பறவைகள்

(AVES)

திருமதி கிருஷ்ணவேணி நாராயணன்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—356

பறவைகள்

ஆசிரியை

திருமதி கிருஷ்ணவேணி நாராயணன், எம்.ஏ.,
பேராசிரியை, விலங்கியல் துறை,
அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி,
வட சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition- September, 1972
T.N.T.B.S. (C.P.) No. 356

© Tamil Nadu Text Book Society

AVES

TMT. KRISHNAVENI NARAYANAN

Price Rs. 10.00

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
Jeevan Press,
Madras-5.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி-உள்ளாட்சித்துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'பறவைகள்' என்ற இந்நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 356ஆவது வெளியீடாகும். இதுவரை 391 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

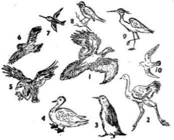
1. தோற்றுவாய் ... 1
2. புதைபடிவ வரலாறும் தோற்றமும் ... 6
3. பறவைகளின் புறப்போர்வை மண்டலம் ... 23
4. பறவைகளின் எலும்பு மண்டலம் ... 47
5. பறவைகளின் சீரண மண்டலம் ... 85
6. பறவைகளின் சுவாச மண்டலம் ... 106
7. பறவைகளின் இரத்த ஓட்ட மண்டலம் ... 135
8. பறவைகளின் நரம்பு மண்டலம் ... 149
9. பறவைகளின் உணர்ச்சி உறுப்புகள் ... 170
10. பறவைகளின் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் ... 187
11. பறவைகளின் கழிவு மண்டலம் ... 207
12. பறவைகளின் இனப்பெருக்க மண்டலம் ... 217
13. பறவை ஒரு பறக்கும் இயந்திரம் ... 235
14. பறவைகள் பறப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ள தகவமைப்புகள் ... 246
15. பறவைகளின்-தகவமைப்பிற்கேற்ப வாழும் முறைகள் ... 258
16. பறவைகளின் வகைபாடு ... 297
17. பறவைகள் வலசை போதல் ... 405
18. பறவைகளின் பழக்கவழக்கங்கள் ... 427
19. பறவைகளின் வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழற்சி
   ,, பகுதி—I ... 440
   ,, பகுதி—II ... 451
   ,, பகுதி—III ... 467
20. நில இயல் அமைப்பிற்கொப்ப தற்காலப் பறவைகளின் பரவி வசிக்கும் முறைகள் ... 482

நூற்பெயர்க் கோவை ... 501

கலைச்சொற்கள் ... 502

1. தோற்றுவாய்

உயிர் வாழ்வனவற்றுள் பறவைகள் தொன்றுதொட்டே மக்களை வெகுவாகக் கவர்ந்திருக்கின்றன. மனிதன் தன் பொழுதுபோக்கிற் காகவோ அல்லது தொழில் நிமித்தமாகவோ பறவைகளைப் பற்றிய கண்ணோட்டத்தில் மிகவும் ஆர்வமுள்ளவனா யிருந்திருக்கிறான். அவற்றின் புறத்தோற்றத்தின் அழகிய வண்ணங்களும், மதுரமான குரலினிமையும், பழக்க வழக்கங்களும், 'வலசை' போதல் போன்ற



படம் 1:
பறவைகளின் பல்வேறு வாழ்க்கை முறைகளுக்கேற்பத் தழுவு முறைகள்
1. ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ், 2. நீர்க்கோழி, 3. பென்குவின், 4. வாத்து, 5. கழுகு, 6. ஆந்தை, 7. ஹம்மிங் பறவை, 8. குருவி, 9. நாரை, 10. தூக்கணாங் குருவி.

நூதன வாழ்க்கை முறையும் மனிதனின் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவன வாயிருந்திருக்கின்றன. ஆகவே மேலும் அவற்றைப் பற்றிய புதுமை களைக் கண்டறிய வேண்டுமென்ற புத்துணர்வும் ஊக்கமும் மனித னுக்கு ஏற்படுவது இயற்கையே.

பறவைகளில் பல நூற்றுக்கணக்கான இனங்கள் உள்ளன. அவற்றைக் கண்டறிவதே ஒரு பெரிய சாதனை ஆகும். தற்போது பல நூதன முறைகளும், அதற்கான வசதிகளும் தோன்றியிருப்பதால் பறவைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி இன்று உன்னத நிலையில் உள்ளது. மேலும் பல இயற்கைச் சூழ்நிலைகளில் பார்த்தறிந்த ஆராய்ச்சிக் (Field) குறிப்புகளும், இருகண்ணோக்கி போன்ற கருவியின் கண்டு பிடிப்பும், ஓவியர்களின் வண்ணச் சித்திரங்களும், நூல் நிலையங்களும் இத்துறையில் மனிதனுக்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

சிறந்த பறவை ஆராய்ச்சியாளர்களாகக் கருதப்படுகிறவர்கள் யாவரும், மிகவும் கடினமான சூழ்நிலையிலும் தனிமையாக விடா முயற்சியுடன் அயராது உழைக்கும் தன்மை வாய்ந்தவர்களாக உள்ளார்கள். அவர்களுள் பல குழுக்கள் அமைக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு குழுவும் தனித்தனியே செயல்படுகின்றது. அவ்வாறு செயல்பட்டு சேகரிக்கப்பட்ட விவரங்களை அவர்கள் புகைப்படங்கள் மூலமாகவும், விரிவுரைகள் மூலமாகவும் இதர மக்களுக்கு எடுத்துரைக்கின்றனர். தற்போது உலகில் பறவையினம் மக்கள் பெருக்கத்தினாலும், தொழிற் துறையில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றத்தின் காரணமாகவும் குறைந்து கொண்டே வருகின்றது.

பண்டைய வரலாறு

பேலியோலித்திக் (Paleolithic) காலத்திலிருந்தே மனிதன் அதாவது கற்கால (Stone age) மனிதன், பறவைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்தானென்பதற்கு பிரான்ஸ், ஸ்பெயின் முதலிய நாடுகளிலிருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சித்திரங்கள் சான்றுகளாக உள்ளன. கி. மு. 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே கிரேக்கர்கள் பறவைகளை தங்கள் சின்னங்களாக உபயோகித்திருக்கின்றனர். பறவைகளை வண்ணச் சித்திரங்களாக வரைந்தும், சுவர்களில் சிற்பங்களாகச் செதுக்கியும், புறத்தோற்றத்தைப் பற்றிய குறிப்புகளைத் தயாரித்தும் வாழ்ந்திருக்கின்றனர். அக்காலத்திலேயே சுமார் தொண்ணூறு (90) வகைப் பறவையினங்களைக் கண்டு பிடித்துள்ளதாகத் தெரிகின்றது. சீனர்களும் பண்டைக் காலத்தில் பறவைகளை முத்திரைச் சின்னங்களாகவும், வண்ணப் படங்களாகவும் வரைந்து உள்ளனர். மற்றும் மத்திய அமெரிக்காவின் பூர்வ குடிகளான அஸ்டெக் (Aztec) பிரிவினர் ராஜாளி, வான்கோழி, ஆந்தை போன்ற பறவைகளைக் கல்லிலும், மரத்திலும் மிகவும் திறன்பட சிற்பங்களாகச் செதுக்குவதில் வல்லுனர்களாயிருந்திருக்கின்றனர் என்பது தெரிகின்றது. கிறிஸ்தவ வேதத்திலும் (Bible) சுமார் 30 வகைப் பறவைகளைப் பெயர்களோடு குறிப்பிடப்பட்

டுள்ளது. இஸ்ரேலிய மக்கள் புறுவையும் கழுகையும் மிகவும் ரசித்து வந்துள்ளனர். வலசைப் போதலைப் பற்றி (Migration) ஜாப் என்பவர் (Job) பருந்து போன்ற (Hawk) பறவைகள் தன் ஞானத் தால் திசை அறிந்து தனது இறகுகளைத் தெற்கு நோக்கி விரித்தது என்றும், ஜெர்மயா (Jeremiah) என்னும் குறிப்பில் மடையான், கொக்கு போன்ற பறவை இனங்கள் வலசைப் போகும் காலத்தை முன்கூட்டியே அறிந்து கொள்கிறது என்றும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

முதன் முதலாக அரிஸ்டாட்டில் (Aristotle) என்னும் கிரேக்க அறிஞர் பறவை வகைப்பாடு என்ற பிரிவை கி. மு. 300ஆம் ஆண்டில் தோற்றுவித்தார். அவர் நுண்ணோக்கியை (Microscope) கண்டு பிடிப்பதற்கு முன்பே பறவைகளை அறுவை செய்து அவற்றின் உள் தோற்றம் கருவின் அமைப்பு முதலியன பற்றியும் பரிசோதனை செய்து எழுதி உள்ளார். இவரது வகைப்பாடு மிகப் பழமையான தாலும் சாலச் சிறந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

12ஆம் நூற்றாண்டில் மறுமலர்ச்சி காலத்தில் (Renainance age) உயிர் வாழ்ப் பிராணிகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி தலை தூக்கியது. அவற்றில் பறவைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி இங்கிலாந்து, பிரான்ஸ், ஜெர்மன் மற்றும் பல ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் வளர்ந்து மிகவும் உன்னத நிலையை அடைந்தது. அவற்றுள் டர்னரின் (Turner-father of British ornithology) 1544ஆம் ஆண்டு படைப்பும், வில்லோபி, ரே (Willowby & Ray) முதலானவர்களின் வகைப்பாடும் தலைச்சிறந் தவைகளாகும்.

பறவையினம் மனிதனுடைய வாழ்க்கையில் ஒரு சிறந்த பகுதியாக தொன்றுதொட்டே விளங்கி வருகின்றது. மனிதனுக்கு உணவாக மட்டுமின்றி கடற்பயணங்களில் திசைத் தெரியாத சமயங் களில் சிறந்த வழிகாட்டியாகவும் உதவியிருக்கின்றது. இல்லையெனில் சில நிலப் பகுதிகள் அல்லது கண்டங்கள் இன்றுவரை கண்டுபிடிக்க முடியாமலே இருந்திருக்கும். ஆதிமனிதன் பறவைகளிடம் ஒரு தனி ஈடுபாடு கொண்டு அவற்றின் புதுமைகளை ஆராய்ந்து பலவகைக் குறிப்புகள் தயாரித்தும், சித்திரங்கள் வரைந்தும் சிற்பங்கள் செதுக்கியும் அனுபவித்து வாழ்ந்திருக்கின்றான். மேற்கண்ட குறிப்பு களின் உதவியால் உயிர் வாழ்வனவற்றின் இயற்கைச் சரிதங்கள் அடுபென் (Auduben) காலத்திற்கு முன்பே பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆறும் நூற்றாண்டிலேயே மனிதன் பறவைகளை மீன் பிடிக்கவும், செய்தி கொண்டு செல்லவும், விளையாட்டுப் போட்டிகளில் பங்கு பெறவும் பயிற்சி அளித்தும், அவற்றின் இறகுகளை அழகு சாதனங் களாகவும் உபயோகித்தும், பயிரையழிக்கும் புழு பூச்சிகளைக் கொல்லும் கருவியாகவும் பயன்படுத்தியிருக்கின்றான்.

பறவை ஆராய்ச்சியில் முதலிடம் வகிப்பவர் அமெரிக்கர். அவர்களில் முக்கியமாக வில்சன் (Wilson) அடுபென் (Auduben) என்பவர்கள் குறிப்பிடத்தக்கவர்கள். இவர்களின் ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகள் வருங்கால ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கு இன்றியமையாத வழிகாட்டியாக அமைகின்றன.

பறவைப் பற்றிய தற்கால நூதன ஆராய்ச்சியில் சில முக்கிய விதிகள் : இனம் பிரித்து வகைப்படுத்தல் :— விஞ்ஞானிகளைத் தவிர இதர மக்களும் ஆர்வத்தோடு பறவைகளைக் கூர்ந்து பார்த்தறிந்தவற்றைப் பற்றிய விவரங்களைத் தொகுத்து எண்ணிக்கையுடன் அட்டவணை தயாரிக்கின்றனர். அத்தகைய அட்டவணை நாள் வாரியாகவும் (Daily list), காலவாரியாகவும் (Seasonal), வருடாந்தரமாகவும் (Annual), வாழ்க்கை வரலாறோடு சம்பந்தப்படுத்தியும் தயாரிப்பதுண்டு. அதாவது வசந்தகாலம், குளிர்காலம், கோடைக்காலம் போன்ற காலங்களில் காணப்படும் பறவைகளை இனவாரியாக வகைப்படுத்தி மிகவும் கவனமாக எப்பொழுது, எங்கே, எந்த சூழ்நிலையில், எத்தனை என்று பல தலைப்பின்கீழ் விவரங்கள் தயாரிக்கின்றனர். இங்ஙனம் தயாரிக்கப்பட்ட விவரங்கள் மேற்கொண்டு பறவைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிக்குப் பெரிதும் பயன்பட்டன.

கடந்த இரண்டு தலைமுறைகளாகப் பறவையினத்தைப் பற்றிய விவரங்களைப் பதிவு செய்யும் முயற்சியில் போட்டி உண்டாகிப் பல குழுக்கள் தனித்தனியாகப் பிரிந்து வெவ்வேறு திசையில் சென்று குறிப்புகளை வகைப்படுத்தி எண்ணிக்கை விவரங்களுடன் தயாரித்து வருகின்றனர். மாணவர்கள் ஆராய்ச்சியாளர் போன்றவர் வருடாந்தரக் குறிப்புகளுடன் அட்டவணை தயாரிப்பது வழக்கம். ஆனால் வாழ்க்கைக் குறிப்புடன் கூடிய அட்டவணை ஓரிடத்திலேயே ஆராய்ந்தறிவது என்பது இயலாது.

பறவைப் பற்றிய புள்ளி விவரங்களில் கடந்த 60 ஆண்டுகளாக வருடாந்தர கிறிஸ்துமஸ் எண்ணிக்கை (Annual Christmas Count) என்னும் ஸ்தாபனத்தைத் துவக்கிய அமெரிக்க இயற்கைவாதி (American Naturalist) பிரான்க் எம். சாப்மென் (Frank M. Chapman) என்பவர் தேசீய அடுபென் கழகத்தின் வாயிலாக (Natural Auduben Society) நடத்திய விவரங்கள் மிகவும் சிறந்ததாகும். விஞ்ஞான ரீதியாக மேற்கண்ட கழகம் மேலும் பல பயனுள்ள விவரங்களை ஐக்கிய நாட்டு மீன் மற்றும் வனவிலங்குத் துறை இலாகாவின் தொடர்புடன் (United States of Fish and wild life Service) பிரசுரித்திருக்கிறது. அதாவது வெப்ப நிலைக்கேற்றவாறு பறவைகளின் இன மாற்றம் எண்ணிக்கை வேறுபாடு, வாழ்க்கை

முறை இனப் பெருக்கம், இடமாற்றம் போன்ற பல விவரங்களைத் தயாரித்துள்ளது. ஒரு சிலர் திரைப்படம் மூலமாக மக்களை பறவையினத்தைப் பற்றி அறிய தூண்டுகிறார்கள். பறவைகளுக்கு வளையம் (Band) பூட்டும் முறையால் அவற்றின் வலசை போகும் (Migration) திசையையும், வழக்கத்தைப் பற்றிய சிக்கல்களைத் தீர்க்கவும், அட்டவணைக் குறிப்புகள் தயாரிக்கவும் முடிகின்றது.

சில பறவை ரசிகர்கள் பறவைகளைக் கவரும் நோக்கத்தோடு பழத்தோட்டங்கள், கவர்ச்சியான காடுகள், உணவுக் கட்டங்கள், குளிக்குமிடங்கள் போன்றவைகளை நிறுவுகின்றனர். ஆனால் வேட்டையாடுபவர் பறவைகளை ரசிக்கமாட்டார்கள். மாணவர்களும் ஆராய்ச்சியாளர்களுமே பறவையின் புற அமைப்பு, அக அமைப்பு, சூழ்நிலை பழக்கவழக்கங்கள், இனப் பிரிவுகள் என்றவாறு பாகுபடுத்தி கண்டறிகின்றனர். சாதாரண மனிதன் அவற்றின் வாழ்க்கை பற்றிய ஆராய்ச்சியோடு நிறுத்திக் கொள்கிறான். பொதுவாக இத் துறையைப்பற்றி அறிய விரும்புபவர்களில் மிகவும் சாதாரண மனிதன் முதல் அரசன்வரை சமமாகின்றான்.

தொழிற் துறையில் நோக்குங்கால், இத்துறையில் ஆராய்ச்சி அனுபவமுள்ளவனுக்கே சிறந்த வாய்ப்புகள் கிடைக்கின்றன.

பறவைகளின் இயற்கை புகலரண் (Sanctuary) கலைக் கூடங்கள் (Museum) போன்ற அமைப்புகள் மக்களுக்கு ஒருவித ஊக்கத்தை உண்டாக்குகின்றன.

இவ்வாறாகப் பண்டைதொட்டே சாதாரண மனிதன் முதற் கொண்டு ஆராய்ச்சியாளர்வரை பறவைகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தறிந்து வருகின்றனரென்பது தெள்ளெனப் புலனாகின்றது. வருங்காலத்திலும் இந்த ஆர்வம் மேலும் வளர்ந்து பெருகும் என்பது உறுதி.

2. புதை படிவ வரலாறும் தோற்றமும்

பறவைகளின் புதை படிவ வரலாறு:—ஊர்வன, பாலூட்டிகள் முதலியனவற்றின் புதை படிவங்களைப் போன்று, பறவைகளின் புதை படிவங்கள் நமக்கு அவ்வளவாக ஆராய்ச்சிக்குக் கிடைக்கவில்லை. பின்னும் மற்ற எல்லா வகைப் பிராணிகளிலும் புதை படிவங்களாக கிடைத்ததை விட பறவைகளைப் பற்றிய புதைப் படிவங்கள் ஒரு சில தான் நமக்குக் கிடைத்தன. பறவைகள் தங்களது பறக்கும் சிறப்புப் பண்புகளாலும் கெட்டிப்படுத்தப்படா வெற்றிடமாக உள்ள எலும்பு முதலியனவற்றைப் பெற்றிருந்ததாலும், பறந்து திரிதலால், பூமிக் கடியில் புதை படிவமாகப் படிந்து, காப்பாற்றப் படுதலிற்குப் போதிய சந்தர்ப்பம் கிடைக்கவில்லை. மெல்லுடலிகளில் உள்ளது போன்ற ஓடுகளோ, ஊர்வன, பாலூட்டிகள் முதலியவற்றிலுள்ளது போன்ற கெட்டியான எலும்புகளோ பறவைகளுக்கில்லாத காரணத்தால் அவைகள் புதை படிவங்களாகக் கிடைக்கப் பெறவில்லை. இவ்வாறான காரணங்களால் பறவைகளின் புதைப் படிவங்களில் ஒரு சில வற்றைப் பற்றியே நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

ஜூரேசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த பறவைகளைக் குறித்து, நமக்குக் கிடைத்த மூன்று எலும்புக் கூடுகளினாலேயே தெரியவருகின்றது. கிரிட்டேஷியஸ் காலப் பறவைகளைப் பற்றியும் அவ்வளவாகத் தெரிய வில்லை. சீனோ சோயிக் (Cenozoic) காலத்தில் வாழ்ந்த பறவைகளைப் பற்றியே புதைபடிவங்கள் மூலமாக தமக்கு அதிகமாகத் தெரிந் துள்ளது.

ஜூரேசிக் காலப் பறவைகள்

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் என்னும் பறவைதான் மிகப் பழமையான புதைப்படிவ பறவையாகும். ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் என்பதற்கு

'தொன்மை இறக்கை' (Ancient wing) என்பது பொருள். இது 140 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்னுல் ஜுரேசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த மிகப் பழமையான பறவையாகும். அன்டிரியாஸ் வேக்னெர் (Andreas wagnar) என்பவர் 1861ஆம் ஆண்டு ஜெர்மெனியிலுள்ள பாவேரியா என்னும் இடத்திலுள்ள சாலன்ஹோஃபன் (Solenhofen) என்ற இடத்தின் கற்பாள அச்சுப் பலகையின் மூலம் கண்டு பிடித்தார். பல்லியைப் போன்ற இந்த புதைபடிவப் பறவை இரு காலினை யுடைய டைனேசிர் ஊர்வனவற்றை ஒத்திருந்தது. ஆனுல் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவைகளில் காணும் இறகுகள் டைனேசார் பிராணிகளுக்குக் கிடையாது.

இப்பிராணியைப் பற்றிய கண்டுபிடிப்பு விஞ்ஞான உலகின் ஒரு அரும்பெரும் சாதனையாகும். சார்லஸ் டார்வின் என்னும் பெரியார் 1859ஆம் ஆண்டு அதாவது இப்புதை படிவ பறவையைப் பற்றிக் கண்டுபிடிப்பதற்கு இரண்டு வருடங்களுக்கு முன்புதான், தன்னுடைய 'சிறப்பினங்கள் தோன்றியவகை' (Origin of Species) என்ற புத்தகத்தை வெளியிட்டார். அவருடைய புதைபடிவங்களைப் பற்றி ஆராய்ச்சியில் பறவைகள் ஊர்வனப் பிராணிகளினின்றும் தான் தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்பதை விளக்கியுள்ளார். வேக்னர் முதன் முதலில் கிடைத்த இந்தப் பறவை புதை படிவத்திற்கு கிரி:ப் போசௌரஸ் (Gryphosaurus) என்று பெயர் கொடுத்தார். பின்பு ஹெர்மேன் வான் மேயா (Hermann Von Meyer) என்பவர் அதற்கு ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் லித்தோ கிரேஃபிக்கா (Archaeopteryx lithographica) என்று பெயர் சூட்டினர். 1877ஆம் ஆண்டு, முதல் புதை படிவ பறவை கிடைத்த இடத்திலிருந்து 10ஆவது மைலில் முழுமையான எலும்புக் கூட்டுடன் மற்றுமொரு புதைபடிவ பறவை கிடைத்தது. இப்பொழுது பெர்லின் கலைக் கூடத்திலுள்ள அப் பறவைக்கு ஆர்க்கியார்னிஸ் சிமென்சி (Archaeornis Siemensi) என்று பெயரிடப்பட்டது. 1956ஆம் ஆண்டு மூன்ருவது புதை படிவ பறவை இனம் அதாவது ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸைச் சேர்ந்த இனமே கிடைத்துள்ளது. இந்த மூன்று சிறப்பினங்களும் ஒரு பொது இனத்தையே (Genus) சார்ந்ததாக யிருக்க வேண்டுமென்று கருதப் படுகின்றது.

மேற்கூறிய புதை படிவங்கள் கடற்கரைகளில் கிடைத்திருப் பினும் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவை, காடுகளிலேயே வசித்திருக்கும் என்று கருதப்படுவதற்குப் போதிய ஆதாரங்கள் உள்ளன.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவையின் கட்ட அமைப்பு:— ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ், காகம் அல்லது புருவின் அளவுடைய, நிலத்தில் வாழும் பறவை இனமாகும். இதை ஓர் உண்மையான பறவையினமாகக்

கருத முடியாவிடினும், ஊர்வனப் பிராணிகளுடனும் வகைப்படுத்த முடியாது.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவைக்கு பைகோஸ்டைல் (Pygostyle) என்ற வால் முள்ளெலும்பின் கடைப்பகுதி இல்லை என்பதுடன் வால், நுனி வரை நீண்டு அதில் 21 முதல் 23 வரை வால் முள்ளெலும்புகளும் உள்ளன. மற்றும் கடைசி 12 வால் முள்ளெலும்புகளுக்கு ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சோடி பெரிய நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற பக்க வால் இறகுகள் உள்ளன. டைனேசார் பிராணிகளில் உள்ளது போன்ற தற்போதுள்ள பறவைகளிவில்லாத நீண்ட வால் பகுதி இவற்றிற்கு உள்ளன.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவையின் மண்டையோடு, தற்போதுள்ள பறவைகளின் மண்டையோட்டினை ஒத்தே உள்ளன. இதன் மண்டையோட்டில் பெரிய உருண்டை வடிவமான மூளைப் பெட்டகம் உள்ளது. இதன் அலகு குட்டையாகவும் மழுங்கியும் உள்ளது. மற்றும் இதன் தாடைகள் பலம்பொருந்தியதாகவும், ஒவ்வொன்றிலும் குட்டையான கூம்பு வடிவமான பற்களின் வரிசையும் உள்ளன. இப்பிராணிகளின் தாடை எலும்புகள் தற்போதுள்ள பறவைகளின் தாடை எலும்புகளைவிட எடை கூடுதலாகவும் உள்ளன. மேல் தாடையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 13 பற்களும் கீழ்தாடையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 3 பற்களும் குழியில் பொருந்துமாறு அமைந்துள்ளன.

இப்பறவைகளுக்கு தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளதுபோன்ற பெரிய கண் குழிகள் உள்ளன. அதில் ஒரு ஸ்கிலிரோட்டிக் எலும்புகள் வளையம் போன்ற அமைப்பு தற்போதுள்ள கிளிகளில் உள்ளது போன்றுள்ளன.

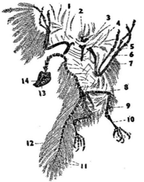
முள்ளெலும்புத் தண்டில் 50 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. அவற்றில் 10 அல்லது 11 கழுத்து முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. சேக்ரல் முள்ளெலும்புகள் இரண்டுதான் உள்ளன. ஆர்னித்தோபோடுடைனேசௌர் (Ornithopod dinosaurs) பிராணிகளில் உள்ளது போன்று சேக்ரல் பகுதியில் 6 முள்ளெலும்புகளே உள்ளன. இந்த முள்ளெலும்புகளில் சென்ட்ராப் பகுதிகள் இருபுறமும் குழிந்து ஆம்ஃபிசீலஸ் (Amphiceelous) வகையைச் சார்ந்ததாக உள்ளன. இதுபோன்ற ஆம்ஃபிசிலஸ் வகை சென்ட்ராக்கள் ஸ்பினேடான் போன்ற பழமையான ஊர்வனவற்றில் காணலாம்.

இவற்றின் விலாவெலும்புகள் பெரிதும் நுண்ணியதாகவும் அன்சினேட் நீட்சிகளற்றும் காணப்படினும் குருத்தெலும்புகளைக் கொண்டதாகவே காணப்படுகின்றன.

செர்விக்கல் விலாவெலும்புகள் மார்புப்பகுதி விலாவெலும்புகள் முதலியவைகள் அல்லாமல் வயிற்றுப் பகுதியிலும் மெல்லிய விலாவெலும்புகள் உள்ளன. இந்த வயிற்றுப்பகுதி விலாவெலும்புகள் வயிற்றுப் புறப் பரப்பில் ஸ்பீனோடான், முதலைகள் முதலிய ஊர்வன வற்றில் உள்ளதுபோன்று குறுக்காக அமைந்துள்ளன. இந்த விலா வெலும்புகளுக்கு கேஸ்ட்ரேலியா (Gastralia) என்று பெயர். மார்பெலும்புடன் இந்த விலாவெலும்புகள் அசையும்படி பொருத்தப் படவில்லை.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸில் மார்பெலும்பு தட்டையாகவும் அடித் தட்டைக்கலம் இல்லாமலும் அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு மார்பெலும்பு அடித் தட்டைக் கலமற்று காணப்படுவதால் இதற்கு பறக்கவுதவும் மார்புத்தசைகளும் கிடையாது.

ஸ்கேப்புலா எலும்பு நுண்ணியதாகவே வுள்ளது. மற்றும் இது தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளதுபோன்று சற்று வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. கோரகாய்டு எலும்புகள் சிறியதாகவே உள்ளன. 'இப்பறவைக்கு U-வடிவமுடைய ஃபர்குலா (கவை) எலும்பு தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளதுபோன்றே அமைந்துள்ளது. இந்த ஃபர்குலா எலும்பு கழுத்துப்பட்டை அல்லது கிலேவிக்கல் எலும்புகளின் இணைப்பினுலானது.



படம் 2. ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்

1. ஹ்யூமரஸ் அல்லது மேல் கர எலும்பு
2. ஃபர்குலா
3. கோரகாய்டு
4. ஸ்கேப்புலா
5. தனித்த மெட்டாக் கார்ப்பல் எலும்புகள்
6. ரேடியஸ்
7. அல்னு
8. ஃபீமர்
9. டிபியா
10. டார்சோ மெட்ட டார்சல்கள்
11. வால் முள்ளெலும்புகள்
12. வால்
13. மண்டையோடு
14. பற்கள்

இப்பிராணிகளுக்கு நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற இறக்கைகள் உள்ளன. ஹ்யூமரஸ் அல்லது மேல்கர எலும்பு நன்ருக அமையப்

பெற்ற டெல்டாய்டு நீள் வரை மேட்டுடன் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் பெரியதாக அமைந்துள்ளது. இது போன்று அமையப் பெற்ற மேல்கர எலும்பின் வடிவத்திலிருந்து, மேல் கரத்தில் இரு புடைப்புத் தசைகள் (Biceps) நன்ருக பலம்பொருந்தியதாக அமையவில்லை. கையின் முன்கரத்திலுள்ள அல்ஞரேடியஸ் எலும்புகள் நீளமாகவும் பலம் பொருந்தியதாகவும் உள்ளன. இப்பிராணியின் கை, ஊர்வனப் பிராணிகளின் கையை ஒத்துள்ளது. மெட்டா கார்ப்பல் எலும்புகள் தனித்தனியே காணப்படுகின்றன. மற்றப் பறவைகளைப் போன்றே இந்தப் பிராணியிலும் கார்ப்போ மெட்டா கார்ப்பல் எலும்புகள் கிடையாது. கையில் தனித்தனியாகக் காணப்படும் மூன்று விரல்கள் உள்ளன. அதில் முறையே 2, 3, 4 பகுதிகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு விரலின் நுனிப்பகுதியிலும் ஒரு கூரிய நகம் உள்ளது. இப்பிராணியின் ஒவ்வொரு இறக்கையிலும் 17 பெரிய பறக்க உதவும் ரெமிஜெஸ் இறகுகள் உள்ளன. அதில் 7 இறகுகள் முதலாம்படி இறகுகளாகவும் 10 இறகுகள் இரண்டாம்படி இறகுகளாகவும் கருதப்படுகின்றன. தற்போது வசிக்கும் பறவைகளின் இறகுகளைப் போன்றே இவ்விலங்கின் இறகுகள் மிகவும் நுண்ணியதாக உள்ளன. இப்பிராணிகள் பறக்க முடியாத நிலையில் உள்ளதால் முன்னங்கால்கள் கால்களாகவே பயன்படுகின்றனவேயன்றி பறக்க உதவுவதில்லை. இப்பிராணிகளுக்கு நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற இறக்கைகள் இல்லாத காரணத்தால் இவைகள் நழுவிப்பறக்கும் ஆற்றல் மட்டுமே பெற்றுள்ளன. மற்றும் இவற்றின் இறகுகளுடன் கூடிய அகன்ற வால் பகுதி மிதவைகளைப் போன்று மிதந்து நழுவிப் பறத்தலுக்கும் பயன்படுகின்றன. இவ்விலங்குகளின் கால் விரல்களிலுள்ள கூரிய நகங்கள் கிளைகளைப் பற்றிப் பிடித்து ஏறிச் செல்லுவதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. நாப்ஸ்கா (Nopsca) என்ற அறிஞரின் கருத்துப்படி இருகாலினையுடைய இறக்கைகளையுடைய பிராணிகள் அதிவேகமாக ஓடும் பொழுது, தங்களது பறக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றன என்று கருதினர். இப்பிராணிகள் தங்களது உறுதிவாய்ந்த கால்களின் உதவியால் நன்ருக ஓடும் ஆற்றலைப் பெற்றிருந்தன. முன்னங்கால்களின் கூரிய நகங்களின் உதவியால் இவைகள் மரம், புதர் முதலானவற்றில் நன்ருகப் பற்றிப் பிடித்து ஏறும் ஆற்றல் பெற்றிருந்தன.

இவற்றின் இடுப்பு எலும்பும், பின்னங்கால் எலும்புகளும் ஊர்வனப் பிராணிகளின் அமைப்பினையும், பறவைகளின் அமைப்பினையும் பெற்றிருந்தன. நன்ருக பின்புறமாக நீட்டப் பெற்றிருந்த ப்யூபிஸ் எலும்பும், துளையுடைய அசிட்டாபுலம் பகுதியும் தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளது போன்றே இப்பிராணிகளில் இருந்தன. ஆனல் இந்த எலும்புகளுக்கிடையில் பொருத்துவாய்ப் பகுதிகள் (Satures) உள்ளன. மற்றும் இப்பிராணிகளின் டிபியா

எலும்பும் ஃபிபுலா எலும்பும் (Tibia and Fibula) ஒரே அளவுடன் தனித்தனியாக அமைந்துள்ளன. பாதத்தில் மெல்லிய 4 டார்சோ மெட்டார்சல் எலும்புகள் உள்ளன. அந்த கூரிய நகங்களையுடைய 4 விரல் எலும்புகளிலும் முறையே 2, 3, 4, 5 விரல் பகுதிகள் உள்ளன. ஹேலெக்ஸ் (Hallux) என்ற முதல் விரல் சிறியதாகவும், பின்புறம் நீட்டப்பெற்றும் எதிராக அமைந்து தற்போதுள்ள பல பறவைகளிலும் உள்ளது போன்றே இருந்தன.

இப்பிராணிகளின் எலும்புகளில் வெற்றிடப்பகுதிகளே கிடையாது. தற்போது நடத்திய ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவையின் மூளை தற்போதுள்ள பறவைகளின் மூளையைப் போன்றில்லாமல், ஊர்வனவற்றின் மூளையை ஒத்தே இருந்ததாகக் கூறப்படுகின்றது. பெருமூளை அரைக்கோளங்கள் வழவழப்பாக இருந்ததாகவும் பறக்கும் ஆற்றல் அவ்வளவாகப் பெருத காரணத்தால் சிறுமூளைப்பகுதி மிகவும் சிறுத்துக்காணப்பட்டதாகவும் கூறப்படுகின்றது. மற்றும் இந்த தொன்மைப் பறவையின் உடலின் வெப்பம் தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளது போன்று ஒரே சீராகவே அமைந்திருந்தது என்றும் கூறப்படுகின்றது.

புதை படிவ, ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பழம் பறவையின் ஊர்வனப் பண்புகளாவன:—

1. ஒரே மாதிரியான பற்கள் பலம் பொருந்திய தாடைகளில் அமைந்திருந்தன.

2. பல்லியின் வால் பகுதியினைப்போன்று இப்பிராணிகளில் வால் பின்னேக்கிச் செல்லச் செல்ல நுனிப்பகுதி குறுகிக் கொண்டே செல்கின்றது. மற்றும் வால்பகுதியில் 3 முதல் 20 வரை வால் முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.

3. எலும்புகளினுள் வெற்றிடப் பகுதி கிடையாது.

4. மற்றப் பறவைகளைவிட இப்பிராணியில் கழுத்து முள்ளெலும்புகள் மிகவும் குறைவாகவே உள்ளன.

5. ஸ்பீனேடானில் உள்ளது போன்றே இதில் கழுத்து முள்ளெலும்புகள் தனித்து காண்பதுடன், வயிற்றுப் பகுதி விலாவெலும்புகளும் அதில் உள்ளது போன்றே உள்ளது.

6. மார்புப் பகுதி விலாவெலும்புகளுக்கு ஒரே ஒரு தலைப்பகுதி மட்டுமே யிருப்பதுடன் அன்சினேட் நீட்சிகளே கிடையாது.

7. முள்ளெலும்புகளின் சென்ட்ராப் பகுதிகள் ஆம்ஃபிசீலஸ் வகையைச் சார்ந்தது.

8. மார்பெலும்பு மிகவும் பலமற்றதாகக் காணப்படுகின்றது.

9. இப்பிராணிகளின் கையில் மூன்று விரல்கள் உள்ளன. அதில் முறையே 2, 3, 4 விரல் பகுதிகள் உள்ளன. விரல்களின் நுனியில் கூரிய நகங்கள் உள்ளன.

10. கார்ப்பல் எலும்புகளும் மெட்டாகார்ப்பல் எலும்புகளும் தனித்தனியே உள்ளன.

11. இடுப்பு வளைய எலும்புகளும் தனித்தனியே காணப் படுகின்றன.

புதைபடிவ ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவையின் பறவைப் பண்புகளாவன:—

1. செதிள்களைத் தவிர உருவ இறகுகளும் உடலைப் பாதுகாக் கின்றன.

2. முன்னங்கால்கள் மூன்று விரல்களுடன், பறக்க உதவும் ரெமிஜெஸ் இறகுகளுடன் பறப்பதற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது.

3. மண்டையோடு மிகவும் பெரியதாக அமைந்திருப்பதுடன் உருண்டை வடிவ மூளைப் பகுதியுடன் அமைந்துள்ளது. கண் குழி வினைச் சுற்றிலும் ஸ்கீலிரோட்டிக் தட்டுகள் உள்ளன, ஒரே ஒரு பிடர்முண்டுதான் உள்ளது.

4. இரண்டு தாடைகளும் நீட்டப்பெற்று அலகுகளைப் போல் அமைந்துள்ளன.

5. ரெஸ்ட்ரிசெஸ் இறகுகள் வால் பகுதியில் இரண்டு வரிசை களாக அமைந்துள்ளன.

6. மார்பு வளைய, இடுப்பு வளைய எலும்புகளும் கால்களும் பறவைகளைப் போன்றே அமைந்துள்ளன.

7. ஸ்கேப்புலா எலும்புகள் வளைந்ததாகவும் நுண்ணியதாகவும் உள்ளன.

8. டிபியா எலும்பும் ஃபிபுலா எலும்பும் தனித்தனியே காணப் படுகின்றன.

9. ஃபர்குலா எலும்பு U வடிவத்துடன் அமைந்துள்ளது.

10. பாதத்தில் கூரிய நகங்களையுடைய நான்கு விரல்கள் உள்ளன. அவற்றில் முறையே 2, 3, 4, 5 விரல் பகுதிகள் உள்ளன. முதல் விரலான ஹேலக்ஸ் பின்புறமாக நீண்டுள்ளது.

இவ்வாறான பண்புகளால் இவைகளை பறவைகளே என்றும் முழுமையாகக் கூற முடியாது. அதே சமயத்தில் ஊர்வனவாகவும் கருத முடியாது. ஆகையால் இவைகள் ஊர்வனவற்றிற்கும் பறவைக்கும் இடைப்பட்டப் பிராணிகளாகும். இது ஊர்வனவற்றையும், பறவைகளையும் ஒன்று சேர்க்கின்ற ஒரு சங்கிலிக் கொக்கிபோல அமைந்துள்ளது. இவற்றின் பண்புகளை ஆராயுமிடத்து இவைகளை ஊர்வன பிராணிகளாகவும் கருதமுடியவில்லை, பறவைகளாகவும் ஏற்றுக்கொள்ள முடியவில்லை. ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் புதைபடிவமானது இருகால்களையுடைய டைனோசார்களையே ஒத்திருக்கின்றது. இதுபோன்ற பல ஆராய்ச்சிகளின் பலனாக ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் என்ற இந்த தொன்மை பறவையே தற்போதுள்ள பறவைகளின் முன்னோர் என்று கருதப்படுகின்றது.

கிரிட்டேஷியஸ் காலப் பறவைகள்

சுமார் 135 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்பிருந்த காலத்தையே கிரிட்டேஷியஸ் காலம் என்று அழைக்கலாம். அக்காலத்தில்தான் தற்போதுள்ள பறவை இனம் தோன்றியதாகக் கருதப்படுகின்றது. அக்காலத்தில் ஹெஸ்பிரார்னிஸ் (Herperornis) இக்தியார்னிஸ் (Ichttyornis) என்ற கடற்பறவைகள் அதிகமாகக் காணப்பட்டன. இப்பறவைகளும் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவைகளைப் போன்று பழமையான பறவைகளே. இவைகளுக்கு ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவைகளைப் போன்று வாயில் பற்கள் இருந்தன. ஆனால், இப்பறவைகள் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவைகளைவிட சற்று மேம்பாடு அடைந்தவைகளாகவே கருதப்பட்டன. இவைகளின் வால் பகுதி ஒடுக்கப்பட்டிருப்பினும், பல இறகுகளுடன், விசிறி வடிவத்துடன் காணப்பட்டது. மார்பெலும்பு நன்றாக வளர்ச்சியுற்றிருந்தது. அதில் அடித்தட்டைக்கலமும் சிறப்புடன் அமைந்திருந்தது. தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளதுபோன்று மெட்டாகார்ப்பல் எலும்புகள் கார்ப்பல் எலும்புகளுடன் இணைந்து காணப்பட்டன. இவ்வாறான பல பண்புகளால் இப்பறவைகள் தற்போது வசிக்கும் பறவைகளையே பெரிதும் ஒத்திருந்தன. இப்பறவைகளின் புதைபடிவங்கள் வட அமெரிக்கப்பகுதிகளில் காணப்பட்டன. மற்றும் கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்த கார்மோரென்ட், ஃபிளாமிங்கோ முதலிய பறவைகளை ஒத்த புதை படிவங்களும் கிடைத்தன. இப்புதை படிவங்களிலிருந்து கிரிட்டேஷியஸ் காலத்திலேயே நீர்ப்பறவைகளும் தோன்றி, தகவமைப்பினிற்கு ஏற்ப பலவாறாகப் பரவியுள்ளன என்பது தெளிவாகத் தெரியவருகின்றது.

ஹெஸ்பிரார்னிஸ்

இப்பறவைகள், வட அமெரிக்காவின் கிரிட்டேஷியஸ் கால புதை படிவங்களிலிருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இது கடலில் நன்றாக மூழ்கியும் நீந்தியும் வாழ்ந்த பறவையாகும். இதன் உடல் நான்கு அல்லது ஐந்தடி நீளமுடையதாக இருந்தது. இது தற்போது வசிக்கும் பறக்கும் திறனற்ற லூன் (Loon) பறவைகளை ஒத்திருந்தது. இதற்குத் தாடையில் குழி அல்லது பள்ளத்தினுள் பொருத்தப்பட்ட கூர்மையான பற்கள் இருந்தன. பின்னும் மற்ற பறவைகளில் தற்போது காணப்படும் அலகின் தோற்றமும் இப்பறவையில் காணப்பட்டது. இதற்கு நன்றாக நீட்டப்பெற்றக் கழுத்தும், படகு போன்ற உடல் அமைப்பும் இருந்தது. இப்பறவைகள் நீரில் வாழ்ந்த தன்மையால் இறகுகள் மறைந்துவிட்டதால், சில காலத்திற்குள்ளாகவே இவைகள் அழியத் தொடங்கிவிட்டன. இதன் முன் கையில் பெரிதும் ஒடுங்கிய மெல்லிய ஹியூமரஸ் (Humerus) எலும்புதான் உண்டு. இதன் மார்பெலும்பும் அடித்தட்டைக் கலமற்று ஒடுங்கியே காணப்பட்டது. அடித்தட்டைக் கலமும், இறக்கைகளும் இல்லாத காரணத்தால் இவைகள் பறக்கும் திறனற்றே காணப்பட்டன. ஆனால் இவற்றின் பின்னங்கால்கள் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று பலம்பொருந்திய தோழிழைமங்களுடன் (Web) காணப்பட்டது, தோழிழைமங்களின் உதவியால் இப்பறவைகள் நீரை நன்றாக உந்தித்தள்ளி நீந்த ஏதுவாக அமைந்திருந்தன.

படம் 3. ஹெஸ்பிரார்னிஸ்

இக்தியார்னிஸ் (Ichthyornis)

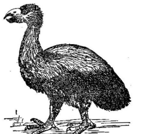
ஹெஸ்பிரார்னிஸ் பிராணிகள் புதை படிவமாகக் கிடைத்த அதே இடங்களிலேயே இப்பறவைகளின் புதை படிமங்களும் கிடைத்தன. ஹெஸ்பிரார்னிஸ் பறவைகளைப் போன்று உருவத்தில் பெரியதாகயில்லாமல், தற்பொழுது வசிக்கும் டெர்ன் (Tern) பறவைகளை உருவத்திலும் பழக்கவழக்கங்களிலும் ஒத்திருந்தன. முதலில் இப்பறவைகளுக்குத் தாடையில் பற்கள் இருந்ததாகக் கருதப்படினும், பின்னால் செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளின் பலனாக இவற்றிற்குப்

பற்களே கிடையாது என்பது தெளிவாகின்றது. பறவைகளின் மூளையை ஒத்த மூளைப்பகுதி இப்பறவைகளுக்கும் இருந்தது. மார் பெலும்பு பெரியதாகவும், அடித்தட்டைக்கலத்துடன் காணப்பட் டது. இறக்கைகள் தற்போதுள்ள பறவைகளில் உள்ளதுபோன்று நன்றாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்பட்டன. இறக்கைகளும் அடித்தட் டைக் கலமும் வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுவதால் இப்பறவைகள் நன்றாக பறக்கக் கூடிய பிராணிகள் என்பது தெளிவாகின்றது.

சீனோசோயிக் காலப் பறவைகள் (Cenozoic Birds)

சீனோசோயிக் காலத்தில் பறவைகள் தங்களது பண்புகளுடன் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகப் பெருகி வசிக்கத் தொடங்கிவிட்டன. பழம் பறவைகளில் காணப்பட்ட பற்கள் இக்காலத்தில் வசித்தப் பறவைகளுக்குக் கிடையாது. பின்னும் தாடைகளிரண்டும் அலகு களாக மாற்றப்பட்டுவிட்டன. இக்காலப் பறவைகளில் இஸ்க்கியம் இல்லியம் ஆகிய எலும்புகள் இணைந்து காணப்பட்டன. இது போன்ற பறவைகளின் பண்புகளுடன் கூடிய விலங்குகள் கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தின் கடைசிப்பகுதியில் காணப்பட்டன.

சீனோசோயிக் காலத்தில் அதாவது பேளியோசீன், இயோசீன் (Palaeocene, Eocene) ஆகிய காலப்பிரிவில் பறவைகள் தகவமைப் பிற்கேற்ப பரவி வசிக்கத் தொடங்கின. இக்காலப் பிரிவில்தான்



படம் 4. டயட்ரீமா

தீக்கோழிகள், பழமையான பெலிக்கன் பறவைகள், கொக்குகள், நாரைகள், வாத்துகள், கடற்கரை பறவைகள், ஆந்தைகள்,

கோழிகளை ஒத்த பல பறவைகள், பிராணிகளை இரையாக உண்ணும் பல பறவை இனங்கள் முதலியவை தோன்றின.

60 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்பு டயட்ரீமா (Diatrima) என்ற பறக்கும் சக்தியற்ற பூதப் பறவை வட அமெரிக்கப் புல்வெளிகளில் வசித்திருந்ததாகக் கூறப்படுகின்றது. அது சுமார் ஏழடி உயரமுடையதாகயிருந்ததுடன் அதன் தலை ஒரு பெரிய குதிரையின் தலையை ஒத்திருந்தது. இதற்கு பலம் பொருந்திய கால்களும் மிகப்பெரிய கூர்மையான அலகுகளும் இருந்த காரணத்தினுல் இவைகள் பிராணிகளை இரையாக உண்ணும் பறவைகளாகக் கருதப்படுகின்றது. இவைகள் ஊர்வன, பாலூட்டிகள் முதலிய வகையைச் சேர்ந்த சிறிய பிராணிகளை உணவாகப் பிடித்து உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

ஃபோரோரேக்காஸ் (Phororhacos)

ஆலிகோசீன் காலத்தில் தற்போது வசிக்கும் பறவைகளின் பல பொது இனங்களும் சிறப்பினங்களும் தோன்றின. அக்காலத்தில் ஃபோரோரேக்காஸ் என்னும் டயட்ரீமாவை ஒத்தப் பறவைகளும் வசித்திருந்தன. இப்பறவைகளின் சந்ததிகள் தற்போது கிடையாது. இப் பறவைகள் 30 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்பு தென் அமெரிக்காவில் வாழ்ந்திருந்தன. இப்பறவைகள் மனிதனின் உயரத்தை ஒத்து வளர்ந்து காணப்பட்டன. இவைகளும் பிராணிகளைப் பிடித்து இரையாக உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளேயாகும். அப்பழக்கத்திற்கேற்ப இப்பறவைகளின் அலகு வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படினும், இறக்கைகள் ஒடுங்கியே காணப்பட்டன.

சமீப காலத்தில் மறைந்துவிட்ட பறவைகள்

சுமார் 80 சிறப்பினப் பறவைகள் இந்த மூன்று நூற்றாண்டுகளுக்குள் மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப்படுகின்றன. தற்போது வசிக்கும் பறவைகளில் தீக்கோழிப் பறவைகளே உருவில் மிகப் பெரிய பறவைகளாகும்.

மடகாஸ்கர் பகுதிகளின் பிளிஸ்டோசீன் காலத்திலும், வட அமெரிக்கப் பகுதிகளின் பிளையோசீன் காலத்திலும், யானைப் பறவைகள் (Elephant birds) என்ற பறவைகளின் புதை படிவங்கள் கிடைத்ததாகக் கருதப்படுகின்றன. இப்பறவைகளைப் பற்றி அவ்வளவாகத் தெரியவில்லை. இவைகள் மிகப் பெரியதான உடல் கட்டினைக் கொண்ட பறவைகளாகும். இவைகளுக்குப் பறக்கும் திறன் கிடையாது. இவைகள் ஒவ்வொன்றும் $\frac{1}{2}$ டன் எடை உள்ளது. இவை

களுக்கு ஒடுங்கிய இறக்கைகளும், பலம் பொருந்திய நான்கு விரல் களையுடைய கால்களும் உண்டு. இவை பறக்கும் திறனற்ற ரேட் டைட்டே பிரிவின், ஏப்பியாரினித்தி ஃபார்பிஸ் (Aepyornithiformes) என்ற வரிசையைச் சார்ந்த பறவைகளாகும். மடகாஸ்கர் பகுதி களுக்கு சுற்றுலா சென்ற மனிதர்கள் இப்பறவைகளின் முட்டைகளை குடுவைகளாக (Flask) உபயோகித்ததாக நம்புதற்கு ஏற்ற ஆதாரங்கள் உள்ளன. இந்த முட்டைக் குடுவைக்குள் இரண்டு கேலன் (Gallon) தண்ணீர் எடுத்துச் செல்ல முடியும் என்றும் கூறப்படுகின்றது.

மோவாஸ் (Moas)

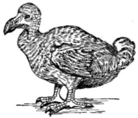
இப்பறவைகள் பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டேப் பிரிவில் டைனோர்னித்திஃபார்மிஸ் (Dinornithiforms) என்ற வரிசையில் வரும் பறவைகளாகும்.

இவைகள் நியூஜிலாந்து நாட்டில் பிளிஸ்டோசீன் காலத் தில் வாழ்ந்த பறவைகளாகும். இவைகள் உருவத்தில் வான் கோழியை ஒத்த பறவைகளிலிருந்து, டைனோர்னிஸ் மேக்ஸிமஸ் (Dinornis maximus) என்ற பூதப் பறவைகள் வரை உள்ளன. இந்தப் பூதப்பறவைகள் சுமார் 12 அடி உயரமும் 520 பவுண்டு எடையுமுள்ள பறவைகளாகும். இவைகளுக்குச் சிறிய தலையும், குட்டையான அலகுகளும் உண்டு. ஆனல் இவற்றின் கால்கள் பலம் பொருந்தியதாகவும் நான்கு விரல்களுடன் கூடியதாகவும் காணப்படுகின்றன. அடித்தட்டைக் கலமற்ற மார்பெலும்பு இவற்றிற்கு உண்டு. இப்பறவையின் மற்றும் சில சிறப்பினங்களுக்கு மார்பு வளையமும் இறக்கைகளும் மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப்படு கின்றது. இவைகள் ஒட்டைச்சிவிங்கிகளைப் போன்று மரங்களி லுள்ள இலைதழைகளை உணவாகக் கொண்டு வாழ்ந்திருந்தன. இப் பறவைகளின் எலும்புகளை நியூஜிலாந்து மக்கள் ஆயுதமாகப் பயன் படுத்தினர்கள் என்று கூறப்படுகின்றது. இப்பறவைகளை நியூஜி லாந்து மக்கள் உணவாக உட்கொண்டதால் மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப்படுகின்றது. ஒரே ஒரு சிறப்பினப் பறவை மட்டும் 18ஆவது நூற்றாண்டில் தெற்குத் தீவுகளில் காணப்பட்டதாகக் கூறப்படு கின்றது.

டோடோப் பறவைகள் (Dodo)

இப்பறவைகள் மௌரிட்டியஸ் (Maurities) பிரிவில் வாழ்ந் திருந்து தற்போது மறைந்துவிட்ட பறவைகளாகும். இவைகள் பருத்த உடலையுடைய, மெதுவாக அசைந்து திரியும் பறவைகளாகும்.

இவைகளுக்குப் பறக்கும் திறன் கிடையாது. இப் பிராணிகளின் முட்டைகள் மனிதர்களுக்கும், எலி பன்றி முதலிய பிராணிகளுக்கும் உணவாகப் பயன்பட்டது. கடைசி டோடோப் பறவை 17ஆவது



படம் 5. டோடோ

நூற்றுண்டில் முழுமையாக மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப்படுகின்றது. இப்பறவைகளின் பழக்க வழக்கங்கள் அவ்வளவாகத் தெரியாது.

பிரயாண புருக்கள்

புருக்களும், மாடப்புருக்களும் அவைகளின் மிருதுவான மாமிசத்தால் மனிதர்களுக்கு உணவாகப் பெரிதும் பயன்பட்டன. இந்தக் காரணத்தினுலேயே வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த பிரயாணப் பறவைகள் தற்காலத்தில் மறைந்துவிட்டன. இப்பறவைகள் ஒரு காலத்தில் கோடிக்கணக்கில் வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்திருந்தன. உணவிற்காக அவைகளை வேட்டையாடிவிட்டபடியால் சிறிது சிறிதாக இப்போது மறைந்துவிட்டன. 1900ஆம் ஆண்டு இப்பறவைகளின் கடைசிப் பறவை வேட்டையாடப்பட்டு விட்டது. இதன் கடைசி சிறப்பினம் மார்த்தா (Martha) என்று அழைக்கப்பட்டது. இது 1914ஆம் ஆண்டு கொல்லப்பட்டது. இப் பறவையின் உயிரற்றப் பஞ்சுப் பொருளால் நிரப்பப்பட்ட மாதிரிப் பறவை இப்போது வாஷிங்டன் நகரிலுள்ள நேஷனல் கலைக்காட்சியில் (Museum) உள்ளது.

1885ஆம் ஆண்டு முதல் 1905ஆம் ஆண்டு வரை சுமார் 20 வருடங்களுக்குள், 20 சிறப்பினங்கள் மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப்

படுகின்றது. பிரயாணப் புறாக்களைத் தவிர வட அமெரிக்காவின் ஆக் சிறப்புப் பறவை (Auk) லேபரேடர் வாத்து (Labradur duck) கெரோலினு கிளி (Carolina parakeet) கீத் கோழி (Heath hen) முதலிய பறவைகளும் தற்போது மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப் படுகின்றன. மற்றும் அமெரிக்கக் கொக்குகளும் ஐரோப்பாவின் ஸ்டோர்க் பறவைகளும் சிறிதுசிறிதாக மறைந்து வருவதாகக் கருதப்படுகின்றன.

பறவைகளின் மரபு மூலம் அல்லது பறவைகள் தோன்றிய வகை

பறவையின் பல தனிச் சிறப்பியல்புகள் ஊர்வனவற்றின் தனிச் சிறப்பியல்புகளோடு ஒத்திருக்கின்றன. குறிப்பாக இவ்வியல்புகள் டயாப்சிடாவின் (Diapsida) ஆர்க்கோசாரியா (Archosauria) பிரிவைச் சேர்ந்த ஊர்வனவற்றில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இவ்விரு வரிசைகளின் பண்புகளும் ஒத்திருப்பதால் முன்னர் இவ்விரண்டு வகையையும் சௌராப்சிடா (Saurapsida) என்னும் ஒரே பிரிவாக அமைத்திருந்தனர். இன்றும் இக்காரணத் தினுலேயே பறவைகள், 'மேன்மை பொருந்திய ஊர்வன' (Glorified reptiles) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

முதலையினதைப் போன்ற இருதயமும், தமனி வளைவுகளும் பறவையிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனுல் பறவையில் இடது பெருந் தமனி வளைவு இல்லை. உள்ளுறுப்புக் குழி முதலையின் உடலில் இருப் பதைப்போல் நுரையீரல், கல்லீரல் குழிவாகவும் (Pulmohepatic recess) பக்கச் சவ்வு உட்குழிவாகவும் (Pleural cavities) சாய்வான தடுப்பாலும் நுரையீரல் கல்லீரல் தசை நார்களாலும் பிரிக்கப்பட் டுள்ளது.

பச்சோந்தியின் உடலிலும், பறவையின் நுரையீரலினின்றும் நீட்டப் பெற்றுள்ள பல காற்றுப் பைகளைப் போன்று, நுரையீரல் காற்றுப் பைகள் காணப்படுகின்றன. நரம்பு மண்டலத்தை எடுத் துக்கொண்டால் பறவையின்மூளை, ஊர்வனவற்றின் மூளைப்பகுதிகளை ஒத்ததாக, சற்று மேலும் விரிவடைந்ததாகக் காணப்படுகின்றது. பறவையின் மூளையில் கார்ப்பஸ்ஸிட்ரயேட்டப் பகுதி நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. சிறு மூளைப்பகுதி டீரோசார் (Pterosaur) ஊர்வன வற்றின் சிறு மூளையை ஒத்திருக்கின்றது. இவ்வொற்றுமைக்கு இவ் விரண்டின் பறக்கும் இயல்பே காரணமாகும். கரு வளர்ச்சியுறும் போது உண்டாகும் கருச்சூழ் சவ்வு (Amnion) பனிக்குடம் (Allantois) போன்ற கருச் சவ்வுகளின் (Embryonic membranes) வளர்ச்சியும் இரண்டு வகைகளிலும் துவக்கநிலையில் ஒத்திருக்கின்றன.

உள்சட்டகத்திலும் பல ஒற்றுமைகளைக் காண்கிறோம். ஒரே ஒரு பிடர் முண்டு, கண்களின் இடைத்தடுப்பு (Inter orbital septum), மார்பு இடுப்பு வளையங்கள், குழியுடை எலும்புகள், பாதத்தின் கணுக்கால் இணைப்பு (Mesotarsel joint) ஆகிய பறவைகளிலுள்ள பல இயல்புகள் சில ஆர்க்கோசாரியா (Archosauria) ஊர்வனவற்றிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றோடு ஜுராசிக் காலப் பிரிவில் காணப்படுகின்ற ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் என்னும் புதைபடிவத்தில் ஒரு கேஸ்டேரிலியா, லேக்ரிமல் இரு டெம்ப்போரல் உட்குழுவின் சிதைவுகள் பல தனித்தனி முள்ளெலும்புகளாலான வால், துளையுடன் கூடிய கீழ்த்தாடை முதலிய ஊர்வனவற்றின் பண்புகள் தெளிவாக உள்ளன. அன்றியும் இவற்றின் விலாவெலும்புகளில் அன்சினேட் நீட்சிகள் இருந்திருக்கக்கூடும். முதலைகள், டைனோசார்கள், டீரோசார்கள், ரிங்க்கோ செப்பேலியா ஆகியவற்றில் பறவையின் பல சிறப்பு இயல்புகளைக் காணலாம். இருதயம் தமனிகள் உடற்குழியமைப்பு, பெரிய கார்ப்பஸ் ஸ்ட்ரயேட்டம், கீழ்த்தாடை எலும்பின் துவாரம் குருதி சோதனைகளிலிருந்து கிடைக்கும் நெருங்கிய குருதி உறவு ஆகிய பண்புகளில் பறவைகள் முதலைகளை ஒத்திருக்கின்றன.

முன்லேக்ரிமல் உட்குழிவு, கணுக்கால் இணைப்பு இவ்விரு பறவைப் பண்புகளும் டைனோசார் ஊர்வனவற்றில் காணப்படுகின்றன. சிறு மூளை அமைப்பில் பறவைகள் டீரோசார்களைப் போன்றுள்ளன. ரிங்க்கோசெப்பாலியாவின் விலாவெலும்புகளிலுள்ள அன்சினேட் நீட்சிகள் பறவைகளிலுள்ளன. மேற்கூறிய எல்லா ஊர்வனவற்றிலும் இரு டெம்ப்போரல் உட்குழிவுகளுள்ளன.

எனவே பறவைகள் ஆர்க்கோசௌரியாவைச் சேர்ந்த ஊர்வனவற்றினின்றும் தோன்றியவை எனக் கூறலாம். ஆனால் இதில் எந்தக் குறிப்பிட்ட பிரிவுப் பறவைகளைத் தோற்றுவித்தது என்பதே ஆராய்ச்சிக்குரிய தொன்றாகும். இந்த ஊர்வனவற்றின் முன்னோர்கள் ட்ரையாசிக் காலப்பிரிவில் சூடோசூக்கியாவின் வரிசையில் யூப்பார்க்கேரிய என்னும் புதை படிவத்தை ஒத்திருக்கின்றது. எனவே இவையே பறவைகளின் முன்னோர்களாகவும் இருந்திருக்கக் கூடுமென்று கருதப்படுகின்றது.

பறவையின் பறக்கும் முறை மற்றப் பறக்கும் பிராணிகளின் முறையினின்றும் வேறுபட்டுள்ளது. இவை சவ்வுப் பரப்பால் பறப்பதில்லை. தீக்கோழியின் இறகுகளின் அமைப்பிலிருந்து இறகுகள் செதில்களைப் போன்றே உருவாகியவை என்பதை அறியலாம். ஆனால் இறகுகள் செதில்களிலிருந்து தோன்றியவையல்ல. இறகுகளின் வளர்ச்சி பறவையின் மேற்பரப்பை எடை கூடுதலின்றியே விரிவுபடுத்துகின்றது. இவ்விரிவு மரங்களில் வசித்த பறவை

முன்னோர்கட்கு கிளை விட்டுக்கிளை தாவ உதவியாக இருந்திருக்கும். அதே சமயத்தில் இவற்றின் இடுப்பு வளையமும் பின்னங்கால்களும், கால்களால் நடக்கக்கூடிய அல்லது ஓடக்கூடிய வாழ்க்கைக்கேற்ப அமைந்துள்ளன. எனவே பறவைகளின் பறக்கும் திறனின் முழு வெற்றிக்குக் காரணமே அவை பின்னங்கால்களைப் பறப்பதற்கு ஈடு படுத்தாதிருப்பதுதான். எனவே பறவையின் முன்னோர்கள் மரத்தில் குடியிருப்பதற்கு முன் நிலத்தில் நடக்கும் இயல்பை பெற்றதாய் இருந்திருக்க வேண்டும்.

முற்பட்ட காலத்தில் தோன்றிய ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவை யில் நீண்ட வாலும் பற்களுடைய தாடையும் நன்கு வளர்ச்சி பெற்ற மூன்று விரல்களையுடைய சிறகுகளும், தட்டையான மார்பெலும்பும் காணப்படுகின்றன. இன்றைய பறவைகளிலோ வால் மிகக் குறுகி, வால் முள்ளெலும்புகள் இணைந்து கலப்பை போன்ற பைகோஸ்டை லாகவும் தாடைகள் பற்களின்றியும் மார்பெலும்பில் அடித்தட்டைக் கலம் பொருந்தியும் உள்ளன. எனவே ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸில் காணப்படும் ஊர்வனவற்றின் பண்புகளைக் கொண்டு பறவை, ஊர் வனவற்றிலிருந்து தோன்றியவை எனத் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸிற்கும் ஊர்வனவற்றிற்குமிடையில் அமைய வேண்டிய ஒரு பிராணியைப் பற்றி நமக்குத் தெரியவில்லை. எனவே பறவைகளின் புதைபடிவ சரித்திர அறிவு அவற்றின் பரிணா மத்தைக் கணிக்கப் போதுமானதாகயில்லை.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸிற்கும் ஊர்வனவற்றிற்கும் இடையே இருந்திருக்கக் கூடிய பிராணியை முன்பறவை இனம் (Pro avis) என்றும் இதன் தோற்றமும் பலவாறு கற்பனை செய்யப்படுகின்றது.

இப்புனை கருத்து அல்லது தற்காலிகக் கோட்பாடுகளாவன

ஆஸ்பார்ன் (Osborn) என்ற நிபுணரின் கருத்துப்படி பறவை யின் முன்னோர் மரங்களில் வசித்த வான்குடை மிதவைகள் (Parochute) கொண்ட நான்கு கால்களையுடைய பிராணிகளாகும். இவை பறக்கும் அணில் போன்று ஒரு கிளையிலிருந்து மற்றோர் கிளைக்கு நழுவி (Glide)ச் செல்லும். இவற்றின் மிதவை இறகுகளின் தோற்றத்தாலும் தசைகளாலும் உறுதியாக்கப்பட்டு சிறகுகளாக மாறின.

நாப்ஸ்காவின் கருத்துப்படி முன்பறவைஇனம் ஒரு நீண்ட வாலுடைய இரு கால்களால் நடக்கக்கூடிய பிராணியாகும். இது தன் உறுதியான பின்னங்கால்களின் உதவியால் தரையில் குதித்தும் ஓடியும் செல்லும். இவ்வாறு செல்லுகையில் வேகத்தை அதிகரிப்ப

தற்காக முன்னங்கால்களைக் காற்றில் முன்னும் பின்னும் அசைக்கும் இம்முன்னங்கால்கள் அகன்று அவற்றிலுள்ள செதில்கள் இறகுகளாக மாறின. இந்த செதிள்விரிவு உடலின் மற்ற பாகங்களிலுள்ள செதிள்களுக்கும் பரவி அவையும் இறகுகளாக மாறின.

ஸ்டீனர் என்ற நிபுணரின் கருத்துப்படி பறவையின் முன்னோர்கள் நான்கு கால்களையுடைய மரங்களில் வாழ்ந்த பிராணிகளாகும். இவற்றின் பின்னங்கால்கள் குதிப்பதற்கும் முன்னங்கால்கள் ஏறுவதற்கும் குதித்தபின் உடலைச் சமநிலைப்படுத்துவதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. பின்னர் குதிக்கும் பொழுது காற்றில் சமநிலையில் இருப்பதற்கென இறகுகள் முன்னங்கால்களிலும், வாலிலும் தோன்றின. அதன்பின் முன்னங்கால்கள் சிறகுகளாகவும், பின்னங்கால்கள் நடப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டன.

முன்பறவை இனம் மரமேறும் நான்கு கால்களையுடைய ஒரு பிராணி எனவும், இவற்றின் எல்லாக் கால்களிலும் இறகுகள் அமைந்து, மிதவைப்போன்று இப்பிராணிகள் நழுவிச் செல்ல உதவின என்பது பீபி (Beebe) என்பவரின் கருத்தாகும்.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்ஸின் கால்களில் பின்னோக்கி அமைந்துள்ள இறகுகள் இக் கருத்திற்கு ஆதாரமளிக்கின்றன.

கிரிகரி (Gregary) என்பவர் சில பறவைகள் தரையில் நடக்கும் பிராணிகளிலிருந்தும், மற்றவை மரம் ஏறும் பிராணிகளிலிருந்தும் தனித்தனியே தோன்றியவை என்று கூறியுள்ளார். ஆகவே பறவைகள் ஊர்வனவற்றிலிருந்து தோன்றியவை என்பது தெளிவாகப் புலப்படினும் எந்த ஊர்வனவற்றினின்றும் தோன்றியது என்பதற்குச் சான்றுகள் இதுவரை தெளிவாகத் தெரியவில்லை.

3. பறவைகளின்-புறப்போர்வை மண்டலம்

(Integumentary System)

பறவைகளின் பரிணாமத்தில் வானவீதியில் பறந்து செல்லுதற்கேற்ப ஏற்பட்ட தகவமைப்புகளில் அவற்றின் புறப்போர்வையின் அமைப்பே மிகவும் சிறப்பான தொன்றாகும். பறவைகளின் அப்புறப் போர்வை இறகுகளாலானது. பறவைகளில் மட்டுமே காணப்படும் இறகுகளின் அமைப்பு மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் காண முடியாததொன்றாகும். ஆனால் இப்பண்பே பறவைகளை மற்றப் பிராணிகளினின்றும் பிரித்துக்காட்டும் சிறப்புப் பண்புமாகும். பறவைகளில் புறத்தோலடுக்கினின்றும் தோன்றிய செதிள்கள், நகங்கள், அலகுகள் முதலிய பகுதிகளைவிட இறகுகள் அவற்றின் பல விதமான தோற்றம் நிறம் தோன்றும் முறை முதலியவற்றால் நம் அனைவரது கவனத்தையும் ஈர்த்து வந்துள்ளது.

தோல்

தோல் உடலின் முழுபாகத்தையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும் சிறப்பான, சற்றே ஒளி ஊடுருவக் கூடிய (Semi transparent) மீளும் தன்மையுள்ள (Elastic) ஒரு உறுப்பாகும். மற்றும் உள் பகுதிகளிலுள்ள துவாரங்களின் கோழைப்படலத்தின் மேற்பகுதியும் தோலினால் மூடப்பட்டுள்ளது. மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் தோலுடன் பறவையின் தோலினை ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால், பறவையின் தோல் மிகவும் மெல்லிய நுண்ணிய ஒரு அமைப்பாகும். ஆந்தைகள், இரவுப்பருந்து (Night Hawks), இராக்கூவற் பறவைகள் (Whippoor will), ட்ரோகான் பறவைகள் (Trogon) முதலியவற்றில் தோல் மிகவும் மெல்லியதாகயிருக்கும். பொதுவாகப் பறவைகளின் தோல் உடலின் தசைகளினின்றும் பிரிந்து தனித்துக் காணும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உடலிலுள்ள காற்றுப் பைகளுடன் தொடர்புகொண்ட காற்றுப் பகுதிகள் தோலிற்கும் அதற்கடியி

ஒுள்ள திசுக்களுக்குமிடையில் அமைந்துள்ளன. மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளைவிட பறவைகளில், தோல், எலும்புகளுடன் பிரிக்க முடியாதபடி ஒட்டிக்கொண்டுள்ளது. மேல்தாடை, கீழ்த்தாடை, பாதம் டிபியா எலும்பின் கீழ்ப்பகுதி, இறகுகளின் நுனிப் பகுதி (Pinion bone) முதலிய எலும்புப்பகுதிகளுடன் தோல் பிரிக்கமுடியாதபடி ஒட்டிக்கொண்டுள்ளது. மற்றும் தோல் பாதங்களிலும் உடலின் இருபுறமும் இறக்கைகளினுள் நீண்டு தோலிழைமங்களாக (Web and patagium) மாற்றியும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்னும் பறவைகளில் கொண்டை, தசைத்தொங்கல் போன்ற தலையின் தசை திரட்சி ஆபரணங்களாகவும் மாற்றி அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் தோலில் பைகோஸ்பைல் சுரப்பிகளைத் தவிர வேறுவிதச் சுரப்பிகள் கிடையாது. மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ளது போன்று பறவைகளின் தோலிலும் மேல்தோல் (Epidermis) கீழ் அல்லது கீழ்த்தோல் (Dermis) என்று இரண்டு அடுக்குகள் உள்ளன. மேல் தோலில் இரண்டு முக்கிய அடுக்குகளுள்ளன. மேல்தோலின் மேலடுக்கிற்கு கார்னியல் அடுக்கு (Stratum corneum) என்று பெயர். இது ஒரு உயிர்சத்து அற்ற அடுக்காகும். இந்த அடுக்கில் தட்டையான கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட படுக்கைக்கோட்டு நிலையில் அமையப்பெற்ற செல்களே உள்ளன. இவற்றில் சில உதிர்ந்துவிடும் நிலையிலுமிருக்கும். புறத்தோலின் கீழடுக்கிற்கு ஜெர்மினேட்டிவம் அடுக்கு (Stratum germinativum) என்று பெயர். இது அகத்தோலிற்கு (Dermis) மேலே சற்று ஆழமாக அமைந்துள்ளது. மேல் தோல் ஊட்டப்பொருளை அகத்தோலின்றே பெறுகின்றது. கார்னியம் அடுக்கு தேய்ந்து தேய்ந்து உதிர்வதால், அவ்வடுக்கு செல்கள் அதற்குக்கீழேயுள்ள செர்மினேட்டிவம் அடுக்கிலிருந்து வெளியே கொண்டுவரப்படுகின்றன.

மேல்த்தோலின் அடர்த்தி, பறவைகளின் ஒவ்வொரு பகுதிகளிலும் வெவ்வேறுகவுள்ளது. உதாரணமாக இறகுகளால் மூடப்பட்ட பகுதிகளில் ஒரு சில செல் அடுக்குகளே உள்ளன. பாதம், அலகு, கொண்டை முதலான பகுதிகளில் பல செல் அடுக்குகள் உள்ளன.

கீழ் அல்லது அடித்தோல் அல்லது கோரியம் (**Dermis or Corium**) இழைநார் இணைப்புத் திசுக்களாலானது. இது கொஞ்சம் ஆழமான பகுதிகளில் தோலினடி திசுக்களுடன் (Subcutaneous tissisu) தசைநார் வலைபின்னலால் இணைக்கப்பட்டு காணப்படுகின்றது. இறகுகளால் மூடப்பெற்றுள்ள பகுதிகளில் அகத்தோல் புறத்தோலுடன் இணையுமிடத்தில் வழவழப்பாக உள்ளப்பகுதி கூம்பு போன்று நீட்டப்பெற்று முகிழ்களாகக் (Papillae) காணப்படுகின்றன.

உண்மையான முகிழ்ப்பகுதிகள் அலகின்மேலும் பாதத்திற்கு அடியில் மேல்த்தோல் கெட்டிப்படுத்தப்பட்டதால் ஏற்பட்டுள்ளன. இந்தப் பகுதிகளில் இரத்த நாளங்களும், உணர்ச்சி நரம்புத் திரட்சிகளும், மிருதுவான தசைப் பகுதிகளும் அகத்தோலில் காணப்படுகின்றன. இவை போன்றவைகள் அடித்தோலின் இறகுப் பைகளிலும் காணலாம்.

கழுகுகள், கான்டோர் (Condor) என்னும் அமெரிக்கக் கழுகு வகைகள் வான்கோழிகள் முதலியவற்றில் இறகுகளற்ற தலை, கழுத்துப் பகுதிகளிலும், கோழியின் கொண்டைப் பகுதிகளிலும் தோல் மிகவும் கெட்டியாகவும் அழுத்தமாகவும் இருப்பதுடன், இரத்த நாளங்கள் மிகுந்தும் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சில பறவைகளில் அடை காக்கும் பருவ காலங்களில் மார்புப் பகுதியில் திட்டுத் திட்டாகத் தோல் கெட்டிப்படுத்தப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. அவைகளில் இரத்த நாளங்களும் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. அத் திட்டிற்கு 'அடைகாக்கும் திட்டுகள்' (Brood patch) என்று பெயர். அந்தப் பகுதியில் அதிகமான இரத்த ஓட்டம் இருப்பதால் வெப்பமும் அதிகமாக ஏற்படுகின்றது. அவ்வெப்பத்தின் உதவியால் அப்பறவை தங்கள் முட்டைகளை சிறப்பான முறையில் அடை காக்கின்றன. இது போன்று அடை காக்கும் திட்டுகள் உடலின் ஹார்மோன்களின் (Hormones) உதவியால் ஏற்படுகின்றது. தோலிற்கடியிலுள்ள திசுவில் கொழுப்புப் பொருள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு கொழுப்புப் பொருள் சேமிப்பு உடலின் பல பகுதிகளில் பறவைகளுக்கேற்ப அமைந்திருக்கும். பொதுவாக இறகுகளுக்கடியிலும் கழுத்துப்பைகளுக்கடியிலும் கழுத்துக்கடியிலும், வாலினடியிலும் மேற்கூறிய கொழுப்புப் பொருள் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருப்பதைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். பெட்ரல், பென்குவின் போன்ற கடற் பறவைகளின் தோலிற்கடியில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் கொழுப்பு சேமிப்பைக் காணலாம். வலசை போகும் பறவைகள் வலசை போதலுக்கு முன்னால் கொழுப்புப் பொருளைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்கின்றன.

தோலின் புற அடுக்கும் அக அடுக்கும் முறையே வளர்ச்சியின் போது தோன்றும் மூல அடுக்கு (Germ layers) களான புறப்படை (Ectoderm) மீசோடெர்ம் அல்லது இடைப்படை (Mesoderm) முதலியவற்றினின்றும் தோன்றுகின்றன.

வளர்ச்சியுறுதலின்போது பறவைகளின் புறப்படை (Ectoderm) அதன் காற்று வாழ்க்கைக்கு ஏற்றாற்போல் பலவிதமான மாற்றங்களைப் பெறுகின்றது. வளர்தலின்போது மேற்பரப்பு அகலமாக்கப் படுவதால் இறகுகள், செதில்கள், நகங்கள் முதலியன தோன்று

கின்றன. பறவைகளின் புற அடுக்கில் யூரோபைகம் என்ற பகுதியைத் தவிர மற்றப் பகுதிகளில் சுரப்பிகள் கிடையாது. பொதுவாகத் தோன்றும் மேற்கூறிய நகங்கள், செதிள்கள், இறகுகள் முதலியன அல்லாமல் பறவைகளில் தாடைப் பகுதிகளில் நீண்ட அலகுகள் தோன்றியுள்ளன. மற்றும் சில பறவைகளில் முழங்கால்களில் தோல் பகுதி கெட்டிப்படுத்தப்பட்டும் நீட்டப்பெற்றும் கால் புடைப்பாக அல்லது குதிமுட்களாக (Spur) மாற்றப்படுகின்றது. கெசௌரி பறவைகளில் தலைப் பகுதியில் தோல் கெட்டியான பகுதிகளாக தலைக்கவசமாக (Helmet) மாற்றப்பட்டுள்ளது. பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளில் மார்புப் பகுதிகளில் தோலானது குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களைப் பெற்று தடிப்பான உணர்ச்சியற்றப் பகுதிகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன.

மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தோலின் சிறப்பான மாற்றங்களுக்குரிய காரணங்களை முட்டையின் வளர்ச்சியின்பொழுது ஏற்படும் காரணங்களை சோதனைகளின் மூலம் ஆராய்ந்துள்ளனர். இவ்வாறு தோலில் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு இரண்டாவது மூல அடுக்கான இடை அடுக்கு அல்லது மீசோடெர்ம் தான் காரணம் என்பதைக் கோழிக் குஞ்சின் வளர்ச்சியின் மூலம் விளக்கியுள்ளனர். அதாவது வளர்ச்சியின் முடிவின்போது கால்களாக மாறக்கூடிய பகுதியிலிருந்து ஒரு சிறிது மீசோடெர்ம் பகுதியை பெயர்த்து எடுத்து (Transplant) இறக்கைகளாக வளர்ச்சியுறும் எக்டோடர்ம் பகுதிகளில் பொதித்தால் மீசோடெர்ம் பகுதியானது இறகுகள் நகங்கள் செதிள்களாக முளைக்கின்றன. இதுபோன்ற பல பெயர்த்து எடுத்து பதிக்கும் (Transplantation) சோதனைகள் கோழிக் குஞ்சின் வளர்ச்சியின்பொழுது நடத்தியுள்ளனர். இதுபற்றி விரிவான விளக்கங்கள் கூற முடியாவிடினும் மீசோடெர்ம் தன்னிடத்தினின்றும் தோன்றும் உறுப்புகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கின்றது என்பதற்கு வேண்டிய ஆதாரங்கள் உள்ளன. எவ்வப் பகுதிகளில் எக்டோடெர்மின் புற அடுக்கு மாற்றப்படுகின்றதோ அதாவது நகங்களாக, இறகுகளாக, அலகுகளாக மாற்றப்பட வேண்டுமோ அங்கெல்லாம் முதலில் கீழ்த்தோலில்தான் (Dermis) குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன.

தோலின் அடிப்படை உறுப்புகள் (Derivatives of the Skin)

இறகுகள்

பறவைகளின் பலதரப்பட்ட தோலின் சிறப்புறுப்புகளில் இறகுகளே மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகளாகும். இறகுகள் தோலின் புற அடுக்கிலிருந்து தோன்றியவைகளாகும். இறகுகள்

பறவைகளுக்குத் திறமை வாய்ந்த, நீர் உள்ளே புக இயலாத ஒரு போர்வையாக அமைந்துள்ளது. திறமை வாய்ந்த போர்வையாக அமைந்திருப்பினும் இறகுகள் மிகவும் இலேசானதாக யிருப்பதால் பறவைகளின் பறக்கும் சக்திக்குத் துணையாகவே அமைந்துள்ளன. குளிர் காலத்திலும், குளிர் பிரதேசத்தில் வசிக்கும் பறவைகளுக்கும் உடல் வெப்பத்தை (40°—44°) ஒரே சீராக வைத்திருக்கவும் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

பறவைகளின் வாழ்க்கையில் மூன்றுவிதமான இறகுகள் தோன்றுகின்றன. முட்டையிலிருந்து குஞ்சு பொரித்து குஞ்சு வெளிவந்தவுடன் பொடியிறகுகள் (Down feathers) என்ற இறகுகள் தோன்றி உடலைச் சுற்றிலும் அமைந்து பாதுகாக்கின்றன. பின்பு அவைகள் உதிர்ந்து வேறு விதமான இறகுகள் முதிர்ச்சி அடையாத நிலையிலுள்ள பறவை நிலையில் தோன்றுகின்றன. பறவைகள் முதிர்ச்சியுற்ற பின்பு எப்பொழுதும் நிரந்தரமாகவுள்ள இறகுகள் தோன்றுகின்றன. நிரந்தரமான இறகுகளில் பறவைகளில் பலவித நிறத் தோற்றங்களும் மற்றும் ஆண் பெண் பறவைகளில் ஒவ்வொரு இனத்திற்கும் எளிதில் கண்டுகொள்ளக் கூடிய முறையில் பல நிறங்களுடைய இறகுகள் தோன்றுகின்றன.

பறவைகளின் உடல் இறகுகளால் மூடப்பெற்றிருப்பினும் இறகுகளற்ற பகுதிகளும் உள்ளன. மற்றும் உடல் ஒரே சீராக இறகுகளால் மூடப்பெற்றிருப்பதில்லை. உடலின் சில பகுதிகளில் இறகுகளால் மூடப்பெற்றிருக்கும். அப்பகுதிகளுக்கு இறகுப் பாதை அல்லது டெரிலே (Terylac) என்று பெயர். மற்றும் சில பகுதிகளில் இறகுகளற்றுக் காணப்படும். அப்பகுதிகளுக்கு இறகற்ற பாதை அல்லது ஏட்டெரியா (Ateria) என்று பெயர். பென்குவின் பறவைகளில் மட்டும் மேலே குறிப்பிட்டது போன்ற ஏட்டெரியாப் பகுதிகள் கிடையாது. உடல் ஒரே சீராக இறகுகளால் போர்த்தப் பட்டுக் காணப்படும். அவ்வாறு காணப்படும் நிலை இரண்டாம் படியாகவே (Secondary) தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று கருதப்படுகின்றது. ஏட்டெரியாப் பகுதியும், டெரிலே பகுதியும் பல்வேறுவகைப் பறவைகளில் பலவாறுகக் காணப்படுவதிலிருந்து, அப்பகுதிகளின் அளவு, அமைப்பு முதலியவற்றைக் கொண்டு பறவைகளை வகைபடுத்தலாமென்றும் கருதப்படுகிறது.

இறகுப்பாதை தோன்றும் முறை
(Formation of the feather Tract)

ஒவ்வொரு இறகுப்பாதையும் ஒரு குறிப்பிட்ட இறகுக் கூழ் அல்லது முகிழ்களால் குறிப்பிட்ட அமைப்புகளுடனேயே தோன்று

கின்றன. இந்த இறகுக் கூழ் அல்லது முகிழ்களினின்றும் பறவையின் வாழ்நாள் முழுவதும் இறகுகள் உதிர உதிர அவை மேலும் மேலும் தோன்றிக்கொண்டேயுள்ளன. இந்த இறகு முகிழ்கள் பறவை முட்டையினுள் இருந்து கொண்டு குஞ்சாக மாறும் தருணத்திலேயே தோன்றுகின்றன. குஞ்சுகளின் வளர்ச்சியின் பொழுது வான்மோடு (Dome) போன்ற வடிவுடைய புடைப்புகள் தோலின் மேற்பகுதியில் காணப்படும். பின்பு மிகக் குறைந்த கால அளவிற்குள் நீண்டு, மறுபடியும் அவைகள் தோலின் உள்ளேயே அழுத்தப்பட்டு விடுகின்றன. அதனுல் குஞ்சு பொரிக்கும் தருவாயில் இறகுகள் தோலின் அடியில் தோன்றுகின்ற குழாய் போன்ற மயிர்மூட்டுப் பைகளில் (Follicle) காணப்படுகின்றன. மேல் துவாரப் பகுதியைத் தவிர மற்றப் பகுதிகளில் புற அடுக்கு செல்களால் மூடப்பட்டுவிடுகின்றன. கோழிகளில், முட்டை அடைகாக்கப்பட்ட முதல் வார முடிவிலேயே இறகு முகிழ்கள் தோன்றி சில பகுதிகளில் தெரிய ஆரம்பித்து விடுகின்றன. அடைகாக்கப்படும் 9ஆவது—10ஆவது நாட்களில் முட்டைக்குள்ளிருக்கும் குஞ்சுகளில் இறகுப்பாதைகளும் தோன்ற ஆரம்பித்து விடும். கோழிகளில் முதலில் உடலின் நீளப்பாங்கான மையப்பகுதிகளிலேயே இறகுப்பாதைகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கும். பின்பு சிறிது சிறிதாக மற்றக் குறிப்பிடத்தக்க எல்லா இறகுப்பாதைகளும் தோன்றிவிடுகின்றன. இவ்வாறு குஞ்சு முட்டையினுள்ளிருக்கும் பொழுதே அடைகாக்கப்படும் நாளிலேயே இறகுப்பாதைகளெல்லாம் தோன்றிவிடுகின்ற காரணத்தால் குஞ்சு பொரித்து, குஞ்சுகள் வெளி வந்தவுடன் மேலே கூறிய இறகுப்பாதைகளிலிருந்து முதிர்ச்சியுறும் பறவைகளின் இறகுகள் தோன்றுகின்றன.

முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த குஞ்சுப் பறவைகளின் இறகுகளின் தன்மை

(The feathers of the Newly Hatched Bird)

குஞ்சுப் பறவைகளின் முதலில் தோன்றிய இறகுகள், மிருதுவான மெல்லிழைக்குஞ்சம் போன்ற மெல்லிய இறகுகளாகும். இவை அமைப்பில் மிகவும் சாதாரணமாகவும், எல்லாப் பறவைகளிலும் ஒரே மாதிரியாகவும் காணப்படும். ஒவ்வொரு இறகும் ஒரு கொத்து இழை போன்ற நுண்ணிய இழைநார் இறகுத்துய்களால் (Barbs) ஆனது. இந்த இழைநார் இறகுத்துய்களின் இருபுறமும் மெல்லிய நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற இறகு நுண்துய்கள் (Barbules) உள்ளன. இவைகளுக்கு கொக்கி போன்ற பார்பிக்கில்கள் (Barbecles) அநேகமாக இருப்பதில்லை. குழல்தண்டு அல்லது ரேக்கீஸ் (Rachis) அல்லது சேஃப்ட் (Shaft) பகுதி அநேகமாகக் கிடையாது. அவ்வாறு குழல்

தண்டுப் பகுதி இல்லாத இறகுகளில் இறகுநுண்துய், இறகுத்துய் குட்டையான மிகவும் ஒடுக்கப்பட்ட உருளை வடிவமான கெலாமஸ் (Calamus) என்ற பகுதியுடன் வட்ட வடிவமாக அமைந்திருக்கும். வாத்து, ரெயில், கார்மோரெண்ட் போன்ற பறவைகளில் கீழ் இறகுகளில் மெல்லிய வளையுந்தன்மையுள்ள குழல் தண்டுள்ளன. ஈமு (Emu) பறவைகளில் மட்டும் ஆஃப்டர்ஷேப்ட்பகுதி (Aftershaft) உண்டு.

பொடி இறகுகள் முட்டையிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளி வந்தவுடன் எல்லாப் பறவைகளிலும் ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை. கிரேனஸ், வான்கோழி, வாத்து, ஆந்தை முதலிய பறவைகளில் கீழ் இறகுகள் நன்கு அடர்த்தியாக வளர்ந்திருப்பதுடன் பார்வைக்கு மிகவும் அழகாகவும் பல வண்ணங்களுடனும் காணப்படும். சிட்டுக் குருவி, வார்ப்லர், த்ரெஷஸ், கிளிகள் (Sparrow, Warbler, Thrushes and Parrots) முதலிய பறவைகளில் பொடி இறகுகள் குறைவாகவும் பொதுவாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படாமல் அங்குமிங்குமாகவும் காணப்படுகின்றன. சிறகிலுள் இசை எழுப்பும் பறவைகள், மரங்கொத்திகள், அரசமீன்கொத்தி முதலிய பறவைகளின் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த குஞ்சுகளுக்கு பொடி இறகுகளே காணப்படாமல் தோல்பகுதி வெளியே தெரியும்படி அமைந்திருக்கும். பொடி இறகுகளே முளைக்காத பறவைக்குஞ்சுகளில் உருவ இறகுகள் (Contour feathers) முளைக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. அவற்றில் உருவ இறகுகள் மிக விரைவாக முளைக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. ஆஸ்திரேலியா நாட்டு ப்ரஷ் வான்கோழிப் (Brush Turkey) பறவைகளில் குஞ்சு, முட்டைக்குள்ளிருக்கும் பொழுதே அடர்த்தியற்ற பொடி இறகுகள் முளைக்கின்றன. பின்பு குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் பொழுது பொடி இறகுகள் உதிர்ந்து, உருவ இறகுகள் நன்கு வளர்ச்சியுற்ற நிலையில் அக் குஞ்சுகள் உள்ளன. முட்டையிலிருந்து குஞ்சு பொரித்தவுடன் அவைகள் பறக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. திக்கோழிகளில் பொடியிறகுகளின் இறகுத்துய்கள் மிகவும் நீளமாக அமைந்துள்ளன. அவைகள் குஞ்சுப்பறவைகளில் பொடி இறகுகள் உதிர்ந்து உருவ இறகுகள் முளைக்க ஆரம்பித்த பின்னும் உதிராமல் நுனிப்பகுதியில் நன்கு தட்டையாக்கப்பட்டு, முள்போன்ற அமைப்புடன் மற்ற எல்லா இறகுகளினின்றும் பிரித்துத் தெரியும்படி உள்ளது குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடியதொன்றாகும்.

பொடி இறகுகள் பறவைகளின் வாழ்நாளில் ஒரு சிறிது காலமே உள்ளது. இறகுகள் தோன்றும் இறகுப் பைகளிலிருந்து பொடி இறகுகளுக்கு அடுத்துத் தோன்றும் இறகுகளால் வெளியே தள்ளப்

பட்டுவிடுகின்றன. அவ்வாறு தள்ளப்படினும், அடுத்து முளைக்கும் இறகுகளுடன் ஒட்டிக் கொண்டேயிருக்கும். பின்பு தேய்க்கப்படுவதாலோ, உராயப்படுவதாலோ அவைகள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன.

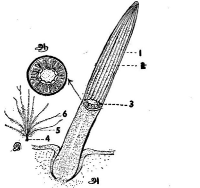
பறவைக் குஞ்சுகளில் பொடி இறகுகளின் தோற்றம்

பொடி இறகுகள், பறவைக்குஞ்சுகளில் முதலில் இடைஅடுக்கின் (Mesoderm) செல்கள் கூட்டமாகச் சேர்ந்து தோன்றி அவைகள் ஒரு புடைப்பாக புற அடுக்கின் டெர்மிஸ் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இப்புடைப்பிற்கு டெர்மல் முகிழ்கள் (Dermal papilae) என்று பெயர். இடை அடுக்குச் செல்களின் தொகுப்பினாலான இந்த புடைப்பு,இறகுகள் முளைப்பதற்கான ஒரு சக்தியைத் தூண்டுகின்றது. அதனால் இப்புடைப்பிற்கு மேலுள்ள புற அடுக்கினைத் துளைத்துக் கொண்டு செல்கள் வளர்ச்சியுறுகின்றன. அதாவது எண்ணிக்கையில் பெருகி அதன்மேல் ஒரு தனி வளர்ச்சியாகத் தோன்றும்படி அமைகின்றன. இதுவே இறகுகளின் புற அடுக்கின்மேல் தெரியும்படி அமையும் முதல் வளர்ச்சியாகும். பின்பு இடைஅடுக்குப் பகுதிகளினின்றும் செல்கள் வளர்ச்சியுற்று அவைகளும் புற அடுக்குச் செல்களுடன் சேர்ந்து கொள்கின்றன. இதுபோன்ற வளர்ச்சி, மேலும் வளர்ச்சியுற்று மேல் நுனி கூர்மையாகச் செல்லும்படி அமைகின்றது. பார்வைக்கு இது உருளை வடிவமாகயிருப்பினும் மேல் நுனி கூர்மையாகவே அமைந்துள்ளது. இவ்வுருளைப் பகுதியின் மையத்தில் மைய அடுக்குச் செல்களின் (Mesodermal core) கூழ்ப்பகுதியுள்ளது. இதில் பல இரத்த நாளங்களும் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு இரத்த நாளங்களுடன் அமைந்திருப்பதால் அப்பகுதிக்கு ஊட்டப் பொருள்கள் இரத்தத்திலிருந்து கிடைக்கப் பெறுகின்றன.

இவ்வாறு இறகு மூலப்பகுதி (Fether-germ) சிறிது வளர்ச்சியுற்ற பின்பு புற அடுக்கின்மேல் காணப்படும் வழுவழுப்பான, தடிப்பான உருளை வடிவ புற அடுக்குச் சுவர்களில் பல மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. இச்சுவரானது பின்னும் மேற்புறமாக நீண்டு பல நீளப் பாங்கான நீள்வரை மேடுகள் தோன்றுகின்றன. அதிலிருந்து இறகுத்துய்களும் இறகு நுண்துய்களும் (Barbs and barbules) தோன்றுகின்றன. இறகின் நீள்வரைப்பகுதியின் தோற்றத்திற்கு ஏற்றவாறு சீராக நீள்வரை மேட்டுப் பகுதிகள் (Ridges) தோன்றுகின்றன. அவ்வாறு தோன்றும்பொழுது முதிர்ச்சியுற்ற பகுதி புற அடுக்கின் அருகில் காணப்படுகின்றன.

பொடி இறகுகள் தோன்றும்பொழுது அதாவது குஞ்சு முட்டைக்குள் இருக்கும்பொழுது பொடி இறகுகளைச் சுற்றி ஒரு உறை உள்ளது. குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளிவந்தவுடன் உறை

விலகி இறகுத்துய்களும் இறகு நுண்துய்களும் வெளிப்படுத்தப்படு கின்றன. பொடி இறகுகளின் வளர்ச்சிக்குப்பின்பு டெர்மல் செல்கள்



படம் 6. தூவி இறகின் கட்டமைப்பு

(அ) குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளிவரும்பொழுது காணப்படும் தூவி இறகு. (ஆ) தூவி இறகின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம். (இ) கோழிக்குஞ்சின் தூவி இறகு.

1. உறை, 2. இறகுத்துய்யின் நீள்வரி மேடு, 3. கூழ், 4. கெலாமஸ் அல்லது இறகுத் தண்டு, 5. இறகு நுண்துய், 6. இறகுத்துய்.

புற அடுக்குச் செல்களினுல் மூடப்பட்ட ஒரு சிறு பகுதி பொடி இறகுப் பைகளினிடையே காணப்படும். இப்பகுதியினின்றும்தான் பின்னுல் முதுர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் உருவ இறகுகள் தோன்று கின்றன.

இளம் பருவத்து பறவைகளின் இறகுகள்
(The feathers of the Juvenile Bird)

இளம் பறவைகளின் இறகுகள் பொடி இறகுகள் உதிர்ந்தபின் தோன்றிய இறகுகளாகும். அவைகள் பொடி இறகுகளைக் காட்லும் பல கூட்டுத்தொகுதிகளால் ஆனது. முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளின்

இறகுகளுக்கும் [இளம் பறவைகளின் இறகுகளுக்கும் அடிப்படைத் தோற்றத்தில் அதிக வேறுபாடுகள் இல்லே. அவைகள் வடிவம், அளவு, அமைப்பு, நிறத்தோற்றங்கள் முதலியவற்றிலேயே வேறுபடுகின்றன. இளம் பறவைகளின் இறகுகள் மெல்லிய தோற்றமும், கெட்டிப்படுத்தப்படாத அமைப்பும் கொண்டுள்ளன. ரெமிஜஸ், ரெக்டிரிஸஸ் பகுதிகள் இளம்பறவைகளில் முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளை ஒத்துள்ளன. ஆனல் அவைகள் இளம் பறவைகளில் அவ்வளவாக வலுவாக்கப்படாததால் [வெளி உந்து - தலேத்தாங்க இயலாமல் உள்ளன. இறகு பரப்பு அல்லது வேன்களின் பகுதிகளும் இறகுதுய்களும் இறகு நுண்துய்களும் ஒடுக்கப்பட்டிருப்பதால் அவ்வளவாக நிறைவுபடாமல் காணப்படுகின்றன.

முட்டையிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவந்த சிறிது காலத்திற்கெல்லாம் இளம் பறவை இறகுகள் உடலின் பல பகுதிகளினின்றும் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் பொழுது, இறகுப்பாதை முதன் முதலில் குஞ்சு முட்டையினுள்ளிருக்கும் பொழுது எந்த அமைப்பில் தோன்றியதோ அதே முறையில் இறகுகளும் தோன்றுகின்றன. அதேபோன்று இறகுகள் உதிர்வதும், தோன்றுவதும் கூட முதலில் தோன்றிய அதே அமைப்மையே கொண்டு .வளர்கின்றன. இளம் பறவைகளின் இறகுகள் அதி விரைவில் தோன்றுகின்றன. முட்டையிலிருந்துகு ஞ்சு வெளிவந்த மூன்று வாரங்களுக்குள் பெசரைன் பறவைகளில் இளம் பறவை இறகுகள் தோன்றுகின்றன.

கேலிநேசியஸ் குடும்பப் பறவைகள், விலங்குகளே அடித்து உணவாக உண்ணும் பறவைகள், நீர் நிலேகள் கடற்கரையோரங்கள் முதலிய இடங்களில் வசிக்கும் பறவைகள் முதலிய பறவைகளில் இளம் பறவை இறகுகள், பொடி இறகுகள் உதிர்ந்த பல நாட்களுக்குப் பின்பு தோன்றுகின்றன.

முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளின் இறகுகள்
(The feathers of the Adult Bird)

பறவைகளின் இறகு அமைப்பு இறகு வடிவம் முதலியவை பலவாருகக் காணப்படினும் அவைகளில் மூன்று வகை இறகுகள் குறிப்பிட்டுச் சொல்லத்தக்க வகையில் உள்ளன. அவைகள் உருவ இறகுகள் அல்லது காண்டூர் இறகுகள் (Contour) ப்ளும்யூல்கள் (Plumules or downy) அல்லது பொடி இறகுகள் தூவி இறகுகள் (Filoplumes) என்பனவாகும்.

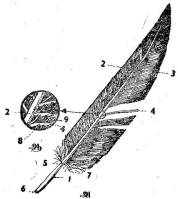
உருவ இறகுகள் (Contour Featheres)

உடலின் பெரும்பகுதி இவ்விறகுகளாலேயே மூடப்பட்டுள்ளது. பறவைகளின் உடலில் நம் கண்ணுக்குத் தெரியும் எல்லாப் பகுதிகளும் உருவ இறகுகளால் மூடப்பெற்றுள்ளது. இந்த இறகுகளின் அமைப்பினைக் கொண்டே பறவைகளின் வடிவங்களை அறிந்து கொள்ளலாம். ரெமிஜஸ் அல்லது பறக்க உதவும் இறகுகளும் ரெக்டிரிசிஸ் அல்லது வால் இறகுகளும், உருவ இறகுகளேயாகும். இந்த இறகுகளுக்கு உறுதியான குழல் தண்டு அல்லது ரேக்கிஸ் பகுதி (Rachis) உள்ளது. மற்றும் முழுமை பெற்ற உள் வெளி வேன் பகுதிகளும் (Vane) உண்டு. இறகுப் பைகளுடன் இணைந்த வரிசையான தசைகளின் உதவியால் இந்த இறகுகள் தனித்தனியாக இயங்குகின்றன.

உருவ இறகின் அமைப்பு

இந்த இறகுகளுக்கு நீண்ட கோல் போன்ற முனை நோக்கிக் குறுகும் இறகு ஈர்க்கு அல்லது ரேக்கிஸ் பகுதி (Rachis) உள்ளது. இந்த ஈர்க்கின் இருபுறமும் பெரியதாக அமையப் பெற்ற பக்க கீற்றுகள் போன்ற கிளைகள் உள்ளன. அவைகளுக்கு இறகுத்துய்கள் (Barbes) என்று பெயர். இறகுத்துய்கள் பின்னும் பக்கவாட்டில் அநேக சிறிய கண்ணிற்கு புலப்படாத சிறு சிறு கிளைகளாக இறகு நுண்துய்களாக பிரிந்து காணப்படுகின்றன. இந்த இறகு நுண்துய்களை இறகுத் துய்களின் அண்மை சேய்மை ஆகிய இரு பகுதிகளிலும் காணலாம். இறகுத்துய்களில் சேய்மைப் பகுதி இறகு நுண்துய்கள் அடுத்துள்ள இறகுத்துய்களின் அண்மை இறகு நுண்துய்களுடன் கொக்கி போன்ற நுட்பமான பார்பி செல்களால் ஒன்றோடொன்று பின்னப்பட்ட நிலையில் அமைந்துள்ளன. செல்களின் நுனி கொக்கி போன்று வளைந்துள்ளன. இவ்வாறு கொக்கி போன்ற உறுப்புகளால் பின்னப்பட்டு அமைந்திருப்பதால் இறகுகள் காற்று புகமுடியாத படலம் போன்ற (Airtight membrane) இறகுத் தடுப்பு அல்லது வேன் (Feather vane) உள்ளது. இது போன்ற கொக்கிப் பகுதிகளால் பின்னப்பட்ட இறகு வேன்கள், பறக்க உதவும் இறகுகளாலாக்கப் பட்ட இறக்கைப் பகுதிகளிலும், வால் இறகுப் பகுதிகளிலுமே காணப்படும். மற்றப் பகுதிகளிலுள்ள இறகுகள் மெல்லிழைக் குஞ்சம் போன்றுள்ளன. இந்த மெல்லிழைக் குஞ்சம் போன்ற நீண்ட சிறு சிறு இறகிழைகளுடன் கூடிய இறகுகளில் கொக்கிகள் கிடையாது. இறகுப் பைகளுக்குள் பொதித்துள்ள குழல்தண்டின் அடிப்பகுதிக்கு கெலாமஸ் (Calamus) என்று பெயர். இப்பகுதியில்

இறகுத்துய்கள் கிடையாது. குழல்தண்டின் மற்ற பகுதிக்கு நேர் மாருக இது ‍உருளை வடிவிலுள்ளது. மற்றும் வெற்றிடப் பகுதியாகவும் (Hollow) ஒளி சற்று ஊடுருவுந்தன்மையுடனும் (Semi trans-parent) கலாமஸ் பகுதியுள்ளது.



படம் 7. (அ) நீண்ட இறகு.

(ஆ) நீண்ட இறகு—ஒரு பகுதி பெரிதாக்கப்பட்ட தோற்றம்
1. குழல் தண்டு (Quill), 2. ஈர்க்கு (Rachis), 3. வேன் (Vane), 4. இறகுத் தூய் (Barb), 5. மேல் அம்பிலிக்கஸ், 6. கீழ் அம்பிலிக்கஸ், 7. பின் தண்டு அல்லது பின்ஷேஃப்ட், 8, இறகு நுண்துய், 9; கொக்கி.

கலாமஸ் பகுதிக்கும் குழல்தண்டின் அடிப்பகுதிக்கும் இடையில் பின்ஷேப்ட் (After shaft) என்னும் இறகுத் தொகுதியுள்ளது. இந்த இறகுத் தொகுதி பல பறவைகளிலும், ஒரே பறவையின் பல இறகுப் பாதை பகுதிகளிலும் வெவ்வேருக அமைந்துள்ளன. இப்பகுதிகளின் வயிற்றுப் புறப்பக்கம் இறகின் வயிற்றுப் புறப்பக்கத்துடன் சேர்ந்தே காணப்படுகின்றன. கெசௌரி ஈமுப் பறவைகளில் பின்ஷே:ப்ட் மற்று பெரிய இறகின் நீளத்தையும் அமைப்பையும் போலவே உள்ளது. ஆனல் சாதாரணமாக அவைகள் நீளமாகயில்லாமலும் மிகவும்

மென்மையாகவும் காணப்படும். கோழிகளில் பின்ஷேஃப்ட் நன்முக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன.

ப்ளும்யூல் அல்லது பொடி இறகுகள் (Plumules)

இந்த இறகுகள் அமைப்பில் குஞ்சுப் பறவைகளின் பொடி இறகுகளை ஒத்தேயிருக்கின்றன. இவைகள் தளர்ச்சியாகவும், மிருது வாகவும், மெல்லிழைக் குஞ்சம் போன்றும் காணப்படுகின்றன. பல வரிசை சார்ந்த பறவைகளில் உடலின் பல பகுதிகளிலும் இந்த இறகுகள் ஒரே மாதிரியாகக் காணப்படுவதில்லை. இந்த இறகுகளை உருவ இறகுகளுக்கடியில் காணலாம். சில சமயங்களில் உருவ இறகுகள் இல்லாத கழுத்துப் பகுதிகளில் காணலாம். மற்றும் பல நீர்ப்பறவைகளில் பொடி இறகுகள் உருவ இறகுகளுக்கடியில் திண்டு போன்று மாற்றப்பட்டு அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளில் இவ்விறகுகள் கிடையாது. பறவைகளில் பொடி இறகுகளிலுள்ள இறகுத்துய்கள் இறகு நுண் துய்கள் முதலான பகுதிகளின் நுனிப்பகுதிகள் தூள்களாக மாற்றப் பட்டு (Powder) உதிரும் தன்மையுள்ளவைகளாயுள்ளன. ஆகையி னுலேயே அவைகளை 'தூள் இறகு' (Powder down) என்றும் அழைக்கலாம்.

தூவி இறகுகள் (Filoplumes)

கண்ணிற்குத் தெரியாத நூலிழை போன்ற சிறுசிறு இறகுகளான இவைகள், ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் கூர்ந்து ஆராய்ந்து பார்த்தோ மானல் மற்ற பெரிய இறகுகளைவிட முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தொன்முக அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். குழல் தண்டின் மெல்லிய உரோமம் போன்ற நுனிப்பகுதியில் ஒரு சில இறகுத்துய்கள் உள்ளன. இவ்வகை இறகுகள் பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பறவைகளிலும் காணப்படு கின்றன. இவை உருவ இறகுகளுக்கடியில் கூட்டமாகக் காணப்படும். உருவ இறகுகளின் தோற்றத்திஞல் இவை முழுமையாக மறைக்கப் பட்டு அமைந்துள்ளன. ஆனல் கார்மோரென்ட் பறவைகளின் கழுத்து மேலலகு பகுதிகளில் உருவ இறகுகளுக்கு மேல் தூவி இறகுகள் நன்முக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன.

அழகு சாதன இறகுகள் (Ornamental feathers)

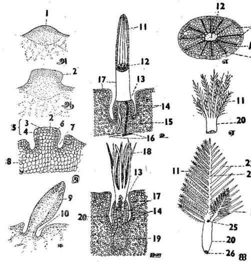
உருவ இறகுகளில் பல அழகு சாதன இறகுகளாகவும் பயன்படு கின்றன. இதுபோன்ற அழகு சாதன இறகுகளில் கொக்கிகள் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளன. மற்றும் இறகு நுண்துய்களும்

கிடையாது. இந்த இறகுகளில் இறகு நுண்துய்கள் இல்லாத காரணத்தினால் இறகுத் துய்கள் இணைக்கப்படாமல் காணப்படுகின்றன. ஆகையால் இவைகள் பார்வைக்கு மிகவும் தளர்ச்சியாகவும் காணப்படுகின்றன. வண்ணச் சிறகுகளையுடைய நியூகினியிலுள்ள பறவைகளின் (Birds of paradise) முன் கரங்களில் இவ்விறகுகள் பல வண்ணத் தோற்றத்துடன் காணப்படுகின்றன. மயில்களின் கொண்டைப் பகுதிகளிலும், கொக்குகளின் கொண்டைப் பகுதிகளிலும் இம்மாதிரியான இறகுகளைக் காணலாம். வான் கோழிகளில் காணும் புதர்குவியல் போன்ற இறகுகள், நீண்ட கம்பிகள் போன்ற வண்ண சிறகுகளையுடைய நியூகினியிலுள்ள பறவைகளின் இறகுகள் கெசௌரிப் பறவைகளின் இறக்கைகளிலுள்ள கறுப்பு நிற இறகுகள் முதலியவற்றில் இறகுத்துய்கள் கிடையாது. இவ்வாறு பறவைகளின் இறகுகள் அவற்றின் தகவமைப்புகளுக்கேற்ப பலவாறாகக் காணப்படினும், அடிப்படைத் தோற்றத்தில் தோன்றும் முறையில் ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளன.

உருவ இறகுகள் தோன்றுதல்
(Formation of the Contour Feather)

குஞ்சுப் பறவைகளின் வளர்ச்சியின்பொழுது தோன்றிய பொடி இறகுகள் உதிர்ந்த பின்னும், டெர்மல் முகிழ்கள் புற அடுக்கிலேயே குழாய் போன்ற இறகுப்பையின் அடிப் பகுதியில் நிரந்தரமாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு நிரந்தரமாக அமையப்பெற்ற இறகுப் பையின் டெர்மல் முகிழ்களிலிருந்தே பறவைகளின் வாழ்க்கையில் இறகுகள் உதிர உதிர புது இறகுகள் முளைக்கின்றன. புது இறகுகளின் வளர்ச்சிக்கு இறகுப் பைகளிலுள்ள டெர்மல் முகிழ்கள் மிகவும் அவசியமாகும். டெர்மல் முகிழ்களை இறகுப் பைகளிலிருந்து அகற்றிவிட்டால் அவ்விடத்தில் இறகுகள் முளைப்பதில்லை என்பதை சோதனைகள் மூலம் விளக்கியுள்ளனர். முகிழ்ப்பகுதி, மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்த தோல் பகுதியின் ஒரு கூட்டுப் பொருளாகும். இதில் சிறப்பாக டெர்மல் தனிப் பிரிவின் பகுதி (Dermal core) மேல் தோலின் மெல்லிய அடுக்கினால் மூடப்பட்டு, இறகுப் பைகளின் அடுக்குகளுடன் தொடர்ச்சியாக அமைந்துள்ளன. குழல்தண்டு, இறகுத்துய் இறகு நுண்துய் ஆகிய இறகின் எல்லாப் பகுதிகளும், மேலே குறிப்பிட்ட மேல் தோல் செல் அடுக்குகளினின்றும் மைய அடுக்கு செல்களின் துணையுடன் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

இறகுப் பைகளில் அமைந்துள்ள டெர்மல் முகிழ்கள் வளர்ச்சியுறும்பொழுது இறகுகளின் உருளைப் பகுதியை தோற்றுவிக்கின்றன. பின்னால் இறகாக மாற்றப்படும் இந்த உருளைப் பகுதி கெட்டியான



படம் 8. இறகு வளர்ச்சியின் பல நிலைகள்

(அ) இறகு முகிழ்த் தோன்றுதல்
(ஆ) இறகு முகிழ் தோலிற்குமேல் தனித்துக் காணப்படுதல்
(இ) இறகு முகிழ்--செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்
(ஈ) இறகு அரும்பு
(உ) இறகு அரும்பின் செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்
(ஊ) ஃபாலிக்கினுள் தூவி இறகு
(எ) இறகு அரும்பு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
(ஏ) குஞ்சுப் பறவையின் முதிர்ச்சியுற்ற தூவி இறகு
(ஐ) இளம் உருவ இறகு (Young contour feather)

1. டெர்மல் (தோல்) முகிழ் ஆரம்பப் பகுதி, 2. இறகு முகிழ், 3 & 17. ஸ்ட்ரேட்டம் கார்னிய அடுக்கு, 4 & 14. ஸ்ட்ரேட்டம் மேல்பீஜியம் அடுக்கு, 5. புறத்தோலடுக்கு (Ectoderm), 6. டெர்மல் முகிழ், 7. இறகு ஃபாலிக்கிள், 8. டெர்மிஸ், 9. இறகு முனை,

புறத் தோல் செல் அடுக்கினுல் ஆனது. அதன் மையத்தில் டெர்மல் தனிக்கூறு (Dermal core) பசை போன்று அமைந்துள்ளது. அதில் இரத்த நாளங்களும் உள்ளன. உருளை வடிவ இறகின் சுவர்ப் பகுதியில் மூன்று அடுக்குச் செல்களைக் காணலாம். உருளையின் வெளிப்புறத்தில் இதை நன்ருகச் சுற்றிக் காக்கும் பொருட்டு அமைந்துள்ள **மேல் தோல் உறை** (Epidermal sheath) என்பது ஒன்று, நெருக்கமாகவும் வரிசையாகவும் அமையப்பெற்ற நீள்வரை மேடுகளுடன் கூடிய குழல்தண்டு, இறகுத்துய் முதலியவற்றைத் தோற்றுவிக்கும் தடித்த இடைப்பட்ட அடுக்கு இரண்டாவதாகும். மூன்ருவதாக டெர்மல் கூழ் பகுதியைச் சுற்றியமைந்த உள்ளடுக்கு. இந்த மூன்ருவது அடுக்குகளும் டெர்மல் முகிழ்களைச் சுற்றியுள்ள அடர்த்தியான வளையம் போன்ற கரு வளர்ச்சியின்பொழுது தோன்றிய மேல் தோல் அடுக்குகளினின்றும்தான் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இந்த புறத்தோல் அடுக்கின் வளையம் போன்ற பகுதிக்கு **காலர்** அல்லது **பட்டை** (Collar) என்று பெயர் இந்தப் பட்டைப் பகுதியிலிருந்துதான் செல்கள் தோன்றி வளர்ச்சியுறுகின்றன். இதை செல் உற்பத்தி நிலையம் என்றும் கூறலாம். இப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும், வளர்ச்சியுறும் செல்களால் இறகுகள் விரைவில் வளர்ச்சியுறுகின்றன. டெர்மல் முகிழ்களினின்றும், டெர்மல் கூழ்ப்பகுதி தோன்றுகின்றது. இறகின் கழுத்துப் பட்டியின் முதுகுப் புறப்பக்கத்திலிருந்து குழல்தண்டு வளர்ச்சியுறுகின்றது. குழல் தண்டிற்கு எதிர்ப்புறமாக இறகுத்துய்கள், வயிற்றுப் புறப் பக்கத்தில் தோன்றுகின்றன. இறகுத்துய்கள் அதிகமாகத் தோன்றத் தோன்ற மேலே தள்ளப்பட்டு குழல்தண்டுடன் இணைந்து விடுகின்றன. இறகுத் துய்களின் பகுதிகளிலிருந்து இறகு நுண் துய்கள் தோன்றுகின்றன.

இறகு உதிர்தல் (Moulting)

முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் வருடத்திற்கொரு முறை, இனப் பெருக்கக் கால முடிவில் எல்லா இறகுகளும் உதிர்ந்து, புதிய இறகுகள் முளைக்கின்றன. மற்றும் சில பறவைகளில் வருடத்திற்கு இரண்டொரு முறை முழுமையற்ற இறகுதிர்ச் செயல்களும் உண்டு.

---

10 & 13. இறகு ∴பாலிக்கிள், *11.* இறகுத் துய்கள் அல்லது மேல் பீஜியம் அடுக்கின் மேல்தோலடுக்கு நீள்வரி மேடுகள், *12 & 15.* டெர்மல் கூழ், *16.* இரத்த நாளங்கள், *18.* இறகுத் துய்கள், *19.* நிரந்தர இறகு ∴பாலிக்கிளின் டெர்மல் முகிழ், *20.* கெலாமஸ் அல்லது குழல் தண்டு, *21.* உறை, *22.* வேன், *23.* ஈர்க்கு, *24.* இறகுத் துய்-இறகு நுண் துய்களுடன் கூடிய ஹைப்போ ரேக்கிஸ் பகுதி, *25.* மேல் அம்பிலிக்கஸ், *26.* கீழ் அம்பிலிக்கஸ்.

இவ்வாறு இடையிடையில் இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைப்பதாலும், வருடக் கடைசியில் இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைப்பதாலும், வருட முடிவில் யாவும் சேர்ந்த ஒரு பல் கூட்டு புதிய இறகுகளாக மாறியிருப்பதை பறவைகளில் காணலாம்.

ஆண் பறவைகளில் இனப் பெருக்க காலங்களிலும் அதற்கு முன்பும் காணப்படும் பல வண்ணங்களையுடைய இறகுகள் முழுமையற்ற இறகுதிர்ச் செயலினால் தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகின்றது (Partial moulting). பறவைகளில் இறகுதிர்ச் செயல்கள் ஒரே சீராக நடைபெறுகின்றது. ஒவ்வொரு வகைப் பறவைகளிலும் அதற்கென்ற தனிச்சிறப்பு உள்ளது. சில சமயங்களில் பறவைகளின் இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைத்துக் கொண்டிருப்பினும், பறக்க உதவும் இறகுகளோ, உடலைப் பாதுகாக்க உதவும் இறகுகளோ இல்லாமல் பறவைகளில் இருந்ததில்லை. ஆனால் வாத்து, குள்ள வாத்து, ஃபிளாமிங்கோ போன்ற சில பறவைகளில் பறக்க உதவும் பெரிய இறகுகள் ஒரே சமயத்தில் கொட்டிவிடுவதால், கொஞ்ச காலத்திற்கு இப்பறவைகள் பறக்க இயலாமலேயே வசிக்கின்றன. இது போன்ற தன்மை வெகு அபூர்வமாகவே காணப்படுகின்றது. பறவைகளில் இறகுதிர் செயலின் பொழுதும், இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைக்கும் பொழுதும் அவைகளுக்கு அதிக சக்தி வேண்டியிருப்பதாலும், அதிக ஊட்டப் பொருள் தேவையாக இருப்பதாலும் அதிக இரத்தச் சுழற்சி ஏற்படுகின்றது.

செதில்கள், நகங்கள், அலகுகள்

செதில்கள், நகங்கள், அலகுகள் முதலான பகுதிகள் மேல்தோல் அடுக்கின் கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட உறுப்புகளாகும். இப்பகுதிகள் மேல் தோல் அடுக்குப் பகுதியிலிருந்து தோன்றுகிற முறையிலிருந்தே அவை ஊர்வனவற்றிலிருந்து தோன்றியுள்ளதைக் குறிக்கின்றது. இவைகள் மூல அடுக்கிலிருந்து செல் பகுதிகளாகத் தோன்றி பின்பு கெட்டிப்படுத்தப்படுகின்றது. இந்தச் செல்கள் வெளிப்புறமாகப் பரவிச் சென்று ஸ்ட்ரேட்டம் கார்னியம் (Stratum corneum) அடுக்காக மாறுகின்றது. பின்பு அந்த அடுக்கு நெருக்கமான செல்களால் ஆக்கப்பட்டு கெட்டிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பாதத்தின் புறப் போர்வை அடுக்கு செதில்களால் ஆனது. அவைகள் வெவ்வேறான வடிவத்தையும், அளவுகளையும் உடையன. நீண்ட கால்களையுடைய தண்ணீரில் நடக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளில் டிபியா எலும்பின் மேற்பகுதியின் சேய்மை பகுதிவரையிலும் செதில்கள் உள்ளன. கிரேனஸ், ஆந்தை, பருந்து, ஸ்விப்ட் (Swift) போன்ற பறவைகளில் மேலே கூறிய டிபியா எலும்புப் பகுதிகளிலும் பாதங்களும்

இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. வெள்ளை ஆந்தை போன்ற பறவைகளில் (Snowy owl) பாதங்களுக்கடியிலும் இறகுகள் உள்ளன. ஆகையால் பறவைகளின் பாதங்களின் புறப்போர்வைப் பகுதி, சிலவற்றில் இறகுகளும் சிலவற்றில் செதிள்களும் உள்ள காரணத்தினால் இரு ஆற்றல் கொண்டு வேண்டும்பொழுது செயல் படும் திறமுள்ளவைகளாக இருக்கின்றன. பறவைகளில் பாதப் பகுதியிலுள்ள புறப்போர்வைக்கு இறகுகளாகவோ, செதிள் களாகவோ மாறும் ஆற்றல் உள்ளன என்பது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. குஞ்சுப் பறவைகளில் தோன்றும்பொழுது அவைகளின் அடிப்படைத் தோற்றம் ஒரே மாதிரியாகவே யிருக்கும். செதிள் செல்கள் இறகுச் செல்களாக மாறுவதை தீக்கோழிகளிலும், கோழி களிலும் பொதுவாகக் காணலாம்.

விரல்களின் நுனியிலுள்ள நகங்கள் கூர்ய நகங்கள் முதலியப் பகுதிகள் செதிள்களின் மாற்றுப்பகுதிகளேயாகும். இவை செதிள் களின் அழுத்தப்பட்ட வளைந்த நுனியில் கூர்மையாகவுள்ள பகுதி களாகும். விலங்குகளை இரையாக உண்ணும் கொடும்பறவைகளின் கூர்நகங்களில்தான் (Talon) குறிப்பிடத்தக்க வளைந்த தன்மையைக் காணலாம். பல வரிசைகளைச் சேர்ந்த பறவைகளிலும் நகங்கள் பலவாறான தகவமைப்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும் அடிப்படையில் தோற்றத்தில் ஒரே மாதிரியாகவே காணப்படுகின்றன. பல்வேறான தகவமைப்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும் பறவைகளின் நகங்கள் தேவைக்கேற்றவாறு வளைந்துள்ள தன்மையிலேயே மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. கேலிநேசியஸ் குடும்பத்தை (Gallinaceous) சேர்ந்த பறவைகளுக்கு குட்டையான மிதமாக வளைந்த கூர்நகங்கள் (Claw) உள்ளன. கிரெப்ஸ் பறவைகளுக்கு முனை மழுங்கிய நகங்க ளுள்ளன. இப்பறவைகளின் நகங்கள் தட்டையாகவும் அகன்றும் காணப்படுகின்றன. அவைகளை மனிதனின் நகங்களுடன் ஒப்பிடலாம்.

பறவைகளில் பாதங்களுக்கடியிலுள்ள செதிள்கள் மேல்பரப்பி லுள்ள செதிள்களைக் காட்டிலும் வழுவழுப்பாக அல்லது மென்மை யாக இருக்கும். இப்பகுதியின் இருகரையிலும் கூர்மையாக இருக்கும். இராப் பருந்துகள் (Night hawk) நாரைகள் (Herons) பெலிக்கன் (Pelican) முதலிய பறவைகளில் மையவிரல் நகத்தின் உள் ஓரப்பகுதி சீப்பின் (Comb) ஓரத்தைப் போன்று அமைந்துள்ளது.

அநேக பறவைகளின் இறக்கைகளில் முதல் விரலில் நகங்கள் உள்ளன. மற்றும் சில குஞ்சுப் பறவைகளில் முதல் இரண்டாவது விரல்களின் நுனியில் கூர்நகங்களைக் காணலாம். இந்நகங்களை இப்பறவைகள் கூட்டின் உள்ளே செல்வதற்கும் வெளியே வருவ

தற்கும் பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. நீக்கோழிகளில் இரண்டாவது மூன்றாவது விரல்களிலும் கூர்நகங்கள் காணப்படுகின்றன. நகங்கள் பறவைகளின் வாழ்நாளில் வளர்ந்து கொண்டேயிருக்கும். கூண்டு களில் அடைக்கப்பட்டு வைத்திருக்கும் பறவைகளில் அவற்றின் சாதாரண உபயோகங்களுக்கு பயன்படுத்துவதை தடை படுத்தி யிருப்பதால் நகங்கள் மிகவும் நீளமாக வளர்ந்து காணப்படும். இனப் பெருக்க கால முடிவில் கிரௌஸ் பறவைகளில் நகங்கள் அவ்வப் பொழுது உதிர்ந்து விடுகின்றன.

மேல்த்தாடை கீழ்த்தாடை பகுதிகளை மூடியுள்ள கார்னியல் அடுக்கு (Corneous sheeth) அலகுகளாக மாறியுள்ளது. அலகுகள் பறவைகளின் இரையுண்ணும் பழக்கத்திற்கேற்ப பலவாறாக அமைந் துள்ளன. நீக்கோழி, டைமைஸ், கார்மோரெண்ட், பெலிக்கன், நாரைகள் முதலிய பறவைகளில் அலகு பல துண்டுப்பகுதிகளால் ஆனது. ஆனால் பொதுவாக அலகு, பறவைகளில் ஒரே துண்டுப் பகுதியால் ஆனது. பறவைகளில் முக்கியமாக அலகுப்பகுதி கெட்டிப் படுத்தப்பட்டே காணப்படும். ஆனால் மற்றும் சில பறவைகளில் நுனிப்பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளெல்லாம் சற்று மிருதுவாகக் காணப்படும். இப்பகுதியில் மற்றப்பகுதிகளில் காணுத கிரேண்டியின் கார்ப்பசல்களும், ஹெர்ப்ஸ்ட் கார்ப்பசல்களும் நரம்பு உணர்வு முடிச்சுகளும் காணப்படுகின்றன. உள்ளான் பறவைகளில் அலகு மிகவும் மிருதுத் தன்மையுடன் காணப்படுகின்றது. இப்பகுதி பறவைகளில் தொடு உணர்ச்சி உறுப்பாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. பகலில் இரைதேடியுண்ணும் பறவைகளிலும், கிளிகளிலும் அலகின் அடிப்பாகம் மிகவும் மிருதுவாயிருப்பதுடன் அது சியர் பகுதியாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. புறுக்களிலும் இதுபோன்ற சியர் பகுதிகளைக் காணலாம். வாத்து, ஃபிளாமிங்கோ போன்ற சில பறவைகளில் கீழலகு ரம்பம் போன்ற ஓரத்துடன் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதி யினுல் மேற்கூறிய பறவைகள் உணவுப்பொருளை அரித்தெடுத்து உண்ணுகின்றன.

நகங்களைப் போன்று அலகுகளும் இற்றுப்போகும் தருணத்தில் மற்றொன்று தோன்றுகிறது. பஃப்பின் (Puffin) பறவைகளின் இனப் பெருக்க காலங்களில் அலகுகளுக்கு மேல் அழகுசாதன உறுப்புகள் தோன்றி இனப்பெருக்க காலம் முடிந்தவுடன் அவை உதிர்ந்து விடுகின்றன.

முட்டையிலிருந்து பறவைக் குஞ்சுகள் வெளிவரும்பொழுது அவற்றின் மேல் அலகில் முட்டைப்பல் (Egg tooth) என்றும் ஒரு சிறு புடைப்புப்பகுதி தோன்றியுள்ளது. பறவைக் குஞ்சு முட்டையை

உடைத்துக்கொண்டு வெளிவந்தவுடன் முட்டைப்பல் உதிர்ந்து விடுகின்றது.

யூரோப்பைகியல் சுரப்பி (Uropygal gland)

பறவைகளில் யூரோப்பைகியல் சுரப்பிகள் மட்டுமே உள்ளன. அவைகள் கொழுப்புச் சுரப்பிகளை ஒத்தவைகளாகும். அவைகள் பறவைகளில் வால் பகுதிக்கு அடியில் இரு இதழ்களாக (Bilobed) அமைந்துள்ளன. வால் முள்ளெலும்பான காக்சிஜியல் முள்ளெலும்புகளின் இருபுறமிருந்தும் இவை ஒரு சோடிஉட்குழிந்த (Invaginations) முதுகுப்பற புறஅடுக்குப் பகுதிகளாகத் தோன்றுகின்றன. இவைகளில் பல குழாய் வடிவ சுரப்பிச் செல்கள் உள்ளன. இக்குழாய் வடிவ சுரப்பிச் செல்கள் இணைப்பு திசைகளால் ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட பகுதியே இந்தச் சுரப்பிகளாகும். இவைகள் மைய அடுக்கிலிருந்து (Mesoderm) தோன்றியதாகக் கருதப்படுகின்றது.

இச்சுரப்பியின் ஒவ்வொரு இதழிலும் ஒரு மையக்குழிப் பகுதி உள்ளது. இந்த மையக்குழிப் பகுதியினின்றும் ஒரு சிறு குழாய் போன்ற உறுப்பு தோலின் மேற்பரப்பில் திறக்கின்றது.

இச்சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படும் திரவத்தின் தன்மை என்ன என்பது குறித்து பலவித சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. அவ்வாறு நடத்திய சோதனைகளின் பலனாய் பல இனப்பறவைகளின் சுரக்கப்பட்ட திரவம் பலவாறாக இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இதில் கொழுப்புப் பொருளாலானது, கொழுப்பு பொருளற்றது (Lipodial-nonlipodial) என இரு சுரப்புப் பொருள்கள் உள்ளன. கொழுப்புப் பொருளில் லெசித்தின் (Lecithin) போன்ற பொருள்கள் கொழுப்பற்ற பொருள்களில் புரதப்பொருளும், தாது உப்புகளும் (Inorganic salts) உள்ளன.

ஹூப்பூ (Hoopoe) புனுகுவாத்து (Muskduck) பெட்ரல் (Petrel) போன்ற பறவைகளில் இந்த சுரப்பிகளினால் சுரக்கச் செய்யும்பொருள் ஒருவித நாற்றமுடையதாக உள்ளது. மற்றும் சில பறவைகளில் அந்த சுரப்புப் பொருள் இனப்பெருக்க காலங்களில் மட்டுமே நாற்றமுடையதாக யிருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

யூரோபைகியல் சுரப்பி பொதுவாக எல்லாப் பறவைகளிலும் உள்ளது. ஆனால் இந்தச் சுரப்பி நீரில் வசிக்கும் பறவைகளில் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. இச்சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கும் ஒரு எண்ணெய்த் திரவம் தண்ணீர் இறகுகளுக்குள் நுழைய முடியாதபடி தடுக்கின்றன. இந்த எண்ணெய்த் திரவம் இறகுகளின் மேல்படியும்

பொழுது பறவைகள் தண்ணீருக்குள்ளிருக்கும்பொழுது தண்ணீர் இறகுகளின் ஊடே துருவிச்சென்று இறக்கைகளை நனைக்காமல் தடுக்கப்படுகின்றது. சில நீர் வாழ்ப்பறவைகளிலும் (Water birds) ஸ்டியாடார்னிஸ் (Steatornis) என்ற எண்ணெய்ப் பறவையிலும் இந்தச் சுரப்பி மிகவும் சிறப்பாகவும் பெரிதாகவும் அமைந்துள்ளது. பஸ்ட்டார்டு பறவைகள் (Bustard), புறுக்களில் பல ரகங்கள், கிளிகள், தீக்கோழி, கௌளரிகள், ரியா, ஈமு முதலிய பறவைகளில் குஞ்சு முட்டைக்குள்ளிருக்கும் பொழுது இச்சுரப்பிகள் வளர்ந்திருந்தாலும் முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் இச்சுரப்பிகள் கிடையாது. இச்சுரப்பி களுள்ள பறவைகள், இவற்றால் சுரக்கப்படும் எண்ணெய்த் திரவத் தைக்கொண்டு, தங்கள் இறகுகளைச் சுத்தப்படுத்திக் கொள்கின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. மற்றும் இந்த எண்ணெய்த் திரவம் சுரப்ப தால் அவை உமிழ் நீரைச் சுரக்கத் தூண்டுகின்றதென்றும் உமிழ் நீரின் உதவியால் பறவைகள் இறகுகளைச் சுத்தப்படுத்துகின்றன என்றும் கருதப்படுகின்றது.

யூரோபைகியல் சுரப்பியில் சுரக்கச் செய்யும் எண்ணெய்த் திரவத்தின் உதவியால் பறவைகளுக்கு போதுமான வைட்டமின் டி (D) கிடைக்கின்றது.

இதுபற்றி பல சோதனைகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. அதாவது ஹோ (Hou) என்னும் அறிஞர் குஞ்சுப் பறவைகளில் இச்சுரப்பிகளை அகற்றிவிட்டால், போதுமான அளவு உணவுப் பொருளும், சூரிய வெளிச்சமும் கிடைத்தாலும்கூட, அவைகளுக்கு கால்களில் வளைவு ஏற்பட்டு ரிக்கெட் (Ricket) என்ற நோயினால் பாதிக்கப்படுகின்றது என்று கூறியுள்ளார். கோழிகளில் கேல்சியம் உப்புச்சத்து கிடைப்ப தற்கு இச்சுரப்பிகள்தான் பயன்படுகின்றன. இவைபற்றி பல விவாதங்கள் நடந்துவருகின்றன.

பறவைகளின் நிறங்கள்

மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளைக் காட்டிலும் பறவைகளின் புறப்போர்வை மண்டலமே சிறப்பு வாய்ந்ததாகவும் கண்ணையும் கருத்தையும் கவரும் வண்ணம் அழகுடனும் அமைந்துள்ளது. பல வண்ணங்கள் பறவைகளின் உருவஇறகுப் பகுதியிலேயே பெரும் பாலும் காணலாம்.மற்றும் பலபறவைகளில் அலகு,பாதம், தலையின் பகுதிகள், கழுத்து முதலிய பகுதிகளிலும் பல வண்ண நிறங்கள் இருப்பதைக் காணலாம்.

நிறங்கள் சாதாரணமாகக் காணப்படும் சாம்பல் நிறத்திலிருந்து, நல்ல சிறப்பான சிகப்பு வண்ணம் வரை பறவைகளின் இறகுகளில்

உள்ளது. மெலனின் அல்லது லிப்போக்குரோம் (Melanin or Lipochrome) போன்ற நிறமிகள் அல்லது வேதியியல் கூட்டுப் பொருள்கள், ஒளியின் அலைநீளத்தை உறிஞ்சும்பொழுது இவ்வாறான பல வண்ணங்கள் உண்டாகின்றன. மற்றும் இறகுத் துய்கள், இறகு நுண்துய்கள் போன்ற இறகு பரப்பின் நுண்ணிய பகுதிகளின் அமைப்பு அல்லது அவற்றின் இயற்பொருள் தன்மை (Physical properity) முதலியவைகள் வெள்ளைநிற ஒளியை மாற்றுவதாலோ பிரிப்பதாலோ இவ்வாறு பல வண்ணங்கள் தோன்றுகின்றன என்றும் கருதப்படுகின்றது. மேலே கூறிய இரு அடிப்படை முறைகளால் வண்ணங்கள் தோன்றுகின்றன என்று கருதப்படினும் சில சமயங்கள் இரண்டு அடிப்படை முறைகளும் கலந்தே வண்ணங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

மெலானின் நிறமிகள்

பறவைகளின் புறப் போர்வையின் மற்ற எல்லா நிறமிகளைக் காட்டிலும் மெலானின் நிறமிகள் பெரிதும் பரவிக் காணப்படுவதால் இது மிகவும் இன்றியமையாத தொன்றாகும். இவைகள் மிகவும் பகட்டாகத் தோன்றாத சாம்பல் சிகப்பு, பழுப்பு நிறம், கறுப்பு நிறம் முதல், நன்றாக பகட்டாகத் தோன்றும் பல வண்ணங்களையும் உண்டுபண்ணுகின்றன. பகட்டான வண்ணங்களின் தோற்றத்திற்கு மெலானின் நிறமிகள் லிப்போக்குரோமிகளுடன் சேர்ந்து வண்ணங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மெலானின் நிறமிகள் பிரிந்து தெரியும் படியான சிறு துகள்களாக குறிப்பிட்ட அளவு, வடிவத்துடன் மெலானின் செல்கள் அல்லது மெலனோஃபோர்கள் (Melanocytes or melanophores) என்ற பெயர்களுடன் காணப்படுகின்றன. புறத் தோலின் அடிப்படை உறுப்புகளான இறகுகள், நகங்கள், செதிள்கள் முதலானவற்றினுள் மெலானின் செல்களின் நிறமிகள் கிளைகளாகச் சென்று வண்ணங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சற்று கருமையான நிறங்களின் (கறுப்பு, சாம்பல் நிறம், பழுப்பு நிறம்) தோற்றத்திற்கு மெலானின் நிறமிகள் கோல்போன்றோ நீள்உருளை (Oval) வடிவ மாகவோ காணப்படும். சற்று வெளிரான நிறங்களின் (சிகப்பு, மஞ்சள், பழுப்பு) தோற்றத்திற்கு மெலானின் நிறமிகள் சிறிய வட்ட வடிவமாகக் காணப்படும்.

லிப்போக்குரோம்கள்

இவை இறகுகளில் இயற்கையாகவே காணப்படும் நிறமிகளாகும். இவை பொதுவாகவே செம்மஞ்சள் நிறமிகளாகும். இவை மெலானின் நிறமிகளுடன் சேரும்பொழுது பல அழகான

சிறந்த மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிகப்பு போன்ற பல வண்ணங்கள் தோன்றுகின்றன. இதுபோன்ற வண்ணங்கள் அழகுச்சாதன இறக்கைகளாகப் பயன்படும் இறக்கைகளில் காணப்படுகின்றன. வலசை போகும் பறவைகளிலும் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் பறவைகளிலும் இதுபோன்ற அழகான பல வண்ணங்கள் தோன்றுகின்றன. இது போன்ற பிரகாசமான வண்ணங்கள் லிப்போக்குரோம் நிறமிகள் இறகுத்துய்களிலும், இறகு நுண்துய்களிலும் காணப்படுவதாலேயே தோன்றுகின்றன. லிப்போக்குரோம் நிறமிகள் இளம் பறவைகளில் கிடையாது.

லிப்போக்குரோம் நிறமிகள் உடலின் பல பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தினால் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. கொழுப்புப் பொருளினுள் இவைகள் ஒரே மாதிரி பரவி ஊடுருவிச் சென்றுள்ளது.

கோழி, வான்கோழி, வாத்து, குள்ளவாத்து, அன்னம் முதலிய பறவைகளின் இறகுகள் வெண்மை நிறத்துடன் இருத்தலைக் காணலாம். அவற்றின் இறகுகள் நிறமற்று ஒளிபுகக்கூடியதாய், ஒடுங்கிய பிளவுகளுடன் காற்று நிரம்பிய பரப்புகளுடன் காணப்படும். இப்படிப்பட்ட இறகுகளின் மீது ஒளியின் பிரதிபலிப்பாலும் (Reflection) ஒளிக்கதிர்களின் சிதர்வுகளாலும் (Refraction) இறகுகள் வெண்மை நிறத்தைப் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு பறவையிலும் காணப்படும் நிறம் இறகுகளின் அமைப்பு, அவைகள் பொருந்தியுள்ள நிலை முதலியவற்றைப் பொருத்திருக்கின்றது. இறகு நுண்துய்கள் இறகுகளில் எண்ணிக்கையில் மிகவும் அதிகமாக இருப்பதாலும், ஒழுங்கற்ற ஓரப்பகுதியினையுடையதாகயிருப்பதாலும் ஒளியை ஊடுருவச் செல்லவிடாத வெண்மை நிறத்தினை உற்பத்தியாக்குகின்றது.

பறவைகளில் ஊதா நிறத் துகள்கள் கிடையாது. பகட்டாக மின்னும்படியில்லாத நீல நிறத்தை ஊதா ஜே (Blue Jay) சியாலியா (Sialia) போன்ற பறவைகளில் காணலாம். அந்த நிறம் இறகுகளில் இயற்கையாகவே ஏற்பட்ட ஒரு அமைப்பேயல்லாமல் அவைகள் நிறத்துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டதல்ல. நுண்ணோக்கியின் மூலமாகவும் மிகவும் நுண்ணிய பொருளை ஆராய்ந்தறியத்தக்க புடையொளி நுண்ணோக்கியின் மூலமாகவும் (Ultra microscope) நீல நிறம் பறவைகளின் இறகுகளில் அமைந்திருத்தலைக் குறித்து ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. நுண்ணிய குழாய்வடிவ இறகுத்துய்களின் கார்ட்டிகள் பகுதியிலுள்ள நிறமற்ற பெட்டிச் செல்களின் சுவற்றில் காணப்படும். சிறு சிறு துவாரங்களாலுமே நீலநிறம் உருவாக்கப்படுகின்றது. நீலநிறத் தோற்றத்தை டின்டால் (Tyndall) என்பவர் இவ்வாறுதான் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

பச்சை நிற இறகுகளும் மேற்கூறிய நீலநிற இறகுகளின் தோற்றத்தைப் போன்றே காணப்படும். பச்சை நிற இறகுகளைக் கிளிகளில் காணலாம். மேலே குறிப்பிட்ட நிறமற்ற பெட்டிச் செல்களின் உதவியால் நீலநிறம் தோன்றுகின்றது. இந்த நீலநிறம் தோலின் அடியிலுள்ள உறையின் மஞ்சள் நிறத்துகள்களுடன் சேரும் பொழுது பச்சைநிறம் உண்டாகுகின்றது. மஞ்சள் நிறத்துகள்களை சுரண்டியெடுத்து விட்டால் இறகுகள் நீல நிறமாகயிருப்பதாக மேசன் (Mason) என்னும் அறிஞர் ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்டு விளக்கியுள்ளார். சிகப்பு லிப்போக்குரோம் நிறத்துகள்கள் அல்லது பழுப்பு கலந்த சிகப்பு நிறத்துகள்கள் தோலின் அடியிலுள்ள உறையில் இருக்குமாயின் செங்கருநீல நிறம் (Violet) இறகுகளில் தோன்றுகின்றன. இவைகளைப் போன்ற பல்வேறு நிறங்களை இறகு துய்களிலுள்ள நிறமற்றப் பெட்டிச் செல்களினுல் ஏற்படுத்தப்படும் நீலநிறமும் மெலானின், லிப்போக்குரோம் முதலானவற்றின் பல்வேறு நிறத்துகள்களுடன் இணையும் பொழுது பலதரப்பட்ட நிறங்கள் தோன்றுவதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பகட்டான அல்லது பளபளப்பான தோற்றத்தை உண்டாக்க இறகு நுண்துய்கள் பயன்படுகின்றன. மெலானின் நிறத்துகள்களிலும் பளபளப்பான தோற்றத்தை உண்டுபண்ணும் நிறத்துகள்கள் உள்ளன.

4. பறவைகளின் எலும்பு மண்டலம்

ஊர்வன வகுப்பைச் சேர்ந்த விலங்குகளின், முக்கியமாக டெரோசார்ஸ் (Pterosaurs) டைனோசார்கள் (Dinosaurs) முதலைகள் முதலியவைகள் அடங்கிய ஆர்க்கோசௌரிய (Archosauria) என்ற ஊர்வன பிராணிகளின் எலும்புக்கூட்டினை ஒத்தே பறவைகளின் எலும்புக்கூடு உள்ளது. பறவைகளும் டெரோசார்களும் ஆரம்பத்திலிருந்தே பரிணாமத்தில் ஒரு கிளையிலிருந்து வெவ்வேறாகப் பிரிந்து சென்றாலும் அவைகளின் பறக்க உதவும் இறக்கைகள் அமைப்பில் வெவ்வேறாகவேயிருந்தன. ஆனால் இவைகளின் எலும்புக்கூட்டினை ஆராய்ந்து பார்த்தால் இரண்டும் ஒரு பொதுக் கிளையிலிருந்தே பிரிந்து சென்று தங்கள் வான்வெளி வாழ்க்கைக்குத் தகுந்தவாறு பறக்கும் திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டுமென்று நினைப்பதற்கு வேண்டிய ஆதாரங்கள் உள்ளன.

ஆர்க்கோசாரியா ஊர்வனப் பிராணிகள் ஆதிகாலத்திலிருந்தே தங்கள் பின்னங்கால்களின் உதவியால் ஓடும்படியான தகவமைப்பினைப் பெற்றிருந்தன. பின்பு இவ்வாறு பின்னங்கால்களினால் ஓடும் திறன் பல வகுப்பைச் சேர்ந்த பிராணிகளில் காணப்படினும் இத்தகையமைப்பு பறவைகளின் முன்னோர்களிலேயே அதிகமாகக் காணப்பட்டது. இப்பிராணிகளில் ஓடும் திறனுக்கு பின்னங்கால்களே பயன்படுத்தப்பட்டதால், முன்னங்கால்கள் பறக்க உதவும் கருவியாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டுவிட்டன என்று கருதப்படுகின்றது.

யங் (Young) என்னும் அறிஞர் குறிப்பிட்டுச் சொல்லியபடி, பறவைகளின் நடப்பதற்கும் பறப்பதற்கும் முறையே பின்னங்கால்களும், முன்னங்கால்களும் தனித்தனியாக, அதாவது தரையில் நடந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்வதற்கு பின்னங்கால்கள் மட்டுமே பயன்படும்படியும், விண்வெளியில் பறப்பதற்கு முன்னங்கால்கள் மட்டுமே பயன்படும்படியும் இருவிதமாக ஒன்றுக்கொன்று தனித்து பிரிந்து

இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் வண்ணம் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு இருவிதமான இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் தன்மையுள்ளதால் பறவைகளின் தோள்பட்டை, இடுப்பு வளையங்கள் இரண்டும் (Pectoral of pelvic girdles) பறக்கும்பொழுதும், நடக்கும்பொழுதும் அழுத்தத்தைத் தாங்கிக் கொள்ளுமாறு சக்தி வாய்ந்ததாகவும், உடலிற்கு ஆதாரம் அளிக்கும்படியாகவும் அமைந்துள்ளன. பறவைகளில் உடம்பு குட்டையாகவும், மண்டையோடு சிறியதாகவும், அழுத்தமாகவும், கழுத்து நீளமாகவும் வளையுந்தன்மையுள்ளதாகவும் அமைந்துள்ளன. கடல் ஆமைகளில் உள்ளது போன்ற கழுத்தின் அமைப்பு பறவைகளிலும் உள்ளது. எலும்புகளினுள் இரத்தச் சத்து (Bone marrow) இல்லாமல் வெற்றிடமாக யிருப்பதால், அவைகளின் எலும்புக்கூடு மிகவும் இலேசானதாகவுள்ளது.

ஜுரேசிக் (Jurassic) காலப்பிரிவில் பறவைகளின் முன்னோர்கள் தோன்றின. டீபீர் (De Beer) என்னும் பெரியார் முதன் முதலில் தோன்றிய இரு பறவைகளின் எலும்புக்கூட்டினை விளக்கியுள்ளார். அவ்விரண்டு பறவைகளும் ஒரே பொது இனம், சிறப்பினப் பறவைகள்தான். அதற்கு ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் லித்தோ கிரேஃபிகா (Archaeopteryx litho grephica) என்று பெயர். இப்பறவைகளில் ஊர்வனப் பிராணிகளின் பல பண்புகளும், பறவைகளின் பல பண்புகளும் காணப்பட்டன. இவ்வாறு இப்பறவைகள் ஊர்வனவற்றின் பண்புகளையும் பறவைகளின் பண்புகளையும் பெற்றிருப்பதிலிருந்து, இவைகள் ஆர்க்கோசௌரியன் முன்னோர்களினின்றுதான் நேரடியாகத் தோன்றியிருக்கக் கூடுமென்று தோன்றுகின்றது. பழமையான இப்பறவைகளின் எலும்புக்கூட்டிற்கும், தற்போதைய பறவைகளின் எலும்புக்கூட்டிற்கும் பொதுவாக, முக்கியமானப் பகுதிகளில் அதிக வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளில் தாடைகளில் பற்கள் உண்டு. இறக்கைகளின் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று கூரிய நகங்கள் உள்ளன. மெட்டா டார்சல் எலும்புகள் இணையாமல் தனித்தனியே காணப்படுகின்றன. வால்பகுதி மிகவும் நீளமாகவுள்ளது. இக்காலப் பறவைகளில் காணும் பைகோஸ்டைல் (Pygostyle) பகுதி இவைகளுக்குக் கிடையாது. சேக்ரல் பகுதியில் 6—8 முள்ளெலும்புகளே உள்ளன.

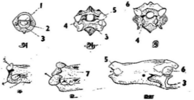
கிரிட்டேஷியஸ் காலப்பிரிவில் மற்றும் 12 வகைப் பறவைகளின் எலும்புக்கூடுகள் மலைகளில் கிடைத்தன. கிரிட்டேஷியஸ் காலப்பிரிவில் கிடைத்துள்ள ஹெஸ்பிரார்னிஸ் (Hesperornis) என்ற உருவத்தில் பெரிய, ஒடுக்கப்பட்ட இறக்கைகளுடன் பறக்கும் திறனற்ற நீரில் மூழ்கி வாழும் பறவையும், இக்தியார்னிஸ் (Ichthyornis) என்று உருவத்தில் சிறிய பறக்கும் திறனுடைய பறவையும் ஆகிய இவை

இரண்டு பறவைகளுமே தற்பொழுதுள்ள பறவைகளின் எலும்புக் கூட்டினை ஒத்த எலும்புக்கூட்டினையுடைய இரு பறவைகளாகும். ஆனால் ஹெஸ்பிரார்னிஸ் பறவைகளில் கீழ்த்தாடை டெண்ட்டரி பகுதியில் பற்கள் இருந்தன.

டெர்ஷியர் (Tertiary) காலப்பிரிவில் தற்போது வசிக்கும் எல்லாப் பறவையினங்களுமே அதாவது பறக்கும் திறனுள்ள கேரினேட் (Carinate) பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளும் தோன்றிவிட்டன.

முள்ளெலும்புகளும் விலாவெலும்புகளும்

மற்ற நான்கு கால் பிராணிகளில் உள்ளது போன்றே (Tetrapods) பறவைகளில் ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பும் அதன் பக்கத்திலுள்ள முள்ளெலும்புடன் சினோவியல் இணைப்பால் (Synovial) ஜைகபோஃபைசிஸ்களுக்கிடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. கருவளர்ச்சியின் பொழுது முள்ளெலும்புகளெல்லாம் பழம் ஊர்வன பிராணிகளைப் போன்று ஆம்ஃபிசிலஸ் (Amphicoelous)



படம் 9. அன்னப் பறவையின் கழுத்து முள்ளெலும்புகள்

(அ) அட்லாஸ் முள்ளெலும்பு
(ஆ) 4ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்பு-முன்புறத் தோற்றம்
(இ) 4ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்பு-பின்புறத் தோற்றம்
(ஈ) 6ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்பு-மையப் பகுதி வெட்டுத் தோற்றம்
(உ) 15ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்பு - மையப் பகுதி வெட்டுத் தோற்றம்
(ஊ) 5ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்பு-இடப் பக்கத் தோற்றம்

1- அட்லாஸ் முள்ளெலும்பின் குறுக்குப் பந்தகம், 2. அச் செலும்பின் ஓடன்ட்டாய்டு நீட்சி மட்டும், 3. ஆர்ட்டிக்குலார் பகுதி, 4. முள்ளெலும்புத் தமனிக் குழாய், 5. முன் ஜைகப்போ .·.பைசிஸ், 6. பின் ஜைகப்போ .·.பைசிஸ், 7. தண்டுவடக் குழாய்.

வகையைச் சார்ந்ததாகவுள்ளன (அதாவது முள்ளெலும்பின் இரு பக்கமும் குழிந்து காணப்படுகின்றன). கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தில் வாழ்ந்த **இக்தியார்னிஸ்** பறவைகளின் கழுத்து, உடல்பகுதியிலுள்ள முள்ளெலும்புகள் ஆம்ஃபிசிலஸ் வகையைச் சார்ந்ததாகவே யிருந்தன. தற்போது வசிக்கும் பறவைகளில் சிலவற்றில் வால் முள்ளெலும்புகள் ஆம்ஃபிசிலஸ் வகையைச் சார்ந்ததாகவுள்ளன, பொதுவாக அட்லாஸ் (**Atlas**) என்ற முதல் முள்ளெலும்பினைத் தவிர மற்ற முள்ளெலும்புகளெல்லாம் ஹெட்டிரோசிலஸ் (**Heterocoelous**) வகையைச் சார்ந்ததுதான். பென்குவின் (**Penguvien**) கிளிகள் (**Parrot**) போன்ற மற்றும் ஒரு சில வகைகளில் உடல் பகுதியிலுள்ள முள்ளெலும்புகள் ஆப்பிஸ்தோசீலஸ் (**Opisthocoelous**) வகையைச் சார்ந்தவைகளாகும்.

ஒரு பறவையின் முள்ளெலும்புகளின் எண்ணிக்கை குறைந்தது 40 [அதாவது சிறிய பேசரைன் பறவைகளில் **Passerine**] முதல் 60 வரை (சிக்னினே வகுப்பைச் சேர்ந்த அன்னம்போன்ற பறவைகளில் **Cygninae**) இருக்குமென்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

கழுத்து முள்ளெலும்புகள், எண்ணிக்கையில் 8 முதல் 25 வரை இருக்கும். அதிகப்படியான கழுத்து முள்ளெலும்புகள் அன்னம் மற்றும் நீண்ட கழுத்தினை உடைய பறவைகளுக்கு உண்டு.

அட்லாஸ் என்னும் முதல் முள்ளெலும்பு பறவைகளில் சிறிய வளையம்போன்ற எலும்பாகும். இதன் முன் பகுதி மண்டையோட்டில் பிடர்முண்டு பொருந்தும்படி குழிந்து காணப்படுகின்றது. இந்த முள்ளெலும்பில் முள்ளெலும்புத் தமனிகள் ஊடுருவிச் செல்ல மற்ற முள்ளெலும்புகளில் காணப்படும் இணையான தமனித் துவாரங்கள் (**Foramena**) அநேகமாக இந்த முள்ளெலும்பில் கிடையாது. மற்றும் முதற்பிடர் எலும்பின் துவாரத்திற்கு அருகில் ஒரு சக்திவாய்ந்த குறுக்காயமைந்த பந்தகம் (**Ligament**) உள்ளது. இப்பந்தகம் அச்செலும்பின் ஓடன்ட்டாய்டு நீட்சியை அசையாம லிருப்பதற்கும், அந்நீட்சியை தண்டுவடத்தினின்றும் பிரித்து வைப்பதற்கும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. பியூசெரோட்டிடே (**Bucerotidae**) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஹார்ன்பில் (**Hornbill**) பறவைகளில் முதற்பிடர் எலும்பும் அச்செலும்பும் (**Atlas & axis**) இணைந்தே காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் இப்பறவையின் தலைப் பகுதி அச்செலும்பிற்கும் மூன்றாவது கழுத்து முள்ளெலும்பினிற்கும் (**Axis & 3rd Cervicel Vertet**) இடையிலுள்ள இணைப்பினால் ஒரு சிறிது திரும்பும் திறன் பெற்றுள்ளது. முதற் பிடர் எலும்பினைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கழுத்து முள்ளெலும்புகளிலும் விலா வெலும்புகள் உண்டு. அவ்வாறு இருப்பினும் அவைகள் மிகவும்

சிறியதாகவும், முள்ளெலும்புடன் அநேகமாக இணைக்கப்பட்டுமே காணப்படுகின்றன. கடைசி ஒன்று அல்லது இரண்டு கழுத்து முள்ளெலும்புகளில் விலாவெலும்புகள் நீண்டும் அசையும்படியும் உள்ளன. பறவைகள் பலவற்றிலும், கரோட்டிட் தமனிகள் கழுத்து முள்ளெலும்புகளினின்றும் வயிற்றுப்புறமாக (Ventral) நீண்டுள்ள நீட்சிகளால் (Flanges) பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. முள்ளெலும்பின் நியூரல் முட்கள் கழுத்துப்பகுதிக்கு முன்னல் பெரியதாக உள்ளது. முள்ளெலும்புப் பகுதிகளுக்கு இடையிலுள்ள பிணைப்புகள் திரவத் தால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. சேணம் போன்ற (Saddle) வடிவினை யுடைய முள்ளெலும்புப் பகுதிகளின் பிணைக்கும் பாகங்கள் முன்புறம் குழிந்தும் முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறத் தோற்றத்தில் குவிந்தும் காணப்படுகின்றன. கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் பகுதிகளில் முன்பகுதி (அதாவது முதல் சில முள்ளெலும்புகள்) கழுத்தானது முன்புறமாக தடையின்றி அசையும்படியும் கழுத்தின் மத்திய பகுதி பின்புறமாக தடையின்றி அசையும்படியும் கழுத்தின் பின்பகுதி முன் பகுதியைப் போன்று முன்புறமாக தடையின்றி அசையும் படியும் இவ்வாறு மூன்றுவிதமாக தங்கு தடையின்றி செயல்படுமாறு முள்ளெலும்புகளாலும், அவற்றின் பாகங்களாலும் ஆக்கப்பட் டுள்ளன.

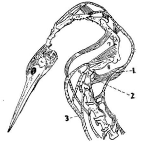
அன்கின்ஜா என்ற பாம்புதாரா போன்ற (Anhinja) பறவை (Snake bird)களில், மீனைப் பிடித்து இரையாக உண்ணும் பழக்கங் களுக்கு ஏற்ப ஈட்டி போன்ற அலகுடைய பறவைகளில் கழுத்து முள்ளெலும்புகள் பெரிதும் மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. இவைகளில் கழுத்து கொக்கி போன்றிருக்கும்.

மேற்கூறிய கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் அமைப்பின் தகவமைப்புகள் அவ்வளவு மிகையாக இல்லாவிடினும் சற்றுத் தெளிவாக நாரைகளிலும் (Herons) கார்மோரெண்ட்டுகளிலும் (Cormorants) காணலாம்.

பறவைகளில் மார்பு முள்ளெலும்புகள் எண்ணிக்கையில் ஐந்திலிருந்து பத்து வரையிருக்கும். முதல் மார்பு முள்ளெலும்பில் விலாவெலும்பு உண்டு. அவ்விலாவெலும்புகள் மார்பெலும்பு (Sternum) வரை நீண்டிருக்கும். இவைகளில் நியூரல் முட்கள் பெரியதாகவும், வளைவற்ற நுனியுடனும் உள்ளன. மற்றும் சில கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் வயிற்றுப்புற நீட்சிகளாக ஹைப்பபோ பைசிஸ்கள் கோலிநீள் முன் தசைகளுடன் (Longus Colianterior-muscles) பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

முதல் சில மார்பு முள்ளெலும்புகள், கோழிகளிலும் மற்றும் ஃபால் கோனிடே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளிலும் தனித்

தனியே யில்லாமல் சேர்ந்து, ஒரே எலும்பாக காணப்படுகின்றன. மற்றும் சின்சேக்ரம் பகுதியிலிருந்து இவை பிரிந்து காணப்படுகின்றன.



படம் 10; பாம்பு தாராப் பறவையின் கழுத்து முள்ளெலும்புகளும் அவற்றின் தசைகளும்

1 லாங்கஸ் கோலி பின் தசைகள், 2. லாங்கஸ் கோலி தசைகள்—தசை நாண் பாலம் கெட்டிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது, 3. லாங்கஸ் கோலி முன் தசைகள். (7, 8; 9 கழுத்து முள்ளெலும்புகள்)

மார்பு முள்ளெலும்புகளின் விலாவெலும்புகளுக்கு இரு பகுதிகள் உள்ளன. ஒன்று முதுகுப்புறமாகவும் மற்றொன்று வயிற்றுப் புறமாகவும் நீண்டுள்ளன. இவை இரண்டும் அசையும்படியான இணைப்பினால் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முதுகுப்புறமாக உள்ள பகுதிக்கு இருதலைகள் உள்ளன. மேலே உள்ள தலை முள்ளெலும்பின் குறுக்கு நீட்சிகளுடன் பொருந்தும்படியும், கீழேயுள்ள தலை முள்ளெலும்பினுடன் பொருந்தும்படியும் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு உள்ள அமைப்புகள் சின்சேக்ரப்பகுதிக்கு அருகிலுள்ள விலாவெலும்புகளில் அவ்வளவாகக் காணப்படவில்லை. வயிற்றுப்புறமாக அமைந்துள்ள விலாவெலும்புகளின் பாகங்கள் மார்பெலும்பினைத் தொடுமளவிற்கு அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்கு மார்பு விலாவெலும்புகள் (Sternal ribs) என்று பெயர். இவைகளை மனிதனின் காஸ்டல் குருத்தெலும்புகளுடன் (Costal Cartilage) ஒப்பிடலாம். இவ்விலாவெலும்புகள் மற்ற நாற்கால் பிராணிகளில் உள்ளது போன்றில்லாமல் நன்றாக எலும்பாக்கப்பட்டுள்ளன (Ossified).

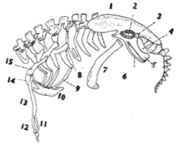
இவ்வாறு விலாவெலும்புகள் பறவைகள் பறக்கும்பொழுது உடலின் கனத்தை தாங்குமாறு அமைந்துள்ளன. இருப்பினும் இதுபோன்ற அமைப்புகளை பறக்கும் திறனற்ற கீவி (Kiwi), தீக்கோழி போன்ற பறவைகளிலும் காணலாம்.

ஸ்ஃபீனோடான் (Sphenodon) போன்ற ஊர்வனப்பிராணிகளில் உள்ளது போன்று அநேகமாக எல்லாப் பறவைகளுக்கும் மார்பு முள்ளெலும்புகளின் விலாவெலும்புகளில் **அன்சினேட் நீட்சிகள்** (Uncinate processes) உள்ளன. இந்நீட்சிகள் வளர்ச்சியின்போது (Development) விலாவெலும்புகளினின்றும் தனியாகவே தோன்று கின்றன. மற்றும் சில ஏட்டெரிக்ஸ் (Apteryex) பென்குவின்கள் (Penguvins) போன்ற பறவைகளில் விலாவெலும்புகளுடன் அன்சினேட் நீட்சிகள் இணைந்திருப்பதில்லை. இந்நீட்சிகள் அப்பென்டி காஸ்டாலெஸ் (Appendi costales) மற்றும் அதுபோன்ற தசை களுடனும், பிணைப்பகங்களுடனும் பொருந்தும்படி அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு அமைந்திருப்பதால் மார்புச் சுவர்கள் பலம் பொருந் தியதாக உள்ளன.

பறவைகளின் மார்புக்கூடு ஆமையின் மார்புக்கூட்டினைப் போன்று அசைக்க முடியாதபடி அமையாமலிருப்பினும், பார்வைக்கு மிகவும் நேர்த்தியாக உள்ளது. பறவைகள் சுவாத்தலின்போது விலாவெலும்புகள் அசைகின்றன. விலாவெலும்புகளின் முதுகுப்புற, வயிற்றுப்புற பாகங்களுக்கிடையிலுள்ள பகுதி மார்புக்கூடு விரிவதால் காற்றை உள்ளேயிழுக்கும்பொழுது விரிவாக்கப்படு கின்றது. மார்புக்கூடு சுருங்குவதால் காற்றை வெளியேற்றும் பொழுது குறுகலாகின்றது.

பறவையின் எலும்புக் கூட்டில் **சின்சேக்ரம்** (Synsacrum) என்ற பகுதி மிகவும் முக்கியமானதான தொன்றாகும். இப்பகுதி மார்புக் கூடு முள்ளெலும்புகளில் பின்னுலுள்ள சில, லம்பார் அல்லது இடுப்பு முள்ளெலும்புகள், பிட்ட முள்ளெலும்புகள் (Sacral), வால் முள்ளெலும்புகளின் முன்பகுதியிலுள்ளவற்றில் சில, ஆகிய முள்ளெலும்புகளினுல் ஆனது. மேற்கூறிய முள்ளெலும்புகளின் உடற்பகுதி, நியூரல் முட்கள் குறுக்கு நீட்சிகள் முதலியவைகள் இணைந்தே இருக்கின்றன. இடுப்பு வளையத்துடன் மேற்கூறிய பகுதிகள் நன்றாக கெட்டியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பகுதிகளை அவைகளினின்றும் கிளம்பும் தண்டுவட நரம்புகளினின்றுமே தான் பிரித்து பெயர் காணமுடியும். சின்சேக்ரத்தின் பல பகுதிகள் எல்லாப் பறவைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இல்லாவிடினும், ஏறத் தாழ கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வகைதான் ஸ்ட்ரெஸ்மென்

(Stressman) என்பவரால் 1927-34ஆம் ஆண்டு வரை ஆராயப்பட்டு முடிவாக்கப்பட்டது.



படம் 11. கிவிப் பறவையின் மார்பு வளையம், மார்புக் கூடு, இடுப்பு வளையம், சின் சேக்ரம் முதலியன.

1. இல்லியம், 2 அசிட்டாபுலம், 3. முன் ட்ரோக் கேன்ட்டர், 4. இஸ்க்கியத்தின் துளை, 5. இஸ்க்கியம், 6. ப்யூபிஸ், 7. ஃபீமர், 8. அன்சினேட் நீட்சி, 9. விலாவெலும்பு, 10. மார்பெலும்பு, 11. அல்னு, 12. ரேடியஸ், 13. ஹ்யூமரஸ், 14. கோரகாய்டு, 15. ஸ்கேப்புலா.

சின்சேக்ரத்தின் முன்பகுதியில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று மார்பு முள்ளெலும்புகளுக்கு முடிவுபெற்ற விலாவெலும்புகள் உள்ளன. அவ்விலாவெலும்புகள் மார்பெலும்பு வரை நீண்டு பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த முள்ளெலும்புகளுக்குப் பின்னால் அகன்ற ஆழமான குறுக்கு நீட்சிகளையுடைய பல முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. அந்நீட்சிகள் இடுப்பு வளையத்தின் இல்லியப் (Ilium) பகுதியை தொடும்படி அமைந்திருப்பதுடன் அவற்றிற்கு முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற கம்பிபோன்ற பகுதிகளாக நீண்டுள்ளன. இப்பகுதியின் கடைசி விலாவெலும்புப் பகுதி அகன்றதாக யிருப்பதுவும், அதனால் அடுத்த முள்ளெலும்புப் பகுதி குறிப்பிட்டுச் சொல்லும் பிரிவாக காணப்படாமலும் அமைந்துள்ளன. சின்சேக்ரத்தில் மேலே குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு பின்னால் வரும் பகுதியில் பல முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. அம்முள்ளெலும்புகள் அனைத்தும் இணைந்தே காணப்படுகின்றன.

மற்றும் ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள இடுப்பு வளையத்தின் இஸ்க்கியாட்டிக் குழியில் (Ischiatic fossa) அம்முள்ளெலும்புகளின் நீட்சி பொருந்தும்படியும் அமைந்துள்ளன. அந்த இஸ்க்கியாட்டிக் குழியில்தான் சிறுநீரகங்களின் மைய மடல்கள் (Middle lobe) பொருந்தும்படி உள்ளன. இந்த பிற்பகுதியிலுள்ள, முள்ளெலும்புகளுக்கு முதுகுப்புற கம்பிப்பகுதிகள் மட்டுமே உள்ளன. இந்த கம்பிப் பகுதிகள் இம்முள்ளெலும்புகளின் வளைவுகளினின்று தோன்றி ஒன்றுடன் ஒன்றாகப் பிணைந்து காணப்படுகின்றன. வால் பகுதியிலுள்ள முள்ளெலும்புகளின் இப்பாகங்கள் தொடர்பான தட்டு போன்ற எலும்பாக அமைந்து இடுப்பெலும்புடன் பொருத்தப் பட்டுள்ளன.

அடுத்ததாக இரண்டு அல்லது மூன்று முள்ளெலும்புகளை சேக்ரல் முள்ளெலும்புகள் என்று குறிப்பிடலாம். இந்த முள்ளெலும்புகளுக்கு முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற கம்பிப்பகுதிகள் உள்ளன. இவை இரண்டும் நுனியில் சேர்ந்துள்ளன. கடைசியாக உள்ள முள்ளெலும்புகளுக்கு, வால் முள்ளெலும்புகள் என்று பெயர். இவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் அமைவதில்லை.

இந்த வால் முள்ளெலும்புகள் சின்சேக்ரத்திற்கு பின்னால் உள்ளன. அநேகமாக அவை தனித்தனியே எண்ணிக்கையில் 5 முதல் 8 வரை காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குப் பின்னால் சுமார் 10 முள்ளெலும்புகள் ஒன்றாக இணைந்து மேற்புறமாக வளைந்த பைகோஸ்டைல் என்ற எலும்பாக அமைந்துள்ளது. வால் இறகுகளின் பெரும்பகுதி இந்த எலும்புத் தொகுப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பைகோஸ்டைலானது பறவை பறக்கும்பொழுது பெரிதும் உதவி புரியும் கருவியாக உள்ளது.

சில பறவைகளில் மேலே குறிப்பிட்ட கடைசி முள்ளெலும்புகளின் இணைப்பான பைகோஸ்டைல் பகுதி காணப்படுவதில்லை. ஹெஸ்பிரார்னிஸ் (Hesperornis) மற்றும் டைனமஸ் (Tinamous) போன்ற இதர பறக்கும் சக்தியற்ற பறவைகளில் பைகோஸ்டைல் பகுதி கிடையாது. ஆனால் தீக்கோழிகளில் பைகோஸ்டைல் பகுதி நன்றாக வளர்ச்சியடைந்து காணப்படுகின்றது. இது பற்றி சிந்திக்கும் பொழுது, தீக்கோழிப் பிரிவின் பரிணாமத்தை ஆராயும்பொழுது தீக்கோழியின் முன்னோர்கள் பறக்கும் திறனைப் பெற்றிருக்கவேண்டும் என்பதை பறக்கும் திறனுள்ள பறவைகளிலேயே காணப்படும் பைகோஸ்டைல் பகுதியின் நன்றாக அமையப்பெற்ற தோற்றம் விளக்குகின்றது.

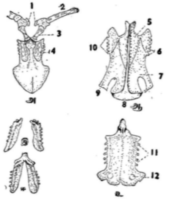
மார்பு வளையம் (The Shoulder Girgle)

பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளில் மார்பு வளையமும், முன்னங்கால்களும் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்ட நிலையிலேயே உள்ளன. மறைந்துவிட்டப் பறவைகளான மோவா (Moa) டைனார்னிஸ் (Dinornis) போன்ற பறவைகளில் முன்னங்கால்கள் கிடையாது. முன்னங்கால்களின் மேல்கரம் தலை பொருந்தும் குழியான கிளினாய்டு குழி (Glenoid cavity) யும் கிடையாது. தற்போது வசிக்கும் பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளிலும், கிளிகளிலும், கேரினேட் வகுப்பைச் சேர்ந்த பறவைகளிலும் கிளேவிக்கிள் (Clavicle) எலும்பு ஒடுக்கப்பட்டோ, முழுமையாக மறையப்பட்டோ காணப்படுகின்றன. மற்ற பறவைகளில் இப்பகுதி மிகவும் நேர்த்தியாக அமைந்திருப்பதுடன் நன்றாக எலும்பாக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வெலும்புகள் விலாவெலும்புகளின் அமைப்பினைப் போன்ற பலத்துடன் பறவைகள் பறக்கும் பொழுது உடலின் கனத்தை இறக்கைகள் தாங்கும்பொழுது அதனால் ஏற்படும் அழுத்தத்தைத் தாங்கும்படி அமையப்பெற்றுள்ளன. கோரகாய்டு எலும்பும், கிளேவிக்கிள் எலும்பும் மார்பெலும்பிலிருந்து இறக்கைகளை அகற்றி உடலின் கனத்தை தாங்கிக் கொள்ளுமாறு அமைந்துள்ளன.

ஸ்கேப்புலா (Scapula) எலும்பு சாதாரணமாக மிகவும் நீளமானதாகவும் விலாவெலும்புகளின்மீது நீண்டும் அதனுடன் பிணைப்பகங்களினால் பிணைக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. இவ்வெலும்புகள் இலியத்தின் முன்பகுதிவரைகூட நீண்டு காணப்படுகின்றன. பென்குவின் பறவைகளில் ஸ்கேப்புலா எலும்பு குறிப்பிடத்தக்க முறையில் அகன்றும் தட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. ஸ்கேப்புலா கோரகாய்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதே சமயத்தில் கிலேவிக்கிள்ளுடன் அதன் அக்குரோமியன் நீட்சிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பலம் பொருந்தியதாகவும் பெரியதாகவும் அமையப்பெற்ற கோரகாய்டு எலும்புகள், கீழ்நோக்கியும் உட்புறமாகவும் நீண்டு மார்பெலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறு கீழ்நோக்கியும் உட்புறமாகவும் அவ்வெலும்புகள் நீளும் பொழுது பக்கத்து ஒன்றாக அமையப்பெற்றுள்ள அவை ஒன்றை ஒன்று தொடும்படியும் அல்லது ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருந்தும்படியும் அமைந்துள்ளன. கோரகாய்டின் முன்பகுதி முன் கோரகாய்டு (Pre coracoid) எலும்பாக நீண்டு மையப்பகுதியில் கிளேவிக்கிள் எலும்புடன் பிணைக்கப்படுகின்றன.

அடுத்து கிளேவிக்கிள்கள் இரண்டும் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் இணைந்து ஃபர்குலா (Furcula) அல்லது கவை எலும்பாக (Wish bone) அமைந்துள்ளது. இவ்விரண்டு பக்க

கிளேவிக்கிள் எலும்புகளும் குருத்தெலும்பினாலேயே பிணைக்கப் பட்டுள்ளது. இருப்பினும் கிளிகள், ஆந்தைகள், பறக்கும் திறனற்ற பறவைகள் முதலியவற்றில் இவ்விரண்டு எலும்புகளும் இணையாமல்

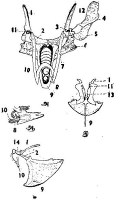


படம் 12. குறிப்பிட்ட சில பறவைகளின் மார்பு வளையங்கள்

(அ) ஈமு குஞ்சுப் பறவையின் மார்பெலும்பும் மார்பு வளையமும்
(ஆ) ரேவன் பறவையின் மார்பெலும்பு
(இ, ஈ & உ.) மெலோ சிட்டாக்கஸ் பறவையின் (Melapsittacus) மார்பெலும்பு - வளர்ச்சியின் சில தோற்றங்கள்

1. கிளேவிக்கிள், 2. ஸ்கேப்புலா, 3. கோரகாய்டு, 4. ப்ளூரோஸ்டியான் (Pleurosteon), 5, 6 & 7. பெரிய மார்புத் தசைப் பிடிப்புப் பகுதி, 8. மைய சிப்பாய்டு, 9. பக்க சிப்பாய்டு, 10. மார்பெலும்பின் காஸ்ட்டல் ஓரப் பகுதி, 11. மார்பெலும்புப் பகுதி விலா வெலும்புகள், 12. துளை.

தனித்தனியாகவே காணப்படுகின்றன. பறக்கும் சக்தி அதிகமாக பெற்றுள்ள பறவைகளில் கிளேவிக்கிள்கள் இரண்டும் இணைந்து ஃபர்குலா எலும்பாக மாறும் இடத்தில் அதன் கோணமானது மிகவும் அகலமாகவுள்ளது.



படம் 13. குறிப்பிட்ட சில பறவைகளின் மார்பு வளையங்கள்

(அ) அன்னப் பறவையின் மார்பு வளையம் (காற்றுக்குழாய்-மார்பெலும்பினுள் நுழையும் தோற்றம்)

(ஆ) அன்னப் பறவையின் மார்பெலும்பு-இடப்புறப் பகுதி-(காற்றுக் குழாய் மார்பெலும்பினுள் செல்வது-புள்ளிகளால் காட்டப்பட்டுள்ளது)

(இ) கிளியின் மார்பு வளையம்-(கிளேவிக்கிள்கள் இணையாமல் மிகவும் ஒடுங்கியுள்ள நிலை)

(ஈ) ஹம்மிங் பறவையின் மார்பு வளையம்-இடப்புறத் தோற்றம்.

1. ஸ்கேப்புலா, 2. கோரகாய்டு, 3. பெக்டோராலிஸ் தசை இழை, 4. ஹ்யூமரஸ் எலும்பின் அல்னார் தலைப் பகுதி, 7 & 10. ஃபர்குலா, 8. காற்றுக் குழாய், 9. அடித்தட்டைக்கலம், 11. ட்ரயோசியம் துளை, 12. மேல்கரம், 13. கிளேவிக்கிள், 14. கிளினாய்டு குழி.

பின்புறமாக கோரகாய்டு ஸ்கேப்புலா எலும்புகளின் முற்பகுதிகளுக்கு இடையிலும் கிளேவிக்கிள் எலும்பு பொருந்துகின்ற மையப்பகுதியிலும் பொதுவாக எல்லா கேரினேட் பறவைகளிலும் ட்ரையாசியத்துளை துவாரம் என்ற (Triossium forame) பகுதி உள்ளது. இத்துவாரத்தின் வழியாகவே பறக்க உதவும் பெரிய மார்புத்தசையின் (Pectoralis secundus) தசை நாண் மேல்கரத்தின் கொண்டைப் பகுதிக்குள் சென்று நுழைந்து பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தசை மார்பெலும்பிலிருந்து தோற்றுவிக்கப்பட்டு, இதன் தசை நார்களின் இணைப்பானது, பறவையின் இறக்கை மேல் நோக்கி அசைவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளது.

பறவைகளில் மார்பெலும்பு பலவிதமாக அமைந்து, அதன் உதவியால் பறவைகளை வகைபடுத்தும்படியும் உள்ளன. பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளிலும், ஹெஸ்பிரார்னிஸ் (Hespirarnis) போன்ற பறவைகளிலும் மார்பெலும்பு தட்டுபோன்று அமைந்திருப்பதுடன், அதன் நடுவில் ஒரு பெரிய புடைப்புப் பகுதி உள்ளது. இறக்கைகளை நீந்துவதற்கு பயன்படுத்தும் இக்தியார்னிஸ், பென்குவின் போன்ற பறவைகள் உட்பட மற்ற பெரும்பான்மையான

பறவைகளின் மார்பெலும்பு மையமாக அமைந்த அடித்தட்டைக் கலத்துடன் கேரீனேட் வகையாக உள்ளது. இந்த அடித்தட்டைக் கலம் மற்ற எலும்புகளுக்கு முக்கோண வடிவுடைய ஒரு விட்டம் போன்று அமைந்து அவைகளை பலப்படுத்துகின்றது. மற்றும் பறக்க உதவும் பெரிய மார்புத்தசைகள் அடித்தட்டைக் கலத்துடன்தான் இணைந்துள்ளன.

அடிதட்டைக் கலத்தின் அளவைப் பொருத்தே பறவைகளின் பறக்கும் திறனை நாம் ஊகித்துணரலாம். அதிவிரைவாகப் பறக்கும் ஸ்விஃப்ட் பறவைகள் (Swift) ஹம்மிங் பறவைகள் (Humming bird) முதலியவற்றில் வியக்கத்தகு முறையில் அடித்தட்டைக்கலம் அளவில் பெரியதாகவுள்ளன. ஆனுல் பறக்கும் திறனற்ற நியூஜிலாந்து கிளியான ஸ்டைரைக்காப்ஸ் (Strigops) போன்ற சில கேரீனேட் பறவைகளில் அடித்தட்டைக்கலம் ஒடுக்கப்பட்டுக்காணப் படுகின்றது.

மார்பெலும்பின், பின்பகுதி பறவைகளில் ஒரேமாதிரியாகயில்லை. சில பறவைகளில் மார்பெலும்பின் வால் நுனி நீண்டு, ஒரு மைய சிஃப்பாய்டு நீட்சியாக (Xiphoid) உருப்பெற்றுள்ளது. மற்றும் சில வற்றில் மார்பெலும்பின் வால்நுனிப்பகுதியில் இரண்டு சிஃப்பாய்டு நீட்சிகளாக உருப்பெற்று, அவ்விரண்டிற்குமிடையில் ஒரு ஆழமான வடு தெரிகின்றது. கோழி போன்ற பறவைகளில் மார்பெலும்பின் வால் நுனிப்பகுதியில் இருபுறமும் இரு சிஃப்பாய்டு பக்க நீட்சிகளும், ஆழமான இருவடுக்களும் உள்ளன. இந்த வடுக்கள் சில சமயங்களில் துவாரங்களாகவும் காணப்படும்.

இறக்கைகள்

பறவைகளின் இறக்கைகளுக்கு மேல்கரம், கரம் முதலிய வற்றின் எலும்புகளே ஆதாரமாக உள்ளன. ஆனுல் டீரோசார், வௌவால் போன்ற பிராணிகளுக்கு முன்னங்கால்களின் கைகளின் பகுதிகள் மட்டுமே இறக்கைகளுக்கு ஆதாரம் அளிக்கின்றன. ஹெஸ்பிரார்னிஸ் பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகள் முதலியவற்றைத்தவிர மற்ற பறவைகளில் முன்னங்கால்களின் மேல்கரத்தில் ஹியூமரஸ் (Humerus) என்ற ஒரு தடித்த எலும்புள்ளது. அதன் அண்மை நுனிப்பகுதி தட்டையாகவும் நன்ருகத் தெரியக்கூடிய இரு புடைப்புகளுடனும் உள்ளது. அப்புடைப்புகள் முதுகுப்புறமாக அமைந்துள்ள ஒன்றிற்கு ரேடியஸ் அல்லது டெல்டாய்டு (Radius or deltoid crest) புடைப்பு என்றும் வயிற்றுப் புறமாக அமைந்துள்ள மற்ருென்றிற்கு அல்னுர்புடைப்பு (Ulnar crest).

என்றும் பெயர். பறக்க உதவும் மார்புத்தசைகள் ரேடியஸ் புடைப்புடனேயே இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

பறவைகள் பறக்கும் திறனை பொருத்தே அவைகளின் கரங்களின் பாகங்களின் நீளமும் உள்ளது. அதி சக்தியுடன் பறக்கும் பறவைகளான ஸ்விஃப்ட் (Swift) சிறகினுல் இசை எழுப்பும் பறவைகள் (Humming brids) முதலியவற்றில் முன்கரமும் கையும், மேல்கரத்தை விட நீளமாக உள்ளன. ஆனல் ஆல்பட்ராஸ் (Albatross) பறவைகளில் மேல்கரம், முன்கரம், கை முதலியவற்றை விட நீளமாக உள்ளது.

முன்கரத்தின் இரு எலும்புகளிலும் அல்ன (Ulna) எலும்பு மிகவும் பருத்து காணப்படுகின்றது. அல்ன எலும்பின் வெளிப்புறத்திலுள்ள வரிசைக் குமிழ்களில் (Knob) இரண்டாம்படி இறகுகளின் குவில் பகுதிகள் இணைந்துள்ளன.

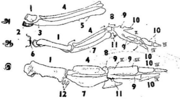
சிசமாய்டு எலும்புகள் முன்கரத்தின் முட்டிக்கருகில் உள்ளன. மற்றும் சில பறவைகளில் சிசமாய்டு எலும்புகள் அல்னவுடன் இணைந்து ஆலிக்கிரேனன் நீட்சிகளாக மாறியுள்ளன என்று கருதப்படுகின்றது.

முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் இரண்டு கார்ப்பல் (Carpal) எலும்புகளேயுள்ளன. அவைகளில் ஒன்று ரேடியஸ் எலும்பினுக்கடியிலும் மற்ருென்று அல்ன எலும்பினுக்கடியிலும் உள்ளன. மான்ட்டேக்ன (Montagna) என்னும் அறிஞரின் கருத்துப்படி ரேடியேல் எலும்பிற்கு ஸ்கேப்ஃபோலூனர் எலும்பு (Scapholunar) என்ற மறு பெயர் உண்டென்றும் அவ்வெலும்பு ரேடியேல், இன்ட்டர்மீடியம், சென்ட்ரேலிய எலும்பினுள் ஒன்று ஆகியவற்றின் இணைப்பேயாகும் என்றும் கருதுகின்ருர். இது போன்ற கார்ப்பல் எலும்புகள் பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளில் ஒடுங்கியிருக்கும் அல்லது முழுமையாக மறைந்து விடுகின்றன.

கார்ப்பல் எலும்பிற்குப் பக்கத்தில் கார்ப்போமெட்டாகார்ப்பல் என்ற கூட்டு எலும்புள்ளது. இது சேய்மை கார்ப்பல் எலும்புகளாலும் மூன்று மெட்டாகார்ப்பல் எலும்புகளாலும் ஆனது. மெட்டாகார்ப்பல் எலும்பின் இரண்டாவது பகுதி சிறியதாகவும் மூன்ருவது மெட்டாகார்ப்பல் எலும்பின் அடியில் இணைந்தும் காணப்படுகின்றது. மூன்ருவது நான்காவது மெட்டாகார்ப்பல் எலும்புகளும் இரு நுனியிலும் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. சில பறவைகளில் முழு நீளத்திலும் இரண்டும் இணைந்து காணப்படுகின்றன. மூன்ருவது மெட்டாகார்ப்பல் எலும்பு தடித்தும் நேராகவும் உள்ளது. ஆனல்

நான்காவது மெட்டாக் கார்ப்பல் எலும்பு ஒடுங்கியும் வளைந்தும் காணப்படுகின்றது.

இரண்டாவது நான்காவது மெட்டாக் கார்ப்பல் எலும்புகளுக்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு விரல்கள் உள்ளன. ஆனால் மூன்றாவது மெட்டாக் கார்ப்பல் எலும்பினிற்கு இரண்டு அல்லது



படம் 14. குறிப்பிட்ட சில பறவைகளின் முன்கர (Fore arm) எலும்புகள்

(அ) ரேவன் பறவையின் முன்கரம்
(ஆ) கோழியின் வலது பக்க சிறகு அல்லது முன்கர எலும்புகள்
(இ) பெங்குவின் பறவையின் வலது சிறகு அல்லது முன்கர எலும்பு

1 ஹ்யூமரஸ் அல்லது மேல்கரம், 2. முப்புரித் தசையும், தசை நாண்களும், 3. அல்னுவின் ஆலிக்கிரேனன் நீட்சி, 4. ரேடியஸ், 5. நீண்ட இறகு புடைப்புப் பகுதிகள், 6. கிளினுய்டு குழி, 7. அல்னு, 8. ஸ்கேப் .˙.போலுானர், 9. II மெட்டாகார்ப்பல் இரண்டாவது விரல், 9 III மெட்டாகார்ப்பல் மூன்றாவது விரல், 10. விரல்கள், 11. .˙.பைசோ அல்னேர், 12. சிசமாய்டு எலும்புகள்.

மூன்று விரல்கள் உள்ளன. அந்த இரண்டு மூன்று விரல்களில் முதல் விரல் அகன்றும் தட்டையாகவும் உள்ளது. முதல் விரலிற்கு போலெக்ஸ் (Pollex) என்று பெயர். ஏடெரிக்ஸ், கசௌரிஸ் (Apteryx, Cossowarias) போன்ற பறவைகளில் மற்றப் பறவைகளைக் காட்டிலும் விரல்கள் ஒடுக்கப்பட்டு ஒரே ஒரு விரல் அதாவது மூன்றாவது விரலின் ஒடுங்கிய பகுதி மட்டுமே உள்ளது. சில சமயங்களில் அதுவும் மறைந்து விடுகின்றது.

தற்போதுள்ள பறவைகளின் கை விரல்களில் கூரிய நகங்கள் கிடையாது. பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளிலும், கழுகு, வான்கோழி போன்ற கேரினேட் பறவைகளிலும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேலான விரல்களில் நகங்கள் உள்ளன. ஹோட்சின்

(Hoatzin) என்ற பறவைகளின் கூடுகட்டி குஞ்சு பொரிக்கும் காலங் களில் மட்டும் முதல் இரண்டு விரல்களில் நகங்கள் உள்ளன. கூடு கட்டும்பொழுது அதற்கு வேண்டிய பொருள்களைச் சேகரித்து வந்து அவைகளை உபயோகப்படுத்துவதற்கு அந்நகங்கள் பயன்படுகின்றன. இவ்வாறு கூடு கட்டி குஞ்சு பொரிக்கும் பருவமெல்லாம் முடிவடைந்த பின்பு இப்பறவைகளுக்கு அந்நகங்கள் விழுந்து விடுகின்றன.

ஜாக்கானு (Jacana) ஸ்கீரிமெர் (Screamers) பறவைகளில் ஆண் பெண் இரு பறவைகளிலும் சேவல்களின் கால்களில் உள்ளதுபோன்ற குதிமுள் (Spur) இறக்கைகளில் உள்ளன. இக்குதிமுள் பகுதிக்கு எலும்பாலான கெட்டியான பகுதியுள்ளது. இக்குதிமுள் பகுதிக்கு கார்ப்பல் அல்லது மெட்டாக் கார்ப்பல் எலும்பிலிருந்து தோன்று கின்றன. மற்ற நகங்கள் விரல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இரண்டாவது விரல் மற்ற இரண்டு விரல்களையும் விட, முன்புறமாக அமைந்துள்ளது அதற்கு மற்ற விரல்களினின்றும் பிரிந்து தனித்து அசையும் தன்மையுள்ளது. ஒரு சில இறகுகள் அதனுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருப்பதால் அதற்கு பாஸ்ட்டர்டு இறக்கை (Bastard wing) என்று பெயர்.

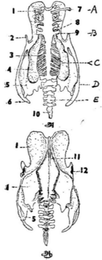
பறவைகளில் முன்னங்கால்கள் அமைந்திருக்கும் முறை மற்ற நாற்கால் பிராணிகளினின்றும் மாறுபட்டுள்ளது. இறக்கையை பறவையானது மடக்கி வைத்திருக்கும் பொழுது அதன் வயிற்றுப் புறப்பகுதி வெளிப்புறம் தெரியும்படி அமைந்துள்ளது. முன்னங் கால்களின் மேல்கரம் (Humerus) தோள்பட்டை எலும்புடன் எல்லா திசைகளிலும் நன்கு சுழலும்படி அமையப்பெற்றுள்ளது மிகவும் பொருத்தமானதானதொன்றாகும். முன்னங்காலின் மேல் கர எலும்பிற்கும், ரேடியஸ் அல்னு எலும்புகளுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ள தாழ்ப்பாள் போன்ற இணைப்பினுல் பறவையானது ஒரு புறம் மட்டுமே தன் கரத்தை அசைக்கும்படியுள்ளது. அவ்வாறு ஒரு புறம் மட்டுமே அசையும் படியான முன்கரம் இறக்கைகளின் அமைப்பிற்கு இணையாக அமைந்துள்ளது. அவ்வாறு அமைந் துள்ளதால் ரேடியஸ் எலும்பினிற்கு அல்னு எலும்புடன் சேர்ந்து அவ்வளவாக அசையும் தன்மையில்லை.

இடுப்பு வளையமும் பின்னங்கால்களும்
(The pelvic girdle and the Hind limb)

சாதாரணமாகப் பார்க்கும் பொழுது பறவைகளின் இடுப்பு வளையம் மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் இடுப்பு வளையத்தை ஒத்தில்லாமல் இருப்பதுடன் ஆர்னித்திஸ்ச்சியன் டைனேசார் (Ornithischian Dinosaur) களின் இடுப்பு வளையத்தை ஒத்திருக்

கின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் இடுப்பு வளையத்தின் மூன்று எலும்புகளும் ஒன்றாக இணைந்து காணப்படுவதுடன், இல்லியம் சின்சேக்ரத்துடன் இரண்டறக் கலந்து காணப்படுகின்றது. இவ் வெலும்புகளுக்கிடையிலுள்ள பிணைப்புப் பகுதிகளே தெரியாமல் எல்லா எலும்புகளும் இணைந்து விடுவதோடல்லாமல், இடுப்பு வளையம் சின்சேக்ரல் பகுதியிலுள்ள முள்ளெலும்புகளுடன் நன்றாக இணைக்கப்பட்டு, ஒரு நீண்ட கெட்டியானப் பகுதியாக மாற்றப்படுகின்றது. பறவை நிலத்தில் நடந்து செல்லும்பொழுது உடலின் முழு கனத்தையும் மேலே குறிப்பிட்ட நீண்ட கெட்டியானப் பகுதி தாங்கிக் கொள்கின்றது.

இடுப்புவளையத்தின் இல்லியம் எலும்பு மிகவும் நீளமாக உள்ளது. அது பின்பக்கமாக உள்ள விலாவெலும்புகள் வரை நீண்டுள்ளது. இருபுறத்து இல்லியம் எலும்புகளும் முதுகுப்புற பகுதியை நோக்கி நீண்டு செல்வது பறவைக்குப் பறவை வேறுபடுகின்றது. இல்லியத்தின் பின் பகுதிக்குப் பின்னால் இஸக்கியம் எலும்பு (Ischium) உள்ளது. இதற்குப் பின்னாலுள்ள ப்யூபிஸ் எலும்பு (Pubis) பின்பக்கமாக



படம் 15. சில பறவைகளின் சின் சேக்ரங்களும் இடுப்புவளையங்களும்

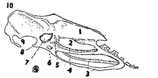
(அ) கோழியின் சின் சேக்ரம்-இடுப்பு வளையம்-உள்தோற்றம்
(ஆ) கோழியின் சின் சேக்ரம்- இடுப்பு வளையம் - வெளித் தோற்றம்

1. இடுப்பு வளையம், 2. பெக்டீனியல் நீட்சி, 3 & 8. முள்ளெலும்புகளின் முதுகுப்புறக் கோல் பகுதிகள், 4. இஸ்க்கியத்தின் குழிவு, 5. இஸ்க்கியம், 6. ப்யூபிஸ், 7. கடைசி விலாவெலும்பு, 9. முள்ளெலும் பின் வயிற்றுப்புறக் கோல்பகுதி, 10. பைகோஸ்டைல், 11. சின்சேக்ரம், 12. அசிட்டாபுலம்.

A - B→ மார்பு-லம்பார் பகுதி
B - C→ லம்பார் பகுதி
C - D→ வால் பகுதி
D - E→ தனித்த வால் முள்ளெலும்புப் பகுதி

நீண்டுள்ளது. ப்யூபிஸ்ஸின் முன் நுனிப்பகுதி இஸ்க்கியத்துடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் இல்லியமோ இஸ்க்கியமோ இணைந்து சந்திப்பதில்லை.

இடுப்பு வளையத்தில் அசிட்டாபுலம் என்னும் குழி முழுமையாக காணப்படுவதுடன் ஃபீமர் (Femur) எலும்பின் தலைப்பகுதி அதில் நன்ருகப் பொருந்தும்படி அமைந்துள்ளது. அசிட்டாபுலத்திற்குப் பின்னல் நன்ருக நீண்ட இஸ்க்கியாட்டிக் துவாரம் (Ischiatic foramar) இஸ்க்கியத்திற்கும் இல்லியத்திற்கும் நடுவில் உள்ளது. கீவி பறவையில் அத்துவாரம் பின்பக்கமாகவுள்ளது.



படம் 15 (இ) ரியா அமெரிக்காஞப் பறவையின் இடுப்பெலும்புகள்

1 & 10. இல்லியம், 2. இஸ்க்கியத்தின் துளை, 3. ப்யூபிஸ், 4. இஸ்க்கியம், 5. முன் ட்ரோக்கேன்ட்டர், 6. அப்டி யூரேட்டார் துளை, 7. அசிட்டாபுலம், 8. பெக்ட்டீனியல் நீட்சி, 9. கடைசி விலாவெலும்பு.

ஃபீமர் எலும்பு பருத்தும் குட்டையாகவும் காணப்படும். இவ்வெலும்பு முன்புறமாக நீண்டிருப்பதால், கால்கள் உடலின் முன் புறமாக அமையப்பெற்றுள்ளது. இதன் மேல்புற நுனியில் ட்ரோகேன்ட்டர் (Trochanter) எலும்பு அமைந்து அதனுள் க்ளுட்டியல் (Gluteal) தசைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முட்டிக்கால் இணைப்பில் டீபியோடார்சஸ் ஃபிபுலா (Tibiotarsus & Fibula) ஆகிய இருஎலும்புகளும் ஃபீமர் எலும்புடன் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சாதாரணமாக எல்லாப் பறவைகளிலும் ஃபிபுலா எலும்பு சற்று ஒடுங்கியே காணப்படும்.

டிபியோ டார்சஸ்ஸின் மேல்நுனியில் **நீமியல் நீட்சி** (Cnemial) என்ற நன்ருகத் தெரியும்படியான நீட்சி உள்ளது.

பெட்டெல்லா சீசமாயிடு என்ற பகுதி எல்லாப் பறவைகளிலும் உண்டு. இது தண்ணீரில் வசிக்கும் பறவைகளில் மிகவும் பெரியதாகயிருக்கும் இப்பகுதி ஃபீமரோ டிபியேல் பகுதியுடன் கூடியதாகவும்,

டிபியாவின் நீமியில் நீட்சியுடன் அசையும்படி பொருந்தியும் உள்ளது. பெட்டல்லா எலும்பில் பள்ளக்கோடுகள் உண்டு. மற்றும் ஆம்பியன்ஸ் தசையின் தசைநார் இப்பாகத்தை துளைத்துச் செல்கின்றது. இத்தசையின் தசைநார் தொடைப் பகுதியின் உள்பகுதியினுள் நுழைந்து முட்டிக்கால் இணைப்பினைத் தாண்டி விரல்களிலுள்ள தசைகளைச் சென்று அடைந்து பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறு பிணைக்கப்பட்டிருப்பதனுலேயேதான் பறவைகள் மரங்களில் முட்டிக்காலை மடக்கி குந்தியிருக்க (Perching) ஏதுவாகவுள்ளது. பறவைகளின் பாதம் இடுப்பு வளையத்தைப் போன்று டைனேசார்ஸ்களை ஒத்திருப்பதுடன் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததொன்ருக உள்ளது. அண்மை டார்சல் எலும்புகள், டிபியா எலும்பின் கடைசி நுனியுடன் இணைந்து டிபியோ டார்சஸ் (Tibiotarsus) எலும்பாக உறுப்பெற்றுள்ளது. சேய்மைடார்சல் எலும்புகள் மெட்டாடார்சல் (Metatarsal) எலும்புகளுடன் இணைந்து டார்சோ மெட்டாடார்சஸ் எலும்பாக உருப்பெற்றுள்ளது. முதிர்ச்சியுற்றப் பறவைகளில் டார்சோ மெட்டாடார்சஸ் எலும்பு, டார்சல் எலும்புடன் இணைந்த பகுதியெல்லாம், இதனுடன் மூன்று இணைந்த மெட்டாடார்சல் எலும்புகள் காணப்படுகின்றன. அதாவது அவைகள் இரண்டாவது, மூன்ருவது, நான்காவது விரல்களாகும். அநேகமாக பல பறவைகளில் இந்த இடத்தில் இரண்டு குழாய்ப்பகுதிகள் முன்னிருந்து பின்னேக்கிச் செல்வதைக் காணலாம். அந்தக் குழாய்ப்பகுதி அல்லது வரிப்பள்ளத்தினுள் தசைநார்கள் செல்லுகின்றன.

பறவைகளின் பாதங்கள் அதாவது விரல்களின் எண்ணிக்கை அமைப்பு முதலியவற்றைக் கொண்டு அவைகளை வகைபடுத்தலாம். அவைகளின் வசிக்கும் இடம் இரையுண்ணும் முறை முதலியனவற்றைக் குறித்து அவைகளின் பாதங்கள் தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

அநேகமாக எல்லாப் பறவைகளுக்கும் முதல் இரண்டாவது, மூன்ருவது, நான்காவது ஆகிய நான்கு விரல்களும் உள்ளன. இரண்டாவது மூன்ருவது நான்காவது ஆகிய மூன்றும் டார்சோ மெட்டாடார்சஸ் எலும்பின் ட்ரோக்கிலியா (Tarochlea)வுடன் அசையும்படி பொருந்தியுள்ளன. மூன்ருவது விரல் பார்வைக்கு நீளமாகயிருந்தாலும், அவைகள் முறையே, மூன்று, நான்கு, ஐந்து விரல் பாகங்களையே கொண்டுள்ளன. முதல் விரலான ஹேலெக்ஸ் குட்டையாகவும் பின்புறமாக நீண்டும் காணப்படுகின்றது. மரங்களில் குந்தியிருத்தலுக்கேற்ப பறவைகளில் முதல் விரல் நன்ருக அமைந்துள்ளது. அதில் இரு விரல் எலும்புகளே (Phalanges) உள்ளன. மரங்களில் குந்தும் பழக்கமுள்ள பறவைகளில் ஹேலெக்ஸ் டார்சோ மெட்டாடார்சஸ்ஸின் முக்கியப் பகுதியுடனேயே மற்ற மூன்று விரல்களைப்

போன்று இணைந்து காணப்படுகின்றது. குந்தும் பழக்கமற்ற அன்னம் போன்ற பறவைகளில் ஹேலெக்ஸ் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டும், நகங்களற்றும் காணப்படுகின்றன.

மற்றும் பல்வேறு விதமான தகவமைப்புகளை பல பறவைகளிலும் காணலாம். கிளி, மரங்கொத்தி போன்ற பறவைகளில் முதல் விரலும் நான்காவது விரலும் பின்புறமாக நீண்டுள்ளன. அவ்வாறு அவை இரண்டும் பின்புறமாக நீண்டுள்ளபடியால், இரண்டாவது, மூன்றுவது விரல்களுக்கு நேர் எதிராக அமையும்படியான வாய்ப்பைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வாறுன அமைப்பிற்கு ஜைகோடெக்டைலி (இணைவிரல் அமைப்பு) (Zygodactyly) என்று பெயர். இவ்வாறுன அமைப்பைக் கொண்டுள்ள பறவைகள் நன்றுக மரம் ஏறும் திறன் பெற்றிருக்கும். இன்னும் சில பறவைகளில் கால்களின் நான்கு விரல் களுமே முன்புறமாக நீண்டிருக்கும். இத்தகைய அமைப்பை பெலிக்கன், ஸ்விஃப்ட் (Swift) போன்ற பறவைகளில் காணலாம். இப்பறவைகளில் பின்னங்காலின் நான்கு விரல்களும் முன்புறமாக நீண்டு தோலிழைமத்துடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பறக்கும் சக்தியற்ற ரேட்டைட்டே (Ratitae) பறவைகளில் முதல் விரலான ஹேலெக்ஸ் கிடையாது. மற்ற மூன்று விரல்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. தீக்கோழிக்கு இரு விரல்கள் மட்டுமே உள்ளன.

பறவைகளின் மண்டையோடு

பறவைகளின் மண்டையோடு ஊர்வனவற்றின் மண்டையோட்டினை ஒத்திருக்கின்றது. அதாவது ஊர்வனவற்றின் மண்டையோட்டினைப் போன்று பறவையிலும் ஒரே ஒரு பிடர் முண்டு தானுள்ளது. மற்றும் ஆர்பிட்டல் இடைத்திரையும் ஊர்வன வற்றை ஒத்துள்ளது. பறவைகளிலும் ஊர்வனவற்றைப் போலவே குவாடரேட் எலும்பு, கீழ்த்தாடையுடன் அசையும்படி பொருத்தப் பட்டுள்ளது. பறவைகளின் மூளைப்பகுதியும் கண்களும் ஊர்வன வற்றைவிட பெரியதாக அமைந்திருப்பதால் பறவைகளின் மண்டையோடு ஊர்வனவற்றின் மண்டையோட்டினைவிட அளவில் பெரிய தாக உள்ளது.

மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ளதுபோன்று பறவைகளிலும் வளர்ச்சியின் பொழுது பறவையின் மண்டையோட்டில் இருவிதமான எலும்புகள் தோன்றுகின்றன. மீசன்கைம்மிலிருந்து (Mesenchym) தோன்றும் எலும்பிற்கு படல எலும்பு (Membranous) என்று பெயர். காண்ட்ரோ கிரேனியம் (Chondrocranium) பகுதி

முதலில் குருத்தெலும்பினால் ஆக்கப்பட்டு பின்பு முதிர்ச்சியடைந்த பறவைகளில் எலும்பாக மாறுகின்றது. முதிர்ச்சியுற்றப் பறவைகளில் படல எலும்பும் குருத்தெலும்பு எலும்பும் இணைந்து ஒன்றினின்று ஒன்று பிரிக்க முடியாதபடி ஆகிவிடுகின்றன. ஊர்வனவற்றின் மண்டையோட்டைவிட பறவைகளின் மண்டையோட்டில் நேசல் பகுதி தவிர மற்ற பகுதிகளில் குருத்தெலும்பு கிடையாது.

மண்டையோட்டின் கூரைப்பகுதியும் கண் குழியும் (The skull roof and Orbit)

மண்டையோட்டின் கூரை, பெரைட்டல் எலும்புகள் பெரிய ஃபிராண்ட்டல் எலும்புகள் ஆகியவற்றால் ஆனது. ஃபிராண்ட்டல் எலும்புகள் கண்குழிப்பகுதியை மூடும்படியும், நேசல், எலும்பின் பிற்பகுதிக்கு நீண்டும் காணப்படுகின்றன. நேசல் எலும்புகளும் ஃபிராண்ட்டல் எலும்புகளும் மற்றும் அதன் அருகிலுள்ள எலும்புகளுமாகச் சேர்ந்து, கெசௌரி பறவைகள் ப்யூசெரோட்டிடே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஹார்ன்பில் (Hornbill) பறவைகள் முதலியவற்றில் கொண்டை அல்லது கேஸ்க்யூ (Casques) என்ற உறுப்பாக மாறியுள்ளது. கண்குழிக்கு முன்னால் முன்ஃபிராண்ட்டல் அல்லது லேக்ரிமல் (Lacrymal) என்ற எலும்பு உள்ளது. இவ்வெலும்பில் ரேட்டைட்டே பறவைகளில் லேக்ரிமல் குழாய்க்காக ஒரு துளை உள்ளது. கண்குழியின் பின் பகுதியில் ஸ்க்வாமோசல் (Squamosel) எலும்பு உள்ளது. அது கிரேனியல் பகுதிக்கு பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளது. இரு கண்குழிவிற்கும் மத்தியில் துளைகள் நிரம்பிய ஆர்பிட்டல் இடைத்திரை உள்ளது. முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் இதற்கு முன் ஸ்பீனாய்டு அல்லது மீசெத்மாய்டு என்று.பெயர். மூக்கு நரம்புகள் (Olfactory nerve) இந்த எலும்பின்மேல் ஓரத்திலுள்ள வரிப்பள்ளங்களாலேயே ஓடுகின்றன.

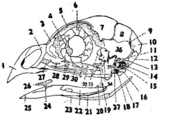
கண்துவாரம் மேற்கூறிய திரையின் பின்பகுதி ஓரத்தில் உள்ளது. அதனுள் பின்புறமும் கீழேயும் ஒன்று அல்லது பல துளைகள் உள்ளன. அத்துளைகளின் வழியாக மூளை நரம்பில் ஐந்தாவது நரம்பான ட்ரைஜெமீனல் (Trigeminal) நரம்பின் ஆப்த்தால்மிக் கிளையும் ஆக்யூலோமோட்டார், ட்ரோக்கிளியார் அப்டுயூசென்ஸ் முதலிய மூளை நரம்புகளும் கண்ணின் முக்கிய தசையான எக்ஸ்ட்ரின்சிக் (Extrinsic) தசைகளுக்கு செல்கின்றன. சில பறவைகளில் கண் துவாரத்திற்கு மேலே ஆர்ப்பட்டோஇ ஸ்பீனாய்டு என்ற ஒரு சிறு பகுதி உள்ளது. அதற்குப் பின்னால் ஸ்க்வாமோசல் எலும்புடன் அசையும்படி பொருந்தி பக்கஸ்பீனாய்டு அல்லது ப்ளூரோஸ்பீனாய்டு Pleurosphein) என்ற எலும்பு உள்ளது. இதையே ஆலிஸ்பீனாய்டு

என்று முதலில் கூறினர்கள். ஆர்பிட்டோஸ்பீனய்டு பக்க ஸ்பீனய்டு முதலியவைகள் நன்ருகக் கெட்டிப்படுத்தப்பட்டு காண்ட்ரோ கிரேனியத்தின் ஆர்பிட்டல் குறுத்தெலும்பு மண்டலமாக மாறி யுள்ளது.

சிறு கண்களையுடைய கீவி பறவைகளில் ஆர்பிட்டல் இடைத் திரை கிடையாது.

டெம்ப்பொரல் குழிவுகள் (Temporal fossal)

தற்போது வசிக்கும் அநேக பறவைகளில் டெம்ப்பொரல் குழிவு கண்குழிவினின்றும் ஃபிராண்ட்டல் எலும்பின் பெரிய **பின் ஆர்பிட்டல் நீட்சியால்** (Post orbital process) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அன்னம் போன்ற பறவைகளில் இந்நீட்சியானது முன்புறமாக லேக்ரிமல்

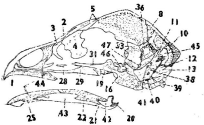


அ

படம் 16. (அ) நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற (சுமார் 2 – 3 நாட்கள்) கோழிக் குஞ்சின் மண்டையோடு

வரை நீண்டுள்ளது. கிளி போன்ற அதன் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளில் மேற்கூறிய இரண்டு எலும்புகளும் இணைந்து கண் குழிவு பகுதி எலும்புகளால் சுழப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. பின் ஆர்பிட்டல் எலும்பும் பின் ஃபிராண்ட்டல் எலும்பும் மறைந்தும், ஜுகல் எலும்புப் பகுதி ஒடுங்கியும் காணப்படும் நிலை தற்போதுள்ள பறவைகளில் காணலாம். மற்றும் தற்போதுள்ள பறவைகளுக்கு, மேல் கீழ்த் துளைகள் இணைந்து காணப்படும். நிலையான ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்று ஒரே ஒரு பெரிய டெம்ப்பொரல்

குழிவுதான் உள்ளது. இது கண்குழிவுடன் தொடர்பு கொள்ளுமாறு அமைந்துள்ளது.



ஆ

படம் 16. (ஆ) கோழிக் குஞ்சின் மண்டையோடு—
மைய நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. முன் மேக்சில்லா, 2. நேசல், 3. முன் ஃபிராண்ட்டல், 4. மீசத்மாய்டு, 5 & 7. ∴பிராண்ட்டல், 6. ஸ்க்லீரல் எலும்புகள், 8. பெரைட்டல், 9 & 37. காற்றுப்பை, 10. சூப்ரா ஆக்சிப்பிட்டல், 11. ப்ரோ ஓட்டிக், 12. எக்ஸ் ஆக்சிப்பிட்டல், 13. ஆப்பிஸ்தோ ஓட்டிக், 14. ஸ்டேப்பிஸ், 15. உருண்டைத் துவாரம், 16. கிழ் ஸ்பீனொய்டுகள், 17. எப்பி பிரான்க்கியல், 18. யூஸ்டேஷியன் குழாய், 19. டெரிகாய்டு, 20. ஆர்ட்டிக்குலார், 21. ஆங்குலார், 22. சர் ஆங்குலார், 23. செரட்டோ பிரான்க்கியல், 24. காப்புலா, 25. டென்ட்டரி, 26. பேராகிளாசம், 27 & 44. மேக்சில்லா, 28. வோமர், 29. பேலட்டைன், 30. ஜுகுலார், 31. பேரா ஸ்பீனொய்டு ராஸ்ட்ரம், 32. க்வாடரேட்டோ ஜுகல், 33. பேரா ஸ்பீனொய்டு, 34. ஐந்தாவது மூளை நரம்புத்துவாரம், 35. க்வாடரேட், 36. ஸ்க்வா மோசல், 38. என்ட்டோ லிம்∴ப்பேட்டிக் நாளத் துவாரம், 39. பேசி ஆக்சிபிட்டல், 40. 9, 10, 11ஆவது மூளை நரம்புகளின் துவாரம், 41. 8ஆவது மூளை நரம்புத் துவாரம், 42. முன் ஆர்ட்டிக்குலார், 43. ஸ்பீலினியல், 45. எப்பி ஓட்டிக், 46. பிட்டியூட்டரிச் சுரப்பிக் குழிவு, 47. 5ஆவது மூளை நரம்பின் கிளைகளுக்கான குழிவு துவாரம்.

கிளிகளிலும், கோழிபோன்ற மற்ற அதனை ஒத்த பறவைகளிலும் ஸ்க்வாமோசல் எலும்பிற்கு நன்றாக வளர்ச்சியுற்ற ஜைகோமேட்டிக் நீட்சி (Zygomatic) உள்ளது. இந்நீட்சியானது ஃபிராண்ட்டல்

எலும்பின் பின்ஆர்பிட்டல் நீட்சியைத் தொடும்படி நீண்டு, உயர்ந்த டெம்ப்பொரல் குழிவினை மூடும்படி அமைந்துள்ளது. இதுபோன்ற அமைந்துள்ள நிலை ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவை, டயாப்சிட் ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ள நிலைக்கு முற்றிலும் மாறுபட்ட ஒரு நிலை என்பது தெளிவாகும். இவ்வாறு மாறுபட்டுள்ள நிலை தற்போதுள்ள பறவைகளுக்கு அவைகளின் தாடைத் தசைகளின் அமைப்பைப் பொருத்து இரண்டாம்படி தகவமைப்புகள் என்று கருதப்படுகின்றன.

மேல் தாடையும் மூக்குப் பகுதியும்
(The upper Jaw & Nose)

இணைந்த முன் மேக்ஸில்லா எலும்புகள் மேல்தாடை அல்லது மேல் அலகின் எலும்பாகும். உயிரோடு வசிக்கும் பொழுது **ரேம்ப்போத்தீகா** (Rhamphotheca) என்று கொம்பு போன்ற கெட்டியான பகுதியால் அலகு சுழப்பட்டுள்ளது. பறவைகளில் அலகு அவைகள் இரை உண்ணும் நிலைக்கேற்ப பல்வேருக மாறுபட்டு தகவமைப்புகளுடன் பல்வேறு உருப்பெற்றுள்ளது. ஊர்வனவற்றில் உள்ளது போன்றே பறவைகளின் மேல் அலகுப்பகுதியில் நீண்ட ஏறும் நீட்சிகள் நேசல் எலும்புகளுக்கிடையே சென்று, ஃபிராண்ட்டல் எலும்புகளை அடையும் வண்ணம் அமைந்துள்ளன.

பறவைகளில் வெளிநாசித்துவாரம் முன் மேக்சில்லா, நேசல் எலும்புகள்,சில சமயங்களில் மேக்சில்லா எலும்புகள் முதலியவற்ருல் சுழப்பட்டுள்ளன.

நாசித்துவாரங்கள் குறிப்பிட்டுச் சொல்லத்தக்க முறையில் பறவைகளில் மிகவும் பின்ளுல் தள்ளப்பட்டு அலகுகளின் அடியில் காணப்படுகின்றன. புலாலுண்ணிப் பறவைகள், தண்ணீரில் மூழ்கி வசிக்கும் பறவைகள், ஹார்ன் பில் பறவைகள் போன்ற சில பறவைகளில் ஒரு சிறு எலும்பாலான மூடிபோன்ற பகுதி நாசித்துவாரங்களை மூடியுள்ளன. மேலே குறிப்பிட்டப்பிராணிகள் வாயினுலேயே சுவாசிக்கின்றன.

நேசல் பெட்டகமும், நேசல் திரையின் முன் பகுதியும் அவைகள் கெட்டியாக்கப்பட்டுள்ள நிலைக்கேற்ப மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. கோழி போன்ற பறவைகளில் அவைகள் குருத்தெலும்புகளாகவே வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படுகின்றன. புலாலுண்ணிப் பறவைகளில் குஞ்சு பொரித்து சில நாட்களுக்குள்ளாகவே இப்பகுதி எலும்பாக்கப்படுகின்றது.

அண்ண எலும்பு (Palate)

பொதுவாகப் பார்த்தோமானால் அண்ண எலும்பு பாலூட்டிகளில் நேசல் பகுதிக்கும் வாய்க்கும் மத்தியில் ஒரு அறை போன்று (Shelf) காணப்படும் நிலை பறவைகளில் கிடையாது. பறவைகளில் இருபக்க அண்ண எலும்புகளுக்கிடையில் மையத்தில் ஒரு பிளவு உள் நாசித் துவாரங்களுக்கு இடையில் காணப்படுகின்றன. அன்னம் போன்ற டெஸ்மோநேத்தஸ் வகை அண்ண எலும்புள்ள பறவைகளில் அண்ண எலும்பு முழுமையாகக் காணப்படுகின்றது. வெளி நாசித்துவாரங்கள் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் மெல்லிய நீண்ட அலகுகளின் நுனியில் அமையப்பெற்றுள்ள ஏட்டெரிக்ஸ் (Apteryx) பறவைகளில் அண்ண எலும்பு மிகவும் நன்றாக அமைந்துள்ளது. அண்ண எலும்பு இவ்வாறு நன்றாக அமைந்துள்ளதால் உள்நாசித் துவாரங்கள் குரல்வளைத் துவாரத்திற்கு (Glothes) அண்மையில் அமையும்படி உள்ளது. அவ்வாறு அமைந்துள்ள நிலையினால் இப்பறவைகளில் சுவாசிக்கும் முறை திறம்பட செயல்படுகின்றது என்று மெக்டோவெல் (Mc' Dowell) என்ற அறிஞர் 1948ஆம் ஆண்டு குறிப்பிட்டுள்ளார்.

முன்மேக்சில்லாக்களுக்கு மையத்தில் அலகுகளின் முன்புறம் இணைந்த அண்ண எலும்பு நீட்சிகள் உள்ளன. மேக்சில்லாக்களுக்கு அண்ண எலும்பு நீட்சிகள் அல்லது மேக்சில்லோ பேலட்டைன் எலும்புகள் உள்ளன. நன்றாக வளர்ச்சியுற்ற நிலையில் இரண்டும் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கின்றன அல்லது வோமர் எலும்புகளை சந்திக்கின்றன. பேலட்டைன்கள் பலவிதமான வடிவுடையனவாகும். சாதாரணமாக அவைகள் மெல்லியதாகக் காணப்படும். அல்லது கிளிகளில் உள்ளதுபோன்று அகன்றும் விரிந்தும் காணப்படுகின்றன. வோமர் எலும்புகள் பேலட்டைன் எலும்புகளுக்கிடையில் இணைந்து காணப்படுகின்றன. அவைகள் சில சமயங்களில் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் மறைந்தும் விடுகின்றன. உள்நாசித்துவாரங்கள் மேக்சில்லாவின் அண்ண (பேலட்டல்) நீட்சிகளுக்குப் பின்னாலும், வோமர் அண்ண (பேலட்டைன்) எலும்புகளுக்கு மையத்திலும் அமைந்துள்ளன.

அண்ண எலும்பிற்குப் பின்னால் மையத்தில் கொஞ்சம் ஆழமாகக் காணப்படும் ஈட்டி வடிவுடைய எலும்பிற்கு ராஸ்ட்ரம் அல்லது முன் (Rostrum) என்று பெயர். இது பேராஸ்பீனாய்டு பகுதியைச் சேர்ந்தது. இது ஆர்பிட்டல் இடைத்திரையில் கீழ்நுனியில் இணைந்து காணப்படுகின்றது.

பேஸிடெம்ப்பொரல் என்று அழைக்கப்படும் பகுதி, ராஸ்ட்ரம் பகுதி பின்புறமாக அகலமாக்கப்பட்டு அகன்ற தட்டுபோன்று

காணப்படும் பகுதியேயாகும். இது பேஸ்பீனாய்டிற்கு வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

டெரிகாய்டு எலும்புகள் (Pterygoid) இரண்டும் பக்கத்திற்கொன்றாக பின்னோக்கியும் வெளிப்புறமாகவும் பேலட்டைன் எலும்புகளின் பின்பகுதியிலிருந்து குவாடரேட் எலும்புகள் வரை நீண்டுள்ளன. கேரினேட் பறவைகளில் டெரிகாய்டுகள் பேராஸ்பீனாய்டு ராஸ்டரத்தின் பக்கங்களில் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவைகள் அவ்வாறு அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ள இடங்களில் அன்னம்போன்ற பறவைகளில் இடைவெளிகள் (Facets) உள்ளன. ரேட்டைட்டே பறவைகளில் டெரிகாய்டு எலும்பிற்கும் மண்டையோட்டு அடிப்பகுதிக்கும் இடையில் ஒரு இணைப்பு மிகவும் தள்ளப்பட்டு காணப்படுகின்றன. இவ்வெலும்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று பேசிடெரிகாய்டு நீட்சிகள் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ள நிலை, ஊர்வனப் பிராணிகளின் பல்லிகளில் உள்ளது போன்ற நிலையாகும்.

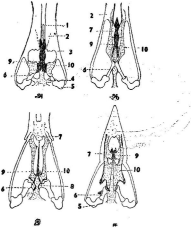
அண்ண எலும்பின் ஓரத்தில் மெல்லிய மேக்சில்லாவின் ஜைகோமேட்டிக் நீட்சி உள்ளது. பறவைகளில் எக்டோடெரிகாய்டு அல்லது டிரான்ஸ்பேலட்டைன் எலும்பு கிடையாது. முதல் விசரல் வளைவின் குருத்தெலும்பில் குவாடரேட் எலும்பு நன்றாக வளர்ச்சியுற்று அமைந்துள்ளது. அதன் முதுகுப்புறத் தலைப்பகுதி பெரிஆட்டிக் (Periotic) ஸ்கோயோமோசல் எலும்பு இவற்றுடன் நன்றாக அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கேரினேட் பறவைகளில் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளப் பகுதி, இரு தனிப் பகுதிகளாக அமைந்துள்ளது. குவாடரேட்டின் கீழ்நுனி, கீழ்த் தாடையின் ஆர்ட்டிக்குலார் எலும்புடனும் டெரிகாய்டு, குவாடரேட்டோ ஜூகல் எலும்புகளுடனும் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. குவாடரேட்டுடன் ஆர்பிட்டல் நீட்சிகளும் முன்புறமாக நீளும்படி அமைந்துள்ளன.

அண்ண எலும்பின் வகைகள்

ஹக்ஸ்லி (Huxley) என்னும் அறிஞர் 1867ஆம் ஆண்டு பறவைகளின் அண்ண எலும்பின் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு அவைகளை வகைப்படுத்தலாம் என்பதை ஆராய்ந்தார். இதையே மெக்டோவெல் (Mc' Dowell) என்பவரும் வெப் (Web) என்பவரும் முறையே 1948ஆம் ஆண்டு, 1957ஆம் ஆண்டுகளில் மறுபடியும் ஆராய்ந்து ஹக்ஸ்லியின் முடிவை ஆதரித்தனர்.

பேலியோநேத்தஸ் அல்லது ட்ரோம்யோக்நேத்தஸ் வகை

இவ்வண்ண எலும்பு வகைகளே பெரும்பாலும் பறவைகளில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைகளே முக்கியமாக பறக்கும் திறனற்ற



படம் 17. பறவைகளின் அண்ண வகைகள்

(அ) ரியா பறவை (Rhea)—பேலியோ நேத்தஸ் வகை
(ஆ) (ங்)கல் பறவை (Gull)—ஷைசோநேத்தஸ் வகை
(இ) அன்னப் பறவை (Swan)—டெஸ்மோநேத்தஸ் வகை
(ஈ) காகம் (Crow) - அஜிக்தோநேத்தஸ் வகை

1. பேராஸ்பீனுய்டு, 2. முன்மேக்சில்லா, 3. மேக்சில்லா, 4. பேசி டெரிகாய்டு நீட்சி, 5. க்வாடரேட், 6. டெரிகாய்டு, 7. மேக்சில்லாவின் பேலட்டல் நீட்சி, 8. பேரா ஸ்பீனுய்டு ராஸ்ட்ரத்துடன் அசையும்படி பொருந்தும் பகுதி, 9. வோமர், 10. பேலட்டைன்.

ரேட்டைட்டே பறவைகளில் காணலாம். இது ஊர்வனப் பிராணிகளிலுள்ளது போன்ற பழமையான பண்பாகக் கருதப்படுகின்றது.

இவ்வகையில் வோமர் எலும்புகள் இணைந்து மிகப் பெரியதாக அமைந்துள்ளன. டெரிகாய்டு எலும்புகள் வோமர் எலும்புகளுடன் அசையும்படி பொருந்தியுள்ளது. மற்றும் ஸ்கோயோமோசல் இணைப்புகளால் பேலட்டைன் எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளது. பேலட்டைன் எலும்புகளோ, டெரிகாய்டு எலும்புகளோ, பேராஸ்பீனுய்டு ராஸ்ட்ரத்துடன் தொடர்பு கொண்டு அமையவில்லை. பேலட்டைன் எலும்புகளின் அகன்ற தனித்த முன் நுனிப்பகுதிகள் மேக்சில்லாவுடன் நன்றாக அசையும்படி பொருந்தியுள்ளன. ராஸ்ட்ரத்திற்கு பின்னால் பேசிடெரிகாய்டு நீட்சிகள் நன்றாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

நியோக்நேத்தஸ் வகை

கேரினேட் பறவைகளில் நியோக்நேத்தஸ் அண்ண எலும்புவகை முக்கியமாகக் காணப்படுகின்றது. இதில் டெரிகாய்டு எலும்புகள் பேராஸ்பீனுய்டு ராஸ்ட்ரத்துடன் நன்றாக அசையும்படி பொருத்தப் பட்டிருந்தாலும், இவைகள் பேலட்டைன் எலும்புகளால் வோமர் எலும்புகளுடன் தொடர்பில்லாமல் தனித்துப்பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. பேலியோநேத்தஸ் வகையில் காணப்பட்டது போன்ற ஸ்க்யோமேசல் இணைப்புகளால் பேலட்டைன் எலும்புகளும், டெரிகாய்டு எலும்புகளும் இணையாமல், ஒரு தனித்த அசையும்படியான இணைப்பினால் இவ்விரு வெலும்புகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பேலட்டைன் எலும்புகளின் முன் நுனிப்பகுதி முன்புறமாக நீண்டு முன் மேக்சில்லா எலும்புடன் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும் அல்லது முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்த நியோக்நேத்தஸ் அண்ண எலும்பு வகையை மேலும் பல கிளை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அதாவது ஷைஸோநேத்தஸ் டெஸ்மோநேத்தஸ், அஜிக்தோநேத்தஸ் (Schizognathous) (Desmognathous) (Aegithognathous) என்பனவாகும். ஷைஸோநேத்தஸ் அண்ண எலும்பு வகையை கல் பறவைகளை உதாரணமாகக் கொண்ட லேரிஃபார்மிஸ் (Lariformas) வரிசையிலும், கோழிகளை உதாரணமாகக் கொண்ட கேளிஃபார்மெஸ் (Galli formes) வரிசையிலும் மற்றும் பழமைபொருந்திய புதைபடிவ பறவையான ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் (Archaeopteryx) பறவையிலும் காணலாம். டெஸ்மோநேத்தஸ் அண்ண எலும்பு வகையை அன்னப்பறவைகளை உதாரணமாகக் கொண்ட அன்செரிஃபார்மெஸ் (Anseriformes) வரிசையிலும், மாமிசங்களை உணவாகவுண்ணும் கழுகு பருந்து போன்ற பறவைகளை உதாரணமாகக் கொண்ட எசிப்பிட்ரைஃபார்மெஸ் (Accipitri formes) வரிசையிலும் காணலாம். அஜிக்தோநேத்தஸ் அண்ண எலும்பு வகையை மரங்களில் குந்தி

யிருக்கும் பழக்கத்திற்கேற்ப அமையப்பெற்ற தகவமைப்புகளைக் கொண்ட பேசரிஃபார்மெஸ் (Passeri formes) வரிசையிலும் காணலாம்.

ஷைஸோநேத்தஸ் வகையில் அண்ண எலும்பில் அநேகமாக அதன் முழு நீளத்திலும் பிளவு காணப்படுகின்றது. அவ்வாறு பிளவு காணப்படுவதால் பேலட்டைன் எலும்புகளோ அல்லது மேக்சில்லா எலும்புகளின் அண்ண எலும்பு நீட்சிகளோ மையக்கோட்டில் சந்திப்பதில்லை. இப்பிளவு மிருதுவான திசுக்களினால் மூடப்படாமல் இருப்பதால் வாய்ப்பகுதியும் மூக்குப்பகுதியும் நன்றாக அமையப் பெற்ற தொடர்புகளுடனேயே காணப்படுகின்றன.

அஜிக்தோநேத்தஸ் வகை மேலே குறிப்பிட்ட ஷைஸோநேத்தஸ் வகையைப் போன்றே யிருப்பினும் இவ்வகையில் வோமர் எலும்புகள் ஒரே சீரான நுனியுடன் இல்லாமல் பிளவுபட்டு முள் கரண்டி போன்று (Forked) அமைந்துள்ளது.

டெஸ்மோநேத்தஸ் வகையில் சாதாரணமாக வோமர் எலும்புகள் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படுகின்றன. மேக்சில்லாவின் அண்ண எலும்பு நீட்சிகள் ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. பேலட்டைன் எலும்புகள் உள்நாசித் துவாரங்களுக்குப் பின்னால் மையக்கோட்டில் சிறிது சந்திக்கும்படியோ அல்லது முழுமையாக சந்திக்கும்படியோ அமைந்துள்ளன.

இவ்வாறு அண்ண எலும்புகளின் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு பறவைகளை சாதாரணமாக பேலியோநேத்தஸ் என்றும் நியோநேத்தஸ் என்றும் பின்னும் அவைகளினின்றும் பல கிளை வகைகளாகப் பிரித்தாலும் இத்தகைய பழைய வகைபாடு, யாவரும் ஏற்றுக் கொள்ளும் வகையில் இல்லை. மேக்டோவெல் (Mc'Dowell) என்ற அறிஞரும் அவர் போன்ற மற்றும் பல அறிஞர்களும் ஆராய்ந்ததன் பயனாக, பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளின் அண்ண எலும்பு வகையில் பல வேறுபாடுகள் இருப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். மற்றும் பேலியோநேத்தஸ் வகைக்கும் நியோநேத்தஸ் வகைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை அவ்வளவு கூரிய சிறந்த முறையில் காண்பது எளிதல்ல என்றும் கண்டு குறிப்பிட்டுள்ளனர். பேலியோநேத்தஸ் வகையில் பெரிய வோமர் எலும்புகள் உள்ளன. ஆனால் தீக்கோழிகளில் வோமர் எலும்புகள் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் சிறிதாகவே காணப்படுகின்றன. மற்றும் ஹக்ஸ்லியின் விளக்கத்தின்படி வோமர் எலும்புகள் டெரிகாய்டுகளுடன் தொடர்புகொண்டு அமைந்திருத்தல் வேண்டும். ஆனால் தீக்கோழிகளில் அவ்வாறு அமையவில்லை. மேலும் சில நியோநேத்தஸ் அண்ண எலும்பு வகையைச் சேர்ந்த

பறவைகளில், பேலியோநேத்தஸ் வகைகளில் உள்ளது போன்று பேசிடெரிகாய்டு நீட்சிகள் பின்புறமாக அமைந்துள்ளது.

மேக்டோவெல், டீபீர், வெப் (Mc'Dowell 1948, De Beer 1937, 1956, Web 1957) முதலிய அறிஞர்கள் வோமர் எலும்புகளின் இணையாத தன்மை வெளி நாசித்துவாரங்கள் ஆர்பிட்டல் குழிவுடன் தனித்து இணையாமல் இருக்கும் நிலை முதலிய பழைமையான பண்புகளால் பேலியோநேத்தஸ் வகையை நியோநேத்தஸ் வகை ஒத்திருப்பதாக ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளனர். மேலும் பைகிராஃப்ட் (Pycroft) என்பவரின் ஆராய்ச்சியிலும், தன் ஆராய்ச்சியிலும், டீபீர் நியோநேத்தஸ் வகையை முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகள் அடைதலுக்கு முன் பேலியோநேத்தஸ் வகைபோலத் தோன்றி படிப்படியாக மாறுதல் அமைந்து பின்பு நியோநேத்தஸ் வகையை அடைகின்றன என்று கூறியுள்ளார்.

உதாரணமாக (ங்)கல், காகம், பருந்து போன்ற பறவைகளில் அவைகள் குஞ்சுப் பறவைகளாக யிருக்கும்பொழுது டெரிகாய்டு எலும்புகளின் முன்பாகம் வோமர் எலும்புகளைத் தொடும்படி அமைந்துள்ளன. பின்பு டெரிகாய்டு எலும்புகள் மற்ற எலும்புகளினின்றும் பிரிக்கப்பட்டு, பேலட்டைன் எலும்புகளுடன் இணைந்து விடுகின்றன. பின்பு ஒரு அசையும் இணைப்பு இவைகளுக்கு இடையில் தோன்றி டெரிகாய்டுகளின் பெரும் பகுதியைப் பிரித்துவிடுகின்றன. இவ்வாறு பேலியோநேத்தஸ் வகையிலிருந்து, டெரிகாய்டு எலும்புகள் வோமர் எலும்புகளினின்றும் பிரித்துக் காணப்படும் நியோநேத்தஸ் வகை உண்டாகின்றது.

அநேகமாக பல பறவைகளில் ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்று மேல்தாடை ஒரு குறிப்பிடத்தக்க முறையில் அசையும்படி அமைந்துள்ளது. இதுபற்றி ஹாஃபர் (Hofer) என்பவர் 1954ஆம் ஆண்டும், டீ காக் (De Kock) என்பவர் 1955ஆம் ஆண்டும், ஃபோரி (Fourie) என்பவர் 1955ஆம் ஆண்டும் வெப், சைமனெட்டா, ஜென்க்கின் (Web, Simonetta, Jenkin) என்பவர்கள் 1957ஆம் ஆண்டிலும் ஆராய்ச்சி நடத்தியுள்ளார்கள். கீழ்த்தாடை மேண்டிபுல் (Mandible) பகுதி ஒடுக்கப்பட்டிருப்பதாலும், குவாடரேட்டின் கீழ் நுனி முன்புறமாக அசையும்படி பொருத்தப்பட்டிருத்தலாலும் அவ்வாறு குவாடரேட்டின் அசைவிற்கு, சைகோமேட்டிக் வளைவு ஒரு பக்கமும் டெரிகோ பேலட்டல் எலும்பு மறுபுறமும் நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதாலும், மேல் தாடை அசைகின்றது.

மண்டையோட்டின் அடிப் பகுதியில், டெரிகாய்டு எலும்புகளுக்கும் பேராஸ்பீனாய்டு ராஸ்ட்ரம் அல்லது பேசிடெரிகாய்டு நீட்சி

களுக்கும் மத்தியில் சறுக்கு அசைவு ஏற்படுகின்றது. மண்டையோட்டின் டெரிகாய்டு எலும்பிற்கும் பேலட்டைன் எலும்பிற்கும் இடையில் சிறிது அசைவு உண்டு. ஆர்பிட்டல் பிளவு மண்டையோட்டில் இருப்பதால் அலகின் முதுகுப் புறப் பகுதி கிரேனியத்தின் பின்புறம் முன் மேக்சில்லாவின் ஒடுங்கிய ஏறு நீட்சிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் அலகானது மேல் நோக்கி வளையவும் பொருத்தமாக அமைந்துள்ளது. கிளிகள் போன்ற சில பறவைகளில் ஒரு முழுமையான குறுக்காயமைந்த கிரேனியோஃபேசியல் (Craniofacial) தாழ்ப்பாள் போன்ற பகுதி வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு மிகச் சிறந்த முறையில் அமையப்பெற்ற தாழ்ப்பாள் பகுதியினுல் மேல் அலகு வெகு நேர்த்தியாக அசைகின்றது. பறவைகளில் மேல்தாடை அசையும் படியான நிலை, அதாவது மண்டையோட்டிலுள்ள வளையும் கோட்டினுல் அமையப்பெற்ற நிலைக்கு **மீசோகைனெட்டிக் (Meso Kinetic)** என்று பெயர். இதுபற்றி ஹாஃபர் என்பவர் மேலும் ஆராய்ந்துள்ளார். ஃபிஷர், குட்மேன் (Fisher, Goodman) என்பவர்கள் 1955ஆம் ஆண்டு மேற்கூறிய மேல்தாடை அசையும் நிலையை அளக்கக் கருவியினைக்கூடக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

ஒருசில கேரினேட் பறவைகளில் மேல்தாடை அசைவதில்லை. உதாரணமாக சிம்ஸ் (Sims) என்பவர் கண்டறிந்த ஹாஃபின்ச் (Howfinch) பறவையைக் கூறலாம். இது 55 கிராம் எடையுள்ள ஒரு சிறு பறவை. இச்சிறு பறவை செர்ரி, ஆலிவ் போன்ற பழங்களின் கல் போன்ற மிகவும் கெட்டியான விதைகளை உடைத்து, அவற்றை உண்ணுகின்றன. அவ்வாறு அக்கொட்டைகளை உடைப்பதற்கு அவற்றிற்கு 106—159 பவுண்டு அழுத்தம் தேவை என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஹாஃபின்ச் பறவையின் மண்டையோடு, தாடைத் தசைகள் அலகு முதலானவைகள் அவை உண்ணும் உணவிற்கேற்ப தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இப்பறவைகளில் ஆர்பிட்டோ நேசல் இடைத்திரை அடங்கலாக எல்லா மண்டையோட்டுப் பகுதிகளும் நன்ருக கெட்டிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதன் கீழ்ப்பரப்பு அடர்த்தியான ஜைகோமேட்டிக் வளைவும் டெரிகாய்டு எலும்புகளும் நன்ருக பலம் பொருந்தியதாக அமைந்துள்ளது. பேலட்டைன் எலும்புகள் பேராஸ்பீனுய்டு ராஸ்ட்ரம், வோமர் எலும்புகளுடன் நன்ருக இணைந்துள்ளன. கிரேனியோஃபேசியல் தாழ்ப்பாள் பகுதி மறைக்கப்பட்டுவிட்டது. குவாடரேட் எலும்பினுக்கு கிரேனியம் பகுதியுடன் நன்ருக இணையும்படி அமைந்திருப்பதுடன், கீழ்த் தாடைக்கு ஆதாரமாக அமைவதுடன், அசையும்படியான நிலை சற்று ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பறக்கும் திறனற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளில் மேல்தாடைப் பகுதி அசையும்படியாக அமையவில்லை. ஆர்பிட்டோ நேசல் இடைத் திரை, கிரேனியோஃபேசியல் பகுதியில் நன்றாக அமைந்து அப்பகுதி வளைந்து கொடுக்கும் நிலையில் உள்ளது. மெஃடோவெல் என்பவர் மேலே கூறிய நிலையானது அப்பறவைகளின் உணவுண்ணும் பழக்கத்திற்கேற்ப அமைந்திருப்பதாகக் கூறியுள்ளார். ஏடெரிக்ஸ் பறவைகள் தங்கள் உணவை தோண்டி அல்லது ஊடுருவித் தோண்டி எடுத்து உண்ணுதலுக்கேற்ப அதன் அலகுகள் கெட்டியாகவும் விறைப்பாகவும் உள்ளன. பெரிய உருவுள்ள ரேட்டைட்டே பறவைகள் புல் பூண்டுகளை உண்ணுகின்றன. அதற்கேற்றாற்போல் அவைகளில் அலகுகளின் நுனி அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு முக்கியமாக மேல் தாடை அசைய முடியாதபடி அமைந்திருப்பினும் சில ரேட்டைட்டே பறவைகளில் மேல் தாடை அசையும்படியான அமைப்பும் உள்ளது. அலகுகளின் மேல்தாடை எலும்புகள், கீழேயுள்ள இடைத் திரையில் மேலே தூக்கும்படியான நிலையினால் சிறிது சரிந்து அல்லது வளையும் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

கீழ்த்தாடை (The Lower Jaw)

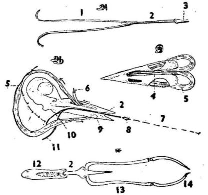
பறவைகளில் கீழ்த்தாடை ஐந்து படல எலும்புகளால் ஆனது. வளர்ச்சியின்பொழுது அவை ஐந்தும் தனித்தனியே பார்வைக்குத் தெரிந்தாலும், பின்னால் அவை ஐந்தும் ஒன்றாகி ஒன்றினின்றும் ஒன்று பிரித்துக் கண்டுகொள்ள முடியாதபடி ஆகிவிடுகின்றன. டென்ட்டரி ஸ்பினீயஸ், ஆங்குலார், சர் ஆங்குலார், முன்ஆர்ட்டிகுலார் (Dentary, Splenial, Angular, Surangular & Prearticular) என்பவைகளே கீழ்த்தாடையின் ஐந்து முக்கிய எலும்புகளாகும். கோரணய்டு என்ற எலும்பு ஒடுங்கியோ முற்றிலும் மறைந்துவிட்ட நிலையிலோ உள்ளது. ஆனால் சர்ஆங்குலார் எலும்பினிற்கு ஒரு கோரணய்டு நீட்சி உள்ளது. ஆர்க்கோசௌரியன் ஊர்வன பிராணிகளில் உள்ளது போன்று கீழ்த்தாடை எலும்பில் அதாவது மேன்டிபுலார் எலும்பில் டென்ட்டரி எலும்பிற்குப்பின்னால் ஒரு துளை உள்ளது.

மெக்கல்லின் குருத்தெலும்பிற்குப் பின்னால் குவாடரேட் எலும்பு ஆர்ட்டிக்குலார் எலும்புடன் நன்றாகப் பொருந்தும்படியும் அசையும்படியும் அமைந்துள்ளது. சில பறவைகளில் ஆர்ட்டிகுலார் எலும்பினிற்கு ஆங்குலார் நீட்சியும் உண்டு.

கீழ்த்தாடையின் இருபக்கங்களும் சேர்ந்து ஓர் எலும்பொருங்கிணைவு (Syrphysis) உண்டாக்கப்படுகின்றது.

ஹயாய்டு உறுப்பு அல்லது வளைந்த நாவடி உறுப்பு (Hyoid apparatus)

இது நாக்கினுள் அமையப்பெற்ற முன்பக்கமாக அமைந்த பேராகுளோசம் (Paraglossum) என்ற ஒரு மையப்பகுதியும், பின் பக்கமாக அமைந்த காப்புலார் (Copular) அல்லது பேசிபிராக்கியல்



படம் 18. பறவைகளின் நாக்கு எலும்பமைப்பு

அ, ஆ, இ } பச்சை நிற மரங்கொத்தியின் நாக்கு எலும்பமைப்பு

ஈ. அன்னப் பறவையின் நாக்கின் எலும்பமைப்பு

1. கொம்பு, 2. காப்புலா, 3. பேராக்லோசம், 4. தசை நீளும் கோட்டுப் பகுதி, 5. ஜீனியோ ஹயாய்டுத் தசை, 6. வெட்டப்பட்டக் கொம்புப் பகுதி, 7. நாக்கு நீளும் துவாரம், 8. நாக்கின் நுனி, 9. ஜீனியோ ஹயாய்டுத் தசை பொருந்தியுள்ள இடம், 10. ஜீனியோ ஹயாய்டு தசையினுள் கொம்பு நுழைதல், 11. வெட்டப்பட்ட கொம்புப் பகுதி, 12. பேரோக்லோசம், 13. செராட்டோ பிரான்க்கியல், 14. எப்பி பிரான்க்கியல்.

குறிப்பு : ஆ—மரங்கொத்தியின் நாக்கு எவ்வாறு வெளியே நீட்டப்படுகிறது என்பதை விளக்குகின்றது.]

(Basibranchial) என்ற பகுதியையும் கொண்டது. பின்னல் கூறப் பட்ட காப்புலார் பகுதி ஒவ்வொரு பக்கத்துடனும் ஒரு நீண்ட கொம்பு அல்லது காப்புலார் நீட்சியுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. காப்புலார் நீட்சி அல்லது நீண்டக் கொம்புப்பகுதி **செரட்டோபிரான்கியல், எப்பிபிரான்கியல்** (Cerato branchial, Epi branchial) என்ற இரு பகுதிகளும் இணைந்த ஒரு பகுதியாகும்.

பொதுவாக எல்லா முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளிலும் நாவடி உறுப்பு நன்ருக எலும்பாக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனல் தீக்கோழிகளில் மட்டும் முதிர்ச்சியுற்றப் பறவைகளில் கூட செரட்டோஹயால் பகுதி தவிர மற்ற பகுதிகளெல்லாம் குருத்தெலும்பினலேயே ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

மரங்கொத்திப் பறவைகளிலும் மற்றும் அதனை ஒத்த பிசிடே (Picidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த அதன் இனப்பறவைகளிலும் (Wrynecks) நாவடி உறுப்பின் கொம்புகள் மிகவும் நீளமாகவும், மெல்லியதாகவும் அமைந்துள்ளன. அவைகள் மண்டையோட்டின் பின்புறமாக வளைந்து நீண்டு கண்குழிவிற்கு மேல் சாய்வாகச் சென்று கண்குழிவின் பக்கத்தில் ஒரு வரிப்பள்ளத்தில் முடிவடைகின்றது. அல்லது ஜெசிநஸ் (Gecinus) பறவைகளிலுள்ளது போன்று வலது நாசித் துவாரங்களில் நுழைந்து முன்புறமாக நீண்டு அலகின் நுனியில் காப்புலார் பகுதியாக முடிவடைகின்றன. இவ்வாருக தகவமைப்புகளை மேலே கூறிய மரங்கொத்தி, ஜெசிநஸ் முதலிய பறவைகள் உடைத்தாயிருப்பதால், அவற்றின் உதவியால் நாக்கு நன்ருக நீண்டு பூச்சிகளை இரையாகப் பிடிக்க உதவுகின்றது. மற்றும் நாக்கின் தசைகள் நாவடி உறுப்புடன் இணைந்து காணப்படுவதால் அவைகள் இரையுண்ணும் வாழ்க்கைக்கேற்ப அவ்வாறு அமைந்துள்ளது. வாலர் என்ற அறிஞரும் (Wallar) மற்றும் பலரும் 1716ஆம் ஆண்டு மேலே குறிப்பிட்டது போல எவ்வாறு நாக்கும், நாவடி எலும்பும் அவை இரையுண்ணும் வாழ்க்கைக்கேற்ப அமைந்துள்ளன என்பதை விளக்கியுள்ளனர்.

மண்டையோட்டின் அடிப்பகுதியும் ஓட்டிக் ஆக்ஸிப்பிட்டல் பகுதிகளும்
(The Skull base, Otic and Occipital regions)

மண்டையோட்டின் அடிப்பகுதி பேசிஸ்பீனய்டு எலும்புகளும் பாராஸ் பீனய்டு எலும்பு உள்புறமாக பேசி ஸ்பீனய்டுடன் இணைந்த பகுதியும் பேசி ஆக்ஸிபிட்டல் பகுதி முதலியனவாகும். பேசி ஆக்ஸிபிட்டல்களுடன் பிடர்முண்டு நன்ருக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.

பேசி ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளோடு மட்டுமல்லாம் எக்ஸ்ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளுடனும் பிடர்முண்டு சிறிது இணைந்துள்ளது. பொதுவாகப் பறவைகளில் ஒரே ஒரு பிடர் முண்டுதான் உள்ளது. ஆனால் கோழி போன்ற பறவைகளில் பிடர்முண்டு பிளவு பட்டாற் போல் தோன்றுகின்றது. மேக்னம் துளையின் முதுகுப்புறப்பக்கத்தில் சூப்ரா ஆக்ஸிபிட்டல் வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றன. ஒட்டிக் பெட்டகம் புரோஓட்டிக் ஒப்பிஸ்தோ ஓட்டிக் மையப்பகுதிகளினின்று தோன்றியுள்ளது. இவைகள் ஒன்றாக இணைந்து பெரி ஓட்டிக் பகுதியாக உருவெடுத்து, அப்பெரிஓட்டிக் பகுதி உட்செவியைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளது. சில சமயங்களில் எப்பி ஓட்டிக் பகுதி சூப்ரா ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளுடன் இணைந்திருப்பதைக் காணலாம்.

ஆந்தைகளில் சிலவற்றில் ஓட்டிக் பகுதிகளைக் கொண்ட இரு பக்கத்து தலைப்பகுதியும் சமச்சீர் அற்று காணப்படுகின்றன. ஆந்தைகளில் காதினால் கேட்கும் புலன் மிகவும் சிறப்பாக அமைந்திருத்தலாலேயே இவ்வாறு சமச்சீர் அற்று காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.

ஹைப்போக்ளாசல் நரம்புகள் மண்டையோட்டினின்றும் ஒன்று அல்லது சில துவாரங்கள் மூலம் பிடர்முண்டின் இருபுறமிருந்தும் பேசிஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளுக்கும் எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளுக்கு மிடையிலிருந்தும் கிளம்பி மண்டையோட்டிலிருந்து வெளிவருகின்றன, க்ளாசோஃபெரின்ஜியல் வேகஸ் ஆகிய நரம்புகள் பக்கங்களிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாகச் சென்று ஒரு சிறிய குழிவை அடைகின்றன.

ஃபேசியல் நரம்புக் குழாயின் துவாரத்தின் வழியாக அதன் கிளையான ஹயோமேன்டிபுலார் கிளை செல்லுகின்றது. அத்துவாரத்தின் வழியாக உள்கரோட்டிட் தமனி சென்று மண்டையோட்டினை அடைகின்றது.

பேராஸ்பீனாய்டு, பேசிஸ்பீனாய்டு எலும்புகளுக்கிடையில் கரோட்டிட் உள் தமனி முன்பக்கமாக பேராபேசல் குழாய் வழியாக மண்டையோட்டின் அடிப்பகுதியை அடைகின்றது. உள் கரோட்டிட் தமனியை ஒட்டியே ஃபேசியல் நரம்பு செல்லுகின்றது. இந்தத் தமனி பின்னும் மேல் நோக்கிச் சென்று செரிபிரல் தமனியாக மாறி பீட்டியூட்டரி குழிவை அடைகின்றது. அதனின்றும் ஒரு கிளைத் தமனி கிளம்பி (அதாவது பேலட்டைன் தமனி) ஒரு துளை வழியாக வெளியேறி யூஸ்டேஷியன் குழாய்களின் பக்கங்களில் சென்று பேலட்டைன் நரம்புகளுக்கு இணையாகச் செல்லுகின்றது.

குவாடரேட் எலும்புகளுக்கும் பின்னுல் ஒவ்வொரு பக்கத்திலு ஒரு பெரிய குழிவு—அதாவது செவிப்பறைக் குழி (Tymparnic fossa உள்ளது. ஸ்டேப்பிஸ் என்ற எலும்பு இதனுள் இருப்பதால் இ குழியை செவிப்பறைப்படலம் மூடியுள்ளது. இதன் உள்சுவர் பெ ஒட்டிக் எக்ஸ்ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளால் ஆனது. அதனுள் மூன்று பெரிய துவாரங்கள் உள்ளன. அதில் முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் அமைந்துள்ள துவாரம் செவியின் மையப்பகுதி மண்டையோட்டின் காற்றுப்பகுதிக்கு தொடர்பு கொள்ள உதவுகின்றது. அதற்கு சற்றுக் கீழேயும் பின்புறமாகவும் மற்றுமொரு துளை உள்ளது. அத்துளை மறுபடியும் ஒரு எலும்பு நீட்சியால் இரண்டு துவாரங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இரண்டு துவாரங்களில் மேலேயுள்ள தற்கு நீள்உருளைத் துவாரம் (Fenestra ovale) என்று பெயர். கீழேயுள்ள துவாரத்திற்கு உருளைத் துவாரம் (Fenestra rotunda) என்று பெயர். மற்றும் மூன்ருவது கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள துளை யூஸ்டேஷியன் குழாய் நடுச் செவிப்பகுதியினுள் நுழையச் செய்கின்றது.

ட்ரைஜெமீனல் நரம்பின் கிளைகளான மேக்சில்லரி மேண்டிபுலார் கிளைகளுக்கு ஒரு பொதுத்துளை பக்க ஸ்பீனுய்டு எலும்புகளுக்கும் ப்ரோஒட்டிக் எலும்புகளுக்கும் இடையில் உள்ளது.

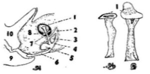
ஸ்டெப்பீடியல் சிக்கலுறுப்பு
(The Stapedial complex)

செவிப்புலனை உணர்த்தும் உறுப்புக்கு உள் ஸ்டேப்பிஸ் அல்லது காலுமெல்லா என்று பெயர். காலுமெல்லாவிற்கு அகன்ற ஒரு பாதத் தட்டுபோன்ற பகுதி உள்ளது. அப்பகுதி நீள்உருளைத் துவாரத்தில் பொருந்தும்படி அமைந்துள்ளது. பின்னும் செவியல் வெளிஸ்ஸேட்ப்பிஸ் அல்லது காலுமெல்லாவின் மிகுப்பகுதி (Extra columella) என்ற பகுதியும் உள்ளது. இந்தக் காலுமெல்லா மிகுப்பகுதி செவிப் பறையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

ஆந்தைகள் சிலவற்றில் ஸ்டேப்பிஸ் பகுதி மிகவும் சிறப்புடன் அமைந்துள்ளது. ஸ்டேப்பிஸ்ஸின் பாதத்தட்டிற்கு ஒரு உருண்டையான நுனிப்பகுதியுள்ளது. அவ்வுருண்டை நுனிப்பகுதி உட்செவியின் பெரிலிம்ப் (Peri lymph) பகுதியினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்படி அமைந்துள்ளது.

ஸ்டேப்பிஸ்ஸின் மிகுப்பகுதியிலிருந்து சிறிய சிறிய நீட்சிகள் கிளம்புகின்றன. இந்நீட்சியிலிருந்து மற்ருெரு நீட்சி வெளிப்புறமாகச் சென்று செவிப்பறையை அடைகின்றது. மற்றும் கீழாக முதுகுப்புற

மாகவும் பக்கங்களிலேயும் அநேக நீட்சிகள் உள்ளன. இவற்றில் முதுகுப்புறமாகவும் பக்கங்களிலும் உள்ள நீட்சிகள் ஒன்று சேர்ந்து ஹக்ஸ்லியின் துவாரம்(Huxley's foraman)என்னும் துவாரத்தை அடைகின்றன. இந்த நீட்சிகளின் உறுப்பொத்த தன்மைபற்றி கிராம்ப்டன்



படம் 19: பறவையின் ஸ்டெப்பீடியல் சிக்கலுறுப்பு

(அ) குஞ்சுப் பறவையின் ஸ்டெப்பீடியல் சிக்கலுறுப்பு
(ஆ) ஸ்டேப்பிஸ் எலும்பு–க்யுல்லிமாட் பறவை (Guillemot)
(இ) ஸ்டேப்பிஸ் எலும்பு–ஆந்தை

1. பாதத் தட்டு, 2. முதுகுப்புற நீட்சி, 3. ஹக்ஸ்லியின் துளை, 4. பக்க நீட்சி, 5. வெளி நீட்சி, 6. உள் நீட்சி, 7. உருண்டைத் துவாரம், 8. நீள் உருளைத் துவாரம், 9. தாடை, 10. க்வாடரேட்.

(Crompton)என்பவர் 1953ஆம் ஆண்டு ஆராய்ந்துள்ளார். மற்றும் ஃபேசியல் நரம்பின் கார்டா டிம்பானி கிளை, ஸ்டேப்பிஸ்ஸுடன் இணைந்துள்ளதைப் பற்றியும் 1937ஆம் ஆண்டு டீபீர் (De Beer) என்பவர் விளக்கியுள்ளார்.

மேலே குறிப்பிட்ட பாதத்தட்டுப் பகுதியைத் தவிர ஸ்டெப்பீடியல் சிக்கலுறுப்புப் (Complex) பகுதி நாவடி உறுப்பு அல்லது இரண்டாவது வளைவு எலும்பு மண்டலத்தினின்றும்தான் வளர்ச்சியுறுகின்றது. இது பறவைகளின் வளர்ச்சியின்பொழுது ஒட்டோ ஸ்டேப்பிஸ் என்ற உள்பகுதியும் ஹைபோ ஸ்டேப்பிஸ் என்ற வெளிப்பகுதியும் கொண்டது. இந்த ஒட்டோஸ்டேப்பிஸ் பகுதி முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளின் ஒட்டிக் பெட்டகமாகும்.

மேலே குறிப்பிட்டப் பகுதிகளே ஸ்டேப்பிஸ், ஸ்டேப்பிஸ் மிகுப் பகுதி முதலியனவாக பின்னல் மாறுகின்றன.

கோழிக் குஞ்சுகளின் வளர்ச்சியின்பொழுது ஒட்டோசிஸ்ட் பகுதியை அகற்றிவிட்டால் ஸ்டெப்பீடியல் பெட்டகமும், ஸ்டெப்பீடியல் பாதத்தட்டு பகுதியும் பின்னல் காணப்படுவதில்லை, வளர்ச்சி

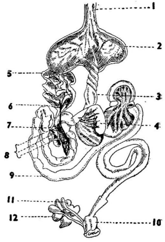
யடைவதில்லை என்று ரேகான் (Reagon) என்பவர் 1917ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்து கூறியுள்ளார். இவ்வாறு ஓட்டோசிஸ்ட் பகுதி அகற்றப் படுவதால் மேலே கூறிய இரண்டு பாகங்களே பாதிக்கப்படு கின்றனவே யல்லாமல் மற்ற ஸ்டெப்பீடியல் சிக்கல் பகுதி பாதிக்கப் படுவதில்லை. ஆகையால் ஓட்டோசிஸ்ட் ஓட்டிக் பெட்டகமும், பாதத் தட்டும் வளர்ச்சியுறுதலுக்குக் காரணமாகவுள்ளது என்று கூறப்படு கின்றது.

5. பறவைகளின் சீரண மண்டலம்

பறவைகளின் சீரண மண்டலம், அவற்றின் பறக்கும் திறனையும் அதனால் ஏற்படுகின்ற வளர்சிதை மாற்றங்களையும் பொருத்து அமைந்த ஒரு திறமையுள்ள மண்டலமாகும். தலைப்பகுதியிலுள்ள சீரண உறுப்புகள், பறவைகளின் இரையுண்ணும் தகவமைப்புக் கேற்ப மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டு தேவைக்கு வேண்டிய இரு சிறு பகுதி மட்டுமே காணப்படுகின்றன. பறவைகளுக்கு தாடைப்பகுதி ஒடுக்கப் பட்டு அலகுகளாக மாறி, அதனால் அங்கு எலும்புகளின் கனம் குறைக்கப்பட்டிருப்பதுடன் இந்த இடத்தில் அதிக எடையுள்ள தாடைத் தசைகளும் கிடையாது. பறவைகளின் அலகுகள், பற்களின் வேலைகளைச் செய்து வருகின்றன.

பறவைகளுக்கு உணவுக்குழாய் (Oesophagus) நீளமாகவும், அகன்றும் காணப்படுகின்றது. இப்பகுதி பறவைக்கு உணவை உள்ளே செலுத்த ஒரு வழியாகவும் அதே சமயத்தில் உணவை சேர்த்து வைக்கும் இருப்பிடமாகவும் பயன்படுகின்றது. பறவை களின் சீரண உறுப்புகளில் இரைப்பைப் பகுதி இரண்டு அறை களாகப் பிரிந்து காணப்படுவதே குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய முக்கியமான தொன்றாகும். இரைப்பை **ப்ரோவென்ட்ரிக்குலஸ்** (Proventriculas) என்ற சுரப்பிகளடங்கிய முன் இரைப்பை பகுதி யாகவும், **வென்ட்ரிக்குலஸ்** அல்லது அரவைப்பை (Gizzard) என்ற நன்றாகப் பொருத்தப்பட்ட தசைகளாலான பின் இரைப்பை பகுதி யாகவும் ஆக இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற முது கெலும்புள்ள பிராணிகளில் பற்கள் செய்யும் செயலை பறவைகளில் அரவைப்பை செயலாற்றுகின்றது. ஆகையால் இது செயலொற்றுத் தன்மையை (Analogous) விளக்குகின்றது. வயிற்றுப் பகுதிக்கு அப்பால் பறவைகளின் சீரண மண்டலத்தில் மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ளது போன்ற முக்கிய பகுதிகள் பறவைகளில்

கிடையாது. ஆனால் மற்றப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்ற பலவித மான உணவுப்பொருள்களையுண்ணும் முறையும் அதற்கேற்ற தகவ



படம் 20. ஆண் புறாவின் சீரண மண்டலம்
1. உணவுக் குழாய், 2. தீனிப் பை, 3. புரோவென்ட்ரிக்குலஸ், 4. அரவைப் பை, 5. கல்லீரல், 6. பித்த நாளம், 7. கணையம், 8. கணைய நாளங்கள், 9. குடல், 10. பொதுக் கழிவறை, 11. விந்தகம், 12. சிறுநீரகம்.

மைப்புகள் பறவைகளிலும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லும் அளவிற்கு அமைந்துள்ளது.

உள்வாய், உள்வாய்ச்சுரப்பிகள், தொண்டைப்பகுதிகள் (The Buccal cavity, Buccal gland & Dharynx)

பொதுவாக உள்வாய் உணவுப்பொருளை வாயினின்றும் தொண் டைக்குள் செலுத்தப் பயன்படும் ஒரு பாதையாகவும், உணவுப்

பொருளை ஈரப்பசைபோல் மாற்றவும் உதவுகின்றது. விதை, கொட்டை முதலியவற்றை உண்ணும் பறவைகளில் கொட்டைகளை உடைக்கவும், புலாலுண்ணிப் பறவைகளின் மாமிசத்தைக் கிழிக்கவும் ஒரு சிறிது யந்திர சக்தியை பயன்படுத்தவும் அவை உதவுகின்றது. அலகுகள் மற்றப் பிராணிகளின் பற்களைப் போன்று பறவைகளில் உணவுப்பொருள்களைப் பற்றிப் பிடித்து, விழாமல் உள்ளே செலுத்த உதவுகின்றன.

உள்வாய் மேல்தாடை, கீழ்த்தாடை என்ற அலகுகளினால் மூடப் பட்ட ஒரு பகுதியாகும். உள்வாயின் கடைசிப் பகுதியும் தொண்டையின் முன் பகுதியும் சேருமிடத்தில் குரல்வளை (Glottis) உள்ளது. தொண்டையும் உள்வாயின் கடைசிப் பகுதியும் சீரண மண்டலத்திற்கும் சுவாச மண்டலத்திற்கும் ஒரு பொது அறையாக அமைந்துள்ளன.

வாயின் கூரைப்பகுதி அண்ண எலும்புகளால் ஆனது. அப் பகுதியில் முன்பகுதி மிகவும் கெட்டியான பகுதியாகவும் பிற்பகுதி மென்மையான பகுதியாகவும் அமைந்துள்ளன. அண்ண எலும்புப் பகுதியிலும், தொண்டையின் கூரை பகுதியிலும் பொதுவாக பின் புறமாக நீட்டப்பெற்றுள்ள முகிழ் பகுதிகள் (Papillae) உள்ளன. அண்ண எலும்பின் முற்பகுதியில் காணப்படும் குழிவில் நாக்கு அழுந்தி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அண்ண எலும்பில் கொயனல் பிளவு (Choanal) என்ற பிளவு அண்ண எலும்பை இரண்டு அண்ண எலும்பு தொங்கற் பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. கொயனல் பிளவு மூக்குக் குழியினை உள்வாயின் பின்பகுதி, தொண்டை முதலிய பகுதி களுடன் தொடர்புகொள்ள உதவுகின்றது. கொயனல் பிளவின் தாடைப் பகுதியில் இன்ஃபண்டிபுலார் பிளவு என்ற பிளவு தொண்டையின் கூரைப் பகுதியில் உள்ளது. அப்பிளவில்தான் இரு பக்கங்களிலிருந்தும் வரும் செவிப்பறைகளின் இணைந்த பொதுத் துவாரம் காணப்படுகின்றது.

நாக்கு தொண்டையினின்றும் தோன்றிய ஒரு கருவியாகும். இது உள்வாயின் பின்புறமாக இணைந்துள்ளது. நாக்கின் இணையாத முன்பகுதி, மேண்டிபுலார் வளைவினின்றும் தோன்றுகின்றது. ஆனால் அதன் அடிப்பகுதி ஹயாய்டு, முதல் பிரான்க்கியல் வளைவுகளினின்றும் தோன்றுகின்றது. அலகுகளைப் போன்றே நாக்கும் பறவைகளில் அவற்றின் இரையுண்ணும் பழக்கத்திற்கேற்ப பலவாறான தகவமைப்பு களையுடையதாய் இருப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். அதில் குறிப் பிட்டுச் சொல்லத்தக்க உதாரணங்கள் கீழ்வருமாறு, கிளிகளின் நாக்கு அடர்த்தியாகவும் பருத்தும் காணப்படுகின்றது. வாத்துகள், குள்ள வாத்துகள் முதலியவற்றில் பருத்துக் காணப்படும் நாக்கின் இரு

புறமும் பக்கவாட்டில் அமையப்பெற்ற சிறுமுட்கள் உள்ளன. பென்குவின் பறவைகளிலும், பெட்ரல் பறவைகளிலும் நாக்கில் பின் புறமாக நீண்டு கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட முகிழ்கள் காணப்படுகின்றன. தேன் உண்ணும் பறவைகளின் நாக்கு குழாய் வடிவமாகவோ அல்லது சிறிது குழாய் வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றது. ஸ்டீகேனோபோடஸ் (Steganopodes) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவை களில் நாக்கு மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. பறவை களின் நாக்கில் சுவை மொட்டுகள் பலவாறாக அமைந்துள்ளன.

அண்ண எலும்பின் மென்மையானப் பகுதிகளிலும் குரல்வளைப் பகுதியிலும் சுவை மொட்டுகள் எண்ணிக்கையில் மிகவும் அதிகமாக உள்ளன. நாக்கின் பின்பகுதியில் நாக்கிற்கடியில் உருசி மொட்டுகள் பல இருக்கின்றன. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உள்ள இடங்களிலும் இவைகள் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் நாம் வீடுகளில் சாதாரணமாகக் காணும் கோழிகளில் உருசி மொட்டுகள் கிடையாது. பறவைகளின் வாய்க் குழியிலும் தொண்டையிலும் ப்ரெஸ்ஸோ ரிசப்டார்கள் (Presso - receptor) என்ற உணர்ச்சி உறுப்புகள் உள்ளன. ஆந்தை, வாத்து முதலிய பறவைகளின் நாக்கிலும் அண்ண எலும்பு களிலும் கிராண்டி கார்ப்பசல்கள் (Grandy Corpucles) உள்ளன. மற்றும் பறவைகளின் தொண்டைக் குழியினுள் மெர்க்கல் உறுப்புகள் (Merkel bodies) என்ற உறுப்புகளும் உள்ளன. மரங்கொத்தி போன்ற பறவைகளில் ஹெர்ப்ஸ்ட் (Herbst) கார்ப்பசல்கள் அண்ண எலும்பு, அலகு முதலிய பகுதிகளில் உள்ளதாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பறவைகளின் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் நுண்ணிய பகுதிகளின் அமைப்பை ஒப்பிட்டு ஆராய்தல் என்பது ஒரு நூற்றூண்டிற்குமேல் பல அறிஞர்களின் மிகச் சிறந்த சாதனைகளாகும். பறவைகளில் கீழ்க் கண்ட உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் அவை அமைந்திருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

1. நாக்குச் சுரப்பிகள் (Linguel)
2. நாவடிச் சுரப்பிகள் (Sub linguel)
3. மேண்டிபுலார் சுரப்பிகள் (Mandibuler)
4. தாடைச் சுரப்பிகள் (Glands of the angle of the Jaw)
5. பேலட்டைன் சுரப்பிகள் (Palatine)
6. கிரிக்கோ ஆரிட்டென்டாய்டு சுரப்பிகள் (Crico Arytendoid)
7. ஸ்பீனோடெரிகாய்டு சுரப்பிகள் (Sphenopterygoid)

ஆக ஏழு சோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் பறவைகளிலுள்ளதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

பறவைகளின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், அமைப்பில் குழாய் வடிவமாகவே காணப்படுகின்றன. அவைகள் சில பறவைகளில் மிகவும் சாதாரண அமைப்பாக உள்ளன. சிலவற்றில் பல கிளைகளுடன் உள்ளன. மற்றும் சிலவற்றில் கொஞ்சம் சிக்கலான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

பறவை அவை உண்ணும் உணவிற்கேற்ப உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் பலவிதமான அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதும் உண்டு. பொதுவாக வழுக்கிவிழும் திரவப் பொருட்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகளில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் அவ்வளவாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுவதில்லை. ஆர்டியா சினிரியா (Ardea Cinerea) என்ற பறவையில் நாவடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (Ieferior Linguel) என்ற ஒரு சோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. ப்ளோட்டஸ் ஆன்கின்ஜா (Plotus anhingea) என்ற பறவைகளுக்கு உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளே கிடையாது. உணவுப் பொருட்களை நன்ருக ஈரப் பசையுடன் பிணைந்து உட்செலுத்தும் பறவைகளான வாத்து, குள்ள வாத்து முதலிய பறவைகளில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் மிகவும் சிறப்பான முறையில் அமைந்துள்ளன. கொட்டை விதைகளை உண்ணும் பறவைகளிலும், புழு பூச்சிகளை உண்ணும் பறவைகளிலும் மற்றும் எல்லாவிதமான உணவுப் பொருட்களையும் உணவாக உண்ணும் பறவைகளிலும் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் மிகச் சிறப்புடன் நன்ருக முழுமையாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன. பருந்துகளிலும் ஆந்தைகளிலும் க்ரைக்கோ ஆர்ட்டிஞய்டு (Crico artenoid) சுரப்பிகள் கிடையாது. மரங்கொத்திகளில் பெரிய நன்ருக தெரியும் படியான பிக்கோரச் சுரப்பிகள் (Glandular Picorum) என்ற சுரப்பிகள் உள்ளன. அவற்றின் நாளங்கள் நாக்கிற்கு அடியில் திறக்கின்றன. இச்சுரப்பிகளில் இரண்டுவிதமான பகுதிகள் உள்ளன. பிற்பகுதி ஒட்டிக்கொள்ளும் பசை போன்ற ஒரு திரவப் பொருளைச் சுரக்கச் செய்கின்றன. அப்பசைப் பொருள் குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடிய முறையில் மரங்கொத்திகளின் நாக்கில் இருப்பதைக் காணலாம்.

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளின் முதற்கண் செயல் கோழையை (Mucous) சுரக்கச் செய்வதேயாகும். கோழையின் முக்கிய செயல் உணவுப் பொருட்களை ஈரப்படுத்துவதேயாகும். உமிழ்நீரில் அமிலேஸ் (Amylase) என்ற நொதிப் பொருள் உண்டு. இப்பொருள் இருப்பதை புரு, கோழி, வாத்து, வான்கோழி போன்ற பறவைகளின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலிருந்து ஆராய்ந்துள்ளனர். ஒரு சிலர் உமிழ் நீர்ச் சுரப்பியில் அமிலேஸ் என்ற நொதிப்பொருள் கிடையாது என்றும், அவ்வாறு அவை உள்வாயில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியில் தோன்றினலும்

தீனிப் பையில் (Crop) தான் உபயோகப்படுத்தப்படும் என்றும் கூறியுள்ளனர்.

பறவைகள் உணவு உட்கொள்ளும் பொழுது உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் விரைவாகச் செயல்படுகின்றன. பட்டினியாகவுள்ள நேரங்களில் அவை அவ்வளவாகச் செயல்படுவதில்லை.

ஸ்விப்ட் (Swift) பறவைகளின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் பசைப் பொருளை உண்டாக்குகின்றன. அவற்றின் உதவியால் அப்பறவைகள் கூடு கட்டுகின்றன. கியூட்யூரா பெல்லாஜிக்கா (Chaetura Pelagica), ஏப்பஸ் (Apus) போன்ற பறவைகளில் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் சிமெண்ட் என்ற கெட்டியான பொருளை உண்டாக்கும் சுரப்பிகள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

பறவைகள் எவ்வாறு தங்கள் உணவை விழுங்குகின்றன என்பது அவ்வளவு தெளிவாகத் தெரியவில்லை. உணவுப் பொருள் தலையைத் தூக்கப்படுவதாலோ அல்லது தலையை முன்புறமாக அழுத்தப் படுவதாலோ தொண்டைக்குள் செல்கின்றது. அவ்வாறு தலை முன் புறமாக அழுத்தப்படுவதால் கொயனல் பிளவு மூடப்படுகின்றது. மற்றும், லேரிங்ஸ் (Laryings) சுவாசக் குழாய் (Trachea) முதலிய பகுதிகள் முன்புறமாகத் தள்ளப்படுகின்றன. அவ்வாறு தள்ளப்படும் பொழுது அவை நாக்கின் அடிப்பகுதியைத் தொடுவதால் குரல்வளைத் துளையை (Glottis) மூடிவிடுகின்றது. அப்பொழுது உணவுப் பொருட்கள் உள்ளே தள்ளப்பட்டு உணவுக்குழாயை அடைகின்றது. பறவைகள் தண்ணீர் அருந்துவது வேறுவிதமாக உள்ளது.

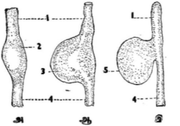
பறவைகள் பொதுவாக திரவப்பொருளை வாயினுள் செலுத்திய வுடன் வாயை மூடிக்கொண்டு தலையைத் தூக்குகின்றன. அப் பொழுது புவியீர்ப்பின் சக்தியால் வாயிலுள்ள திரவம் உணவுக்குழா யினுள் செல்கின்றது.

உணவுக் குழாயும் தீனிப் பையும்
(The Oesophagus & Crop)

தொண்டைக்கும் இரைப்பைக்கும் இடையேயுள்ள பகுதியே உணவுக்குழாயும் தீனிப்பையுமாகும். இதன் வழியாகவே உணவுப் பொருள்கள் தொண்டையிலிருந்து இரைப்பையை அடைகின்றன. உணவுக்குழாயிலுள்ள சுரப்பிகள் உணவுப்பொருட்களுடன் கலக்கும் படியான திரவப்பொருட்களைச் சுரக்கச் செய்கின்றன. இத்திரவப் பொருட்களைச் சுரக்கச் செய்வதோடல்லாமல் உணவுக்குழாய், உணவுப்பொருட்களைச் சேமித்து வைக்கும் பெட்டகமாகவும் பயன்

படுகின்றது. உணவுப்பொருட்களை சேமித்து வைக்கும்பொழுது உணவுக்குழாயிலிருந்து தற்காலிகமாகவோ அல்லது எப்பொழுது காணும் படியாகவோ உள்ள தங்குப்பை தோன்றுகின்றது. புறாப் போன்ற பறவைகளில் தங்குப்பைகள் புறாப்பாலைச் (Pigeon milk) சுரக்கச் செய்கின்றன. மற்றும் சில பறவைகளில் அவைகள் மிகவும் பெரியதாகக் காணப்படுவதால் ஒலி உண்டாக்கப் பயன்படுகின்றன. கேலிஃபார்மிஸ், கொலம்பிஃபார்மிஸ் மற்றும் அவைகளை ஒத்த இனப் ப்றவைகளில் தங்குப்பைகள் (Crop) ஒரு சிறந்த முறையில் சிரணத்திற்குரிய பெட்டகங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மற்ற முதுகெலும்புள்ளப் பிராணிகளுடன் ஒப்பிட்டு நோக்குமிடத்து பறவைகளின் உணவுக்குழாய் நீளமானதாகவும் நன்ருக பெரியதாகவும், அவைகளின் உணவுண்ணும் முறைக்கேற்பவும் அமைந்துள்ளன. உணவுக்குழாய் கழுத்தின் மையப்பகுதிக்கு வலது புறமாக அமைந்துள்ளது. பறவைகளில் தங்குப்பைகள் இருக்கு-



படம் 21. பறவைகளின் தீனிப்பைகளின் வகைகள்

(அ) பேலாக்ரோகோரக்ஸ் பறவையின் (Phalacrocorax) ஒடுக்கப்பட்ட தீனிப்பை

(ஆ) ஜிப்ஸ் ஃபல்வஸ் (Gyps fulous) பறவையின் உண்மையற்ற தீனிப்பை

(இ) பேவோ க்ரிஸ்டேட்டஸ் (Pavo cristatus) பறவையின் உண்மையான தீனிப்பை.

1. உணவுக் குழாய் மேல்பகுதி, 2. ஒடுக்கப்பட்ட தங்குபை பகுதி, 3. உண்மைற்ற தீனிப்பை, 4. உணவுக் குழாய்க் கீழ் பகுதி, 5. தீனிப்பை.

மானல், உணவுக்குழாயின் மேல்பகுதி (Upper) உணவுக்குழாயின் கீழ்ப்பகுதி (Lower) என்று இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம். அதிக-

கனமான உணவுப் பொருட்களை (Bulky) உண்ணும் பறவைகளிலும், தங்குப்பைகளுள்ள பறவைகளிலும் உணவுக்குழாய் அகன்றும் மடிப்புகளுடனும் காணப்படுகின்றது. கிரெப்ஸ், லூன், ஆக், பஃப்பின், பெட்ரல், (ங்)கல், கார்போரென்ட், ஸ்டோர்க், நாரைகள், கூட், கேலிநியூஸ், பருந்து, ஆந்தை, அரச மீன்கொத்தி (Grebs, Loons, Anks, Puffin, Petrel, Gull, Cormorants, Stork, Herons, Coot, Gallinules, Hawks, Owls, Kingfisher) போன்ற பறவைகளில் உணவுக்குழாய்ப் பகுதி குறுக்கில் மிகவும் அகன்று காணப்படுகின்றது. கொட்டை, புழு பூச்சி முதலியவற்றை உண்ணும் பறவைகளிலும், சிறு சிறு துண்டுகளை உணவாக உண்ணும் கிளிகளிலும், உணவுக்குழாய் மிகவும் குறுகிய குறுக்களவுடன் காணப்படுகின்றது. பென்குவின், ஆக், பெட்ரல், கல் கானெட், பெலிக்கன், வாத்து, குள்ளவாத்து, க்ரெளஸ், பருந்து, ஆந்தை, காக்கை முதலிய பறவைகளின் உணவுக்குழாய் நன்ருக வளர்ச்சியுற்ற பல மடிப்புகளுடன் காணப்படுகின்றது.

உணவுக்குழாயிலுள்ள சுரப்பிகளும் கோழையையே சுரக்கச் செய்கின்றன. மாமிச பட்சணிப் பறவைகளில் இச்சுரப்பிகள் சாதாரணமாக குழாய் வடிவங்களுடன் காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக ஒரு சிலவற்றைத் தவிர எல்லாப் பறவைகளிலும் உணவுப்பொருளைச் சேமித்து வைக்கும் செயல் உணவுக்குழாய்க்கு உள்ளது. உணவுப்பொருளைச் சேமித்து வைக்கும் செயல் உணவுக்குழாய்க்கு இருப்பினும், கிரெப்ஸ், பென்குவின், பெட்ரல், கல், வாத்து, குள்ளவாத்து, ஆந்தை, மரங்கொத்தி, ஸ்டிகேனேப்போடுகள் (Steganopods) பெசரைன் (Passerins) இனம் போன்ற பறவைகளில் உணவுப் பொருட்களை சேமித்து வைப்பதற்கு தனியான சிறப்பான உணவுக்குழாயில் இல்லை.

உணவுக்குழாயினின்று தோன்றி அதனின்றும் தனித்து அகலமாக்கப்பட்டப் பகுதியே தங்கு பை (Crop) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. தங்குப்பை என்று அழைக்கப்படும் பகுதிக்கு எல்லாப் பிராணிகளிலும் உறுப்பொற்றுமை (Homologous) உண்டு. பெசரைன் பறவைகளில் தங்குபைகள் கதிரி (Fusiform) வடிவமுடையதாகவுள்ளன. கேலிஃபார்மிஸ் பறவைகளில் (Galliforms) தங்குபைகள் உணவுக்குழாயின் கடைசிப் பகுதியில் இருமடல்களுடன் (Biloked) நன்ருக வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றன. இத்தங்கு பைகள் உணவுப் பொருட்களால் நிறைந்திருக்கும் பொழுது ஃபர்க்குலா (Furcula) எலும்பின் இருபுறங்களாலும் தாங்கப்படுகின்றது.

உணவுப் பொருட்கள் தங்குபைகளில் சேகரித்து வைக்கப்பட்டு, தொடர்ச்சியாக இடைவிடாமல் இரைப்பைக்குள் செலுத்தப்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கின்றன. பட்டினியாகயிருந்த கோழிக் குஞ்சுகள் உணவுண்ணும் பொழுது உணவுப் பொருள் தன்னிச்சை தசை அலைகளால் உணவுக் குழாயிலிருந்து அரவைப்பை (Gizzard)யை அடைகின்றது. அவ்வாறு முதன் முதலாக உண்ணப்படும்பொழுது உணவு அரவைப்பையை அடையும்பொழுது தங்குப்பை மூடிக்கொள்கின்றது. இவ்வாறு உணவுப் பொருள் உணவுக்குழாயினுள் பெரிஸ்டாலிசிஸ் அசைவினுல் செல்லும்பொழுது வினடிக்கு பல சென்டிமீட்டர் தூரம் செல்வதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் முதலில் சென்ற உணவு அரவைப்பையை அடைந்தவுடன் தங்குபைகளிலுள்ள சுருங்குத் தசைகள் விரிவடைகின்றன. அவ்வாறு தசைகள் விரிவடைவதால் தங்குபைகள் நன்ருகத் திறக்கப்பட்டு, மறுபடியும் மறுபடியும் உண்ணும் உணவுப்பொருட்கள் தங்குபைகளை அடைகின்றன. பின்பு உணவுப் பொருட்கள் சிறிது சிறிதாக இரைப்பைக்குள் செலுத்தப்படுகின்றன. உணவுப் பொருள்களில் ஒரு சிறு பகுதி சில சமயங்களில் 24 மணி நேரம்கூட தங்குபைகளில் இருக்குமென்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

தங்குபைகளின் பெரிஸ்டாலிசிஸ் அசைவிற்கு மூளை நரம்பின் பத்தாவது நரம்பான வேகஸ் நரம்பின் (Vagus) இயக்கமே காரணமாகும்.

புருவின் தங்கு பைகளின் சுரப்பிகளில் அமிலேஸ், இன்வெர்ட்டேஸ் என்ற (Amylase invertase) நொதிப்பொருள்கள் உள்ளன. இச்சுரப்பிகள் இம்மாதிரியான நொதிப்பொருள்களைச் சுரக்கச் செய்வதால் இவைகளை பேரா **உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள்** (Para-salivary glands) என்று அழைக்கலாம்.

புருக்களிலும், மாடப்புருக்களிலும் (Pigeons, doves) தங்குபைகளுக்கு புருப்பாலைச் சுரக்கச் செய்யும் தகவமைப்பு உள்ளது. இருபால் பறவைகளிலும் தங்குபைகளின் கொழுப்புப் பொருள் சேர்ந்த செல்களிலிருந்து பால் சுரக்கின்றது. இரு பால் பறவைகளிலும் முட்டைகளை அடைவைக்கப்பட்டுக் காக்கப்பட்ட எட்டாவது நாளிலிருந்து, முட்டையிலிருந்து குஞ்சு பொரித்து 16 நாட்களுக்கு புருப்பால் தங்கு பையில் சுரக்கின்றது. புருப்பாலில் கொழுப்புச் சத்து (25—30%) லெசித்தின் (Licithin) (5%) புரதச் சத்து (10—15%) முதலியன உள்ளது. சர்க்கரைப் பொருள் கிடையாது. ஆனல் வளர்ச்சிக்குச் சாதகமான வைட்டமின்கள் புருப்பாலில் உள்ளன. ப்ரோலேக்ட்டின் என்ற ஹார்மோனின் தூண்டுதலினுலேயே தங்கு பையின் செல் அடுக்குகள் புருப்பாலைச் சுரக்கச் செய்கின்றன.

ஆண் பறவைகள் சிலவற்றில் உணவுக்குழாய் குறிப்பிடத்தக்க பெரிய உறுப்புகளாக மாறி, அவ்வுறுப்புகளின் உதவியினால் விநோதமான சத்தம் உண்டாக்கி பெண் பறவைகளை இனப்பெருக்கக் காலங்களில் கவர்கின்றன. இதுபோன்ற அமைப்புகளை புரு, கிரௌஸ், தீக்கோழி முதலிய பறவைகளில் காணலாம்.

பறவைகளின் இரைப்பைப்பகுதி

பறவைகளின் இரைப்பைப்பகுதி பொதுவாக இரு தனித்தனி பிரிவுகளை உடையது. முன்னறை, சுரப்பிகள் நிறைந்தது. அதற்கு சுரப்பி இரைப்பை அல்லது ப்ரோவென்ட்ரிக்குலஸ் (Proventriculus) என்று பெயர். பின்னறைக்கு, அரவைப்பை அல்லது வென்ட்ரிக்குலஸ் (Ventriculus) என்றும் பெயர். அது தசைகளடர்ந்த சுவர்களைப் பெற்றது. முன்னறையான ப்ரோவென்ட்ரிக்குலஸ் சீரணிப்பதற்குதவும், இரைப்பை திரவத்தை (Gastric Juice) சுரக்கச் செய்கின்றது. பின்னும் அது உணவுப் பொருள்கள் உணவுக் குழாயினின்றும் தசைச் சுவர்களாலான வென்ட்ரிக்குலஸ் அல்லது அரவைப் பைக்குச் செல்வதற்கு வழியாக அமைந்துள்ளது. மற்றும் இப்பகுதி உணவுப் பொருட்களை சேமித்து வைக்கும் இடமாகவும், அமிலங்களை உற்பத்தி செய்யும் உறுப்பாகவும் பயன்படுகின்றது. அரவைப்பையில் உணவுப் பொருட்கள் சீரணிக்கப்படத்தக்க முறையில் அரைக்கப்படுகின்றது. ஆகையால் இப்பகுதி மற்ற பிராணிகளிலுள்ள பற்களுடன் செயலொற்றுமை பெற்றுள்ளது. இப்பகுதியும் உணவுப் பொருட்களைச் சேமித்து வைப்பதுடன், அமிலங்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. இது தவிர நாரை, ஸ்ட்ரோக், கார்மோரென்ட், பாம்புதாரா (Heron, Stork, Cormorant, Darter) முதலிய பறவைகளில் இரைப்பை பகுதியும் சிறுகுடல் பகுதியும் சேருமிடத்தில் பைலோரிக் இரைப்பைப்பகுதி (Pyloric Stomach) என்ற மற்றொரு பகுதியும் உண்டு.

புரோவென்ட்ரிக்குலஸ் (Proventriculus)

இப்பகுதி ஒரு குழாய் வடிவமுடையது. பின்னும் பெருந்தீனி தின்னும் ஆல்பெட்ராஸ் ஃபல்மர், கல், கார்மோரென்ட், ஸ்ட்ரோக் (Albatross fulmar, Gull, Cormorant, Stork) முதலிய பறவைகளில் குழாய் வடிவுடைய இப்பகுதி நன்ருக நீளும்படி அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியிலுள்ள சுரப்பிகள், பறவைகளில் பல்வேறு விதமாக அமைந்திருக்கும்.

இச்சுரப்பிகளின் அமைப்பு பலவாருக வேறுபட்டு காணப்படும். அவைகள் உருளை, நீள் உருளை போன்ற வடிவங்களுடன் இருக்கும்.

இச்சுரப்பிகளின் நாளங்கள் புரோவென்ட்டிரிக்குலஸ்ஸில் குறுக்காகசென்று அவ்விடத்தை அடைகின்றன. இச்சுரப்பிகளால் சுரக்கும் திரவம் புரோவென்ட்ரிக்குலஸை அடையும்விதமும் பலவாருகக் காணப்படுகின்றன. இச்சுரப்பிகளினுல் சுரக்கப்படும் பொருள் குழாய்வடிவமுடைய ஒரு அறையை அடைந்து அங்கிருந்து ஒரு நாளம் மூலமாக புரோவென்ட்ரிக்குலஸை அடைகின்றது. இது போன்ற சிறிது மாறுபட்ட அமைப்பையே ஆசிட், (ங்)கல், கிளி, குயில், மரங்கொத்தி, பெட்ரல், வாத்து, குள்ளவாத்து (Alcid, Gull, Parrot, Cuckoo, Wood Pecker, Petrel Duck, Geese) முதலிய பறவைகளில் காணலாம். கேலிஃபார்ம் பறவைகளில் இச் சுரப்பிகளில் பல இதழ்களுள்ளன. இச்சுரப்பிச் செல்கள் பிரோவென்ட்ரிக்குலஸ் பகுதி முழுவதும் ஒரே மாதிரியாகக் காணப்படுகின்றன.

இச்சுரப்பிகளின் முக்கிய செயல் சீரணநீரைச் சுரக்கச் செய்வதேயாகும். இச்சுரப்பிகள் சுரக்கச் செய்யும் செரி நீருக்கு அமிலத் தன்மையும் ப்ரோட்டியோலிட்டிக் அல்லது புரதப்பொருளே சீரணிக்க உதவும் தன்மையும் உண்டு, என்பதை 18ஆம் நூற்ருண்டிலேயே ரேமர் (Reaumur) என்பவர் கண்டுபிடித்துள்ளார். இவர் கழுகு, பருந்து, ஆந்தை முதலிய பறவைகளின் சீரண நீரைக் கொண்டு ஆராய்ச்சி நடத்தியே மேற்கண்ட உண்மையைக் கண்டறிந்தார். சீரணநீரில் ஹைட்ரோ க்ளோரிக் அமிலம் உள்ளதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருப்பினும் அதன் அடர்த்தி (Conentraton) எவ்வளவு என்று சரிவரத் தெரியவில்லை. பெப்சின் (Pepsin) என்ற நொதிப் பொருள் பறவையில் உண்டு. சில பறவைகளின் சீரண நீர்களை இதுபற்றி ஆராய்ந்தபொழுது பெப்சின் பாலூட்டிகளில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றதோ அதேபோன்று பறவைகளிலும் செயல்படுகின்றது என்று தெரியவருகின்றது. ரெனின் போன்ற மற்ற புரதப் பொருளைச் சீரணிக்கச் செய்யும் நொதிப்பொருள் பறவைகளில் உள்ளதா? என்பது சந்தேகத்துக்குரிய ஒரு விஷயமாகும். பறவையின் இரைப்பை சீரண நீரில் லிப்பேஸ்கள் (Lipases) உள்ளன என்பதற்கு வேண்டிய ஆதாரங்கள் உள்ளன.

ஹார்மோன்களின் முயற்சியாலும் நரம்பு மண்டலத்தின் சிறந்த செயல்படும் தன்மையாலும் புரோவென்ட்ரிக்குலஸ் சீராகத் திரவங்களைச் சுரக்கச் செய்கின்றது.

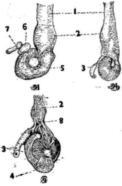
பறவைகள் அவை உண்ணும் உணவின் தரத்தைப் பொருத்தே சீரணநீர் அதிகமாகவோ குறைவாகவோ சுரக்கின்றது. க்ரோபெல்ஸ் (Groebells) என்பவர் வாத்துகளிலும் குள்ள வாத்துகளிலும் உருளைக் கிழங்கு, இறைச்சி முதலியவற்றை அவைகள் உண்ணும்பொழுது சீரண நீர் அதிகமாகச் சுரக்கின்றது என்றும், ரொட்டி, தானியங்கள்

முதலியவற்றை அவை உண்ணும்போழுது சீரண நீர் குறைவாகச் சுரக்கின்றது என்றும் கண்டறிந்துள்ளார்.

பெட்ரல், ஆல்பெட் ராஸ் பறவைகளில் இப்பகுதி குறிப்பிடத் தக்க முறையில் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. இப்பறவைகள், சீரணத்தின்பொழுது இப்பகுதியில் சுரக்கும் ஒரு எண்ணெய்த் திரவத்தைக் கக்கிவிடுகின்றன என்று கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

வென்ட்ரிக்குலஸ் அல்லது அரவைப்பை

இப்பகுதி வெகுநாட்களுக்கு முன்பிருந்தே பல விலங்கியல் அறிஞர்களின் விவாதத்திற்குரிய பகுதியாக இருந்திருக்கின்றது. இப்பகுதி தடித்த தசைச் சுவர்களாலானது. இந்தப் பகுதியும் பல்வேறு பறவைகளில் பல்வேறு மாற்றங்களுடன் அவை உண்ணும் உணவிற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. கொட்டை விதைகளை உண்ணும் பறவைகளிலும், சாகபட்சிணிப் பறவைகளிலும் இப்பகுதியின் தசைச்சுவர் நன்ருக வளர்ச்சியுற்றிருப்பதைக் காணலாம். புலாலுண்ணிப் பறவைகளில் இப்பகுதி மெல்லிய தசைச் சுவர்களைக் கொண்டதாயும் ஒரு பை போன்றும் அமைந்துள்ளது. அனைத்துண்ணி (Omvrous) பறவைகளிலும் புழுபூச்சிகளை உணவாக உண்ணும் பறவைகளிலும் மேலே கூறப்பட்ட, இரண்டுவிதத்திற்கும் இடைப்பட்டதாக அமைந்துள்ளது. பழம் தின்னும் அதிலும் மிகவும் மிருதுவான பழத்தின் பாகங்களையுண்ணும் பறவைகளில் தசைச்சுவர் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது.



படம் 22. பறவைகளின் அரவைப் பைகளின் சிறந்த அமைப்பிற்கு முக்கிய உதாரணங்கள்

(அ) ஆர்டியா சினிரா (Ardea cinerea)
(ஆ) ஜிப்ஸ் ∴பல்வஸ் (Gyps fulvus)
(இ) பேவோ கிரிஸ்டேட்டஸ் (Pavo cristatus)

1. உணவுக்குழாய், 2. ப்ரோவென்ட்ரிக்குலஸ், 3. பைலோரஸ், 4. முட்டுக் குழாய்ப் பை, 5. அரவைப்பை, 6. பைலோரிக் இரைப்பை, 7. பைலோரிக் பர்சா, 8. இஸ்த்துமஸ்.

அரவைப்பைக்கு நான்கு வேலைகள் உள்ளன. (1) இது உணவுப் பொருட்களுக்கு ஒரு சேமிப்பு இருப்பிடமாகச் செயல்படுகின்றது. உணவுப் பொருட்கள் சீரண நீர் நன்ருக நுழைந்து, அமிலத்தன்மை யுடனும், புரதப் பொருட்களைச் சீரணிக்கச் செய்யும்வரை தங்கு கின்றன. பின்பு உணவுப் பொருட்கள் சிறுகுடலை அடைகின்றது. மாமிச பட்சணிப் பறவைகளில் உணவுப் பொருட்கள் பெரும்பாலும் இப்பகுதியில் தங்கிச் செல்கின்றன.

(2) முன்பே கூறியதுபோல இப்பகுதி அமிலங்களை உற்பத்தி செய்து அமிலத்தன்மையை ஏற்படுத்தி, புரதப் பொருட்களை சீரணிக்க உதவுகின்றது.

(3) மற்றும் இப்பகுதியில் தான் உணவுப்பொருட்கள் நன்ருக அரைக்கப்படுகின்றன. கொட்டை, விதை முதலியவற்றை உண்ணும் பறவைகள், தாவரமுண்ணிகள், புழு பூச்சிகளை உண்ணும் பறவைகள் முதலியவற்றில் இந்தப் பகுதி குறிப்பிடத்தக்க முறையில் அமையப் பெற்றுள்ளது.

(4) கடைசியாக, உணவுப்பொருட்கள் அரவைப்பையிலிருந்து, சிறுகுடலை அடைவதற்கு உதவுகின்றது. இப்பகுதிகளிலுள்ள தசைச் சுவர்களின் குறிப்பிட்ட அசைவுகளால் உணவுப் பொருள் சிறு குடலிற்குள் தள்ளப்படுகின்றது.

ஹைட்ரஜன் அயான், புரதச் சத்துக்கள் சீரணிக்கப்படுதற்கு P H-2 ஆக இருத்தல் வேண்டும்.

தானியங்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகளிலும், தாவர வுண்ணிப் பறவைகளிலும், அனைத்துண்ணிப் பறவைகளிலும் அரவைப்பையில் சிறு சிறு கற்கள் அல்லது கிரிட் (Grit) உள்ளன. பறவைகள் பலவற்றில் அப்பகுதியில் கற்கள் இருப்பதாகக் கூறப் படினும், கோழிகளில்தான் அவைகளைப்பற்றி முழுமையாக விளக்கப் பட்டுள்ளது.

உணவுப் பொருள் அரவைப் பையில் தங்கும் நேரம் பறவையின் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடுகின்றது. வாத்து, குள்ளவாத்து, கோழி முதலிய பறவைகளில் உணவுப் பொருள் சுமார் 2 மணி நேரம் அரவைப் பையில் தங்குகின்றன.

பைலோரிக் இரைப்பை பகுதி

அரவைப் பைக்கும் சிறுகுடலிற்கும் இடையில் பைலோரிக் இரைப்பை பகுதி உள்ளது. இவை தோன்றிய விதமும், செயலும் பலவிதப் பறவைகளில் பலவிதமாக உள்ளது. கார்மோரென்ட்,

ப்ரம்புதாரா, நாரை, ஸ்ட்ரோக், கிரேப், தண்ணீரில் நடக்கும் பறவைகளான வாத்து, குள்ளவாத்து முதலிய பறவைகளில் பைலோரிக் அல்லது குடற்பக்க இரைப்பை பகுதி உண்டு. உணவுடன் அதிகமாக தண்ணீரையும் சேர்த்து உட்கொண்டு அவைகள் பைலோரிக் இரைப்பை பகுதியை அடைகின்றன. கிரெப் பறவைகளில் இப்பகுதியில் சிறு சிறு இறகுகள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. அவை உணவுப் பொருட்களை வடிகட்டி அடுத்தப்பகுதிக்கு அனுப்ப உதவுகின்றது. பாம்புதாராப் பறவைகளில் அப்பகுதியில் மயிர்க்கற்றை போன்ற சிறு சிறு நீட்சிகள் உள்ளன. அவையும் உணவுப் பொருட்களை வடிகட்டி அனுப்ப உதவுகின்றன.

சிறுகுடல்

முக்கியமாக உணவுப்பொருட்கள் சிறுகுடலிலேயே சீரணிக்கப் படுகின்றன. இப்பகுதியில்தான் சீரணிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் இரத்தத்துடனும் நிணநீருடனும் கலக்கின்றன. சிறு குடலிற்குள் செல்லும் உணவுப் பொருளினை சிறுகுடற் சுவர்கள், தங்கள் அசைவினுல் சிறிது சிறிதாக அடுத்த பகுதிக்கு தள்ளுகின்றன. சிறுகுடலின் செல்களில் சில, நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் வேலையைச் செய்கின்றன. சிறுகுடலை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முன் பிரிவிற்கு டியோடினம் (Duodenum) என்று பெயர். பின் பிரிவிற்கு இல்லியம் (Ileum) என்று பெயர். டியோடினத்தை ஒட்டியே அதன் U வடிவப் பகுதியில் கணையம் (Pancreas) அமைந்துள்ளது. சிறு குடலின் குழல் மிசன்ட்டெரிகளின் அமைப்புகள் பலவாருக இருக்கும்.

உணவு உண்ணும் பழக்கங்களுக்கும், முன்னோர்களின் சிறுகுடல் அமைப்பைப் பொருத்தும் பறவைகளிலும் சிறுகுடல் அமைப்பில் பலவாருன வேறுபாடுகள் உள்ளது. சிறுகுடல் டியோடினஸ் குழல் U வடிவமுடையதாகயிருப்பதால் முதலில் ஒரு பக்கத்துக் குழல் பெருங்குடல்வரை நீண்டு, பின்பு மற்றொரு குழல் அரவைப் பைவரை மேல்நோக்கி நீளுகின்றது. தாவரவுண்ணி பறவைகள் தானியங்களை உண்ணும் பறவைகள் முதலியவற்றில் இலியம் மிகவும் நீளமாக இருக்கும். புலாலுண்ணிப் பறவைகளில் இலியம் மிகவும் குட்டையாகயிருக்கும். சில சமயங்களில் அதனுடன் மெக்கலின் உறுப்பு என்ற பகுதி (வளர் கருவின் யோக் பகுதியின் சிறு பகுதி) ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

சிறுகுடலின் உள் சுவர் அடுக்கு லெய்ப்பர்க்கன்னின் நீட்சிச் செல்களாலானது (Crypts of Lieberkuln). இவைகளினுல் சிறுகுடல் பகுதி பலவாருன தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இச்செல்களின் உதவியினுல் அதிக அளவு உணவுப் பொருள்களை உள்ளே கிரகிக்கக் கூடும்.

சிறுகுடல் தன்பகுதியில் பல நொதிப்பொருள்களைச் சுரக்கச் செய்வதால் ஒரு சுரக்கும் உறுப்பாகவும் தன்னுள் பல பொருள் சீரணிக்கப்படுவதால் ஒரு சீரண உறுப்பாகவும் செயல்படுகின்றது. பறவைகளில் சிறுகுடலின் சீரண நீரான சேக்கஸ் என்ட்ரிக்கஸ் (Saccus entericus) குறித்து அவ்வளவு விரிவாகத் தெரியவில்லை. கோழிகளின் சிறுகுடல் சீரண நீரை ஆராய்ச்சி செய்ததன் பலனாக அது ஒரு காரத் திரவம் என்றும் (Alkalive fluied) அதன் PH 8 என்றும் கணைய நீர் அல்லது பித்த நீருடன் சேர்ந்தால் நடுநிலை (Neutralise) ஆகின்றது என்றும் கூறப்படுகின்றது. சிறுகுடல் சீரண நீரின் நொதிப் பொருள்களைப் பற்றியும் அவ்வளவு விரிவாகத் தெரியவில்லை. சிறு குடல் சீரண நீரில் புரதச்செரி நொதிகளும் சர்க்கரைச் செரி நொதிகளும், கொழுப்புச் செரி நொதிகளும் உள்ளன. சிறுகுடலின் சீரண நீரினைப்பற்றி ஆராயும்பொழுது, கணைய நீரிலுள்ள புரதச் சத்து, சர்க்கரை, கொழுப்பு முதலியவற்றைச் சீரணிக்கச் செய்யும் நொதிப்பொருட்களைப்பற்றியும் அறிந்துகொள்ளுதல் அவசியமாகும். இவையல்லாமல் சிறுகுடலிலுள்ள நுண்ணிய உறுப்புகளும் ஊட்டச் சத்துக்களை கிரகிப்பதற்கு பயனுள்ளதாக்கிக் கொடுக்கின்றன. பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்றே பறவைகளிலும் சிறுகுடலில் புரதச் சத்து, சர்க்கரைப் பொருள், கொழுப்புப் பொருள் முதலியவைகள் சீரணிக்கப்படுகின்றன. சிறுகுடலின் வழியாக உணவுப் பொருட்கள் செல்லும்பொழுது அவை சீரணிக்கப்படு தலுக்கு தங்கும் நேரம் பல்வேறு பறவைகளில் பலவாறாகவுள்ளது. மாமிசபட்சணிப் பறவைகளில் ஒரு சிறிது நேரமே உணவுப் பொருள் சிறுகுடலில் தங்குகின்றன. பழம் தின்னும் பறவைகளில் அதிக நேரம் தங்குகின்றன.

சிறுகுடலின் உணவுப் பொருட்களை அடுத்தப் பகுதிக்குத் தள்ளும், பெரிஸ்ட்டாலிட்டிக் அசைவு வேகஸ் நரம்பின் ஊக்கு வித்தலால் இருப்பினும் இல்லியவத்தின் கடைசிப் பகுதி தன்னிச்சை யினாலேயே உணவுப் பொருட்களை பெருங்குடலினுள் செலுத்து கின்றது.

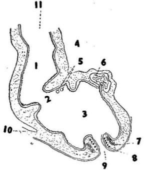
பெருங்குடல்

சிறுகுடலின் கடைசி நீட்சியே பெருங்குடல் பகுதியாகும். இது சிறுகுடல் முட்டுக் குழாய்களினின்றும் தோன்றி பொதுப்புழைவரை அமைந்துள்ளது. பொதுவாக பெருங்குடல் மிகவும் குறுகிய பகுதி யாகும். ரியா அமெரிக்கானா, பாலாமீடியா கார்னூட்டா (Rhea americana, Palamedea cornuta) போன்ற ஒரு சில பறவைகளில் மட்டும் பெருங்குடல் சற்று நீளமாக அமைந்திருக்கும். பெருங்குடல் சிறுகுடலினின்றும் தள்ளப்பட்ட கழிவுப் பொருட்களை தன்னிடத்தே

சிறிது நேரம் தங்கச் செய்வதற்கு ஒரு சேமிப்பு நிலையமாகயிருக்கின்றதேயல்லாமல், அதற்கென்று வேறு தனிச் செயல்கள் இல்லை. பெருங்குடலில் சிறிது அளவு சீரணம் ஏற்படுகின்றது. பெருங்குடல் சுவர் செல்கள் அங்கு தங்கும் பொருட்களினின்றும் தண்ணீரை உறுஞ்சுகின்றன. பெருங்குடல் செல் அடுக்குகள் பெரும்பாலும் சிறுகுடல் செல் அடுக்குகளை ஒத்தேயிருக்கின்றன.

பொதுப்புழை

பெருங்குடலின் கடைசி நீட்சிப் பகுதியே பொதுக்கழிவறையாகும். சீரணமண்டலம், இனப் பெருக்க மண்டலம், கழிவு மண்டலம் ஆகியவற்றின் பொது அறையாக பொதுப்புழை அமைந்-



படம் 23. புறு-பொதுக்கழிவறையின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. காப்ரோடேயியம், 2- யூரோ டேயியம், 3; ப்ரோக்டோடேயியம், 4. 'முதுகுப்புறம், 5. சிறுநீரக நாளம், விந்து நாளம் இவற்றின் அரும்புகள் (Papillae), 6; பர்சா .·.பேபரசை, 7. சுருக்குத் தசை, 8. கோழைச் சுரப்பிகள், 9. பொதுப்புழை, 10. புறத் தோலடுக்கு, 11. பெருங்குடல்.

துள்ளது. இதில் மூன்று தனித்தனியான பகுதிகள் ஒன்றினின்றும் ஒன்று பிரித்துக் காணும்படி அமைந்துள்ளன. அவைகள் குறுக்குச் சுவர் மடிப்புகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மலவழி அல்லது காப்ரோடேயியம் (Coprodaeum) என்னும் பகுதி முதல் பகுதியாகும். இது பெருங்குடலுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள ஒரு பகுதியாகும். அடுத்த பகுதிக்கு சிறுநீர் வழி அல்லது யூரோடேயியம் (Urodaeum) என்று பெயர். இப்பகுதியினுள் அண்டநாளம் அல்லது விந்தகநாளமும் சிறுநீர் நாளங்களும் (Ureters) திறக்கின்றன. இப்பகுதி மலவாய் வழி அல்லது ப்ரோக்டோடேயியம் (Proctodaeum) என்ற அடுத்த பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. ப்ரோக்டோடேயியம் பொதுப்புழை வழியாக (Anus) வெளியே திறக்கின்றது.

செல் அடுக்குகளின் அமைப்பைக் காணும்பொழுது பொது அறையின் செல் அடுக்குகள், பெருங்குடலின் செல் அடுக்குகளை ஒத்தே காணப்படுகின்றன. ஆனால் பொதுப்புழையின் செல் அடுக்குகளில் வட்டவடிவமான பல செல்களுள்ளன.

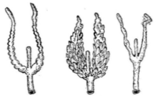
குஞ்சு பறவைகளில் பெருங்குடலிற்கும் பொதுப்புழைக்குமிடையில் முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் ஒரு வெளிப் பிதுக்கம் உள்ளது. அதற்கு பர்சா:.பேபிரிசியஸ் (Bursa fabricius) என்று பெயர். பறவை வளர வளர இப்பகுதி கொஞ்சம் கொஞ்சமாக தேய்வடைந்து நிணநீர் மண்டலத்துடன் கலந்து விடுகின்றது.

குடல் பகுதிகளின் சீக்கங்கள் அல்லது முட்டுக் குழாய்கள்

பறவைகளில் பொதுவாக சிறுகுடலிற்கும் பெருங்குடலிற்கும் நடுவில் ஒரு சோடி குடல் முட்டுக் குழாய்கள் உள்ளன. கிளிகளில் குஞ்சு பறவைகளிலோ, முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளிலோ இப்பகுதி கிடையாது. சிறகினால் இசை எழுப்பும் பறவைகள், ஸ்விட் (Swift) பறவைகள், புறா, மரங்கொத்தி முதலிய பறவைகளில் முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் குடல் பகுதியின் முட்டுக் குழாய்கள் கிடையாது. நாரைகளில் ஒரு சோடி சீக்கங்களில் ஒரே ஒரு சீக்கம் வளர்ச்சியுற்றும் மற்றொன்று பெரிதும் ஒடுக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. தாவரவுண்ணிப் பறவைகளிலும், அனைத்துண்ணிப் பறவைகளிலும், இப்பகுதி நன்றாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன. தானியங்களை உணவாகவுண்ணும் பறவைகளில் இது மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. டெட்ரானிடே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளிலும் தீக்கோழிகளிலும் (Tetraonidae, Struthiscameles) இப்பகுதி வெகுவாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. தோற்றத்தில் இம்முட்டுக் குழாய்கள் குடல்களின் அமைப்பையே ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால் இவற்றில் நிணநீர் திசுக்கள் குறிப்பாக கேலிஃபார்ம் பறவைகள் டைனமஸ் பறவைகள் வாத்து, குள்ள வாத்து, நீரில் நடக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகள் முதலியவற்றில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

பறவைகளில் 4 விதமான முட்டுக்குழாய்கள் (Caecae) இருப்ப தாகக் காணப்படுகின்றன.

(1) முதல் வகை : இது மிகவும் பழமையான தொன்றாகும். இதுதான் பொதுவாகப் பல பறவைகளில் காணக்கூடியதும் ஆகும். இவ்வகையில் முட்டுக்குழாய்கள் மிகவும் மெல்லிய சுவர்களாலானது.



அ ஆ இ

படம் 24. பறவை-குடல் பகுதியின் முட்டுக் குழாய் வகைகள்

(அ) ஸ்ட்ருத்தியோ கேமல்லஸ்-(Struthio camelus)
(ஆ) கேலோட்ரோமாஸ் எலிகன்ஸ் ((Calodromas elegans)
(இ) கோழி (Domestic fowl)

இவற்றில் உணவுப் பொருள்கள் காணப்படுவதுடன், ஒரு சிறு பகுதி சீரணமும் நடைபெறுகின்றது. இதுபோன்ற முதல் வகை முட்டுக் குழாய்களை வாத்து, குள்ளவாத்து, பறக்கும் சக்தியற்ற பறவைகளில் சில, கிரெப்ஸ், லூன், பெலிக்கானிடே குடும்பப் பறவைகள், ட்ரோகன், ரோலர் பறவைகள், தேனி உண்ணும் பறவைகள் (Ducks, Geega, Some Ratilees, Grebes, Loons, Pelicanidae, Trogons, Roller, Bee eaters) போன்ற பறவைகளில் காணலாம்.

(2) இரண்டாவது வகை : இவ்வகையில் முட்டுக்குழாய்கள் மிகவும் பெரியதாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகையில் செல்லு லூஸ் பொருட்களை சீரணிக்கும் வகையில் முட்டுக்குழாய்கள் தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இப்பகுதியில் நிணநீர் திசுக்களும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை கேலிஃபார்ம் குடும்பப் பறவைகள், ஸ்கீரிமர்கள், ரெயில், கிரௌஸ், நீரில் நடக்கும் ஆற்ற லுள்ள பல பறவைகள், ஆந்தைகள் முதலியவற்றில் காணலாம்.

(3) மூன்றும் வகை : இதற்கு நிணநீர்ப் படைத்திசு வகை (Lympho epithelial type) என்று பெயர். இவ்வகை முட்டுக் குழாய்

களுக்கு உணவுப் பொருட்களை சீரணிக்கச் செய்யும் செயல் கிடையாது. இவை அமைப்பில் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டு காணப்படுகின்றன. இவை பெசரிஃபார்ம் பறவைகளிலும், மாடப்புரு, புரு போன்ற பறவைகளிலும், நீரில் நடக்கும் சக்திபெற்ற சில பறவைகளிலும் காணலாம்.

(4) நான்காம் வகை: இவ்வகையில் முட்டுக்குழாய்கள் மிகவும் மெலிந்தும், இருந்தும் இல்லாததுபோன்ற எஞ்சிய நிலையில் காணப்படும் (Vestigcal). இவ்வகைக் குழாய்கள் பென்குவின் பறவைகள், பெட்ரல்கள், கழுகுகள், கிளிகள், பழந்தின்னிப் பறவைகள், மரங்கொத்திகள், ஸ்விப்ட், பாடும் பறவைகள், அரச மீன் கொத்திகள் முதலிய பறவைகளில் காணலாம்.

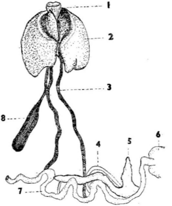
முட்டுக்குழாய்களின் முக்கியச் செயல்களாவன

அவைகள் உணவுப் பொருட்களிலுள்ள தண்ணீரை உறுஞ்சுகின்றன. புரதமில்லாத நைட்ரோஜன் பொருட்களையும் உணவிலிருந்து உறுஞ்சுகின்றன. இப்பகுதியில் புரதமும், சர்க்கரைப் பொருளும் சீரணிக்கப்படுகின்றன. செல்லுலூஸ் என்னும் பொருள் இப்பகுதியில்தான் சிதைக்கப்படுகின்றது. வைட்டமின்களின் உற்பத்தியும் அவை இரத்தத்துடன் கலப்பதும் இப்பகுதியில்தான் நடைபெறுகின்றது.

கல்லீரல்

கல்லீரல், பறவைகளில் ஈரிதழ்களைக் கொண்ட நன்றாகக் காணக்கூடிய ஓர் உறுப்பாகும். அதில் வலதுப் பக்க கல்லீரல் பகுதி மிகவும் பெரியதாகவும்,இடப் பகுதி சற்று சிறியதாகவும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இவ்வுறுப்பு சீரணத்திற்குப் பயன்படும் பித்தநீரைச் சுரக்கச் செய்கின்றது. மற்றும் இது கொழுப்புப் பொருள்களையும், கிளைக்கோஜனையும் சேகரித்து வைக்கும் இடமாக உள்ளது. இங்கு புரதம், கிளைக்கோஜன் முதலியவற்றின் உற்பத்தியும், சிறிதளவு வளர்சிதை மாற்றமும் ஏற்படுகின்றது. யூரிக் அமிலமும் இவ்விடத்தில் உற்பத்தியாகுகின்றது. புலாலுண்ணிப் பறவைகளிலும், தானியங்களை உணவாகவுண்ணும் பறவைகளிலும் கல்லீரல் அளவில் மிகவும் சிறியதாகவுள்ளது; மீன்களையுண்ணும் பறவைகளிலும், புழுபூச்சிகளை உண்ணும் பறவைகளிலும் மிகவும் பெரியதாகவுள்ளன. உதாரணமாக மீன்களை உணவாக வுண்ணும் வாத்துகளில் கல்லீரல் மிகவும் பெரியதாகயிருப்பதையும், தானியங்களையோ மற்ற உணவுப் பொருட்களையோ உண்ணும் வாத்துகளில் கல்லீரல் மிகவும் சிறியதாகயிருப்பதையும் கண்கூடாகக் காணலாம். ஒவ்வொரு கல்லீரல் இதழினின்றும் ஒரு பித்தநாளம் புறப்பட்டு குடலின் டியோடினல்

பகுதியை அடைகின்றது. இடது பித்தநாளம் கல்லீரலிலிருந்து கிளம்பி நேராக டியோடினத்தை அடைகின்றது. ஆனால் வலது பித்தநாளம் கல்லீரலிலிருந்துகிளம்பி டியோடினத்தை அடையுமுன்பாக பித்தப்பை (Gall bladder)யை அடைந்து பின்பு டியோடினத்தை அடைகின்றது. அநேக பறவைகளில் பித்தப்பை கிடையாது. உதாரணமாக



படம் 25. காட்டா ரேக்டெஸ் க்ரைசோகோம் (Catarrhactes chrysocome) பறவை-கல்லீரல், பித்தப்பை, கணையம் முதலியவைகளும் அவற்றின் நாளங்களும்

1. கீழ் பெருஞ்சிரை. 2. கல்லீரல்-இடது இதழ், 3. இடது பித்தநாளம், 4. முதுகுப்புற கணைய நாளம், 5. கணையம், 6. அரவைப்பை, 7. டியோடினம், 8. பித்தப் பை.

தீக்கோழி (Struthis) ரியா ஃபால்கோ பறவைகளில் புறா, மாடப்புறா, கிளிகளின் பலவகை, பாடும் பறவை இனங்களில் இரண்டு, பெசரைன் பறவைகளில் சில இனங்கள், மரங்கொத்தி வகைகளில் சில ஆகியவற்றில் பித்தப்பை கிடையாது. உணவுப் பொருட்கள் சீரணிக்கப் படுவதற்கு பித்தப்பையிலிருந்து பித்தநீர் குடல் பகுதியை அடைகின்றது. பித்தநீர் குடலை வந்தடையும் குடல் குழம்பின் (Chyme)

அமிலத்தன்மையை மாற்றுவதற்கு பயன்படுகின்றது. கொழுப்புப் பொருட்களை பித்தநீர், அதிலுள்ள உப்புகளால் குழம்பாக மாற்றுகின்றது. கோழிகளின் பித்தநீரில் அமிலேஸ் என்னும் நொதிப் பொருள் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

கணையம்

கணையத்தை ஒரு நாளமில்லா சுரப்பி என்றும், நாளமுள்ள சுரப்பி என்றும் (Endocrine & Exocrine gland) இருவாருக அழைக்கலாம். நாளமில்லா சுரப்பி என்ற முறையில் அது க்ளுகேகான் (Glucagon) இன்சுலின் (Insulin) என்ற இரு இயக்குநீர்களை (Hormones) உற்பத்தி செய்கின்றது. நாளமுள்ள சுரப்பி என்ற வகையில் இது கணையநீரை உற்பத்தி செய்கின்றது. வளர்ச்சியின் பொழுது கணையம் குடல் பகுதியினின்றும் தோன்றிய மூன்று இதழ்களினின்றும் தோன்றுகின்றன. கணையத்தினின்றும் மூன்று நாளங்கள் தோன்றி அவை டியோடினத்தில் திறக்கின்றன.

கணைய நீருக்கு இரண்டு முக்கிய வேலைகளுள்ளன. குடல் குழம்பின் அமிலத்தன்மையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்றது. பின்னும் கணைய அமிலேஸ் (Amylase) போன்ற நொதிப் பொருள்கள் இருப்பதால் உணவுப் பொருள் சீரணமாவதற்குப் பயனுள்ளதாகயிருக்கின்றன. கோழிகளில் கணையநீரில் லீபேஸ் (Lipase) நொதிப் பொருள் இருப்பதாகவும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

6. பறவைகளின் சுவாச மண்டலம்

பறவைகளின் சுவாச மண்டலம், நுரையீரல்கள், இணையான பல சோடி பைகள், அவைகளை இணைக்கும் காற்றுப் பாதைகள், காற்றுக் குழாய், காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள், அவற்றுடன் இணைந்த இரத்தக் குழாய்கள், நரம்புகள் முதலியவற்றால் ஆனது. சுவாச மண்டலத்தில் மீள்தன்மையற்ற அமைந்துள்ள நுரையீரல்களும், பெரிய இரத்த நாளங்கள் அதிகமற்ற காற்றுப் பைகளும் பறவைகளில் மட்டுமே காணப்படுவது குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடிய தொன்றாகும். பறவைகளின் நுரையீரல்கள் காற்றுப் பைகள் முதலியவற்றை 1651ஆம் ஆண்டு **வில்லியம் ஹார்வி** (William Harvey) என்ற பேரறிஞர் கண்டுபிடித்தார். இக்கண்டுபிடிப்பின்போது நடத்திய ஆராய்ச்சியின் பொழுது அவர் பறவைகளின் நுரையீரல்கள் விரிவாக்கப்பட முடியாதபடி, விலாவெலும்புகளாலும் பக்கச் சுவர்களாலும் தடுத்திருந்தாலும், அவைகள் காற்றுப் பைகளின் உதவியால் எவ்வளவு எளிதாகவும் திறமையாகவும் சுவாசிக்கின்றன என்றும், எவ்வளவு இனிமையான பாடும் குரலினைப் பெற்றிருக்கின்றன என்பது குறித்தும் வியந்து பாராட்டி அதன் அமைப்புகளை விவரித்துள்ளார்.

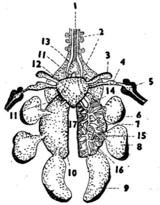
சில ஊர்வனப் பிராணிகளில், நுரையீரலின் சிறு பகுதி மெல்லிய சுவருடனும், மீள் தன்மையுடனும் காணப்படுகின்றது. பச்சோந்தியின் நுரையீரல்களின் ஒரு சிறு பகுதி பறவைகளில் சுவாச உறுப்பினை ஒத்துள்ளது.

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள ஒப்புவமையிலிருந்து, பறவைகளின் சுவாச உறுப்புகள் ஊர்வனவற்றின் சுவாச உறுப்புகளிலிருந்தே தோன்றியிருக்கக் கூடுமென்பது தெளிவாகின்றது. அவ்வாறு தோன்றியிருப்பினும் பறவைகளின் உடல் வெப்பநிலை ஒரே சீராக அமைந்துள்ள நிலையைக் கட்டுப்படுத்த அவற்றின் சுவாச உறுப்புகள் மிகவும் சிறப்புடன் செயல்படுகின்றன.

சுவாச மண்டலத்தின் மேற்பகுதி
(Upper respiratory tract)

மூக்குத் தொண்டைப் பகுதி (Naso pharyngeal area)

பறவைகளில் புற நாசித் துவாரங்களின் வழியாக நுழையும் காற்று நாசிக்குழியினுள் செல்கின்றது. மூக்கு அல்லது நேசல் பகுதி ஒரு இடைத்திரையினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பக்க நாசிக்குழியும் மையத்தில் மூன்று கான்க்காக்களை (Conchac) கொண்-



படம் 26. புறாவின் நுரையீரல்களும்-காற்றுப்பைகளும் (வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்)

1. காற்றுக்குழாய், 2. செர்விக்கல் காற்றுப்பை, 3. கிலேவிக்குலார் காற்றுப்பை, 4. மிகு கிலேவிக்குலார் காற்றுப்பை (Extra-clavicular), 5. மேல்கரக் காற்றுப்பை, 6. முன் மார்பு காற்றுப்பை, 7 பக்கக் காற்றுக்கிளைக் குழாய். 8. பின் மார்பு காற்றுப்பை, 9. வயிற்றுப் பகுதி காற்றுப்பை, 10. வலது நுரையீரல், 11. காற்றுக்கிளைக் குழாய், 12 கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப்பை, 13. சிரிங்கஸ் அல்லது ஒலிப்பெட்டி, 14. இரண்டாம்படி காற்றுக்கிளைக் குழாய், 15. மூன்றாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய், 16. பக்கக் காற்றுக்கிளைக் குழாய், 17. நடு காற்றுக் கிளைக்குழாய்.

டுள்ளது. இவைகள் மூன்றும் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக அமைந்துள்ளன. முன்பக்கமும் மையத்திலும் அமைந்துள்ள கான்க்காக்கள் மிகவும் பெரியதாகவுள்ளன. பின்புறம் உள்ள கான்க்கா சற்று சிறியதாக வுள்ளது. மூக்கு நரம்பின் நியூரான்கள் (Olfactory nerve) பின் கான்க்காவினின்றும் தோன்றுகின்றது. மூக்குக் குழி வாயுடன் V வடிவ பிளவின் உதவியால் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இந்தப் பிளவின் பின்புறப் பகுதியிலும் நாக்கிற்கு பின்புறமும் காற்றுக் குழாயின் துவாரம் **குரல்வளை துளை** (Glottis) அமைந்துள்ளது. அத் துவாரத்தைச் சுற்றிலும் சிறு மேட்டுப் பகுதியுள்ளது. அநேக பறவை களில் தொண்டையினுள்ளும், வாயினுள்ளும் கோழையைச் சுரக்கச் செய்யும் சிறு சிறு சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. சில **கோழிச்சா:.பின்ச்** (Fowl & Chaffinch) போன்ற தானியங்களை உண்ணும் பறவைகளில் இச்சுரப்பிகள் சுரக்கச் செய்யும் திரவத்தில் அமிலேஸ் என்ற நொதிப் பொருள் உள்ளது.

காற்றுக்குழாய் (Trachea)

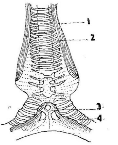
காற்றுக் குழாய்ச் சுவர் குரல்வளைத் துவாரத்தில் குரல்வளை குருத்தெலும்புகளால் பலப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. குரல்வளை குருத் தெலும்புகளின் எண்ணிக்கை ஒவ்வொரு பறவை இனத்திற்கு இனம் வேறுபடுகின்றது. புறுவில் முன்பக்கத்து ஒரு சோடி ஆரிட்டினாய்டு குருத்தெலும்புகள் குரல்வளைத் துவாரத்தை தாங்கும்படி அமைந் துள்ளது. அதற்குக் கீழே ஒரு க்ரைக்காய்டு குருத்தெலும்பு (Cricoid) வளைய வடிவில் அமைந்துள்ளது. பறவைகளில் குரல் வளைக்கு ஒலி உண்டாக்கும் உறுப்பாக அமைந்த தனிச்சிறப்பு கிடையாது.

குரல் வளைக்குப் பின்னல் காற்றுக் குழாய் உடல் குழியினுள் நுழைகின்றது. அநேக பறவைகளில் (**கிரஸ், சிக்னஸ்**) (Grus, cygnus) காற்றுக் குழாய் வளையவடிவமாக நீண்டு காணப்படுகின்றது. மற்றும் சில பறவைகளில் குழாய் வடிவ காற்றுக் குழாய் நீண்டு, மார் பெலும்புப் பகுதியில் பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது. காற்றுக் குழாய்ச் சுவர் ஹயலின் குருத்தெலும்பு வளையங்களால் வலுவூட்டப் பட்டு திறந்தபடி வைக்கப்பட்டிருப்பினும் வயிற்றுப் புறப்பக்கத்தில் சிறிதளவுப் பகுதி எலும்பாக்கப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் வளையங்கள் குறுகி இருப்பதால், காற்றுக் குழாயின் சுவர்கள் வளையுந் தன்மையுடன் அமைந்துள்ளன. உடல் குழியினுள் காற்றுக் குழாய் நுழையுமிடத்து இரு கிளைகளாக—கிளை காற்றுக் குழாய் (Bronchi) களாகப் பிரிகின்றது. இவ்வாறு காற்றுக்குழாய் இரு காற்றுக் குழாய் களாகப் பிரியுமிடத்திலுள்ள காற்றுக் குழாய் காற்றுக் கிளைக்

குழாய்கள் முதலியவற்றிலுள்ள குருத்தெலும்புகள் அப்பகுதியிலுள்ள திசுக்களுடன் இணைந்து ஒலி உண்டாக்கும் சிரிங்க்ஸ் (Syrinx) உறுப்பாக தோன்றி அமைந்துள்ளது.

சிரிங்க்ஸ் (Syrinx) அல்லது ஒலிப்பெட்டி

பறவைகளில் ஒலியை உண்டாக்கும் உறுப்பு **சிரிங்க்ஸ்** ஆகும். பொதுவாக காற்றுக் குழாய் காற்றுக் கிளைக் குழாய் முதலிய பகுதிகளின் சுவர்களில் ஒன்று அல்லது பல படலங்கள் காணப்படுகின்றன. அப்படலங்கள் வெளிக்காற்று உள்ளே செல்லும் பொழுது ஏற்படும் அதிர்வலைகளால் ஒலியை உண்டாக்குகின்றன. இப்பகுதியிலுள்ள தசைகள் இரு வகைப்படும். முதல் வகை **எக்ஸ்ட்ரின்சிக் தசைகள்** (Extrinsic muscle) என்பதாகும். இவைகள் மார்பெலும்பிலிருந்து தோன்றி காற்றுக் குழாய்களுடன் பொருந்தியுள்ளது. இரண்டாம் வகை **இன்ட்ரின்சிக் தசைகள்** (Intrinsic muscle) என்பதாகும். இவைகள் காற்றுக் குழாய் அல்லது காற்றுக் கிளைக் குழாய் முதலிய பகுதிகளில் தோன்றி அப்பகுதிகளிலேயே பொருந்தியுள்ளன.



படம் 27. புறாவின் சிரிங்க்ஸ் அல்லது ஒலிப்பெட்டி.

1. இன்ட்ரின்சிக் தசைகள், 2. காற்றுக் குழாய், 3. செவிப்பறை போலும் படலம் (Tympaniform membrane), 4. காற்றுக் கிளைக்குழாய்.

சிரிங்க்ஸ் என்ற ஒலியுண்டாக்கும் உறுப்பு பறவைகளின் இனத்திற்கு இனம் வேறுபாடுடன் அமைந்துள்ள சிறப்புப் பொருந்திய ஒரு உறுப்பாகும். அதில் அமைந்துள்ள தசைகளின் எண்ணிக்கையும் அவை பொருந்தியுள்ள இடமும் இனத்திற்கு இனம் பறவைக்கு பறவை வேறுபடுகின்றது. சிரிங்க்ஸ் உறுப்பிலுள்ள தசைகளின் எண்ணிக்கை அமைப்பு முதலியவற்றைப் பொருத்தே பறவைகளின் வகைபாடு அமைந்துள்ளது.

நுரையீரல் மிகு காற்றுக் கிளைக் குழாய் (The extra-pulmonary Bronchi)

சிரிங்க்ஸ்ஸிற்குப் பின்னல் இரு காற்றுக் கிளைக் குழாய்களும் பக்கவாட்டிலும் பின்னுலும் நீண்டு நுரையீரல்களின் திசுக்களில் முன்

பக்கமாக மையப்பகுதியில் முடிவடைகின்றன. காற்றுக் கிளைக் குழாய்களின் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் முழுமைபெறாமல் சிரிங்க்ஸ் பகுதியின் மையத்தில் காணப்படுகின்றது. வயிற்றுப் புறப்பகுதியில் நுரையீரல் பகுதியிலும் குருத்தெலும்பு முழுமை பெற்று அமையாமலே வுள்ளது. இந்த மிகு-நுரையீரல் காற்றுக் கிளைக் குழாய்ப் பகுதி (Extra pulmonary bronchi) குறு இழை (Ciliated) தூண்செல்களால் மூடப்பட்டுள்ளது.

நுரையீரல் (The Lung)

மார்புப் பகுதியில் முதுகுப்புறப் பக்கமாக (Dorsal) நன்றாகப் பொருந்தும்படி நுரையீரல் அமைந்துள்ளது. நுரையீரல்களின் திசுக்கள் மார்புப்புற மையப்பகுதியிலிருந்து கிளம்பி விலாவெலும்புகளுக்கிடையிலுள்ள திசுக்களினுள் ஊடுருவிச் செல்கின்றன. நுரையீரல் ஒரு மெல்லிய நுரையீரல் உறையினால் (Pleura) போர்த்தப்பட்டுள்ளது. நுரையீரல் மார்புச் சுவற்றுடனும், நுரையீரல் உந்துச் சவ்வுடனும் (Lung diaphragum) மெல்லிய நூலிழைகள் போன்ற இணைப்புத் திசுக்களால் நன்றாக பொருந்தும்படி அமைந்துள்ளது. இவைகள் உருவத்தில் தட்டையாகவும் எகிப்திய கூர் கோபுரங்களை (Pyramid) ஒத்தும் இருக்கின்றன.

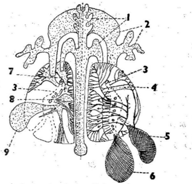
உந்துச் சவ்வுகள் (The diaphragms)

பறவைகளில் இரு உந்துச் சவ்வுகள் உள்ளன. பார்வைக்கு இரண்டும் இரு கூரைகளைப் போன்று ஒரே ஆதாரக் கொம்பின்மீது ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. பறவையின் வயிற்றுப் புறப் பகுதிதான் மேலே குறிப்பிட்ட ஆதாரக் கொம்பாகும். முதுகுப்புற நுரையீரல் உந்துச் சவ்வு சற்றுத் தட்டையாக இருக்கும். இது முதுகுப்புற மையப் பகுதியிலிருந்து மார்புக் கூட்டின் பக்கச் சுவர்கள் வரையிலும் நீண்டு படர்ந்துள்ளது. இது பின்பக்கத்தில் வயிற்று உந்துச் சவ்வுடன் (Abdominal diaphragms) பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. வயிற்றுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள வயிற்றுப் பகுதி உந்துச் சவ்வு, இருதயவுறையுடன் இணைந்து மார்பெலும்பின் பக்க ஓரங்களுக்கும் பின்பக்கமாக சின்சேக்ரம் (Synsacrum) பகுதி வரையிலும் நீண்டு அமைந்துள்ளது.

வயிற்றுப் பகுதி உந்துச் சவ்வு குறுக்காயமைந்த இடைத்திரை (Obligiue septeem) போன்றுள்ளது. இது இரண்டு அடுக்குகளாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றது. இரு மார்பு காற்றுப் பைகளும் இவ்விரண்டு அடுக்குகளுக்குமிடையில் காணப்படுகின்றன. சில

பறவைகளில் இந்த இரு மார்புக் காற்றுப் பைகளுக்குமிடையில் ஒரு இடைத்திரை உள்ளது.

நுரையீரல் உந்துச் சவ்வின் ஓரங்களில் சிறிய வரித் (Striated) தசைகள் உள்ளன. இவைகளுக்கு காஸ்ட்டோ நுரையீரல் தசைகள் அல்லது விலா நுரையீரல் தசைகள் (Costo pulmonary muscles)



படம் 28. புறவின் நுரையீரல்களும் காற்றுப்பைகளும்
இடப்பக்கப் படம் :— வயிற்றுப்புறப் பக்கத்தைக் காட்டுகின்றது
வலப்பக்கப் படம் :— முதுகுப்புற பக்கத்தைக் காட்டுகின்றது.

1 செர்விக்கல் காற்றுப் பை, 2. கிலேவிக்குலார் காற்றுப்பை அதன் நீட்சிகளுடன், 3. காற்றுக் கிளைக் குழாயின் முக்கிய பகுதி, 4. வெஸ்ட்டிபுலம், 5. பின் மார்பு காற்றுப்பை, 6. வயிற்றுப்புறப் பகுதி காற்றுப்பை, 7. செர்விக்கல் வயிற்றுப்புற காற்றுக்கிளைக் குழாய் 8. நடுக் காற்றுக் கிளைக் குழாய், 9. முன் மார்பு காற்றுப்பை.

என்று பெயர். இவை மார்பெலும்பு காஸ்டல் மூட்டிற்கு (Sterno costel joint) அருகிலுள்ள விலாவெலும்புகளில் தோன்றி நுரையீரல் உந்துச்சவ்வினுள் நுழைக்கப்பட்டு அமைந்துள்ளது. இந்தத் தசைகள் சுருங்கும்பொழுது நுரையீரல் உந்துச்சவ்வின்மேல் இழுப்பு விசை (Tension) ஏற்படுகின்றது.

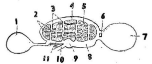
சுவாசக் காற்றுப் பாதை (The air passages in the lung)

நுரையீரலின் ஒவ்வொரு காற்றுக் கிளைக் குழாயையும் (காற்றுக் குழாயிலிருந்து பிரிந்த காற்றுக் கிளைக் குழாயை) முதலாம் காற்றுக் கிளைக் குழாய் (Primery bronchi) என்று அழைக்கலாம். பக்க வாட்டிலும் பின்பக்கமாகவும் செல்கின்றது. அவ்வாறு செல்லும் பொழுது குழாய்களின் குறுக்கு விட்டப்பகுதி மாறிக்கொண்டே வந்து கடைசியில் முதலாம் காற்றுக் கிளைக்குழாய்கள், பின்னும் சிறு சிறு கிளையாகப் பிரிந்து இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாயாக மாறுகின்றன. வயிற்றுப் பகுதி காற்றுப் பைகளின் மையப்பகுதி நுரையீரலின் பின்பகுதி பக்கவாட்டின் மூலையில் தொடும் இடத்தில் ஒரு துவாரத்தினுள் மேற்கூறிய இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் முடிவடைகின்றன. நுரையீரலினுள் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் சற்று விரிவடைந்து வெஸ்ட்டிபுலம் அறைகளாக மாறு கின்றன. கோழிகளிலும் வாத்துகளிலும், புறுவைவிட வெஸ்ட்டி புலம் அறைகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. இப்பகுதியின் சுவர் குருத்தெலும்பின் ஆதரவுடன் அமைக்கப்பட்டு சீரற்ற தட்டுகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. வெஸ்ட்டிபுலத்தினுள் அவை சிறிது சிறிதாக மறைந்துவிட்டன. வெஸ்ட்டிபுலத்தின் பின்பகுதியில் முதலாம் காற்றுக் கிளைக் குழாய் (முதலாம் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் இங்கு மைய காற்றுக் கிளைக் குழாயென்று (Meso bronchi) அழைக்கப் படுகின்றது) பின்னும் குறுகி மிகு நுரையீரல்கள் கிளைக் குழாயாக (Extra pulmonary bronchus) மாறி பின் பகுதியில் நுண்ணிய கிளைகளாக மாறிவிடுகின்றன. நுரையீரலின் முன் பகுதியிலுள்ள காற்றறைக் கோழைச் சுரப்பிகள் (Alveolar mucous glands) நுரை யீரலின் பின்பகுதியை அடையும்பொழுது எண்ணிக்கையிலும் அளவிலும் குறைந்து விடுகின்றன. நுரையீரலின் பிற்பகுதியில் இவைகளுக்கு கிண்ணச் செல்கள் (Goblet cells) என்று பெயர். லெமினப்ரோப்பிரியா (Leminapropria)ப் பகுதியில் நிணநீர் முடிச்சுகள் (Lymph nodules) உள்ளன.

[முதலாம் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களிலிருந்து அநேக கிளைக் குழாய்கள் பிரிகின்றன. ஒவ்வொரு இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாயும் குறு இழையுடைய எளிய தூண் எப்பித்தீலியத் திசுவினால் ஆனது. அதில் நுண் காற்றுப் பைச் சுரப்பிகளும் கிண்ணச் சுரப்பிகளும் உள்ளன.]

முதலாம் காற்றுக் கிளைக் குழாயின் வெஸ்ட்டிபுலத்தின் கிரேனியல் பகுதியின் 5 துவாரங்கள், 8 பெரிய இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுக்குச் செல்கின்றன. அவைகள் நுரை

யீரலின் வயிற்றுப் புறப்பக்கப் பரப்பில் சிறு சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து பரவியுள்ளன. இவ்வாறான அமைப்பை எல்லாப் பறவைகளிலும் காணலாம். வயிற்றுப்புற பக்கமாக அமையப்பெற்ற அந்த எட்டு இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களையும் பின்வருமாறு அழைக்கலாம். 1. கிளேவிக்குளாரிஸ் (Claviculaiis) 2. செர்வி கேலிஸ் (Cervicalis) 3. கிலேவிக்குலாரிஸ் டார்சாலிஸ் (Clavicularis dorsalis) 4. முன் டயாஃபிரம்மேட்டிக்கஸ் (Diaphrangmaticus



படம் 29. பறவையின் சுவாச மண்டலத்தின் காற்றுப் பாதை—பக்க வாட்டுத் தோற்றம்

1. முன் காற்றுப் பை, 2. காற்றுத் தந்துகிகள், 3. பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய், 4. முதுகுப்புற காற்றுக் கிளைக் குழாய், 5. நுரையீரல் பேரன்கைமா, 6. பெரிய காற்றுக் கிளைக் குழாய், 7. பின் காற்றுப் பை, 8. நடு காற்றுக் கிளைக் குழாய், 9. வெஸ்ட்டிபுலம், 10. முதலாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய், 11. முன் வயிற்றுப்புற காற்றுக் கிளைக்குழாய்.

anterior) 5. பின் டயாஃபிரம்மேட்டிக்கஸ் (Diaphragmaticus posterior) 6. மீடியாலிஸ் (Medialis) 7. காடாலிஸ் (Caudalis) 8. லேட்டராலிஸ் (Lateralis) என்பனவாகும். முதல் இரண்டு மூன்று ஆகிய இம்மூன்று வயிற்றுப் புறப்பக்க இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாயும் ஒரு பெரிய துளை மூலம் கழுத்துப் பட்டை எலும்பைச் சார்ந்த காற்றுப் பைகள் அல்லது கிலேவிக்குலார் இடை காற்றுப் பைகள் (Inter clavicular air sacs) என்ற காற்றுப் பைகளுடன் கழுத்துக் காற்றுப் பைகள் அல்லது செர்விக்கல் காற்றுப் பைகள் (Cervical air sacs) என்ற காற்றுப் பைகளுடனும் இணைந்துள்ளன. நான்காவது வயிற்றுப் புறப்பக்க இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களை மார்பு முன் காற்றுப் பைகள் (Anterior thoracic air sacs) என்ற காற்றுப் பைகளுடன் அத்துளை இணைந்துள்ளது. மையக் காற்றுக் கிளைக் குழாயின் ஒரு கிளை மார்புப் பின் காற்றுப் பைகளுடன் (Posterio thoracic air sacs) இணைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு மைய காற்றுக் கிளைக் குழாயும் நுரையீரலின் ஊடே துளைத்துச் சென்று பின்பு வயிற்றுக் காற்றுப் பைகளுடன் (Abdominal air sacs) இணைகின்றன.

வெஸ்ட்டிபுலத்தின் முதுகுப் புற பக்க பின் பகுதிகளிலிருந்தும், மையக் காற்றுக் கிளைக் குழாயின் பின் பகுதியிலிருந்தும் ஆறு முதல் பத்து வரை இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் பிரிந்து சென்று நுரையீரலின் முதுகுப்புறப் பகுதியில் சிறு சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து அதன் பரப்பில் பரவி விடுகின்றன. இவ்விடத்திலிருந்து கிளம்பும் இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களின் எண்ணிக்கை பறவைகளில் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடுகின்றன. நுரையீரலின் முதுகுப்புறப் பக்கத்திலிருந்து தோன்றும் இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களையும் வயிற்றுப் புறப் பக்கத்திலிருந்து தோன்றும் இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களையும் அநேக முன் பின் பக்க காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் இணைத்தாலும், மூன்றும் படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் (Tertiary bronchi) அல்லது பக்கக் காற்றுக் குழாய் களினாலேயே முழுமையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மூன்றும்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் நுரையீரல்களின் **பேரன்கைமா** (Parenchyma) திசுவைத் துளைத்துக்கொண்டே பரவி அமைந்துள்ளன. மூன்றும்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் வளையுந் தன்மையற்ற நீண்ட குழாய்களாகும். மூன்றும்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் மையக் காற்றுக் குழாய்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பின்னும், குஞ்சுப் பறவைகளின் வளர்ச்சியின் பொழுது அநேக குறுகிய எதிர்த் திசைத் திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் (Recurrent) காற்றுப் பைகளுக்கும் இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுக்கும் இடையில் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு பறவைகளின் சுவாச மண்டலம் பல சிக்கலான பகுதிகளால் ஆனது.

ஒவ்வொரு பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாயும் (Para bronchus) நுரையீரலின் மையச் சுவாச உறுப்பாகக் கருதப்படுகின்றது. ஒரு பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய் அது நீண்டு செல்லும்பொழுது நேர் கோண வடிவ சிறுசிறு காற்றுத் தந்துகிகளை (Air capillaries) எல்லாத் திசைகளிலும் கொடுத்துக்கொண்டு செல்கின்றது. ஒவ்வொரு காற்றுத் தந்துகியும் ஒரு சிறு குழாய் வடிவமுடன் உள்ளது. அக் குழாய் பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாயிலிருந்தும் வெளிப்புறமாகச் செல்லும்பொழுது பின்னும் சிறுசிறு குழாய்களாகப் பிரிந்து சென்று, அவற்றின் நுனி மிகவும் மெல்லியதாகவும் சுருள்களுடனும் அமைகின்றன. இவ்வாறு அமைந்த மெல்லிய சுருள் வடிவ, நுண்ணிய காற்றுத் தந்துகிகள் இரத்தத் தந்துகிகளுடன் கோத்து பின்னிக் கொள்கின்றன. இந்த இடத்தில் அருகருகே அமையப் பெற்ற மற்ற சிறு சிறு பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுடனும் இரண்டறக் கலக்கின்றன.

கொலம்பா, ப்யூடியோ, மோலுத்ரஸ் (Colamba, Buteo, Moluthrus) போன்ற பறக்கும் திறனுள்ள பறவைகளில் பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் அதனருகிலுள்ள மற்ற பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுடன் சிறப்பான முறையில் இரண்டறக் கலந்து பரவி விடுகின்றன. கோழி, வாத்து (Gallus, Anasbosums) போன்ற அவ்வளவு சிறப்பாக பறக்காத பறவைகளில் பக்கக்காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் ஒன்றோடொன்று அவ்வளவு சிறப்பான முறையில் கலந்து பரவவில்லை. மற்றும் இந்தக் காற்றுக் கிளைக் குழாயின் சிறு சிறு நுண்ணிய கிளைகளுக்கிடையில் இணைப்புத் திசு இடைத்திரை உள்ளது.

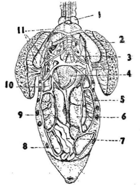
ஒவ்வொரு சுவாச கூட்டுப் பகுதிக்கும் சிறு சிறு தமனிகளும் சிரைகளும் முறையே இரத்தத்தைக் கொடுத்து எடுத்துச் செல்கின்றன. அவ்வாறான தமனிகளும் சிரைகளும் பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுக்கு இணையாக அடுத்தடுத்து (Parallel) செல்கின்றன. பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் தட்டை எப்பித்தீலியல் செல்களாலானது.

காற்றுப்பைகள் (Air sacs)

காற்றுப் பாதைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள காற்றறைகளுக்கு **காற்றுப்பைகள் (Air sacs)** என்று பெயர். அவை நுரையீரலிற்கு வெளிப்பகுதியில் உடல் குழியில் அமைந்துள்ளன. இந்த காற்றுப் பைகளினின்றும் தோன்றிய குழாய்கள் கழுத்துப் பகுதியிலும், கால்களின் எலும்புகளுக்கிடையிலும் நீட்டப்பட்டுள்ளன. பறவைகளில் ஒன்பது காற்றுப்பைகள் உள்ளன. கிலேவிக்குலார் இடை காற்றுப் பை என்ற ஒன்றும் கிலேவிக்குலார் காற்றுப்பைகள், மார்பு முன் காற்றுப்பைகள், மார்புப் பின் காற்றுப்பைகள், வயிற்றுக் காற்றுப்பைகள் என்ற நான்கு சோடியும், ஆக மொத்தம் 9 காற்றுப்பைகள் பறவைகளில் உள்ளன.

ஒவ்வொரு காற்றுப்பையும் மீள் தன்மையுள்ள இழைநார்களையுடைய மெல்லிய இணைப்புத் திசு அடுக்குகளாலானது. உடற் குழியிலுள்ள காற்றுப்பைகளில் மிகவும் குறைந்தளவுள்ள இரத்த நாளங்களேயுள்ளன. ஆனால் எலும்புகளுக்கிடையில் குழாய் வடிவத்தில் நீட்டிக் கொண்டுள்ள காற்றுப்பைகளில் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் இரத்த ஓட்டம் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு காற்றுப்பையும் நுரையீரலின் காற்றுப் பாதையுடன் பல புழைகள் மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இப்புழைகளில் மிகவும் பெரியதாக உள்ள ஒன்று இரண்டாம் படி காற்றுக் கிளைக்குழாயை காற்றுப்பையுடன் மேலே குறிப்பிட்டபடி இணைத்துள்ளது. மற்றப்புழைகள் எதிர்த்திசை

திரும்பும் காற்றுக் கிளைக்குழாய் (Recurrent) களுடன் இணைந்துள்ளது. அவைகள் நுரையீரலின் முதுகுப்புற பக்கப்பரப்பினில் அமைந்துள்ளன. செர்க்விக்கல் காற்றுப் பைகளுக்கு எதிர்த்திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக்குழாய்கள் கிடையாது. கோழி, வாத்து



படம 30. வாத்தின் உடற்குழி [மற்ற உடலுள்ளுறுப்புகளும் காற்றுப் பைகளும் உடற்குழியில் அமைந்திருக்கும் நிலை]
1. செர்விக்கல் காற்றுப் பை, **2.** பறக்கவுதவும் மார்புத் தசைகள், **3.** சிரிங்க்ஸ்ஸின் எக்ஸ்ட்ரின்சிக் தசைகள், **4.** இருதயம், **5.** கல்லீரல், **6.** அரவைப் பை, **7.** குடல், **8.** வயிற்றுப் பகுதி காற்றுப் பை, **9.** பின் மார்பு காற்றுப் பை, **10.** முன் மார்புக் காற்றுப் பை, **11.** கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப் பை.

முதலியவற்றின் கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப் பைகளிலும், மார்பு முன்காற்றுப் பைகளிலும் எதிர்த்திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் உள்ளன. புறுக்களில் இவ்விரு சோடி காற்றுப் பைகளிலும் எதிர் திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் கிடையாது.

புறுவின் காற்றுப்பைகள்

செர்விக்கல் காற்றுப் பைகள் (Cervical air sacs)

பறவைகளில் ஒரு சோடி செர்விக்கல் காற்றுப்பைகள் உள்ளன. இவை சிறியதாகவும் முள்ளெலும்பு தண்டிற்கு கீழாகவும் 10ஆவது

செர்விக்கல் அல்லது கழுத்து முள்ளெலும்புகளுக்கு இருபுறமும், நுரையீரல்களின் முன்பு, ஓ ர த் தி லு ம் அமைந்துள்ளன. இவை முதலாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாயுடன் வயிற்றுப். புறக்காற்றுக் கிளைக் குழாய்களின் முதல்கிளையின் உதவியால் இணைந்துள்ளன. இவை கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப் பைகளுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இந்தக் காற்றுப் பைகளிலிருந்து முன்புறமாக முள்ளெலும்புத் தண்டு அதன் தசைகளினுள்ளும் பின்புறமாக மார்பு முள்ளெலும்புகளினுள்ளும் சிறு கிளைகள் சென்று காற்றுக் குழிவுகளை உண்டாக்கியுள்ளன.

கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப்பை

ஒரே ஒரு கிலேவிக்குலார் இடைக்காற்றுப்பை, உணவுக் குழாய் காற்றுக் குழாய்களின் வயிற்றுப்புற பகுதியில் உள்ளது. மற்றும் இது இருதயத்திற்கு முன்னும், செர்விக்கல் காற்றுப் பைகளுக்கு வயிற்றுப்புறப் பகுதியிலும் உள்ளது. கிலேவிக்குலார் இடை காற்றுப் பையிலிருந்து மூன்று சோடி நீட்டப் பெற்றக் குழாய் போன்ற பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. முதல் குழாய்க்கு ஸ்கேப்புலார் கீழ்க்குழாய் (Sub Scapular) என்று பெயர். இது ஸ்கேப்புலா எலும்பினிற்கும் விலாவெலும்புகளுக்குமிடையில் நீண்டுள்ளது. அடுத்த சோடிக்கு **ஆக்சில்லாரிக்குழாய் (Axillary)** என்று பெயர். இது ஆக்சில்லா, ஹ்யூமெரல் தசைகளிடையே நீண்டு மேல்க்கரத்தின் **ஹ்யூமெரஸ் (Humerus)** எலும்பினை காற்றுப் பகுதியாக மாற்றி உள்ளது. கூண்டுகளில் அடைக்கப்பட்டு வளரும் புருக்களைவிட தன்னிச்சையாக அலைந்து பறந்து திரியும் புருக்களில் இந்தக் காற்றுப்பை பெரியதாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படும். இந்தக் காற்றுப்பை, காற்றுப் பாதைகளுடன் முதல் வயிற்றுப் புறக்காற்றுக் கிளைக் குழாயினுள் வயிற்றுப்புறப் பக்கமாக தொடர்புகொண்டு உள்ளது. இக்காற்றுப் பையில் எதிர்த் திசைத் திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் நுரையீரலின் முதுகுப்புறக் காற்றுக் கிளைக் குழாயுடன் இணைந்துள்ளன.

மார்பு முன் காற்றுப் பைகள் (Anterior Thoracic air sacs)

இந்த ஒரு சோடி காற்றுப் பைகளில் நீட்டப்பெறும் குழாய் பகுதிகள் (Diverticula) கிடையாது. இவை மார்பின் முன்னறையில் குறுக்காயமைந்த இடைத்திரையில் அமைந்துள்ளன. இவை நுரையீரலின் அடிப்பகுதியிலிருந்து மார்பெலும்பின் ஓரங்கள்வரை நீண்டு 6 ஆவது விலாவெலும்புகளுக்கருகில் அடுத்த சோடி காற்றுப்பைகளின் மீது பதியும்படி அமைந்துள்ளன. மற்றும் இவைகள் மூன்றுவது,

நான்காவது, வயிற்றுப்புற காற்றுக் கிளைக் குழாய்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவை நுரையீரலின் முன்பக்கப் பகுதிகளுடனும் இணைந்துள்ளன.

மார்புப் பின் காற்றுப்பைகள் (Posterior Thoracic air sacs)

இவை சோடியான காற்றுப் பைகளாக இருப்பினும், சமசீரற்று காணப்படுகின்றன. இவைகளுள் வலது பக்கக் காற்றுப் பைகளைவிட இடது பக்கக் காற்றுப்பைகள் மிகவும் பெரியதாகக் காணப்படுகின்றன. இவை குறுக்காயமைந்த இடைத்திரைக்கு பின்பகுதியில் மார்பின் பின்னறையில் அமைந்துள்ளன. இவை காற்றுப் பாதையுடன் ஒரு பெரிய மையக் காற்றுக் கிளைக் குழாயின் (Meso bronches) கிளையினுல் தொடர்புக் கொண்டுள்ளது. மற்றும் எதிர் திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக்குழாய்களினுல் நுரையீரலின் பக்கப் பகுதிகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

வயிற்றுப் பகுதி காற்றுப் பைகள் (Abdominal air sacs)

மற்ற எல்லாக் காற்றுப் பைகளைக் காட்டிலும் இந்தக் காற்றுப் பைகள் சமசீரற்றும் உருவில் பெரியதாகவும் காணப்படுகின்றன. இவை உடற்குழியின் பரப்பில் மற்ற உட்கிடப்புறுப்புகளிடையே (Viscera) இடம் பெற்றுள்ளன. உட்கிடப்புறுப்புகளின் அமைப்பிற்கேற்ப பறவைகளில் இவற்றின் உருவமும் மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. இந்தக் காற்றுப்பைகளினின்றும் இரண்டு சோடி நீட்டப் பெறும் குழாய்கள் உள்ளன. இடுப்புக் காற்றுப் பைக்குழாய் என்ற முதல் சோடி, சிறு நீரகத்தைச் சுற்றிக்கொண்டு சின்சேக்ரம் எலும்பினுள் நுழைந்து காற்றறைப் பகுதிகளாக மாறியுள்ளன. இன்குனல் (Inguinal) என்ற மற்ெறுரு சோடி ஃபீமர் எலும்பின் தலைப் பகுதியைச் சுற்றிக்கொண்டு தொடைத் தசைகளுக்கிடையில் காற்றறைப் பகுதிகளாக மாறி அமைந்துள்ளன. மையக் காற்றுக் கிளைக் குழாய், வயிற்றுப் பகுதி காற்றுப் பைகளின் பின்பக்க கடைசிப் பகுதியில் திறக்கின்றது. நுரையீரலின் பின் முதுகுப்புறப் பகுதியிலுள்ள எதிர்த்திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் வயிற்றுப் பகுதிக் காற்றுப் பைகளினுள் திறக்கின்றது.

மார்பு வயிற்றுப் பகுதிகளின் சுவர்
(The Thoraco Abdominal Wall)

எலும்புக் கூட்டமைப்பு

இப்பகுதியின் முதுகுப் புறப் பகுதி முதுகுத் தண்டினுல் (Vertebral column) ஆனது. இப்பகுதியின் முதுகுத் தண்டில்

இரண்டு மிதக்கும் குட்டையான விலாவெலும்புகளை உடைய கழுத்து முள்ளெலும்புகளும், 4 அல்லது 5 விலாபெலும்புகளையுடைய மார்பு முள்ளெலும்புகளும், சுமார் 12 முள்ளெலும்புகளால் இணைந்த சின்சேக்ரம் பகுதியும் உள்ளன. நான்கு மார்பு முள்ளெலும்புகள் இந்த எலும்புப்பகுதியில் இருப்பின் நான்காவது முள்ளெலும்பு பிரிந்து தனித்து காணப்படும். ஐந்து மார்பு முள்ளெலும்புகள் இருப்பின், முதல் முள்ளெலும்பும் ஐந்தாவது முள்ளெலும்பும் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. இதுபோன்று அமைந்திருப்பதால் குறிப்பிட்ட பறவைகளில் குறிப்பிட்ட அளவு அசைவு ஏற்பட சாதகமாக உள்ளது. விலாவெலும்புகளில் இருதலைப் பகுதிகள் உள்ளன. விலா எலும்புகளுக்கு வெர்ட்டிபிரல் பகுதி அல்லது முதுகுப் பகுதி(Vertebral) ஸ்டெர்னல் பகுதி அல்லது வயிற்றுப் பகுதி (Sternal) என்ற இரு பகுதிகள் உள்ளன. இவைகள் மார்பெலும்பின் பக்க ஓரப்பகுதிகளுடன் இணைந்துள்ளன. விலாவெலும்புகள் முழுமையாக எலும்பாக்கப்பட்டுள்ளன. விலாவெலும்புகளின் இரு பகுதிகளும் ஒரு இணைப்பினால் அசையும்படி பொருந்தி உள்ளன.

மார்பெலும்பு, அடித்தட்டைக்கலம் (Keel) என்ற பகுதியுடன் இணைந்து கவசம் போன்ற உறுப்பாகக் (Shield) காணப்படுகின்றது. கடைசி விலாவெலும்பினைத் தவிர, மற்ற விலாவெலும்புகளில் வெர்ட்டிபிரல்ப் பகுதியின் மையத்தில் பின்புறம் நீட்டப்பட்ட அன்சினேட் நீட்சி உள்ளது. ஒரு விலாவெலும்பின் அன்சினேட் நீட்சி, அதனை அடுத்துள்ள விலாவெலும்பின்மீது தொடும்படி அமைந்துள்ளது. மார்பு வளையத்தின் கோரகாய்டு எலும்பு ஒரு தடித்த எலும்பாகும். இது மார்பெலும்பின் பக்க, முன்முனைப் பகுதிகளுடன் அசையும்படி பொருந்தி உள்ளது. இவ்வாறு அசையும்படி பொருந்த உள்ளதால் கோரகாய்டு எலும்பின் உதவியால் பக்கங்களில் அசையும்படி பொருந்தி உள்ளது. கோரகாய்டு எலும்பு முதுகுப்புறமும் பக்கவாட்டிலும் நீண்டு ஸ்கேப்புலா கிளினாய்டு குழிவை (Scapula glenoidfossa) உண்டாக்கி அதில் மேல்க்கையின் முன்கரம் (Humerus) பொருந்தி உள்ளது. கோரகாய்டிற்கு முன்புறமும் இணையாகவும் ஒரு V வடிவ ஃபர்குலா எலும்பு உள்ளது. இது பந்தகங்களால் ஸ்கேப்புலா, கோரகாய்டு எலும்புகளுடன் அசையும்படி பொருந்தியுள்ளது. இந்த மூன்று எலும்புகளும் கூடும் இடத்தில் ஒரு துவாரம் உள்ளது. இதற்கு முவெலும்புத்துளை (Triossius foramen) என்று பெயர். இத்துவாரத்தின் வழியாகவே பறக்க உதவும் தசையான கோரகாய்டியஸ் தசையின் (Coracoidius Muscle) பந்தகம் (தசைநாண்) செல்லுகின்றது. சின்சேக்ரம், தட்டையான அடிப் பகுதியை உடைய கவிழ்த்து வைக்கப்பட்ட படகினைப் போன்றுள்ளது. இதன் முன்புறப் பக்கங்கள் குறுகலாகவும், பின்புறப்

பக்கங்கள் அகன்றும் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதியுடன் ஃபீமர் எலும்பு இணைந்து, அசையும்படி பொருந்தி இருப்பதுடன் பின்கால் வால் பகுதிகளின் தசைகளும், பறக்க உதவும் தசைகளும் பொருந்தி அமைந்துள்ளன.

பறவைகள் நிற்கும்பொழுது ஏற்படும் காற்றுப் பைகளின் காற்ரேட்டம்

(Ventilation of the Respiratory tract while standing)

பறவைகளின் உடலின் நிற்கும் போழுதும் பறக்கும் பொழுதும் ஏற்படும் அழுத்தம் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. பறக்கும்பொழுது இறக்கையின்மீது மேல் நோக்கி உயர்த்தும் விசை ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. பறவைகளின் உடல் பறக்கும்பொழுது இரண்டு தொங்கும் படல மார்பு வளைய ஹ்மெரோஸ்டெர்னல் தசைத்தொகுதிகளால் தாங்கப்பட்டு உள்ளது. உடல் குழியின் உட்கிடப்புறுப்புகளின் எடை, மார்பெலும்பினுலும் வயிற்றுத் தசைகளினுலும் தாங்கிக் கொள்ளப்படுகின்றது. உடலின் மற்றப் பகுதிகள் விலாவெலும்புகள், மார்பெலும்பிற்கும் முள்ளெலும்புத்தண்டிற்கும் இடையே அமையப் பெற்றுள்ள கூட்டினுள் பொருந்தியுள்ளது. பறவைகள் நிற்கும் பொழுது சின்சேக்ரத்திற்கு கால்களே முழு ஆதாரமாக அமைந்துள்ளன. ஆனல் உட்கிடப்புறுப்புக்களின் எடையும், பறக்க உதவும் தசைகளின் எடையும் மார்பெலும்பாலும் வயிற்றுப் பகுதி தசைகளாலும் தாங்கிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப்பகுதி அதாவது மார்பெலும்பும் வயிற்றுப் பகுதி தசைகளும் விலாவெலும்பாலும் முள்ளெலும்புத் தண்டினுலும் தொங்கும்படியான நிலையில் அமைந்துள்ளன. மற்றும் சுவாச உறுப்புக்களின் காற்ரேட்டம் பறவைகளின் நிற்கும் நிலைக்கும் பறக்கும் நிலைக்கும் பெரிதும் வேறுபாடு உள்ளது.

சுவாசித்தலின்போது எலும்புக் கூட்டின் அசைவுகள்

(Movements of the bony structure)

புறவைகளில் உள் சுவாசித்தலின்போது, சுவாசித்தலுக்குப் பயனுள்ள தசைகள் சுருங்குவதால் முள்ளெலும்பிற்கும் மார்பெலும்பிற்கும்இடையேயுள்ள விலாவெலும்புப் பகுதிகள் கோணம் (Angle) விரிவடைகின்றது. அதனல் முன்னேக்கியும் கீழ்நோக்கியும் மார்பெலும்புஅழுத்தப்படுவதால்,மார்பெலும்பும் கோரகாய்டு எலும்பும் தோள்பட்டையை ஒரு சுற்று சுற்றுகின்றன. இவ்வாறுன அசைவினுல் மார்பு வயிற்றுப் பரப்பு முதுகுப்புற வயிற்றுப் புறப்பக்கங்களில்

பெரிதும் விரிவடைகின்றது. பின்னும் மார்பெலும்பின் பின்பகுதி பெரிதும் விரிவாக்கப்படுகின்றது. விலாவெலும்புகள் சற்று வெளிப் புறம் நோக்கி அடைவதால், மார்புக் கூட்டின் குறுக்கு விட்டப் பகுதியும் (Transverse diameter) விரிவடைகின்றது. மார்புப் பகுதி யின் பக்கப் பகுதிகளும், கோரகாய்டு எலும்புகள் மார்பெலும்புகள் மீது உராய்வதால் விரிவடைகின்றது. மேலே குறிப்பிட்ட எல்லா அசைவுகளும் ஒரே சமயத்தில் நிகழ்கின்றன. காற்றை வெளிவிடும் பொழுது அதற்கென்று அமைந்துள்ள தசைகள் சுருங்குவதால் மேலே குறிப்பிட்ட அசைவுகளுக்கு எதிர்மாறான அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. அதனால் உடல் குழிச் சுருங்குகின்றது.

சுவாசச் சுழற்சி (The Respiratory cycle)

பறவைகளில் சாதாரணமாகக் காற்றை உள்ளிழுத்தலும் வெளி விடுதலும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஒரே சீராக தங்குதடையின்றி நடை பெறுகின்றது. பறவை வளையாமல் நேராக நிற்கும் பொழுது அக சுவாசமும் புற சுவாசமும் நிதானமாகவும், எளிதாகவும் நடைபெறு கின்றன. இவை இரண்டிற்கும் இடையேஉள்ள கால இடைவெளியும் ஒரே அளவாக இருக்கும். தசைகளின் சுருங்கு தன்மையால் உள் சுவாசமும் புற சுவாசமும் நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறு காற் றோட்டமானது எப்பொழுதும் செயல் திறமுடையதாகவே இருக்கும். பின்னும் இழு விசைத் தன்மைகளால் மார்புக்கூடு மறுபடியும் பழைய தன்மையை அடைந்துவிடுதலே, பறவைகள் இளைப்பாறும் நிலையை ஆராய்ந்து பார்த்தால் கண்டுகொள்ளலாம்.

பல்வேறு பறவைகளிலும் சுத்தமான காற்று உள்ளே புகும்அளவு வேறு வேருகவே இருக்கும். உதாரணமாக புறுவின் உடலில் உள்ளே சுத்தக் காற்று சுமார் 5-8 C.C அளவு இருக்கும். வீடுகளில் வளர்க் கப்படும் வாத்துகளின் உடலில் உள்ள சுத்தக் காற்றின் அளவு சுமார் 38 C.C இருக்கும். கோழிக்குஞ்சின் உடலில் சுமார் 45 C.C சுத்தக் காற்று உள்ளது. இவற்றின் அளவு, பறவைகளின் அசைவுகள், வெப்ப அழுத்தம், ஹார்மோன்களின் தோற்றம் முதலியவற்றைக் கொண்டே கூடுதலாகவோ, குறைவாகவோ இருக்கும். புறு இளைப் பாறும்பொழுது நிமிடத்திற்கு 30-35 முறை சுவாசித்தல் ஏற்படு கின்றது. அந்த சமயத்தில் உள்ளேயும் வெளியேயும் புகும் காற்றின் அளவு சுமார் 150 முதல் 280 C.C வரை ஆகும்.

காற்றுப் பைகளின் காற்ரேட்டம் (The Ventilation of the air sacs)

பறவைகளின் மார்பு வயிற்றுப் பரப்புகள், உள் சுவாசித்தலின் போது விரிவடையும்பொழுது, காற்றுப்பைகளில் கீழ்நோக்கிய

அழுத்தம் ஏற்பட்டு அதனால் காற்று திறந்துள்ளதும் விரிவாக்கப்படுவதுமான காற்றுப் பைகளினுள் தள்ளப்படுகின்றது. மார்பு வயிற்றுப் பரப்புகள் விரிவடையும்பொழுது மார்பெலும்பு பின்பகுதியின் கடைப்பகுதி விரிவடைகின்றது. அதனால் இப் பிற்பகுதியிலுள்ள காற்றுப்பைகளில் முற்பகுதியிலுள்ள காற்றுப்பைகளைவிட காற்றோட்டம் அதிகமாகக் கிடைக்கின்றது. மற்றும் பிற்பகுதி காற்றுப் பைகள் அளவில் பெரியதாகயிருப்பதால் அவற்றினுள் உள்காற்றுச் சுவாசம் அதிகமாகவே ஏற்படுகின்றது.

புறுவில் மார்பு வயிற்றுக் காற்றுப் பைகளில் காற்றோட்டம் அதிகமாகவே காணப்படுகின்றன. மற்றும் வயிற்றுப் பகுதிக் காற்றுப் பைகளில் உள்சுவாசக்காற்றின் நிறை, மற்ற இரண்டு சோடி மார்புக் காற்றுப் பைகளின் உள் சுவாசக் காற்றின் நிறைக்குச் சமமாகும். இளைப்பாறும்பொழுது பறவைகளில் கிலேவிக்குலார் இடைக்காற்றுப் பைகளும், செர்விக்கல் காற்றுப் பைகளும் செயலற்றே காணப்படுகின்றன.

நுரையீரலின் காற்றோட்டம் (Ventilation of the lungs)

பொதுவாக சுவாசித்தலின் பொழுது பெரும் பகுதி உள்சுவாசக் காற்று, காற்றுப் பைகளுக்கே செல்கின்றது. ஆனால் காற்று, காற்றுப் பைகளினின்றும் வெளியேறும்பொழுது நுரையீரல்களை ஊடுருவிச் செல்கின்றன. விலாவெலும்புகள் நுரையீரலின் முதுகுப்புற மையப் பகுதிகளில் பொருந்தி உள்ள காரணத்தால், அவைகளின் அசைவினால் சற்று மெதுவான சுவாச முறை ஏற்படுகின்றது. உள்சுவாசத்தின் பொழுது விலாவெலும்புகளுக் கிடையேயுள்ள நுரையீரல் திசு முன்புற பின்புற திசையில் நீள்கின்றது. நுரையீரலின் பேரன்கைமா (Parenchyma)வும் விரிவடைகின்றது.

நுரையீரல் திசு சற்று விரிவடைந்த நிலையில் விலாவெலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளது. அவ்வாறு விரிவடையாமல் இருந்தால், அத்திசு சுருங்குகின்றது. அவ்வாறு சுருங்கும்பொழுது நுரையீரலிலுள்ள காற்றுக்குழாய்களும், இரத்தத்தந்துகிகளும் மூடப்பட்டு விடுகின்றன. அதனால் நுரையீரலினுள் காற்றுப்புக முடியாமல் பறவை காற்றில்லாமல் திணறி இறந்துவிடும்.

காற்றுப் பாதையில் காற்றுச் சுழன்று வரும்பொழுது வயிற்றுப் பகுதி உந்துச் சவ்வு சுருங்கி விரிவடைகின்றது. மற்றும் அது காற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்த விரைந்து செயல்படுவதில்லை. ஆனால் நுரையீரல் உந்துச் சவ்வு தசை தொங்கல்களை உடையது. புற சுவாசித்தலின் பொழுது அவைகள் சுருங்குவதால் உந்துச் சவ்வின் மீது அழுத்

தத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. அவ்வாறு அழுத்தம் ஏற்படுவதால் அந்த அழுத்தம் நுரையீரலினுள் சுவாசித்தலினால் ஏற்படும் அளவின் மாற்றங்களைக் குறைத்து அதனால் அங்குள்ள துளையோ அல்லது பெரிய காற்றுக் கிளைக் குழாயோ புற சுவாசித்தலின்பொழுது விரிந்து விடாமல் தடுக்கின்றது.

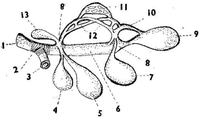
காற்றுப் பாதைகளின் காற்றோட்டம் (Ventilation in the Respiratory tract)

சுவாசித்தலின்பொழுது முன்பின் காற்றுப்பைகளினுள் காற்றை இழுக்க முதல்படி இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக்குழாய்கள் உதவு கின்றன. அதனால் காற்றுப்பைகளினுள் காற்றில்லாத பகுதிகளே கிடையாது. இவ்வாறு காற்றுப் பைகளினுள் நுழையும் காற்று நுரையீரலினுள்ளும் நுழைகின்றது. இது சோவம் (Soum) என்பவரின் கருத்தாகும். அவருக்குப் பின்னால் வந்தவர்களின் கருத்து, இதனின்றும் மாறுபட்டு காணப்படுகின்றது. அதற்குப் பின்பு ஏற்பட்ட கோட்பாடுகளெல்லாம் காற்று காற்றுப்பாதை நுரையீரல் காற்றுப்பைகள் முதலியவற்றிலும் பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாயினுள் உள்சுவாசம் புற சுவாசத்தின்பொழுதும் ஒரே திசையில் தான் செல்கின்றது என்பதையே விளக்குகின்றன. மற்றும் இவ்வாறு காற்று ஒரே திசையில் செல்வதால் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களிலெல்லாம் வால்வுகள் இருக்கின்றன என்றும் கூறப்படு கின்றன. அந்தக் கோட்பாடும் மறுக்கப்பட்டு பறவைகளின் காற்றுப் பாதைகளில் வால்வுகளே கிடையாது என்றும் கூறப்படுகின்றது. இந்த கோட்பாடுகளெல்லாம் சுவாசித்தலின் பொழுது முதலாம்படி இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் அகலமாகயிருப்பதால் அவற்றினுள் காற்றின் பெரும்பகுதி செல்கின்றது என்றும், மற்றும் வேறு சிறப்பான முறையிருந்தால்தான் பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாயினுள் காற்று செல்கின்றது என்றும் கூறுகின்றன. இதுவும் சரியாகயிருக்க முடியாது என்று கருதப்படுகின்றது.

ஃபிஷ்ச்சர் (Fischer) என்பவர் கீழ்க்கண்டவாறு விவரித் துள்ளார். முதுகுப்புற காற்றுக் கிளைக்குழாய் (Dorso bronchis) வயிற்றுப்புற காற்றுக் கிளைக்குழாய் (Ventro bronchus) தோன்று கின்ற இடத்திலுள்ள மையக் காற்றுக் கிளைக்குழாயின் முடிவுப் பகுதியில் திறக்கின்றது. மையக் காற்றுக் கிளைக் குழாயும், பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாயும் பின்பக்கத்திலுள்ள காற்றுப் பைகளுக்கு இணை இணையாகச் செல்கின்றன என்று கருதப்படுகின்றது.

காற்றுப் பாதைகளைப் பற்றி சரிவரத் தெரிந்து கொள்வதற்கு கீழ்க்கண்ட சோதனைகளின் மூலம் விளக்கம் தெரிவித்துள்ளனர்.

அதாவது ஒருவகை புகைக்கரியை பறவைகளை முகரவைத்தோ, ஊசி மருந்தின் மூலம் உடலினுள் செலுத்தியோ, அதன் காற்றுப் பாதைகளை அறியலாம். அவ்வாறு உள்ளே செலுத்தப்பட்ட



படம் 31. புறாவின் நுரையீரல் காற்றுப்பைகளின் தொடர்பு

1. காற்றுக் குழாய், 2. சிரிங்க்ஸ், 3. காற்றுக் கிளைக் குழாய், 4. கிலேவிக்குலார் இடை காற்றுப் பை, 5. முன் மார்பு காற்றுப் பை, 6. நடு காற்றுக் கிளைக் குழாய், 7. பின் மார்புக் காற்றுப் பை, 8. இரண்டாம்படி காற்றுக் கிளைக் குழாய், 9. வயிற்றுப்பகுதி காற்றுக் கிளைக் குழாய், 10. எதிர்த்திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக் குழாய் (Recurrent), 11. காற்றுத் தந்துகிகள், 12. பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய், 13. செர்விக்கல் காற்றுப் பை.

நிறமிகள் பறவைகளில் முதலாம்படி காற்றுக் கிளைக்குழாய், பின்புற வயிற்றுப்பகுதி கிளைக் குழாய்கள், பின்புற மார்பு, வயிற்றுப் பகுதிக் காற்றுப் பைகள், காற்றுப்பைகளிலுள்ள எதிர்த்திசை திரும்பும் காற்றுக் கிளைக்குழாய்கள், பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள், அதிலும் பின்புற காற்றுப்பைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் முதலிய பாதைகளில் நிறமித் துகள்கள் அல்லது நிறமிப்புகைப் படலத்தைக் காணலாம். முன்பக்கத்து வயிற்றுப்புறக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்களிலோ, முன்புற காற்றுப் பைகளிலோ நிறமிகளைச் சிறிதும் காணமுடியாது. மற்றும் நிறமிகளை பின்புறக் காற்றுப்பைகளில் ஊசியின் மூலம் செலுத்தினால் மேலே குறிப்பிட்டபடி அவைகள் பரவிச் செல்லுகின்றன என்றும், வெஸ்ட்டிபுலத்தினுள் நிறமிகள் நுழைவதில்லை என்றும் தெரிய வருகின்றது. இது போன்ற சோதனைகளை இறந்த காக்கைகளின் சுவாச உறுப்புகளுக்கு காற்றுக் குழாய் மூலம் நிறமிகளை செலுத்தி, செயற்கை முறையில் சுவாசித்தலை செயல்படுத்தியும் ஆராய்ந்துள்ளனர். இந்த

சோதனையிலும் மேற்கூறிய பாதைகளிலேயே நிறமிகள் செல்லுகின்றன என்பதைத் தெள்ளத் தெளிய கண்டறிந்துள்ளனர். சோவம் என்பவர் தன்னுடைய சோதனையில் உள் சுவாசித்தலின் பொழுது பக்கக் காற்றுக் கிளைக் குழாய்கள் குறுக்கு விட்டத்தில் விரிவடைகின்றன என்று கண்டறிந்துள்ளார்.

சுவாசித்தலின் கட்டுப்பாட்டு விதிமுறை (Regulation of the Respiratory Movements)

பறவைகளில் சுவாசித்தலைக் கட்டுப் படுத்தும் நரம்புகளின் ஆற்றல்பற்றி சோதனைகளிலிருந்து அவ்வளவாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் பாலூட்டிகளில் உள்ளதுபோன்ற அதே அனிச்சை செயல் (Reflex Function) பறவைகளிலும் ஏற்படுகின்றது என்று கூறுதற்கு வேண்டிய ஆதாரங்கள் உள்ளன. சுவாசித்தலை கட்டுப்படுத்தும் நரம்பு சார்ந்த மையப்பகுதி முகுளத்தில் உள்ளது. சுற்று நரம்பு மண்டலத்தின் தூண்டுதல் இல்லாதபொழுது இந்தப் பகுதி, சற்று குறைந்த முறையில் செயல்படினும், தன்னிச்சையாகவே இயங்குகின்றது. இவ்வாறு குறைந்த செயல்படும் முறையினை கோழிக்குஞ்சுகளில் காணலாம். இவ்வாறு தன்னிச்சையாக செயல்படும் தனிப்பட்ட மையப் பகுதியில் தூண்டுதல், தண்டுவட நரம்புகளின் மூலமாக உள் சுவாசித்தலுக்கு பயன்படும் தசைகளுக்கு செல்வதால் உள்சுவாசம் நடைபெறுகின்றது. இவ்வாறான சோதனைகள் செயலற்றப் பறவைகளில் (Supine) தான் ஆராயப்படுவதால் புற சுவாசம் சுறுசுறுப்பாக இயங்குகின்றதா அல்லது மிகவும் நிதானமாக நடக்கின்றதா என்பது குறித்து அறிவது மிகவும் கடினமாக உள்ளது. ஆனால் பறவைகளில் புறசுவாசமும் நரம்பு மண்டலத்தின் தூண்டுதலாலேயே நடைபெறுகின்றது என்பதற்கு ஆதாரங்கள் உள்ளன.

இவ்வாறு பறவைகளில் சுவாசித்தல் நரம்பு மண்டலத்தின் தூண்டுதலால் நடைபெறுமாயின், ஒரே சீராக அமையப்பெற்ற உள் சுவாசத்தினையும் அவ்வப்பொழுது திடீரென்று தோன்றுகின்ற புற சுவாசத்தினையும் காணலாம்.

சுவாசித்தலின் பொழுது நரம்பு மையங்களுக்கு உணர்ச்சிகளைக் கொண்டு சேர்க்கின்ற நரம்புகளின் கட்டுப்பாடு (Afferent neural control of the respiratory cycle)

சாதாரணமாக பறவைகள் சுவாசிக்கும் பொழுது தன்னிச்சையாக சுவாச மண்டலம் செயல்படுவதில்லை. நரம்பு மையங்களுக்கு உணர்ச்சிகளைக் கொண்டு சேர்க்கின்ற நரம்புகளே அச்செயலை

செய்கின்றன. இத்தகைய நரம்புகள் இரண்டு முக்கிய புள்ளிப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன. சுவாச உறுப்புகளின் நீளும் உணர்வுச் செல்களிலும் (Stretch receptors) காற்றுக் குழாயின் படலத்தின் காற்றின் திசை, வேகம் முதலியவற்றை அறியக்கூடிய செல்களிலும் மேலே குறிப்பிட்ட நரம்புகளின் முக்கிய பகுதிகள் உள்ளன. சுவாச உறுப்புகளில் சுருங்கும் தன்மையோ, அழிந்துவிடுந் தன்மையோ ஏற்படும்பொழுது தன்னிச்சை தூண்டுதல் ஏற்பட்டு வேகஸ் நரம்பின் உதவியால் உள் சுவாசம் ஏற்படுகின்றது. இதற்கு நேர் மாருக சுவாச உறுப்புகள் விரிவடைவதால் புற சுவாசம் ஏற்பட தூண்டுதல் கிடைக்கின்றது. பறவைகளில் ஏற்படும் இத்தகைய தன்னிச்சை தூண்டுச் செயல், பாலூட்டிகளில் காணப்படும் ஹெரிங்-ப்ரூயெர் தன்னிச்சை செயலிற்கு (Herring-Breuer reflex) ஒப்பாகும் என்று கூறப்படுகின்றது. காற்றினை காற்றுக் குழாய் வழியாக ஊதித்தள்ளும் பொழுது காற்று காற்றுப் பாதைகளின் வழியாக சென்று கடைசியில் காற்றுப் பைகளிலுள்ள துவாரங்களின் மூலம் வெளியேறுகின்றது. அவ்வாறு காற்று சுற்றிவரும் பொழுது முதலில் நுரையீரல்களில் உறுப்புகள் தன்னிச்சை செயலால் தடுக்கப் பட்டு மறுபடியும் செயல்படும் திறன் பெறுகின்றது.

காற்றுக் குழாய் வழியாக காற்று வெளியேறும்பொழுது, காற்றுக் குழாய் படலங்களிலிருந்து புறத்தூண்டுதல் வேகஸ் நரம்பின் வழியாக முகுளத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. புறச் சுவாசமும், உட்சுவாசமும் ஏற்படுத்தும் தூண்டுதல் பகுதி முகுளத் தில் உள்ளது. இருப்பினும் உள்சுவாசத்தின் செயல் ஓங்கியே உள்ளது.

சுவாசித்தலின் வேதியல் கட்டுப்பாடு (Chemical control of Respiration)

சுவாச உறுப்புகளின் முக்கிய பகுதியின் செயல்கள் காற்றிலுள்ள பிராணவாயு, கரியமலவாயு முதலியவற்றின் தன்மை நுரையீரலி னுள்ளும், இரத்தத்தினுள்ளும் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்றவாறே அமைந்துள்ளது. இரத்தத்தில் குறைந்த பிராணவாயுப் பொருள் இருந்தால் மாற்றங்கள் அவ்வளவாக இல்லே. ஒரு பறவை காற்றில் லாமல் இறந்துவிடும் நிலேயில் இருந்தால் சுவாச உறுப்புகளிலுள்ள செல்கள், சுவாசச் செயலேத் தூண்டும்படியான நிலேயில் உள்ளன. அபாயமற்ற நிலேயிலும் சிறிது கவலேக்கிடமான நிலேயிலுள்ள பறவை களிலும் பிராணவாயுப்பகுதி உள்சுவாசக் காற்றினுள் சிறிது குறைக் கப்பட்டால் சுவாசித்தலின் வேகம் அதிகரிக்கின்றது.

உணர்ச்சி தூண்டுதல்கள் சுவாச உறுப்புகளிலிருந்து முகுளத்திற்கு வேகஸ் நரம்பின் மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. இரு பக்க வேகஸ் நரம்புகளையும் துண்டித்துவிட்டால் சுவாசித்தலின் உணர்வு தூண்டுதல்கள் முகுளத்திற்குச் செல்லாது. இரத்தத்திலுள்ள கரியமலவாயுப் பொருளும் சுவாச உறுப்புகளின் முக்கியப் பகுதிகளின் உணர்வுத் தூண்டுதலிற்கு காரணமாக உள்ளன. இது நிலத்தில் வாழும் பறவைகளில்தான் அதிகமாகக் காணலாம். நீரில் வாழும் பறவைகளிலும், நீரில் அலைந்து தங்களது உணவைத் தேடும் பறவைகளிலும் இரத்தத்தில் கரியமலவாயுப் பொருள் (Co_2 centert) அதிகமானால் சுவாசித்தல் பெரிதும் பாதிக்கின்றது. இந்தத் தூண்டுதல் மூக்குத் தொண்டைப் பகுதியிலுள்ள (Naso pharymx) வேதியல் உணர்வு (Chemo Receptor) செல்களிலிருந்தே தோன்றுகின்றன. மற்றும் நீரில் மூழ்கும் பழக்கமுள்ள பறவைகளில் தலை, உடல்பகுதிக்குக் கீழே சென்றால், சுவாசித்தல் நின்று விடுகின்றது. இவ்வாறான மாற்றங்கள் குறிப்பிடத்தக்கதாகவும் சற்று விந்தையாகவும் பறவைகளில் அமைந்துள்ளன.

சுவாச மண்டலத்தின்—வெப்ப சீரமைப்பு
(Heat regulation by respiratory system)

பறவைகளின் சுவாச மண்டலத்தில் நீர் நீராவியாக மாறிச் செல்லுதல் வெப்பத்தை வெளியேற்றுதற்குரிய ஒரு அரிய சாதனையாகும். உடலின் வெப்பதட்பம் (Temparature) ஏற ஏற இதன் முக்கியத்துவமும் அதிகமாகின்றது. சுவாசித்தலின் பொழுது வெப்பத்தை வெளியேற்றக் கூடிய வேறு வழிகள்—அவ்வாறு வெப்ப மாற்றம் ஏற்படுவதால், சுவாசத்திற்குரிய காற்றில் வெப்பம் ஏற்றும் நிலை முதலியவைகளைக் குறித்து சிறிது தெரிந்துகொள்ளும் நிலையில் இருந்தாலும், காற்றின் வீத வெப்பமானம் (Specific heat) மிகவும் குறைவாயிருப்பதால், இது பற்றிய ஆராய்ச்சி அவ்வளவு முக்கியமானதாகயில்லை.

காற்றேட்டத்தின் பொழுது நீராவியாக மாறும் இயக்கவியல்
(The Mechanics of Evaporation by Ventilation)

நீர் நீராவியாக மாறும் விகிதத்தில் பறவைகளில் இரண்டு துணைக் கூறுகள் உள்ளன. சுவாசப் பாதையிலுள்ள ஒரு நுண்ணிய காற்றின் நிறையும், உள் சுவாசக் காற்றிலும் புற சுவாசக் காற்றிலுமுள்ள நீராவியின் அழுத்தத்தின் வேறுபாடுகள் அவ்விரு துணைக் கூறுகளாகும்.

நுண்ணிய கன அளவு (Minute volume) சுவாசிக்கும் காற்றின் நுண்ணிய கனஅளவு சுவாசிக்கும் வீதம், சுவாசிக்கும் அளவு ஆகிய இரண்டில் ஒன்றையோ அல்லது இரண்டையுமோ பொறுத்து மாறும். பறவைகள் நுரையீரலிலுள்ள காற்றுப் பாதைகளின் விட்டத்தை மாற்றிக் கொள்ளும் இயல்புள்ளதால் சுவாசிக்கும் காற்றின் நுண்ணிய கனஅளவு அதிகரிக்கும். இதனால் காற்றுப் பைகள் எளிதில் காற்றோட்டமாக்கப்படுமே தவிர நுரையீரலின் காற்றோட்டம் அதிகரிக்கச் செய்யாது.

நடுநிலை வெப்ப நிலைக்குக் குறைந்த (Thermo—neutral) வெப்ப நிலையில் வளர்சிதை மாற்ற ஆக்ஸிஜன் தேவை நுண்ணிய கன அளவை பொறுத்து உள்ளது. ஆனால் இங்கிலாந்து குருவியைப் பற்றி பார்த்தால் இவ்வெப்ப நிலையின் கீழ் அதிகப்படியாக ஆவியாதல் நடைபெறுகிறது. வெப்ப நடுநிலைக்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலைகளில் உடல் வெப்பநிலை உயர்வால் நுண்ணிய கனஅளவு அதிகரிக்கின்றது. புறுக்களில் சுவாச வீதம் (Frequency) அதிகரிக்கின்றது. ஆனால் சுவாசித்தலின் அளவோ குறைகின்றது (Depth of respiration). உடல் வெப்பநிலை 41·7° ஆக இருக்கும்போது சுவாசித்தலின் வீதம் 46 ஆகும். நுண்ணிய கனஅளவு 185 க. செ. இருக்கும். உடல் வெப்பநிலை 43·6°க்கு உயர்ந்தவுடன் சுவாசித்தலின் வீதம் நிமிடத்திற்கு 510 ஆக உயர்கின்றது. ஆனால் நுண்ணிய கன அளவோ 610 க. செ. ஆக அதிகரிக்கின்றது.

உள்ளிழுக்கும் காற்றிற்கும் வெளிவிடும் காற்றிற்கும் உள்ள ஆவி அழுத்த வேற்றுமை (Vapour pressure difference between Inspired & expired Air)

சுவாசித்தலின் விளைவாக ஏற்படும் ஆவியாதல் உள்ளிழுக்கும் காற்றிற்கும் வெளிவிடும் காற்றிற்கும் உள்ள ஆவி அழுத்த வேற்றுமையைப் பொருத்து உள்ளது. குறிப்பிட்ட உடல் வெப்பநிலையில் உள்ளிழுக்கும் காற்றின் ஆவி அழுத்தம் அதிகரித்தால் ஆவியாதலின் வீதம் குறைகின்றது. எனவே சுவாசித்த ஆவியாதல் ஈரக்காற்றில் குறைவாகவே இருக்கும். உதாரணமாக கேயர் என்பவர் புறுக்களில் 30° வெப்ப நிலையில் ஆவியாகும் நீருக்கும் உட்கொள்ளப்பட்ட ஆக்ஸிஜனுக்கும் உள்ள வீதம் உலர்ந்த காற்றில் உள்ளதைவிட ஈரக் காற்றில் (3/4 பங்கு பூரிதமாக்கப்பட்டது) 1/3 பங்கு குறைவாக உள்ளது என்று கண்டறிந்தார். புறுக்களில் ஆவியாகும் வீதம் ஈரக் காற்றில் 20°C வெப்பநிலையிலும் உலர்ந்த காற்றில் 30°C வெப்ப நிலையிலும் சமமாக உள்ளது என்பதையும் கேயர் கண்டறிந்தார். பல

பறவையினங்கட்கு அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கும் சக்தியும், வெளி ஆவி அழுத்தமும் தலைகீழ்விகிதப் பொருத்தத்தில் உள்ளன.

வெளிவிடும் காற்றின் நீரின் அளவு அக்காற்றின் வெப்பநிலையைப் பொருத்து உள்ளது. நுரையீரலிலும் காற்றுப் பைகளிலும் காற்று பூரிதமாவதால் அதன் ஆவி அழுத்தம் அவ்வெப்ப நிலையிலுள்ள பூரித ஆவி அழுத்தமாகும். எனவே வெப்பநிலை அதிகரித்தால் ஆவியாதலின் வீதமும் அதிகரிக்கின்றது. வெளிச் செல்லும் காற்று குளிர்ந்த காற்றுப் பாதை, மூக்குப் பாதை இவை வழியாகச் செல்லும்போது அக்காற்றிலுள்ள நீராவி குளிர்ச்சி யடைகின்றது. இதனால் திசுக்களுக்கு உடனடியாக வெப்பம் மாற்றப்படுகிறது. ஆனால் மேற்கூறியபடி நீராவி குளிர்ச்சி யடைகின்றதா என்பது திட்டவட்டமாகத் தெரியாததொன்றாகும். சுவாசிக்கும் காற்றின் திசைவேகம் (Velocity) ஒரு நிலைமாறு காரணியாகும் (Critical foctor). இதனால் தான் மூச்சு இரைக்கும் ஒரு பறவைக்கு சுவாசித்தலின் வீதம் அதிரிகத்தால் நுண்ணிய கனஅளவும் அதிகரிக்கின்றது.

நீர் ஆவியாக மாறுவதில் காற்றுப்பைகளின் தொழிற்கூறு

(The Role of air sacs in Evaporation)

காற்றுப் பைகளில் நீர் ஆவியாதலின் பெரும் பகுதி நடைபெறுகின்றது. மார்பு, வயிற்றுப் பகுதிக் காற்றுப்பைகள், செயல்படாமல் இருப்பின் எப்பொழுதும் நீராவியாகும் நிலையைக் காட்டிலும் மூன்றிலிரண்டு பங்கிலிருந்து பாதிவரை குறைந்து விடுகின்றது. காற்றின் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகமாக இருப்பின், மேலே குறிப்பிட்ட காற்றுப் பைகள் செயல்படாமல் இருப்பின் புறாவானது தன்னுடைய உடல் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்த இயலாமல் மிகவும் அவதியுறுகின்றது. மூச்சிரைக்கும் புறாவில் (Panting pigeon) சுவாசம் நிமிடத்திற்கு 300 முதல் 400 வரை இருக்கும். இப்பொழுது காற்றுப்பைகளின் காற்றிலுள்ள கரியமலவாயுவின் சதவிகிதம் மூன்றில் இரண்டு பங்கிலிருந்து மூன்றில் ஒரு பங்காகக் குறைந்துவிடுகின்றது. இதில் வயிற்று முன் காற்றுப்பைகள், கிலேவிக்குலார் இடைக் காற்றுப் பைகள் செர்விக்கல் காற்றுப்பைகள் முதலிய முன்பகுதி காற்றுப் பைகளே பெரிதும் பங்கேற்கின்றன. வளர்சிதை மாற்றம் அதிகரிக்கும்பொழுது காற்றோட்டமும் அதிகரிக்கின்றது. உடல்நிலை குளிர்படுத்தப் படுவதாலும் இறகுகளின் அசையும் தன்மையாலும் காற்றுப் பைகளிலுள்ள காற்றின் கரியமலவாயுவின் சதவிகிதம் மாறாமல் இருக்கின்றது. இந்த முன் காற்றுப்பைகளில் காற்றோட்டம் அதிகரிக்கும் பொழுது, கரியமிலவாயுவின் சதவிகிதம் குறைகின்றது.

பறவைகளின் உடலில் அதிகப்படியான வெப்பம் ஏற்படும் பொழுது முன் காற்றுப் பைகள் முக்கியமாக அதைத் தணிக்கும்படியான குளிர் சாதனப் பெட்டி போன்று செயல்படுகின்றது.

பறக்கும்பொழுது ஏற்படும் சுவாசத்தில் நீராவியாதல் (Respiratory evaporation during flight)

பறக்கும் பொழுது, பறக்க உதவும் பெரிய மார்புத் தசைகளில் வெப்பம் அதிகப்படியாக உண்டாகின்றது. அப்பொழுது பறக்க உதவும் மார்புத் தசைகளுக்கடியிலுள்ள முன் காற்றுப் பைகளில் அதிகப்படியான நீராவியாதல் ஏற்படுகின்றது. வாத்துகளில் சாதாரணமாக நிற்கும் நிலையில் முன் காற்றுப் பைகளில் நீராவியாதலை தடுப்பதற்காக கழுத்து S வடிவமாக அமைந்திருக்கும். பறக்கும் பொழுது அப்பறவைகளில் கழுத்து நேராக்கப்படுவதால் காற்றுப் பைகளில் பறக்கும் பொழுது நீராவியாதல் ஏற்பட்டு பறவை அதிகப்படியான வெப்பத்தை வெளியேற்றுகின்றது.

சுவாசிக்கும் பொழுது நீராவியாக்குதலின் மைய நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாடு (Central control of respiratory evaporation)

மைய மூளையின் முன்புற முதுகுப் பக்கச் சுவர்களில் பறவைகளின் மூச்சுத் திணறும் நிலையினைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய பகுதி உள்ளது. இந்தப் பகுதி தூண்டப்படுமானால் மூச்சுத் திணறுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய பகுதி, சுவாசித்தலின் நிலையை உண்டாக்கும் பகுதியுடன் இணையும் பொழுது சுவாசித்தலின் வேகம் அதிகரிக்கின்றது.

மூச்சுத் திணறலைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதிக்கு வரும் இரத்தத்தின் வெப்பத்தைப் பொறுத்தே அப்பகுதி செயல்படுகின்றது. உடலினின்றும் புறத் தூண்டுதலினாலேயோ அல்லது உடலின் வெப்பநிலைக்கேற்றவாறே செயல்படும் என்ற நிலை அதற்கில்லை. தோலின் வெப்பத்தைக் கோழிக் குஞ்சுகளில் செயற்கை முறையில் அதிகரிக்கச் செய்து, அதே சமயத்தில் மூளைக்குச் செல்லும் இரத்தத்தை பனிக்கட்டியை தலைப்பகுதியில் வைத்துக் குளிரச் செய்து கொண்டிருந்தோமானால் கோழிக் குஞ்சுக்கு மூச்சுத் திணறும்நிலை ஏற்படாது என்று சோதனை மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளது. மூச்சுத் திணறுதல் ஏற்படுவதற்கு 0·1–0.4°Cக்கு இடையில் வெப்பம் ஏறினாலே போதுமானதாகும். உடலிலுள்ள இரத்தத்தின் வெப்பநிலை அதிகரித்துக் கொண்டே போகுமானால் மூச்சுத் திணறுவதும் நின்று பறவை இறந்து விடுகின்றது.

சிலவகைச் செயல்களின்பொழுது ஏற்படும் சுவாசித்தலின் தன்மை

(Respiration during specialised activities)

நீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்லுதல் என்னும் செயல் அநேக பறவை இனங்களில் காணக்கூடியதொன்றாகும். சில பறவைகள் நீருக்கடியில் சில நிமிடங்கள் மூழ்கி இரைதேடி வெளிவருகின்றன. லூன் பறவை 15 நிமிடங்களும், குள்ளவாத்துக்கள் 16 நிமிடங்களும், கியலீமாட் (Guilliemot) 6 நிமிடங்களும் நீருக்கடியிலேயே மூழ்கி வெளிவராமல் இரையைத் தேடும் ஆற்றல் பெற்றிருக்கின்றன. மற்றும் சில பறவைகள் முதல் முறை மூழ்கி வெளிக்கிளம்புதற்கும் அடுத்த முறை மூழ்குவதற்கும் இடையில் ஒருசில விநாடிகளே எடுத்துக் கொள்கின்றன. துருவப் பிரதேசங்களில் வசிக்கும் லூன் பறவைகள் ஒரு முறை நீருக்குள் மூழ்குவதற்கு முன், காற்றுப் பாதையிலுள்ள காற்றை வெளியே விட்டுவிட்டே நீருக்குள் மூழ்குகின்றன. அவ்வாறு சுவாசப் பாதையிலுள்ள காற்றை வெளிப்படுத்துவதால், அதன் மிதக்கும் ஆற்றல் (Buoyancy) ஒடுக்கப்பட்டு, நீரினுள் மூழ்குவதற்கு ஏற்றவாறு அமைகின்றது. நீரில் மூழ்கும் பறவைகளில், அவை நீரில் மூழ்கும்பொழுது அவற்றின் மார்புப் பகுதி சிறிதும் அசைவற்றுக் காணப்படுகின்றது. மற்றும் நீரில் மூழ்குவதற்கு முன்னால் இப் பறவைகள் இறகுகளை ஒன்றோடொன்று பொருந்துமாறு அழுத்துவதால், அதனிடையே உள்ள காற்றும் வெளியேறி, பறவை மூழ்குவதற்கான ஆற்றலைப் பெறுகின்றது. நீரில் மூழ்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகள், அவற்றின் சுவாச மண்டலத்தின் துணையைவிட இரத்த மண்டலத்தின் உதவியினாலேயே இத்தகவமைப்பினை பெறுகின்றன. மற்றும் இப்பறவைகளில் இரத்தத்தின் அளவு அதிகமாகயிருக்கும். இரத்தத்திலுள்ள ஹீமோக்ளோபினின் அடர்த்தியும் அதிகரிக்கின்றது. தசைகளிலுள்ள மயோக்ளோபின் பகுதி அதிகரிக்கப்படுகின்றது. நீரில்மூழ்கும் தகவமைப்பினையுடைய பறவைகளில் இரத்தத்திலுள்ள கரியமலவாயுவின் அளவிற்கு அப்பறவைகள் மிகக் குறைந்த உணர்தலின் தன்மையையே காட்டுகின்றன.

பறவைகளின் செயலற்ற பருவத்துயில் கொள்ளும் நிலை

(Hibernation & Torpidity)

பறவைகளின் பல சிறப்பினங்களில் சாதாரணமாக இருக்கக் கூடிய நிலைக்கு முற்றிலும் மாறாக உடலின் வெப்பநிலை ஒரே சீராக அமையாமல் நிலைமாற்றமடையக் கூடியதொன்றாக உள்ளது. சாதாரணமாக இரவு நேரங்களில், இப்பறவைகளின் உடல் வெப்பம்

குறைந்துவிடும்பொழுது, இந்தப் பறவைகள் செயலற்ற செறிதுயில் கொள்ளும் நிலையை அடைகின்றன. இத்தகைய செறிதுயில் கொள்ளும் நிலையின்பொழுது உடலின் வளர்சிதை மாற்றத்தின் அளவும் வெகுவாகக் குறைந்து விடுகின்றது. அந்த சமயத்தில் சுவாசித்தலின் செயலும் மிகவும் குறைந்து காணப்படுகின்றது. ஒரு சில பறவைகளில் இது குறித்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் சிறகினால் இசை எழுப்பும் பறவையில் (Anna, Humming bird) உடலின் வெப்பத்திற்கு ஏற்றவாறே சுவாசித்தலும் செயல் படுகின்றது. உடலின் வெப்பம் 12°C ஆகயிருந்தால் சுவாசித்தலின் வேகம் நிமிடத்திற்கு 60 இருக்கும். பறவை இளைப்பாறும்பொழுது அதன் உடலின் வெப்பம் 42°C ஆக இருக்கும். இப்பொழுது சுவாசித்தலின் வேகம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 270 ஆக இருக்கும். உடலின் வெப்பம் 20°Cட்டுக்குக் கீழாக இருந்தால் பறவையின் சுவாசித்தலின் வேகம் ஒரே சீராக அமையாமல் வேறுபட்டுக் காணப்படும்.

பியர்சன் (Pearson) என்பவர் 1950 ஆம் ஆண்டு செயலற்ற செறிதுயிலினின்றும் எழுந்த பறவைகளின் அசைவுகளைப்பற்றி சிறிது ஆராய்ச்சி நடத்தியதன் பலனை அதுபற்றி விளக்கியுள்ளார். ஆலன் இசை எழுப்பும் பறவைகள் (Allen Humming bird) செறிதுயில் விலக ஆரம்பிக்கும் நிலையில் சுவாசித்தல் நிமிடத்திற்கு 132 ஆக இருக்கும். 7 நிமிடங்களுக்குப் பின்னும் அவற்றால் பறக்க இயல வில்லை. பறவை இறகுகள் பறக்கும் திறனற்றுக் காணப்படுகின்றன. பின்பு சுவாசிக்கும் வேகம் நிமிடத்திற்கு 210 ஆக உயர்கின்றது. மூன்று நிமிடங்களுக்குப் பின்பு சுவாசித்தலின் வேகம் நிமிடத்திற்கு 150 ஆகக் குறைந்து, ஒரு நிமிட இடைவெளிக்குப்பின் பறவை தட்டுத்தடுமாறி நடந்து செல்கின்றது.

மேலே குறிப்பிட்டப் பறவைகள் ஒரு சில மணி நேரங்களே செறிதுயில் கொள்கின்றன. புவர்பில் (Poor bill) என்ற பறவைகள் குளிர்கால முழுவதும் செயலற்ற செறிதுயில் கொள்கின்றன. இப் பறவைகளில் ஒரு சிறிதுகூட சுவாசிக்கும் நிலை கிடையாது. இப் பறவைகள் செறிதுயிலினின்றும் விழித்தவுடன், கடினமாகவே சிறிது சுவாசிக்கின்றன. அப்பொழுது ஒரு நிமிடத்திற்கு 40 முறை சுவாசிக் கின்றது. அப்பொழுது உடலின் வெப்பம் 14—20°C ட்டிற்கும் இடையில் உள்ளது. உடல் வெப்பம் 20°C முதல் 24°C வரை ஏறும் பொழுது சுவாசித்தலும் நிமிடத்திற்கு 78 முதல் 82 வரை ஏறி, வேகமாகச் சுவாசிக்கின்றது. நன்றாக விழிப்படைந்தவுடன் இப் பறவைகளின் உடல் வெப்பம் 37·2°C முதல் 40°C வரை ஏறி விடுகின்றது.

பறத்தலின்பொழுது சுவாசித்தலின் நிலை
(Respiration during flight)

மற்ற உறுப்பு மண்டலங்களைப் போன்றே பறவைகளின் சுவாச மண்டலமும் பறவையின் காற்று வாழ்க்கைக்கேற்றவாறு தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. பறவைகளில் பறக்கும்பொழுதுள்ள சுவாசித்தலின் நிலையை அறிவது மிகவும் கடினம். பறக்கும்பொழுது ஏற்படும் சுவாசித்தலிலும், உடலின் வெப்பத்தைச் சீராக்கும் நிலையிலும் அவைகள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பது பற்றியும் பல ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன. இருப்பினும் இது குறித்து இப்பொழுதும் சரியானத் தகவல்கள் நமக்குக் கிடைக்கவில்லை. இப்பொழுது பறவைகளில் பறத்தலின் பொழுதுள்ள சுவாசித்தலின் நிலையை தர்க்க ரீதியான விளக்கங்களாலேயே அறிய முடிகின்றது.

நழுவிப் பறத்தல், வட்டமிட்டு பறத்தல், மிதவை போன்று மிதந்து பறத்தல் போன்ற பழக்கங்களுடைய பறவைகளில் இறக்கைகளை நன்றாக மேலும் கீழுமாக அடித்துக்கொண்டு பறத்தல் சுற்றிப் பறந்து திரிதல் போன்ற பழக்கங்களையுடைய பறவைகளைவிட சக்தி குறைவாகவே இருந்தாலும் அதுவே அவைகளின் தேவைகட்குப் போதுமானதென்று கருதப்படுகின்றது. புறா இறக்கைகளை மேலும் கீழும் அடித்துக்கொண்டு, செங்குத்தாக மேலே எழும்பிப் பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவையாகும். இதற்கு அப்பறவைகளுக்கு மார்புத் தசைகளும் மேல் கோரகாய்டியஸ் தசைகளும் (Pectoral & Super coracoiduis & Muscle) பயன்படுகின்றன. இவ்விரண்டு தசைகளும் உடலின் எடையில் 50% உள்ளது. இதே தசைகள் இறகுகளை மேலும் கீழும் அசைத்து எழும்பி, நழுவிப் பறக்கும் ஹெரிங்கல் பறவைகளில் (Herring gull) உடலின் எடையில் 16% உள்ளது. நன்றாக வேகமாகப் பறக்கும் பறவைகளில், சாதாரண வேகத்துடன் பறக்கும் பறவைகளைவிட இருதயம் அதிக எடை உள்ளது. புறாவில் இருதயம் உடலின் எடையில் சுமார் 12 –14% உள்ளது.

பறவைகளின் உடலில் வியர்வை சுரப்பிகள் கிடையாது. பறக்காத நிலையில் பறவைகள் வியர்வைச் சுரப்பிகள் இல்லாததால் வெப்ப மிகுதியால் (Hyperthermia) மூச்சுத் திணறுதலை எதிர்த்து போராடுகின்றன. காற்றோட்டம் காற்றுப் பாதைகளின் மேல் பகுதியிலும் காற்றுப் பைகளிலுமே காணப்படுகின்றது. கரியமல வாயுவில் இழுசக்தி (Tension) இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. ஆகையால் நுரையீரலின் பேரங்கைமாவும் எப்பொழுதும்போலவே சாதாரணமாகவே இயங்குகின்றது. பறக்கும்பொழுது பறவைகளால் உபயோகப்படுத்தப்படும் பிராணவாயு முதலியவற்றைக் குறித்து

ஒரு சிறிதே அறியலாம். அதிக கோடை காலங்களில் பறவைகள் எவ்வாறு உள்ளன என்பது பற்றி அநேக அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சி செய்துள்ளனர். சிறிய அளவுள்ள பறவைகளும், மிகப் பெரிய அளவுள்ள பறவைகளும் காலை நேரத்திலேயே உணவுப் பொருளைத் தேடி உண்ணுகின்றன. பின்பு அதிக வெப்பமாக உள்ள காலை 11 மணி முதல் மாலை சுமார் 4 மணிவரை காற்றின் வெப்பம் 35°Cட்டிற்கும் 45°Cட்டிற்கும் இடையேயிருக்கும். சிறிய பறவைகளான சிட்டுக் குருவி, புறா போன்ற பறவைகள் நல்ல நிழலுள்ள பகுதிகளில் தங்களை மறைத்துக் கொண்டு மாலைவரை அங்கேயே தங்கி இருக்கின்றன. அளவில் பெரிய கழுகு, பருந்து, ஸ்டோர்க் (Stork), ரேவன் போன்ற பறவைகள் தங்கள் இறகுகளை நன்றாக விரித்துக் கொண்டு சுமார் 700—1000 மீட்டர் அதி உயரமான இடங்களுக்கு பறந்து சென்று, அங்கேயே சுற்றிப் பறந்து திரிகின்றன. 700—1000 மீட்டர் உயரமான இடங்களில் 10—15°C வெப்பமே இருப்பதால் தரையில் வெப்பமாக இருக்கும் நேரத்திலும் அங்கு மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருக்கும். மற்றும் 37 முதல் 38°C வரையுள்ள கீழ்ப்பகுதியில் பறக்கும்பொழுது ரேவன் பறவைகள் அலகுகளைத் திறந்து கொண்டே பறக்கின்றன. அவ்வாறு அலகினைத் திறந்துகொண்டு பறப்பதால் வாயினூடேக் காற்றுச் செல்வதால், சுவாசப் பாதை குளிர்ச்சி யடையும் என்று கருதப்படுகின்றது. மணலில் வாழும் கிரௌஸ் (Sand grouse) பறவைகள் காலையிலும் மாலையிலும் தண்ணீர் பகுதி களிலிருந்தே பறந்து செல்கின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் அவை ஒரு கிண்ணம் (2×150 ml) தண்ணீர் குடிக்கின்றதாகக் கூறப் படுகின்றது. இவ்வாறு அவை ஒரு கிண்ணம் தண்ணீர் குடிப்பதால், பறக்கும்பொழுது தண்ணீர் நீராவியாக மாறி போதிய வளர் சிதை மாற்றம் ஏற்பட அதிக வெப்பமான நாட்களிலும் பறக்க முடிகின்றது. பறக்கும்பொழுது காற்றுப் பைகளைக் குளிர்ச்சிப் படுத்தப்படும் முறையினைப்பற்றி அறிய இயலவில்லை.

7. பறவைகளின் இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

பாலூட்டிகளைப் போன்றே பறவைகளிலும் உடல் வெப்பநிலை ஒரே சீராக அமைந்துள்ளது. மற்றும் இருதயத்தில் சுத்த இரத்தமும் அசுத்த ரத்தமும் தனித்தனியே பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. சுருக்கமாகக்கூற வேண்டுமானால் பறவைகள் வெப்ப இரத்தப் பிராணிகளாகும். பின்னும் அவைகளில் இருசுழற்சி இரத்த ஓட்டம் உள்ளது.

பறவைகளும் பாலூட்டிகளும் ஊர்வனவற்றிலிருந்து தோன்றியதாகக் கருதப்பட்டாலும் அவற்றின் இரத்த ஓட்ட மண்டலங்களை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் பொழுது பாலூட்டிகளின் இரத்த மண்டலங்களின் இரத்த மண்டலத்தைவிட மாறுபட்டு காணப்படுகின்றது. அவ்வாறு இருப்பினும் பறவைகளின் இரத்த ஓட்டம் பாலூட்டிகளின் இரத்த ஓட்டத்தைவிட மிகவும் திறமை வாய்ந்ததாக அமைந்திருக்கின்றது. பறவைகளில் உடல் வெப்பம் 105°F டிலிருந்து 111°F வரை உள்ளது. பாலூட்டிகளின் உடல் வெப்பத்துடன் ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால் பறவைகளின் உடல் வெப்பம் 2°-14°F அதிகமாக இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. பாலூட்டிகளின் இருதயத்தைவிட, பறவைகளின் இருதயம் உருவத்திலும் பெரியதாக உள்ளது. அது இயங்கும் முறையும் அதி துரிதமாகவும், அதிகமான இரத்தத்தை வெளியேற்றும்படியாகவும் அமைந்துள்ளது.

இவ்வாறான திறமை மிக்க சாதனைகளைப் பெற்றிருப்பதாலேயே, அவைகளுக்கு சுவாசிக்கும் திறனும்,பறக்கும் திறனும் மிகச் சிறப்பாக அமைந்துள்ளன.

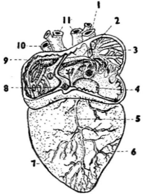
பறவைகளுக்குள்ளேயே, அவற்றிற்குத் தேவைப்படும் சக்திக்கேற்ப இருதயத்தின் எடையும், அது இயங்கும் விதமும் மாறுபடுகின்றன. ஒரு பறவை, பார்ப்பதற்கு உருவத்தில் மிகச் சிறியதாகயிருப்பினும் அதன் அதிகமான பறக்கும்திறனால் வளர்சிதை மாற்றத்தின் வேகம் அதிகரிக்குமானால் அதன் இருதயம், பெரிய உருவுடைய

ஒரு பறவையின் இருதயத்தைவிட அளவில் பெரியதாகவும் செயல் படும் தன்மையில் திறனுள்ளதாகவும் அமைந்திருக்கும். சில சமயங் களில் ஒரு பறவையானது தான் வசிக்கும் சூழ்நிலை, தன் சிறப்பான செயல்கள், மற்றும் வகைபாட்டின் அது பெற்றுள்ள இடம் முதலிய வற்றிற்கேற்ப மாறுபட்டு காணப்படுவதும் உண்டு. உதாரணமாக அதிவெப்ப மண்டலங்களிலோ அல்லது அதிகுளிர் மண்டலங்களிலோ வசிக்கும் பறவைகளின் இருதயத்தின் வெண்ட்ரிக்கிள் அளவில் மற்ற பறவைகளைவிட பெரியதாகயிருக்கின்றது. கேலிஃபார்மிஸ் (Galliformes) பறவைகளின் இருதயம், பெசரிஃபார்மிஸ் (Passeriformes) பறவைகளின் இருதயத்தைவிட் அளவில் மிகச் சிறியதாக யிருக்கும். அதிவிரைவாக பறக்கும் திறனுடைய பறவைகளுக்கும், அதிவிரைவாக ஓடும் திறனுள்ள பறவைகளுக்கும் அதிக ஓசையுடன் பாடும் திறனுள்ள பறவைகளுக்கும் இருதயத்தின் எடை கூடுதலாக இருக்கும் என்று கண்டறிந்துள்ளனர். பாடும் திறனுள்ள பறவை களில் இருதயம் அளவில் மிகப் பெரியதாக உள்ளது. அது உடலின் கனத்தில் 1·74 முதல் 2·4% இருப்பதாகவும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது.

பறவைகளில் இருதயம் மார்புக் கூட்டின் மத்தியில், நுரையீரல் களுக்கு வயிற்றுப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. மார்புக் கூட்டுப்பகுதி வயிற்றுப் பகுதியிலிருந்து குறுக்காக அமையப்பெற்ற திரையினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இருதயத்தைச் சுற்றி இருதய உறை உள்ளது (Pericardial sac). அதில் ஒருவகை திரவம் உள்ளது. அத்திரவம் இருதயத்தின் வெளிச்சுவரைச் சுற்றிக் காணப்படுகிறது.

இருதயத்தின் இருதய சுற்றறையை நீக்கினால், கருஞ்சிவப்பான டர்னிப் (Turnip) வடிவமுடைய இருதயத்தைக் காணலாம். இருத யத்தின் அகன்ற இடத்தில் மெல்லிய சுவர்களையுடைய ஆரிக்கிள்கள் உள்ளன. தடித்த சுவர்களையுடைய கீழ்ப்பகுதியில் இரு வெண்ட்ரிக் கிள்கள் உள்ளன. உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து வரும் அசுத்த இரத்தம் வலது ஆர்க்கிளை அடைகின்றது. நுரையீரலிலிருந்து வரும் சுத்த இரத்தம் இடது ஆர்க்கிளை அடைகின்றது. வெண்ட்ரிகிள்ளும், வலது வெண்ட்ரிகிள் இடது வெண்ட்ரிகிள் என்று இரண்டாகப் பிரிக் கப்பட்டுள்ளது. இரண்டிலும் இடது வெண்ட்ரிகிள் அடர்த்தியான தசைச் சுவர்களால் வலிமை பொருந்தியதாக உள்ளது. உடலின் பல பாகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும் சுத்த இரத்தம் இடது ஆர்க்கிளிலிருந்து இடது வெண்ட்ரிகிளை அடைகின்றது. வலது வெண்ட்ரிகிளின் சுவர் இடது வெண்ட்ரிகிளின் சுவரைவிட மெல்லிய தாக உள்ளது. இரண்டு ஆரிக்கிள்களுக்கும் இடையில் ஆரிக்குலார் இடைத்திரை அல்லது ஆரிக்குலார் நடு குறுக்குச் சுவர் (Inter atrial

Septum) என்ற ஒரு சுவர் உள்ளது. இரண்டு வெண்ட்ரிக்கிளிற்கும் இடையில் வெண்ட்ரிகுலார் குறுக்குச் சுவர் (Inter Ventricular Septum) என்ற உறுதியான சுவர் உள்ளது.



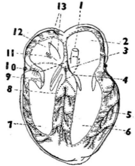
படம் 32. கோழி இருதயத்தின் முதுகுப்புறத் தோற்றம் (உள் வெட்டுத் தோற்றம்)

1. பெருந்தமனி, 2. பெக்டினேட் தசைகள், 3. வலது ஆரிக்கிள், 4. ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார்த் துளை, 5. மையக்கரோனரி சிரை, 6. வலது வெண்ட்ரிக்கிள், 7. இடது வெண்ட்ரிக்கிள், 8. கரோனரி குழிவு, 9. இடது ஆரிக்கிள், 10. இடது நுரையீரல் தமனி, 11. கரோட்டிட் தமனிகள்.

இருதயத்தின் உட்பக்கத்தில் என்டோகார்டியம் (Endocaridium) என்ற மெல்லிய படலம் உள்ளது. இருதயத்தின் சுவர் மயோகார்டியம் என்ற தனிச் சிறப்புப் பொருந்திய இருதயத் தசைத் திசுவினுல் பெரும்பாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இருதயத்தின் வெளிச்சுவர் எப்பிகார்டியம் (Epica, dium) என்ற புறத்தோல் அடுக்கினுல் ஆனது. உடலின் பல பகுதியிலிருந்து எடுத்து வரப்பட்ட இரத்தம் மூன்று பெரும் சிரைகளினுல் இருதயத்தை அடைகின்றது. கீழ் மட்டப் பிராணிகளில் அசுத்த இரத்தம் வலது வெண்ட்ரிகிளே அடையும் முன்பு, சைனஸ் வீனேசஸ் என்ற அறையை அடைந்து, அங்கிருந்து

வலது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கு வருகின்றது. ஆனால் பறவைகளில் சைனஸ் விஞேசஸ் அறையானது வலது ஆரிக்கிளின் அறைச் சுவருடன் இரண்டறக் கலந்து விடுவதால் தனியான சைனஸ் விஞேசஸ் பகுதி கிடையாது. ஆனால் தீக்கோழிகளில் மட்டும் சைனஸ் விஞேசஸ் உள்ளது. அப்பகுதியிலிருந்து வலது ஆரிக்கிளினுள் நுழையும் இடத்தில் சைஞே-ஏட்ரியல் வால்வு உள்ளது. குவரிங் (Quiring)என்பவர் கோழிகளில் (Gallus) சைனஸ் விஞேசஸ் அறையும் அதன் சைஞே ஏட்ரியல் வால்வுகளும் இப்பொழுதும் இருப்பதாகக் கண்டறிந்துள்ளார்.

உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து வந்த அசுத்த இரத்தம், வலது ஆர்க்கிள் சுருங்கும்பொழுது அங்கிருந்து ஆரிக்கிலோ வெண்டிரிக்



படம் 33. பறவை இருதயம் (இயங்குதற்குரிய தசைகள்)

1. பெருந்தமனி, 2. இடது ஆரிக்கிள் குழி, 3. ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் கணு, 4. தசைத் தொகுதியின் ரெக்கரெண்ட்கிளை, 5. ஆரிக்கிள்-பக்க பர்க்கின்ஜி இழை நார்கள், 6. இடது வெண்ட்ரிக்கிள் குழி, 7. வலது வெண்ட்ரிக்கிள் குழி, 8. தசை வால்வு, 9. ஆரிக்குலோர் வெண்ட்ரிக்குலார் தசை-வால்வு, 10. பர்க்கின்ஜி இழை நாரின் வளையம், 11. சைஞே ஆரிக்குலார் கணு, 12. வலது ஆரிக்கிள் குழி, 13. வலது-இடது சிரை வால்வுகள்.

குலார் துளையின்வழியாக வலது வெண்ட்ரிக்கிளை அடைகின்றது. இந்த ஆரிக்கிலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துவாரம் (Atrio Ventricular Orifice)

வலது ஆரிக்கிலோ வெண்ட்ரிக்குலார் வால்வுகளால் சூழப்பட்டு பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ளது. இந்த துவாரத்தைச் சுற்றி ஒரு தசை நீள் வரைமேடு உள்ளது. ஆரிக்கிலோ வெண்ட்ரிக்குலார் வால்வுடன் இவ்வாறான நீள்வரைமேடு இத்துவாரத்தை சுற்றி அமைந்திருத்தல் பறவைகளில் மட்டும் காணப்படும் ஒரு சிறப்புப் பண்பாகும். மேற்கூறிய பண்பானது பறவைகளுக்கான ஒரு சிறப்புப் பண்பாகயிருப்பினும், முதலைகளிலும், மானோட்டிரீம் பாலூட்டிகளிலும் இத்தகைய பண்பினைக் காணலாம். தசை நீள்வரை மேட்டில் கீவி (Kiwi) பறவைகளிலும், வாத்துகளிலும் (Duck) சிறு படலப் பகுதிகளையும் காணலாம்.

வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து இரத்தமானது நுரையீரல் இரத்தக் குழாய் வழியாக (Pulmonary trunk) நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. நுரையீரல் இரத்தக்குழாயின் துளை மூன்று பிறைவடிவ வால்வுகளால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த வால்வுகள் இரத்தம் மறுபடியும் வெண்ட்ரிக்கிளை அடைவதைத் தடுக்கின்றது. பின்பு நுரையீரல் இரத்தக்குழாய் இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. நுரையீரலில் அசுத்த இரத்தம் சுத்தமாக்கப்பட்ட பின்பு, நுரையீரல் சிரைகளினால் (Pulmonary Veins) மறுபடியும் இருதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளுக்கு எடுத்து வரப்படுகின்றது.

பின்பு இடது ஆரிக்கிள் சுருங்கும் பொழுது இரத்தம் இடது வெண்ட்ரிக்கிளை அடைகின்றது. இடது ஆரிக்கிளுக்கும் இடது வெண்ட்ரிகிளுக்கும் இடையிலுள்ள துவாரம் சவ்வு போன்ற படலம் போன்ற வால்வினால் (Membranous Valve) பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வால்விற்குத்தான் ஈரிதழ் வால்வு அல்லது மிட்ரல் வால்வு என்று பெயர். ஆனால் இந்த வால்வுகளில் மூன்று இதழ்கள் உள்ளன. வெண்ட்ரிக்கிள்கள் சுருங்கும்பொழுது இரத்தமானது ஆரிக்கிள்களினுள் நுழையாமல் இருப்பதற்கு இந்த வால்வுகளின் இதழ்கள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. வெண்ட்ரிகிள்கள் சுருங்கும் பொழுது இந்த வால்வுகள் மேலே திரும்பி ஆரிக்கிள்களினுள் நுழைந்து விடாமல் இருத்தலுக்கு இவைகளுடன் கார்டே டென்டினே என்னும் இருதய நாண்கள் அமைந்துள்ளன. இவை தசை பாப்பிலேர்களினால் வெண்ட்ரிகிள்களின் சுவருடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. ஆகையால் வெண்ட்ரிக்கிள்கள் சுருங்கும்பொழுது, வெண்ட்ரிக்கிளிலுள்ள இரத்தம் ஆர்க்கிளை அடையாமல் மேலே குறிப்பிட்ட வால்வுகளும் வால்வுகளின் இதழ்களும் தடுக்கின்றன.

இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து சுத்த இரத்தம் சிஸ்டமிக் தமனி வளைவிலும் செலுத்தப்படுகின்றது. சிஸ்டமிக் தமனி வளைவு இடது

வெண்ரிக்கிளின் முற்பகுதியிலிருந்து ஆரம்பமாகின்றது. சிஸ்டமிக் தமனி வளைவு ஆரம்பமாகும் இடத்தில், மூன்று பிறை வடிவ வால்வுகள் உள்ளன. கரோனரி தமனிகள் சிஸ்டமிக் தமனியிலிருந்தும் சுத்த இரத்தத்தை இருதயத்தின் தசைகளுக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன. அதே போன்று கரோனரி சிரைகள் இருதய தசைகளிலிருந்து அசுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் சென்று இருதயத்தின் வலது ஆரிக்கிள்களில் அமைந்துள்ள கரோனரி சைனஸ் அல்லது கரோனரி பைக்குழியைச் சென்றடைகின்றது. கரோனரி சைனஸ் பின் பெருஞ் சிரைக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. இவ்வாறாக இருதயத்தின் தசைகளுக்கு சுத்த இரத்தமும், அசுத்த இரத்தமும் முறையே கரோனரி தமனி, கரோனரி சிரைகளினால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அவற்றிற்கு வேண்டிய ஊட்ட சத்துக்களையும் தேவையான வாயுக்களையும் கொடுக்கின்றன. மற்றும் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதற்கு கரோனரி இரத்த சுழற்சி என்று பெயர்.

இருதயத்தின் பாகங்களை ஆராயும் பொழுது அது எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதையும் சிறிது கவனிப்போம். இருதயத் துடிப்பு இருதயத்தின் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஏறத்தாழ ஒரே சமயத்தில்தான் ஆரம்பமாகின்றது. இருதயத்துடிப்பு முதலில் ஆரிக்கிளில் தொடங்கி பின்பு வேகமாக இடது ஆரிக்கிளிற்குப் பரவி வெண்ட்ரிகிள்களையும் அடைகின்றது. இவ்வாறு அதிவிரைவாக ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்குப் பரவுவது என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட சிறப்பு வாய்ந்த தொடர்பு கொள்ளும் தசைகளாலேயே தூண்டப்படுகின்றது என்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. வலது மேற் பெருஞ்சிரைக்கும், கீழ்ப் பெருஞ்சிரைக்கும் இடையேயுள்ள இருதயச் சுவரினுள் சைனோஏட்ரியல் கணு (Node) என்ற திசுக் கணு உள்ளது. ஏட்ரியோவெண்ட்ரிக் குலார் கணு என்ற மற்றொரு திசுக்கணுவும் ஆரிக்கிள் இடைத்திரையின் பின்பகுதிச் சுவரினுள் பொருந்தியுள்ளது. இந்த இரண்டாவதாகக் கூறிய திசுக்கணுவில் கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிக்குலார்கற்றை என்ற இழைக் கற்றை ஒன்று கீழ்நோக்கி வெண்ட்ரிகிளின் இடைத்திரையினுள் சென்று அங்கிருந்து கிளைகளாகப் பிரிந்து இருதயத்தின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் செல்லுகின்றன. இக்கிளைகளுள் இரண்டு, ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிக்குலார் துவாரத்தையும் வால்வையும் சுற்றிச் செல்கின்றன. மற்றும் இரண்டு கிளைகள் இருதயத்தின் மேற்பரப்பில் அமைந்துள்ள பர்க்கின்ஜி இழைகள் (Purkinji Fibre) என்ற இழைகளுடன் சென்று இணைகின்றன. இருதயத் துடிப்பின் ஆரம்பம், வேகம் முதலானவை சைனோ ஏட்ரியல் கணுவினாலேயே சரிவர இயங்கப்படுவதாகக் கருதப்படுவதால் இதை பேஸ்மேக்கர் (Pace maker) என்று அழைப்பதும் உண்டு. மற்றும் இருதயம் பரிவு நரம்பு மண்டலம்

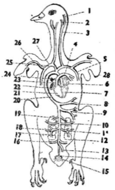
துணைப்பரிவு நரம்பு மண்டலம் முதலிய நரம்பு மண்டலங்களுடனும் இணைந்து காணப்படுவதால், மேலே குறிப்பிட்ட சைனோ ஏட்ரியல் கணுவின் இயங்குதன்மை அவ்வளவாக வெளியில் தெரிவதில்லை. பாலூட்டிகளில் உள்ளதுபோன்றே, பறவைகளில் இருதயத்துடிப்பை பரிவுநரம்பு மண்டலம் இயங்கச் செய்கின்றது. துணைபரிவு நரம்பு மண்டலம் நிறுத்த உதவுகின்றது. சாதாரணமாக இளைப்பாறுகின்ற பறவைகளில்கூட இருதயத்துடிப்பு, அளவில் மிகச் சிறியதாகவுள்ள பாலூட்டிகளைவிட மிக அதிகமாகயிருக்கின்றதுஎன்று கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது.

பார்வைக்கு பாலூட்டிகளின் இருதயமும்,பறவைகளின் இருதயமும் ஒரே மாதிரியாகயிருப்பினும், அவைகளில் பல வேறுபாடுகள் உள்ளன. பறவைகளின் இருதயத்தின் ஏட்ரியோவெண்ட்ரிக்குலார் வால்வு இருப்பதும், வலது சிஸ்டமிக் வளைவு இருப்பதுவும் பாலூட்டிகளின் இருதயத்தை ஒப்பிட்டு பார்க்கும்பொழுது காணப்படும் முக்கிய வேறுபாடுகள் ஆகும். பாலூட்டிகளில் இருதயத்தில் சாதாரண படலவால்வும் இடது சிஸ்டமிக் தமனி வளைவும் உள்ளன. வெண்ட்ரிகிள் இடைத்திரை தோன்றும் முறை, பாலூட்டிகளிலும் பறவைகளிலும் வேறு வேறாக உள்ளது. இரண்டு ஆரிக்கிள்களுக்கும் இடையில் இடைத்திரை கருவளர்ச்சியின் முடிவில் தோன்றும் விதமும் மாறுபடுவதாகக் காண்கிறோம்.

பறவைகள்–தமனி மண்டலம்

சிஸ்டமிக் வளைவு இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து தோன்றி, முதுகுப்புறம் வலது பக்கமாக வளைந்து பின்பு இருதயத்திற்குப் பின்னால் பின்புறமாகச் செல்லுகின்றது. உடலின் பிற்பகுதியில் இது முதுகுப்புற தமனியாக (Dorsal aorta) செல்லுகின்றது. இருதயத்தின் இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து தோன்றி வளையுமிடத்து இரண்டு கிளைகளை கொடுத்து வளைந்து செல்லுகின்றது. அந்த இரண்டு கிளைகளும் வலது இன்னுமினேட் தமனி, இடது இன்னுமினேட் தமனி என்ற இரண்டு தமனிகளாகும். அந்த இன்னுமினேட் தமனிகள் ஒவ்வொன்றும் மறுபடியும் சப்கிளேவியன் தமனி, கரோட்டிட் தமனி என்னும் இரு கிளைகளாகப் பிரிகின்றன.

கரோட்டிட் தமனி இருதயத்திலிருந்து மேல்நோக்கி தலைப்பகுதிக்குச் சென்று தலையின் முக்கிய உறுப்புகளுக்கு சுத்த இரத்தத்தை அளிக்கின்றது. பறவைகளின் கழுத்து நீண்டு வளையும் தன்மை பெற்றுள்ளதாலேயே அவற்றின் கரோட்டிட் தமனிகளில் மற்ற வகுப்பு பிராணிகளில் காணமுடியாத பல மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. பறவைகளின் கழுத்து நீளமாகயிருப்பதால் கரோட்டிட்



படம் 34. புறா-தமனி மண்டலம் 1. வெளி கரோட்டிட் தமனி, 2. உள் கரோட்டிட் தமனி, 3. பொது கரோட்டிட் தமனி, 4. நுரையீரல் தமனி, 5. பெக்டோரல் தமனி, 6. இடது ஆரிக்கிள், 7. இடது வெண்ட்ரிக்கிள், 8. சிலியாக் தமனி, 9. முன் குடல் தமனி, 10. ஃபீமோரல் தமனி, 11. சயாட்டிக் தமனி, 12. இடது சிறுநீரகம், 13. பின் குடல் தமனி, 14. வால் தமனி, 15. பொதுப் புழை, 16. உள் இல்லியாக் தமனி, 17. பின் சிறு நீரகத் தமனி, 18. மைய சிறுநீரகத் தமனி, 19. முன் சிறுநீரகத் தமனி, 20. முதுகுப்புற பெருந்தமனி, 21. வலது வெண்ட்ரிக்கிள், 22. கீழ்ப் பெருஞ்சிரை, 23. வலது ஆரிக்கிள், 24. மேல் பெருஞ்சிரை, 25. வலது இன்னொமினேட் தமனி, 26. பிரேக்கியல் தமனி, 27. வலது சப்கிளேவியன் தமனி, 28. சிறகு.

கிளையின் வலது இடது பக்க தமனிகள் இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே சிராக கழுத்து முள்ளெலும்புகளினுள் பொதிந்து இணையாகச் செல்கின்றன.

கரோட்டிட் தமனிகள் கழுத்து அசைவின் சுழற்சி ஏற்படும் அச்சிற்கு வெகு அருகாமையில் அமைந்திருப்பதால், அவைகள் கழுத்தின் அசைவினல் பாதிக்கப்படாமல் அமைந்துள்ளன. புயூட்டோரைட்டு வைரெஸ்ஸென் (Butorides Virascens) என்ற பச்சை நாரைகளில் (Green herons) இரு கரோட்டிட் தமனிகளும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே தமனியாக கழுத்துப் பகுதியில் செல்கின்றது. மற்றும் சிலவற்றில் இரண்டும் ஒரே அளவாகயில்லாமல் ஒன்று நீளமாகவும் மற்றொன்று குட்டையாகவும் இருக்கும். உதாரணமாக ஃபிளாமிங்கோ பறவைகளில் இடது கரோட்டிட் தமனி, வலது கரோட்டிட் தமனியைவிட பெரியதாக உள்ளது. காக்கட்டோ (Kakatoe) பறவைகளில் ஃபிளாமிங்கோ பறவைகளுக்கு நேர் எதிராக வலது கரோட்டிட் தமனி இடது கரோட்டிட் தமனியைவிட பெரியதாகவுள்ளது. மற்றும் சில பேசரின்களில் (Passerine) இரு கரோட்டித் தமனிகளில் ஒன்று மட்டுமே காணப்படும். மற்றும் சிலவற்றில் செர்விக்கல் அல்லது கழுத்துத் தமனிகள், கரோட்டிட் தமனிகளின் இடங்களில்

தோன்றியிருத்தலைக் காணலாம். சில பறவைகளில் இரண்டு கரோட்டிட் தமனிகளும் கழுத்துத் தமனிகளாக மாற்றப்பட்டிருக்கும் அல்லது கிளி வகைகளில் இருப்பது போன்று ஒரு கரோட்டிட் தமனி கழுத்துத் தமனியாக மாறியிருக்கும். இவ்வாறு ஏற்பட்டுள்ள மாறுதலைக் கொண்டே பறவைகளை வகை படுத்தலாம். சப்கிளேவியன் தமனி பின்னர் மார்புத்தமனி (Pecoral) மேற்கைத் தமனி (Brachial) என்று இரண்டாகப் பிரித்துள்ளது. மார்புத் தமனி மார்புத் தசைகளுக்கும் மேற்கைத் தமனி மேற் கரத்திற்கும் சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றது.

முதுகுப் பெருந்தமனி (Dorsal aorta) முதுகுப்புறத்தில் நீண்டு செல்கின்றது. அவ்வாறு செல்லும்பொழுது பல இணையான தமனிகள் இதிலிருந்து பிரிந்து செல்கின்றன. அவ்வாறு பிரிந்து செல்லும் தமனிகளில் ஒரு சோடி இண்ட்டர் காஸ்டல் தமனிகள் உள்ளன. பின்பு இரண்டு இணையற்ற பெரிய தமனிகள் உள்ளன. முதல் தமனியின் பெயர் உடற்குழித் தமனி .(Coeliac) என்பதாகும். இரண்டாவதன் பெயர் முன்குடல் தனி (Anterior mesenteric) என்பதாகும். உடற் குழித்தமனி பல கிளைகளாகப் பிரிந்து உணவு மண்டலத்தின் வயிறு, மண்ணீரல், கணையம், ஈரல், டியோடினம் போன்ற உறுப்புகளுக்குச் சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றது. முன்குடல் தமனி, சிறு குடலின் பெரும் பகுதிக்கு சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றது. இதிலிருந்தும் ஒரு கிளை, கணையத்திற்குச் செல்கின்றது. பின்புறமாக நீண்டு செல்லும்பொழுது முதுகுப் பெருந்தமனி மற்றும் சில சோடி, சிறுநீரகத் தனி (Renal) ஃபீமோரல், சயாடிக், இல்லியாக் தமனிகள் போன்றவற்றைக் கொடுக்கின்றது. சிறுநீரகத் தமனிகள் சிறுநீரகங்களுக்கும், ஃபீமோரல் சயாடிக் இல்லியாக் போன்ற தமனிகள் கால்களுக்கும் சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றது. சயாட்டிக் தமனி கால்களுக்கு சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் தமனிகளுள் மிகவும் முக்கியமானதாகும். முதலில் கால்களின் முதுகுப்புறமாகச் செல்லும் அந்தத் தமனி வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் அமையப்பெற்றுள்ள ஃபீமோரல் தமனியைச் சந்தித்த பின்பு, முழங்காலுக்கருகில் இரண்டுமாக பாப்லிட்டியல் (Popliteal) தமனியாக மாறி பின்பு கீழ்க்காலிற்கு முன் டிபியல் தமனி, பின் டிபியல் தமனி என இரண்டு கிளைகளாகச் செல்லுகின்றன.

முதுகுப்புற பெருந்தமனியிலிருந்து இல்லியாக் தமனி தோன்றுமிடத்தில் பின்குடல் தமனி (Posterior mesentine) தோன்றுகின்றது. இது பெருங்குடலிற்கும் மலக்குடலிற்கும் சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றது. பின்பு முதுகுப்புறத் தமனி வால்பகுதி

யினுள் நீண்டு வால் தமனியாக (Caudal) மாறி வால் பகுதிக்கு சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றது.

பறவைகளின் சிரை மண்டலம்

தலைப்பகுதியிலிருந்து வருகின்ற அசுத்த இரத்தம் ஒரு சோடி ஜுகுலார் சிரைகளினுல் எடுத்து வரப்படுகின்றது. இதில் வலதுபக்க ஜுகுலார் சிரை சற்று அகன்று காணப்படுகின்றது. இவ்விரு சிரைகளும் கன்னப்பகுதிக்கடியில் ஒரு இரத்தக் குழாயினுல் இணைக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு இணைந்திருப்பது போலவே கரோட்டிட் தமனிகளும் இணைந்து, கழுத்துப்பகுதி நன்றாக வளைவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. கழுத்து வளையும் பொழுது ஒரு ஜுகுலார் சிரை அழுத்தப்பட்டால் இரத்தமானது இணைக்கப்பட்ட இரத்தக்குழாய் வழியாக திருப்பி அனுப்பப்பட்டு, மற்ருெரு சிரையின் மூலம் இருதயத்திற்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

இறக்கைகளினின்றும் அசுத்த இரத்தம் பிராக்கியல் சிரை மூலமாக எடுத்து வரப்பட்டு ஆக்சிலரி சிரை (Axillary) யுடன் இணைந்து சப் கிலேவியன் சிரையாக மாறுகின்றது. சப்கிலேவியன் சிரையுடன் பறக்க உதவும் தசைகளினின்றும்வரும் மார்புச்சிரை (Pectoral) இணைக்கின்றது. பின்னும் ஒவ்வொரு பக்கமும் ஜுகுலார் சிரையும் சப்கிலேவியன் சிரையும் இணைந்து மேற்பெரும் சிரையாக மாறி, இரண்டு மேற்பெரும் சிரைகளும் இருதயத்தின் வலது ஆர்க்கிளினுள் திறக்கின்றன.

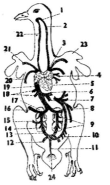
வால் பகுதியினின்றும் அசுத்த இரத்தம் பல வழிகளில் இருதயத்தை வந்து அடைகின்றது. வால்சிரை (Caudal) வால் பகுதியினின்றும் அசுத்த இரத்தத்தை எடுத்து வந்து குறிப்பிட்டப் பகுதியில் வலது அல்லது இடது ஹைப்போகேஸ்ட்டிரிக் (Hypogastric) சிரையுடன் பிணைக்கப்பட்டு செல்கின்றது அல்லது காக்சியோ மிசன்டெரிக் இரத்தக் குழாயுடன் இணைந்து செல்கின்றது.

ஹைப்போ கேஸ்ட்ரிக் சிரை, வால்சிரை இணையுமிடத்திலிருந்து, சிறு நீரகங்களை நோக்கிச் செல்லுகின்றது. அவ்வாறு செல்லும் பொழுது கால்களினின்றும் வரும் இல்லியாக் உள்சிரைகளும் அவற்றை அடைகின்றன. ஹைப்போகேஸ்ட்ரிக் சிரையும் உள் இல்லியாக் சிரையும் இணைந்து சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரைகளாக மாறுகின்றது.

சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரையின் பெயர் அதற்குக் கொடுக்கப்பட்ட சரியான பெயர் அல்ல. ஏனென்ருல் சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரை சிறுநீரகத்தின் திசுக்களினுள் இரத்தத் தந்துகிகளாக முடி

வடையவில்லே. ஒரு சில சிறு இரத்தக் குழாய்கள் இரத்தத் தந்துகிகளால் ஏற்பட்டு குறுக்காக அமைந்து சிறுநீரக சிரைகளாக மாறுகின்றன. சிறுநீரகத்தினுள் உண்டாக்கப்பட்ட இந்த சிறுநீரகச் சிரைகள், சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரைகளுடன் கால்களினின்றும் வரும் ஃபீமோரல் சிரை சேர்ந்து இல்லியாக் சிரையாக மாறுகின்றது.

அசுத்த இரத்தம் சிறுநீரகச் சிரைகளின் வழியாகவும் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை வழியாகவும் செல்லும் முறைக்கு ஹீமோடைனமிக் (Haemodynomic) முறை என்ற ஒரு முறையான சரிசமமான அழுத்தத்தினுலேயே அவ்வாறு இரத்தம் செல்கின்றது என்று கருதப்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்படும் அழுத்தத்தை, சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரை, சிறுநீரக சிரையுடன் தோன்றும் இடத்திலுள்ள வால்வினுல் அறியலாம். இந்த வால்வின் தன்மை பறவைக்கு பறவை வேறுபடுகின்றது. அது சில பறவைகளில் ஒரே ஒரு மையத்துளை உள்ள தகடுபோன்றிருக்கும். மற்றும் சிலவற்றில் அத்தகடு அநேக துளையுடன் சல்லடைபோன்றிருக்கும். பின்னும் சில பறவைகளில் புனல் போன்று அமைந்திருக்கும். இருபுறத்து இல்லியாக் சிரைகளும் மையத்தில் கடைசியில் இணைந்து கீழ்ப்பெருஞ் சிரையாக மாறி இருதயத்தின் வலது ஆரிக்கிள்ளினுள் நுழைகின்றது.



படம் 35. புரு-சிரை மண்டலம்

1. ஜுகுலார் சிரைகளின் பின்னல் பகுதி, 2. இடது ஜுகுலார் சிரை, 3. இடது மேற் பெருஞ் சிரை, 4. நுரையீரல் சிரை, 5. இருதயம், 6 & 18. ஹெப்பாட்டிக்சிரை, 7. ஹெப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரை, 8. பொது இல்லியாக் சிரை. 9. சிறு நீரகம், 10. காக்சிஜியோ மிசன்டரிக் சிரை, 11. வால் சிரை, 12. உள் இல்லியாக் சிரை, 13. சிறு நீரக போர்ட்டல் சிரை, 14 & 17. சிறு நீரக சிரை; 15. சயாட்டிக் சிரை, 16. ஃபீமோரல் சிரை, 19 கீழ்ப் பெருஞ்சிரை, 20. பெக்டோரல் சிரை, 21. பிரேக்கியல் சிரை, 22. வலது ஜுகுலார் சிரை, 23. சிறகு, 24. பொதுப் புழை.

காக்சிஜியோ மிசன்டெரிக் சிரை அல்லது வால்மிசன்டெரிக் சிரை பறவைகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்ற குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடிய ஒரு சிரையாகும். ஹைப்போகேஸ்ட்ரிக் சிரை இரண்டாகப்

பிளவு படுகின்ற இடத்தில் இந்த காக்சிஜியோ மிசென்ட்டரிக் சிரை தோன்றி முன்புறமாக மலக்குடலின் மிசென்ட்டரி வழியாகச் செல்லும் பொழுது, சிறுகுடல், மலக்குடல், பொதுப் புழை முதலியவற்றிலிருந்து பல சிறு கிளைகள் அதனுடன் சேர்ந்து கொள்கின்றன. பின்பு காக்சிஜியோ மிசென்டரிக் சிரை முன்புறமாகச் சென்று கல்லீரலின் போர்ட்டல் மண்டலத்துடன் சேர்கின்றது.

இரண்டு ஹெப்பெட்டிக் சிரைகள் கல்லீரனுள் நுழைகின்றன. அவற்றுள் ஒன்று பெரியதாகவும் மற்றொன்று சற்று சிறியதாகவும் உள்ளது. பெரியதாகவுள்ள சிரை, வலப்பக்கத்தில் அமைந்து, குடல் பகுதிகளினின்றும் வருகின்ற சிரை காக்சிஜியோ மிசன்டெரிக் சிரை, கணையத்தினின்றும் வரும் சிரை ஆகிய சிரைகளை ஒன்று சேர்த்ததின் பயனாக ஏற்படுகின்றது. இடது ஹெப்பாட்டிக் சிரை வயிற்றினின்றும் வருகின்ற சிரை முதலியவைகள் சேர்க்கப்பட்டு, கல்லீரலை அடைகின்றது. இவ்விரண்டு ஹெப்பாட்டிக் சிரைகளும் கீழ்ப்பெருஞ்சிரையுடன் இணைகின்றன.

தண்ணீரில் நடந்து செல்லும் திறனுள்ள நீண்ட கால்களையுடைய நாரை, கொக்கு, ஃபிளாமிங்கோ போன்ற பறவைகளில் டார்சல் பகுதியில் தமனி சிரைகளாலான வலைப்பின்னல் பகுதி (Arteris Verus net work) உண்டு. இப்பகுதிக்கு ரேட்டி (Rete) என்று பெயர்.

செயலொத்தத் தன்மையில் (Analogy) இந்த ரேட்டி என்ற பகுதியினை தண்ணீரில் வசிக்கும் தகவமைப்பினையுடைய பாலூட்டிகளின் துடுப்புகளுக்கு (Flipper) ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால், பறவைகளின் ரேட்டிப்பகுதி பாலூட்டிகளின் துடுப்புகளில் உள்ளது போன்றே வெப்பமாற்றத்திற்கு பயன்படுத்தப்பட்டு அவ்வாறு வெப்பமாற்றம் ஏற்படுவதால் உடலின் வெப்பநிலை ஒரே சீராக இருத்தலுக்கு பயன்படுகின்றன. மேலே குறிப்பிட்டப் பறவைகள், தண்ணீரில் நடந்து செல்லும்பொழுது தண்ணீரினுல் உடல் வெப்ப நிலை மாறும்பொழுது மேலே குறிப்பிட்ட ரேட்டிப்பகுதிகளின் உதவியால் வெப்ப மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, உடலின் வெப்பம் ஒரே சீராக அமைய உதவுகின்றது. இவ்வாறான வெப்பமாற்றங்கள் மெல்லிய படலத்தால் மூடப்பெற்ற கால் பகுதியிலிருந்து தண்ணீர்க்குள் செல்லுகின்றன. வெப்பமானது இப்பறவைகளின், உடலில் கால் பகுதியிலிருந்து தண்ணீருக்குள் செல்வதால் ஒரு சிறிதே வெளியேறுகின்றது. அதனுல் ஒரு சிறிதே வெப்பம் வெளியேற்றப்படுவதால் உடலின் வெப்பம் சீராக்கப்படுகின்றது.

பென்குவின் பறவைகளில் ஆக்சில்லா (Axilla)ப்பகுதியில் ஒரு தமனிரேட்டி உள்ளது. இதுவும் மேலே குறிப்பிட்டது போன்றே

வெப்பநிலை மாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்று கருதப்படுகின்றது.

பறவைகளின் நிணநீர் மண்டலம்

பறவைகளின் உடலிலுள்ள வலைப்பின்னல் போன்ற தந்துகி குழாய்களாலான இரத்தக் குழாய்களைத்தவிர மற்றும் நுண்ணிய குழாய்களைக் கொண்ட நிணநீர்க் குழாய்களும் உள்ளன. இந்நிணநீர், சுற்றிலுமுள்ள செல்களிலிருந்துவரும் சிறு பகுதியும், இரத்தக் குழாய்களினின்றும் வடிக்கப்பட்டு வரும் பிளாஸ்மாவின் சிறு பகுதியும் சேர்ந்து நிணநீர் மண்டலத்தின் நிணநீராகின்றது. இந்நிணநீரில் லியூக்கோசைட்டுகள் (Leucocytes) உள்ளன. ஆனால் இரத்தத்திலுள்ள புரதங்கள் கிடையாது. இந்த நிணநீர்த் தந்துகிகளெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய நிணநீர்க்குழாய்களாக மாறி இருதயத்திற்கருகில் மேற்பெருஞ் சிரையினுள் தங்கள் குழாய்களிலுள்ள நிணநீரை வெளியேற்றுகின்றன. பெரிய நிணநீர்க் குழாய்களுக்கு நிணநீரை ஒரே பாதையில் செலுத்தச் செய்வதற்கு வால்வுகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும் பறவைகளின் நிணநீர் மண்டலத்தில் பாலூட்டிகளில் உள்ளதுபோன்று வால்வுகள் எண்ணிக்கையில் அவ்வளவு அதிகமாகக் கிடையாது.

பறவைகளில் இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் போன்ற அசையும் தன்மைகளாலேயே நிணநீரானது உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் சுற்றிச்சுழல போதுமானதாக உள்ளது. இருப்பினும் அதற்குரிய தனி முயற்சியும் இருக்கவேண்டும் என்றும் கருதப்படுகின்றது. குஞ்சு, முட்டைக் குள்ளிருக்கும்பொழுது அவற்றிற்கு ஒரு சோடி நிணநீர் இருதயங்கள் உள்ளன. இந்த நிணநீர் இருதயங்கள் கடைசி சேக்ரல் முள்ளெலும்பில் இருபக்கங்களிலும் காணப்படுகின்றன. முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிவந்தவுடன் இந்த நிணநீர் இருதயங்கள் மறைந்து விடுகின்றன. மற்றும் சிலவற்றில் குஞ்சுப் பறவைகளில் அவைகள் அப்படியே தங்கியும் விடுகின்றன. அல்லது சில பறவைகளில் முழுமையாக மறைந்தும் மறையாமலும் இருப்பதுவும் உண்டு. தீக்கோழிகளில் இந்த நிணநீர் இருதயங்கள் எப்பொழுதும் நன்ருக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன. பறவைகளில் ஒரு சிலவற்றைத்தவிர மற்றவற்றில் நிணநீர் திசுக்களின் பெரிய கூட்டுப்பகுதி பாலூட்டிகளின் நிணநீர் திசுக்கணுக்களைப் போன்று அவ்வளவு குறிப்பிட்டுச் சொல்லத்தக்க முறையில் காணவில்லை.

உதாரணமாக அனட்டிடே குடும்பப் பறவைகளில் (Anatidae) ஒரு சோடி நிணநீர் திசுக்கணு, இனப்பெருக்க சுரப்பிகளுக்கு

அருகிலும் மற்ெருரு சோடி கழுத்தின் அடிப்பகுதியிலும் அமைந்துள்ளன. பொதுவாக பறவைகள் பலவற்றிலும் சிறு சிறு முடிச்சு போன்ற நிணநீர்த் திசுக்கள் முக்கியமாக சீரண உறுப்புகளின் சுவர்கள் போன்ற பகுதியிலிருந்து உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளில் காணலாம்.

8. பறவைகளின் நரம்பு மண்டலம்

(Nervous System)

ஓர் உயிருள்ள பிராணியின் மைய நரம்பு மண்டலம், மற்ற எல்லா உறுப்புகளையும் இயக்குவிக்கும் ஒரு சிறந்த மண்டலமாக செயல்படுகின்றது. மைய நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதிகள் கட்டமைப்பிலும் செயல்படு திறனிலும் விலங்கு வகைகளில் வெவ்வேருகக் காணப்படினும் அதன் முக்கிய வேலை எல்லாவற்றிலும் ஒன்ருகவே காணப்படுகின்றது.

தண்டு வடம்: (Spinal cord) பறவைகளின் தண்டு வடம் பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கூறுகளின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு சோடி வேர்ப்பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவைகள் முறையே முன் அல்லது வயிற்றுப்புற வேர்ப்பகுதியும், பின் அல்லது முதுகுப்புற வேர்ப்பகுதியும் (Anterior or Ventral, Posterior or dorsal roots) ஆகும். முன் அல்லது வயிற்றுப்புற வேர்ப்பகுதிகள் தண்டு வடத்தின் சாம்பல் பொருளின் முன் கொம்புப் பகுதியிலுள்ள இயக்க நரம்பு செல்களிலிருந்து (Motor cell) தோன்றுகின்றன. இவை உணர்வு அலைகளைத் தண்டு வடத்திலிருந்து தசைகளுக்கும் சுரப்பிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லும் (Efferent) வேலையைச் செய்கின்றன. பின் அல்லது முதுகுப்புற வேர்ப்பகுதிகளில் நரம்புச் செல்திரள் (Ganglion) உள்ளவைகளாக இருப்பதே அவைகளின் சிறப்பான குணமாகும். மற்றும் உணர்ச்சி நரம்புகள் (Afferent or Sensory) உணர்வு அலைகளை உடலின் மற்றப் பகுதிகளிலிருந்து மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு கொண்டு வரும் வேலையைச் செய்கின்றன.

பறவைகளின் தண்டுவடத்தில் முக்கியமான இருபகுதிகள் உள்ளன. செர்விக்கல் அல்லது கழுத்துப் பகுதி தண்டு வடத்தில் அதிகக் கூறுகள் காணப்படுகின்றன. மற்றும் லம்போசேக்ரல் பகுதியில் ஒரு லம்போசேக்ரல் குழிவுப் (Lumbo Sacral sinus) பகுதி

உள்ளது. தண்டுவடத்தில் இந்த இரண்டு பகுதிகளும் இவ்வாறு குறிப்பிடத்தக்க முறையில் அமைந்துள்ளன.

பறவைகளில் தோலுணர்வுத் தொகுதிகள் தண்டுவடத்தின் கூறுகளில், முன் அல்லது முதுகுப்புற வேர்ப்பகுதியின் ஒரு கிளையில் அமைந்துள்ளன. எலும்புத் தசைகளின் தொகுதிகளை இயக்கும் மையங்கள் தண்டுவடத்தில் அமைந்துள்ள நிலைபற்றி அவ்வளவு தெளிவாகத் தெரியவில்லை.

தண்டு வடம் மற்றும் மைய நரம்பு மண்டலத்தின் மற்ற பகுதிகளின் வேலையைப்பற்றி சரிவரத் தெரிந்து கொள்வதற்கு தண்டுவடத்தையும், மூளைப் பகுதியையும் வெவ்வேறு இடங்களில் தொடர்பில்லாமல் துண்டித்தோ அல்லது ஒரு சில பகுதிகளை அகற்றியோ ஆராயப்பட்டன. மைய நரம்பு மண்டலத்தின் மேல் பகுதியினின்றும் கீழ்ப்பகுதி தொடர்பில்லாமல் பிரிக்கப்படுமானல் ஒரு சில வேலைகளே தடைபடுகின்றன. தண்டுவடத்தின் லம்பார் பகுதி குறுக்காக வெட்டப்பட்டுவிடுமானல் பறவைகள் அதனல் பாதிக்கப்படாமல் வெகு நாட்கள் உயிர்வாழும். இதே போன்று மற்றப் பிராணிகளும் தண்டுவடத்தின் லம்பார் பகுதி குறுக்காக வெட்டப்படினும் பாதிக்கப்படாமல் ஒரு சில வேலைகள் தடைபடுவதோடு உயிர் வாழமுடிகின்றது.

ஒரு பறவையில் தண்டுவடத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் குறுக்காக வெட்டிப் பிரித்துவிட்டால் ஒரு சிறிது நேரம் அப்பறவை தண்டுவட அதிர்ச்சியை(Spinal shock) தாங்கிக்கொள்ளல் வேண்டும். பின்பு துண்டிக்கப்பட்டப் பகுதியின் கீழ்ப்பகுதி மற்ற மைய நரம்பு மண்டலத்துடன் தொடர்பில்லாததால் ஒரு சிறிது நேரம் பறவை செயல்படாமல் அசைவில்லாமல் உணர்வில்லாமல் காணப்படுகின்றது. ஆனல் சிறிது நேரத்திற்குப் பின்பு பாதுகாப்பு தண்டுவட அனிச்சை ஆற்றல் (Protective spinal reflex) தோன்றி, கால்கள் உடம்பு முதலிய பகுதிகளில் அனிச்சை செயல் ஏற்படுகின்றது என்று கூறப்படுகின்றது.

தண்டு வடத்தை மார்புப் பகுதியில் குறுக்காக துண்டித்துவிட்டு ஒரு பக்க பாதத்தினை வளைத்தும் நீட்டியும் அசைவு உண்டாக்கினல் மறு பக்கப் பாதம் அதே போன்ற எதிர்புறமாக வளைத்தல் நீட்டுதல் போன்ற அசைவு மறுவினைக் கருதாத்தன்னிச்சை செயலாக ஏற்படுகின்றது. அவ்வாறு அசைவு மேன்மேலும் பெருகிக் கொண்டே போகும்பொழுது, சீரான இரண்டு பாதங்களின் அசைவும் ஏற்படுகின்றது.

பறவையின் தண்டுவடத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் குறுக்காக வெட்டினால், வால் பகுதியில் பலவித மறுவினைக் கருதாத் தன்னிச்சை செயல்களின் அசைவுகள் தூண்டப்படுகின்றன. தலையும் உடலும் முன்புறமாக செங்குத்தாக நீட்டப்பட்ட தண்டுவடம் துண்டிக்கப்பட்ட புறாவினை திடீரென்று மேல்புறமாக தூக்கி, படுக்கைக் கோட்டு நிலைக்கு கொண்டுவந்தால், அதன் வால் இறகுகள் விசிறி போன்று பரவி விரிந்து காணப்படும். மறுபடியும் முன்பிருந்த நிலைக்கு தள்ளப்பட்டால், அப்புறாவின் வால் ஒரு சிறிது மேலே எழும்பும். இவ்வாறு தண்டுவடம் துண்டிக்கப்பட்ட புறாவின் வால் அசைவினால் அப்பறவை தன்னுடைய நிலையை சமசீராக்கிக் கொண்டு நிற்க முயற்சிக்கின்றது.

பறவைகளில் தண்டு வடம் ஒரு இடத்தில் குறுக்காக வெட்டப்படின் அப்பறவையின் மைய நரம்பு மண்டலத்தின் உயர் பகுதிகள், தாழ்வான பகுதிகளினின்றும் பிரிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. அதனால் சாதாரணமாக பறவைகளின் காணப்படும் நடக்கும் தன்மை மேலே குறிப்பிட்டப் பறவைகளில் இயலாமல் போய்விடுகின்றது. மற்றும் இப்பறவைகளில் நிமிர்ந்த நோக்கும் தடைபெற்று விடுகின்றது.

தண்டுவடம் பிரிக்கப்பட்ட பறவையின் கால்களில் காணப்படும் அசைவிற்கும், இறக்கைகளில் காணப்படும் அசைவிற்கும் பெரிதும் வேறுபாடுகள் உள்ளன. கால்களின் அசைவு பக்கங்களில் மாறி மாறி காணப்படுகின்றது. ஆனால் இறக்கைகளின் அசைவு ஒரே மாதிரியாகவும், உடனிகழ்வாகவும் (Simultaneously) நடைபெறுகின்றது. தண்டுவடம் துண்டித்த ஒரு புறாவினை வால் பகுதி பக்கமாக கையில் பிடித்துக் கொண்டால் இறக்கைகள் எப்பொழுதும்போல் மேலும் கீழும் அடித்துக் கொள்கின்றன. மற்றும் தண்டு வடத்தின் இறக்கைகளின் தசைகள் பொருந்தும் முதுகுப்புற வேரினை துண்டித்து விட்டால் பறவை பறக்கும் திறனை அறவே இழந்து விடுகின்றது.

பறவையின் தண்டு வடத்தின் லம்பார் (Lumbar) பகுதியினை அடியோடழித்துவிட்டால், வால் பகுதியில் உணர்வும் அசைவுகளும் தடைபெறுகின்றன. பொதுப்புழையின் சுருக்கு தசை தன் செயல்படு திறனை இழந்துவிடுகின்றது. இருப்பினும் சிறிது நேரத்திற்குப் பின்பு அப்பகுதி மறுபடியும் தன் செயல் திறனைப் பெறுகின்றது. பொதுப் புழை வழியாக மலம் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் வெளியேறுகின்றது.

மேலே கூறப்பட்ட தண்டு வடம் துண்டிக்கப்பட்ட பறவைகளில் நரம்பு இழை நார்கள் மறு வளர்ச்சியடைதலை அறிந்து கொள்ளுதல் மிகவும் இன்றியமையாததொன்றாகும். இவ்வாறு துண்டிக்கப்பட்டு

நடத்தும் பரிசோதனையில் தண்டு வடம் முழுமையாக வெட்டி எடுக்கப்பட்டுவிடின் பறவையில் தண்டு வடம் முழு பாகமும் மறு வளர்ச்சி அடைதல் எதிர்பார்க்க முடியாது. ஒரு சிறிது நரம்பு இழை நார்கள் தண்டு வடத்தின் அண்மைப்பகுதியிலும் சேய்மைப் பகுதியிலும் மறு வளர்ச்சியடைவதைக் காணலாம். குஞ்சுப் பறவைகளில் தண்டு வடத்தின் மறு வளர்ச்சி வேகமாக இருத்தலைக் காணலாம்.

பறவையின் தண்டு வடம் ஒரு பக்கத்தில் சேதப்படுத்தப்படின், கால் நடக்க முடியாமல் அவதியுறும். வாலும் பழுதுபட்ட பாகத்தை நோக்கி சுருண்டுவிடும். பறவையின் உணர்ச்சி அப்பகுதியில் ஒரு சிறிதே பாதிக்கப்படும். சிறிது நாட்களுக்குப் பின் அப்பறவையில் சேதப்பட்ட பகுதி வளர்ச்சியுற்று, பறவை பழைய நிலையை அடையும்.

மூளை (Brain)

முகுளம் (Medulla oblongata)

மைய நரம்பு மண்டலத்திலேயே முகுளம்தான் ஒரு முக்கியமான பகுதியாகும். பெரு மூளைப் பகுதியோ சிறு மூளைப் பகுதியோ இல்லாத பறவைகளும், தண்டு வடம் சிதைக்கப்பட்ட பறவையும் உயிர் வாழ முடியுமென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் முகுளம் இல்லாவிடில் பிராணிகள் உயிர் வாழ முடியாது. பறவைகளில் பன்னிரண்டு மூளை நரம்புகளில் எட்டு மூளை நரம்புகள் இப்பகுதியிலிருந்தே தோன்றி வெளியேறுகின்றன என்றால் அதன் முக்கியத்துவம் நன்கு விளங்கும்.

தண்டு வடத்தின் நேரான நீட்சியே முகுளமாகும். முகுளத்தில் தண்டு வடத்தின் மையக் குழாய்ப் பகுதி நீண்டு நான்காவது வெண்ட்ரிக்கிள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. முகுளம் முன்புறம் மைய மூளையாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. முகுளம் எல்லா வகைப் பிராணிகளிலும் ஏறத்தாழ ஒரே மாதிரியாகக் காட்சி தருகின்ற காரணத்தினால் இதை ஒரு பழமையான உறுப்பு என்று கூறலாம். பறவைகளில் முகுளத்தின் குமிழ் (Bulb) நன்றாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுவதுடன் இதனில் வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத பல மறுமுனைகருதாத் தன்னிச்சைச் செயல் மையப் பகுதிகளும் அமைந்துள்ளன.

முகுளம் சுவாசித்தலைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு முக்கியப் பகுதியாகும். பறவைகளிலும் பாலூட்டிகளிலும் முகுளத்தின் நான்காவது

வெண்ட்ரிக்கிளின் தரைப் பகுதியின் பின் மூளை உயிர் முடிச்சு (Knot of life) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. பறவைகளிலும் பாலூட்டிகளிலும் இந்த உயிர் முடிச்சிற்கு சேதம் ஏற்பட்டால் சுவாசம் தடைபெறுகின்றது. அதனால் அப்பிராணிகள் உடனடியாக இறந்து விடவும் நேரிடும்.

மற்றும் இது போன்ற பல மையப் பகுதிகள் சுவாசத்தை பாலூட்டிகளிலும் பறவைகளிலும் கட்டுப்படுத்துகின்றன என்பது பற்றி பரிசோதனைகளால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. சுவாசித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதோடல்லாமல், முகுளம் சீரண உறுப்புகள், இரத்த நாளங்கள் போன்ற உடலின் உள்ளுறுப்புகளின் செயல்படு தன்மையையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இருதயத்தின் செயல்படு தன்மையை, முகுளத்தின் குமிழ்ப் பகுதியில் அமைந்துள்ள வேகஸ் அல்லது சஞ்சாரி நரம்புகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இரத்தத்திலுள்ள கரியமில வாயுவின் அடர்த்தியினையும் முகுளத்தில் அமைந்துள்ள மையப் பகுதிகளே கட்டுப்படுத்துகின்றன.

உடலின் பல செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் மையப் பகுதிகளில் முகுளத்தின் வெஸ்ட்டிபுலார் பகுதியே முக்கியமானதாகும். எட்டாவது மூளை நரம்பின் வெஸ்ட்டிபுலார் தசை நார்கள், நான்கு வெவ்வேறு செல் தொகுதிகளில் காணப்படும். இந்தச் செல் தொகுதிகளே முகுளக் குமிழின் வெஸ்ட்டிபுலார் நரம்புச் செல் திரளாகும். இந்த நரம்புச் செல்களின் பாதைப் பகுதிகளில் கண்கள், கழுத்து, உடம்பு முதலிய பகுதிகளை அசைவிக்கும் தூண்டுதல் நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. மற்றும் வெஸ்ட்டிபுலார் பகுதி சிறுமூளைப் பகுதி இவை இரண்டையும் சேர்க்கும் வெஸ்ட்டிபுலார் சிறுமூளைப் பாதைகளும் முகுளத்தில் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதியிலுள்ள நியூக்லியங்கள் கண்ணின் வெளித் தசைகளின் அசைவிற்கும், மற்ற தசைகளின் அசைவிற்கும் காரணமாக அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் முகுளத்தின் வெஸ்ட்டிபுலார் குமிழின் செயல்படு தன்மையே பறவையின் தலை உடம்பு முதலிய பகுதிகளின் நேரான நிலைக்குக் காரணமாகும். கண்களின் நிலையான தன்மைக்கும் இப்பகுதியே காரணமாகும்.

புறுக்களிலும் வாத்துகளிலும் முகுளத்தின் வெஸ்ட்டிபுலார் பகுதி ஒரு பக்கம் சேதப்படுத்தப்படின் கண்களின் சுழற்சி பிரிந்து காணப்படுவதுடன், தலை பக்கவாட்டில் வளைவதுடன் சுழலும் தன்மையையும் பெறுகின்றது. எந்தப் பக்கம் சேதமடையப்பட்டதோ அந்தப் பக்கமாக கழுத்தும் உடம்பும் திருகுச் சுருள் நிலையில் வளைகின்றன.

சிறு மூளை (Cerebellum)

பறவைகளில் சிறு மூளை நன்ருக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப் படுகின்றது. இதில் வெர்மிஸ் (Vermis) அல்லது கார்ப்பஸ் செரிபெல்லே (Corpus Cereblli) என்ற ஒரு பெரிய மையப்பகுதியும் இரண்டு பக்க இதழ்ப் பகுதிகளும் ஆக மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. வெர்மிஸ் பகுதி பின்னும் முன், மைய, பின் இதழ்களாக மூன்று இதழ்களாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த மூன்று இதழ்களிலும் ஒன்றினின்று ஒன்றைப் பிரிக்கும் ஆழமானப் பிளவுகள் உள்ளன.

சிறு மூளையின் பாகங்களைச் சிதைத்தோ அல்லது முழுமையாக அகற்றிவிடிலோ பறத்தலும் நடப்பதும் தடைபெறுகின்றது. சிறிது நாட்களுக்குப்பின் பறவை நடக்கும் திறனையும் பறக்கும் திறனையும் சிறிது சிறிதாகப் பெறுகின்றது. சிறு மூளை அகற்றப்பட்ட ஒரு சிறிது நாளைக்குப்பின்பு புருவைக் கையில் எடுத்து தூக்கிவிட்டு பறக்க விட்டால், பறந்து செல்லும் ஆற்றலைப் பெறுகின்றது. ஆனல் அதுவாக மேலே எழும்பி பறக்கும் ஆற்றலை முகுளச் சிதைவினல் பெறவில்லை.

வால் பகுதியின் பல்வேறு மறுவினை கருதாத் தன்னிச்சைத் தூண்டுதல், சிறு மூளைப் பகுதியின் கட்டுப்பாட்டுத் தன்மையினலேயே நடக்கின்றது.

பாலூட்டிகளைப் போன்றே பறவைகளிலும் சிறுமூளை, உடலின் பல பகுதிகளிலுமுள்ள தசைகளின் அசைவினைக் கட்டுப்படுத்தும்படி அமைத்துள்ளது. சிறு மூளையின் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியில்தான் இந்தக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மை அமைந்துள்ளது. சிறு மூளையின் கார்ட் டெக்ஸ் பகுதியைத் தவிர சிறு மூளையின் வெள்ளைப் பொருளில் அமைந்துள்ள நியூக்கிலியஸ் பகுதியும் மிகவும் இன்றையமையாத தொன்ருகும். பறவை கழுத்தினைத் தூக்குவதற்கும் திருப்புவதற்கும் சிறு மூளையின் நியூக்கிலியஸ் பகுதியால் தூண்டப்படும் முகுளத்தின் வெஸ்ட்டிபுலார் மையப்பகுதியின் கட்டுப்பாட்டுத் தன்மையே காரணமாகும்.

பரிசோதனைகளின் மூலம் பறவையின் தொடு உணர்வு (Tactile Sense), பார்வை உணர்வு, ஒலி உண்டாக்கும் உணர்வு முதலிய வற்றின் தூண்டுதல்கள் சிறு மூளையின் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியிலேயே அமைந்துள்ளன என்பது விளக்கப்பட்டுள்ளது.

சிறு முளையின் பின் இதழ் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியில் மற்றும் உணர்வுகளைத் தூண்டு முறைகளும் உள்ளன. இவை வெஸ்ட்டிபுலார் மையப்பகுதியின் தூண்டுதலால் கழுத்து வால் பகுதி தசைகளை

இயங்கச் செய்கின்றன. இந்தப் பகுதி சேதமடையப்பட்டால், கழுத்து வால் பகுதிகளின் அசைவு எப்பொழுதும் உள்ள அசைவிற்கு நேர் எதிராக இருப்பதால் பறவை முதுகுப்புறம் கீழ் படும்படி விழுந்து விடுகின்றது.

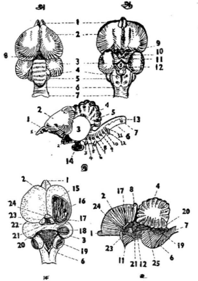
மைய மூளை அல்லது மீசன்செஃப்பலான் (Mid brain or Mesencephalon)

மைய மூளைப் பகுதியை இடை மூளைப் பகுதியினின்றும் (Diencephalon) பிரித்துக் காண்பது அவ்வளவு எளிதல்ல. உணர்வுகளை மூளையினின்றும் மற்ற பாகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் இயக்க நரம்புகளுக்கும் (Motor nerves) உடலின் மற்ற பாகங்களிலிருந்து உணர்வுகளை மூளைக்கு கொண்டுவரும் உணர்ச்சி நரம்புகளுக்கும் (Sensory nerves) மையப் பகுதியாகயிருக்கும் இடை மூளைப் பகுதியையும் மைய மூளைப் பகுதியையும் பிரித்துக் காணல் இயலாது.

மைய மூளையின் முதுகுப்புற பகுதியை டெக்ட்டம் ஆப்டிக்கம் (Tectum opticum) என்ற பகுதியால் ஆனது. இதில் நன்ருகத் தெரியும்படியாக அமைந்த ஆப்டிக் இதழ்கள் (Optic lobes) என்ற பக்க இரு இதழ்களுள்ளன. பறவைகளில் பார்வை உணர்ச்சி மிகவும் இன்றியமையாத தொன்ருகையால் ஆப்டிக் இதழ்கள் மற்றப் பிராணிகளில் இருப்பதைக் காட்டிலும் மிகவும் பெரியதாக அமைந்துள்ளன. பார்வை நரம்புகள் இப்பகுதியில் ஒன்றன்மேல் ஒன்ருகக் குறுக்காகப் பாய்ந்து குறுக்காய் அமைந்திருப்பதுடன் உடலின் மற்ற பாகங்களுக்கு உணர்வுகளை எடுத்துவரும் நரம்பு தசைநார்களுக்கும் இது மையப் பகுதியாக உள்ளது.

மைய மூளையின் வயிற்றுப்புறப் பகுதி டெக்மெண்ட்டம் (Tegmuntum) என்ற நரம்பு மையங்களைக் கொண்ட பகுதியால் ஆனது.

ஆப்டிக் இதழ்களை அழித்தோ, சேதம் உண்டாக்கியோ அதனல் ஏற்படும் விளைவுகளை ஃப்ளாரென்ஸ் (Flowrens) என்ற பிரான்சு தேசத்துஅறிஞர் முதன் முதலில் 1824 ஆம் ஆண்டில் விளக்கியுள்ளார். அவர் புரு, கோழி போன்ற பறவைகளில் ஒரு பக்கத்து ஆப்டிக் இதழை அழித்துவிடின் மறுபக்க கண்ணிற்கு பார்வை குறைந்து, கண் தெரியாமல் போய்விடுவதைக் கண்டறிந்தார். இரண்டு பக்கத்து ஆப்டிக் இதழ்களையும் அழித்து சேதப்படுத்திஞல் பறவை கண பார்வையை முழுமையாக இழந்து விடுகின்றது என்பதாகக் கூறியுள்ளார். இவ்வாறு ஃப்ளாரென்ஸ் அவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்



படம் 36. புறா - மூளை (அ) முதுகுப்புறத் தோற்றம் (ஆ) வயிற்றுப்புறத் தோற்றம் (இ) பக்கத் தோற்றம் (ஈ உள் குழிவுகளின் தோற்றம் (உ) பக்க வெட்டுத் தோற்றம்

1. நுகர்ச்சி குமிழ்கள், 2. பெருமூளை அரை வட்டப் பகுதிகள், 3. கண் கோளங்கள், 4. சிறு மூளை, 5 ஃப்லாக்குலஸ், 6. முகுளம், 7. தண்டு வடம், 8. பீனியல் உறுப்பு, 9. கண் நரம்புகள், 10. கண் நரம்பு குறுக்கமைப்பு, 11. கண் நரம்புப் பகுதி, 12. இன் ஃபண்டிபுலம், 13. முதல் தண்டு வட நரம்பு, 14. ஹைப்போ ஃபைசிஸ், 15. இரண்டாவது வெண்ட்ரிக்கிள், 16. கார்ப்பஸ் ஸ்ட்ரயேட்டம், 17. மன்ரோவின் துளை, 18. கண் குழிவு அல்லது ஆப்டோசில், 19. சிறு மூளையின் காம்புப் பகுதி, 20. ஆப்டிக் கமிஷர், 21 பின் கமிஷர், 22. டயன் செஃப்பலான், 23. மூன்றாவது வெண்ட்ரிக்கிள், 24. முன் கமிஷர், 25. இட்டர்(Iter.)

பட்டச் செயல்களைக் குறித்து மற்றவர்களும் ஆராய்ச்சி நடத்தினார்கள். தற்சமயம் நடத்திவரும் சோதனைகள் ஆப்டிக் இதழ்களின் மேல் பரப்பு அடுக்குச் செல்களை அகற்றினால் பறவை கண் பார்வையை முழுமையாக இழப்பதில்லை என்று காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு ஆப்டிக் இதழ்களின் மேல் பரப்பு அடுக்குச் செல்களை அகற்றிவிடினும் புறுவானது தன் முன்னுள்ள தடைகளை அகற்றி நன்றாக நடக்கின்றது. ஆனால் அப்புறுவினால் தானியங்களைக் கொத்தித் தின்ன இயலாது. முன் மூளை (Fore brain)ப் பகுதியினை பறவைகளில் அகற்றிவிடினும் இது போன்ற செயல்களே ஏற்படும் என்று கருதப்படுகின்றன.

மூளையின் மையப் பகுதியாகிய இப்பகுதி சேதப்படுத்தப்படின் எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலும் அவைகள் தங்கள் சமசீரான உடல் அசைவினை இழந்துவிடுகின்றன. மைய மூளையின் டெக்ட்டம் டெமெண்ட்டம் ஆகிய இருபகுதிகளும், மூளையின் தலாமஸ், சிறு மூளை, முகுளம், தண்டுவடம் ஆகிய எல்லாப் பகுதிகளுடனும் இணைப்புகளுடன் காணப்படுவதாலேயே, இப்பகுதி சேதப்படுத்தப்படின் உடலின் எல்லாச் செயல்களும் சீர் கெடுகின்றன.

பறவைகளில் வலது பக்க ஆப்டிக் இதழை அகற்றி விட்டால் கழுத்து திரும்பிக் கொள்வதுடன் பறவை எந்தப் பக்கத்து இதழ் சேதப்படுத்தப் பட்டதோ அந்தப் பக்கமாகச் சுற்றி சுற்றி வட்டமிட்டு அசைகின்றது. அதே போன்று இடப்பக்க ஆப்டிக் இதழை அகற்றிவிட்டால், இதழ் சேதப்பட்ட திசைப் பக்கமாக திரும்பிக் கொண்டு வட்டமிட்டவாறு சுற்றி சுற்றி வருகின்றது. ஆப்டிக் இதழ்கள் வால் பகுதியில் திருப்பத்தினையும் பரப்புதலையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. ஆகையால் ஆப்டிக் இதழ்கள் சேதப்படுத்தப்படின் பறவை தன் வாலைத் திருப்புதலோ, விரிப்பதோ தடைபடுகின்றது. மற்றும் பறவைகள் பறந்து கொண்டிருக்கும் நிலையிலிருந்து தரையில் வந்து இறங்கும்பொழுது கால்களுக்கு ஆதாரத்தையும் இந்த ஆப்டிக் இதழ்களின் தூண்டுதலே அளிக்கின்றது.

ஆப்டிக் இதழ்களின் தூண்டுதலால் ஏற்படும் விளைவுகள்

மார்ட்டினோ (Martino) என்பவர் 1926 ஆம் ஆண்டு பறவைகளின் ஆப்டிக் இதழ்களை நரம்பு மருந்தாகப் பயன்படும் ஸ்ட்ரைக்னின் (Strychnine) என்ற நச்சு மருந்தினால் தூண்டி அதன் விளைவுகளை ஆராய்ந்தார். உறுஞ்சு காகிதத்தை 1 மி. மீ. அளவு எடுத்துக் கொண்டு அதில் மேலே குறிப்பிட்ட 1·1 அடர்த்தியுள்ள நச்சு மருந்

தினை தடவி ஆப்டிக் இதழ் மேல் பரப்பில் வைத்தார். அப்பொழுது பறவையின் கால்கள் இறக்கைகள் முதலானவற்றின் அசைவுகளை ஆராய்ந்தார். ஆப்டிக் இதழ்களை இவ்வாறு தூண்டியதால் பறவை நடுக்கமுற்ற நிலையில் கால்களையும் இறக்கைகளையும் அசைத்து இடப் பெயர்ச்சி செய்தன. வால்பகுதியும் இதனால் உயிர்ப்பியக்கம் எழுப் பப்பெறுகின்றது (Irritated).

மற்றும் மின்சாரத் தூண்டுதலாலும் மற்ற புறச் சாதனங்களின் தூண்டுதலாலும் ஆப்டிக் இதழ்கள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பது குறித்தும் விரிவாக ஆராயப்பட்டன. ஆப்டிக் இதழின் கீழ்க்கம்பப் பகுதியின் தூண்டுதல் கழுத்தசைவுகளை ஏற்படுத்து கின்றன. அதன் முதுகுப்புறப் பகுதியினைத் தூண்டினால் இறக்கை களும் கழுத்தும் அசைகின்றன. மற்றுமொரு குறிப்பிட்ட ஆப்டிக் இதழ் பகுதியைத் தூண்டினால் கால்களும் இறக்கைகளும் அசை கின்றன. ஆப்டிக் இதழின் மேல் கம்பப் பகுதியைத் தூண்டினால் வாலில் அசைவு ஏற்படுகின்றது. அலகு, ஒலி உண்டாக்கும் உறுப்பு முதலியவைகள் ஆப்டிக் இதழின் வயிற்றுப்புறப்பகுதி தூண்டுதலால் செயல்படுகின்றன.

டயன்செஃப்பலான் அல்லது இடைமூளை
(Diencephalon or Midbrain)

இடை மூளைப் பகுதியில் தான் மூன்றாவது வெண்ட்ரிக்கிள் உள்ளது. இது தலாமஸ், ஹைப்போதலாமஸ் (Thalamus, Hypothalamus) என்ற இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. பறவை களின் தலாமஸ் பகுதி முன் மூளையின் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியுடன் இணைந்திருப்பதால் அது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. தலாமஸ்ஸின் நியூக்கிலியஸ்கள்தான் முன் மூளைக்கும், உடலின் உணர்வு மண்டலங் களுக்கும் உணர்வுகளை ஒலி பரப்பும் அஞ்சல் நிலையங்களாக அமைந் துள்ளன. தலாமஸ் பகுதியின் நியூக்கிலியஸ்ஸில் உடலின் மற்ற பாகங்களிலிருந்து உணர்வுகளைக் கொண்டு வரும் நரம்புப் பாதைகள் முடிவடைகின்றன. ஆப்டிக் அல்லது கண் நரம்பு, காது நரம்பு (Auditory), தண்டு வட தலாமிக் நரம்பு (Spino thalamic), ட்ரை ஜெமின்னல் அல்லது முக்கிளை நரம்புப் பாதைகள் உடலின் மற்றப் பகுதியிலிருந்து தலாமஸ்ஸின் நியூக்கிலியஸ் பகுதியில் முடிவடை கின்றன.

தலாமஸ் நியூக்கிலியஸ்ஸின் நரம்பு செல்கள் முன் மூளையின் பகுதிகளுக்கு நீண்டுள்ளன. அதே போன்று முன் மூளையிலிருந்து தலாமஸ் நியூக்கிலியஸ் பகுதிக்கு பல பாதைகளால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

தலாமஸ்ஸின் வேலை

தலாமஸ்ஸின் வேலைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கு பறவைகளின் முன் மூளைப் பகுதியின் தலாமஸ் பகுதியுடன் சேர்த்து சேதமடையச் செய்து பின்பு பறவை எவ்வாறு செயல்படுகின்றது என்பதிலிருந்தே அறியலாம். பறவைகளின் முன் மூளையை அகற்றி விடின் ஏற்படும் விளைவுகளைக் காணப் பல பரிசோதனைகள் நடத்தப் பட்டன. இவ்வாறு நடத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளில், ஒரே ஒரு பறவையில்தான் தலாமஸ் பகுதி சேதப்படாமல் முன் மூளைப் பகுதியை அகற்ற முடிந்ததாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. முன் மூளையும் அதனுடன் சேர்ந்தாற்போல் அகற்றப்பட்ட தலாமஸ் பகுதியை அகற்றியும், புறுக்களில் பல, இரண்டு வருடங்கள் வரை வாழ்ந்திருந்ததாக சோதனைகள் கூறுகின்றன. பின்பு அப்பகுதி யில்லா மற்றப் பகுதிகளின் செல் அமைப்புகளைப் பற்றியும் ஆராயப் பட்டன. இவ்வாறு முன் மூளைப் பகுதியும் தலாமஸ்ஸின் சிறு பகுதி சேதப்படுத்தப்பட்ட புறுக்கள், தன் விருப்ப நிலை அல்லது தானாக இயல்பாக இயங்குநிலை அற்றும், உணவுப் பொருளைத் தானாக எடுத்து உண்ணமுடியாத நிலையிலும் இருந்தன. இவ்வாறு பல புறுக்களில் நடத்திய சோதனைகளில் ஒரே ஒரு புறு மட்டும் எப்பொழுது அதற்கு சாதாரணமாக உள்ள செயல்படு திறனை திரும்பவும் பெற்று, தானாகவே இயங்குதற்கும் தானாகவே உணவுப் பொருட்களை எடுத்து உண்பதற்கும் சுய திறனைப் பெற்றுவிட்டன. மேலே குறிப்பிட்ட சோதனை நடத்திய பறவைகளில் இரண்டு வருடங்களுக்குப் பின்பு அவைகள் தானாகவே உணவு உண்ணுதல் போன்ற பழக்கங்களை சாதாரணமாக உள்ள காலங்களைப் போன்று பெறுவிடினும் பார் வைக்கு அவ்வளவு வித்தியாசம் தெரியவில்லை.

மற்றும் முன் மூளையும் தலாமஸ் பகுதியும் பாதிக்கப்பட்ட பறவைகள் நிற்பதற்குக்கூட சிரமப் படுகின்றன என்று கூறப்படு கின்றது. முன் தலாமஸ் பகுதியை மின்சாரத்தினல் தூண்டுதல் செய்தால், அசைபோடும் திறனும் கழுத்துப் பகுதித் தசைகளின் சுருங்கு தன்மை குறையும்படியான நிலையும் அதனல் வட்டமிட்டு சுற்றித் திரியும் நிலையும் ஏற்படுகின்றன. தலாமஸ்ஸின் தாழ்ந்த பகுதியை மின்சாரத்தினல் தூண்டப்படின் கழுத்து நன்ருக இறகுகள் கால்கள் முதலியவைகள் நன்ருக வளைந்து கொடுக்கும்படியான நிலை ஏற்படுவதுடன் பறவை வட்டமிட்டு சுற்றித் திரியும் நிலையும் ஏற்படு கின்றன.

ஹைப்போ தலாமஸ்

ஹைப்போ தலாமஸ், டயன் செஃப்பலான் அல்லது இடை மூளையின் அடிப் பகுதியில் தலாமஸ்ஸிற்குக் கீழே அமைந்துள்ளது.

தலாமஸ் பகுதியில் உள்ளது போன்றே இப்பகுதியிலும் நியூக்கிளியஸ்கள் கூட்டமாக அமைந்துள்ளன. பறவைகளின் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியில் நியூக்கிளியஸ்களும் அவைகளின் இணைப்பையும் முன் மைய பின் ஆகிய மூன்று தனித்துத் தெரியும் பகுதிகளில் காணலாம். மூக்குப் பகுதி, தலாமஸ் பகுதி முன் மூளைப் பகுதி ஆகிய இடங்களிலிருந்து தசை நார்கள் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியுடன் இணைந்திருத்தலைக் காணலாம். மற்றும் ஏறு பாதைகளின் மூலமாக முகுளம் தண்டுவடம் முதலிய பகுதிகள் வழியாக தூண்டுதல்கள் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியை அடைகின்றன. மூளைப் பகுதியிலிருந்து உணர்வுகளை வெளியே எடுத்துச் செல்லும் நரம்புகள் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியிலிருந்து முன் தலாமஸ் பகுதிக்கும், தலாமஸ் வழியாக முன் மூளைப் பகுதிக்கும், தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்திற்கும் தண்டுவடத்திற்கும் செல்கின்றன. முன் மூளையின் ஹைறப்போஃபைசிஸ் பகுதியுடன் ஹைறப்போதலாமஸ் இணைந்திருப்பது மிகவும் இன்றியமையாததொன்றாகும். ஹைறப்போதலாமஸ் உடலின் வெப்பத்தை ஒரே சீராக வைத்திருப்பதற்குப் பெரிதும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. மைய மூளையையும் முன் மூளையையும் அகற்றிவிட்டால், பறவையின் உடல் வெப்பம் ஒரே சீராகயில்லாமல் மிகவும் குறைந்து விடுகின்றது. ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதி பழுதடையப்பட்டால் உடனடியாக உடலின் வெப்பம் சீராகயிராமல் குறைந்து விடுகின்றது. மற்றும் பறவையின் இரத்த அழுத்தமும் குறைந்து விடுகின்றது. மேலும் உடலிலுள்ள தண்ணீரும் உறுஞ்சப்பட்டு விடுகின்றது.

ஹைறப்போதலாமஸ், ஹைறப்போஃபைசிஸ் பகுதியுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. ஹைறப்போஃபைசிஸ் பகுதியில் இரண்டு முக்கிய பகுதிகள் உள்ளன. பின் பகுதி அல்லது நியூரோ ஹைறப்போஃபைசிஸ் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியுடன் சுப்ரா ஆப்டிக்கோ ஹைறப்போ:.பைசிஸ் பாதை (Supra optico hypophysial tract) என்ற ஒடு தசை நார் கொத்தினுல், கட்டுப்படுத்தப்பட்டு செயல்படுகின்றது. இரத்த ஓட்டத்தில் இப்பகுதியிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட ஹார்மோனின் உதவியால் உடலில் மிகுதியாக வெளியேற்றப்படும் சிறு நீர், சிறுநீர் போக்கு (Diuresis) என்னும் நோய் தடுத்து நிறுத்தப்படுகிறது. முன் பகுதி அடினேஹைறப்போ:.பைசிஸ் என்னும் பகுதியாகும். பின்பகுதியுடனும் ஹைறப்போதலாமஸ் பகுதியுடன் இரத்த நாளங்கள் சார்ந்த இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பறவைகளில் ஆக்சிட்டோசின், வாசோட்டோசின் என்ற இரு ஹார்மோன்கள் ஹைறப்போஃபைசின் சூப்ரா ஆப்டிக், பேராவெண்ட்ரிக்குலார் நியூக்கிலியங்களில் நரம்புச் செல்களிலிருந்து உற்பத்தியாகின்றன. இவைகளை ந்யூரோ ஹார்மோன்கள் என்றும் அழைக்கலாம்.

இவைகள் மற்ற இனப் பெருக்க வளர்ச்சி ஹார்மோன்களின் (Gonado tropic hormones) செயல்படு தன்மைகளைக் கட்டுப் படுத்துகின்றன.

முன் மூளை (Fore brain)

பறவைகளின் முன் மூளை சக்தி வாய்ந்த ஸ்ட்ரயேட்டம் என்னும் பகுதியையும் மெல்லிய கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியையும் கொண்டது. பறவைகளின் ஸ்ட்ரயேட்டம் **பேலியோ ஸ்ட்ரயேட்டம்** (Palaeo striatum) ஆர்க்கி ஸ்ட்ரயேட்டம் (Archi striatum) நியோ ஸ்ட்ரயேட்டம் (Neo striatum) ஹைப்பர் ஸ்ட்ரயேட்டம் (Hyper striatum) என்னும் நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு காணப் படுகின்றது.

முன் மூளையுடன் இடை மூளை, மைய மூளை, முகுளம், தண்டு வடம் முதலிய பகுதிகள் உணர்வினை அப்பகுதிகளிலிருந்து முன் மூளைக்கு எடுத்துவரும் உணர்ச்சி (Afferent) நரம்புகளாலும், முன் மூளையிலிருந்து உணர்வுகளை மேல் கூறிய பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் (Efferent) இயக்கு நரம்புகளாலும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

கார்ட்டெக்ஸ் பகுதி அகற்றப்படின் ஏற்படும் விளைவுகள்

பறவைகளின் முன் மூளைப் பகுதியினை அகற்றி அதனால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பற்றி பல அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினார்கள். முன் மூளையை அகற்றிவிடின் ஏற்படும் விளைவுகள் குறித்து பலரும் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினாலும் ஸ்ச்ராடர் (Schrader) என்பவர் முன் மூளை அகற்றப்பட்ட புருக்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியே மிகவும் சிறந்ததாகும்.

முன் மூளை அகற்றப்பட்ட புருக்கள் எவ்வாறு தன்னிச்சையாகவே செயல்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தார். முன் மூளை அகற்றப் பட்ட ஒரு சிறிது நாட்களுக்கு அப்புருக்கள் உறக்க நிலையில் உள்ளவைகள்போல் காணப்படும். பின்பு சிறிது சிறிதாக அவைகள் எப்பொழுதும் போன்று சுறுசுறுப்பாக இயங்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. அப்புருக்கள் வழியில் ஏற்படும் தடைகளையெல்லாம் அகற்றிக்கொண்டு நன்றாக பறக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. முன் மூளை அகற்றப்பட்ட புருக்கள் சம சீர் நிலையிலும் பிறழாமல் செயல் படுகின்றன. அப்பறவைகளில் தொடு உணர்ச்சியும் சிறிதும் மாற்ற மில்லாமல் சிறப்பாகவே அமைந்திருக்கும். மிகவும் அதிர்ச்சி தரும் சத்தத்தைக் கேட்க நேர்ந்தால் இப்பறவைகள் சற்றுத் தயக்கத் துடனே காணப்படும்.

மற்ற நரம்பு மண்டலப் பகுதிகளின் கூருணர்ச்சிகளின் தூண்டுதல்களினால் சாதாரணமாக அப்பறவைகள் செயல்படுகின்றன. முன் மூளை அகற்றப்பட்ட பறவைகளில் பசி தாகம் முதலான உணர்ச்சிகளைத் தூண்டும் உறுப்புகளினின்றும்கூட புறத் தூண்டுதல் ஏற்படுகின்றது. அப்பறவைகளை அதிக வெளிச்சமுள்ள பகுதிகளிலோ, அதிக இருட்டான பகுதிகளிலோ செலுத்தப்படின் அவைகள் அந்த இரண்டு விதமான நிலையையும் விரும்பப்படாமல் மிதமான வெளிச்சமுள்ளப் பகுதிகளை நோக்கிச் செல்கின்றன. மிதமான வெளிச்சத்திலுள்ள அப்புறாக்களை திடீரென்று இருட்டான பகுதிகளுக்குள் செலுத்தினால் எவ்விதமான அசைவுமில்லாமல் நின்றுவிடுகின்றன. முன் மூளை அகற்றப்பட்ட புறாக்கள் வெளிச்சத்தில் அது பறக்கும் தூரம், திசை முதலியவற்றைக் கண்டுகொண்டு அதற்கேற்றாற்போல் பறந்து செல்வது மிகவும் வியக்கத்தக்க செயலாகும். மற்றும் இத்தகைய புறாக்கள் கற்களும் தானியமும் கலந்து வைத்திருந்தாலும் கற்களினின்றும் தானியத்தைப் பிரித்தெடுத்தாலும், கொத்தி உண்ணும் திறன் அற்றே காணப்படுகின்றன. இதே போன்ற செய்கைகளை இராசாளி (Falcon) களில் காணலாம். முன் மூளை அகற்றப்பட்ட இப்பறவைகள் விரைவாக ஓடும் சுண்டெலியை தங்கள் கூரிய நகங்களால் பிடித்துக் கொள்கின்றன. சுண்டெலியில் அசைவிருக்கும் வரை தங்கள் கால்களுக்கிடையிலேயே வைத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இத்தகைய சோதனைகளிலிருந்து முன் மூளை அகற்றப்பட்ட பறவைகளுக்கு பார்வை உணர்ச்சி தூண்டும் சக்தியிருக்கின்றது என்பதை அறியலாம். இவைகள் கண்ணால் பார்க்கும் திறனையும் அப்படிப் பார்த்தக் காரணத்தினால் அதற்கேற்றாற்போல் செயல்படும் திறனையும் பெற்றுள்ளதாகக் கருதப்படுகின்றது.

மற்றும் முன் மூளை முழுமையாக அகற்றப்படாமல், கார்ப்பஸ் ஸ்ட்ரயேட்டம் சிறு பகுதி மற்ற மூளைப் பகுதியுடன் இணைந்து காணப்படும். புறாக்கள், உணவுப் பொருளைப் பார்ப்பதோடல்லாமல், பசியெடுக்கும் சமயங்களில் அதைக் கொத்தித் தின்னும் திறனையும் பெற்றுள்ளன. சாதாரணமாக உள்ள அதாவது முன் மூளைப் பகுதியுடன் உள்ள புறாக்களில் உணவுப் பொருட்களைப் பார்த்தவுடன் சில குறிப்பிட்ட உறுப்புகளின் தூண்டுதலால் (உதாரணமாக கண் அசைவு மற்ற அவயவங்களில் அசைவு) தானியத்தை உண்ணத் தூண்டுகின்றது. இதுபோன்ற அசைவுகளின் தூண்டுதல் முன் மூளையற்றப் பறவைகளில் ஏற்படுவதில்லை. அவ்வாறான அசைவுகள் ஏற்படாததற்கு, அப்பற்வைகளின் மனநிலைச் செயல்படாததே காரணமாகும்.

நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்களினால் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஏற்படும் முட்டையிடத் தூண்டுதல், ஆண்

பெண் பறவைகளின் களியாட்டம் போன்ற செயல்கள், முன் மூளை அகற்றப்பட்ட பறவைகளிலும் நடைபெறுகின்றதேயல்லாமல் அவைகள் செயல்படாமல் இருப்பதில்லை. இதுபோன்ற செயல்கள் இப்பறவைகளில் ஏற்பட்டாலும் சாதாரண நிலையிலுள்ள பறவைகளில் ஏற்படும் இச்செயல்களுக்கும் முன் மூளை அகற்றப்பட்ட பறவைகளில் ஏற்படும் இச்செயல்களுக்கும் முக்கிய சில வேறுபாடுகள் உள்ளன. வெளி உலக நினைவின்றியே தன்னியல்பாகவே இப்பறவைகள் செயல்படுகின்றனவேயன்றி மனநிலை சாதாரணமாக யிருக்கும் நிலையில் இப்பறவைகள் இல்லை. மனநிலை சார்ந்த செயல்கள் முன் மூளையின் தூண்டுதலாலேயே நடைபெறுகின்றது என்பதை மேற்கூறிய விளக்கங்களால் அறியலாம்.

கார்ப்பஸ் ஸ்ட்ரயேட்டம், உணவு உண்ணுதல், தண்ணீர் அருந்துதல், கூடுகட்டுதல், குஞ்சுகளைப் பேணி வளர்த்தல் போன்ற செயல்களை தூண்டுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கதொன்றாகும். கார்ட்டெக்ஸ் பகுதி அகற்றப்பட்டால் மேலே குறிப்பிட்ட செயல்கள் நடைபெறுவதில்லை. கார்ட்டெக்ஸ் பகுதி ஹைப்பர் ஸ்ட்ரயேட்டத்தின் சிறு தொகுதியுடன் அகற்றப்படின், சிறிது காலத் திற்குப் பின் உணவு தானியத்தை கொத்தி எடுத்து உண்ணும் திறனை இப்பறவைகள் பெறினும், கூடுகட்டுதல், இனத்துடன் சேர்தல் போன்ற செயல்கள் நிரந்தரமாக செயல்படுவதில்லை. எக்டோ, எப்பி, மீசோ ஸ்ட்ரயேட்டங்கள் முன் மூளைப் பகுதியில் அகற்றப் படாமல் இருப்பின் அப்பறவைகள் உணவு உட்கொள்ளுதல், நீர் அருந்துதல், இனப்பறவைகளுடன் களியாட்டம் கொள்ளல் போன்ற செயல்களை செய்கின்றன. எப்பி ஸ்ட்ரயேட்டத்திலுள்ள பார்வைத் தூண்டுதல் பகுதியின் கட்டுப்பாட்டுத் தன்மையால் மேலே குறிப் பிட்ட செயல்கள் நடைபெறுகின்றன.

ஹைப்பர் ஸ்ட்ரயேட்டம் இனத்துடன் சேர்தல், கூடுகட்டுதல், குஞ்சுகளைப் பேணி வளர்த்தல் போன்ற சற்று சிக்கலான செயல் களின் நிகழ்விற்கு இன்றியமையாததாக அமைந்துள்ளது. எப்பி ஸ்ட்ரயேட்டம் பார்வை தூண்டுதல் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக உள்ளதெனில் எக்டோ, மீசோ ஸ்ட்ரயேட்டங்கள் தசைகளின் அசைவுகளை கட்டுப்படுத்தும் மையப்பகுதிகளாக அமைந்துள்ளன.

மின்சாரத் தூண்டுதல்

மின்சாரத் தூண்டுதலினால் முன் மூளையின் விளைவுகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்தப்படினும் மின்சாரத் தூண்டுதலை அப்பகுதி மட்டி லுமே ஏற்காமல் அதன் அருகிலுள்ள பகுதிகளுக்கும் பரவி விடுவதால் இது பற்றிய ஆராய்ச்சி அவ்வளவு எளிதாக இருக்கவில்லை.

ரோஜர்ஸ் (Rogers) என்பவர் 1922ஆம் ஆண்டு புறாக்களில் ஒரு சிறிது மின்சாரத் தூண்டுதல் கார்ட்டிகல் பகுதிக்கு ஏற்றி விளைவுகளைப் பற்றி விளக்கியுள்ளார். ஒரு சிறிது மின்சாரத் தூண்டுதல் புறாவின் கார்ட்டிகல் பகுதிக்குக் கொடுத்தால், கண் பார்வை இடுக்கம் (Myosis) ஏற்படுவதுடன் தொண்டைப் பகுதியிலுள்ள இறகுகள் தாழ்த்தப்படுகின்றன.

கேலிஷ்ஷெர் (Kalischer) என்னும் அறிஞர் 1905ஆம் ஆண்டு பல பறவைகளில் செரிபிரல் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியில் மின்சாரத் தூண்டுதலினால் ஏற்படும் விளைவுகள் குறித்து ஆராய்ந்தார். அவர் அத்தகைய பரிசோதனையை கிளிகளில் சிறப்பாகச் சோதித்தார். அவர் அத்தகைய பரிசோதனையை கிளிகளில் நடத்தியதற்கு கிளிகளில் செரிபிரல் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதி சிறப்பாக அமைந்துள்ளதே காரணமாகும். இப்பறவைகளில் நாக்கிற்கும் தாடைகளின் அசைவிற்கும், கால்களுக்கும், இறக்கைகளுக்கும் தூண்டுதல்கள் இப்பகுதியிலிருந்தே பெரும்பாலும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டது என்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

சூழ்நிலைக்குட்பட்ட எதிர்த் தூண்டுதல் (Conditioned reflexes)

பறவைகளைச் சுற்றுச் சூழ்நிலைக்கேற்ப, பலவிதமான பயிற்சி கொடுத்தால் அவைகள் மாறுபட்டுக் காணப்படும். அவ்வாறு பயிற்சி கொடுக்கும்பொழுது பறவைகளின் செயல்கள் முன் மூளையின் உதவியாலேயே பெரிதும் நடக்கின்றன. ஒரு பறவையில் நடுநிலையான ஒரு தூண்டுதலால் எவ்வித மாற்றமும் இல்லாமல் இருக்கும் பொழுது, மற்றுமொரு தொடர்ச்சியான தூண்டுதலைக் கொடுத்தால் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கே சூழ்நிலைக்குட்பட்ட எதிர்த் தூண்டுதல் (Conditioned reflexes) என்று பெயர்.

ஒரு புறாவின் முகத்தின் மீது காற்றை ஊதிக் கொண்டேயிருந்தால் ஒருவித மாற்றமும் இருக்காது. அதற்கு நடுநிலை தூண்டுதல் என்று பெயர். அதன்மேல் சத்தத்தை உண்டாக்கும் ஒரு தூண்டுதலைத் செலுத்தினால் இரண்டு தூண்டுதலும் சேர்ந்து புறாவில் தலையின் அசைவைக் கொடுக்கின்றன. இவ்வாறு இரண்டு தூண்டுதல்களையும் கொடுத்துக் கொண்டே யிருந்தால் புறாவின் தலை அசைவு இருந்து கொண்டே யிருக்கும். சிறிது நேரத்திற்குப்பின் ஒலித் தூண்டுதல் மட்டும் செலுத்தினாலும் புறாவின் தலைஅசையும். பிராணிகளின் வாழ்க்கையில் இவ்வாறு சூழ்நிலைக்குட்பட்ட எதிர்த் தூண்டுதல்கள் அவைகள் வசிக்கும் சுற்றுச் சூழ்நிலைக்கேற்ப கொண்டுள்ள

தகவமைப்புகளால் ஏற்படுகின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் மாறு தல்கள் அவைகள் வசிக்கும் இடத்தின் நிலையைப் பொருத்தே அமையும். சூழ்நிலைக்குட்பட்ட எதிர் தூண்டுதல்கள் பறவைகளின் வாழ்க்கையில் உடன் பிறந்த அல்லது இயற்கையாக உள்ளார்ந்த (Inborn) செயல்களல்ல. இவைகள் சூழ்நிலைக்கேற்ப ஏற்பட்ட மாறுதல்களே யாகும்.

முகர்ச்சி குமிழ்கள் (Olfactory lobes)

பறவைகளுக்கு ஒரு சோடி மிகச் சிறிய முகர்ச்சிக் குமிழ்கள் உள்ளன. முகர்ச்சிக் குமிழ்கள் மிகவும் சிறியதாக அமைந்துள்ள காரணத்தினாலேயே அவைகளுக்கு முகர்ச்சி உணர்வு மிகவும் ஒடுக்கப் பட்டுள்ளது.

மூளை நரம்புகள் (Cranial nerves)

புறாவில் 12 சோடி மூளை நரம்புகள் உள்ளன.

முகர்ச்சி நரம்புகள் (Olfactory): இந்த நரம்புகள் முகர்ச்சிக் குமிழ்களிலிருந்து தோன்றி நேசல் பகுதியை அடைகின்றன.

பார்வை நரம்புகள் (Optic): இவைகள் மைய மூளையின் வயிற்றுப் புறப் பகுதியில் குறுக்கமைப்புடன் தோன்றி கண் குழிவுகளுக்குச் செல்கின்றன.

கண் இயக்கி நரம்புகள் (Oculomotor): இவைகள் பார்வை நரம்புகளுக்கருகில் தோன்றி, பார்வை குழிவு வரை செல்கின்றன.

ட்ரோக்கிளியர் அல்லது கப்பி நரம்புகள் (Trochlear or pathetic nerve): இவைகள் பார்வை இதழ்களுக்கிடையிலும் சிறு மூளைப் பகுதியிலும் தோன்றி கண் குழிவுகள் வரை செல்கின்றன.

ட்ரைஜெமினல் அல்லது முப்பிரிவு நரம்புகள் (Trigeminal nerves): பார்வை இதழ்களுக்குக் கீழே முகுளத்திலிருந்து இந்த நரம்புகள் தோன்றி முன்புறமாகச் செல்லும்பொழுது கேசெரியன் நரம்புச் செல் திரளாக மாறி பின்பு மூன்று கிளைகளைக் கொடுக்கின்றன.

அபகயன அல்லது அப்டுசன்ஸ் நரம்புகள் (Abducens): முகுளத் தின் வயிற்றுப்புற பகுதியில் தோன்றும் இவைகள் மிகவும் சிறிய நரம்புகளாகும். இவைகள் மண்டையோட்டினுள் புகுந்து கண் குழிவுகள் வரைச் செல்கின்றன.

முக நரம்புகள் (Facialis) : ஐந்தாவது மூளை நரம்புகளுக்கருகில் முகுளத்தின் பக்கவாட்டிலிருந்து கிளம்பி பின்புறமாகச் சென்று இரண்டு கிளைகளைக் கொடுக்கின்றன.

செவி நரம்புகள் (Auditory) : இவைகள் ஏழாவது மூளை நரம்புகளைவிடப் பெரியது. ஏழாவது மூளை நரம்புகளுக்கருகிலிருந்து இவைகள் தோன்றி செவி வரை செல்கின்றன.

நாக்குத் தொண்டை நரம்புகள் (Glossa phargeal) : இவைகள் செவி நரம்புகளுக்கருகில் தோன்றி நாக்கு மண்டையோட்டின் அடிப் பகுதிவரைச் செல்கின்றன.

சஞ்சாரி நரம்பு (Vagus) : இவை ஒன்பதாவது மூளை நரம்புகளுக் கருகில் தோன்றி உடல் குழி வரை நீண்டு பல கிளைகளாகப் பிரி கின்றன, அக்கிளைகள் சுவாசக் குழாய், நுரையீரல், இருதயம், இரைப்பை, அரவைப்பை முதலான பகுதிகளை அடைகின்றன.

தண்டுவட இணைப்பு நரம்புகள் (Spinal accessory) : இது தண்டு வடத்திற்கருகில் தோன்றி பெருந்துளை வழியாக மண்டையோட்டுக் குழிகளினுள் சென்று பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கழுத்தின் தசைகள் வரை செல்கின்றன.

ஹைப்போக்லாசல் (Hypoglossal) : இது முகுளத்தின் முதுகுப் புறப் பகுதியிலிருந்து தோன்றி, கழுத்துத் தசைகள் வரைச் செல் கின்றன.

தண்டுவட நரம்புகள் (Spinal nerves)

இவைகள் தண்டுவடத்திலிருந்து சோடிகளாகக் கிளம்பி தோல், உடம்பு, கழுத்து, கால்கள் முதலிய பகுதிகளின் தசைகளுக்குச் செல் கின்றன.

ஒவ்வோரு சோடி நரம்புகளும் இரு முள்ளெலும்புகளுக்கிடையி லுள்ள முள்ளெலும்பு இடைத்துவாரங்கள் வழியாக வெளியேறி ஒவ்வொன்றும் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. ஒரு கிளை முதுகுப்புறமாகவும் மற்றொன்று வயிற்றுப் புறமாகவும் அமைந் துள்ளன. முதுகுப்புறமாக அமைந்துள்ள கிளையுடன் ஒரு நரம்புச் செல்திரள் உள்ளது. இவ்விரண்டு கிளைகளும் முள்ளெலும்பு இடைத் துளைக்கப்பால் இணைந்து செல்கின்றன. தண்டுவட நரம்புகள் நான்கு பகுதிகளை உடையது. அவைகள் முறையே மேல்கர வலைப் பின்னல் (Brachial Plexus) லம்பார் பகுதி வலைப் பின்னல் (Lumbar Plexus) சேகரல் வலைப் பின்னல் (Sacral Plexus) ப்யூடென்டஸ் வலை

பின்னல் (Pudendus Plexus) என்பனவாகும். மேற்கர வலைப் பின்னலின் தண்டு வட நரம்புகள் இறக்கைகளுக்கும் மார்புப் பகுதிக்கும் செல்கின்றன. லம்பார் பகுதி வலைப் பின்னல் தொடை தசைகளுக்குச் செல்கின்றன. சேக்ரல் பகுதி வலைப் பின்னல் கால்களுக்குச் செல்கின்றன. கடைசிப் பகுதியான ப்யூடென்டஸ் வலைப் பின்னல் ஏழு தண்டுவட நரம்புகளின் இணைப்பினால் ஆனது. இது வால் பகுதிக்கு குறுக்காகச் செல்கின்றது.

தானியங்கும் நரம்பு மண்டலம் (Autonomic nervous System)

மூளை தண்டு வடம் அடங்கிய மைய நரம்பு மண்டலம் இயக்கு வரித் தசைகளைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மையுடையது. அவ்வாறு இயக்கு தசைகளைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மையால் உடலின் அசைவு வெளிப்புற அழுத்தம், புவியீர்ப்பு சக்தி முதலியவற்றிற்கு ஈடு கொடுக்கும் வகையில் அமையப் பெற்ற உடலின் நிமிர்ந்த நோக்கு முதலியவற்றை சீராக்கும் வேலையினைச் செய்கின்றன. இயங்கு தசை இயக்கங்களை கட்டுப்படுத்தும் தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் உடல் உள்ளுறுப்புகளின் இயக்கத் தன்மைகளுக்குக் காரணமாக வுள்ளது. குடல் பகுதி, இரத்த நாளங்கள், சுரப்பிகள் மற்றும் இது போன்ற பொது உறுப்புகள் இயங்கு தசைகளால் ஆனபடியால் தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் உதவியினாலேயே இயங்குகின்றன. இந்த இருவிதமான மண்டலங்களும் ஒன்றை ஒன்று தழுவியே செயல்படுகின்றன. தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தை கட்டுப் படுத்தும் மையப்பகுதி ஹைப்போதலாமஸ்ஸில் உள்ளது.

இயங்குதசை நியூரான்களும் இவற்றால் கட்டுப்படுத்தப்படும் உடலுள்ளுறுப்புகளும் தன்னிச்சையாக யியங்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வாறாக தன்னிச்சையாக யியங்கும் ஆற்றல் பெற்றிருப்பதாலேயே அவற்றிற்கு **தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்** என்று பெயர். இயங்குதசைகளாலான உறுப்புகளுக்கும், இருதயம் போன்ற தன்னிச்சை நரம்புகள் கொண்ட உறுப்புகளுக்கும் தன்னிச்சையாகவே ஒழுங்குற செயல்படும் திறனுள்ளது. எலும்புப் பகுதிகளுடன் இணைந்துள்ள இயக்கு தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்ட கட்டளை நரம்புகள் (Motor nervous)·வெட்டப்படின், அழிந்துவிடுகின்றன. ஆனால் குடல், இருதயம், அண்டநாளம் போன்ற பகுதிகளிலுள்ள இயங்கு தசைகளுடன் இணைந்த கட்டளை நரம்புகள் துண்டிக்கப்படினும் அவை தம் செயல்படுதிறனை அதிக நேரம் இழப்பதில்லை. இவ்வாறு அதிக நேரம் செயல்படுகின்ற காரணத்தினாலேயே இருதயம் சுருங்கி விரிவதையும், குடலின் அசைவையும்

கட்டளை நரம்பு துண்டிக்கப்பட்ட இந்த உறுப்புகளில் காணலாம். பறவைகளில் மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளைப் போன்றே இந்த தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் **பரிவு நரம்பு மண்டலம்** (Sympathetic nervous systam) **பக்கப் பிரிவு நரம்பு மண்டலம்** (Para Sympathetic nervous systam) என்ற இரண்டு பிரிவுகளை கொண்டது. இந்த இரண்டு பிரிவுகளும் அமைப்பு (Anatomy) செயல்படுதிறன் (Physiology) மருந்துப் பொருளியல் (Pharmacology) முதலிய வற்றில் வேறுபட்டே காணப்படுகின்றன.

பரிவு நரம்பு மண்டலம், தண்டுவடத்தின் சாம்பல் பொருளின் பக்கக் கொம்பு பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இந்தச் செல்களின் நரம்பு நார்களின் (Axons) மையப் பகுதி, மார்புப் பகுதி, லம்பார்ப் பகுதி ஆகிய தண்டுவடத்தின் பகுதிகளை விட்டு முன் அல்லது வயிற்றுப்புற வேர்களினால் வெளியேறி நரம்புச் செல் திரள்களாலான ஒரு சங்கிலித் தொடராக மாறி பறவையின் முள்ளெலும்புத் தண்டிற்கு இருபுறமும் இரண்டு சங்கிலித் தொடர்களாக அமைந்துள்ளது. நரம்புச் செல்திரள்கள் ஒவ்வொன்றும் மற்றவற்றுடன் இணைப்புத் தசை நார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இரண்டுச் சங்கிலித் தொடர் பரிவு நரம்பு மண்டலப் பகுதிகளும் பொதுப்புழைக்கருகில் இணைந்து, சோடியற்ற நரம்புச் செல் திரளாக மாறியிருப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆனால் தற்போது நடத்திவரும் ஆராய்ச்சிகளின்படி, பொதுப் புழை அருகில் இரண்டு பரிவு நரம்பு சங்கிலித் தொடர்களும் இணைந்தாலும் நரம்புச் செல் திரள் சோடியாகவே உள்ளதாகக் கருதப்படுகின்றது.

பரிவு நரம்பு மண்டல சங்கிலித் தொடரின் தலைப் பகுதியில் ஒரு பெரிய மேல் சொர்விக்கல் நரம்புச் செல் திரள் உள்ளது. இந்த சொர்விக்கல் நரம்புச் செல் திரளிலிருந்து நரம்பு இழை நார்கள் தலைப்பகுதிக்குச் செல்கின்றன. தலைப் பகுதிகளுக்குச் செல்லும் நரம்பு இழை நார்கள் இரண்டு பாதைகளாகப் பிரிந்து செல்கின்றன. சொர்விக்கல் முள்ளெலும்புகளின் குறுக்காயமைந்த நீட்சிகளின் ஆழப்பகுதியில் ஒரு பாதை செல்கின்றது. மற்றொன்று மிகவும் மேலெழுந்தவாரியாக சஞ்சாரி நரம்பு (பத்தாவது மூளை நரம்பு) களுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. பறவைகளில் மார்புப் பகுதி பரிவு நரம்பு மண்டல சங்கிலித் தொடரைக் காட்டிலும் வயிற்றுப் பகுதி (Abdominal) பரிவு நரம்பு மண்டலச் சங்கிலித் தொடரே மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்ததாக அமைந்துள்ளது. பறவைகளில் இவ்வாறு வயிற்றுப் பகுதி பரிவு நரம்பு மண்டல சங்கிலித் தொடர் சிறப்பாக அமைந்துள்ளதே ஒரு குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய இன்றியமையாத அமைப்பாகும்.

பறவைகளின் பரிவு நரம்பு மண்டலம் பாலூட்டிகளின் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தினை ஒத்தே அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் இறக்கைகளில் இத்தகைய நரம்பு மண்டலம் இறகுகளை நிமிர்த்துவதற்கோ தாழ்த்துவதற்கோ ஏற்றவாறு அமைந்திருப்பதே பாலூட்டிகளின் நரம்பு மண்டலங்களில் காணாத பறவைகளின் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தில் சிறப்பாக அமைந்துள்ள தொன்றாகும். பறவைகளில் இறகுகளை நிமிர்த்துவதற்கும் தாழ்த்துவதற்கும் ஏற்றவாறு, தசைகளின் அமைப்பு பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் தசை நார்களில் அமைந்துள்ளது. இறகுகளை தாழ்த்துவதற்கு பயன்படும் தசைகள், இறகுகளை நிமிர்த்துவதற்குப் பயன்படும் தசைகளைவிட அதிகமாக காணப்படுகின்றது.

கழுத்துப் பகுதி அல்லது செர்விக்கல் பகுதி பரிவு நரம்பு மண்டல நரம்புகளின் செயல்படுதன்மையால் தூண்டுதலால், கண்ணிமைகள் சிறிது இழுபடுகின்றது. வாயின் கோழைப் படலம் வெளிறிப் போகின்றது (Pallor). கழுத்துப்பகுதி தோல் இரத்த நாளங்கள் சுருங்குகின்றன. கழுத்துப் பகுதியிலுள்ள இறகுகள் தாழ்த்தப் படுகின்றன. இவ்வாறு பல மாறுதல்கள் கழுத்துப் பகுதி பரிவு நரம்பு மண்டலச் சங்கிலித் தொடரின் தூண்டுதலால் ஏற்படுகின்றது.

தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் அடுத்த பிரிவான பக்கப் பரிவு நரம்பு மண்டலம், மைய மூளை, முகுளம், தண்டுவடத்தின் சேக்ரல் பகுதி முதலிய பகுதிகளிலுள்ள நியூரான்களின் மையப்பகுதிகளின் இணைப்பினால் காணப்படுகின்றது.

பக்கப்பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் தலைப் பகுதிகள் இயக்கி நரம்புகள் (Oculomotor) முக நரம்புகள் (Focial) நாக்குத் தொண்டை நரம்புகள் (Glosso Pharyogeal) சஞ்சாரி நரம்புகள் (Vagus) ஆகிய மூளை நரம்புகளுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. சஞ்சாரி நரம்புகளுடன் இணைந்திருத்தலே பக்கப் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் இன்றியமையாத பகுதியாகும். இவற்றிலிருந்து மார்புப் பகுதி வயிற்றுப் பகுதி உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. மற்றும் பரிவு நரம்பு மண்டலத்துடன், பக்கப் பரிவு நரம்பு மண்டலம் இணைந்து சென்றே உடலின் உள்ளுறுப்புகளுக்கு நரம்புகளைக் கொடுக்கின்றன.

உடல் உள்ளுறுப்புகள் பரிவு நரம்பு மண்டல நரம்புகளாலும், பக்கப் பரிவு நரம்பு மண்டல நரம்புகளாலும் செயல்படுகின்றது. இந்த உள்ளுறுப்புகளில் இந்த இரண்டு பகுதிகளும் செயல்களும் எதிர் எதிராக செயல்படுகின்றன.

9. பறவைகளின் உணர்ச்சி உறுப்புகள்

தோல் (Skin): மத்திய நரம்பு மண்டலம் பலவிதமான உணர்வுச் செல்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. அவற்றில் சில தோலிலும், உள் வாயிலும் உணர்வுச் செல்களாக மாறி உணர்ச்சிகளை அறிய பயன்படுகின்றன. இவ்வாறு தோலில் அமைந்துள்ள உணர்வுச் செல்களை வெளி உணர்வுச் செல்கள் (Extero receptors) என்று அழைப்பர். உறுப்புகளின் உள்ளே அமையப்பெற்ற உணர்வுச் செல்களுக்கு உள் உணர்வுச் செல்கள் (Intero receptor) என்று பெயர். உள் உணர்வுச் செல்களிலும் இரண்டு வகையுண்டு. தசைகள், தசைநாண்கள், மிசன்ட்டெரிகள் முதலியவற்றில் அமைந்துள்ள உள் உணர்வுச் செல்களுக்கு ப்ரோப்ரியோ ரிசெப்டார்கள் (Proprio receptors) என்றும், உள்ளுறுப்புகளான குடல் பகுதிகளிலும் அதன் சுரப்பிகளிடத்து அமைந்துள்ள உள் உணர்வுச் செல்களுக்கு விசெரோ ரிசெப்டார்கள் (Viscero receptors) என்றும் பெயர்.

பரிணாமத்தில் பறவைகள் மிகவும் உயர்ந்த இடத்தைப் பெற்றுள்ள காரணத்தால் இவைகளில் மேற்கூறிய உணர்வுச் செல்கள் மிகவும் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலுள்ளது போன்று பறவைகளின் உள்உறுப்புகளில் கட்டற்ற நரம்பு முடிவுகள் (Free nerve endings) உள்ளன. அவைகள் முடிவில் நுண்ணிய குமிழ்களாகவோ (Knob) அல்லது டென்ட்ரைட்டிக் அமைப்புகளுடனோ அல்லது கொக்கி வளைவுகளாகவோ அல்லது சிக்கலான உறுப்புகளாகவோ காணப்படும். இதுபோன்ற அநேக நரம்புச் செல்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பொது வலைப்பின்னல் பகுதி (Network) யாக மாறுகின்றது. இதுபோன்ற நரம்புச் செல் வலைப்பின்னல் பகுதிகள் தோலில் அதிகமாக உள்ளன. இந்த நரம்புச் செல் வலைப்பின்னல் பகுதிகளின் செயல்கள் அவ்வளவாகத் தெரியாவிடினும், அவைகளையும் நாடி நரம்புகளில் வெளி நோக்கிச் செல்லும் நரம்புகளையும் (Efferent), அவற்றில் உள் நோக்கிச் செல்லும் நரம்புகளையும் (Afferent) பிரித்து காணுதல் கடினமாகும்.

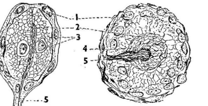
உள்வாயில் குறிப்பாக நாக்கிலும் தோலிலும் தொடு உணர்ச்சி கார்ப்பசல்கள் அதிகமாக உள்ளன.

அவைகள் ஒரு பெரு நரம்பு நுண்ணிழையின் கிண்ணம் போன்ற வலைப்பின்னல் பகுதி உணர்ச்சி செல்லுடன் நெருக்கமாக இணைவதால் ஏற்படுகின்றன. மற்றும் இந்த கார்ப்பசல்களைச் சுற்றித் தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்துடன் (Auto nomic nervous System) இணைந்த ஒரு நுண்ணிய வலைப்பின்னல் பகுதி சூழ்ந்துள்ளது. தொடு உணர்ச்சி செல்களைச் சுற்றி இவ்வாறு பல நுண்ணிய வலைப் பின்னல் பகுதிகள் உள்ளன.

பறவைகளில் காணப்படும் மற்றும் இரண்டு உணர்வு உறுப்புகள், கிராண்டிரியின் கார்ப்பசல்களும், ஹெர்பிஸ்ட் கார்ப்பசல்களும் (Grandry and Herbst Corpuscles) ஆகும்.

கிராண்டிரியின் கார்ப்பசல்கள்

இந்த உணர்வுறுப்புகளை பல பறவை இனங்களில் நாக்கு அண்ண எலும்பு முதலிய பகுதிகளிலும், வாத்துகளின் அலகினை மூடியுள்ள



படம் 37. அ. ஆ. வாத்தின் அலகிலுள்ள தோலின் கிராண்ட்ரியின் கார்ப்பசல்கள்

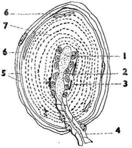
1. உறை செல்கள், 2. நரம்பு இழை நார்களின் மைய வலைப் பின்னல், 3. உருசி செல்கள், 4. நரம்பு இழை நார்களின் பக்க வலைப் பின்னல், 5. நரம்பு இழை நார்கள்.

தோல் பகுதிகளிலும் காணலாம். இந்த கார்ப்பசல்கள் உணர்வுறுப்புகளின் நரம்பு இழை நாண்களின் கடைசிப் பகுதிகளில் தட்டையான வட்ட வடிவுடைய இரண்டு பெரிய இரண்டாம்படி உணர்வுச் செல்

களாலானது. இச்செல்களைச் சுற்றிலும் பெரிய நியூக்கிலியஸ்களை யுடைய பல துணைச் செல்கள் (Sattelite cells) உள்ளன. இவைகள் இணைப்பு இழைத்தசைகளால் மூடப்பெற்றுள்ளன. இவற்றின் முனைப் பகுதியின் தசை நார்கள், தோலின் பரப்புடன் இணையாகச் செல்கின்றன.

ஹெர்பிஸ்டின் கார்ப்பசல்கள்

உள்ளான் பறவைகளின் அலகின் முதுகுப்புறத்தோல் பகுதியிலும், மரங்கொத்திகளின் நாக்கிலும் மேலே குறிப்பிட்ட ஹெர்



படம் 38. வாத்தின் அலகிலுள்ள ஹெர்ப்ஸ்டு கார்ப்பசல்கள் (Herbst Corpuscles)

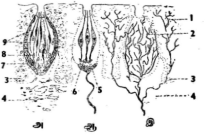
1. மைய நரம்பு இழை நார்களின் பகுதி, 2. ஆக்சியல் (Axial cells) செல்கள், 3. உள் உறைச் செல்கள், 4. நரம்பு இழை நார்களின் உறை செல்கள், 5. வெளி லெமல்லார் மண்டலம், 6. இரத்தத் தந்துகிகள், 7. உள் லெமல்லார் மண்டலம்.

பிஸ்டின் கார்ப்பசல்கள் உள்ளன. இந்த கார்ப்பசல்களில் லெமெல்லார் பெட்டகம் இணைப்பு இழைத்தசைகளாலானது. இதில் இரண்டு வரிசை நியூக்கிலியஸ்கள் உள்ளன. நியூக்கிலியஸிற்கு வெளியேயுள்ள புரோட்டோப்ளாசத்தில் வரிசை வரிசையான லெமெல்லார் அமைப்புகள் உள்ளான் (Snipe) பறவைகளிலுள்ளது போன்று அமைந்திருக்கும், அல்லது வாத்துகளிலுள்ளது போன்று ஒரே சீராக அமைந்திருக்கும். முற்காலத்தில் இவைகள் சுவை அறியும் மொட்டுகளாகக்

கருதப்பட்டது. ஆனல் இக்கால ஆராய்ச்சியின்படி அவைகள் இரத்த அழுத்தத்திற்கும் அதன் மாற்றங்களுக்கும் தகுந்தாற்போல் உணர்ச்சிகளை அறியும் செல்களாகப் பயன்படுகின்றன. தற்காலத்தில் இவை அதிர்வு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகக் (Vibration receptor) கருதப்படுகின்றன. இவைகள் பறவைகளிலேதான் சிறப்பாக அமைந்துள்ளன. செவிப்புலனிற்கும், இந்த அதிர்வு புலனிற்கும் வேறுபாடுகள் உண்டு. இவை பறவைகளில் டிபியா, ஃபிபுலா எலும்புகளுக்கிடையில் அதிர்வு புறத்தூண்டுதலிற்கு ஒரு உணர்வு மண்டலமாகவே அமைந்துள்ளன.

சுவை–உணர்வுறுப்புகள்

கடந்த நூற்ருண்டின் மத்தியில் தான் உருசி அறிதற்கு சிறப்பான உணர்வுச் செல்கள் பறவைகளில் இருப்பதைக் கண்டு பிடித்துள்ளார்கள். பல பறவை இனங்களின் வாய்க்குழியிலும், நாக்கின்



படம் 39. பறவைகளின்–உருசி அல்லது சுவை மொட்டுகள்

அ. உணர்ச்சி செல்கள்

ஆ. & இ. உள்-வெளி ஜெம்மல் நரம்புகள்

1. வெளி ஜெம்மல் நரம்பு இழை நார்கள், 2. உள் ஜெம்மல் நரம்பு இழை நார்கள், 3. வெளி செல் அடுக்கு, 4. க்யூட்டிஸ் அல்லது தோல், 5. உள் ஜெம்மல் நரம்பு வலைப் பின்னல், 6. கீழ் ஜெம்மல் நரம்பு வலைப் பின்னல், 7. உறை செல்கள், 8. சப்ஸ் டெய்னிங் செல்கள், 9. உணர்ச்சி செல்கள்.

நுனிப்பகுதியிலும், பேலட்டைன் பகுதிகளிலும் உணர்வுறுப்புகள் அமைந்திருக்கின்றன.

இவை அமைப்பில் மற்ற முதுகெலும்பிகளில் உள்ளதுபோன்றே இருக்கும். சில சமயங்களில் இச் செல்களைச் சுற்றிலும் சிறு பை (Follicle) போன்ற பகுதிகள் உள்ளன. சிறு பறவைகளில் உருசி உணர்வுறுப்புகளைச் சுற்றிலும் முழுமையான நீள் உருளை வடிவுடைய மேல்உறையுள்ளது. அல்லது அந்த சிறு பைப் பகுதி உணர்வுறுப்புகளின் வெளிப்பகுதியை உறையிடாமல் உள் பகுதியை மட்டும் உறையால் மூடியிருக்கும். கிளிகளின் உணர்வுறுப்புகளில் இந்த உறையே கிடையாது. ஒவ்வொரு சிறப்பினப் பறவைகளிலும் மேற் கூறிய ஏதாவது ஒருவகை உணர்வுறுப்புகளே இருக்கும். ஒரு மொட்டில் சுமார் 25 முதல் 50 செல்கள் இருக்கும்.

முகர்தல்

பறவைகளின் முகர்தல் உணர்வுறுப்புகள் ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்றே அமைந்துள்ளது. பறவைகளில் இரண்டு நேசல் பகுதிகள் உள்ளன. இவை இரண்டையும் ஒரு நேசல் இடைத் திரை பிரிக்கின்றது. இரண்டு வெளி நாசித் துவாரங்கள் இரண்டு நேசல் பகுதிகளுடன் இணைந்து இரு உள்நாசித் துவாரங்களாக உள்வாயில் திறக்கின்றன. இந்த ஒவ்வொரு நேசல் பகுதிகளையும் பின்னும் இடைவிடாவரிசையான மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். அவ்வாறு தோன்றிய ஒவ்வொரு பகுதியிலும் அவற்றின் பக்க சுவரிலிருந்து தோன்றிய **டர்பினல் அல்லது கான்க்கா** (Turbinal or Concha) என்ற ஒரு உறுப்பினைக் காணலாம். ஒரு சில பறவை இனங்களில் நேசல் பகுதியின் ராஸ்ட்ரல் பகுதி பின்புறமாக சிறிது வளைந்து காணப்படும். அவ்வாறு காணப்படுவதால் வெளி நாசித்துளைகள் கண் குழிவிற்கருகில் அலகின் பின் பகுதியில் காணப்படும் நேசல் பகுதிகளின் பக்கச் சுவர்களில் **ப்ரேகான்க்கா** (Praeconcha) என்ற குருத்தெலும்பால் இணைந்த பகுதி காணப்படுகின்றது. இதன் கடைசிப் பகுதி குறுக்காயமைந்த (Thrush hold) பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. ப்ரேகான்ஸ்கா, கேலிஃபார்ம் குடும்பப் பறவைகளிலும், ஃபால்கன் களிலும் மிகவும் பெரியதாகக் காணப்படுகின்றது. பென்குவின், ஸ்ட்ரோக், கிரெப்ஸ் முதலிய பறவைகளில் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படுகின்றன. இது கேசௌரிப் பறவைகளில் (Cassowory) முழுமையாக மறைந்து விட்டது.

நேசல் சுரப்பிகளில் சில இப்பகுதியின் கடை கோடியில் அமைந்துள்ளன. மேலே குறிப்பிட்ட மூன்று வரிசைப் பகுதிகளில், மத்திய பகுதியே தலைமையான அறையாகும். இப்பகுதி முகப்புப் பகுதிக்கும் (Thresh hold) கொயனுப் பகுதிக்கும் இடையிலுள்ளது. இது உள் வாயுடன் தொடர்பு கொண்டு அமைந்துள்ளது. இதில்தான் கான்க்கா

(Concha)வின் சிறப்புப் பகுதி அமைந்துள்ளன. இதையே பாலூட்டிகளில் மேக்சில்லோ டர்பினல் பகுதி என்று அழைப்பர். கான்க்கா சுருள்களையுடையது. கான்க்காவின் அடிப்பகுதியில்தான் நேசோலேக்ரிமல் நாளம் திறக்கின்றது. லேக்ரிமல் சுரப்பிகள் கான்க்காப் பகுதிகளின் ஊடே பின்பகுதியில் அமைந்துள்ளன.

இதற்குப் பின்னால் மேற்புறமாக மூன்றாவது முகர்வு அறை (Olfactory chamber) உள்ளது. இப்பகுதியில்தான் கான்க்காவின் சிறப்பான ட்யூபர்கில் உள்ளது. இப்பகுதியைத் தான் உண்மையான முகர்வுப் படைத்திசு மூடியுள்ளது. இணையான வெளி நாசித்துவாரங்கள் பறவைகளில் பெரும்பாலும் மேல் அலகின் அடிப்பகுதியிலேயே காணப்படும். கிவி பறவைகளில் மட்டும் இத்துவாரங்கள் துளைக்க உதவும் அலகில் மேல் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. பொதுவாக நாசித் துவாரங்கள் கெட்டியான மூடியினால் மூடப்பட்டுள்ளன.

நேசல் பகுதி பலவாறான செயல்களைச் செய்கின்றன. முதலில் இப்பகுதிகளின் வழியாகவே காற்றானது தொண்டை காற்றுக்குழாய் முதலியவற்றின் வழியாக நுரையீரல் காற்றுப்பைகள் முதலியவற்றை அடைகின்றன. முகர்தல் உணர்ச்சி தூண்டுதலும் இப்பகுதிகளாலேயே கிரகிக்கப்படுகின்றது. டர்பினல் உறுப்புகளின் உதவியால் நேசல் பகுதிகளில் நுழையும் காற்று சுத்தப்படுத்தப்படுகின்றது.

கிவிப் பறவைகளில் முகர்வு உணர்ச்சிகள் நன்றாக செயல்படுகின்றன. வாத்துகளிலும் பாடும் பறவைகளிலும் முகர்வு உணர்ச்சிகள் இருப்பதாகவே சோதனைகளின் மூலம் கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளன.

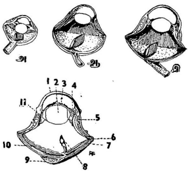
பார்வை (Vision)

பறவைகளின் கண் விழி (Eye ball) பாலூட்டிகளின் கண் விழியைப் போல் அவ்வளவு வட்ட வடிவமானதல்ல. பாலூட்டிகளின் கண்விழிகள் வட்ட வடிவமாக இருத்தலால், அவைகளின் சுழற்சிக்கு பெரிதும் பயனுள்ளதாக அமைந்துள்ளன.பறவைகளின் கண் விழிகள் வட்ட வடிவமாக இல்லாவிடினும், ரெட்டினல் பகுதி வட்ட வடிவ பரப்புடனேயே பின்னால் அமைந்துள்ளது. கார்னியா (Cornea)விற்கு சுற்றிலும் உள்ள குழிந்த பகுதியினால் அப்பரப்பு தசைகள் பொருந்துதற்கு பயனுள்ளதாகயிருப்பதால் கண் பார்வை ஏற்படுத்தும் சக்தி அதிகமாகின்றது. பறவைகளில் தலையின் அளவுடன் கண்விழிகளின் அளவை ஒப்பிட்டுநோக்குங்கால் கண்விழிகளின் அளவு மிகவும் பெரியதாகவுள்ளது. அதனால் கண்களின் சுழற்சி சற்று குறைக்கப்படுவதால் பார்வை சக்தி வாய்ந்ததாக யிருக்குமென்று கருதப்படுகின்றது.

ஆந்தைகளின் கண் விழிகள் கண் குழிவிற்குள் அசைக்க முடியாதபடி அமைந்திருப்பினும் மற்ற பறவைகள் முன்புறமாக குனிந்து நோக்கும்பார்வைக்கு கண்விழிகளை அசைக்க முடியும்.

ரெட்டினா

பகல் நேரங்களில் உணவுப் பொருளை தேடியுண்ணும் (Dwrinal) பறவைகளில் ரெட்டினாவின் கூம்புப்பகுதிகள் (Cone) மிகவும் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றன. குச்சிப் பகுதிகள் (Rods) சில பறவைகளில் முழுமையாக மறைந்து விடுகின்றன. மற்றும் சில வற்றில் ஆங்காங்கே காணப்படுகின்றன.



படம் 40. பறவைகளின் கண்களின் வடிவங்கள்

(அ) அன்னப் பறவை போன்ற பறவைகளில் காணப்படும் பொது-கண் அமைப்பு வகை.

(ஆ) கழுகு போன்ற பறவைகளில் காணப்படும் உருண்டை வடிவக் கண் அமைப்பு வகை.

(இ) ஆந்தை போன்ற பறவைகளில் காணப்படும் குழாய் வடிவ கண் அமைப்பு வகை.

(ஈ) ஆந்தை—வலது கண்ணின் கிடைக்கோட்டு வெட்டுத் தோற்றம் (Horizontal section).

1. கார்னியா, 2. வில்லை, 3. ஐரிஸ், 4. பெக்டினேட் பந்தகம் 5. ஸ்க்லீரல் ஆசிக்கிள்கள், 6. ஸ்க்லீரா, 7. ரேட்டினா, 8 பெக்டென், 9. கோராய்டு, 11. குறு இழை நீட்சிகள்,

மனிதனின் பார்வை சக்தியை விட பறவைகளின் பார்வை சக்தி மிகவும் கூர்மை உடையது என்று நம்புதலுக்கேற்ற ஆதாரங்கள் உள்ளன. கழுகு, பருந்து, வேட்டைப் பருந்து முதலியவற்றின் பார்வை மனிதனை விட அதிக கூர்மையாக உள்ளது. அதே போன்று பூச்சிகளை உண்ணும் பறவைகள், பூச்சிகளை மனிதனைவிட மிகவும் கூர்மையாக கண்டு பிடித்து எடுத்து விடுகின்றன. வட்டமிட்டு வானில் வெகு உயரத்தில் பறக்கும் பறவைகளுக்கும் மிகவும் கூர்மையான பார்வை சக்தியுண்டு.

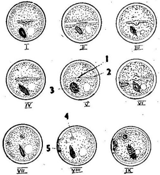
பறவைகளின் கண்பார்வை மிகவும் கூர்மையானது என்பதற்கு தற்போது நடத்தி வரும் பறவை—நீர் வழிச் செல்லும் திறம் (Bird navigation) பற்றிய ஆராய்ச்சியே ஆதாரமாகும். பறவைகள் சூரியனின் ஏற்றச் சரிவுகளை நன்றாக அறிந்துள்ளன. சரியான உபகரணங்கள் இல்லாமல் மனிதனால் சூரியனின் ஏற்றச்சரிவுகளை அறிதல் இயலாது. மனிதனால் சூரியன், சந்திரன் மற்ற கோளங்கள் முதலியவற்றின் ஏற்றங்களை நீண்ட இடைவெளிக்குப் பின்னால் தான் சிறிது அறிய முடியுமேயல்லாமல் அவைகளின் ஏற்றச் சரிவுகளைப் பறவைகளைப்போன்று அவ்வளவு கூர்மையாக அறிய முடியாது.

ஏரியாவும் ஃபோவியாவும் (Areae and Foveae)

ரெட்டினாவில் கூம்புப் பகுதிகளல்லாமல் பகலில் இரைதேடும் பறவைகளில் ஒன்று அல்லது பல கூம்புப் பகுதிகள் மிகவும் அடர்த்தியானப் பகுதிகளும் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் நரம்புச் செல் திறள்களும் (Ganglion Cells) கூம்புகளும் 1 : 1 என்ற விகிதத்தில் ரெட்டினாவின் நியூக்கிலியார் அடுக்கில் உள்ளன. இந்த ஏரியாப்பகுதிகளுக்குள் ஃபோவியா என்ற குழிவுப் பரப்பும் உள்ளது. ஏரியாப் பகுதிதான் கண்ணின் கூர்மைப் பார்வை கிடைக்கச் செயல் படுகின்றது. ஃபோவியாப் பகுதியினால் கண்விழிகள் ஒரு குறிப் பிட்டப் பொருளைக் காணும்படி செய்ய உதவுகின்றது. அக்குறிப் பிட்டப் பொருள் அசைந்தாலும் கூட ஃபோவியாவின் உதவி யினாலேயே பறவைகள் அதைக் கூர்ந்து நோக்க முடியும்.

மேலே குறிப்பிட்ட ஏரியா—ஃபோவியா (Areae & Foveae)ப் பகுதிக்ள் அமைக்கப்பட்டுள்ள முறையிலிருந்து அவைகளை மூன்று விதமாகப் பிரிக்கலாம். தானியங்களை உணவாக உண்ணும் பறவை களில் ஒரே ஒரு பரப்பு அல்லது ஏரியாதான் காணப்படுகின்றது. இதில் ஃபோவியாப் பகுதி இருந்தாலும் இருக்கும், இல்லாமல் போனாலும் போகும். இந்த ஏரியாப் பகுதி கண்விழி அச்சிற்கு அருகில் அமைந்திருப்பதால் அதை ஏரியா செண்ட்ராலிஸ் அல்லது

மையப்பரப்புப் பகுதி (Areae centralis) என்று அழைக்கலாம். திறந்த புல் வெளிகளில் வசிக்கும் பறவைகளில், தண்ணீரில் வசிக்கும் பறவை



படம் 41. பறவை கண்ணின் ரெட்டிஞ உள் பகுதியிலுள்ள ஏரியாப் பகுதியும் ஃபோவியாப் பகுதியும்—கண்ணின் மணி அல்லது பாவை வழியாகக் (Pupil) காணப்படும் நிலை.

I. ஹெரிங்கல் (லேரஸ் அர்ஜ்ஜெண்டேட்டஸ்)
II. ஷியர் வாட்டர் (பஃப்பின்ஸ் கிரிஸ்ஸியஸ்)
III. பஸ்ட்டர்டு (ஓட்டிக் டார்டா)
IV. கூட் (ஃப்யூலிக்கா அமெரிக்காஞ)
V. தீக்கோழி (ஸ்ட்ருத்தியோ கேமெல்லஸ்)
VI. கார்மோரெண்ட் (ஃபேலாக்ருக் கோராக்ஸ் பென்னிசில்லாட்டஸ்)
VII. ஷர்ரீக் (லேனியஸ் லூடோவிசியானஸ்)
VIII. ஹம்மிங் பறவை (கேலிஃப்டி அன்ஞ)
IX. அரச மீன் கொத்தி (அல்சிடோ அத்திஸ்)

1. ஃபோவியா, 2. ஏரியா, 3. பெக்டென், 4. ஃபோவியா ஏரியா முதலியவற்றின் மையப்பகுதி, 5. ஃபோவியா ஏரியா முதலியவற்றின் டெம்ப்போரல் பகுதி.

களில், ஏரியாப்பகுதிகள் கண்விழியின் மத்தியில் படுக்கைக் கோடாக அமைந்திருக்கும். மற்றும் சில பறவைகளில் ஃபோவியாப் பகுதியும் ஏரியாப் பகுதியுடன் படுக்கைக் கோடாக தொட்டியில் சுற்றுவதைப் போன்று இணையாக சுற்றி அமைந்துள்ளது. ஃகால்கானி

ஃபார்ம் பறவைகளிலும் பூச்சிகளை இறகின் மேல் சுமந்து செல்லும் ஸ்விப்ட், ஸ்வாலோ (Swift, Swallow) போன்ற பறவைகளிலும், அரசமீன் கொத்தி பறவைகளிலும், பாடும் பறவைகளிலும் இரண்டு ஏரியாப்பகுதிகளும் இரு ஃபோவியாப் பகுதிகளும் உள்ளன. மைய ஃபோவியாப் பகுதி கண்விழி அச்சிற்கருகில் உள்ளது. மற்றொன்று ஃபோவியா டெம்ப்போராலிஸ் என்ற பகுதியாகும். இந்த ஃபோவியா டெம்ப்போராலிஸ் பகுதியின் உதவியால் பறவைகள் விண்வெளியில் வெகுதூரத்தில் வேகமாகப் பறந்தால் கூட இரு கண் பார்வையினுல் திட்பக் காட்சிகளைக் காண முடிகின்றது. பறவையானது வெகு தூரத்தில் வேகமாகப் பறப்பினும் ஃபோவியா டெம்ப்போராலிஸ் பகுதியின் உதவியால் அசையும் இரையின் மீது பாய்ந்து எடுத்துச் செல்கின்றது.

பெக்டென்

ரெட்டினல் செல்களுக்கு ஊட்டப் பொருள்களும் பிராண வாயுவும் விட்ரஸ் அறையிலுள்ள பெக்டன் மூலமாக கலந்தூடு பரவுகின்றன (Difusin). பெக்டன் ஒரு சிறு கூம்பு வடிவுடைய உறுப்பாகும். இது கண் நரம்பு (Optic nerve) விட்ரஸ் அறையினுள் நுழையுமிடத்து அமைந்துள்ளது. இதன் தலைப்பகுதி கண் வில்லையின் (Lens) மையப் பகுதியை நோக்கி அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் பெக்டென் பகுதி இரத்தக் குழாய் அடர்ந்த பகுதியாகும். இப்பகுதியில் பார்வைச் செல்களும் மிகவும் அதிகமாகக் காணப் படுகின்றன. ஆகையால் தான் பறவைகளின் கண் பார்வை கூர்மையாக அமைந்துள்ளது.

இரவில் இரை தேடும் பறவைகள்

ஆந்தைகள் இரவு நேரங்களில் இருட்டில் பறந்து திரிவது பற்றியும் இரையைத் தேடி உண்ணும் முறையைப் பற்றியும் வெகு நாட்களாகவே வியந்து கொண்டுதான் இருந்திருக்கின்றோம். இப்பறவைகள் இருட்டில் எப்பொருள் மீதோ அல்ல எந்தப்புதர் மரங்கள் மீதோ மோதாமல் பறந்து சென்று இரையைப் பிடிப்பதற்கு அவைகளின் கண் பார்வையை விட செவிப்புலன்களே பெரிதும் பயன்பட்டு வருகின்றன. ஆந்தைகளின் மணி (Pupil) விரிவுபடுத்தப் படின் மிகவும் பெரிய தான அமைந்துள்ளது. அதன் குவியத்தூரம் (Focal length) மிகவும் குறைந்ததாகும். பார்வைப் பரப்பும் குறுகியே உள்ளது. பார்வை உணர்ச்சி செல்கள் பெரும்பாலும் குச்சிகளாகவே (Rods) அமைந்திருக்கும் அவைகளின் கடைசி பகுதி மிகவும் நீளமாக அமைந்திருப்பதுடன் அவற்றில் ரோடோப்சின் (Rhodopsin)

மிருதியாகக் காணப்படுகின்றது. இதன் வழியாக குறைந்த ஒளி உள்ளே புகுந்து நிறத்துகள் அடுக்குகளினால் வீணாக்கப்படாமல் செல்கின்றது. ஆந்தைகளின் கண்களிலுள்ள ரெட்டினா அடுக்கில் நரம்புத்திரட்சி செல் அடுக்கு (Ganglionic cell layer) மிகவும் அடர்த்தியாக அமைந்துள்ளது. அந்த அடுக்கின் உதவியினாலேயே அவை இருட்டில்கூட பறந்து செல்ல முடிகின்றது. மற்ற பறவைகள் எவ்வாறு வெளிச்சத்தில் பறந்து செல்கின்றதோ அதே போன்று ஆந்தைகள் இருட்டில் தாராளமாக அதன் மாறுபட்ட வியக்கத்தக்க அமைப்பினால் பறந்து செல்கின்றன.

சமசீர் நிலை (Equili bration)

பறவைகளின் உட்செவி இரு பிரிவுகளைக் கொண்டது. ஒன்று பார்ஸ் சுப்பூரியல் (Pars superior) மற்றொன்று பார்ஸ் இன்ஃபீரியர் (Pars inferior) என்பதாகும். முதல் பகுதியான பார்ஸ் சுப்பீரியர்ரில் யூட்ரிக்கிள் பகுதியும் (Utricle) அதன் மூன்று அரைவிட்ட வட்டக் குழாய்களின் துவாரங்களும் உள்ளன. பார்ஸ் இன்ஃபீரியர் பகுதியில் சேக்யூள் (Saccule) என்ட்டோ லிம்ப்பேட்டிக்கஸ்ஸின் சேக்கஸ்ஸுலம் நாளங்கள் காக்லியா (Cochlea) லெஜீனா (Legena) முதலியப் பகுதிகள் உள்ளன. சவ்வு அல்லது மெம்பரேனஸ் லேபிரின்த் (Membranous Labry nth) பகுதி வளர்ச்சியின் பொழுது வெகு விரையில் அடை வைத்த ஏழாம் நாளே நன்றாக வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றது. இதனைச் சுற்றிலும் மூன்று பகுதிகள் பெட்ரோசம், மாஸ்ட்டாய்டு, எப்பிஒட்டிக் என்ற எலும்புப் பகுதிகள் வளர்ச்சியுறுகின்றன. பின்பு இம்மூன்று எலும்புப் பகுதியும் ஒன்றாக இணைந்து ஒரே எலும்பாக மாறி மண்டையோட்டின் பின் பகுதியில் அமைகின்றது. சவ்வு அல்லது மெம்ப்ரோனஸ் பகுதியின் சுவர்கள் ட்யூனிக்கா ப்ரோப்ரியா (Tunica Propria) என்ற தட்டைச் செல்களாலும், உள் அடுக்கு செல்களாலும் ஆனது. அதுவே உணர்ச்சி உறுப்புப் பகுதியாக மாறுதலடைகின்றது. மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரின்த் பகுதியை ஒரு படலம் மூடியுள்ளது. ஆம்புல்லாக்கள் (Ampuila), யூட்ரிக்கில், சேக்யூல் (Utricle & saccule) என்ற பகுதிகளிலுள்ள சுரப்பி செல்களால் சுரக்கப்பட்ட என்ட்டோலிம்ப் என்ற திரவம் மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரின்த் பகுதியில் உள்ளது.

இந்த மெம்ப்ரேனஸ் பகுதி உட்செவியுடன் ஒரு புறமும் தலைப் பகுதியுடன் மற்றொரு புறமும் மூன்று இடங்களில் இணைந்துள்ளன.

1. மையச் செவி ஓவால் துளையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

2. என்ட்டோ விம்ப்பேட்டிக் நாளம் மூளைப் பகுதியுடன் தொடர்பு கொள்ளுமிடத்தில் அக்வா டக்டஸ் வெஸ்ட்டிபுலை (Aqua ductus Vestibuli) என்ற துவாரம் உள்ளது.

3. ஸ்டேட்டோ அக்கஸ்டிக் நரம்பைச் (Acusticus internus) சுற்றி ஒரு துவாரம் உள்ளது. அதற்கு மீயாட்டஸ் அக்கஸ்டிக்கஸ் இன்ட்டெர்னஸ் (Meatus acusticus internus) என்று பெயர். இதன் அருகில் ஐந்து சிறு துளைகள் உள்ளன. அதன் வழியாக வெஸ்ட்டி புலார் நரம்பின் நான்கு கிளைகளும், காக்லியார் நரம்பும் செல்கின்றன. ட்யூனிக்கா ப்ரோப்ரியாவின் மெம்ப்ரேனஸ் பகுதிக்கும் என்ட்டோஸ் டியத்தின் கெட்டிப் படுத்தப்பட்டப் பகுதிக்கும் இடையில் இணைப்பு இணைத்திசு உள்ளது. இப்பகுதி பெரிலிம்ப் (Peri lymph) என்ற திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. காக்லியார்ப் பகுதியில் இந்த இணைப்பு இழைத்திசு கிடையாது. அப்பகுதிதான் வெளித்தூண்டுதலைக் கிரகிக்கும் இடமாகும்.

உணர்ச்சி உறுப்புகளும் அவற்றின் நரம்புகளும்

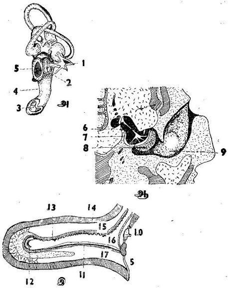
லேபிரின்த் உறுப்பில் இரண்டு வெவ்வேறான உணர்ச்சி உறுப்புகள் உள்ளன. ஒன்று கப்புலா (Copula) வகை உறுப்பு, மற்றொன்று மேக்குலா (Macula) வகை உறுப்பாகும். கப்புலா வகையில் மூன்று ஆம்ப்புல்லாக்களும், மேக்குலா வகையில் யூட்சிக்கில் சேக்யூல், லெஜினு முதலியவற்றின் உணர்ச்சிப் பகுதிகளும் உள்ளன. ஆனால் இந்த இரண்டு பகுதிகளிலும் அடிப்படை அமைப்பு அதாவது லேபிரின்த் பகுதியின் சுவர்கள் ஒரே மாதிரியான செல்களாலேயே ஆனது. அச்செல்களில் உணர்வுப் பொட்டுகளும் உள்ளன. அவற்றுடன் உரோமம் போன்ற நீட்சிகளுமுள்ளன. இந்த நரம்பு இழை நார்கள், நரம்பு செல்திரளி (Ganglion) னின்றும் தோன்றி உணர்வுப் பொட்டுகளினுள் நுழைந்து, உணர்வுச் செல்களுடன் இணைந்து உணர்வு வலை பின்னலாக மாறுகின்றது.

செவிப்புலன் — செவியின் அமைப்பு

புறச் செவிக்குழாய்

சில பறவை சிறப்பினங்களில் புறச் செவிக்குழாய் (External auditory meats) வெளிப்புறம் திறந்தே காணப்படுகின்றன. ஆனால் பொதுவாகப் பறவைகளில் புறச் செவிக்குழாய் இறகுகளால் மூடியபடிதான் அமைந்திருக்கும். அவ்வாறு இறகுகளால் மூடியிருப்பதால் வெளிப் பார்வைக்கு நம் கண்களுக்குத் தெரியாது. நடுச் செவிப் பகுதி புறச் செவிக்குழாயினின்றும் செவிப்பறையினுல் (Tympanic membrane) தடுக்கப்பட்டிருக்கும். நடுச் செவிப்பகுதியும்

காற்றினால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பகுதியே ஆகும். அப்பகுதியும் யூஸ்டேஷியன் குழாய், வாய் முதலியவற்றால் வெளிக்காற்று மண்டலத்துடன் தொடர்புகொண்டு அமைந்திருக்கும். இவ்வாறு அமைந்திருப்பதால் இருபக்க செவிப்பறைகளிலும் காற்றின் அழுத்தம் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும். ஆனால் சிலசமயங்களில் காற்றின் அழுத்தம் ஒரே சீராகயில்லாமல் அதிவேகமாக இருக்கும்பொழுது, ஒலியானது புறச் செவிக்குழாய் வழியாக செவிப்பறையைச் சென்று தாக்கி, பின்பு அது உட்செவியிலுள்ள திரவப் பகுதியை கால்யூமெல்லா (Columella) வின் உதவியினால் சென்றடைகின்றது. அங்குள்ள பாதத்தட்டுப் பகுதி நீள் உருளை துளையை (Fenestra ovalis) அமைக்கும்படி அமைந்துள்ளது. பாதத்தட்டுப் பகுதி நீள் உருளை துளையில் சரியாகப் பொருந்தும்படி அமைவதற்கு துளைக்க முடியாத ஆனால் தொய்வான வளையம் போன்ற தசை நார் அதன் விளிம்பு நீள் உருளை துளையில் பிணைக்கும்படி அமைந்துள்ளது. இத்தட்டின் உள்பகுதி ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலை (Scala vestibuli) யிலுள்ள பெரிலிம்ப் (Peri lympb) என்ற திரவத்துடன் தொடர்பு கொண்டு அமைந்துள்ளது. எலும்பாலான காக்லியாப் பகுதி விரல் வடிவக் குழாய் போன்றுள்ளது. காக்லியாவின் மையப் பகுதியில் காக்லியார் நாளம் அல்லது ஸ்கேலா மீடியா (Cochlear duct or scala media) என்ற பகுதியுள்ளது. இந்த நாளம் படல லேபிரின்த் (Membranous labrynth) தின் வெளி வளர்ச்சியுறுப்பாகும். இதனுள் எண்ட்டோ லிம்ப் (Endolymph) என்ற திரவம் உள்ளது. காக்லியார் நாளம் அல்லது ஸ்கேலா மீடியாப் பகுதி இருபுறமும் இரண்டு குறுத்தெலும்பாலான நிலையடுக்குத் தட்டுகளால் (Shelf) காக்லியாவினின்றும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்படி சீராக அமையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இரண்டு குருத்தெலும்பாலான நிலையடுக்குத் தட்டுகளில் கூரைப் பகுதி டெக்மெண்ட்டம் வேஸ்குலோசம் (Tegmentum Vasculosam) என்ற பகுதியாலும், தரைப் பகுதி பேசில்லார் படலத்தினாலும் (Bassilar membrane) ஆனது. இந்த காக்லியார் நாளம் முடிவுறும் முனைப்பகுதியில் லெஜினார் மேக்யூலா (Legenar macula) என்ற ஒரு கூட்டமான மயிர்கற்றை போன்ற உணர்ச்சி செல்கள் ஆட்டோ கோனியா (Otogonia) என்ற உறுப்புகளுடன் அமைந்துள்ளது. காக்லியார் நாளத்தின் மேலேயுள்ள பகுதிக்கு ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலை (Scala Vestibuli) என்று பெயர். காக்லியார் நாளத்திற்குக் கீழேயுள்ள பகுதிக்கு ஸ்கேலா டிம்ப்பேனி (Scala tympani) என்று பெயர். இவ்விரு பகுதிகளிலும் பெரிலிம்ப் (Perilymph) என்ற திரவப்பொருள் உள்ளது. ஸ்கேலா டிம்பானியின் நுனிப் பகுதியின் எலும்பாலான சுவரில் மற்றுமொரு துளையுள்ளது. இது உட்செவியையும் நடுச் செவியையும் பிரிக்கின்றது. இந்தத் துளை வட்ட வடிவமாக இருப்பதால் இதற்கு வட்டத்துளை (Fenestra rotenda) என்று பெயர்.



படம் 42. பறவை—செவிப்பகுதிகள்

(அ) எலும்பு லேபிரிந்த் பகுதி
(ஆ) மைய புறச் செவிப்பகுதிகள்
(இ) காக்லியாவின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1 & 6. காலுமெல்லா (ஸ்டேப்பிஸ் மிகு பகுதி), 2. ஆங்குலார் பந்தகம், 3. லெஜிஞ, 4. காக்லியா 5. வட்டத் துளை, 7. மையச் செவிக்குழி, 8. செவிப்பறை படலம், 9. புறச் செவிக்குழாய், 10. கால்யூமெல்லாவின் பாதத் தட்டு, 11. பேசில்லார் படலம், 12. லெஜிஞர் மெக்யூல்லா, 13 டெக்மென்ட்டம் வாஸ்க்யூலோசம், 14. காக்லியாவின் எலும்புப் பகுதி, 15. ஸ்கேலா வெஸ்ட்டிபுலே, 16. ஸ்கேலா மீடியா, 17. ஸ்கேலா டிம்ப்பானி.

இத்துளையை ஒரு மெல்லிய தொய்வுடைய படலம் மூடியுள்ளது. அப்படலம் ஸ்கேலா டிம்ப்பேனியிலுள்ள பெரிலிம்ப்பை நடுச் செவியிலுள்ள வெளிக்காற்றினின்றும் பிரிக்கின்றது: காற்றைவிட பெரிலிம்ப் அழுத்தத்தைத் தாங்க முடியாத பொருளாகையால் கால்யூமெல்லாவின் இடப்பெயர்ச்சியினால் ஸ்கேலா வெஸ்டியூலும் இடம் பெயர்வதால் அதற்கிடாக வட்டத் துவாரத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கும் படலமும் மையச் செவியை நோக்கி அசைகின்றது. இவ்வாறான அசைவுகளால் டெக்மென்ட்டல் படலமும், பேசில்லார் படலமும் சற்று அதே போன்ற இடப்பெயர்ச்சியை மேற்கொள்ளுகின்றன. பேசில்லார் படலத்தின் அசைவினால் உரோமம் போன்ற உணர்ச்சி செல்களும் கலந்து அவைகள் உடனே காக்லியார் நரம்பு இழைநார்களை அதிரச் செய்கின்றன. முடிவில் பறவை ஓசையைக் கேட்கும் திறனைப் பெறுகின்றது.

பேசில்லார் படலம் உரோமம் போன்ற உணர்வுச் செல்கள் அதனுடன் துணையான உள்ள மற்ற செல்கள், நரம்பு இழைநார்கள். டெக்டோரியல் படலம் முதலியன (Basilar membrane, Hair cells, accessory supporting cells, nerve fibres, tectorial membrane) கூட்டாகச் சேர்ந்ததே கார்ட்டியின் உறுப்பாகும் (Organ of Corti). பேசில்லார் படலம் குறுக்கு இழை நார்களினால் நன்றாக கெட்டிப் படுத்தப்பட்டு, இவ்விழை நார்கள் மேலே குறிப்பிட்ட குருத்தெலும் பாலான நிலை அடுக்குத் தட்டுகளினுள் (Shelf) நங்கூரம் பாய்ச்சினாற் போல் நன்றாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்விழை நார்கள் எண்ணிக்கையில் சுமார் ஒன்று முதல் இரண்டாயிரம் வரையிருக்கும். நுனியில் மிகவும் கூர்மையாக அமைந்திருக்கும். நரம்பு இழை நார்களுக்கு மேலே மயிரிழை செல்கள் எண்ணிக்கையில் முப்பது முதல் ஐம்பது வரை நன்றாகப் பொருந்தி அமைந்துள்ளன. காக்லியா நரம்பின் இழைநார்கள் முன்புற குருத்தெலும்பு நிலை அடுக்கு தட்டினுள் துளைத்து நுழைந்து அதனுள் சிறு சிறு நுண் கிளைகளாகப் பிரிந்து கலந்து விடுகின்றன. அப்பகுதியின் மயிரிழை போன்ற தொகுதிகள் டெக்டோரியல் படலத்தினுள் கலந்து விடுகின்றன.

பொதுவாகப் பார்க்கும்பொழுது பாலூட்டிகளின் காதுப் பகுதியும் பறவைகளின் காதுப் பகுதியும் ஒரே மாதிரியாகக் காணப் பட்டாலும், அவற்றுள் பல வேறுபாடுகள் உள்ளன. மானோட்ரீம் (Monotremes) என்ற தாழ்ந்த வகுப்பு பாலூட்டிகளின் காதுகள் ஏறத்தாழ பறவைகளின் காதுகளை ஒத்துள்ளன. பறவைகளைப் போன்ற காக்லியாப் பகுதி மானோட்ரீம் பாலூட்டிகளில் உள்ளது. ஆனால் மானோட்ரீம் பாலூட்டிகளின் காக்லியா குட்டையாகவும் சுருளற்றும் முடிவில் மேக்யூலா லெஜினா என்ற பகுதியுடனுமுள்ளது.

மற்ற பாலூட்டிகளில் காக்லியா கெட்டியாக சுற்றப்பட்ட 2 முதல் 4 வளைவுகளுடன் சுருளாக அமைந்துள்ளது. ஆனால் லெஜினா கிடையாது. பின்னும் ஹெலிக்கொக்டீரிமா (Helicotrema) என்ற துவாரத்தால் ஸ்கேலாவெஸ்டிபுலே என்ற பகுதியும் ஸ்கேலாடிம்ப்பேனி என்ற பகுதியும் இணைந்துள்ளது. ஹெலிக்கேக்டீரிமா துவாரம் பறவைகளில் கிடையாது.

காக்லியா

காக்லியாப் பறவைகளில் அமைந்துள்ள நிலையை சரிவர ஆராய்ந்து பார்க்கும்பொழுது பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்று அவ்வளவு விரிவாக அமையவில்லை. பேசில்லார் படலமும் பாலூட்டிகளைவிடப் பறவைகளில் குட்டையாக அமைந்துள்ளது. அதனால் அவைகளின் செவிப்புலன் பாலூட்டிகளைப் போன்று அவ்வளவு கூர்மையாக இல்லை. பறவைகளின் பேசில்லார் படலம் பாலூட்டிகளின் பேசில்லார் படலத்தைவிட 10 மடங்கு சிறியது.

நடுச்செவி

இதன் முக்கிய வேலை ஒலி அலைகளை செவிப்பறையினின்று நீள் வட்டத்துளையினுள் (Fenestra ovalis) செலுத்துவதேயாகும். பின்பு ஓசையானது வட்டத் துவாரத்தை (Fenestra rotundus) சென்று அடைகின்றது. நடுச்செவியினுள் இது போன்ற குழல் வடிவ காற்றறைகள் தொடர்பு கொண்டுள்ளதால் அங்குள்ள காற்றினால் அந்த அறைகள் அவ்விடம் வந்தடைந்த ஒலி அலைகளை எதிரொலிக்கச் செய்யும் இயந்திரமாக (Resonant) பயன்படுகின்றன. ஆனால் இது பற்றி விரிவாகத் தெரியவில்லை. அப்பகுதி ஒரு சிறந்த நுண்ணிய உறுப்பாக அமைந்து செவிப்புலனை அறியும்படி செய்கின்றது.

பறவைகளில் ஓசை சக்தியை செவிப்பறையினின்றும் காக்லியாப் பகுதிக்கு தொடர்பு கொள்ளச் செய்தல் பாலூட்டிகளில் உள்ளதைக் காட்டிலும் எளிதாக நடைபெறினும் அவைகளைப் பற்றி விரிவாகத் தெரியவில்லை. செவிப்பறையும் பாதத்தட்டும் குறிப்பிடத்தக்க உந்து தண்டுகள் போன்று (Pistons) கால்யூமெல்லா என்ற விறைப்பான தோலுடன் தொடர்பு கொண்டு அமைந்துள்ளன. செவிப்பறை பாதத்தட்டு முதலிய இடங்களிலுள்ள ஓசையின் அழுத்தம் ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலே, புறச் செவிக்குழாய் முதலியவற்றிலுள்ள ஓசையின் அழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

செவிப்பறையுடன் தொடர்பு கொண்டு கால்யூமெல்லா ஸ்டேப்பிஸ்(Stapes)என்ற எலும்புப் பகுதியாலும் மிகுதி ஸ்டேப்பிஸ்

(Extra stapes) என்ற குருத்தெலும்புப் பகுதியாலும் ஆனது. இது செவிப்பறையுடன் குறிப்பிட்ட வலிமையான கோணத்தில் பொருந்தியுள்ளது. இவ்வாறு வலிமையுடன் குறுக்காக செவிப்பறையினுள் நுழைக்கப்பட்டு அமைந்துள்ள கால்யூமெல்லா, செவிப்பறையின் அதிர்விஞல் சுழன்று அசைகின்றது. அவ்வாறு அசையும் பொழுது கால்யூமெல்லா ஒரு நெம்புகோல் (Lever) போன்று அமைகின்றது. அதன் தாங்கு நிலை ஆதாரம் (Fulerum) நீள் உருளைத் துவாரத்தின் ஒரு ஓரத்தில் அமைகின்றது. மற்றும் அதன் குட்டையான நெடிய கரங்கள் (Short & longarm) முறையே பாதத்தட்டின் அரைவிட்டப் பகுதியும் (Radius) கால்யூமெல்லாவின் முழுநீள் பகுதியுமாகும். இவ்வாறு அமைந்திருப்பதால் நெம்பு கோவானது மற்றும் மிகுதியாகவும் முக்கியமானதுமான ஓசை சக்தியை உள்ளே செலுத்தி அதிகப்படியான ஓசை அலைகளை உண்டாக்குகின்றது. இது போன்ற அமைப்பு ஆந்தைகளில் மிகவும் துல்லியமாக அமைந்துள்ளது.

புறச்செவி

பாலூட்டிகளில் புறச்செவிக் குழாய்கள் நீண்டு செவிமடல் (Pinna) களாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. பறவைகளில் அத்தகைய காது மடல்கள் கிடையாது. பறவைகள் காற்றின் அதிவேகத்தைப் போன்று பறக்கக் கூடிய சக்தியுள்ளவைகள். பறவைகளின் புறச்செவிக் குழாய்கள் வெளியே தெரியாதபடி இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. வெளியிலுள்ள காற்றின் கொந்தளிப்பு வேகமாகப் பறக்கும் பொழுது உள்ளே புகாமல் இருத்தலுக்குத்தான் புறச்செவிக்குழாய் இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன.

10. பறவைகளின் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்

(Endocrine glands)

இரத்த நாளங்கள் அடங்கிய எப்பித்தீலியல் செல்களின் கூட்டுப் பகுதியே நாளமில்லாச் சுரப்பியாகும். இவற்றிற்கு நாளங்கள் கிடையாது. இந்தச் சுரப்பிகளால் சுரக்கச் செய்யும் பொருள் இரத்தத்தினால் உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப் படினும் அவை குறிப்பிட்ட திசுக்களிலேயே செயல்படுகின்றன. இவ்வாறு சிறந்த முறையில் செயல்பட இச்சுரப்பிகள் சுரக்கச் செய்யும் பொருளே ஹார்மோன்கள் (Hormones) எனப்படும். இவைகளினால் இயங்குகின்ற திசுக்களுக்கு குறிவட்ட உறுப்பு (Target organ) என்று பெயர். ஒரு குறிப்பிட்ட திசு இந்த ஹார்மோன்களின் உதவியால் அதிவிரைவில் வளர்ச்சியுறுகின்றன. அல்லது உடலின் பல பாகங்களில் வேதியல் மாற்றங்கள் ஏற்படும்படி ஹார்மோன்கள் தூண்டுகின்றன. இந்த ஹார்மோன்களின் செயல்களைக் குறித்து அறிந்து கொள்வது மிகவும் கடினமாகும். ஆனால் இவற்றில் தைராய்டு நாளமில்லாச் சுரப்பியின் சிறந்த செயல்களை பரிசோதனைகளின் மூலம் சிறிது அறியலாம்.

எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலும் ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்யும் சுரப்பிகள் தோற்றத்திலும் அமைப்பிலும் ஏறத்தாழ ஒரே மாதிரியாகவே யிருக்கும். அவைகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் பொருளும் ஒரே மாதிரியாகவே யிருக்கும். மற்றும் இவ்வகைச் சுரப்பிகளினின்றும் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன்களின் செயல்களும் எல்லாப் பிராணிகளிலும் ஒரேமாதிரியாகவே யிருக்கும். முதுகெலும் பற்ற பிராணிகளிலும் ஹார்மோன்கள் உள்ளன. ஆனால் அவைகள் முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் ஹார்மோன்களினின்றும் மாறுபட்டே காணப்படுகின்றன. தைராய்டு, அட்ரீனலின் அகணி

அல்லது மெடுல்லரி முதலியவற்றில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் அமினோ அமிலம், தைரோசின் போன்ற பொருட்களினாலேயே ஆக்கப்படுகின்றன. அட்ரீனல், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (Gonads) முதலியவை ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன. பிட்டியூட்டரி (Pituitary) பேரா தைராய்டு (Parathyroid) கணையம் (Pancrees) முதலிய சுரப்பிகளினின்றும் சுரக்கும் ஹார்மோன்களில் புரதச் சத்துள்ளது. கடைசியாகக் குறிப்பிட்ட மூன்று சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்கள் முதுகெலும்புள்ளப் பிராணிகளின் பல வகுப்புகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. இவைகளுள் அமைப்பு செயல் முதலியவற்றில் வேறுபாடுகளுள்ளன.

பறவைகளில் பிட்டியூட்டரி தைராய்டு பேராதைராய்டு, அட்ரீனல், கணையம், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலானவைகளே நாளமில்லாச் சுரப்பிகளாகவுள்ளன. கடைசியாகக் கூறப்பட்ட இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்வதோடல்லாமல் இனச் செல்களையும் (Gametes) உற்பத்தி செய்கின்றன. கணையத்தில் வெளிப்பொருள்களை சுரக்கச் செய்யும் தன்மையும் உள்ளது. அது சீரண நீரைச் சுரக்கின்றது. அதில் ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்யும் சிறப்புச் செல்கள் (Islets) உள்ளன. தைமஸ் (Thymus) சுரப்பியும், பீனியல் சுரப்பியும் (Pineal) ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்தாலும், அவைகளைப் பற்றி இன்னும் சரிவரத் தெரியவில்லை. பாலூட்டிகளில் சில ஹார்மோன்கள் சீரண நீர் உற்பத்தியையும் குடலின் அசைவையும் ஒழுங்குபடுத்தும் வகையில் உள்ளன. இத்தகைய ஹார்மோன்கள் பறவைகளிலும் உள்ளன. ஹார்மோன்களில் தைராய்டுகளில் சுரக்கும் ஹார்மோனைத்தவிர மற்றவைகளை செயற்கைமுறையில் வாயின் வழியாக உள்ளே செலுத்தினோமானால் ஒருவித விளைவுமில்லாமல் சென்றுவிடும். ஆனால் அதே ஹார்மோனை ஊசி மருந்தாக பறவையின் உடலில் திசுக்களில் செலுத்தினோமானால் அவை இரத்தத்தினுள் கலக்கின்றது.

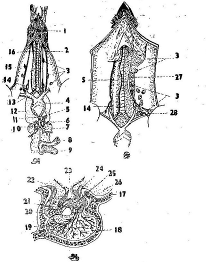
பேரா தைராய்டு ஹார்மோன், அட்ரீனல் கார்ட்டிக்கள் ஹார்மோன்களில் ஒன்று, கணையத்தின் ஹார்மோன், முதலியவற்றினை போன்ற ஹார்மோன்கள், உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாத உடலில் சில முக்கிய, குறிப்பிடத்தக்க வேதியியல் செயல்களை ஒழுங்குற நடைபெறச் செய்வதற்கு காரணமாக உள்ளன. பறவைகளில் பிட்டியூட்டரி சுரப்பியின் சுரப்புப்பொருள்— ஹார்மோன் — பறவை உயிர் வாழ்வதற்கே மிகவும் இன்றியமையாததொன்றாகும். இந்த ஹார்மோன், மற்ற ஹார்மோன்களின் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்துவதால் இது மிக மிக முக்கியமான தொன்றாகும்.

உடல் வளர்ச்சி, இறகு வளர்ச்சி, இறகுநீர் செயல் முதலியவைகள் ஹார்மோன்களினாலேயே ஒழுங்குற நடைபெறுகின்றன. மற்றும் சில பறவைகளின் இறகுகளிலுள்ள நிறமிகளின் தோற்றமும் இந்த ஹார்மோன்களின் உதவியாலேயே மாறுபட்டு தெரிகின்றன. குள்ள வாத்து, கோழி போன்ற வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் பறவைகளில் பால்வழி இரு தோற்றமைப்பினைக் காணலாம் (Sexual dimorphism). இப்பறவைகளில் ஆண் பெண் பறவைகள் வேறுபட்டு காணப்படுவதைக் காணலாம். அத்தகைய வேறுபாடுகளுக்குக் காரணம் அவற்றின் ஹார்மோன்களேயாகும். பெண் பறவைகளில் பெண்ணின் சிறப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கும் ஹார்மோன்களும், ஆண் பறவைகளில் ஆணின் சிறப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கும் ஹார்மோன்களும் உள்ளன. ஆப்பிரிக்க ஃபின்ச் பறவைகளில் பிட்யூட்டரி ஹார்மோன்களே ஆண் பறவைகளில் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தோன்றும் இறகுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மற்றும் முதிர்ச்சியுற்ற கல் (Gull) பறவைகளில் காணப்படும் இறகுகள், கருந்தலைகளையுடைய கல் பறவைகளில் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தோன்றும் இறகுகள், நாரைகளின் கறுப்பு கொண்டைப்பகுதிகள் முதலியனவும் ஆன்ட்ரோஜன் (Androgen) என்ற ஆண்-பால் ஹார்மோன்களின் (Male sexhormone) தூண்டுதலாலேயே தோன்றுகின்றன. ஒரு சில பறவைகளில் அலகுகளின் நிறமும் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் மாற்றப்படுவதற்கு மேலே குறிப்பிட்ட ஆன்ட்ரோஜன் ஹார்மோன்களே காரணம் என்று கருதப்படுகின்றது.

பறவைகளின் ஒழுகலாறு (Behaviour) முறை ஹார்மோன்களாலேயே பெரிதும் நடைபெறுகின்றது. அவைகள் மைய நரம்பு மண்டலத்துடன் தொடர்பு பெற்றே மேற்கூறியபடி பறவைகளின் ஒழுகலாறு முறைகளை கட்டுப்படுத்தி நடத்துகின்றன. ஆன்ட்ரோஜன் என்னும் ஆண்-பால் ஹார்மோன் மைய நரம்பு மண்டலத்துடன் இணைந்து, ஆண் பறவைகளின் ஒழுகலாற்றினிற்குக் காரணமாகவுள்ளது. ஆண் பறவைகளில் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தோன்றும் எல்லை பிடித்தல், பாடும் திறன் போன்ற செயல்களுக்கு மட்டுமே அல்லாமல், பெண் இனங்களுடன் கூடுதல் போன்ற செயல்களுக்கும் இந்த ஹார்மோன்களே காரணமாகும். பெண்-பால் ஹார்மோன்களின் திறனைப்பற்றி அறிதல் மிகவும் கடினமான தொன்றாகும். பெண்-பால் ஹார்மோன்களைத் தவிர மற்றும் சில ஹார்மோன்கள், பெண் பறவைகளில் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தோன்றுவதாலேயே, ஆண் பறவைகளின் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஏற்படும் தூண்டுதலினை பெண் பறவைகளும் ஏற்கின்றன. 'வலசை போதல்' பழக்கங்களையும் பறவைகளில் ஹார்மோன்களே தூண்டுகின்றன.

பிட்டியூட்டரி சுரப்பி அல்லது ஹைப்போஃபைசிஸ் (Pitiuitary or Hypophysis)

இது ஃபீனுய்டு எலும்பில், மண்டையோட்டின் தரைப்பகுதியில், பார்வை நரம்பு குறுக்கமைப்பிற்குப் பின்னுல் மத்திய மூளையுடன் இணையும்படி செல்லா டர்சிக்கா என்ற (Sella turcica) ஒரு வட்ட



படம் 43.

(அ) ஆண்பறவை—உடலுள்ளுறுப்புகளின் வெட்டுத் தோற்றம்-நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் அமைப்பு

(ஆ) வாத்தின் பிட்டியூட்டரி சுரப்பி—மையப்பகுதி நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

(இ) சிட்டுக் குருவியின் உடலுள்ளுறுப்புகள்

வடிவ குழியில் அமைந்துள்ளது. இந்தச் சுரப்பி இரு வெவ்வேறுக வளர்ச்சியுறும் பகுதிகளைக் கொண்டது. இரு பகுதிகளில் முன் பக்க இதழ் சற்று பெரியதாக வுள்ளது. இது தொண்டைப் பகுதி புற அடுக்கினின்றும் வளர்ச்சியின் பொழுது தோன்றுகின்றது. தொண்டைப்பகுதி புற அடுக்கினின்றும் இது தோன்றிய பின் அப்பகுதியினின்றும் பிரிந்து விடுகின்றது. இதன் பின்பக்க இதழ் சற்று சிறியதாக வுள்ளது. இது நடு மூளையினின்றும் தோன்றியதாகக் கருதப்படுகின்றது. இந்த இரண்டு பகுதிகளும் இணைப்புத் திசுத் தடுப்பினல் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றுமொரு பகுதி பார்ஸ் இன்ட்டர்மீடியா (Pars intermedia) என்ற மையத்தில் காணப்படும் பகுதி பாலூட்டிகளில் உள்ளது. ஆனல் அப்பகுதி பறவைகளில் கிடையாது.

பிட்டியூட்டரியின் முன் இதழ்பகுதியில் எப்பித்தீலியல் செல்கள் இரத்தக் குழிவுகளினின்றும் (Blood Sinuses) திண்ணிய நாளம் அல்லது கயிறு போன்று அமைந்துள்ளன. இந்த திண்ணிய நாளத்தில் குரோமோ:.போப் (Chromophobe) செல்களும், பேசோபைல் அல்லது அசிடோபைல் வகையைச் சார்ந்த (Basophile, Acidophile) சிறு மணிகள் போன்ற குரோமோபைல் செல்களும் அமைந்துள்ளன. மற்றும் ஏறக்குறைய 50 பறவை சிறப்பினங்களில் இந்தப் பகுதியினைக் குறித்து ஆராய்ந்ததன் மூலம் இப்பகுதியில் தலைப்பகுதி (Cephalicregion) வால் பகுதி (Candelregion) என்ற இரு தனித் தனிப்பகுதிகள் இருப்பதைக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. வால் பகுதியில் 'A1' அசிடோபைல் பாலூட்டிகளின் பிட்டியூட்டரி அசிடோபைலினை ஒத்து அமைந்துள்ளது. இது :.ப்யூச்சின் (Fuchsin) என்ற நிறமியுடன் இணைந்தால் சிகப்பு அல்லது ஆரஞ்சு கலந்த சிகப்பு நிறத்தை உண்டாக்குகின்றது. தலைப்பகுதியில் 'A2' அசிடோபைல் உள்ளது. இது அளவில் மிகச் சிறு நுண்ணிய மணிகள்

---

1. பிட்டியூட்டரி சுரப்பி பொருந்தியுள்ள இடம், 2. இடது ஜுகுலார்சிரை, 3. தைமஸ் சுரப்பிகள், 4. இருதயம், 5. உணவுக் குழாய், 6. அட்ரீனல் சுரப்பி, 7. சிறு நீரகம், 8. டியோடினம், 9. கணையம், 10. விந்தகம், 11. முதுகுப் பெருந்தமனி, 12. வலது நுரையீரல், 13. சப்கிளேவியன் தமனி, 14. தைராய்டு சுரப்பி, 15. தோல் மடிப்பு, 16. காற்றுக் குழாய், 17. எலும்புப் பகுதி, 18. பிட்டியூட்டரி முன் இதழின் தலைப்பகுதியிலுள்ள போர்ட்டல் நாளங்கள் 19. பிட்டியூட்டரி முன்இதழின் வால் பகுதி போர்ட்டல் நாளங்கள், 20. இணைப்புத் திசுத் தடுப்பு, 21. பிட்டியூட்டரி பின் இதழின் இரத்த நாளங்கள், 22 & 24. பார்ஸ் ட்யூபெராலிஸ், 23. மூன்ருவது வென்ட்ரிக்கிள்ளின் குழி, 25. மையப்புடைப்பு, 26. கண் நரம்பு குறுக்கமைப்பு, 27. இடது வேகஸ் நரம்பு அல்லது சஞ்சாரி நரம்பு, 28. மேல் கர நரம்புவலைப் பின்னல் (Brachial Plexus).

போன்றுள்ளது. இது ஃப்யூச்சின் உடனிணைந்தால் இரத்த சிகப்பு (Scarlet) நிறத்தை உண்டாக்குகின்றது. தலைப்பகுதியில் பேசோபைல்கள் சிறியதாகவும் வால் பகுதியில் உள்ளதைவிட எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவும் உள்ளது.

அடை காக்கப்படும் நிலையில் கோழிக்குஞ்சுகளில் பிட்டியூட்டரி சுரப்பியில் பேசோபைல்கள் மறைந்து அவ்விடத்தினை சிறிய அசிடோபைல்கள் நிரப்புகின்றன. பேசோபைல்கள் கொனடோட்ரோப்பிக் (Goneds- Tropic) ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

அசிடோபைல்கள் **ப்ரோலேக்ட்டின்** (Prolactin) ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. மற்றும் வளர்ச்சியுறுதலிற்குக் காரணமான ஒரு ஹார்மோனையும், தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோனையும், **அட்ரீனோ கார்ட்டிக்கோ ட்ரோப்பிக்** (Adreno cortico trophic) என்ற ஹார்மோனையும் உற்பத்தி செய்கின்றது. பார்ஸ் ட்யூபெராலிஸ் (Pars tuberelis) பகுதி குரோமோபோப்ஸ் செல்களும், மற்றும் சில சிறப்பினங்களில் குரோமோபிலிக் செல்களும் உள்ளன. மூளையின் ஹைப்போதாலமஸ் பகுதியிலிருந்து பிட்டியூட்டரியின் பின் பகுதி வரை இன்றியமையாத ஒரு நரம்புத்தடம் (Nerve tract) அமைந்துள்ளது. மற்றுமொரு முக்கியமான போர்ட்டல் இரத்த நாளப் பகுதி மூளையின் மையப்பகுதிக்கும் பிட்டியூட்டரியின் முன்பகுதிக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. மற்றும் இந்தப் பகுதியிலுள்ள இரத்த நாளத்தினுள் ஒரு சில வேதியியல் பொருட்களும் உள்ளே செலுத்தப்படுகின்றன. இப்பொருட்கள் முன் இதழ்களிலிருந்தும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தூண்டும் ஒரு சில ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

பிட்டியூட்டரியின் முன் இதழ்

இதன் செயல்திறனும் இதை அகற்றிவிடில் ஏற்படும் விளைவுகளும்

கீழ்க்கண்ட ஹார்மோன்கள் பறவையின் பிட்டியூட்டரி சுரப்பியிலிருந்து கிடைக்கப் பெறுகின்றன:—

கோனடோட்ரோப்பின்கள் (Gonotropins)

(a) ஃபாலிக்கிள் தூண்டுஹார்மோன் (F.S.H.)

இது அண்டகத்திலுள்ள ஃபாலிக்கிள்களையும் விந்தகத்திலுள்ள செல்களையும் அண்டமும் விந்துவும் உற்பத்தியாக்கத் தூண்டுகின்றன.

(b) ல்யூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (L.H.) (Luteinizing)

இந்த ஹார்மோன்கள் பாலூட்டிகளிலேயே சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன.

அட்ரீனோ கார்ட்டிக்கோ ட்ரோஃபிக் ஹார்மோன் (Adreno cortico tiropic hormone) (ACTH):

இது சிறு நீரகத்திசுக்களையும் அட்ரீனல் திசுக்களையும் செயல்படத் தூண்டுகின்றன. இது அட்ரீனல் கார்ட்டெக்ஸ் என்ற பாலூட்டிகளின் பகுதிக்கு ஒப்பாகவுள்ளது. இந்த ஹார்மோன்கள் கோழிகளில் உள்ளது.

தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன் (Thyroid stimulating hormone) (TSH)

இந்த ஹார்மோன் கோழிக்குஞ்சுகளின் பிட்டியூட்டரியிலிருந்து சுரந்ததாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

ப்ரோலேக்டின் அல்லது ல்யூட்டியோ ட்ரோப்பிக் ஹார்மோன் (Prolactene or luteo tropic hormone)

இந்த ஹார்மோனும் கோழிகளிலேயே இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. கணைய சுரப்பியைத் தூண்டும் ஹார்மோன்களும், பேரா தைராய்டு சுரப்பியினைத் தூண்டும் ஹார்மோன்களும் பறவையில் இருப்பது குறித்து இன்னும் அறிய இயலவில்லை. வளர்ச்சியைத் தூண்டும் ஹார்மோன்களும் பறவைகளில் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ஆனால் பாலூட்டிகளின் வளர்ச்சி ஹார்மோனை பறவையின் உடலில் ஏற்றினால், முட்டையிடும் தன்மை நிறுத்தப்பட்டுவிடுகின்றது. பறவை சிறிது வளர்ச்சியுறுகின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற வயதான பறவைகளில், பாலூட்டிகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் ஹார்மோன்களைச் செலுத்தினால், இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைக்கின்றன. வளர்சிதை மாற்றங்கள் ஏற்படும் செயலினிற்கும் பிட்டியூட்டரிச் சுரப்பியின் முன் இதழ்கள் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன்களே காரணமாகும். பார்ஸ் இன்ட்டர்மீடியா (Pars intermedia) என்ற பகுதி பறவைகளில் இல்லாவிடினும், இன்ட்டர்மீடின் (Intermedin) என்ற ஹார்மோன் பிட்டியூட்டரியின் முன் இதழ்களின் உதவியால் சுரக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் நில நீர் வாழ்வனவற்றிலும் ஊர்வனவற்றிலும் மெலனோஃபோர்கள் (Melanophore) என்ற நிறமிகளை பெரிதாக்கப் பயன்படினும், பறவைகளில் அச்செயலைச் செய்யவில்லை. தைராய்டு ஹார்மோன்களுடனோ, பெண் இனப்பால் ஹார்மோன்களுடனோ இணைந்து இந்த ஹார்மோன் செயல்படுகின்றது.

பிட்டியூட்டரி சுரப்பிகளால் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன்கள் மற்ற சுரப்பிகளில் ஹார்மோன்கள் சுரத்தலைத் தூண்டுகின்றபடியால் இந்த உறுப்பினை நாளமில்லா சுரப்பிகள் எல்லாவற்றுள்ளும் தலைமையான உறுப்பாகக் கருதப்படுகின்றது. இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தவிர மற்றச் சுரப்பிகள் செயல்படுகின்றதா என்பது பிட்டியூட்டரியின் ட்ரோபிக் (Tropic) ஹார்மோன் சுரப்பை பொறுத்துள்ளது. பிட்டியூட்டரி சுரப்பியை அறுவை சிகிச்சை மூலம் வெட்டி எடுத்துவிட்டால் தைராய்டு சுரப்பியும், அட்ரீனோ கார்ட்டிகஸ் சுரப்பியும் ஒரு சிறிதே செயல்படுகின்றன. தைராய்டு சுரப்பியினை பிட்டியூட்டரியின் தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன்கள் தூண்டுவித்து, தைராய்டு ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த தைராய்டு ஹார்மோன்கள் பிட்டியூட்டரியின் தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன்களை சிறப்புறச் செயல்படும்படி செய்கின்றது. இவ்வாறு இவைகள் ஒன்றை ஒன்று தழுவிச் செயல்படுகின்றன.

தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோனின் சுரத்தல் TSH → தைராய்டு சுரப்பிகளை செயல் படத் தூண்டுகின்றது.
↓
தைராய்டு ஹார்மோன் தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன்களைச் செயல்படச் செய்கின்றது. ← அதனால் தைராய்டு ஹார் மோன் சுரக்கின்றது.

கோழிக் குஞ்சுகள், குள்ள வாத்துகள், புறாக்கள் முதலியவற்றில் பிட்டியூட்டரி சுரப்பியினை அறுவை சிகிச்சை மூலம் வெட்டி எடுத்த பின்பு, விளைந்த விளைவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு இருந்தன என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உடலின் வளர்ச்சி பெரிதும் குறைந்து விட்டன. வளர்சிதை மாற்றமும் நிலை மாறாமல் அமைந்துவிட்டது. தைராய்டு அட்ரீனல்கள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியவைகள் தேய்வடைந்து விடுகின்றன. சிறுகுடல், கல்லீரல், கணையம், தீனிப் பை முதலிய பகுதிகள் புறாவில் ஒடுக்கப்பட்டு விடுகின்றன. உடலின் வெப்ப நிலை குறைந்து விடுகின்றது. உடலின் மற்றச் செயல்களும் மிகவும் குறைந்தே காணப்படுகின்றன. பறவை தண்ணீர் உணவு முதலானவையும் ஒரு சிறிதளவே உண்ணுகின்றன. இவ்வாறான பல மாற்றங்களை பிட்டியூட்டரி சுரப்பி அகற்றப்படுவதால் ஏற்படு கின்றன.

ப்ரோலேக்டின் (Prolactin)

பெட்டைக் கோழிகளின் பிட்டியூட்டரி சுரப்பிகளிலிருந்து இந்த ஹார்மோனினை பிரித்து எடுத்துள்ளனர். பாலூட்டிகளில் இந்த ஹார்மோன் பால் சுரப்பிகளில் பாலினை சுரக்கச் செய்கின்றது. புறாவில் இந்த ஹார்மோன் வளர்ச்சியைத் தூண்டுதலிற்கும், தங்கு

பைகளில் புறுப் பாலைச் சுரக்கச் செய்யவும் பயனுள்ளதாகயிருக்கின்றது. இவ்விடத்தில் ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோனின் செயலொற்றுமையை அறியலாம். புறுவில் ஆண் பெண் ஆகிய இரு இனங்களிலுமே இந்த ஹார்மோன் உள்ளது. புறுவிலும் கோழியிலும் இரு இனங்களிலும் கோனடோட்ரோப்பின் (Gonadotropin) ஹார்மோனின் செயலை ப்ரோலேக்டின் அழுத்திவிடுகின்றபடியால் இதனை கோனடோட்ரோப்பின் ஹார்மோனிற்கு எதிர் செயலை செய்வதாகக் கருதப்படுகின்றது.

இந்த ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோன் புறுக்களிலும் கோழிகளிலும் அடை காக்கும் உணர்வைத் தூண்டுகின்றன. பறவைகளில் அடை காக்கும் உணர்வுத் தூண்டுதலிற்குப் பிறகு ஆண் பெண் இனங்களில் வேறு எவ்விதமான தூண்டுதல்களையும் பார்க்க முடியாது. அதற்கு இந்த ப்ரோலேக்டின் நடத்தும் எதிர்ச் செயல்களே காரணமாகயிருக்கும் என்று கருதப்படுகின்றது. கோழிகளில் அடை காக்கும் நாளிலிருந்து, குஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும்வரை, பிட்டியூட்டரியின் ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோனின் செயல் ஒரே மாதிரியாகயிருக்கும். முட்டையிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவந்த பின்பு பெட்டைக் கோழிகள் குஞ்சுகளைப் பேணி வளர்க்கும் முறைக்கு இந்த ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோன்கள் காரணமாகாது. புறுக்களில் ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோன் இறகுதிர் செயலை (Moult) தடுக்கின்றது. இரத்தத்தில் சர்க்கரைப் பொருள் கூடுதலிற்கும் காரணமாகவுள்ளது. மற்றும் இந்த ஹார்மோனின் செயல்படு தன்மையால் கல்லீரல், கணையம், குடல் முதலிய பகுதிகள் எடையில் கூடுதலடைகின்றன. தைராய்டு சுரப்பியை அகற்றிவிடினும் வளர்சிதை மாற்றமும் அதிகரிக்கின்றன. அடை காக்கும் தன்மை இல்லாத சிகப்புத் தலை வாத்து போன்ற பறவைகளில் ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோன் கிடையாது.

பிட்டியூட்டரியின் பின் இதழ்

மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் பிட்டியூட்டரியின் பின் இதழ் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன்களையே பறவைகளின் பிட்டியூட்டரி சுரப்பி சுரக்கச் செய்கின்றது. வாசோப்பிரசின் (Vassopressin) ஆக்சிடோசின் (Oxytocin) ஆன்ட்டிடையூரிட்டிக் பொருள் (Antidiuratic) முதலானவை கோழியின் பிட்டியூட்டரி பின் இதழ்களிலிருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. கோழிகளில் இந்தப் பகுதிகளால் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன் இரத்த அழுத்தத்தை வெகுவாகக் குறைக்கின்றது. ஆனல் பாலூட்டிகளில் இதே ஹார்மோன் இரத்த அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. இந்தப்

பகுதியின் ஆக்சிடோசின் இரத்த அழுத்தத்தை எப்பொழுதும் குறைக்கின்றது. ஆனால் மற்றொரு ஹார்மோனை வாசோப்பிரசின் இரத்த அழுத்தம் குறைந்தால் அதிகரிக்கச் செய்யவும், அதிகரித்தால் குறைக்கவும் பயனுள்ளதாகவுள்ளது. ஆக்சிடோசின் பாலூட்டிகளில் கருப்பைச் சுவர்த் தசை சுருங்குவதற்கு பயன்படுகின்றது. அதே போன்ற செயலொற்றுமைச் செயலை பறவைகளின் அண்டநாளத்தில் ஏற்பட இந்த ஹார்மோன் பயன்படுகின்றது. இந்த ஹார்மோன் புறுவில் முட்டையைச் சுற்றி ஓடு மூடுவதற்கு முன்பே முட்டையை வெளியேற்றிவிடுகின்றது.

ஆன்ட்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (Antidiuretic)

சிறுநீரின் கன அளவினைக் குறைத்து தண்ணீரை சிறுநீரிலிருந்து உறிஞ்சி அதனால் உடலிற்கு தேவையானத் தண்ணீரை பாதுகாக்க உதவுகின்றது. இந்தப் பகுதியை பறவைகளில் வெட்டி எடுத்து விட்டால் அதிக கன அளவுள்ள சிறுநீர் வெளியேற்றப்பட்டு, பறவை தாகத்தினால் மிகவும் துன்புறும்.

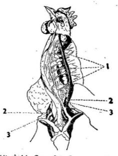
தைராய்டு சுரப்பி

பறவையின் வளர்ச்சியின் பொழுது கருவில் முதல் இரண்டாவது செவுள் (Branchial pouch) பைகளுக்கருகில் வயிற்றுப் புறத் தொண்டைப் பகுதியின் சுவரின் மையப் பகுதியிலிருந்து தைராய்டு சுரப்பிகள் வளர்ச்சியுறுகின்றன. பின்பு தொண்டைப் பகுதியுடனுள்ள தொடர்பை துண்டித்துக் கொண்டு இருபுறமும் இரு இதழ்களாகக் காணப்படுகின்றன. பறவைகளின் தைராய்டு, மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ளது போன்றே கட்டமைப்பில் காணப்படுகின்றன. தைராய்டு சுரப்பிகள் பார்வைக்கு வட்ட வடிவ பைகள் போன்றிருக்கும். இந்த வட்டப் பைகளைச் சுற்றிலும் இணைப்புத் திசுவின் பெட்டகப் பகுதியுள்ளது. ஒவ்வொரு பையும் ஒரு எப்பித்தீலியல் செல் அடுக்கினால் ஆனது. இதனுள் ஒரே மாதிரியாக அமையப்பெற்றத் (Homogenous) திரவம் உள்ளது. அதற்குத் தைராய்டு கொலாய்டு என்று பெயர். வட்டப் பை அருகே அமைந்துள்ள மற்றொரு வட்டப் பையினின்றும் இணைப்புத் திசுக்களால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதியில் சிறப்பாக அமையப் பெற்ற இரத்த நாளங்கள் உள்ளன. இந்தப் பகுதியிலுள்ள எப்பித்தீலியல் செல்கள் மற்றத் திசுக்களைக் காட்டிலும் சுறுசுறுப்பாக இயங்கி இரத்தத்திலுள்ள ஆயோடினை பிரித்தெடுத்து, பாலூட்டிகளில் நிகழ்வது போன்றே அயோடின் அமினோ அமில டைரோசினுடன் (Amino acid tyrosine) இணைந்து அயோடின் டைரோசின்

கூட்டுப் பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதில் இரண்டு மூலக் கூறுகள் அழுத்தப்பட்டு ஒரு தைராக்சின் (Thyroxine) மூலக்கூறாக மாறுகின்றது. இந்த தைராக்சின் ஹார்மோன் புரதப் பொருளுடன் கலந்து தைரோக்ளோப்யூலின் (Thyroglobulin) ஆக மாறுகின்றது. தைரோக்ளோப்யூலின் தைராய்டு கொலாய்டில் சேமித்து வைக்கப் பட்டு உள்ளது. நன்றாக செயல்படும் தைராய்டு சுரப்பிகளில் கொலாய்டு தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்படின் அவைகளுக்கு மிகச் சிறிய பைகள் உள்ளன. நன்றாகச் செயல்படாத தைராய்டு சுரப்பிகளில் இவைகள் மிகவும் பெரியதாகக் காணப்படுகின்றன. மற்றப் பிராணி களைப் போன்றே பறவைகளிலும் தைராய்டு சுரப்பிகளில் அயோடின் குறைந்தால் காய்ட்டர் (Goiter) என்ற பெரிய புடைப்பு கோழிகளில் ஏற்படும். தைராய்டு ஹார்மோன், பியூட்டியூட்டரியின் முன் இதழ் களில் சுரக்கின்ற தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன்களின் செயிலி னாலேயே செயல்படுகின்றது.

பருவகால மாற்றங்கள்

மித வெப்பமான (Temperete) காலங்களிலும், குளிர் காலங் களிலும், தைராய்டு சுரப்பி மிக வும் சுறுசுறுப்பாகவே இயங்கு கின்றது. அப்பொழுது உடலில் அதிக வெப்பம் வெளியேற்றப் படுவதால் அதிக வளர்சிதை மாற்றமும் ஏற்படுகின்றது.



படம் 44. சேவலின் சில நாளமில் லாச் சுரப்பிகளின் அமைப்பு
1. தைமஸ், 2. தைராய்டு, 3. பேராதைராய்டு.

சிட்டுக்குருவி, காகம், புறா, கோழி, குள்ளவாத்து போன்ற பறவைகளில் தைராய்டு சுரப்பி யின் செயல்படு தன்மையை, இலையுதிர் காலம், குளிர் காலம், இளவேனிற் காலம், கோடை காலம் போன்ற எல்லாப் பருவ காலங்களிலும் ஆராய்ந்தறிந் துள்ளனர். இலையுதிர் காலத்தி லும் குளிர் காலத்திலும் தைராய்டு சுரப்பி அதி சுறுசுறுப் பாகச் செயல்பட்டது என்றும் இளவேனிற் காலத்திலும் கோடை காலத்திலும் அவ்வளவு சுறுசுறுப்பாக இயங்கவில்லை என்றும் கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளது. சிட்டுக் குருவியை அதிக வெப்மில்லாத

குளிர்ந்த நிலையில் வைத்தால் அதில் தைராய்டு சுரப்பி வேகமாக இயங்குகின்றது. மற்றும் உடலின் வளர்சிதை மாற்றத்தின் வேகமும் அதிகரிக்கின்றது. கோழிகளில் தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோன்களின் அளவு கோடைக் காலத்தைவிட குளிர் காலங்களில் அதிகமாக யிருக்கும். பறவைகள் வருடத்தில் ஒரு முறை இறகுதிர் செயலை (Moult) மேற் கொள்ளுகின்றன. அந்தக் காலங்களில் மித வெப்ப மாகயிருக்கும் சமயங்களில் தைராய்டு சுரப்பிகள் விரைவாக செயல் படுகின்றது. இதுபோன்ற செயலை சிட்டுக்குருவி, மரங்களில் வாழும் குருவி வகைகள், ராபின் முதலானப் பறவைகளில் காணலாம்.

தைராய்டு ஹார்மோனின் பொதுவான விளைவுகள்

பொதுவாகப் பறவைகள் வளர்ச்சியுறுதலிற்கும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சிக்கும் தைராய்டு ஹார்மோன் மிகவும் இன்றி யமையாத தொன்ருகும். தைராய்டு சுரப்பியினை அறுவை செய்து அகற்றிவிட்டால் பறவைகளில் வளர்ச்சி பெரிதும் பாதிக்கப்படு கின்றது. கோழிகளிலும் தைராய்டு நீக்கப்படின் குஞ்சுப்பறவைக ளாகவே வளர்ச்சியுருமல் காணப்படுகின்றன. சேவல்களில் கொண் டைப் பகுதியின் வளர்ச்சி ஒடுக்கப்பட்டு விடுகின்றது. மற்றும் பறவையின் வளர்சிதை மாற்றமும் ஒடுக்கப்படுகின்றது. இதனுல் வாத்துகளில் கல்லீரல் பெரிதாக்கப்படுகின்றது. வளர்சிதை மாற்றம் சரியாக நடைபெருத காரணத்தினுல் வாத்துகளில் தைராய்டு நீக்கப் பட்டால் கொலஸ்ட்ரால் (Chlestrol) கொழுப்பு அமிலம் (Fatty acids) ஃபாஸ்போலிப்பிடு (Phospho lipids) முதலானப் பொருட்கள் இரத்தத்தில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. தைராய்டு ஹார் மோன் இரத்தத்தில் சர்க்கரைப் பொருளின் அளவை கூட்டுவதுடன் சிகப்பு கார்ப்பசல்களின் எண்ணிக்கையையும் அதிகப்படுத்தி தூண்டு கின்றது. அதனுல் கோழிகளில் இருதயம் சரிவர இயங்குகின்றது என்று ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளனர்.

பறவைகளின் தைராய்டு சுரப்பியும் வலசை போகும் நிலையும்

பறவைகள் வலசை போகும் காலங்களில் அதன் உடலின் வளர் சிதை மாற்றத்தின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. வளர்சிதை மாற்றத்தின் அளவு அதிகரிக்கும் பொழுது தைராக்சின் ஹார்மோனின் தூண்டுத லும் அதிகமாகவே இயங்குகின்றது. வலசை போகும் காலங்களில் குறிப்பிட்டப் பறவைகளில் தைராய்டு சுரப்பியினை அறுவை செய்து அகற்றி நடத்திய சோதனைகளிலிருந்து அறியத்தக்க செய்திகள் அதிக மாகக் கிடைக்கவில்லை. அதாவது சுற்றுச் சூழ்நிலையின் தன்மையைப்

பொருத்துதான் பறவைகள் வலசை போகின்றதேயல்லாமல் உள்ளுறுப்புகளின் மாற்றங்கள் அவ்வளவு இன்றியமையாததல்ல.

கூண்டுகளில் அடைத்து வைக்கப்பட்டுள்ள ராபின், வெள்ளைக் கழுத்து சில்வியா (Sylvia) பறவைகள் முதலானவற்றில் வலசை போகும் பருவ காலங்களில் தைராக்சின் ஹார்மோனை உடலினுள் ஊசி மூலம் செலுத்தினமையால் இராக்காலங்களிலேயே வலசை போகும் பழக்கமுள்ள இவைகள், இரவு நேரங்களில் கூண்டுகளில் அலைந்து திரிவது தெரிகின்றது. இவ்வாறான தூண்டுதல் தைராக்சின் ஹார்மோனினாலேயே ஏற்பட்டு இருக்க வேண்டுமென்று கருதப்படுகின்றது.

தைராய்டு சுரப்பி இனப்பெருக்க உறுப்பு இவற்றின் தொடர்புறவு

பறவைகளின் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் தைராக்சின் ஹார்மோனின் தூண்டுதலாலேயே செயல்படுகின்றது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியுற்ற இளம் கோழிகளில், தைராய்டு சுரப்பியினை அறுவை செய்து எடுத்துவிட்டால், இனப்பெருக்க உறுப்புக்கள் தேய்வடைந்து விடுகின்றன. சேவல்களின் கொண்டைப் பகுதியும் தேய்வடைந்துவிடுகின்றன பறவை எடையிலும் குறைந்து விடுகின்றது. தைராக்சின் ஹார்மோன் ஆண் வாத்துகள், கோழிகள், காட்டு வாத்துகள் (Mallard) முதலியவற்றில் விந்தகங்களை நன்றாக வளர்ச்சியுற்று செயல்படத் தூண்டுகின்றது. இவ்வாறு தைராக்சின் ஹார்மோனின் செயல்படு தன்மை, பிட்டியூட்டரி சுரப்பியின் ஹார்மோனாக கோனடாட்ரோப்பின் (Gonotrophin)னின் தூண்டுதலாலேயே ஆகும்.

மற்றும் கோழிகளில் தைராய்டு சுரப்பி ஹார்மோன் முட்டை உற்பத்தியையும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. முட்டையிடும் கோழிகளில் தைராய்டு சுரப்பியினை அறுவை செய்து எடுத்துவிட்டால் முட்டை உற்பத்தி குறைந்துவிடுவதுடன், முட்டை ஓட்டில் சுண்ணாம்பு உப்பின் அளவும் குறைந்துவிடும். விடைச் சேவல் Cockreals) களிலும் வாத்துகளிலும் விந்தகங்களின் அதிகப்படியான செயல்படு தன்மை பிட்டியூட்டரி சுரப்பியின் தைரோட்ரோபிக் (Thyrotrophic) ஹார்மோனின் செயலை, செயல்படாமல் அழுத்தி விடுகின்றது. எஸ்ட்ரோஜென்(Estrogen) ஹார்மோன் உள்ளே செலுத்தப்படுமானால் அது ப்ளாஸ்மா லிப்பிட் (Plasmalipid) கேல்சியம் பிளாஸ்மா புரதம் போன்றப் பொருள்கள் அதிகரிக்கச் செய்யும். தைராக்சின் ஹார்மோன் மேலே குறிப்பிட்டப் பொருட்களை உற்பத்தியாகாமல் தடுக்

கின்றது. கோழிக்குஞ்சுகளில் அதிகப்படியான தைராய்டு ஹார்மோன்களின் தூண்டுதல்களால் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் செயல்படும் தன்மையில் அழுத்தப்பட்டு விடுகின்றது.

இறகு வளர்ச்சி, இறகு நிறம், இறகுதிர்ச் செயல் முதலியவைகளுடன் தைராய்டு சுரப்பியின் தொடர்புறவு

தைராய்டு சுரப்பியினை சாதாரணமாகப் பறவைகளில் அகற்றிவிட்டால், இறகு வளர்ச்சி பெரிதும் ஒடுக்கப்பட்டு விடுகின்றது. பின்னும் இறகுகள் வளர்ச்சியுற்றாலும், சாதாரணமாகயில்லாமல் தோற்றத்தில் பெரிதும் மாறுபட்டே காணப்படுகின்றது. அந்த மாதிரியான இறகுகள் நீண்டும் பக்கவாட்டில் மிகவும் குறுகியும் காணப்படுகின்றது. பின்னும் அவை அழுத்தமாகயில்லாமல் பிரிந்தே காணப்படுகின்றன. இறகு நுண்துய்களின் வளர்ச்சி பெரிதும் ஒடுக்கப்பட்டுவிட்டபடியால், அந்த இறகுகள் அழுத்தமாகயில்லாமல் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. தைராய்டு சுரப்பிகள் அகற்றப்படின் ஏற்படுகின்ற இந்த மாறுதல்களை கோழிகள், புறாக்கள், காட்டு வாத்துகள், மேக்பி பறவைகள் (Magpie) முதலானவற்றில் நடத்திய சோதனைகள் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இதற்கு நேர்மாறாச் சாதாரண பறவைகளில் தைராக்சின் ஹார்மோனை உடலினுள் செலுத்தினோமானால் குட்டையான அகன்ற வட்ட வடிவமான இழையோரங்களுடன் கூடிய இறகுகள் தோன்றுகின்றன.

மற்றும் இறகுகளின் நிறமிகளின் தன்மை தைராக்சின் ஹார்மோனின் செயலால் பெரிதும் வேறுபடுகின்றது. புறாவில் தைராய்டு சுரப்பியினை அகற்றிவிடினும் இறகு நிறமிகளில் ஒரு மாற்றமும் உண்டாவதில்லை. கோழிகளில் தைராய்டு சுரப்பியினை அகற்றிவிட்டால் கறுப்பு நிற இறகுகளெல்லாம் நல்ல சிகப்பு கலந்த பழுப்பு (Reudish brown) நிற இறகுகளாக மாறிவிடுகின்றன. தைராக்சின் ஹார்மோனை உடலில் செலுத்தினால் இறகுகள் கருநிறத் தன்மையை பெறுகின்றன. இது போன்ற செயல்களை காட்டு வாத்துகளிலும் சோதனைமூலம் கண்டறிந்துள்ளனர். மற்றும் கோழிகளில் தைராய்டு சுரப்பியினை அகற்றி விட்டால் ஸ்பர் (Spur) என்ற புறத்தோல் உறுப்பு தேய்வடைந்து டார்சோ மெட்ட டார்சல் எலும்புடன் உள்ள தொடர்புடன் சிறிது கழன்று காணப்படும்.

இறகுதிர் செயலினிற்கும் தைராய்டு சுரப்பியின் தூண்டுதலிற்கும் உள்ள வேற்றுமைகளைக் குறித்து இப்பொழுது நடைபெற்ற சோதனைகளிலிருந்து நமக்கு கீழ்க்கண்ட தகவல்கள் கிடைத்துள்ளன.

1. தைராய்டு ஹார்மோன் உடலினுள்ளே செலுத்தப்படின், அல்லது தைராய்டு சுரப்பு துகள்களாக உணவுடன் கலந்து கொடுக்கப்படின் அல்லது பிட்டியூட்டரி சுரப்பியின் ஹார்மோனை தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோனினை உடலினுள் செலுத்தப்படின், இறகுதிர்ச் செயல் மிகவும் சிறப்பாக நடைபெறுகிறது. இச்செயல் அதிகமாகக் காணப்படின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒடுக்கப்படுகின்றன. கொண்டைப் பகுதி ஒடுக்கப்படுகின்றது. தசைத் தொங்கல் (Wattle) பகுதியும் ஒடுக்கப்படுகின்றது.

2. ப்ரோஜெஸ்ட்டிரான் (Progesterone) ஹார்மோன் உடலினுள் செலுத்தப்படினும் இறகுதிர் செயல் அதிகரிக்கின்றது. அதனுல் முட்டை உற்பத்தியும் குறைக்கப்படுகின்றது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒடுக்கப்படுகின்றன.

3. பிட்டியூட்டரி சுரப்பிகள் கோனேடோட்ரோப்பின் (Gono-trophin) ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்ய என்ஹெப்டின் (Enheptin) என்ற பொருள் தேவைப்படுகின்றது. ஆனல் இப்பொருள் தைராய்டு தூண்டு ஹார்மோனின் சுரத்தலைத் தடுக்காது. இவ்வாறு கோனேடோட்ரோப்பின் ஹார்மோன் சிறப்பாக செயல்படுவதால், இறகுதிர்ச் செயலும் சிறப்பாக நடைபெறுகின்றது. ஆனல் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியடைவதில்லை.

4. பிட்டியூட்டரி சுரப்பியினை அறுவை (Hypophyractomy) செய்து எடுத்துவிட்டால் கோழிகளின் இறகுதிர்ச் செயல் நடைபெறுகின்றது.

5. கோழிகளில் பாலூட்டிகளின் பிட்டியூட்டரி சுரக்கும் வளர்ச்சி ஹார்மோனை பறவைகளின் உடலினுள்ளே செலுத்தப்பட்டால் இறகுதிர்ச் செயல் நடைபெறுகின்றது.

6. தைராய்டு சுரப்பியினை முழுமையாக நிரந்தரமாக வெட்டியெடுத்துவிட்டால் கோழிகளில் இறகுதிர் செயல் தடைபெற்று விடுகின்றது.

7. இனப்பெருக்க ஆற்றலழிப்பினுல் பழுப்பு நிற ஆண் லெக்கார்ன் (Leg horn) பறவைகளில் இறகுகளும் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

அட்ரீனல் சுரப்பிகள் (Adrenal)

நீள் உருளை வடிவமுடைய அட்ரீனல் சுரப்பிகள் பிரகாசமான மஞ்சள் நிறமாகவோ, ஆரஞ்சு நிறமாகவோ இருக்கின்றன. சிறுநீரகங்களின் முன்பக்கத்தில் தலைப்பகுதி இதழில் இவைகள் பக்கத்திற்

கொன்றுக அமைந்துள்ளன. இச்சுரப்பிகள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு தனித்துத் தெரியும் பகுதிகளைக் கொண்டது. பாலூட்டிகளில் அட்ரீனலின் வெளிப்பகுதிக்கு புறணி அல்லது **கார்ட்டெக்ஸ்** (Cortex) **என்றும்,** உள் பகுதிக்கு க்ரோமாஃப்பன் என்ற திசுவினுலான (Chromaffin) அகணி அல்லது **மெடுல்லா அல்லது கோர்** (Medulla or core) என்றும் பெயர். பறவைகளின் அட்ரீனல் சுரப்பிகளின் இவ்விரு பகுதிகளும் கலந்தே காணப்படுகின்றன.

கார்ட்டிகல் ஹார்மோன்கள் (Cartical) மூன்று வகைப்படும்:—

1. **தாதுஉப்பு கார்ட்டிக் காய்டுகள்:**—(Mineral corticoids)

உதாரணம்:—அல்டோஸ்ட்டீரான் (Aldosterone)

சோடியம் உப்பை சிறுநீரிலிருந்து உறிஞ்சுவதும், பொட்டாசியம் உப்பினை உறிஞ்சுவதைக் குறைப்பதுவுமே இந்த அட்ரீனல் ஹார்மோனின் செயலாகும். வாத்து, கோழி, புறு முதலிய பறவைகளில் அட்ரீனல் சுரப்பிகளை அகற்றிவிட்டால் அவைகள் இறந்துவிடும் என்று பரிசோதனைகள் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

2. **கோனடாய்டுகள்:**—(Gonadoids)

எஸ்ட்ரோஜென் (Estrogen) அன்ட்ரோஜென் (Androgen) முதலிய ஹார்மோன்களுக்கு சாதாரண காலங்களில் அவ்வளவு முக்கியத்துவம் கிடையாது. அட்ரீனல் கோனடாய்டு சுரக்கப்படுவதால் இன ஹார்மோன்கள் (Sex harmones) பாதிக்கப்படுவதில்லை.

3. **குளுக்கோ கார்ட்டிகாய்டுகள்:**—(Gluco corticoids).

உதாரணம்:—கார்ட்டிசோன் (Cortisone)

ஹைட்ரோ கார்ட்டிசோன் (Hydro cortisone)

கார்ட்டிக்கோ ஸ்டீரான் (Cortico sterone)

முதலியன.

பறவைகளில் இந்த ஹார்மோன்கள் இரத்தத்திலுள்ள சர்க்கரைப் பொருளை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. மற்றும் **கிளைக்கோஜன்** (Glycogen) கல்லீரலில் தேக்கி வைக்கப்பட உதவிபுரிகின்றது.

பாலூட்டிகளைப் போன்றே பறவைகளிலும் அட்ரீனலின் சுரப்பியின் ரீனல் இடைத் திசுக்கள், பிட்டியூட்டரி சுரப்பி சுரக்கும் அட்ரீனோ கார்ட்டிக்கோ ட்ரோபிக் ஹார்மோனின் தூண்டுதலாலேயே செயல்படுகின்றது. வாத்துகளிலும் புறுக்களிலும், பிட்டியூட்டரி சுரப்பியை அறுவை செய்து அகற்றிவிட்டால் ரீனல் இடைத்

திசுக்கள் பெரிதும் சுருங்கிவிடுகின்றன. முதிர்ச்சியடைந்த கோழி களில் கார்ட்டிசோன் ஹார்மோன்களின் செய்கையால் தைமஸ் சுரப்பி தேய்வடைகின்றது.

ரீனல் இடை ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்களும் (Inter renal steroids) இனப் பெருக்க உறுப்புகளில் சில மாறுதல்களை உண்டாக்கு கின்றன. அட்ரீனல் சுரப்பிகளை அறுவை செய்து அகற்றிவிட்டால், சேவல்களில் விந்தகங்கள் சுருங்கிவிடுகின்றன. கொண்டைப் பகுதியும் தேய்ந்துவிடுகின்றது. கார்ட்டிசோன் ஹார்மோன் விந்த கங்களை விரிவடையச் செய்கின்றன.

க்ரோமாஃப்பின் திசு (Chromaffin tissue)

அட்ரீனல் பகுதியின் ரீனல் இடைத் திசுவினைப் (Inter renal tissue) போல் க்ரோமாஃப்பின் திசு, பிட்டியூட்டரி சுரப்பிகளால் கட்டுப்படுத்தப் படவில்லை. பாலூட்டிகளில் க்ரோமாஃப்பின் செல்கள் பரிவு நரம்பு மண்டல தசை நார்களால் கட்டுப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. அதே போன்று பறவைகளிலும் பரிவு நரம்பு மண்ட லமே இச் செல்களின் செயல்படு தன்மையைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இந்தச் செல்கள் ஆட்ரீனலின் (Adrenalin) நார் ஆட்ரீனலின் (Nor adrenalin) என்ற இரு ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்கின்றன என்பதை கோழிகளிலும் புறுக்களிலும் காணலாம். இந்த ஹார் மோன்கள் இரத்த நாளங்களைச் சுருங்கச் செய்கின்றன. எலும்புத்திசு, இருதயம் போன்ற சில பகுதிகளில் இரத்த நாளங்களை விரிவடையச் செய்கின்றன. இவைகள் இரத்தத்தில் ஒரு சிறிது நேரமே இயங்கும். பின்பு இரத்தத்திலுள்ள நொதிப்பொருள் இவற்றை அழித்துவிடும்.

பறவைகளில் அட்ரீனலின் ஹார்மோனின் இயங்கு தன்மை, பாலூட்டிகளில் உள்ளதைப் போன்றே செயல்படுகின்றது. மிகச் சிறு அளவில் இருதயம் வேகமாக அடித்துக் கொள்ள உதவுகின்றது. இது பெரும் அளவில் இருந்தால் இருதயம் மிகவும் வேகம் குறைவாக அடிக்கின்றது. இது இரத்த அழுத்தத்தையும் சமமாக்குகின்றது. வாத்து, குள்ள வாத்து, கோழி, கோழிக்குஞ்சு முதலிய பறவைகளில் இந்த ஹார்மோனின் தூண்டுதலால் இரத்தத்தில் சர்க்கரைப் பொருள் அதிகமாகின்றது.

குடல் தசைகளையும் அட்ரீனல் ஹார்மோன் இயக்குகின்றது. பெர்ரி என்பவர் (Perry) சிட்டுக் குருவிகளில் தசைகளினுள் அட்ரீ னலின் ஹார்மோனை ஊசி மூலம் செலுத்தி அதனுல் ஏற்பட்ட விளைவுகளை ஆராய்ந்தார். தசைகளினுள் அட்ரீனலின் ஹார்மோன் செலுத்தப்படும்பொழுது குருவிகளில் இருபால் பறவைகளிலும்.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளரவிடாமல் தடை செய்கின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார்.

பேரா தைராய்டு சுரப்பிகள் (Para thyroid)

இரு சோடி பேரா தைராய்டு சுரப்பிகள் கரு வளர்ச்சியின் பொழுது மூன்ருவது நான்காவது செவுள் பைகளுக்கருகில் ஒவ்வொரு பக்கமும் வளர்ச்சியுறுகின்றன. மற்றும் இவைகள் தைராய்டு சுரப்பிகளின் பின்பக்க ஓரத்தில் அமைந்துள்ளன. புரு, வாத்து, கோழி போன்ற பறவைகளில் மேலே குறிப்பிட்டுள்ளவாறு அமைந்துள்ளன. கோழிகளில் ஒரு பக்கத்து இரு இதழ்களும் இணைந்து காணப்படுகின்றன. சில பறவை இனங்களில் ஒரு பக்க இரு இதழ்களும் இணைந்து ஒரே இதழாகக் காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு பறவையிலும் உடலின் எடை 1 கிலோகிராமாக யிருப்பின் பேரா தைராய்டின் எடை 10 மில்லிகிராம் எடையாக இருக்கும். பாலூட்டிகளில் பேரா தைராய்டு சுரப்பிச் செல்களில் ஆக்சிபைல் செல்களே (Oxyphile cells) முக்கியமானவைகளாகும். இந்த ஆக்சிபைல் செல்கள் பறவைகளில் கிடையாது. இந்தச் சுரப்பிகளால் சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோனிற்கு **பேரா தார்மோன்** (Para thormone) என்று பெயர். இந்த ஹார்மோன் எலும்பிலுள்ள கேல்சியம் உப்பைப் பிரிக்கத்தூண்டுதல் செய்து இரத்தத்தில் கேல்சியம் உப்பை அதிகரிக்கச் செய்வதே இதன் முக்கிய செயலாகும். சிறுநீரகங்களிலிருந்து பாஸ்பரஸ் (Phosphorous) ஸைப் பிரிக்கச் செய்யத் தூண்டுதலும் இதன் முக்கிய செயலாகும். இரத்தத்தில் கேல்சியம் உப்பு வரம்பினை சரியான நிலையில் வைத்திருப்பதால் நரம்பும் திசுக்களும் சரியாக இயங்குகின்றன. இல்லாவிடில் நரப்பிசிவு (Tetany) என்ற நரம்பு சார்ந்த நோய் உண்டாகும்.

நரம்புகளும் சரியாக இயங்காத நிலை—**நரப்பிசிவு** ஏற்படும் நிலையை சரிப்படுத்தாவிடின் பறவைகள் இறந்துவிடும். அதே போன்று இரத்தத்தில் கேல்சியம் உப்பு அதிகமாகயிருந்தாலும் நரம்பு மண்டலமும், தசைகளும் சரிவர இயங்காது.

இதுபற்றி பல சோதனைகளை புரு, வாத்து, கோழி போன்ற பல பறவைகளில் நடத்தப்பட்டுள்ளன. பேரா தைராய்டு சுரப்பிகளை அகற்றி பேரா தார்மோன் (Para thormon) என்ற ஹார்மோனை உடலினுள் செலுத்திஞல் கேல்சியம் உப்பு இரத்தத்தில் போதுமான அளவு அதிகரிக்கின்றது என்பதை வாத்து, புரு போன்ற பறவைகளில் சோதனை மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பிட்டியூட்டரி சுரப்பிகளை அறுவை சிகிச்சையால் அகற்றிவிட்டால் பேரா தைராய்டு சுரப்பிகளும் அளவில் சிறிது குறைந்து விடுகின்றன. பெட்டைக் கோழிகளில் கேல்சியம் உப்பு இரத்தத்துடன் கலந்து பரவியிருக்கும்

வளர்சிதை மாற்ற நிலையில் முட்டையிடும் நிலையுடன் இணைந்தே காணப்படுகின்றது. இது போன்ற கேல்சியம் உப்பு இரத்தத்தில் பரவி உள்ள நிலைக்கேற்ப முட்டையிடும் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படுவதை **எஸ்ட்ரோஜெனிக் ஹார்மோன்களே (Estrogenic hormones)** தூண்டுகின்றன. மிகுதியாக உள்ள எலும்புப் பொருள் மெடுல்லரி எலும்பில் (Medullary bone) சேர்த்து வைக்கப்பட்டு, முட்டையின் ஓடு உற்பத்தியாகும் பொழுது அதற்களிக்கப்படுகின்றது. எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்களே, பேரா தைராய்டு சுரப்பி சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன்தான் தூண்டிவிடுகின்றதா என்பது குறித்து சரிவரத் தெரியவில்லை. வாத்துகளில் எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்களின் தூண்டுதலால் பேரா தைராய்டு சுரப்பிகள் பெரிதாக்கப்படுகின்றது. பேரா தைராய்டு சுரப்பிகளை வாத்துகளில் அகற்றிவிட்டால், இரத்தத்திலுள்ள கேல்சியம் சீராக்கப்படுவதில்லை. புறுவில் இவ்வாறு ஏற்படுவதில்லை. வாத்துகளில் மட்டுமே பேரா தைராய்டு சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்கள் எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோனினைத் தூண்டி அதனுல் இரத்தத்திலுள்ள கேல்சியம் உப்பு சீரான நிலையில் அமைந்து, முட்டையிடும் நிலையில் முட்டைக்கு சீரான ஓட்டினை உற்பத்தி செய்யத் தூண்டுகின்றது. புருக்களிலும் வாத்துகளிலும் பேரா தைராய்டு சுரப்பி தூண்டுதலின் பருவகால மாறுதல்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் செயல்படுதன்மையுடன் இணைந்தே காணப்படுகின்றது.

தைமஸ் சுரப்பி (Thymus)

பறவைகளின் தைமஸ் சுரப்பி நிணநீர்கணுக்கள், பொதுப்புழை பர்சா ஃபேபிரசை (Bursa fabrisie) போன்ற திசுக்களில் காணப்படும் நிணநீர்த் திசுக்களைப் போன்ற திசுக்களாலேயே ஆனது. தைமஸ் சுரப்பியும், பர்சா ஃபேபிரசையும் பறவைகள் பால் முதிர்ச்சியடையும் பொழுது (Sexual maturity) உள்நோக்கி பெருகி பெரிதும் மாற்றமடைகின்றன. இது போன்ற மாற்றங்களாலேயே பறவை பால் முதிர்ச்சியடைந்து விட்டனவா என்று அறியலாம். வாத்துகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த 9 அல்லது 10 மாதங்களுக்குப் பின்பே பால் முதிர்ச்சியடைகின்றது. பெரிய வாத்துகள் போன்ற நீர்ப் பறவைகள் சுமார் இரண்டு வருடங்களுக்குப் பின்பே முதிர்ச்சியடைகின்றன. தைமஸ் சுரப்பியை பறவைகளிலோ பாலூட்டிகளிலோ அறுவை செய்து எடுத்துவிடுவதால் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் எதுவும் நிகழாது என்று கூறப்படுகின்றது. இந்தச் சுரப்பி, மற்ற நிணநீர் சுரப்பிகளின் செயல்படு தன்மைகளுடன் இணைந்து நிணநீர் செல்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. பறவைகளின் தைமஸ் சுரப்பி முதல் செவுள் பை, மூன்றாவது செவுள் பை முதலியவற்றினின்றும்

வளர்ச்சியுற்றிருக்கின்றன. முதலில் பக்கத்திற்கு ஒரு இதழாகத் தோன்றிய இந்தச் சுரப்பி பின்பு பல இதழ்களாக பிரிந்துவிட்டன. நன்ருக முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் பெரிய தைமஸ் இதழ்களாக கழுத்துப் பகுதிக்கடியில் கோழிகளில் காணப்படுகின்றன. பேசரைன் பறவைகளிலும் ஃபால்கோ பறவையிலும் தைமஸ் சுரப்பிகள் மிகவும் பெரியதாகயிருப்பதுடன், தாடைகளுக்கடியில் வளர்ச்சியுற்று அமைந்துள்ளன.

பீனியல் சுரப்பி

பீனியல் சுரப்பி குறித்து தற்போது எந்தவிதப் பரிசோதனையும் நடத்தப்படவில்லை. இது மற்ற நாளமில்லா சுரப்பிகளுடன் பொதுவாக இணைந்தே செயல்படுகின்றது என்பது தெளிவாகும். இது மூளைப் பகுதியின் முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் (Dorsal) அமைந்துள்ளது.

11. பறவைகளின் கழிவு மண்டலம்

சிறுநீரகங்களின் கட்டமைப்பும் (Structure) செயல்படு திறனும் (Functional) பாலூட்டிகளில் விரிவாக ஆராயப்பட்டுள்ளது. பாலூட்டிகளின் சிறுநீரகங்களைப் பற்றி அறிந்ததிலிருந்து, மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளையும் குறிப்பாக பறவைகளின் சிறுநீரகங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல் எளிதாகும். அமைப்பில் பாலூட்டிகளின் சிறுநீரகத்திற்கும் பறவைகளின் சிறுநீரகத்திற்கும் பல வேறுபாடுகள் உள்ளன. பறவைகளில் செயல்படும் சிறுநீரகமான கடைநிலை கழிவு நீரகத்தில் (Meta nephros) ஒரு சிறந்த சிறுநீரக போர்ட்டல் மண்டலம் உள்ளது. சிறுநீரக போர்ட்டல் மண்டலம் அமைந்துள்ள காரணத்தினாலேயே ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்று பறவைகளிலும் சிறுநீரகம் பல தனித்தனி இதழ்களாகப் பிரிந்துள்ளது. சிறுநீரக போர்ட்டல் மண்டலத்தின் கிளைகள் இந்த இதழ்பகுதிகளின் பரப்பிலேயே அமைந்துள்ளன. பறவையின் சிறுநீரகத்தில் சிறுநீரக நுண்குழாய் (Nephrons) களில் ஹென்லியின் குழாய் (Loop of Henle) இருப்பினும், இவைகள் ஊர்வனப் பிராணிகளில் உள்ளது போன்றே அமைந்துள்ளன.

சிறுநீரிலுள்ள உப்பு வாயுக்கூட்டுப்பொருள்கள் (Nitrogenous compound) யூரிக் அமிலத்தன்மையாக இருத்தல் பறவைகளையும் ஊர்வனப் பிராணிகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துள்ளன. சிறு நீரகங்களுக்குள் நுழையும் இரத்தத்திலிருந்து சிறுநீரக நுண்குழாய்கள் யூரிக் அமிலத்தை உறிஞ்சி எடுத்து விடுவதிலும் பறவைகளும் ஊர்வனப் பிராணிகளும் ஒன்றுபோலச் செயல்படுகின்றன. சிறுநீரகப் போர்ட்டல் மண்டலங்களின் வழியாகச் செல்லும் இரத்தத்திலிருந்தும் யூரிக் அமிலம் சிறுநீரக நுண்குழாய்கள் வழியாக உறிஞ்சப்பட்டு விடுகின்றன. சிறுநீரிலிருந்து தண்ணீர் உறிஞ்சப்பட்டு யூரிக் அமிலமாக, யூரேட் சிறு துகள்களாக மாற்றப்பட்ட நிலையில் கூழ் போன்ற பொருளாக வெளியேறுகின்றது. பறவைகளின் சிறுநீரகங்களை பாலூட்டிகளின் சிறுநீரகங்களுடன் ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால்

ஒரு சிறிது ஒற்றுமை யிருப்பினும் அது பற்றிய ஆராய்ச்சி அவ்வளவு முக்கியமானதல்ல.

பறவை—சிறுநீரகத்தின் கட்டமைப்பு

சிறுநீரகங்கள் பொதுவாக முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் வயிற்றுக் குழியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இடுப்பு வளையங்களுக்கிடையில் முதுகுப்புற பரப்பின் நீள் வரிப்பள்ளத்தின் மையத்தில் சிறுநீரகங்கள் பொருந்தி இருத்தலைக் காணலாம். பறவையின் ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் மேல் பரப்பில் பார்ப்பதற்கு மூன்று இதழ்களாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு இதழ்களாகப் பிரிந்து தெரியும் தன்மையைப்பற்றி தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது அவ்வளவு முக்கியமானதல்ல. சிறுநீரகத்தின் உள்ளே பல நுண்ணிய சிறு இதழ்கள் இருத்தலைக் காணலாம். ஒவ்வொரு நுண் இதழிலும் சிறுநீரக நாளத்தின் ஒரு சிறு கிளையும், நெஃப்ரான்களுடன் கூடிய சேகரிக்கும் நுண் குழாய்கள் திறக்கும்படியும் அமையப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு நுண் இதழிலும் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. முதல் பகுதிக்கு மெடுல்லரிப் பகுதி (Medullary part) என்று பெயர். அதில் நெஃப்ரான்களின் குழாய்கள் அமைந்திருக்கும். இரண்டாவது பகுதிக்கு கார்ட்டிக்கல் பகுதி என்று பெயர். இதில் நெஃப்ரான்களின் பெரும் பகுதி அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு நுண் இதழிலும் இரத்த நாளங்கள் உள்ளன. அந்த இரத்த நாளங்கள் ஒரு நுண் இதழினுள் நுழைவது போன்று காணப்படினும் நுண் இதழ்கள் அருகருகே அமைந்துள்ள காரணத்தினுல் இரண்டு நுண் இதழிலுமே இரத்த நாளங்கள் காணப்படுகின்றன. மையப்பகுதியான கார்ட்டிக்கல் பகுதி நுண் இதழில் ஒரு சிரையும் (Vein) ஒரு சில தமனிகளும் உள்ளன. அசுத்த இரத்தத்தை சிறுநீரகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் சிரையின் ஒரு கிளைதான் நுண் இதழினுள் செல்கின்றது. கார்ட்டிகல் பகுதியின் பரப்பில் ரீனல் போர்ட்டல் சிரையின் கிளைகள் உள்ளன.

நெஃப்ரான்கள் (கழிவு நீரகக்குழாய்)

பறவைகளில் நெஃப்ரான்களின் அமைப்பு இடம் முதலியவற்றைப்பற்றி நெடுங்காலமாக ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்றன. அவற்றுள் லிண்ட்க்ரென் (Lindgren) க்யூபெர் (Huber) என்பவர்களால் அவை பற்றி நடத்திய ஆராய்ச்சியே மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. நெஃப்ரானின் நுண் அமைப்பினையும், அவைகள் சிறுநீரகங்களில் பொருந்தி உள்ள தன்மையையும் அவர்கள் மிகவும் சிறப்பாகக் கூறியுள்ளார்கள். நெஃப்ரான்களில் இருவகையுள்ளன. ஒரு வகை நெஃப்ரான்கள் கார்ட்டிகல் பகுதியில் மட்டுமுள்ளன. மற்றுமொரு வகை கார்ட்டிகல் பகுதியில் அமைந்திருப்பினும் அவற்றின் ஹென்லியின்

குழாய்கள் மெடுல்லரிப் பகுதிவரை நீண்டு அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டு வகை நெஃப்ரான்களையும் மைய நெஃப்ரான்கள் இணைத்துள்ளன.

நன்ருக வளர்ச்சியுற்று அமைந்துள்ள சிறுநீரகத்தில் பௌமெனின் பெட்டகம் (Bowmens copsule) ஒவ்வொரு நெஃப்ரானின் தொடக்கத்திலும் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். அவை மிகவும் நுண்ணிய அமைப்புடன் உள்ளன. கார்ட்டிகள் நெஃப்ரானில் மிகவும் நுண் குழாய்களுள் அண்மைப் பகுதி, நுண் குழாய்களைவிட சற்று அகன்று பௌமெனின் பெட்டகமாக காணப்படுகின்றது.

பௌமெனின் பெட்டகம், நெஃப்ரான் அண்மை நுண் குழாயுடன் ஒரு சிறு கழுத்துப் பகுதியால் இணைந்துள்ளது. அண்மை நுண் குழாய் சிறுநீரக நுண் இதழ்களின் மேல் பரப்பில் மற்றும் பல சுருளுடன் கூடியதாக அமைந்துள்ளது. பின்பு இச்சுருள் மைய சிரையை நோக்கிச் சென்று அதை அடைகின்றது. மையச் சிரையை அடைந்தவுடன் அதன் விட்டப் பகுதி பெரிதும் குறைந்து இது போன்றே அமைந்துள்ள அடுத்த நுண் குழாயுடன் இணைந்து விடுகின்றது. மெடுல்லரிப் பகுதியிலிருந்து கிளம்பிய நெஃப்ரான்களின் இந்த ஒடுங்கிய சிறு நுண் குழாய் பகுதியே ஊர்வனவற்றின் மைய குறு இழையுடன் கூடிய நுண் குழாய்ப்பகுதிக்கு ஒப்பிடப்பட்டுள்ளது. பறவைகளின் சிறு நீரகங்களிலுள்ள மெடுல்லரி நெஃப்ரான்களின் ஹென்லியின் குழாய்க்கும், சேய்மை நுண் குழாய்ச் சுருள் பகுதிக்கும் இடையேயுள்ள பகுதியே ஒரு முக்கிய எல்லையாகக் கருதப்படுகின்றது. இவ்வாறு அமைந்துள்ள பகுதியிலிருந்து சேய்மை நுண் குழாய் மையச் சிரையை நோக்கிச் செல்கின்றது. பின்பு அப்பகுதியில் சேய்மை நுண்குழாய் பல சுருள்களுடன் கூடியதாக அமைந்து தொடக்க சேகரிக்கும் நுண்குழாய்களாக (Initial collecting tubules) மாறுகின்றது. இது பௌமெனின் பெட்டகத்திற்கும் நுண் இதழ் மேல் பரப்பிற்கும் இடையே அமைந்துள்ள சேகரிக்கும் நுண் குழாய்களுடன் இணைக்கின்றது. அந்த சேகரிக்கும் நுண் குழாய்கள் கார்ட்டிகள் நெஃப்ரான்களுடன் இணைந்திருப்பதுடன், அவ்வாறு இணைவதற்கு முன் இணை இணையாகச் சேர்ந்தே கார்ட்டிகள் நெஃப்ரான்களுடன் இணைந்துள்ளன. சேகரிக்கும் நுண் குழாய்களின் அடிப்பகுதி மெடுல்லரி நெஃப்ரான்களுடன் இணைந்திருப்பதுடன், மெடுல்லரி நெஃப்ரானின் ஹென்லியின் குழாய்களுக்கு இணைத் தொலைவுக் கோட்டு நிலையிலேயே (Parallel) செல்கின்றன.

நெஃப்ரானின் பல்வேறு கூறுகளைப் பற்றி (Segment) யும் ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்றுள்ளன. நெஃப்ரானின் அண்மை நுண்

குழாய் தூரிகை ஓரப் பகுதியுடன் (Brush border) காணப்படுகின்றது. பாலூட்டிகளின் இதேப் பகுதியில் இணையாக அமைந்த மெட்ரோகான்ட்ரியாக்கள் தெளிவாகத் தெரியும்படி அமைந்துள்ளது. இது போன்ற பகுதி பறவைகளில் கிடையாது. ஹென்லியின் குழாயின் மெல்லியப் பகுதியில் பறவைகளில் உயரமான செல்களுடன் கூடிய பகுதி பாலூட்டிகளின் நெஃப்ரானில் கிடையாது. ஹென்லியின் குழாயின் அடர்த்திப் பகுதியில் இணையான மைட்டோகாண்ட்ரியாக்கள் வரிசைகளாக அமையப் பெற்றுள்ளது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க அமைப்பாகும்.

தொடக்க சேகரிக்கும் நுண் குழாய்களில் கோழைத் துகள்கள் உள்ளன. சேகரிக்கும் குழாய்களிலும் இதுபோன்ற கோழைத் துகள்கள் உள்ளன.

சிறு நீரகங்களின் இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

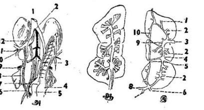
ஒரு சோடி முன் சிறுநீரகத்தமனிகள், சிறுநீரகத்தின் முன் இதழிற்கு சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. சிறுநீரகத்தின் பின் இதழிற்கு முதுகுப் பெருந்தமனியிலிருந்து பிரிந்துவந்த ஃபீமோரல் தமனிகள் சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன. இந்தத் தமனிகள் முதுகுப்புறப் பக்கத்தில் முன், மைய சிறு நீரக இதழ்களின் கரையிலேயே சென்று அவைகளுக்கும் ஒன்று அல்லது பல சிறு நுண் கிளைகளைக் கொடுக்கின்றது. இதே போன்று சயாட்டிக் தமனிகள் மைய, கடைசி சிறுநீரக இதழ்களின் கரையிலேயே சென்று, அவைகளுக்கு சிறு நுண் கிளைகளைக் கொடுக்கின்றன.

சிறு நீரகங்களுக்குள் நுழைந்த பின்பு, இந்தச் சிறு கிளைத் தமனிகள் கிளைச் சிரைகளுடனேயே இணையாகச் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு சிரை கிளையும் பல சிறு கிளைத்தமனிகளுடன் இணை கோட்டில் செல்லக்கூடியதாக நுண் இதழின் பரப்பில் காணப்படும். இந்தச் சிறு கிளைகள் ஒவ்வொன்றும் பல நுண் குழாய்த் தொகுதி கிளாமருலஸ் (Glomeruli) களினுல் ஆனது.

கிளாமருலஸ்சின் மையப் பகுதியில் இணைப்புத் திசுக்களைப் போன்ற ஒரு கூட்டுப் பகுதியுள்ளது. பறவைகளின் நெஃப்ரான் அளவில் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படுவதால் கிளாமருலஸ் மிகவும் நுண்ணியதாகக் காணப்படுகின்றன. கிளாமருலஸ் இரத்தத் தந்துகி சுவர்கள் பறவையில், பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்றே அமைந்துள்ளது. இவற்றின் வெளிப்பரப்பு போடோ சைட்டுகள் என்ற நீள் வரை நீட்சிகளால் ஆன ஒரு அடுக்காகும். ஒவ்வொரு கிளாமருலஸ்ஸிலும் ஒரு சிறிய இரத்தத் தந்துகிக் குழாய்க் கொத்துகள்

உள்ளன. கிளாமருலஸ்-கள், சிறு நீரக நுண் இதழ்களின் மையப் பகுதிக்கும் பரப்பிற்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. விந்தக நாளம் சிறு நீரக இதழ்களின் மேல் பரப்பில் சென்று, இடை அல்லது மைய சிறு நீரக இதழ் தந்துகி வலைப் பின்னலினுள் செல்கின்றது.

இடை நுண் குழாய்த் தந்துகிகள் சிறு நீரக நுண் குழாய்களுக் கருகிலுள்ள பரப்பில் உள்ளன. அதன் சுவர்கள் நெஃப்ரான்களின்



படம் 45. (அ) ப்யூடியோ ப்யூடியோப் பறவையின் சிறு நீரகங்கள்

1. கீழ்பெருஞ்சிரை, 2. முன் ஆர்ட்டீரியா ரீனலிஸ், 3. காக்சிஜியோ மிசன்ட்ரிக் சிரை, 4. மலக்குடல், 5. பொதுக் கழிவறை, 6. சிறுநீரக நாளம், 7. காக்சிஜியோ சிரை, 8. உள் இல்லியாக் சிரை, 9. இஸ்க்கியத் தமனி, 10. ஃபீமோரல் தமனி, 11. இல்லியாக் சிரைக்கும் ரீனல் சிரைக்கும் இடையிலுள்ள பிணைப்புப் பகுதி, 12. முன் ரீனல் தமனி.

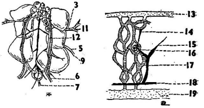
(ஆ) புறாவின் சிறுநீரக நாளத்தின் மெடுல்லரி கூம்புப் பகுதிகள்

(இ) புறாவின் சிறுநீரகத்தின் சிரை மண்டலம்

1. அட்ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலத்தின் இணைப்பு நாளங்கள், 2. ரீனல் போர்ட்டல் சிரையின் ரேமஸ் ரீனலிஸ், 3. வெளி இல்லியாக் சிரை, 4. உள் இல்லியாக் சிரை, 5. இஸ்க்கியாட்டிக் சிரை, 6. சேக்ரல் சிரை, 7. காக்சிஜியோ சிரை, 8. சிரை வளைவு, 9. இல்லியாக் சிரைக்கும் ரீனல் சிரைக்கும் இடையேயுள்ள பிணைப்புப் பகுதி, 10. முள்ளெலும்புச் சிரை.

அடிப்படலத்துடன் (Basement membrane) ஒட்டிக்கொண்டுள்ளன. மெடுல்லாப் பகுதியில் இந்த தந்துகிகள் நுண் குழாய்களினின்றும் தந்துகிச் சுவர்களாலும் இணைப்புத் திசுக்களாலும் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இடை நுண் குழாய்த் தந்துகிகள் நுண் இதழின் கார்ட்டிகள் பகுதியில், பரப்புப் பகுதியிலிருந்து மையப்பகுதியை

நோக்கி செல்லுகின்றன. சிறு நீரக நுண் இதழின் மேல் பரப்பில் தந்துகி வலைப்பின்னல், இடை நுண் இதழ் சிரைகளுடன் பல கிளைத் தொகுதிகளால் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. சிறு நீரக நுண் இதழ்



படம் 45. (ஈ) புறாவின் சிறு நீரகம்

3. வெளி இல்லியாக் சிரை, 5. இஸ்க்கியாட்டிக் சிரை, 6. சிறு நீரக நாளம், 7. காக்சிஜியோ சிரை, 9. இஸ்க்யாட்டிக் தமனி, 11. ∴பீமோரல் தமனி, 12. ரேவி ஹென்ஸ் ரீனல் சிரை.

(உ) சிறு நீரக இதழின் கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியின் இரத்த ஓட்டம்
13. லாபுல்லாரிஸ் இடைச் சிரை, 14. விந்தக நாளம் (Vas-efferens), 15. விந்து நாளம், (Vas deferens), 16. கிளாமருலஸ், 17. தந்துகிகள், 18. மையத் தமனி, 19. மையச் சிரை.

களின் மையத்தில் தந்துகி வலைப்பின்னல், மையச் சிரைகளுடன் இணைந்துள்ளது. பின்பு அவை சிறுநீரகத்தின் வெளிச் செல்லும் சிரைகளுடன் (Efferent renalveins) இணைந்து விடுகின்றன. இடை நுண் இதழ் சிரைகள் சிறு நீரகப் போர்ட்டல் மண்டலத்தின் கிளைகளாகும்.

கால் பகுதியினின்றும் வரும் பெரும் சிரையான வெளி இல்லியாக் சிரை, தொடைப் பகுதியினின்றும் சிறு நீரகத்தின் வயிற்றுப்புற பக்கப்பகுதிகள் வரை நீண்டு முன் மைய சிறுநீரக இதழ்களிடையே செல்லுகின்றது. சிறு நீரகத்தினுள் நுழைந்த பின்பு, இது ஒரு தடித்த கிளையாக மாறி முன் இதழில் காணப்படுகின்றது. பின்பு இந்த பெரிய கிளை இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. அதில் ஒரு கிளை பின் பகுதியில் சிறு நீரகத்தின் சுவரினுள் புகுந்து கலந்து விடுகின்றது. இந்த கிளைதான் உள் இல்லியாக் சிரை ஆகும். இது சிறு நீரகத்திற்கு பல கிளைகளைக் கொடுப்பதுடன் கால் பகுதியினின்றும்

வரும் சயாட்டிக் சிரையிலிருந்தும் ஒரு கிளை இந்த உள் இல்லியாக சிரையுடன் இணைகின்றது. வெர்ட்டிபிரல் சிரை அல்லது முதுகுத்தண்டு சிரையும் இதனுடன் இணைகின்றது. இந்த இரண்டு உள் இல்லியாக் சிரைகளும் ஒரு சிரை வளைவினுல் சிறு நீரகத்தின் கடைசி பகுதியில் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த சிரைகள் அப்பகுதியில் பின்னும் காக்சிஜியல் சிரைகளுடன் இணைகின்றன. இப்பகுதி காக்சிஜியோ மிசன்ட்டரிக் சிரைகளினுல் ஹெப்பாட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

வெளி இல்லியாக் சிரைகளின் கிளைகள் சிறு நீரகத்தினுள் செல்லும் சிரைகளுடன் (Renal efferent vein) இணைந்துள்ளது. இவைகள் சிறு நீரகப் போர்ட்டல் மண்டல சிரைகளுக்கும், சிறு நீரகத்தினுள் செல்லும் சிரைகளுக்குமிடையில் ஒரு வலைப்பின்னல்போன்று அமைந்துள்ளது.

பறவைகளில் சிறுநீரக போர்ட்டல் மண்டலம் இருப்பது குறித்து ஜேகப்சன் (Jacobson) என்பவர் 1822ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இதற்கு முன்பே நிலநீர் வாழ்வனவற்றிலும் ஊர்வனவற்றிலும் சிறு நீரக போர்ட்டல் மண்டலம் இருப்பது குறித்து அறியப்பட்டிருந்தது. பறவைகளில் சிறு நீரக போர்ட்டல் மண்டலம் உள்ள நிலை குறித்து; பெரிதும் விவாதித்த பின்பே அது இருப்பதை குறித்து ஒரு மனதாக ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டது.

சிறுநீரகங்களின் செயல் படுதன்மை

சிறுநீர் சேகரிக்கப்படும் முறை

தீக்கோழியைத் தவிர பறவைகளில் சிறுநீர்ப்பை (Urinary bladder) கிடையாது. சிறுநீர் நாளங்கள் (Ureters) பொதுப்புழையில் திறக்கின்றன. சிறுநீர், மலத்துடன் கலக்கப்பட்ட நிலையில் தான் பறவைகளின் பொதுப்புழை வழியாக வெளியேறுகின்றது. இவ்வாறு சிறுநீர் மலத்துடன் கலந்து வெளியேறுவதாலேயே, பறவைகளில் சிறுநீர் தனியாக சேகரிக்கப்பட முடிவதில்லை.

மலக்குடல் காப்ரோடேயியத்தில் சேருமிடத்தையும் சிறு நீரக நாளங்கள் யூரோடேயியத்தில் சேருமிடத்தையும் தேவையான பக்குவ முறையில் ஒரு பறவையில் பிரித்து, சிறு நீரைச் சேகரிக்கும் முறையை கையாண்டுள்ளார்கள். இவ்வாறு பிரித்து பரிசோதனை நடத்தும் பறவைக்கு தக்கக் கவனம் செலுத்தி அதை உயிர் வாழச் செய்து சிறு நீர் சேகரிக்கப்பட்டு சோதனை நடத்தப்பட்டு, வெற்றிகரமாகவே முடிவுற்றுள்ளது. இத்தகைய பரிசோதனையில் சிறு நீரக

நாளங்களை பொதுப்புழைக்கு வெளியே வைத்து சோதனை நடத்தப்பட்டது.

பறவைக்கு மயக்க நிலையை ஏற்படுத்தி சிறு நீரக நாளங்களிலிருந்தும் சிறு நீரை எடுத்து பரிசோதனை செய்துள்ளனர். மற்றும் மயக்கம் கொடுக்காத நிலையிலுள்ள பறவையில் முதலில் குறிப்பிட்ட முறையிலும் சிறு நீரை சேகரிக்க முடியும். பறவையின் மலக்குடலில் தண்ணீரை உறிஞ்சும் சக்தியற்ற பஞ்சை வைத்து பொதுப்புழையில் வந்து சேரும் சிறு நீரை சேகரிப்பதும் மற்றுமொரு பரிசோதனையாகும். இவ்வாறு பல வழிகளைக் கொண்டு சிறு நீரை பறவையின் உடலிலிருந்து சேகரித்துப் பரிசோதனை நடத்தப்பட்டது. சிறு நீரகங்கள், வடிகட்டுதல், கழிவுப்பொருட்களை அகற்றுதல், தேவையான பொருட்களை திரும்பவும் உறிஞ்சுதல் ஆகிய மூன்று முக்கிய வேலைகளைச் செய்கின்றன. சிறுநீரில் காணப்படும், வளர்சிதை மாற்றத்தின்பொழுது உற்பத்தியான சில பொருட்களையும் தண்ணீரையும் சிறு நீரகம் இரத்தத்திலிருந்து உறிஞ்சுகின்றது. உடலிற்குத் தேவையான க்ளூகோஸ் (Glucose) தண்ணீர் மற்றும் இதர பொருட்களை திரும்பவும் சிறு நீரகங்கள் உறிஞ்சிக் கொடுத்து உதவுகின்றன. இவ்வாறு அதிகப்படியான கழிவுப் பொருட்களை அகற்றியும், மற்றும் இரத்தத்திலும் சிறு நீரிலிருந்தும் வெளியேறக்கூடிய அவசியமான பொருட்களை உறிஞ்சியும், சிறு நீரகங்கள் உடலிற்கு தேவையான தண்ணீர், கரைசலில் கரைவுற்ற பொருட்களை ஒரே சம சீரான நிலையில் வைக்கப் பெரிதும் பயனுள்ளவைகளாக உள்ளன.

பறவைகளில் வடிகட்டும் திறன் சிறு நீரகத்தின் கிளாமிருலஸ் (Glomerules) பகுதியில் நடைபெறுகின்றது. கிளாமிருலஸ் வழியாக படிக அமைப்புடைய பொருள்களும் மூலக்கூறுகள் மிகச் சிறியதாகவுள்ள பொருள்களும் கிளாமிருலஸ் தந்துகிச் சுவர் வழியாக சிறு நீரகப் பெட்டகங்களுக்குச் செல்கின்றன. ப்ளாஸ்மாவில் உள்ளப் புரதப் பொருட்கள், மூலக்கூறு சற்றுப் பெரியதாகவுள்ளதால் அவைகள் வடிகட்டப்படமாட்டாது. சோடியம், பொட்டாஷியம், க்ளோரைடு, கனிம பாஸ்பேட்டு (Inorganic Phosphats), களுக்கோஸ், யூரியா, க்ரியாட்டினின், யூரிக் அமிலம் போன்ற பொருட்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன.

மேலே குறிப்பிட்ட பொருட்களில் சிலவற்றின் அடர்த்தி சிறு நீரில் இரத்தத்தில் ப்ளாஸ்மாவைவிட அதிகமாகவோ குறைவாகவோ காணப்படும். அவ்வாறு அடர்த்தி குறைவாக இரத்த ப்ளாஸ்மாவில் இருந்தால் சிறு நீரக நுண் குழாய்கள் அவற்றை உறிஞ்சிவிடுகின்றன. சிறு நீரில் க்ளுகோஸ் சாதாரணமாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆனால்

ஒரு சிறு அளவு காணப்படின் சிறு நீரக நுண் குழாய்கள் அவைகளைத் திரும்பவும் உறிஞ்சி விடுகின்றன.

சிறு நீரக நுண் குழாய்கள் இரத்தத்திலுள்ள அதிகப்படியான தண்ணீரை திரும்பவும் உறிஞ்சி விடுவதால் இரத்தத்தின் தண்ணீரின் அளவு எப்பொழுதும் ஒரே சீராக உள்ளது. இரத்த ஓட்டத்தையும் இரத்த அழுத்தத்தையும் பொருத்தே சிறுநீர் உற்பத்தி அளவு அமைந்துள்ளது. பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் தூண்டுதலால் கிளாமிருலஸ்ஸில் அதிகப்படியான இரத்தம் செலுத்தப்படின், சிறு நீரும் அதிகப்படியாகவே உற்பத்தியாகின்றன. கோழிக் குஞ்சுகளில் அட்ரீனலின் ஹார்மோன் இரத்த அழுத்தத்தை அதிகப்படுத்து வதால், சிறு நீரின் உற்பத்தியை அதிகப்படுத்துகின்றது என்பது விளக்கப்பட்டுள்ளது.

பாலூட்டிகளின் சிறு நீரில் யூரியாப் பொருள்தான் முக்கிய பொருளாகும். ஆனால் பறவைகளின் சிறு நீரில் யூரிக் அமிலம்தான் முக்கிய பொருளாகும். பொதுவாக 60 முதல் 80 சதவீதம் உப்பு வாயு பறவையின் யூரிக் அமிலத்தில் உள்ளது. கிரியாட்டினின் பொருளும் ஒரு சிறிது பறவையின் சிறு நீரில் உள்ளதாகக் கணக்கிடப் பட்டுள்ளது. பொதுப்புழையும் மலக்குடலும் சிறு நீரிலிருந்து திரும்பவும் நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன.

பறவைகளின் சிறு நீர் வெளிர் மஞ்சள் நிறமுடன் உள்ளது. கோழைப் பொருளுடன் இருப்பதால் மிகவும் அடர்த்தியாக உள்ளது. யூரிக் அமிலம் சிறு நீரில் மிகவும் அதிகமாக உள்ளது. கோழிக் குஞ்சுகளின் சிறு நீரின் PH 6·22 முதல் 6·7 வரை உள்ளது.

கடற்கரையில் வாழும் பறவைகள் கடல்நீரையே குடித்து, கழிவு நீரை வெளியேற்றுகின்றன. இவ்வாறு உப்புத் தண்ணீரை குடித்து வாழும் பறவைகளுக்கு மூக்கில் ஒரு மூக்குச் சுரப்பி அதிகப்படியான உப்பை உற்பத்தி செய்யும் வண்ணம் அமைந்துள்ளது. இந்த சுரப்பி அமைந்து செயலாற்றும் திறனை கார்மோரெண்டுகள், பழுப்பு நிற பெலிக்கன் வாத்துகள், ஹெரிங்கல் (Herring gull) பறவைகளிலும் பென்குவின் போன்ற மற்ற சிறப்பின கடல் வாழ் பறவைகளிலும் ஆராயப்பட்டுள்ளது. அநேகமாக மூக்குப் பகுதியிலேயே இச்சுரப்பி அமைந்துள்ளதாகக் கருதப்படினும் சில பறவைகளில் தலையின் மேல் பகுதியிலோ கண் குழிவிற்கருகிலோ இந்தச் சுரப்பி காணப்படு கின்றது. இந்தச் சுரப்பி உப்பை உற்பத்தி செய்வதால் இதனை உப்பு உற்பத்திச் சுரப்பி (Salt secreting gland) என்றும் அழைக்கலாம். கல் பறவைகளில் மண்டையோட்டின் மேல் பகுதியில் இரண்டு பிறை வடிவ சுரப்பிகளைக் காணலாம். இந்த இரு சுரப்பிகளிலிருந்தும் இரு

நாளங்கள் மூக்கின் வெஸ்ட்டிபுலார் கான்க்கா பகுதிகள்வரை நீண்டிருக்கும். பின்பு நாசித்துவாரங்கள் வழியாக மேலே குறிப்பிட்டிருந்த சுரப்பிகளினுல் சுரக்கப்படும் திரவம் அலகின் நுனியில் சொட்டு சொட்டாக வெளியேற்றப்படுதலைக் காணலாம். இவ்வாறு இப்பறவைகள் அதிகப்படியான உப்பை வெளியேற்றுகின்றன. இவ்வாறு உடலின் உள்ளே எடுக்கப்படும் உப்பின் அளவு வெளியேற்றப்படும் உப்பின் அளவிற்கு சமமாக்கப்படுவதற்கு இந்தச் சுரப்பிகள் மிகவும் பயனுள்ளவைகளாக உள்ளன.

12. பறவைகளின் இனப் பெருக்க மண்டலம்

மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ளது போன்றே பறவையின் இனப்பெருக்க மண்டலம், மத்திய நரம்பு மண்டலம், அடினோ ஹைப்போஃபைசிஸ், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மற்ற குறிவட்ட உறுப்புகள் (Central nervous system, adenohypophysis gonads & other target organs) முதலியவைகள் சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு இயங்குகின்ற ஒரு நரம்பு சார்ந்த நாளமில்லாச் சுரப்பிகளாலானது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆண் பிராணிகளுக்கு விந்தகங்களும், பெண் பிராணிகளுக்கு ஒரே ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் அமையப்பெற்ற அண்டகமும், விந்தையும் அண்டத்தையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. விந்தகமும் அண்டப் பையுமே ஆதிகாலந்தொட்டு பிராணிகளில் காணப்படும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். பிராணிகளில் 330 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்பு ஆர்டோவிசியன் (Ordovician) காலத்தில் வாழ்ந்த தாடையற்ற (Agnatha) மீன்களைப் போன்ற பிராணிகளிலும், பால் ஹார்மோன்கள் (Sex hormones) இருந்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

ஆண் பறவைகளின் விந்தகங்கள், மற்ற இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் உள்வலைப்பின்னல் அமைப்பு முதலியவற்றை ஆராயுமிடத்து அவை மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலெல்லாம் ஒரே மாதிரியில்லாமல் வேறுபட்டே காணப்படுகின்றது என்பது தெளிவாகின்றது. பறவைகளில் உல்ப்பியன் நாளங்கள் (Wolffian duct) அல்லது மைய கழிவு நீரக நாளங்கள், மத்திய கழிவு நீரகத்துடன் இணைந்து எப்பிடிடிமிஸ் (Epididymes) என்ற உறுப்பாக மாறுகின்றது. அதன் கீழ்ப்பகுதி விந்து நாளமாக (Vas deferens) மாற்றப்படுகின்றது.

எல்லா பெண் பறவைகளிலும் வலது பக்க அண்ட சுரப்பி மிகவும் தேய்வடைந்து காணப்படுகின்றது. பறவைகளில் மற்ற நாற்கால் பிராணிகளில் உள்ளது போன்று, முல்லரியன் நாளங்கள் (Mullarian duct) அதனிடத்தில் அமைந்துள்ளன. முல்லரியன் நாளங்களே அண்ட நாளங்களாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. முதிர்ந்த அண்டம், உடல் குழிக்குள் செலுத்தப்பட்டு, பின்பு முல்லரியன் புனல் வழியாக அண்ட நாளத்திற்குள் செல்கின்றது. பறவைகளின் இடது பக்க அண்ட நாளம், முட்டையை சரிவர உற்பத்தி செய்ய, பல பகுதிகளுடன் கூடியதாக பல செயல்களைச் செய்யுமாறு அமைந்துள்ளது. இனப்பெருக்க நாளங்களும் சீரணப் பகுதியின் கடைசி பகுதியான மலக்குடலும் பொதுக்கழிவறையில் திறக்கின்றது.

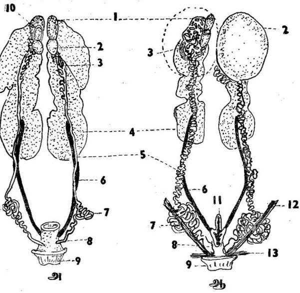
விந்தகம் (Testis)

ஆண் பறவைகளில் விந்தகம் ஒரு இன்றியமையாத இனப் பெருக்க உறுப்பாகும். இதற்கு இரு முக்கிய செயல்கள் உள்ளன. முதலாவதாக இவை விந்தணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் ஒரு முக்கிய உறுப்பாகக் கருதப்படுகின்றது. இரண்டாவதாக இவை இனப் பெருக்க ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்யும் நாளமில்லா சுரப்பியு மாகும். விந்தகங்களுக்கும் அவைகளை அடுத்துள்ள நாளங்களுக்கும் விந்தகத் தமனிகள் சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன. இடது பக்க விந்தகம், வலது பக்க விந்தகத்தைவிட அளவில் சற்று பெரிய தாகயிருக்கும். ஒரு பக்கத்து விந்தகத்தை அகற்றிவிட்டால், மற்றொரு பக்கத்து விந்தகம், அகற்றப்பட்ட விந்தகத்தையும் சேர்த்து இரு மடங்காகச் செயல்படுகின்றது. ஒவ்வொரு விந்தகமும் பொதுவாக நீள் உருளை வடிவமுடனும், சுற்றிலும் ஓர் உறையுடன் கூடிய உறுப்பாகும். இதன் வடிவமும் கன அளவும், பருவ காலங் களுக்கும், பால் வேறுபாடு நிலைக்கும் ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு விந்தகத்தின் உள் அமைப்பினை ஆராய்ந்து பார்த்தோ மானால் அவை நீண்ட விந்து உண்டுபண்ணுகின்ற செமினி:பெரஸ் அல்லது விந்தாக்க நுண் குழாய் (Seminiferous tubule) களாலான தொகுதியாகும். இந்த நுண் குழாய்களின் எப்பித்தீலியல் செல்களி லிருந்தே ஆண் இனப் பெருக்கச் செல்கள் அல்லது விந்தணுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன. முதலில் இந்த இனப் பெருக்கச் செல்கள் மறைமுகப் பிரிவினாலேயே (Mitosis) பல செல்களாகப் பிரிகின்றன. பின்பு இனப் பெருக்கக் காலங்களின் குற்றல் பிரிவின் பலனாக, இரண்டாம்படி விந்தணுக்களும், முதற்படி இரண்டாம்படி விந்து செல்களும், விந்துக்களும் உற்பத்தியாகின்றன.

முதிர்ச்சியுற்ற விந்தணுக்களின் வடிவம் பறவைகளில் இனத்திற்கு இனம் மாறுபட்டே காணப்படுகின்றன. இவை விந்தகத்தின் மையப்பகுதியில் கூட்டமாகக் காணப்படுவதை இனப்பெருக்கக் காலங்களில் காணலாம். இம்மாதிரியான இனப்பெருக்கக் காலங்களில் விந்தகத்தின் மையப்பகுதி கொழுப்பு கொலஸ்ட்ரால் பொருளாலும் நிறைந்து காணப்படுகின்றது.

பறவைகளின் விந்து மூன்று பாகங்களைக் கொண்டது. முதல் பகுதி விந்தின் தலைப்பகுதியாகும். அக்ரோசோமிற்கு மேல் குரோமேட்டினுலான உச்சி பகுதியுடையது. இரண்டாவது பகுதி மையத்துண்டு பகுதியாகும். மையத்துண்டு பகுதிக்குப் பின்னுல் மூன்ருவது பகுதியாகிய வால் உள்ளது. வால் பகுதி நீண்டதாக யிருப்பதுடன் வாலை நன்ருக அசைத்து இடப்பெயர்ச்சி செய்ய ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. விந்தகத்திலிருந்து பல லட்சம் விந்துக்கள் உற்பத்தியாகி செமினிஃபெரஸ் நுண்குழாய் வழியாகச் சென்று எப்பிடிடிமிஸ் பகுதியை அடைகின்றன. அங்கிருந்து வளையும் தன்மையற்ற நேரான விந்தக நாளத்தின் (Vas deferens) வழியாகச் சென்று விந்துப் பை (Seminal sac) களை அடைகின்றன. பின்பு விந்துப் பைகளிலிருந்து பெண் இனப்பெருக்கக் குழாயினுள் கலவியின்போது செலுத்தப்படுகின்றது.

ஒவ்வொரு விந்தகமும் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் சாதாரண காலங்களைவிட சுமார் 360 பங்கு பெரிதாக வளர்ச்சியுறுகின்றது. விந்தகத்திலுள்ள நுண் குழாய்கள் ஏரியோலார் இணைப்புத்திசு, இரத்தத் தந்துகிகள் நிணநீர் குழாய்கள், நரம்புத் திசுக்கள் இவற்ருலானது. மற்றும் சில பறவைகளில் மெலனுேபிளாஸ்ட்டுகள் (Melanoplasts) விந்தகச் செல்களில் உள்ளன. ஒடுக்கப்பட்ட நிலையில் விந்தகங்கள் மெலனுேபிளாஸ்டுகளினுல் கறுப்பாகவுள்ளன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் விந்தகங்கள் விரிவடையும்பொழுது மெலனுேபிளாஸ்டுகளும் விரிவாகப் பரவச் செய்யப்படுவதால் விந்தகங்கள் முதலில் சாம்பல் நிறமாகவும், பின்பு நல்ல வெண்மை நிறமாகவும் மாற்றப்படுகின்றன. மற்றும் சில பறவைகளில் உருவத்தில் சற்று சிறியதாக அமைந்துள்ள விந்தகங்கள் இனப்பெருக்க காலங்களில் மஞ்சள் நிறமாகவோ பின்பு ஆரஞ்சு நிறமாகவோ மாற்றமடைகின்றன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அதிகப்படியான கொழுப்புச் செல்கள் உற்பத்தியாகி அவை நாளமில்லாச் சுரப்பி செல்களுடன் இணையும்பொழுது இவ்வாருன மஞ்சள் அல்லது ஆரஞ்சு நிறம் விந்தகத்தில் தோன்றுகின்றது. இனப்பெருக்கக் காலம் ஒருமுறை முடிவடைந்து, அடுத்த இனப்பெருக்கக் காலம் வரும்வரை விந்தகங்கள் வெள்ளையாகவுள்ளன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் உருவில் மிகப்



படம் 46. சிட்டுக் குருவி—ஆண்-இனப் பெருக்க மண்டலம்

(அ) இனப் பெருக்கமற்ற காலத்தில் இன உறுப்புகளின் நிலை
(ஆ) இனப் பெருக்கக் காலத்தில் இன உறுப்புகளின் நிலை

1. அட்ரீனல், 2. விந்தகம், 3. எப்பிடிடிமிஸ், 4 கடைநிலை சிறு நீரகம், 5. விந்தக நாளம், 6. சிறு நீரக நாளம், 7. செமினல் க்ளாமஸ், 8. விந்து பீச்சு நாளம் (Ejaculatory duct), 9. பொதுப் புழை, 10. கீழ் பெருஞ்சிரை, 11. பொதுக் கழிவறை, 12. மேல் பின்னிழுதசை, (Upper retractor muscle), 13 கீழ் பின்னிழுதசை, (Lower retractor muscle).

பெரியதாகக் காணப்படும் விந்தகத்தில் ட்டியூனிக்கா இரத்தத் தந்துகிச் சிரைகள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

விந்து சுரப்பி உற்பத்தி செய்யும் பொருட்கள்

வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் சேவல்களில் விந்தகங்களைப் பற்றி நடத்திய ஆராய்ச்சியின் பலனாக 1762ஆம் ஆண்டு, ஜான் ஹண்ட்டர் (John Hunter) என்பவர் விந்தகங்கள், நாளமில்லாச் சுரப்பிகளாகவும் செயல்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தார். பறவைகளின் விந்தகத்திலுள்ள இடையீட்டுச் செல்களைப்பற்றியும் ஆராய்ச்சி நடத்தப்பட்டிருக்கின்றது. இச் செல்கள் லெய்டிக் செல்கள் (Leydig cells) என்றும் பெயர் பெறும். இவை இனப்பெருக்கக் காலங்களில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பது குறித்தும் ஆராயப்பட்டது. இவ்வாறான ஆராய்ச்சிகளின் பலனாக இந்த இடையீட்டுச் செல்களின் அமைப்பிலேதான் கருத்தைச் செலுத்த முடிந்ததேயல்லாமல், செயல்படு தன்மையில் அவ்வளவு முக்கியத்துவம் இல்லை என்று கண்டறிந்தனர். இந்த இடைச் செல்கள் எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் விந்தகங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த சுரப்பிகளாலான செல்கள், விந்துக்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு துணை புரிகின்றன. பரிசோதனைகள் மூலம், அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்கள் விந்துக்களை உண்டுபண்ணும் குன்றல் பிரிவிற்கு பெரிதும் பயன்படுகின்றன என்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

மற்றும் சிலர், இடைச் செல்கள், நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் செய்யும் தூண்டுதலைச் செய்யவில்லை என்று விவாதித்துள்ளனர். இனப்பெருக்கக் காலங்களில் விந்தகங்களில் இடைச் செல்கள் (Interstial cells) எண்ணிக்கையில் மிகவும் குறைந்து காணப்பட்டதே அவர்களது விவாதத்திற்குக் காரணமாகும். குன்றல் பிரிவின்போது விந்தகங்களில் விந்துக்கள் உற்பத்தியாகும் பொழுது, அவைகளின் நுண் குழாய்கள் விரிவடைவதால் செல்களும் சிதறிப் பரவிக்கிடக்கின்றன. ஆகையால் அத்தகைய நிலையை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஆராய்ந்தால் அந்தப் பகுதியில் இடைச் செல்கள் குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. மற்றும் இச் செல்களிலிருந்து சுரக்கப்படும் கொலஸ்ட்ரால் லிப்பிடு பொருளும் சிறிது சிறிதாக பயன்படுத்தப்பட்டு, அது அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனாக மாறுகின்றது. கடைசியில இனப்பெருக்கக் கால முடிவில் லிப்பிடுகள் முழுமையாக மறைந்து விடுகின்றன.

அன்ட்ரோஜென்

வான்கோழிகளிலும், கோழிகளிலும் ஆண்-பால் ஹார்மோன்கள் (Male sexhormones) வளர்ச்சியை உண்டுபண்ணுவதாக அறியப்படு

கின்றது. ஆண் பறவைகளின் இனப்பெருக்க ஆற்றலை அழித்தால் பாலூட்டிகளில் ஏற்படுவது போன்றே அவற்றின் நீளமான எலும்புகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. மற்றும் பறவைகளின் போர்த் தினவு (Pugracity) சுறுசுறுப்பாக யியங்குதன்மை முதலிய உளப் பாங்குகள் (Temperement) ஆண் பறவைகளில் இனப்பெருக்க ஆற்றலை அழிப்பதால் ஏற்படுகின்றன. இதனை சாதாரணமாக வீடு களில் வளர்க்கப்படும் சேவல்களில் காணலாம். பவர் பறவைகள் (Bover bird) சாதாரணமாக வலியச் சண்டைக்கு இழுக்கும் (Agressive) இயல்புடையவை. இப்பறவைகளின் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆற்றலை அழித்துவிட்டால், அதன் இயல்பான தன்மையை யும் இழந்து இவை சாதுக்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஆஸ்தி ரேலியா நாட்டு மேக்ப்பி (Magpie) பறவைகள் இனப்பெருக்கக் கால முடிவில் கடு முரட்டுத் தன்மையுடையதாக யிருப்பதால் மற்றப் பறவைகளை பாதுகாக்கும் பொருட்டு வயதான ஆண் பறவைகளைச் சுட்டுக் கொன்று விடுவதும் உண்டு.

ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆற்றல் அழிக்கப்பட்டப் பறவை களில் அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனை உடலுள்ளே செலுத்தி அதன் விளைவுகளைக் கண்டறிந்துள்ளனர். ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆற் றல் அழிக்கப்படின் கொண்டைப் பகுதி மிகவும் சிறியதாக யிருக்கும். பின்பு அவை நன்ருக வளர்ந்துவிடும். ஒவ்வொரு நாளும் சுமார் 2·5 மில்லிகிராம் அன்ட்ரோஸ்டிரான் (Androsterone) ஹார்மோனை பறக்கும் மார்புத்தசை வழியாக உடலுள் செலுத்திஞல் மூன்று வாரங்களுக்குப் பிறகு கொண்டை எப்பொழுதும் உள்ள வடிவத்தை அடைந்துவிடுகின்றது என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. சுமார் 5 வாரங்களுக்குப் பிறகு அப்பறவைகளில் கொண்டைப் பகுதி பெரிதும் வளர்ச்சியுற்று மற்றப் பறவைகளின் வடிவத்தைவிட நன்ருகத் தெரியும்படி அமைந்து விடுகின்றது. இதே போன்று டெஸ்டோஸ்டிரான் (Testosterone) என்ற ஹார்மோனையும் மேலே குறிப்பிட்ட ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிக்கப்பட்ட பறவைகளில், உடலினுள் செலுத்திஞல் கொண்டைப் பகுதி நன்ருக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. தசைத்தொங்கல் பகுதி (Wattles) களும், காது இதழ்களும் கூட இப்பறவைகளில் அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனிஞல் பெரிதும் வளர்ச்சியுற்றுக் காணப் படுகின்றன. அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனை உடலுள் செலுத்துவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் குறித்து பலர் ஆராய்ச்சி நடத்தியுள்ளனர். ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிக்கப்பட்ட பறவைகளில் அன்ட்ரோஜென் செலுத்திஞல் அவைகள் திரும்பவும் பழைய தன்மை யைப் பெற்று தங்கள் பால்வழி பழகுமுறைகளைக் (Sexual behaviour) கைக்கொள்ளுகின்றன. பெட்டைக் கோழிகளின் உடலினுள் இந்த

ஹார்மோன்களைச் செலுத்தினால் ஆண் பறவைகளின் பழக்கங்கள் இவற்றிற்கு வந்துவிடுகின்றன. முரட்டுத்தன்மை, பாடும் திறன், கத்தும் திறன் முதலியவற்றினை இவை பெற்றுவிடுவதை இப் பரிசோதனை மூலம் கண்டறிந்துள்ளனர்.

கோழிக்கரு முட்டையினுள் வளரும்போது ஆண்-பால் ஹார் மோனை உட்செலுத்தினால் மீசோநெப்ரிக், உல்ஃபியன் நாளங்கள் (Mesonephric & Wolffianducts) இரு பால் பறவைகளிலும் அதிவேக மாக நன்றாக உருப்பெற்று வளர்ச்சியடைந்து விடுகின்றன. மற்றும் வேறுபல ஆண்-பால் ஹார்மோன்களையும், மேலே கூறியபடி முட்டை யினுள் செலுத்தினால், முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிவரும் பொழுது அதற்கு கொண்டைப் பகுதி வளர்ச்சியுற்றிருத்தலைக் காணலாம். இவ்வாறு சோதனைக்குள்ளாக்கப்பட்ட பறவைகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த சிறிது நாட்களுக்குள் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஏற்படுத்தும் ஒலியையும் உண்டாக்குகின்றன. இவை இளம் பருவத்திலேயே முதிர்ச்சியுற்று விடுகின்றன. ஹெரிங்கல் (Herring gull) பறவைகளிலும் இத்தகைய சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. ஆண்—பால் ஹார்மோன்களை முட்டைக்குள்ளுள்ள வளர்கருவில் செலுத்தினால் முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிவந்து 37 முதல் 90 நாட்களுக்குள் முதிர்ச்சியுற்றப் பறவைகளின் இருகு வளர்ச்சி முழுவதையும் பெற்று விடுவதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். முதிர்ச்சி யுற்றப் பறவைகளைப் போன்ற ஒலி எழுப்பும் ஆற்றலை இக்குஞ்சுப் பறவைகள் சுமார் 45 நாட்களுக்குள் பெற்றுவிடுகின்றன.

இனப் பெருக்கக் காலங்களில் மட்டும் தோன்றும் சில உறுப்பு களின் வளர்ச்சி குறித்தும் இந்த ஆண்—பால் ஹார்மோன்களின் விளைவு குறித்தும் பல ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. காட்டு வான்கோழி—மெலியாக்ரிஸ் (Meleagris) போன்ற பறவைகளில் இனப் பெருக்கக் காலங்களில் தோன்றும் தசைத்தொங்கல் பகுதி பற்றி ஆராய்ந்துள்ளனர். இப்பகுதியின் வளர்ச்சி விந்தகங்களின் அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்களின்கட்டுப்பாட்டு தன்மையினாலேயே வளர்ச்சியுறுகின்றது. லேகோப்பஸ் மியூட்டஸ் (Lagopus mutus) என்ற காட்டுக் கோழிகளின் (Ptarmigan) நெற்றிப் பகுதியில் ஏற்படும் 'ரோஜாப்பூ' (Roses) உறுப்பும், ஹங்கேரியிலுள்ள கௌதாரி (Patridge) பறவைகளில் உள்ள 'கண்புருவப் பகுதியும்' (Eye brows) இந்த ஆண்—பால் ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப் பட்டு இயங்குகின்றன.

பறவைகளின் 'கூடி வாழும்படிநிலை சமுதாய அமைப்பு' (Social hierarchy) அல்லது 'கொத்து விதி' (Peck order) பற்றியும் ஆராயப்பட்டுள்ளது. இந்த கொத்து விதி அமைப்பில் இனவேறு

பாடுகள் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுதல், முக்கியமானதொன்றாகும். வெள்ளிபெசண்ட் (Silver Pheasant) பறவைகளிலும், வான்கோழி களிலும் ஆண் பறவைகளுக்கு பெண் பறவைகளை அடக்கி ஆளும் ஓங்கு தன்மைகள் இருக்கின்றன. மற்றும் சில சிறப்பினங்களில் பெண் பறவைகளுக்கு ஆண் பறவைகளை அடக்கி ஆளும் ஓங்கு தன்மைகள் இருக்கின்றன. சில பறவைகளில் இனப் பெருக்கக் காலங்களில் பெண் பறவைகளின் தன்மை ஓங்கியிருக்கும். மற்றும் அண்ட சுரப்பியை அறுவை செய்து எடுத்துவிட்டால் எஸ்ட்ரோஜென் (Estrogen) ஹார்மோனினை உடலின் உள்ளே செலுத்தினால், இனப் பெருக்கக் காலத்தில் அன்ட்ரோஜென் (Androgen) ஹார்மோன் உற்பத்தியாகின்றது.

மற்றுமொரு விந்தையான மாற்றத்தை பெட்டைக் கோழிகளில் காணலாம். எப்பொழுதும் செயல்படும் அண்ட சுரப்பி பழுதடைந்து விடின், ஆண் இனச் செல் ஹார்மோனை உடலினுள் செலுத்தினால் ஒரு பக்கம் அண்ட சுரப்பியும், ஒரு பக்கம் விந்துசுரப்பியும் வளர்ச்சி யுற்றுக் காணப்படுகின்றன. உடலிலுள்ள எஸ்ட்ரோஜென் ஹார் மோனின் தூண்டுதலால், ஆண் பறவைகளில் காணப்படும் இறகுகள் வளர்ச்சியுறுகின்றன. ஆண் பறவைகளைப் பெண்ணினமாக்கும் ஹார்மோன்களும் உள்ளன.

எஸ்ட்ரோஜென் (Estrogen)

ஆண் பறவைகளில் ஆண்—பால் ஹார்மோன்களும், சில சமயங் களில் பெண்—பால் ஹார்மோன்களும் காக்கப்படுகின்றன என்பதற் குப் போதிய ஆதாரங்கள் உள்ளன.

ஆண் பறவைகள் சிறிதளவு பெண் பறவைத் தன்மைகளைப் பெறுவதும், பெண் பறவைகள் சிறிதளவு ஆண் பறவைத் தன்மைகளைப் பெறுவதும் இயற்கையாக நிகழும் ஒரு நிகழ்ச்சியாகக் கூற முடியாது. ஆஸ்ட்ரேலிய மேக்பீ (Magpie) பறவையின் இனமாற்றத்தைப்பற்றி விளக்கமாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. இப் பறவையில் வலது விந்தகம் சாதாரணமாக உள்ளது. ஆனல் இடது விந்தகம் குறிப்பிட்ட வடிவமற்ற அண்ட விந்துப்பை (Ovotestis) யாகக் காணப்படுகின்றது. இதில் நான்கில், மூன்று பங்கில் அண்டப் பையின் ஃபாலிக்கிள்கள் உள்ளன. மற்ற நான்கில் ஒரு பங்கு விந்தகப்பகுதியாக செமினிஃபெரஸ் நுண் குழாய்களாகக் காணப்படு கின்றது. மற்றும் வெளித் தோற்றத்திலும் மாறுதல்கள் காணப் படுகின்றன. இதுபோன்ற மாற்றங்களெல்லாம் இனப்பெருக்க பால்—ஹார்மோன்களின் ஆற்றலாலேயே நடைபெறுகின்றன.

புரோஜெஸ்டின்கள் (Progestins)

இந்த ஹார்மோன்கள் சேவல்களின் இரத்த ப்ளாஸ்மாவில் தான் உள்ளதேயல்லாமல், ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிக்கப்பட்ட பறவைகளில் காணப்படுவதில்லை. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் விந்தகங்களில் தோன்றும் கொலஸ்ட்ரால்+, லிப்பிடு களின் உதவியாலேயே இந்த ஹார்மோன்கள் உற்பத்தியாகின்றன.

அண்ட சுரப்பி (Ovary)

கட்டமைப்பு (Structure)

ஆணின் இனப்பெருக்க உறுப்பைப் போன்றே பெண்ணின் இனப்பெருக்க உறுப்பும், குன்றல் பிரிவின்போது அண்டத்தை உற்பத்தி செய்யும் வேலையையும், நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயலையும் ஆக இருவித செயல்களையும் செய்கின்றன. இதன் முக்கிய மான வேலை அண்டத்தை உற்பத்தி செய்வதுதான். பின்னும் பெண் – பால் — ஹார்மோன்—எஸ்ட்ரோஜென்னையும் உற்பத்தி செய்கின்றது. இது அன்ட்ரோஜென் என்ற ஆண்—பால் ஹார் மோனையும் உற்பத்தி செய்வதாகக் கருதப்படுகின்றது. புரோஜெஸ் டிரான் (Progesterons) என்ற ஹார்மோனும் பறவையின் அண்ட சுரப்பியிலிருந்தே உற்பத்தியாகிறதென்று கண்டுபிடிக்கப்பட் டுள்ளது.

அண்ட சுரப்பி, சிறு நீரகங்களுக்கு எதிராக அமையப்பெற்று இந்த ஒற்றை உறுப்பு, சீரான தோற்றமில்லாத வெள்ளைநிறமுடைய உறுப்பாகும். அண்டத் தமனிகள் இதற்கு சுத்த இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன. இது முதுகுப்புற உடற்குழி சவ்வுடன் பொருத்த மான மிசோவேரியம் (Mesovarium) என்னும் பந்தகத்தினால் (Ligament) பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக எல்லாப் பறவைகளிலும் இடது பக்க அண்ட சுரப்பியும் இடது பக்க அண்ட நாளமும் மட்டுமே செயல்படுகின்றன. ரேப்டோர் (Raptor) பறவை களில் இடது, வலது ஆக இரு பக்கத்து அண்ட சுரப்பிகளும் செயல் படுமாறு அமைந்துள்ளன. மற்றும் சில சிறப்பினங்களில் ஒரு பக்க அண்ட சுரப்பியும் அண்ட நாளமும் முதிராப்பண்பாகக் கருதப்பட்டு, இரு பக்கமும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியுற்றிருப்பதைக் காணலாம். அவ்வாறு வளர்ச்சியுற்றதன் பயனை, வாத்து ஒவ்வொரு நாளும் இரு முட்டைகளை ஒரே சமயத்தில் இட்டதாகவும் அது ஒரு சாதாரண நிகழ்ச்சி அல்ல வென்றும் கூறப்படுகின்றது.

அண்ட சுரப்பியின் வெளிப்பகுதிக்கு கார்ட்டெக்ஸ் என்று பெயர். அதில்தான் அண்டங்கள் உள்ளன. இப்பகுதி இரத்த நாளங்களா

லான மெடுல்லா என்ற பகுதியைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளது. இந்த மெடுல்லாப் பகுதி இணைப்புத் திசுக்களாலானது. கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியின் சுற்றுப்புறத்தில் மூல இன எப்பித்திலியல் அடுக்கு உள்ளது. அதில்தான் மூல இனச் செல்கள் முதல்படி இரண்டாம்படி நிலையில் ஊசிஸ்டுகளாக ஃபாலிக்கிள்களில் அமையப் பெற்றுள்ளன. ஒரு அண்டப் பையில் சுமார் 1000 முதல் லட்சம் வரை ஃபாலிக்கிள்கள் உள்ளன. இதில் சிறிய சிறிய பகுதிகளே வேண்டுமளவிற்கு முதிர்ச்சியுற்று, முட்டைகளை உற்பத்தி செய்கின்றன.

அண்டச் சுரப்பியில் சுரக்கப்படும் பொருள்கள்

ஒவ்வொரு ஃபாலிக்கிள் வளர்ச்சியுறும் பொழுதும், அதில் உள் செல்களின் இணைப்புத் திசுக்களும், அதைச் சுற்றிலும் வெளிச்சுவர் அடுக்குகளிலிருந்தும் லிப்பாய்டல், கொலஸ்ட்ரால்+முதலிய பொருள்கள் உற்பத்தியாகின்றன. ஒவ்வொரு ஃபாலிக்கிள்களிலும் ஃபாலிக்கிள் திரவம் (Liquor Folliculi) உள்ளது. மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைப் போன்றே இந்த ஃபாலிக்கிள்களும் அடர்த்தியான இரத்த நாளங்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இரத்தத்தில் உதித்த ஹார்மோன்களே (Blood born hormones) ஃபாலிக்கிள்கள் முதிர்ச்சியடைதலிற்குக் காரணமாக உள்ளன. இந்த செல்களிலுள்ள லிப்பிடுகளில் கொலஸ்ட்ரால்+,பொருள் நிறைந்துள்ளது. ஸ்டிராய்டு ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு கொலஸ்ட்ரால்+பொருளே முன்னோடியாக அமைந்துள்ளது. அண்டம் முதிர்ந்து ஃபாலிக்கிளைவிட்டு வெளியேறியவுடன், வேறு சில செல்கள் அக்குழியை அடைத்து விடுகின்றன. பறவைகளில் கார்ப்பஸ் ல்யூட்டியம் (Corpus luteum) என்ற பொருள் நிரந்தரமாகக் காணப்படுவதில்லை. அண்ட சுரப்பியில் இரண்டுவித இடையீட்டுச் செல்கள் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த செல்களில் சுரப்பி செல்களும் உள்ளன. விந்தகங்களில் காணப்படும் அன்ட்ரோஜன் சுரக்கவைக்கும் லெய்டிக் (Leydic) செல்களை ஒத்தே மேற்கூறிய செல்கள் உள்ளன.

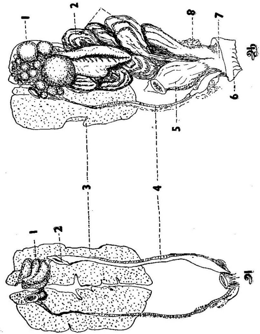
அண்ட சுரப்பி, விந்தகத்தைப் போன்று எஸ்ட்ரோஜென், அன்ட்ரோஜென் ஆகிய இரண்டு ஹார்மோன்களையும் சுரக்கின்றதா என்பது கேள்விக்குறிய பொருளாகும். மேலே குறிப்பிட்ட இரண்டு விதச் செல்களுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள், அவைகள் தோன்றும் பொழுது சிறிது தெரிகின்றதே தவிர மற்ற சமயங்களில் அவ்வளவாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் இந்த செல்களே அன்ட்ரோஜெனை உற்பத்தி செய்கின்றன என்பது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. கோழிகளில் இருபால் பறவைகளிலும் கொண்டையின் வளர்ச்சி, அன்ட்

ரோஜெனிக் ஹார்மோனுலேயே கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. கோழிகளில் பரிசோதனையின் மூலம் கொனுடோ ட்ரோப்பின் (Gonado-trophin) ஹார்மோனை உடலினுள் செலுத்துவதை நிறுத்திவிடின் பெட்டைக் கோழிகளில் கொண்டை வளர்ச்சி தடைபட்டுவிடுகின்றது என்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. மற்றும் அண்டத்திலுள்ள மெடுல்லாப் பகுதியின் இடைச் செல்கள் நுரை போன்ற லிப்பாய்டுப் பொருளால் நிரப்பப்படுகின்றது.

எஸ்ட்ரோஜென் (Estrogen)

எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோன் எத்தகைய செல்களிலிருந்து உற்பத்தியானுலும் அதன் செயல்படு தன்மை பலவாருகவுள்ளது. சிகப்பு அலகினை யுடைய டாயோக் பறவைகளிலும் (Dioch)பட்ஜெரிகாக் (Budgerygah) அல்லது பேரக்கீட் (Parakeet) பெண் பறவைகளிலும் பெண்-பால் ஹார்மோன்களின் தூண்டுதலால் அலகுகளின் நிறம் மாறுகின்றன. வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் சில கோழி வகைகளில், ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிவினுல் அவற்றின் இறகுகளின் நிறம் தன்மை முதலானவை மாறுபட்டு காணப்படுவதில்லை. இரு பால் பறவைகளின் வேற்றுமைகள் இப்பறவைகளின் பெண்-பால்-ஹார்மோன்களாலேயே தூண்டப்படுகின்றன. எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோன் பறவைகளில் கூடு கட்டும் தன்மையைத் தூண்டிவிடுகின்றது. ஆனுல் பெண் பறவைகளில் எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோனை உடலினுள் செலுத்தினுல், அடைகாக்கும் தன்மை நின்றுவிடுகின்றது. சண்டைச் சேவல்களில் ஒலி எழுப்புதலும் போன்ற மற்ற இனப்பெருக்கக் கால செயல்படுதன்மைகளும் நின்றுவிடுகின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிக்கப்பட்ட ஆண் பறவைகளில், ஆண் தன்மை முற்றிலும் அழிந்து விடாமல் சிறிது காணப்படினும், எஸ்ட்ரோஜென் ஹைார்மோனை உடலினுள் செலுத்தினுல், பின்னும் பெண் பால் தன்மைகளே தலை தூக்குகின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றல் அழிக்கப்பட்ட ஆண் பறவைகளிலும் அண்ட சுரப்பியின் திசுக்களைப் பொருத்தினுல், அவை குஞ்சுகளைப் பாதுகாக்கும் தன்மை முதல் பல பெண்பால் பறவைகளின் தன்மையைப் பெறுகின்றன. பெண் புருக்களில் அண்ட சுரப்பியினை அகற்றிவிட்டு எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோனினை உடலினுள் ஊசிமூலம் செலுத்தினுல் ஆண் தன்மைகளைப் பெறுகின்றன.

எஸ்ட்ரோஜென், இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அண்ட நாளங்களையும் செயல்படத் தூண்டுகின்றன. கேல்சியம் உப்பினை எலும்பினிற்குள் உள்ள குழிகளில் (Marrow) சேர்த்து வைக்கவும், அவற்றை முட்டை உற்பத்தியாகும் பொழுது அதன் ஓடு உண்டாக்கும் நிலைக்கு பயனுள்ளதாக்கவும் எஸ்ட்ரோஜென் இன்றியமையாததொன்றுக



படம் 47. சிட்டுக்குருவி—பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

(அ) இனப் பெருக்கமற்ற காலத்தில் இன உறுப்புகளின் நிலை
(ஆ) இனப்பெருக்கக் காலத்தில் இன உறுப்புகளின் நிலை

1. இடது அண்டகம், 2. அண்டப் புனல், 3. கடைநிலை சிறுநீரகம், 4. சிறு நீரக நாளம், 5. காப்ரோ டேயியம், 6. பொதுப் புழை, 7. யூரோடேயியம், 8. ஒடுக்கப்பட்ட விந்துநாளம்.

அமைந்துள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்பு நாளங்களில் கேல்சியம் சேர்த்து வைக்கப்படவில்லை. ஆனால் அவை கோழிகளில் எலும்புக் குழியினுள் (Marrow) சேர்த்து வைக்கப்பட்டு ஒரு முறையில் ஆறு முட்டைக்கு வேண்டிய கேல்சியம் உப்பு எலும்புக் குழியினுள்ளிருந்து வெளியேற்றப்பட்டு, பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கோழிகள், புறுக்கள், குள்ள வாத்துகள் முதலான பறவைகளில் இரத்தத்தில் கேல்சியம் பாஸ்பரஸ் முதலிய பொருள்கள் முட்டையிடும் காலங்களில் அதிகரிக்கின்றன. எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்கள் புறுக்களின் உடலினுள் செலுத்தப்படும்போது பேராதைராய்டும் இதனுடன் செயல்படுகின்றது. புறுக்களில் இரத்தத்திலுள்ள கேல்சியம் உப்பு வரம்பும் அதிகரிக்கின்றது.

பறவைகளின் இரத்தத்தில் லிப்பிடுகள் அதிகரிப்பதற்கும் எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோனின் செயல்படு தன்மையும் கட்டுப்பாடுமே காரணம் என்று தெரிகின்றது. வலசை போகும் பறவைகளில் தோலினிற்கடியிலும் உடற்குழி படலத்திற்கிடையிலும் கொழுப்புப் பொருள் சேகரிக்கப்பட்டு வைக்கப்படுவதற்கும் எஸ்ட்ரோஜென் ஹார்மோனின் தூண்டும் தன்மையே காரணமாகும்.

அன்ட்ரோஜென் (Androgen)

வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் கோழிகளில் கொண்டை வளர்ச்சி அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனின் கட்டுப்பாட்டுத் தன்மையாலேயே வளர்ச்சியுறுகின்றது என்பது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. இலையுதிர் காலங்களிலும் குளிர்காலங்களின் மத்தியிலும் சில பால் வழி மாறுபாடுகள் பறவைகளில் ஏற்படுவதும் அண்ட சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோன்களாலேயே யாகும்.

ப்ரோஜெஸ்டின்கள் (Progestins)

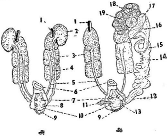
ப்ரோஜெஸ்ட்டிரோன் பறவைகளின் உடலிலும் பாலூட்டிகளின் உடலிலும் உள்ளதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பறவைகளின் அண்ட சுரப்பி நிரந்தரமான கார்ப்பஸ் லியூட்டியம் என்ற ஒரு பொருளை வளர்ச்சியுறச் செய்வதில்லை. முட்டையிடும் கோழிகளிலும், முட்டையிடாத கோழிகளிலும் இரத்தத்தில் ப்ரோஜெஸ்டின்கள் உள்ளன.

இன உறுப்பு நாளங்கள்

ஆண் பறவை

ஆண் பறவைகளில் இந்த உறுப்புகள் மிகவும் சாதாரணமாகவே அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் விந்தகம், விந்த

கத்திலிருந்து தோன்றும் சிறு குழாய்களான விந்து நுண் நாளம் (Vas efferens), எப்பிடிடிமஸ் (Epidydimus), விந்து நாளம் (Vas defferens) முதலிய பகுதிகள் உள்ளன. விந்து நாளம் முக்கியமாக



படம் 48. (அ) ஆண் புறா இனப் பெருக்க மண்டலம்

1. அட்ரீனல் சுரப்பி, 2. விந்தகம், 3. சிறு நீரகம், 4. விந்தக நாளம், 5. சிறு நீரக நாளம், 6. மலக் குடல், 7. சிறுநீரக நாளத் துவாரம், 8. விந்தக நாளத் துவாரம், 9. பொதுப் புழை, 10. பொதுக் கழிவறை.

(ஆ) பெண் புறா—இனப் பெருக்க மண்டலம்

1. அட்ரீனல் சுரப்பி, 3. சிறு நீரகம், 5. சிறு நீரக நாளம், 6. மலக்குடல், 7. சிறு நீரக நாளத் துவாரம், 9. பொதுப்புழை, 10. பொதுக் கழிவறை, 11. ஒடுக்கப்பட்ட வலது அண்ட நாளம், 12. புணர் குழல் (Vagina), 13. இடது அண்ட நாளத் துவாரம், 14 கருப்பை (Uterus), 15. இஸ்த்துமஸ், 16. மேக்னம், 17. அண்ட நாளப் புனல் (Funnel of ostium), 18. இடது அண்டகம், 19. முதிர் கரு (முட்டை) (Ova).

எல்லாப் பறவைகளிலும் பின்பக்கமாக நீளும் இடத்தில் விந்துப்பை (Seminal vesicle)யாக மாறியுள்ளது. விந்துப்பையிலிருந்து பீச்சு நாளத்தின்மூலம் (Ejaculatory duct) பொதுக் கழிவறையின் யூரோடேயியத்தினுள் விந்துக்களைச் செலுத்துகின்றது.

விந்தகத்தில் உதித்த விந்தணுக்கள் (Spermatoyoa) விந்தக நுண் குழாய் வழியாக விந்தகத்தின் ரெட்டி (Reti) சிறு குழாய்களை அடைகின்றது. விந்தகத்திலுள்ள நுண் குழாய்கள் பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்று இடைத்திரையால் பிரிக்கப்படாமல் ஒரு வலைப் பின்னல் போன்று அமைந்துள்ளது. விந்தகங்களிலுள்ள ரெட்டி

நுண் குழாய்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் செயல்படாத காலங்களில் மிகவும் சிறியதாகவுள்ளன. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் அவை பெரிதாக்கப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கக் காலங்களிலும் இந்த ரெட்டி நுண் குழாய்களில் விந்தணுக்களைக் காண முடியாது. அவை அவ்வளவு விரைவாக இந்த நுண் குழாய்களைக் கடந்துசென்று விடுவதாகக் கருதப்படுகின்றது. பின்பு விந்தணுக்கள், விந்தக நாளங்களை அடைகின்றன. இப்பகுதியும் இனப்பெருக்கக் காலங்களிலேயே வளர்ச்சியின் உயர்வை அடைகின்றன. இந்தப் பகுதியிலுள்ள எப்பித்திலியல் செல்கள் சுரப்பிகளால் நிறைந்தது.

அடுத்த பகுதியான எப்பிடிடிமஸ் என்ற உறுப்பும் இனப்பெருக்கக் காலங்களிலேயே நன்றாக வளர்ச்சியுற்று வெள்ளை நிறமாகக் காணப்படுகின்றன. இது ஒரு சுருள் வடிவமுடைய குழாயாகும். இது விந்தகத்திற்கும் சிறு நீரகத்திற்கும் அருகருகே அமைந்துள்ளது. சாதாரணமாக பெசரைன் பறவைகளில் விந்தணுக்கள் இப்பகுதியில் சேமித்து வைக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் சில சமயங்களில் எப்பிடிடிமஸ் பகுதியில் விந்தணுக்கள் இருப்பதைக் காணலாம்.

பின்பு விந்தணுக்கள் தசைகளடர்ந்த விந்து நாளத்தின் வழியாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இந்த விந்து நாளம் சிறுநீரகத்தின் வயிற்றுப் புறப்பக்கத்தில் சிறிது தூரத்திற்கு நன்றாக பொதிந்தவாறு சாதாரண காலங்களில் அமைந்துள்ளது. இந்த விந்து நாளம் பின்புறம் நோக்கிச் சென்று பொதுக்கழிவறை வரை நீளுகின்றது. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இது மிகவும் நீளமாகவும் வளைவுகளுடனும் இருப்பதோடல்லாமல் சிறுநீரகத்தில் பொதிந்திருந்த பகுதி பிரிக்கப்பட்டு தனித்துக் காணப்படுகின்றது. இப்பகுதியிலிருந்து விந்தணுக்கள் விந்துப்பையை அடைகின்றன. விந்து நாளமும் விந்துப்பையும் பறவைகளில் மைய கழிவு நீரக நாளங்களிலிருந்து தோன்றிய பகுதிகளாகும். ஆனால் இந்தப் பகுதியை பாலூட்டிகளின் இதேபகுதியுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் பறவைகளில் இப்பகுதிக்கு அவ்வளவு முக்கியத்துவம் கிடையாது. பாலூட்டிகளில் இப்பகுதி சுரப்பிகளடங்கிய பகுதி மட்டுமேயாகும். பறவைகளில் இது சுரப்பிகளால் நிறைந்திருப்பினும் ஒரு உறுப்பாகவும் செயல்படுகின்றது.

இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடாக் காலங்களில் விந்துப்பைகள் மிகச் சிறியதாகவும் சற்றே சுருண்டும் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கக் காலம் நெருங்க நெருங்க, இவைகள் நன்றாக சுருட்டப்பட்டு பெரியதாகக் காணப்படுகின்றன. இதன் வளர்ச்சியும் அன்ட்ரோஜென் ஹார்மோனின் கட்டுப்பாட்டைப் பொருத்துள்ளது. புணர்ச்சியின்பொழுது இந்த உறுப்பு சற்று வெளியே நீட்டப் பெற்று

விந்துக்களை பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளினுள் செலுத்துகின்றது. புணர்ச்சி உறுப்புகளைப்பற்றி நடத்திய பல்வேறு ஆராய்ச்சியின் பலனாக விறைப்பான பீச்சு நாளங்களும், நிணநீர்த்திசுத் தொங்கல் பகுதிகளும், இரத்த நாளம் சார்ந்த பகுதிகளும் விந்துக்களை ஆண் பறவைகளினின்றும் பெண் பறவைகளினுள் செலுத்தப் பயன் படுவதால் அவைகளே பறவைகளில் புணர்ச்சி உறுப்பாகவும் கருதப் படுகின்றது.

பெண் பறவை

பறவைகள் குட்டி போடும் பழக்கமுள்ளவைகள் அல்ல. மற்றும் பெண் பாலூட்டிகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளுடன் பெண் பறவைகளின் உறுப்புகளை ஒப்பிட்டால், பெண் பறவைகளின் இவ்வுறுப்பு மிகவும் சாதாரணமாக சிக்கலற்று காணப்படுகின்றது.

ஊர்வனவற்றிலிருந்து பறவைகளுக்குக் கிடைத்த முட்டையிடும் பண்பு மிகவும் சிக்கலானது. முட்டை வளர்ச்சியுறும் பொழுது அதில் மஞ்சள் கரு நிரம்பியுள்ளது. அண்ட நாளத்திலேயே அண்டம் கருவுறுதல், அண்டத்தை சுற்றி வெள்ளைக் கரு உற்பத்தியாகுதல், முட்டையைச் சுற்றி பல உறைகள் வளர்ச்சியுறுதல், முட்டையின் ஓடு வளர்ச்சியுறுதல் போன்ற பலதரப்பட்ட செயல்கள் அண்ட நாளத்தின் பல பகுதிகளில் ஏற்படுகின்றன.

எல்லாப் பறவைகளிலும் அண்டமும் அண்ட நாளமும் ஏறத் தாழ ஒரே மாதிரியாகவே வுள்ளன. ஆனால் பாலூட்டிகளில் எல்லாப் பிராணிகளிலும் அவை அவ்வாறு ஒரே மாதிரியாக அமைந்திருப்ப தில்லை. பறவையின் அண்ட நாளம் மடிப்புகளுடன் கூடிய ஒரு நீண்ட நாளமாகும். மடிப்புகளுடன் கூடியிருப்பதால் அவை மீள் தன்மை பெற்றுள்ளன, இது தன் உள்பக்கம் குறு இழை (Cilia) களால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்புற பந்தகத்தால் உடல் சுவரை ஒட்டிக்கொண்டு தொங்கும் நிலையில் அமைந்துள்ளது. வயிற்றுப் புறப் பந்தகம், அண்ட சுரப்பியின் அருகில் அமைந்து, அண்ட சுரப்பியி லிருந்து அண்டம் வெளியேறும் பொழுது, அதை அண்ட நாளத் தினுள் செலுத்த ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. வயிற்றுப்புறப் பந்தகம் பின்புறமாகச் சென்று, புணர்புழை (Vagina) சுவரில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. இந்த இரு பக்கப் பந்தகங்களும், அண்ட நாளம் அசைவதற்கு ஏதுவாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதில் முக்கியமான இரத்த நாளங்களும் அமைந்துள்ளன. அண்ட நாளத்தின் முன்பகுதி திறந்த இன்ஃபன்டிபுலப் பகுதியாகும். இது அண்ட சுரப்பியிலிருந்து முதிர்ச்சியுற்ற மஞ்சள் கருவுடைய அணடத்தை தன்னருகில் இழுத்துக் கொள்கின்றது. பின்பு அண்ட நாளத்தின் தன்னிச்சை தசை அலைகளால் ஏற்படும் அசைவினால் இன்ஃபன்டிபுலத்தின்

சிற்றிடை வழியாக அண்டம் உள்ளே செல்கின்றது. இது போன்ற அசைவுகள் முட்டைகள் முதிர்ச்சியுற்று அண்ட நாளத்திற்குள் செல்ல தயாராகயிருக்கும் நிலையில் தான் ஏற்படுகின்றன. அண்ட நாளத்தின் **மேக்னம்** (Magnum) பகுதியை அண்டம் அடைகிற பொழுது, ஆண் பறவைகளிலிருந்து பெண் பறவைகளின் அண்ட நாளத்தினை அடைந்த விந்துக்கள் அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது. பெண் பறவைகளின் அண்ட நாளங்களை அடைந்த விந்துக்கள், ஒரு சிறிது காலத்திற்கு அழிந்து விடாமல், வாழும் தன்மையுடன் (Viable) இருக்கின்றன.

அண்ட நாளத்தின் உட்பரப்புச் செல்களின் மாற்றங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கு, ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் முட்டைகள் முழுமையாக உற்பத்தியாவதற்கும், எஸ்ட்ரோஜென் ப்ரோ ஜெஸ்ட்டிரான் போன்ற ஹார்மோன்களின் உதவியினால் முட்டை முழு அவய அமைப்பினைப் பெறுவது குறித்தும் விரிவான விளக்கங்கள் உள்ளன. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் ஏற்படும் மிகையான அண்ட நாளங்களின் வளர்ச்சியில் மட்டுமல்லாமல், முட்டையின் ஆல்புமென் உற்பத்தியின் பொழுதும் ஹார்மோன்கள் பெரிதும் துணை புரிகின்றன. ஆல்புமென் பொருளின் உற்பத்தி, மஞ்சள் கரு சூழ்ந்த முட்டை அண்ட நாளத்தை அடையும் பொழுது அதிகரிக்கின்றது.

அண்ட நாளத்தின் மேக்னம் பகுதியில் உற்பத்தியாக்கப்பட்ட வெள்ளை ஆல்புமென், நான்கு அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளது. ச்சலாசா (Chalaza) என்ற அடுக்கு முட்டையின் மஞ்சள் கருவை அடுத்து அமைந்துள்ளது. முட்டை அதைச் சூழ்ந்துள்ள ஆல்புமென் அடுக்குகளுடன் அண்ட நாளத்தின் கடைசிப்பகுதியான இஸ்துமஸ் (Isthmus) பகுதியை அடைகின்றது. இது அவ்வளவு சிறந்த சுரப்பிகளடங்கிய பகுதி அல்ல. இருப்பினும் மஞ்சள் கரு, ஆல்புமென் அடுக்கு முதலியவற்றால் சூழப்பட்ட முட்டை கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட உள்வெளி படலங்களை அண்ட நாளத்தின் இப்பகுதியிலிருந்துதான் பெறுகின்றது. அண்ட நாளத்தின் கடைசிப் பகுதி யூட்டிரெஸ் பகுதியாகும். இதில் ஓட்டினை உற்பத்தி செய்யும் தசைகளடர்ந்த சுரப்பிகளுள்ளன. இதில் சுரப்பிகள் வரிசைக்கிரமமாக அமைந்துள்ளன. இந்த சுரப்பிகளிலிருந்தே முட்டையின் ஆல்புமென், தண்ணீர், உப்புக்கள் முதலியவற்றைப் பெறுகின்றது. பின்னும் இப்பகுதியிலேயே, முட்டை சுற்றிலும் உறைபோன்ற நுண் துளைகளுடன் கூடிய (Porous) பெரிதான அமைப்பினையுடைய கேல்சியம் உப்பினாலான ஓட்டினைப் பெறுகின்றது. வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் கோழி முட்டையில் கேல்சியம் கார்பனேட் 94 சதவீதமும், மெக்னீ

சியம் கார்பனேட் 1 சதவீதமும், கேல்சியம் ஃபாஸ்பேட் 1 சதவீதமும் உள்ளன. புரதப் பொருளடங்கிய கரிம இடையீட்டுப் பொருள் (Matrix) 3 முதல் 4 சதவீதம் முட்டை ஓட்டில் உள்ளது.

யுட்டிரஸ் என்ற ஓட்டுச் சுரப்பிகளாலான பகுதி கேல்சியம் உப்பை சேமித்து வைப்பதில்லை. எலும்புக்குழிகளினின்றும் சிறிது கேல்சியம் உப்பும், உண்ணும் உணவிலிருந்து கிரகிக்கப்பட்ட சிறிதளவு கேல்கியம் உப்பும், பறவை முட்டையின் ஓடு உற்பத்திக்கு பயன்படுகின்றது. இந்த காரணத்திற்காகவே சில பறவைகளில் ஆண் பறவைகளை விடப் பெண் பறவைகளில் எலும்பாக்கப்பட்டத்தன்மை அதி சிறப்பாக அமைந்துள்ளது.

நிறமிகள், ஓட்டுடன் கலக்கப்படுவதும் இந்தப் பகுதியிலேயே நடைபெறுகின்றது. புணர்புழை ஒரு சுருக்குத் தசையினால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் வழியாக முட்டை பொதுக்கழி வறையை அடைந்து அங்கிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றது.

13. பறவை ஒரு பறக்கும் இயந்திரம்

ஓர் உயிரி ஓர் இடத்திலிருந்து மற்ருெரு இடத்திற்கு சென்று அங்குள்ள சூழ்நிலைக்கேற்பத் தன்னை மாற்றிக் கொண்டு வாழ முயற்சித்தல் விலங்குகளின் வாழ்க்கையில் நடைபெறும் போராட்டமாகும். கடும்குளிர் காலங்களில் சுவர்க்கோழிகளானது (Chickada) இரையுண்ணுமல் ஊன்கொழுப்பினுல் (Suet) உடல் நிலையை ஒரே சீராக வைத்துக்கொண்டு சுற்றுச் சூழ்நிலைக்கேற்ப தன்னை மாற்றிக் கொண்டு வாழ முயற்சிக்கின்றது. உடற்செயலின் தன்மைகள் மாருமல் அமைந்திருக்க வேண்டும். கிடைக்கப்பெற்றுள்ள வரம்பிற்குள் விலங்குகள் தம் குஞ்சுக்குத் தேவையான வெப்பம், பிராண வாயு, சர்க்கரை பொருள், புரதம், உப்புகள், வைட்டமின்கள் முதலியவற்றை பெற்று உயிர்வாழ பழகிக் கொள்ளுதல் அவசியமாகும். இவ்வாறு ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பிற்குள் தாங்கள் வாழ வழி வகுத்துக்கொண்டிருக்கும் பொழுது அவ்விலங்குகளுக்கு வேறு விதமான மாற்றங்கள் சூழ்நிலையோ அல்லது மற்றும் உணவுப் பொருள்களிலோ ஏற்படுமானுல் அவை வாழமுடியாமல் இறந்துவிடுகின்றன. பறவைகள் தம் வியக்கத்தக்க பறக்கும் ஆற்றலினுல் பெரிய சமுத்திரங்கள், பாலைவனங்கள், மற்றும் பல கண்டங்கள் முதலியவற்றைக் கடந்து பறந்து செல்கின்றன. அவ்வாறு பறக்கும் திறனுல் பல இடங்களையும் கடந்து செல்லுதலால் பறவைகளுக்கு இயற்கையிலேயே உள்ளுறுப்புக்களின் செயல்படுதன்மை நல்ல முறையில் இடத்திற்கேற்ப இயங்கும் வண்ணம் அமைந்துள்ளன. பறக்கும் ஆற்றலினுல் பறவைகள் வெளியுலகின் நிலைமைக்கேற்றவாறு தங்கள் உள்ளுறுப்புகளின் செயல்படும் திறனை அமைத்துக் கொண்டுள்ளன. மற்றும் பறக்கும் ஆற்றலினுலேயே பறவைகள் பலவாருன சூழ்நிலையிலும் வாழும்படியான திறன் பெற்று, உணவுப் பொருளைத் தேடி உண்ணுகின்றன.

பறக்கும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளதால், பறவைகள் பூமியின் எந்த இடத்திற்கு வேண்டுமானுலும் பறந்து செல்லலாம், எங்கு வேண்டு

மானாலும் உணவுப் பொருளைத் தேடி உண்ணலாம். எங்கு வேண்டுமானாலும் தேவைகளுக்கேற்ப கூடுகளைக் கட்டிக்கொண்டு வாழலாம். இவ்வாறு பறக்கும் ஆற்றலைப்பெற்று பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும் உணவுப் பொருளைத் தேடிக்கொண்டும், கூடுகளைக் கட்டிக்கொண்டும் வசிப்பதற்கு, அவற்றின் பண்புகள் அமைந்துள்ளபடியால், உலகின் எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலும் பறவைகளே எண்ணிக்கையில் அதிகமாகக் காணக்கூடிய பிராணிகளாகும். பாலூட்டிகளிலும், மீன் வகைகளிலும் சுமார் 15,000 சிறப்பினங்களே ஒவ்வொன்றிலும் நாம் காணலாம். ஆனால் பறவைகளில் சுமார் 25,000 சிறப்பினங்கள், பற்றிப் பரவி சிதறி உலகெங்கும் வசிப்பதைக் காணலாம்.

பல பறவை சிறப்பினங்களை ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால் பொதுவாக ஒவ்வொன்றும், வெவ்வேறு அமைப்புடையன என்பதைக் காணலாம். அவை உடலின் எடை, அளவு, நிறம், பாடும் திறன், பறக்கும் திறன் முதலிய எல்லாப் பண்புகளிலுமே ஒன்றுகொன்று வேறுபட்டிருப்பதைக் காணலாம். ஆனால் கூர்ந்து ஆராயுமிடத்து, அவை பாலூட்டிகளைக் காட்டிலும் ஒன்றுக்கொன்று, ஏறத்தாழ ஒரேமாதிரியான பண்புகளையுடையதாய் இருத்தலையும் அறியலாம். ஒரு சிறிய பாடும் பறவையின் எடை சுமார் 1/10 அவுன்சாகும். ஆனால் ஒரு தீக்கோழியின் எடை 125 பவுண்டாகும். ஒரு பெரிய தீக்கோழியானது ஒரு சிறு பாடும் பறவையைவிட சுமார் 20,000 மடங்கு எடை அதிகமாகும். அதேபோன்று பாலூட்டிகளிலும் ஒரு திமிங்கிலம் 200,000 பவுண்டு எடை உள்ளது. ஒரு மூஞ்சுறு 1/7 அவுன்சுதான் எடை உள்ளது. ஆனால் பறவைகளின் உடற்கட்டமைப்பில்தான், அவற்றிடையே உள்ள ஒற்றுமை எடுப்பாகத் தெரியும். பாலூட்டிகள் வால்ரசைப் போன்று (Walruse) பருத்தும், மரநாய்களைப் போன்று (Weasal) ஒடுக்கமாயும், சில எருதுகளிலுள்ளது போன்ற மென் உரோமக்கற்றைகளை யுடையதாயும், பாலைவனத்திலுள்ள எலிகளைப் போன்று உரோமங்களற்றும், திமிங்கலத்தைப் போன்று உடல் நீண்டும், துண்மெலிகளைப் போன்ற உடல் குட்டையாயும் இவ்வாறு பலவிதமாக இருப்பதைக் காணலாம். மேலும் அவைகள் நீந்துவதற்கும், தவழ்வதற்கும், தோண்டுதற்கும், ஏறுவதற்கும் போன்ற பல தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் பறவைகளில் உடல் எடை, நிறைபோன்றவைகள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டாலும், அவை யாவும் பறக்கும் திறனையே மையமாகக் கொண்டுள்ளன. பறவைகளின் உடற்கட்டின் உள்ளுறுப்புகளின் அமைப்பும் செயல்படுதிறனும், வெளித்தோற்றமும் அமைப்பும் அவை பறப்பதற்கேற்பவே அமைந்துள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. பறவைகளின் உடற்கூறுகளை (உள்ளும் புறமும்) ஆராய்ந்தே பறக்கும் இயந்திரங்களையும் இயற்றியுள்ளார்கள். பறவைகள் ஒலி

யுண்டாக்கும் காற்றியியக்க இயந்திரங்களை (Sound aero dyanamics) போன்றுள்ளது.

பறவைகள் அவற்றிற்கேவுரிய இறகுகள், இறக்கைகள், வெற்றிட முள்ள எலும்புகள், வெப்ப இரத்தத்தன்மை சிறப்பாக அமையப் பெற்று சுவாச உறுப்புகள், உறுதியான பலம் பொருந்திய இருதயம், பறக்க உதவும் மார்புத்தசைகள் முதலியனவற்றைக்கொண்டு ஒரு பறக்கும் இயந்திரமாக அமைந்துள்ளன. மேற்கூறிய தகவமைப்பு களுடன் அதிக சக்தியும், குறைந்த எடையும்தான் பறப்பதற்கு வேண்டிய முக்கிய சாதனங்களாகும். பறவைகளில் வியர்வை சுரப்பிகளில்லை. வியர்வை சுரப்பிகள் இல்லாததால் பறவை களின் உடல் எடை மிகவும் குறைவாகயிருக்கும். இறக்கைகளும் ஈரமற்று வரண்டதாகக் காணப்படுகின்றன. அவ்வாறு இருத்தலும் பறவைகளின் உடல் கனத்தை குறைக்க ஏதுவாகயிருக்கும். இனப் பெருக்க உறுப்புகளும் பறவைகளில் ஒடுக்கப்பட்டிருக்கும். பெண் பறவைகளுக்கு ஒரே ஒரு அண்ட சுரப்பிதானுள்ளது. அதுவும் இனப் பெருக்கமற்ற காலங்களில் தேய்வுற்று காணப்படுகின்றது. டி. எச். பிஸ்ஸோனெட் (T. H. Bissonette) என்பவர் ஸ்டார்லிங் (Sta ling) பறவைகளில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் மற்ற சாதாரண காலங்களைவிட 1500 முறை கனமுள்ளதாக யிருக்கும் என்பதை பறவைகளைப் பற்றிய தீவிர ஆராய்ச்சியின்மூலம் கண்டறிந்துள்ளார். நீண்ட நாட்களுக்கு முன்பே 1679ஆம் ஆண்டி லேயே இத்தாலியைச் சேர்ந்த பௌதீக அறிஞர் ஜியோவானி போரெல்லி (Giovanni Boralli) என்பவர் விலங்குகளைப் பற்றி எழுதிய ஒரு நூலில் மனிதன் மற்றும் இதர விலங்குகளைவிட பறவையின் உடல் மிகவும் இலேசானது, கனமற்றது என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். அவ்வாறு இலேசானதாகயிருப்பதற்கு அவற்றின் எலும்புகள் துளை யுடையதாகவும் (Porous) எலும்புகள் இறகுகளின் வேர்களைப் போன்று வெற்றிடமுடையதாக யிருப்பதாலுமே ஆகும். பின்னும் அவற்றின் தோள்பட்டை எலும்பு, விலாவெலும்பு இறக்கைகளின் எலும்பு முதலியவைகள் ஒடுங்கியிருத்தலும் பறவைகள் இலேசாக யிருப்பதற்குக் காரணமாகும் என்று கூறியுள்ளார். பறவைகளின் உடற்குழியில் காற்றுப் பைகள் இருத்தலும், இறகுகளின் தன்மை யும்கூட சிறப்பாக அமைந்திருப்பதாலும் அவை இலேசாக விருக் கின்றன என்பதை விளக்கமாகக் கூறியுள்ளார்.

புறாவின் எலும்புக்கூடு அதன் உடல் எடையில் 4·4 சதவீதமே உள்ளது. அதனை பாலூட்டிகளுடன் ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால் வெள்ளை எலிகளில் அதன் எலும்புக்கூடு உடல் எடையில் 5·6 சதவீத முள்ளது என்று தெரிகிறது. இன்னும் சற்று தெளிவாகக் கூறவேண்டுமானால்

பறவைகளில் அவற்றின் பறக்கும் திறனுக்கேற்ப மார்புத்தசைகள் மிகவும் சிறப்பாகவும் பலம் பொருந்தியதாகவும் அமைந்துள்ளன. அம்மார்புத் தசைகளின் பிணைப்பிற்கு உறுதியான மார்பெலும்புகள் இருத்தல் வேண்டும். பறவைகள் இரு கால்களினுல் நடப்பதை தாங்கிக் கொள்வதற்கு பிட்ட எலும்புகள் (Pelvic) பலம் பொருந்தியதாய் அமைந்திருத்தல் வேண்டும். இவ்வாறுன பல தகவமைப்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும் பறவைகளின் உடல் இலேசானதாகயிருக்கின்றது. வெப்ப மண்டலங்களில் வாழும் உருவில் பெரிய பறவையாகிய ஃபிரிகேட் (Frigate) இறக்கைகள் விரித்தவாக்கில் நோக்கினுல் ஏழு அடி பரப்புள்ளது. அவ்வாறுன அகன்ற இறக்கைகளைக் கொண்ட பறவைகளின் எலும்புக்கூடுகூட நான்கு அவுன்சு எடை மட்டுமே யுள்ளது என்பதை ராபர்ட் குஷ்மான் மர்பி (Robert cushman murphy) என்ற பறவை நூல் அறிஞர் கண்டறிந்து விளக்கியுள்ளார்.

பறவைகளின் எலும்புக்கூடு மிகவும் இலேசானதாகயிருப்பினும், பலம் பொருந்தியதாயும் தொய்வுடையதாகவும் (Elastic) உள்ளது. அவ்வாறு அமைந்துள்ளதாலேயே காற்றில் ஊடுருவிப் பறப்பதற்கு ஏற்றதாகவுள்ளது. விண்வெளியில் பறக்கும்பொழுது பலவிதமான மாற்றங்களை எதிர்பார்த்தே செல்லுதல் வேண்டும். அம்மாற்றங்கள் ஏற்படும்பொழுது தம்மை காத்துக்கொண்டு விண்வெளியில் பறப்பதற்கேற்ப பறவையின் உடலில் அமைப்புகள் உள்ளன. அவ்வமைப்புகளில் உடல் கனமற்றுயிருப்பதும் மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளைவிட, பறவைகளில் வெற்றிடமாகவுள்ள எலும்புகளையுடையதாகவும் இணைக்கப்பெற்ற எலும்புகளைக் கொண்டதாயுமுள்ள எலும்புக்கூட்டின் அமைப்புமே முக்கியமானதாகும். பறவையின் சேக்ரம் எலும்புப் பகுதியும் (Sacrum) பிட்ட எலும்புப் பகுதியும் ஒன்ருகப் பிணைக்கப்பட்டு மெல்லிய குழாய் போன்ற உறுப்பாக உறுதியாகவும் இலேசாகவும் அமைந்து பறத்தலுக்கு உதவி புரிகின்றன. பறவைகளின் விரல் எலும்புகள் பெரிதும் இணைக்கப்பட்டே காணப்படுகின்றன. வட்டமிட்டு பறக்கும் பறவைகளில் (Soaring) விரல் எலும்புகள் நன்ருக பிணைக்கப்பட்டு அவற்றின் உள்ளே ஒன்றுக்கொன்று பற்றிப் பிடிக்கும்படியான ஆதாரங்களுடன் அமைந்துள்ளன. அந்த ஆதாரங்கள் ஆகாயவிமானத்தின் விட்டங்களில் குறுக்காக உறுதிநாடி இடப்படும் இரும்பு ஆப்புகளைப் போன்றிருக்கின்றது. அம்மாதிரியான ஆப்புகளை இறக்கை, கால்கள் முதலிய எலும்புகளின் வெற்றிடங்களுக்குள்ளேயும் காணலாம்.

மற்றும் பறவைகளின் தலை மற்ற உறுப்புகளைவிட மிகவும் இலேசானதாகவுள்ளது. பறவைகளின் வாயில் பற்கள் கிடையாது. அவற்றிற்கு உறுதியான தாடையும், தாடைத் தசைகளும் உள்ளன.

ஒரு புறாவின் மண்டையோடு, எலியின் மண்டையோட்டில் ஆறில் ஒரு பங்கு எடையேயுள்ளது. புறாவின் உடலின் கனத்தில் 100இல் ஒரு பங்கே அதன் மண்டையோட்டின் எடை உள்ளது. பறவைகளின் அரவைப் பை (Gizzard) அதன் உடலின் புவியீர்ப்பு மையம் (Centre of gravity) விழும் இடத்தில் அமைந்துள்ளது. உணவுப் பொருள்களை மற்ற பிராணிகள் தங்கள் பற்களின் உதவியால் சிறு துண்டுகளாக்கி தூள் தூளாக்கி உண்ணுகின்றன. பறவைகளில் அரவைப் பைகளே மற்ற பிராணிகளின் பற்களைப் போன்று உணவுப் பொருளை அரைத்துக் கொடுத்து உதவுகின்றது. பறவை மண்டையோட்டின் எலும்புகளும் இலேசானதாகவும் வெற்றிடப் பகுதிகளாகவும் அமைந்து, உறுதியானதாகவும் வியக்கத்தக்க முறையிலும் அமைந்துள்ளன. ஊர்வன முன்னோர்களினின்றும் தோன்றிய முன்னர் தொன்மைப் பறவைகள் பல்லியின் வாலைப் போன்ற நீண்ட வாலைப் பெற்றிருந்தன. பின்பு அவை வால் முள்ளெலும்பின் கடைசிப் பகுதியில் ஒரு சிறு தட்டுப்போன்று ஒடுக்கப்பட்டு அமைந்துள்ளன. பறவைகளின் விலாவெலும்புகள் நீளமாகவும், தட்டையாகவும், ஒடுங்கியும் பறக்கும்பொழுதும் சுவாசிக்கும்பொழுதும் நன்றாக விரிவடையும்படி அமைந்துள்ளன. அவ்வாறு ஒடுங்கி அமைந்திருந்தாலும், லேசானதாகவும், உறுதியாகவும் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு விலாவெலும்பும் அதனை அடுத்துள்ள விலாவெலும்பின் மீது பொருந்தி, கூடையில் பின்னப்பட்டச் சிம்புகள்போலப் பொருந்தி பலம் பெற்று உறுதியாக அமைந்துள்ளது.

பறவைகளின் தனிச் சிறப்புப் பொருந்தியதும் முக்கியமானதுமாகிய இறகுகளுடன்கூடிய இறக்கைகளையுடையதாயுள்ள பண்பினால் பறவைகள் விண்வெளியில் பறக்கும்பொழுது காற்றை விசிறி போன்று தள்ளுவதற்கும், வெப்பதட்ப நிலையிலிருந்து (Weather) தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கும் உடலின் கனத்தைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கும் ஏதுவாக அமைந்துள்ளன. பறக்கும் பொழுது ஒவ்வொரு முறையும் இறகுகள் மேலும் கீழும் அசைகின்றன. கீழே நோக்கி இறக்கை செல்லும்பொழுது நன்றாக வளைந்து கொடுக்கும்படி அமையப்பெற்ற இறக்கைகளின் ஓரமானது மேல் நோக்கி வளைந்து விரிகின்றது. அவ்வாறு அவை வளைந்து விரிவடைவதால் மிகவும் உறுதியாக அமைந்துள்ளன. பறவைகளில் இறகுகள் மேலும் கீழும் வேகமாக அசையும்பொழுது அவை ஆகாய விமானத்தின் சுழற்விசிறிகளின் விசையைப்போன்று சக்தியை ஏற்படுத்தி பறவைகள் மேலே எழும்பி பறப்பதற்கும், முன் பக்கமாக ஊடுருவிச் சென்று பறப்பதற்கும் உதவி புரிகின்றன. பறவைகள் பறந்துகொண்டிருக்கும்பொழுதும் கீழே இறங்கி வந்து இளைப்பாறும் பொழுதும், இளைப்பாறிக் கொண்டிருந்துவிட்டு மேலே எழும்பி

பறக்க ஆரம்பிக்கும்பொழுதும் பறவைகள் தம் இறக்கைகளை வேகமாக அடித்துக் கொள்கின்றன. அவ்வாறு இறக்கைகளை வேகமாக அடிப்பதால் இறக்கைகளிலுள்ள இறகுகளின் நுனிகள் பிரிக்கப்பட்டு துளை விளிம்புகள் அமைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் உதவியினால் பறவைகள் பறக்கும்பொழுது பெரிதும் பயனடை கின்றன. ஒரு சாதாரணமான சிறிய பறவையாகிய சிட்டுக்குருவியின் பறக்கும் திறனைக்கூட மனிதனால் அவ்வளவு எளிதாகக் கண்டுகொள்ள இயலவில்லை. பறவைகளின் பறக்கும் திறனின் அடிப்படைத் தத்து வத்திலேயே ஆகாய விமானங்களையும் அவைகளின் செயல்படு திறனையும் கண்டறிந்தனர். ஆகாயவிமானத்தைக் கண்டுபிடித்தல் என்பது மனிதனுக்கு அவ்வளவு எளிதாகயிருக்கவில்லை.

மற்றும் இறகுகளின் உதவியால் பறவைகள் துருவப் பிரதேசங் களில்கூட வசிக்க முடிகின்றது. இறகுகள் பறவைகளுக்கு ஒரு மேல் உடுப்புபோல் அமைந்துள்ளது. கடும் குளிரினின்றோ, கடும் வெப்பத்தி லிருந்தோ இறகுகளால் மூடப்பெற்றுள்ள தடுப்பு சுவரின் உதவியால் பறவைகள் தங்களை பேணி காத்துக்கொள்கின்றன.

அடுத்து பறவைகளின் கப்பல் போன்ற உடலமைப்பு அவற்றிற்கு பெரிதும் பயனுள்ளதாக அமைந்துள்ளது. ஆகாயவிமானங்களை கட்டும் வித்தையில் தேர்ந்தவர்கள்கூட பறவைகளின் உட லமைப்பைக் கண்டு ஒருபுறம் வியந்திருப்பினும் மற்றொரு புறம் அவர் களால் பொறுமை கொள்ளாமல் இருக்க முடியவில்லை. பறவைகளின் உடல் ஒரு கோணத்தில் அழகில்லாமலிருப்பினும் அவற்றின் உடலை பெரிய இறகுகள் அல்லது காண்ட்டூர் இறகுகளினால் மூடப்பட்டு பட்டுபோன்று மிருதுவாக அமைந்துள்ளது. பறவைகளுக்கு வெளியே தெரியும்படி அமையப்பெற்ற காதுகள் அல்லது காது மடல்கள் கிடையாது. பறக்கும்பொழுது பறவைகள் தங்கள் கால்களை மடக்கி அல்லது ஒடுக்கி வைத்த நிலையில் (Landing gear) பறக்கின்றன. இவ்வாறான பலவிதமான பறக்கும் தகவமைப்புகளைப் பெற்றிருப் பதால் அவை நமக்குத் தெரிந்த விலங்குகளிலேயே அதிவேகமுடன் பறக்கும் பிராணிகளாகும். வழவழப்பான கப்பல் போன்ற உட லமைப்பைக்கொண்ட வேட்டைப் பருந்துகள், மணிக்கு 288 கி. மீ. வேகத்தில் தன் இரையின்மேல் பாய்ந்து எடுத்துச்செல்வது, புகழ் பெற்ற ஒரு சாதனையாகும். தண்ணீரில் வசிக்கும் பிராணிகளில்கூட நீர்ப் பறவைகளே வேகமாக நீந்தக்கூடியவை ஆகும். பென்குவின் பறவைகள் நீருக்கடியில் மணிக்கு 35 கி.மீ. வேகத்தில் நீந்தியிருத்தலை மர்பி (Murphy) என்பவர் கண்டறிந்துள்ளார்.

வேதியியலின் அடிப்படைத் தத்துவமானது ஒரு பொருளின் உஷ்ணம் 10 டிகிரி சென்டிகிரேட் அதிகமாகும்பொழுது அதுபோன்று

இரு மடங்கு வேதியியல் மறுவினைகள் (Chemical reaction) ஏற்படு கின்றது என்பதாகக் கூறுகின்றது. மற்ற எல்லாப் பிராணிகளையும் விட பறவைகளுக்குத்தான் அதிகப்படியான வெப்பம் உடலில் உண்டாகி செயல்படுகின்றது. மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை 98·6 டிகிரி ஃபேரன்ஹீட்தான். ஆனால் ஒரு சிறு சிட்டுக்குருவியின் உடல் வெப்பநிலை 107 டிகிரி ஃபேரன்ஹீட் ஆகும். மற்றும் சில பறவை களின் உடல் வெப்பநிலை 113 டிகிரி ஃபேரன்ஹீட் ஆகும். இவ்வாறு உடலின் வெப்பநிலை அதிகமாகயிருப்பதால் பறவைகளின் உடலில் ஏற்படும் வளர்சிதை மாற்றத்தின் அளவு விகிதமும் (Metabolic rate) அதிகமாகும். ஆகையால் பறவைகள் குறிப்பிட்ட சிறிது காலமே உயிர் வாழ்கின்றன. மிகக் குறைவான காலம் வாழ்ந்தாலும் வியக்கத் தக்க முறையில் வாழ்ந்து மறைகின்றன. பறவைகள் பொதுவாக சுமார் இரண்டு வருடங்களே வாழ்ந்து இறக்கின்றன என்பது ஆராய்ச்சியின் முடிவாகும்.

பறவைகளின் சுவாச மண்டலமும் இரத்த ஓட்ட மண்டலமும் மிகவும் சிறப்பாக அமைந்துள்ளன. பறவைகளில் இரு சுழற்சி (Double circulation) இரத்த ஓட்டம் உண்டு. பறவைகளின் இருதயம் பாலூட்டிகளின் இருதயத்தைப் போன்றே நான்கு அறைகளைக் கொண்டதாகும். இருதயத்திலிருந்து அசுத்த இரத்தம் நுரை யீரலிற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, சுத்தமாக்கப்பட்டு பின்பு இரு தயத்தை அடைகின்றது. பின்பு சுத்த இரத்தம் உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. ஆக இரு சுழற்றி இரத்த ஓட்டம் பறவைகளில் உண்டு. பறவைகளின் இருதயம் பெரியதாகவும் செயலாற்றல் மிகுந்ததாகவும் வேகமாக செயல்படுவ தாயும் அமைந்துள்ளது. பாலூட்டிகளிலும் பறவைகளிலும் அப் பிராணிகளின் உடல் அளவுக் குறையக் குறைய இருதயத்தின் அளவும் அது செயல்படும் திறனும் அதிகரிக்கின்றது என்பதை கண்கூடாகக் கண்டு விளக்கியுள்ளார்கள். அவ்வாறு பிராணியின் உடல் அளவுக் குறையக் குறைய இருதயத்தின் செயல்படுதன்மை அதிகரிக்கின்றது என்பது பாலூட்டிகளைவிட பறவைகளிலேயே பெரிதும் வெள்ளிடை மலைபோல் காணப்படுகின்றது. இருதயம் பலவீனமடைந்த ஒரு மனிதன், மேல் மாடிக்கோ அதுபோன்ற இடங்களுக்கோ ஏறிச் செல்லுதல் எவ்வளவு கடினம் என்பதை அறிவான். ஆனால் ஏறிச் செல்லுதலை பறவைகள் மிகவும் எளிதாக எடுத்துக் கொள்வதிலிருந்து அவற்றின் இருதயத்தின் உறுதி வாய்ந்த தன்மையும் அவற்றின் இரத்த ஓட்டத்தின் சிறப்புத் தன்மையும் நன்கு புலப்படும்.

பறவைகளின் இரத்தத்தில் பாலூட்டிகளின் இரத்தத்தைப் போன்று அவ்வளவு ஹீமோகுலோபின் இரத்த நிறத்துகள்

கிடையாது. மனிதனின் இரத்தத்திலுள்ளது போன்றே புறுவின் இரத்தத்திலும் குள்ளவாத்து (Mallard) பறவையின் இரத்தத்திலும் ஒவ்வொரு கன சென்ட்டிமீட்டர் இரத்தத்திலும் 100-க்கு 15 கிராம் ஹீமோக்லோபின் நிறத்துகள்தான் உள்ளன. மற்றும் பறவைகளின் இரத்தத்தில் பாலூட்டிகளின் இரத்தத்திலுள்ளதைப்போல இரு மடங்கு சர்க்கரைப் பொருள்கள் உள்ளன. இரத்த அழுத்தமும் பறவைகளில் அதிகமே. பொதுவாக ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்பொழுது புறுவின் இரத்த அழுத்தம் பாதரசத்தில் 145 மில்லி மீட்டர் ஆகும். கோழிக்குஞ்சின் இரத்த அழுத்தம் 180 மில்லி மீட்டர். மனிதனின் இரத்த அழுத்தம் 120 மில்லி மீட்டர் பாதரச அளவு. இதிலிருந்து பறவைகளின் உடலில் இரத்த அழுத்தம் அதிகம் என்பதை அறியலாம்.

சாதாரணமாக எல்லாப்பிராணிகளிலும் உள்ளது போன்ற நுரையீரல்கள் பறவைகளுக்கு இருப்பினும் அதைத்தவிர நுரையீரல்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள 5 சோடி அல்லது இன்னும் அதிகமான காற்றுப் பைகளும் (Air sacs) சுவாச மண்டலத்தில் உள்ளன. இந்த காற்றுப் பைகளின் சிறு சிறு கிளைகள் உடலின் எல்லாப் பாகங்களிலும் காணலாம். காற்றுப் பைகளின் சிறு சிறு கிளைகள் கால்விரல்களிலுள்ள எலும்புகளிலிருந்து வெற்றிடமாக உள்ள எலும்புகளுக்குள்ளும் பரவியிருத்தலைக் காணலாம் பறவைகளின் உடலுக்குள் காற்றுப் பைகள் இருப்பதால் உடல் கனம் அவ்வளவாகயில்லை. பறக்கும் ஆற்றலினல் பறவைகளின் உடலில் வேகமான வளர்சிதை மாற்றம் ஏற்பட்டு உடல் அதிக வெப்பமடைந்து விடுகின்றது. அதை குளிர வைக்க காற்றுப் பைகளும் நுரையீரல்களும் சிறப்பாக செயல்படுகின்றன. புறு பறக்கும்பொழுது அது உள்ளே எடுத்துக்கொள்ளும் காற்றில் $\frac{1}{4}$ பாகம் சுவாசித்தலுக்கும், $\frac{3}{4}$ பாகம் உடல் வெப்பத்தை தணிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றது.

மனிதனின் நுரையீரல்கள் அவன் உடல் அளவில் 5 சதவீதமான கன அளவை அடைத்துக் கொள்கின்றது. ஆனல் பறவைகளில் உதாரணமாக வாத்துகளில் சுவாச மண்டலம் 20 சதவீதம் உடலின் அளவை அடைத்துக் கொள்கின்றது. (அந்த 20 சதவீதத்திலும் 2 சதவீதம் நுரையீரலும் 18 சதவீதம் காற்றுப் பைகளும் உள்ளன.) நுரையீரல்களும் காற்றுப் பைகளும் பறவைகளில் சிறப்பாக அமையப் பெற்று தூய்மையான காற்று ஒரு பாதையில் சென்று உள்ளுறுப்புகளுக்குள்ளும் சென்று, பின்பு தூய்மையற்ற காற்று வேறுபாதையில் வெளியில் வருவதற்கும் ஏதுவாக உள்ளது. பாலூட்டிகளில் இது போன்ற அமைப்பே கிடையாது. பறவைகளில் கலப்படமற்ற தூய்மையான காற்று அதிகமாகக் கிடைப்பதால் வளர்சிதை மாற்றத்

திற்கு பயன்பட்டு பறவை பறக்கும் திறனை சிறப்பாகப் பெற்றுள்ளது. பொதுவாக பிராணிகள் காற்றை உள்ளே சுவாசித்து, வெளியேவிடும் பொழுது மிகத் தூய்மையான காற்றுப்பாதை ஏற்பட இயலாது. காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் போய் வருவதால் கலப்படமான காற்றுதான் நுரையீரல்களில் காணப்படும். ஆனால் பறவைகளில் மட்டும் கலப்படமான காற்று நுரையீரல்களிலோ காற்றுப்பை களிலோ காணமுடியாதபடி நுரையீரல்கள் காற்றுப்பைகள் அவற் றின் கிளைக்குழாய்கள் முதலியன மிகவும் சிறந்த முறையில் அமைந் துள்ளன.

உணவுப்பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதிலும் பறவைகள், தங்கள் விண்வெளி வாழ்க்கைக் கேற்பவே தேர்ந்தெடுக்கின்றன. பொது வாக அதிக சக்தியை உண்டாக்கக்கூடிய விதைகள், கொட்டைகள், பழங்கள், பூச்சிகள், எலிகள், மீன்கள் போன்றவற்றையே பறவைகள் பெரும்பாலும் தங்கள் உணவாகக் கொள்கின்றன. அதிக சக்தியை உண்டாக்க இயலாத இலைகள் புற்கள் முதலியவற்றை பறவைகள் உண்பதில்லை. பறக்கும் இயந்திரமாகிய பறவைகளில், கட்டைகளை எரித்து சக்தி உண்டாக்கும் சாதனைகள் கிடையாது. பறவைகள் உட் கொள்ளும் உணவுப் பொருள்கள் விரைவாகவும், சிறப்பாகவும் சீரணிக்கப்பட்டு, இரத்தத்துடன் கலக்கின்றன. குஞ்சு சிடார் (Cidar) பறவைகள் பழங்களை தின்ற 27 நிமிடங்களில் அதன் சீரண உறுப்புகளின் வழியாக சென்று விடுகின்றது என்று குறிப்பிட் டுள்ளனர். திரஷ் பறவைகள் கரும் பேரி பழங்களையுண்ட 45 நிமி டங்களில் விதைகளை கழிவுப்பொருளாக வெளிக்கொணர்ந்து விடுகின் றன என்பதையும் அறிந்துள்ளனர். பாலூட்டிகளைவிட பறவைகள் தாங்கள் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருளின் பெரும்பாகத்தை சத்தாக மாற்றி இரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்கின்றது. மூன்று வார குஞ்சு ஸ்டார்க் (Stork) பறவை 1 பவுண்டு உணவை (பொதுவாக மீன், தவளை மற்ற மிருகங்கள் முதலியவை) உட்கொண்டு $\frac{1}{3}$ பவுண்டு எடை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது என்பதனையும் அறிந்துள்ளார்கள்.

மார்புத்தசைகளின் அமைப்பும் பறவைகளில் மிகவும் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. மார்புத்தசைகளின் செயல் திறனாலேயே இறக்கை களாகிய சுழல் விசிறிகளை திறம்பட அசைத்து பறவைகள் பறந்து செல்கின்றன. நன்றாக பறக்கும் ஆற்றலையுடைய புறா போன்ற பறவைகளில் மார்புத் தசைகளின் எடை உடல் எடையில் சுமார் இரண்டில் ஒரு பங்குயிருக்குமென்றால் அத்தசைகளில் திறன் நமக்கு தெள்ளத் தெளிய புலப்படுமன்றோ? மற்றும் ஆல்பெட்ரோஸ் (Albatross) போன்ற பறவைகளில் மார்புத்தசைகள் சற்று ஒடுங்கியே காணப்படுகின்றன. இவைகள் வட்டமிட்டு பறப்பதால் தசை

பந்தகங்களும் (Ligaments) தசைநார்களும் (Tendon) நன்ருக அமையப்பெற்று இப்பறவைகள் இறக்கைகளை சிரமமில்லாமல் வட்டமிட்டுப் பறக்கும்பொழுது வைக்கத்தக்க நிலைக்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன.

பறக்க உதவும் மார்புத் தசைகள் சிறப்பாக அமைந்திருப்பினும் சில பறவைகளில் அந்தத் தசைகளுக்கு வேண்டிய இரத்த ஓட்டம் இல்லாமல் இருக்கும். இத்தகைய மார்புத் தசைகளை வான்கோழி, கோழி முதலியவற்றின் இறக்கையில் காணலாம். இப்பறவைகள் நிலத்தின் வெகு அருகிலே தான் பறந்துசெல்லும் ஆற்றல் உள்ளவை. உயரத்தில் பறக்க இயலாதவைகளாகும். இம்மாதிரி பறவைகளில் கால்களிலுள்ள தசைகள் இரத்த சிவப்பு நிறமாகயிருத்தலை காணலாம். அவ்வாறு கரும் சிவப்பு நிறமாக யிருப்பதால் கால்களுக்கு சிறப்பான இரத்த ஓட்டம் இருப்பதை அறியலாம். சிறப்பான ஓட்டம் இருப்பதால் அவைகள் வேகமாக ஓடும் ஆற்றலுள்ள பறவைகள் என்பது புலனாகும்.

பறவைகளில் உள் சுவாசத்தைவிட வெளி சுவாசமே விறுவிறுப்பாக நடக்கின்றது. அவை பறக்கும் பொழுது இறக்கைகளை விரித்து மூடுவதால் விலாவெலும்புகளை அழுத்தி காற்றை அதிவிரைவாக வெளியே தள்ளுகின்றது.

மற்ற விலங்குகளைவிட சிறகினல் இசைக்கும் சிறு பறவைகளிலே (Humming birds) வளர்சிதை மாற்றம் திறம்பட நடைபெறுகின்றது. பறவைகள் வானில் சிறகை விரித்த நிலையில் வட்டமிட்டுப் பறக்கும்பொழுது ஒவ்வொரு கிராமிலும் சுமார் 80 கன சென்டிமீட்டர் பிராண வாயுவை ஒரு மணிக்குள் உபயோகிக்கின்றன. இளைப்பாறும் பொழுதும் அவைகளின் வளர்சிதை மாற்றத்திறன் மனிதனைவிட 50 தரம் வேகமாக செயல்படுகின்றது. சிறகு விரித்து வானில் சுற்றி வட்டமிடும் ஒலி எழுப்பக்கூடிய பாடும் சிறு பறவைகள், செங்குத்தாக மேலெழும்பி இறங்கவல்ல திருகு வானூர்திகளாகிய ஹெலிகாப்டர்களைப் போன்ற அதே சக்தியை உபயோகிக்கின்றன என்பது வியக்கத்தக்கதும், குறிப்பிடத்தக்கதுமாகும். அவ்வாறு வானூர்திகளைப் போன்ற வேகத்துடன் பறவைகள் பறக்கின்றன என்று குறிப்பிட்டாலும், மனிதன் பறவைகளின் பறக்கும் திறனை குறிப்பாக அளவிட்டுக் கூறிவிட்டான் என்று கூறுவது கடினமாகும்.

இசைக்கும் சிறு பறவைகளின் இறக்கைகள் மிகச் சிறியதாக யிருப்பதால் வானில் வட்டமிட்டுப் பறக்கும்பொழுது அது அதிகமான சக்தியை உபயோகிப்பதால் அதிக வெப்பமும் வெளியிடும்படி உள்ளது. புறுவின் மார்புத் தசைகளைப் போன்று நான்கு மடங்கு

அதிக சக்தி வாய்ந்த மார்புத் தசைகளை பாடும் சிறு பறவைகள் பெற்றுள்ளன.

தங்க ஃபிளவர் பறவைகள் தொடர்ந்து அதிக மைல் தூரம் பறக்கும் திறனுள்ளவைகளாகும். இப்பறவைகள் லேப்ரேடர் (Labrador) என்ற இடத்திலிருந்து தென் அமெரிக்காவை அடைய சமுத்திரத்தின்மீது சுமார் 2400 கல் தொலைவு விடாமல் பறந்து வருகின்றன என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. புறப்படும் இடத்திலிருந்து அவை வந்து சேரும் இடத்தை அடைவதற்குள் தங்கள் உடலின் எடையில் சுமார் 2அவுன்சு குறைந்து காணப்படுகின்றதாம். பறவைகளின் பறக்கும் திறனுக்கு ஒப்பாக மனிதன் இன்னும் இப்படியொரு வியக்கும் சாதனையைக் கண்டு பிடிக்கவில்லை என்பது ஒப்புக்கொள்ள வேண்டியதொரு விஷயமாகும்.

14. பறவைகள் பறப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ள தகவமைப்புகள்

(Adaptations for flight)

பறவைகள்—பறத்தல் என்னும் சிறப்பு தன்மையைக் கொண்டுள்ள பிராணிகளாகும்.

1. உடலின் வடிவமும் கட்டமைப்பும்

ஒரு பிராணி ஆகாயத்தில் ஊடுருவிச் சென்று பறக்கும்பொழுது அங்குள்ள காற்றுனது, அப்பிராணியின் உடல் படகுபோல் அமைந்திருக்குமாயின் அவ்வுடலுக்குச் சிறிதே எதிர்ப்பு ஏற்படும்படி செய்கின்றது. பறவையின் உடல் படகு வடிவமாக அமைந்திருப்பதால் விண்வெளியில் பறவை பறக்கும் பொழுது காற்றில் ஊடுருவிச் செல்ல எளிதாக உள்ளது. பறத்தலுக்குச் சாதகமாக அமைந்துள்ள இறக்கைகள் மிக உயரத்தில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதும், பறவைகளின் பறக்கவுதவும் மார்புத் தசைகள், மார்புப் பகுதியில் மிக உயரத்தில் பொருத்தப்பட்டிருத்தலும், நுரையீரல் காற்றுப்பைகள் முதலான எடையற்ற உறுப்புகள் உயரத்தில் பொருந்தியிருப்பதாலும், பளுவுள்ள தசைகள் தாழ்ந்த நிலேயிலிருப்பதாலும், மார்பெலும்பு, சீரண மண்டலத்தைச் சேர்ந்த உறுப்புகள் முதலானவைகளின் சிறப்பான அமைப்பாலும் புவிஈர்ப்புத்தானம் (Centre of gravity) மிகவும் தாழ்ந்த நிலேயில் உள்ளதாலும் பறவைகள் எளிதாகவும் விரைவாகவும் சிறப்புப் பொருந்திய முறையில் விண்வெளியில் பறந்து செல்கின்றன. இவ்வாருன பல சிறப்புத் தன்மைகளேப் பெற்றிருப்பதாலேயே அவற்ருல் எளிதாக பறந்து செல்ல முடிகின்றது.

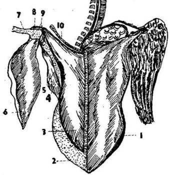
2. பறக்க உதவும் தசைகள்

நாற்கால் பிராணிகளில் காணப்படும் முன்னங்கால்களின் தசைகள் பறவைகளில் பின்னும் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. விரை

வாகப் பறக்கும் ஆற்றல் கொண்ட பறவைகளில், பெரிய மார்புத் தசைகள் (Pectoralis major) இருபுறமும் நன்ருக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன. இத்தசைகள் பறவை இறக்கைகளை கீழ்ப்புறம் நோக்கி அழுத்தப் பெரிதும் பயன்படுவதோடல்லாமல் இறக்கைகளை நன்ருக அசைக்கவும், காற்றின் ஊடே உடலினைச் செலுத்திச் செல்லவும் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. இந்தத் தசைகள் மிகவும் பலம் பொருந்தியதாகவும் சக்தி வாய்ந்தவைகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இந்தத் தசைகளின் எடை உடலின் எடையில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு உள்ளது. மார்பெலும்பின் அடித்தட்டைக் கலத்தின் முழுப்பகுதியிலிருந்தும் மற்றும் கிலேவிக்கிள் எலும்புப் பகுதியினின்றும் இந்தத் தசைகள் தோன்றுகின்றன. உடல் பகுதிக்கும் அடித்தட்டைக் கலத்திற்கும் இடையே யுள்ள பரப்பில் இந்தத் தசைகள் பரவியுள்ளன. இது மேல்கரம் அல்லது ஹ்யூமெரஸ் எலும்பின் வயிற்றுப் புறப்பகுதியில் நுழைக்கப்பட்டுள்ளது. சிறிய மார்புத் தசைகள் (Pectoralis minor) அல்லது சூப்ரா கோரகாய்டியஸ் (Supra coracoides) என்ற தசைகளின் உதவியால் இறக்கைகள் மேல் நோக்கி உயர்த்தப்படுகின்றன. மார்பெலும்பிற்கு முன்புறத்தில் பெரிய மார்புத் தசைகளுக்கு முதுகுப்புறப் பக்கத்திலிருந்து இந்தச் சிறிய மார்புத் தசைகள் தோன்றுகின்றன. ஃபர்குலா (Furcula) ஸ்கேப்புலா (Scapula) கோரகாய்டு (Coracoid) ஆகிய மூன்று எலும்புகளுக்கிடையேயுள்ள ட்ரைஆசியம்துளை (Foraman triossiun) என்ற துளையினூடே இந்தத் தசைகளின் தசைநாண்கள் செல்லுகின்றன. அவ்வாறு ட்ரைஆசியம் துளை வழியாகச் சென்ற தசைநாண்கள் மேல் கரத்தின் முதுகுப்புறப் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ட்ரைஆசியம் துளை ஒரு கப்பி போன்று அமைந்து பறக்கும் பொழுது தசைகளின் திசையை மாற்றுவதற்கு பெரிதும் பயனுள்ளவைகளாக வுள்ளது. இந்தத் தசை நாண்கள் பின்பக்கமாக இழுக்கப்படின் மேல் கரம் தூக்கப்படுகின்றது. இது சமயம் இறக்கைகளும் மேலே தூக்கப்பட்டு, பறத்தல் நடைபெறுகின்றது.

மேலே குறிப்பிட்ட இரண்டு மார்புத் தசைகளல்லாமல் மற்றும் கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ் லாங்கஸ் (Coraco brachialis longus) என்ற தசையும், கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ் ப்ரேவிஸ் (Coraco brachialis bravis) என்ற தசையும் முறையே கோரக்காய்டு, ஸ்கேப்புலா எலும்புகளினின்றும் தோன்றி பறக்க உதவுகின்றன. இந்தத் தசைகள் மேல் கரத்தின் தலைப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றது. மேல் கரத்தின் தலைப்பகுதி க்ளினுய்டு குழிவினுள் (Glenoid cavity) பொருந்தியுள்ளது. இந்த இரு தசைகளின் இயக்கத்தினால் க்ளினுய்டு குழிவினுள் சுழல்வதால் இறக்கைகளும் அதனுள் சுற்றிச் சுழன்று பறத்தலுக்கு ஏற்றதாக இந்தத் தசைகள் அமைந்

துள்ளன. இறக்கைகள் இரண்டையும் விரிக்கும்பொழுது உடலின் முன் பெட்டாஜியம் (Pre petagium) பகுதியும் விரிந்த நிலையில் இருப்பதற்கு டென்சார் லாங்கஸ் (Tensor longus) டென்சார் பிரேவிஸ்



படம் 49. புறாவின் பறக்கவுதவும் மார்புத் தசைகள்

1. பெரிய மார்புத் தசை (Pectoralis major), 2. மார் பெலும்பு, 3. சப்கிளேவியம் (Subclavium), 4. கோரக்கோப்ரேக்கியாலிஸ், 5. கோரகாய்டு, 6. பெரிய மார்புத் தசை வெட்டப்பட்டுள்ள நிலை, 7. மேல்கரம், 8. சப்கிளேவியம் தசையின் நாண், 9. ட்ரயோசியம் துளை, 10. கிலேவிக்கில்.

(Tensor bravis) டென்சார் இணைப்புத் தசை (Tensor accessories) என்ற முக்கோண வடிவமுடைய மூன்று தசைகள் பயன்படுகின்றன. அதே போன்று பின் பெட்டாஜியம் பகுதியினை விரிந்த நிலையில் வைப்பதற்கு மேலே கூறியது போன்ற டென்சார் படலப் பின் அலை (Tensor membrane posterioris alae) என்ற தசை உதவி புரிகின்றது.

மற்றும் முன் கையின் மேல்கரம், இருதலைத் தசை (Biceps) முப்புரித்தசை (Triceps) ஆகிய தசைகளைக் கொண்டு செயல்படுவதால் முழங்கைப்பகுதி நீட்டவோ மடக்கவோ உதவி புரிகின்றன. அவ்வாறு மேல்கரம் அசைக்கப்படுவதால் அதனுடன் இணைந்துள்ள இறக்

கைகளும் பறத்தலின்பொழுது தேவைப்படுகின்ற திசையில் அசைகின்றன. மேலும் அல்னு, ரேடியஸ் ஆகிய இரு எலும்புகளுடன் இணைந்த எக்ஸ்டென்ஸார் கார்ப்பை ரேடியாலிஸ் (Extensor carpi radialis) என்ற தசையும், எக்ஸ்டென்ஸார் கார்ப்பை அல்னரிஸ் (Extensor carpi ulnaris) என்ற தசையும் மேல் கரத்தின் இருதலைத் தசையுடனும் முப்புரித் தசையுடனும் இணைந்து செயல்படுவதாலேயே பறவைகள் இறக்கைகளை மடக்குவதும் நீட்டுவதும் எளிதாக நடைபெறுகின்றன. இறக்கைகள் மையப்பகுதியை நோக்கி சுழல்வது மற்றுமிரு பிராக்கியோ ரேடியாலிஸ் (Branchio radialis) தசைகளின் உதவியால் நடைபெறுகின்றது. பறவைகளில் விரல்களுக்கிடையில் • தசைகள் அவ்வளவு சிறப்பாக வளர்ச்சி யடையவில்லை. மேல் கரத்தின் முதல் விரல் மட்டும் சிறப்பானத் தசைகளால் தனித்து இயங்கும் தன்மை வாய்ந்ததாகவுள்ளது.

பஃப்பன் (Puffon) என்ற நிபுணரின் ஆராய்ச்சியின்படி ராஜாளி பறவை அதிவேகமுடன் அதாவது ஒரு நிமிடத்திற்கு 55 அடிகள் பறந்து, மூன்று நிமிடங்களில் நம் பார்வையிலிருந்து மறைந்துவிடுகின்றது என்று கூறியுள்ளார். இது மார்புத் தசைகள் மிகச் சிறப்புடன் அமைந்துள்ளதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

இவ்வாறு பறவைகளில் பறக்க உதவும் தசைகள் சிறப்புடனும் பலம் பொருந்தியதாகவும் அமைந்து பறவை பறந்து செல்வதற்கு பெரிதும் துணைபுரிகின்றன.

3. எலும்புக்கூட்டின் சிறப்பான அமைப்பு

பறவைகளில், முன்னங்கால்களும் பின்னங்கால்களும் முறையே பறப்பதற்கும், நிற்பது நடப்பது போன்றவற்றிற்கும் ஏற்ப பல மாறுதல்களை உடையனவாயும் சிறப்புப் பொருந்தியனவாயும் அமைந்துள்ளன. பறவைகளின் எலும்பு எடையற்று இருப்பதுடன் காற்றுக் குழிவுடன் கூடியதாயும் உள்ளது அவைகளின் பறத்தலுக்கான தகவமைப்புகளாகும். சில சமயங்களில் அவைகளுக்கு ஏற்படும் அதிர்வுகளைத் தாங்குவதற்கு அவை உட்புறமாக நிமிர்ந்த நிலையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. எலும்புக்கூட்டின் பல எலும்புகள் காற்றுப் பைகளுடன் தொடர்புடையனவாக அமைந்துள்ளன. அதிவிரைவாகப் பறக்கும் பறவைகளில் முன்னங்கால் பின்னங்கால் எலும்புகள்கூடக் காற்றுக் குழிவுகள் கொண்டதாய் அமைந்துள்ளன. பறவைகளில் எலும்புகள் பெரும்பாலும் ஒன்றோடொன்று பிணைந்துள்ள தன்மை, அவைகளின் மற்றுமொரு பறப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ள சிறப்புப் பண்பாகும்.

முள்ளெலும்புத் தண்டு, முன்னங்கால், பின்னங்கால், மார்பு, இடுப்பு வளையங்கள் முதலிய எலும்புகள் அமைந்துள்ள நிலை, பறவையின் உடல் கனத்தை இரு வேறு முறைகளில் அதாவது சிறகுகளினலோ, கால்களினலோ தாங்கிக் கொள்ளும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு இருவேறு முறைகளில் உடல் கனத்தைத் தாங்கும் நிலையில், மார்பெலும்புகளும் சின்சேக்கரம் எலும்புகளும் விட்டம்போல் செயல்பட்டு இருவேறு திசைகளில் வளைந்துள்ளன. தோள்பட்டை, இடுப்பு முதலிய பகுதிகளில் மூட்டுகளிலுள்ள தசைகளானது விட்டம்போல் அமைந்துள்ள முள்ளெலும்புத் தண்டு, சின்சேக்ரம் முதலியவற்றின் முழுக்கனத்தையும் தாங்கப் பயன்படுகின்றது. மற்றும் அவை பறத்தலின் பொழுது ஆரம்ப நிலையில் உந்தித் தள்ளிக் கொடுக்கவும் பயனுள்ளதாக வுள்ளன. இவ்வாறு ஏற்படும் அழுத்தம் பறக்கும்பொழுது பெரிய மார்புத் தசைகளிலிருந்தும், நடக்கும்பொழுது கால்களிலுள்ள பின்னிழுக்கும் தசை அல்லது ரிட்ரேக்டார் (Retractor)) தசைகளிலிருந்தும் கிடைக்கப் பெறுகின்றன. பறவைகளின் அச்சு தவளையைத் தவிர மற்ற முதுகெலும்புள்ளப் பிராணிகளின் அச்சைவிடக் குட்டையாக அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் கழுத்துப் பகுதி நீளமானதாகவும் நன்ருக அசையும்படியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. கழுத்து முள்ளெலும்புகள் பறவைகளில் சாதாரணமாக எண்ணிக்கையில் பதினன்கு இருக்கும். ஆனல் நீளமான கழுத்தையுடைய பறவைகளிலோ அவைகள் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகயிருக்கும். கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் சென்ட்ராக்கள் பக்கவாட்டில் குவிந்து சேணம் போன்ற (Saddle shaped) வடிவத்துடன் அமைந்துள்ளன. இவ்வாருன அமைப்பினல் கழுத்துப்பகுதி நன்ருக அசைய முடிகின்றது.

மார்புப் பகுதியில் நான்கு அல்லது ஐந்து மார்பு முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. கடைசி மார்பு முள்ளெலும்பைத் தவிர மற்றவை இணைந்து காணப்படுகின்றன. விலாவெலும்புகள் பெரியதாகவும் இருதலைப் புடைப்புகளுடனும் முள்ளெலும்புகளுடன் சேர்ந்தும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் அன்சினேட் நீட்சிகள் முள்ளெலும்புப் பகுதிகளில் உள்ளன. இந் நீட்சிகள் கொக்கி போல் அமைந்து, அடுத்த விலாவெலும்பின் மேல் படிந்து, உறுதியான மார்புக் கூட்டுப்பகுதி உண்டாகும்படி செய்கின்றன. மார்பெலும்பின் விலாவெலும்புப் பகுதிகளில் பாலூட்டிகளைப் போன்றில்லாமல் எலும்பாலான பெரிய அடித்தட்டைக் கலம் என்னும் பகுதியுள்ளது. சிறப்பாக பறக்கும் திறனைப் பெற்றுள்ள பறவைகளில் இந்த அடித்தட்டை கலம் மார்புத் தசைகள் பொருத்தப்படுவதற்கும், அவ்வாறு மார்புத் தசைகள் பொருத்தப்படுவதால் சிறகினல் உடலின் முழுக்கனத்தையும் தாங்கிச் செல்வதற்கும் பயனுள்ளதாய்

அமைந்துள்ளன. பறவை பறக்கும்பொழுது மார்பு எலும்புகளே பெருவாரியான உடல் கனத்தைத் தாங்குகின்றன.

கடைசி ஐந்து மார்பு முள்ளெலும்புகள், இரண்டு இடுப்பு முள்ளெலும்புகள், பிட்ட முள்ளெலும்புகள், வால் முள்ளெலும்புகளில் முதல் ஐந்து ஆகிய முள்ளெலும்புகளின் சேர்க்கையால் ஆன சின்கேக்ரம் (Synsacrum) இடுப்பு வளைய இல்லிய எலும்புடன் பிணைந்துள்ளது. இவை ஒடுங்கிய தட்டையான நீள்வரை மேடுகளையுடைய தட்டுப்போல் மாறி பறக்கும்பொழுது பறவையின் உடல் கனத்தைத் தாங்கி, போதுமான உறுதியை அளிக்கின்றது. வால் பகுதியில் ஆறு வால் முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. அவற்றில் நான்கு ஒன்றாக இணைந்து கலப்பைப் போன்ற பாகமாக மாற்றப்பட்டு மேல் நோக்கி அமைந்துள்ளன. அவை வால் சிறகுகளுக்கு ஆதாரம் அளிக்கின்றது.

முள்ளெலும்புத் தண்டுப் பகுதியில் பிணைப்புகள் குறைக்கப்பட்டு கழுத்து முள்ளெலும்புகள், மார்பிற்கும் சின்சேக்ரத்திற்கும் இடைப் பகுதி முள்ளெலும்புகள், வால் பகுதி முள்ளெலும்புகள் ஆகிய பகுதிகள் மட்டுமே அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முதுகுப் புறத்தில் அமைந்துள்ள முள்ளெலும்புகளும், விலாவெலும்புகளின் சேர்க்கையும் நன்றாக ஒரு விறைப்பான விட்டக்கால் (Sirut) போல அமைந்து, மார்புப் பகுதியின் கனத்தையும், உடல் உள்ளுறுப்புகளின் கனத்தையும் தோள் வளையப்பகுதியுடனாவது, விலாவெலும்புகளுடனாவது இணைந்து தாங்கும்படியான நிலையில் உள்ளது. பறக்கும் பொழுது உடலின் முழுக்கனமும் மார்புத் தசைகளுடனும் சிறகுகளினுலும் தாங்கப்படுகின்றன. மார்புத் தசைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள மார்புக் கூடும் அதனுடன் சேர்ந்த விலாவெலும்புகளும் மார்பு வளையத்தின் கோரகாய்டு எலும்பும் பறக்கும் பொழுது உடல் கனத்தைத் தாங்கப் பயன்படுகின்றது. கோரகாய்டு எலும்பு பலம் பொருந்தியதாக அமைந்துள்ளது ஒரு சிறப்பானத் தன்மையாகும்.

பறவைகள் நிற்கும் பொழுதும் நடக்கும் பொழுதும் உடல் கனத்தைக் கால்களே தாங்குகின்றன. மற்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் முள்ளெலும்புத் தண்டு ஒரு விட்டம் (Girder) போன்று உறுதியாக அமைந்து முதுகுப்புறத்தசைகள் பிணைப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. ஆனல் பறவைகளில் முதுகெலும்புத் தண்டின் அச்சு பெரிதும் குட்டையாகவே அமைந்து அதனுல் புவி ஈர்ப்புத்தானமும் தரைக்கு மிகவும் அருகிலும் பின் பக்கமாகவும் விழும்படி அமைந்துள்ளது. இடுப்பு வளையத்தின் இல்லியம் முள்ளெலும்புத்தண்டுடன் பிணைந்து அதனுடன் உடல் பளுவைத்

தாங்கும் விலாவெலும்புகளும் வயிற்றுப் புறத்தசைகளும் பொருந்துமாறு அமைந்துள்ள.

சிறகுடன் இணைந்த எலும்புகள்

பறப்பதற்குப் பயனுள்ளதாக யிருக்கின்ற சிறகுகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள முன்னங்கால்கள், ஒரு சில பகுதிகளில் சிறப்புடன் வளர்ச்சியுற்றும் மற்றும் சில பகுதிகளில் ஒடுக்கப்பட்டும் அமைந்துள்ளது. இறகுகள் முன்னங்கால்களின் மேல்கரத்தின் பின் அச்சு ஓரங்களிலும் முழங்கை எலும்புகளிலும், கைகளிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சிறகின் வடிவம் இறகுகள் தசைகளாலும் படலங்களாலும் மேற்கூறிய எலும்புகளுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள நிலைக்கேற்ப அமைந்துள்ளது. முன்பெட்டாஜியமும், பின்பெட்டாஜியமும் முன்னங்கால் உடலுடன் சேருமிடத்தில் அமைந்துள்ளன. பறவைகளின் சிறகுகள் பறக்கும்பொழுது மேலும் கீழும், முன்புறமும் பின்புறமும் அசைவது பெரும்பாலும் மார்புத் தசைகளாலும், மூட்டுகளினாலும் சிறகை விரிப்பதற்குதவும் சிறகின் தசைகளாலுமே ஏற்படுகின்றது. முன்னங்காலின் மேற்கரம் குட்டையாகவும் அகலமாகவும் பெரிய தலைப்பகுதியுடனும் மார்புத் தசைகள் பொருந்துவதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. ரேடியஸ் அல்லது ஆர எலும்பும், அல்னு அல்லது முழங்கை எலும்பும் நன்ருகப் பெரியதாக வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. இவற்றின் அண்மைப் பகுதியில் இரண்டு மணிக்கட்டு எலும்புகள் உள்ளன. அதற்கப்பால் மற்ற மணிக்கட்டு எலும்புகள் இரண்டு கோல் போன்ற மணிக்கட்டு உள்ளங்கை (Carpo metacarpals) எலும்புகளாக மாறியுள்ளன. இரண்டாவது உள்ளங்கை எலும்பு மட்டும் நன்ருக வளர்ச்சியுற்றிருக்கின்றது. அதில் இரண்டு அகன்ற விரல் எலும்புகளுள்ளன. உள்ளங்கை எலும்பில் முதல் எலும்பும் மூன்ருவது எலும்பும் ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு விரல் எலும்புடன் அமைந்துள்ளன.

ஆகவே எலும்புக் கூட்டின் எல்லாப் பாகங்களிலும் பிணைப்புகள் உண்டாகியும், எலும்புகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள நிலையில் மாற்றங்கள் கண்டும் அது பறவைக்குப் பறப்பதற்கு வேண்டிய ஆதாரத்தைக் கொடுத்துதவுகின்றது. முக்கியமாக எலும்புகள் கனமற்று இலேசாகயிருப்பதும், காற்ருல் நிரப்பப்பட்டுள்ள நிலையுமே இதற்குப் பெரிதும் துணைபுரிகின்றது.

4. காற்றுப்பைகள்

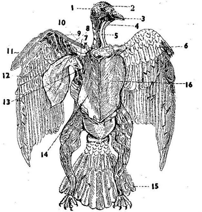
பறவைகளின் நுரையீரல்கள் இரண்டும் பல காற்றுப்பைகளுடன் தொடர்புடையனவாகவுள்ளன. காற்றுப்பைகளும் நுரையீரலும் சேர்ந்து பறவைகளில் காற்று இடமாற்றம் செய்யும்

பரப்பானது மிகவும் அதிகமாகவுள்ளது. காற்றுப்பைகள் எலும்புகளுடனும் உட்கிடப்புறுப்புகளுடனும் தொடர்புடையனவாக உள்ளன. காற்றுப் பைகளுக்கு மண்டையோட்டுடன் மட்டும் தொடர்பு கிடையாது. காற்றுப் பைகளிலுள்ள காற்றோட்டம் உடல் வெப்பத்தைச் சீராக்கவும் பயனுள்ளதாகயிருக்கின்றது. இவ்வாறு காற்றுப்பைகள் பறவை பறக்கும்பொழுதும் நடக்கும்பொழுதும் இளைப்பாறும் பொழுதும் பயனுள்ளனவாய் இருக்கின்றன.

5. பறக்கும் முறைகளுக்கேற்ற தகவமைப்புகள்

பறக்கும்பொழுது பறவை தன் சிறகை மேலும் கீழும் அசைப்பதை நம்மால் காண முடிகின்றது. ஆனால் பறப்பதற்கு அவ்வசைவுகள் எவ்வாறு பயனுள்ளதாகவுள்ளன என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல் அவ்வளவு எளிதல்ல. பலவிதமான பறக்கும் முறைகளுக்கேற்ப பறவைகளின் சிறகுகள் பல வடிவங்களில் அமைந்துள்ளன. இது பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்வதற்குப் பறவைகள் முன்புறம் உந்தித்தள்ளப்படும் விசையை எவ்வாறு பெறுகின்றன என்பதை ஆராய்வோம். பறவைகள் பறக்கத் தொடங்கும் பொழுது முதலில் அதன் உடலை மேலே உயர்த்த வேண்டும். அவ்வாறு அதன் உடல் பளுவை மேலே உயர்த்துவதற்குச் சிறகுகள் செயல்பட உதவும் பெரிய மார்புத் தசைகளே பயனுள்ளனவாகவும் சக்தி பொருந்தியனவாயும் உள்ளன. ஒரு பொருள் விண்வெளியில் பறக்கும் பொழுது அது கீழே விழாமல் நிறுத்தி வைப்பதற்கு அதற்கு வலிமையான பறக்கும் வேகம் இருக்க வேண்டும். அதாவது அப்பொருளின் வேகம் அதன் எடைக்குச் சமமான உயர்த்து விசை(Lift force)உண்டாக்கும் வலிமை பெற்றிருக்க வேண்டும். பறக்கும் வேகம் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்திற்குக் குறையுமானால் குறைக்கப்பட்ட விசையினால் உடலின் பளுவைத் தாங்க முடியாமல் அப்பொருள் உடனே கீழே விழுந்து விடும். பறவைகள் அவ்வாறு கீழே விழாமல் பறவைகளின் சிறகுகள் சிறகு வீச்சால் வேகத்தை உண்டாக்கி ஆகாயத்தில் பறக்கின்றன. சிறகு வீச்சு பறவைகளுக்கு முன் உந்தும் விசையைக் கொடுப்பதோடல்லாமல் இரு சிறகு வீச்சுகளுக்கிடையில் குறைக்கப்பட்ட வேகத்தால் அது விழுந்துவிட்ட தூரத்தைச் சரி செய்யும் வண்ணம் மேல் நோக்கி உயர்த்தவும் பயன்படுகின்றது. சிறகு கீழ் வீச்சின் போது அதன் கீழே அழுத்தப்பட்ட காற்று தன் நெகிழ்வுத்திறனால் விரிவடையும் பொழுது உண்டாகும் விசை பறவையை மேல் நோக்கியும் முன்னோக்கியும் உந்துகிறது. பறவை எவ்வளவு வேகமாகப் பறக்கின்றதோ அதற்கேற்பச் சிறகுகளுக்கடியில் காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாகி பறவையானது ஆகாயத்தில் பறக்க உதவுகின்றது. பறவைகளின் சிறகுகள் விரிக்கப்பட்டால், அது மேல்

புறம் சற்றுக் குவிந்தும், கீழ்புறம் குழிந்தும் காணப்படுகின்றது. நீண்ட இறகுகள் முன்னங்காலில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அமைப்பினாலேயே அவ்வாறு மேற்புறம் குவிந்தும் கீழ்ப்புறம் குழிந்தும் காணப்படுகின்றது. அந்த இறகுகள் சற்று பின்னோக்கியும், கீழ் நோக்கியும் நீட்டிக் கொண்டிருப்பதால் நீண்ட இறகுகளால்



படம் 50. புறாவின் பறக்கவுதவும் மார்புத் தசைகளும் அதன் அமைப்பும் (வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்)

1. தலை, 2. கண், 3. அலகு, 4. காற்றுக் குழாய், 5. உணவுக் குழாய், 6. சிறகு, 7. இருபுடைப்புத் தசை இழை நாண், 8. இருபுடைப்புத் தசை, 9. லாங்கஸ் தசை, 10. கிலேவிக்கில், 11. கார்ப்பல் அல்னேர் பகுதிகளின் தசைப் பகுதிகள், 12. இரண்டாம்படி இறகுகள், 13. கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ், 14. சூப்ரா கோரகாய்டெஸ், 15. வால் சிறகுகள்.

பின்னாலும், முன்னங்கால் எலும்புகளால் முன்னாலும் சூழப்பட்ட ஒரு உட்குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு ஒரே சீரான உருவமைப்புடன் இருந்தால் சிறகின் கீழ் வீச்சின்போது அதனடியில் அழுத்தப்படும் காற்று தன் நெகிழ்வுத் திறனால் நேராக விரிவடையும்போது

பறவையை மேல் நோக்கி மட்டுமே உயர்த்தும். ஆனால் பறவைகளில் இவ்வுட்குழிவு ஒரே சீராக அமையாமல் அதன் மேல் தளம் முன் பக்கத்தில் ஒரு பெரிய செங்குத்தான சரிவாகத் தொடங்கிப் படிப்படியாகப் பின்னோக்கிக் குறையும் சரிவாக அமைந்திருக்கிறது. இதனால் சிறகின் கீழ் வீச்சின் போது அழுத்தப்படும் காற்றானது ஒரு சாய்ந்த நிலையில் எதிர்த்திசையில் விரிவடைவதால் பறவையை மேல் நோக்கி மட்டுமின்றி முன்னோக்கியும் உந்துகின்றது.

சமநிலை

பறவை உட்கார்ந்து இளைப்பாறும் நிலையில் உடல்கனத்தை இடுப்பு வளையமும் பின்னங்கால்களும் தாங்கிக் கொள்கின்றன. பறவை பறக்கும் பொழுது உடலின் கனத்தை மார்பெலும்பு தாங்கிக் கொள்கின்றது. இவ்வாறு பறவையின் எலும்புக் கூடு உடலைச் சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கு பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

உணர்ச்சி உறுப்புகள்

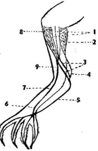
பறவைகளில் உணர்ச்சி உறுப்புகள் சிறப்புடன் அமைந்துள்ளன. ஆகாயத்தில் பறந்து திரியும் பொழுது பறவைகள் தங்கள் பார்வை உணர்ச்சியினையே பெரிதும் நம்பி வாழ்கின்றன. காற்று வாழ்க்கைக்கு ஏற்றவாறு பறவைகளில் கண் பார்வை மிகவும் கூர்மையாகவுள்ளது.

பறவைகள் வெப்ப இரத்தப் பிராணிகளாகும். உடலின் வெப்பம் எப்பொழுதும் ஒரே சீராக அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு உடலின் வெப்பம் ஒரே சீராக அமைந்திருப்பதற்கு மூளைப்பகுதியிலுள்ள தாலமஸ் என்ற பகுதியின் கட்டுப்பாட்டுத் தன்மையே காரணமாகும். இவ்வாறு பறவைகள் பறத்தலிற்கான பல தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ள காரணத்தினாலேயே சிறப்புடன் பறந்து திரிந்து மனிதன் அடைய முயர்ச்சிக்கும் விண்வெளியையே தங்கள் சொர்க்க மாக்கிக் கொண்டு வாழ்ந்து வருகின்றன.

பறத்தலுக்கான இத்தகைய சிறப்புப் பொருந்திய தகவமைப்பு களுடன், பறவைகள் தங்களுக்கே உரித்தான குந்தும் நிலையில் இருப்பதற்கும் (Perching mechanisam) சில முக்கிய தகவமைப்புகளை கொண்டுள்ளவற்றைக் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தொடை எலும்பின் தசைகள் பறவைகள் ஓடுவதற்கும் குந்தும் நிலையில் இருத்தலுக்கும் மிகவும் இன்றியமையாததொன்றாகக் கருதப்படுகின்றது. பறவைகளின் முழங்காலிலும் பாதத்திலும் ஒரு சிறிதே தசைகள் இருப்பதாலும், அப்பகுதிகள் இறக்கைகளற்று

இருப்பதாலும், வெப்பம் இப்பகுதியிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவது தடை செய்யப்படுகின்றது. தசைகளாலும் தசை நாண்களாலும் (Muscles, tendons)பறவைகளில் குந்தும் நிலை செயல்படுத்தப்படுகின்றது. பறவைகள் மரக்கிளைகளிலோ அல்லது வேறு சாதனங்களிலோ குந்தும்பொழுது அவற்றைத் தம் கால் விரல்கள் நன்ருகப் பற்றிப் பிடித்துக் கொள்கின்றன. விரல்கள் கால்களின் மேல் பகுதிகளுடன் தசைகளாலும், தசை நாண்களாலும் நன்ருகப் பிணைக்கப் பட்டிருப்பதாலேயே பறவைகளின் விரல்கள் இவ்வாருன பற்றிப் பிடிக்கும் செயலைத் திறமையாகச் செய்கின்றன. பறவை குந்தும் நிலையில் கணுக்கால் வளையும் பொழுது விரல்களுக்கிடையிலுள்ள பெர்ஃபோர்டி தசைகளின் (Perforti muscle) வளையும் தன்மையுடைய தசை நாண்கள் நன்ருக நீட்டப்படுகின்றன.



படம் 51. பறவைகளில் குந்தும் நிலைக்கேற்ற தகவமைப்புகள்

1. பெர்ஃபோர்டி தசைகள்
2. கேஸ்ட்ரோனிமியஸ் தசைகள் (Gastronemius)
3. பெரோநியஸ் தசையின் தசை நாண்கள்
4. கேஸ்ட்ரோனிமியஸ் தசையின் தசை நாண்
5. மேலே குறிப்பிட்ட தசை நாண்களின் கூட்டுத் தசை நாண்
6. பெர்.·.போர்டித் தசையின் தசை நாண்
7. டார்சோ மெட்ட டார்சல்
8. பெரோனியஸ் லாங்கஸ் தசை
9. டிபியோடார்சஸ்

மற்றும் சில பறவைகளில் ஆம்பியன்ஸ் தசைகள் (Ambiens muscle) என்ற தசைகள் உள்ளன. இத் தசைகள் ப்யூபிஸ்ஸிற்கு முன்ஞல் நுழைக்கப்பட்டு தொடை எலும்பின் முன்ஞல் நீண்டு செல்கின்றது. இதன் தசை நாண்கள் முழங்காலினைச் சுற்றிக்கொண்டு டிபியாவின் எதிர்பக்கம் வரை நீள்கின்றது. பின்பு முன்புறமாக இவற்றின் தசை நாண்கள் இரண்டாவது மூன்ருவது விரலுடன் அல்லது மூன்ருவது நான்காவது விரலுடன் இணைந்துள்ளது. முதல் விரலின் வளைவிற்கு இந்தத் தசை நாண்கள் பயன்படுவதில்லை.

கால் பகுதியில் மற்றுமொரு பெரிய பெரியோனியஸ் ரேடியஸ் தசை (Perioneus radius muscle) உள்ளது. இதற்கு ஒரு தசை நாண் உள்ளது. இந்தத் தசை நாண் மூன்று தசை நாண்களாகப் பிரிக்கப் பட்டு முன் மூன்று விரல்களிலுள்ளும் செல்கின்றன. மற்றுமொரு

தசை நாண் கெண்டைக்கால் புடைப்புத்தசை (Gastro nemius or calf muscle) யிலிருந்து கிளம்பி கணுக்கால் வரை பின்னால் நீண்டு, முன் மூன்று விரல்களிலுள்ளும் மேலே குறிப்பிட்ட தசை நாண்களுடன் இணைந்து செல்கின்றது. முழங்காலிலுள்ள வளையும் பெர்ஃபோரான் (Flex or perforans) என்ற தசையிலிருந்து மற்றுமொரு தசை நாண் கிளம்பி, முதல் விரலிற்குள் செல்கின்றது. பறவை குந்தும் நிலையில் இருக்கும் பொழுது முழங்காலும் கணுக்காலும் வளைகின்றது. முழங்காலும் கணுக்காலும் வளையும்பொழுது அதனுடன் இணைந்த தசை நாண்களும் வளைவதால் விரல்கள் தன்னாலேயே மூடிக்கொள்கின்றன. அவ்வாறு விரல்கள் மூடிக்கொள்ளும் பொழுது, பறவைகள் ஏதாவது ஒரு பொருளைப் பற்றிப் பிடித்துக் கொள்ளுமானால் விரல்கள் மூடிய நிலையில் அப்பொருளை இறுக்கமாகப் பற்றிப் பிடித்துக் கொள்வது மிகவும் எளிதாகவுள்ளது. ஒரு மரத்தின் கிளையைப் பற்றிப் பிடித்துக்கொண்டு பறவை குந்தியிருக்கும் பொழுது அப்பறவை தூக்கத்தை மேற்கொள்ளுமானால் உடலின் கனம் சற்று விரிவாக்கப்பட்ட நிலையில் உடல் வளைகின்றது. கணுக்காலின் வளைவினால் அதனுள்ளிருக்கும் தசை நாண்கள் பின்னும் இறுக்கமடைகின்றன. அதனால் தூங்கும் நிலையிலுள்ள பறவைக்குப் பின்னும் இறுக்கமானப் பிடிப்பு கிடைக்கின்றது. ஆகையால் தான் தூங்கும் நிலையிலும் பறவையானது குந்தும் நிலையிலும் கீழே விழாமல் கெட்டியாகப் பிடித்துக்கொண்டு மரக்கிளையில் குந்தியுள்ளது. துயில் நீங்கி உடல் மேலே எழும்பும்பொழுது தசை நாண்கள் தளர்ந்து, விரல்களும் குந்தியிருக்கும்பொழுது பூட்டியுள்ள நிலையிலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன.

15. பறவைகளின்-தகவமைப்பிற்கேற்ப வாழும் முறைகள்

பறவைகள் கிரிட்டேஷியஸ் (Cretaceous) காலத்திலிருந்து பூமியில் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவே தோன்றி வசிக்கத் தொடங்கிவிட்டன. அவ்வாறு அவை அதிகமாக தோன்றியதால் தொடர்ச்சியாக அவற்றுள் பரிணாமமும் ஏற்பட்டது. அவ்வாறு அவை தோன்றிய பொழுது அவை வசிப்பதற்கு போதிய இடமும், ஒதுங்கி வாழத்தகுந்த நிலப்பரப்பும், தேவைக்கு அதிகமாகவே இருந்ததால் அவைகள் பின்னும் பற்றிப் பரவி பல வழிகளிலும் வசிப்பதற்கு ஏற்றதாக இருந்தது.

பறவைகள் மீசோ சோயிக் காலத்திலேயே இவ்வாறு பலவாறாக பரவி வசிக்கத் தொடங்கிவிட்டன. பரவி வசித்தல் ஒரே சீராக அமையாமல் இடத்திற்கும் காலத்திற்கும் ஏற்ப அவை பலவாறாக பரவி வசிக்கத் தொடங்கின. இயோசின் காலத்தின் கடைசியிலேயே தற்போது உலகில் உள்ள எல்லாப் பறவைகளுமே அநேகமாக தோன்றிவிட்டன. தற்போது பறவைகளில் சுமார் 28 வரிசைகளும் அதில் அடங்கிய சுமார் 8000 சிறப்பினங்களும் வசிக்கின்றன. சுமார் ஆறு வரிசை சார்ந்த பறவை இனங்கள் மறைந்துவிட்டதாகக் கருதப் படுகின்றது.

பறவைகள் பறக்கும் திறன் பெற்றிருப்பதாலேயே தங்கள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்து பல மைல்கள் பறந்து சென்று தங்களுக்கு ஏற்ற இடங்களில் வசிக்கத் தொடங்கின. பறவைகளுக்கு முன்னங் கால்கள் பறப்பதற்கேற்ற இறக்கைகளாக மாறியிருப்பதுடன், வெகு தூரம் பறந்து செல்வதற்கேற்ப உடலின் பருமனும் அதிகமாகயில்லாமல் அமைந்திருக்கின்றது. பறவைகளில் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாற்றப்பட்டுவிட்டபடியால் நிலத்தில் இடம் பெயர்தலுக்கோ, அல்லது உணவுப் பொருள்களை எடுத்து வாய்க்குள் செலுத்துவது

போன்றவற்றிற்கோ உபயோகப்படுத்துவதில்லை. இவ்வாறு பலவித
மான தகவமைப்புகளை (Adaptation) கொண்டிருத்தலாலேயே,
பென்குவின் பறவைகள் (Penquin) பறக்கும் சக்தியற்ற பறவை
களான தீக்கோழி போன்றவைகள் நீரிலும் கடல் பக்கத்திலும்
மற்றும் பல இடங்களிலும் வசிக்கும்படியான வாய்ப்பைப் பெற்
றுள்ளன. பரவிச் செல்லுதற்கும் பறவைகளுக்கு எல்லைத் தடைகள்
இருந்து கொண்டுதான் உள்ளன. அவ்வாறு எல்லைத் தடைகளால்
பாதிக்கப்படும் பொழுது பறவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில்
வசிக்கத் தொடங்கி அவ்விடத்திலேயே பல்வேறுபட்ட தகவமைப்பு
களைப் பெற்று (Adaptive rediation) வசிக்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட
இடத்தில் வசிக்கும் வெவ்வேறு பறவைச் சிறப்பினங்கள் (Defferent
species) ஒரே மாதிரியான தகவமைப்புகளை பெற்றிருப்பதை நாம்
காணலாம். இதற்கு உதாரணமாக கீழ்க்கண்ட பறவைகளைக்
கூறலாம். ஆல்சிடே (Alcidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஆக்ஸ் (Auks)
என்ற பறவைகள் வடக்குப் பகுதியிலுள்ள சமுத்திரங்களில் வசிப்
பவை. பெலிக்கானொய்டிடே (Pelecanoididae) என்ற குடும்பத்தைச்
சேர்ந்த பெட்ரல் (Petral) தெற்குப் பகுதியிலுள்ள சமுத்திரக் கரை
களில் வசிப்பவைகளாகும். பழைய உலகப் பருந்துகளும் புதுஉலகப்
பருந்துகளும் லார்க் குருவிகளும் வடஅமெரிக்கப் புல்வெளிகளில்
வசிக்கின்றன. அதே போன்று ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கும்
மேக்ரோனிக்ஸ் (Macronyx) என்ற பறவையையும் உதாரணமாகக்
கூறலாம். மேற்கூறிய பறவைகள் உலகின் பல பாகங்களில் வசித்
தாலும் அவை வசிக்கும் இடம் ஏறத்தாழ ஒரே மாதிரியான பகுதி
களாக யிருப்பதால் அவற்றின் உடல் அமைப்பும் தகவமைப்புகளும்
ஒன்றாக இருக்கின்றன.

பறவைகளின் இடம் பெயர்தலுக்கான தகவமைப்புகள்

பறவைகள் இறக்கைகளாலும் கால்களாலும் முக்கியமாக ஒரு இடம் விட்டு மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்கின்றன. சில பறவைகளில் அவற்றின் வால்பகுதி பறக்கும் பொழுது காற்றில் ஊடுருவிச் செல்ல பெரிதும் பயன்படுகின்றது. பின்னும் சில சமயங்களில் பறவைகள் மரங்களில் ஏறிச்செல்லும் பொழுது வால்பகுதி உதவுகின்றது.

பறவைகள் தரையில் இடப்பெயர்ச்சி செய்ய ஏதுவாகவுள்ள தகவமைப்பு

பறவைகள் நடப்பது, ஓடுவது, ஏறுவது, குதிப்பது, பற்றிப் பிடிப்பது, பலமானவற்றை தாங்கிப்பிடிப்பது, நீரில் நடப்பது, மிருது

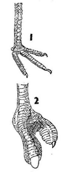
வான தரையில் நடப்பது போன்ற செய்கைகளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. வளைதோண்டி வளையினுள் வசிக்கும் பறவையினங்களில் இந்த மாதிரியான தகவமைப்புகள் கிடையாது.

ஓடும் செயலுக்கேற்ற தகவமைப்பு

நன்றாக ஓடும் திறன் பெற்றுள்ள பறவையினங்களைப் பற்றி ஆராயும் பொழுது, நான்கு கால்களைக் கொண்ட ஓடும் திறன் பெற்ற பாலூட்டிகளைப் பற்றியும் சிறிது தெரிந்து கொள்வது அவசியமாகும். வேகமாக ஓடும் தன்மையுள்ள நான்கு கால்களையுடைய பாலூட்டிகளில் மூன்று விதமான அமைப்புகளைக் கவனிக்க வேண்டும். சேய்மைக் கால் எலும்புகள் (Distal limb elements) அண்மைக் கால் எலும்புகளைவிட (Proximal ones) நீளமாக உள்ளதொன்றாகும். இரண்டாவதாக தரையில் படும்படியான பாதமானது மிகவும் சிறியதாகவுள்ளதன்மை, மூன்றாவதாக விரல் எலும்புகள் எண்ணிக்கையில் குறைவாக உள்ள தன்மை, ஆகிய இம்மூன்று தன்மைகளையும் வேகமாக ஓடும் பாலூட்டிகளில் சாதாரணமாகக் காணலாம். பறவைகளின் முன்னங்கால்கள் பறப்பதற்கேற்ற இறக்கைகளாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டிருப்பதால், இரு பின்னங்கால்களினாலேயே இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் வேண்டும். ஆனால் பென்குவின் பறவைகளில் துடுப்புகளாக மாற்றி அமைக்கப்பெற்றுள்ள முன்னங்கால்கள் பின்னங்கால்கள் ஆக இரண்டினையுமே உபயோகித்துத்தான் பனிக்கட்டிச் சரிவுகளில் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. நான்கு கால்களினால் நடக்கும் பிராணிகளைவிட இரு கால்களையுடைய பிராணிகளில் உடற்கனத்தை சமமாக வைத்து இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் கடினமான தென்பதாலேயே இவற்றின் பரிணாமத்தை அறிதலும் நுண்ணாய்வுடையதாக உள்ளது. இரு கால்களினால் நடக்கும் பிராணிகளில் அவற்றில் புவிஈர்ப்பு மையமானது பாதங்களுக்குமேல் அல்லது இரு பாதங்களுக்கு இடையில் அமைதல் வேண்டும். நீண்ட கால்களையும் குட்டையான பாதங்களையும் உடைய பறவைகளில் அவைகள் பூமியில் உட்கார்ந்து இளைப்பாறுவதற்கோ, இளைப்பாறிய பின் எழுவதற்கோ அவற்றின் புவிஈர்ப்பு மையமானது பாதங்களுக்குமேல் விழும்படி அமைய அவற்றின் கால்களின் டிபியோ டார்சல் எலும்பும், டார்சோ மெட்ட டார்சல் எலும்பும் ஒரே அளவாகயிருத்தல் வேண்டும். பறவைகள் ஒரே ஒரு காலைத் தரையில் ஊன்றிக் கொண்டு, மற்றக் காலின் உதவியால் தலை பகுதிகளிலுள்ள இறக்கைகளைக் கோதிச் சுத்தம் செய்கின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட பறவைகளின் பாதங்கள் குட்டையாகவும் விரலெண்ணிக்கையில் குறைவாகவும் இருப்பதால் ஒரு காலினால் மட்டும் உடல் கனத்தை தாங்கிக் கொண்டு மற்ற காலினால் தலை இறகுகளை கோதிவிடுவது

சற்று கடினமே. அவ்வாறு செய்வது கடினமாகயிருப்பதாலேயே, கால்களில் இரு விரல்கள் மட்டுமே கொண்டுள்ள தீக்கோழி போன்ற பறவைகளில் தலை கழுத்து முதலிய பகுதியில் இறகுகளே கிடையாது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஓடும் செயலுக்கேற்ற உறுப்புகளைக் கொண்ட பறவையினங்களை இருபிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒரு பிரிவுப் பறவைகள் நீள அடியிட்டு வேகமாக அதிக தூரம் ஓடும் பறவையினங்களாகும். மற்ருெரு பிரிவு குட்டையான கால்களையுடைய அதிவேகமாக குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள்ளேயே ஓடக்கூடிய சக்தியுள்ள பறவை யினங்களாகும். முதலில் கூறிய பிரிவிற்கு தீக்கோழியை உதாரணமாகக் கொள்வோம். தீக்கோழியானது பறக்கும் திறனிழந்த, நீண்ட கால்களையுடைய, எதிரிகளிடமிருந்து தப்பி வேகமாக பல மைல் தூரம் ஓடக்கூடியதுமான பறவையினமாகும். இரண்டாவது பிரிவிற்கு **சேன்டர்லிங்** (Sanderling) என்ற பறவையை உதாரணமாகக்கொள்ளலாம். சேன்டர்லிங் பறவைகள் கடற்கரையில் அலைகள் அடிப்பதற்கேற்ப இங்குமங்கும் ஓடக்கூடிய பறவைகளாகும். இவ்வாறு குட்டையான கால்களுடன் வேகமாக இங்கும் அங்கும் ஓடக்கூடிய பறவைகளை கடற்கரையோரங்களில் சாதாரணமாகக் காணலாம். இப் பறவைகள் பாதுகாப்பான நிறங்களுடன் அதாவது அது தங்கியுள்ள இடநிறத்தையொத்ததாய் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பிச்செல்ல ஏதுவாக இங்குமங்கும் விரைவாக ஓடுவதை காணலாம்.



படம் 52.
நடப்பதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களைக் கொண்ட பறவைகள்
1. கர்சர் (Courser)
2. தீக்கோழி (Ostrich)

நடக்கும் செயலுக்கேற்ற தகவமைப்பு

மாமிச பட்சணிகளில்லாத தீவுகளில் வசிக்கும் பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளின் கால்கள் மேற்கூறியவாறு இருப்பினும் டிபியோடார்சஸ் எலும்பு சற்று நீளமாகவேயிருக்கும். நியூஜிலாந்தில் வசிக்கும் மோவாய் (Moas) பறவைகளிலும், மடகாஸ்கர் பகுதியில் வசிக்கும் யானைப்பறவைகளிலும் (Elephant birds) இம்மாதிரியான கால்கள்

உள்ளன. டோடோ பறவைகளிலும் (Dodo) நியூஜிலாந்து நாட்டு ஆஃப்டார்னிஸ் (Aptornis) பறவைகளிலும்கூட மேற்கூறியவாறான கால்களே உள்ளன. இப்பறவைகளில் கால் எலும்புகள் கனமான தாகவும், டார்சோ மெட்ட டார்சல்கள் குட்டையானதாகவும் குட்டையான பாத விரல்கள் அகலமாக விரிக்கப்பட்டு, பரந்த பாதங் களாகவும் காணப்படும். யானைகளில் கால் எலும்புகள் ஒரு செங்குத் தான கோட்டில் அமைந்திருக்கும். மோவாஸ் பறவைகளிலும், யானைப் பறவைகளிலும், யானைகளில் உள்ளது போன்று டிபியோ டார்சஸ்களும், டார்சோ மெட்ட டார்சல்களும் ஒரு செங்குத்தான கோட்டில் அமைந்திருப்பினும் ஃபீமர் எலும்பானது முன்புறம் கீழ்ப் புறம் நோக்கி அமைந்திருக்கும். அவ்வாறு அமைந்திருப்பதாலேயே பறவைகள் இருகால்களினுல் நடக்கும்பொழுது புவிஈர்ப்பு மையம் இடுப்பெலும்பு மூட்டிற்கு முன்னுல் விழும்படி அமைந்து இடம் பெயர்தலுக்கு உதவுகின்றது.

பறவைகளில் நடந்து அல்லது குதித்து செல்லுதற்கு ஏற்ப அமைந்துள்ள தகவமைப்பு

முதலில் தோன்றிய பறவைகள் மரங்களில்தான் வசித்திருக்க வேண்டும் என்று தோன்றுகின்றது. கிளை அல்லது கொம்பினை பற்றிக்கொண்டு அமர்வதற்கேற்ற கால்களையுடைய பறவைகளும் (Passarines) மரங்களிலேயே வசித்து வந்தன. இப் பறவைகள் பறக்கும் நேரம் தவிர மற்ற நேரங்களில் மரங்களில் கிளைக்குக்கிளை குதித்துக் குதித்துச் சென்று தான் இடப்பெயர்ச்சி செய்தன. கிளைக் கொம்பு முதலியவற்றைப் பற்றிக்கொண்டு அமர்வதற்கேற்ப கால்களை யுடைய பறவையினங்கள் நிலத்தின் ஒதுக்கமானப் பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றன. அவற்றிற்கு நடக்கும் சக்தியே அதிகமாகவுள்ளது. வானம்பாடி போன்ற பறவைகள் இதற்கு உதாரணம். குக்கூ (Cuckoo) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த காக்சிஜஸ் (Coccygus) குரோட்டோஃபேகா, ஜியோகாக்சிஸ் (Crotophaga, geococcys) போன்ற பறவைகளில் குதித்துக் குதித்து மரக்கிளைகளில் வசிக்கும்படி யான நிலைமை மெதுவாக மாறி தரையில் வேகமாக ஓடும்படியான நிலைமைக்கு ஏற்றவாறு உள்ளன. அவ்வாறு அப்பறவைகள் வேக மாக ஓடும்படியான நிலைமை பெற்றதற்கு அவைகளின் நீளமான கால்களின் அமைப்பே காரணமாகும் என்று பெர்கர் (Bergar) என்ற பேரறிஞர் விளக்கியுள்ளார்.

பாலூட்டிகளில் கங்காருவானது குதித்துக் குதித்து இடப் பெயர்ச்சிசெய்யும் ஆற்றல் பெற்று உள்ளது. அதே போன்று குதித்துக் குதித்து வியக்கத்தக்க வகையில் இடப் பெயர்ச்சி செய்வதற்கு

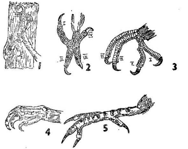
பறவைகளுக்கு ஆற்றல் கிடையாது. பெரும்பாலும் அவை பறந்து சென்றே எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்கின்றன.

பறவைகளின் ஏறிச்சென்று இடப்பெயர்ச்சி செய்தலுக்கான தகவமைப்பு

மரங்களில் ஏறிச் செல்லுதற்கேற்ப உடலமைப்புகளும் கால்களும் கொண்ட பறவைகளில் மரங்கொத்தியையும் அதனை போன்ற பறவைகளையும் உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். இப் பறவைகள் மரங்களில் ஏறிச்செல்லும் பொழுது அவற்றின் வால் பகுதி அவற்றிற்கு பெரிதும் உபயோகமாகவுள்ளது. ஆனால் கொட்டைகளை உண்டு வாழும் பறவைகள் மரங்களில் ஏறிச் சென்று இடப் பெயர்ச்சி செய்யும் பொழுது அவற்றின் கால்களே அவற்றிற்குப் பெரிதும் பயனுள்ளதாகவுள்ளன. வால்பகுதியை மரங்களில் ஏறிச் செல்லுதற்கு பயன்படுத்தக் கூடிய மரங்கொத்தி போன்ற பறவையினங்களில் வாலின் அடிப்பகுதியான பைகோஸ்டைல் (Pygostyle) வால்முள்ளெலும்புகள் (Candal vertebrae) முதலியன நன்கு பெரிதாக அமைந்துள்ளன.

வால்பகுதியில் வால் இறகுகளான ரெக்ட்ரிஸ்சஸ்கள் உள்ளன. வால் முள்ளெலும்புகளால் உறுதியாக அமைந்துள்ள இப்பகுதியில் இறகுத் துய்களால் (Barbs) நன்கு பலப்படுத்தப்பட்ட வால் இறகுகளான ரெக்ட்ரிஸ்சஸ்கள் உள்ளன. இப் பறவைகள் மரங்களில் ஏறிச் செல்லும் பொழுது கால்களால் நன்கு பற்றி ஏறிச் செல்லுகின்றன. அவ்வாறு பற்றி ஏறிச் செல்லுதற்கு அவற்றின் பாதங்களில் கூர்மையான நகங்கள் உள்ளன. வால் பகுதியை ஏறிச் செல்லுதற்கு பயன்படுத்தும் மரங்கொத்தி போன்ற பறவைகள், மரங்களில் ஏறும்பொழுது அடிமரத்திலிருந்து மேல் நோக்கி செல்லுகின்றது. இம்மாதிரி தகவமைப்புள்ள பறவைகளில் காலில் முன்பக்கத்து விரல்களும், பின்பக்கத்து விரல்களும் அளவிலும் வடிவிலும் ஒரே மாதிரியாகவே யிருக்கும். கொட்டைகளை உண்டு வாழும் பறவைகளில் மரங்களில் ஏறிச்செல்லும் முறை இரு வழியாகவும் இருக்கும். இவை மேலிருந்து கீழ் நோக்கியும் இடம் பெயரும், கீழிருந்து மேல் நோக்கியும் இடம் பெயரும். இப் பறவைகளின் கால்களிலுள்ள பின்நோக்கி அமைந்துள்ள பின்விரல் முன்நோக்கி அமைந்துள்ள மூன்று விரல்களைக் காட்டிலும் மிகவும் பெரியதாக அமைந்துள்ளன. இப் பறவைகளில் 4ஆவது விரல் நீளமாகயிருத்தலும் பின்னங் கால்கள் குட்டையாக அமைந்திருத்தலும் பெரியதாக அமைந்துள்ள பைகோஸ்டைலும், 4ஆவது விரல் சுழலும்படி அமைந்த தன்மையும், டிபியாலிஸ் முன் தசையின் (Tibialis anterior muscle) செய்மையில் புகுத்தப்பட்டுள்ள

நிலைமையும் ஏறும் செயலுக்கேற்ப அமைந்துள்ளது. இவ்வாறான தகவமைப்புள்ள பறவைகளை உலகில் எல்லாப் பாகங்களிலும் காணலாம். சீட்டா (Sitta) என்னும் பறவையை ஓலார்க்டிக் ஓரியண்டல் நிலப் பரப்புகளிலும், செர்தீயா (Certhia) என்னும் பறவை ஹோலார்க்டிக் நிலப்பரப்பிலும், சால்போரிஸ் (Salporis) என்னும் பறவை எதியோப்பியா, ஓரியண்டல் முதலிய நிலப்பரப்புகளிலும் கிளைமாக்டெரிஸ் (Climacteris) நியோ சீட்டா (Neositta) முதலிய பறவைகளை ஆஸ்திரேலியாவிலும், டேபேனோசீட்டா (Daphaenositta)வை நியூகினியாவிலும், ரேப்டார்னிஸ் (Rhabdornis) பறவையை பிலிப்பைன்ஸ் பிரதேசத்திலும் ஹைப்போசீட்டா (Hypositta) பறவையை மடகாஸ்கர் பகுதிகளிலும் மத்திய தெற்கு அமெரிக்கப் பகுதிகளிலும் காணலாம். மரங்களில் ஏறிச் செல்லும் பறவைகளிலும் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன. ட்டைக்கோட்ரோமா (Tichodroma) போன்ற பறவைகள் சுவரில் ஏறுவதற்கான தகவமைப்புடனும் கொட்டைகளை உண்டு வாழும் பறவையினங்களான சீட்டா முதலிய பறவைகள் மலை உச்சிகளுக்கு ஏறும்படியான தகவமைப்புடனும் உள்ளன.



படம் 53. ஏறும் அல்லது பற்றித் தொங்குவதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களையுடைய பறவைகள்

1. மரங்கொத்தி, 2. கிளி, 3. ட்ரோகான் (Trogon), 4. மார்ட்டினெட் (Martinet), 5. அரச மீன் கொத்தி.

கிளி மற்றும் குறுக்கலகு (Cross bill) போன்ற பறவைகள் மரங்களில் ஏறும்பொழுது அவற்றின் நன்றாக வளைந்த அலகுகளின்

உதவியாலும் பாதங்களின் உதவியாலும் கிளைக்குக் கிளை செல்லு கின்றன.

நீரில் நடப்பதற்கான தகவமைப்புகள்

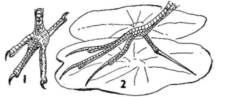
நீரில் நடப்பதற்கான தகவமைப்புகள் கொண்ட பறவைகளில் நீரில் பல ஆழங்களுக்கும், பலவிதமான நீர் நிலைகளின் தரத்திற்கும் தகுந்தாற்போல் நடப்பதற்கு ஏற்றவாறு அவற்றின் கால்கள் அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகளின் கால்களும் அலகும் கழுத்தும் மிகவும் நீளமாகயிருக்கும். நீளமான கால்கள் இருத்தலாலேயே இப்பறவைகளுக்கு இரையுண்ணவோ நீர் அருந்தவோ ஏற்றவாறு நீண்ட கழுத்தும் நீண்ட அலகுகளும் உள்ளன. அவைகளின் கால்களில் டிபியோடார்சல் எலும்பும் டார்சோ மெட்டடார்சல் எலும்புகளும் ஒரே நீளமுள்ளதாகவுள்ளன. இப்பறவைகள் நீண்ட கால்களையும் நீண்ட அலகுகளையும் நன்ருக நீட்டிக்கொண்டு பறக்கின்றன. அவ்வாறு நீட்டப்பட்டு இருக்கும் கால்களும் அலகும் பறவை பறக்கும்பொழுது சீரான நடுநிலைமை ஏற்படும்படி செய்கின்றது (Counter balance). நாரைகளில் மட்டும் இதற்கு விதிவிலக்காக உள்ளது. அதாவது நாரைகளின் நன்ருக அகலமாக அமைந்துள்ள இறக்கைகளே அவை பறப்பதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்து விட்டன. நாரைகள் பறக்கும் பொழுது கழுத்து உள்ளிழுக்கப்பட்டே காணப்படும்.

கடற்கரையில் வசிக்கும் நீரில் நடப்பதற்கேற்ற தகவமைப்புகளைக் கொண்ட இப்பறவைகளிலும் பலதரப்பட்ட மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகள் ஆழமான இடங்களுக்குச் சென்று இரை தேடி உண்ணுகின்றன. அம்மாதிரிக் கூட்டமாகக்கூடி இரை தேடி உண்ணும்பொழுது இப்பறவைகளில் உருவில் மிகப் பெரிதும் நீண்ட கால்களையும் கொண்ட பறவைச் சிறப்பினங்கள் மிகஆழமுள்ள பகுதிகளில் இரைதேடி உண்ணுவதைக் காணலாம். உதாரணமாக சான்பிரான்சிஸ்கோ (Sanfrancisco) கடற்கரையில் பார்த்தோமானல் ஈர மணற்பகுதியில் திரியும் பறவை வகைகள் (Sand piper) கரைகளின் அருகிலும் மற்றும் டன்லின் டோவிட்ச்சர் (Dun lin Dowitcher) போன்ற பறவைகளை இன்னும் சற்று ஆழமான பகுதிகளிலும் அதாவது அவற்றின் நீரில் நடக்கும் திறமைக்கேற்ப தண்ணீரில் நடந்து இரைதேடி உண்ணுகின்றன. நீரில் மிருதுவான பகுதிகளில் அதாவது இலை முதலியவற்றின்மீது நடந்துசெல்லும் பறவைகளுக்கு பாதங்கள் மிகவும் அகலமாக உள்ளன. ஃபிளாமிங்கோ, அவோசெட் (Flamings, Avocet) போன்ற பறவைகளில் சிறு விரல்களுக்கிடையில் தோலிழைமங்கள் (Web) உள்ளன. சிறியதாக அமைந்துள்ள விரல்

களின் உதவியால் ஃபிளாமிங்கோ பறவை ஓடுவதற்கு ஏற்றதாக அமைந்துள்ளது. இறக்கைகள் உதிர்ந்து புதிதாக முளைக்கும் சமயத்தில் இப்பறவைகள் பறக்கும் திறனை இழந்து விடுகின்றன. அப்பொழுது சிறிய விரல்களின் உதவியால் இவை ஓட முடிகின்றது. நாரைகளில் நீண்ட விரல்கள் இருப்பது அவை சேற்றில் நடக்கும் பொழுது ஆதாரமாகயிருக்கின்றதே அல்லாமல் அவைகளுக்கு ஓடுவதற்கு பயன்படுவதில்லை.

மிருதுவான நிலத்தில் நடப்பதற்கான தகவமைப்புகள்

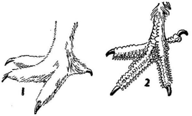
மிருதுவான நிலப்பரப்பிலோ அல்லது நீர்நிலைகளிலுள்ள தாவரங்களின் மேலோயோ நடப்பதற்கான தகவமைப்புகளைக்



படம் 54. நீரின்மேல் நடப்பதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களைக் கொண்ட பறவைகள்
1. நாரை 2. ஜாக்கானு

கொண்ட பறவைகள் ஏறக்குறைய நாரைகள் கொண்டுள்ள தகவமைப்புகளையே பெற்றிருக்கும். கிளை அல்லது கொம்பினை பற்றிக் கொண்டு அமர்வதற்கான தகவமைப்புகளைக் கெண்டுள்ள வானம்பாடி போன்ற பறவையினங்களின் கால்களில் கூரிய நீண்ட நகங்கள் உள்ளன. அவற்றின் கால்களில் பெருவிரல் (Hallux) மற்றவைகளை விட நீளமாக உள்ளது. சேற்றில் வசிக்கும் பறவை களிலும் அதே போன்று கால்களில் கூரிய நீண்ட நகங்கள் உள்ளன. அநேகமாக நீரிலுள்ள செடி கொடிகளில் நடந்து திரியும் ஜாக்கானு பறவைகள் போன்றவற்றில் கால்விரல்களும் நகங்களும் அதிகமாக நீண்டிருப்பதைக் காணலாம். மணலில் நடப்பதற்கான தகவமைப் புடைய கிரௌஸ் (Grouse) போன்ற பறவைகளின் பாதங்கள் அதற்கேற்றாற்போல் கால் விரல்களும் நகங்களும் குட்டையான தாகவும் அகலமாகவும் அமைந்துள்ளன. மற்றும் விரல்களில்

அடர்த்தியான இறகுகள் உள்ளன. அவ்வாறு அமைந்துள்ள பாதத்தின் உதவியினால் அப்பறவைகள் மணலில் நடந்து திரிகின்றன. கிரௌஸ் பறவைகளின் மற்றும் சில சிறப்பினங்கள் பனியில் நடப்பதற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளன. குளிர்காலத்தில் பனியில் நடப்பதற்கேற்ப இவற்றின் கால்களின் பாதங்களில் நீண்ட அகன்ற கூரிய நகங்கள் உள்ளன. மற்றும் தட்டையான ஒருவரிசையுள்ள



படம்·55. பனியில் நடப்பது போன்ற தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களையுடைய பறவைகள்

1. டார்மிகான் (Ptarmigan) 2. கிரௌஸ் பறவை (Grouse)

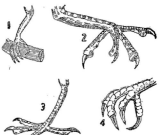
செதிள்களும் விரல்களின் இருபுறமும் காணலாம். இவ்வாறு அமையப்பெற்று பாதத்தின் பரப்பு அகலப்படுத்தப்படுவதால், குளிர் காலத்தில் இப்பறவைகள் பனியில் நடப்பதற்கு முடிகின்றது. குளிர் காலம் முடிந்தவுடன் நகங்களும் செதிள்களும் உதிர்ந்து அடுத்த பருவத்தில் மறுபடியும் முளைக்கின்றன. அதே போன்று டார்மிகன் (Ptarmigan) என்ற பறவைகளில் பாதங்களில் அடர்த்தியான இறகுகள் குளிர்காலத்தில் தோன்றி பின் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இப்பறவைகளின் பாதங்கள் குழி முயல்களின் (Hare) பாதத்தை ஒத்திருப்பதால் இவற்றிற்கு லேகோப்பஸ் (Lagopus) என்ற பெயரும் உண்டு.

பற்றிப்பிடிப்பதற்கான தகவமைப்புகள்

பறவைகள் தோன்றிய பொழுதிருந்தே அவைகளில் கிளைகள், மரங்கள் முதலியவற்றை பற்றிப்பிடித்து வசிப்பதற்கான தகவமைப்புகள் இருந்தன. இப்பொழுது நிலத்தில் வாழும் பறவைகளும் நீரில் வசிக்கும் சில பறவைகளும் இரவு நேரத்தில் மரங்களில் உட்கார்ந்து பற்றிப்பிடித்திருப்பதைக் காணலாம். இவ்வாறு

அவை பற்றிப் பிடித்து மரங்களின் கிளைகளில் உட்கார்ந்திருப்பதற்கு அவற்றின் விரல்கள் கொக்கிபோல்(Clamp) அமைந்திருப்பதே காரண மாகும். நீண்டு வளையும் தன்மையுள்ள விரல்களின் தசைகளிலுள்ள தசை நாண்கள் (Tendon) கணுக்கால் எலும்பு மூட்டிற்கு பின்னல் சுற்றிச் சென்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறு அமைந்திருப்ப தால் பறவை நிற்கும் பொழுது விரல்கள் நீட்டப்பெற்றும், பறவை

படம் 56.
இறுகப் பற்றி பிடிப்பதற் கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களை யுடைய பறவைகள்
1. ஆஸ்ப்ரே (Osprey)
2. ஆந்தை



படம் 57. மரம் முதலானவற்றில் குந்துதற் கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களை யுடைய பறவைகள்
1. ஃபின்ச் (Finch), 2. காட்டுக் காகம் (Jungle crow), 3. ராபின்(Robin), 4 சிட்டுக் குருவி (Sparrow).

கிளைகளில் குந்தும் பொழுது கணுக்கால் எலும்புடன் பொருத்தப் பட்டுள்ள தசை நாண்கள் சுருங்கி விரல்கள் பற்றிப்பிடிக்கும் படியான அமைப்புடனும் காணப்படுகின்றன. ஆகையால் கணுக்கால் மூட்டெலும்புடன் பின்புறமாக பொருத்தப்பெற்றுள்ள தசை நாண்களின் உதவியால் எவ்வித சிரமுமின்றி பறவை பற்றிப் பிடிக்கும் நிலையைப் பெறுகின்றது. மரக்கிளைகளில் வாழும் சில பறவையினங்களின் பாதத்திற்கடியில் பெரிய செதில்களும், மெத்தை போன்ற மிருதுவான (Pad) பாகங்களும் உள்ளன. தசைநாண்களால்

பூட்டப்படுவது போன்ற நிலைமையை அடையும் பொழுது இவற்றின் விரல்களும் ஒன்றோடொன்று அருகருகே அமைந்து செதிள்கள் மெத்தை போன்ற பகுதிகளுடன் சேர்ந்து, பற்றிப் பிடித்துக் கொள்ள ஏதுவாக உள்ளது. பின்னும் மரக்கிளைகளில் வாழும் பறவைகளில் வால்பகுதியும் பாதங்களும் நன்றாக அமையப்பெற்று, பற்றி ஏறுவதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன.

பறவைகளின் தண்ணீரில் வசிப்பதற்கான தகவமைப்பு

ஆம்னியான் என்ற கருச்சவ்வுகள் உள்ள பிராணிகளான ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் முதலியவை நிலப்பரப்பிலேயே பெரும்பாலும் வசிக்கும் பிராணிகளாகும். மேலே குறிப்பிட்டவைகளில் சில உணவுப்பொருள்களுக்காக மறுபடியும் தண்ணீருக்குச் சென்று இரைதேடி உண்ண ஆரம்பித்தன. பாலூட்டிகளில் திமிங்கலம் முதலானவற்றைப் போன்று தண்ணீரிலேயே வசிக்கும் பிராணிகளாக மாறாவிடினும் பறவைகள் தண்ணீரிலும் நீந்திப்பழகிக் கொள்ளுகின்றன.

பறவைகளின் நீந்துதற்கான தகவமைப்புகள்

பறவைகளில் பின்னங்கால்களே நீந்துதற்கான தகவமைப்புகளுடன் அமைந்துள்ளன. அவற்றின் பாதங்கள் தோலிழைமங்களாக மாற்றப்பட்டோ, இதழ்களாகவோ காணப்படுகின்றன (Webbed or lobed). இரண்டாவது மூன்றாவது நான்காவது விரல்களுக்கிடையில் தோலிழைமங்கள் 4 விதமாக மாறியுள்ளது. அதாவது வாத்து-ஃபிளாமிங்கோ, பெரல்-பென்குவின், கல் - ஆக் - லூன் வகை-கிரிட்டேஷியஸ் காலப்பிரிவில் தோன்றிய இக்தியார்னித்தெஸ் வகை (Duck-flamingo line, petrel penquin line, gull auk-loon line and presumebly cretaceous Icthyornithes) என்பனவாகும். இவ்வாறு பல்வகைகளாகத் தோன்றியவைகள் கடைசியில் பெலிக்கன் பறவைகளில் உள்ளது போன்று 4 விரல்களும் தோலிழைமங்களால் சேர்ந்து காணப்படும் தன்மை தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று தோன்றுகின்றது. கால் விரல்கள் இதழ் இதழ்களாகக் காணப்படும் முறை கிரெப்ஸ் (Grebs) ரெயில்ஸ் (Rails) பேலரோப்ஸ் (Phalaropes) கிரிட்டேஷியஸ் கால ஹெஸ்பெரார்னித்தெஸ் முதலியவற்றில் தனித் தனியே தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகின்றது. அவ்வாறு தோன்றியுள்ள முறையையும் ஆதாரப்பூர்வமாக பார்க்கும் பொழுது இருவகைப்படுத்தலாம். கிரெப்ஸ் பறவைகளில் இதழ்களின் வெளிப்புறம் விரல்களுடன் நன்றாக கடினப் படுத்தப்பட்டு பொருந்தியுள்ளது. இப்பறவைகள் தண்ணீரில் நீந்தும் பொழுது

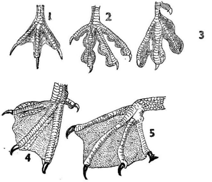
இவற்றின் பாதங்களின் முன்பக்கம் தண்ணீரில் 90° கோணத்தில் சுழன்று அச்சுழற்சியினல் கால்விரல்களிலுள்ள இதழ்களானது தண்ணீரை ஒரு கத்திபோன்று கிழித்துச் செல்லுதற்கு உதவுகின்றது. மற்றொரு வகைப் பறவைகளில் இதழ் போன்ற பகுதிகளையுடைய பாதங்கள் தண்ணீரில் சுழன்று செல்லாமல், பக்கவாட்டில் தண்ணீரைத்தள்ளிக் கொடுத்து பறவை நீரில் நீந்தி செல்லுதற்கு உதவி புரிகின்றது. நீந்திச் செல்லுதற்கான கால் அமைப்புகளைக் கொண்ட பறவைகளை ஆராயும்பொழுது அவைகளின் தகவமைப்புகள் நீரில் நடக்கும் பறவைகளின் கால் அமைப்புகளினின்றும் தான் பலவாறாகத் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும் என்று எண்ணும்படி அமைந்துள்ளன. ஆனல் தோவிழைமங்களைக் கொண்ட தண்ணீரில் நீந்திச்செல்லும் ஆற்றல் பெற்ற பறவைகளின் தகவமைப்புகள், அப்பறவைகள் நீர்நிலைகளுக்குச் சென்று இரை தேடியுண்ணத் தொடங்கி சிறிது சிறிதாக மாற்ற முற்று கடைசியில் தோவிழை மங்களாக மாற்றப்பட்டு இருக்க வேண்டுமென்று தோன்றுகின்றது.

மற்றும் தண்ணீரில் நீந்திச் செல்லுதற்கு இப்பறவைகளுக்கு அகன்ற உடலமைப்பு உள்ளன. இவ்வாறு அகன்ற உடலமைப்பு உள்ளதால், இப்பறவைகள் நீரில் நிலையாக (Stability) ஊடுருவிச் செல்ல முடிகின்றது. பின்னும் இப்பறவைகளின் உடல் அடர்த்தி யான இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறு அடர்த்தியான இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளதால் உடலின் வெப்பத்தை பாது காத்துக்கொள்ள முடிகின்றது. மற்றும் இவற்றிற்கு ஒரு பெரிய எண்ணெய் சுரப்பி உண்டு. அந்த எண்ணெய் சுரப்பியால் சுரக்கப் படும் எண்ணெயைக் கொண்டு இப்பறவைகள் தன் இறகுகளுக்குள் தண்ணீர் புகாவண்ணம் (Water proof) பாதுகாத்துக் கொள்ள முடிகின்றது.

பறவைகளின் நீரில் மூழ்கி வசித்தலுக்கேற்ற தகவமைப்புகள்

இந்த தகவமைப்பானது நீரில் நீந்திச் செல்வதற்கான தகவமைப் பினின்றும் சிறிது சிறிதாக நீரில் மூழ்குதற்கு தோன்றியிருக்க வேண்டும். நீந்திச் செல்லுதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ள பின்னங் கால்களில் மேலும் சிறிது மாற்றமடைந்தோ அல்லது இறக்கைகளோ தண்ணீர்க்கடியில் பறவைகள் நீந்துதற்கு ஏற்றவாறு அமையப் பெற்றுள்ளன. லூன்ஸ், கிரெப்ஸ், கார்மோரென்ட்ஸ், ஹெஸ் பெரார்னித்தஸ் முதலிய பறவைகளில் பாதங்கள் தண்ணீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்லுதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. பெட்ரல்கள், பென்குவின்கள், ஆக் முதலிய பறவைகளில் இறக்கை(Wing) யானது

தண்ணீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்லுவதற்கு ஏற்றாறு அமைந்துள்ளன. மற்றும் வாத்துகளில் பாதங்களும் இறக்கைகளும் அவைகள் நீந்திச் செல்லுதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. ஆனால் வாத்துகளில் பாதங்களும் இறக்கைகளும் நீந்திச் செல்லுதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்



படம் 58. நீந்துதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட பாதங்களையுடைய பறவைகள்

1. அவோசெட் (Avocet), 2. கூட் (Coot), 3. க்ரெப் (Grebe), 4. வாத்து (Duck), 5. கார்மோராண்ட் (Cormorant).

திருப்பினும் லூன் பறவைகளிலுள்ளது போன்ற சிறப்பான அமைப்பு இவற்றில் இல்லை. இன்னும் சிலவற்றில் ஒரு பொதுஇன (Genus)ப் பறவைகளை எடுத்துக் கொண்டால் பஃப்பினஸ் கிரிசியஸ் (Puffinus, griseus) என்ற சிறப்பினத்தில் இறக்கைகளும் காலும் மூழ்கி நீந்திச் செல்லுதற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளன. ஆனால் அதே பேரினத்தின் மற்றொரு சிறப்பினமாகிய பஃப்பினஸ் லியோகோமிலாஸ் (P. Leleucomelas) என்ற பறவையில் இறக்கைகளும் கால்களும் அவ்வளவு சிறப்புடன் அமையவில்லை என்பது வியக்கத் தகுந்ததே.

ஹெஸ்பெரார்னித்தெஸ், லூன், கிரெப்ஸ் போன்ற நீரில் மூழ்கி நீந்தி வாழும் பறவையினங்களுக்கு பொதுவாக நீண்ட மிகவும்

குறுகிய இடுப்பெலும்பும், அசிடாபுலமும் (Acetabulam), மேலும் இரண்டு தாழ்ப்பாள் போன்ற அமைப்புடன் கூடிய குட்டையான தொடை எலும்புகளுடனும், நீண்ட டிபியோ டார்சஸ் எலும்புடனும், பக்கவாட்டில் அழுத்தப்பெற்ற டார்சோமெட்ட டார்சல்களுடனும் காலில் அமைப்பு கணுக்கால் மூட்டுடன் பிணைக்கப்பட்ட தசைகளுடனுமாக பல தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

மேலே குறிப்பிட்ட மூன்று பிரிவுகளும் ஒரு மையத்திலிருந்து தான் பிரிந்து சென்றிருக்க வேண்டுமென்பதற்கு பல பண்புகள் எடுத்துக்காட்டாக உள்ளன. ஹெஸ்பெரார்னித்தெஸ் பறவைகளில் நீமியல் கிரெஸ்ட் (Cnemial crest) பெட்டெல்லா (Patella) எலும்புடன் இணைந்துள்ளது. லூன் பறவைகளில் டிபியா நீட்டப்பெற்று, பெட்டெல்லா எலும்பு சிறியதாகவும் கணுக்கால் எலும்பு மூட்டுடன் இணைந்தும் அமைந்துள்ளது. கிரெப்ஸ் பறவைகளில் நீமியல் கிரெஸ்ட் பெரியதாக அமைந்துள்ள பெட்டெல்லா நீளமானதாகவுள்ள டிபியா ஆகிய இரண்டு எலும்புகளைக் கொண்டதாயும் அமைந்துள்ளது.

இவ்வாறு பல ஒற்றுமைகளைக் கொண்டுள்ள இந்தப் பறவைகளின் முன்னோர்களைப் பற்றி நமக்கு அதிகம் தெரியவில்லை. பறவைகளின் பரிணமத்தில் பறவைகளுக்கு பற்கள் கிடையாது என்று நாம் அறிந்திருப்பினும் நீரில் மூழ்கி மீன்களைப் பிடித்து உண்ணுவதற்கேற்ப ஹெஸ்பெரார்னித்தெஸ் பறவைகளில் வாயில் பற்கள் இருக்கின்றன. கிரெப்ஸ் பறவைகளின் புதைபடிவங்கள் ஆலிகோசீன் (Oligocene) காலப்பிரிவிலிருந்து நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. அவைகளை தற்போதுள்ள கிரெப்ஸ் பறவைகளுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கினுல் இரண்டும் ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளன என்பது தெரிகின்றது. பழங்கால லூன் பறவைகளான காலிம்பாய்டீஸ் மைன்யூட்டஸ் (Colymboides minutus) பறவையை ஆலிகோசீனின் பிற்பகுதியிலும், மியோசீனின் முற்பகுதியிலும் இருந்ததாகத் தெரிகின்றது. அப்பறவைகள் தற்போதுள்ள லூன் பறவைகளைக் காட்டிலும் சிறிது மாறுபட்டு நீரில் மூழ்கி வசிப்பதற்கான தகவமைப்புகள் அவ்வளவாகத் தோன்ருமல் காணப்பட்டன. அப்பறவைகளில் இடுப்பெலும்பு அகலமாகவும், பீமர் (Femur) எலும்பு சற்று நீளமானதாகவும், நீமியல் கிரஸ்ட் சாதாரணமாக காணப்பட்டும் டார்சோமெட்ட டார்சஸ் அழுத்தப்பட்டும் இருந்தன. மற்றும் சில பண்புகளில் இப்பறவைகள் கல் (Gull) மற்றும் கடற்கரை பறவைகளை ஒத்திருந்தன. ஆகையால் லூன் பறவைகள் ஆக் பறவைகளைப் போன்று கல் போன்ற கடற்கரை பறவை முன்னோர்களினின்றும் தோன்றியிருக்கின்றன என்று கருதப்படுகின்றது.

இதே போன்று பெங்குவின் பறவைகளின் தோற்றமும் சர்ச்சைக்குரியதேயாகும். பெர்சிலோவ் (Percy love) போன்ற அறிஞர்கள் இப்பறவைகள் பறக்கும் சக்தியை யிழந்த ரேட்டைட்டே பறவைகளினின்றும் தோன்றியிருக்குமேயல்லாமல், பறக்கும் முன்னோர்களினின்றும் தோன்றியிருக்க முடியாது என்று கருதினர். ஆனல் தற்போது சிம்சன் (Simpson) போன்ற அறிஞர்கள் இப்பறவைகள் பறக்கும் திறனுள்ள பறவைகளினின்றுதான் தோன்றியிருக்க வேண்டும். அவ்வாறு தோன்றிய பொழுது தன் இறக்கைகளின் உதவியால் நீரிலும் ஆகாயத்திலும் இடப்பெயர்ச்சி செய்தன என்றும், பின்பு அவை நீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்ல பழகிக்கொண்டன என்றும் கருதினர். இப்பறவைகள் பறக்கும் திறனை இழக்கும்பொழுது நீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்ல ஏதுவாக இவற்றின் சிறகுகள் மாறிவிட்டன. இவ்வாறன தகவமைப்பு இறக்கைகளை தண்ணீரில் மூழ்கி செல்லுதற்காக மாற்றப்பட்ட பறவைகளில் காணலாம். ஆனல் கால்களினல் மட்டுமே நீரில் மூழ்கி நீந்திச் செல்லும் பறவைகளில் சாதாரணமாக இறக்கைகளாக மாற்றப்பட்ட முன்னங்கால்களும் பறப்பதற்கு பயனுள்ள (Pectoral muscles) தசைகளும் தேய்வடைந்து விடுகின்றன.

பெங்குவின் பறவைகளில் நீரில் மூழ்கி நீந்துவதைச் செயல்படுவதை அறிய அவற்றின் உடலமைப்பையும் கவனிக்கவேண்டும். சாதாரணமாகப் பறவைகளின் உடல் மிகவும் இலேசானதாகவுள்ளன. ஆகையால் பெங்குவின் பறவை தங்கள் அதிகப்படியான சக்தியை உபயோகித்துத்தான் நீரில் மூழ்கி நீந்தவேண்டும். இப்பறவைகளின் காற்றுப்பைகளும் வெற்றிடம் பொருந்திய எலும்புகளும் மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளன. பின்னும் இப்பறவைகள் இறகுகளுக்கடியில் உள்ள காற்றை நீரில் மூழ்கும்பொழுது மிகுந்த பிரயாசையுடன் வெளியே தள்ளிவிடுகின்றபடியால் உடல் கனமில்லாவிடினும் நீருக்குள் மூழ்கி நீந்த முடிகின்றது. நீரில் மூழ்கும் பறவைகளின் தசைகளில் மயோக்ளோபின் (Myoglobin) என்ற ஒரு நிறத்துகளிருப்பதால் அவை கரும் சிவப்பு நிறமாக உள்ளன. இப்பறவைகள் நீரில் மூழ்கி நீந்தும்பொழுது மேற்கூறிய நிறத்துகள்களில் சேகரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள பிராண வாயுவை உபயோகப்படுத்தி அதிக நேரம் நீருக்குள் மூழ்கி நீந்த ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. மார்பு முள்ளெலும்புகள் நீரில் மூழ்கி நீந்தும் பறவைகளில் நுரையீரலின் வயிற்றுப்புறம் குறுக்கான விலாவெலும்பு விளிம்பின் வயிற்றுப்புறமாக அமைந்துள்ள நீட்சிகள் பொருந்தும்படி அமைந்துள்ளன. அவ்வாறு மார்பு முள்ளெலும்பு குறுக்காயமைந்துள்ள விலாவெலும்பு நீட்சிகள் வயிற்றுப் புறத்தைத் தொடும்படி அமைந்துள்ளதால் அவைகளே ஒரு புறச்சட்டகமாக அமைந்து உள்ளுறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பை

அளிக்கின்றது. அவ்வாறே மிருதுவான இறகுகளும் காற்றையோ தண்ணீரையோ இறகுகளின் அடியில் இருந்து வெளியே தள்ளுவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ள தன்மை இந்த நீரில் மூழ்கி நீந்தும் பறவைகளுக்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருப்பது போற்றற்குரியதாகும்.

உணவு உண்ணும் முறைக்கேற்ற தகவமைப்புகள்

பறவைகள் உணவு உட்கொள்ளும் முறையை ஒப்பிட்டு நோக்குங்கால் இந்தப் பண்பைத் தவிர வேறு எந்த பண்புகளாலும் அவைகள் இத்தனைப் பிரிவுகளாக பிரிக்கமுடியாது என்பது தெள்ளத் தெளிவாகத் தெரியவரும். முதன் முதலாகத் தோன்றிய பறவைகள் பூச்சிகளையும் சிறிய பிராணிகளையும் உண்டு வசித்திருந்தாலும் தற்போது வசிக்கும் பறவையினங்கள் தாவர, விலங்கு இனங்களை உண்ணும் பழக்கங்களுக்கு ஏற்றவாறான தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மற்றும் சில பறவைகள் முதிர்ச்சியுற்ற பருவத்தில் தாவர உணவையே உண்டு வசித்திருந்தாலும் அவைகள் அவற்றின் குஞ்சுகள் வளர்வதற்கு புறதச்சத்து அதிகமாக வேண்டியிருப்பதால் குஞ்சுகளுக்கு தேவைக்கேற்றவாறு புழுப்பூச்சிகளை உணவாகத் தேடிக் கொடுக்கின்றன.

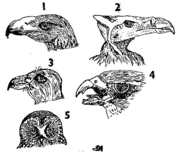
பறவைகளின் முன்னங்கால்கள் பறப்பதற்குத் தேவையான இறக்கைகளாக மாற்றப்பட்டு விட்டபடியால் அவைகளின் அலகுகளும், மற்றும் ஒரொரு சமயங்களில் பின்னங்கால்களும் உணவு தேடி எடுத்துண்ணுவதற்கான தகவமைப்புக்களை பெற்றிருக்கின்றன. ஆகையால் அலகுகளும் பின்னங்கால்களுமே உணவுதேடி எடுத்துண்ணுவதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன.

புலாலுண்ணிப் பறவைகள்

உயிருள்ள பிராணிகளை இரையாகத்தேடி உண்ணும் பறவைகளில் முக்கியமானவை பருந்தும் ஆந்தையுமாகும். இப்பறவைகள் இரண்டிற்கும் இரையை இறுகப்பற்றிப் பிடித்துத் தூக்கிச் செல்வதற்கேற்ப கால்களில் நீளமான கூரிய நகங்களும் (Talon) இரையை சிறு சிறு துண்டுகளாகக் கிழித்துத் தின்பதற்கேற்ற வளைந்த கூரிய அலகுகளும் தகவமைப்புகளாக உள்ளன. ஆந்தைகளும், பருந்துகளும் இவ்வாறான தகவமைப்புகளுடன் பலவாறான பழக்கங்களுடன் பரவி வசிக்கின்றன. அதிவேகமாக பறக்கும் திறனுள்ள வல்லூறு அல்லது இராசாளிகள் (Falcons) தாங்கள் பிடிக்க விரும்பும் பறந்து கொண்டிருக்கும் இரையின் மீது மின்னலைவிட விரைவாக பாய்ந்து தாக்கி தங்கள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ள பாதங்களினால் பற்றி

எடுத்துச் சென்று விடுகின்றன. அவ்வாறு அவைகள் பறக்கும் இரையின் மீது பாய்ந்து பற்றிப் பிடித்துத் தூக்கிச்செல்ல, அவற்றின் உடலின் மார்புப் பகுதியிலுள்ள முள்ளெலும்பு 4 அல்லது 5 மார்பு முள்ளெலும்புகள் இணைந்து அமைந்து, பறவைக்கு தன் இரையை பாய்ந்து அடித்து எடுத்துச் செல்ல சக்தியை அளிக்கின்றது. குறும் பருந்து வகை (Kestrels) பறவைகள் (இதில் அமெரிக்கப் பருந்து வகையும் அடங்கும்) ஒரு உயரமான இடத்தில் குந்தி அமர்ந்த வாறோ (Perch) அல்லது இறக்கைகளை விரித்துக்கொண்டு அதி உயரத்தில் பறந்து மிதந்தவாறோ தரையில் தனக்கு இரையாகக் கிடைக்கக்கூடிய பிராணிகளை எதிர்பார்த்துக் கொண்டேயிருந்து, இரை கண்ணுக்குத் தெரிந்தவுடன் அதி விரைவாக அதன்மேல் பாய்ந்து வேட்டையாடி எடுத்துச் செல்லும் திறனுள்ளவை களாகும். மற்றுமொரு பருந்து (Buzzard) வகையான பூட்டியோ (Buteo) என்னும் பறவையும் அவற்றின் பொது இனங்களும் வான வெளியில் மிக உயரமான இடங்களில் பறந்து கொண்டேயிருந்து தரையில் வேகமில்லாமல் இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் தன் இரைமேல் பாய்ந்து பற்றி எடுத்துச் செல்லுகின்றன. சிறு பறவைகளைத் துரத்தி அழிக்கும் வேட்டை பருந்து வகைகள் (Harriers) தாழ்வாகப் பறந்து தன் இரைகளான சிறு பறவைகளை வேட்டையாடி உண்ணு கின்றன. ஜெரானேஸ்பிஸா (Geranospiza) என்ற பருந்து வகைப் பறவையும், ஜிம்ஜீனிஸ் (Gymogenys) என்ற ஆப்பிரிக்க பொது இனப் பருந்து வகை பறவையும் மரம் அல்லது மலைப் பொந்துகள் பூமிக்கடியிலுள்ள பள்ளங்கள், பறவைகளின் கூடுகள் முதலியவற்றில் தேடி அங்கு கிடைக்கும் உணவை உண்ணுகின்றன. இப்பறவை களுக்கு நீண்ட கால்களும் சிறிய பாதங்களும் உள்ளன. மற்றும் டார்சஸ் எலும்பிற்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள மூட்டின் உதவியினால் இப்பறவைகள் தங்கள் கால்களை முன்புறமும் பின்புறமும் ஒரே மாதிரியாக வளைக்கும் தன்மையுள்ளவைகளாகும். இவ்வாறான அமைப்புகளினால் இப்பருந்து வகைகள் தங்கள் இரையை சூறையாடி (Forage) உண்ணுகின்றன. செஜிட்டெரியஸ் (Sagitharius) என்னும் ஆப்பிரிக்காவில் வாழும் கொக்கைப் போன்ற பறவைகள் ஊர்வன, சிறிய பாலூட்டிகள் போன்ற பிராணிகளை அடித்து மிதித்துக் கொன்று இரையாக்கி உண்ணுகின்றன. வேட்டை பருந்து வகையான ஆசிபிட்டர் (Accipiter) போன்ற அவற்றின் பொது இனப்பறவைகள் சிறு குன்று மேடு அல்லது புதர் வேலி வரிசை முதலியவற்றில் மறைந்திருந்து, இரையின் மேல் அதிவிரை வாகப்பாய்ந்து கொன்று, வியக்கத்தக்க முறையில் நொடிக்குள் பாய்ந்து இரையைத் தூக்கிச் சென்று உண்ணுகின்றன. பின்னும் சில சமயங்களில் இப்பறவைகள் புதர்க்காடுகளில் இரையின்

பின்னால் கால்களினால் நடந்து பின்பற்றி பின்பு அடித்து இரையாக உண்ணுகின்றன. இதே முறை மிக்ரேஸ்டர் (Micrastur) என்ற இராசாளி வகைப் பறவையிலும் நடைபெறுகின்றது.



படம் 59. (அ) ஊனுண்ணும் பறவைகளில் இரையைக் கிழித்து உண்ணுதற்கேற்ற தகவமைப்புக் கொண்ட அலகுகள்

1. கழுகு (Eagle), 2. பிணந்தின்னிக் கழுகு (Vulture), 3. பருந்து (Hawk), 4. ஃபால்கன் (Falcon), 5. ஆந்தை (Owl).

பெரிய குரங்கு வகைகளை இரையாக உண்ணும் பிலிஃப்பைன் நாட்டு பித்தெக்கோஃபேகா (Pithecophaga) ஆப்பிரிக்க நாட்டு ஸ்டீபேனோயேட்டஸ் (Stephano aetus) அமெரிக் நாட்டு மார்ஃப்னஸ் (Marphnus) போன்ற கழுகு வகைகளும், ஆசிய ஆப்பிரிக்க நாட்டு மெக்கேரேம்ப்பஸ் (Machaerhamphus) போன்ற வெளவால் தின்னும் கழுகு வகைகளும், குளவி தேனீ போன்றவற்றை இரையாக உண்ணும் பெர்னிஸ் (Pernis) போன்ற பருந்து வகைகளும், நத்தை தின்னும் பருந்து வகைகளும், உயிருள்ள பிராணிகளை அடித்துத் தின்னுதற்கேற்ப தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ள கொடும் பறவையினப்பிரிவாகக் கருதலாம்.

நத்தைகளை உணவாக உண்ணும் ராஸ்ட்ரேமஸ் (Rostrhamus) மேற்கூறிய பறவையினங்களில் மிகவும் பெயர் பெற்றது. இப் பறவை, வடிவில் பெரிய ஒரு நத்தையை மரக்கிளைக்கு எடுத்துச் செல்லும் கூட்டினின்றும் வெளிவரும்வரை அந்த நத்தையை வைத்துப் பார்த்துக் கொண்டேயிருக்குமாம். பின்பு நத்தைக் கூட்டை

விட்டு வெளிவந்தவுடன் தன்னுடைய அலகினால் ஓங்கி அறையுமாம். அவ்வாறு அறைந்தவுடன் நத்தை தன் சுயநினைவை இழந்து விடுமாம். இருப்பினும் அது கூட்டிற்குள்ளேயே இருக்கும். பின்பு பறவையானது சேதம் அடையாத நத்தையின் ஓட்டை அசைத்து அதற்குள்ளிருக்கும் நத்தையை அப்படியே விழுங்கி விடுகின்றதாம். இவ்வாறு இப்பறவைகள் விந்தையாகவும் கொடூரமாகவும் தங்கள் இரையைத் தேடி உண்ணுகின்றன.

இவ்வாறு உயிருள்ள பிராணிகளை உட்கொள்ளும் பறவைகளில் ஆண் இனத்தை விட பெண் இனமே அளவில் பெரியதாகவுள்ளன. வட அமெரிக்காவில் வசிக்கும் வேட்டைப் பருந்து வகைகளில், நெருக்கி மரமேறும்படி கால்களையுடைய சிறிய பருந்து வகைகளில் குறுஞ்சிறகுடைய பெரிய வல்லூறு வகைகளைக்காட்டிலும் பால் வழி இரு தோற்றம் (Sexual dimorphism) சிறப்பாக அமைந்துள்ளன. பால் வேற்றுமை சிறப்பாக அமைந்துள்ள இந்த சிறிய பருந்து வகைப் பறவைகள் தங்களுக்கான பெரிய வடிவுள்ள இரையைத் தேடிக் கொள்ள பால் வேற்றுமை பயன்படுகின்றது. இவ்வாறு இரை கிடைக்கின்றபடியால் இப்பறவைகள் சூறையாடி இரைதேட வேண்டுமென்ற அவசியமில்லை.

உயிருள்ள பிராணிகளை இரையாகப் பிடித்துத் தின்னும் பறவைகளுக்குக் கண்பார்வை மிகவும் கூர்மையாக அமைந்துள்ளது. ஆந்தைகளில் கேட்கும் திறனும் திறமையாக அமைந்து அந்த சிறப்புப்பொருந்திய கேட்கும் திறனாலேயே அப்பறவைகள் இரையைத்தேடி உண்ணுகின்றன. ஆந்தைகள், பருந்து வகைகளைப் போன்று அவ்வளவு பிரிவுகளாகக் காணப்படாவிடினும் சில கிளைப் பிரிவு வகைகளும் இவற்றில் உண்டு. சுமார் 5½ அங்குல உயரமுள்ள சாதாரண ஆந்தைவகையிலிருந்து சுமார் 28 அங்குல உயரமுள்ள பெரிய வல்லூறு போன்ற ஆந்தை வகை வரை ஒரு சில பிரிவுகளே உள்ளன. சாதாரணமாக ஆந்தைகளுக்கு இரவில்தான் கண் பார்வை நன்றாகத்தெரியும். ஆனால் உயரமான (Latitude) இடங்களில் வாழும் ஆந்தைகளுக்கு பகலில் கண்பார்வை மங்கலாகவோ அல்லது மிகவும் நன்றாகவோ தெரியும். பெருங்கடற் பறவை வகைப்பருந்துகள் பாலூட்டிகளையும் பறவைகளையும் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இரையாக உண்ணுகின்றன. தோலிழைமங்களுடன் கூடிய பாதங்களிலுள்ள நகங்களால் இரையைப்பற்றிப் பிடிப்பதோடல்லாமல், கூர்மையான அலகுகளாலும் இரையைப்பிடித்துக் கொன்று தின்னுகின்றன.

கிளை அல்லது கொம்பைப் பற்றிக்கொண்டு அமருமாறு கால்களையுடைய பறவைகளில் கொல்பறவை (Shrikes) வகைகளே அதிகமாக

பரிவி வசிக்கின்றன. இந்த கொல் பறவை வகைகளிலும் பெருந்தலைகளையுடைய கொல் பறவைகளே (Logger head) தங்கள் இரையைக் கொன்று தூக்கிச் சென்று வளைந்த பலம் பொருந்திய அலகுகளினால் குத்தித் தின்னுகின்றன. இப்பறவைகள் சிறியதாகவுள்ள இரையை கிடைத்த இடத்திலேயே உண்டு விடுகின்றன. ஆனால் உருவில் பெரியதாக உள்ளவைகளை அலகினால் தூக்கிக் கொண்டு தனித்த இடத்திற்குச் சென்று கூர்மையான ஒரு பொருளின் மீது குத்திச் செருகி வைத்து விடுகின்றது. பின்பு அலகினால் இரையை சிறுசிறு துண்டுகளாக்கி உண்ணுகின்றது. இவைகளுக்கு குட்டையான உருண்டை வடிவான இறக்கைகளும் நீண்ட வாலும் உண்டு.

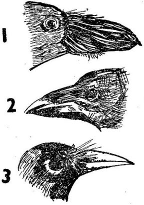
இயோசீன் காலப்பிரிவில் வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த பறக்கும் சக்தியற்ற டயட்ரீமஸ் (Diatrymas) பறவைகளே மிகவும் பெரியதும் சக்தி வாய்ந்தது மான சுமார் ஏழு அடி நீளமுடைய மாமிச பட்சணி பறவைகளாகும். ஆலிகோசீன் காலப்பிரிவிலும் தென் அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த ஃபோரோ ரெக்காய்டு பறவைகள் முன்பு கூறியதை விட சற்று அளவில் சிறிய பறவைகளாகும். பிராணிகளை அடித்து இரையாக உண்ணும் பாலூட்டிகள் அந்தக் காலப்பிரிவில் இல்லாததால் இப்பறவைகள் சிறப்பாக வாழ்ந்திருந்தன. பின்பு மாமிசப் பட்சணி வகை சார்ந்த பாலூட்டிகள் தோன்றிய பிறகு இவை அதிக நாட்கள் உயிர் பிழைத்திருக்கவில்லை.

அழுகும் பிணம்தின்னும் பறவைகள்

கழுகு போன்று பகலில் மட்டும் இரைதேடி உண்ணும் பறவை வகைகள் புது உலகக் கழுகு வகைளாகிய கேத்தார்ட்டிடே (Cathartidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவைகளும், பழையஉலகக் கழுகு வகைகளாகிய ஏசிப்பிட்ரிடே (Accipitridae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவைகளும், வல்லூறு அல்லது இராசாளி போன்ற ஃபால்காணிடே (Falconidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவைகளும் ஆகும். அவை மேல் இயோசீன் காலத்தில் வியோமிங் (Wyoming) இடத்திலிருந்த படிவங்களிலிருந்து கிடைத்த நீண்டகால்களையுடைய நியோ கேத்தர்டீஸ் (Neocathartes) என்ற பறவையானது புது உலக கழுகுகளைப் போன்றேயிருந்தது.

ஃபிஷர் (Fisher) என்பவர் காத்தரிடிட் (Cathartid) கழுகு வகைகளில் அவைகளின் அலகு மண்டையோடு முதலியவற்றின் அளவு முதலியவற்றை பழைய உலக கழுகு வகைகளுடன் ஒப்பிட்டு அவைகளின் உணவு உட்கொள்ளும் பல்வேறான முறைகளை விவரித்

துள்ளார். ரேவன் (Raven) கல் (Gull) பருந்து வகை (Hawk) பெட்ரல் (Petrel) மற்றும் இவை போன்ற பறவைகளே அழுகிய பிணங்களைத் தின்று உயிர் வாழ்கின்றன. அவை அழுகிய பிணங்களைத் தின்று உயிர் வாழ்ந்திருந்தாலும் அவற்றின் உடலமைப்பு



ஆ

படம் 59. (ஆ) உணவை வெட்டி உண்ணுதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. காட்டுக் காகம்; 2. ரேவன், 3. காகம்.

அதாவது அலகு பின்னங்கால்களின் தகவமைப்புகள் அதற்கு மட்டுமே பயன்படும்படி அமையவில்லை. இவை தங்கள் பெரும்பாலான நேரத்தை இரை கிடைக்கின்றதா என்று பார்த்துக் கொண்டேயிருப்பதால் அவ்வளவாக பறந்து திரிவதில்லை. ஆகையால் அவற்றிற்கு அதிக சக்தியும் வேண்டியிருக்கவில்லையாதலால் அதுவே அவற்றிற்கு உணவு உட்கொள்ளாவிடினும் பாதிக்கப்படாமல் இருக்

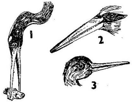
ஏற்றதாகவுள்ளது. இப்பறவைகள் விண்வெளியில் அழகாக மிதந்து நிதானமாக பறந்து வட்டமிட்டவாறு இருப்பதற்கு ஏற்றவாறான தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இருப்பினும் இப்பறவைகளில் அதிக கனமில்லாத உடலினைக் கொண்ட வான்கோழி, கழுகு வகைகள் அதிகாலையிலேயே வட்டமிட்டு பறக்கத்தொடங்கிவிடுகின்றன. அவற்றிலேயே உடல் பளுவுள்ள கருப்புக் கழுகுகள், விண்வெளி வெப்பநிலைக்கேற்றவாறு காத்திருந்து வட்டமிட்டு பறக்கத் தொடங்குகின்றன. சுற்றுப்புற வெப்பநிலை, காற்றின் ஈரம் முதலியவற்றை அறிந்து பின்பு பறக்கத் தொடங்கினாலும் உடல்பளுவுள்ள கருப்புக்கழுகு வகைகளே விண்வெளியில் அதிகநேரம் பறக்கின்றன என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

மீன்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகள்

பலவிதமான பறவைகள், பல வழிகளில் மீன்களைப் பிடித்து இரையாக உண்ணுகின்றன. கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தில் வாழ்ந்த ஹெஸ்பெரார்னித்தெஸ் (Hesperornithes) பறவைகளுக்கு வாயில் பற்கள் இருந்தன. மற்றும் மறைந்துவிட்ட ஓடாண்ட்டோர்னித்தெஸ் (Odontornithes) பறவைகளில் எலும்பினாலான கொம்பு போன்ற கெட்டியான பொருளால் பல்போன்று நீட்டப்பெற்ற சிக்கலான பகுதிகளைக் காணலாம். மெர்கேன்சேர் (Merganser) என்ற மீனுண்ணும் நீர்மூழ்கி வாத்துப் பறவைகளிலும், வாத்துகளிலும், குள்ளவாத்துகளிலும் (Duck, geese) உள்ளது போன்று கொம்பு போன்ற கெட்டியான பொருளாலான அலகுகள் உள்ளன. மீனை இரையாக உண்ணும் பறவைகளின் அலகுகளின் ஓரத்தில் சொர சொரப்பான கத்தரிபோன்ற விளிம்புடன் கூடிய அலகுகள் உள்ளன. கடற்கரையில் வாழும் எளிதாக பிடிபடும் கடற்பறவைகளே மீனுண்ணும் பறவை வகைகளாகும். மீனுண்ணும் பறவைகளில் நன்றாக வளைந்த பேலட் (Palate) எலும்பும் நாக்கும் உள்ளன. அவை பின்னோக்கியும் அமைந்துள்ளன. அவ்வாறு அச்சு எலும்பும் நாக்கும் நன்றாக வளைந்து பின்னோக்கி அமைந்திருப்பதால் இப்பறவைகள் இரையைப்பற்றிப் பிடிக்கவும், பிடிக்கப்பட்ட மீனை உணவுக்குழாயினுள் (Oesophagus) தள்ளவும் இவை பயன்படுகின்றன. பெலிக்கன் பறவைகளில் நீண்ட கழுத்துப்பைகள் உள்ளன. அதே போன்ற சற்று அளவில் சிறியதான கழுத்துப் பைகளை, பெருந்தீனி தின்னுகின்ற வாத்தின் காலடியுடைய கார்மோராண்ட் (Cormorants) கடற்பறவைகளிலும் காணலாம். மீன்கொத்தித் தின்னும் கழுகு போன்ற பெரிய கடற்பறவை (Osprey) களான பேண்டியான் (Pandion) பறவைகள் தங்கள் பாதங்களை முதலில் தண்ணீரிக்குள் மூழ்கும்படி அமுக்கி, பின்பு தங்களுடைய கூர் நகங்களால் மீன்களைப்

பிடிக்கின்றன. மற்றும் இப்பறவைகளின் கால்களில் செதிகள்களிலுள்ள சிறிய சிறிய முட்கள் போன்ற பகுதிகள் வழுவழுப்பான இரையாகிய மீன்களை நழுவிச் செல்லாதவாறு பிடித்துக் கொள்கின்றன. ஆசியாவிலுள்ள கேடுப்பா ஜெய்லோனென்ஸிஸ் (Ketupa zeylonensis) என்ற ஆந்தைகள் முதன் முதலில் மீன்களையே உண்டு உயிர் வாழ்ந்திருந்தன. இப்பறவைகளில் டார்சஸ் எலும்புகளில் இறகுகள் கிடையாது. இதனாலேயே இவை தங்கள் இனஉறவு தொடர்பு கொண்ட கொம்புடைய கழுகு போன்ற ஆந்தைகளினின்றும் மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன.

மீன்கொத்தி, கழுகு போன்ற கடற்பறவைகளான பேண்டியான் பறவைகளைப் போன்றே மீனுண்ணும் ஆந்தைகளில் அவற்றின் கால்களின் பாதங்களிலுள்ள செதிள்களில் முட்கள் போன்ற பகுதிகள்



படம் 60. மீன்களை கொத்தி எடுத்து உண்ணுதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. பாம்புதாரா (Indian darter), 2. அரசமீன் கொத்தி, 3. கார்மோரான்ட்.

உள்ளன. அநேகமாக மீனை இரையாக உண்ணும் பறவைகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைந்ததேயாகும். மீனை இரையாக உண்ணும் பறவைகள் தங்கள் கால்களை நீரில் அழுத்தி, இடுக்கிபோன்ற அலகுகளினால் மீனைப்பிடித்துத் தின்னுகின்றன. மிக எளிதாக பிடிக்கக்கூடிய கடற்பறவைகள் முதலான மிதவெப்ப நாடுகளில் வாழும் பறவைகள், மீன்கொத்திப் பறவைகள் முதலிய பறவைகள் மேற்கூறியவாறே கால்களை தண்ணீருக்குள் மூழ்கி அழுத்தியவாறு நின்று கொண்டு இடுக்கிபோன்ற அலகுகளினால் மீனைப் பிடித்துத் தின்னுகின்றன. இவ்வாறு இடுக்கி போன்ற அலகுகளினால் மீனைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன என்று கூறினாலும் அவை எவ்வாறு அலகுகளின் உதவியால்

மீனைப் பிடிக்கின்றன என்பதைப்பற்றி அவ்வளவு தெளிவாகத் தெரியவில்லை. நாரைகள் (Heron) தங்கள் தலைகளை வேகமாக அசைப்பதனாலும் அலகுகளினால் பற்றிப் பிடிப்பதனாலும் மீன்களை பிடித்து உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகளின் கழுத்துப் பகுதி அசையும் விசைவில் போன்ற (Trigger) வேகமாக சுழல்கிறது. அதனால் அவை வேகமாக தலையை அசைத்து அலகினால் மீன்களைப் பிடித்து உண்ணுவதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. ஆப்பிரிக்க கருப்பு நாரைவகைகளான மெலனோ ஃபோயிக்ஸ் (Melano phoyx) பறவைகள் மீன்களை இரையாகத் தேடி உண்ணும்பொழுது, தங்கள் கருத்த இறக்கைகளையும் பறக்க உதவும் இறகுகளையும் தண்ணீருக்கடியில் இருக்குமாறு வைத்து கூடாரம் போன்று விரித்து வைத்துக்கொள்கின்றது. இவ்வாறு இறக்கைகளை கூடாரம் போன்று விரித்து வைப்பதால், வெளிச்சத்தைவிட்டு இருட்டான இடம்தேடி மீன்கள் வரத்தூண்டப்படுகின்றன. பின்னும் இப்பறவைகள் இறக்கைகளுக்கடியில் மீன்களை எளிதாகக் காணவும், பிடித்து உண்ணவும் ஏதுவாகவுள்ளது. மஞ்சள் நிறக் கால்களையுடைய மணற்புறப் பறவை வகைகள் (Tattlers) இடுக்கி போன்ற தங்கள் அலகுகளினாலேயே மீன்களைப் பிடித்துத் தின்னுகின்றன. மற்றும் கரண்டிபோன்ற அலகுகளையுடைய பறவைகள் (Spoon bill) தங்கள் அகலமான அலகுகளையுடைய வாயை ஆழமான நீருக்கடியிலோ, மிருதுவான சேற்றிற்குள்ளோ நுழைத்து, பக்கவாட்டில் திறந்தவாறு நீந்தி வருகின்றன. அவ்வாறு நீந்தி வரும்பொழுது மீன்கள் கூனிறால்கள் (Shrimp) மெல்லுடலிகள் (Mellus) மற்றும் பிற முதுகெலும்பற்ற பிராணிகள் (Invertebrates) போன்ற பல இவற்றிற்கு இரையாகக் கிடைக்கின்றன.

ரின்கோப்ஸ் (Rhynchops) என்னும் ஸ்கிம்மர் (Skimmer) பறவைகள் நீருக்கடியில் தங்கள் நீண்ட கத்திபோன்ற அலகுகளை விரித்தபடி முன்னும் பின்னும் அலைந்துவரும். அவ்வாறு திரிந்து வரும்பொழுது மீன்கள் தடடுப்படுமாயின் வாயை மூடி அலகுகளுக்கடையில் மீனைப்பிடித்து உள்ளே செலுத்தி விழுங்கி விடுகின்றன.

பூச்சிகள் மற்றும் சிறிய முதுகெலும்பற்ற பிராணிகளை உணவாக உண்ணும் பறவைகள்

கிளை அல்லது கொம்பு முதலியவற்றைப் பற்றிப் பிடித்துக் கொண்டு அமர்வதற்கான கால்களையுடைய (Passerine) பறவை வகைகளில் முதன் முதலில் தோன்றியவைகள் புழுபூச்சிகளையே உணவாகவுண்டு வசித்திருந்தன என்பதற்கு ஆதாரமாக பாடும் பறவையினங்களைப் போன்று (Warblers) அவைகளுக்கு குட்டையான மெலிந்த அலகுகள் இருந்தன. அத்தகைய பறவை வகைகள்

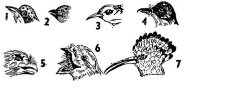
தற்பொழுதும் பலவிதமாக பரவி ஏராளமாக வசிக்கின்றன. வட அமெரிக்காவில் பாடும் சிறு பறவை வகைகள் சிஸ்ட்டோதோரஸ் (Cistothorus) நாணல் புதர், கோரைப்புல் வளர்ந்துள்ள புதர்கள் முதலிய இடங்களில் வசிக்கின்றன. பழைய உலகப் பிரதேசத்தில் **ஆக்ரோசெ:ப்பாலஸ்** போன்ற நாணல்புதர் பாடும் பறவைகள் (Reed warbler) வசித்திருந்தன. அதே போன்ற இடங்களில் தென்அமெரிக்காவில் கிளைகளைப்பற்றி அமரக்கூடிய டைரன்ட் பறவைகள் (Tyrant) டெச்சூரிஸ் (Tachuris) பறவைகள் முதலியன வாழ்ந்திருந்தன.

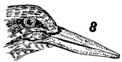
காடுகள் மண்டியுள்ள எந்த இடத்திலேயும் பூச்சிகளைப் பிடித்துண்ணும் பல விதமான பறவையினங்களைக் காணலாம். சில பறவையினங்கள் இலைகளிலுள்ள பூச்சிகளையும், சில கிளை கொம்பு முதலான இடங்களிலுள்ள பூச்சிகளையும், சில கிளையின் உச்சியிலுள்ள பூச்சி வகைகளையும், சில மரத்தின் அடிப்பாகம் மற்றும் கீழ் தரைகளிலுள்ள பூச்சி வகைகளையும் தின்று வசிக்கின்றன. இது போன்று பூச்சிகளைத் தின்று உயிர் வாழும் பறவைகளில் சிலவற்றிற்கு சிறிய அலகுகளும், மற்றும் சிலவற்றிற்கு தடித்த ஆனல் நுனி வளைந்த அலகுகளும் உள்ளன. சில பறவைகள் மரங்களிலிருந்து பறந்து ஆகாயத்தில் பறந்து திரியும் பூச்சிகளைப் பிடித்துத் தின்று உயிர்வாழ்கின்றன. ஈக்களைப் பிடித்துத் தின்னும் பறவைகளின் அகலமான அலகு நுண்ணிய இழைகளால் சூழப்பட்டு ஈக்களைப்பிடித்து உண்பதற்கேற்ற தகவமைப்புகளைக் கொண்டதாகவுள்ளது. இது போன்ற தகவமைப்புகள் தனித்தே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று கருதப்படுகின்றது.

கிளை கொம்பு முதலியவற்றைப் பற்றி உட்காரும்படி அமைந்துள்ள கால்களையுடைய பறவைகளல்லாத (Non-Passerine) பறவைகளில் ஸ்விப்ட் பறவை வகைகள் (Swift) மற்ற இனப்பறவைகளாகிய ஸ்வாலோ (Swallow) முதலியவற்றைக் காட்டிலும் பண்பில் மேம்பட்டு காண்கின்றன. ஸ்விப்ட் பறவைகளுக்கு பறக்கும் திறன் அதிகமாகவுள்ளது. மற்றும் இரவில் ஒருவித செயலற்ற பருவத்துயில் (Torpid) கொள்வதால் அதிக சக்தியையும் இப்பறவைகள் இழப்பதில்லை. இரவு நேரங்களில் பறந்து செல்லும் பறவை வகைகளும் (Night jars) அவற்றின் இனங்களுமாகிய கேப்ரிமுல்கி:பார்மிஸ் (Capri mulgi jormes) வரிசை சேர்ந்த பறவைகள் விண்வெளியில் பறந்து திரிந்து பூச்சிகளை பிடித்து இரையாக உண்ணுகின்றன. பூச்சிகளைப் பிடித்து இரையாக வுண்ணும் பறவைகளுக்கு இரண்டு விதமான அலகுகள் உள்ளன. முதல் வகை குட்டையான பலமற்ற அலகு வகை. இரண்டாவது வகை நீண்ட தடித்த அலகு வகையாகும். முதல் வகை அலகுகளை ஸ்வாவோ (Swallow) ஸ்விப்ட்

(Swift) இரவில் வேகமாகப் பறந்து திரியும் பறவை (Night jarts) பூட்டுஸ் (potoos) முதலியனவற்றில் முதல் வகையைச் சேர்ந்த குட்டையான பலமற்ற அலகுகள் உள்ளன. ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கும் சூடோக்கெலிடான் (Pseudochelidan) ஆர்ட்டாமியா (Artamia) என்ற மாஸ்வோலோ (Wood swallow) பறவைகளுக்கும், தவளைவாய் (Frogmouth) பறவைகளுக்கும் இரண்டாவது வகை அலகுகளின் நீண்ட தடித்த அலகுகள் உள்ளன. பூச்சிகள் வேகமாகப் பறந்து திரியும் பொழுதே இப்பறவைகள் பூச்சிகளைப் பிடித்துத் தின்னுகின்றன. அவ்வாறு வேகமாக பறக்கும் பூச்சிகள், பறவையின் வாயினுள் நுழையும் பொழுது அந்த அதிர்ச்சியினால் பறவை பாதிக்கப்படாமல் தாங்கிக் கொள்வதற்காகவே மேலே குறிப்பிட்ட பறவைகளுக்கு வாய் அகலமாக அமைந்துள்ளது. வாய் அகலமாக உள்ளதால் அது வாயின் கூரைக்கு போதிய ஆதாரம் அளித்து, வேகமாக பறந்து உள்ளே நுழையும் பூச்சிகளினால் ஏற்படும் அதிர்ச்சிக்கு ஆதாரம் அளிக்கின்றது. வாயின் கூரை இவ்வாறு ஆதாரம் அளிப்பதற்கு வாயில் அமைந்துள்ள அண்ண எலும்பே (Palata) காரணமாகும்.

மரங்களின் அடிமரம் கிளை முதலியவற்றில் நுழைத்து அல்லது ஏறி பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணும் பறவையினங்கள் அவை வசிக்கும்





படம் 61.

பூச்சிகளை இரையாகவுண்ணுதற்கான தகவமைப்பினைக் கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. ராபின் (Robin), 2. தூக்கணாங் குருவி ((Swift), 3. வார்ப்லர் (Warbler), 4. அரசப் பறவை (King bird), 5. ஆடு உறிஞ்சி (Goat sulker), 6. பக்கிக் குருவி (Nightjar), 7. உப்பூ (Hoopoe), 8. மரங்கொத்தி (Wood pecker.)

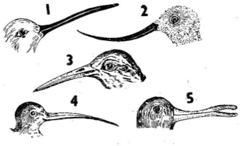
இடம் உணவு உட்கொள்ளும் முறை முதலியவற்றிற்கு ஏற்ப பல வகைகளாகப் பிரிந்துள்ளன. மரங்களில் வாழும் மர ஏறிப்பறவைகளான (Tree creeper) செர்த்தியா (Certhia) பறவைகள் அவைகளின் மேற்புறமாக வளைந்த நுனியையுடைய மெல்லிய அலகுகளால் மரப் பொந்துகளை துளைத்துக் கிளறி அங்குள்ள பூச்சிகளை உண்ணுகின்றன. மற்றும் தடித்த கெட்டியான அலகுகளையுடைய ஹீவர் பறவைகளான (Heaver) டென்ரோக்கோலேபாடஸ் (Dendro colaptas) போன்ற பறவைகள் மரத்தின் அடிப்பாகமாகிய பட்டைகளை உரித்து உரித்துத்தான் பூச்சிகளைத் தேடி உண்ணுகின்றன. கிலை:.போரின்க்கஸ் (Glyphor hynchus) போன்ற மரங்கொத்திப் பறவைகள் தங்கள் உணவான புழு பூச்சிகளை மரப் பொந்துகளில் தேடும் பொழுது, மரத்தைத் துளைத்துப் பொடிப் பொடியாக்குகின்றன. மரங்கொத்திப் பறவைகளிலும் பலவாறான முறைகள் உள்ளன. அரிவாள் போன்ற வடிவுடைய அலகும் நீண்ட எளிதாக நுழையக் கூடிய முட்களுடன் கூடிய நாக்கும், கெட்டியான மண்டையோடும் இப்பறவைகளுக்கு அடிப்படையான சிறப்பு அம்சங்களாக அமைந்துள்ளன.இப்பறவைகள் மரங்களைத் துளைத்துப்பூச்சிகளை இரையாகப் பிடித்து உண்பதற்கேற்ப அரிவாள் வடிவமுடைய அலகும், நீண்ட எளிதாக நுழையக் கூடிய முட்களுடன் கூடிய நாக்கும் பறக்கும் பூச்சிகள் வாயினுள் நுழையும் போது அந்த அதிர்ச்சியைத் தாங்கிக் கொள்வதற்கான கெட்டியான மண்டையோட்டுடனும் இப்பறவைகளில் மிகச் சிறியதாகவும், உடலில் அதிக புள்ளிகளற்றதுமான மரங்கொத்தி பறவைகளிலிருந்து, மிகப் பெரிய தந்தம் போன்ற நிறத்தையுடைய அலகுகளையுடைய மரங் கொத்திகள் வரை எல்லாப் பறவைகளுக்கும் உண்டு. இந்த மரங்கொத்திப் பறவைகளின் தனித்தனிச் சிறப்பினங்கள் தங்கள் உடலமைப்பிற்கேற்ப பலவிதமான இடப் பகுதிகளை இரைதேட தேர்ந்தெடுக்கின்றன. உருவில் மிகச்சிறிய மரங் கொத்திகள் மரத்தில் சிறு சிறு கிளைகளையும் சிறிய அடிமரப் பகுதிகளையும் இரை தேடியுள்ள தன் இடமாக தேர்ந்தெடுக்கின்றன. உருவில் மிகப்பெரிய மரங்கொத்திகள் பெரிய மரங்களின் பெரிய பெரிய கிளைகளை தங்களது இரைதேடி யுண்ணும் இடமாக தேர்ந்தெடுக்கின்றன. காகத்தின் அளவுள்ள மரங்கொத்திப் பறவைகள் அநேகமாக மரங்களின் அடிப்பகுதிகளையே தங்கள் இரைதேடி யுண்ணும் இடமாகத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன. ஸ்ப்பைரேப்பிக்கஸ் என்னும் மரக் கூழ்களை உண்ணும் பறவைகள் மரங்களில் வரிசையாக துளை செய்து, அத்துளைகளின் வழியாக செடிகளின் சாறுகளை (Sap) உறிஞ்சி உண்ணுகின்றன. பச்சை நிறமுடைய மரங்கொத்திகள் எறும்புகளையே உண்ணுகின்றன. எறும்புகளை உணவாக உண்ணும் பச்சை மரங்கொத்திப் பறவைகளுக்கு ஒரு சோடி உமிழ் நீர்

சுரப்பிகள், நீர்போன்ற குறை அடர்த்தியுள்ள உமிழ் நீரையும், மற்றுமொரு சோடி உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் அடர்த்தியான கோழை போன்ற திரவத்தையும் சுரக்கச் செய்கின்றன. இரண்டாவது சோடி உமிழ் நீர் சுரப்பிகளால் சுரக்கச் செய்த அடர்த்தியான கோழை போன்ற திரவம் நாக்கைச் சுற்றிலும் பூசப்படுகின்றது. அதன் உதவியால் இப்பறவைகள் எறும்புகளை எளிதாகப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. பாலூட்டிவகையை சேர்ந்த எறும்பு தின்னிகள் (Ant eaters) போன்றே இப்பறவைகளும் மேற்கூறியவாறு எறும்புகளைப் பிடித்துத் தின்னுகின்றன. கருவாலிக் ஓக் கொட்டை (Acorn) முதலியவற்றை உண்ணும் மரங்கொத்திகள் பூமியில் மறைவிடங்களில் கூடுகட்டி வசிக்கின்றன. மறைவிடப் பொந்துகளில் தங்கள் உணவுப் பொருளான கருவாலிக் கொட்டைகளைப் பதுக்கி வைத்து உண்ணுகின்றன.

மற்றும் சில பறவைகள் மலைகளின் செங்குத்தான பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இப்பறவைகள் மற்ற மரங்கொத்திகளைப் போன்றே உணவு தேடி உண்ணுகின்றன. மரப் பொந்துகளில் தங்கள் இரைகளைத் தேடி உண்ணும் பறவைகளுக்கு மார்புப் பகுதி வெள்ளை நிறமாக உள்ளது. அவ்வாறு வெள்ளை நிறமாகயிருப்பதால் அப்பறவைகள் மரப்பொந்துகளில் இருட்டினுள் நுழையும் பொழுது வெள்ளை நிற மார்புப்பகுதி வெளிச்சத்தை பிரதிபலிப்பதற்கு உதவும் என்று கிரின்னெல் (Grinnell) என்ற அறிஞர் விளக்கிக் கூறியுள்ளார்.

மற்றும் சில பூச்சி தின்னும் பறவைகள் தரையிலேயே இரைதேடி வசிக்கின்றன. கேலினேசியஸ் (Gallinaceous) பறவைகள் ஒரு காலினால் நின்று கொண்டு, மற்றொரு காலினால் நிலத்தைக் கிளறி பூச்சிகளைப்பிடித்து உண்ணுகின்றன. பின்னும் சில பறவைகள் ஃபின்ச்செஸ் (Finches) போன்றவைகள் நிலத்தில் நடக்காமல் குதித்துக்குதித்து செல்லுகின்றன. அவ்வாறு குதித்துக் குதித்துச் செல்லும் பொழுது, தரையை இருகால்களினாலும் உதைப்பதால் மண்ணைக் கிளறி பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. இதேபோன்று அலகுகளையும் இப்பறவைகள் பலவாறாக தோண்டுதலுக்கும் கிளறுதலுக்கும் ஏற்ப உபயோகிக்கின்றன. டாக்சோஸ்டோமா பறவைகள் (Toxostoma) நிலத்தைத் தோண்டி பூச்சிகளைப் பிடிப்பதற்கான அலகுகளைக் கொண்டுள்ளது. அதே டாக்சோஸ்டோமா ரூஃபம் (T. Rufum) என்ற சிறப்பினம் பூமியைக் கிளறி பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. கலிஃபோர்னியாப் பகுதிகளில் வாழும் (Callifornia) இதே இனப் பறவைகள் நிலத்தைப் பறித்து, அவ்வாறு பறிக்கும்பொழுது ஏற்படும் துவாரங்களில் உள்ள புழுபூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணு

கின்றன. புது உலக வானம்பாடிப் பறவைகளான ஸ்டர்னெல்லா (Stur nella) பறவைகளும் பழைய உலக ஸ்டர்னஸ் (Sturnus) பறவைகளும் ஒரு முறையாக மண்ணைத்தோண்டி பிளவுகள் ஏற்படும்படி செய்கின்றன. அப்பிளவிற்குள் மூடியநிலையில் அலகினைச் செலுத்தி பின்பு நிலத்தின் தன்மையறிந்து அலகுகளைத் திறந்து பூச்சிகளை உண்ணுகின்றன. அவ்வாறு பூமிக்குள் அலகினைச் செலுத்தி, பூச்சிகளைப் பிடிக்கவேண்டியிருத்தலால் அவற்றின் கண்கள் மண்டையோட்டின் முன் பகுதியில் இருப்பதால் இப்பறவைகள் நிலத்திலுள்ள பிளவுகளில் பூச்சிகளை எளிதாகக் காணமுடிகின்றது. இவ்வாறான தகவமைப்புகளுக்கு இப்பறவைகளின் மேல் அலகினை அசைவிக்கக் கூடிய தசைகளும், கீழ் அலகினை அசைவிக்கக் கூடிய தசைகளும் நன்றாக கெட்டியாக அமைந்துள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.



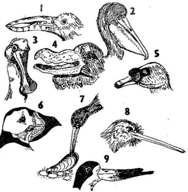
அ

படம் 62. (அ) சேற்றில் அலைந்து இரைதேடி உண்ணுதற்கான தகவமைப்புக்கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. ஸ்டில்ட் (Stilt), 2. அவோசெட் (Avocet), 3. மஞ்சள் கால் நாரை, 4. கர்லூ (Curleu), 5. மரச்சேவல் (Wood cock),

கடற்கரையில் வசிக்கும் பறவைகளில் உணவு உட்கொள்ளும் முறை பலவாறாகப் பரவியுள்ளது. உள்ளான் (Snipe) மரச்சேவல் (Wood cock) காட்விட்ஸ் (Godwits) முதலிய பறவைகளில் ப்ளோவர் (Plover) டாட்லர் (Tattler) முதலிய பறவைகளைப் போன்று

தங்கள் அலகுகளை இடுக்கி (Forceps) போன்று உணவுப் பொருளை எடுத்து உண்பதற்கு பயன்படுத்துகின்றன. ஜூகல் எலும்பு விட்டமும், அண்ண எலும்பும் முன்புறமாக நகரும் பொழுது டேட்லர் பறவைகளின் அலகில் அண்மை நுனி சிறிது வளைந்து, அதனால் கீழ் அலகு (Mandible) எலும்பை சிறிது தூக்கிக் கொடுக்கின்றன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில், உள்ளானின் அண்மை பகுதியின் அலகைப் பார்த்தோமானால் அது ஆங்கில எழுத்தான T வடிவமாக உள்ளது. அவ்வாறு T வடிவமாக இருப்பதால் அது உறுதியாக உள்ளது. அதே சேய்மை நுனியிலுள்ள அலகின் முன் மேச்சில்லாவானது (Premaxilla) மிகவும் ஒடுங்கியுள்ளது. மேக்



ஆ

படம் 62. (ஆ) இதர பலவித உணவுண்ணும் பழக்கத்திற்கேற்ற தகவமைப்புடைய அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. திறந்த அலகுப் பறவை (Open bill), 2. பெலிக்கன், 3. கரண்டி வாய்ப்பறவை (Spoon bill), 4. காலணி வடிவ அலகுப் பறவை (Shoe bill), 5. அன்னம் (Swan), 6. பஃப்பின், 7. முத்துச் சிப்பியுண்ணும் பறவை, 8. கீவி, 9. கத்தரி அலகுப் பறவை.

சில்லரி (Maxillary) எலும்பிற்கு ஜூகல் எலும்பு, விட்டத்திலிருந்தும் அண்ண எலும்பிலிருந்தும் செலுத்தப்பட்ட சக்தியினால் 2/3 பங்கு.

சேய்மை அலகின் பகுதி மேலே தூக்கப்படுகின்றன. கடற்கரைப் பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகளின் அலகின் நீளம், அவை உண்ணும் உணவிற்கும் அவை நிலத்தை தோண்டி அல்லது கிளறி அலகினை அதற்குள் விட்டு உணவு எடுக்கும் முறை முதலியவற்றைப் பொருத்தே உள்ளன.

ஃபேலேரோப்ஸ் (Phalaropes) பறவைகள் தங்கள் நீந்தும் திறனை உணவு தேடி உட்கொள்ளும் முறையுடன் சேர்த்து மிகவும் சக்தி வாய்ந்ததாக அமையப் பெற்றிருக்கின்றது. நீந்தும் பொழுது கால்களின் உதவியால் தண்ணீரை சுழலவைத்து அதில் கிடைக்கும் சிறு சிறு பிராணிகளையும் மிதக்கும் (Planktonic) பிராணிகளையும் பிடித்து உண்ணுகின்றன. அவாசெட் (Avocet) பறவைகள் முன்புறமாக நகரும் பொழுது தங்களது ஒடுங்கிய தட்டையான மேற்புறமாக வளைந்த அலகுகளை, பக்கவாட்டில் தண்ணீரில் அசைத்துச் சென்று இரை பிடித்து உண்ணுகின்றன. முத்துச் சிப்பிகளை (Oster) பிடித்துத் தின்னும் பறவை வகைகள் அவைகளை முதலில் தங்களது அலகினால் தாக்கி, பின்பு எடுத்து விழுங்கி விடுகின்றன. **ப்ராட்டின் கோல்ஸ்** (Pratincoles) பறவைகள் வானில் பறக்கும் பூச்சிகளை ஸ்வோலோ (Swallow) பறவைகளைப் போன்றே பிடித்து உண்ணுகின்றன. **பர்கினஸ்** (Burhinus) என்ற பறவை, பூச்சிகளைப் பிடித்து இரையாக உண்ணுவதல்லாமல் சிறிய பாலூட்டிகளையும் கூடுகளிலுள்ள குஞ்சுப்பறவைகளையும் கூட இரையாக உண்ணுகின்றன. **தைனோகாரிடே** (Thinocaridae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் புல் பூண்டுகளை மட்டுமே உண்ணுகின்றன.

ஃபிளாமிங்கோ பறவைகளிலும், வாத்துகளிலும் அலகுகளில் வடிதட்டுபோன்ற துளைகள் இருக்கின்றன. சேற்றையும் தண்ணீ

படம் 63. வடிகட்டும் தகவமைப்புக்கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

1. ஃபிளேமிங்கோ, 2. வாத்து.

ரையும் சிறு புழுபூச்சிகளையும் சேர்த்து வாயினுள் எடுத்துச் சென்று தண்ணீரையும் சேற்றையும் அலகின் வடிதட்டு வழியே வெளியேற்றி புழு பூச்சிகளை இரையாக வுண்ணுகின்றன. **ஃபீனிகோப்டிரெஸ் ஆன்ட்டிகோரம்** (Phoenicopterus antiquorum) என்ற ஃபிளாமிங்கோ

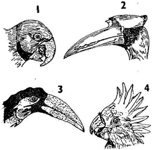
பறவைகள் மேற்கூறியவாறு சேற்றையும் நீரையும் சேர்த்து வாயினுள் கொண்டு செல்லும்பொழுது **பச்சைப் பாசிகள்** (Green algae) டயாட்டோம்கள் (Diatoms) முதலியவற்றை சேர்த்து எடுத்துச் சென்று சேற்றையும் நீரையும் வெளியேற்றி மற்றவற்றை உண்ணுகின்றன.

ஈடெர் (Eider) ஸ்கோட்டர் (Scoter) முதலிய பறவைகளில் நன்னீர் மட்டி (Fresh water mussal) மற்றும் ஓட்டினை உடைய மெல்லுடலிகளை உண்ணுவதற்கேற்ப அகன்ற ஓட்டினை நொறுக்கும் படியான அமைப்புடைய அலகுகள் உள்ளன.

தேனீக் கூடுகளிலுள்ள தேன் மெழுகை (Bee wax) தேன் வழிகாட்டி (Honey guide) என்னும் பறவைகள் உண்ணுகின்றன.

பழங்களை உணவாகவுண்ணும் பறவை வகைகள்

காசாவாரி, ஈமு, புரு, கிளி, கூக்கூ, பார்பெட், டுகான்(Toucan), ஹார்ன்பில் (Hornbill) காட்டின்கேஸ் (Cotinges) முதலிய



படம் 64. பழம் தின்னும் தகவமைப்புக்கேற்ப அமைந்த அலகுடைய பறவைகள்
1. கிளி, 2. மலைமொங்கான் (Horn bill), 3. ட்டுக்கான் (Toucan), 4. குக்கட்டோ (Cockatoo).

பறைவகள். பழங்களை உணவாகவுண்ணும் பறவைகளாகும். அமெரிக்க ஒண்ரெைற குருவி வகையான யூபோனியாஸ் பறவைகளும்

மற்றும் டிகேய்டே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில பறவைகளும் புல்லுருவி பெரிகனிகளையே (Mistle toe berry) இரையாக உண்ணுகின்றன. இவ்வாறு கனிகளை உணவாக உண்ணும் பறவைகளின் அலகு குட்டையானதாகவும் அகலமானதாகவும் உள்ளது. மேலும் உணவுப்பாதையானது விரிவடைந்த பைப்போன்ற இரைப்பை (Stomach)முதலியப் பகுதிகள் இல்லாமல் எல்லாம் ஒரே சீராக குழாய் போன்று அமைந்துள்ளது. இப்பறவைகள் கனியின் சதைப்பற்றுள்ள பகுதியை மட்டுமே உண்ணுகின்றன. மிகப்பெரிய அலகினையுடைய அமெரிக்க வெப்பமண்டலப் பறவைகளுக்கு நீண்ட அகலமான அலகுகள் இருப்பதும் அவை கனிகளை எட்டிப்பிடித்து எடுத்து உண்பதற்காகவே என்று வேன்ட்டைன் (Vantyne) என்ற ஆசிரியர் குறிப்பிட்டுள்ளார். அலகுகள் இப்பறவைகளுக்கு எதிரிகளிடமிருந்து தப்புவதற்கும், அதன் அழகான நிறம் அதன் இனத்தில் அவற்றின் இனச்சேர்க்கை காலத்தில் பயன்படுத்தலுக்கும் ஆகும். பொதுவாக பழங்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகள் தங்கள் குஞ்சுகளுக்கு புழு பூச்சிகளையே உணவாகக் கொடுக்கின்றன. மற்றும் ட்ரோகான் (Trogons) பறவைகள் பழங்களையும் பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. மற்றும் சில பாடும் பறவையினங்களாகிய திரஷ்ஷர் (Thrusher) பறவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் பூச்சிகளையும் மற்றும் சில காலங்களில் பழங்களையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. தென் அமெரிக்காவின் கேப்ரி முல்கிஃபார்ம் (Capri mulgiformes) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஸ்டீயடார்னிஸ் (Steatornis) என்ற எண்ணெய்ப் பறவைகள் பழங்களை மட்டுமே உண்ணுகின்றன.

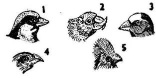
விதை கொட்டைகளை உணவாக உண்ணும் பறவை வகை

விதை கொட்டைகளை உணவாக உண்ணும் பறவைகளில் ஃபின்ச் வகை (Finch) பறவைகள் மிகவும் முக்கியமானதாகும். இப்பறவைகளில் அலகுகள் அகலமானதாகவுள்ளன. அவ்வாறு அமைந்த அகன்ற அலகுகளால் இப்பறவையினங்கள் பெரியதும் உறுதிவாய்ந்ததுமான ஓட்டினை உடைத்து அதற்குள் இருக்கும் கொட்டைகளை உண்ணுகின்றன. கொட்டைகளை உண்ணும் எல்லாப் பறவையினங்களிலும் அலகுகள் அகன்றதாக அமையவில்லை. ஒரு சிலவற்றில் சற்று சிறியதும் மற்றும் சிலவற்றில் பின்னும் சிறியதும் ஆக பலவிதமான அலகுகள் உள்ளன. தித்திரி பறவை அல்லது தங்க நிற ஃபின்ச் குருவி வகைப் பறவைகள் (Siskins or goldfinches) காட்டு மரவகைகளையும்(Birch)அகன்ற ஓரப்பற்களையுடைய இலைகளையும் மஞ்சள் நிற பூக்களையுடைய செடி வகைகளையும் (Dandelion) சிறு கொட்டைகளையும் உண்ணுதற்கேற்ப சிறிய அலகுகளைக் கொண்டுள்ளன.

மற்றும் கக்கூத்ரேஷ்டெஸ் (Cocco thrustes) என்னும் மற்றுமொரு குருவி வகைகள் செர்ரி (Cheriy) ஆலிவ்வர் (Oliver) முதலியவற்றின் கொட்டைகளை உடைத்து உண்ணுதலுக்கேற்ப பெரிய அலகுகளை கொண்டுள்ளன.

ஓக் மரத்தில் கிடைக்கும் தீனி வகைகளே பல பறவைகளுக்கு முக்கியமான உணவுப் பொருளாக அமைந்துள்ளன. வான்கோழி, புறு ஒபான்ற பறவைகள் கருவாலிக் கொட்டைகளை (Acorn) முழுமையாக உண்ணுகின்றன. பின்பு அக்கொட்டைகள் அறுவைப் பைகளின் (Gizzard) உதவியால் உடைக்கப்படுகின்றன. வண்ண இறகுகளையுடைய சலசலக்கும் ஐரோப்பிய 'ஜே' பறவைகளும் (Jay) மரங்கொத்தி பறவைகளும் சுத்தி போன்ற அலகுகளினால் கொட்டைகளை உடைத்து அதனுள்ளிருக்கும் பருப்புகளை உண்ணுகின்றன. வட அமெரிக்காவில் வசிக்கும் குவிஸ்கேலஸ் (Quiscalus) போன்ற காக்கையினப் பறவைகளுக்கு (Grackle) அண்ண எலும்பினிருந்தும் கீழ்நோக்கி அமைந்திருக்கும் கெட்டியான உறுப்பினால் கருவாலிக் கொட்டைகள் போன்றவற்றை உடைத்து உண்ணுதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. லாக்ஸியா (Loxia) என்ற பறவை ஊசி இலைக் காடுகளிலுள்ள கொட்டைகளையும், விதைகளையும் உண்ணுதற்கேற்ப அலகுகளை உடையதாக உள்ளன. இப்பறவைகளின் அலகுகள் ஒரு பாதித் திறந்த அளவில் குறுக்காக ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். கீழ்த்தாடை அலகின் நுனியும், மேல்தாடை அலகின் நுனியும் எதிர் எதிராக அமைந்து அந்நுனியை இப்பறவைகள் தேவதாரு இலைகளின் செதிள்களினுள் நுழைத்து அங்கிருக்கும் உணவை எடுத்து உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகளில், அலகின் நுனி மரத்தின் செதிள்களைப் பிரித்து வழி வகுப்பதால், நாக்கினால் விதைகளை எடுத்து உண்ணுதலுக்கேற்ப அலகுகள் அமைந்துள்ளன. பின்னும் தாடைத் தசைகள் ஒரே சீராக (Asymmaty) அமையாமல் கீழ்தாடை அலகு நோக்கியுள்ள திசையில் தசைகள் பலம் பொருந்தியதாக அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு குறுக்காக அமையப்பெற்ற அலகுகளையுடைய பறவைகளிலும் (Cross billed) வெள்ளை இறகுகளையுடைய வாக்ஸியா லியோகாப்ட்யுரா (L. leucoptura) பறவைகளுக்கு மிகவும் மெலிந்த பலமற்ற அலகுகளும் லாக்ஸியா பிட்டியோசிட்டாகஸ் (L. Pityopsithacus) பறவைகளுக்கு பலம் பொருந்திய அலகுகளும் உள்ளன. இப்பறவைகளின் அலகின் நீளம், பலம் முதலிய பண்புகளுக்கும் அவை உண்ணும் தேவதாரு மரங்களின் தன்மைக்கும் தொடர்புண்டு என்பதை அறியலாம். லேக் (Lack) என்ற அறிஞர் போன்றவர்கள் கிளி போன்ற குறுக்கலகுகளையுடைய பறவைகள் கடினமான தேவதாரு மரங்களின் விதைகளை உணவாக உண்ணுகின்றன என்று கூறியுள்ளார். சிவப்பு நிற குறுக்கலகுகளைக் கொண்ட பறவைகள்

ஊசியிலை மரங்களின் மென்மையான பாகங்களையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. வெள்ளை நிறமுடைய குறுக்கலகுகளையுடைய பறவைகள் சிறிய மிருதுவான கற்பூரத் தைலம் தரும் ஊசியிலை மரவகைகளின் பாகங்களை உணவாக உண்ணுகின்றன. ஹிமாலயப் பிரதேசத்தில் வசிக்கும் லாக்ஸியா கர்விராஸ்ட்ரா ஹிமாலயன்சிஸ்



படம் 65. விதை கொட்டைகள் முதலியவற்றை உண்ணுதற்கான தகவமைப்புக் கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்

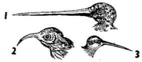
1. சிட்டுக் குருவி, 2. குறுக்கலகுப் பறவை (Cross bill), 3. க்ரோஸ் அலகுப் பறவை (Gros beak), 4. ஃபின்ச் (Finch), 5. கார்டினல் (Cardinal).

(L. curvirostra himalayensis) என்ற குறுக்கலகுகளையுடைய ஒரே பறவையினத்திற்கு சிறியதான அலகுகள் உள்ளன. அவை தேவதாரு மரங்களிலேயே தங்கள் உணவுப் பொருள்களைத் தேடி உண்ணுகின்றன. மற்றும் ஒருசில இராசாளி, வல்லூறு போன்ற பறவைகள் தாவரங்களையே தங்கள் உணவாக உண்ணுகின்றன. ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கும் பனைமரக் கொட்டைகளை உண்ணும், ஜிப்ஃபோகிராக்ஸ் (Gypohierax) போன்ற வல்லூறுகள் (Palm nut Vulture) எண்ணெய் கொடுக்கும் கொட்டைகளையும், பனைமரக் கொட்டைகளையும் உண்ணுவதல்லாமல், பிராணிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

பூந்தாது அல்லது மகரந்தம், தேன் முதலியவற்றை உண்ணும் பறவை வகை

லோரியஸ் (Lorias) பாடும் பறவைகள் (Humming birds) மற்றும் பிலிப்ஃபிடிட்ஸ், வெள்ளை கண் உடைய பறவை, தேனுண்ணும் பறவை, இலைப்பறவை போன்ற பேசரைன் இனத்தைச் சார்ந்த பறவைகளில் பூந்தாது தேன் முதலியவற்றை உண்ணுதலுக்கேற்ற அலகுகள் அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகளின் நாக்கு குழல் போன்றும் நுனியில் முரட்டு குஞ்சம் போன்ற (Brush) அமைப்புக் களுடனும் அமைந்துள்ளது. பாடும் பறவைகளின் அலகுகள் பல வாறுக அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகள் எந்த வடிவமுடைய

பூக்களில் தேனை சேகரிக்கின்றனவோ அதற்கேற்றாற்போல அவை அலகுகள் அமைந்துள்ளன. பீச்சர் (Beecher) என்பவர், சீரிபிடே



படம் 66. பூக்களில் தேனுண்ணுதற்கான தகவமைப்புக் கொண்ட அலகுகளையுடைய பறவைகள்
1. ஈட்டி அலகுப் பறவை ((Sword bill), 2. அரிவாள் மூக்குப் பறவை (Sickle bill), 3 ஹெர்மிட் (Hermit).

களின் (Coerebidae) குடும்பப் பறவைகளில் பாருளிடே பறவைகளில் (Parulidae) தேனுண்ணுதலிற்கும் இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மற்றும் சிலவற்றில் பூந்தாது போன்றவற்றை உண்ணுதலிற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ள அலகுகளைப்பற்றி விளக்கிக் கூறியுள்ளார். இப்பிரிவைச் சேர்ந்த டிக்ளோசா (Diglossa) பறவைகள் வளைந்த மேல் தாடை

படம் 67. நீண்ட நாக்கும் அலகுமுடைய ஹம்மிங் பறவைகள் 1 & 2. பூக்களில் தேனை உறிஞ்சும் தோற்றங்கள்

அலகினை குழல் வடிவமுள்ள பூவின் பூவிதழின் அடிப்பகுதியில் வைத்து, கீழ்த்தாடையின் உதவியால் ஒரு துவாரம் செய்கின்றது.

அத்துவாரத்தின் வழியாக குழல் வடிவமுள்ள நாக்கினை பூவின் உள்ளே செலுத்தி தேனை உறிஞ்சிப் பருகுகின்றன.

இலைதழை முதலியவற்றை உண்ணும் பறவை வகைகள்

குள்ள வாத்துகள் (Gease) தங்களது இலை வடிவ அலகுகளினால் புற்களை உண்ணுகின்றன. அனாட்டிடே (Anatidae) குடும்பப் பிரிவில் நீசோச்சென் (Nesochen) என்ற பறவைகள் மலைப் பகுதிகளில் ஓடுவதற்கும் ஏறுவதற்கும் ஏற்ற அமைப்பினைக் கொண்டுள்ளன. தென் அமெரிக்காவில் வாழும் ஹோட்சின் (Hoatzin) என்ற பறவைகளே இலைகளை உண்ணும் பிராணிகளுக்கு ஏற்ற உதாரணமாகும். பெரும்பாலும் இலைகளையே ஹோட்சின் பறவைகள் உணவாகக் கொள்கின்றன. இப்பறவைகளில் அடித்தட்டைக் கலம் (Keel) பெரும்பாலும் ஒடுக்கப்பட்டு, தீனிப்பை (Crop) பெரியதாகவும் தசைப்பற்றுடனும் ஃபர்குலா (Furcula) வின் வயிற்றுப் புற பகுதியிலும் மார்புக் கூட்டின் முன்புறமும் அமைந்துள்ளன. நியூஜிலாந்து நாட்டில் வசிக்கும் காக்கேப்போ (Kakapo) அல்லது ஆந்தைக் கிளிகள் (Owl parrot) இலைகளையும் இளந்தண்டுகளையும் தங்கள் உணவாகக் கொள்கின்றன. இப்பறவைகள் இலைகளையும் இளந்தண்டுகளையும் செடியிலிருந்து கிள்ளி எடுக்காமலேயே மென்று அதன் சாரத்தைக் (Juice) குடிக்கின்றன. பின்னும் சில சமயங்களில் அவை இலைகளையும் இளந்தண்டுகளையும் அவசரமாக உண்டு, தங்கள் தீனிப் பைகளில் சேகரித்து வைத்துக்கொள்கின்றன. பின்பு அவைகள் தாங்கள் இளைப்பாறும் இடங்களுக்குச் சென்று, முன்பே தீனிப் பைகளில் சேகரித்து வைத்திருந்த இலை தழைகளை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டு வந்து நன்றாக மென்று, அதன் சாரத்தைக் குடித்துவிட்டு, சக்கையைத் துப்பிவிடுகின்றன.

பறக்கும் திறனை இழந்த மோவாஸ் (Moas) பறவைகளிலும், உணவு உண்ணும் முறைகள் பலவாறாக உள்ளன. இவைகள் இலைகளை உண்ணுகின்றன. மேலும் கிரௌஸ், குருவி வகை (Grouse) போன்ற பறவைகள் மரங்களிலுள்ள பூவின் மொக்குகளை உணவாகக் கொள்கின்றன.

வேர்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகள்

சில பறவைகள் வேர்களையும் கிழங்குகளையும் உணவாகக் கொள்கின்றன. தலைச் சூட்டும் வண்ண அழகுமிக்க இறக்கைகளைக் கொண்ட வான்கோழி வகைப்பறவைகளில் (Impeyan phesant) நீண்ட அகன்ற அலகுகள் உள்ளன. அவற்றின் உதவியால் நிலத்தைத் தோண்டி வேர்களையும் கிழங்குகளையும் இப்பறவைகள் உண்ணுகின்றன.

மற்றும் சிர்ட்டானிக்ஸ் (Cyrtonyx) பறவைகளில் பாதங்களும் நிலத்தைத் தோண்டுதலுக்கேற்ப அமைந்துள்ளன. நாரைகள், கொக்குகள், வாத்துகள் முதலியவைகளும் வேர்களை உணவாகக் கொள்கின்றன. அவை நீண்ட அகலமான அலகுகளின் உதவியால் நீரில் வசிக்கும் தாவரங்களை உண்ணுகின்றன.

16. பறவைகளின் வகைபாடு

(Classification of Birds)

பறவைகளை இருபெரும் கிளைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன : (1) ஆர்க்கியார்னித்திஸ் (முற்காலப் பறவைகள்) (Archeornithes) (2) நியார்னித்திஸ் (தற்காலப் பறவைகள்) (Neornithes) என்பனவாம்.

உள்வகை—1 (Sub class)

ஆர்க்கியார்னித்திஸ் (Archeornithes)

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் (Archeopteryx)

என்ற பழமையான பறவைகள், இப்பிரிவைச் சேர்ந்ததாகும். இவற்றின் புதை படிவங்கள் பவேரியா தேசத்திலுள்ள ஜூராசிக் படுக்கையிலிருந்து தோண்டி எடுக்கப்பட்டுள்ளன. மேற்கூறிய பறவைகளின் இரண்டு புதை படிவங்களின் தோற்றத்திலிருந்து முற்காலப் பறவைகளின் தனிச்சிறப்பியல்புகளை ஒருவாறு ஆராய்ந்தறிந்துள்ளனர். அவையாவன—18 20 வால் முள்ளெலும்புகளுடன்கூடிய வாலானது பல்லியின் வாலை ஒத்திருந்தது. வாலின் இரு பக்கமும் வால் இறகுகள் உள்ளன. மண்டையோடு தற்காலப் பறவைகளில் உள்ளதுபோன்று உருண்டையாகவும், மண்டையோட்டுப் பொருத்து வாய்கள் பிணைந்து வெளியே தெரியாதபடியும், காற்றுக் குழிவுகளற்றும் உள்ளன. கண்களில் கண் சூழ்வரை எலும்புகள் உள்ளன. பற்கள் குழிகளில் பொருத்தப்பட்டு இரண்டு தாடைகளிலும் உள்ளன. முள்ளெலும்புகள் ஆம்பீசீலஸ் (Amphi coelaus) அல்லது இருகுழி வகையைச் சார்ந்தது. வாலினிறுதியில் முள்ளெலும்புகள் ஒன்றுகச் சேர்ந்து கலப்பை போன்ற பைகோஸ்டைல் என்ற பாகமாக மாற்றி அமைக்கப்படவில்லை. மேலே கூறப்பட்ட புதை படிவப் பறவைகளின் உடல் தோற்றத்திலிருந்து மார்புக் கூட்டினைப்

பற்றி ஒன்றும் சரிவரத் தெரியவில்லை. U வடிவமான கவை எலும்பு (Furcula) இரண்டு கழுத்துப்பட்டை எலும்புகளுக்கும் நடுவில் உள்ளது. மார்புப்புற வயிற்றுப்புற விலாவெலும்புகளுள்ளன. மார்புப்புறமுள்ள விலாவெலும்புகளில் அன்சினேட் பகுதிகள் இல்லை. முன்கால், பின்கால் எலும்புகள் தற்காலப் பறவைகளில் உள்ளது போன்றேவுள்ளன. கை விரல்களும், கால் விரல்களும் ஊர்வனவற்றில் உள்ளதைப் போன்றுள்ளன.

இறகுகள் கை எலும்புகளுடனும் முழங்கை எலும்புகளுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இடுப்பெலும்பும் பின்னங்கால் எலும்புகளும் தற்காலப் பறவைகளில் உள்ளதைப் போன்று இருக்கின்றன.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் : முற்காலப் பறவை வகையின் ஒரு சிறந்த உதாரணமாகவுள்ள ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவையானது உருவத்தில் தற்காலப் பறவைகளுள் ஒன்றான காக்கையின் உருவத்தையும், விரைந்து பறக்க முடியாத நிலையையும் உடையதாய் இருந்திருக்கும் என்று கருதப்படுகின்றது. அது ஊர்வனவற்றையும், பறவைகளையும், பிணைக்கும் ஒரு சங்கிலிக் கொக்கியாக உள்ளபடியால் அதன் முக்கியத்துவம் நமக்கு நன்கு புலப்படுகின்றது. நீளமான வால், பற்களையுடைய தாடைகள், தனித்தனியான கை விரல்கள், கூரிய நகங்களையுடைய விரல்கள் முதலிய பண்புகளால் ஊர்வனவற்றையும், இறகுகள், முன்கால், பின்கால், பாதம், மண்டையோட்டு எலும்புகள் அமைந்துள்ள விதத்திலிருந்து பறவைகளின் பண்புகளையும் கொண்டிருக்கின்றன.

உள்வகுப்பு 2. நியார்னித்திஸ் (தற்காலப் பறவைகள்)

இக்கிளையானது தற்காலத்திலுள்ள பறவைகளையும் (Existing) ஒரு காலத்தில் வாழ்ந்து தற்போது மறைந்துபோன (Extinct) பறவைகளையும் கொண்டது.

இக்கிளையில் அடித்தட்டைக்கலம் இல்லாத பறவைகளை ரேட்டைட்டே (Ratitae) என்றும் அடித்தட்டைக்கலம் உள்ளவற்றை கேரினேட்டே (Carinatae) என்றும் முதலில் இரு பெரும் வகைகளாக வகைப்படுத்தினர். ஆனால் அடித்தட்டைக்கலமுள்ள பறவைகளின் மார்புக்கூடு ரேட்டைட்டேயின் மார்புக்கூட்டைப் போலிருந்ததால் இந்தப் பிரிவு வகை அவ்வளவு சரியானதாகத் தோன்றவில்லை. ஆகையால் தற்காலப் பறவை வகையை அண்ண எலும்பின் அமைப்பிற்கொப்ப மூன்று மேல் பெரும் வரிசைகளாகப் (Super order) பிரித்துள்ளனர்.

மேல்வரிசை-1 : பேலியோநேத்தே :—(Palaeognathae)

மேல்வரிசை-2 : ஸ்பென்ஸிபார்மிஸ் (Sphenesciformes)

மேல்வரிசை-3 : நியோநேத்தே (Neognathae)

மேல்வரிசை : 1. பேலியோநேத்தே : பழைய ரேட்டைட்டேப் பிரிவிலுள்ள பறவைகள் இதில் அடங்கும். பழைய பண்புடைய (Primitive) தற்காலப் பறவைகளில் இருப்பதைவிட இவற்றிற்கு தனியான சில சிறப்பியல்புகள் உள்ளன. இடை நாசி எலும்பு (Vomer) அல்லது வோமர் எலும்பு நீளமானதாகவும், ஒரு புறம் பேலட்டைனுக்கும் டெரிகாய்டுக்கும் இடையிலும் மற்றொரு புறம் பேசிஸ்பீனாய்டு ராஸ்ட்டரத்திற்கு இடையிலும் அமைந்துள்ளது. இவ்வகையான அண்ண எலும்பின் நிலையை, ட்ரோமியோநேத்தஸ் (Dromeognathous) என்று அழைக்கப்படும். பேலியோநேத்தஸ் வரிசையைச் சேர்ந்த எல்லாப் பறவைகளும் பறக்கும் சக்தியற்றன வாயுள்ளன. அவற்றின் தனிச் சிறப்புப் பண்புகளாவன :—

(1) மார்புக் கூட்டில் அடித்தட்டைக் கலம் இல்லை.

(2) டினமஸ் பறவையைத் தவிர மற்றவற்றில் தோள்பட்டை (Scapula) கோரகாய்டு முதலான எலும்புகள் ஒரே நேர் கோட்டில் அமைந்துள்ளன. கழுத்துப்பட்டை எலும்புகள் (Clavicles) கிடையாது.

(3) அண்ண எலும்பின் அமைப்பு ட்ரோமியோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது.

(4) கீழ்த்தாடை மூலை எலும்பு நீட்சிகள் உறுதியுள்ளனவாக யிருக்கின்றன.

(5) மண்டையோட்டுப் பொருத்து வாய்கள் தற்காலப் பறவைகளில் இளமையிலேயே பிணைந்துவிடுவது போலில்லாமல் பொருத்து வாய்கள் வெகு நாட்களுக்குப் பிரிந்து தெரிகின்றன. குவாட்ரேட் கீழ்த்தாடையுடன் ஒரே ஒரு குமிழால் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

(6) உறுதியான கொம்பு போன்ற பொருளினாலான அலகு ஒரே துண்டினால் ஆக்கப்படாமல் பிரிக்கப்பட்ட பல துண்டுகளாலாகி யுள்ளது.

(7) வாலின் கடைசி ஆறு ஏழு வால் முள்ளெலும்புகள் ஒன்று சேர்ந்து பைகோஸ்டைல் என்ற கலப்பைப் போன்ற பகுதியாக மாற்றப்படவில்லை.

(8) விலாவெலும்களிலுள்ள அன்சினேட் என்ற பிரத்தியேகமான பகுதி இவற்றில் கிடையா. இலியமும் இஸ்க்கியமும் பின்னல் சேர்க்கப்படவில்லை.

(9) சிறகுகள் உருவத்தில் மிகவும் சிறியதாக மாறியிருக்கின்றன. அவை பறப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படவில்லை.

(10) கீவி, டினமஸ் பறவைகளைத் தவிர இப்பிரிவைச் சார்ந்த மற்றப் பறவைகளில் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் இல்லை. டினமஸ் பறவையைத் தவிர மற்றப் பறவைகளில் ஒழுங்காக அடுக்கப்பட்ட சிறகுகளையுடைய டெரிலே (இறகுத் தடங்கள்) (Pterylae) கிடையா. பின்னும் இவற்றின் தலையிலும் கழுத்திலும் இறகுகள் இல்லை.

(11) முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளின் இறகுகளில் தனித்தனியான இறகுத் துய்களும் (Barbs) இறகு நுண்துய்களும் (Barbules) உள்ளன. ஆனல் அவற்றில் துய்கொக்கிகள் கிடையா.

(12) ரியா பறவையைத் தவிர இப்பிரிவைச் சேர்ந்த மற்றப் பறவைகளில் சத்தம் உண்டாக்கக் காரணமாகவுள்ள சிரிங்க்ஸ் அல்லது ஊதுகுழல் அல்லது ஒலிப்பெட்டி என்ற பாகம் கிடையாது.

(13) கூரிய நகங்கள் பின்னங்கால்களின் பின்னல் நீண்டுள்ள விரலிலும் முன்னல் நீண்டுள்ள முதல் விரலிலும் உண்டு. சில சமயங்களில் முன்னல் நீண்டுள்ள இரண்டாவது விரலிலும் உண்டு.

(14) ஆண் பறவைகளில் பெரியதாகவுள்ள மையப் புணர்ச்சியுறுப்பு உண்டு. பெரும்பாலும் ஆண் பறவைகளே முட்டையை அடைகாக்கின்றன.

(15) குஞ்சுப் பறவைகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்தவுடன் அவைகளே அவற்றைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளும் திறனுள்ளதாகயிருக்கின்றன (Precocious).

பறக்கும் சக்தியற்ற ரேட்டைட்டே பறவைகளின் மரபுமூலம் (Origin of Ratitae)

பறக்கும் சக்தியற்ற பறவைகள், பறக்கும் சக்தியே யில்லாத முன்னேர்களினின்றும் தோன்றியதா அல்லது முதலிலிருந்தே பறப்பதைவிட்டு ஓடும் நிலையிலேயே யிருந்ததா அல்லது பறக்கும் சக்தியுடைய முன்னேர் மரபிலிருந்து தோன்றிப் பின்பு பறக்கும் சக்தியை யிழந்துவிட்டனவா என்பன ஐயப்பாட்டிற்குரிய செய்தி வெகுகாலமாக வுள்ளனவாகும்.

பறப்பதற்கு ஏற்றதாகவுள்ள பல சிறப்புப் பண்புகளை ரேட்டைட்டே பறவைகள் பெற்றுள்ளன. அவற்றின் முன்னோர்கள் மேற்கூறிய பண்புகளைப் பெற்றிருந்தும் அவற்றைப்பயன்படுத்தவில்லை என்பது எண்ணிப்பார்க்கக் கூடியதாக இல்லை.

ஊர்வனவற்றின் செதிள்கள் பறவைகளில் பறக்கும் வாழ்க்கைக்கேற்ப இறகுகளாக மாறியுள்ள நிலை ரேட்டைட்டேயின் முன்னோர்கள் பறக்கும் நிலையில்தான் இருந்திருக்குமென்பதைத் தெளிவாக புலப்படுத்துகின்றது. பறவைகளின் முன்னோர் என்று கருதப்படும் ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ், ஆர்க்கியார்னிதிஸ் முதலிய பறவைகளின் உடலமைப்பு மேற்கூறிய கூற்றை விவாதத்திற்குரியதாக ஆக்குகின்றது. பின்னும் அப்பறவைகளிரண்டும் மரங்களில் வாழ்ந்து வந்ததாகவும், அவைகளுடைய சிறகுகளின் அமைப்பு நன்றாகப் பறப்பதற்கு பயனுள்ளதாக யிருந்திருக்க வேண்டுமென்றும் விலங்கியல் நிபுணர்கள் (Zoologists) ஒப்புக்கொண்டுள்ளனர். லூயிஸ் (Louis) என்ற விலங்கியல் நிபுணரின் தத்துவப்படி இப்பறவைகள் கிளையிலிருந்து ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் போன்ற பறவைகள் தோன்றுவதற்கு முன்பே ரேட்டைட்டே தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்றும் அப்படி தோன்றியிருப்பினும் தற்காலப் பறவைகளிலுள்ளது போன்று இறகுகளும் எலும்புக்கூடும் அமைந்திருந்தும் அவை பறந்ததேயில்லை என்றும் கூறியுள்ளார்..

ரோமர் (Romer) என்ற நிபுணரின் எண்ணப்படி பறவைகள் நிலத்திலுள்ள விரோதிகளைத் தவிர்ப்பதற்காகவே பறக்கும் சக்தியைப்பெற்றன என்று சொல்லப்படுகின்றது. ஆனல் தீவுகள் முதலியவற்றிலிருந்த பறவைகள் மற்றப் பறவைகளிலிருந்து பிரிந்து வாழ்ந்ததால் அவற்றிற்கு விரோதிகள் அவ்வளவாக இல்லை. ஆதலால் அவை பறக்கும் சக்தியை இழந்து அத்தீவுகளில் நிலத்திலேயே வாழ்ந்தன. ஆகையால் ரேட்டைட்டே பறவைகள் மாமிச பட்சணிகளாகிய பாலூட்டிகள் இல்லாத தீவுகளில் பறக்கும் சக்தியை யிழந்து வாழ்ந்து வந்தன, வாழ்ந்து வருகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது. உதாரணமாக கீவி என்னும் ரேட்டைட்டே பறவை வாழும் நியூஜிலாந்து தீவிலும், தீக்கோழிகள் வாழும் குறிப்பிட்ட ஆப்பிரிக்காக் கண்டத்திலும், ரியா பறவைகள் வாழும் தெற்கு அமெரிக்காவிலும், ஈமு, காசாவாரி பறவைகள் வாழும் ஆஸ்திரேலியா, மலேயா தீபகற்பம் முதலிய இடங்களிலும் அவைகளுடைய விரோதிகளாகிய மாமிச பட்சணி வகையைச் சேர்ந்த பாலூட்டிகள் கிடையா. நிலத்தில் அவைகளுக்கு விரோதிகள் இல்லாதபோது பறக்கும் தன்மையை இழந்து நிலத்திலேயே அவை வாழ்ந்தன என்று கருதுவதற்கு ஆதாரங்கள் மேற்கூறிய பறவைகளின் வாழ்க்கையி-

லிருந்து புலப்படுகின்றன. எனவே ரேட்டைட்டே பறக்கும் சக்தியையுடைய பறவைகளிலிருந்து தோன்றி பின்பு பறக்கும் சக்தியை இழந்துவிட்டன என்று முழுமனத்தோடு ஒப்புக்கொள்ளப்படுகின்றது.

பேலியோநேத்தே (Palaeognathae) மேல் வரிசையைச் சேர்ந்த பறக்கும் சக்தியை இழந்த பறவைகளை ஏழு வரிசை (Orders) களாகப் பிரிக்கலாம்.

வரிசை-1-ஸ்ட்ருத்தியானி ஃபார்மிஸ் (Struthioni formes)

ஆப்பிரிக்கா தேசத்து நெருப்புக்கோழிகள் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. தற்போதுள்ள பறவைகளிலெல்லாம் இவைகளே

படம் 68. ஸ்ட்ருத்தியோ கேமெல்லஸ் (Struthio camelus) (தீக்கோழிகள்)

மிகவும் பெரிய தோற்றமுடையவை. சிறகில் மிகப்பெரிய நீண்ட இறகுகள் (Quill) உள்ளன. இவற்றின் இறகுகள் விற்பனைக்கு மிகவும் சிறந்தவைகள். இவ்விறகுகளில் பின்தண்டு இறகுக்குஞ்சம் அல்லது ஆஃப்டர் ஷேப்ட் (Aftershaft) கிடையாது. தலை அதன் மிகப்

பெரிய உடலிற்குச் சிறியதாகவும் கழுத்து நீளமானதாகவும் அமைந்துள்ளன. தலையிலும், கழுத்திலும் இறகுகள் இல்லை. அலகு அகலமானதாகவும், தட்டையானதாகவும் உள்ளது. கழுத்துப்பட்டை (Clavicle) எலும்புகள் கிடையாது. பின் கால்கள் இரண்டும் நீளமானதாகவும், உறுதியுடையனவாகவும் இறகுகளால் மூடப்படாமலும் உள்ளன. பாதத்தில் (மூன்றுவது நான்காவது வரிசையைச் சேர்ந்தது) இரண்டு விரல்களில் மட்டுமே விரல்களுக்கடியில் நீள் தண்டுகள் (Paddles) உள்ளன. மூன்றுவது விரல் நீளமாகவும், கூர் நகத்துடனும் அமைந்துள்ளது. நான்காவது விரலில் நகங்கள் கிடையா. நன்றுக வளர்ச்சியுற்ற ஆண் பறவையானது ஆறு அல்லது ஏழு அடி உயரம் இருக்கும். பெண் பறவை சற்றுச் சிறியதாகயிருக்கும். தீக்கோழிகள் அனைத்துண்ணிப் பறவைகளாயிருப்பினும் இவை பெரும்பாலும் புல் பூண்டு முதலியவற்றையே உண்ணுகின்றன. இவை கற்கள், எலும்புகள், ஆணிகள் முதலியவற்றையும் விழுங்கும். தண்ணீர் இல்லாமலேயே பலநாள் உயிர் வாழும் தன்மையுடையவை. ஆண் பறவைகள் ஒரு பருவத்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இணைவு தோழமையுடையதாயுள்ளது (Polygamous) பெண் கோழி ஒரு சமயத்தில் அளவில் பெரிய ஒரு முட்டையை-ஆண் கோழி ஏற்கெனவே பறித்து வைத்த-குழியில் இடுகின்றது. முட்டையை ஆணும் பெண்ணும் மாறிமாறி அடைகாக்கின்றன. பறவையின் குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளிவந்தவுடன் நன்றுக ஓடும் நிலையில் உள்ளது.

உதாரணம் : ஆப்பிரிக்கா, அரேபியா பாலைவனத்திலுள்ள தீக்கோழிகள், ஸ்ட்ருத்தியோகேமெல்லஸ் (Struthio camelus).

வரிசை-2-ரீயி ஃபார்மிஸ் (Rheiformes)

(ரியா-தென்அமெரிக்க நெருப்புக் கோழிகள்) முன்கால்கள் மிகவும் குறைக்கப்பட்டு விட்டபடியால் சிறகுகள் மிகவும் சிறியதாகவுள்ளன. கழுத்து நீளமாகவும், அலகுகள் தட்டையாகவும் அகலமாகவும் உள்ளன. தலையும் கழுத்தும் சிறிய இறகுகளால் சிறிது மூடப்பட்டுள்ளன. இறகுக்குஞ்சம் அல்லது ஆஃப்டர்ஷாப்ட், வால் இறகுகள் முதலியன கிடையா. பின்கால்கள் மிகவும் நீளமானதாகவும் தடித்தும் பாதங்களில் கூர்நகங்களையுடைய மூன்று விரல்களுடனும் உள்ளன. இஸ்க்கியாடிக் எலும்பொருங்கிணைவும், சிரிங்ஸ் அல்லது ஊதுகுழாயும் உண்டு. உதாரணம் : ரியா அமெரிக்கானு (Rhea americana) அல்லது தென்அமெரிக்க நெருப்புக் கோழிகள். இவை தென்அமெரிக்க சமவெளிகளில் வாழ்கின்றன. இவை வேகமாக ஓடும் தன்மையுடையவை. இவை புல், பூண்டு, விதைகள், பூச்சிகள், சிறிய ஊர்வன போன்ற பலவற்றையும் தின்னும்

பழக்கமுடையன. இவைகளும் தீக்கோழிகளைப் போல ஒரு பருவத்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இணைவு தோழமையுடையவை.

படம் 69. ரியா அமெரிக்கானு (Rhea americana)

பல பெண் கோழிகளிட்ட பல முட்டைகளை ஒரே ஆண் கோழி அடைகாக்கின்றது.

வரிசை-3-காசோரிஃபார்மிஸ் (Casuariformes)

ஈமு, காசோரி முதலியன.

கழுத்து நீளமாகவுள்ள இப்பறவைகள் பார்வைக்கு மிகவும் பெரியவை. சிறகுகள் மிகவும் சிறியவைகளாகவும், சிறகுகள் நீளத்திற்கு இறகுக்குஞ்சலிழைகளும் ஆஃப்டர் சேஃப்ட்களுடனும் உள்ளன. கொம்பு போன்ற கெட்டியான தலைக்கவசம் தலையின் உச்சியில் உள்ளது. அலகுகள் மிகவும் நெருக்கமாக அமையப்பெற்று நுனியில் வளைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்காலில் கூர்நகங்களையுடைய இரண்டாவது மூன்றாவது, நான்காவது விரல்கள் உள்ளன. உதாரணம்: காசோவாரி (Cassowary) நியூகினியாவின் அடர்ந்த காடுகளிலும், வடக்கு குவின்லாந்திலும் உள்ள இப்பறவைகள் வேக

மாக நீந்தக் கூடியனவாகவும் வேகமாக ஓடக்கூடிய தன்மையுடை யனவாகவுமுள்ளன.

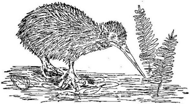
படம் 70. காசாவாரி பறவை (Cassowary)

ட்ரோமியஸ் (Dromaeus) அல்லது ஈமு (Emu) இவற்றிற்குத் தலைக் கவசம் கிடையாது. மற்ற தன்மைகளில் காசாவாரி பறவையை ஒத்துள்ளது. ஆஸ்திரேலியாவின் திறந்த காடுகளிலும் புல்வெளிகளிலும் இவற்றைக் காணலாம்.

படம் 71. ட்ரோமியஸ் அல்லது ஈமு (Dromaeus or Emu)
(இது உலகில் வசிக்கும் பறவைகளில் இரண்டாவது பெரிய பறவையாகும்)

வரிசை-4-எப்டெரிஜி:பார்மிஸ் (Apterygiformes)

உதாரணம்: கீவி (Kiwi) இவை உருவத்தில் மிகவும் சிறியதாக வுள்ளன. தற்காலப் பெட்டைக் கோழிகளை ஒத்துள்ளன. இவற்றிற்கு நீளமான ஒடுங்கிய கீழ்ப்பக்கமாக வளைந்த அலகுகள் உண்டு. மேல்தாடையின் நுனியில் வெளிநாசித்துவாரங்கள் உள்ளன. பருத்த பின்னங்கால்களில் நான்கு விரல்கள் உள்ளன. முதல் விரல் பின்



படம் 72. கீவி (Kiwi)

பக்கமும் மற்ற மூன்றும் முன்பக்கமும் நீண்டு உள்ளன. விரல்கள் நீளமானதாகவும் கூரிய வளைந்த நகங்களுடனும் அமைந்துள்ளன. மயிரிழை போன்ற பறவை இறகுகளால் சிறியதாகவுள்ள சிறகுகள் மறைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆஃப்டர்சேஃப்ட் கிடையாது. கீவி (Kiwi) நியூஜிலாந்து ஈரப்பகுதிகளையுடைய காடுகளில் வாழ்கின்றன. இவை புழு, பூச்சிகளை யுண்ணும். சுரங்கப்பாதைப் போன்ற குழிகளில் முட்டையிடுகின்றன. ஆண் பறவைகள் முட்டையை அடைகாக்கின்றன.

வரிசை-5-டீனமி:பார்மிஸ் (Tinamiformes)

இப்பறவைகள் அடித்தட்டைக்கலமுள்ள மார்புக்கூட்டுடனும் மற்ற பண்புகளில் ரேட்டைட்டே பறவைகளின் பண்புகளுடனும் உள்ளன. இவை பேலியோநாத்தா கிளையில் தனியாகத் தோன்றியிருக்கும் என்று கருதப்படுகின்றது.

உதாரணம்: டீனமஸ் (Tinamus) இது தென் அமெரிக்காவில் வாழும் பறவை இனங்களாகும்.

வரிசை-6-டைனர்னித்திடியா (Dinornithidea)

உதாரணம்: டைனர்னிஸ் (Dinornis). இவ்வரிசையைச் சார்ந்த பறவைகள் ஒரு காலத்தில் வாழ்ந்து இப்பொழுது மறைந்துவிட்டன. இவை 12 அடி உயரம் கொண்டு உருவத்தில் மிகவும் பெரியவைகளா யிருந்தன. சுமார் 500 வருடங்களுக்கு முன்பு நியூஜிலாந்தில் வாழ்ந்து வந்தன. நீளமானகழுத்தும் நீளமான பின்னங்கால்களும் இவற்றிற்கு உண்டு. சிறகுகள் மேம்பட்டவைகளாய் இல்லை. கூரிய நகங்களுடன் கூடிய மூன்று விரல்கள் இவற்றிற்கு உண்டு.

வரிசை-7-ஏப்பியார்னித்திடியா (Aepyornithidae)

உதாரணம்: ஏப்பியார்னிஸ் (Aepyornithes). (யானைப் பறவை). இப்பறவைகளும் ஒரு காலத்தில் வாழ்ந்து இப்பொழுது மறைந்து போனவை. இவை மடகாஸ்கர் தீவில் சுமார் இரண்டாயிரம் வருடங்களுக்கு முன்பு வாழ்ந்தவை. இவைகளுக்கு நீளமானதும், தடிப்பானதுமான கால்களும், மேம்பட்டவையாக யில்லாத சிறகு களுடன் சுமார் ஏழு அடி உயரமுள்ளதாக யிருந்தன.

மேல்வரிசை-2-ஸ்பெனிசிஃபார்மிஸ் அல்லது இம்பென்னே (Sphenesciformes or Inpennae)

உதாரணம்: பென்குவின் (Penquin). இவை தென்கடலோரங் களில் கூடி வாழ்கிற தன்மையுள்ள, பறக்கும் சக்தியற்ற பறவை களாகும். அண்ணம் ஷைசோநேத்தஸ் (Schizognathous) பிரிவைச் சேர்ந்தது. பேசிடெரிகாய்டு நீட்சிகள் கிடையாது. சிறகுகள் நீண்ட இறகுகளுக்குப் பதிலாக செதிள் போன்ற இறகுகளால் மூடப் பட்டு நீந்துவதற்குரிய துடுப்புகள் போல் அமைந்துள்ளன. கால்களின் பெரும்பகுதி உடலினுள்ளமைந்து பாதங்கள் மட்டும் வெளியே தெரிகின்றது. அப்பாதங்கள் தண்ணீரில் நீந்தும்பொழுது வழி யறிந்து திருப்புகிற சாதனமாக அமைந்துள்ளன. விரல்கள் சவ்வுத் தோலினல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்புக்கூட்டில் அடித்தட்டைக் கலம் உண்டு. இப்பறவைகளின் அலகுகள் அந்தந்த பொது இனங் களின் பண்புக்கேற்ப வேறுபாடுகளுடையதாயுள்ளன. இவை நீரில் மூழ்கி செப்பியா போன்ற தலைக்காலிகளையும், மீன்களையும் கிரஸ்டேசியா வகையைச் சேர்ந்த பிராணிகளையும் பிடித்து உண்ணு கின்றன. இவை மனித வாடையற்ற மலைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. ஒரு முறைக்கு இரண்டு அல்லது மூன்று முட்டை களிட்டு அவற்றை ஆண்பறவை பெண்பறவை இரண்டும் அடைகாக் கின்றன. இப்பறவை பாதி சீரணிக்கப்பட்ட உணவை உணவுக்

குழாயிலிருந்து வெளியே உமிழ்ந்து அவ்வுணவை குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டுகின்றன. இவை தென்துருவப் பகுதியைச் சார்ந்த கண்டங்களிலும் தீவுகளிலும் பெரும்பாலும் பரவியுள்ளன.

படம் 73. பெங்குவின் (Penquin)

உதாரணங்கள் : 1. ஏட்டினோடைட்டெஸ் (Aptenodytes). நீளமான மெல்லிய வளைந்த அலகு இவற்றிற்கு உண்டு.

2. ஏட்டினோடைட்டெஸ்::பார்ஸ்டெரி (Aptenodytes forsteri) அல்லது பேரரசு பெங்குவின். இப்பறவையானது மற்ற பறவைகளைவிடக் குறிப்பிடத்தக்கது. இதில் பாதங்களுக்கிடையில் தோலினால் அமைந்த ஒரு பையில் அது இடும் ஒரே முட்டையை வைத்து, நின்று கொண்டே அடைகாக்கின்றது.

3. யூடைட்டெஸ் (Eudyptes) : சற்று சிறிய அழகான அகன்ற அலகுகள் இவற்றிற்கு உண்டு.

4. ஸ்பீனிஸ்கஸ் (Spheniscus) : சிறிய தடித்த நெருக்கப்பட்ட அலகு இவற்றிற்கு உண்டு.

மேல்வரிசை-3-நியோநேத்தே (Neognathae)

இறகுத்துய்கள், இறகு நுண்துய்களுடன் நன்ருக வளர்ச்சியடைந்த இறகுகளையும் பறக்கக்கூடிய தன்மையையும் உடையவை. இப்பிரிவைச் சேர்ந்த பறவைகள், இப்பறவைகளில் இறகுப்பாதைப் பகுதி அல்லது டெரிலே என்று நன்ருக இறகுகள் பொருந்தும் பகுதிகள் உண்டு. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளும் உண்டு. வால் இறகுகள் பிறைபோல் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. அண்ணப்பகுதி நியோநேத்தஸ், அஜித்தோநேத்தஸ், ஷைசோநேத்தஸ் அல்லது டெஸ்மொ நேத்தஸ் பிரிவைச் சார்ந்தது. மார்புக் கூட்டில் அடித்தட்டைக் கலம் உள்ளது. கோரகாய்டும் தோள்பட்டை எலும்பும் ஒன்ருய் இணைந்தில்லாமல் தசை நார்களால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. கழுத்துப்பட்டை எலும்புகள் ஒன்று சேர்ந்து கவை எலும்பாக (Furcula) மாறியுள்ளது. இலியமும் இஸ்க்கியமும் யுயூபோ இஸ்க்கியாட்டிக் துவாரத்துடன் சேர்ந்துள்ளது. ஆண் பறவைகளில் புணர்ச்சி உறுப்புகள் கிடையா. நியோநேத்தே மேல் வரிசையை இருபத்து மூன்று வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வரிசை-1-கொலிம்பி:பார்மிஸ் (Colymbiformes)

உதாரணம் : லூன் கொலிம்பஸ் (Loomy Colymbus) முதலியன. இவை கடலில் வாழும் நீர்ப்பறவை. இப்பறவைகளின் உடல் அமைப்பு மற்றவற்றைவிடச் சிறப்புப் பொருந்தியதாகவுள்ளது. பாதங்களில் விரல்களைப் பிணைக்கும் சவ்வு உள்ளது. சிறகுகள் கூர்மையானதாகவும், குறுகலானதாகவும், சிறியதாகவும் உள்ளன. தண்ணீரில் மூழ்கி மீன், கிரஸ்டேஷியன்கள் முதலியவற்றை பிடித்து உண்ணும். இவற்றின் அலகு உறுதியுள்ளதாகவும், நேராக நீண்டும், அழுத்திவைக்கப்பட்டுள்ளதாகவும் அமைந்துள்ளது. இதன் மண்டையோடு ஷைசோநேத்தஸ் அண்ணப்பிரிவைச் சேர்ந்தது. லூன் பறவைகள் நன்ருகப் பறக்கக்கூடிய திறன் பெற்றிருப்பினும் அவை நிலத்தின் மேல் நடக்கும்பொழுது அருவருக்கத்தக்க நிலையில் இருக்கும். கொலிம்பஸ் பறவைகளில் ஐந்து சிறப்பினங்கள் கொண்ட ஐந்து பறவைகள் வட துருவத்திலும் பசிபிக் மகாசமுத்திரத்திலும் வாழ்கின்றன.

வரிசை-2-ப்ரோசெல்லாரி:பார்மிஸ் (Procellariformes) அல்லது டியூபிநேரிஸ் (Tubinares)

உதாரணம் : ஆல்பெட்ராஸ், பெட்ரல் (Albatrosses, Petrels) முதலியன. இவை மிகப்பெரிய சமுத்திரப் பறவைகளாகும். இவை

மிகவும் நன்றாகப் பறக்கும் திறமையுடையவை. இதன் மண்டை யோடு ஷைசோநேத்தஸ் அண்ணப்பிரிவைச் சார்ந்தது. நாசித் துவாரங்கள் குழாய்வடிவமாய் அமைந்துள்ளன. கொம்பு போன்ற அலகு பல பகுதிகளால் ஆனது. செப்பியா, மீன் இவற்றை இவை இரையாக்கிக் கொள்கின்றன. ஆல்பெட்ராஸ் பறவைகளைத் தெற்கேயும் பசிபிக் மகாசமுத்திரத்திலும் கலாபாகாஸ் தீவுகளிலும் காணலாம். இவை மூன்று அல்லது நான்கடி நீளமுடையதாயும் மிகப்பெரிய சிறகுகளை உடையதாகவுமுள்ளன. இவை கறுப்பு, பழுப்பு, வெள்ளை முதலிய நிறங்களையுடையன. கால்களின் முன்பக்கவிரல்கள் தோலிழைமங்களுடன் காணப்படுகின்றன. பாதத்தின் முதல் விரல் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படும். இவை களுக்கு சக்தி பொருந்திய இறக்கைகள் உள்ளன. இவற்றின் உதவியால் இவை மிகவும் திறம்பட பறக்கும் சக்தியை யுடையன.

உதாரணங்கள் : பஃப்பினஸ் (Puffinus)

இப்பறவைகள் உருவில் சாதாரணமான உருவம் கொண்ட பறவைகளாகும். இவற்றிற்கு நீண்ட, ஒடுங்கிய அழுத்தப்பட்ட நுனியில் நன்றாக வளைந்த அலகுகள் உள்ளன. இப்பறவைகளில் கீழலகு கீழ்ப்புறமாக வளைந்து காணப்படுகின்றன. மற்றும் இப் பறவைகளுக்கு நாசித் துவாரங்கள் குழல் வடிவமாக அமைந்திருப்ப தோடல்லாமல் இரண்டு குறுக்காயமைந்த நாசித் துவாரங்கள் அலகின் நுனியில் காணப்படுகின்றன. சிறகுகள் நீளமானதாகவும், முதல் இறகுகள் நீளமானதாகவும் இருக்கும். இதன் சிறகில் 12 இறகுகள் உள்ளன. அவை நீளமாகவும் நுனியில் வட்ட வடிவத் துடனும் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளுக்கு நீர்வாழ்கத்திரி மூக்கு பறவைகள் (Shear waters) என்று பெயர்.

பஃப்பினஸ் பொது இனப் பறவைகளில் பல சிறப்பினப் பறவைகளுள்ளன. பஃப்பினஸ் பேசிபிக்கஸ் இதை (Puffinus pacificus), ஆப்புக்கட்டை வால் பறவை அல்லது பச்சை அலகு நீர் வாழ் கத்தரி மூக்குப் பறவை என்று அழைக்கலாம் (Wedge-tailed or green-billed Shear water). இவை 17 அங்குல நீளமுள்ளவை. வால் பகுதி 5 அங்குலம் நீளமுடையது. சிறகுகளில் 11 இறகுகளுள்ளன. இவைகளின் அலகுகள் பச்சை நிறமுடையன. இவைகளின் கால் களும், பாதங்களும் வெள்ளை நிறமுடன் சதைப் பற்றுடன் காணப் படுகின்றன. இப்பறவைகள் கறுப்பு பழுப்பு நிறமுள்ள பறவை களாகும். அவற்றின் வயிற்று புறப்பகுதி வெளிர் அல்லது சாம்பல் நிறமுடன் உள்ளது. இதன் கழுத்துப் பகுதியில் சாம்பல் நிறம்

குறிப்பாகத் தெரியும்படி அமைந்துள்ளது. ஆண் பறவைகளும் பெண் பறவைகளும் உருவில் ஒரே மாதிரியாகயிருக்கும்.

பப்:பினஸ் பெர்சிக்கஸ் (Puffinus Persicus)

இப்பறவை சுமார் 13 அங்குலம் நீளமுடையது. அதன் வால் சுமார் 3 அங்குலமுள்ளது. இதன் அலகு அடியில் நீல நிறமுடன் வெளிர் பழுப்பு நிறமுள்ளவை. ஆண் பறவைகளும், பெண் பறவைகளும் உருவத்தில் ஒத்தேயிருக்கின்றன.

இந்தச் சிறப்பினப் பறவை ஒன்று திருவனந்தபுரத்திற்கு 4 மைல் தூரத்தில் கிடைத்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

டேப்டியன் கேப்பென்ஸ் (Daption capense)

இதைச் சாதாரணமாக கேப்பெட்ரல் (Cap petrel) என்று அழைப்பர். இது சுமார் 16 அங்குலம் நீளமும், வால் 4 அங்குல நீளமும் உடையது. இதன் அலகு கறுப்பு நிறமுடையவை. இதன் கால்களும் பாதமும் கரும்பழுப்பு நிறமுடையவைகள். பாதங்களி லுள்ள விரல்கள் பக்கங்களில் புள்ளிகளுடன் வெண்மை நிறமுடன் இருக்கும். பெண் பறவைகள் ஆண் பறவைகளைப்போன்றே உருவத்தில் அமைந்திருக்கும்.

இப்பறவைகளை தெற்குக் கடற்கரை ஓரங்களில் காணலாம். இப்பறவைகள் கப்பல்களை தொடர்ந்து சென்று கப்பல் தளங்களில் கிடைக்கும் உணவுப் பொருட்களை பொறுக்கியுண்ணும் தன்மையால் இவை 'கேப் புறுக்கள்' (Cape pigeon) என்று கப்பல் மாலுமிகளால் அழைக்கப்படுகின்றன.

வரிசை-3 - போடிசிபி:பார்மிஸ் (Podicipiformes)

உதாரணம்: ஜிரெப் பறவைகள் (Grebes). இவைகளும் நீர் வாழும் பறவைகளே. மண்டையோடு ஷைசோநேத்தஸ் அண்ணப் பிரிவைச் சேர்ந்தது. இவைகளை ஓடைகளிலும் குளம் குட்டைகளி லும் காணலாம். கால்களிலுள்ள முன்பக்க விரல்கள் அனைத்தும் அகன்ற பக்க இதழ்களால் சூழப்பட்டு நுனியில் ஒன்று சேர்ந் துள்ளன. இவற்றின் நான்காவது விரல் நீளமாகயிருக்கும். நகங்கள் அகன்றும் மழுங்கியும் காணப்படும். இவைகளின் வால் பகுதி ஒடுங்கியேயிருக்கும். கழுத்து முள்ளெலும்புகள் எண்ணிக்கையில் 17 முதல் 21 வரை இருக்கும். முதுகுப்புற முள்ளெலும்புகளின் இணைப்புகள் நன்கு விறைத்துக் காணப்படுகின்றன. சிறகுகளில் 12 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. இப்பறவைகளுக்கு இடது

கரோட்டிட் தமனி மட்டுமே உள்ளது. இவற்றின் கூடுகள் கோரைப் புற்களுக்கிடையில் இலைதழைகளால் ஆக்கப்பட்டு மிதந்து கொண்டேயிருக்கும். குஞ்சுப் பறவைகள் முட்டையிலிருந்து வெளி வந்தவுடன் நீரில் நீந்தும் தன்மையுடையனவாக உள்ளன. இப் பறவைகள் தங்களது இறகுகளையே உண்ணும் பழக்கமுள்ளவை களாகும். இவற்றின் அரவைப் பையில் கற்கள் கிடையாது. கற்களுக்குப் பதில் இறக்கைகள் அரவைப் பையில் காணப்படு கின்றன. இவற்றின் சிறகுகள் மிகவும் சிறியவைகளாகும். இவை நீரில் மூழ்கி மீன் முதலியவற்றைப் பிடித்து உண்ணும். தாய்ப் பறவை நீரில் மூழ்கும்போது குஞ்சுகளைத் தன் முதுகின்மீது சுமந்து செல்லுமாம்.

உதாரணம் : போடிசெப்ஸ் ரூஃபிகோலிஸ் (Podiceps rufficollis)

இவற்றைப் பொதுவாக 'டேப் குஞ்சு' (Dabchick) என்று அழைப்பர். இவைகளை சிறிய இந்தியன் கிரெப் (Indian little grebe) என்றும் கூறுவர். இதன் உடலின் நீளம் சுமார் ஒன்பது அங்குல மாகும். சிறகின் நீளம் சுமார் 4 அங்குலமாகும். இதன் அலகு கருப்பாகவும், நுனியில் வெள்ளையாகவும் இருக்கும். கால்களும் பாதங்களும் கரும் பச்சை நிறமாக இருக்கும். இவற்றின் மேற்புற சிறகுகள் கரும் பழுப்பு (Dark brown) நிறமாகயிருக்கும். இதன் வயிற்றுப்புறப் பகுதி பட்டு வெண்மை நிறமாகயிருக்கும். மார்புப் பகுதி கரும் பழுப்பு நிறத்தில் வெள்ளை கலந்து காணப்படும்.

ஆண் இனமும், பெண் இனமும் உருவத்தில் ஒரேமாதிரியாகவே யிருக்கும். இப்பறவைகளை உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காண லாம். இவைகளை அசையாமல் இருக்கும் நீர்நிலைகளுக்கருகிலும், குளம் குட்டைகளிலும் சாதாரணமாகக் காணலாம். இப்பறவைகள் தென்மேற்கு பருவக்காற்று வீசும் தருணத்தில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன என்று கூறப்படுகின்றது.

இப்பறவைகளின் கூடுகள் இலை தழைகளால் ஆனது, நீர்நிலை களில் நாணற்புதர்களின் மத்தியில் மிதப்பதைக் காணலாம். இப்பற வைகள் கூடுகளைவிட்டு செல்லும்பொழுது கூட்டினை இலைகளால் மூடிவைத்துவிட்டே செல்லும் பழக்கமுடையவைகளாகும்.

இது 4 முதல் 6 முட்டைகளை இடும். முட்டைகள் இட்டதும் அவை வெள்ளை நிறமுடையனவாகயிருக்கும். உள்ளேயுள்ள தோல் பச்சை நிறமுடன் இருக்கும். அம்முட்டைகள் அடைகாக்கப் பட்டு வரும்பொழுது குஞ்சு உள்ளே வளர வளர, முட்டையின் நிறம்

மாறிக்கொண்டே வருகின்றது என்பதற்கு வேண்டிய ஆதாரங்கள் உள்ளன.

வரிசை-4-பெலிக்கானி ஃபார்மிஸ் அல்லது ஸ்டீகனேப்போடெஸ், (Pelecani formes or steganopodes)

இவ்வரிசையை ஐந்து குடும்பங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

குடும்பம் 1. பெலிக்கானிடே (Pelecanidae)

குடும்பம் 2. ஃபேலாக்ரோக்கோரோசிடே (Phalacrocoracidae)

குடும்பம் 3. சுல்லிடே (Sulidae)

குடும்பம் 4. ஃபேத்தோனிடே (Phaethonidae)

குடும்பம் 5. ஃப்ரிகேட்டிடே (Fregatidae)

இக்குடும்பங்களைச் சேர்ந்த பறவைகள் பொதுவாக நீரில் மூழ்கி மீன்பிடித்து உண்ணுதலுக்கேற்ப உடலமைப்புக்கொண்ட நீர்ப் பறவைகளாகும். மண்டையோடு டெஸ்மோநேத்தஸ் அண்ணப் பிரிவைச் சார்ந்தது. பாதத்தின் நான்கு விரல்களும் தோலிமைமங் களால் சேர்க்கப்பட்டு காணப்படுகின்றன. பாதத்தின் முதல் விரலான ஹேலக்ஸ் அல்லது கட்டைவிரல் நன்கு (Hallux) வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. கவை எலும்பு மார்பெலும்பின் அடித்தட்டைக் கலத்துடன் விரைப்பாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இப்பறவை களின் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளைச் சுற்றி இழைக் கொத்து உள்ளது. இப்பறவைகளின் நாக்கு மிகவும் ஒடுங்கியே காணப்படுகின்றது. முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சு வெளிவந்தவுடன் கண்கள் மூடிய நிலையி லேயே இருக்கும். பொரித்து கொஞ்ச நாட்களுக்கு அவை பெற் றோர்ப் பறவைகளின் பாதுகாப்பிலேயே இருக்கும். பொடி இறகுகள் முளைத்த பின்பே அவை தாங்களாக வாழத் தொடங்குகின்றன.

குடும்பம்-1. பெலிக்கானிடே (Pelecanidae)

இக்குடும்பத்தில் பெலிக்கானஸ் (Pelecanus) என்ற ஒரே ஒரு பொது இனப்பறவைதான் உள்ளது. இப்பறவையை உலகின் வெப்ப மிதவெப்ப மண்டலப் பிரதேசங்களில் காணலாம். இப்பறவைகளுக்கு 17 கழுத்து முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. இப்பறவைகளுக்கு ஊதுகுழல் தசைகள்(Syringeal muscles)கிடையா. மேலலகு குறுகியும் நுனியில் தூக்கலாகவும் அகன்றும் தட்டையாகவும் காணப்படும். வெளிப்புறத்தில் குவிந்த பரப் புடன் காணப்படுகின்றன. கீழலகு மெல்லியதாகவும் வளையும் தன்மையுடைய இரு வளைவுகளுடன் பொருத்தப்பட்ட ஒரு பெரிய

பையுடனும் காணப்படுகின்றது. இந்த பையின் தசைகள் படலத் தினால் மூடப்படாமல் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளுக்கு தலையின் பக்கங்களிலும் கண்களைச் சுற்றிலும் இறகுகள் கிடையாது. சிறகுகள் தடித்துக் காணப்படுகின்றன. வால் குட்டையாக வுள்ளது.

உதாரணங்கள் :

பெலிக்கேனஸ் ஒனேக்ரோக் கோட்டேனஸ் (Pelecanus onocrocotalus)

இவைகள் கிழக்குப்பகுதி வெள்ளை பெலிக்கன்கள் அல்லது இளஞ் சிவப்பு பெலிக்கன்கள் (Eastern white or rosy pelican) என்றும் அழைக்கப்படும். இவை சுமார் 5 அடி நீளமுள்ள பறவை களாகும். இவற்றின் வால் 8 அங்குல நீளமும், இறக்கைகள் சுமார் 2½ அடி நீளமும் இருக்கும்.

முதிர்ச்சியுற்றப்பறவைகளில் மேலலகு ஊதா நிறமுடன் இருக்கும். இப்பறவையின் பையானது இளம் மஞ்சள் நிறத்துடன் இருக்கும். முகமும் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். பாதத்தின் விரல்கள் இளஞ் சிவப்பு நிறத்துடன் இருக்கும். தோலிழைமங்கள் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும்.

முதிர்ச்சியுற்ற வயதான பெண் பறவைகளில் சுமார் 4 அங்குல நீளமுடைய கொண்டையைக் காணலாம். ஆண் பறவைகட்கு கொண்டை கிடையாது. வாலில் 22 இறகுகள் இருக்கின்றன.

பெண் பறவைகள் ஆண் பறவைகளைவிட உருவத்தில் சிறியதாக இருக்கும்.

பெலிக்கானஸ் ஃபிலிப்பென்சிஸ் (Pelecanus phillippensis)

இப்பறவைக்கு அலகில் புள்ளிகள் உள்ளன. ஆண் பறவைகள் சுமார் 5 அடி நீளமுள்ளன. இவற்றின் சிறகுகள் 2 அடி நீளமுடைய வைகள். வால் 1½ அடி நீளமுள்ளது. அலகு வெளிர் ஊதா நிறமுடன் இருக்கின்றது. அதன் நுனி மஞ்சள் நிறமுடன் உள்ளது. முகத்தில் இறகுகள் கிடையாது. இப்பறவைக்கு தலையும் கழுத்தும் சாம்பல் நிறமாக இருக்கும். இப்பறவைகளின் இறகுகள் போர்வை போன்றிருக்கும். இவைகளுக்கு ஒரு சிறிய கொண்டை உண்டு. மேல்புற இறகுகள் சாம்பல் கலந்த வெண்மை நிறமுடையன. வால் பகுதியும் சாம்பல் நிறமாகவே இருக்கும். பொதுவாக இப்பறவை பார்வைக்கு சாம்பல் கலந்த வெண்மை நிறமாகவே இருக்கும். பெண் பறவைகளும் ஆண் பறவைகளும் உருவத்தில் ஒரே மாதிரி

யாகவே இருக்கும். இப்பறவைகள் மீன்களை ஆகாரமாக உண்ணுகின்றன. நீர்நிலைகளுக்குள் நீந்திச் சென்று மீன்களைப் பிடித்து தன் கழுத்தின் கீழ் பைகளுக்குள் நிரப்பிக் கொண்டு கரை திரும்பும். இவ்வாறு இப்பறவைகள் அதிகப்படியான மீன்களைப் பிடித்து இரை

படம் 74. பெலிக்கானஸ் .' பிலிபென்சிஸ் (Pelecanus phillippensis)
(அலகில் புள்ளிகளையுடைய பெலிக்கன் பறவை)

யாக உண்பதால், மீனினத்திற்கு பெரிதும் சேதம் விளைவிக்கின்றன. இவை விரைவாக பறக்கும் சக்தியற்றவைகளாகும். இவை இரவு நேரங்களில் மரங்களின் மீது ஏறிக்கொண்டு துயில் கொள்கின்றன.

இப்பறவைகள் பெருவாரியாக சேர்ந்து கடப்பை ஜில்லாவுக்கருகில் கூட்டமாகக் கூடி இனப்பெருக்கம் மேற்கொண்டதாகக் கூறப்படுகின்றது. இவற்றின் கூடுகள் வேப்ப மரங்களிலும் புளிய மரங்களிலும் காணப்பட்டன. இப்பறவைகளுடன் ஸ்டோர்க் (Strork) பறவைகளும் சேர்ந்து வசித்ததாகவும், ஸ்டோர்க் பறவைகளின் முட்டைகள் இப்பறவைகளின் முட்டைகளுடன் கலந்திருந்ததாகவும்

கூறப்படுகின்றது. முட்டையிலிருந்து இரு இனப்பறவைக் குஞ்சுகள் வெளிவந்தன. அவற்றை இரு இனப்பறவைகளும் இரண்டு மைல் களுக்கப்பால் சென்று நீர்த்தழைகளைக் கொண்டு வந்து குஞ்சுப் பறவைகளுக்கு ஊட்டி வளர்த்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

இப்பறவைகளில் சில ஜூன் மாதங்களிலும் மற்றும் சில நவம்பர் மாதங்களிலும் இனப்பெருக்கம் செய்ததாகக் கூறப்படுகின்றது. இவைகளின் கூடுகள் குச்சிகளாலானது. ஒரு சமயத்தில் மூன்று முட்டைகளை இட்டு குஞ்சு பொரிக்கின்றன.

குடும்பம்-2. ∴பேலாக்ரோக்கோரேசிடே (Phalacroco racidae)

இந்தக் குடும்பப் பறவைகளை இரு கிளைக்குடும்பங்களாகப் பிரிக் கலாம். கார்மோரான்ட் பறவைகளும் (Cormorants) பாம்பு தாராப் பறவைகளும் இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவைகளாகும். இவை நீரில் மூழ்கி மீன்களை இரையாக பிடித்துண்ணும் பறவைகளாகும். இவற்றின் உடலின் மேல் பகுதி கறுப்பு இறகுகளால் போர்த்தப் பட்டுள்ளது. இவைகளுக்கு மிகவும் நீளமான கழுத்தும் நீண்டு ஒடுங்கிய அலகுகளும் உள்ளன. இவற்றின் வால் இறகுகள் விறைப் பாக இருக்கும். நாசித் துவாரங்கள் மிகவும் சிறியதாக இருக்கும். கழுத்துப் பகுதியில் 20 கழுத்து முள்ளெலும்புகளுள்ளன. இவற்றிற்கு ஒலிப்பெட்டித் தசைகள் (Syringeal muscles) உள்ளன.

கிளைக் குடும்பம்-1. ∴பேலாக்ரோக்கோரேசினே (Phalacrocoracinae)

இக்கிளைக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த பறவைகளுக்கு அலகின் நுனி நன்றாக வளைந்து காணப்படும். அலகுகள் மெல்லியதாகவும் பக்க வாட்டில் ஒடுக்கப்பட்டும் இருக்கும். கழுத்திற்குக் கீழ்ப்பை உண்டு. சிறகுகள் சாதாரண வடிவத்துடன் காணப்படும். வால் பகுதி 12 அல்லது 14 இறகுகளுடன் உருண்டை வடிவத்துடன் காணப்படும். இவற்றின் கால் விரல்களில் இறகுகள் உள்ளன. விரல்களில் நகங்கள் மிகவும் வளைந்து காணப்படும்.

உதாரணங்கள் :

∴பேலாக்ரோக்கோராக்ஸ் கார்போசைனென்சிஸ் :—(Phalacrocorax Carbosinensis) (அல்லது பெரிய இந்திய கார்மோரான்ட் பறவை) (The Indian large Cormorant)

இப்பறவைகள் சுமார் 33 அங்குல நீளமுடையவைகள். சிறகுகள் சுமார் 14 அங்குல நீளமிருக்கும். இவற்றின் அலகுகள் பழுப்பு நிற

மாகவும் நெற்றி வெளிர் பச்சை நிறமாகவும் கழுத்துப்பை மஞ்சள் நிறமாகவும் இருக்கும். கால்களும் பாதங்களும் கறுப்பு நிறமாக இருக்கின்றன. இவற்றின் இறகுகள் கருமையானது. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் பறவைகளுக்கு தலையிலும், கழுத்திலும் வெள்ளை நிற மயிர் கற்றை போன்ற இறகுகள் தோன்றுகின்றன. பெண் பறவைகள் உருவத்தில் ஆண் பறவைகளை ஒத்தே காணப்படுகின்றன.

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுகளுக்கு உடலில் சிறகுகள் கிடையாது. குஞ்சு பொரித்த சில நாட்களுக்குப் பிறகே பொடி இறகுகள் முளைக்கின்றன.

பெலிக்கன் பறவைகளைப் போன்றே கார்மோரான்ட் பறவைகளும் அதிகப்படியான மீன்களை உணவாக உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகள் தன் உடல் முழுவதும் தண்ணீரினுள் அமிழ்ந்திருக்கும்படி வெகு அழகாக மூழ்கி திரிந்து வரும் ஆற்றல் உள்ளப் பறவைகளாகும். இப்பறவைகள் திறமையாகவும் விரைவாகவும் கழுத்தை நீட்டிக்கொண்டு பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளாக இருப்பினும் தரையில் நடக்கும்பொழுது அருவருப்பை மூட்டும்படி உள்ளன. இவைகளை சாதாரணமாக மரக்கிளைகளின் மீதோ குத்துச் செடிகளின் மீதோ வெய்யில் காய்ந்துகொண்டோ அல்லது அலகினுல் இறகுகளைக் கோதி சுத்தம் செய்துகொண்டோ இருப்பதைக் காணலாம். இவை இனப்பெருக்கக் காலங்களில் மரங்களிலோ, மலைகளிலோ கூட்டமாக கூடி வசிப்பதைக் காணலாம். இவைகளை பெல்லாரி ஜில்லாவில் அதிகமாகக் காணலாம். இவை ஒரே சமயத்தில் 4 முதல் 7 முட்டைகள்வரை இடும்.

இதர உதாரணங்கள் :

ஃபேலாக்ரோக்கோரேக்ஸ் ஃபயூஸிக்கோலிஸ் (Phalacrocorax fuscicollis)

இவை சுமார் இரண்டடி நீளமுள்ள பறவைகள். சிறகுகள் 1 அடி நீளமிருக்கும். இவற்றின் அலகுகள் கரும் பழுப்பு நிறமுள்ளவைகள். அலகினுக்கடியில் சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். உடல் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். சென்னையிலும் அதன் சுற்றுப்புறங்களிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம்.

ஃபேலாக்ரோக்கோரேக்ஸ் நைகர் (Phalacrocorax niger)

இவை சிறிய கார்மோரான்ட் பறவைகளாகும். இவை சுமார் $1\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ள பறவைகளாகும். இதன் சிறகுகள் சுமார் 9 அங்குல நீளமே இருக்கும். வால் 6 அங்குல நீளமிருக்கும்.

இவைகளை ஆறு, குளம், குட்டை முதலான இடங்களில் சாதாரண மாகக் காணலாம்.

கிளைக் குடும்பம்-2. அன்ஹின்ஜினே (Anhinginae)

இப்பறவைகளின் அலகு நீண்டும் முனை கூர்மையாக சுட்டிக் காட்டும் வண்ணமும் உள்ளன. இரு அலகுகளின் கடைசி ஓரப் பகுதி களும் பற்கள் போன்ற கூர் விளிம்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. வெளிநாசித் துவாரங்கள் மிகவும் சிறியதாக உள்ளன.கழுத்து மிகவும் ஒல்லியானதாக உள்ளது. கழுத்துப் பகுதியில் 8ஆவது 9ஆவது கழுத்து முள்ளெலும்புப் பகுதியில் ஒரு வளைவு குறிப்பிட்டுச் சொல்லும் அளவிற்கு செம்மையாக காணப்படுகின்றது. இது போன்ற கழுத்து வளைவு அப்பறவைக்கு அதிவிரைவில் மீன்களை இரையாகப் பிடிப்பதற்குப் பயன்படுவதற்கான ஒரு தகவமைப்பு என்று கூறப்படுகின்றது. சிறகுகளும் கூர்மையாகவே அமைந் துள்ளன. வால்பகுதியும் நீண்டு காணப்படுகின்றது.

உதாரணம் :

அன்ஹின்ஜா மெலனோகேஸ்டர் (Anhinga melanogaster)

இந்திய டார்ட்டர் பறவைகள் அல்லது பாம்புதாரா (Indian darters or Snake bird) ஆண் பறவைகள் சுமார் 32 அங்குல நீள முடையவைகளாகும். பின்னும் இவற்றின் சிறகுகள் 13 அங்குலம் முதல் 14 அங்குலம்வரை இருக்கும். வால்புகுதி சுமார் 9 அங்குலம் இருக்கும்.

இப்பறவைகளிலும் கழுத்துப் பைகள் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். கால்கள் கறுப்பு நிறமாக இருக்கும். தலை, முன்தலை, கழுத்து, முதுகுப் புறம் முதலிய பகுதிகள் கருமையான பழுப்பு நிறத்துடன் காணப் படுகின்றன. கழுத்தின்கீழ்ப் பகுதியிலும் முதுகுப்புற மேல் பகுதியிலும் உள்ள இறகுகள் தோற்றத்தில் செதில்களைப் போன்று காணப்படுகின்றன. கழுத்தின் முதுகுப்புற மையப் பகுதி மற்ற எல்லாப் பகுதிகளையும்விட மிகவும் கருமையாக காணப்படும். கழுத்தின் ஓரப் பகுதிகளை மார்புப் பகுதியினின்றும் பிரித்துக் காணும்படி ஒரு வெளிர் நிற கோடு காணப்படுகின்றது. பின்னும் முதுகுப்புறத்தின் பின்பகுதியில் இறகுகள் கருமையான பழுப்பு நிறத்துடன் இருப்பதுடன், இறக்கைகள், முட்டை வடிவ வெள்ளைப் புள்ளிகளையுடையனவாக உள்ளன. இந்த வெள்ளைப் புள்ளிகளின் வடிவம் மார்பு வளையத்தின் ஸ்கேப்புலார் பகுதி வரும்போது உருவில் சற்று பெரிதாகிக் கொண்டே செல்லுமாறு அமைந்துள்ளது. முகம்,

கன்னப்பகுதி தொண்டை முதலானவைகள் பழுப்புநிறப் புள்ளிகளுடன் கூடிய வெள்ளை நிறமுடன் இருக்கின்றன.

படம் 75. அன்ஹின்ஜா மெலனோகேஸ்டர் (Anhinja melanogaster)
(பாம்புதாரா அல்லது டார்ட்டர்)

பெண் பறவைகள் வடிவில் ஆண் பறவைகளையே ஒத்திருக்கின்றன.

இவை மீன்களையே இரையாக உண்ணும் காரணத்தினுல் நீர் நிலைகளுக்கருகில் காணலாம். இவைகளும் கார்மோரான்ட் பறவைகளைப்போன்று தலை, கழுத்து மட்டும் வெளியில் தெரியும்படி நீரில் மூழ்கி நீந்தி மீன்களைப் பிடித்து உண்ணுதலைக் காணலாம். இப்பறவைகளை முக்கியமாக தென்இந்தியாவில் திருவிதாங்கூர், சென்னை, செங்கல்பட்டு முதலான இடங்களில் காணலாம். இனப்பெருக்கக் காலங்களில் கூட்டமாக கூடி வசிக்கும். இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இப்பறவைகளை கார்மோரான்ட் பறவைகளுடனும் மற்ற பறவைகளுடனும் சாதாரணமாக கூட்டமாக கூடி வாழ்வதைக் காணலாம். ஒரு சமயத்தில் 3 அல்லது 4 முட்டைகளிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன.

குடும்பம்-3. சுல்லிடே (Sulidae)

பலம்பொருந்திய முனை கூர்மையான அலகுகள் இக்குடும்பத்தைச் சார்ந்த பறவைகளுக்குண்டு. முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளில் வெளி நாசித்துவாரம் மூடிய நிலையில் இருக்கும். கழுத்தில் 18 முள்ளெலும்புகளுள்ளன. கீழலகின் உள்பகுதி ரம்பம் போன்றிருக்கும். இப்பறவைகளுக்கு நீளமான கூர்மையான சிறகுகள் உள்ளன. பாதத்தின் மையவிரலில் அகன்ற சீப்பு போன்ற ஓரங்களையுடைய கூர் நகமுள்ளது.

உதாரணம் 1. சூலா லியோக்கோகேஸ்டர் ப்ளோட்டஸ் (Sula leucogaster plotus)

இதை பழுப்பு கானெட் பறவைகள் (Brown gannet) என்றும் அழைக்கலாம். ஆண் பறவை சுமார் 32 அங்குல நீளமுள்ளது. இதன் வால் 8 அங்குல நீளமும் சிறகு 15 அங்குல நீளமும் உள்ளன.

அலகு வெளிர் மஞ்சள் கலந்த வெண்மை நிறத்துடன் உள்ளது. வாலில் 16-18 இறகுகள் உள்ளன. பெண் பறவைகள் உருவத்தில் ஆண் பறவைகளை ஒத்தேயிருக்கும்.

இப்பறவைகளை தென் இந்தியாவில் வங்காள விரிகுடா பகுதி, மலபார் கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணலாம். இவை சமுத்திரப் பறவைகளாகும். இவை மலேயுச்சிகளின்மீது தனித்த பகுதிகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இவை ஒரு சமயத்தில் ஒரே ஒரு முட்டைதான் இடும். இவை மிகவும் திறமையுடன் பறக்கும் சக்தி வாய்ந்த பறவைகளாகும். இவைகளும் மீன்களையே உணவாக உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகளை எளிதில் பிடித்துவிட முடியும்.

உதாரணம் 2. சூலா சூலா ருப்ரிபெஸ் (Sula Sula rubripes)

இவை ஆஸ்திரேலியாவில் வசிக்கும் செங்கால்களையுடைய கானெட் (The Australian Red legged gannet) பறவைகளாகும். இவற்றின் கழுத்துப் பைகள் சதைகளின் நிறத்தை ஒத்திருக்கும்.

உதாரணம் 3. சூலா டேக்டைலேட்டிரா பர்சனேட்டா (Sula lactylatra personata)

இப்பறவையை ஆஸ்திரேலியாவின் மாஸ்க் கானெட் அல்லது பூபி (The Australian Masked gannet or Booby) என்று அழைப்பர். இறகுகளின் கீழ்ப்பகுதி வெள்ளை நிறமுடன் அமைந்திருக்கும். மேல் புறம் கரும்பழுப்பு அல்லது கறுப்பு நிறமுடையது.

குடும்பம்-4. ஃபேத்தோனிடே : (Phaethonidae)

இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் உருவில் ஒரு சிறிய கல் (Gull) பறவையை ஒத்திருக்கும். இவைகளில் கார்மோரான்ட், கானெட் ஆகிய இரு பறவைகளின் பண்புகளும் கலந்து காணப்படும். இவற்றின் பழக்கவழக்கங்கள் டெர்ன் பறவைகளை ஒத்திருக்கின்றன. இப்பறவைகளுக்கு நல்ல வெண்மையான நிறமும் அதில் கறுப்புப் புள்ளிகளும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அலகுகள் வளைந்து காணப்படாமல் கூர்மையாகவுள்ளன. கழுத்தில் 15 முள்ளெலும்பு களுள்ளன. ஊதுகுழல் தசைகள் இவற்றிற்கு உண்டு. மற்றும் இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளின் முட்டைகளில் புள்ளிகளை யுடைய முட்டைகளை இடுவது சிறப்புப் பொருந்திய செயலாகும். அலகு தடித்து காணப்படும், சிறகுகள் மிகவும் நீளமாக உள்ளன.

உதாரணம் : 1. ஃபேத்தோன் ருப்ரிகாண்டா ரப்ரிகாடா (Phaethon rubricanda rubricauda)

இவை சிவப்பு வாலினையுடைய வெப்ப தேசத்து பறவை களாகும் (The red tailed tropic birds). இவை சுமார் 3 அடி நீளமுள்ள பறவைகளாகும். சிறகுகள் 1½ அடி நீளமும் வால் 1 அடி நீளமும் உள்ளது. இவற்றின் அலகு மஞ்சள் நிறமுடையதாக உள்ளது. கால்களும் பாதத்தின் அடிப்பகுதியும் மஞ்சள் நிறமாக இருப்பினும் பாதத்தின் மற்ற பகுதி கறுப்பாக உள்ளன. வாலில் 16 வால் இறகுகள் உள்ளன. இவைகளும் வங்காள விரிகுடாவில் கடற்கரை பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம் : 2. ஃபேத்தோன் லெப்ட்யூரஸ் லெப்ட்யூரஸ் (Phaethon lepturus lepturus)

வெள்ளை நிறமுடைய வெப்ப மண்டலப் பறவைகள் (The white tropic birds). இவை வெள்ளை நிறமுடைய பறவைகளாகும். இவைகளை இந்தியாவின் கடற்கரைப் பறவைகள் என்றும் கூறலாம்.

குடும்பம்-5. ஃப்ரிகேட்டிடே (Fregatidae)

இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளின் பாதத்தில் நான்கு விரல்களும் ஒரு படலத்தினால் பிணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. கவை எலும்பு, மார்பெலும்பின் அடித்தட்டைக் கலந்துடன் நன்மூக விறைப்பாக அமைந்துள்ளது. இவற்றிற்கு 15 கழுத்து முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. அலகுகள் நீண்டு மிகவும் நீளமாக காணப்படுகின்றன. நுனியில் மிகவும் வளைந்துமுள்ளன. இரு அலகு களும் நுனியில் கீழ் நோக்கி வளைந்துள்ளன. இவற்றிற்கு ஒரு

பெரிய குலார் (Gular) பை உள்ளது. சிறகுகள் மிகப்பெரியனவாக உள்ளன.

உதாரணம் : ஃப்ரிகேட்டா அன்ட்ருவ்சி (Fregata andrewsi)

இவை சுமார் 40 அங்குல நீளமுள்ள பறவைகள். சிறகுகள் 24 அங்குலம், வால் 19 அங்குல நீளமும் உள்ளன.

ஆண் பறவைகளின் உடல் கறுப்பு நிறத்துடனும் வயிற்றுப் பகுதிமட்டும் வெள்ளையாகவும் இருக்கும். பெண் பறவைகளின் உடல் கறுப்பாக இருப்பினும் தொண்டை பகுதி வெள்ளை நிறமாக இருக்கும். இப்பறவைகளை தென் இந்தியாவில் மங்களூர், மலபார் கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணலாம் என்று கூறப்படுகின்றது. இவைகளுக்கு சிறப்பான பறக்கும் திறன் உள்ளன. இப்பறவைகள் கானெட், கல், டெர்ன் முதலான பறவைகளை துரத்திச் சென்று பிடித்து இரையாக உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகள். இவைகளின் கூடுகள் குச்சிகளினால் ஆனது. இக்கூடுகளை மலைகளிலும், புதர்களிலும் காணலாம். இப்பறவைகள் ஒரு சமயத்தில் ஒரே ஒரு முட்டை—வெள்ளை நிற முட்டை—இடுகின்றன.

வரிசை 5. சிக்கோனிஃபார்மிஸ் (Ciconi formes) அல்லது ஹீரோடியோனெஸ் (Herodiones)

இப்பறவைகளின் அண்ணம் டெஸ்மோநேத்தஸ் பிரிவைச் சேர்ந்தது. இவற்றிற்கு இரண்டு கரோட்டிட் தமனிகளுள்ளன. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் இழைக் கொத்துக் குஞ்சம் போன்ற பகுதியுடன் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு மிகவும் நீளமான பின்னங்கால்களும் நீளமான விரல்களும் நீரில் நடந்து செல்லுதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன.

இவ்வரிசையை மூன்று கிளை வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம் :

உள் வரிசை-1. **ப்ளேட்டாலியா (Platalea)**

உள் வரிசை-2. **சிக்கோனியே (Ciconiae)**

உள் வரிசை-3. **ஆர்டியா (Ardeae)**

உள் வரிசை-1. ப்ளேட்டாலியா

இப்பறவைகளின் கீழலகு பின்புறமாக நீண்டும், வளைந்தும் காணப்படும். கழுத்தில் 17 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. ஊதுகுழல் தசைகள் உள்ளன.

ப்ளேட்டாலிடே : இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு இரண்டு அலகுப் பகுதிகளும் நன்முக தட்டையாக நீட்டப் பெற்று முன்புறம் கரண்டி

வடிவில் அமைந்திருக்கும். நாசித்துவாரங்கள் அலகின் அடியில் அமைந்துள்ளது. கால்கள் மிகவும் நீளமாக இருக்கும். கால்களின் விரல்கள் நீளமாக இருப்பதுடன் அடியில் தோலிழைமங்களால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

உதாரணம் : ப்ளேட்டாலியா ல்யூகோரோடியா மேஜர் (Platalea leucorodia major)

இவை சாதாரண இந்திய கரண்டி வாய்ப் பறவைகளாகும். இவை சுமார் 33 அங்குல நீளமிருக்கும். வால் 5 அங்குல நீளமுடனும் இறகுகள் 15அங்குல நீளமுடனும் உள்ளன. அலகு கறுப்பு நிறத்துடன் இருந்தாலும் நுனியில் மஞ்சள் நிறத்துடனுள்ளது. தொண்டைக் கடியில் செம்மை கலந்த மஞ்சள் நிறமுள்ளது. கால்களும் பாதங் களும் கறுப்பு நிறமாக உள்ளன.

படம் 76. ப்ளேட்டாலியா ல்யூகோரோடியா மேஜர்
(Platalea leucorodia major)
கரண்டிவாய்ப் பறவை (Spoon bill)

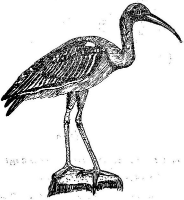
சிறகுகள் வெண்மை நிறத்துடன் உள்ளது. இவை புழு பூச்சிகள், கிரஸ்டேஷியன்கள், நீர்த்தாவரங்கள், சிறு சிறு மீன்கள், தவளைகள் முதலானவற்றை உணவாகக் கொள்கின்றன. குளிர் காலங்களில் கூட்டமாகக் கூடி இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இவற்றின் கூடுகளை மரங்களில் காணலாம். இவை ஒரு சமயத்தில் 4 முட்டைகளிடும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

குடும்பம் : த்ரஸ்க்கியார்னிடே (Threskiornidae)

இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் மிகவும் உயரமானவைகளாகும். அலகுகள் நீளமாக உள்ளன. அலகுகள் பக்கவாட்டில் ஒடுங்கியும் முன்புறம் கீழ்நோக்கி சிறிது வளைந்தும் காணப்படும். தலையும் கழுத்தும் இறகுகளற்றுக் காணப்படுகின்றன. கால் விரல்கள் நீளமாகவும், தோலிழைமத்தால் சேர்க்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. வாலில் 12 வாலிறகுகள் உள்ளன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அழகிய நிறமுடைய இறகுகள் முளைக்கின்றன.

உதாரணம் : த்ரஸ்க்கியார்னிஸ் மெலனோசெஃபாலஸ் (Threskiornis melanocephalus) அல்லது வெள்ளை ஐபிஸ் பறவை (White ibis)

இவை சுமார் 30 அங்குல நீளமுள்ளவை. அலகுகள் கறுப்பு நிறமுடையவை. கழுத்தும் தலையும் கருநீல வண்ணமுடன் காணப்படுகின்றன. இறகுகள் பொருந்தியுள்ள தோல் இரத்தச்



படம் 77. த்ரஸ்க்கியார்னிஸ் மெலனோ செஃபாலஸ் Threskiornis melanocephalus) (ஐபீஸ் பறவை-Ibis)

சிவப்பு நிறமுடையது. சிறகுகள் வெள்ளை நிறமுள்ளவை. இனப் பெருக்கக்காலங்களில் கழுத்தைச் சுற்றிலும் வெண்மையான இறகு

களால் மூடப்பெற்றிருக்கும். பெண் பறவைகள் ஆண்பறவைகளைப் போன்றே இருக்கும். இவை புழுபூச்சிகள் மெல்லுடலிகள் முதலானவற்றை உணவாகக் கொள்கின்றன. இப்பறவைகள் எப்பொழுதும் மந்தையாக நீர் நிலைகளுக்கருகிலுள்ள ஈரப்பகுதிகளில் வாழும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

இனப்பெருக்கக் காலம் நவம்பர் முதல் பிப்ரவரி மாதம் வரையாகும். பெரிய மரங்களில் கூடுகட்டுகின்றன. ஒரு சமயத்தில் 2 முதல் 4 முட்டைகளிடுகின்றன.

உதாரணம் : சூட் ஐபிஸ் பேப்பிலோசஸ் (Pseudibis papillosus)

இது இந்திய கறுப்பு ஐபிஸ் பறவையாகும் (The Indian black ibis). முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளின் கொண்டை சிவப்பு முகிழ்களால் மூடப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. இப்பறவைகளின் கால்களும் பாதங்களும் சிவப்பு நிறமுடையவைகள். மேற்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் இப்பறவைகளைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். தென் இந்தியாவில் மைசூர் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை ஈரப்பாங்கான இடங்களைவிட வரண்ட பகுதிகளையே விரும்பி அவ்விடங்களில் வசிக்கின்றன. இவை சோடிகளாகவோ அல்லது சிறிய கூட்டமாகவோதான் வாழ விரும்புகின்றன. இவை தானியங்கள், புழு, பூச்சிகள், கிரஸ்டேஷியன்கள் முதலானவற்றை உணவாகக் கொள்கின்றன. இவை பெரிய மரங்களில் குந்தி இருக்கும் தன்மை உள்ளவைகள். இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இவை பெரிய குரலில் கத்தும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

உதாரணம் : ப்ளீகேடிஸ், ஃபால்சிநெல்லஸ், ஃபால்சிநெல்லஸ் (Plegadis, falcinellus, falcinellus)

இவற்றை க்ளோசி ஐபிஸ் (Glossy ibis)பறவை என்றும் கூறுவர். இவை 22 அங்குல நீளமுள்ளவை. சிறகுகள் 10 அங்குல நீளமுள்ளவைகள். அலகுகள் வெளிர் பச்சை நிறமுடையவை. இவை மரங்களில் கூடுகட்டுகின்றன.

உள் வரிசை-2. சிக்கோனியே (Ciconiae)

ஸ்டார்க் (Stork) பறவைகளே இவ்வுள் வரிசைக்கு முக்கிய உதாரணங்களாகும். இவைகளுக்கு 17 கழுத்து முள்ளெலும்புகளே உள்ளன. இவைகளுக்கு ஊதுகுழல் தசைகள் இல்லாத காரணத்தினுலேயே இவை ஒலி எழுப்பும் திறனற்ற பறவைகளாகும். அலகுகளை உரசி ஒலி எழுப்புகின்றன. பாதத்தின் மையவிரலில் குறிப்பிடத்தக்க சீப்பு போன்ற ஓரத்தினையுடைய கூர் நகம் கிடையாது.

உதாரணம்: சிக்கோனியா சிக்கோனியா (Ciconia ciconia)

வெள்ளை ஸ்டார்க் பறவை (White stork)

ஸ்டார்க் பறவைக்கு நீண்ட தடித்த நுனியில் செல்லச் செல்லக் கூர்மையான அலகுகள் உள்ளன. இவை $3\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ள பறவைகளாகும். அலகு இரத்தச் சிவப்பு நிறமுடன் காணப்படும். கால்களும் சிவப்பாகவே காணப்படும். இறகுகள் வெண்மையாகக் காணப்படும்.

ஆண் பறவைகளும் பெண் பறவைகளும் உருவத்தில் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும். இவை வடஇந்தியாவிலும், தக்காணப் பகுதியிலும் வசிக்கும் பறவைகளாகும். இவை தவளைகள், மீன்கள், பாம்புகள் முதலானவற்றை இரையாக உண்ணுகின்றன. இவை குளிர்காலங்களில் வலசை போகும் பழக்கமுள்ள பறவைகள்.

உதாரணம்: டிஸ்ஸௌரா எப்பிஸ்கோபா (Dissoura episopa)

இவை இந்தியாவில் வசிக்கும் வெள்ளைக் கழுத்து ஸ்டார்க் பறவைகளாகும். இவைகளுக்கு முன்தலை, முகப்பகுதி முதலிய பகுதிகள் இறகுகளற்று காணப்படும். கொண்டை கறுப்பாக இருக்கும். இவை தென்இந்தியாவில் நீலகிரிப் பிரதேசத்தில் வசிக்கின்றன. இவை ஆறு, குளம், குட்டைக்கருகிலும், நெல் வயல்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: சிஞோரின்க்கஸ் ஆசியாட்டிக்கஸ் (Xenorhynchus asiaticus)

இவை கறுப்புக் கழுத்தினையுடைய ஸ்டார்க் பறவைகளாகும். அலகுகள் கறுப்பாக இருக்கும். கால்களும் விரல்களும் பவளச் சிவப்பாக இருக்கும். இவை நீர்நிலையங்களுக்கருகில் வசிக்கும்.

உதாரணம் : லெப்டாப்ட்டிலாஸ் டூபியஸ் (Leptoptilos dubius)

இவைகளுக்கு அட்ஜுடன்ட் (Adjutant) என்ற மறு பெயரும் உண்டு.

இவை ஐந்தடி உயரமுடைய மிகப்பெரிய பறவைகளாகும். வால் சுமார் ஓரடி நீளமும் இறக்கைகள் சுமார் $2\frac{3}{4}$ அடி நீளமாகவும் இருக்கும். இவற்றின் அலகு வெளிர்சிவப்பு (Pink) நிறமாக உள்ளது. தலைப்பகுதியும் சிவப்பாக இருக்கும். ஆனால் முன்தலைப் பகுதி கறுப்பு நிறமாக உள்ளது. கழுத்து குறிப்பிடத்தக்க முறையில் குங்குமப்பூ நிறம் கலந்த மஞ்சள் நிறத்துடன் உள்ளது. கழுத்துப்பை வெளிர்சிவப்பு நிறமாக உள்ளது. கால்களும் விரல்களும் நல்ல

பழுப்பு நிறமாக உள்ளன. இப்பறவைகளில் கழுத்துப்பை சுமார் 12 அங்குலம் முதல் 16 அங்குலம் வரை நீளமுள்ளதாகவும் தேவைக் கேற்ப நீளமாக்கவும் சுருக்கவும் கூடிய தன்மையுடன் அமைந்திருப்பது குறிப் பிட்டுச் சொல்லக் கூடிய ஒரு அம்ச மாகும்.

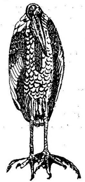
ஆண் பறவைகளும் பெண் பறவை களும் உருவில் ஒரே மாதிரியாகவே யிருக்கும்.

இப்பறவைகள் தென் இந்தியாவில் பொதுவாகக் காணப்படுவ தில்லை. மைசூரில் இப்பறவைகளைக் காணலாம்.

இவை கூட்டம் கூட்டமாக கூடி வாழும் தன்மையுடையவை. இனப் பெருக்கம் செய்யும் காலங்களில் பர்மா வில் கூட்டமாகக் காணப்பட்டன.

உதாரணம் : லெப்டாப்டிலாஸ் ஜவானிக்கஸ் (Leptoptilos javanicus)

இவை சிறிய அட்ஜுடன்ட் பறவைகளாகும் (Smaller adjutant). இப்பறவைகள் மேற்கூறிய பறவையை ஒத்தே இருக்கும்.



படம் 78. லெப்டாப்ட்டிலாஸ் டூபியஸ் (Leptoptilos dubius) [(அட்ஜுடன்ட்-Adjutant)]

உதாரணம்: அனஸ்டமஸ் ஆசிடன்ஸ் (Anastomus oscitans)

இவை திறந்த அலகுப்பறவைகள் (**Open billed birds**). இவை சுமார் 32 அங்குல நீளமுள்ள பறவைகளாகும். வால் 7 அங்குல நீளமும் இறக்கைகள் 17 அங்குல நீளமும் உடையன. இவைகளின் அலகுகள் வெளிர்பச்சை நிறமுடையன. ஏரி, குளம், குட்டை முதலிய இடங்களில் இப்பறவைகளைப் பார்க்கலாம்.

உள் வரிசை 3. ஆர்டியே (Ardeae)

நாரைகளும் அதன் இனப்பறவைகளும் இவ்வுள் வரிசையில் அடங்கும். 18 முதல் 20 வரை கழுத்து முள்ளெலும்புகள் இவற்றிற்குண்டு.

குடும்பம்-ஆர்டிடே (Artidae)

இக்குடும்ப பறவைகளுக்கு அலகுகள் மிகவும் குறுகியும் நீண்டும் காணப்படும். கால்களும் நீண்டு காணப்படும். வால் குடையாகக் காணப்படும். தலையில் கொண்டை உண்டு.

உதாரணம் : ஆர்டியா பர்ஃப்யூரியா மேனிலென்சிஸ் (Ardea purpurea manillensis)

கிழக்குப் பகுதி வெளிர்ஊதா நாரைகள் (The eastern purple heron)

இவற்றின் அலகுகள் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். தலையில் அழகான கொண்டைச் சிகரம் உண்டு. இறகுகள் சாம்பல் நிறமாக இருக்கும். இவற்றின் வால் இறகுகள் கறுப்பாக இருக்கும். இவைகளை ஆறு, குளம், குட்டை முதலான நீர்நிலையங்களுக்கருகில் காணலாம். இப்பறவைகளை கோதாவரி, கர்நூல், தர்மபுரி, திருவிதாங்கூர் முதலிய ஜில்லாக்களில் காணலாம்; இவை பிற பிராணிகளால் அச்சுறுத்தப்படும் பொழுது பெரிய குரலில் ஓசை எழுப்பும் தன்மை உடையவை.

உதாரணம் : ஆர்டியா சினிரியா ரெக்டிரோஸ்ட்ரிஸ் (Ardea cinerea rectirostris)

கிழக்குப் பகுதி சாம்பல் நாரைகள் (Eastern gray heron)

படம் 79. ஆர்டியா சினிரியா ரெக்டி ராஸ்ட்ரிஸ
(Ardea cinerea rectirostris)
[சாம்பல் நாரைகள் (Grey herons)]

இப்பறவைகளில் தலை வெள்ளை நிறமுடன் இருக்கும். சாதாரணமாக நீர்நிலைகளுக்கருகில் காணலாம்.

உதாரணம்: எக்ரெட்டாஅல்பா மாடஸ்டா (Egretta alba modesta)

கிழக்குப் பகுதி பெரிய எக்ரட் (The Eastern large egret)

இவற்றின் அலகுகள் ஆரஞ்சு கலந்த மஞ்சள் நிறமுடையவை. கால்களும் பாதங்களும் கறுப்பு நிறமுடன் உள்ளன. இவற்றின் இறகுகள் வெள்ளை நிறமுடையவைகளாகும். வேடந்தாங்கல் என்னும் பறவைப் புகலரணில் இப்பறவைகள் வசிக்கின்றன.

உதாரணம்: எக்ரெட்டா இன்ட்டர்மீடியா இன்ட்டர்மீடியா (Egretta intermedia intermedia)

இந்திய சிறு எக்ரட் பறவை (Indian smaller egret)

இப்பறவைகளின் இறகுகள் வெள்ளை நிறமாக உள்ளன. நீர்நிலையங்களுக்கருகே வசிக்கின்றன. இவற்றிற்குக் கொண்டைப் பகுதி கிடையாது.

உதாரணம்: எக்ரெட்டா கார்செட்டா கார்செட்டா (Egretta garzetta garzetta)

சிறிய எக்ரெட் பறவையாகும் (small egret)

இவை நீர்நிலைகளுக்கருகில் காணப்படுகின்றன. கொண்டைப் பகுதி இரண்டு நீளமான மெல்லிய இறகுகளால் ஆனது.

உதாரணம்: ப்யூப்பல்க்கஸ் ஐபிஸ் காரோமேன்டஸ் (Bubulcus ibis coromandus)

இப்பறவைகளை மாட்டுமந்தை எக்ரெட் பறவைகள் (The cattle egret) என்றும் அழைக்கலாம்.

இப்பறவைகளை நெல் வயல்களுக்கருகில் மந்தைகளாக காணலாம். மாடுகளின் கூட்டத்திலும் தனித்தோ கூட்டமாகவோ இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை வெட்டுக்கிளிகளையும் மற்ற பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: டிமிக்ரெட்டா ஆஷா (Demiegretta asha)

இந்திய நாணல் நாரைகள் (The Indian reaf heron)

இப்பறவைகளை கழிமுகங்களுக்கருகிலும் (Estuary) கடற்கரை ஓரங்களிலுமே காணலாம். திருவிதாங்கூர், கண்ணனூர் முதலான இடங்களில் வசிக்கின்றன.

உதாரணம்: ஆர்டியோலா கிரேயி (Ardeola gryii)

இவைகளை குள நாரைகள் அல்லது வயல் பறவைகள் (Pond-heron or Paddy bird) என்று அழைக்கலாம். அலகு ஊதா நிறமுடன் உள்ளது. இப்பறவைகளை நெல் வயல்களுக்கருகில் சாதாரணமாகக் காணலாம்.

உதாரணம்: ப்யூட்டோரைடெஸ் ஸ்ட்ரயேட்டஸ் ஜவானிக்கஸ் (Butorides striatus javanicus)

இவற்றை சிறிய பச்சை நிற இந்திய நாரைகள் (The Indian Little green Heron) என்று அழைப்பர்.

இப்பறவைகள் மரங்கள், புதர்கள் முதலிய இடங்களில் மறைந்திருப்பதால் பகல் நேரத்தில் காணமுடியாது. இவை அதிகாலையிலோ, அந்தி மாலை நேரத்திலோ உணவைத் தேடி உண்ணுகின்றன. நீர்நிலைகளுக்கருகில் இவை வசிக்கின்றன. கொண்டை வெள்ளை நிறமுடையது.

உதாரணம்: நிக்டிகோரேக்ஸ் நிக்டிகோரேக்ஸ் (Nycticorax nycticorax)

இரவுநாரைகள் (The night Heron)

இவை பகல் பொழுதில் மரத்தின் மீதும் புதர்களிடையேயும் மறைந்திருந்து இருட்டுகின்ற மாலை நேரத்தில் வெளி வந்து உணவைத் தேடுகின்றன. பறக்கும் பொழுது இவை பெரிய ஒலி எழுப்பிக் கொண்டே பறக்கின்றன.

உதாரணம்: கார்சாக்கியஸ் மெலனோபஸ் (Gorsakius melano phus)

மலேயா பிட்டர்ன் (The Malay Bittern)

இப்பறவைகளுக்கு தலையும் கொண்டையும் கறுப்பு நிறமாக இருக்கும். கொண்டையிலுள்ள இறகுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு வெள்ளைப் புள்ளி உண்டு. நாசித் துவாரங்கள் கண்களுக்கு மேலே அமைந்துள்ளன. இவைகளை நீலகிரி மலைப்பிரதேசங்களில் காணலாம். திருவிதாங்கூர்ப் பகுதிகளை இனப்பெருக்கம் செய்யும் இடங்களாக இப்பறவைகள் தேர்ந்தெடுத்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

வரிசை-6. ஃபோனிக்கோ ஃப்டெரி ஃபார்மிஸ் (Phoneicopteri formes) **அல்லது ஃபோனிக்கோ ஃப்டெரி** (Phoenico pteri)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு அலகுகள் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகளின் அலகுகள் மென்மையான மேல் தோலினால் மூடப்பட்டுள்ளன. அலகின் நுனி

கீழ்ப்புறமாக வளைந்து காணப்படுகின்றன. கீழலகு தடித்தும் அசையாமல் பொருத்தப்பட்டும் உள்ளது. மேலலகு சிறியதாகவும் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டும் உள்ளது. இப்பறவைகளுக்குக் கழுத்துப் பகுதியும் கால்களும் மிகவும் நீண்டு இவைகளின் உணவு உண்ணும் தகவமைப்பிற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. அலகுகளின் இரு ஓரத்திலும் தட்டு போன்ற அமைப்புள்ளது. இப்பறவைகள் ஆழமான தண்ணீரினுள் நின்று கொண்டு கழுத்தினை நன்றாக கீழ் நோக்கி வளைத்து தலைப்பகுதியை தலைகீழ் நிலையில் வைத்துக் கொள்கின்றன. அவ்வாறான நிலையில் கீழலகு மேலே தெரியும்படி அமைகின்றது. தலையை பக்க வாட்டில் அசைக்கும் பொழுது தண்ணீருடன் உணவுப் பொருட்களும் சேறும் சேர்ந்து வாயினுள் சென்று, அலகுகளின் ஓரங்களிலுள்ள குறிப்பிடத்தக்க தட்டுகளின் வழியாக நீரும் சேறும் வெளியேறிவிடுகின்றது. இவற்றின் பாதங்கள் குட்டையாக இருக்கும். முன்பக்க விரல்கள் தோலிழைமங்களுடன் காணப்படுகின்றன. பின்பக்க விரல் பெரிதும் ஒடுங்கியே காணப்படுகின்றது. கழுத்தில் 18 அல்லது 19 முள்ளெலும்புகளுள்ளன. கரோட்டிட் தமனிகளில் வலது புறத்தமனி இடப்புறத்தமனியை விட நீளமாகவும், கழுத்தின் அடிப்பகுதியில் இரு கரோட்டிட் தமனிகளும் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. சீக்கங்கள் அல்லது முட்டுக் குழாய்கள் இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளில் மிகவும் பெரியதாகயிருக்கின்றன.

குடும்பம்: ஃபோனிக்கோ ஃப்டெரிடே (Phoenicopteri dae)

உதாரணம்: ஃபோனிக்கோப்டீரஸ் ரூபர் ஆன்ட்டிக்வோரம் (Phoenicopterus rubber antiquorum)

ஃபிளேமிங்கோ (Flamingo)

ஆண் பறவைகள் சுமார் 50 அங்குல உயரமுள்ளதாக உள்ளன. அதன் சிறகுகள் $1\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ளவைகளாயுள்ளன. அலகு சதையின் நிறத்தைப் போன்று இளஞ்சிவப்பாக உள்ளது. அலகின் நுனிப் பகுதியும் ஓரப்பகுதிகளும் கறுப்பாக உள்ளன. இப்பறவைகளின் கால்களும் பாதங்களும் வெளிர் சிவப்பு நிறம் கலந்த சிவப்பு நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. பெண் பறவைகள் ஆண் பறவைகளைவிட உருவில் சிறியதாக இருக்கும். ஆண் பறவைகளைக் காட்டிலும் பெண் பறவைகளுக்கு இறகுகளில் பல வண்ணங்கள் கிடையாது.

குஞ்சுப் பறவைகளில் தலை, கழுத்து, உடல் முதலிய பகுதிகளில் சாம்பல் கலந்த பழுப்பு நிறமாக உள்ளன. சென்னையை அடுத்துள்ள சில பகுதிகளில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். தனுஷ்கோடி முதலிய இடங்களிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை கூட்டமாக நடக்கும் பொழுது ஒரே சீராகவும் ஒழுங்காகவும் நடக்கின்றன.

உணவுப் பொருளை உண்ணும் பொழுது தலையை தண்ணீர்க்கடியில் தலைகீழாக வைத்துக் கொண்டு சேற்றினையும் தண்ணீரையும் வாயுனுள் எடுத்துச் சென்று அதிலுள்ள புழுப் பூச்சி முதலியவற்றினை

படம் 80. ஃபோனிக்கோப்டீரஸ் ரூபர் ஏன்டிக்வோரம்
[ஃபிளேமிங்கோ (Flamingo)]

உட்கொண்டு தண்ணீரையும் சேற்றினையும் அலகுகளின் ஓரங்களிலுள்ள தட்டுகளின் வழியாக வெளியே விட்டு விடுகின்றன. இவை மந்தை மந்தையாக ஏரிக்கரை ஓரங்களிலும், கடற்கரை ஓரங்களிலும் தண்ணீரினுள் இரைதேடி அலைவதைக் காணலாம். இவைகளின் இனப்பெருக்க இடங்கள் இலங்கையின் தென்மேற்குப் பகுதி என்று கூறப்படுகிறது.

வரிசை 7. ஆன்செரிஃபார்மிஸ் (Anseriformes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளில் முன்பக்க விரல்களனைத்தும் தோலிழைமத்தால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. கடைசி விரலும்

இப்பறவைகளில் உண்டு. கடைசி விரல் குட்டையாகவும் காலின் டார்சஸ் எலும்புடன் மற்ற விரல்களைக் காட்டிலும் வெகு உயரத்திலேயே பொருத்தப்பட்டும் அமைந்துள்ளது. இப்பறவைகளின் அலகுகள் தட்டையாகவும் ஒரு மெல்லிய படலத்திணுல் மூடப்பட்டும் உள்ளன. இப்பறவைகளுக்கும் அலகுகளின் ஓரங்களில் தட்டுகள் போன்ற படலம் சூழ்ந்துள்ளன. மண்டையோடு டெஸ்மோநேத்தஸ் பிரிவைச் சார்ந்தது. கவை ஃபர்குலா எலும்பு U-வடிவமாகக் காணப்படுகின்றது. இரண்டு கரோட்டிட் தமனிகள் உள்ளன. முட்டுக் குழாய்கள் பெரியதாக உள்ளன. கழுத்தில் இறக்கைகளற்ற பகுதியே கிடையாது. இப்பறவைகளின் நாக்கு பெரியதாகவும், சதைப்பற்றுடனும் காணப்படுகின்றது. ஆண் பறவைகளுக்கு ஒரு பெரிய திருகு புணர்ச்சி (Intromittent) உறுப்புள்ளது. இவ்வரிசையின் எல்லாச் சிறப்பின ஆண் பறவைகளும் ஒரு பெட்டையுடன் (Monogamous) மட்டுமே இணைவுத் தோழமைகொள்ளும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். பொதுவாக இவை புற்களிணுலோ இலை தழைகளாலே மரங்களிலோ பொந்துகளிலோ கூடுகட்டும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். குளிர்காலங்களில் பெண் பறவைகள் தங்கள் சிறகுகளிணுலேயே கூடுகளைப் பாதுகாத்து முட்டைகளை அடைகாக்கின்றன. முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவந்தவுடன் பொடி இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. அவை உடனே ஓடுவதற்கும் தண்ணீரில் நீந்துவதற்கும் உரிய ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. இப்பறவைகளில் இறகுதிர் காலங்களில் (Moulting) நீண்ட இறகுகள் யாவும் உதிர்ந்து, புதிய இறகுகள் முளைக்கும் காலம் வரை இவை பறக்கும் சக்தியற்றுக் காணப்படுகின்றன.

குடும்பம் : அணுட்டிடே (Anatidae)

உள் குடும்பம் - ப்ளெக்ட்ரோப் டெரினே (Plectropterinae)

இவை நாம் சாதாரணமாகக் காணும் வாத்துகளாகும். கால்களின் பின்விரல் நீளமாக உள்ளன. உடலைவிட கழுத்து குட்டையாகக் காணப்படுகின்றது. ஆண் பறவைகளின் மேல் புற இறகுகள் பளபளப்பாக இருக்கும். வால் இறகுகள் மிகவும் நீண்டு காணப்படுகின்றன.

உதாரணம் : சார்க்கிடியார்னிஸ் மெலஞேட்டஸ் (Sarkidiornis melanotus)

இவை மிகவும் பெரிய பறவைகளாகும். இரு பால் பறவைகளின் சிறகுகளின் அமைப்பு நிறம் முதலியன ஒரு சிறிதே மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. ஆண் பறவைகள் பெண் பறவைகளைவிட

பெரியதாக உள்ளன. இவை சுமார் 30 அங்குல நீளமுள்ள பறவை களாகும். அலகுகளும் கொண்டையும் கறுப்பாக இருக்கும். கால்களும் பாதங்களும் கரும் பழுப்பு நிறமுடன் காணப்படுகின்றன.

தலையிலும் கழுத்திலும் பளபளப்பான கறுப்பு நிறத்தில் வெள்ளைப் புள்ளிகள் உள்ளன. பெரிய குளங்கள் ஏரிகள் முதலான வற்றில் இவற்றை காணலாம். பெண் இனப் பறவைகள் ஆண் இனப் பறவைகளைவிட அளவில் சிறியதாக உள்ளன.

மைசூரின் தெற்குப் பகுதியிலும் போத்தனூர்க்கருகிலுள்ள பெரிய குளத்திலும் இவைகளைக் காணலாம். ஒரு சமயத்தில் 7 முதல் 12 வரை முட்டையிடும்.

உதாரணம் : ரோடோனிசா கேரியோ:பால்லேசியா (Rhodonessa caryophyllacea)

இவை வெளிர் சிவப்புநிறத் தலை உடைய வாத்து வகைகள். இவை சுமார் 2 அடி நீளமுள்ள பறவைகளாகும். வால் 3·5 அங்குல நீளமுடையது. சிறகுகள் 1 அடி நீளமிருக்கும். அலகு மிகவும் வெளிர் நிறமாக இருக்கும். நீர்நிலைகளில் நாணற் புதர்களுக் கிடையில் இவை வசிக்கும்.

உள் குடும்பம் - சீனோநெட்டினே (Chenonettinae)

இவ்வுட்குடும்பப் பறவைகளுக்கு குள்ள வாத்துகளை (Geese) ஒத்த அலகுகளும், தரையில் நன்றாக நடக்கும்படியாக அமையப் பெற்ற பாதங்களையும் உடையவைகளாகும்.

பொது இனம் - நெட்டாப்பஸ் (Nattapus)

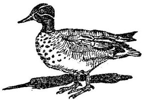
இவைகளை ஆப்பிரிக்கா—இந்திய ஆஸ்திரேலியா முதலிய இடங்களில் காணலாம்.

உதாரணம் : நெட்டாப்பஸ் கரோமேன்டெல்லியானஸ் (Nattapus coromandelianus) (குறு வடிவ நன்னீர் பஞ்சு வாத்து வகை) (The cotton teal)

இவை சிறிய வாத்து வகைகளாகும். அலகுகளும் தலையும் கறுப்பு நிறமுடையவைகளாகவும் பளபளப்பாகவும் உள்ளன.

பெண் பறவைகளின் முன்தலை மிகவும் குறுகி காணப்படும். உருவில் ஆண் பறவைகளைவிட சிறியதாகக் காணப்படும். இப் பறவைகளை நம் நாட்டில் எங்கும் காணலாம். இவை கூட்டமாகக்

கூடி வசிக்கும் தன்மையுள்ளவை. ஒரு சமயத்தில் 5 முதல் 10வரை முட்டை இடுகின்றன.



படம் 81. நெட்டாப்பஸ் கரோமென்டெல்லியானஸ்
(Nattapus coromandelianus)
[குறுவடிவ நன்னீர் பஞ்சு வாத்து (The common teal)]

உள்ளீகுடும்பம் - அன்செரினே (Anserinae)

பாதத்தின் பின் விரல் சாதாரணமாக அமைந்துள்ளது. வால் இறகுகள் குட்டையாகக் காணப்படுகின்றன. மேல் பரப்பு பளபளப்பாகக் காணப்படவில்லை.

உதாரணம் : அன்செர் இன்டிகஸ் (Anser Indicus)

இவற்றின் அலகு குட்டையாகவும் தொண்டையின் அடிப் பகுதிக்கு மேல் பொருத்தப்பட்டுமுள்ளது. சுமார் 30 அங்குல நீளமுடையவை இப்பறவைகள். வால் 6 அங்குலமும் இறக்கைகள் சுமார் 18 அங்குலமும் நீளமுடையவைகள். அலகு ஆரஞ்சு கலந்த மஞ்சள் நிறமாக உள்ளது. கால்களும் பாதங்களும் ஆரஞ்சு நிறமாக உள்ளன. முதுகுப்புறமுள்ள இறகுகள் பழுப்பு கலந்த சாம்பல் நிறமாக உள்ளன. தொண்டைப்பகுதி வெண்மையாக உள்ளது. பெண் பறவைகள் உருவில் சற்று சிறியதாக உள்ளன.

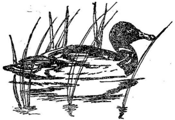
இப்பறவைகள் இந்தியாவில் நெல்லூர், கடப்பை ஜில்லாக்களில் பெருவாரியாக வசிக்கின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. மற்றும் இவைகளை பெரிய ஆறுகள் ஏரிகள் குளங்கள் முதலிய நீர் நிலையங்களுக்கருகில் கூட்டமாக வசிப்பதைக் காணலாம். பின்னும் இவை சில சமயங்கள் பாம்பன் தீவுகள்வரைப் பறந்து சென்று கடற்கரைகளில் வசிக்கும் பழக்கமுள்ளவை என்றும் கூறப்படுகின்றது.

உதாரணம் : டென்ரோசைக்ஞ ஜாவானிக்கா (Dendrocygna javanica)

இவை நீர்நிலையங்களுக்கருகில் வாழும் சிறு வாத்து பறவைகளாகும். இவை கூட்டமாக வாழும் தன்மை உள்ளவை. அச்சுறுத்தப்படும்பொழுது ஏரியையோ குளத்தையோ மந்தையாகச் சுற்றிச் சுற்றி வருவதுடன் சத்தமாக ஒலியை உண்டாக்கிக் கொண்டே பறந்து திரிகின்றன.

உதாரணம் : டென்ரோசைக்ஞ ஃபல்வா (Dendrocygna fulva)

இவை உருவில் பெரிய வாத்துப் பறவைகளாகும்.



படம் 82. டென்ரோசைக்ஞ ஜாவானிக்கா (Dendrocygna Javanica) (குள்ள வாத்து)

உதாரணம் : காஸர்கா ஃபெருகினியா (Casarca ferruginea)

இதை பார்ப்பன வாத்து (Brahiminy Duck) என்று அழைப்பர். இவை நீர் நிலையங்களுக்கருகில் வசித்திருந்தாலும் புல், செடிகளையே உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : ஆனஸ் போயிசில்லோரின்க்கா (Anas poecilorhyncha)

அலகுகளில் புள்ளிகள் உள்ள வாத்து அல்லது சாம்பல் நிற வாத்து(Spot bill or grey duck). மைசூர்ப் பகுதிகளில் இந்த வாத்துக்களைக் காணலாம். இவை கூட்டமாகக் கூடி வாழும். இவை முக்கியமாக ஏரிக்கரைகளிலேயே அதிகமாக வசிக்கின்றன.

உதாரணம் : நெட்டியான் க்ரிக்கா (Nettion crecca)

பொதுவாக இவை நன்னீர் பகுதிகளுக்கருகில் வாழும் வாத்துகளாகும். இவை குளிர்காலங்களில் இந்தியாவின் மலபார் பகுதியைத்

தவிர மற்ற பகுதிகளுக்கு வரும் குளிர்கால விருந்தாளிகளாகும் (Winter Visitors).

உதாரணம் : டே:பிலா அக்யூட்டா (Dafila acuta)

மேற்கூறிய பறவைகளைப் போன்றே இவைகளும் குளிர்காலங்களில் இந்தியாவின் மலபார் பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளுக்கு வலசை செல்லும் குளிர்கால விருந்தாளிகளாகும்.

உதாரணம் : க்வர்க்யூடுலா க்வர்க்யூடுலா (Querquedula querquedula)

இப்பறவைகளும் குளிர்காலங்களில் நம் தேசத்திற்கு வலசை வரும் பறவைகளாகும். பெரிய குளம் குட்டைகளில் இவற்றைக் காணலாம்.

உதாரணம் : ஸ்பேட்சுலா க்ளிப்பியேட்டா (Spatula clypeata)

அலகு கறுப்பு நிறமாக உள்ளது. இதன் கால்கள் நிறத்தில் ஆரஞ்சு முதல் சிவப்புவரை இருக்கும். இவைகளும் குளிர்கால விருந்தாளிப் பறவைகளேயாகும். தனித்தோ இணையாகவோ இப்பறவைகளை நீர்நிலையங்களுக்கருகில் காணலாம். இப்பறவைகளின் அலகுகள் கரண்டி போன்றிருக்கும் (Spatulata). கரண்டிவாயன் பறவைகள் என்றும் இவற்றை அழைப்பர். தலையைவிட அலகுகள் நீளமாக இருக்கும். வாலும் சிறகுகளும் கூர்மையாக இருக்கும்.

உதாரணம் : நெட்டா ரூ:ப்பினா (Netta rufina)

சிவப்புக் கொண்டைப் பறவைகள் (The red crested pochard). இதன் அலகுகள் அடிப்பகுதியில் பருத்தும், முன்புறம் செல்லச் செல்ல நுனி கூர்மையாகவும் அமைந்திருக்கும். அலகுகளின் இரு புறமும் அமைந்துள்ள படலங்கள் பலம் பொருந்தியதாகவும் எடுப்பாகத் தெரியும்படியும் அமைந்துள்ளன. ஆண் பறவைகளுக்கு குறிப்பாகக் காணும்படியான கொண்டைப் பகுதிகள் உள்ளன. குளிர் காலங்களில் ஏரி, குளம், குட்டைக்கருகில் மந்தை மந்தையாகக் காணலாம்.

உதாரணம் : நைரோகா :பெரினா (Nyroca ferina)

வாத்து வகை (Pochard). இவை வட இந்தியாவில் மட்டுமே காணப்படும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : நைரோகா ∴ரு∴ப்பா (Nyroca rufa)

இப்பறவைகள் வெள்ளைக் கண்களையுடைய பறவைகளாகும். இப்பறவைகளைத் தென் இந்தியாவில் காண இயலாது.

உதாரணம் : நைரோகா ∴ப்பூலிகுலா (Nyroca fuligula)

இப்பறவைகள் வட இந்தியாவிலேயே பெரும்பாலும் காணப் படும் பறவைகளாகும். இப்பறவைகளுக்கும் கொண்டைப் பகுதி யுண்டு. இவை நீரில் மூழ்கி இரைபிடித்துண்ணும் பழக்கத்தினை சிறப்பாக பெற்றுள்ளன.

வரிசை 8. ∴பால்கோனி ∴பார்மிஸ் (Falconi formes) அல்லது **அஸ்ஸிப்பிட்ரெர்கள்** (Accipitres)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு உறுதியான அலகுகள் உள்ளன. மேலலகு, கீழலகைவிட நீளமாக உள்ளது. அலகின் உச்சிப்பகுதி மிகவும் வளைந்து நுனிப்பகுதி நன்முக வளைந்து காணப் படுகின்றது. மேலலகின் அடிப்பகுதி சியர் அல்லது ஒரு படலத்தினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. இப்படலத்தினை துளைத்துக்கொண்டு வெளி நாசித்துவாரங்கள் வெளியே திறக்கின்றன. பாதங்கள் நன்முக பலம் பொருந்தியதாகக் காணப்படுவதுடன் அவற்றின் விரல்களில் சக்தி வாய்ந்த கூரிய நகங்கள் உள்ளன. ஹேலக்ஸ் என்ற முதல் விரலும் பாதத்திலுண்டு. இப்பறவைகளின் எண்ணெய்ச் சுரப்பி அமைந்துள்ள இடத்தில் இறகுக் கொத்துள்ளது. இப்பறவைகளுக்கு 11 முதலாம்படி இறகுகள் உள்ளன. இவற்றின் அண்ணம் டெஸ்மோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. இரு பக்கத்து கரோட்டிட் தமனிகளும் உள்ளன. குடலின் முட்டுக் குழாய்களும் இப்பறவைகளுக்குண்டு. இவற்றின் கூடுகள் குச்சிகளாலானது. அக் கூடுகளை மரக்கிளைகளிலோ மலைப் பொந்துகளிலோ காணலாம். முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த குஞ்சுப் பறவைகள் தங்களைத் தாங்களே காத்துக்கொள்ளும் நிலையிலில்லை. இக்குஞ்சுப் பறவைகளின் உடல் தூவி இறகுகளால் போர்த்தப்பட்டுள்ளன. கூடுகளிலேயே பெற்றோர்ப் பறவைகள் இக்குஞ்சுப் பறவைகளைச் சிறிது காலம் பேணி வளர்க்கின்றன. இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளில் எல்லாம் ஆண்களைவிட, பெண் பறவைகள் உருவத்தில் பெரியதாகவே காணப் படுகின்றன. இப்பறவைகளின் தலையிலும் கழுத்திலும் இறகுகள் உள்ளன. இவை இறந்து போன பிராணிகளின் உடலைத் தின்னும்.

குடும்பம்-1. பேண்டியோனிடே (Pandionidae)

இக்குடும்பத்தைச் சார்ந்த பறவைகளுக்கு இறகுகளில் இறகுக் குஞ்சம் (After shaft) கிடையாது என்பதே குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடியதொன்ருகும்.

உதாரணம்: பேண்டியான் ஹேலியேட்டஸ் (Pandion haliaetus)

இவை மீன் கொத்தித் தின்னும் பெரிய கடற்பறவை கழுகுவகை (Osprey). பெரிய நீர் நிலையங்களுக்குமேல் இப்பறவைகள் தங்கள் சக்தி வாய்ந்த இறக்கைகளின் உதவியால் வட்டமிட்டுப் பறந்து கொண்டே இருக்கும். தங்களது இரையான மீன்களைப் பார்க்கும் பொழுது பாய்ந்து சென்று எடுத்துண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். இவை சுமார் 2 அடி நீளமுள்ளவைகளாகும்.

குடும்பம்-2. அஜிப்பிடே (Aegypiidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்குக் கழுத்தும் தலைப்பகுதியும் இறகுகளற்றுக் காணப்படுகின்றன. தலையின் கொண்டைப் பகுதியிலும் இறகுகள் கிடையாது.

பிணந்தின்னிக் கழுகுகள் அல்லது பெருங்கழுகுகள் (Vultures) இக்குடும்பத்தைச் சார்ந்தவைகளாகும். இவற்றிற்கு உறுதியான அழுத்தப்பட்ட ஆழமான அலகுகள் உள்ளன. அலகின் நுனி பெரிதும் வளைந்து காணப்படுகின்றது. சியர் பகுதி பெரியதாகவும் கொம்பு போன்று கெட்டியாகவும் காணப்படுகின்றது. கழுத்தில் 15 முள்ளெலும்புகளுள்ளன. இவற்றிற்கு உறுதியான நீண்ட சிறகுகள் (Wings) உள்ளன. வாலில் 12 அல்லது 14 இறகுகள் உள்ளன.

உதாரணம்: சார்க்கோஜிப்ஸ் கேல்வஸ் (Sarcogyps calvus)

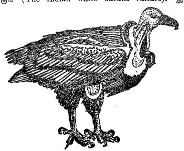
இதைக் கறுப்புக் கழுகு அல்லது பாண்டிச்சேரிப் பெருங்கழுகு (The black or Pondicherry valture) என்று அழைப்பர். குளிர் காலங்களில் நீலகிரி மலைப் பகுதிகளில் அந்த பெருங் கழுகுகள் காணப்படுகின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. இவை அதிக உயரத் தில் வட்டமிட்டுப் பறந்து வரும்பொழுது ஊது ஒலியைப் போன்ற ஒரு பெரு ஒலியைக் கிளப்பிக் கொண்டே பறந்து திரிகின்றன. இவை அழுகிய நாய், நரி போன்றவற்றின் பிணங்களைத் தின்னும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். இம்மாதிரியான பிணங்களை அவை கூட்டமாகக் கூடி உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: ஜிப்ஸ் இன்டிக்கஸ் (Gyps indicus)

இவை இந்தியாவில் வசிக்கும் நீண்ட அலகுப் பிணந்தின்னி கழுகு வகைகளாகும் (The Indian long billed vulture). நீலகிரி மலைப் பகுதிகளில் இவைகளைப் பொதுவாகக் காணலாம்.

உதாரணம்: சூடோஜிப்ஸ் பெங்காலென்சிஸ் (Pseudogyps bengalensis)

இது இந்தியாவில் வசிக்கும் வெள்ளை முதுகுப் பெருங்கழுகு வகையாகும் (The Indian white backed vulture). இவற்றைப்



படம் 83. ஜிப்ஸ் இன்டிக்கஸ் (Gyps indicus)
(பிணந்தின்னி கழுகு)

பொதுவாக எல்லா இடங்களிலும் காணலாம். கடற்கரைப் பகுதிகளில் இவை காணப்படுவதில்லை. இவை ஊர் ஓரப் பகுதிகளிலுள்ள அழுகின இறந்த பிராணிகள் முதலானவற்றை உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: நியோஃப்ரான் பெர்க்னுப்டீரஸ் (Neophron perenopterus)

இது சிறிய அளவுடைய வெள்ளைத் தோட்டிக் .கழுகு வகை (The smaller white scavanger vulture) ஆகும். இவை மலைப் பகுதிகளிலேயும், புல்வெளிகளிலும் பெரிதும் வசிக்கின்றன. கடற்கரைப் பகுதிகளில் இவைகளைக் காண முடியாது. இவை மலங்களை உண்ணுகின்ற காரணத்தால் நகரம் கிராமம் முதலானவற்றின் ஒதுக்குப் புரப்பக்கங்களில் காணலாம்.

குடும்பம்-3. ஃபால்கானிடே (Falconidae)

இக் குடும்பப் பறவைகளுக்கு இறகுகளில் இறகுக் குஞ்சம் உள்ளன. இவற்றிற்கு தலையிலும் கழுத்திலும் இறகுகள் உள்ளன. இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எல்லாப் பிராணிகளுக்கும் வாலில் 12 இறகுகளும் கழுத்தில் 14 முள்ளெலும்புகளுமேஉள்ளன. எல்லாப்

பறவைகளும் ஊனுண்ணும் (Cornivores) பறவைகளே. இவை உயிருள்ள பிராணிகளையே இரையாகப் பிடித்து உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். மற்றும் இக்குடும்பப் பறவைகள் தனித்து வசிக்கும் தன்மையுடையனவாகவும், ஓர் ஆண் ஒரு சமயத்தில் ஒரே ஒரு பெண்ணுடன் மட்டும் இணையும் தன்மையுடையனவாகவும் உள்ளன.

உதாரணம்: ஃபால்கோ பெரிகிரின்ஸ் (Falco peregrinus)

இப்பறவைகளை உதகமண்டலத்திலும் காணலாம். மற்றும் மலை உச்சிகளிலும் தாழ்ந்த நிலப்பரப்புகளிலும் காணலாம். இவை குளிர் காலங்களிலேயே நம் நாட்டிற்கு வருகின்றன. இவை நீர் நிலையங்களுக்கருகில் வாழும் வாத்து வகைகள்,கௌதாரிகள் போன்றவற்றை உணவாக உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகள் தங்களது பின்பக்க விரலின் கூர்நகங்களால் வாத்து போன்ற பறவைகளை அடித்துப் பிடித்து எடுத்துச் சென்று உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: ஃபால்கோ பெரிகிரின்ஸ் பெரிகிரி நேட்டர்(Falco peregrinus perigri netter)

அடர்ந்த காடுகளுக்கருகிலுள்ள மலைப் பகுதிகளிலும் பெரிய மலைப் பிரதேசங்களுக்கருகிலுள்ள தேசங்களிலும் இவை வசிக்கின்றன. இவை பறவைகளையோ மற்ற உயிருள்ள பிராணிகளையோ அடித்து அவற்றை இரையாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: ஃபால்கோ ஜக்கர் (Falco juggar)

பிற்பட்ட ஃபால்கன் பறவை (The laggar falcon). இவை மற்ற பறவைகளை வேட்டையாடி உண்ணும் தன்மையுள்ளவை. சென்னைக்குத் தெற்கிலுள்ள பகுதிகளில் இவைகளைச் சாதாரணமாகக் காணலாம்.

உதாரணம்: ஃபால்கோ சிவிரஸ் ருஃப்பிடாய்டெஸ் (Falco severus rufipedoides)

இப்பறவைகள் உருவில் சிறியதாகயிருந்தாலும் மற்ற பறவைகளை வேட்டையாடி உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். மற்ற பறவைகளை அடித்து இரையாகக் கொள்கின்றன. இவை பைக்காரா என்னுமிடத்தில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம்: ஃபால்கோ சிக்யூரா (Falco chiquera)

இவை சிவப்பு நிறத்தலையுடைய பறவைகளாகும். இவை இணை இணையாகவே வாழ்கின்றன. வெப்ப நாட்களில் மிக உயரத்தில்

பறக்கின்றன. மற்ற பறவைகளை அடித்து உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

உதாரணம்: எரித்ரோப்பஸ் ஆம்யூரென்சிஸ் (Erythropus amurensis)

கிழக்குப் பகுதிகளில் வாழும் செங்கால் ஃபால்கன்கள் (The eastern red legged falcon). சென்னையிலும் அதன் சுற்றுப் புறங்களிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை வலசை போகும் நாட்களில் கூட்டமாகப் பறந்து திரிவதைக் காணலாம். இவை பூச்சிகளை உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை இரவு நேரங்களில் மூங்கில் காடுகளில் உறக்கமுற்ற நிலையில் குந்தியிருப்பதைக் காணலாம். ஒவ்வொரு மூங்கிலின்மீதும் சுமார் 20 பறவைகள் இருந்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

உதாரணம்: செர்ச்னியஸ் ட்டினன்குலஸ் ட்டினன்குலஸ் (Cerchneis tinnunculus tinnunculus)

ஐரோப்பியக் கழுகு வகை (The eropean kestrel). குளிர் காலங்களில் இப்பறவைகள் இந்தியா முதல் இலங்கை வரைப் பறந்து செல்கின்றன. குளிர் காலங்களில் மட்டுமே இந்தியாவிற்கு வரும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: செர்ச்னியஸ் டின்னன்குலஸ் அப்சர்கேட்டஸ் (Cerchneis tinnunculus objurgatus)

இவை தென் இந்தியாவிலேயே வசிக்கும் கழுகு வகைகளாகும். இனப்பெருக்க காலங்களில் மலைப்பகுதிகளுக்குச் சென்றுவிடுகின்றன. மற்ற காலங்களில் சமவெளிப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இப்பறவைகள் ஊர்ந்து கொண்டிருக்கும் எலி, சுண்டெலி, பல்லி, வெட்டுக்கிளி, சிறு பறவை முதலியவற்றின் மீது பாய்ந்து எடுத்து இரையாக உண்ணுகின்றன. இவ்வாறு இரையினை பிடிக்கும் பொழுது சிறகுகளை வேகமாக அடித்துப் பறக்கின்றன.

உதாரணம்: செர்ச்னியஸ் நாமன்னி பெக்கினென்சிஸ் (Cerchneis naumanni pekinensis)

சைன கழுகு வகை (The chinese lesser kestrel). இவை மேலே குறிப்பிட்ட கழுகு வகையை ஒத்ததாகும். ஆனல் இவை கூட்டமாகக் கூடி வாழும் தன்மையுள்ளவை. இவை சிறு பறவைகளையும் புழு பூச்சிகளையும் இரையாகப் பிடித்துண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: அக்யூல்லா - நிப்பேலென்சிஸ் (Aquilla nipalensis)

கிழக்குப் பகுதி வன்பாலை கழுகுவகை (The eastern stappe eagle). இப்பறவைகளை திருவிதாங்கூரின் தென் பகுதியிலும், வட-

பகுதியிலும் குளிர் காலங்களில் காணலாம். இவை சிறிய பாலூட்டிகள் பறவைகள் முதலானவற்றை உணவாகக் கொள்கின்றன. இவை ஒரு வெகுளிப்பறவை. பெரிய தனித்த மரங்களின் உச்சிக் கிளைகளில் தனித்து குந்தியிருத்தலைக் காணலாம்.

உதாரணம்: அக்யூல்லா கிளேன்கா (Aquilla clanga)

புள்ளிக் கழுகுவகை (The greater spotted eagle). இப்பறவைகளை கர்நாடகப் பகுதிகளிலும் மலபார் கடற்கரைகளிலும் காணலாம். ஈரப்பசையுள்ள நெல் வயல்களுக்கருகிலும் இவை வசிக்கின்றன.

உதாரணம்: அக்யூல்லா போமாரினு (Aquilla pomarina)

இவை சிறிய புள்ளிக் கழுகு வகைகள் (The small Indian spotted egle). இப்பறவைகளை தென் இந்தியாவில் அவ்வளவாகக் காணமுடியாது. இது மற்றப் பறவைகளின் கூடுகளைத் திருடிச் செல்லும் தன்மையுள்ளது. மற்றும் இப்பறவையின் கூட்டை மற்றப் பறவைகள் தாக்கினால் முட்டைகளை எடுத்துச் சென்று வேற்று இடங்களில் வைத்து காப்பாற்றும் தன்மையுடையது.

உதாரணம்: ஹிரேட்டஸ் ஃபேசியேட்டஸ் (Hieraetus fasciatus)

பானெல்லியின் கழுகு (Bonelli's eagle). இது குளிர் காலங்களில் மட்டும் திருவிதாங்கூர் பகுதிக்கு வரும் விருந்தாளிப் பறவையாகும். இவற்றை மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப்பகுதிகளிலும் காணலாம். மற்றும் சென்னையிலும் காணலாம். இப்பறவைகள் புறு போன்ற பறவைகள் பலவற்றையும் சிறுபாலூட்டிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: லோஃபோட்ரையார்க்கிஸ் கியென்னெரி (Lophotriorchis kieneri)

செம்பழுப்பு வயிற்றுப் பருந்துக் கழுகு வகை (The rufous bellied hawk eagle). இது அரிதாகக் காணும் ஒரு பறவையாகும். இது காடுகளில் வசிக்கும் பறவையாகும். பெரிய மலைகளுக்கருகிலுள்ள அடர்ந்த புதர்க்காடுகளில் இவை வசிக்கின்றன. ஃபால்கன் பறவைகளை ஒத்தே இவை பெரிய இறக்கைகளால் பறந்து திரிவதுடன் இவற்றிற்கு எதைக் கண்டாலும் அச்சம் கிடையாது. இப்பறவைகள் பறந்து திரியும் பறவைகளின் மீது பாய்ந்து அடித்துக் கொன்று இரையாக உண்ணுகின்றன. இவை அதிதுரிதமாகப் பறந்து திரியும் ஆற்றல் உள்ளவை. அவ்வாறு பறந்து திரிதலின்பொழுது சில சமயங்

களில் எதிரேயுள்ள மரக்கிளை போன்ற பொருளின்மீது மோதினாலும் அவை அவற்றை பெரிதாகக் கருதுவதில்லை.

படம் 84. லோ∴போட்ரையார்க்கிஸ் கியென்னரி
(Lophotriorchis kieneri)
[செம்பழுப்பு வயிற்று பருந்து கழுகு
(The Rufous bellied hawk eagle)]

உதாரணம்: இக்டிநேட்டஸ் மலேயன்சிஸ் (Ictinaetus malayensis)

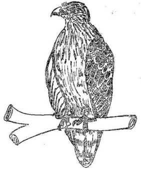
இந்திய கறுப்புக் கழுகு வகை (The Indian black eagle). தென் இந்தியாவின் மேற்குப் பகுதியிலும் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்திலும் இவற்றைக் காணலாம். இது அடர்ந்த காடுகளில் வசிக்கின்றது. இவை தவளை, சிறு பறவைகள், பல்லி, புழு பூச்சிகளை உணவாக உண்ணுகின்றன. மற்றும் மற்ற பறவைகளின் கூடுகளிலுள்ள முட்டைகளையும் குஞ்சுப் பறவைகளையும் திருடி உணவாகக் கொள்கின்றன. இப்பறவைகளின் கூடுகளை மற்ற பறவைகள் தாக்கும்பொழுது பெருங்குரலில் இவை சத்தம் எழுப்புகின்றன.

உதாரணம்: ஸ்பைஸேட்டஸ், சிர்ரேட்டஸ் (Spizaetus cirrhatus)

தலைமுகடுடைய இந்தியப் பருந்து கழுகு வகை (The Indian crested hawk eagle). தென் இந்தியா முழுவதிலும் இப்பறவையினை காணலாம் என்று கூறப்படுகிறது. பெரிய மரங்களின் உச்சிக் கிளைகளில் அமர்ந்துகொண்டு, சிறு பறவைகள், குழி முயல்கள் முதலானவற்றைப் பார்த்துக்கொண்டேயிருந்து அவற்றின் நடமாட்டம் தெரியும்பொழுது பாய்ந்தெடுத்து உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: செர்கேட்டஸ் கேலிக்கஸ் (Circaetus gallicus)

சிறு விரற் கழுகுகள் (The Short toed eagle). இவை சிறிய மரங்களின் கிளைகளில் குந்தி இருத்தலைக் காணலாம். சில சமயங்களில் மிக உயரத்தில் வட்டமிட்டு பறந்து திரிதலை ஒரு விளையாட்டாகச்



படம் 85. செர்கேட்டஸ் கேலிக்கஸ் (Circaetus gallicus)
[சிறு விரல் கழுகு (The short toed eagle)]

செய்கின்றன. சாதாரணமாக அவை தனித்தே காணப்படுகின்றன. பாம்புகளையும் பல்லிகளையும் இவை விரும்பி உணவாகக் கொள்கின்றன. மற்றும் எலி, நண்டு, சிறு பறவை, தவளை, பெரிய பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : ப்யூட்டாஸ்ட்டர் டீசா (Butastur teesa)

வெள்ளைக் கண் பருந்து வகை (White eyed buzzard eagle). புல்வெளிகளில் சாதாரணமாக இப்பறவைகளைக் காணலாம். மரங்களடர்ந்த காடுகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். சிறு பாலூட்டிகள், பல்லிகள், நண்டுகள் முதலியவற்றை இவை உண்ணுகின்றன.

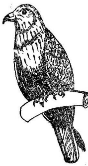
உதாரணம்: இச்தியோ:பேகஸ் இச்தியேட்டஸ் (Ichthyophagus ichthyaetus)

மீன் பிடிக்கும் சாம்பல் நிற பெரிய தலையுடைய கழுகு (The large grey headed fishing eagle). மீன்களை உணவாக உண்ணு

கின்றன. தென் இந்தியாவின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை பெரிங்குரலில் சப்தம் எழுப்பும் ஆற்றலுள்ளவை.

உதாரணம்: ஹேலியாஸ்டர் இன்டஸ் (Haliastur indus)

பார்ப்பனக் கழுகு (The brahminy kite). கடற்கரையிலும் புல்வெளிகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை மீன்களையும் நண்டுகளையும் உணவாகக் கொள்கின்றன. இவை சிறு பறவைக் குஞ்சுகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை பகல் நேரத்தில் தனித்தனியாகப் பிரிந்து சென்று உணவு தேடி வந்தாலும் இரவு நேரங்களில் பொதுவாக கூட்டமாகச் சேர்ந்தே மரங்களில் வசிக்கின்றன.



படம் 86. ஹேலியாஸ்டர் இன்டஸ் (Haliastur indus) [பார்பனக் கழுகு (The brahminy kite)]

உதாரணம்: மில்வஸ் மைகிரேன்ஸ் (Milvus migrans)

பறையக் கழுகு (The common pariah kite). இது சாதாரணமாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் கழுகு வகையாகும்.

உதாரணம்: ஆஸ்டர் பேடியஸ் (Astur badius)

இந்திய வேட்டைப் பருந்து (The Indian shikra). இவை சிறு பறவைகளை வேட்டையாடி உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: அசிப்பிட்டர் நைசஸ் (Accipiter nisus)

ஆசியப் பகுதி சிட்டுக்குருவி பருந்து வகை (The Asiatic sparrow hawk). இவை குளிர் காலங்களில் மலைப் பகுதிகளுக்கு வரும் பறவைகளாகும். சிறு பறவைகளை வேட்டையாடி உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

வரிசை-9. கேலி:பார்மிஸ் (Galliformes) அல்லது கேலினே (Gallinae)

இவ்வரிசையில் வேட்டை பறவைகள் அடங்கும். இப்பறவைகளுக்கு தடித்த அலகுகளும் உறுதியான கால்களும் பாதங்களும் உள்ளன. பருத்த உடல் இவற்றிற்கு உண்டு. உறுதியான பாதம்,

கால் முதலியவற்றின் உதவியால் இப்பறவைகள் தரையில் நடக்க ஏதுவாக உள்ளன. இவைகளுக்கு உருண்டை வடிவ இறக்கைகள் உள்ளன. ஆண் பறவைகளில் டார்சஸ் எலும்புக்கருகில் ஒன்று அல்லது பல குதி முட்கள் (Spur) உள்ளன. சில பறவை இனங்களில் பெண் பறவைகளிலும் குதி முட்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கு (Hallux) என்ற பெரு விரல் உண்டு. விரல்களின் நகங்கள் குட்டையாகவும், மழுங்கியும் சிறிது வளைந்தும் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளின் நீண்ட இறகுகளில் இறகுக் குஞ்சம் (After shaft) உண்டு. பொதுவாக இப்பறவைகளுக்கு எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவைகளின் குடல் பகுதியின் முட்டுக் குழாய்கள் பெரியதாக உள்ளன. இரு பக்க கரோட்டிட் தமனிகளும் உள்ளன. அண்ணம் ஷைஸோ நேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. இவைகளுக்கு 16 கழுத்து முள் ளெலும்புகள் உள்ளன.

உள் வரிசை : அலெக்டோரோபோடெஸ் (Alectoropodes)

பின் பக்க ஹேலக்ஸ் மற்ற விரல்களைக் காட்டிலும் சிறிது தூக்கலாக அமைந்துள்ளது. பின்னும் அவ்விரல் குட்டையாகவும் அமைந்துள்ளது.

குடும்பம்: ஃபேசியானிடே (Phasianidae)

நாசித்துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கவில்லை.டார்சஸ் எலும்புப் பகுதிகளிலும் இறகுகள் கிடையாது. ஆண் பறவைகளில் ஸ்பர் பகுதி உண்டு.

உள் குடும்பம்: பேவோனினே (Pavoninae)

இவ்வுட் குடும்பப் பறவைகளில் ஆண் பறவைகளுக்கு மிகவும் நீளமான மேல்ப் பகுதியில் வால் இறகுகள் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தோகைகளாக மாறி அமைந்துள்ளன.

உதாரணம்: பேவோ க்ரிஸ்டேட்டஸ் (Pavo cristatus)

இது சாதாரணமாக நாம் காணும் மயில்களாகும் (Pea-fowl).

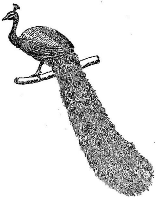
மயில்: ஆண் பறவைகள்

தலை, கழுத்து, மார்பு முதலிய பகுதிகள் பச்சை கலந்த ஊதா நிறத்துடனும், உலோகங்கள் மின்னுவது போன்ற பளபளப்பான பரப்புடனும் உள்ளன. முதுகுப் பகுதி பச்சை நிறமாக உள்ளது. இறகுகள் செதிள் போன்றுள்ளது.இறகுகளின் ஓரங்கள் கறுப்பாகவும் செம்பு உலோகத்தின் பளபளப்பினை ஒத்துமுள்ளன. தலையில் குறிப்

பிடத்தக்கக் கொண்டைப்பகுதி உள்ளது. இறகுகளில் நீலம், பச்சை, ஊதா, பழுப்பு போன்ற பல வண்ணங்கள் காணப்படுகின்றன.

மயில் : பெண் பறவைகள்

இப்பறவைகளுக்கு முன் தலையும், கொண்டையும் பழுப்பு நிறமாக இருக்கும். ஒவ்வொரு இறகின் நுனியிலும் ஒரு பச்சைப் புள்ளி உள்ளது; ஆண் பறவைகளைவிட பெண் பறவைகளின் கொண்டைப்பகுதி அவ்வளவு எடுப்பாகவோ பளபளப்பாகவோ காணப்படுவதில்லை.



படம் 87. பேவோ க்ரிஸ்டேட்டஸ் (Pavo cristatus) (மயில்)

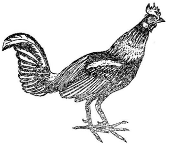
இப்பறவைகளை புற்கள் நிறைந்த காடுகளில் காணலாம். கிராமங்களில் கோவில் முதலானவற்றிற்கு அருகிலுள்ள தோட்டங்களில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். அஸ்ஸாம் மாகாணத்தில் அதிகமாக வசிக்கின்றன. இவைகளுக்கு உறுதியான கால்கள் உள்ளன. திருவிதாங்கூர்ப் பகுதிகளிலும் மிகுதியாகக் காணலாம்.

உள் குடும்பம்: ∴பேசியானினே (Phasianinae)

நீண்ட வாலினையுடைய பகட்டு வண்ணக் கோழிகளும் வேட்டைப் பறவைகளும் இவ்வுட் குடும்பத்தைச் சார்ந்தவைகளாகும். இவை மிகவும் பெரிய பறவையினங்களாகும். வால், சிறகுகளைவிட நீளமாக உள்ளது.

உதாரணம்: **கேலஸ் பேங்க்கிவா** (Gallus bankiva)

சிவப்பு நிற காட்டுக்கோழிகள் (The common red jungle fowl). இப்பறவைகள் கோதாவரி நதிக்குத் தெற்கில் அவ்வளவாகக் காணப் படவில்லை. இவை சமதள புல்வெளிகளையும் மூங்கில் காடுகளையும் பெரிதும் சேதப்படுத்துகின்றன. இப்பறவைகள் நன்ருக ஓடும் திறம் பெற்றுள்ள பறவைகளாகும். அவ்வாறு அவை ஓடும் பொழுது வால் பகுதி கீழ்புறம் நோக்கி அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகள் புழு பூச்சி களையும், தானியங்களையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இப்பறவை களின் ஆண் இனம் அதிகாலையிலும் மாலையிலும் கூவும் தன்மை யுள்ளவை. இவை மற்ற பறவைகளுடன் வலியச் சண்டை செய்யும் தன்மையுள்ளவை.



படம் 88. கேலஸ் பேங்க்கிவா (Gallus bankiva)
[சிவப்பு நிற காட்டுக் கோழி (Red jungle fowl)]

உதாரணம்: **கேலஸ் சன்னிரேட்டி** (gallus sonneratti)

சாம்பல் நிறக் காட்டுக் கோழி வகை (The grey jungle fowl). இவை பார்வைக்கு மிகவும் அழகான பறவைகளாகும். இவைகளும்

காடுகளில் வசிக்கும் பறவைகளேயாகும். இவை நீலகிரி மலைப்பிர தேசத்திலுள்ள அடர்ந்த காடுகளில் வசிக்கின்றன.

உதாரணம்: கேலோப்பெர்டிக்ஸ், ஸ்பேடிசியா (Galloperdix spadicea)

சிவப்பு குதிமுள் கோழிகள் (Red spur fowl). இப்பறவைகளை சென்னையிலும், மைசூரிலும், வடப்பகுதி கோயமுத்தூரிலும், பழனி மலையிலும், திருவிதாங்கூர் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை களும் காடுகளில் வாழும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். இவை புழு, பூச்சி, தானியங்கள் முதலானவற்றை உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: எக்ஸ்கேல் ஃபேக்டோரியா கைனென்சிஸ் (Excalfactoria chinensis)

நீல நிற மார்புப் பகுதியினை யுடைய கௌதாரி வகை (The blue-breasted quail). சென்னை மாகாணத்தில் அதிகமாகக் காணலாம், மைசூரிலும் வசிக்கின்றன. இப்பறவைகளின் குரல் மிக மெல்லிய தாகவே ஒலிக்கும். இவை அதிவிரைவாகப் பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகள். விதை, கொட்டை முதலியவற்றை உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: காட்யூர்நிக்ஸ், காட்யூர்நிக்ஸ் (Coturnix coturnix)

சாதாரணமாகக் காணும் சாம்பல் நிற கௌதாரி வகை (The common or grey quail). சென்னைக்குத் தெற்கிலும், திருவிதாங்கூர்ப் பகுதியிலும் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவை குளிர் காலங்களில் விருந்தாளியாக வரும் பறவைகளாகும். வரண்ட புல் வெளிகளையே இவை பெரிதும் விரும்புகின்றன. இவை புழு பூச்சிகளையும் விதை கொட்டைகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: பிரான்க்கோலினஸ் பிக்ட்டஸ் (Francolinus pictus)

தென் பகுதி கௌதாரிகள் (The southern painted patridge). இவை தென் இந்தியாவில் காணப்படும் கௌதாரிகள். கரையான் பூச்சிகளை விரும்பி உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை அச்சுறுத் தப்படும் பொழுது ஒலி எழுப்பும்.

உதாரணம்: ஃபிரான்க்கோலினஸ், பாண்டிக்சீரியானஸ் (Francolinus pondicerianus)

தென்பகுதி சாம்பால் நிறக் கௌதாரிகள் (The southern grey patridge). புல்சமவெளிகளில் இப்பறவைகளைச் சாதாரணமாகக்

காணலாம். அச்சுறுத்தப்படும் பொழுது இவை ஒலி எழுப்பி கூவுகின்றன.

படம் 89. ஃபிரான்க்கோலினஸ் பிக்டஸ் (Francolinuspictus)
[தென் பகுதி கௌதாரிகள் (The southern painted patridge)]

வரிசை-10. ஆப்பிஸ்தோகோமி ஃபார்மிஸ் (Opisthocomi formes)

உதாரணம் : ஹோட்ஜ்சின்

இது தென் அமெரிக்காவில் வசிக்கும் பறவை. இதைப் பலர் மேலே கூறிய கேலிஃபார்மிஸ் வரிசையில் சேர்த்துள்ளனர். இதன் உள்தோற்ற வெளித்தோற்ற இயல்புகள் தனித்தன்மை பொருந்தியவை. இது உருவத்தில் புறாவைப் போல இருக்கும். உடல் ஒல்லியாகவும் நீண்டும் உள்ளது. அடித்தட்டைக் கலம் சரிவர அமையப் படவில்லை. இதற்குப் பறக்கும் சக்தியும் சற்று குறைவுதான். இதன் அலகு உறுதியுள்ளதாக அமைந்துள்ளது. இவற்றின் தங்குபைகள் பெரியதாக உள்ளன. இவை இலை தழைகளையும் பழங்களையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. அலகுகள் நன்றாக உறுதியானதாகவும் மேலலகு ரம்பம் போன்று அமைந்தும் உள்ளது.

வரிசை-11. க்ரூஸி ஃபார்மிஸ் (Gruciformes)

இவ்வரிசைப் பறவைகளுக்கு கால்கள் மிக நீளமாகவும் டிபியாப் பகுதி இறகுகளற்றும் காணப்படுகின்றன. அண்ணம் ஷைஸோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. இவற்றிற்கு வோமர் எலும்பு உள்ளது. இதில் கரோட்டிட் தமனிகளும் உள்ளன. இவை மீன், ஊர்வன, மெல்லுடலிகள் முதலியவற்றை உண்ணுகின்றன. இவற்றிற்கு தங்குபைகள் கிடையாது.

உதாரணம் : ஹைப்போட்டேனிடே ஸ்ட்ரயேட்டா

நீலக் கோட்டு மார்பு இந்திய ரெயில் பறவை (The Indian blue breasted banded rail). கண்ணனூர், திருவிதாங்கூர் முதலிய பகுதிகளில் இப் பறவைகள் வசிக்கின்றன. இவற்றை ஈரப்பாங்கான புல்வெளி களில் பெரிதும் காணலாம். இவை மிகவும் பயந்த தன்மையுள்ள பறவைகளாகும். இவை அச்சுறுத்தப்படும் பொழுது பறந்து சென்று தப்பிப்பதை விட, ஓடி ஒளிந்தே தப்பிக்கப்பார்க்கின்றன. ஆகையால் இவற்றின் கால்கள் மிகவும் பலமுள்ளதாகவும் நீளமாகவும் அமைந் துள்ளன. இவை நத்தை போன்ற மெல்லுடலிகள், புழு, பூச்சிகள், இலை, தழை, காய்கறிகள் முதலானவற்றை உணவாக உண்ணு கின்றன. இவைகளுக்கு தடித்த குட்டையான அலகுகள் உள்ளன.

உதாரணம்: போர்சானா பஸில்லா (Porzana pusilla)

இப்பறவைகளை இந்தியாவின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை வலசை போகும் பழக்கமுள்ள பறவைகளாகும். இவை ஈரப்பாங்கான சமவெளிப் பகுதிகளிலும், நெல்வயல்களிலும் மிகுதி யாகக் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளும் ரெயில் பறவைகளைப் போன்று அமைதியான ஆனால் பயந்த தன்மையுடைய பறவை களாகும். புழு, பூச்சிகள், காய்கறிகள் முதலானவற்றை இவை உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : அமரார்னிஸ் ஃபோனிக்யூரஸ் (Amaurornis phoenicurus)

வெள்ளை மார்பு நீர்க்கோழி வகை (The white breasted water hen). இவற்றை திருவிதாங்கூரின் தென்பகுதிகளில் காணலாம். இவை சமவெளிப் பகுதிகளிலும், ஆறு, குளம், குட்டைக் கருகிலுள்ள ஈரப்பாங்கான பகுதிகளிலும் வசிக்கும் பறவைகளாகும். இவை எப்பொழுதும் வாலினை மேலும் கீழும் ஆட்டிக் கொண்டு ஒரு இறு மாந்த நோக்குடன் திரிந்து வரும் பறவைகளாகும். இவை எப் பொழுதும் அதிகமாக ஒலி எழுப்பிக் கொண்டு திரிந்து வருவதால் இவற்றின் ஒலி மனிதர்க்கு ஒரு வெறுப்பாகவே தோன்றும்படி செய்கின்றது. இவை மரம், புதர் முதலானவற்றில் ஏறும் பழக்க முள்ளப் பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : கேலிநூலா க்ளோரோப்பஸ் (Gallinula chloropus)

இந்திய சிவப்பு காட்டுக்கோழி வகை (The Indian moorhen). இப்பறவைகளின் தலையில் ஒரு சிறு கவசம் உள்ளது. நாசித்

துவாரங்கள் நீண்டு காணப்படுகின்றன. காலின் விரல்கள் மிகவும் நீளமாக இருப்பதுடன் படலத்தினுல் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன.

படம் 90: கேலிந்யூலா க்ளோரோப்பஸ் (Gallinula chloropus)
[இந்திய சிவப்பு நிறக் காட்டுக் கோழி (The Indian Moorhen)]

சென்னைப் பகுதிகளிலும் திருவிதாங்கூர் பகுதிகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். ஏரி, குளம், குட்டைக்கருகில் இவை வசிக்கின்றன. இவை நீர்த் தாவரங்களை உண்ணுகின்றன. இவைகளுக்கு நன்ருக நீந்தி, மூழ்கும் தன்மையுள்ளது. இவை விரைவாக ஓடும் தன்மையையும் பெற்றுள்ள பறவைகளாகும். காய்கறிகளையும் பூச்சிகளையும் இவை உணவாக உண்பதுடன் சில சமயங்களில் மீனையும் உணவாகக் கொள்கின்றன.

உதாரணம் : கேலிக்ரெக்ஸ் சினேரா (Galligrex cinera)

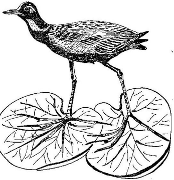
கோராப் பறவைகள் (The kora or water cock). தலைக்கவசம் பெண் பறவைகளைவிட ஆண் பறவைகளில் வெகு நேர்த்தியாக அமைந்திருக்கும். இவற்றின் விரல்கள் மிகவும் நீளமாக இருக்கும். அவற்றில் மைய விரல் மட்டும் கூர் நகமற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை மலபார் கடற்கரைப் பகுதிகளில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவை நீர் நிலையங்களுக்கருகில் நீர்த்தாவரங்கள் அதிகமுள்ள இடங்களில் வசிக்கின்றன. இவை நெல் முதலான பயிர்களை

உண்ணும் பழக்கமுள்ளவை. இருப்பினும் நீர்த்தாவரங்கள், சிறு மெல்லுடலிகள், புழு, பூச்சிகள் முதலானவற்றையும் இவை உண்ணுகின்றன. இவை அதிகமான ஒலியினை எழுப்பும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். மற்றும் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அதிகமான ஒலியை எழுப்புகின்றன.

உதாரணம் : ஃப்யூலிக்கா ஏட்ரா (Fulica atra)

க்கூட் பறவைகள் (The coot). இப்பறவைகளுக்கு நீளமானவிரல்களும் அவ்விரல்களைப் பிணைக்கும்படியான படலமும் உள்ளன.

படம் 91. ப்யூலிக்கா ஏட்ரா (Fulica atra)
[க்கூட் பறவை - (The coot)]



படம் 92.
மெட்டோப்பிடியஸ் இன்டிக்கஸ் (Metopidius indicus)
[வெண்கல நிற இறக்கையுடைய ஜெக்காணு (The Bronza winged jacana)

இவற்றின் இறகுகள் கருமையான சாம்பல் நிறமாகவோ, கறுப்பாகவோ உள்ளன. இவற்றிற்கு நன்முக நீந்தும் திறனும், நீரில் மூழ்கி வரும் திறனும் உண்டு. இவை புழு, பூச்சி, மெல்லுடலிகள் முதலியவற்றை உண்ணுகின்றன. இவை அதிகமான ஒலியெழுப்பும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளாகும்.

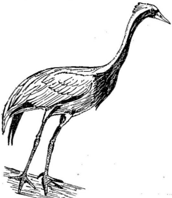
உதாரணம் : மெட்டோப்பிடியஸ் இன்டிக்கஸ் (Metopidius indicus)

வெண்கல நிற இறக்கையுடைய ஜெக்காணுப்பறவை (The Bronza winged jacana). இப்பறவைகளுக்குப் பொதுவாகத் தலை

சிறியதாக உள்ளது. அலகுகள் நீளமாகவும் பக்கவாட்டில் தட்டை யாகவும் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு குட்டையான வால் உண்டு. இவைகளுக்கு நீரில் நடந்து செல்லும் தன்மையுள்ளது. நீர் நிலையங்களுக்கருகில் இவை வசிக்கின்றன.

உதாரணம் : க்ரஸ் க்ரஸ் (Grus grus)

கிழக்குப்பகுதி கொக்குகள் (The eastern cranes). இப்பறவைகளின் தலைப்பகுதியில் இறகுகள் கிடையாது. தலையின் பக்கப்பகுதிகள் பருத்து இறகுகளால் மூடப்பெற்றுள்ளன.



படம் 93. க்ரஸ் க்ரஸ் (Grus grus)
[கிழக்குப் பகுதி கொக்கு (The eastern crane)]

இவற்றின் சிறகுகள் மிகவும் நீளமாக உள்ளன. வால் குட்டையாக உள்ளது. பாதத்திலுள்ள விரல்கள் குட்டையாகவும் உறுதியாகவும் உள்ளன. இவை குளிர் காலங்களில் இந்தியாவிற்கு வரும் விருந்தாளிப் பறவைகளாகும். இவை நெல் வயல்களுக்குள் புகுந்து நெற்பயிர்களைத் தின்னும் பழக்கமுள்ளவை. இரவு நேரங்களில் கூட இரை தேடும் பழக்கமுள்ளவை. அதிக வெப்பமான நாட்

களில் இப்பறவைகள் நீர் நிலையங்களில் ஒரு காலினால் மட்டுமே நின்று கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். இவை கூட்டமாகப் பறந்து திரியும் இயல்புடையவை. இவை வாத்திய இசை போன்ற ஒரு ஒலியை எழுப்பும் தன்மையுடையன.

வரிசை : 12. கேரார்ட்ரி ஃபார்மிஸ் (Charadriformes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு சிறகுகள் நீளமாக உள்ளன. மற்றும் சிறகுகளில் 11 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அண்ணம் ஸைஸோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. ஃபர்குலா அல்லது சுவை எலும்பு V வடிவமாக உள்ளது. இரு கரோட்டிட் தமனிகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு முட்டுக் குழாய்கள் உள்ளன.

உதாரணம் : பர்ஹினஸ் இடிக்நீமஸ் (Burhinus oedicnemus)

இந்திய அழுகுரல் எழுப்பும் வளை மூக்குக் கல் பறவை (The Indain stone curlew). இந்தியாவின் தெற்குப் பகுதிகளில் சாதாரணமாக இவற்றைக் காணலாம். புல், செடி, கொடிகளடர்ந்த காடுகளிலும், கற்களையுடைய திறந்த நிலப்பரப்பிலும் இவை வசிக்கின்றன. மூங்கில் புதர்களுக்குள்ளும் இவற்றைக் காணலாம். இப்பறவைகள் பகல் நேரத்தில் வெளியில் வரும் பழக்கமுள்ளவையல்ல. சில சமயங்களில் பகல் நேரத்தில் மூங்கில் காடுகளில் மறைவிடங்களில் அசையாமல் நின்று கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். இவைகளுக்கு அதிகமாக பறக்கும் திறன் கிடையாது. சிறிது தூரம் பறந்து சென்றாலும் பின்பு தரையில் ஓடித்தான் இடப்பெயர்ச்சி செய்து ஒளிந்து கொள்கின்றன. இது தரையின் நிறத்தையே உடையதாக இருப்பதால் நிற்கும்பொழுது நடக்கும் பொழுது அவ்வளவு குறிப்பாகத் தெரிவதில்லை. முதிர்ச்சியுற்றப் பறவைகளைப் போன்றே குஞ்சுப் பறவைகளும் தங்களை புதர்களுக்குள்ளோ கற்குவியல்களுக்குள்ளோ மறைத்துக் கொண்டு ஒளிந்து வாழும் தன்மையுடையன. அந்தி வேளைகளில் பகல் பொழுது முடிந்து இருட்டுகின்ற சமயத்தில் இப்பறவைகள் ஒரு அழுகுரல் எழுப்பி (Curlew) சத்தம் செய்யும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். இவை புழு, பூச்சிகளை உணவாக உண்ணும்.

உதாரணம் : கிளேரியோலா மால்டிவேரம் (Glareola maldivarum)

பெரிய இந்திய ஸ்வோலோ ப்ளோவர் பறவை (The large Indian swallow plovar). குளிர்காலங்களில் இந்தியாவிற்கும் இலங்கைக்கும் வரும் பறவைகளாகும். வயல்களிலும், ஈரப்பாங்கான இடங்களிலும்,

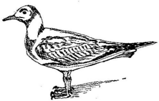
ஆறுகளிலும், குளம், குட்டைகளுக்கருகிலும், பூச்சிகளைப் பிடித்து உணவாக உண்ணுவதற்காக வசிக்கின்றன. வெப்பமாக உள்ள நாட்களில் குளக்கரைகளில் நின்று கொண்டிருக்கின்றன.

உதாரணம் : லாரஸ் இக்தியேட்டஸ் (Larus ichthyaetus)

பெரிய கறுப்புத்தலை கல் பறவை (The great black headed gull). அலகுகள் தடித்தும் அழுத்தப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. மேலலகு நீண்டும் கீழலகின் நுனிப்பகுதிக்கருகில் வளைந்தும் காணப்படுகின்றது.

சென்னைக் கடற்கரையிலும் திருவனந்தபுரத்திற்கருகிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை நீர் நிலையங்களுக்கு மேல் மெதுவாகப் பறந்து கொண்டோ அல்லது தண்ணீரின் மீது மிதந்து கொண்டோ இருத்தலைக் காணலாம். தரையிலும் நன்ருக நடக்கும் ஆற்றலை இப்பறவைகள் பெற்றுள்ளன. இவை சிறு பறவைகளையும் மீன், புழு, பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

லாரஸ் என்ற பொது இனத்திலேயே பல சிறப்பினப் பறவைகள் உள்ளன. லாரஸ் ரிடிபண்டஸ் என்னும் சிறப்பினப் பறவையை அவை எழுப்பும் ஒலி சிரிப்பதைப் போன்று இருப்பதால் சிரிக்கும் கல் பறவை என்று அழைக்கின்றனர். பின்னும் லாரஸ் பிரன்னிசெ



படம் 94. லாரஸ் பிரன்னிசெ.ஃபாட்டஸ் (Larus brunnicephetus)
[பழுப்பு நிறத் தலையுடைய (ங்)கல் பறவை–(Brown headed gull)]

ஃபாட்டஸ் (L. brunnicephatus) என்ற பழுப்பு நிறத்தலையுடைய கல் பறவை, லாரஸ் ஃப்யூஸ்கஸ் (L. fuscus) என்ற முதுகுப்புறம் கறுத்த நிறமுடைய கல் பறவை, லாரஸ் அர்ஜன்டேட்டஸ் (L. argentatus) என்ற மஞ்சள் கால்களையுடைய கல் பறவை என்ற பல சிறப்பினப் பறவைகளும் உள்ளன.

உதாரணம்: ச்லிடோனியஸ் ல்யூக்கோபேரியா (Chlidonias leucopareia)

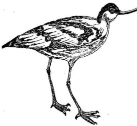
இந்திய டெர்ன் பறவை (The Indian whiskered tern). இப்பறவையின் அலகு குட்டையாகவும் மெல்லியதாகவும் காணப்படும். அலகுகளிரண்டும் ஒரே நீளமுள்ளவைகளே. வால் பகுதி இரண்டாகப் பிரிந்து காணப்படும். கால்களும், பாதங்களும் சிறியதாகக் காணப்படும். இவை சாம்பல் நிறமுடைய பறவைகளாகும். சென்னை, மலபார் கடற்கரைப் பகுதிகளில் இவைகளைக் காணலாம். இவைகளைப் பொதுவாக கூட்டம் கூட்டமாக கடற்கரைப்பகுதிகளிலும், கடற்கரையிலிருந்து கடலினுள் பல மைல்களுக்கப்பாலும் காணலாம். இவை மீன்களைத் தாக்கிப் பிடித்து உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை மணற்பாங்கான கடற்கரைகளையும் பவளத் தீவுகளையும் சாதாரணமாக இனப்பெருக்கம் செய்ய ஏற்ற இடங்களாகத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன.

உதாரணம்: ஸ்டெர்னு ஆரன்டியா (Sterna aurantia)

ஆற்றங்கரைகளில் காணப்படும் இந்திய டெர்ன் பறவைகள் (The Indian river tern). இவை இந்தியப் பகுதிகளிலேயே வசிக்கும் நிரந்தரவாசியாகும். பெரிய ஆறு, ஏரி முதலானவற்றிற்கருகில் சத்தமிட்டு பறந்து திரிந்துகொண்டு மீன்களைப் பிடித்து உணவாக உண்ணும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: ரிகர்விராஸ்ட்ரா அவோசெட்டா (Recurvirostra avocetta)

அவோசெட் பறவைகள் (Avocet). அலகுகள் கறுப்பாக உள்ளன. குஞ்சுப் பறவைகளில் அலகு நீண்டு நேர் கோட்டில் காணப்படும்.



படம் 95. ரிகர்விராஸ்ட்ரா அவோசெட்டா (Recurvirostra avocetta)
[அவோசெட் பறவை (Avocett)]

பின்பு ஒரு சில நாட்களுக்குள் மேற்புறம் நோக்கி வளேந்திருப்பதைக் காணலாம். இது தென் இந்தியப் பகுதிகளில் அபூர்வமாகக் காணப் படும் பறவையாகும். இவை நீர் நிலையங்களுக்கருகில் தங்களது உணவான தண்ணீரில் வசிக்கும், சிறு புழு, பூச்சிகளை பிடிக்கும் பொருட்டு கூட்டமாகக்கூடிப் பறந்து திரிவதைக் காணலாம். நீரில் மூழ்கி நீந்தும் ஆற்றலையும் இப்பறவைகள் பெற்றுள்ளன.

உதாரணம் : ட்ரிங்கா ஹை:போல்யூகாஸ் (Tringa hypoleucos)

சாதாரணமாக மணல் பரப்பில் காணப்படும் குழாய் வடிவ அலகுடைய பறவைகள் (The common sand piper). இவை சாதாரணமாக கடற்கரைகளிலும் மற்றும் எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் பறவைகளாகும். இவைகளுக்கு நீரில் மூழ்கி நீந்தி வரும் திறன் மேன்மையாக அமைந்துள்ளது.

உதாரணம் : சேரேட்ரியஸ் ட்யூபியஸ் (Charadrius dubius)

சிறியவளேயமுள்ள ப்ளோவர் பறவைகள் (The little ringed plover). குளிர்காலத்தில் இந்தியாவிற்கு வரும் பறவைகளாகும். இப்பறவை களுக்குக் கழுத்தை சுற்றிலும் ஒரு சிறு வளையமுள்ளது. இவைகளுக்கு பாதத்தில் மூன்றே விரல்கள்தான் உள்ளன. இவைகளின் சிறகுகள் மிகவும் பெரியதாக அமைந்துள்ளன. இவை சிறுசிறு கூட்டமாக வாழும் பறவையினங்களாகும்.

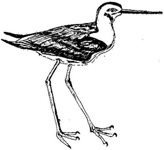
உதாரணம் : செட்டுசியா க்ரிகேரியா (Chettusia gregaria)

லேப்விங் (The sociable lapwing). இவை இந்தியாவில் காணப் படுகின்ற பறவையினங்களாகும். ப்ளோவர் பறவைகளில் உள்ளது போன்ற அலகுகளே உள்ளன. இவை வண்டு, வெட்டுக்கிளி போன்ற பூச்சிகளை உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : ஹிமான்டோப்பஸ், ஹிமான்டோப்பஸ் (Himantopus himantopus)

கறுப்பு இறக்கைகளேயுடைய ஸ்டில்ட் பறவைகள் (Stilt). இது சாதாரணமாக நம் நாட்டில் காணப்படும் பறவையாகும். இதன் அலகு நீண்டு நேராகவும் கெட்டியாகவும், மெல்லியதாகவும், கூர்மை யாகவும் காணப்படுகின்றது. நாசித் துவாரங்கள் அலகின் அடிப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இறக்கைகள் நீளமாகவும் கூர்மை யாகவும் காணப்படுகின்றன. வால் குட்டையாக உள்ளது. கால்கள் மிகவும் நீளமாக இருக்கின்றன. பாதத்தில் பின்பக்க விரல்கள் கிடையாது. மைய விரல்களில் அகன்ற தோலிழைமங்களும் முதல்

விரல் மூன்றும் விரல்களுக்கிடையில் ஒடுங்கிய தோலிழை மங்களுமுள்ளன.



படம் 96. ஹிமான்டோப்பஸ் ஹிமான்டோப்பஸ்
(Himantopus himantopes)
[கறுப்பு இறக்கைகளையுடைய ஸ்டில்ட் பறவை (Stilt)]

உதாரணம் . க்ரோசித்தியா அல்பா (Crocethia alba)

சேன்டர்லிங் பறவை (Sanderling). இதன் அலகு கறுப்பாக உள்ளது. குளிர்காலங்களில் இந்தியாவுக்கு அபூர்வமாக வரும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : எரோலியா மைன்யூட்டா (Erolia minuta)

சிறிய ஸ்ட்டின்ட் பறவைகள் (The little stint). குளிர்காலங்களில் நம் நாட்டில் காணப்படும் பறவைகளாகும். ஈரப்பாங்கான பகுதிகளில் கூட்டம் கூட்டமாகக் காணப்படும் பறவைகளாகும். இவற்றை ஆறுகளிலும், கடற்கரைப் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை நீரில் மூழ்கி வாழும் பறவைகளாகும். அலகு கீழ்ப்புறமாக நோக்கி வளைந்திருப்பதுடன் இவற்றிற்கு நீண்ட இறக்கைகளும், குட்டையான வால் பகுதியும், குட்டையான விரல்களும் உள்ளன.

உதாரணம் : ஸ்கோலோப்பேக்ஸ் ரஸ்டிக்கோலா (Scolopax rusticola)

மரச்சேவல் (The wood cock). மலையுச்சிகளில் இப்பறவைகள் வாழ்கின்றன. இவை மெதுவாக பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : கேப்பெல்லா நிமோரிக்கோலா (Capella nemoricola)

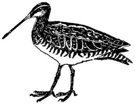
மர உள்ளான் பறவைகள் (Wood snipe). இப்பறவைகள் உருவில் மிகவும் பெரிய பறவைகளாகும். மரச் சேவல்களுக்கும் உள்ளான் பறவைகளுக்கும் வேறு வேறு விதமான இறகுகள் உள்ளன. டிபியாவின் கீழ்ப்பகுதி இறகுகளற்றுக் காணப்படுகின்றது. வாலில் 12 முதல் 28 வரை வாலிறகுகள் உள்ளன. இவை நன்ருகப் பறக்கும் திறனுள்ள பறவைகளாகும். இவை வண்டுகளையும் வண்டுகள் போன்றுள்ள கறுப்பு நிற விதைகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை மிகவும் அமைதியானப் பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : கேப்பெல்லா சாலிட்டேரியா (Capella solitaria)

கிழக்குப் பகுதி தனித்து வாழும் உள்ளான் பறவை (The eastern solitary snipe).

உதாரணம் : கேப்பெல்லா கேலினேகோ (Capella gallinago)

விசிறி வால் உள்ளான் பறவை (The common or fantail snipe).



படம் 97. கேப்பெல்லா கேலினேகோ (Capella gallinago)
[விசிறிவால் உள்ளான் பறவை - (The common or fantail snipe)]

உதாரணம் : கேப்பெல்லா மீடியா (Capella media)

பெரிய உள்ளான் பறவை (The great snipe). இப்பறவைகளின் வெளி வால் இறகுகள் மிருதுவாக உள்ளன. வெள்ளை நிறமுடையன. இவை அதிவிரைவாகப் பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகள்.

உதாரணம் : அல்க்கா இம்ப்பென்னிஸ் (Alca impennis)

இது பறக்கும் திறனற்ற பெரிய ஆக் (Auk) பறவையாகும். இவை கடற்கரையில் வாழும் தடித்த உடலுடைய பறவைகளாகும்.

கால்கள் குட்டையாக இருந்தன. பாதங்கள் சிறியதாகவும் முன் பக்க விரல் தோல் இழைமங்களுடன் இருந்தன. இறக்கைகள் குட்டையாகவே இருந்தன. இவை மலை உச்சியிலும் மற்றும் உள் நாட்டுக் காடுகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்யும் தன்மையுள்ளவை களாகயிருந்தன. இப்பறவைகள் 1844ஆம் ஆண்டிற்குப் பின் மறைந்துவிட்டன.

உதாரணம் : மெர்கேலஸ் அலே (Mergallus alle)

இவை சிறிய ஆக் பறவைகளாகும். நன்றாகப் பறக்கும் திறனுடைய பறவை வகைகளாகும்.

உதாரணம் : கேத்தாரேக்ட்டா ஸ்க்கூவா (Catharacta skua)

ஸ்க்கூவாப் பறவைகள். கறுப்பு நிற கடற்பறவைகளாகும். அலகு தடித்தும் முன்புறம் வளைந்தும், கால்கள் தடித்தும் சிறகுகள் நீண்டும் காணப்படுகின்றன. இவை நிலத்தில் வசிக்கும்பொழுது சிறு பாலூட்டிகள், பெரிய பெரிய பூச்சிகள் முதலானவற்றை இரையாக வேட்டையாடி உண்ணுகின்றன. மற்றும் இப்பறவைகள் கல், டெர்ன் முதலான பறவைகள் அலைந்து தேடி சேகரித்து வந்த உணவினைத் தட்டிப் பரித்து எடுத்துண்ணும் பழக்கமுள்ளவையாகும். இவை பொந்துகளில் புற்களினுல் கூடு கட்டுகின்றன. இப்பறவைகள் தம் உணவை வேட்டையாடிப் புசிப்பதால் வேட்டைப் பறவைகள் என்றே அழைக்கப்படுகின்றன.

உதாரணம் : ரீன்கா:ப்பஸ் ஆல்பிக்கோலிஸ் (Rhynchops albicollis)

இந்திய ஸ்கிம்மர் பறவைகள் (The Indian skimmer). இவை கத்தரிக்கோல் போன்ற அலகுகளையுடைய கடற் பறவைகளாகும். இவற்றிற்கு குட்டையான கால்களும், சிறிய பாதங்களும் உள்ளன. பாதத்தின் விரல்கள் தோலிழைமங்களால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. வால் பகுதி சிறிது வெட்டப்பட்டு இரு பிரிவுகளாகக் காணப்படுகின்றது. இப்பறவைகளின் கீழலகு மேலலகுக்கு மேலே நீட்டப் பெற்றுள்ளது. இரு அலகுகளின் ஓரங்களும் கத்தியின் விளிம்பினைப் போன்ற அமைப்புள்ளது. வாய் மூடிய நிலையில் கீழலகின் கத்தி போன்ற விளிம்புப் பகுதி மேலலகில் பொருத்தி வைப்பதற்கு வரிப் பள்ளத்துடன் சிறப்பாகவும் குறிப்பிடத்தக்க முறையிலும் அமைந்துள்ளது. இவை மீன்களையே உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை நீரினுள் வாயைத் திறந்த நிலையில் மூழ்கி நீந்தி வருகின்றன. அவ்வாறு நீந்தி வரும்பொழுது அதன் இரையான சிறு மீன் முதலானவைகள் அலகுகளுக்குள் செல்லும். அலகுகளை மூடி மீனையோ மற்றவற்றையோ பிடித்து உண்ணுகின்றன. இதன் அலகுகள்

குறுக்காக அமையவில்லையாதலால் இவற்றின் அலகினை கத்தரிக்கோல் அலகு என்று கூறுவதும் சரியானதாகாது. இவை நம் நாட்டில் கடற்கரை ஓரங்களிலும் பெரிய ஆற்றங்கரைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை கூட்டம் கூட்டமாக கூடி வசிக்கின்றன.

உதாரணம் : ரின்கா:ப்ஸ் :பிளாவிராஸ்டிரிஸ் (R. flavirostris)

இவை ஆப்பிரிக்க ஸ்கிம்மர் பறவைகள்.

உதாரணம் : ரின்கா:ப்ஸ் நைகிரா (R. nigra)

ரின்காஃபல் சினிராஸ்சென்ஸ் (R. cinerascens). இவை அமெரிக்க ஸ்கிம்மர் பறவைகளாகும்.

வரிசை 13. குக்யூலி:பார்மிஸ் (Cuculiformes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு முதல் விரலும் நான்காவது விரலும் பின்புறமாக நீண்டும், இரண்டாவது மூன்றுவது விரல்கள் முன்புறமாக நீண்டும் காணப்படுகின்றன. குடல் பகுதியில் முட்டுக் குழாய் உள்ளன. இருபக்க கரோட்டிட் தமனிகளும் உள்ளன. நீண்ட இறகுகளுக்கு பின் குழல் தண்டு கிடையாது. இப்பறவைகளுக்கு எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இளங்குஞ்சுப் பறவைகளுக்குப் பொடி இறகுகள் கிடையாது. இவைகளுக்கு கூர்மையான நீண்ட இறக்கைகள் உள்ளன. அலகு வளைந்தும் இருபிளவாகவும் உள்ளது. வாலில் 10 வால் இறகுகளுள்ளன.

உதாரணம் : குக்யூலஸ் கெனேரெஸ் (Cuculus canorus)

ஆசிய குயில் வகை (The Asiatic cuckoo). இவை இளவேனிற் காலத்தில் நீலகிரி மலைப் பகுதிகளுக்கு வரும் பறவையினமாகும். இவை நன்றாக குரல் எழுப்பும் தன்மை உள்ளவை. சிலவற்றிற்கு இனிமையான குரல் உண்டு. இவை கம்பளி பூச்சிகளையும், மற்ற மென்மையான புழுப் பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகள் ஒட்டுண்ணிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. தங்களது முட்டைகளை மற்ற பறவைகளின் கூடுகளில் வைத்து பொரிக்கும் தன்மையுள்ளவைகளாகும். இவை சாதாரணமாக முட்டைகளை நிலத்தில் இட்டு அலகின் உதவியினால் எடுத்துச் சென்று மற்றப் பறவைகளின் கூடுகளில் வைத்துவிடும் பழக்கமுடையப் பறவைகளாகும். இவைகளுக்கு வலசை போகும் பழக்கமுண்டு. இப்பறவைகளுக்கு தலையில் கொண்டை கிடையாது. இறக்கைகள் நீண்டும் கூர்மையாகவும் காணப்படும். வால், இறக்கைகளைவிட சிறியதாகக் காணப்படுகின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகள் கரும் சாம்பல் அல்லது கரும் பழுப்பு நிறமாக உள்ளன. வயிற்றுப் பகுதி வெள்ளை நிறமாக உள்ளது.

உதாரணம் : குக்யூலஸ் மைக்ரோடீரஸ் (Cuculus micropterus)

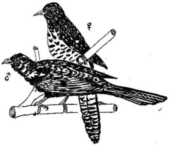
இவை இந்திய குயில் பறவை (The Indian cuckoo). இவை திருவிதாங்கூரில் மிகுதியாகக் காணப்படும் பறவைகளாகும். இப் பறவைகளுக்கு மிகவும் இனிமையாக பாடும் திறனுள்ளதாகக் கூறப் படுகின்றது. இந்தியாவில் மற்றப் பகுதிகளிலும் இவை காணப்படு கின்றன.

உதாரணம்: ஹீரோகாக்சிக்ஸ் வேரியஸ் (Hierococcyx Varius)

பெரிய பருந்து குயில் வகை (The common hawk cuckoo). இவை "மூளைக்காய்ச்சல்" பறவை என்று பொதுவாக அழைக்கப் படும். இவைகளுக்கு மிகவும் சிறிய இறக்கைகள் உள்ளன. இவை பருந்து ஃபால்கன்களைப் போன்ற நிறமுடைய பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: யூடைனமிஸ் ஸ்கோலோபேசியஸ் (Eudynamis Scolopaceus)

இந்தியக் குயில் வகை (The Indian koel). இவைகளில் அலகு தடித்து காணப்படும், சிறகுகளும் வால் பகுதியும் ஒரே நீளமுள்ள



படம் 98. யூடைனமிஸ் ஸ்கோலோபேசியஸ் (ஆணும் பெண்ணும்) (Eudynamis scolopaceus) [இந்தியக் குயில் - (The Indian koel)]

வைகள். டார்சல்கள் நீண்டும் தடித்தும் காணப்படுகின்றன. இரு பால் பறவைகளும் உருவில் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. குஞ்சுப் பறவைகள் ஆண் பறவைகளை ஒத்திருக்கின்றன. புற்சமவெளிப் பகுதிகளில் இவைகளைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். காலையி

விருந்து இரவு நேரம் வரை ஒலி எழுப்பிக்கொண்டே இருக்கும் தன்மை யுள்ளவை இப்பறவைகள்.

வரிசை-14. கொராசி ஃபார்மிஸ் (Coraci formes).

அண்ணம், டெஸ்மோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. ஹேலக்ஸ் என்ற முதல் விரல் இவற்றிற்கு உண்டு. முன்புறமாக மூன்று விரல்கள் அடிப்பகுதியில் பிணைக்கப்பட்ட நிலையில் நீண்டுள்ளது.

குடும்பம்: கொராசிடே (Coraciidae)

அலகு நீண்டுள்ளது. மேலலகு நுனியில் வடுவுடையதாய் அமைந்திருக்கும். அலகின் அடிப் பகுதியில் நாசித்துவாரங்கள் அமைந்துள்ளன. சிறகில் பத்து முதற்படி இறகுகளும், வாலில் 12 இறகுகளும் உள்ளன. இருபால் பறவைகளும் உருவத்தில் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

உதாரணம்: கொராசியஸ் பெங்காலென்சிஸ் (Coracias bengalensis)

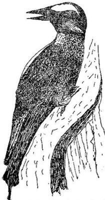
தென் இந்தியப் பனங்காடைப் பறவைகள் (The Southern Indian roller). இப்பறவைகளின் அலகுகள் பக்கவாட்டில் சற்று

படம் 99: கொராசியஸ் பெங்காலென்சிஸ் (Coracias bengalensis)
[தென் இந்திய பனங்காடைப் பறவை அல்லது நீதா ஜே பறவை (The Southern Indian roller or blue jay)]

தட்டையாகவும் நீளமாகவும் உள்ளன. இதை நீல நிற ஜே பறவைகள் (Blue jay) என்று சாதாரணமாக அழைப்பர். இவை அடர்ந்த காடுகளிலும் புல் சம வெளிப்பகுதிகளிலும் பெரிய தோட்டங்களிலும் பொதுவாகக் காணப்படும் பறவைகளாகும். இவை மின்சாரக் கம்பிகளிலோ, மரக்கிளைகளிலோ குந்தி அமர்ந்துகொண்டு தன்னைச் சுற்றிலுமுள்ள சுற்றுச் சூழ்நிலையை ஆராய்ந்துகொண்டே இருக்கும். தன் உணவான பூச்சிகளை அவ்விடங்களில் கண்டால் உடனே அதன்மீது பாய்ந்து எடுத்து அதை உண்ணும்.

உதாரணம்: யூரிஸ்டோமஸ் ஓரியண்டாலிஸ் (Eurystomus orientalis)

இது அகன்ற அலகுகளையுடைய பனங்காடைப் பறவைகள் (The broad billed roller). அலகு குட்டையாயும் மேலலகு நுனி வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. மேற்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளிலும் திருவிதாங்கூரிலும் பெரும்பாலும் காணலாம். இவை அதிக ஒலியை எழுப்பிக் கொண்டும் ஒழுங்கற்ற முறையில் இங்குமங்கும் பறந்து திரிந்து கொண்டும் இருப்பதால் இவை மற்றவர்களின் கவனத்தை எளிதில் கவர்ந்துவிடுகின்றன.



படம் 100. மீரோப்ஸ் ஓரியண்டாலிஸ் (Merops orientalis) [இந்தியப் பஞ்சுருட்டான் பறவை (The common Indian bee eater)]

குடும்பம்: மீரோப்பிடே (Meropidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளில் அலகு நீளமாகவும் மெல்லியதாகவும் உள்ளது. இரு அலகுகளும் நுனியில் கூர்மையாக உள்ளன. பாதங்களும் கால்களும் மிகவும் மெலிந்து காணப்படுகின்றன. வாலில் 12 இறகுகள் உள்ளன. சிறகில் பத்து முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. இருபால் பறவைகளும் ஏறத்தாழ ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும்.

உதாரணம்: மீரோப்ஸ் ஓரியண்டாலிஸ் (Merops orientalis)

இந்திய பஞ்சுருட்டான் பறவை வகை (The common Indian bee eater). இவற்றின் அலகு நீண்டு மெல்லியதாகவும் கூர்மையாகவும் காணப்படுகின்றன. நாசித்துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடப்

பட்டுள்ளன. சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் அமைந்துள்ளன. இவை சாதாரணமாக நம் நாட்டில் எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் பறவையாகும். 6000 அடி உயரமுடைய மலைப்பகுதிகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். புதர்களிலோ, மரங்களிலோ உள்ள வெளியே நன்றாகத் தெரியும்படியான ஒரு கிளையிலோ மின்சாரக் கம்பிகளிலோ குந்தும் நிலையில் இவை இருப்பதைக் காணலாம். அம்மாதிரி குந்தும் நிலையிலிருந்து அடிக்கடி பக்கத்து இடங்களுக்கு பறந்து சென்று பூச்சிகளைப் பிடித்துண்பதைக் காணலாம்.

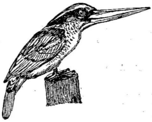
உதாரணம்: மீரோப்ஸ் சூப்பர்சிலியோசஸ் (Merops superciliosus)

நீல நிற வாலினையுடைய பஞ்சுருட்டான் பறவை வகை (The blue tailed bee eater). இவையும் பொதுவாக நாம் எல்லா இடங்களிலும் காணும் பறவைகளாகும். நீர் நிலையங்களுக்கருகில் இவற்றைக் காணலாம். நெல் வயல் பகுதிகளிலும் ஆற்றங்கரைகளிலும் கழி முகங்களிலும் (Back water) இப்பறவைகள் வசிக்கின்றன.

குடும்பம்: அல்சிடினிடே (Alcedinidae)

இக் குடும்பப் பறவைகளுக்கு இரண்டு கரோட்டிட் தமனிகளும் உள்ளன. எண்ணெய்ச் சுரப்பியைச் சுற்றிலும் குஞ்சம் போன்ற இறகுகளுள்ளன. இவற்றின் குடல் பகுதியில் முட்டுக் குழாய்களில்லை.

உதாரணம்: செரிலி ருடிஸ் (Ceryle rudis)



படம் 101. செரிலி ருடிஸ் (Ceryle rudis) [இந்திய அரச மீன் கொத்தி (The Indian pied king fisher)]

இந்திய அரச மீன் கொத்திப் பறவை (The Indian pied King fisher). இறகுகள் வெள்ளையும் கறுப்பும் கலந்த நிறமுடையவைகளா

யுள்ளன. அலகு நீண்டும் ஒடுக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றது. வால் நீளமாக உள்ளது. இவை ஆறு, குளம், குட்டை முதலான இடங்களுக்குச் சென்று திரும்பி புல்வெளிப் பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகளாகும். தண்ணீருக்குள் செங்குத்தாகச் சென்று தன்னுடைய இரையான மீனை இறக்கைகளின் உதவியால் தூக்கி வருகின்றபடியால் இவை மிகவும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: அல்சிடோ ஏத்திஸ் (Alcedo atthis)

இலங்கை வாழ் அரச மீன் கொத்திப் பறவைகள் (The common Ceylon king fisher). இவற்றின் முதுகுப்புறம் மிகவும் பளபளப்புள்ள நீல நிறமாக உள்ளது. தலை கறுப்பு நீல நிறம் ஆகிய இரு நிறப் பட்டைகளாகத் தெரிகின்றது. அலகு நீண்டும் அழுத்தப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. வால் குட்டையாகவும் உருண்டை வடிவாகவும் காணப்படுகின்றது. இவற்றின் கால் மிகவும் மென்மையானது. இவை நீர் நிலையங்களுக்கருகில் அமர்ந்து தன்னுடைய இரையான மீனைப் பிடித்துத் தின்னுகின்றன.

உதாரணம்: சியிக்ஸ் ட்ரைடேக்டைலஸ் (Ceyx tridactylus)

மூன்று விரல் இந்திய அரச மீன்கொத்தி பறவைகள் (The Indian three toed king fisher). இவற்றிற்கு காலில் மூன்று விரல்கள் மட்டுமே உள்ளன. வால் குட்டையாகவும் உருண்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. சிறகுகளின் நிறம் பளபளப்பாக உள்ளன. அதில் சிவப்பு நிறம் அதிகமாகக் காணலாம்.

இப்பறவைகள் பெரும்பாலும் அடர்ந்த காடுகளிலேயே வசிக்கின்றன. இவை சிலந்தி, புழு, பூச்சிகளை உணவாகக் கொள்கின்றன.

குடும்பம்: ப்யூசெரோட்டிடே (Bucerotidae)

இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளான மலைமொங்கன் (Horn bill) பறவைகளுக்கு சிறுகுடல் முட்டுக்குழாய்கள் கிடையாது. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளைச் சுற்றிலும் மயிர்கற்றை குஞ்சப்பகுதியுள்ளது. இரு கரோட்டிட் தமனிகளும் இவற்றிற்கு உண்டு. நீண்ட இறகுகளில் இறகுக்குஞ்சம் கிடையாது. இறக்கைகளில் 11 முதலாம்படி இறகுகளும் 10—16 இரண்டாம்படி இறகுகளுமுள்ளன. இப்பறவைகள் பறக்கும் பொழுது அதிகமான ஒலி ஏற்படுகின்றது. வாலில் 10 இறகுகள் உள்ளன. அலகு எப்பொழுதும் மிகவும் பெரியதாக அமைந்திருக்கும். கண் இமைகளில் நீண்ட கண்மயிர்கள்

உள்ளன. இரு பால் பறவைகளும் உருவில் ஏறத்தாழ ஒன்று போலிருக்கும்.

உதாரணம்: டைக்கோசீராஸ் பைகார்னிஸ் (Dichoceros bicornis)

மிகப்பெரிய மலைமொங்கான் பறவை (The great horn bill'. இவை உருவத்தில் மிகவும் பெரிய பறவைகளாகும். அலகுகள் பெரிய தாகவும் தடித்தும் வளைந்தும் காணப்படுகின்றன. தலைக்கவசம் அகன்றதாகவும் பெரியதாகவும் உள்ளது. நீர்கிரிமலைப் பகுதிகளி லுள்ள அடர்ந்த காடுகளில் இவற்றைக் காணலாம். திருவிதாங்கூர் பகுதிகளிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

உதாரணம்: லோ:.போசீராஸ் பைராஸ்ட்ரிஸ் (Lophoceros birostris)

சாம்பல் நிற மலைமொங்கான் பறவை (The common grayhorn bill). இவை உருவில் சிறிய பறவைகளாகும். அலகு வளைந்து காணப் படுகின்றது. வால் நுனிப்பகுதி செல்லச் செல்ல குறுகி காணப்படு

படம் 102. லோஃபோசிராஸ் பைராஸ்ட்ரிஸ் (Lophoceros birostris)
[சாம்பல் நிற மலைமொங்கான்– (The common grey horn bill)]

கின்றது. இவை பொதுவாக சாம்பல் நிறமுடைய பறவைகளாகும். மலபார், திருவிதாங்கூர் முதலிய பகுதிகளின் கடற்கரைப் பகுதி களைத் தவிர இந்தியாவின் மற்ற எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணலாம். காடுகளிலும் திறந்த புல்வெளிகளிலும் இவை வசிக்கின்றன. இவை

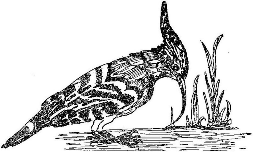
சோடி சோடியாகவோ, கூட்டமாகவோ சேர்ந்து வாழும் தன்மையுடைய பறவைகள். இவை பீயீ (pee-ye) என்ற குறிப்பிடத்தக்க ஒலியை எழுப்புகின்றன. இவை பொதுவாகப் பழங்களையே உணவாக உண்ணும் பறவைகளாகும். ஆனால் சிறு பூச்சிகள், ஊர்வனப் பிராணிகள் முதலியவற்றையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

குடும்பம். உப்பூப்பிடே (Upupidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு ஒரே ஒரு இடதுபக்கக் கரோட்டிட் தமனி மட்டுமே உள்ளது. இப்பறவைகளின் பாதத்தில் மூன்றாவது நான்காவது விரல்கள் அடிப்பகுதியில் இணைக்கப்பட்டு உள்ளன.

உதாரணம்: உப்பூப்பா ஈபோப்ஸ் ஓரியண்டாலிஸ் (Upupa epops orientalis)

இந்தியக் கொண்டலாத்தி பறவைகள் (The Indian hoopoe). இவற்றின் அலகு மிகவும் மெல்லியதாகவும் அடிப்பகுதியில் வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. நாக்கு மிகவும் குட்டையாகக் காணப்படு



படம் 103: உப்பூப்பா ஈபோப்ஸ் ஓரியண்டாலிஸ்
(Upupa epops orientalis)
[இந்திய கொண்டலாத்தி பறவை—The (Indian Hoopoe)]

கின்றது. கொண்டைப்பகுதி இவற்றிற்குண்டு. பின்பக்க இறகுகள் மிகவும் நீளமாக உள்ளன. டார்சல் பகுதி குட்டையாகவுள்ளது. இவற்றிற்கு மிக அழகான பல நிறங்களுள்ளன.

உதாரணம்: உப்பூப்பா ஈபோப்ஸ் சிலோனென்சிஸ் (Upupa epops ceylonensis)

இலங்கை கொண்டலாத்திப் பறவை (The ceylon hoopoe). இவை சமவெளிப் பகுதிகளில் காணப்படும் சாதாரணப் பறவை யினங்களாகும். ஆனால் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இவை மலைப் பகுதிகளுக்குச் சென்றுவிடும் பழக்கம் உள்ளவை. இவை புழு, பூச்சிகளை உணவாக உண்ணுதற்கேற்ற தோட்டங்கள், காடுகள் முதலிய இடங்களில் கொண்டைத் தொங்கிய நிலையில் இரைதேடி உண்ணுவதைக் காணலாம். ஆனால் அச்சுறுத்தப்படும் பொழுதோ, அதிவிரைவாகப் பறந்து சென்று மரங்களில் கிளை முதலியப் பகுதி களில் உட்காரும் பொழுதோ கொண்டைப் பகுதி நேராக நிமிர்ந்த அழகான நிலையில் இருத்தலைக் காணலாம். இனப்பெருக்கக் காலங் களில் இவை சத்தமிடும் பழக்கமுள்ள பறவைகளாகும்.

வரிசை-15. பிஸிஃபார்மிஸ் (Piciformes)

இவ்வரிசைப் பறவைகளுக்கு பித்தப்பை மிகவும் நீளமாகவும் குழாய் வடிவத்துடனும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் பாதங்கள் மரங்களில் கிளைகளில் ஏறிச் செல்வதற்கேற்றதாக அமைந்துள்ளன. இவை பெரும்பாலும் பூச்சிகளையே உணவாக உண்ணுகின்றன. இவற்றின் பாதத்தில் முதல் விரலும் நான்காவது விரலும் பின்பக்க மாகவும் இரண்டாவது விரலும், மூன்றாவது விரலும் முன்பக்க மாகவும் நீண்டுள்ளன. இத்தகைய தன்மைக்கு **ஸைகோடேக்டைலி** (Zygodactyly) என்று பெயர்.

தடித்த உறுதியான இதன் அலகு மரத்தை கொத்துவதற்குரிய சாதனமாகப் பயன்படுகின்றது. இப்பறவைகளில் நாக்கு நீளமான தாகவும் வெளியில் நீண்டு உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளக் கூடியதாயும் உள்ளது. நாக்கின் நுனி ரம்பம் போன்றுள்ளது. நாக்கினைத் தாங்கும் நாவடி எலும்பின் முனை மிகவும் நீளமுள்ளதாக உள்ளது. இவை மண்டையோட்டின் அடிப்பாகத்திலிருந்து அலகின் அடிப்பாகத்திற்கு நன்கு வளைந்து கொடுக்கும்படி நாவடி உறுப்பின் முனைகள் தசைப் பைக்குள் நன்கு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. வால் இறகுகள் பறவை மரத்தில் ஏறும்பொழுது உடலை தாங்குவதற்குப் பயன்படுகின்றன. முட்டைகள் மரப்பொந்துகளில் இடப்படுகின்றன.

குடும்பம். பிஸிடே (Picidae)

அலகு உறுதியாக அமைந்திருப்பதுடன் பொருட்களை வெட்ட உதவும் கருவியாகவும் பயன்படுகின்றது. மேலலகின் நுனி செங்குத்

தாக கத்தி போன்றுள்ளது. நாவடி உறுப்பின் கொம்புகள் நீண்டு காணப்படுவதுடன் மண்டையோட்டினைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது.

உதாரணம்: பிக்கஸ் வைட்டேட்டஸ் (Picus vittatus)

வயிற்றுப் பகுதியில் செதிள் உடைய பச்சை மரங்கொத்திப் பறவை (The little scaly bellied green wood pecker). நாசித் துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடியுள்ளன. நான்கு விரல்களுள்ளன. ஆண் பறவைகளும் பெண் பறவைகளும் நிறத்தில் வேறு வேறாக உள்ளன. ஆண்பறவைகளின் தலையில் கொண்டை இருப்பதுடன் தலை சிகப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். பெண் பறவையில் கொண்டைப் பகுதியில் சிகப்புநிறம் கிடையாது. 5000 அடி உயரத்திற்கு மேலுள்ள மலைப்பகுதிகளில் இப் பறவைகள் வசிக்கின்றன. இவற்றின் சிறகுகள் பச்சை நிறமாக உள்ளன.

படம் 104. பிரேக்கிடெர்னஸ் பெங்காளென்சிஸ் (Brachypternus benghalensis) [தென்பகுதி தங்க முதுகுப்புறமுடைய மரங்கொத்தி—(The Southern golden backed wood pecker)]

உதாரணம் : பிக்கஸ் க்ளோரோலோப்பஸ் (Picus chlorolophus)

இந்திய சிறிய மரங்கொத்திப் பறவைகள் இவை பொதுவாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் மரங்கொத்திப் பறவைகள்.

உதாரணம் : பிரேக்கிடெர்னஸ் பெங்காளென்சிஸ் (Brachypternus benghalensis)

தென்பகுதி தங்க முதுகுப்புறமுடைய மரங்கொத்தி (Southern golden backed wood pecker). இவைகளை சாதாரணமாக சமவெளிப் பகுதிகளில் காணலாம். இவை மாமரம், பனைமரம் முதலிய இடங்களில் வசிக்கும் பழக்கமுள்ளவை.

குடும்பம். கேப்பிட்டோனிடே (Capitonidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு வால் இறகுகளும், இறக்கையின் முதலாம்படி இறகுகளும் எண்ணிக்கையில் ஒவ்வொன்றும்

பத்துள்ளது. அலகு தடித்தும் உறுதியாகவும் உள்ளது. வால் உருண்டை வடிவமாக உள்ளது.

உதாரணம்: தெரிசிரெக்ஸ் சிலேன்னிக்கஸ் (Thereiceryx zeylanicus)

இலங்கை பச்சை பார்பெட் பறவை (The ceylon green barbet). இவற்றின் இறகுகளெல்லாம் பச்சை நிறமாக இருக்கும். மேலலகு கீழலகினை நன்ருக மூடிவிடும்படி அமைந்துள்ளது. நாசித்துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடப்படவில்லை.

உதாரணம்: சேன்த்தோலேமா ஹேமசெஃபாலா (Xantholaema haemacephala)

இந்திய சிகப்பு மார்பு பார்பெட்டுகள் (The Indian crimson breasted barbet). இவற்றின் அலகு குட்டையாகவும் அடர்த்தியாகவும் உள்ளது. இவை டுக் டுக் என்ற ஒலியை மரங்களில் எப்பொழுதும் ஏற்படுத்தும் பறவைகளாகும். இவை தன் அலகினுல் மரங்களில் குத்துவதினுல் ஏற்படும் ஒலிகூட இவற்றின் உடல் பச்சை நிறமாக இருப்பதால், மரத்தினின்றும் இவற்றைப் பிரித்துக் காணுதல் கடினமாகும்.

வரிசை-16. சிட்டாசிஃபார்மிஸ் (Psittaciformes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கும் மேலே குறிப்பிட்ட வரிசையிலுள்ளது போன்றே சைகோடேக்டைலி பண்பு விரல்களில் காணப்படுகின்றன. அலகு குட்டையாகவும் தடித்தும் உறுதியாக வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. மேலலகு நன்ருக அசையும்படி மண்டையோட்டுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது குறிப்பிடத்தக்க தொன்ருகும். அண்ணம் டெஸ்மோநேத்தஸ் பிரிவைச் சார்ந்தது. அலகின் நுனியில் சதைப்பற்றுள்ள சியர் பகுதி, ஊனுண்ணும் பறவைகளில் உள்ளது போன்று இப்பறவைகளுக்கும் உள்ளது. இதன் நாக்கு அடர்த்தியாகவும், சதைப் பற்றுடனும் காணப்படுகின்றது. இவற்றிற்கு முட்டுக்குழாய்கள் கிடையாது. பித்தப்பையும் கிடையாது. ஃபர்குலா எலும்பு மிகவும் மென்மையாக உள்ளது. நீண்ட இறகுகளில் பின்சுழல் தண்டுள்ளன. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளுள்ளன. வாலில் 12 இறகுகள் உள்ளன.

குடும்பம். சிட்டாசிடே (Psittacidae)

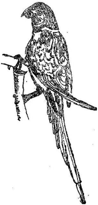
உதாரணம்: சிட்டாக்குலா யூபேட்ரியா (Psittacula eupatria)

இலங்கை பெரிய கிளி வகை (The large ceylones paraquet). ஆண் பறவைகள் பெரியதாகவும், பெண் பறவைகள் சற்று சிறிய

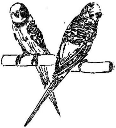
தாகவும் காணப்படுகின்றன. அலகு மிகவும் ஒடுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. வால் மிகவும் நீளமாக இருக்கும். அலகு அடர்த்தியாகவும் ஆழமாகவுமுள்ளது. மேலலகு பக்கங்களில் புடைப்புடன் காணப்படுகின்றன. இப்பறவைகளை மைசூர், மலபார் பகுதிகளிலும் காணலாம். இவை மந்தை மந்தையாகக் கூடி சத்தமிட்டுக் கொண்டே பறந்து திரியும்.

உதாரணம்: சிட்டாக்குலா க்ரேமெரி (Psittacula krameri)

வெளிர் சிகப்பு கழுத்து வளையமுள்ள கிளி வகை (The rose ringed paraquet). இப்பறவைகளில் தலையும் உடலும் கிளிப்பச்சை நிறமுள்ளன. கழுத்தைச் சுற்றி ஒரு சிறிய கறுப்பு வளையம் உள்ளது. இந்தியாவில் வசிக்கும் சாதாரண கிளிவகைகள் இப்பறவைகள். இவை களும்



படம் 105. சிட்டாக்குலா-க்ரேமெரி (Psittacula-krameri) [வெளிர் சிகப்பு கழுத்து வளைய முள்ள கிளி— (The Rose ringed paraquet)]



படம் 106: சிட்டாக்குலா சயனோசெஃபாலா (Psittacula cyanocephala)

[மேற்குப் பகுதி மொட்டுத்தலை கிளி - (The western bloom headed paraquet)]

மந்தையாகவே வசிக்கின்றன. தோட்டங்களிலும் காடுகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். இவை சோளப்பயிருக்கு பெரிதும் சேதம் விளைவிக்கின்றன. இவை பழங்களையும் பெருமளவில் உண்ணுகின்ற

படியால் பழத் தோட்டங்களுக்கும் சேதம் விளைவிக்கின்றன. கொய்யா மரத்திலுள்ள கொய்யாப் பழங்களை இவை பெரிதும் விரும்பி உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: சிட்டாக்குலா சயனோசெஃபாலா (Psittacula cyanocephala)

மேற்குப் பகுதி மொட்டுத்தலை கிளிவகை (The western bloom headed paraquet). இவை 3500 அடி உயரத்திற்கு மேலுள்ள நீலகிரி மலைப்பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. திருவிதாங்கூருக்கருகிலுள்ள மலைப் பகுதிகளில் இவற்றைக் காண முடியாது. இவை வேகமாகப் பறந்து திரியும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: சிட்டாக்குலா கொலம்பாய்டெஸ் (Psittacula columboides)

ஊதா நிற சிறகினையுடைய கிளிவகை (The blue winged paraquet). சுமார் 4500 அடி உயரமுள்ள நீலகிரி மலைப் பிரதேசங்களில் இவை வசிக்கின்றன. மைசூரிலும், பழனி மலைப்பகுதிகளிலும் இவற்றை காணலாம். மற்றும் அடர்த்தியான காடுகளிலும் உயர்ந்த மரங்களிலும் இவற்றைக் காணலாம். இவை பழங்களை உணவாக உண்ணுகின்றன.

வரிசை-17. கேப்ரிமுல்கி ஃபார்மிஸ் (Caprimulgi formes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளின் அண்ணம் ஷைசோநேத்தஸ் வகையைச் சேர்ந்தது. குடல் பகுதியில் முட்டுக் குழாய்களுள்ளன. நீண்ட இறகுகளிலெல்லாம் சிறிய பின் தண்டு உள்ளன. இவை இரவு நேரங்களில் மட்டுமே இரைதேட வெளிவரும் பழக்கமுள்ள இராப்படு பறவைகள். இவை பலம் பொருந்திய சிறகுகளின் உதவியால் பறந்து திரிந்து வண்ணாத்திப் பூச்சி, வண்டுகள் முதலானவற்றைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. பின்னங்காலின் முன்புறமாக நீட்டிக் கொண்டுள்ள மையவிரலில் சீப்பு போன்ற கருவி அமைந்துள்ளது குறிப்பிடத் தக்கச் சிறப்புத் தன்மையாகும். இவற்றிற்கு குட்டையான பலமற்ற சற்று வளைந்த அலகுகள் உள்ளன. இதன் இறகுகள் சாம்பல் கலந்த மஞ்சள் நிறத்துடனும், அதில் பழுப்பு வெள்ளை கறுப்பு முதலிய திட்டுகளுடனும் இருப்பதால் அந்த வண்ணங்கள் பறவைகளுக்கு அந்தந்த இடத்திற்கேற்பத் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கும் பயன்படுகின்றன. இப்பறவை கூடு கட்டுவதில்லை. புதர்களுக்குள் முட்டையிடுகின்றன. இதன் வாய்க்கருகில் நீண்ட உரோமங்களுள்ளன.

உதாரணம் : கேப்ரிமுல்கஸ் மேக்ரோயூரஸ்

நீண்ட வாலினையுடைய பக்கிக் குருவி (The long tailed night jar). இப்பறவைகளின் அலகுகள் குட்டையாகவும் பலமற்றதாகவும், வளையுந்தன்மையுடனும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு நீண்ட வால் பகுதியுண்டு. பாதத்தின் முன்புற மையவிரல் மிகவும் நீளமாக உள்ளது. இப்பறவைகளில் ஆண் பறவை பெண் பறவைகளைப் பிரித்தறிதல் எளிதாகும். ஆண் பறவைகளுக்கு வாலிலும் இறக்கையிலும் வெள்ளைப் புள்ளிகள் உள்ளன. பெண் பறவைகளுக்கு அந்த வெள்ளைப் புள்ளிகள் கிடையாது.

இப்பறவைகளை நீலகிரி மலைப்பகுதிகளில் காணலாம். சூரியன் மறைந்து இருள் பரவும் நேரத்திலேயே இப்பறவைகள் உணவு தேட வெளிவருகின்றன. இவை கற்கள் அல்லது மரங்களின் மீது குந்தியிருந்து· கொண்டு இரையைத் தேடுகின்றன. இவை ஒரு விநோதமான குரலில் சத்தம் எழுப்புவதால் இவற்றை (பனிக்கட்டிப் பறவை) என்றும் அழைப்பர்.

உதாரணம்: கேப்ரிமுல்கஸ் ஆசியாட்டிக்கஸ் (Caprimulgus asiaticus)

இந்திய பக்கிக் குருவி (The common Indian night jar). இவை மலைப் பிரதேசங்களில் காணப்படுவதில்லை. இவற்றை பெரும்பாலும் புல் சமவெளிகளிலும் தோட்டங்களிலும் புதர்களிலும் காணலாம்.

வரிசை-18. ஸ்ட்ரிஜி:பார்மிஸ் (Strigi formes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு வெளிப்புறமாக அமையப் பெற்ற விரல் எதிர்புறமாக நீட்டிக் கொண்டிருத்தல், முகத்தில் பெரிய கண்கள் நேர்புறமாக நோக்கிய பார்வையில் அமைந்திருத்தல், அலகு குட்டையாகவும் வளைந்தும் நுனியில் கொக்கி போன்ற அமைப்புடன் வளைந்திருத்தல், நாசித்துவாரங்கள் அலகின் அடியில் சியர்ப்பகுதியினால் மூடியிருத்தல், முகத்தையும் முன் தலையையும் இறகுகள் மூடியிருத்தல் முதலிய சிறப்புப் பண்புகளுள்ளன. இவ்வரிசையிலடங்கும் அநேக பறவைகளுக்கு முகம் வட்ட வடிவத்துடன் இருப்பதோடல்லாமல், இறகுகள் கண்கள் பகுதியினின்றும் தோன்றி வெளிப்புறமாக நோக்கிச் சென்று பரப்பப்படுள்ளன. அவ்வாறு முகமானது ஒரு உருண்டை தட்டு போன்று அமைந்திருப்பது அந்த ஒரு வரிசைப் பறவைகளிலே மட்டுமே காணக்கூடிய தொன்றாகும். இவற்றின் பாதங்கள் உறுதிவாய்ந்ததாக இருப்பதோடல்லாமல் அவற்றில் உறுதியான நகங்கள் உள்ளன. ஹேலக்ஸ் என்ற பெருவிரல் உண்டு. நீண்ட இறகுகளில் பின்தண்டு பகுதி கிடையாது. சிறகில் 11 முதற்படி இறகுகளுள்ளன. அண்ணம்

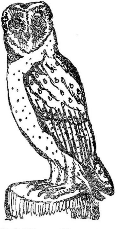
டெஸ்மோநேத்தஸ் பிரிவைச் சார்ந்தது. இப்பறவைகளுக்கு இரு கரோட்டிட் தமனிகளும் இருப்பதுடன், குடல்பகுதியின் முட்டுக் குழாய்களும் உள்ளன. கழுத்தில் 14 முள்ளெலும்புகளுள்ளன.

குடும்பம். டைட்டோனிடே (Tytonidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு மண்டையோடு நீளமாகவும் ஒடுங்கியும் இருக்கும். கவை எலும்பு மார்பெலும்பின் அடித் தட்டைக் கலத்துடன் இணைந்துள்ளது.

உதாரணம்: டைட்டோ ஆல்பா (**Tyto alba**)

இந்திய பார்ன் ஆந்தை (The Indian barn owl). இவற்றில் முகத்தட்டு நன்றாக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றன. முகத் தட்டு பெரியதாகவும், முரட்டு இறக்கைகளால் சூழப்பட்டும் காணப்படுகின்றது. அலகு உறுதியற்றும் அழுத்தப்பட்டும் அதன் அடிப் பகுதியில் வளையாமல் நேராகவும் உள்ளது. இப்பறவைகளின் கால்கள் நீளமாக உள்ளன. சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் உள்ளன. நீலகிரி மலைப்பிரதேசங்களில் இவை வசிப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. மலைப்பிரதேசங்களில் மரங்களின் பொந்துகளில் இவற்றைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். சென்னையிலும் இவற்றைக் காணலாம். இவை எலி, சுண்டெலி முதலிய சிறு பாலூட்டிகளை உணவாக ஏற்றுக்கொண்டாலும், சிறு பறவைகளையும் அடித்துண்ணுகின்றன.



படம் **107.** டைட்டோ ஆல்பா (Tyto alba) [பார்ன் ஆந்தை (The Indian barn owl)]

உதாரணம்: டைட்டோ லாங்கிமெம்ரிஸ் (Tyto longimembris)

புல் ஆந்தைகள் (The grass owl). இது சாதாரணமாக தென் இந்தியாவிலும் அதனை அடுத்துள்ள மலைப்பகுதிகளிலும் காணப்படும் ஆந்தை வகையாகும்.

குடும்பம். ஆசியோனிடே (Asioni dae)

இக்குடும்பப் பறவைகளின் மண்டையோடு அகலமாக இருக்கும். ஃபர்குலா எலும்பு மார்பெலும்புப் பகுதியுடன் இணைக்கப்படவில்லை.

உதாரணம்: ஆசியோ ஃப்ளேம்மியஸ் (Asio flammeus)

சிறு காதுகளையுடைய ஆந்தை (The short eared owl). இப்பறவைகளில் காது துவாரங்கள் மிகவும் பெரியனவாக உள்ளன. அலகு குட்டையாகயும் உறுதியாகவும் உள்ளது. சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் அமைந்துள்ளன. குளிர் காலங்களில் மலைப்பிரதேசங்களுக்கும் சமவெளிப் பிரதேசங்களுக்கும் வரும் பறவைகளாகும். இவைகளைச் சென்னையிலும் சுற்றியுள்ள இடங்களிலும் சாதாரணமாகக் காணலாம். பெரிய புல் வெளிக்கிடையில் இவை வசிக்கின்றன. இவை சிறு பாலூட்டிகள், பறவைகள், ஊர்வன, பூச்சிகள் முதலானவற்றை உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: ஸ்டிரிக்ஸ் இன்ட்ரேனி (Strix indranee)

பழுப்பு நிற ஆந்தை வகை (The brown wood owl). இப்பறவைகளின் காதுகளில் மூடியுள்ளது. அலகு குட்டையாக உள்ளது. டார்சஸ் சிறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. எல்லா இந்திய சிறப்பினங்களிலும் பாதத்தின் விரல்கள் சிறகுகளால் மூடி உள்ளது. விரல்களின் கூர் நகம் மிகவும உறுதியானது. இப்பறவைகளின் முகத்தட்டு நன்குவளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. சிறகுகள் வட்டவடிவமாக உள்ளது. அவை ஒரு வித ஒலியை எழுப்பும் பழக்கமுள்ள பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: ப்யூபோ ப்யூபோ (Bubo bubo)

இந்திய கொம்புள்ள ஆந்தை வகை (The Indian great horned bill). இவை உருவில் மிகப்பெரிய ஆந்தைகளாகும். இவற்றின் கூர் நகங்கள் வளைந்தும் பலம் பொருந்தியதாகவும் காணப்படுகின்றன. உள் விரலின் கூர்நகம் மிகவும் நீளமாக உள்ளது. இறக்கைகள் வட்டமாக உள்ளன. இவைகளை சென்னையிலும் மற்ற பகுதிகளிலும் காணலாம். பெரிய மலைப்பகுதிகளிலும் இவை வசிப்பதைக் காணலாம். இவை எலிகள், சிறு பறவைகள், ஊர்வனப் பிராணிகள், பாம்புகள், நண்டுகள், மிகப்பெரிய பூச்சிகள் முதலானவற்றை உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : ஹ்யூஹியா நைபாலென்சிஸ் (Huhua nipalensis)

பருந்து வகைக் காட்டு ஆந்தை (The forest eagle owl). இப்பறவைகளுக்கு சிறகுகள் வட்ட வடிவமாகயிருக்கும். உள் விரலின் கூர் நகம் மிகவும் பெரியதாகயிருக்கும். இவை காடுகளிலுள்ள மரங்களில் இலைகளுக்குள் ஒளிந்துகொண்டுள்ளன.

உதாரணம் : ஆத்தினே பிராமா (Athene brama)

தென் இந்தியப் புள்ளி உடைய ஆந்தை வகை இவை (The southern spotted owl). இவை உருவில் சிறிய பறவைகளாகும். இறகுகள் புள்ளிகளையுடையது. சியர் பகுதி தடித்து காணப்படுகின்றது. நாசித் துவாரங்கள் வட்டமாகவுள்ளன. முகத்தட்டு அவ்வளவுத் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. சமவெளிப் பகுதிகளில் சாதாரணமாகக் காணலாம். மாலை நேரத்தில் சூரியன் மறைந்த பின்பே இவை இரை தேட வெளியே செல்கின்றன. இவை சுண்டெலிகள், பல்லிகள், வண்டுகள் முதலானவற்றை இரையாக உண்ணுகின்றன. இவற்றில் ஒரு பறவை கத்த ஆரம்பித்தால் அதைத் தொடர்ந்து மற்ற ஆந்தைகளும் ஒலி எழுப்புகின்றன.

படம் 108. ஆத்தினே பிராமா (Athene brama) [தென் இந்திய புள்ளி உடைய ஆந்தை— (The Southern spotted owl)]

வரிசை 19. மைக்ரோபோடிஃபார்மிஸ் (Micropodiformes)

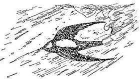
தூக்கணாங்குருவி போன்ற இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்குக் குட்டையான மேல்கரமும் கைப்பகுதி நீளமாகவும் இருக்கும். இப்பறவைகளுக்கு பின்னங் கால்களில் விரல்களெல்லாம் முன்புறமாக நீண்டு காணப்படும்.

குடும்பம். மைக்ரோப்பிடே (Micropidae)

இவைகளுக்கு அண்ணம் அஜித்தோநேத்தஸ் (Aegithognathus) வகையைச் சார்ந்தது. மார்பெலும்புடன் ஆழமான அடித்தட்டைக்கலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் : மைக்ரோப்பஸ் மெல்பா (Micropus melba)

ஆல்ப்பைன் தூக்கணுங்குருவி (The alpine swift). தூக்கணுங் குருவிகளில் 4 விரல்களும் முன் பக்கமாக நீண்டுள்ளன. அவற்றில் முதல் விரலும் நான்காவது விரலும் பின்புறமாக மடக்கக்கூடியன.



படம் 109. மைக்ரோப்பஸ் மெல்பா (Micropus melba)
[ஆல்பைன் தூக்கணுங்குருவி—(The alpine Swift)]

டார்சஸ் பகுதியில் இறகுகள் இருப்பதுடன் மரங்களில் ஒட்டிக் கொண்டு தொங்கும்படியான தகவமைப்பினைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றின் சிறகுகள் நீளமாகவும் உறுதியாகவும், கூர்மையாகவும் அமைந்துள்ளன. இருபால் பறவைகளும் ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளன.

திருவிதாங்கூர், நீலகிரி மலைப்பகுதிகளில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். அதிவிரைவாகப் பறக்கும் ஆற்றலை இப்பறவைகள் பெற்றுள்ளன.

உதாரணம் : டேக்கார்னிஸ் பேட்டாசியன்சிஸ் (Tachornis batasiensis)

வங்காளத்து பனைமர தூக்கணுங்குருவி வகை (The Bengal palm swift). விரல்கள் இணை இணையாக அமைந்துள்ளன. முதல் விரலும்

படம் 110. டேக்கார்னிஸ் பேட்டா சியன்சிஸ் (Tachornis batasiensis)
[பனைமரத் தூக்கணுங்குருவி—(The palm swift)]

இரண்டாவது விரலும் முன்புறமாக நீண்டும், மூன்றாவது விரலும் நான்காவது விரலும் பின்புறமாக நீண்டுமுள்ளன.

பனை, தென்னை மரங்கள் அதிகமாகவுள்ள பகுதிகளில், இவை வசிக்கின்றன. மலைப் பகுதிகளில் இவை வசிப்பதில்லை. இதன் கூடுகள் அதிசயமானதொன்றாகும். அது ஒரு சிறு பை போன்று இருக்கும். ஒரு பறவை பல கூடுகளைக் கட்டி முட்டையிட்டு, அக் கூடுகளைச் சுற்றி வட்டமிடுவதைக் காணலாம்.

வரிசை 20. டீரோக்லிடிஃபார்மிஸ் (Pteroclctiformes)

இவ்வரிசைப் பறவைகளில் கால்களில் 4 விரல்கள் இருப்பினும் முதல் விரல் ஹேலக்ஸ் மிகவும் சிறியதாக உள்ளது. எல்லா விரல்களும் ஒரே அளவாக உள்ளன. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளுள்ளன. நீண்ட இறகுகளுக்கு பின் குழல் தண்டுப் பகுதியுள்ளது. முதற்படி இறகுகள் 11 எண்ணிக்கையில் உள்ளன. வாலில் 14 முதல் 16 வால் இறகுகளுள்ளன. அண்ணம் ஷைஸோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. மார்பெலும்பின் அடித்தட்டைக்கலம் உயரத்தில் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. பித்தப் பையும், இரு கரோட்டிட் தமனிகளும் இப் பறவைகளுக்கு உண்டு.

குடும்பம். ட்ரோக்லிடே (Pteroclidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு டார்சஸ் பகுதி குட்டையாகவும் இறகுகளால் மூடப்பெற்றும் காணப்படுகின்றது. சிறகுகள் நீள மாகவும் கூர்மையாகவும் அமைந்துள்ளன.

உதாரணம் : ட்ரோக்லிஸ் ஓரியண்டாலிஸ் (Pterocles orientalis)

பெரிய கறுப்பு நிற வயிற்றுப் பகுதியினையுடைய மணல் கிரௌஸ் பறவைகள் (The large imperial or black bellied sand grouse). அலகு சிறியதாகவும், மேற்புறம் வளைந்தும் காணப்படு கின்றது. சிறகுகள் நீளமாகவும், கூர்மையாகவும் காணப்படுகின்றன. விரல்கள் குட்டையாகக் காணப்படுகின்றன. இவை குளிர்காலத்தில் இந்தியாவிற்கு வரும் பறவைகளாகும். மிகவும் வேகமாகப் பறக்கும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளாகும்.

உதாரணம் : டீரோக்கிலிஸ் எக்ஸ்டஸ் (Pterocles ectsus)

இந்திய மணல் கிரௌஸ் பறவை (The common Indian sand grouse). மணற்பாங்கான இடங்களிலும், பாலைவனங்களிலும் இப் பறவைகளைக் காணலாம். இவற்றிற்கு நன்குகப் பறக்கக்கூடிய தன்மையுண்டு. குறைந்த நேரத்தில் வெகுதூரம் பறந்து சென்று இவை வலசை போகின்றன. விதைகளையும், தானியங்களையும் உண்ணுகின்றன. இவற்றிற்குத் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளக்

கூடிய வண்ணங்களால் இறகுகள் மூடப்பட்டுள்ளன. இவை கூட்டமாகக் கூடி பறந்து திரியும் பறவைகளாகும்.

வரிசை 21. கொலம்பி:பார்மிஸ் (Columbiformes)

இவ்வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு மேலலகு இரு பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் நுனி புடைப்பாகவும், கெட்டியாகவும் உள்ளது. அதன் அடிப்பகுதி மிருதுவாகவும் தோலினால் மூடப்பட்டுமுள்ளது. நாசித்துவாரங்கள் நீர்ப்பாங்கான துவாரங்களாக உள்ளன. விரல்களுக்கிடையில் தோலிழைமங்கள் கிடையாது. பாதம் மரங்களில் வசிப்பதற்கேற்ப அகன்று காணப்படுகின்றது. ஆனால் தரையில் தானியங்களைக் கொத்தி உண்ணும் இதே வரிசை சார்ந்த பறவைகளுக்கு அலகு சற்று ஒடுக்கமாகக் காணப்படுகின்றது. நீண்ட இறகுகளில் பின் குழல் தண்டு கிடையாது. வால் இறகுகள் ஒவ்வொரு சிறப்பினத்திலும் எண்ணிக்கையில் மாறுபட்டே காணப்படுகின்றது. அண்ணம் ஷைசோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. கழுத்தில் 15 முள்ளெலும்புகளே உள்ளன. கவை எலும்பு U வடிவமாக உள்ளது. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளும் அவ்வளவாக வளர்ச்சியடையவில்லை. ஒரு சில சிறப்பினங்களில் பித்தப் பை உள்ளது. இரு பக்கக் கரோட்டிட் தமனிகளும் இப்பறவைகளில் உள்ளன.

உதாரணம் : க்ரோக்கோப்பஸ் :போனிகாப்டீரஸ் (Crocopus phoenicopterus)

தென் பகுதியில் வாழும் பச்சை நிறப் புறு வகை (The southern green pigeon). இவற்றின் அலகு குட்டையாகவும், பாதிப் பகுதி மிருதுவாகவும், பாதிப் பகுதி கெட்டியாகவும் காணப்படுகின்றது. நுனி நன்றாக வளைந்து காணப்படுகின்றது. இறக்கைகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் காணப்படுகின்றன. இதன் வால் சதுர வடிவுடன் காணப்படுகின்றது. இருபால் பறவைகளும் ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரி இருக்கும். கூட்டமாகக் கூடி வாழும் இயல்புடையவைகள் இப்பறவைகள். வாழை மரங்களிலுள்ள வரிப் பள்ளங்களுக்குள் புகுந்து வாழைப் பழங்களை உண்ணுகின்றன. இவை சோடி சோடியாக பட்டுப்போன மரங்களில் குந்தியிருப்பதைக் காணலாம்.

உதாரணம் : டென்ரோ:பேசா-பாம்ப்பாடோரா (Dendrophassa pompadora)

சாம்பல் நிறம் கலந்த பச்சை நிற புறு வகை (The grey fronted green pigeon). இருபால் பறவைகளும் உருவில் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. திருவிதாங்கூர்ப் பகுதிகளில் மலைப் பகுதிகளிலும் மற்றும் தாழ்ந்த நிலப் பரப்புகளிலும் இவற்றைக் காணலாம்.

உதாரணம் : டென்ரோஃபேசா-பிக்சின்க்டா (Dendrophassa bicincta)

இந்திய ஆரஞ்சு மார்புப் பச்சைப் புறு வகை (The Indian orange breasted green pigeon). மலபார் கடற்கரைப் பகுதிகளில் இவற்றைக் காணலாம். இவைகளும் கூட்டமாகவே கூடி வாழும் தன்மையுள்ளவைகள். இவை பழங்களையே உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை வேகமாகப் பறக்கும் தன்மை உள்ளவை. இவை சீழ்க்கை அடிக்கும் ஒரு ஒலியை எழுப்பும் தன்மையுள்ளவை.

உதாரணம் : டியூக்குயூலா பேடியா (Ducula badia)

அரச புறு வகை (Imperial pigeon). வால் நீளமாக உள்ளது. கண்ணனூர் குடகு நாடு முதலிய இடங்களில் இவை அதிகமாக உள்ளன. நீலகிரி மலைப் பகுதிகளிலும் காணலாம்.

உதாரணம் : மஸ்க்காடிவோரா ஏனியா (Muscadivora aenea)

பச்சை நிற இலங்கை அரசு புறு வகை (The Ceylon green imperial pigeon). மலையிலும் சமவெளிப் பகுதிகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். பொதுவாகக் கூட்டமாகவே வசிக்கின்றன. இவை அதிகமான ஒலியை எழுப்பும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளாகும். இவை அளவில் மிகப் பெரிய பழங்களை விழுங்கும் தன்மையுள்ளது.

உதாரணம் : சால்கோஃபாப்ஸ்-இன்டிகா (Chalcophaps indica)

ஊதா நிற இந்திய புறு வகை (The Indian emerald dove). மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப் பகுதிகளிலும் நீலகிரி, குன்னூர் முதலிய பகுதிகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். காடுகளிலேயே பொதுவாக இவை வசிக்கின்றன. இவை தானியங்களை உணவாக உண்ணுகின்றன.

படம் 111. கொலம்பா லிவ்யா (Columba livia) [நீல நிற இந்திய மலைப்புறு (The Indian blue rock pigeon)]

உதாரணம் : கொலம்பா லிவ்யா (Columba livia)

நீல நிற இந்திய மலைப்புறுக்கள் (The Indian blue rock pigeon). மலைகளிலும் சமவெளிப் பகுதிகளிலும் இவற்றைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவை கூட்டமாகப் பறந்து திரியும் பழக்கமுள்

ளவைகள். அவ்வாறு பறந்து திரியும் பொழுது வழியிலுள்ள பயிர் பச்சைகளை மேய்ந்து அழித்துவிடுகின்றன. தானியங்களையும் விதைகளையும் இவை பெரிதும் உணவாகக் கொள்கின்றன.

உதாரணம் : கொலம்பா எல்ஃபின்ஸ்டோனி (Columba elphinstonii)

நீலகிரிப்பகுதியில் மரத்தில் வாழ்கின்ற புறு வகை (The Nilgiri wood pigeon). இவை நீலகிரி மலைப் பகுதிகளில் வாழ்கின்ற புறுக்களாகும். மரங்களில் பழவகைகள் நன்றாகப் பழுத்துத் தொங்கும் பொழுது இவை கூட்டம் கூட்டமாகக் கூடி அவற்றை உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : ஸ்ட்ரெப்டோப்பீலியா ஓரியண்டாலிஸ் (Streptopelia orientalis)

வட இந்தியப் பகுதி வாழ் ஆமை மாடப்புறு வகை (The northern Inian rufous turtle dove). இவை தென் இந்தியாவிலும் வசிக்கும் பறவை வகைகள். இப்பறவைகள் நெல் அறுவடைக்குப்பின் வயல்களில் சிதறிக் கிடக்கும் தானியங்களை உண்ணுதலைக் காணலாம்.

உதாரணம் : ஸ்ட்ரெப்டோப்பீலியா கைனென்சிஸ் (Streptopelia chinensis)

புள்ளியுடைய இந்திய மாடப்புறு வகை (The Indian spotted dove). தோட்டங்களையும் மலைப் பகுதிகளையும் இவை தங்கள் வசிக்கும் இடங்களாக தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்கின்றன.

உதாரணம் : ஸ்ட்ரெப்டோப்பீலியா டிகேயோக்ட்டோ (Streptopelia decaocto)

வளையமுடைய இந்திய மாடப்புறு வகை (The Indian ring dove). இவை சமவெளிகளிலும் காணப்படுகின்றன. மற்றும் 2000 அடி உயரத்திற்குட்பட்ட மலைப் பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றன.

உதாரணம் : டோடோப்பறவை (Dodo)

இவைகளும் இவ்வரிசையைச் சார்ந்த பறவைகளே. தற்போது இவை மறைந்து விட்டன.

வரிசை-22. டர்னிசிஃபார்மிஸ் (Turniciformes)

இப்பறவைகளின் அண்ணம் ஷைசோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. ஹேலக்ஸில் விரல் கிடையாது. இடது கரோட்டிட்

தமனி மட்டுமே உள்ளது. எண்ணெய்ச் சுரப்பி சிறகுகளால் மூடப் பட்டுள்ளது. கழுத்தில் 14-15 கழுத்து முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. சிறியதான அலகினால் தானியங்களையும் பூச்சிகளையும் தளிர் இலை களையும் கொத்தித் தின்னுகின்றன. சிறிய குஞ்சுப் பறவைகளுக்கு தூவி இறகுகள் உள்ளன.

உதாரணம் 1 டர்னிக்ஸ் சஸ்சிட்டேட்டர் (Turnix suscitator)

அலகு மெல்லியதாகவும், நீண்டும், ஒடுக்கப்பட்டும் காணப்படு கின்றன. நாசித்துவாரம் நீண்டு காணப்படுகின்றது. பின்னங்கால் களில் பின் விரல் கிடையாது. தெற்குப் பகுதியில் கன்னியாகுமரி முனை வரை பரவி உள்ளது. புல்வெளிகளிலும் மலைப்பகுதிகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை புல், பூண்டு மற்ற தானியங்கள் முதலானவற்றையே உணவாகக்கொள்கின்றன. இவை பூச்சிகளையும் உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: டர்னிக்ஸ் டஸ்ஸும்மியெரி (Turnix dussumieri)

இவை சிறு வேட்டைப் பறவைகளாகும். இந்தியாவின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவைகளை புல்வெளி களில் காணலாம். இவை தனித்து வாழும் இயல்புடைய பறவை களாகும். தானியங்களை உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: டர்னிக்ஸ் மேக்யூலேட்டஸ் (Turnix maculatus)

திருநெல்வேலி, திருவிதாங்கூர் முதலியப் பகுதிகளில் இவை களைக் காணலாம். புல்வெளிகளிலும் காடுகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். தானியங்களையே இவை உணவாக உண்ணுகின்றன.

வரிசை-23. பேஸ்சாரிஃபார்மிஸ் (Passeri formes)

தற்பொழுது வசிக்கும் பறவைகளில் பாதிக்குமேற்பட்டவை இவ்வரிசையில் அடங்கும். இவை உருவத்தில் மிகவும் சிறிய பறவைகள். பாதங்கள் கிளைகளைப் பற்றிக் கொள்ள ஏதுவாக மூன்று விரல்கள் முன்புறமும், ஒரு விரல் பின்புறமும் நீண்டுள்ளன. அண்ணம் அஜித்தோநேத்தஸ் வகையைச் சார்ந்தது. இவை பலவித மான கூடுகளைக் கட்டுகின்றன. முட்டைகளும் பல நிறம் கொண்ட வைகளாகும். சிரிங்கஸ்ஸின் தன்மையையொட்டி இவைகளை பாடும் பிரிவைச் சார்ந்தவை, பாடாத பிரிவைச் சார்ந்தவை என்று இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

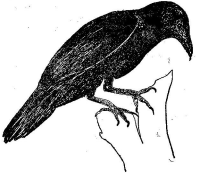
இவ்வரிசையைப் பின்னும் சுமார் 25 குடும்பங்களாகப் பிரிக் கலாம்.

குடும்பம்-1. கார்விடே (Corvidae)

அலகுகளின் ஓரம் இக் குடும்பப் பறவைகளுக்கு வழவழப்பாக இருக்கும். சிறகுகளில் 10 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. நாசித் துவாரங்கள் முன்தலைப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. அவை இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. சிறகுகள் பளபளப்பாக இருக்கும்.

உதாரணம்: கார்வஸ் காரோனுய்டெஸ் (Corvus coronoides)

தென் பகுதி காட்டுக் காக வகை (The southern jungle crow). நாசித் துவாரங்கள் முன் தலைக்கு முன்னால் அதாவது அலகின்



படம் 112. கார்வஸ் காரோனுய்டெஸ் (Corvus coronoides)
[தென்பகுதி காட்டுக் காகம் (The Southern jungle crow)]

நீளத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு என்ற தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. நேசல் பகுதியிலுள்ள உரோமங்கள் விறைப்பாகவும் வளையாமல் நீண்டும் அமைந்துள்ளன. இப்பறவைகள் பொதுவாக மலைப்பகுதிகளிலும் மரங்களடர்ந்த காடுகளிலும் வசிக்கின்றன. இவை சிறு பறவைகள், முட்டை, ரொட்டித்துண்டு, இறைச்சி, பழங்கள், பல்லிகள், வெட்டுக்கிளிகள், கரையான்கள் முதலிய எல்லாப் பொருட்களையும் இரையாக உண்ணும் பழக்கமுள்ள பறவைகள். இவைகளை அனைத்துண்ணிப் பறவைகள் (Omnivorous) என்று சாதாரணமாக அழைப்பர்.

உதாரணம்: கார்வஸ் ஸ்ப்பெலென்டென்ஸ் (Corvus splendens)

இந்தியாவில் வீடுகளில் காணப்படும் காக வகைகள் (The common Indian house crow). இவை சாதாரணமாக நாம் நம் வீடுகளில் காணும் காகங்களாகும். இப்பறவைகளும் எல்லாவிதமான பொருட்களையும் உணவாக உட்கொள்கின்ற காரணத்தினால் அனைத்துண்ணிப் பறவைகள் என்று அழைப்பர். இவைகளை ஆகாயத் தோட்டி என்றும் கூறுவதுண்டு.

உதாரணம்: டென்ரோசீட்டா ருஃப்பா (Dendrocitta rufa)

இந்திய மரப்(பை) பறவைகள் (The Indian tree pie). மூக்குக் கருகிலுள்ள உரோமங்கள் சிறியதாக உள்ளன. வால் பகுதி நீண்டு அடுக்காக அமைந்துள்ளது. சமவெளிப் பகுதிகளில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை சோடி சோடியாகவோ அல்லது சிறு கூட்டமாகவோ பறந்து திரிதலைக் காணலாம். இவை எப்பொழுதும் ஒலி உண்டாக்கிக் கொண்டே இருக்கும் பழக்கமுள்ளவை. இவை முட்டைகளையும் சிறு குஞ்சுப் பறவைகளையும் உணவாகக் கொள்வதால் அவற்றை பெரிதும் அழித்து விடுகின்றன.

படம் 113. டென்ரோசிட்டா ருஃப்பா—(Dendrocitta rufa) [இந்திய மரப்பை பறவை—(The Indian tree pie)]

குடும்பம்-2. பேரிடே (Paridae)

இக் குடும்பப் பறவைகளுக்கு அலகு நீண்டு காணப்படுகின்றது.

உதாரணம்: பேரஸ் மேஜர் (Parus majar)

தென்னிந்திய சாம்பல் நிற டிட்பறவை (The Southern gray tit). தலையில் கொண்டை கிடையாது. வால் சிறிது வட்டவடிவமாகக் காணப்படும். இவை மலைகளிலும் புல் சமவெளிப் பகுதிகளிலும் வசிக்கும் பறவைகளாகும். இவை தோட்டப் பக்கங்களில் சிறு சிறு

கூட்டமாகக் கூடி வசிப்பதைக் காணலாம். இவை கம்பளிப் பூச்சி களையும், பூச்சிகளையும் உணவாகக் கொள்ளுகின்றன. பின்னும் பழத்

படம் 114. பேரஸ் மேஜர் (Parus major) [தென் இந்திய சாம்பல்நிற டிட் பறவை (The southern grey tit)]

தோட்டங்களுக்குள் புகுந்து பழங்களையும் உணவாக உண்ணு கின்றன.

உதாரணம்: மேக்லோ லோஃப்பஸ் ஸான்த்தோஜென்னிஸ் (Machlolophus xanthogenys)

தெற்குப் பகுதி மஞ்சள் கன்னப் பகுதியுடைய டிட் பறவை (The southern yellow cheeked tit). இவைகளுக்கு கூர்மையான கொண்டைப் பகுதியுள்ளது. இவை மலைப் பகுதிகளிலும் காடுகளி லும் வசிக்கின்றன.

குடும்பம்-3. சிட்டிடே (Sittidae)

இப்பறவைகளுக்கு முன் பக்க முதல் விரலும் நான்காவது விரலும் ஒரே நீளமாகயில்லை.

உதாரணம்: சிட்டா கேஸ்ட்டா நிவென்ட்ரிஸ் (Sitta casta neiventris)

செந் தவிட்டு நிற வயிற்றுக் கொட்டைத் தின்னிப் பறவைகள் (The chestnut bellied nut hatch). இது காடுகளில் வசிக்கும் பறவையாகும்.

உதாரணம்: சிட்டா ஃப்ரான்ட்டாலிஸ் (Sitta frontalis)

பளபளப்பான முன் பகுதி உடைய கொட்டைத் தின்னிப் பறவை (The valvet fronted nut hatch). இவை மலைப்பகுதிகளில் நிரந்தரமாக வாழும் பறவைகள். சில சமயங்களில் தோட்டங்களிலும் காணலாம். இவை மரங்களின் கிளைகளிலும் அடிமரத்திலும் நடந்து திரிந்து பூச்சிகளைப் பிடித்துத் தின்னும் பழக்கமுள்ள பறவைகளாகும். அவ்வாறு அலைந்து திரியும் பொழுது சில சமயங்களில் பற்றிப் பிடித்துக் கொண்டு தலை கீழாகத் தொங்குகின்றன.

படம் 115. சிட்டா கேஸ்ட்டா நிவென்ட்ரிஸ் (Sitta casta neiventris) [செந்தவிட்டு நிற வயிற்றுப் பகுதியுடைய கொட்டை தின்னிப் பறவை- (The chestnut bellied nut hatch)]

குடும்பம்-4. ட்டைமேலிடே (Timalidae)

இக் குடும்பப் பறவைகளின் நாசித்துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடப்பெற்றிருக்கவில்லை.

116. கேருலேக்ஸ் டிலெஸ்செர்ட்டீ (Garrulax delesserti) [வியந்நாடு சிரிக்கும் திரஷ் பறவை – (Wynaad laughing thrush)]

உதாரணம்: கேருலேக்ஸ் டிலெஸ் செர்ட்டீ (Garrulax delesserti)

வால் நாட்டுச் சிரிக்கும் திரஷ் பறவை (Wynaad laughing thrush). இவைகளுக்கு நாசித் துவாரங்கள் நன்ருக வெளியே தெரியும்படி அமைந்துள்ளன. இவை மலைப்பகுதியில் வாழும் பறவைகளாகும். இவை சிறு சிறு கூட்டங்களாக அடர்ந்த காடுகளிலும் வசிக்கின்றன.

உதாரணம்: ட்ரோக்கேலோப்டீரியம் கேச்சின்னேன்ஸ் (Trochalopterum cachinnans)

சிரிக்கும் நீலகிரி திரஷ் பறவை (The nilgiri laughing thrush). இவைகளுக்கு நாசித்துவாரங்கள் தனித்தும் இறகுகளால் மூடப்

பெருமலும் காணப்படுகின்றன. இவை மலைப்பகுதிகளில் வாழும் பறவைகளாகும். இப்பறவைகள் சிறு சிறு கூட்டமாக சத்தமிட்டுக் கொண்டே வாழும் பறவைகளாகும். இவை புதர்க்கிடையில் குதித்துக் கொண்டும் தவழ்ந்துக் கொண்டும் வசிக்கின்றன. இவை புழு, பூச்சிகளையும் கம்பளிப் பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம் : டர்டாய்டெஸ் டெரிக்கோலார் (Turdoides terricolor)

இந்திய காட்டு பேப்லர் பறவை (The Indian jungle babler). இப்பறவைகளின் நாசித்துவாரங்கள் சிறிய மெல்லிய படலத்தினுல் மூடப்பட்டு உரோமங்களற்றுக் காணப்படுகின்றன. வால் பகுதிகளும் சிறகுப் பகுதிகளும் ஒரே அளவாக உள்ளன. மலைப்பகுதிகளில் இப்பறவைகள் வசிக்கின்றன. சிறு சிறு கூட்டமாக வசிக்கின்றன. இப்பறவைகளுக்கு பறக்கும் திறன் அவ்வளவாக இல்லாத காரணத்தினுலும், தங்களுக்குள் சண்டையிட்டுக் கொள்கின்ற தன்மையாலும் பருந்துகள் இவற்றை எளிதில் பிடித்து உணவாக உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: அஜித்தீனு டி:.பியா (Aegithina tiphia)

சாதாரணமாகக் காணப்படும் அயோராப் பறவை (The common iora). சமவெளிப் பகுதிகளில் இப்பறவைகளை சாதாரணமாகக் காணலாம். இப்பறவை மரங்கள் அடர்ந்த காடுகளில் பூச்சிகளைப் பிடித்து உணவாக உண்ணுகின்றன. அவ்வாறு உணவைத் தேடி அலையும் கொழுது சத்தமிட்டுக் கொண்டே அலைகின்றன. தலையின் நீளத்தில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு நீளம் அலகு உள்ளது. சிறகுகள் வட்ட வடிவமாக உள்ளன. வால் குட்டையாகவும் சதுரமாகவும் உள்ளது.

படம் 117. அஜித்தினு டி:.பியா ஆணும் பெண்ணும் (Aegithina tiphia) [அயோராப் பறவை— (The common Iora)]

உதாரணம்: மைக்ரோஸ்ஸீலிஸ் சாராய்டெஸ் (Microscelis psaroides)

தென்இந்திய கறுப்புநிற புல்பில் பறவை (The South Indian black bulbil). இவற்றின் அலகு மிகவும் மெல்லியதாகவும், தலையின்

அளவு நீளமுள்ளதாகவும் உள்ளது. இதற்குக் கூர்மையான கொண்டை உண்டு.

குடும்பம்-5. செர்திடே (Certhidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு பத்து முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. நாக்கு குழாய் போன்று அமையவில்லை. நாசித் துவாரங்கள் முன்தலைப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. நாசித் துவாரங்கள் இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கவில்லை.

படம் 118. மைக்ரோஸ் ஸீலிஸ் சாராய்டெஸ் (Microscelis psaroides) [தென் இந்திய கறுப்புநிற புல்பில் பறவை -(The South Indian black bulbil)]

உதாரணம்: சால்போர்னிஸ் மெலனேட்டஸ் (Salpornis melanotus)

சாம்பல்நிற புள்ளிகளையுடைய ஊர்ந்து செல்லும் பறவை வகை (The spotted grey creeper). அபூர்வமாகச் சென்னையின் வடமேற்குப் பகுதியில் வசிக்கும் பறவை இவை. இவை பெரிய மரங்களில் வசிக்கின்றன. இம்மரத்தின் பல கிளைகளிலும் ஓடிக்கொண்டும், அவ்வப்பொழுது நிதானமாக மரத்தைச் சுற்றிப் பறந்து கொண்டும் இருப்பதைக் காணலாம். மரங்கொத்திப் பறவைகளைவிட வேகமாகப் பறக்கும் ஆற்றலுள்ளவைகள் இப்பறவைகள்.

குடும்பம்-6. டர்டிடே (Turdidae)

நாசித்துவாரங்கள் இக்குடும்பப் பறவைகளில் உரோமங்களால் மூடப்பட்டிருக்கவில்லை. வருடத்திற்கு ஒரு தரம் இப்பறவைகளின் இறகுகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைக்கின்றன. சிறகில் 12 அல்லது 14 முதற்படி இறகுகளுள்ளன.

உதாரணம்: ப்ரேக்கிப்டெரிக்ஸ் மேஜர் (Brachypteryx major)

வெள்ளைநிற வயிற்றுப் பகுதியினையுடைய குட்டை இறகுப் பறவைகள் (The white bellied short wing). இப்பறவைகளுக்கு தலையின் நீளத்தில் பாதி அளவு அலகின் நீளம் இருக்கும். அலகு உறுதியாகவும் அடிப்பகுதியில் அகன்றும் காணப்படுகின்றது. இவற்றிற்கு சிறகுகள் குட்டையாகவும் உருளை வடிவத்துடனும் காணப்

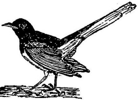
படுகின்றன. வால் குட்டையாக உள்ளது. பழனி மலைப்பகுதிகளில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை தைரியமற்ற கோழைப் பறவைகள். ஆதலால் இவற்றை அவ்வளவாக வெளியில் காண முடியாது. திருவிதாங்கூர்ப் பகுதியிலுள்ள மலைப்பகுதிகளிலும் இவற்றைக் காணலாம்.

உதாரணம்: லார்விவோரா ப்ரன்னே (Larvivora brunnea)

சிறிய இந்திய ஊதாநிறப் பாடும் பறவை வகை (The Indian blue chat). இவை மலைப்பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவை வகை. இவற்றிற்கு அலகு மிகவும் மெல்லியதாக யிருக்கும். நாசித்துவாரங்கள் நீள் உருளை வடிவமாகக் காணப்படும். வால், சிறகுகளைவிட குட்டையாக இருக்கும். இரு பால் பறவைகளும் நிறத்தில் வேறு வேருக யிருக்கும்.

உதாரணம்: சேக்ஸ்ஸிகோலா டார்க்யூட்டா (Saxicola torquata)

புதர்ப்பகுதியில் வசிக்கும் இந்திய சிறு பாடும் பறவை (The Indian bush chat). இவை பம்பாய் மாகாணத்தில் குளிர்காலங்களில் வந்து செல்லும் பறவைகளாகும். இவை புதர்களில் வசிக்கும் பழக்கமுள்ளவை. இவை புதர்களிடையே குந்தியிருக்கும் நிலையில் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் உணவான பூச்சிகள் கிடைக்கும் பொழுது அவற்றைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன.



படம் 119. சேக்ஸ்ஸிகோலாய்டெஸ் ஃப்யூலிகேட்டா (Saxicoloides fulicata) [கறுப்பு நிற முதுகினையுடைய இந்திய ராபின் பறவை —(The Blue backed Indian robin)]

உதாரணம்: சேக்ஸிக்கோலாய்டெஸ் ஃப்யூலிகேட்டா (Saxicoloides fulicata)

கறுப்புநிற முதுகுப்பகுதியினையுடைய இந்திய ராபின் பறவை வகை (The blue backed Indian robin).. இப்பறவைகளுக்கு டார்சஸ்

எலும்பு நன்ருக வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. அலகு மெல்லியதாகவும் கீழ்நோக்கி வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவுமுள்ளன. சமவெளிப் பகுதிகளிலும் மலைப்பகுதிகளிலும் இவற்றைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவை மனிதர்களால் பழக்கப்படுவதற்கேற்ற சிறு பறவைகளாகும்.

குடும்பம்-7. முயூஸிகேப்பிடே (Muscicapidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு இலையுதிர் காலங்களில் இறகுகள் உதிர்ந்து வேறு இறகுகள் முளைக்கின்றன. நாசித்துவாரங்களைச் சுற்றி நீண்ட வளைந்த உரோமங்களுள்ளன. டார்சல் எலும்பு குட்டையாக உள்ளது.

உதாரணம்: சி:ப்பியா பார்வா (Siphia parva)

சிகப்புநிற மார்பினையுடைய இந்திய ஈப்பிடிக்கும் பறவை வகை (The Indian red breasted fly catcher). இப்பறவைகளில் இரு பால்

படம் 120. சி:ப்பியா பார்வா (Siphia parva) (ஆணும் பெண்ணும்)
[சிகப்பு நிற மார்பினையுடைய இந்திய ஈப்பிடிக்கும் பறவை —
(The Indian red breasted fly catcher)]

பறவைகளுக்கும் வெவ்வேறு நிறமுண்டு. வாலின் அடிப்பகுதி இரு பறவைகளிலும் வெள்ளையாக உள்ளது. இவற்றின் அலகு மிகவும் சிறியதாகவுள்ளது. சிறகுகள் மிகவும் கூர்மையாக உள்ளன. இப் பறவைகளை இந்தியாவிலும் இலங்கையிலும் காணலாம். இவை இனப்பெருக்கம் செய்ய காஷ்மீரத்திற்குச் செல்கின்றன.

உதாரணம்: ரிஃப்பிட்யூரா பெக்டோராலிஸ் (Rhipidura pectoralis)

வெள்ளைப் புள்ளி விசிறி வாலினையுடைய ஈப்பிடிக்கும் பறவை வகை (The white spotted fantail flycatcher). இப்பறவைகளுக்கு வால் மிகவும் நீளமாக உள்ளது. மலைப்பகுதிகளில் இவை வசிக்கின்றன. இப்பறவைகளுக்கு வால் பகுதியை விசிறி போன்று விரித்துக் கொண்டு மரங்களின் மீதும் தரையிலும் நடனமாடிக் கொண்டு திரிந்து வரும் பழக்கம் உள்ளது. இவை பாடும் திறனற்ற பறவைகளாகயிருப்பினும் ஒரு மெல்லிய ஒலியினை எழுப்பிக் கொண்டே உணவுப் பொருளைத் தேடி அலையும் தன்மையுள்ளவைகளாகும்.

குடும்பம்-8. லேனிடே (Lanidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு நாசித் துவாரங்களைச் சுற்றிலும் முரட்டு உரோமங்கள் உள்ளன. இலையுதிர் காலங்களில் இப்பறவைகளுக்கு இறக்கைகள் உதிர்ந்து புதிய இறகுகள் முளைக்கின்றன.

உதாரணம்: லேனியஸ் வைட்டேட்டஸ் (Lanius vittatus)

ஷ்ரிக் பறவை (The bay backed shrike). இப்பறவைகளுக்கு வால் பகுதி அடுக்கடுக்காக உள்ளது. மேல் அலகின் நுனிப்பகுதி உறுதியாக அழுத்தப்பட்டும், பற்களுனுடம் காணப்படுகின்றன. புல்சமவெளிகளிலுள்ள தோட்டங்களிலும் புதர்களடர்ந்த காடுகளிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை புதரின் உச்சிக் கிளையில் குந்திய நிலையில் அமர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். அவ்வாறு உட்கார்ந்த நிலையிலேயே அருகில் பறந்து திரியும் வண்டு, பூச்சி முதலியவற்றைக் கவனித்துக் கொண்டிருக்கும். பின்பு இவை அவற்றின் மீது பாய்ந்து பிடித்து உண்ணுகின்றன.

குடும்பம்-9. பெரிக்ரோக்கோட்டிடே (Pericrocotidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு சிறகுகள் மிகவும் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் உள்ளன. கால்களும் பாதங்களும் பலமற்றுக் காணப்படுகின்றன.

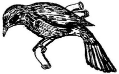
உதாரணம் : பெரிக்ரோக்கோட்டஸ் ஸ்பீசியோசஸ் (Pericrocotus Speciosus)

செம்மஞ்கள் நிற மினிவெட் பறவைகள் (The orange minivet). இவற்றின் அலகு உறுதியாகவும் வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவுமுள்ளன. வால் பகுதியும் நீளமாக உள்ளது. பாதங்கள் பலமற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை மலைப்பகுதிகளில் பெரிய மரங்களில் கூட்டமாக வாழும் பழக்கம் உள்ளவைகளாகும்.

குடும்பம்-10. ஆர்ட்டாமிடே (Artamidae)

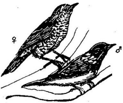
இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு மிகவும் நீளமான உறுதியான சிறகுகளுள்ளன. வால் குட்டையாகவும் சதுரமாகவுமுள்ளது.

உதாரணம் ஆர்டாமஸ் ஃபஸ்க்கஸ் (Artamus fuscus)



படம் 121. ஆர்டாமஸ் ஃபஸ்க்கஸ் (Artamus fuscus) (சாம்பல் நிற ஷ்ரிக் பறவை)

படம் 122. மர ஷ்ரிக் பறவை (Common wood shrike)



படம் 123. கறுப்புத் தலை குக்கூ ஷ்ரிக் பறவை (Black headed cuckoo-Shrike)

சாம்பல் நிற ஸ்வோலோ ஷ்ரிக் பறவை (The ashy swallow-shrike). இவை பனைமரங்களில் வாழும் பறவைகளாகும். சிறகுகள்

வாலினைவிட நீளமாகவுள்ளது. இவை ஸ்வோலோப் பறவைகளைப் போன்றே பறக்கும் படியானத்திறனைப் பெற்றுள்ளன.

குடும்பம்-11. டைக்ரூரிடே (Dicruridae)

இக்குடும்பப் பறவைகளின் நாசித்துவாரங்கள் உரோமங்களால் மூடப்பட்டுள்ளன. இருபால் பறவைகளும் உருவில் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன.

உதாரணம் : டைக்ரூரஸ்மேக்ரோ செர்கஸ் (Dicrurusmacro cercus)

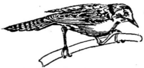
கறுப்பு ட்ரோங்கோப் பறவை (The black drongo). இப்பறவைகளின் அலகுகள் தடித்துக் காணப்படுகின்றன. வால்பகுதி இருபிளவாக பிளவுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. மலைப்பகுதிகளில் இந்த "அரசக் காகம்" என்று பொதுவாக (King crow) அழைக்கபடும் இப்பறவைகளைக் காணலாம்.

குடும்பம்-12, சில்விடே (Sylviidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு நாசித் துவாரங்கள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

உதாரணம்: அக்ரோசெ:ப்பாலஸ் ஸ்டென்ட்டோரியஸ் (Acrocephalus stentoreus)

நாணற்புதரில் காணப்படும் பெரிய இந்திய வாப்ளர் பறவைகள் (The Indian great reed warbler). இப்பறவைகளின் அலகு மிகவும்



படம் 124. ஆக்ரோ செ.:.ப்பாலஸ் ஸ்டென்ட்டோரியஸ் (Acrocephalus Stentoreus) [இந்திய வார்ப்ளர் பறவை (The Indian great reed warbler)]

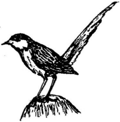
படம் 125. வீசிறிவால் வார்ப்ளர் பறவை— (Fantail warbler)

மெலிந்து காணப்படுகின்றது. வால் நீளமாகவும், இறகுகள் குறுகியும் கூர்மையாகவும் அமைந்துள்ளன. இவை சமவெளிப்பகுதிகளுக்கு குளிர் காலங்களில் வரும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: ஆர்த்தோட்டோமஸ் சூட்டோரியஸ் (Orthotomus sutorius)

இந்திய தையற்காரக் குருவி (The Indian tailor bird). இப்பறவைகளுக்கு அலகு தலையின் நீளத்தை ஒத்துள்ளது. டார்சல் எலும்பு நீளமாகவுள்ளது.

இவை சமவெளிப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. பூச்சிகள் சிலந்திகள் ஈக்கள் முதலியவற்றைப் பிடித்து உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை இலைகளை ஒன்றுடன் ஒன்று அலகின் உதவியால் ஒன்ருகச் சேர்த்துத் தைத்து கூடு கட்டுகின்றன.



படம் 126. ஆர்த்தோட்டோமஸ் சூட்டோரியஸ் (Orthotomus sutorius) [இந்திய தையற்காரக் குருவி (The Indian tailor bird)]

குடும்பம்-13. ஐரினிடே(Irenidae)

உதாரணம்: ஐரீனுப்யூலா (Irena puella)

நீல நிறத்தேவதைப் பறவை (The fairy-blue bird). இவற்றின் அலகு நீண்டும் தடித்தும் வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. சிறகுகள் நீளமாக உள்ளன. இவை மலைப்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. பெரிய மரங்களில் வசிக்கின்றன. பழங்களையும் பூச்சிகளையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை இனிமையான ஒலியை எழுப்புகின்றன.

குடும்பம்-14. ஓரியோலிடே (Oriolidae)

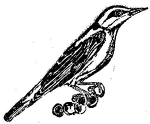
சிறகுகளில் 10 முதற்படி இறகுகளுள்ளன.

உதாரணம்: ஓரியோலஸ் ஓரியோலஸ் (Oriolus oriolus)

இந்திய ஓரியோல் பறவை (The Indian oriole). சிறகுகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவுமுள்ளன. வேப்பமரங்களில் பொதுவாக இப்பறவைகளைக் காணலாம். இப்பறவைகள் வேப்பம்பழத்தை மிகவும் விரும்பி உண்ணுவதால் அம்மரத்திலேயே கூடு கட்டி வசிக்கின்றன. அலகு நீளமாகவும் சிறிது வளைந்தும் காணப்படுகின்றது.

குடும்பம்-15. யூலாபிட்டிடே (Eulabetidae)

இக்குடும்பப் பறவைகள் மரங்களில் வசிக்கும் பழக்கமுள்ளவை. இவை புள்ளிகளையுடைய முட்டைகளை இடுகின்றன.



படம் 127. ஓரியோலஸ் ஓரியோலஸ் (Oriolus oriolus)
[இந்திய ஓரியோல் பறவை—(The Indian oriole])

உதாரணம்: யூலாபெஸ் ரிலிஜியோசா (Eulabes religiosa)

தென் பகுதி கிரேக்கில் பறவை (The southern grackle). இப்பறவைகளின் இறகுகள் பளபளப்பாக உள்ளன. இவை மரங்களில் வாழும் பறவைகள். பழங்களையே உணவாக உண்ணுகின்றன.

குடும்பம்-16. ஸ்டர்னிடே (Sturnidae)

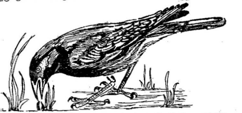
உதாரணம்: ஸ்ட்டர்னஸ் வல்கேரிஸ் (Sturnus vulgaris)

ஃபின்ச்சின் ஸ்டார்லிங் பறவை (Finsch's starling). இவற்றின் முன் தலையின் இறகுகள் குட்டையாக இருக்கின்றன. அலகு தடித்தும் மழுங்கலாகவும் காணப்படுகின்றது. இறகுகள் பளபளப்பாக உள்ளன. குளிர்காலத்தில் நம் நாட்டிற்கு வரும் இப்பறவைகள் கூட்டமாக வாழும் பழக்கமுள்ளவை.

உதாரணம்: அக்ரிடோத்தீரஸ் ட்ரிஸ்ட்டிஸ் (Acri dotheras tristis)

மைனு (The common myna). இப்பறவைகளின் நேசல்பகுதி முன் தலைப்பகுதி முதலிய பகுதிகளில் இறகுகள் நீளமாகவும் விரைப்பாகவும் உள்ளன. கண்ணிற்குக் கீழும் பின் புறமுமுள்ள தோல்

இறகுகளற்றுக் காணப்படும். அலகு தலையை விடக் குட்டையாக இருக்கும். வால் உருண்டையாக உள்ளது. நாம் பொதுவாக எல்லா



படம் 128. அக்ரிடோத்திரஸ் ட்ரிஸ்ட்டிஸ் (Acridotheras tristis) [மைனு (The common myna)]

இடங்களிலும் இப்பறவைகளைக் காணலாம். இப்பிராணிகளை வளர்ப்புப் பிராணியாகக் காணலாம். இவை ஒருவித ஒலியை உண்டாக்கவும் பேசவும் எளிதில் கற்றுக் கொள்ளும் தன்மையுள்ள பறவைகளாகும்.

குடும்பம்-17. ப்ளோசிடே (Ploceidae)

சிறகில் 10 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. அலகு கூம்பு வடிவமாக உள்ளது.

படம் 129. மைனு (Myna)

உதாரணம்: ப்ளோசியஸ் ஃபிளிப்பைனஸ் (Ploceus phillipinus) பாயாப்பறவைகள்(The baya). இப்பறவையின் அலகு தடித்தும் நுனியில் சிறிது வளைந்தும் காணப்படுகின்றது. சமவெளிப் பகுதிகளில் இவற்றை சாதாரணமாகக் காணலாம். நன்றாக முதிர்ச்சியுற்று விளைந்துள்ள வயல்வெளிகளில் இவை கூட்டம் கூட்டமாக பறந்து திரிந்து அப்பயிர்களுக்கு சேதம் விளைவிப்பதைக் காணலாம்.

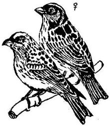
உதாரணம்: முனியா மெலாக்கா ஓரியண்டாலிஸ் (Munia melacca orientalis)

கறுப்பு நிறத் தலையினையுடைய முனியாப்பறவைகள் (The black headed munia). இவைகளை தமிழ் நாட்டின் எல்லாப் பகுதிகளிலும்

சாதாரணமாகக் காணலாம். அலகு வெளிர்ப்பச்சை கலந்த நீல நிறமுடன் உள்ளது.

குடும்பம்-18. ஃபிரின்ஜில்லிடே (Fringilli dae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு சிறகில் 9 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. அலகு கூம்பு வடிவமாக உள்ளது. இரு பால் பறவைகளும் வெவ்வேறாகக் காணப்படும்.



படம் 130. கார்ப்போடேக்கஸ் எரித்ரைனஸ் (ஆணும் பெண்ணும்) (Carpodacus erythrinus) [இந்திய வெளிர் சிகப்பு ஃபின்ச் பறவை—(The common Indian rose finch]

உதாரணம்: கார்ப்போடேக்கஸ் எரித்ரைனஸ் (Carpodacus erythrinus)

இந்திய வெளிர் சிகப்பு ஃபின்ச் பறவைகள் (The common Indian rose finch). இவைகளின் சிறகுகள் கூர்மையாகவுள்ளன. இவை மலைப் பகுதிகளுக்கு குளிர்காலங்களில் வரும் பறவைகளாகும். இவை பூக்களின் மொட்டுகளையும் தானியங்களையும் உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை மூங்கில் காடுகளுக்குச் சென்று மூங்கில் விதைகளையும் உண்ணுகின்றன.

உதாரணம்: பேசர் டொமஸ்ட்டிக்கஸ் (Passser domesticus)

பர்மிய சிட்டுக்குருவி (The Burmese house sparrow). இவைகளின் அலகு குட்டையாக இருக்கின்றது.

படம் 131. பேசர்டொமஸ்ட்டிக்கஸ் (Passer domesticus) [சிட்டுக் குருவி—(House sparrow)]

குடும்பம்-19. ஹிரன்டினி டே (Hirundini dae)

இக்குடும்பப் பறவைகளின் அலகு தட்டையாக உள்ளது. குஞ்சுப்பறவைகள் முதிர்ச்சியுற்றப்பறவைகளை ஒத்திருக்கின்றன.

உதாரணம்: டெலிக்கன் அர்பிக்கா (Delichon urbica)

வீட்டு மார்ட்டின் பறவைகள் (The house martin). இப்பறவைகளின் டார்சஸ் பகுதியும் விரல்பகுதியும் இறகுகளுடன் காணப்

படுகின்றன. இது நம் பகுதியில் வெகு அரிதாகக் காணப்படும் பறவையாகும்.

உதாரணம்: ஹிருன்டோ ரஸ்ட்டிகா (Hirundo rustica)

ஸ்வோலோப் பறவை (The common swallow). இப்பறவைகளின் இறகுகள் கருமையாகவும் பளபளப்பாகவும் காணப்படுகின்றன. இவை குளிர்காலங்களில் சமவெளிப் பகுதிகளுக்கு வரும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: ஹிருன்டோ ஸ்மித்தி (Hirundo smithii)

இரு கம்பி போன்ற வாலினையுடைய ஸ்வோலோப் பறவைகள் (TheIndian Wire tailedswallow). இப்பறவைகளின் வால் பகுதி கம்பி போன்று சுமார் 5 அங்குல நீளம் வெளியே நீட்டிக் கொண்டுள்ளது. இவற்றை நீலகிரி மலைப் பகுதியில் பொதுவாகக் காணலாம்.

படம் 132. ஹிருன்டோ ஸ்மித்தி (Hirundo smithii) [இருகம்பிவால்ஸ்வோலோப்பறவை (The Indian wiretailed swallow)]

குடும்பம்-20. மோட்டாசில்லிடே (Mota cillidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு சிறகில் 9 முதற்படி இறகுகள் உள்ளன. அலகு நீளமாகவும் மெல்லியதாகவும் உள்ளன.

உதாரணம்: மோட்டாசில்லா அல்பா (Motacilla alba)

வெள்ளை நிற இந்திய வாலாட்டிக் குருவிகள் (The Indian white wagtail). இப்பறவைகளுக்கு வால் பகுதியும் சிறகுகளும் ஒரே நீளமாக உள்ளன. மலைப்பகுதிகளிலும் சமவெளிப்பகுதிகளிலும் இவற்றைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவை எப்பொழுதும் வாலினை ஆட்டிக்கொண்டே இருக்கும் பறவைகளாகும்.

உதாரணம்: ஆன்த்தஸ் ட்ரைவியாலிஸ் (Anthus trivialis)

மரப் பிப்பிட்டுகள் (The tree pipit). இவற்றிற்கு வால் சிறியதாக உள்ளது. இவை குளிர்காலங்களில் நம் பகுதிக்கு வந்து செல்லும் பறவைகளாகும்.

படம் 133. மோட்டா சில்லா அல்பா (Motacilla alba) [வெள்ளை நிற இந்திய வாலாட்டிக் குருவி—(The Indian white wagtail)]

குடும்பம்-21. அலவ்டிடே (Alaudidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு தலையில் கொண்டைப் பகுதி யுண்டு. பின்பக்க விரலின் கூர் நகம் நீளமாக உள்ளது.

உதாரணம்: அலவ்டா குல்குலா (Alauda gulgula)

சிறிய இந்திய வானம்பாடிப் பறவைகள் (The small Indian sky lark). இவற்றின் அலகுகள் மெல்லியதாகவும் பலமற்றும் காணப்படுகின்றன. புல்வெளிகளில் இப்பறவைகளைக் காணலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் இப்பறவைகள் வட்டமிட்டவாறு மெதுவாக பறந்து கொண்டிருப்பதைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவை இணை இணையாக மரங்களில் குந்தும் நிலையில் இருத்தலையும் பொதுவாகக் காணலாம்.

குடும்பம்-22. சோஸ்டீரோப்பிடே (Zosteropidae)

உதாரணம்: சோஸ்டீரோப்ஸ் பால்ப்பிப்ரோசா (Zosterops palpebrosa)

வெள்ளைக் கண் இந்தியப் பறவைகள் (The Indian white eye). இப்பறவைகளுக்கு மெலிந்த அலகுகள் உள்ளன. டார்சல் எலும்புகள் நீளமாகவும் தடித்தும் காணப்படுகின்றன. வால் சிறியதாகவும் சதுரமாகவும் உள்ளது. மலைப்பிரதேசங்களில் பொதுவாக இப்பறவைகளைக் காணலாம். இவை புழு, பூச்சிகளையும், பழங்களையும் சிறப்பாக ஆப்பிள் பழங்களையும் உணவாக உண்ணும் பழக்கமுள்ளப் பறவைகளாகும்.

குடும்பம்-23. நெக்டாரினிடே (Nectariniidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளின் நாக்கு குழாய் வடிவமாக உள்ளது. அலகு நீளமாகவும் கூம்பு வடிவமாகவும் அமைந்திருப்பதுடன், இரு

அலகுகளின் நுனிப்பகுதி ஓரங்கள் ரம்பம்போன்று அமைந்துள்ளது. குஞ்சுப் பறவைகள் வடிவத்தில் முதிர்ச்சியுற்ற பெண் பறவைகளை ஒத்துள்ளது.

உதாரணம் : லெப்ட்டோக்கோமா மினிமா (Leptocoma minima)

சிறு தேன் உறிஞ்சும் பறவை வகை (The small sun bird). இப் பறவைகளை மலைப் பகுதிகளிலும் சமவெளிப் பகுதிகளிலும் காண

படம் 134. லெப்ட்டோக்கோமா மினிமா (ஆணும் பெண்ணும்)
(Leptocoma minima)
[சிறு தேன் உறிஞ்சும் பறவை (The small sun bird)]

லாம். பூவிலுள்ள தேனை உறிஞ்சும் பழக்கமுள்ளவைகள் இப் பறவைகள்.

குடும்பம்-24· டிக்கேய்டே (Dicaeidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு அலகு குட்டையாகவும் முக்கோண வடிவமுடனும் உள்ளது. இரு அலகுகளும் நுனியின் ஓரத்தில் ரம்பம் போன்ற அமைப்புடன் அமைந்துள்ளன.

உதாரணம்: டிக்கேயம் மின்யூல்லம் (Dicaeum minullum)

பூக்களை கொத்தும் வெளிர்நிறப் பறவை வகை (The plain coloured flower pecker). இப்பறவைகளுக்கு சிறகில் 9 முதற்படி

இறகுகளே உள்ளன. அலகு மெல்லியதாக உள்ளது. இவை உருவில் மிகவும் சிறிய பறவைகளாகும். இவைகளைப் பொதுவாக மலைப் பகுதிகளில் காணலாம். இவை சோடி சோடியாக மரங்களின் தடித்தப் பகுதியினைக் குத்திக்கொண்டே பூச்சிகளை வேட்டையாடிக் கொண்டு திரிந்து வருதலைக் காணலாம். இவை ஒரு நிலையாகயில்லாமல், பறந்து திரிதலையும் உருவில் மிகவும் சிறிய பறவைகளாக இருத்தலால் அதிவிரைவாகப் பறந்து திரிவதையும் காணலாம்.

குடும்பம்-25. பிட்டிடே (Pittidae)

இக்குடும்பப் பறவைகளுக்கு சிறகில் 10 முதற்படி இறகுகளுள்ளன. டார்சல் எலும்பு மிகவும் நீண்டு காணப்படுகின்றது. உச்சித் தலைப் பகுதியிலுள்ள இறகுகள் இப்பறவைகளுக்கு வேண்டும் சமயத்தில் குத்தாக நின்று கொண்டையாகக் காணப்படுகின்றது.

உதாரணம் : பிட்டா பிராக்கையூரா (Pitta brachyura)

இந்திய பிட்டா பறவைகள் (The Indian pitta). இப்பறவைகள் குளிர்காலங்களில் சமவெளிப் பகுதிகளுக்கு வரும் பழக்கமுள்ளப் பறவைகளாகும். இப்பறவைகளில் மற்றும் சில சிறப்பினங்கள் சென்னையிலும் அதைச் சுற்றிலுமுள்ள இடங்களிலும் வசிப்பதாகத் தெரிகின்றது. இவை புதர்களடர்ந்த காடுகளுக்குள் சென்று அங்குள்ள புழு, பூச்சிகளை உணவாக உண்ணுகின்றன. இவை மிகவும் கோழைப் பறவைகளாகும்; அச்சுறுத்தப்படும் பொழுது, இவை புதர்களுக்குள் மறைந்து கொள்ளும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

17. பறவைகள் வலசை போதல்

பறவைகள் வலசைபோதல் என்பது விலங்கு உலகில் நம் அனைவரது கண்ணையும் கருத்தையும் கவர்ந்து ஈர்க்கின்ற முக்கிய நிகழ்ச்சிகளில் ஒன்றாகும். இது பல நூற்றாண்டு காலமாக மனிதர்களிடையே பலவாறான விவாதத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. முற்காலத்தில் இந்நிகழ்ச்சி பற்றிய விவாதம் விநோதமாகவும் அதே சமயத்தில் மனதை ஈர்க்கின்ற ஒரு நிகழ்ச்சியாகவும் அமைந்திருந்தது. தூக்கணாங்குருவி வகைகளில் சில சேற்றில் புதைந்து செயலற்ற தூக்கத்திலிருந்ததாகக் கருதப்படுவதிலிருந்து, பறவைகள் குளிர் காலங்களில் சந்திரமண்டலத்திற்கே பறந்து சென்று வந்தன என்பது வரை மேற்கூறிய விவாதங்களில் முக்கிய அம்சங்களாகும். சுமார் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளாக இதுபற்றி விவாதித்திருப்பினும் தற்போது 50 வருடங்களாக நடத்திய சோதனைகளிலிருந்து நமக்கு பல குறிப்புகள் கிடைத்திருப்பினும் பறவைகள் வலசை போதலைப் பற்றிய பல விஷயங்களை நாம் இன்னும் தெளிவாகக் கண்டுகொள்ள இயலவில்லை. பறவைகளின் இனப்பெருக்க வரம்பு (Breeding range), குளிர்கால தங்குமிடங்கள் (Wintering grounds) வலசைபோகும் முக்கிய பாதைகள் முதலியனபற்றி ஒருவாறாக அறிந்திருந்திருப்பினும் அவை ஏன் அவ்வாறு தங்கள் இருப்பிடங்களிலிருந்து பிற இடங்களுக்குச் சிலகாலங்களில் செல்லுகின்றன, அவ்வாறு செல்லும் பொழுது அவற்றின் பழக்கவழக்கங்கள் முதலியன பற்றிய கருத்துக்கள் இன்னும் நமக்குச் சரியாக விளங்கவில்லை.

பல விலங்குகள் வலசைபோகும் பழக்கமுடையவைகளாயிருப்பினும், முக்கியமாக பறவைகளையே நாம் இச்செயலுக்கு சிறந்த உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்கிறோம். கடலில் வாழும் பல முதுகெலும்பற்ற பிராணிகளுக்கு வலசைபோகும் தன்மை உள்ளது. அவ்வாறு அவை ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு பருவ காலங்களிலும் கடலலையின் ஏற்ற இறக்கங்களுக்கு ஏற்றவாறும் (Tide) செல்கின்றன. எனினும் அதைப்பற்றியும் விரிவாகத் தெரிய

வில்லை. காற்றில் மிதக்கும் சிலந்தி வகைபோன்ற காற்று மிதவை உயிரிகள் (Aeroplankton) தன்னறிவின்றியே காற்றில் வெகுதூரம் மிதந்து செல்கின்றன. பட்டுப் பூச்சிகளிலும் சில குளிர்காலங்களில் தெற்கு நோக்கிச் சென்றும், மற்றும் சில கடலின் மீது தற்கேடான (Suicidal) நிலையில் வலசை போகின்றன. நிலநீர் வாழ்வன (Amphibia) வற்றிலும் சில குறிப்பிடத்தக்க பருவ நிகழ்வுகளுக்காக இனப்பெருக்க காலங்களில் தண்ணீருக்கு வெளியேயும் உள்ளேயும் பயணம் செய்கின்றன. ஊர்வன பிராணிகளும் குளிர்காலங்களைத் தவிர்ப்பதற்காக ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்வதைக் காணலாம். மீன்களிலும் ஈல், சால்மன் போன்றவைகள் கடலிலிருந்து, நன்னீருக்கோ நன்னீர்நிலையிலிருந்து கடலுக்கோ வலசை போவது குறிப்பிடத்தக்க தொன்றாகும். வயல்எலி போன்ற கொறி விலங்குகளாகிய பாலூட்டிகளிலும் வலசை போகும் தன்மை அதாவது மீண்டும் மீண்டும் சுழன்று வரும் தன்மை சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. மற்றும் கலைமான் வகைகளில் சில புல்மேயும் இடங்களுக்கும், பாலைவனங்களில் வாழும் விலங்குகள் உணவிற்காக வேறு இடங்களுக்கும், மலைப்பிரதேசங்களில் வாழும் விலங்குகள் தங்களது பருவகால வெப்ப நிலைகளுக்கேற்ப பல தேவைகளுக்கும் வலசை போதலைக் காணலாம்.

வலசை போவதன் குறிக்கோளும் விளக்கமும்

கான் (Cahn) என்ற அறிஞர் 1925ஆம் ஆண்டு குறிப்பிட்டுள்ளபடி வலசை போதல் என்பதைப் பொதுவாக விளக்கிக் கூற வேண்டுமானால் இது பருவ காலங்களுக்கேற்ப பிராணிகள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு செல்லும் செயல் என்பதாகும். பின்னும் உட்பரி (Wood bury) 1941ஆம் ஆண்டு பின்னும் சிறிது விரிவாக அது பற்றிக் கூறியுள்ளார். அதாவது விலங்குகள் சுற்றுச் சூழ்நிலைக்கேற்ப பருவகாலங்களிலோ, அல்லது தங்கள் வளர் பருவத்தில் இடமாற்றத்திற்காகவோ ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்லுதலையே வலசைபோதல் எனலாம் என்று குறிப்பிட்டார்.

பறவைகள் தங்கள் நிலைக்கேற்ப வலசைபோதலை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. நாள்வரி வலசைபோதல் (Daily)

காக்கை, ஸ்டார்லிங் போன்ற பறவைகளும் கொக்கு போன்ற பறவைகளும் தங்கள் இருப்பிடங்களிலிருந்து நாள்தோறும் பல இடங்களுக்குச் சென்று பின்பு தங்களது கூட்டிற்கே வந்து சேர்தல்.

2. மதிநிலை வலசை போதல் (Lunar)

கடலலையின் ஏற்ற இறக்கத்திற்கேற்ப கடலில் வாழும் விலங்கு வகைகள் வலசைபோதல் அதாவது வருடத்தின் மாதங்களுக்கேற்ப செல்லாமல் மதிநிலைக்கேற்றவாறு ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் சென்று திரும்புதல்.

3. பருவகாலங்களுக்கேற்ப வலசை போதல் (Seasonal)

சில விலங்குகள் முறையாகவும் அவற்றில் மற்றும் சில முறை கேடாகவும் பருவகாலங்களுக்கேற்ப வலசைபோகின்றன.

4. சுழற்சிமுறை வலசை போதல் (Cyclic)

பருவகாலங்களல்லாத நிலையிலும் சில பறவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து புறப்பட்டு வெகுதூரம் சென்று பின்பு மறுபடியும் அதே குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு திரும்பும் முறையை சுழற்சி முறை வலசைபோதல் என்று குறிப்பிடலாம்.

மேலே குறிப்பிட்டுள்ளவைகளில் பருவகாலங்களில் வலசை போதலும் சுழற்சிமுறை வலசைபோதலுமே பறவைகளில் முக்கியமானதாகும்.

சுழற்சிமுறை வலசை போதல்

சில சமயங்களில் தாவரவுண்ணி (Herbivorous) விலங்குகள் அவை வசிக்கும் இடத்தில் அவற்றிற்கு வேண்டிய உணவு கிடைக்காமல் போவதாலும், எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமாக இனம் பெருகி விடுவதாலும், அவ்விடத்திலிருந்து புறப்பட்டு வேற்றிடங்களுக்கு பலவந்தமாகச் செல்ல நேரிடுகிறது. அவ்வாறு ஏற்படும் நிகழ்ச்சி தொடர்ச்சியற்றதாகவோ, சீரானதாகவோ அமைந்திருக்கும். இப்பிராணிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் செல்லுவதில்லையாகையால் இதை வலசை போவதாகவே கருதுவதில்லை. ஆனால் அறுகாலிகள் (Insects) அவ்வாறு இடநெருக்கடி காரணமாகவோ, உணவுக்காகவோ கூட்டமாக ஒரு இடத்திலிருந்து கிளம்பி திசையறியாமல் வேற்றிடங்களுக்குச் செல்லுமாயின் அவைகளின் அடுத்த தலைமுறை பூச்சிகள் பழைய இடத்திற்கே வந்து சேர்ந்திருப்பதையும் சிலர் கண்டறிந்துள்ளனர். வயல் எலிகள் மூன்று அல்லது ஐந்து வருடங்களுக்கொரு முறை இனப்பெருக்கம் அதிகமாகிவிடும் பொழுது பலவந்தமாக ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்லும்படியான நிலை ஏற்படுகின்றது. அவ்வாறு அவை கிளம்பிச் செல்லும்பொழுது சில சமயங்கள் திசை தப்பி கடலினுள் சென்று மூழ்கி இறந்துவிடுவதும்

உண்டு. அவ்வாறு கடலில் மூழ்கி இறந்துவிடும்படியான நிலை ஸ்கேண்டிநேவியா (Scandinavia) பகுதியில் உள்ள கடற்கரைகளிலேயே பெரும்பாலும் ஏற்படுகின்றது.

இம்மாதிரியான நிலைமை பறவைகளில் காணமுடியாததொன்றாகும். சிரேப்டெஸ் பேரோடாக்சஸ் (Syrrhaptes pharodoxus) என்ற புறா போன்ற பறவைகள் ஆசியாவின் மையப்பகுதியில் வசிக்கின்றன. மேற்கூறியவாறு இனப்பெருக்கம் அதிகமாகிவிடும் பொழுது அவைகளில் பல கூட்டமாக ஐரோப்பாவிற்கு பறந்து சென்றன. அவ்வாறு பறந்து சென்ற 1863 பறவைகளில் 700 பறவைகள் மட்டுமே ஐரோப்பாவை அடைந்தன என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. சில பறவைகள் மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளில் இனப்பெருக்கத்திற்காகத் தங்கிவிட்டதாகக் கருதப்படுகின்றது. மற்றும் வடஅமெரிக்காவில் வாழும் கிரௌஸ் (Grouse) பறவைகளிலும் இதுபோன்ற பலவந்தமான வலசைபோகும் முறை ஏற்பட்டதாக கேட், பக்லி (Cade, Buckley) போன்றவர்கள் விளக்கியுள்ளார்கள். அப்பறவைகள் ஒரே கூட்டமாக அலஸ்காவிலுள்ள டேனனு பள்ளத்தாக்கில் செல்லும் பொழுது அக்கூட்டம் (Alaskas in tanana valley) இரண்டு அல்லது மூன்று மைல் நீளமும் சுமார் ஒன்றரை மைல் அகலமும் பரவி பறந்து சென்றதாக கூறியுள்ளனர். இவ்வாறு இப்பறவைகள் பிரிந்து சென்று பரவுவதால் ஒரு இடத்தில் ஏற்படும் மிக அதிகமான இடநெருக்கடியிலிருந்து பிரிந்து பறவைகள் எளிதாக வசிக்க உதவி புரிகின்றது.

உணவுப் பற்றுக்குறையை பூர்த்தி செய்வதற்காக இது போன்ற பரவிச் செல்லும் முறைகள் பறவைகளில் பொதுவாகக் காணலாம். இது போன்ற சுழற்சி முறை வலசைபோதலை மூன்று அல்லது ஐந்து வருடங்களுக்கொருமுறை, வெள்ளை ஆந்தைகளிலும், வல்லூறுகளிலும், குறுக்கு அலகு பறவைகளிலும், கொட்டை தின்னும் பறவைகளிலும் காணலாம். வெள்ளை ஆந்தைகள் மூன்று அல்லது ஐந்து வருடங்களுக்கொரு முறை எண்ணிக்கையில் அதிகமாகப் பெருகிவிடும் பொழுது மற்றொரு இடத்திற்கு அவற்றில் பல கூட்டமாகச் செல்லத் தொடங்கி, வயல் எலிகளுடனேயே சுற்றி வருகின்றன. இவ்வாந்தைகள் வயல் எலிகளையே பெரும்பாலும் தங்கள் உணவாகக் கொள்வதால் அதனுடனேயே இவைகளும் சுழற்சி முறையில் வலசை போகின்றன. அவ்வாறு வயல் எலிகள் (Lemmings) இரையாகக் கிடைக்காதபொழுது வேறு இடங்களுக்கு இரைதேடி செல்கின்றன. 1945—46ஆம் ஆண்டுகளில் சுமார் 13502 ஆந்தைகள் ஐக்கிய நாட்டின் வடபகுதியிலிருந்து தெற்குக் கனடா பகுதிக்கு பறந்து வந்திருந்ததாக கணக்கெடுக்கப்பட்டுள்ளது. மேலே கூறியபடி இந்த ஆந்தை வகைகள் வயல் எலிகளை இரையாகப்

பிடித்து உண்பதற்காக அவைகளுடனேயே சுழற்சிமுறை வலசை போனாலும், அவை கிடைக்காத காலங்களில் கூட எண்ணிக்கையில் அதிகமாக பெருகிவிடும் பொழுது ஒரு இடத்திலிருந்து கூட்டமாகக் கிளம்பி மற்றொரு இடத்திற்கு அதிலும் பெரும்பாலும் வடதிசையிலிருந்து தெற்குத் திசை நோக்கியே வலசை போகின்றன.

குறுக்கலகுப் பறவைகளில் (Cross-bills) வலசை போகும் பழக்கம் சீராக அமையவில்லை. பின்னும் குறிப்பாக தெற்கு நோக்கி அவை பறந்து செல்வதோ அல்லது குளிர்காலத்திற்காக அவ்விடத்தை விட்டுச் செல்வதோ இல்லை. முக்கியமாக இவை விதை கொட்டைகள் அதிகப்படியாக உற்பத்தியாகும், வடதுருவப் பகுதிகளுக்கு கூட்டமாகச் சென்று விதை கொட்டை முதலானவற்றை உண்பதற்காகவே செல்கின்றன. இவைகளின் இனப்பெருக்க காலங்களும் இடங்களும் குறிப்பாக அமையாமல், மேற்கூறியவாறு உணவு நெருக்கடி காரணமாக உணவுப் பொருள் எங்கு அதிகமாகக் கிடைக்கின்றதோ அங்கேயே கூடுகட்டி முட்டை இட்டு குஞ்சு பொரிக்கின்றன. ஸ்வீடன் நகருக்கு இரண்டு மூன்று வருடங்களுக்கொரு முறை சில பறவை இனங்கள் பழங்கள் அதிகமாக பழுத்திருக்கும் பொழுது வந்திருந்து இரண்டு முறை மார்ச் மாதத்திலும், ஜூன் மாதத்திலும் முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரித்து அங்கு தங்கி பழங்களையும் பூச்சிகளையும் தின்று செல்வதாக ஸ்வார்டன் என்பவர் விளக்கிக் கூறியுள்ளார்.

சீதோஷ்ண நிலையில் ஏற்படும் கோளாறுகள் கூட சில சமயங்களில் பறவைகளின் வலசைபோகும் ஆற்றலை தடைசெய்து விடுவதால், வலசைபோதல் சீராக அமைவதில்லை.

ஆஸ்திரேலியாவில் குளிர்காலமோ வெப்ப காலமோ ஒரு குறிப்பிட்ட சமயத்தில்தான் ஏற்படும் என்ற நிலையற்ற பிரதேசமாக யிருப்பதால் அங்கு பறவைகள் சீராக வடதிசை நோக்கியோ தென்திசை நோக்கியோ வலசை போகும் முறையைப் பின்பற்றுவதில்லை. இவ்வாறு நிலையற்ற வெப்பநிலை உள்ள பிரதேசமாக ஆஸ்திரேலியா இருப்பதால், மழைக் காலத்தில் மற்ற இடங்களுக்குச் சென்று கொட்டை விதை, பூச்சிகளை இரையாக உண்டு பின்பு திரும்பி வருகின்றன. அவ்வாறு அதிமிதமான உணவுப் பொருள் கிடைக்கக்கூடிய வேற்றிடங்களுக்குச் செல்லும்பொழுது அங்கேயே கூடுகட்டி முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரித்து வந்து சேர்கின்றன. இது போன்ற பறவைகளுக்கு அதாவது அதிக குளிர்ச்சி அல்லது அதிக வெப்பம் முதலியவற்றைத் தாங்கிக் கொண்டு வசிப்பதற்குப் பழகிக் கொள்கின்ற சக்தியும் தகவமைப்பும் அதிகமாக இருக்கும் என்று கருதப்படுகின்றது.

பருவகாலங்களுக்கேற்ப வலசை போதல்

பருவகாலங்களில் இடம்விட்டு இடம் செல்லும் பறவைகளும் கூட ஒரே சீராக செல்லாமல் சில சமயங்களில் உணவுப்பொருள் அதிகமாகக் கிடைக்கும் இடத்திற்கோ அல்லது வேறு தேவைகளுக்காகவோ வேற்றிடங்களை நாடிச் செல்லுகின்றன. இவ்வாறு பருவகாலங்களுக்கேற்றவாறு சீராக வலசை போகாத பறவைகளின் வலசைபோகும் முறையை **நாடோடி வலசைபோதல்** அல்லது **அலைந்து திரியும் - வலசைபோதல்** (Vagrant migration) என்று அழைக்கலாம். அவ்வாறு அப்பறவைகள் அலைந்து திரிந்தாலும் குளிர்காலங்களிலும், இனப்பெருக்கம் செய்யும் காலங்களிலும் சீராகத் தங்கள் இருப்பிடங்களுக்குத் திரும்பி வந்துவிடுகின்றன. இவ்வாறான **நாடோடி வலசை போதல்** முறையை தென்திசையிலுள்ள இனப்பெருக்கத் தங்குமிடங்களிலிருந்து வடதிசை நோக்கிச் செல்லும் நாரைகளிலும், கல் (Gull), டெர்ன் (Tern), ஆந்தை (Barn owl) களிலும் மற்றும் சில பறவைகளிலும் காணலாம்.

பருவகாலங்களுக்கேற்ப வலசைபோகும் முறையில் ஒருவகை, வடபகுதியிலுள்ள உயர்ந்த பகுதியிலுள்ள பறவைகளைவிட வெப்பமித வெப்பப் பகுதிகளிலும் (Tropical & Sub tropical) பறவைகள் குறிப்பாக வலசை போவதைக் காணலாம். இம்முறைக்கு **ஈரப்பசை நிலைக்கேற்ப வலசை போதல்** (Moisture rhythm) என்று உட்பரி (Wood bury) என்பவர் அழைத்துள்ளார். இதுவும் ஆஸ்திரேலியா நாட்டிலுள்ள பறவைகளின் வலசை போகும் முறையில், ஆனால் ஒரே சீராகப்போகக் கூடியதொரு முறையாகும். தென் அமெரிக்காவிலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் உள்ள நிலப்பரப்பு **மரம் அருகிய வெப்ப மண்டலச் சமதளப் புல்வெளிகள்** (Savanna) ஈரப்பசையும் காய்ந்த தன்மையுமுள்ள அகன்ற பகுதிகளாகும். இப்பகுதிகளுக்கு வரும் பறவைகளே ஈரப்பசைக்கேற்ப வலசை போதல் என்ற முறையில் அவ்விடத்திற்கு செல்லுகின்றன. இந்த இடங்களுக்கு வரும் பறவைகளின் இனப்பெருக்க காலம், அக்காலத்தில் அங்கு அபரிமிதமான உணவுப்பொருள் கிடைக்கும்படியாகவும், மற்றும் மழைகாலமாக அமைந்துவிடுகிறபடியாகவும் உள்ளதால் அக்காலம் பறவைகளுக்கு மிகவும் சாதகமாக உள்ளது. இவ்வாறாக வலசை போகும் முறையால் ஆப்பிரிக்கப் பறவைகள், வடபகுதி தென்பகுதி சமதரை புல்வெளிகளுக்கு மத்தியிலுள்ள பூமத்தியரேகை மழைக்காடுகளை, வருடத்தில் இரண்டுமுறை கடந்து செல்லுகின்றன.

வடக்கில் குறுக்குக்கோட்டு (Latitude) பகுதியிலுள்ள பறவைகளின் பருவகாலங்களில் வலசை போகும் முறையினை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். 1. உயர்ந்த இடங்களுக்கு வலசை போதல் (Altituninal). அதாவது உயர்ந்த மலைப் பகுதிகளுக்கு

மேலே சென்று பின்பு இறங்கி வருதல். இதனை செங்குத்தாக வலசை போதல் முறை (Vertical) என்று நீரில் வாழும் பிராணி களைப்பற்றி விவரிக்கும் பொழுது அழைப்பர், 2. தீர்க்கரேகை பகுதிகளில் வலசை போதல் (Longitudinal), 3. அட்சரேகைப் பகுதி களில் வலசை போதல் (Latitudinal) என மூன்று வகைப்படும்.

உயர்ந்த இடங்களுக்கு வலசை போகும் முறையினை மேற்கு ஐக்கிய நாடுகளில் வசிக்கும் (Western united states) ஜேஸ் (Jays) சிக்காடீஸ் (Chickadees) கொட்டையுண்ணிகள் (Nutch hatches) கிங்லெட் (Kinglet) ஜன்காஸ் (Juncas) போன்ற பறவைகளில் காணலாம். இப்பறவைகள் நீளமான வடக்கு தெற்கு திசைகளில் வலசை போகும் முறையினைக் கைவிடுத்து மேலே குறிப்பிட்டவாறு உயர்ந்த பகுதிகளுக்கு, அங்கு ஏற்படும் பருவ காலங்களுக்கு தக்க வாறு வலசை போகின்றன. பின்னும் இப்பறவைகள் மேற்கு பகுதி களிலுள்ள உயர்ந்த இடங்களை விட கிழக்குப்பகுதியிலுள்ள உயர்ந்த இடங்களுக்கே அதிகமாக வலசை போகின்றன. மேற்குப் பகுதியில் வாழும் பறவையினங்கள் பொதுவாக உயர்ந்த பகுதிகளுக்கே பருவ காலங்களில் சென்று கூடு கட்டுகின்றன. தாழ்ந்த பகுதிகளுக்கு குளிர்காலங்களில் வந்து சேர்கின்றன.

கிழக்கு மேற்காக வலசைபோகும் முறையினை சிகப்புத் தலை வாத்துகளில் (Red head duck) காணலாம். இப்பறவைகள் உடாக் (Utah) பிரதேசத்திலுள்ள பேர் நதி (Bear river)ச் சகதிப் பகுதிகளில் கூடுகட்டி வாழ்ந்திருந்து அதே உயரமுள்ள அட்லாண்டிக் கடற் கரைக்கு குளிர்காலத்தைக் கழிக்கச் செல்லுகின்றன. கிராஸ் பீக் (Gros beak), கலிஃபோர்னியாவில் வசிக்கும் கல் (Gull) பறவைகள் அம்மாதிரி கிழக்கு மேற்கு திசை வலசை போகும் முறைக்கு உதாரணங்களாகும்.

மேற்கூறிய உயர்ந்த பகுதிகளை நாடிச் செல்லுதல், கிழக்கு மேற்கு திசைகளில் செல்லுதல் போன்ற வலசை போகும் முறை களல்லாமல், பொதுவாக பறவைகள் வடக்குப்பகுதிகளுக்கு கோடை காலங்களிலும் (இனப்பெருக்கம் செய்யவும்), தெற்குப் பகுதிகளுக்கு குளிர்காலங்களிலும் வலசை போகின்றன. உலகின் வடகோளத்தில் மிகப்பெரிய நிலப்பரப்புகள் உள்ளன. பின்னும் அங்கு அதிக குளிர் காலங்களும், அதிக வெப்பம் அல்லது கோடை காலங்களும் உள்ளன. அதனால் அப்பிரதேசங்களிலுள்ள பறவைகளே அதிகப்படியான வலசை போகும் முறையைக் கையாளுகின்றன. தெற்கு கோளத்தில் அவ்வளவாக நிலப்பரப்பு கிடையாது. பின்னும் தெற்கில் வெப்ப நிலையும் மிகவும் அதிகமாகவோ மிகவும் குறைவாகவோயில்லாமல் ஒரே சீராக அமைந்திருப்பதால் வட பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவை

களைப் போன்று தெற்குப் பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகள் வலசை போகும் முறையை அவ்வளவாக கடைபிடிப்பதில்லை. தென் அமெரிக்கா, தென் ஆப்பிரிக்கா முதலிய தென் பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகள் பூமத்தியரேகை நோக்கி மிகச்சிறிய தூரமே பறந்து சென்று திரும்பிவிடுகின்றன. மற்றும் சில பூமத்தியரேகையை தாண்டிச் சிறிது தூரம் சென்று திரும்பிவிடுகின்றன. இதற்கு உதாரணமாக ஆட்டிக்கோராசயனேலூய்க்கா (Atticora cyanoleuca) என்ற நீல நிற, வெள்ளை நிற ஸ்வோலோ (Swallow) பறவைகளைக் கூறலாம். இப்பறவைகள் தென் அமெரிக்காவின் தெற்குப்பகுதியில் கூடுகட்டி வசிக்கின்றன. ஆனல் இப் பறவைகள் 2200 மைல் தொலைவைக்கடந்து காஸ்ட்டா ரீகா (Costa rica) என்ற வடக்குப் பகுதிக்குச் சென்று இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

வருடந்தோறும் கோடைகால தங்குமிடங்களிலிருந்து குளிர் கால தங்குமிடங்களுக்குச் சென்று பின்பு திரும்பச்செல்லும் வலசை போகும் பறவைகளில் தூரம் மிகவும் அதிகமாகவோ அல்லது மிகவும் குறைவானதாகவோ இருக்கலாம். சில பறவைகள் நிலையாக ஒரே இடத்தில் வசித்திருப்பதும் உண்டு. ரென்ட்டிட் (Wrentit) என்ற கேமெய்டே (Chameidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் கலிஃபோர்னியாவில் வசிக்கும் பறவைகள் தங்கள் வாழ்நாளில் ஒரு சில ஏக்கர் தூரத்திற்கு மேல் பறந்து சென்று தாண்டிப் பறப்பதில்லை என்று கூறப்படுகின்றது. கேலினேசியஸ் பறவைகளும் வலசை போகும் ஆற்றல் அற்ற பறவைகளாகும். பாப் ஒய்ட் (Bob white) என்ற அமெரிக்க பறவை ஒரு சில சமயங்களில் சுமார் 26 மைல் தொலைவு பறந்து செல்லக்கூடும் என்று 1957ஆம் ஆண்டு அகி (Agee) என்பவர் கூறியுள்ளார். மற்ற சமயங்களில் தங்களது சிறிய எல்லைக் குள்ளேயே சுற்றி பறந்து திரியும். இதுபோன்ற இன்னும் சில பறவைகள் $\frac{1}{4}$ மைல் தூரம் மட்டுமே பறந்து சென்று திரும்பும் என்றும் மற்றும் சில சுமார் ஒரு மைல் சுற்றளவிற்குள்ளேயே தங்கள் வாழ்நாள் முழுதும் சுற்றிப் பறந்துவரும் என்றும் மர்பி, பாஸ்கட் என்ற நிபுணர்கள் 1952ஆம் ஆண்டு கூறியுள்ளார்கள். ஆந்தைகள் சிலவும் வலசைபோகும் ஆற்றல் அற்றவை என்று கண்டுள்ளனர்.

மற்றும் சில பறவைகளில் முதிர்ச்சியுற்ற பறவை (Adult) இனப் பெருக்கம் செய்ய தன்னுடைய நிலப்பரப்பை உறுதியாக ஏற்படுத்திக் கொண்டு அங்கேயே தங்கிவிடுகின்றன. அதனல் அவை வலசை போகும் ஆற்றல் அற்றவைகளாகும். அதே இனக்குஞ்சு பறவைகள் தங்களுடைய முதல், இரண்டாவது வருடங்களில் அதிக தூரம் பறந்து சென்று வலசை போகின்றன. உதாரணமாக ஹெரிங் கல் (Herring gull) பறவைகள் நியூ இங்கிலாந்தின் கடற்கரைப் பகுதியில்

முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சாக பொரித்து வெளிவருகின்றன. அதன் முதல் வயதில் குளிர்காலத்தைக் கழிக்க ஃப்ளாரிடா (Florida) நகரத்திற்குச் செல்லுகின்றன. இரண்டாவது வயது குளிர்காலத்தைக் கழிக்க அண்டால்டிக் கடற்கரையின் மத்தியப் பகுதிக்குச் சென்று திரும்புகின்றன. பின்பு நீர்நிலையுள்ள வட பகுதிகளில் தங்கி இனப் பெருக்கம் செய்ய ஆரம்பித்துவிடுகின்றன. பார்ன் ஆந்தை (Barn owl) என்ற மேற்புறம் வைக்கோல் நிறமாயும் கீழ்ப்புறம் வெண்மை நிறமாயுமுள்ள ஆந்தை வகைகள் அமெரிக்காவில் மிக்சிகன் (Michigan) பகுதியிலேயே முதன் முதலில் இனப் பெருக்கம் செய்ய ஆரம்பித்த நாளிலிருந்து வசித்ததாகக் கூறப்படுகின்றது.

முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளைவிட குஞ்சுப் பறவைகளே அதிகமாக வலசை போகின்றன. சில பறவையினங்களில் சாதாரணமாக வலசை போகும் பறவைகள்கூட சில சமயங்களில் அவ்வாறு போவதில்லை. அதற்கான காரணமும் சரிவரத் தெரியவில்லை. வார்ப்ளர் (Warbler), ஓரியோல் (Oriole), திரஷ்ஷஸ் (Thrushes) போன்ற மற்றும் சில பறவைகள் குளிர்காலத்தில் வட பகுதியில் வசிப்பவைகள் தெற்குப் பகுதியை நோக்கிச் சென்று விடுகின்றன. கடற்கரையில் வசிக்கும் பறவைகள் மைய அல்லது தென் அமெரிக்காவில் கோடை காலங்களில் தங்கிவிட்டு பின்பு ஆர்டிக் துருவத்தை நோக்கி (Arctic) கூடுகட்டி முட்டையிடுவதற்குச் செல்கின்றன. சில சமயங்களில் உடலில் ஏற்படும் காயங்களும் பறவைகள் வலசை போதலைத் தடுத்துவிடுகின்றதாகக் கருதப்படுகின்றது.

வலசை போதல் தோன்றிய விதமும் அதற்குரிய முக்கிய காரணங்களும்

ஒரு இடத்தில் குளிர்காலமாகயிருக்கும் பொழுது குளிர் அதிகமாகயிருப்பதாலோ அல்லது உணவுப் பற்றுக்குறையினாலோ அதுவும் பூச்சிகள் உணவாகக் கிடைக்காத பொழுதோ பறவைகள் வலசை போவதைச் சாதாரணமாகக் கண்டோம். வட பகுதியில் வசிக்கும் ஈ பிடிக்கும் பறவை ஸ்வோலோ பறவைகள் குளிர்காலத்தில் ஈக்கள் கிடைக்காத காரணத்தினால் வேறு பகுதிகளுக்கு பறந்து சென்று விடுகின்றன. ஃபோபி (Phobe) குளிர் காலத்திற்கு ஐக்கிய நாட்டிற்கும் மற்ற ஈ பிடிக்கும் பறவைகள் அமெரிக்காவின் மத்தியப் பகுதிகளுக்கும் செல்கின்றன. ஸ்வோலோ பறவைகள் பூமத்திய ரேகையைத் தாண்டி பறந்து செல்கின்றன. பறவைகளின் முக்கியமான குடும்பங்களுக்குள்ளேயே உணவுப் பொருள் தேடுதல் உண்ணும் முறை முதலியவற்றில் ஒரே மாதிரியுள்ள சிறப்பினைப் பறவைகளில் கூட குளிர்காலங்களைக் கழிக்க சில வடக்குப் பிரதேசங்களுக்கும், சில அவைகளையும் தாண்டி வெகுதூரம் செல்வதையும் கண்டுள்ளனர்.

சில வாத்துகளும் குளிர் காலங்களிலிருந்து தப்பிக்க வடபகுதி பிரதேசங்களுக்கும் மற்றும் சில ஊதாநிறமுடைய இறக்கைகளைக் கொண்ட குறுவடிவ **நன்னீர் வாத்துகள்** (Blue winged teal) மெக்சிகோ மற்றும் அதனையும் தாண்டியுள்ள நாடுகளுக்கும் வலசை போகின்றன. சிவப்பு வாலினையுடைய வல்லூறுகளில் சில குளிர் காலங்களிலிருந்து தப்பிக்க, வட பகுதி பிரதேசங்களுக்கும் மற்றும் சில தென் கனடா பகுதிகளுக்கும் செல்கின்றன. ஆனால் விரிந்த இறக்கைகளையுடைய வல்லூறுகள் (Broad winged hawk) தென் அமெரிக்கப் பகுதிகளை நோக்கிச் செல்லுகின்றன. அதே போன்று ரென் (Wren) வார்ப்ளர் (Warblers) ஐசிரிட்ஸ் (Icterides) ஃபிரின்ஜில்லிட்ஸ் (Fringillids) போன்ற பறவைகளும் சில வடபகுதி பிரதேசங்களை நோக்கியும் மற்றும் சில தென்அமெரிக்க நாடுகளுக்கும் வலசை போவதைக் காணலாம்.

மேலே குறிப்பிட்டுச் சொல்லி வந்ததையெல்லாம் ஆராய்ந்தோமானால் பொதுவாகப் பறவைகள் உணவு பற்றுக் குறை ஏற்படும் பொழுது அதிகக் குளிர் அல்லது அதிக வெப்ப நிலையிலிருந்து தங்களைக் காத்துக் கொள்வதற்கு வலசை போகின்றன என்பதைத்தான் கண்டறிந்தோம். ஆனால் உணவுப் பொருள் கிடைப்பது அவ்வளவு கடினமானதல்ல என்ற நிலையிலும், இளவேனிற் காலங்களிலும் (Mid summer) பறவைகள் தங்கள் இருப்பிடங்களைவிட்டுப் பறந்து சென்று வேற்றிடங்களுக்குச் செல்கின்றன என்பதற்கும் சிறந்த உதாரணங்கள் உள்ளன. குறிப்பாக கடற்கரையில் வசிக்கும் பறவைகள் இனப்பெருக்கம் செய்யும் இடங்களாகிய துருவ ஊசியிலைப் பகுதிகளிலிருந்து ஜூன், ஜூலை மாதங்களிலேயே பறந்து சென்று விடுகின்றன. அப்பருவங்களில் அவ்விடத்தில் பறவைகளுக்கு வேண்டிய பூச்சிகளும் ஏராளமாக கிடைக்கும்படியாகத்தான் உள்ளது. அதே போன்று ஸ்வோலோ, ஈ பிடிக்கும் பறவைகள் வார்ப்ளர், கொட்டையுண்ணும் பாபோலிங்க் (Bobolinks) போன்ற பறவைகள் ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் கூடு கட்டி முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரித்து குஞ்சுகளைப் பேணி வளர்த்தல் போன்ற தங்களது செயல்களை காரணம் எதுவுமில்லாமல் நிறுத்திவிட்டு தென்திசைப் பகுதிகளுக்கு பறந்து செல்ல ஆரம்பித்து விடுகின்றன. ராபின் (Robin), கிழக்குப் பகுதி ஊதாப் பறவைகள் (Eastern blue birds) தங்களது இருப்பிடங்களில் போதிய உணவுப் பொருள்கள் கிடைத்தாலும் உணவுப் பொருள் கிடைப்பது பற்றி அவ்வளவு உறுதியாக கூற முடியாத வடக்குப் பகுதியினை நோக்கி பறந்து செல்கின்றன.

இவ்வாறு பறவைகளின் **பரவிச்** செல்லுதற்கான காரணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று முரணாக கொண்டுள்ளவற்றை சரியாக ஆராய்ந்தோ

மானல் அதற்குரிய காரணங்களும் நமக்குப் புலப்படும். ஃபோயிப் (Phoebe) என்ற கிழக்குப் பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவையானது தனக்குக் கிடைத்துள்ள இடத்தை பெரிதும் பயன்படுத்தி நீரில் வாழும் பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. இப்பறவைகளைப் போன்று ஈ பிடித்துத் தின்னும் மற்ற பறவைகளுக்கு வேண்டிய போதிய உணவு அவ்வளவு எளிதாகக் கிடைப்பதில்லை. கடற்கரைப் பறவைகளில் தூந்திரப் பிரதேசத்திலிருந்து தங்கள் கூடு கட்டி வசிக்கும் இடங்களை விட்டுப் புறப்பட்டு செல்லுபவைகள் பெரும் பாலும் பெண் பறவைகளேயாகும். இப்பெண் பறவைகளே அவை செல்லும் இடங்களில் இனப்பெருக்கத்திற்கு முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரிக்கின்றன. பெண் பறவைகள் அவ்வாறு பறந்து சென்று விடுகிறபடியால் மீதமுள்ள குஞ்சுகளுக்கு உணவு அதிகமாகக் கிடைக்க ஏதுவாக உள்ளது. அவ்வாறு அப்பறவைகள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரித்து குஞ்சுகளைப் பேணி வளர்க்கும்பொழுது அதே பருவ காலத்தில் அவ்விடத்தில் ஸ்டோான் பூச்சிகள் (Stone flies) மே பூச்சிகள் (May flies) முதலியன அதிகமாக உற்பத்தியாகின்ற காலமாகவும் இருப்பதால், அதனல் அப்பறவைகள் பெரிதும் பயனடைகின்றன. அது போன்றே மற்ற பறவைகளும் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்ற இடங் களுக்கு வலசை போவதற்கான காரண காரியங்கள் பல இருக் கின்றதை ஆராய்ந்துள்ளனர். இவ்வாறன ஆராய்ச்சியின் பலனக நமக்கு எவ்வளவோ செய்திகள் தெரிந்திருப்பினும் நமக்கு அவற்றின் சரியான பதில் இன்னும் எவ்வளவோ தெரிய வேண்டிதான் உள்ளது.

வலசை போகும் பழக்கங்களைக் குறித்து ஆராயும் பொழுது அதற்குரிய பல கோட்பாடு (Theories) களையும் அறிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். அவ்வாறு ஆராய்ந்தறிந்த பல கோட்பாடுகளில் ஒன்று கூட பறவைகள் வலசை போகும் பண்பினைக் குறித்து முழுதும் விளக்கிக் கூறுவதாகயில்லை. லின்க்கன் (Lincoln) என்ற அறிஞர் பல கோட்பாடுகளையும் ஆராய்ந்து பலவாருக மாற்றி இறுதியில் நான்கு புனைவு கோள்களில் (Hypothesis) அடக்கியுள்ளார். அப்புனைவு கோள்களாவன :—

1. வட பகுதியை இருப்பிடமாகக் கொண்ட முன்னோர் மரபு கோட்பாடு (Northern ancestral home theory)
2. தென்பகுதியை இருப்பிடமாகக் கொண்ட முன்னோர் மரபு கோட்பாடு (Southern ancestral home theory)
3. புவிக்கண்ட பெயர்ச்சி (Continental drift)
4. ஒளி பருவ நிலை (Photo periodism) என்பனவாகும்.

வடபகுதியை இருப்பிடமாகக் கொண்ட முன்னோர் மரபு கோட்பாட்டின்படி மிகப்பழைய மண்ணியல் கோட்பாடு, [அதாவது பனித்தகடு அல்லது பனிக்கட்டி நிரம்பிய ஊழி மூல முதற்காலத்தில் (Ice sheet or glauial epoch)] வலசைபோகும் ஆற்றலற்ற பறவைகள் வடபகுதியை தங்கள் இருப்பிடமாக்கி வாழ்ந்திருந்தன என்றும் பின்பு அங்கு சிறிது வெப்பநிலை மாறியபொழுது பனைமரங்கள் தோன்றின. அலாஸ்காப்பகுதியில் யானைகள் வசிக்கத் தொடங்கின. ஆயினும் அங்குள்ள பறவைகளுக்கு வலசைபோகும் எண்ணம் இருக்கவில்லை என்றும் விளக்கப்பட்டுள்ளது. பிளிஸ்டோசீன் காலத்தில் ஏற்பட்ட பனிக்கட்டி உறைந்து நிரம்பிவிட்டபடியால் அங்கிருந்த பறவைகள் தெற்கு நோக்கி பலவந்தமாக புறப்பட்டு போகும்படி ஏற்பட்டது, அல்லது அங்கிருந்து பனிக்கட்டி காரணமாக தெற்கு நோக்கி பறந்து செல்லாவிடின் அழிந்துபட வேண்டியிருந்தது. அங்குள்ள பனி மூடி (சிவிகை) (Ice cap) கரைந்து நழுவி பனிக்காலம் மாறிவிடுவதால் பறவைகள் தங்களது பழைய இருப்பிடமாகிய வட பகுதியினை நாடி திரும்ப வந்து விடுகின்றன. வெப்பப் பிரதேசத்தி லுள்ள இட நெருக்கடியாலும் இப்பறவைகள் வடதிசை நோக்கி வந்து விடுகின்றன என்று கணக்கெடுத்துள்ளனர். பின்னும் வட பகுதியிலுள்ள பனிக்காலமும் பனி சார்ந்த இடங்களிலும் பனிக் கட்டி உறைந்திருக்கின்ற காலங்கள் சிறிது சிறிதாக மாறி குளிர் காலமும் கோடைகாலமுமாகிய பருவகாலங்கள் வட பகுதிகளில் மெதுவாக உண்டாக்கப்பட்டு, பறவைகள் அவ்விடத்திலேயே வசிக்கத் தொடங்குவதால் வலசை போகின்ற நிலை முதலியவை மரபு வழி தொடர்கிற பழக்கங்களாக மாறிவிடுகின்றன.

பனிக்கட்டி உறைந்திருக்கும் தன்மையானது தற்போதுள்ள பறவைகளின் வலசை போகும் திறத்தையும், பரவி வசிக்கும் தன்மையையும் பெரிதும் பாதித்திருக்கின்றன. வட அமெரிக்கப் பகுதியில் பனிப் படலமானது, அந்தப்பகுதியை கிழக்கு மேற்குப் பகுதிகளாகப் பிரித்துவிட்டன. அதே போன்று ஐரோப்பாவின் மலைப்பகுதிகளின் பனிப்படலத்தின் தன்மையானது அக்கண்டத்தில் வசிக்கும் ஜனத்தொகையையே கிழக்கு மேற்குப் பகுதிகளாகப் பிரித்து விட்டு உள் சிறப்பினங்கள் (Sub species) தோன்றக்கூடும் என்றும் கண்டறிந்துள்ளனர். டெர்ஷியரி (Tertiary) காலப்பிரிவி லிருந்து பனிக்கட்டி உறைதலினால் உலகில் விலங்கினங்கள் சிதறி வசித்தல், சிறப்பினங்கள் ஏற்படுதல்,வலசைபோவதற்கு முக்கியமான பாதைகள் தோன்றுதல் போன்ற செயல்கள் ஏற்படக் காரணமாக இருப்பினும், வலசைபோகும் பழக்கங்களின் மூல காரணத்தை அறிவதற்குப் பயன்படவில்லை.

தென் பகுதியை இருப்பிடமாகக் கொண்ட முன்னோர் மரபு கோட்பாடான இரண்டாவது புனைவு கோளானது மேலே கூறிய வடபகுதி முன்னோர் மரபு புகலிட கோட்பாட்டினின்றும் முற்றும் மாறுபட்ட ஒன்றாக உள்ளது. இந்தக் கோட்பாட்டின்படி பறவைகள் வெப்பமண்டலத்தில் வசித்ததாகவும், அவ்வாறு வசிக்கும் பொழுது அவைகள் எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமாகப் பெருகி, அந்த இடத்தை அடைத்துக் கொண்டு வசித்ததால் அவைகள் வடபகுதியை நோக்கி இனப்பெருக்கம் செய்யவும் இடநெருக்கடியைத் தவிர்க்கவும், பறந்து சென்றன என்றும், இனப்பெருக்கம் முடிந்தவுடன் பின்பு தங்கள் இருப்பிடமாகிய வெப்ப மண்டலங்களுக்கே திரும்பி வந்துவிடுகின்றன என்று கூறப்படுகின்றன. இந்த கோட்பாட்டை ஆராய்ந்து பார்த்தோமானால், வலசைபோகும் சில பறவைகள் தங்கள் இருப்பிடங்களிலிருந்து வேற்றிடங்களுக்குச் சென்று, அங்கு இனப்பெருக்கம் முடிந்தவுடன் போதிய உணவு வசதியிருப்பினும் தங்கள் பழைய இருப்பிடங்களுக்கே திரும்பி வந்து விடுகின்றதை விளக்கும். சிறகினால் இசை எழுப்பும் பறவைகள் (Humming bird) டேனேஜெர்கள் ((Tanagers) ஈபிடித்துண்ணும் பறவைகள் முதலியன தென் அமெரிக்காவில் வசிக்கும் பறவைகளாகும். இப்பறவைகளும் மேலே குறிப்பிட்டவாறு வடபகுதிக்குச் சென்று இனப்பெருக்கம் செய்து பின்பு தங்கள் இருப்பிடமாகிய தென் பகுதிக்கே வந்து சேர்ந்து விடுகின்றன. பின்னும் இளவேனிற் காலங்களில் பகலில் 16 முதல் 20 மணிநேரம் இருப்பதால் வெளியே பறந்து சென்று தங்கள் குஞ்சுகளுக்கு பகலிலேயே இரைதேடிச் சென்று தங்கள் இருப்பிடங்களை அடைய ஏதுவாகவுள்ளது.

வடக்கு தெற்கு நிலப்பரப்புப் பகுதிகள் தற்போதுள்ள கண்டங்களாக பிரிந்துள்ளமைக்கு மூன்றாவது கோட்பாடாகிய புவிக்கண்ட பெயர்ச்சி போக்கு என்னும் பொதுக்கருத்தே காரணமாகுமென்று பல ஆசிரியர்கள் கருதினார்கள். அவ்வாறு தற்போதுள்ள கண்டங்களாகப் பிரிந்த பின்பே வலசைபோகும் முறைகளும் தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்றும் பலரும் கருதினார்கள். ஆனால் பல மண்ணுயிரியல் அறிஞர்கள் வலசைபோகும் ஆற்றல் பறவைகளில் தோன்றியதற்கு முன்பே உலகில் தற்போதுள்ள பல கண்டங்களும் தோன்றிப் பிரிக்கப்பட்டுவிட்டன என்று கூறியுள்ளார்கள். நான்காவதான ஒளி பருவ நிலையினால் பறவைகள் வலசை போகும் திறன் பெற்றுள்ளன என்ற கோட்பாட்டினை இன்னும் அழகாகக் கீழ்கண்டவாறு விளக்கியுள்ளனர். இளவேனிற்காலத்தில் பகல்பொழுது அதிகமாக இருக்கின்றபடியால் பறவைகளின் இனப்பெருக்க மண்டலங்களின் உறுப்புகள் நன்றாக தோன்றி செயல்படுகின்றன. அதே சமயம் பகல்

பொழுது அதிகமில்லாமலிருக்கும் பொழுது அவைகள் அவ்வளவாக செயல் படுவதில்லை.

மேலே குறிப்பிட்ட பகல் பொழுது அதிகமாகும் பொழுது இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் அதிவிரைவாக செயல்பட்டு, வலசை போதலையும் மேற்கொள்ளுகின்றன என்பதற்கு உதாரணமாக பல சோதனைகளை ரோவன் (Roven) ஆல்பர்ட்டா (Aberta) கேனடா (Canada) போன்றவர்கள் ஜன்காஸ் (Juncos) காகங்கள் (Crow) முதலிய பறவைகளில் நடைமுறையில் காட்டியுள்ளனர். பறவைகளின் கூடுகளை வெளி இடங்களில் அமைத்து சாம்பல் நிற ஜன்காஸ், காகம் முதலான பறவைகளை குளிர்கால வெப்பநிலையை செயற்கையாக அமைத்து அதில் வைத்திருந்தார்கள். ஆனால் அப் பறவைகளை வைத்திருந்த இடம் குளிர்ச்சியாகயிருப்பினும், இளவேனிற்காலத்தில் உள்ளது போன்ற அதிகப்படியான அல்லது நீண்டபகல் நேரமாக அப்பறவைகள் உணரும் வண்ணம் விளக்குகளையும் அமைத்து வைத்திருந்தனர். இளவேனிற் காலங்களிலுள்ளது போன்ற அதிகப்படியான பகல் பொழுதை உண்டாக்கியிருந்தபடியால் பறவைகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று இருந்தன என்பதை அவைகளை அறுவை செய்து கண்டறிந்தனர். பின்னும் குளிர்காலம் போன்றதொரு சீதோஷ்ண நிலையை உண்டாக்கி அதில் அவைகளை வைத்திருந்தபடியால் அவைகள் வடபகுதியை நோக்கி வலசை போதலை ஆரம்பித்துவிட்டன என்பதையும் சோதனையின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளார்கள். அவ்வாறு வடபகுதியை நோக்கிச் சென்ற பறவைகளை பற்றி பின்னும் அறிந்து கொள்ள இயலவில்லை. பின்பு பிஸ்சானட்டீ (Bissonette) என்பவர் 1937—39 ஆண்டுகளில் மேற்கூறியபடியே இளவேனிற் காலம் போன்ற, குளிர் காலம் போன்ற சீதோஷ்ண நிலைகளை ஏற்படுத்தி ஸ்டார்லிங் (Starling) ஊதா ஜேய் (Jay) முதலிய பறவைகளின் இன உறுப்பிகளில் கண்ட மாற்றத்தை விளக்கியுள்ளார். அதிகப்படியான வெளிச்சமானது நாளமில்லா சுரப்பியான பீட்டியூட்டரி சுரப்பியின் முன் பகுதியை (Anterior) செயல்படும்படி தூண்டுகின்றதென்றும் அத்தூண்டுதலினால் பீட்டியூட்டரி சுரப்பி செயல் படுதலினால் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பெரிதாக்கப்பட்டன என்றும் அவர் விளக்கிக் கூறியுள்ளார்.

இது போன்ற மற்ற பல சோதனைகளையும் உல்ஃவ்சன் (Wolfson) ஃபார்னெர் (Farner) மில்லர் (Miller) போன்ற அறிஞர்கள் சமீபத்தில் விளக்கிக் கூறியுள்ளார்கள். இவர்கள் பறவைகளைக் கூண்டுகளில் அடைத்து வெளியிலிருந்து கொடுக்கும் தூண்டுதலானது (Stimuli) எவ்வாறு அவைகளின் உள்ளுறுப்புகளில் மாற்றங்களை

ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை சோதனைகளால் காட்டியுள்ளனர். அதிக வெளிச்சம் கொடுப்பதால் பறவைகளில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எவ்வாறு அதிவிரைவாக செயல்படுகின்றன என்பதை விளக்கிக் கூறினார். வலசைபோகும் பறவைகளின் உடலை அறுவை செய்து பார்த்த பொழுது அவைகளின் உடலில் கொழுப்புச்சத்து சேர்த்து வைக்கப்பட்டிருந்ததைக் கண்டறிந்தனர். இப்பறவைகள் அதிக தூரம் பறக்கும் பொழுது கொழுப்புப் பொருளை பெரும் பாலும் உபயோகப்படுத்திவிடுதலும் வலசை போதலைவிடுத்து தங்கி வசிக்கும் பொழுது மறுபடியும் கொழுப்புப் பொருளைத் தன் உடலில் சேகரித்து வைக்கின்றன என்பதையும் சோதனைகள் மூலம் கண்டறியலாம். பொதுவாக பறவைகள் வலசை போகாத காலங் களில் உணவுப் பொருளினை கொழுப்புப் பொருள் வடிவில் உடலில் சேகரித்து வைத்தும், வலசை போகும் காலங்களில் அதனை உபயோகித்துச் சென்றாலும் சில பறவைகளில் அது மாதிரியான பழக்கங்கள் கிடையாது என்பது, உலகில் எதற்கும் விதிவிலக் குண்டு என்பதற்கு உதாரணமாகும். ஜோனோ ட்ரைக்கியா (Zonotrichia) பறவைகள் உடலில் கொழுப்புப் பொருளை சேகரித்து வைத்துக் கொண்டு வலசை போதலை தொடங்குகின்றன. ஆனால் மரத்தில் வாழும் சிட்டுக் குருவிகள் (Tree sparrow) கொழுப்புப் பொருளைக் சேகரித்து வைப்பதில்லை. பொதுவாக அதிக தூரம் வலசை போகும் பறவைகள் வெளிச்சத்தைப் பொருட்படுத்துவதில்லை. உதாரணமாக கிராஸ்பீக் (Grosbeak) பறவைகள் கிழக்கு மேற்காக வருடத்தில் ஒரு முறை குளிர்காலத்தில் வலசை போகின்றன. அப் பறவைகள் ஒரு நாளில் உள்ள பகல் நேரம் அதிகமாகவோ குறை வாகவோ இருப்பதைப் பொருட்படுத்தாமல் வலசை போகின்றன. குளிர்காலத்தில்தான் கல் (Gull) பறவைகள் மேற்கு நோக்கி பகல் நேரக் காலங்களை பொருட்படுத்தாமல் வலசை போகின்றன. பின்னும் மில்லர் என்பவர் ஆண்டியன் சிட்டுக் குருவிகள் (Andean sparrow) வருடத்தில் இருமுறை வலசை போகும் பழக்கமுள்ளவைகளாக உள்ளன என்பதை விளக்கியுள்ளார். ஒவ்வொரு முறையும் வலசை போகும் பொழுதும் முதல் நான்கு மாதங்களில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று செயல்பட்டும், மற்ற இரண்டு மாதங்களில் இனப்பெருக்க உறுப்புகளுக்கு ஓய்வு பெற்றும் மறுபடியும் அவ்வுறுப்புகள் செயல்படும் நிலைக்கான ஆக்கமும் நடைபெறுவதாகக் கண்டுள்ளார். சூட்டி டெர்ன் (Sooty tern) என்னும் பறவைகளில் வலசைபோகும் காலம் 10 மாதங்களுக்கொருமுறையாகும். அதாவது சந்திரனின் இடப் பெயர்ச்சிக்கும் அதன் தோற்றத்திற்கும் தகுந்தாற் போல் 10 மாதங்களுக்கு ஒரு முறை அப்பறவைகள் வலசை போகின்றன. ஆல்பெட்ராஸ், கலிஃபோர்னியா காண்டர்

(Albatross, California cander) போன்ற சில பறவைகளில் குஞ்சுப் பறவைகள் மிகவும் மெதுவாகவே முதிர்ச்சியடைகின்றன. அதனுல் முதிர்ச்சியுற்ற பெரும் பறவைகளும் இரண்டு வருடத்திற்கொருமுறை இனப்பெருக்கம் செய்யும் ஆற்றல் உடையவைகளாய் உள்ளன. ஆர்கேன்சாஸ் (Arkansas) பகுதியிலுள்ள சதுப்பு நிலங்களில் வாழும் குட்டையான அலகுகளையுடைய ரென் (Wren) பறவைகள் கோடை காலத்தின் பிற்பகுதியில் வயல்களில் நெற்கதிர்கள் நன்கு முதிரும்வரை காத்திருந்து கூடுகட்டி இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. அப்பொழுதுதான் அவற்றின் குஞ்சு பறவைகளுக்கு வேண்டிய போதிய உணவு கிடைக்குமென்று அவை காத்திருந்து கூடு கட்டு கின்றன. மற்றும் சிட்டுக் குருவிகளில் ஒரு சிறப்பினமான ரூபஸ் இறக்கைகளையுடைய சிட்டுக் குருவிகள் (Rufous winged sparrow) கோடை மழை காலம்வரை பொருத்திருந்த பின்பு தன் குஞ்சு களுக்குப் போதிய உணவு கிடைக்கும்படியான நிலையில், நாளின் பகல் நேரம் முதலானவற்றைப்பற்றிச் சிந்திக்காமல் கூடு கட்டி முட்டையிடுதல் முதலியன முன்பு நாம் கண்ட விளக்கத்திற்கு நேர் மாறுனதாகும்.

பறவைகளில் வலசை போதலையும் இனப்பெருக்கம் செய்தலையும் பற்றி விரிவாக ஆராய்ச்சி நடத்தியதன் பலனுக இரு செயல்களுமே சிக்கலுள்ளவைகளே என்பது புலனுகும். பின்னும் பறவைகளில் அவற்றை தனித்தனியே பிரித்து விளக்கம் தருவதும் இயலாது. ஒவ்வொரு வருடமும் பறவைகளின் உடலினுள் ஏற்படும் வலசை போவதற்குரிய தூண்டுதலானது அது ஒரு குறிப்பிட்ட வளர்சிதை மாற்றங்கள் அல்லது ஊன்ம ஆக்கச்சிதைவின் பயனுகவோ (Metabolic) அல்லது உடலுறுப்புகளின் செயற்பாட்டின் பயனுகவோ (Physiological) ஏற்பட வேண்டுமென்று பல அறிஞர்களும் விவரித் துள்ளார்கள். அவ்வாறு ஏற்படும் ஊன்ம ஆக்கச் சிதைவின் பயனுகவோ அல்லது உடலுறுப்புகளின் செயற்பாட்டின் பயனுகவோ ஏற்படும் தூண்டுதலினுலே சில பறவைகளில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் அதிவிரைவாகவும் முழுமையாகவும் செயல்படுகின்றன என்றும் மற்றும் சிலவற்றில் கொழுப்புப் பொருள் உடலில் சேகரித்து வைக்கப்பட்டு வலசை போகும்பொழுது பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்றும் கூறப்படுகின்றது. மற்றும் வலசை போகும் தன்மையுள்ள பறவைகள் வலசை போகும் பருவங்களுக்கு சற்று முன்பு இரவில் சாதாரணமாக நிதானமிழந்து காணப்படும் என்றும் கூறப்படு கின்றது. பருவகாலங்களுக்கேற்ப வலசை போகும் பறவைகளுக்கு வெப்ப நிலையைப் பற்றிய வெளித் தூண்டுதல் மிகவும் அவசிய மாகும்.

வலசை போதலின் முக்கிய நிகழ்ச்சிகள்

பறவைகள் வலசை போவதைக் குறித்து பல விநோதமான நிகழ்ச்சிகளைக் கண்டறியலாம். வலசை போகும் பறவைகளில் சில இரவு நேரங்களில் வலசை போகின்றன (Nocturnal). மற்றும் சில பகல் நேரங்களில் வலசை போகின்றன (Diurnal). ஆக, வலசை போகும் நேரத்தைக் கொண்டு பறவைகளை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். பூச்சிகளை இரையாக உண்ணும் பறவைகள் இரவு நேரங்களிலேயே தங்கள் இருப்பிடத்தைவிட்டு வேற்றிடங்களுக்கு பறந்து செல்கின்றன. அவ்வாறு வலசை போகும்பொழுது பகல் நேரத்தில் உணவுப் பொருளைத் தேடிக் கொண்டும், இளைப்பாறியும் இருந்து, இரவு நேரங்களில் பறந்து செல்கின்றன. சில சமயங்களில் பறந்து செல்லும்பொழுது காற்று வெப்பநிலை முதலியவை சாதகமில்லாவிடில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் நீண்ட நேரம் தங்கியும் செல்கின்றன. ஸ்வோலோ, ஸ்விஃப்டு (Swallow, Swift) போன்ற பறவைகள் பகல் நேரத்தில் வலசை போகின்றன. வல்லூறு, இராசாளி போன்ற பறவைகளும் பகலிலேயே வலசை போகின்றன. அவ்வாறு போகும்பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையிலேயே பயணம் செய்கின்றன. ஏனெனில் கடற்கரை ஓரங்களிலோ, மலைத் தொடர்ச்சியின் அருகிலேயோ பறந்து செல்லும் பொழுதுதான் அவைகளுக்கு இளைப்பாற இடம் கிடைக்கும்.

இரவில் பயணம் மேற்கொள்ளும் பறவைகள் சுமார் 3000 அடி உயரத்தில் பறந்து செல்கின்றன. இதிலும் வெப்பநிலை, பறக்கும் உயரம் முதலியன ஒவ்வொரு சிறப்பினப் பறவைகளிலும் மாறுபட்டு காணப்படும். வலசை போதலின்போது நடு இரவில் பறவைகள் வெகு உயரத்தில் பறந்து செல்லுமாம். மேகம் மூடியுள்ள இரவுகளில் பறவைகள் மிகவும் தாழ்ந்த உயரத்தில்தான் பயணம் செய்யும். அவ்வாறு தாழ்வான உயரத்தில் பறந்து செல்லும்பொழுது வழியில் காணப்படும் உயரமான கட்டிடங்கள், தொலைக் காட்சி கருவிகள் அமைக்கப்பட்ட கோபுரம் முதலான தடைகளின்மீது மோதி கீழே விழுந்துவிடுவது உண்டு.

பெரிய மலைப் பகுதிகளைத் தாண்டிச் செல்லும்பொழுது பறவைகள் மிகவும் உயரத்தில் பறந்து செல்லும். கொக்குகள் நாரைகள் முதலியன சுமார் 8500 அடி முதல் 15000 அடி உயரம் வரை பறந்து செல்லும். இமாலய மலையைத் தாண்டிச் செல்லும் ஒருவகை வாத்துகளே (Geese) மிகவும் உயரம் என்று கருதப்படும் 29000 அடி கடந்து செல்வதாக குறிப்பெடுத்துள்ளனர்.

வலசை போகும் பறவைகளில் வலசை போகும் தூரம் ஒரு நாளைக்கு சாதாரணமாகக் குறைவாகவேயிருப்பினும், சில பறவைகள் எங்குமே தங்காமல் தொடர்ச்சியாக பறந்து சென்று வேற்றிடத்தை அடைகின்றன. கிழக்குப் பகுதி தங்க பிளவர் (Golden plover) பறவைகள் நோவா ஸ்காட்டியா (Nova scotia) என்னும் இடத்திற்கும் தென் அமெரிக்காவிற்கும் இடையேயுள்ள தூரமாகிய 2400 கல் தொலைவை 48 மணி நேரத்தில் கடந்துவிடுகின்றன என்று அறிந்துள்ளனர். மெக்ஸிகோ வளைகுடாவை பல பறவையினங்கள் எங்கும் தங்காமல் ஒரே தடவையில் பறந்து கடந்து விடுகின்றன.

சில பறவையினங்கள் தனித்தனியாகவே பறந்து செல்கின்றன. மற்றும் சில கூட்டமாகச் சென்றாலும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து செல்லாமல் சிதறிச் செல்கின்றன. அவ்வாறு சிதறிச் செல்லும்பொழுது ஒன்றுக்கொன்று குரல் கொடுத்துக் கொண்டேதான் செல்கின்றன. மற்றும் வாத்துகள், குள்ள வாத்துகள், கடற்கரையில் வசிக்கும் பறவைகள், கூட்டமாக வாழும் தன்மையுள்ள மரங்களில் குந்தி வசிக்கின்ற சிறு பறவைகள் முதலியன கூட்டம் கூட்டமாகவே பறந்து செல்கின்றன. சில சமயங்களில் ஒரு பறவையினக் கூட்டம் முழுவதுமே பறந்து செல்வதைக் காணலாம். 1957ஆம் ஆண்டில் சுமார் 70000 குள்ள வாத்துக்கள் அடங்கிய கூட்டம் புனித லாரென்ஸ் பகுதியிலிருந்து (Saint lawrence) ஒரே சீராக அட்லாண்டிக் கடற்கரைக்குப் பறந்து சென்றதை கண்டறிந்ததாக மோரிசன் (Morrison) என்பவர் 1960ஆம் ஆண்டு எழுதி வைத்துள்ளார்.

பறவைகள்—சரியான திசைத் தொடர்பு அமைவிக்கும் முறை அல்லது திசையமைவு

பறவைகள் வலசை போகும்பொழுது தங்களின் சரியான திசைத் தொடர்பு அமைவித்துச் செல்லும் முறையை அல்லது திசையறிந்து செல்லும் முறையை ஆராயுமிடத்து அது இன்னும் சரியாக ஒருவராலும் கண்டுகொள்ள முடியாத ஒரு சிக்கலாகும். ஒரு சில குறிப்புகளைக் கொண்டே பறவைகள் ஆயிரக்கணக்கான மைல் தூரம் தங்கள் வழிகளைக் கண்டு பிடித்து பறந்து செல்லுகின்றன. அதுவும் இரவு வேளைகளில் பறந்து செல்லும்பொழுது குறிப்பாக அறிந்து செல்லக்கூடிய நிலக்குறிப்புகள் எதுவுமில்லாமல் வெகுதூரம் பறந்து செல்லுகின்றன. மற்றும் குஞ்சுப் பறவைகள் தாங்கள் முன்பு கண்டறியாத பல வழிகளில் முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளினின்றும் பிரிந்து தனியே திசையறிந்து செல்லுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கதொன்றாகும். இவ்வாறு பறவைகள் தங்கள் திசைகளை உணர்ந்து

தாங்கள் கடைசியாக அடைய வேண்டிய இடம் மிகச் சேய்மையான இடத்திலுள்ள பசிபிக் சமுத்திரத்தின் அருகிலுள்ள தீவுகளாக இருந்தாலும், வட பகுதி ஊசியிலைக் காடுகளிலுள்ள குறிப்பிடத்தக்க கூடு கட்டும் இடங்களாகயிருந்தாலும்,மழைக் காடுகளிலுள்ள ஒதுங்கிடங்களாகயிருந்தாலும் பறந்து சென்று அவ்விடத்தை அடைகின்றன.

பறவைகள் திசையறிந்து செல்லும் ஆற்றலைக் கண்டுகொள்ள பல சோதனைகள் நடத்தி வருகிறார்கள். அவ்வாறு நடத்திய சோதனைகளில் வாட்சன் (Watson) லேஷ்லி (Lashley) போன்றவர்கள் 1915ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்து வெளியிட்டுள்ளவற்றில் சில கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. வெப்ப மண்டல நீள் மூக்குடைய கடற் பறவைகள் (Noddy sooty turns) சாதாரணமாக வறண்ட டார்டூகாஸ் தீவுகளை (Dry tortugas islands) தங்களது இனப் பெருக்கம் செய்யும் இடங்களாகக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் சில பறவைகளை அவ்விடங்களிலிருந்து அகற்றி ஃபிளாரிடாவின் (Florida) தென்மேற்குக் கடற்கரைக்கு எடுத்துச் சென்று அங்கு விட்டுவிட்டால், ஒருசில மணி நேரத்திற்குள் அவை திரும்பவும் தங்களது இருப்பிடமாகிய டார்டூகா தீவுகளுக்கு வந்து சேர்ந்து விடுகின்றன. சில நூறு மைல்களுக்கப்பால் கொண்டு சென்று விட்டு வந்தால் ஒரு சில நாட்களுக்குள் மேலே கூறியவாறு தங்கள் இருப்பிடங்களுக்கே வந்து சேர்ந்து விடுகின்றன என்பதை பல சோதனைகளின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளனர். இது மாதிரி சோதனைகள் மூலம், பறவைகளின் திசையறியும் ஆற்றலுணர்வுகளை ஒருவாறு அறியலாம். இதே போன்று பெட்ரல் (Petrels) பறவைகளும் அவைகளின் இருப்பிடங்களிலிருந்து சுமார் 470 மைல்களுக்கப்பால் கொண்டு சென்று அங்கு விட்டு விட்டாலும் அவை கடலின்மீது கூடப் பறந்து தங்கள் இருப்பிடத்திற்கே திரும்பி விடுகின்றன என்பதை கிரிஃபின் (Griffin) என்பவர் 1940ஆம் ஆண்டு நடத்திய சோதனைகளின் மூலம் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஐரோப்பாவின் மேன்தீவினைச் சார்ந்த அரிவாள் போன்ற மூக்கினையுடைய பறவைகளை (Manx shearwater) சுமார் 3200 மைல்களுக்கப்பால் கொண்டு சேர்த்து விட்டு வந்தாலும் வியக்கத்தக்க முறையில் திரும்பவும் தங்கள் இருப்பிடங்களுக்கே வந்து சேர்ந்து விடுகின்றனவாம். ஒரு நாளைக்கு சுமார் 250 மைல் வீதம் பறந்து சுமார் 12, 13 நாட்களுக்குள் 3200 மைல்களையும் கடந்து வந்து சேர்ந்து விடுகின்றன. அதுபோலவே ஆல்பெட்ராஸ் (Albatross) பறவைகளிலும் சோதனைகள் நடத்தியுள்ளனர். சுமார் 18 முதிர்ந்த பறவைகளை அவைகளின் இருப்பிடங்களிலிருந்து ஆறு வெவ்வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் சென்று விட்டு வந்தனர். ஆறு வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து 18 பறவைகளில் 14 பறவைகளும் சுமார் 4120 மைல்களை 32 நாட்களுக்குள் கடந்து பழைய இருப்

பிடங்களுக்கே வந்து சேர்ந்துவிட்டன என்பதை கென்யன் (Kenyan) என்பவரும் ரைஸ் (Rice) என்பவரும் 1958ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்துள்ளனர். அதே போன்ற ஆற்றலை மற்றும் பல பறவைகளிலும் கண்டுள்ளனர்.

பகலில் பறந்து சென்று வலசைபோகும் ஆற்றலுள்ள பறவைகளில் சில நிலக் குறிப்புகளினால் பறந்து செல்லுதலும் உண்டு. வெகு தூரம் கடற்கரைப் பகுதிகளிலேயே செல்லவேண்டுமானால், சில பறவைகள் கடலைக்கடந்து தூரத்தைக் குறைத்துக்கொண்டும் பறந்து செல்லுகின்றன. குறைந்த தூரம் வலசை போகும் பறவைகளுக்கு சில நிலக்குறிகள் பயனுள்ளவைகளாகயிருக்கும். ஆனால் மிக அதிக தூரம் வலசை போகும் பறவைகளுக்கு இந்நிலக்குறிகள் பயன்படா. இருப்பினும் வெகுதூரம் வலசை போகும்பொழுது பறவைகள் குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து கிளம்பிச் செல்லும் இடங்களிலும், கடைசியாக சென்று அடையும் இடங்களிலும் ஒரு சில நிலக் குறிகளை மனதில் கொண்டும் செல்லுகின்றன. இவ்வாறு நிலக்குறிகளை மனதில் கொண்டு வலசை போகும் பறவைகளை இறுதிப் பறவைகள் (Terminal) என்றும், திசையறியும் ஆற்றல் கொண்டு வலசை போகும் பறவைகளை அயல் பறவைகள் (Trans migrants) என்றும், பிளாக்கி (Blake) என்பவர் அழைத்துள்ளார்.

பறவைகளின் திசையறியும் ஆற்றலைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி நாளுக்கு நாள் மிகவும் விரிவடைந்துள்ளது. பறவைகள் கோரியோலிஸ்திசை என்ற பூமியின் சுழற்சியைக் கொண்டு தங்கள் திசையை அறிந்து கொள்கின்றன என்று ஒரு கோட்பாடு வலியுறுத்துகின்றது. ஆனால் பூமியின் சுழற்சி, பூமத்தியரேகை முதலிய இடங்களில் மிகவும் வலிவற்றுள்ளதனால் அதைக் கொண்டு பறவைகள் திசையறிதல் என்பது அவ்வளவு பொருத்தமல்ல என்று கிரிஃப்பின் (Griffin) போன்ற மற்ற ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதினார்கள். ஈக்லி (Yeagley) என்பவர் புறாக்களைக் கொண்டு இது போன்ற பல சோதனைகளை நடத்தினார். பறவைகளிலுள்ள காந்தசக்தி பரப்பின் (Magnetic field) ஆற்றலானது கோரியோலிஸ் சக்தியுடன் இணைந்து பறவைக்கு திசையறியும் ஆற்றலை அமைத்துக் கொடுக்கின்றன என்றும் அதன் உதவியால் பறவைகள் தீர்க்கரேகையை ஒட்டி நீளவாக்கிலோ, அச்ச ரேகையை ஒட்டி குறுக்குவாக்கிலோ திசையறிந்து வலசை போகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளனர். அவ்வாறு பல சோதனைகளை நடத்தி மேற்கூறிய முடிவிற்கு ஈக்லி போன்றவர்கள் வந்தாலும், அம்முடிவும் அவ்வளவு ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய முடிவாகயில்லை என்று கருதப்படுகின்றது. மற்றும் சிலர் இன்ஃப்ரா சிகப்பு (Infra red) கதிர்கள் வீசும் அளவின் ஆற்றலிலிருந்து பறவைகள் திசையையறிந்து கொள்கின்றன என்று கருதினர்.

கடந்த நூற்றாண்டில் இதுபற்றி மிக முக்கியமானதான ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வந்திருக்கின்றன. கிராமர் (Kramar) என்பவர் 1952, 1961ஆம் ஆண்டுகளில் ஜெர்மனியிலுள்ள ஸ்டார்லிங் (Starling) பறவைகள் குறி தவறாமல், சூரியன் அமைந்திருக்கும் இடத்திற்கு ஏற்றவாறு தென்மேற்கு திசையிலோ வடமேற்கு திசையிலோ காலநேரத்திற்கு ஏற்றவாறு வலசை சென்று தங்கள் இருப்பிடங்களுக்கு திரும்புகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளார். இதே போன்று புறு, ஹெர்ரிங் கல் (Herring gull), ஸில்விட் (Sylvid) பறவைகள் போன்றவைகளும் குறித்த கால நேரங்களில் குறிப்பிட்ட பகுதிகளுக்கு வலசை சென்று திரும்பியதைக் கண்டறிந்துள்ளனர். மேற்கூறியபடி சூரியனது இருப்பிடத்தையும், நிலையையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு பறவைகள் வலசை போவதை, சூரியன் மேகங்களுக்கிடையில் தெளிவற்று தெரியும்பொழுது செயற்கையான சூரியனை உண்டாக்கி அதன் வெளிச்சத்தால் இப்பறவைகள் வலசை போகும்படியும் செய்துள்ளார்கள். ஸில்விட் (Sylvids) பறவைகள் இரவில் வலசை போகும் பறவைகளாகும். மற்றும் சில பறவைகள் மேகம் மூடிய பகல்பொழுதினிலும், இளவேனிற்காலங்களிலும் குளிர்காலங்களிலும் கூட வலசை போகின்றன.

ஹேமில்டன், ஹேமண்டு (Hamilton, Hammond) என்பவர்கள் 1960ஆம் ஆண்டு வாத்துகளில் பல சோதனைகளை நடத்தினர்கள். வாத்துகளில் இறக்கைகளை வெட்டி அதிக தூரம் பறக்க முடியாமல் செய்தால் கூட அவை நாள் ஒன்றுக்கு சுமார் $1\frac{1}{2}$ மைல் தூரம் பறந்து சென்று இளவேனிற் காலங்களில் வடமேற்கு திசையை நோக்கி வலசை போகின்றன. இறக்கைகளை வெட்டி விரைவாக பறக்க முடியாமல் செய்தால் கூட அவைகளுக்கு குறிப்பிட்ட காலங்களில் குறிப்பிட்ட இடங்களுக்குப் பறந்து செல்ல வேண்டுமென்ற இச்சை உண்டாகும்பொழுது அவை சென்றே தீரும்.

சூரியன் உதிக்கும் நேரம், திசை, மறைதல் இவற்றைக் குறி வைத்துப் பகலில் வலசை போகும் பறவைகள் செல்லுகின்றன. அதே போன்று இரவில் வலசை போகும் பறவைகள் சூரியன் மறையும் நேரம், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் முதலியவற்றின் உதிக்கும் இடம், நேரம் முதலியவற்றைக் குறிவைத்து வலசை போகின்றன. பொதுவாக இரவில் வலசைபோகும் குணமுள்ள பறவைகள் நடு இரவிற்கு முன்போ அல்லது விடியற்காலை நேரங்களிலோதான் வலசை போகின்றன.

மற்றும் மேற்கூறிய பல சோதனைகளிலிருந்து வானம் இரவிலோ, பகலிலோ மேகங்களால் சூழ்ந்து தெளிவற்றதாக யிருக்கும்பொழுது பறவைகள் தாங்கள் வலசை போகும் திசையை அறிய முடியாதன

வாகவுள்ளன. பின்னும் அவ்வாறு பறவைகள் திசையை அறிய முடியாதவைகளாக யிருப்பினும் மேகம் மூடிய நாட்களில் இரவில் பெரும்பாலான பறவைகள் வலசை போகின்றன. காற்று வீசும் திசையைக் கொண்டு பறவைகள் திசையை அறிந்து கொள்வதனுலேயே அவ்வாறு இரவில் பெரும்பாலான பறவைகள் வலசை போகின்றன என்று கிராபர், கொச்ரன் (Graber, Cochran) போன்ற பறவை நூல் அறிஞர்கள் 1960ஆம் ஆண்டு கூறியுள்ளார்கள்.

இவ்வாறு பலவிதமான சோதனைகளால் பறவைகளில் வலசை போகும் திசை திறன் முதலியவற்றை ஆராய்ந்தாலும், மற்றும் இது பற்றி எவ்வளவோ செய்திகளை நம்மால் இன்னும் அறிந்துகொள்ள இயலவில்லை. பறவைகள் தங்களுக்குரிய திறமையால் பலவிதமான வழிகளில் வலசை போகின்றன.

வலசை போகும் மார்க்கங்கள்

பறவைகள் பொதுவாக வடஅமெரிக்கப் பகுதிகளிலெல்லாம் வலசை போகின்றன என்பதை அறிந்திருந்தாலும், ஒரு சில முக்கியமான குறிப்பிட்ட மார்க்கங்களும் உள்ளன. வடஅமெரிக்காவிற்கும் தென்அமெரிக்காவிற்கும் இடையில் வலசை சென்று திரும்பும் பறவைகளுக்கு நிலப்பரப்பிலோ நீர் பரப்பிலோ தங்கிச் செல்ல ஏற்ற இடங்கள் உள்ளன. ஆனுல் ஐரோப்பியப் பகுதிகளில் வாழும் பறவைகளுக்கு மெடிட்டிரேனியன் மார்க்கங்களில் செல்லும்பொழுது அத்தகைய தங்கிச் செல்லும் இடங்கள் கிடையாது.

வடஅமெரிக்க நீர்க் கோழிகள் (Water fowl) வலசை போகும் பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட மார்க்கமாகவே செல்லும் என்று கூறப்படுகின்றது. மற்றும் சில பறவைகள் இலையுதிர் காலம் இளவேனிற்காலம் முதலியவற்றிற்கு ஏற்றுற்போல் தங்கள் திசையை மாற்றிக்கொண்டு வலசை போகின்றன. பனைமரத்தில் வசிக்கும் வார்ப்ளர் (Palm warbler) பறவைகள் இலையுதிர் காலத்தில் புது இங்கிலாந்து மார்க்கத்திலும், பின்பு இளவேனிற் காலத்தில் மிஸிசிப்பி மார்க்கத்திலும் வலசை போகின்றன. கடற்கரையில் வசிக்கும் பறவைகளும் அதே போன்று பல வேறுபாடான பாதைகளை இளவேனிற் காலங்களிலும், இலையுதிர் காலங்களிலும் உபயோகப்படுத்துகின்றன. இப்பறவைகளில் முதிர்ச்சியுற்ற பறவைகளும் குஞ்சுப்பறவைகளும் தனித்தனியே பிரிந்துதான் வலசை போகின்றன. நீர்க்கோழிகளும் இதே போன்று அவற்றில் ஒரு பிரிவு ஒரு கூட்டமாக ஒரு திசையில் சென்று ஒரு இடத்தையும் மற்றொரு பிரிவு வேறு வழியாக வேற்றிடத்தை அடைதலையும் காணலாம்.

18. பறவைகளின் பழக்க வழக்கங்கள்

(Bird-Behaviour)

கடந்த பத்து வருடங்களாக பறவைகளின் பழக்க வழக்கங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் புதுப்பிக்கப்பட்டும் முக்கியத்துவம் பெற்றும் வளர்ந்து வருகின்றது. புதிய அறிவியல் வளர்ச்சியின் பயனாக விலங்குகளின் பழக்க வழக்கங்கள் ஒரு குழப்பத்தைத் தரும் வர்ணனைச் சொல்லாகவே இருந்து வந்தது. இது பற்றிய பண்டைக்கால ஆராய்ச்சிக்கும், புதிய அறிவியல் ஆராய்ச்சிக்கும் பல வேறுபாடுகள் உள்ளன. விலங்குகளின் பழக்க வழக்கங்களையும் அவை செயல்படும் முறைகளைப் பற்றி விவரிப்பதற்கும் பல முயற்சிகள் அறிவியல் முறையில் நரம்புத்தசை சார்ந்த மண்டலங்களின் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்பட்டன. எமிலென் (Emelen) என்பவர் 1955ஆம் ஆண்டு விலங்குகளின் பழக்க வழக்கங்களுக்கு ஒரு விளக்கம் கூறியுள்ளார். அவர் கூற்றின்படி விலங்குகள் வெளிப்படையாக தோற்றுவிக்கின்றதும், இணைந்து நடத்துகின்றதுமான வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிகளுக்கு விலங்குகளின் பழக்க வழக்கங்கள் அல்லது 'வாழ்க்கை முறை' என்று கூறினர்.

வாழ்க்கை முறையின் விளக்கமும் கோட்பாடும் (Definition & concept)

தூண்டுவிக்கப்பட்ட பிரதி செயல்பாட்டுக் கொள்கையின் (Stimulus response) மூலம் பல ஆசிரியர்கள் வாழ்க்கை முறைகளை விளக்கியுள்ளனர். அத்தூண்டுதல்கள் அகத்தூண்டுதல்களாகவோ (பசி, ஹார்மோன்களின் சமநிலைப் படுத்துமுறை) அல்லது புறத்தூண்டுதல்களாகவோ (சூழ்நிலை, கூட்டமாக வாழும் முறை) இருக்கலாம். இத்தூண்டுதல்கள் செயல்களை வெளிப்படுத்தும் இயக்கங்களாகச் (Releasers) செயல்பட்டு அவை சிலவிதமான இயக்கங்களை அல்லது முயற்சிகளை உண்டாக்கி தூண்டுதல்களினால் உண்டாக்கப்படும் புதிய நிலையை சரிப்படுத்துகின்றன. ஆனால் இவ்வியக்கமானது

சில சமயங்களில் முற்றிலும் வேறுபடக் கூடியதாயும் கணக்கிட முடியாததாயும் உள்ளன. வேறுபடக்கூடிய இயக்கங்கள் ஹாவேர்டு விதி (Haward law)யின் மூலம் விளக்கப்படுகின்றது. அதன்படி தூண்டுதல் தொடர்ச்சியாக செலுத்தப்படும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் விலங்கானது எந்த நிலையில் தூண்டப்படுகின்றதோ அந்த திசையில் இயங்கும். சில சமயங்களில் இந்த இயக்கம் இரண்டு விதங்களில் நடைபெறும். (1) ஏக்க இயக்கம் (Appetitive) (2) நிறைவு இயக்கம் (Consummatory) என்பன.

கோழிக்குஞ்சு தாயைத் தேடி அலைதல், கோழி குஞ்சைத் தேடி அலைதல், உணவு தேடி அலைதல் ஆகியவை ஏக்க இயக்கமாகும். கோழி குஞ்சை அடைந்த உடன் மகிழ்ச்சியினால் ஏற்படுகின்ற இயக்கம், குஞ்சு தாயை அடைந்தபின் மகிழ்ச்சியினால் ஏற்படுகின்ற இயக்கம், உணவு கிடைத்தபின் ஏற்படுகின்ற இயக்கம் நிறைவு இயக்கமாகும். அதாவது எதைத் தேடி அலைந்ததோ, அத்தேவை பூர்த்தி செய்யப்பட்டவுடன் ஏற்படும் மகிழ்ச்சியினால் உண்டாகும் இயக்கம். பறவைக்கு உணவு கிடைத்தபின் ஏற்படும் இயக்கம் முதலியன நிறைவு இயக்கமாகும்.

முட்டையை விட்டு வெளிவந்த சில மணி நேரத்தில் சில குஞ்சுகள் தாம் வாழும் சூழ்நிலைகளினின்று, பல பழக்க வழக்கங்களைக் கற்றுக்கொள்கின்றன. இதனை நினைவிற் பதித்தல் (Imprinting) எனலாம். இவை அதனுடைய வாழ்க்கையின் இறுதிவரைத் தேவைப்படும் பழக்கங்களைப் பதித்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு வாழ்க்கைக்குத் .தேவையான பழக்கவழக்கங்களை உறுதிப்படுத்தும் ஒருவித நிகழ்ச்சி ஆழ்ந்து பதித்தல் எனப்படும். இதன்மூலம் குஞ்சுகள் தன் பெற்றோரை அடையாளம் கண்டு கொள்வது முதல், முதலில் பார்த்த பறவையைத் தன் வளர்ப்புத்தாயாக ஏற்றுக் கொள்ளுதல், மேலும் தான் பார்க்கின்ற பொருளோடு ஒட்டி உறவு கொள்ளுதல் முதலானவற்றை அறிந்து கொள்கின்றன. செயற்கை முறையில் அடைகாக்கப்பட்ட குஞ்சு மனிதனைக் கூட உறவினனாகவோ அல்லது ஸ்வீகாரப் பெற்றோராகவோ எடுத்துக்கொள்ளத் தயாராகி விடுவதோடல்லாமல், அவற்றை உணவாகக் கொள்கின்ற மனிதர்களையே ஒரு தோழனாக ஏற்றுக்கொள்ளும் தன்மையுடையது. மேலும், இச்சமயத்தில் அது தன்னுடைய இனப்பறவைகளைக்கூட உறவினனாக ஏற்றுக்கொள்ள மறுத்துவிடுகின்றது. மேலும் தன் ஒரே இனத்திலுள்ள பறவைகளுடன் தோழமை கொண்டிருப்பதில்லை. ஹெஸ்(Hess) என்பவர் 5700பறவைகளில் அதன் நினைவுப்பதிவுகளைப் பற்றி ஆராய்ந்து அப்பறவைகளின் வேறுபட்ட சிறப்பினங்களின் வேறுபாட்டை உயர்ந்த நிலையிலிருந்து தாழ்ந்த நிலைவரை வகைப்

படுத்தியுள்ளார். ஆழ்ந்த பதிவாற்றல் நிலையிலுள்ளதற்கு உதாரணம்-கனடா குள்ளவாத்துகள், தாழ்ந்த நிலையிலுள்ளதற்கு-உதாரணம் காட்டு வாத்து. இவ்வித நினைவு பதிவுகளை இவை ஒரு குறிப்பிட்ட சில நாட்களிலேயே கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அவை குஞ்சு பொரிக்கப்பட்ட சில நாட்களிலேயே நினைவுப் பதிவுகளைக் கற்றுக்கொள்ளவேண்டும். ஏனென்றால் அவை குஞ்சு பொரிக்கப்பட்ட சில நாட்களிலேயே நினைவுப் பதிவுகளைக் கற்றுக் கொள்ளும் திறமையை இழந்துவிடுகின்றன. நினைவு பதிவுகளை ஏற்படுத்திக் கொள்ளுதல், முயற்சி தோல்வி (Trial and error)ப் பயிலுதலினின்றும் வேறுபட்டது. முயற்சி தோல்வியானது வாழ்க்கையின் பிற்பகுதியில் வரும் நிகழ்ச்சி. அதாவது குஞ்சானது உண்ணத் தக்கது எது, உண்ணத்தகாதது எது என்று வேறுபடுத்துதல் முதலியவற்றையும், பாடுவதற்கும் பறப்பதற்கும் கற்றுக்கொள்கின்றது. பறத்தல், பாடுதல், உணவு உண்ணுதல் முதலியன பிறப்போடு பிறந்தவைகளாயிருந்தபோதிலும் அவற்றை முயற்சி-தோல்வி முறையால் மாறுபடச் செய்யவோ அன்றி மேன்மேலும் பண்பட்டதாகச் செய்யவோ இயலும்.

பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளுதல் (Habituation)

இந்தப்பதமானது செய்யத்தகாதனவற்றைப் பிரித்தறியும் நிகழ்ச்சியைக் குறிக்கும். இதில் பகைவர்களைப் பிரித்தறிதலும் அடங்கும். ஒரு பறவையானது அதற்குத் தீங்கு ஏதும் விளைவிக்காதப் பட்டுப்பூச்சி அல்லது தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய அவைகளை உணவாகக் கொள்ளக்கூடிய ஒரு பிராணியால் திடுக்கிடச் செய்தால் அது உடனே தீங்கு விளைவிப்பதையும் விளைவிக்காததையும் வேறுபடுத்தி அறிகின்றது. பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளுதல் என்பது அந்தப் பறவையின் வாழ்க்கைக்குக் கூட பயன்படுகின்றது. ஏனென்றால் அது அந்தப் பறவைகளுக்கு எதை ஒதுக்குவது எதை ஏற்றுக் கொள்வது போன்றவற்றை அறிய உதவுகின்றது. இது தெரியாவிட்டால் அந்தப்பறவையானது தீங்கிழைக்காத ஒரு உயிருக்குக்கூட பயப்பட வேண்டிய தேவை ஏற்படும்.

இனப்பெருக்கப் பழக்கவழக்கங்கள் (Breeding habits)

அநேக வியக்கத்தக்க பழக்க வழக்கங்கள் இனப் பெருக்கக் காலங்களில் நடைபெறுகின்றன.

போட்டி நடத்தை (Agonistic behaviour)

இக்காலத்தில் சில குறிப்பிட்டப் பறவைகளுக்கிடையே குறிப்பாக ஆண் பறவைகளிடையே பகைமை உண்டாகும். இவ்வாறு

அறிந்து கொள்ளக்கூடிய மாற்றத்தை நாம் முதல் நிலையில் காண லாம். உணவு உட்கொண்ட பறவைகளோ அல்லது கூட்டமாக ஒன்று சேர்ந்துள்ள பறவைகளோ, குளிர் காலத்தில் சமாதானமாக இருக்கும். ஆனால் அவை இனப் பெருக்கக் காலங்களில் பகைமையை உண்டு பண்ணிக் கொள்கின்றன. பொதுவாக ஆண் பறவைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பகுதியைப் பாதுகாக்கின்றன. இந்த விதமான எதிர்ப்புத் தன்மைக்கு (Aggressiveness) காரணமாக அமைவது அவற்றின் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் சுரக்கும் அதிகப்படியான ஹார்மோன்களே என்று கருதப்படுகின்றது. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் பறவைகள் தன்னைத்தானே விளம்பரப்படுத்திக் கொள்கின்றன. இவை இடைவிடாமல் தொடர்ச்சியாகப் பாடிக் கொண்டு இடையூறு செய்யும் பறவைகளைத் தேவை பட்டபோது தாக்கித்தான் இருக்கும் இடத்திலிருந்து விரட்டி வெளியே அனுப்பு கின்றன. இந்த பாட்டுப் பாடுதலும் கவரும் காட்சிகளும் பொது வாக எதிர்ப்புத் தன்மையைக் குறைக்கின்றது. இதனால் சண்டை யிடுவது குறைவதுடன் அச்சக்தி சேமிக்கப்பட்டு மற்றச் செயல்களைச் செய்ய உதவுகின்றது.

பறவைகள் எதிர்ப்புத்தன்மையிலும் அந்த எதிர்ப்புத் தன்மையின் தேவையிலும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டே காணப் படும். ஆங்கில ராபின் என்ற பறவையின் பழக்கத்தை லேக் (Lack) என்பவர் 1943ஆம் ஆண்டு ஆராய்ந்தார். இது குறிப்பாக எதிர்க்கும் தன்மையுடையது. ஆண் பறவைகள் தாம் ஆக்ரமித்துக் கொண்டிருக்கும் இடத்தில் வரும் பறவைகளைத்தாக்கும் இயல் புடையன. ஆண் பறவைகளும் பெண் பறவைகளும் அவை இருக் கின்ற இடத்திலுள்ள பொம்மைகளை எதிர்க்கும் தன்மையுடையன. இவ்வாறு எதிர்க்கும் தன்மைக்கு ராபினில் சிவப்பு நிற மார்பு ஒரு குறியாக இருந்தது. குஞ்சுகளின் மார்பும், முதிர்ந்த பறவைகளின் மார்பும் பழுப்பு நிறமாக மாற்றப்படும்போது அவைகளை தாக்குவ தில்லை. ஆனால் அதில் ஒரு குச்சியில் சில சிறகுகளை பொருத்தி அதில் சிவப்பு நிறத்தைச் செலுத்தினால் அவை தாக்கப்படுவதைக் காணலாம். சில பெண் பறவைகள் காலியான வெற்றிடத்தைக் கூடத் தொடர்ச்சியாக எதிர்க்கும் தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளன. மூன்று பறவைகள் பொம்மைகளுடன் எதிர்த்து அவற்றைத் தம் இடத்திலிருந்து விரட்ட முடியாததால் தங்களுடைய சொந்தக் கூடுகளையே அழித்துக்கொள்ளும் தன்மையுடையதாக உள்ளன. சில பறவைகள் தாங்கள் முட்டையிடும் காலங்களில் கூட தங்கள் இடங் களைப் பாதுகாப்பதில்லை. சில பறவைகள் எதிர்க்கும் தன்மையே யற்றும் காணப்படுகின்றன.

பிம்ப எதிர்ப்பு போட்டி மனப்பான்மையின் அவசியமற்ற தோற்றம்

பறவைகள் தங்களுடைய பிம்பத்தையே சன்னல்களிலோ அல்லது பிரதிபலிக்கும் பரப்பிலோ எதிர்க்கும் போட்டி மனப்பான்மை கொண்டவைகளாகும். சில சமயங்களில் அவசியமற்ற இந்தச் செயலை சில முயற்சிகளுக்குப் பிறகு விட்டுவிடும். அல்லது தொடர்ந்து விட்டுவிட்டுச் செய்யும் தன்மையுடையவைகளாகும். இவ்வாறு தொடர்ந்து செய்யும் செயலால் தன்னுடைய களைப்பின் காரணத்தால் அந்த முயற்சியை அதாவது மற்ற பறவைகளை தன் இடத்தை விட்டு துரத்துகின்ற முயற்சியையே அறவே விட்டுவிடுகின்றது.

எதிர்க்கும் தன்மை பெரும்பாலும் வெவ்வேறு சிறப்பினப் பறவைகளுக்குள்ளேயே (Intra specific) இருக்கும். சிலசமயங்களில் ஒரு சிறப்பினத்துக்குள்ளேயும் நடைபெறலாம். பகைமை சிறப்பினங்களுடைய இனத்தோடு உணவுக்காகவோ அல்லது மற்ற தேவைகளுக்காகவோ எதிர்க்கும் தன்மை ஏற்படும். கூட்டைத் திருடுகின்ற பறவைகளும் மற்ற பறவைகளை உணவாகக் கொள்கின்ற பறவைகளையும் உணவாகப்போகும் பறவைகள் சூழ்ந்து கொண்டு பயமுறுத்துவதும் உண்டு. இதற்குத் தாக்கும் தன்மை (Mobbing character) என்று பெயர். உதாரணம்: ஆந்தைக்கும் காகத்துக்கும் இடையே நீடித்திருக்கும் பகை.

கூடு அமைக்கும் தன்மை (Nestling behaviour)

கூடு கட்டுந்தன்மை இயற்கையாயும் செயற்கையாயும் தோன்றுகின்ற பழக்கங்களை நன்ருகப் படம் பிடித்துக் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு சிறப்பினத்திற்கும் எந்த இடத்தில், எவ்வாறு, எதைக் கொண்டு கூடு அமைக்கவேண்டும் என்பது ஒரே நிலையான தன்மையுடையதாகும். பழக்கங்களை பல பறவைகள் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாற்றிக் கொள்வதுமுண்டு. உதாரணம்: மனிதனுல் உண்டாக்கப்பட்ட வசதிகளை மாற்றி கூடாகக் கொள்ளுதல், புகை போக்கிகளையும் கட்டிடங்களின் மேலும் உள்ளேயும் கூடு கட்டுதல் (ஸ்டார்லிங்கஸ், ராபின் ஸ்வோலோஸ், போபஸ்) (Phobes) அல்லது அவை செயற்கைப் பெட்டிகளைத் தங்களுடைய கூடுகளாக ஏற்றுக் கொள்ளுதல், இவ்வாறு செய்வதனுல் சில சமயங்களில் எதிர்பாராத துன்பங்களுக்கு ஆளாகின்றன. இதற்கு உதாரணமாக ராபின் பறவைகளைக் கூறலாம். அப்பறவை நகருகின்ற ஊர்திகளின் மேல் கூடு கட்டக்கூடும். மற்றும் பறவைகள் கோணி, காகிதம், கயிறு முதலியவைகளை கூடுகட்டும் பொருளாகத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன. இதற்குப் போதிய காரணம் கூறமுடியாவிடினும் அப்பொருள்கள்

எளிதாகக் கிடைக்கின்ற காரணத்தால் அவைகளே கூடுகட்டும் பொருளாகத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்கின்றன என்று கருதப்படு கின்றன. பகட்டான கந்தலோ, சாயநூலினாலான கூடு, பறவை களுக்கு நஷ்டத்தையே கொடுக்கின்றன. ஏனென்றால் அது பகட்டாக உள்ள காரணத்தினால் இப்பறவைகளுடன் பகைமை பாராட்டுகின்ற பறவைகளினால் எளிதாக அடையாளம் கண்டு கொள்ள ஏதுவாக உள்ளதுடன் அவற்றை அழித்துவிடக் காரணமாகவும் அமைகின்றது.

மற்றும் பறவைகள் கூட்டமாக வாழும் இடங்களிலும் கூடு கட்டும் பொருள் திருட்டுப் போவது மிகச் சாதாரணமாக நடை பெறும் ஒரு நிகழ்ச்சியாகும். இந்நிகழ்ச்சி பரம்பரை பரம்பரையாக நடந்து வரும் ஒரு குறிப்பான நிகழ்ச்சி என்று கருதப் படுகின்றது. இந்தக் குறிப்பான நிகழ்ச்சி கூட்டமாக வாழும் வழக்கமுடைய பென்குவின் பறவைகளிலேயே முக்கியமாக நிகழ்கின்றது. பெரிய பறவையானது கூடு கட்டும் இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து, கற்களைச் சேகரிக்க ஒரு வாரத்திற்கு மேல் எடுத்துக் கொள்ளும். கூழாங்கல்லை கொண்டு வந்து இவை கூடுகட்டும் இடத்தை அடையாளம் போட்டு பின்பு அந்த இடத்தைக் குறிப்பாக சிறிய பெரிய கூழாங்கற்களினால் அடையாளம் செய்து வைக்கும். ஆண் பறவைகளினால் சேகரிக்கப் பட்டு அடையாளம் போட்டு வைத்த இடத்திலுள்ள கூழாங்கற்களை பெண் பறவைகள் ஒழுங்கு படுத்தும். அவ்வாறு பெண் பறவைகள் கூழாங்கற்களை ஒழுங்கு படுத்தும் பொழுது, அக்கற்கள் மற்றப் பறவைகளினால் திருடப்படுவது என்பது விந்தையான ஒரு செயலாகும். பெண் பறவைகள் கூழாங்கற்களைத் திருட வரும் மற்ற பறவைகளுடன் போராடி வெற்றி பெறுவதுமுண்டு. சில பறவைகள் போராடி தோற்று விடுவதுமுண்டு. தங்க பின்ச்சு (Gold finches) பறவைகள் தங்கள் இனங்களை மற்ற இனங்களினின்றும் வேறு படுத்தி அறியும் திறமை வாய்ந்தவைகளாகும். இவை கூடு கட்டும் பொருட்களைச் சேகரிப்பதில் மிகவும் சுறு சுறுப்பாக இயங்கும் என்று கூறப்படுகின்றது.

மற்றும் சில பறவை இனங்கள் கூடுகளிலிருந்து கீழே விழுந்து விட்ட முட்டைகளையோ அல்லது மற்றப் பறவையினங்களுடன் கலந்து விட்ட முட்டைகளையோ பிரித்து அறியும் தன்மையுடையவை களாகும். அவ்வாறு கீழே விழுந்த முட்டைகளை சற்று தூரத்தில் காணப்படினும் கல், டெர்ன் (Gull, tern) போன்ற பறவைகள் தங்கள் அலகுகளினால் உருட்டிக் கொண்டே வந்து கூட்டினுள் சேர்த்துவிடும் திறமை உள்ளவைகளாகும். மூர்ஸ் (Murres) என்ற பறவைக்கு கூடு கட்டும் பழக்கமே கிடையாது. இவை தம் முட்டைகளை மற்றக் கூடுகளில் இட்டாலும் ஒவ்வொரு முட்டையையும் தனிப்படுத்தி

அறியும் திறனுடைய தொன்றுகும். அப்பறவை எங்கே முட்டை இட்டாலும் வேறு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டால் சுமார் 1105 கஜம் வரை உருட்டிக் கொண்டே வந்து பாதுகாப்பான இடத்தில் சேர்க்கும் திறன் பெற்றுள்ளது என்று கூறினால் வியக்காதவர்கள் யார்?

வளர்கரு - ஒட்டுண்ணி முறை (Brood-parasitism): இது சில பறவை இனங்களில் காணப்படும் தனிப்பட்ட சிறப்பு வாய்ந்த வியப்பூட்டுகின்ற கூடு கட்டுதலின் போது உண்டாகின்ற ஒரு சதித் திட்டமாகும். கக்கூ, தேன்சிட்டு போன்ற கீழை நாட்டுப் பறவைகளின் பல சிறப்பினங்களில் இந்த வாழ்க்கை முறை நடைபெறுகின்றது. இந்தசிறப்பினப்பறவைகள் தங்களுடைய முட்டைகளை மற்ற பறவைகளின் கூட்டில் இட்டுவிடுகின்றன. இவைகள் தங்களுடைய இனப் பறவையைக் காட்டிலும் அளவில் சிறிய பறவைகளின் கூடுகளையே இதற்குத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன. இப்படி இடப்படுகின்ற முட்டைகளானது வளர்ப்புப் பெற்றோர்களின் உதவியால் பொரிக்கப்பட்டு அவை ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. இந்த வளர்ப்புப் பெற்றோர்கள் தங்களுடைய சொந்த குஞ்சுகளுக்கு போதிய பாதுகாப்பு அளிக்க முடியாமல் அவை அழிந்துவிடுவதும் உண்டு. இச் செயல் ஒரு அரும்பெரும் தியாகமே ஆகும்.

மற்றும் சில பறவையினங்களில் வேறு பல வியக்கத் தக்க சதித் திட்டம் நடக்கின்றது. பழுப்பு நிறத்தலையையுடைய பசுப் பறவை (Cow bird) இனங்களில் சில, பல நிறத்தையுடைய அல்லது தெளிவாகத் தெரிகின்ற முட்டைகளை இடுகின்றன. ஆகவே இவற்றின் முட்டைகளை எளிதில் பிரித்தறிய முடியும். மஞ்சள் வார்ப்லர் பறவைகள் பசுப் பறவைகளின் கூடுகளில், அவற்றின் முட்டைகளுக்கு மேலே தளம் அமைத்து அதில் தங்களது முட்டைகளை இடுகின்றன. இவ்வாறான சதிச் செயல்களைக் குறித்து கண்டுபிடிக்கப் பட்டு உள்ளது.

கீழை நாட்டு கக்கூ பறவையானது தன்னுடைய விருந்தோம்பியின் முட்டைகளின் நிறத்தை ஒத்த முட்டைகளையே இடுகின்றது. தேன் வழிகாட்டிப் பறவைகள் (Honey guide) அல்லது தேன்சிட்டுப் பறவைகள் தங்கள் முட்டைகளை மரங்கொத்தியின் கூட்டில் இடுகின்றன. தேன் சிட்டுக் குஞ்சுகள் தங்கள் மூக்கின் மேலுள்ள கொக்கியால் மற்ற குஞ்சுகளைத் துன்புறுத்துகின்றன. ஆனால் இந்தக் கொக்கிகள் குஞ்சு பொரித்த சில நாட்களுக்குள் மறைந்து விடுகின்றன.

காயமுற்றவைப் போல் நடித்துத் தப்பித்தல்

சில சிறப்பினப் பறவைகளில் பெற்றோர்ப் பறவைகள் தங்கள் குஞ்சுப் பறவைகள், முட்டைகள் முதலானவற்றைப் பிறப் பறவைகளினின்றும் காப்பாற்றும் பொருட்டு தன்னுடைய சிறகால் படபடவென்றடித்து சத்தம் எழுப்பி காயமுற்றது போல் நடித்து அவற்றின் கவனத்தை வேறுபுறம் திருப்பி விட்டுவிடுகின்றன. அவை தங்கள் கூடுகளை பாதுகாக்க விரும்புவதே இதற்குக் காரணமாகும். இவ்வாறு காயமுற்றதுபோல் நடிக்கும் திறனுக்கு அறிஞர்கள் இரு மாறுபட்ட கருத்து விளக்கங்கள் தந்துள்ளனர். முந்தைய இயற்கை உயிரியல் அறிவியலாளர்கள் (Naturalist) பறவையானது தன்னுடைய கூட்டைப் பாதுகாப்பதற்கு காயமுற்றது போல் நடிப்பது உணர்ந்து செய்கின்ற ஒரு செயலே ஆகும் என்று கூறியுள்ளார்கள்.

பின்னால் ஆராய்ச்சி செய்த பறவை நூல் வல்லுநர்கள் பறவை தன்னிச்சையாகவே செயல்படும் ஒரு வகை முக்கிய உறுப்புகளின் தூண்டுதலினால் இச்செயல் ஏற்படுகின்றது என்று கூறியுள்ளனர். இவை இரண்டு எதிர்ப்பட்ட உணர்ச்சிகளால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒன்று பறவை தான் கூட்டைக் காக்க முடியாமல் போய் விடுமோ என்ற பயத்தினால் தோன்றுகின்ற பயமாகவோ தன்னைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள வேண்டுமென்ற நினைவாலோ இயக்கப்படுகின்றன என்று கருதுகின்றனர்.

காயமுற்றது போன்ற நடிப்பு முட்டையிடும் பறவைகளில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றது. கடற்கரையில் வாழும் பறவைகளிலும் இத்தகைய செய்கையைக் காணலாம். கூட்டமாக வாழும் பறவைகளிலும் மரத்தின்மேல் கூடுகட்டி வாழும் பறவைகளிலும் இத்தகைய செய்கையைக் காண்பதரிது.

ஒரே சமயத்தில் எல்லா முட்டைகளும் குஞ்சாகப் பொரிக்காத, உயிருள்ள இரையைப் பிடித்து கொன்று தின்னும் பருந்து வகை, ஆந்தை வகை முதலிய சில பறவைகளில் பெரிய குஞ்சுகள் சிறிய பலமற்ற குஞ்சுகளை தாக்கி உணவாகக் கொள்கின்றன.

வாழ்க்கை முறையும் உணவுப் பழக்கமும்
(Behaviour & feeding habits)

பறவைகளின் உணவுப் பழக்கவழக்கங்களை துடிப்பூட்டுகிற தகவமைப்புகளின் மூலம் உதாரணங்களால் விளக்கலாம். சில பருந்துவகைகள் நத்தைகளை மட்டுமே உணவாகக் கொள்கின்றன.

அவ்வாறு நத்தைகள் உணவாகக் கிடைக்காதபொழுது மற்ற உணவுப் பொருட்களை ஏற்காமல் இப்பறவைகள் அழிந்து விடுகின்றன.

இதற்கு நேர்மாருக சில பறவைகள் புதிய உணவுப் பொருட்களைக் கண்டால் அதனை சேமித்து வைத்துக் கொண்டு உணவாக உண்ணும் ஆவலைப் பெறுகின்றன. காகங்கள் உணவுப் பொருட்களைச் சேமித்து வைக்கும் பழக்க முள்ளவைகளாகும். அவை வசந்த காலத்தில் புதிதாக விதைக்கப்பட்ட சோளத்தினை தோண்டியெடுத்து சேமித்து வைக்கும் ஆற்றலுள்ளவைகளாகும். மீன்களைப் பிடித்து வந்து உணவாக உண்ணும் பழக்கமும் காகங்களுக்கு உண்டு. மற்றும் சில சமயங்களில் எலிகளை எலிவளைகளிலிருந்து தேடி வெளியே எடுத்துத் தின்பதற்கும் பழக்கப்பட்டுள்ளன. பல காகங்கள் ஒன்று சேர்ந்து வேட்டையாடும் பழக்கமுள்ளவை களாயுமுள்ளன.

பின்னும் கோர்ட்ஸ் என்ற பறவையானது மீனவனின் வலையைக் கூடத் தன் அலகினுல் இழுத்து மீன்களை உணவாக உண்பதற்குக் கற்றுக் கொண்டுள்ளன என்பது அறிந்தால் நம்மில் வியக்காதார் யார்? மீனவன் வலையை விரித்ததும் இப்பறவை அவ்வலையின்மீது இங்கும் அங்கும் நடந்து திரியுமாம். தன் உணவான மீன் வரும் வரையில் இச்செயலை தொடர்ந்து செய்யும் என்று கூறப்படுகின்றது. நாரைகள் ரொட்டித் துண்டுகளைக் கரையிலிருந்து தண்ணீருக்குள் வைத்து, அதை உண்ண வரும் மீன்களை பிடித்து உணவாக உண்பதைக் கண்டு அறிஞர்கள் விளக்கி யுள்ளார்கள்.

மற்றும் கல், காகம் முதலிய பறவைகள் சில சமயங்களில் நத்தையை ஓட்டுடன் கொண்டு வந்து ஓட்டினை பாறுங்கல்லின் மீது தட்டி உடைத்து நத்தையின் மென் உடலை உண்ணும் பழக்க முள்ளவைகள் என்று கூறப்படுகின்றது. இதே போன்று ஐரோப்பாவில் வசிக்கும் பஸ்ஸார்டு பறவைகள் ஆமைகளை கொண்டு வந்து ஆமை ஓட்டைக் கல்லின் மீது மோதி உடைத்து உண்ணுகின்றன என்று கூறப்படுகின்றது.

இவ்வாறு உணவுப் பொருட்களை சேமித்து வைத்து உண்ணும் பழக்கமுடையவைகளாக சில பறவைகள் இருப்பினும் எதிர்பாராத சூழ்நிலைகளால் புதிய உணவு சேமிப்பானது அப்பறவைகளுக்கு எப்பொழுதுமே பலன் தருவதாக அமைதில்லை. கழுகுகள் விவசாயிகளின் கோழிக் குஞ்சுகளை உணவாக உட்கொள்ள பிடிக்கும்பொழுது அவைகளே பிடிபட்டு இறந்து விடுவதுமுண்டு. இவ்வாறே மீன்களை உணவாக உண்ணும் பறவைகள் பறவை கண்காணிப்பவர்களிடமுள்ள உணவை உட்கொள்ளச் செல்லுகையில் பிடிபட்டு இறந்து விடுகின்றன. கியா என்ற நியூஜிலாந்துப் பறவை செம்மறியாட்டின்

சிறு நீரகக் கொழுப்புப் பொருளை எடுத்து உண்ணும் திறமை வாய்ந்தது. இந்த கீயா என்ற இராட்சசக் கிளிகள் ஆடுகளை மேய்க்கும் இடையர்களால் பெரும்பாலும் அழிக்கப்பட்டுவிட்டன வாகக் கருதப்படுகின்றது.

பறவைகளின் உணவு சேமிப்பு, அணில், பீவர்கள் போன்ற பாலூட்டிகளின் உணவு சேமிப்பை போன்ற உச்ச நிலையை அடைந்ததில்லை. ஆனால் உல்லாசக் குருவி (Jay) மரங்கொத்தி போன்ற சில பறவைகள் உணவு சேமிப்பதில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டு கின்றன. இப்பறவைகள் சேமிக்கும் தொழிலை முறையுடனும், முயற்சியுடனும், பயிற்சியுடனும் செய்கின்றன. சில சமயங்களில் இவ்வாறு அப்பறவைகள் சேமித்து பாதுகாக்கப்பட்டு வரும் உணவுப் பொருள் மற்ற விலங்குகளால் திருடப்பட்டு விடுவதும் உண்டு.

மற்றும் சில சமயங்களில் மரங் கொத்திகள் புதியதொரு தனிப் பட்ட முறைகளையும் உணவு சேமிப்பதற்குக் கையாளுகின்றன. சிவப்புத் தலையையுடைய மரங் கொத்திகள் குளிர்காலத்துச் சேமிப்பு களின் மீது முத்திரை இடுகின்றன. அவைகளை மரத்தின் பட்டை களினால் முத்திரையிட்டு அடைப்பதோடல்லாமல் அப்பறவைகள் நனைந்த மரத்துண்டுகளைக் கொண்டு பொந்துகளை அடைத்து விடுகின்றன. மேலும் பொந்துகளை மூடியும் விடுகின்றன. அதனால் மற்ற பறவைகள் இந்த இடத்தை எளிதாக கண்டு பிடிக்கவோ உணவுப் பொருளை எடுத்துக் கொள்வதென்பதோ இயலாது. ஆகையால் மரங்கொத்திகள் மேற்கூறிய முறையில் தங்கள் உணவுப் பொருட்களைச் சேமித்துவைத்து மற்ற பறவைகளுக்கு தெரியாதபடி மறைத்து வைத்து விடுகின்றன.

ஜோஸப் கிரினல் (Joseph grinnel) என்பவர் மேலை நாட்டு மலைகளில் பறவைகள் கொட்டைகளை மறைமுகமாகக் கொண்டு வந்து புதைத்து விடுவதைக் குறித்து விவரித்துள்ளார். அவை கொட்டைகளை அடிக்கடி அவ்வாறு கொண்டு வந்து புதைப்பதால் பல சமயங்களில் அவ்விதைகள் முளைத்து அவ்விடங்களில் செடிகளும் மரங்களும் வளர்ந்ததாகக் கூறியுள்ளார். உயரமான அந்த மலைச் சரிவுகளில் பறவைகளினாலேயே செடி கொடிகள் முளைக்கின்றன என்பதை அவர் ஆதாரப்பூர்வமாக விளக்கிக் காட்டியுள்ளார். இப்பறவைகளை அவர் குன்றின் மீது விதை நட்டு பயிர் வளர்க்கும் பறவைகள் (Uphill planters) என்று அழைத்துள்ளார்.

ஷ்ரிக்ஸ் (Shrikes) என்னும் பறவைகள் வெட்டுக் கிளி, எலி போன்ற தங்கள் உணவுப் பொருட்களை மரம்,செடி,கொடிகளிலுள்ள முட்களாலும் வேலியோரங்களிலுள்ள முள் கம்பிகளாலும் கிழித்து

உண்பதைக் காணலாம். கழுகுகளும் ஆந்தைகளும் கூட இவ்வாறு கிழிக்கப்பட்ட உணவை தம்முடைய கூட்டில் சேமித்துவைக்கும் பழக்கமுள்ள பறவைகளாகும். இதே பழக்கத்தைத் தம் குஞ்சு களுக்கும் இப்பறவைகள் கற்றுக் கொடுப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. இது பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்தியதன் பலனாக ஒரு பார்ன் ஆந்தை (Barn owl)யின் கூட்டினுள் 80 சுண்டெலிகள் சேமித்து வைத்திருந்த தாகவும், மற்றுமொரு மேற்கூறிய சிறப்பின ஆந்தையின் கூட்டில் 6 முட்டைகளும் 73 சுண்டெலிகளும் சேமித்து வைத்திருந்ததாகவும் கூறப்படுகின்றது.

பறவைகளின் இதர செயல்கள்

மேற்கூறிய வகைகள் எதிலும் சேராத சில பழக்க வழக்கங்களும் சில பறவைகளிடம் காணப்படுகின்றன. இந்த ஒரு சில பழக்கவழக் கங்கள் உணவுப் பழக்கங்களுக்கோ, இனப்பெருக்க பழக்கங் களுக்கோ தேவையில்லாததாக இருந்த போதிலும் ஒரு சில பறவை களில் காணப்படுகின்றன. ஒரு சில பறவைகள் எறும்புகளை கொத்தி எடுத்து தம் உடலின் மீது விட்டுக் கொள்கின்றன. இந்தச் செயலை எறும்பு வேட்டை (Anting) என்று அழைப்பர். ஒயிட் டேக்கர் (Whitaker) என்பவர் 1957ஆம் ஆண்டு எல்லாச் சூழ்நிலை களையும் புதுப்பித்து மாற்றி அமைத்து ஆர்ச்சர்டு ஒரியோல் (Archard oriole) என்ற இப்பறவைகளைக் குறித்து ஆராய்ந்தார். இந்த ஆராய்ச்சியினை ஆர்ச், ஒரியோல் என்பவர்கள் மேலும் ஆராய்ந்து பல கருத்துகளைச் சேர்த்தனர். அவர்கள் எறும்புகளை உடலின் மீது விட்டுக் கொள்ளும் பறவைகள் சுறுசுறுப்பாக இயங்கின காரணத் தினால் அவைகளை துரிதப்பறவைகள் என்றும் மற்றவற்றை துரிதமற்ற பறவைகள் என்றும் கூறினார்கள். இவ்வாறு எறும்புகளை உடலில் விட்டுக் கொள்ளும்பொழுது எறும்புகளினால் சுரக்கப்படும் பார்மிக் அமிலம் என்ற திரவம் எறும்புகள் கடிப்பதனால் பறவைகளின் உடலினுள் செலுத்தப்படும் பொழுது பறவைகளுக்கு ஒரு கிளர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. இதுபோன்ற உணர்ச்சி தோலுடன் மட்டுமே தொடர்பு கொண்டிருந்தபோதிலும் பறவைக்கு உடல் முழுவதும் ஒருவித கிளர்ச்சியை உண்டுபண்ணும் வகையில் அமைவது குறிப் பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய தொன்றாகும். மற்றும் சில பறவைகள் வெப்பத்தை விரும்புகின்றன. சூரிய வெப்பத்தில் தன்னுடைய சிறகுகளைப் பரப்பி அவற்றை சூடுபடுத்துகின்றன. வெப்பமான இடங்களில் இப்பறவைகள் விழுந்து புரளுகின்றன. இதுபோன்ற பறவைகளுக்கு எறும்புகள் உடலில் ஊறும்பொழுதும் வெப்பம் உடலைத் தாக்கும்பொழுதும் ஒருவித இன்பக்கிளர்ச்சியை அடைவ தாகக் கருதப்படுகின்றன. ரஷ்யாவில் இது குறித்து ஆராய்ச்சி

செய்ததன் பலனுக, பறவைகள் எறும்புகளை தங்கள் உடலில் விட்டுக் கொள்வதனுல் அவைகள் புற ஒட்டுண்ணிகளாக மாறி(Ectoparasites) ஒருவித நச்சுத்திரவத்தை பறவைகளின் உடலினுள் செலுத்தப்படுகின்றதென்றும் அதனுல் இறகுகள் உதிர்ந்தும் மற்றும் பல கேடுகளையும் விளைவிக்கின்றது என்றும் கருதப்படுகின்றது. இருப்பினும் இப் பறவைகள் இதுபோன்ற நூதனச் செயல்களைச் செய்து கொண்டுதான் இருக்கின்றன.

மற்றும் சில பறவைகள் தங்கள் இறகுகளை அடிக்கடி விரித்து மூடுதல் செய்கின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் இறகில் உள்ள வெண் புள்ளிகள் பூச்சிகளைக் கவர ஏதுவாகின்றது. பின்னும் இப்புள்ளிகள் மறைவிலிருக்கும் பூச்சிகளை வெளிப்படச் செய்கின்றது. இறகில் புள்ளிகள் இல்லாத பறவைகளும் இறகுகளால் பூச்சிகளைப் பிடிக்கும். ஹெயில்மேன் (Hailman),சிலாண்டர், ஹண்டர் (Selander & Hunter) என்ற அறிஞர்கள் 1960 ஆம் ஆண்டு இது பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்தி இச்செய்கை எல்லை காக்கும் பறவைகளுக்கு எதிரிகளை மிரட்டக் கூடிய ஒரு செயலாகக் கருதினுர்கள். திரஷ்ஷஸ் (Thrushes) பறவைகளில் இதுபோன்ற பகைமையை விவரிக்கும் செயல்களைக் காணலாம் என்று அறிஞர்கள் கருதுகின்றுர்கள்.

காலசைத்தல் என்பது மற்ஜெரு வகைச் செய்கையாகும். இச் செய்கை திரஷ் பறவைகளிடம் சண்டையிடும் பொழுது காணப் படும் ஒரு செய்கையாகும். மற்றும் கொக்குகளிலும் நாரைகளிலும் இச்செயல் உணவைப் பிடிக்கும் பொழுதும் அதைத் தொடர்ந்து உண்ணும்பொழுதும் நடைபெறுகின்றது. திரஷ் பறவைகள் இசைக் கேற்ப காலசைத்தலும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய தொன்ருகும்.

மற்றுமொரு விந்தையான குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய பறவைச் செயல் **தலையைச் சொரிதல்** செயலாகும். இச்செய்கை உடலில் உள்ள பூச்சிகளின் தொல்லையாலும், சில சமயம் உடலில் ஏற்படும் எதிர்ப்பு நடவடிக்கையாகவும் இருக்கலாம். இச்செய்கை பலவிதமாக பறவைகளில் செயல்படுத்தப்படுகின்றது. காலினுல் தலையைச் சொரியும்பொழுது சில பறவைகள் காலினை இறகுகளின் மேலும் மற்றும் சில காலினை இறகுகளிலுள்ளுமாக வைத்துக்கொள் கின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. இந்தச் செயல் சில பறவைகளுக்கு ஆர்வமூட்டும் செயலாகக் கருதப்படுகின்றது.

சமூக வாழ்க்கை (Social organisation)

கூட்டமாக அல்லது மந்தையாக வாழும் பறவைகளில் சமூக வாழ்க்கை அல்லது கூட்டுசேரும் முறையை பொதுவாகக் காணலாம்.

இனப்பெருக்கக் காலத்தின் பிற்பகுதியில் பறவைகள் ஒன்று கூடுதல் இயற்கையாகும். இதை கோடைக்கால கூட்டுச் சேர்க்கை அல்லது கோடைக்கால சமூக வாழ்க்கை என்று அழைக்கலாம். கோடைக் கால இந்த சமூக வாழ்க்கை மிகவும் சிறப்புப் பொருந்திய தொன்றாகும். சிதறி வசிக்கும் பறவைகளின் ஒரு குறிப்பிட்ட இனமோ அல்லது வெவ்வேறு சிறப்பினத்தைச் சேர்ந்த பறவைகளோ இக்காலத்தில் ஒன்றுசேர்ந்து வசிக்கும். உண்ணும் உணவும் உணவைச் சார்ந்த பழக்கங்களும் இச்சேர்க்கைக்கு முக்கிய காரண மாகும்.

மேலும் ஊனுண்ணும் எதிரிப் பறவைகள்கூட சாதாரணமாக இம்மாதிரி பறவைக் கூட்டத்தை எதிர்க்காது என்பதும் மற்றுமொரு முக்கிய காரணமாகும். இக்கூட்டுச் சேர்க்கை சில சமயம் குளிர் காலத்திலும், அடுத்த இனப்பெருக்க காலங்கள் வரையிலும் நீடிப்ப துண்டு என்று கூறப்படுகின்றது.

இதுபோன்ற கூட்டு வாழ்க்கையில் மிகவும் சக்தி வாய்ந்த பறவையே இன்றியமையாத தொன்றாகக் கருதப்பட்டு அதற்கு தலைமைப்பதவி அளிக்கப்படுகின்றது. வாத்து போன்ற பறவை இனத்தில் அதிக எண்ணிக்கையுள்ள குடும்பத்திற்கு முக்கிய ஸ்தானம் அளிக்கப்படுகின்றது என்று ஹாசன் (Hausan) என்பவர் 1953ஆம் ஆண்டு குறிப்பிட்டுள்ளார். மற்றும் சில பறவை இனங்களுள் ஆண் முக்கியமானதாகவும் வேறு சில கூட்டத்தில் பெண் பறவை முக்கிய மானதாகவும் கருதப்படுகின்றது. மற்றும் சில பறவைகள் கூட்டு சேராமலே பலதரப்பட்ட பறவை இனங்களுடன் சமாதானமாக வித்தியாசமேதுமின்றி ஒன்றி வாழும் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கும் என்றும் தெரிய வருகின்றது.

19. பறவைகளின் வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழற்சி-பகுதி—I

(Annual cycle-I)

வசந்த காலத்தில் சாதாரணமாக பறவைகள் இனப்பெருக்கத்திற்காக குறிப்பிட்ட இடங்களைச் சென்று அடைகின்றன. முக்கியமாக வலசைப்போகும் பறவைகள் வடக்கு திசையிலிருந்து பகல் பொழுது நீண்டிருக்கும் மிதவெப்பமுள்ள தெற்கு திசையை நோக்கி செல்கின்றன. 'வலசை' போகாத பறவைகள் சில புதுமையான செய்கைகள் மூலம் இனப்பெருக்கக் காலத்தின் ஆரம்பத்தைக் குறிக்கின்றன. உதாரணமாக பகல் காலங்களில் பாட்டிசைத்தல், பறவைகள் வலசை போதலுக்கு அவற்றின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் ஹார்மோன்களினுல் ஏற்படும் மாறுதல்களேயாகும் இம் மாறுதல் பறவைகளை அந்தந்த சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு தங்களை மாற்றிக் கொண்டு இனப்பெருக்கத்தை முடிக்கவும் வலசை போதல் முறை செவ்வனே செய்யவும் உதவுகின்றது. எனவே வசந்தகாலம் அல்லது மிதவெப்ப சீதோஷ்ண காலம் பறவைகளை இனப்பெருக்கத்திற்கு வசதியான இடங்களுக்கு செல்லத் தூண்டுகிறது. இது வாழ்க்கைச் சூழலின் ஒரு பகுதியாகும். இச் செய்கைக்கு முக்கிய காரணம் நீண்ட பகல் பொழுதால் சுரக்கும் ஹார்மோன்களால் ஏற்படும் மாறுதலேயாகும். சீதோஷ்ணநிலையும், கிடைக்கும் உணவின் அளவும், இனப்பெருக்கத்திற்கான தகுந்த இடவசதியையும் பறவைகளின் உடலின் உட்புறத்தின் இயற்கை தன்மையை மாற்றியமைக்கின்றன.

மிதவெப்ப சீதோஷ்ண காலத்தில் (பிப்ரவரி முதல் ஜூன் வரை) வடக்கு நோக்கி வலசைப்போதல் நிகழ்கிறது. ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட இனமும் குறித்த காலத்தில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் வருவதை

நிர்ணயிக்க முடியும். தெற்கில் குளிர் காலத்தில் வசிக்கும் பறவைகள் ஏப்ரலில் வலசைப்போகும் தன்மையுடையவை. இவை தங்கள் வசிக்குமிடத்தின் சீதோஷ்ண நிலையில் பாதிக்க படாதாகையால் குறித்த காலத்தில் தங்கள் நிரந்தர வசிக்குமிடத்திற்கு திரும்பி வந்து சேருகின்றன. தென்அமெரிக்காவின் குளிர்காலப் பறவைகள் மே மாதத்தில் வலசை போய் குறிப்பிட்ட நாளில் ஒவ்வொரு வருடமும் திரும்பும்வழக்கமுடையவை. சில சமயம் வலசை சென்று முன்னதாக திரும்பும் பறவைகள் வழியில் சிறிது இளைப்பாறியும், திசைமாறியும் வருவதுண்டு. ஒரு சில புயல் காற்றில் அகப்பட்டு இறந்தொழிதலும் உண்டு. சில கடலலைகளில் மிதந்து வருவதைக் காணலாம். இரவில் பிரயாணம் செய்யும் பறவைகள் பகலில் ஒய்வெடுத்தும் உணவு உட்கொண்டும் செல்கிறது. தனக்கு வேண்டிய கொழுப்புப் பொருளை உடலில் பிரயாணத்திற்காக சேகரித்து வைத்துக்கொள்கிறது.

சில பறவைகள் பல மைல்கள் தொடர்ந்து பறக்கும் சக்தியுடையவை. பிறகு சிறிது நாட்கள் களைப்பாறி மீண்டும் பிரயாணத்தைத் தொடரும். மற்றும் சில பிரயாணத்தின் ஆரம்பத்தில் மெதுவாகவும், கடைசிப் பகுதியில் துரிதமாகவும் செல்லக்கூடியவை. வசந்த காலத்தில் எல்லா பறவைகளும் ஒன்றாக ஒரே சமயத்தில் வந்து சேருவதில்லை. உதாரணம்: நியூயார்க்கில் வசிக்கும் சிவப்பு சிறகுடைய கருப்பு 'பறவையாகும் (Red winged black bird at Itheca New york). இவை பல வகையில் வெவ்வேறு காலங்களில் இனப்பெருக்க இடத்திற்கு வந்து சேருகின்றன. இவ்விளக்கம் வடக்கு திசையினின்று வரும் நிலப்பறவைகளுக்கே உரித்தாகும். தெற்கு பகுதியில் வலசைப் போதல் முறை அதிகம் இல்லாததால் பறவைகள் அதிகமாக வெளிப்புற சூழ்நிலையால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

எல்லைகள்

இனப்பெருக்கக் காலத்தில் ஒவ்வொரு ஆண் பறவையும் கூடுகட்ட போதுமான அளவு இடத்தை தேர்ந்தெடுத்து பாது காக்கும். இந்த இடத்திற்கு 'கூடுகட்டுமிடம்' என்றும் அந்த பரப்பளவிற்கு 'எல்லைகள்' என்றும் பெயர். இவ்விடத்தை ஆண் பறவை தனியாகவோ அல்லது ஆண் பெண் இரண்டும் சேர்ந்தோ பாது காக்கும். இவ்வெல்லைகள் இனப்பெருக்கத்திற்காக மட்டுமன்றி, உணவிற்காகவும், பறவைகளால் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றது. இப்பழக்கம் கி. மு 350ஆம் காலந்தொட்டே இருந்து வருகிறது என்பதை அரிஸ்டாட்டில் எழுதிய குறிப்பிலிருந்து தெரிய வருகின்றது. இன்னும் பல அறிஞர்கள் கி. பி. 1622 முதல் பறவைகள் கூடுகட்டும் இடங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து பாதுகாக்கும் வழக்கத்தை

குறிப்பிட்டு வந்திருக்கின்றனர். உதாரணம்: அடுபென் குறிப்பு (1835), ஹாவர்ட் (1920) என்பவர்கள் எல்லைகளின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிட்டிருக்கின்றார்கள்.

எல்லைகள் தேர்ந்தெடுப்பதில் பறவைகளுக்குள் பலவித வேறுபாடுகள் உள்ளன. இனப்பெருக்க எல்லை அவற்றில் முக்கியமானதாகும். இவ்விடத்தில் இனச்சேர்க்கை, கூடமைத்தல், உணவு எடுத்தல் போன்ற முக்கிய வேலைகள் நடைபெறுகின்றன. வலசை போகும் பறவைகளில், முதலில் ஆண் பறவை தன் இடத்தை அடைந்து எல்லையை ஏற்படுத்தும். இவ்விடம் முன்பே தேர்ந்தெடுத்த எல்லையாக இருந்தால் அவ்விடத்தை மற்ற பறவைகளிடமிருந்து போரிட்டு கைப்பற்றும். பின்னர் ஆக்ரமிப்பை பறைசாற்றும் வகையில் இசை எழுப்பியோ அல்லது மற்ற செய்கைகள் மூலமோ அறிவிக்க முற்படும்.

இசைப்பாடும் பறவைகள் சில குறிப்பிட்ட இடங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடத்தினின்றும் பாடி மற்ற பறவைகளுக்கு தெரியப்படுத்தும். இவ்வெல்லை ஆக்ரமிப்பில் அநேகமாக ஒரே இனப் பறவைகளிடம் சண்டை ஏற்படுவது உண்டு. ஆனால் வெவ்வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் அடுத்தடுத்து கூடுகட்டி வாழ்வதைக் காணலாம்.

ஒவ்வொரு இனப்பறவையும் ஒவ்வொரு விதத்தில் இவ்வெல்லைகளை அமைக்கிறது. ஒவ்வொரு இனத்திலும் எல்லையின் பரப்பு, சேகரிக்கும் பொருள்கள், உண்ணும் உணவு வகைகள் யாவும் மாறுபடுகின்றன. சில பறவையினத்திற்கு ஒரு ஏக்கர் விஸ்தீரணம் போதுமானது. ஆனால் ஊன் உண்ணும் ஒரு சோடி பெரிய பறவைக்கு சில மைல்கள் விஸ்தீரணம் கொண்ட எல்லைகள் அவசியமாகின்றது. உதாரணம்: கலிபோர்னியாவில் வசிக்கும் கோல்டன் ஈகிள் என்ற பறவையாகும். பருந்து (Hawk) போன்ற பறவைகள் குறைந்த விஸ்தீரணமுள்ள சிறிய இடத்தில் கூட்டமாக ஒன்று சேர்ந்து வாழ்கின்றன. ஆனால் உணவு தேட பல மைல் விஸ்தீரணத்தை நாடிச் செல்கின்றன.

ஒவ்வொரு வகை பறவையினத்தின் எல்லையும் பல வடிவம் கொண்டதாயிருக்கும். சில கோழிமுட்டை வடிவமுடையதாகவும், சில நீண்ட விஸ்தீரணமுள்ள நீரோடை, ஆறு போன்ற நீரோட்டத்தையொட்டி அமைந்ததாகவும் இருக்கும். சாதாரணமாக பறவைகளால் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் இடங்கள் பெரும்பான்மையாக இனப்பெருக்கத்திற்காகவேயாகும். வசந்த காலத்தில் எல்லைகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு அக்காலம் முடிவடைந்ததும் பறவைகள் எல்லைகளை விட்டு சென்றுவிடும். வலசை போகாத பறவைகள், குளிர்

காலங்களில் அவ்வெல்லைக்குள்ளே இனவாரியாகப் பிரிந்து தனித்தனி எல்லைக்கோடுகள் வகுத்து வாழ்ந்து வரும். மறுபடியும் வசந்தகாலம் தொடங்கியதும் மீண்டும் இணைச்சேரும் தன்மையுடையவை.

மாறுபட்ட எல்லைகள்

சில பறவைகள் இனப்பெருக்கத்திற்கென்று குறைந்த விஸ்தீரண முள்ள எல்லைக்குள் கூட்டமாக சேர்ந்து வசிக்கும். உணவு தேடுவ தற்குப் பல மைல்கள் சென்று மறுபடியும் இவ்வெல்லைக்கே திரும்பும்.

உதாரணம் :

கூட்டமாக வாழும் கல், டெர்ன் போன்ற கடற்பறவைகள் (Gull, tern) மற்றும் ஸ்வாலோஸ் (Swallows) முதலியன.

படம் 135: சிறு டெர்ன் பறவைகளின் இனப் பெருக்கக் காலத்தில் நடத்தும் களியாட்டம்

வாத்து போன்ற பறவைகளில், ஆண் பறவை தனக்கும் தன் சோடிக்கும் தனிமையான இடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கும். பெண் வாத்து ஆணிற்கு தெரியாமல் ஒரு இடத்தில் கூட்டை அமைத்து,

அடிக்கடி ஆண் வாத்தை சந்திக்கும். இங்ஙனமாக இனச் சேர்க்கைக்கு ஓரிடமும், கூடு அமைக்க வேறிடமும் தேர்ந்தெடுக்கப் படுகின்றன.

'கோல்ட் பின்ச்' போன்ற பறவைகள் கூட்மைக்க எல்லையைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குமுன்பே இனச் சேர்க்கையை மேற்கொள்கின்றது. பின்னர் கூடுகட்டும் இடத்தைத் தேடி செல்கின்றது. இது போன்ற செயலுக்கு மற்றொரு உதாரணம் சிட்டுக்குருவியாகும்.

சில எல்லைகள் பறவைகள் ஒன்று கூடி தங்கள் திறமைகளைக் காட்டும் அரங்கமாக அமைகின்றது. இவ்விடங்களில் ஆண்பறவைகள் ஒவ்வொரு பெண் பறவையோடும் இனச் சேர்க்கைக் கொள்கிறது. இனச் சேர்க்கைக்குப் பிறகு பெண் பறவைகள் ஆண்களுக்குத் தெரியாமல் கூடமைத்து முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரிக்கின்றன. இத்தகைய எல்லை ஆண் பறவைகள் குளிர்காலத்தில் ஒன்று கூடும் இடமாகவும் வசந்த காலத்தில் இனச் சேர்க்கை கொள்ளும் அரங்கமாகவும் அமைகின்றது. சில எல்லைகள் பாதுகாக்கப் படாததாக அமைக்கப்படுகிறது. இவ்விடத்தில் ஆண் பறவைகள் பல பெட்டைகளோடு இனச் சேர்க்கை கொள்ளும் தன்மையுடையவை. ஆனால் இவை எல்லையைக் காக்கும் தன்மையற்றது.

எல்லைகளின் பயன்கள்

1. பறவைகளை ஆண் பெண் வகையாகப் பிரித்து இனச்சேர்க்கைக்கு தகுந்த இடத்தையும் தனிமையையும் ஏற்படுத்தி கொடுக்கின்றது.

2. பறவைகள் இடவசதிக்கேற்றவாறு நெருக்கடி ஏற்படாமல் பகிர்ந்து வாழ உதவுகின்றது.

3. குஞ்சுகளுக்கு உணவு சேகரித்தளிக்க உதவுகின்றது.

4. ஊன் உண்ணும் விரோதிகளிடமிருந்து காக்கின்றது.

முதலாவதாக இனச்சேர்க்கையின்போது பறவைகளுக்கு தனிமை மிகவும் அவசியம். உதாரணமாக வாத்து இனத்தில் ஆணின் எண்ணிக்கை அதிகமிருப்பதால் இனச் சேர்க்கை காலத்தில் அவை இடையூறு விளைவிக்கும். அமைதியாக கூடமைத்து குஞ்சு பொரிக்கவும் எல்லைகள் உதவுகின்றன.

இரண்டாவதாக எல்லை பிரிவு பறவைகளை ஒரே இடத்தில் நெருக்கமில்லாமல் பரவலாக சென்று இடத்தின் வசதிக்கேற்ப வாழ

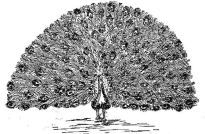
உதவுகின்றது. சில பறவைகள் குறிப்பிட்ட இடத்தில் கூட்டத்தை தவிர்க்கவேண்டி இனப்பெருக்க இடங்களைத் தேடி செல்கின்றன.

மூன்ருவதாக உணவு சேகரிக்கவும், எல்லை உதவுகின்றது. குஞ்சுகளுக்கு அதிக உணவை ஒரு நாளில் பல முறை சேகரித்தளிக்க அருகாமையில் உணவு கிடைக்குமிடம் தேவைப்படுகிறது. இவ்விடங்கள் மற்ற பறவைகள் கண்டுபிடிக்க முடியாத இடங்களாக அமையவேண்டும். சில சமயம் ஆண் பறவைகளின் கண்காணிப்பு போதாமையாலும், குஞ்சுகளைக் கவனிப்பதில் அதிக கவனம் செலுத்துவதாலும் எல்லையைக் காக்க முடியாமல் போவது முண்டு.

நான்காவதாக எல்லைகள், பறவைகளை எதிரிகளிடமிருந்துக் காக்கிறது. அதாவது எதிரிகளிடமிருந்து தங்களைக் காக்க பறவைகள் வேகமாக தப்பி வெளியேற வேறு வழிகளையும், ஒளியும் இடங்களையும் நன்ருக அறிந்து வைத்திருக்கும்.

இனச் சேர்க்கையும் அதன் தத்துவமும்

இனச்சேர்க்கைக்கு முன்னேடியாக சில நூதன பழக்க வழக்கங்களைப் பறவைகளிடம் காணலாம். ஆணினம் பெண்ணினத்தைக்



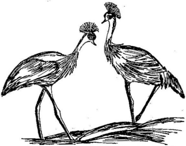
படம் 136. ஆண் மயில்—இனப் பெருக்கக் காலத்தில் தன் நீண்ட அழகிய தோகையை விரித்து நடனமாடி பெண் மயிலைக் கவரும் நிலை

கவர பல விதமான செய்கைகளை மேற்கொள்ளும். சில அழகாகவும், சில வேடிக்கையாகவும் இருக்கும். இத்தகைய செயல்கள் சில பறவைகளிடம் இனப்பெருக்கக் காலத்திற்கு சில நாட்களுக்கு முன்பே

ஆரம்பமாகி அக்காலம் முடியும்வரை நீடிக்கும். வாத்து, பென்குவின், மற்றும் சில கடற்பறவைகளிடம் குளிர்கால ஆரம்பத்திலேயே இச்செய்கை ஆரம்பமாகிவிடுகிறது. இச்செய்கை பெருவாரியாக ஆணினத்தில் காணலாம். பென்குவீன் போன்ற பறவைகளிடம் இரு இனத்திடமும் இச்செய்கையைக் காணலாம்.

இச்செய்கைகளில் ஒன்று **பாட்டிசைத்தல்:** குயில், வானம்பாடி போன்ற பறவைகள் இசைப்பாடி இனத்தைக் கவருகின்றன. இரண்டாவதாகப் பாடத் தகுதியற்ற பறவைகள் தங்கள் அழகான வண்ணக்கலவைகளாகிய இறகமைப்பாலும், எல்லைகளில் அமைக்கப் பட்ட அரங்கங்களில் பலவிதமாக **ஆடியும் வண்ணங்களை எடுத்துக் காட்டியும்** பெண்ணினத்தை கவரும். உதாரணம்: மயில், கொண்டையுடைய நாரைகள், மரங்கொத்தி, கிரௌஸ் போன்ற பறவைகள் பலவிதமான சப்தங்களை உண்டாக்குகின்றது. உள்ளான் (Snipe) போன்ற பறவைகள் ஆகாயத்தில் பறக்கும்பொழுது பல்விதமான செய்கைகளை மேற்கொள்ளுகின்றன. ஒரு சில பறவைகள் சண்டைகளில் வெற்றிப் பெற்று தமது வலிமையைக் காட்டுகின்றன.

நியூகினி என்ற ஊரில் பாரடைஸ் என்ற பறவை தலைகீழாக நடனமாடியும், சிறகை அழகாக விரித்து ஆடியும் தனது அழகை



படம் 137. கொண்டையுள்ள கொக்குகள் (Crowned cranes)
(இனப்பெருக்கக் காலத்தில் அழகாக இருபால் பறவைகளும் சேர்ந்து கொண்டு களியாட்டத்தில் ஈடுபடும் நிலை)

வெளிப்படுத்துகிறது. ஆஸ்திரேலிய பௌவர் (Bower) என்ற பறவை தங்கள் எல்லையில் நடனமாடும் அரங்கத்தை, பலவித இலைகள்,

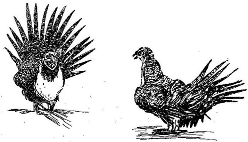
குச்சிகள் முதலியவைகளைக் கொண்டு மலர் போன்று அலங்கரிக்கும் திறமை வாய்ந்தது.

பறவைகள் இணை சேருதல்

எல்லை அமைத்தலால் ஆண் பெண் என்ற இரு பறவைகளும் இனச் சேர்க்கைக்காக ஒன்றுசேருதல்—என்பது மிகவும் முக்கியமான அம்சமாகும். ஆண் பறவை மற்ற பறவைகளைப் பயமுறுத்தி அவ்விடத்திலின்றும் வெளியேற்றும். இடம்விட்டு இடமாறி சுற்றிவரும் பெண் பறவைகளைப் பாட்டிசைத்து திரும்பி அழைக்கும். சில பறவைகள் தனது இன ஜோடிக்காக சில வருடங்கள்கூட காத்திருப்பதுண்டு. ஜோடிப்பிரிதல் அடிக்கடி ஜோடி மாற்றுதல் போன்ற செய்கைகள் இனச்சேர்க்கையில் நிகழ்வதுண்டு.

இனத்தைக் கண்டறிதல்

பறவைகளுள் ஆண், பெண் இனங்களுக்குள் வித்தியாசமான மாறுபாடுகள் இறகுகளில் அமைந்துள்ளன. ஒரேவிதமான இறகுகளை



படம் 138. மணல் க்ரௌஸ் பறவைகளின் களியாட்டம்
(இவை இனப் பெருக்கக் காலத்தில் வியக்கத்தக்க பயங்கரமான களியாட்டங்களைப் புரிகின்றன: அவ்வாறான களியாட்டங்களால் தங்களது இனப்பெருக்க எல்லையைக் காப்பதுடன், மற்ற இனப் பறவைகளை அவ்விடத்திலிருந்து விரட்டி விடுகின்றன)

யுடைய பறவைகள் நடைமுறையில் வித்தியாசமான தனிச் சிறப்புகளை அடைந்துள்ளன. ஒரு முறை இனச்சேர்க்கை கொண்ட

ஆண் பறவைக்கு தனது பெட்டையை மற்ற பறவைகளிலிருந்து பிரித்து அறியும் சக்தி உண்டு.

இனச்சேர்க்கை

பறவைகள் முதலில் ஆண் பறவையே தேர்ந்தெடுத்து கூடு கட்டும் எல்லையை அடைந்து பாதுகாக்கின்றது. பிறகு இசை எழுப்பியும், நடனம் முதலிய செய்கைகளாலும் பெண் பறவையைக் கவர்ந்து பிறகு இனச்சேர்க்கை கொள்ளும். சில பறவைகளில் பெண் பறவையின் அழைப்பு குரலால் இனச் சேர்க்கை ஏற்படுகிறது. இனப் பெருக்கக் காலத்தில், முட்டையிடும் காலத்திற்கு முன்னும் பின்னும் பலமுறை இனச் சேர்க்கை ஏற்படுகிறது. உதாரணம்: சிட்டுக்குருவி, வாத்து முதலியன. ஒவ்வொரு பறவையின் இனச்சேர்க்கை காலமும், இடைவெளியும் வித்தியாசப்படும். சில பறவைகளில் ஆண் பறவை யானது அரங்கை தேடிவரும் பல பெட்டைகளுடன் இனச்சேர்க்கை கொள்ளும். பெட்டைகளும் அரங்கில் உள்ள தனது விருப்பத்திற் குகந்த ஆணுடன் இனச்சேர்க்கை கொண்டு தனியாக கூட்டிற்குத் திரும்பும். பறவைகளின் ஆண், பெண் இணைச் சேர்தலில் பல வகையுண்டு.

ஒரு ஆண் ஒரே பெட்டையுடன் வாழ்வது என்பது மானோகமி (ஒரு தாரப்பழக்கம்) (Monogamy) எனப்படும். மானோகமி குறுகிய காலமாகவும் இருக்கலாம். அல்லது வாழ்க்கை முழுவதும் அமையலாம். வாழ்க்கை முழுவதும் ஒரே பெட்டையுடன் வாழும் பறவைகள் அன்னப்பட்சி, பருந்துகள், கிளிகள், ஆல்பட்ராஸ் முதலியன.

ஒரு முறைக்கு மேல் ஒரே பெட்டையுடன் இனச் சேர்க்கை கொள்ளும் பறவைகள்—கடற் பறவைகள், பென்குவின் முதலியன.

ஒரு இனப்பெருக்கக் காலத்திற்கு மட்டுமே இணைச் சேரும் பறவைகளுக்கு உதாரணம்: வாத்து, குருவி, காகம் முதலியன.

ஒரு முறை முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரிக்க இணைச் சேருதல் உதாரணம்: கோழி, நீலப்பறவைகள். அதிகம் பெட்டை யுள்ள இனத்தில் ஒரு முறை முட்டையிடும் காலத்தில் பலமுறை இணைச் சேருதல் உதாரணம்: தையல் குருவி, மரங்கொத்தி முதலியன.

ஆண், பெண் இரு பிரிவும் பல பெட்டையுடனும் ஆணுடனும் இணைச்சேருதல் பாலிகமி எனப்படும். ஆண், இரண்டுக்கு மேற்பட்ட பெட்டையுடன் இணைச் சேருதலுக்கு பாலிகமி என்று பெயர். உதாரணம்: நீக்கோழி, கோழியினம் முதலியன. பெண், இரண்டுக்கு

மேற்பட்ட ஆணுடன் இணைச் சேருவதற்கு பாலியாண்டிரி என்று பெயர். உதாரணம்: ஆணும் பெண்ணும் குறிப்பிட்ட பெட்டையுடனே, ஆணுடனே இணைச்சேராமல் இனச்சேர்க்கை கொள்வதற்கு ப்ராமிஸ்க்யூடி என்று பெயர்.

உதாரணம் : பாரடைஸ் குயில் முதலியன. இனப்பெருக்க வயதையடையாத பறவைகள் மற்ற பறவைகளுக்கு குஞ்சுகளைப் பராமரிக்க உதவியாக இருப்பதைக் காணலாம். இணைச் சேர்ந்த பறவைகளில் ஒன்று இறந்துவிட்டால் உடனே வேறு பறவையுடன் இணைச் சேரும் தன்மையும் பறவைகளுக்கு உண்டு.

இசையும் அமைப்பும்

இனப்பெருக்கக் காலத்திற்கு முன்னால் பெட்டைகள் எல்லையை வந்தடைவதற்கு முன் எல்லையைக் காக்கும் பொருட்டு ஆண் பறவைகள் இசை எழுப்பி அறைகூவும். பின்னர் இவ்விசை பெட்டையை அழைக்கவும் உதவுகிறது. இனச்சேர்க்கை முடிந்தவுடன் அநேகமாக இசையும் அழைப்பும் நின்றுவிடும். அழைக்கும் குரலானது பலவகைப்பட்டது. இணைச்சேரவும், எல்லையைக் காக்கும் குரலாகவும், பறவைகள் ஒன்று சேரும் குரலாகவும், எச்சரிக்கை குரலாகவும் இருக்கலாம். உணவு உண்ண குஞ்சுகளை தட்டி எழுப்பும் குரலாகவும் இது அமைகிறது. ஒரு சில பறவைகள் மூன்றுவிதமாக குரலெழுப்பி மூன்று விதமான செய்கையை வெளிப்படுத்தும். அதாவது இனப்பெருக்க காலத்தின் துவக்கத்தில் ஒருவித குரலெழுப்பி எல்லையைக் காக்கும். பெட்டைகளைக் கவரவும், இணைச் சேரவும் மற்றொருவகை குரலெழுப்பும். மூன்றாவதாக ஆண் பெண் இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று அறியவும், குஞ்சுகளுக்கு தங்கள் வருகையை அறிவிக்கவும் குரலெழுப்பும். இவ்வாறு இசையும் அழைப்பும் பறவைகளின் உள்ளெழுச்சியை அறிவிக்கவும், பலவித செய்கைகளுக்கு உதவியாகவும் அமைகின்றது.

தினசரி எழுப்பும் இசை

காகம், ராபின், ஊதா ஜே போன்ற பறவைகள் தினசரி குறிப்பட்ட நேரத்தில் காலையில் குரலெழுப்புவதைக் கேட்கலாம். பின்னர் நேரமாக ஆக இசை நின்றுவிடும். மீண்டும் மாலையில் இசை எழுப்புகின்றது. ரென் போன்ற சில பறவைகள் (Wren) நாள் முழுவதும் பாடிக் கொண்டேயிருக்கும். காலையில் பாடுவதற்கும், மாலையில் பாடுவதற்கும் இசையில் வேற்றுமைக் காணலாம். வானம்பாடி போன்ற பறவைகள் வானத்தில் பறக்கும்போதே பாடிக்

கொண்டே பறக்கும். இணைச் சேர்ந்த பின் பறவைகள் பாடுவதை நிறுத்திவிடுகின்றன.

பருவக்கால இசை

இத்தகைய இசை இனப்பெருக்கக் காலங்களிலும், எல்லைகளை அமைக்கும் காலங்களிலும் எழுப்பப்படுகிறது. ஆனால் பறவைகள் இனப்பெருக்க காலத்திற்கு முன்னறிவிப்பாகவும், எல்லையை அமைக்கும் காலத்திலும், இணைச்சேரும் காலத்திலுமே அதிகமாக இசையை எழுப்பும் தன்மைவாய்ந்தது. சில சமயம் எல்லைகள் தாக்கப் பட்டாலோ அல்லது இணை தவறிவிட்டாலோ மறுபடியும் பறவைகள் அதிக குரலோசையை எழுப்புவது இயற்கை. இதற்கு உடலில் உள்ள விந்து சுரப்பியில் ஏற்படும் மாற்றமும் அதனால் உண்டாகும் உணர்ச்சி வேகமும்தான் காரணம். எல்லா பறவைகளும் கூடுகட்டும் நிலையிலேயே இருந்தால் இசையே எழும்பாது. ஆனால் சில பறவைகள் முன்னும் பின்னும் இனப்பெருக்க காலத்தை அடைவதால், அவை நடுநடுவே இசை எழுப்புகிறது. இனப்பெருக்ககாலம் முடிவடைந்ததும் சில பறவைகள் மென்மையாக இசை எழுப்பும். குஞ்சுகளும் அவ்வப் போது இசையை எழுப்புவது உண்டு. இசை எழுப்புவது ஆண் பறவைக்கேயன்றி பெண் பறவைக்கும் உண்டு.

உதாரணம் :

கார்டினல், த்ரஷ் (Cardina!, Thrush) போன்ற பெண் பறவைகள் இசை எழுப்பவல்லன. ஆனால் ஆணினமே அதிகமாக இசைபாடுவது வழக்கம்.

பறவைக் குஞ்சுகள் வழிவழியாக பெற்ரோரிடமிருந்து இசை பாடும் தன்மையை அடைகிறது. சில சமயம் பெற்ரோரிடமிருந்து இசை எழுப்ப பழகிக் கொள்வதுமுண்டு. அவ்வப்போது பாடிப் பழகுவதால் நாளடைவில் நன்ருக குரலிசைக்க குஞ்சுகளுக்கு ஏதுவாகிறது. வீட்டில் வளர்க்கப்படும் பறவைகளால் சாதாரணமாகத் தான் பாட முடியும். ஆனால் அவற்றை மறுபடியும் பிடிக்கப்பட்ட இடத்தில் கொண்டு விடப்பட்டால் வசந்தகால இசை எழுப்புவதை கேட்கலாம். இதனின்றும் பறவைகள் பிறப்பிலேயே குரலிசைக்கும் ஆற்றலை அடைகின்றன என்பது புலனுகின்றது.

19. பறவைகளின் வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழற்சி-பகுதி—II

(Annua l cycle-II)

கூடுகள், முட்டைகள், அடைகாத்தல், குஞ்சுபொரித்தல் முதலியன

கூடுகள்

சாதாரணமாக பெண் பறவை, ஆண் பறவையால் தேர்ந்தெடுத்து பாதுகாக்கப்பட்டு வரும் எல்லைக்குள் கூடமைக்கும் இடத்தை தேர்ந்தெடுக்கும். சில சமயங்களில் ஆண் பறவை கூடு கட்டும் இடத்தை தேர்ந்தெடுக்கும். மரப்பொந்துகளில் கூடமைக்கும் பறவையினத்தில் ஆண் பறவை பெட்டையைத் தான் தேர்ந்தெடுத்த எல்லைக்குள் அழைத்துச் செல்லுகிறது.

கூடுகட்டுமிடங்கள் பல வகைப்படும். தரையில் குழிகளை அமைத்து கூடுகட்டுவதுண்டு. செடிகளினிடையேயும், மரங்களிலும், ஆறு, கடல் இவற்றின் கரைகளிலும், குகைகளிலும், நீரின் மேலும், மனிதனால் உண்டாக்கப்பட்ட செயற்கை கூடுகளிலும் பறவைகள் கூடுகளை அமைக்கின்றன.

பறவைகளின் கூடுகள் பலவிதமாகவும், சிறந்த வேலைபாடுகளுடனும் அமைக்கப்படுகின்றது. சில பறவைகளுக்கு மிகச் சாதாரண பொருள்களைக் கொண்டு வியக்கத்தக்க முறையில் கூடுகள் அமைக்கும் திறமையுண்டு.

கூடுகட்டாப் பறவைகள்

கரைகளில் வாழும் பறவைகள் குறிப்பாக ஏதும் கூடு அமைப்பதில்லை. நிலத்திலேயே எந்த இடத்திலும் முட்டைகளையிடும் வழக்கமுடையவை. மலைகளில் வாழும் கடற்பறவைகள் பாறையிடுக்கு

களில் முட்டைகளையிடும். சரியான கூடு ஏதும் அமைப்பதில்லை. தேவதை டெர்ன் (Fairy tern) என்னும் பசிபிக் தீவில் உள்ள பறவை மரக்கிளை யிடுக்கில் தன் ஒரே முட்டையை கூடு ஏதுமின்றி வைத்து குஞ்சு பொரிக்கின்றது. ஜெகானு (Jacana) என்னும் ஆப்பிரிக்க பறவை வில்லி இலையிலும், நீர்பாசியின் மீதும் முட்டைகளை வைக்கின்றது. எம்பரர் பென்குவின் (Emperor penquin) என்னும் இனத்தில் ஆண் பறவையானது முட்டையை காலின் ஐவ்வால் மூடி, அடிவயிற்றில் வைத்து அடைகாக்கின்றது. புல் போன்ற பொருள்களால் அமைக்கப்பட்ட சாதாரண கூடுகளை டெர்ன், கல் போன்ற கடற்பறவைகள் தரையில் கட்டுவதைக் காணலாம்.

உதாரணம்: வார்ப்லர், த்ரஷ் போன்ற பறவைகளாகும். இவை தரையில் புல்,குச்சி முதலிய பொருள்களால் கூடுகளை அமைக்கின்றன. வானம்பாடி போன்ற சில பறவைகள் மூடியுடன் கூடிய கூடுகளையும் அமைக்கின்றன. உயரமான மரங்களில் கூடுகட்டும் பறவைகள் சிறந்த முறையில் கூட்டை ஆழமாகவும், மரக்கிளைகளின் இடையில் ஆடாமலும், பல பொருள்களைக் கொண்டு அமைப்பது வழக்கம். கொக்கு, நாரை போன்ற பறவைகள் சுரடுமுரடான குச்சிகளைக் கொண்டு மேடை போன்ற கூட்டை கட்டுகின்றன. சில சமயம் பழைய கூட்டையே மறுமுறையும் உபயோகிக்கும்.

ஊன் உண்ணும் பறவைகள் சாதாரணமாக இலைகளாலும், குச்சி, பஞ்சு போன்ற பொருட்களாலும் பெரிய கூட்டினை அமைத்து வருடா வருடம் அக்கூட்டினை மேலும் பெரிதாக்கி அதில் முட்டையிடுகின்றன.

உதாரணம் :

காகம், பருந்து, ஆந்தை முதலியன.

ராபின் (Robin) என்னும் பறவை மண் கூடு அமைக்கும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. இக்கூடு கடினமாயும், குழியுள்ளதாயும் அமைகின்றது. பெருத்த மழையும் காற்றுமே இக்கூட்டை அழிக்க முடியும். பார்ன் ஸ்வாலோ (Barn swallow) பாலத்தையும் பெரிய கட்டிடங்களையும், மண் கூடு அமைக்க தேர்ந்தெடுக்கிறது. இக்கூடுகள் அடிபாகத்தில் சுவரோடு ஒட்டவைக்கப்பட்டிருக்கும்.

அமெரிக்கன் தங்க ஃபின்ச், மஞ்சள் வார்ப்லர் போன்ற பறவைகள் தாவர கழிவு பொருள்களால் மிகவும் ஆழமுள்ளதும், எளிதில் அழிய முடியாததுமான கூட்டை அமைக்கின்றன.

சில பறவைகள் லைக்கென் என்ற படரும் தாவரத்தின் உதவியாலும், பூக்களின் இதழ்களாலும், சிலந்தி நூலிழையாலும் கூடு

கட்டுகின்றன. இக்கூடு பச்சை நிறமாயிருப்பதால் எதிரிகளின் பார்வையிலிருந்து காக்கப்படுகிறது. தரைப்பாசியின் உதவி கொண்டும் சில பறவைகள் கூடுகளை அமைக்கின்றன.

உதாரணம் :

பாருலா வார்ப்லர் (Parula warbler).

இறகுகளால் ஆன கூடுகள்

வாத்து, அன்னம் போன்ற பறவைகள் தமது தூவி இறகுகளாலோ அல்லது வேறு பறவைகளின் இறகுகளாலோ கூடுகளை கட்டுகின்றன. பெண் பறவைக்கு இனப்பெருக்க காலத்திற்கென குறிப்பிடத்தக்க தூவி இறகுகள் உடலில் உண்டாவதால் அதை பிய்த்தெடுத்து கூடு கட்ட பயன்படுத்துகின்றது. இவ்விறகுகள் நன்றாக முட்டைகளை மூடி பாதுகாக்க உதவுகின்றன.

தொங்கும் கூடுகள்

சில பறவைகள் மரக்கிளையின் கொம்புகளிலுள்ள மரப்பட்டைகளின் உதவியால் தொங்கும் கூடுகள் அமைக்கின்றன.

உதாரணம் :

தூக்கணாங்குருவி, ஓரியோல். இக்கூடுகள் மிகவும் ஆழமுள்ளதாகவும், நடுவில் ஒரு அறையுடனும் கூட்டின் வாயில் மேற்புறத்திலுமாக அமைக்கப்படுகிறது. சில கூடுகளில் வாய் கீழ் நோக்கியிருப்பதால் இடும் முட்டைகள் உருண்டு கீழே விழாமல் காக்க அப்பறவைகள் கதவு போன்ற தடுப்புகளை அமைக்கின்றன.

படம் 139. ஓரியோல் பறவையின் கூடு

பொந்துகளில் கட்டும் கூடுகள்

மரங்கொத்தி, கிளி, ஆந்தை போன்றவை மரப் பொந்துகளிலும், கிரெளஸ் போன்ற பறவைகள் தரையில் குழிகளிலும் முட்டைகளையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும் பழக்கமுள்ளவை. மீன்கொத்தி, கரையில் வாழும் ஸ்வாமலாஸ் போன்ற பறவைகள் கரையில் நீண்ட சுரங்க

பாதை போன்ற கூடுகள் அமைக்கும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். கீவி (Kivi) என்னும் பறவை பூமிக்கு அடியில் சுரங்க பாதைபோல் கூடு அமைக்கும். சில பறவைகள் எறும்பு புற்றுகள் இருக்குமிடமாகப் பார்த்து பூமியின் அடியில் சுரங்கம் போன்ற கூட்டை அமைக்கின்றன.

நீர்நிலையருகில் கட்டும் கூடுகள்

கொக்கு, நாரை, கிரெப், அன்னம் போன்ற நீர்ப்பறவைகள் கரையிலுள்ள புதர்கள், மரங்கள், செடிகளினூடே மேடை போன்ற கூடுகளை அமைக்கின்றன. நீர்த் தாவரங்களைக் கொண்டு கூடுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. சில பறவைகள் வெள்ளக் காலத்தில், கூடுகள் நீரில் மூழ்காமலிருக்க மிதக்கும் கூட்டினை கட்டுகின்றன.

பிளமிங்கோ (Flamingo) என்ற பறவை இறுகிய மண்மேடுகளைக் குடைந்து கூடுகளை அமைக்கின்றன. சாதாரணமாக ஈரப்பசையுடைய நீர்ப்பாசியைக் கொண்டு இப்பறவைகள் கூட்டை அமைக்கின்றது. குகைகளில் கூடுகட்டும் பழக்கமும் சில பறவைகளிடம் உண்டு. ஸ்விஃப்ட், ஸ்வாலோ (Swift, Swallow) பறவைகள் இருளடர்ந்த குகைகளில் கூடு கட்டிவாழ்கின்றன. புகைபோக்கி ஸ்விஃப்ட் என்ற பறவை கட்டிடங்களின் புகைப் போக்கிகளில் மேடை போன்ற கூட்டை குச்சிகளால் அமைத்து உமிழ்நீரின் உதவியால் குச்சிகளை ஒன்றோடொன்று ஒட்டி பலப்படுத்துகிறது. இக்கூட்டை கட்டிடத் தோட்டோ அல்லது மரப் பொந்திலோ மேற்கூறிய பசையின் உதவியால் ஒட்டவைக்கும்.

படம் 140. தையற்காரக் குருவி கூடு அமைக்கும் நிலை

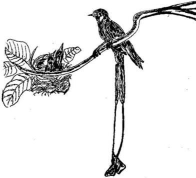
டிப்பர் என்னும் பறவை வேகமான நீரோட்டமுள்ள ஓடைக் கரையின் இடுக்குகளில் நீர்ப்பாசியிலான உருண்டை வடிவமான கூட்டை அமைக்கிறது. இக்கூட்டின் உள்பாகம் உலர்ந்த புல்லாலானது. வெளிப்பாகம் எப்போதும் ஈரத்தால் பசுமை நிறமுடையதா

யிருக்கும். கருமை அலகுடைய மாக்பி (Magpie) என்ற பறவை சில அடிகள் ஆழமுள்ளதும் பல தடுப்புகளைக் கொண்டதுமான பெரிய கூடுகளை அமைக்கின்றது. இக்கூடு தங்குமிடமாகவும், இனப்பெருக்க கூடாகவும் உதவுகிறது. தையற் பறவைகள் (Tailor birds) பெரிய குடை வடிவமான பல அறைகளையுடைய கூட்டை அமைக்கின்றன.

ரென்ஸ், கூட்ஸ், கிரெப்ஸ் (Wrens, Coots, Grebs) போன்ற பறவைகள் பல கூடுகளைக் கட்டி குஞ்சுகளுக்கும், சில சமயம் இரண்டாவது இனப்பெருக்கத்திற்கும் ஏற்றதாக அமைக்கின்றன. ஆண் பறவைகள் இக்கூடுகளை தன் உறங்குமிடமாகவும் உபயோகிக்கின்றன.

கூடு அமைக்கும் பொருள்கள்

கூடுகட்டும் முறையும், பொருள்களும், பறவைக்கு பறவை வேறுபடுகின்றது. பொதுவாக புருவிற்கு குச்சிகளும், இறகுகளும்,



படம் 141. நீண்ட வாலினையுடைய ட்ரோங்கோ (Drongo) பறவையின் கூடு

ராபினுக்கு (Robin) மண்ணும், புல்லும், வாத்து இனத்திற்கு சிறப்பான தூவி இறகுகளும் கூடு அமைக்க அவசியமாகின்றன. சில குருவி வகைகள் கூட்டின் உட்புறத்தை அலங்கரிக்க குதிரை முடியை தேடித்

திரியும். பார்ன் ஸ்வாலோ மிகவும் சிரமப்பட்டு பறவை குஞ்சுகளின் இறகுகளைக் கூட்டிற்காகத் தேடித் திரியும். ஈ பிடிக்கும் பறவைகள் (Great crested fly-catcher) போன்றவை கூடு அமைக்க பாம்புத் தோலினை தேடித் திரியுந் தன்மையுடையன. கூடு அமைக்கப் பயன்படும் பொருள்கள் பெருவாரியாகத் தாவரங்களும் மற்ற பிராணிகளின் முடி, இறகுகள், தோல், இன்னும் எலும்பு துண்டுகள் போன்ற பொருள்களும்தான். பார்ன் ஆந்தை தோலையும் எலும்பையும் கூடு கட்டும் பொருளாக உபயோகிக்கின்றது. மீன்கொத்திகள் மீன் முட்டைகளையும் செதிள்களையும் உபயோகப்படுத்துகின்றது.

படம் 142. ஜேக் டா (Jack daw's) பறவையின் குச்சிகள் சுள்ளிகள் முதலானவற்ருல் ஆன செடிப் புதரினுள் கட்டப் பட்டக் கூடு

சில பறவைகள் இயற்கை பொருள்களுக்குப் பதில் மனிதனுல் ஏற்படுத்தப் பட்ட செயற்கைப் பொருள்களை உபயோகப்படுத்தவும் திறமையுள்ளனவாகவுள்ளன. சாண்டிலியர் போன்ற அலங்கார விளக்குகள், காலணிகள் போன்ற பொருள்களையும் பறவைகள் கூடு கட்ட உபயோகிக்கின்றன.

கூடுகட்டும் முறை

பறவைகள் கூடுகட்டும் பொருள்களை சேகரிக்கவும், கொண்டு செல்லவும், கட்டவும் தங்களது அலகையும், கால்களையும் பயன்படுத்துகின்றன. உடலை சுழற்றுவதன் மூலம் கூட்டில் தன் உடலமைப்பிற்கேற்ப வட்டவடிவமான குழியை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. மரங்களின் பொந்துகளில் கூடுகட்டும் பறவைகள் தனது அலகால் கொத்தி மரத்தைக் குடைகின்றது. மீன்கொத்திகள் ஆற்றின் கரைகளில் அலகாலும், காலாலும், சுரங்கத்தை அமைக்கின்றன. தொங்கும் கூடுகளை அமைக்க அலகும் காலும் மிகவும் பயன்படுகின்றன. தையற் பறவைகள் ஒரு இலையின் ஒரு பக்கத்திற்கு பதினறு ஓட்டைகள் வீதம் போட்டு தாவர நூலாலேயே கூடாகத் தைக்குந் திறன் படைத்தவை. பறவைகள் கூடுகளை அமைக்க எடுக்கும் நேரம் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடும். கூடுகட்டும் காலம் பறவைகளின் வேலைத் திறனைப் பொருத்தது. சாதாரணமாக குருவி

வகைகள் கூடுகட்ட 3 முதல் 13 நாட்கள் எடுக்கின்றன. ராபின் 6 முதல் 20 நாட்கள் எடுக்கும். மழைக்காலங்களில் இன்னும் அதிக நாட்களாகும். ஆணும், பெண்ணும் சேர்ந்து ஒரே நாளில் கூடு அமைப்பதும் உண்டு.

வடக்கு திசையிலுள்ள பறவைகள் தெற்கு திசையிலுள்ளதை விட விரைவாக கூடு அமைக்கின்றன. ஆர்க்டிக் பகுதியில் பறவைகள் பழைய கூட்டையே மறுபடியும் உபயோகப்படுத்திக் கொள்கிறது. உமிழ்நீரைக் கொண்டு கூடுகட்டும் பறவைகளுக்கு, உமிழ்நீர் சுரத்தல் அவ்வப்பொழுது தடைபடுவதால் கூடுகட்டுவது தாமதப் படுகின்றது. சுத்திநீர் நீர்ப்பறவைகள் சுமார் நான்கு மாதத்தில் களிமண்ணைக் கொண்டு குச்சிகள், புல் போன்ற பொருள்களின் உதவியால் கூடு அமைக்கின்றது.

பறவைகள் கூட்டை உடனடியாகக் கட்டி முடிப்பதில்லை. காலையில் சில மணி நேரம் கூடுகட்டும் வேலையில் ஈடுபடுகின்றது. பிறகு சிறிது நேரம் வாளாயிருக்கும். இனப்பெருக்கக் காலத்திற்கு முன்பே கூடுகட்ட ஆரம்பிக்கும் பறவைகள் சிறிது தாமதமாகவே கட்டி முடிக்கின்றது. தாமதமாக கட்ட ஆரம்பிக்கும் கூடுகள் சீக்கிரமாக முடித்துவிடுவதுமுண்டு. சில சமயம் பருவக் காலங்களில் கூடுகட்டுதலை தாமதப்படுத்துவதும் உண்டு. கூடுகட்டும்போதே சில பறவைகள் முட்டையிட்டு அடைக்காப்பதும் உண்டு.

உதாரணம் :

நாரை, பருந்து, புறா போன்றவை.

பறவையினத்தில் சில கூட்டை கட்டிக் கொண்டிருக்கும்போதே வேறு கூட்டை நோக்கி போவதுண்டு. சில சமயம் பெட்டையானது கூட்டையும், துணையையும் கூட விட்டுப் பிரிந்து போவதுமுண்டு. எனவே கூடு அமைப்பதானது பிறப்பிலேயே அமைந்த ஒரு பண் பென்று கூறலாம்.

கூடு கட்டுவதில் ஆண் பறவையைவிட பெண் பறவை அதிக ஆர்வத்தைக் காட்டுகிறது எனலாம். பொதுவாக இடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதிலிருந்து கட்டுவது வரை பெண் பறவை செய்கிறது. ஆண் பறவை கூடுகட்டும் பொருள்களைச் சேகரித்துக் கொண்டு வருவதில் உதவி செய்கிறது. சில சமயம் இரண்டுமே சேர்ந்து, பொருளைச் சேகரித்து கூட்டை அமைக்கின்றன. வீட்டு ரென் (House wren) போன்ற பறவைகள் இணை தேடுவதற்கு முன்பே கூட்டை அமைக்கின்றன. பின்னர் துணையோடு சேர்ந்து கூட்டை

முடிக்கின்றன. தீக்கோழி, கீவி, டினுமஸ் போன்ற பறவைகளில் ஆணினம் கூடுகட்டும் வேலையை மேற்கொள்கிறது. வாத்து போன்ற பறவையினத்தில் ஆணினத்திற்கே கூடு சம்பந்தப்பட்ட வேலை கிடையாது. மரத்தைக் குடைதல், கரைகளில் சுரங்க கூடுகள் அமைத்தல் போன்ற வேலைகளில் ஆண், பெண் இரண்டும் சேர்ந்து பகிர்ந்து அவ்வேலையைச் செய்கின்றன.

உதாரணம் :

மரங்கொத்தி, மீன் கொத்தி.

பொது சிறப்பியல்புகள்

பறவையினத்தில் முட்டைகள் பல்வேறு வகையானவை. வேறு பட்ட அளவு, வடிவம், நிறம் கொண்டவை. சிறிய பறவைகளான பாடும் பறவைகள் (Humming birds) மிகச்சிறிய முட்டைகளையிடும். தீக்கோழி போன்ற பெரிய பறவைகள் பெரிய முட்டைகளை இடு கின்றன. அதிக அளவும், நிறையும் உள்ள முட்டைகள், நிறைந்த சக்தியுள்ள உணவுப் பொருளை கொண்டதாயிருக்கும். சில சமயம் சிறிய பறவைகள் பெரிய முட்டைகளை யிடுதலும், பெரிய பறவைகள் சிறிய முட்டைகளிடுதலும் உண்டு.

முட்டைகள், உருண்டையாகவும், நீள் உருளை வடிவமாகவும், இரண்டு முனைகளும் நீண்டும், பலவாறாக உள்ளதைக் காணலாம். கிரேட் ஹார்ன் ஆந்தையின் முட்டைகள் உருண்டை வடிவமுள்ள தாக இருக்கின்றது. வேகமாக பறக்கும் பறவைகள் நீண்ட வடிவ முடைய முட்டைகளையிடுகின்றன. முட்டையின் அகல நீளத்திற்கும், பறவையின் பறக்கும் வேகத்திற்கும் தொடர்பு உண்டு என்பதையும், அண்ட நாளத்தின் அகலத்திற்கேற்றவாறு, முட்டையின் வடிவம் அமைகின்றது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. கூட்டின் அமைப்பிற்குத் தகுந்தாற் போன்றும் பறவையின் முட்டையின் வடிவங்கள் அமை கின்றன எனலாம். மலையிடுக்குகளில் இடப்படும் முட்டைகள் கூர்மையான முனைகளையுடையன. இவ்வடிவம் மலைகளினின்றும் முட்டைகளை உருண்டுவிழாமல் தடுக்கிறது.

முட்டைகளின் நிறம்

முட்டைகள் அநேகமாக வெண்மையாகவும், புள்ளிகளுடைய தாகவும் காணப்படும். மஞ்சள், சிகப்பு போன்ற ஆழ்ந்த நிறமுடைய முட்டைகள் காணப்படா. திறந்த கூடுகளில் இடப்படும் முட்டைகள் சாதாரணமாக புள்ளிகளுடையதாகவும் சாம்பல் அல்லது வெளிர் நீலநிறமாகவும், வெளிர் பச்சையாகவும் இருக்கும். வெண்மை

நிறமுடைய முட்டைகள் நெருக்கமான புள்ளிகளுடையதாக இருப்பதால் குறிகள் எதுவும் சரியாக காணப்படாது. முட்டைகளில் காணப்படும் குறிகள் அண்ட நாளத்திலே முட்டைகள் சுழன்று வரும்போது உண்டாகிறது. புள்ளிகள் முட்டைகள் அசையாமல் இருக்கும்போது ஏற்படுபவை.

த்ரஷ் பறவையினுடைய முட்டைகள் நீலநிறமுடையதாக இருக்கும். கூட் (Coot) பறவைகளுடைய முட்டைகள் பச்சைநிற முடையதாக காணப்படும். ஜப்பானில், சில்விட் (Sylvid) என்ற வார்ப்லர் சிகப்பு முட்டையிடும். தென் அமெரிக்காவில் உள்ள டினுமஸ் பல நிறமுடைய முட்டைகளை இடுகின்றது. முட்டையின் நிறம் வளர்ச்சியின்போது மாறும் தன்மையுடையது.

உதாரணம் :

ரியா என்ற பறவையின் முட்டை இடும்பொழுது பச்சை நிறமாக இருக்கும்; பின்னர் மஞ்சள் நிறமாக மாறும். பிறகு நீலமாகவும் கடைசியாக வெண்மையாகவும் மாறும். ஈமு என்னும் ஆஸ்திரேலிய பறவை பச்சைநிற முட்டையிடும். பின்னர் இம் முட்டைகள் கறுப்பு நிறத்தையடைகின்றன.

சில முட்டைகள் முதலில் மெல்லிய தோலுடையதாகவும், பின்னர் ஊடுருவிப்பார்க்கும் அளவு கண்ணாடி போன்ற தோலாக மாறி கடைசியாக வலிமையுள்ள சுண்ணும்பு நிறமுடைய ஓடாக மாறுகின்றது. டினுமஸ் என்னும் பறவையின் முட்டைகள் மென்மையாக பீங்கான் போன்று பளபளப்புள்ளதாகவும், டுகான், தீக்கோழி போன்ற பறவைகளின் முட்டைகள் புள்ளிகளும், கோடுகளும் உடையதாகவும், வாத்துபோன்ற நீர்ப்பறவைகளின் முட்டைகள் வழுவழுப்பும், நீர் புகாததுமான தோலையுடையதுமாகவும் காணப்படுகின்றன.

முட்டைகளின் எண்ணிக்கை

பறவைகள் ஒன்று முதல் இருபது முட்டைகள்வரை யிடும் தன்மையுடையன. பென்குவின், ஆல்பட்ராஸ், மலையில் வாழும் ஆல்ஸிட்ஸ் போன்ற பறவைகள் ஒரே ஒரு முட்டையிடும். கழுகு, லூன், புறு, ஆந்தை போன்ற பறவைகள் யாவும் இரண்டு முட்டைகள் இடும் தன்மையன. இவற்றில் இரண்டும் சில சமயம் பொரிக்கப்படும். பூபிஸ், ஸ்கூவாஸ் போன்ற பறவைகள் இரண்டில் ஒன்றைத்தான் பொரிக்கும். இரண்டும் பொரிக்கப்பட்டால் ஒரு குஞ்சை தாய்ப்பறவை தின்றுவிடும். பாஸரைன் பறவைகள், கடற் பறவைகள் முதலியன மூன்றிலிருந்து ஐந்து முட்டைகள் வரை

பொரிக்கும். இவை அநேகமாக நான்கு முட்டைகள் தான் இடுவது வழக்கம். மரங்கொத்தி போன்ற பறவைகள் ஆறு முதல் பத்து முட்டைகள் வரை இடும். வாத்து அதிக முட்டைகளையிடும். காட்டு வாத்து பதினைந்து நாட்களில் இருபது முட்டைகள் வரையிடும்.

முட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதன் அழிவைப் பொருத்தே அமைகின்றது. குறைவான முட்டையிடும் பறவைகள் தங்கள் முட்டையை தனியான, மிகவும் பாதுகாப்பான இடங்களில் இட்டு பொரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு எதிரிகளிடமிருந்து காப்பாற்றப் படுவதால் வெகுகாலம் உயிர்வாழ ஏதுவாகிறது. ஆனுல் கோழி களும், வாத்துகளும் மனிதனுல் வேட்டையாடப்படுவதற்கு முன் னேயே பல ஆபத்துகளை கடக்கவேண்டியிருக்கிறது. கிரேட்ஹார்ன் ஆந்தை வருடத்திற்கு இரண்டு முட்டைகளே யிடுகின்றன. ஆனுல் பார்ன் ஆந்தை ஆறு அல்லது அதற்கும் அதிகமாக வருடத்திற்கு இருமுறை முட்டையிடுகின்றது. வெவ்வேறு திசையில் வாழும் ஒரே இனப் பறவைகள் ஒரு திசையிலுள்ளதைவிட குறைவான முட்டை களையிடுகிறது. கடற்பறவைகள், புருக்கள் போன்ற பறவைகள் எந்த இடத்திலிருந்தாலும் ஒரேவிதமாக முட்டையிடும் தன்மை யுடையன. அவை சுமார் இரண்டு அல்லது மூன்று முட்டைகள் இடும் என்பது மித சீதோஷ்ண நிலையில் சாதாரணமாகக் காணலாம். ஆனுல் வடக்கு திசையில் இவ்வெண்ணிக்கை அதிகமாகும். எனவே முட்டையின் எண்ணிக்கைக்கும் நாட்களின் நீளத்திற்கும் தொடர்பு அதிகமுண்டு. மேலும் கிடைக்கும் உணவின் அளவைக் கொண்டும், முட்டையின் எண்ணிக்கை நிர்ணயமாகின்றது. லேக் (Lack) என் பவர் முட்டையின் எண்ணிக்கை பிறப்பின் வழியாகவும், கிடைக்கும் உணவின் அளவிற்கேற்றவாறும் அமைகின்றது என்று கருதினுர். வேக்னர் (Wagner) என்பவர் முட்டையின் எண்ணிக்கை பிறப்பின் வழியாக ஏற்பட்டிருந்தாலும் கிடைக்கும் உணவிற்கேற்றவாறும், உடலில் சேகரிக்கப்பட்டிருக்கும் உணவிற் கேற்றவாறும் எண்ணிக் கையில் அமைகின்றது என்று கருதினுர். வடப்பகுதியில் வசிக்கும் பறவைகளின் உடலில் ஏராளமான கொழுப்புச் சத்து சேர்த்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனுல் தெற்கு பகுதியில் வசிக்கும் பறவை களின் உடலில் கொழுப்பு சத்தோ, சேகரித்த உணவோ இருக்க வழியில்லை.

முட்டையிடும் தன்மை : தானியத்தை உணவாக உண்ணும் பறவைகளும், தானியம் உண்ணுத பறவைகளும் ஒரு நாளைக்கு ஒரு முட்டை வீதம் தனது இனத்தின் எண்ணிக்கைக்கேற்றவாறு இடுகின்றன. சாதாரணமாக காலை வேளையில்தான் எல்லா பறவை களும் முட்டையிடுவது வழக்கம். ஆனுல் குயில் போன்றவை, மற்ற

பறவைகளின் கூட்டில் முட்டையிடும் வழக்கமுடையன. ஆதலால் அக்கூட்டின் பறவை வெளியேறும் வரைக் காத்திருந்து பின்னர் முட்டையிடும்.

பெரிய பறவைகள் தினமும் முட்டையிடுவதில்லை. வாத்து நாள் தோறும் முட்டையிடும் தன்மையுடையது. ஆனால் பருந்து, ஆந்தை போன்றவை ஒருநாள் விட்டு அடுத்தநாள் முட்டையிடும் வழக்க முடையது. பறவைகள் தேவையான அளவிற்கு முட்டையிடும் சக்தியுடையது. ஒரு சமயத்தில் நான்கு முட்டைகளிடும் வழக்க முள்ள பறவை, அந் நான்கோடு நிறுத்திக்கொள்ளும் சக்தியையும் பெற்றிருக்கின்றது. மேலும் அண்டநாளத்தில் உண்டாகும் முட்டைகள் அவ்விடத்திலேயே அழிக்கப்பட்டு விடுவதுமுண்டு. குறிப்பிட்ட அளவு இட்ட முட்டைகள் களவு போனாலோ, அழிக்கப் பட்டாலோ சிறிது கால இடைவெளிக்குப் பின் மேலும் முட்டையிடும் சக்தி பெற்றுள்ளன.

ஆனால் ஹரிங் கல் (Herring gull) போன்ற ஒரு சில பறவைகள் மூன்றிற்கு குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ முட்டையிடாது. இத்தகைய தன்மைக்கு தீர்மானிக்கப்பட்ட அடுக்கு (Determinate layer) என்று பெயர். மற்ற வகைக்கு தீர்மானிக்கப்படா அடுக்கு (Indeterminate layer) என்று பெயர்.

அடை காத்தல் : பறவைகள் ஒருமுறை முட்டையிடும் எண் ணிக்கை பூர்த்தியானதும் அம்முட்டைகளை அடைகாக்க துவங்கு கிறது. அநேகமாக பெண் பறவைகள் அடைகாப்பது வழக்கம். பெண் பறவையின் உடலின் அடிப்பாகத்தில் இறகுகளில்லாத ஒரு பகுதிக்கு அடைகாக்கும் பாகம் என்று பெயர். இவ்விடத்தில் இரத்த குழாய்கள் அதிகமாக பரவி இருப்பதால் முட்டைகளைப் பொரிக்கும் அளவிற்கு உஷ்ணம் தருகிறது. முட்டைகளின் மேல் இப்பாகத்தை வைத்து உட்காரும் பறவை தனது அடிவயிற்றுப் பகுதி இறகுகளை உதிர்த்து முட்டைகளை மூடி பாதுகாப்பதுடன் அல்லாமல், உஷ்ணத் தையும் வெளியேறுமல் தடுக்கிறது. அடை காக்கும் பெண் பறவை களின் அடிவயிற்றுத் தோலின் உஷ்ணம் ஆண் பறவையின் அப்பகுதி உஷ்ணத்தைவிட அதிகமிருக்கும்.

பறவைகளின் அடிவயிற்றில் தோன்றும் அடைகாக்கும் பகுதி தூவி இறகுகளின் மாறுபாட்டாலும், அதிகமாக இரத்தக் குழாய்கள் பரவுதலாலும் ஏற்படும் மாறுதலேயாகும். இம்மாறுதலுக்கு முக்கிய மாக எஸ்ட்ராடியல், ப்ரோலேக்ஷன் (Estradiol and Prolactin) என்னும் ஹார்மோன்கள் தான் காரணமாகும். சில பறவைகளில் இப்பகுதி சாதாரணமாக பெட்டையின் அடிவயிற்றில் தோன்றும்.

சில சமயம் ஆண்,பெண் இரண்டிலுமே அடைகாக்கும் தூண்டுதல்கள் ஏற்படும். சில பறவைகளிடம் அடைகாக்கும் பகுதியானது அடிவயிற்றிலும், பக்கங்களிலும் தோன்றி இரண்டும் ஒன்றாக கலந்து விடுவதுமுண்டு. தானியம் தின்னும் பறவைகளில் ஆணினத்திற்கு பெரும்பாலும் இப்பகுதி ஏற்படுவதுண்டு.

பறவைகள் சிறிது நேரம் விட்டுவிட்டு முட்டைகளை அடைகாப்பதால் முட்டைகளுக்கு மாறி மாறி உஷ்ண நிலை ஏற்படுகிறது. சில பறவைகள் அலகில் நீரைக் கொண்டு வந்து அவ்வப்போது முட்டையின் உஷ்ணத்தைத் தணிப்பதும் உண்டு. சில பறவைகள் இறகுகளை நீரில் நனைத்து வந்து முட்டைகளின் மேல் உதிர்ப்பதுண்டு. திறந்த கூடுகளிலிடப்படும் முட்டைகளைப் பறவைகள் வெயிலினின்றும் மறைத்து நிழல் கொடுக்கிறது. ஒருசில பறவைகள் முட்டைகளை அடிக்கடி திருப்பி விடுவதுமுண்டு.

முட்டையின் உஷ்ண நிலை சாதாரணமாக 90—94°F வரை இருக்குமென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. கூட்டின் நடுவில் முட்டைகளின் வெப்பம் அதிகமாகவும், ஓரப் பகுதிகளில் குறைவாகவும் இருக்கும். கருவளர்ச்சி 82°F நிலையில் நின்றுவிடும். ஆனல் காற்றின் வெப்பம் சிறிது நேரத்திற்கு அதிகம் குறைந்தாலும் கரு அழிவதில்லை. பெரிய முட்டைகள் திறந்த வெளிகளில் அதிக நேரம் இருந்தாலும் பழுது படுவது இல்லை.

காலை, மாலை நேரங்களிலும் காற்று, மழைக் காலங்களிலும் பறவைகள் கூட்டைவிட்டு அசையாமல் இருக்கும். நடுப்பகல் நேரங்களில் தான் கூட்டையும், முட்டைகளையும் விட்டு விலகிச் செல்லும். மறுபடியும் குறித்த நேர இடைவெளிக்குப் பின் திரும்பி வந்து அடைக்காக்கும்.

நீண்ட நேரம் அடைகாத்தலை த்தானியம் தின்னும் பறவைகளிடம் காணலாம். அதுவும் ஆண் பறவையானது பெண்ணிற்கு உணவைச் சேகரித்து வந்து கூட்டிலேயே ஊட்டுகிறது.

உதாரணம் : ஹார்ன்பில் (Horn bill) என்ற பறவையிடம் இத்தகைய பழக்கத்தைக் காணலாம்.

ஒரு நாளைக்கு மூன்று அல்லது நான்கு முறை ஆண் பறவை பெட்டைக்கு உணவு கொடுக்கிறது. பெண் பறவையை கூட்டினுள்ளேயே வைத்து அலகு மாத்திரம் வெளியே தெரியும் அளவிற்கு இடைவெளி ஏற்படுத்துகிறது. உணவிற்காகவே இவ்விடைவெளி பயன்படுகிறது. பெரிய பறவைகள் சாதாரணமாக அதிகநேரம் அடைகாக்கும் தன்மையுடையவை. சில சமயம் ஆணும் பெண்ணும் குறிப்பிட்ட நேரம் மாறி மாறி அடைகாக்கும் செயலைச் செய்யும்.

உதாரணம் : கடற்பறவை.

ஆண், பெண் இரண்டும் அடைக்காத்தாலும் பெண் பறவைக்குதான் அதிகம் அடைக்காத்தல் என்னும் தொழில் உரித்தாகிறது. ஆனால் ஆண் அடிக்கடி முட்டைகளின் உஷ்ணத்தைக் குறைக்கும். மேலும் இனப்பெருக்க எல்லையை காத்தல் ஆண் பறவைகளின் முக்கிய வேலையாகும். அதோடு குஞ்சு பொரித்தவுடன் குஞ்சுகளுக்கு உணவு சேகரிக்கவும், பாதுகாக்கவும் செய்கின்றது. வாத்து, அன்னம் போன்ற பறவைகளில் ஆண் பறவையானது கூட்டின் அருகிலேயே நின்றவாறு பாதுகாக்கிறது. சில சமயம் பெண் பறவைக்கு சிறிது ஓய்வு கொடுத்து தானே அடைகாக்கும் தொழிலை செய்கிறது. மீன் கொத்தி பறவைகள் இவ்வேலையை நேரத்திற்கு நேரம் ஆணும் பெண்ணும் மாற்றிக் கொள்கின்றன. சில பறவைகள் பல செய்கைகளின் மூலம் தனது துணையை அழைத்து வேலையை மாற்றிச் செய்கின்றன. அடிலி பென்குவின் (Adelie penquin) பறவையானது தனது கூடுகட்டும் இடத்திலிருந்து உணவு தேடுமிடம் மிகத் தூரத்தில் (அதாவது 200 மைல்) இருப்பதால் தனது ஆண் துணையிடம் அடைக்காத்தல் தொழிலை ஒப்படைத்துவிட்டு இரண்டு அல்லது நான்கு வாரங்களுக்கு சென்று திரும்பும். அதுவரை ஆண்பறவை உணவுகூட உண்ணுமல் காவல் காத்து வரும். ராயல் ஆல்பட்ராஸ் என்னும் பறவையும் பதினுன்கு அல்லது இன்னும் அதிக நாட்கள் வரை உணவு ஏதுமின்றி முட்டைகளை காத்துவரும்.

தீக்கோழி, ரியா, ஈமு போன்ற பறவைகள் அடைக்காக்கும் தொழிலை ஆணிடம் ஒப்படைத்து விடும். சில கடற்பறவைகளில் (உதாரணமாக புள்ளியுடைய சான்ட்பைப்பர்) பெண் பறவை முட்டையிட்டதும் கவலையின்றி மற்ற வேலைகளை ஆணிடம் ஒப்படைத்து விட்டு சென்றுவிடும். ஆண் பறவைகள் அடைக்காத்தலின்போது பெண் பறவையை பாதுகாத்தும் உணவு அளித்தும் பராமரிக்கின்றன. குஞ்சு பொரித்ததும், குஞ்சுகளுக்கும் பெண் பறவைக்குமாக சேர்த்து உணவு தேடி வருவது வழக்கம். இவ்வாறு செய்வதால் கடைசியில் ஆண் பறவையானது இளைத்து சக்தியிழந்து போய்விடுகிறது. குஞ்சுகளும் பெண் பறவையும் பொலிவுடனும் ஆரோக்கியத்துடனும் கூட்டினின்றும் வெளிவருகின்றன.

உதாரணம் : ஹார்ன்பில்.

அடைக்காக்கும் காலம்

இக்காலம் இனத்திற்கு இனம், பறவைக்கு பறவை வித்தியாசப்படும். 10 நாட்களிலிருந்து 80 நாட்கள்வரை அடைக்காத்தல் நீடிப்பதுண்டு. அடைக்காத்தலின்போது அதிக நேரம் இடைவெளியெடுப்பது

அமைதியின்மை, காற்று மழை போன்ற பருவ கோளாறு முதலிய காரணங்களால் அடைக்காத்தல் காலம் தாமதப்படுவதுண்டு.

அடைக்காக்கும் காலம் முட்டையின் அளவைப் பொருத்தும், வெளிவரும் குஞ்சின் வளர்ச்சியைப் பொருத்தும் அமைகின்றது. அளவு பெரியதாயுள்ள முட்டைகள் குஞ்சு பொரிக்க அதிக நாட்களும், சிறியதாயுள்ளவை குறைந்த நாட்களும் எடுத்துக்கொள்கின்றன. அதிக நாட்கள் கழித்து வெளிவரும் குஞ்சுகள் நன்றாக நகர்ந்து செல்லக்கூடியவையாய் இருக்கும். மற்ற கூடுகளில் முட்டைகளை வைக்கும் பறவைகளின் குஞ்சுகள் குறைந்த நாட்களில் வெளிவரும். அதாவது எந்தப் பறவையின் கூட்டில் முட்டைகளை வைக்கின்றதோ அந்த பறவையின் அடைக்காக்கும் காலத்திற்கேற்றபடி இம்முட்டைகளின் காலம் அமைகிறது. பொதுவாக குளிர் காலங்களில் முட்டைகள் குஞ்சு பொரிக்க அதிக நாட்களும், கோடை காலத்தில் குறைந்த நாட்களும் ஆகின்றன. பாசரைன் அல்லா பறவைகளில் அடைக் காக்கும் காலம் சாதாரணமாக அதிகமாகும்.

உதாரணம் : பென்குவின், ஆல்பெட்ராஸ், பெட்ரல்ஸ், கீவி, தீக்கோழி, ஈமு.

சில பகுதிகளில் பறவைகள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையளவு முட்டைகளையிடும் வரை முதலிலிட்ட முட்டைகளை சரிவர அடைக் காப்பது கிடையாது.

ஒரு சில பறவைகள் அடைக்காத்தலில்லாமல் முட்டைகளை நேராக சூரிய உஷ்ணம் கிடைக்கும்படி செய்கின்றன. சில பறவைகள் பழைய, மட்கிய தாவரங்களைக் கொண்டு முட்டைகளை மூடி அவ்வுஷ்ணத்தை குஞ்சு பொரிக்கப் பயன்படுத்துகின்றன. ஆண் பறவைகள் அப்பொருளினை அடிக்கடி திறந்து மூடுவதால் உஷ்ணத்தை ஓரளவு அளவாக நிலை நிறுத்த முடிகிறது. எனவே மெகாபோட்ஸ் என்ற இப்பறவைகளுக்கு **உஷ்ணமானி** பறவைகள் என்று பெயர்.

அடைக் காக்கும் காலத்தில் முட்டைகள் வெப்பத்தால் வற்றிப் போவதால் 10லிருந்து 20 சதவீதம் எடையில் குறைகிறது. அடிக்கடி முட்டைகளை குளிர்விப்பதன் மூலம் அதன் எடை குறைதலை தடுக்க ஏதுவாகிறது.

குஞ்சு பொரித்தல்

குறிப்பிட்ட காலம் அடைக்காத்தல் முடிந்ததும் கரு நன்றாக வளர்ந்து உயிருள்ள குஞ்சாக வெளிவருகிறது. குஞ்சு பொரிப்பதற்கு முன் முட்டையில் குஞ்சு வெளிவரும் அறிகுறி உண்டாகிறது.

பின்னர் குஞ்சு உள்ளிருந்து முட்டையை உடைத்துக்கொண்டு வெகு சிரமத்துடன் வெளிவருகிறது. குஞ்சுகளின் அலகுகளின் மேல் பாகத்தில் முட்டைப் பல் என்னும் கூர்மையான பல் ஒன்று தோன்றி முட்டையை உடைத்து வெளிவர உதவுகிறது. குஞ்சு வெளிவந்ததும் அப்பல் மறைந்து விடுகிறது. சில சமயங்களில் முட்டைகளில் ஏற்படும் அறிகுறி ஓரிரு நாட்கள் வரை தொடரும். பின்னர் குஞ்சு ஓரிரு நாட்கள்வரை வெளிவர சிரமப்பட்டு மெதுவாக குரல் கொடுத்துக் கொண்டிருக்கும். அச்சமயம் குஞ்சு முட்டையில் உள்ள வாயுவை உட்கொண்டு உயிர் வாழ்கிறது. முட்டையின் மெல்லிய பகுதியில் விரிசல் உண்டாகி அவ்விரிசல் முட்டையைச் சுற்றி ஏற்படுகிறது. குஞ்சு பின்னர் ஓட்டை தள்ளிக்கொண்டு வெளி வருகிறது. பெற்றோர் பறவைகள் குஞ்சுகள் முட்டையினின்றும் வெளிவருவதை பார்த்துக் கொண்டிருக்கும். சில சமயம் ஓட்டை உருட்டி அசைத்து குஞ்சு வெளிவர உதவி செய்வதுமுண்டு. அதிகமாக ஏதேனும் செயல்களை பெற்றோர் பறவை, குஞ்சு வெளிவருவதற்காக உதவி செய்யுமேயானால் மஞ்சக் கருவின் ரத்தக் குழாய்கள் அறுபட நேரிடும்.

குஞ்சுகள் வெளிவந்ததும் பெற்றோர் பறவைகள் முட்டை ஓட்டையும் சம்பந்தப்பட்ட தோலையும் கூட்டினின்றும் வெகு தூரத்திற்கு அப்புறப்படுத்தி நாற்றத்தையும், அவற்றால் ஈர்க்கப்படும் எதிரிகளையும் தவிர்க்கின்றது. எனவே குஞ்சு பொரித்தவுடன் ஓடு, ஒதுக்கப்பட்ட தோல் முதலியவற்றை உடனே அகற்றுவது மிக அவசியமானதாகக் கருதப்படுகின்றது. வாத்து, கோழி போன்ற பறவைகள் ஓடு முதலிய பொருள்களை கூட்டிலேயே விட்டுவிட்டு போய்விடும் தன்மையன. கல், டெர்ன் போன்ற பறவைகள் கூட்டிலேயே தங்குவதாயிருந்தால் முட்டை, தோல், ஓடு போன்றவைகளை அகற்றி விடுகின்றன.

பெற்றோர் பறவை முட்டையினின்றும் குஞ்சுகள் வெளிவருவதை மிகவும் ஆர்வத்தோடும், பதட்டத்தோடும் கவனித்து குஞ்சுகளுக்கு உதவி செய்யும். குஞ்சுகள் அவஸ்தைப்படுவதைக் காணும் தாய்ப் பறவை கலக்கமடைந்து பலமுறை பாடவும், ஆண் பறவையை அழைக்கவும், வெளிவராத குஞ்சுகளுக்கு உணவு சேகரித்து வரவும் செய்கிறது. பெண் பறவை கூட்டைவிட்டு ஒரு கணமும் நகராமல் குஞ்சுகள் வெளிவருவதையே கவனித்துக் கொண்டிருக்கும்.

ஒரு கூட்டில் எல்லா முட்டைகளும் அநேகமாக ஒரே சமயத்தில் பொரிந்துவிடும். சில பறவைகள் குஞ்சு பொரித்தவுடன் கூட்டை விட்டு குஞ்சுகளுடன் பறந்துவிடும் வழக்கமுடையன.

உதாரணம் :

வாத்து, ப்ளோவர், சான்ட்பைப்பர். இரண்டு மூன்று முட்டைகளிடும் கல், டெர்ன் பறவைகளின் முட்டைகள் ஒரே சமயத்தில் பொரிப்பதில்லை—ஓரிருநாள் இடைவெளியிருக்கும். குஞ்சுகள் கூட்டிற் கருகிலேயே தங்கியிருக்கும். நான்கு முட்டைகளையிடும் பாசரைன் பறவைகளின் முதல் மூன்று முட்டைகள் ஒன்ருகவும், நான்காவது முட்டை கடைசியாகவும் பொரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பொரிக்கப்படுவதால் ஊன் உண்ணும் பறவைகளின் குஞ்சுகள் ஒன்றை ஒன்று தின்னும் வழக்கத்தை மேற்கொள்ளுகிறது. மேலும் கிடைக்கும் உணவிற்கு தகுந்தவாறு குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கையை தணிக்கை செய்யவும் இம்முறை உதவுகிறது.

முட்டைகள் குறித்த நேரத்தில் பொரிக்கப்படாவிட்டால் பெற்ரேர் பறவைகள் அடைகாக்கும் காலத்தை மேலும் இருமடங்கு நீடிக்கின்றன.

19. பறவைகளின் வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழற்சி-பகுதி—III

(Annual cycle-III)

குஞ்சுகளின் வாழ்க்கை

முட்டையினின்றும் வெளிவந்த குஞ்சுகள் கூட்டிலும், கூட்டிற்கு வெளியிலும் நடத்தும் வாழ்க்கையை விவரிக்கிறது இப்பகுதி.

படம் 143. வார்ப்லர் பறவை-தன் இளம் அல்டிரிசியல் ;(Altricial) குஞ்சுகளுக்கு உணவினைக் கொண்டுவந்து ஊட்டும் நிலை.

குஞ்சுகளை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) அல்டிரிசியல் (Altricial) என்பது இறகுகளற்ற வளர்ச்சியடையாத, பெற்றோரின் கண்காணிப்பில் வளரும் இளங்குஞ்சுகள்.

(2) பிரிகாசியல் (Precocial) நன்முக வளர்ச்சியடைந்த தூவி இறகுகளையுடைய இடம் விட்டு இடம் நகரக்கூடியதுமான தாமாக உணவு உண்ணக்கூடிய குஞ்சுகள்.

இவ்விரண்டாம் வகைக் குஞ்சுகளுக்கும் பெற்றோரின் உதவி ஓரளவிற்கே வேண்டியிருக்கிறது. ஆனல் முதல் வகையைச் சேர்ந்த குஞ்சுகளுக்கு பெற்றோர் பறவைகளின் பராமரிப்பு மிகவும் அதிகமாகத் தேவைப்படுகிறது.

உதாரணம் :

கல், டெர்ன், ஆல்சிட் முதலியன. எனவே பறவை இனத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் பறவையினப் பிரிவில் (Ornithology) கீழ்க் கண்ட விதிகள் குறிப்பிடத்தக்கவை (Defenitions). அதாவது பறவையினத்தை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) **நீடிகோலஸ்** (Nidicolous) இறகில்லாத தோலை மாத்திரம் கொண்ட குஞ்சுகளைப் பொரிக்கும் பறவைகள். இவற்றின் குஞ்சுகள் சிறிது காலம் கூட்டிலேயே தங்கி வளர்கின்றன.

உதாரணம் :

நாரைகள், கல், டெர்ன், ஆல்சிட், பருந்து, ஆந்தை போன்ற பறவைகள்.

(2) **நிடிஃப்யூகஸ்** (Nidifugous) பொரித்தவுடன் கூட்டைவிட்டு வெளியேறும் குஞ்சுகளைப் பொரிக்கும் பறவைகள்.

உதாரணம் :

லூன், கிரப், அநாடிட்ஸ், கேலிபார்ம், குருசியிபார்ம் பறவைகள்.

(3) **சிலோபீடிக்** (Psilopaedic) இறகில்லா, தோலுடல் கொண்டதும், தூவி இறகுகளை மாத்திரம் கொண்டதுமான குஞ்சுகளை பொரிக்கும் பறவைகள்.

உதாரணம் :

பாசரைன் பறவைகள், மரங்கொத்தி, மீன்கொத்தி, ஸ்விஃப்ட்ஸ், ஹம்மிங் பறவை, குயில், கிளி, புறு போன்றவை.

(4) **ட்டிலோபீடிக்** (Ptilopaedic) பிறக்கும்பொழுதே தூவி இறகுகளைப் போர்த்திய உடலையுடைய குஞ்சுகளை பொரிக்கும் பறவைகள்.

உதாரணம் 1

சில அநாடிட் பறவை காலினேஷியஸ். பொரித்ததும் பாசரைன் குஞ்சுகள் பார்வையில்லாமலும், இறகுகளில்லாமலும் வளர்ச்சியடையாததுமாக இருக்கும்.

உதாரணம் :

சிம்னிஸ்விஃப்ட்ஸ், சிட்டுக் குருவி போன்ற பறவைகளின் குஞ்சுகள் முற்றிலும் வளராத நிலையில் பொரிக்கப்படுகின்றன. பெரிய கண்களையுடைய ஒரு தலையும் மஞ்சள் கரு கொண்ட பை போன்ற வயிற்றுப் பகுதியும் குஞ்சின் முக்கிய பாகங்களாகக் காணப்படும். கால்கள் உடலைத் தாங்க முடியாத நிலையில் இருக்கும். உடல் அதிக இரத்த ஓட்டத்தால் சிவந்த நிறமுடையதாய், மெல்லிய தோலால் மூடப்பட்டு உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளைத் தெளிவாகக் காட்டும் நிலையில் அமைந்திருக்கும். வாய் பெரியதாகவும், உட்புறம் சிவந்த நிறமுடையதாயும் காணப்படும். இந்த பருவத்தில் குஞ்சு குளிர்ந்த இரத்தமுடையதாக இருக்கும். அடிக்கடி தாய்ப் பறவை குஞ்சுகளை அடை காத்து சூடு உண்டாக்குகிறது.

குஞ்சு மிகவும் வேகமாக வளர்ச்சி அடைகிறது. இறகுகள் உடலில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் கரும் புள்ளிகளாக முதலில் காணப்பட்டு பின்னர் இறகுகளாக மாறுகின்றது. கூட்டைவிட்டு பிரியும் சமயம் இறக்கைகளிலும் இறகுகள் வளர்கின்றன. கண்கள் முதலில் ஒரு கோடாக தோன்றிப் பின்னர் பார்வையும், பயப்படும் உணர்ச்சியும் ஒன்றாக ஏற்படுகின்றன. அக்குஞ்சுப் பறவைகள் பெற்றோர் பறவைகள் உணவோடு வந்ததும் அதை உணர்ந்து சத்தம் உண்டாக்கும். எதிரிகள் எதிர்பாராமல் தாக்க நேரிட்டால் குஞ்சுகள் கூட்டினின்றும் துள்ளி குதித்து வெளியேறி வேறு பறவைகளிடம் சிக்கிக்கொள்ளும். கூட்டிலிருந்து வெளியேறும் பொழுது சிறகுகள் நன்றாக வளர்ந்து, பெற்றோர் பறவைகளுக்கு ஒப்பான நிறைவோடு வளர்ந்து விடுகிறது. அலகு, இறகுகள், காலின் விரல்கள் வெகு துரிதமாக வளர்கின்றன. துரிதமாக கூட்டை விட்டு வெளியேறும் பறவைகளுக்கு பெற்றோர் பறவையின் நிறைக்கு சிறிது குறைவான நிறை உண்டாகிறது. கூட்டில் சில நாள் தங்கி வெளியேறும் குஞ்சுகளுக்கு பெற்றோரின் நிறையளவு வளர்ச்சி உண்டாகிறது. பறவைகளில் பாசரைன் பறவைகள் 9 முதல் 14 நாட்கள் வரை கூட்டிலிருக்கும். அதிலும் சில மாறுதல்கள் உண்டு. சில பறவைகளில் வளர்ச்சி மிதமாக அமைவதால் 20 நாட்கள் வரை கூட்டிலேயே தங்குகின்றன. மரங்கொத்தியின் குஞ்சுகள் மெதுவாக வளர்ச்சியடைவதால் ஒரு மாத காலத்திற்கு கூட்டிலேயே தங்க

நேருகின்றது. ஆந்தை, பருந்து போன்ற பறவைக் குஞ்சுகள் கூட்டில் 6 முதல் 12 வாரம் வரை தங்குகின்றன. பெட்ரல் பறவைகள் 8 வாரமும், பென்குவின் பறவைகள் சில மாதங்களும், ராயல் ஆல்பெட்ரஸ் 8 அல்லது 9 மாதங்களும் கூட்டில் தங்கி வளர்ச்சி யடைகின்றன.

கேலினேசியஸ் பறவைகளின் குஞ்சுகள் பிறந்தவுடன் சுறுசுறுப்பாக ஓட ஆரம்பிக்கும். வாத்தின் குஞ்சுகள் நீந்த ஆரம்பிக்கும் தன்மையுள்ளவைகள். தாய்ப் பறவையும் அவைகளை இரை தேட கூட அழைத்து செல்கின்றன.

அன்சரிபார்மிஸ் பறவைகளில், பறக்கும் இறகு முளைப்பதுவும், பறத்தலும் தாமதமாக ஏற்படுகின்றன. வெப்பத்தை சூழ்நிலைக் கேற்றவாறு மாற்றி அமைக்கும் சக்தி சில பறவைகளுக்கு தாமதமாகவும், சிலவற்றிற்கு பிறப்பதற்கு முன்பேயும் உண்டாகிறது.

சுரங்கம் போன்ற கூடுகளில் வாழும் பறவைகளுக்கு சூழ்நிலைக் கேற்ப உடல் உஷ்ணத்தைச் சரியாக அமைத்து வாழும் சக்தி குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வெளியே வந்த நாளிலிருந்தே ஏற்படுகின்றன.

பெற்றோர் பறவைகளின் கவனிப்பு

முதலாவதாக முட்டைகளை இட்டதும் அவற்றை அடைகாத்து அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய வெப்பத்தை அளிப்பது பெற்றோரின் முதல் கடமையாகும். வலிமையில்லாத நன்ருக வளர்ச்சி பெருத குஞ்சுகளைப் பொரித்த பறவைகள் சில நாட்கள் வரை அடைகாத்து அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கிறது. பின்னர் நாட்களாக ஆக இறகுகள் தோன்றியவுடன் அடைகாத்தல் குறைந்துகொண்டே வருகிறது. இரவில் பெற்றோர் பறவை குஞ்சுகளுடன் தங்குவதோடு நிறுத்திக்கொள்கிறது. குளிர் பிரதேசங்களில் வசிக்கும் பறவைகள் அடிக்கடி அடைக்காக்கும் தன்மையுடையன. அடைகாத்தல் அந்த இடத்தின் வெப்ப நிலையை பொருத்தே அமைகின்றது. காற்றுடன்கூடிய மழைக்காலங்களில் தாய் பறவை கூட்டிலேயே குஞ்சுகளுடன் அடைக்காத்திருக்க, ஆண் பறவை குஞ்சுகளுக்கும் தாய் பறவைக்குமாகச் சேர்த்து உணவு தேடி கொடுக்கின்றது.

பிறக்கும்போதே நன்ருக ஓடவும், இறகுகளுடையதுமான பறவைக் குஞ்சுகளுக்கும் ஓரளவு அடைக்காத்தல் தேவைப்படுகின்றது. ஏனெனில் வெளி உஷ்ணத்தால் அவை பாதிக்கப்பட்டு உடலிலுள்ள உஷ்ணம் வெளியேறுகிறது. எனவே அவைகளை கூட்டி

னின்றும் வெளியேறும்வரை அடைக்காக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது.

உதாரணம்: வாத்து அடிக்கடி குஞ்சுகளை ஒன்று சேர்த்து தனது இறகுகளால் அடைக்காப்பது வழக்கம். காலினேஷியஸ் பறவைகள் இரவு நேரங்களிலும், பகலில் ஒருசில சமயங்களிலும் அடைக்காக்கின்றது.

உணவு சேகரித்தல்

குஞ்சுகளின் வளர்ச்சிக்கேற்ப உணவு சேகரித்தளிப்பது பெற்றோர் பறவைகளின் மற்றுமொரு முக்கிய வேலையாகும். வளரும் குஞ்சுகள் அதன் நிறையைக் காட்டிலும் அதிகமான அளவு உணவை உட்கொள்ளுகின்றன. எனவே பெற்றோர் பறவைக்கு அவற்றிற்கு உணவுத் தேடும் வேலையே நாள் முழுதும் முக்கியமாக உள்ளது. ஒவ்வொரு இனத்திற்கேற்றவாறு அதன் உணவுத்தேடும் முறையும் அமைகின்றது. பிறக்கும்போது நன்றாக வளர்ச்சியடைந்த குஞ்சுகளுக்கு உணவு அளிப்பது அவ்வளவாக சிரமமில்லை எனலாம். தாய் பறவையோ அல்லது தந்தைப் பறவையோ சிறிது நாட்களுக்கு குஞ்சுகளை உணவு கொடுத்து காக்கின்றது. பிறகு குஞ்சுகளுக்கு தானே இரைதேடும் வலிமை உண்டாகி கூட்டைவிட்டு பறந்து சென்று விடுகின்றன.

வளர்ச்சியடையாத சிறிய குஞ்சுகளுக்குப் போதிய உணவு அளித்தல் அத்தியாவசியமாகிறது. ஆண் பெண் இரண்டுமாக போதிய உணவைச் சேகரித்து குஞ்சுகளுக்கு அளிக்கின்றன. சில சமயங்களில் ஆண் பறவை, பெண் பறவைக்கும் குஞ்சுகளுக்கும் சேர்த்து உணவுச் சேகரித்தளிக்கிறது. சில பறவைகளில் ஆண் உணவைத் தேடி கொண்டுவர பெண் பறவை பாதி வழிவரைசென்று அதை வாங்கி குஞ்சுகளுக்கு அளிக்கும் பழக்கமும் உண்டு.

உதாரணம்: சதுப்பு நிலப் பருந்து (Marsh hawk). பிறகு இரண்டும் சேர்ந்து உணவைச் சேகரித்தளிப்பதுமுண்டு. ஆனால் பொதுவாக ஆண் பறவை 85% உணவைச் சேகரிக்கிறது. பெண் பறவை அடைக்காக்கும் தொழிலே செய்வதால் ஆண் பறவை முதல் சில நாட்கள் வரை பெண் பறவைக்கும் உணவைத் தேடி வழங்குகின்றது. மழைக் காலங்களிலும், புயல் வீசும் நாட்களிலும் குஞ்சுகளுக்கு அதிக வெப்பம் தேவைப்படுவதால் பெண் பறவை அக்காலங்களில் அதிகமாக வெளியே செல்வதில்லை.

கலிபோர்னியாவிலுள்ள வீட்டு ஃபின்ச் பறவை போன்ற (House finches in california) பறவைகள் இரண்டு கூடுகளை

அமைத்து இரண்டையும் ஒரே சமயத்தில் ஆண், பெண் இரண்டும் அடைக்காக்கும். முதல் கூட்டில் முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரிக்குமுன் ஆணிடம் ஒப்படைத்துவிட்டு பெண் பறவை மற்றொரு கூட்டை அடைக்காத்து பராமரிக்கும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

பெற்றோர் பறவையிரண்டும் சேர்ந்து உணவு தேடி குஞ்சுகளைப் பராமரித்தால்தான் எல்லா குஞ்சுகளும் சரிவர வளர்ந்து முதிர்ச்சி அடையும்.

உணவுச் சேகரிப்பது கால நேரத்தைப் பொருத்து மாறுபடும் என்று கருதப்படுகின்றது. காலை வேளையில் அதிகமாகவும், பகல் மாலை நேரங்களில் சிறிது குறைவாகவும் காணப்படும். வெளி வந்த முதல் நாள் அதிக உணவை அவைகளுக்கு தாய்ப்பறவை அளிப்பதில்லை. ஏனெனில் வயிற்றில் உள்ள மஞ்சள் கருப்பொருள் (Yolk) குஞ்சுக்கு உணவாக அமைகின்றது. ஓரிரு நாட்களுக்குப் பிறகு குஞ்சுகளுக்கு உணவு அதிகமாக தேவைப்படுகின்றது. உணவு அளிக்கும் நேரம் இனத்திற்கு இனம் மாறுபடுகின்றது. ஒவ்வொரு இனப் பறவையும் ஒரு மணி நேரத்திற்கு இத்தனை முறை என்று கணக்கிடப்பட்டு அளிக்கும் தன்மையுடையவைகளாக உள்ளன. உணவுத் தேடும் எல்லையின் பரப்பு குறைந்த தூரமாகவுள்ள பறவைகள் மணிக்கு அதிக முறையும், விஸ்தீரணம் அதிக தூரமாக உள்ள பறவைகள் ஒரு சில முறைகள் மட்டுமே உணவைச் சேகரித்தளிக்கின்றன. மற்றும் அடிக்கடி உணவையளிக்கும் பறவைகள் குறைவான அளவு உணவுடனும், மணிக்கு ஒரு சில முறையே உணவளிக்கும் பறவைகள் அதிகமான அளவுடனும் வந்து சேருகின்றன என்று கூறப்படுகின்றது.

பெரிய பறவைகள் அடிக்கடி குஞ்சுகளுக்கு உணவு அளிப்பதில்லை. வேட்டையாடி உணவைச் சேகரிக்கும் பறவைகளுக்கு உணவு கிடைப்பது அவற்றின் வெற்றி தோல்வியைப் பொருத்ததாகும். அக்குஞ்சுகளும் கிடைத்த அளவு உணவை உட்கொண்டு கிடைக்காதப் பொழுது பட்டினி கிடக்கும்படியும் நேரிடலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. பருந்து போன்ற பறவைகள் ஒரு முழு இறந்த பிராணியின் உடலை கொண்டு வந்து கூட்டில் விட்டுவிடும். குஞ்சுகள் பசித்த பொழுது அதை உண்ணும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். ஐரோப்பிய ஸ்விஃப்ட் (European Swift) பறவை சாதகமில்லாத பருவக்காலங்களில் (அதாவது பறக்கும் பூச்சிகள் கிடைக்காத காலங்களில்) குஞ்சுகள் பல நாட்கள் (சுமார் 21 நாட்கள்) உணவில்லாமல் வாழும், செயலற்ற பருவதுயில் (Torpid) கொள்கின்ற நிலையை அடைகிறது. சாதகமான காலங்களில் பெற்றோர் பறவை பறக்கும் பூச்சிகளை பந்து

களாக வாயில் உருட்டி அடிக்கடி குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டி வளர்க்கின்றது.

கடற் பறவைகள் மீனை ஒன்றாகவோ அல்லது பல மீன்களாகவோ விழுங்கி தொண்டையில் பதுக்கி பின்பு வெளி கொண்டு வந்து குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டுகின்றது. சாதாரணமாக கடற்பறவைகள் அடிக்கடி குஞ்சுகளுக்கு உணவு கொடுப்பதில்லை.

ஆல்பெட்ராஸ், பெட்ரல் போன்ற பறவைகள் ஒருசில மாதங்கள் கூட குஞ்சுகளை நிராகரித்து சென்றுவிடும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். குஞ்சுகள் பசிதாள முடியாமல் தானே கடலுக்குச்சென்று உணவைத் தேட பழகிக் கொள்ளும் தன்மை உள்ளவைகளாகும். சில சமயங்களில் தாய்ப்பறவை பல நாட்களுக்கு பின் ஓரிருமுறை இடையே வந்து குஞ்சுகளை பராமரிப்பதும் உண்டு. அநேகமாக எல்லா பறவைகளும் குஞ்சுகள் நன்றாக வளர்ந்தபின் அடிக்கடி உணவு கொடுப்பதை நிறுத்திவிடுகின்றன.

குஞ்சுகளுக்கு உணவூட்டும் விதம்

அநேகமாக பறவைகள் அலகினால் உணவை சேகரித்து குஞ்சுகளின் அடிதொண்டை வரை உணவை தள்ளி ஊட்டி விடும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். தொண்டையிலுள்ள தசையின் உதவியால் குஞ்சுகள் உணவை விழுங்குகின்றன. குஞ்சுகளின் வாய் மிகவும் அகலமாகவும், சிவந்த நிறமுடையதாகவும் இருக்கும் தன்மையுடையதால் பெற்றோர் பறவை அவசரமாக உணவை ஊட்டி செல்வதற்கு வசதியாக அமைந்துள்ளது. குஞ்சுகள் தலையை அசைத்தும், ஒருவித சப்தம் உண்டு பண்ணியும் தாய் பறவையின் புது விதமான குறிப்பான சப்தத்தாலும் உணவிற்கான உணர்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. சில பெற்றோர்ப் பறவைகள் உணவை உணவுக்குழாயின் அடிப்பகுதியிலும், தொண்டைப் பகுதியிலும் சேகரித்து வந்து, பின்னர் அவற்றை திரும்பவும் வெளியில் கக்கி எடுத்து குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டுகின்றன. இசைக்கும் பறவைகள் உணவை ஒரு சிறிது சீரணித்துப் பிறகு குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டுகின்றன. தனது கூரிய அலகை குஞ்சின் வயிற்றுப் பகுதிவரை கொண்டு சென்று அரைபட்ட உணவை ஊட்டுகின்றன. நாரையின் குஞ்சுகளில் தாயின் அலகை குஞ்சுப்பறவை அலகால் பிடித்துக்கொண்டு அசைக்கும்போது உணவு தானாகவே வாய்க்குள் விழுந்துவிடுகின்றது. பெலிகன் தனது பெரிய வாயைத் திறந்து வைத்துக் கொள்ளும்பொழுது குஞ்சுகள் வாயிலுள்ள உணவைப் போட்டியுடன் தேடி பகிர்ந்து உண்ணுகின்றன. சில பறவைகளில் மிகவும் பசித்த குஞ்சுகள் பெரிய சத்தத்துடன் முதலில் உணவை உட்கொண்டு பின்பு ஓய்ந்து இளைப்பாறுகின்றன. பின்னரே

மற்ற குஞ்சுகள் பசி ஆற்றிக் கொள்ளும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். பசிக்காத குஞ்சின் வாயில் உணவை வைத்தாலும் விழுங்காமல் அதை அடுத்த குஞ்சுக்கு ஊட்டிவிடும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும்.

பறவையின் இனத்தை அதன் உணவின் தன்மையினின்றும் கண்டுகொள்ள முடிகின்றது. ஆனால் எல்லா பறவைகளின் குஞ்சுகளுக்கும் முதல் இரண்டொரு நாட்கள் வரை புழு பூச்சிகளே உணவாகின்றன. பின்னர் அந்தந்த இனத்திற்குரிய உணவை தாய்ப் பறவை குஞ்சுகளுக்கு அளிக்கின்றது. அமெரிக்கன் தங்கஃபின்ச் என்ற பறவை மாத்திரம் முதலிலிருந்தே குஞ்சுகளுக்கு சதைப்பற்றுள்ள விதைகளையே அரைத்து உணவாக ஊட்டுகின்றன. ஆனால் புறாக்கள் குஞ்சுகளுக்காக புறாப்பாலை கொடுக்கின்றன.

கூடுகளை சுத்தம் செய்தல்

பறவைகள் தங்கள் கூடுகளைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுதல் மிகவும் அவசியமானதொன்றாகும். ஏனெனில் குஞ்சுகள் அதிகமாக உணவை உட்கொள்வதால் அடிக்கடி கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. ஆகவே ஒவ்வொரு முறை உணவளித்ததும் பெற்றோர் பறவைகள் கூட்டை சுத்தம் செய்கின்றன. ஒரு தனி பையில் குஞ்சுகளின் மலம் வெளியேற்றப்பட்டு அதை பறவைகள் உடனே அப்புறப்படுத்தவும் தங்களைப் பழக்கிக்கொண்டுள்ளன. ஒரு சில பறவைகள், குஞ்சுகளின் மலத்தை தாங்களே உண்ணும் பழக்கத்தையும் மேற்கொள்ளுகின்றன. அநேகமாக எல்லா பறவைகளும் மலத்தை சற்று தூரத்திற்கு அப்பால் கொண்டு சென்று அப்புறப்படுத்தும் பழக்கமுள்ளவைகளாகும். முதல் இரண்டு மூன்று நாட்கள் வரை வெளியேற்றப்படும் குஞ்சுகளின் மலத்தை கார்டினல் (Cardinal) போன்ற பறவைகள் உண்ணுகின்றன. அதன்பிறகு ஆண், பெண் இரண்டு பறவைகளும் மலத்தை அப்புறப்படுத்தி விடுகின்றன.

ஸ்வாலோ, தங்கஃபின்ச் போன்ற பறவைகளின் கூடுகளில் அசுத்தமே அதிகமாக காணப்படுகிறது. அவற்றிற்கு மலத்தை அப்புறப்படுத்தும் பழக்கமே இல்லை. கடற்பறவைகளிலும், நாரை போன்ற நீர்ப் பறவைகளிடமும் இப்பழக்கத்தை காணமுடியாது. இவ்வாறு சுத்தம் செய்யப்படாத பறவைகளின் கூடுகளில் கோடைக் கால உஷ்ணத்தால் அவை உலர்ந்து போன உரம்போன்ற எச்சமாக (Guano) அடுக்கடுக்காக படிந்திருப்பதைக் காணலாம். மீன்கொத்திகளும், மரங்கொத்திகளும் கூடுகளைச் சுத்தம் செய்வதே இல்லை. மணலைக் குடைந்து மீன் கொத்தி கூடு அமைப்பதால் அசுத்தங்களை மணல் உறிஞ்சி விடுகிறது. மற்றும் அசுத்தங் கலந்த நீர்க் கலவை

கூட்டின் வெளியே வடிந்த வண்ணமிருப்பதையும் காணலாம். எனவே அக்கூடுகளின் பாதைகளில் அமோனியா வாயு வரவி இருப்பதால் கூட்டைவிட்டு வெளியே வந்ததும் பெற்றோர் மீன் கொத்தி பறவைகள் அடிக்கடி தண்ணீரில் மூழ்கி குளிப்பதைக் காணலாம்.

கூட்டை விட்டுப் பிரிதல்

கூட்டைவிட்டுப் பிரியும் கடைசி நேரத்தில் சில புதுமையான நடவடிக்கைகளைப் பறவைகளிடம் காண நேரிடுகிறது. குஞ்சுகள் பிறந்ததிலிருந்தே சில பயிற்சிகள் மேற்கொள்கின்றன. கூட்டை விட்டு பிரியும் நேரத்தில் அவை மிகச் சிறந்த முறைகளை உபயோகப் படுத்துகின்றன.

குஞ்சுகள் தன் உடலை மேலே எழுப்பியும், வளைத்தும், கால்களை மாற்றி மாற்றி இரண்டொரு அடி வைத்தும், அருகே செல்லும் பூச்சிகளைப் பிடிக்க முயன்றும் தங்களை பழக்கிக் கொள்வதைக் காணலாம். மேலும் இறகுகளை அடிக்கடி விரித்து படபட வென்று அடித்து ஒன்றின் மேலொன்றாக ஏறியும், இறங்கியும், சில சமயம் தவறி கீழே பறந்து விழுந்து ஓடுவதையும் காணலாம். இதனால் ஓரிரு பறவைக் குஞ்சுகள் சேதமடைவதும் உண்டு. அவைகளில் மிகவும் வலிமையுள்ள குஞ்சுகள் பெற்றோர் பறவைகள் உணவுடன் வருவதை எதிர் கொண்டு முதன் முறையாக பறந்து வெளியேறுவதுமுண்டு. இவை பயிற்சியில்லாமலேயே சிறந்த முறையில் பறக்கக்கூடியவை. பொந்துகளில் வளரும் குஞ்சுகள் நீண்ட நாட்கள் உள்ளேயே அடைந்து கிடப்பதால் நன்றாக வளர்ந்து முதன் முறையிலேயே நன்றாக பறந்து செல்லப் பழகிக் கொண்டுள்ளன.

கூட்டைவிட்டு பிரிவது என்பது பலவகையில் ஏற்படுகிறது. எதிரி பறவைகளால் குஞ்சுகள் தாக்கப்படும் போது அவைகள் வெளியேற நேரிடுகிறது. இவ்வாறு செல்லக்கூடிய குஞ்சுகள், சில சமயங்களில் நன்றாக பறக்கக் கூடிய நிலையில் இருப்பதில்லை. அவை பறந்து தரையில் தத்திச் செல்லக் கூடியவையாகவும், சிறிது தூரம் பறந்து செல்லக்கூடியவையாகவும் காணப்படுகிறது. அப்படி செல்லும் போது மற்ற எதிரிகளிடம் சிக்கி சேதம் அடைவதும் உண்டு.

குஞ்சுகள் கூட்டை விட்டு பிரியும் போது ஒவ்வொன்றாக பறந்து செல்லும். முதலில் ஒரு குஞ்சு வெளியேறியதும் மற்ற குஞ்சுகளும் ஒவ்வொன்றாக வெளியேறுகிறது. பருந்துகளின் கூட்டில், வளர்ந்த குஞ்சுகள் மரத்தின் மற்ற கிளைகளிலும், சிறிது வளர்ந்த குஞ்சுகள் கூட்டின் ஓரத்திலும், வளராத குஞ்சுகள் கூட்டிலேயே தவழ்ந்த

வாறும் காணப்படுகின்றன. நாரைகளின் குஞ்சுகள் முதன் முதல் பறந்து செல்வதற்கு முன் கூட்டினின்றும் வெளியேறி ஒரு மரக் கிளைக்கு தத்திச் சென்று அங்கிருந்து பறந்து வெளியேறும். சில பறவைகள் குஞ்சுகளை உணவு முதலியவற்றைக் கொண்டு கூட்டிற்கு வெளியே வரும்படி தூண்டி பறக்க வைக்கும் பழக்கத்தையும் மேற்கொள்கின்றன.

பொந்துகளில் வசிக்கும் குஞ்சுகள் வெகு நாட்களுக்கு கூட்டிலேயே தங்கி வெளிவருகின்றன. இம்முறையால் குஞ்சுகள் அதிக சேதமடையாமல் வாழ ஏதுவாகிறது. மரத்திலும் நிலத்திலும் கூடு கட்டி வசிக்கும் பறவைகளைக் காட்டிலும், பொந்துகளில் கூடு கட்டி வசிக்கும் பறவை குஞ்சுகள் அதிக நாட்கள் கூட்டிலேயே தங்கி வளர்ந்து வெளியேறுகின்றன.

கூட்டின் வெளியே குஞ்சுப் பறவையின் வாழ்க்கை முறை

குஞ்சுகள் கூட்டைவிட்டு வெளியேறியதும் பெற்றோர் பறவைகளும் கூடவே சென்று அவற்றை பாதுகாத்து உணவையும் தேடி தருகின்றன. குஞ்சுகள் நன்றாக பறக்கவும், உணவைத்தானே தேடிக் கொள்ளவும் பழகும் வரை பெற்றோர் பறவை குஞ்சுகளுடனேயே தொடர்ந்து செல்லுகிறது. குருவிகள் 18-20 நாட்கள் வரை குஞ்சுகளை பாதுகாக்கிறது. ஓவன் பறவைக் குஞ்சுகள் 8 நாட்களில் கூட்டை விட்டு வெளியேறுகின்றன. மூன்று நாட்கள் தத்திச் செல்லுகிறது. 10 நாட்கள் பறக்க பழகுகிறது. பிறகு 11 நாட்கள் பெற்றோர் பறவையின் உதவியோடு வாழ்ந்தும், பின்னர் தானே இரையைத் தேடி உண்ணும் பருவத்தை 30 நாட்களிலும் அடைகிறது. சில பறவைக் குஞ்சுகள் கூட்டை சுற்றி சிறிது தூரத்திலேயே சிறிது நாட்கள் வசிக்கிறது. அதிக தூரம் செல்லுவதில்லை. சாதாரணமாக தாய்ப் பறவை குஞ்சுகளை கூட்டிற்கு வெளியேயும், அவை நன்றாக வளர்ந்து தனக்குத் தானே உணவு தேடிக் கொள்ளும் வரை பாதுகாக்கின்றது. வாத்துக்குஞ்சுகள், தாய் பறவையால் தண்ணீருக்குள் அழைத்து செல்லப்பட்டு நீந்தவும், நீரில் மூழ்கி மேலே எழும்பவும் நீரில் உள்ள பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணவும் கற்றுக் கொள்கின்றன. காலினேஷியஸ் பறவைகளின் குஞ்சுகள் தங்கள் பெற்றோருடன் கூட்டைவிட்டு வெளியேறியவுடன் வலசைப்போதலை மேற்கொள்கின்றன.

தாய், குஞ்சுகளை கூட்டினின்றும் வெளியே அழைத்து சென்று, உணவு எடுப்பது முதல், ஆபத்து நேரும் பொழுது எப்படி ஒளிய வேண்டும், தான் கொடுக்கும் அபாய குரலுக்கு; உடனே பணிய வேண்டிய முறைகளையும் கற்றுக் கொடுக்கின்றது. சில குஞ்சுகள்

தாயின் எச்சரிக்கை குரலை புறக்கணித்து திரிவதால் ஆபத்தில் சிக்கிக் கொள்வதுமுண்டு. இவ்வாறு பெரும்பாலும் இரண்டு, மூன்று, குஞ்சுகள் எப்படியும் இறந்துவிட நேரிடுகின்றது. நான்கு அல்லது ஐந்து குஞ்சுகளே கடைசியில் தாயுடன் மிஞ்சும். அன்னப்பட்சி போன்ற பறவைகள் தனது குடும்பத்தை குளிர்காலமுதல் அடுத்த இனப்பெருக்க காலம் வரை மிகவும் கவனித்து பிரியாமல் காக்கிறது. சில பறவைகளின் குஞ்சுகள் தாய் பறவையுடன் வெகு நாட்கள் தங்கி ஒன்றாக உறங்கி, ஒன்றாக குடும்பத்தோடு வாழ்கின்றன. சில சமயம் பெற்றோர் பறவைகளுக்கு அடுத்த இனப்பெருக்கக் காலத்தில் கூடுகட்டுவதில் உதவி செய்வதுமுண்டு. பெரும்பாலும் குஞ்சுகள் தாய் பறவையுடன் சிறிது காலமே சேர்ந்து வாழ்ந்து பின்னர் பிரிந்து தனித்து வாழத் தொடங்குகிறது.

பறவைகள் சாதாரணமாகப் பாடுவதையும், இரை தேடும் வழக்கத்தையும், தேர்ந்தெடுக்கும் இரையையும், குளிக்கும் முறைகளையும் பெற்றோர் பறவைகளிடமிருந்து பிறப்பிலேயே அறிந்திருக்கின்றன. சாம்பல்நிற கன்னப் பகுதியினையுடைய திரஷ் (Grey-cheeked thrush) என்னும் பறவை குஞ்சை பிறந்த ஏழாம் நாளே பிரித்து வளர்த்ததில், அது 15 ஆம் நாள் உணவை சரியாக எடுத்து உண்ண தொடங்கிவிட்டது. முதலில் சிறிது தடுமாறினாலும் பிறகு சரியானபடி அழகாக அதன் இனத்தைப் போன்றே பூச்சிகளைப் பிடித்து தின்ன ஆரம்பித்தது. அது 24 ஆம் நாள் பாடவும் தொடங்கியது. 25 ஆம் நாள் குடிக்கும் தண்ணீர் குவளையில் குளிக்கத் தொடங்கிவிட்டது. பிறகு தினமும் குளிக்க ஆரம்பித்துவிட்டது. இவை சந்ததி வழி வந்த பழக்க வழக்கங்களாகும்.

திருமதி நைஸ் (Mrs Nice) அம்மையார் மூன்று (Song sparrows) பாடும் குருவி குஞ்சுகளை வைத்து பராமரித்து வந்தார். அவை 13ஆம் நாள் முதல்பாட ஆரம்பித்தது. திருமதி லாஸ்கி (Mrs Lasky) என்ற அம்மையார் வளர்த்த இரு கார்டினல் குஞ்சுகள் மூன்று நான்கு வாரங்களில் ஒரு விதச் சப்தத்தை உண்டாக்கி பாட ஆரம்பித்து இரண்டு மாதங்களில் பெற்றோர் பறவைகளைப் போன்று நன்றாக பாடியது. எனவே உண்பது பாடுவது போன்று பழக்கவழக்கங்கள் சந்ததி வழியாக வரும் தன்மைகளாகும்.

பறவைக்குஞ்சுகள் வாழும் காலவரம்பு

பொரிக்கும் எல்லா குஞ்சுகளும் வளர்ந்தே தீரும் என்பது பறவையினத்தில் இயலாதபடி இயற்கையில் பல ஆபத்துகள் இனப்பெருக்கக் காலத்திலேயே அன்றி எல்லா காலங்களிலும் ஏற்படுகின்றன. பறவைகள் இடும் முட்டைகள் யாவும் பொரிக்கப்படுவ

தில்லை. சில எதிரிகளால் தாக்கப்பட்டு அழிந்துவிடும். சில பொரிக்கப் படாமலே அழிக்கப்படும். காற்றும் மழையும் கூடுகளையே நாசமாக்கி விடுவதுமுண்டு. குளிரும் விபத்தும் முட்டைகளையே யன்றி பெரிய பறவைகளையும் அழித்துவிடுகிறது. வியாதியும் வெளிப்புற தோல் உண்ணியும் பறவைகளை அழிக்கும் தன்மை வாய்ந்தவை. ஆனால் விடாமல் திரும்பத் திரும்ப கூடுகட்டுவது சில பறவைகளின் குணமாகும். பாசரைன் பறவைகளில் 50% கூடுகள் வெற்றிகரமாக அமைகின்றன. ஒரே காலத்தில் அதிக சேதமும் விளைவதுண்டு. பிரகாஷியல் (Precocial) பறவைகள் அதிக சேதமில்லாமல் குஞ்சு பொரிக்கின்றது. கடற்பறவை, நீர்ப்பறவைகளுக்கு புயல் காற்றும், நீர்மட்டம் உயருவதும் மிகவும் சேதம் விளைவிக்கும் இயற்கை களாகும். கூட்டைவிட்டு வெளியேறியதும் குஞ்சுகளுக்கு அதிக சேதங்கள் ஏற்பட காரணமுண்டு. குஞ்சுகளில் இனப்பெருக்கக் காலத்தின் இறுதியில் ஒன்று அல்லது இரண்டு தான் மிஞ்சுகின்றன.

ஊனுண்ணும் விலங்கினங்களும், காற்றும், குளிரும் பறவை யினத்தின் எதிரிகளாகும். மற்றும் குஞ்சுப் பறவைகள் மனிதனால் சுடப்படுவதும், வியாதிகளாலும், தண்ணீரிலுள்ள அசுத்தத்தினாலும் சேதம் அடைவதுமுண்டு. பருவக்காலத்திற்கு தகுந்த முறையில் தங்களை மாற்றிக் கொள்ளும் திறமையிருந்தும் பறவைகள் அதிக சேதமடைகின்றன. பறவையினத்தில் 3/4ல், 2/3 பாகம், வளரும் குஞ்சுகள் முதல் வருஷத்திலேயேயும், இரண்டாம் வருஷத்தில் ½ பாகமும் சேதமடையும் எனலாம். சேதம் அதிகமாக ஏற்படுவதால் பறவைகளின் ஆயுள் மிகவும் குறைவாகிறது. இயற்கையாக வாழும் தன்மை பறவைகளுக்கு அதிகமானாலும், மனிதனால் பிடித்து கூண்டில் வளர்க்கப்படும்போது ஆயுள் இன்னும் அதிகமாகிறது. சில பாசரைன் பறவைகள் 10இலிருந்து 20வருஷம் வரை வாழ்கின்றன. பறவைகளின் கால்களில் வளையம் போடும் முறையில் அவற்றின் வாழ்க்கைக் காலத்தை நிர்ணயிக்கமுடிகிறது. உதாரணமாக பருந்து, கல், ஆந்தை போன்ற பறவைகள் வெகுகாலம் வாழக் கூடியவைகளாகும். கிளி, அன்னம், கழுகு போன்ற பறவைகளை கூட்டிலிட்டு வளர்த்தால் வெகுகாலம் வாழும் தன்மையுடையவைகளாக உள்ளன.

கோடைக்கால இறுதியில் பறவைகளின் பண்புகள்

கோடைக்கால இறுதியில் பெற்றோர் பறவைகளில் ஒரு முறை இறகுகள் உதிர்த்து புது இறகுகள் முளைக்கின்றன. குஞ்சு பறவை களும் தங்கள் இறகுகளை புதுப்பித்துக் கொண்டு திரும்பும் பிரயாணத் திற்கு முன் தங்களை தயார் செய்து கொள்கின்றன. இந்த நேரத்தில் பறவைகள் அமைதியான இடத்தை நாடிச் சென்று ஓய்வு எடுத்துக்

கொள்கின்றன. வலசை போகும் பறவைகள் தங்களை முன்கூட்டியே வலசைப் போதலுக்கு இவ்வாறு தயார் படுத்திக் கொள்கின்றன. பிறகு கூட்டமாக சேர்ந்து வலசைப் போதலை ஆரம்பிக்கின்றன.

கோடையின் இறுதியில் சில பறவைகள் இங்குமங்குமாக அலையும் தன்மையுடையவை. எக்ரெட், ஹெரான் போன்றவை வடக்கு திசையாக பிரயாணம் செய்யும் வழக்கமுடையவை. இவற்றிற் கெல்லாம் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் உடலில் ஏற்படும் ஹார் மோன்களின் தூண்டு தன்மையே காரணமாகும்.

திரும்பும் பயணம்

வடக்கு நோக்கி வலசை சென்று தெற்கு நோக்கி திரும்பி வருதற்கு திரும்பும் பிரயாணம் என்பது பெயர். வடக்கு நோக்கி சென்ற பறவைகளுடன் புதிதாகப் பொரித்த குஞ்சுகளும் சென்று முதன் முறையாக தெற்கு நோக்கி பிரயாணத்தை தொடங்கி பெரிய பறவைகளின் உதவியில்லாமலே எப்பொழுது, எப்படி, எங்கே செல்வதென்பதை பிறப்பிலேயே அறிந்து உரிய இடத்தை அடை கின்றன. பிளோவர் (Plover) என்னும் பறவை யினத்தில் குஞ்சுகள் பெற்றோரை பிரிந்து வேறு திசையில் சென்று குறித்த இடத்தை அடைகின்றன. மற்ற பறவைகள் கூட்டத்தோடு கூட்டமாகச் செல்லும் தன்மையுடையது. திரும்பி வரும் பிரயாணத்தில் பறவைகள் வசந்தகால பிரயாணத்தைவிட மெதுவாக செல்லும் தன்மையை மேற்கொள்ளுகிறது. எனவே வசந்தகால பிரயாணத்தில் எடுக்கும் காலத்தைவிட திரும்பும் பிரயாணத்தில் அதிக நாட்களா கின்றன. (அதாவது ஜூன் மாதம் முதல் டிசம்பர் மாதம் வரை ஆகும்.) ஸ்வாலோ, பாபோலிங்க், வார்ப்லர் போன்ற பறவைகள் வடக்கு திசையினின்றும் ஜூலை மாதத்தில் புறப்படுகின்றன. செப்டம்பர் நடுவில் வடதிசையில் திரும்பும் பிரயாணத்தின் உச்ச நிலை ஏற்படுகிறது. திரும்பும் பிரயாணத்தில் பறவைக் கூட்டத்தில் குஞ்சுகளின் அதிக எண்ணிக்கை இருந்தபோதிலும், வசந்தகால பறவைக் கூட்டத்தின் அழகிய காட்சியைப் போலிருப்பதில்லை. ஏனெனில் புயல் காற்று மழை போன்ற பருவநிலை காரணமாக பறவைகள் வெகுவாக சேதமடைந்து சிதறி விடுகின்றன. ஒரு சில நீர்ப்பறவைகள், தானியம் தின்னும் பறவைகள் இவற்றிற்கெல்லாம் தப்பி பிழைத்து இறுதியில் நவம்பர், டிசம்பர் குளிரில் உறைந்து விடுகின்றன.

வடக்கு நோக்கி செல்லும் பிரயாணத்தை போன்றே தெற்கு நோக்கி செல்வதும் பறவைகளின் உடலில் ஏற்படும் உட்கூறின் மாற்றமேயாகும். மேலும் வசிக்கும் இடத்தின் சூழ்நிலை, உணவு,

பருவநிலை ஆகியவற்றாலும் இப்பிரயாணம் அமைகின்றது. எனவே பிரயாணத்திற்கு முக்கிய காரணம் உடற் கூற்றிலேற்படும் மாறுதலின் தூண்டுதலேயாகும். வெகு தூரம் செல்லும் பறவைகள் இத் தூண்டுதலுக்கு உடனே உடன்படுகின்றன. மற்ற பறவைகள் பருவநிலை காரணமாகவும், கிடைக்கும் உணவின் தன்மையை பொருத்தும் பிரயாணத்தை தொடங்குகின்றன. இப்பிரயாணத்தில் அநேகமாக கவர்ச்சியில்லாமலும் பாடும் தன்மையற்றவையாகவும் வளர்ச்சியடையாமலுமுள்ள குஞ்சுகளே காணப்படும். நீர்க்கோழி, பருந்து போன்ற பறவைகளின் திரும்பும் பிரயாணம், வசந்தகாலப் பிரயாணத்தைவிட அதிக கவர்ச்சியுள்ள காட்சியாக அமைகின்றது.

குளிர்காலத்தில் பறவைகளின் பண்புகள்

பறவைகளின் குளிர்கால வாழ்க்கையோடு வருடாந்தர வாழ்க்கைச்சுழல் ஒருவாறு முடிவடைகிறது எனலாம். அநேகமாக குளிர் காலத்தில் பறவைகள் தாங்கள் வசிக்க அதிக விஸ்தீரணமுள்ள இடத்தை பலவாறாக உணவின் காரணமாக தேர்ந்தெடுக்கின்றன. இனப்பெருக்க இடத்திலிருந்து வெகு தூரத்திற்கு அப்பாற்பட்ட இடத்தையே குளிர்கால இடமாக தேர்ந்தெடுக்கின்றன. ஆர்க்டிக் பிரதேசத்தில் கூடுகட்டும் பறவைகள் குளிர்காலத்தில் பூமத்திய ரேகையை கடந்து தெற்கு திசையின் எல்லா பாகங்களுக்கும் சென்று குடியேறுகின்றன. வலசை போகாத பறவைகள் இருந்த இடத்திலேயே தங்கிவிடுகின்றன. ஒவ்வொரு இனமும் பரந்த பிரதேசத்தைக் குளிர்கால இடமாகக் கொண்டு ஒவ்வொரு வருடமும் அதே இடத்திற்கு வந்து சேருகின்றன. (உ-ம்) மரக்குருவிகள் (Tree sparrows) வட அமெரிக்காவின் வடபகுதியில் மரங்களடர்ந்த பகுதியில் கூடு கட்டும். இம் மரக்குருவிகள் குளிர்காலத்தில் வட அமெரிக்கா முழுவதுமல்லாமல் மத்திய அமெரிக்காவிலும் வசிப்பதை காணலாம். டாக்டர் அலென் (Doctor Allen) என்பவர் மூன்று மரக்குருவிகளுக்கு 1921ஆம் ஆண்டு வளையங்கள் மாட்டி பரிசோதித்ததில், 1922, 1923, 1924ஆம் ஆண்டுகளில் முறையே அதே இடத்திற்கு குளிர் காலத்தில் மறுமுறையும் திரும்ப வந்ததைக் கண்டறிந்துள்ளார். சில குருவிகள் எட்டு முறை வரிசையாக ஒரே இடத்திற்கு குளிர் காலத்தில் வந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. அதாவது நவம்பரில் வந்து ஏப்ரல் மாதத்தில் சென்று விடுகின்றன என்று கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளது.

ஒரு சில பறவைகள் குளிர்காலத்தில் கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களைக் கொண்டு எல்லையை நிர்ணயிக்கின்றன. உதாரணமாக பருந்துகள் மிதமான குளிராக இருக்குமிடத்தில் ஓரளவு உணவு கிடைக்குமானால் அவ்விடத்திலேயே வசிக்கின்றன. குளிரும் பனியும்

அதிகமாகி விட்டால் தெற்கு திசையை நோக்கி எலி போன்ற பிராணிகள் நிறைந்துள்ள பகுதியை சென்றடைகின்றன. நிலத்தில் விதைகளைத் தின்னும் வழக்கமுள்ள பறவைகள் பனி அதிகமுள்ள காலத்தில் வேறு இடத்தைத் தேடி சென்று விடுகின்றன. குளிர் காலத்தில் பகற்பொழுது குறைவதால் உணவு தேடும் நேரமும் குறை கிறது. உஷ்ணம் மிகவும் குறைந்து விடுவதால் உஷ்ணத்தின் அளவை நிலைநிறுத்தும் உணவைத் தேடி பறவைகள் அலையும்படி நேரிடுகிறது. பகற்பொழுது உணவைத் தேடி அலைந்து பின்னர் இரவானபோது மரப்பொந்துகளிலும், புதர்களிலும், தலையை இறகுகளுக்குள் நுழைத்த வண்ணம் வெப்பமாக்கி உறங்கும். சில பறவைகள் தங்கள் கூடு அமைக்கும் வழக்கப்படி ஒரே மாதிரியான இடத்தையே தேர்ந் தெடுத்து உறங்கச் செல்லும். மரப்பொந்துகளில் வசிக்கும் பறவைகள் பொந்துகளையே தேர்ந்தெடுத்து உறங்கும். உஷ்ணமான பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகள் குளிர்காலத்திற்கென்று புதுவித மான கூட்டை அமைத்து அதில் வசிக்கின்றன. சில தனியாகவும், சில கூட்டமாகவும் குளிர்கால அறைகளில் வசிப்பதுண்டு. (உ-ம்) மரங்கொத்தி ஆணும் பெண்ணும் தனித்தனியாக குளிர்கால அறையில் வசிக்கும் தன்மையுடையனவாம். மத்திய அமெரிக்க ரென் என்னும் பறவைகள் உறங்கும் அறைகளைக் கட்டி அதில் தனி யாகவும், இரண்டாகவும், அல்லது கூட்டமாகவும் வசிப்பதுண்டு.

சில சமயம் குளிர்காலங்களில் வெவ்வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த பல பறவையினங்கள் கூட்டமாக ஒரே இடத்தில் ஒன்று சேர்ந்து வசிப்பதுவுமுண்டு. இவ்வாறு ஒன்று சேர்ந்து கூட்டமாக வாழும் பழக்கத்தைக் குளிர்காலத்தில் ஒரு சில பறவைகளிடம் காணலாம். இக் குளிர்கால உறவு முறை அடுத்த இனப்பெருக்கக் காலத்தில் முடி வடைகிறது. பிறகு பறவைகள் இனவாரியாகப் பிரிந்து தங்களது எல்லையை நிலைநாட்டி, இணைச் சேர்ந்து அடுத்த வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழலை ஆரம்பிக்கின்றன.

20. நிலஇயல் அமைப்பிற்கொப்ப தற்கால பறவைகளின் பரவி வசிக்கும் முறைகள்

அல்லது

தற்கால பறவைகளின் நிலஉலகப் பரப்பெங்கும் சிதறி வசிக்கும் முறைகள்

(Geographical distribution of living birds)

சரித்திரக் குறிப்பு

பறவைகளைப் பற்றிய ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சியினாலேயே, பறவையியல் நூல் அறிஞர்களால் உயிரியல் நூலின் பெரும்பகுதிக்கு தங்கள் படைப்பினையும், சேர்த்து அளிக்க முடிந்தது. விலங்குகளின் நில உலகப் பரப்பெங்கும் சிதறி வசிக்கும் முறையைப் பற்றி விளக்கிக் கூறியுள்ளதே அதன் பெரும்பகுதியாகும். தற்போது வசிக்கும் பறவைகளின் உலகெங்கும் சிதறி வசிக்கும் முறையை விளக்கிக் கூறுவதிலிருந்தே ஃபிலிப் லட்லி ஸ்க்லேட்டர் (Philip lutly sclater) என்பவர் 1853ஆம் ஆண்டு உலகின் இயற்கையான பகுதிகளை வரையறுத்து கூறியுள்ளார். அப்பகுதிகள் தெளிவற்ற போதிய வாத ஆதார முடையதாக யிருப்பினும் அவைகளையே விலங்குகளின் நிலஉலக பரப்பெங்கும் சிதறி வசிக்கும் முறையைக் கண்டுகொள்ள பயன் படுத்திக் கொள்ளல் வேண்டுவதும் இன்றியமையாத தொன்றாகும். ஸ்க்லேட்டரும், டார்வினும் (Sclater, Darwin) வாலேசும் (Wallace) தங்கள் இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாடு பற்றி பரிணாமத்தில் கூறுவதற்கு முன்பே இயற்கை நிலப்பரப்புப் பகுதிகளைப் பற்றி கூறியுள்ளனர். அவர்கள் பல நிலப்பரப்புப் பகுதிகளில் ஆங்காங்கே பிராணிகள் தோன்றியிருக்கக் கூடுமென்றும் அப்பகுதிகளுக்கு எல்லைக் கோடுகளாக அமையப் பெற்ற பகுதிகள் யாவை என்பதையும்

விளக்கிக் கூற முயற்சி செய்துள்ளனர். அதாவது இயற்கையான பழைமையுள்ள மெய்ப்பொருள் மூல ஆராய்ச்சிக்குரிய பூமியின் பகுதிகளை ஆராய்ச்சியின் மூலம் விளக்கிக் கூறியுள்ளனர்.

ஸ்க்லேட்டர் கூறியுள்ள இயற்கை நிலப்பரப்பின் வகைபாடு பின்வருமாறு :

1. தொல்லுலக வடமண்டலம் (Palaeoarctic regions)

இவை வட ஆசிய ஐரோப்பிய பரப்புகளையும் அட்லாஸ் மலைப் பகுதியின் வடக்கிலுள்ள ஆப்பிரிக்க பரப்புகளையும் குறிக்கும் பகுதியாகும்.

2. ஆப்பிரிக்கக் கண்டத்திலுள்ள எதியோப்பிய மண்டலம் அல்லது உலகின் மேற்கு தொல்லுலக வெப்ப மண்டலம் (Ethiopian or Western Palaeotropical regions).

இவை மேலே குறிப்பிட்ட வட ஆப்பிரிக்கப் பகுதியைத் தவிர மற்ற ஆப்பிரிக்க பகுதியும், தெற்கு அரேபியா நாட்டுப் பரப்புகளை குறிக்கும் பகுதியாகும்.

3. இந்திய பரப்பு அல்லது பழைய உலகின் கிழக்கு வெப்ப மண்டலப் பகுதி சார்ந்த இடங்கள் (Indian or Eastern palaeotropical regions).

இவை ஆசியாவின் தெற்குப் பகுதியும் அதன் சுற்றுப்புறங்களி லுள்ள தீவுகளையும் குறிக்கும்.

4. ஆஸ்திரேலியா நாட்டைச் சேர்ந்த பகுதி (Australian regions)

இவற்றில் நியூகினியா, நியூஜிலந்து, பசிபிக் தீவுகள் முதலியவை அடங்கும்.

5. புது உலக வட மண்டலம் அல்லது வட அமெரிக்கப் பகுதி (Neo-arctic region or north American region).

6. புது உலக வெப்பமண்டலம் அல்லது தென் அமெரிக்கப் பகுதி (Neo-tropical or south American region).

இவ்வாறு ஆறு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட பகுதிகளை, பல ஆசிரியர்கள், மீண்டும், மீண்டும் ஆராய்ந்து பலவாறாக வரிசைப் படுத்தினர்கள். ஸ்க்லேட்டர் அவர்களும் மீண்டும் இப்பகுதிகளை தீவிரமாக ஆராய்ந்து அவற்றை இரு பிரிவுகளாக மட்டுமே பிரித்தார்.

அதாவது முதல் நான்கு பகுதிகளை பேலியேஜியா (Palaeogea) என்றும், கடைசி இரண்டு பகுதிகளான அமெரிக்கப் பகுதிகளை நியோஜியா (Neogea) என்றும் பாகுபடுத்தினர். ஆல்ஃப்ரெடு ரஸ்ஸல் வாலஸ் (Alfred russel wallace) என்ற சிறந்த விலங்கினம் பற்றிய நில உலக பரப்பு அறிஞர் இந்தியப் பரப்பு என்ற ஸ்க்லேட்டரின் வார்த்தையை ஓரியண்டல் (Oriental) என்று மாற்றி அமைத்தார். ஹெயில்ப்ரின் (Heilprin) என்பவர் ஸ்க்லேட்டரின் வகைபாட்டிலுள்ள முதல் பகுதியான பழைய உலகின் வடபகுதிப் பிரிவையும் (Palaeoarctic region) புது உலகின் வடபகுதிப் பிரிவையும் (Neo-arctic region) ஆக இவ்விரண்டு பகுதிகளையும் ஒன்று சேர்த்து முக்கோண வடபகுதி பரப்பு (Tri-arctic region) என்று பெயரிட்டார். அதுவும் மறைந்து ஆல்ஃப்ரெடு நியூட்டன் (Alfred Newton) என்பவர் வகுத்த ஹால்ஆர்க்டிக் (Holarctic) என்ற வார்த்தைதான் அப்பகுதிக்கு பெரும்பாலும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. பின்பு நியூட்டன் (Newton) ப்ளேன் ஃபோர்ட் (Blan ford) போன்ற அறிஞர்களால் மறுபடியும் திருத்தி, சீர்திருத்தி அமைக்கப்பெற்று கடைசியில் டார்லிங்டன் (Darlington) என்பவரால் 1957 ஆம் ஆண்டு நிலப்பரப்பு கீழ்க்கண்டவாறு முடிவாக பாகுபடுத்தப்பட்டது.

1. முதலில் பழைய உலக வெப்ப மண்டலப் பகுதி என்றும் (Palaeotropical region), **2.** ஹால்ஆர்க்டிக் பகுதி அல்லது துருவ அண்மை மண்டலம் (Holarctic region) என்றும் இரண்டு பெரும் பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டன.

முதல் பகுதியான பழைய உலக வெப்ப மண்டலப்பகுதி பின்னும் **எதியோப்பியன் பகுதி என்றும்** (Ethiopian region) **ஓரியண்டல் பகுதி** (Oriental region) **என்றும்** இரு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இரண்டாம் பகுதியான ஹால்ஆர்க்டிக் பகுதி **பழைய உலக வடப் பகுதி** (Palaeo arctic region) **புது உலக வடப் பகுதி** (Neo arctic region) **புது உலக வெப்ப மண்டலப் பகுதி** (Neo tropical region) **ஆஸ்திரேலியப் பகுதி** (Australian region) என்று நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அதாவது கீழ்க்கண்டவாறு வரிசைப்படுத்தலாம்

I. பழைய உலக வெப்ப மண்டலப் பகுதி (Palaeotropical region)

(1) **எதியோப்பியன் நிலப்பரப்பு:** ஆப்பிரிக்காவின் வட பகுதியைத் தவிர மற்ற ஆப்பிரிக்க நாட்டு பரப்பும், அரேபியாவின் தெற்குப் பகுதியும் இதில் அடங்கும்.

(2) ஓரியண்டல் நிலப்பரப்பு : ஆசியாவும் அதனை அடுத்துள்ள தீவுகளும் இதில் அடங்கும்.

II. ஹால் ஆர்க்டிக் நிலப்பரப்பு (Holarctic region)

(3) பழைய உலகின் வடப் பகுதி (Palaeoarctic region)

வட ஆசிய ஐரோப்பியப் பகுதியும், ஆப்பிரிக்காவின் வட பகுதியும் இதில் அடங்கும்.

(4) புது உலக வெப்ப மண்டலப் பகுதி (Neo tropical region)

மெக்சிகோவின் வெப்ப மண்டலப் பகுதியும் தெற்கு மத்திய அமெரிக்கப் பகுதிகளும் இதில் அடங்கும்.

(5) ஆஸ்திரேலியா பகுதி (Australian region)

ஆஸ்திரேலியா, பாலினேஷியா, நியூகினியா, நியூஜிலாந்து முதலிய பகுதிகளாகும்.

ஸ்கிமிட் (Schmidt) என்பவரும் டார்லிங்டன் முறையையே பின் பற்றி சிறிது மாற்றி மற்றுமொரு பாகுபாடு 1954ஆம் ஆண்டு கொடுத்துள்ளார்.

நிலப்பரப்பின் இயற்கையும் எல்லைக் குறியும் (The nature and delimitation of regions)

ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பில் பல்வேறு பிராணிகள் பல்வேறு பட்ட முறையில் பொதுவாக பரப்பப்பட்டு வசிப்பதை டார்லிங்டன் விளக்கிக் கூறியுள்ளார். மற்றும் ஒவ்வொரு விலங்கின வகையும் அதன் தேவைக்கேற்ப அமைந்துள்ள இடங்களில் பரவி வசிக்கின்றதே அல்லாமல் ஒரே இடத்தில் கூட்டமாக வசிப்பதில்லை என்பதையும் கூறியுள்ளார். குறிப்பிட்டுச் சொல்லக்கூடிய விலங்கினங்கள் தனியாகப் பிரித்து வைக்கப்பட்டதாலேயே (Isolation) ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் வசிக்கப் பழகிக் கொள்கின்றன என்பதை வாலஸ் கூறியுள்ளார். விலங்கினங்கள் நிலப் பரப்புகளின் தடைகளாலோ விலங்கினங்களை சுற்றியுள்ள மற்ற தடைகளாலோதான் பிரிக்கப்படுகின்றன. பறவையியல் நூல் அறிஞர்கள் (Ornithologist) ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு செல்லும்பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் குறிப்பிட்ட பறவைகள் வசித்திருப்பதையும், இயற்கையின் பலதரப்பட்ட தடைகளால் ஒரு இடத்திலுள்ள விலங்கினம் மற்றொரு இடத்திலுள்ள விலங்கினத்திலிருந்து வேறு

பட்டு இருத்தலையும் நன்ருக அறிந்துள்ளார்கள். இவ்வாறு அமைந்துள்ள எல்லைத் தடைகளாலேயே நில உலகப் பரப்பெங்கும் விலங்கினம் சிதறி வசிக்கும் முறையை கண்டுகொள்ளுதல் எளிதாகும். எல்லைத் தடைகளாக கருதப்படும் இவை ஒரே மாதிரியாக அமையாமல், பல்வேறு வகைகளாகயிருக்கும் என்பதற்கு பல்வேறு விலங்கினம் பல்வேறு இடங்களில் சிதறி வசிக்கும் முறையே சான்று என்று டார்லிங்டன் கூறுகின்ருர்.

எல்லைத் தடைகளை இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். **கடல் நீர்** நிலப்பரப்பின் பெரும் பகுதியைப் பிரிக்கின்றது. ஆஸ்திரேலியா நிலப் பரப்பை மற்ற நாடுகளிடமிருந்து கடல் பிரிக்கின்றது. மற்றும் வட அமெரிக்காவையும் தென் அமெரிக்காவையும் அவ்வாறே கடல்தான் பிரிக்கின்றது. அதே போன்று ஆசிய, ஐரோப்பிய நாடுகளை வட அமெரிக்காவினின்றும் கடல் பிரிக்கின்றது. மற்றும் உலகப் படத்தைக் காணும்பொழுது பாலைவனம் மலைத் தொடர்ச்சிகள் முதலியவைகளும் எல்லைத் தடைகளாக அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். எதியோப்பியா, ஓரியண்டல் நிலப் பரப்புகளில் இத்தகைய எல்லைத் தடைகளைக் காணலாம்.

ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆப்பிரிக்க நாடுகளின் நிலப்பரப்புகளிலுள்ள வேறுபாடுகளே விலங்கினங்களின் முக்கியமாக முதுகுத் தண்டுள்ளவைகளின் - பரிணமத்தை அறிந்துகொள்ள ஏதுவாகயிருந்தன என்பது புதை படிவ ஆராய்ச்சியின் மூலம் தெரிய வருகின்றது. பறவைகளைப் பற்றிய புதை படிவ ஆராய்ச்சி மிகவும் குறைவாகயிருப்பதால் இதை அறிதலும் அவ்வளவு எளிதல்ல.

சாதாரணமாக அளவிற்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களும் வெப்ப நிலையும் உள்ள இடங்களாகிய மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களிலும், எதியோப்பியா, ஓரியண்டல் முதலிய நிலப்பரப்புகளிலும் பலவகைப்பட்ட விலங்கினங்களைக் காணலாம். பறக்கும் திறமை பெற்றுள்ள பறவைகள் எதிரிகளால் தாக்கப்படும்பொழுது ஓர் இடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்கு எளிதாக பறந்து பரவுகின்றன. ஒரு கண்டத்திற்கும் மற்றொரு கண்டத்திற்குமிடையில் நிலப்பரப்பேயில்லாமல் கடல்நீரால் சூழ்ந்திருப்பினும் பறவைகள் தங்கள் பறக்கும் திறனுல் கடலையும் தாண்டி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு பரவி வசிக்கத் தொடங்கின.

உலகில் தற்கால பறவைகளின் பரவலும் அதன் விஸ்தீரண அதிகரிப்பும்

ஒரு குறிப்பிட்ட பறவையினம் தனது எல்லை விஸ்தீரணத்தை மூன்று காரணங்களைக் கொண்டு அதிகரிக்கிறது. அவையாவன :

(1) வசிப்பதற்கு சாதகமான சூழ்நிலை மாற்றங்கள் ஏற்படுமாயின் அதற்கு தகுந்தாற்போல் எல்லையை அதிகரித்துக்கொண்டு புதிய சூழ்நிலைக்கேற்ப வாழ்க்கையை அமைத்துக்கொள்கிறது.

(2) பறவை இனத் தொகையில் மரபுவழி மாற்றங்களால் சூழ்நிலைக்கேற்ப வாழும் தன்மை உயர்வதாலும், உயர்ந்த நிலையில் வாழும் சகயினத்தோடு போட்டியிடுமளவிற்கு தகுதி ஏற்படுதல்.

(3) புயல், காற்று, மழை, நில மாற்றங்கள் முதலியவற்றால் ஏற்படும் புதிய வாழிடங்களாலும் பறவைகளுக்கு எல்லை விஸ்தரிப்பு ஏற்படுகிறது எனலாம். முதலாவது சிறிது காலத்திற்கு முன் வடக்குக்கண்ட பகுதிகளில் ஏற்பட்ட பருவகால மாறுதல்களால் பெருவாரியான பறவையினங்கள் வட திசையில் தங்கள் இனப்பெருக்க எல்லைகளின் விஸ்தரிப்பை ஐரோப்பாவரை அதிகரித்தன. மீன் பிடிக்கும் தொழில் அபிவிருத்தி காரணமாகவும் பறவைகள் தங்கள் எல்லையை உணவுப் பொருளின் நிமித்தம் விஸ்தரிக்கின்றன. இரண்டாவது காரணப்படி இனப்பெருக்கத் தன்மையின் மாறுதல் காரணமாகவும் எல்லை விஸ்தரிப்பு, செரின் பின்ச் (Serin finch) ரிங் டௌவ் (Ring dove) போன்ற பறவைகளினத்தில் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. மூன்றாவது காரணப்படி தீவுகளில் காற்று மூலமாக வந்தடையும் பறவையினங்கள் தங்களுக்குச் சாதகமான இடங்களில் தாங்கள் வசிக்கும் எல்லைகளை விஸ்தரிக்கின்றன.

உதாரணம் :

சென்ற நூற்றாண்டின் மத்தியில், ஆஸ்திரேலிய 'சில்வர் ஐ' (Silver eye) என்னும் பறவையினத்தின் நியூஜிலாந்து ஆக்கிரமிப்பு இதற்கு சான்றாகும்.

பொதுவாகப் பறவைகளின் எல்லை விஸ்தரிப்பு மேற்கூறிய எந்த வகையைச் சேர்ந்தது என்பதை திண்ணமாக கூற முடியாது. உதாரணமாக கேட்டில் எக்ரெட் (Cattle egret) என்னும் பறவையினம் வட அமெரிக்கா முதற்கொண்டு எதியோப்பியா, ஓரியண்டல், தெற்கு பேலியார்க்டிக் பகுதி, புதிய ஊரான நியூகினியிலும் பின்னர் வட, தெற்கு அமெரிக்காவிலும் பரவியிருப்பதை எந்த காரணத்தைக் காட்டியும் கூற முடியாது. தற்போது தெற்கு ஆப்பிரிக்காவிலும், வட ஆஸ்திரேலியாவிலும் இப்பறவைகள் வெகுவாக பரவியிருக்கின்றன.

விஸ்தரிப்பும் மறைதலும்

பறவையினம் முதன் முதலாக பேலியோடிராபிகல் பகுதியில் எதியோப்பியன், ஓரியண்டல் பிரிவுகளில் தோன்றி மற்ற கண்டங்

களுக்கு பரவியிருக்கலாமென்று கருதப்படுகிறது. உலகில் சூழ்நிலை சாதகமாகவும் உணவுப் பொருள்கள் அபரிமிதமாகவும் இருக்குமிடங்கள் எல்லாம் எப்பொழுதும் உயிரினத்தால் நிரம்பியே இருக்கும். புதிதாக வந்து சேரும் பறவைகள் அவ்விடத்தில் ஏற்கெனவே வசித்துவரும் பறவைகளை விரட்டிவிட்டு அவ்விடத்தை தங்களின் வாசஸ்தலமாக மாற்றிக்கொள்கின்றன. எனவே எதிர்க்கும் சக்தியற்ற தொன்மையான (Archeic) பறவைகள் மறைந்து சக்தி வாய்ந்த 'தற்கால' பறவைகள் வெற்றிகரமாக வாழத் தலைப்பட்டன. போட்டியும், எதிர்ப்புமில்லாத ஒதுக்குப் புறமான இடங்களில் தொன்மையான பறவைகள் வெகுகாலம் தலைசிறந்து வாழ்ந்து வந்தன. உதாரணம் : நியூஜிலாந்தில் இன்றும் வாழ்ந்துவரும் பழம்பெரும் ஊர்வனயினத்தின் ஒரே வாரிசு - ஸ்பீனோடான் (Sphenodon) என்பதாகும். அதிக தூரத்தால் பிரிக்கப்படும் தீவுகளில் அநேக பிராணிகள் அந்த இடத்திற்கேற்ப தனது உடல் நிலையை மாற்றி அமைத்து வாழும் திறன் படைத்ததாய் இன்றும் வாழ்கின்றன; உதாரணம்:மோரீஷியஸ் தீவில் வசிக்கும் 'டோடோ'. இது முற்றும் வளராத குட்டியின் நிலையிலேயே முதுமை பெற்று இனப்பெருக்கம் செய்து வாழ்ந்து வந்தன.

தீவுகளில் வாழும் பிராணிகள் அனைத்தும் சந்ததியில் புதுவிதமான, மாறுதல் ஏதுமின்றி ஒரே மாதிரியான சூழ்நிலையிலேயே வாழ்ந்து 90% அழிந்துவிடுகின்றன. ஏனெனில் இவை மாறுபட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் தகுதியற்றதாயிருப்பதாலும் மற்ற பிராணிகளின் வருகை காரணமாகவும் எதிர்க்கும் சக்தியின்றியும் அழிகின்றன.

சிறிய தீவுகளில் தலைதூக்கி வாழும் பிராணிகள் பெரிய கண்டங்களில் வாழும் பிராணிகளுடன் போட்டியிட்டு அழிந்துவிடுகின்றன. உதாரணமாக ஆஸ்திரேலியாவில் வாழும் "மார்சூபியல்" என்னும் பிராணிகள் மற்ற பெரிய பாலூட்டிகளுடன் போட்டியிடமுடியாமல் மறையத் துவங்கின. எனவே டார்லிங்டன் (1957) என்னும் அறிஞரின் கூற்றுப்படி "சிறந்த பிராணிகளும் அவற்றின் சிறந்த இனமும் நிலப்பரப்பு அதிகமுள்ள விஸ்தீரணமான கண்டங்களிலேயே உற்பத்தியாகின்றன. குறுகிய விஸ்தீரணமுள்ள இடத்தில் உற்பத்தியாகும் உயிரினங்கள் அநேகமாக அழிந்துவிடுகின்றன. மேலும் பரந்த கண்டங்களில் தலைச் சிறந்து வாழும் பிராணிகள் அபிரிமிதமாகப் பெருகி, சிறிய இடங்களையும் ஆக்ரமித்து அங்கு வாழும் பிராணிகளை அழித்துவிடுகின்றன. இவ்வாறு உலகில் எல்லா இடங்களிலும், பரந்த பாகங்களிலுள்ள சக்திவாய்ந்த பிராணிகள் சிறிய இடங்களையும் ஆக்ரமித்து வாழ்கின்றன" என்று தெரியவருகின்றது.

இவ்விளக்கத்தை ஏற்கெனவே டார்வின் 1859ஆம் ஆண்டிலேயே "தகுதியுள்ளவையே வாழத்தகுந்தவை" (Survival of the fittest) என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். இவ்விளக்கத்தின்படி நியோர்க்டிக், நியோடிராபிகல், ஆஸ்திரேலியா போன்ற பகுதிகளிலுள்ள ஆதிகால பிராணிகள் படிப்படியாக பழைய உலக வெப்பமண்டலப்பகுதியில் வாழ்ந்த பிராணிகளால் ஆக்ரமிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் வெகு காலமாக வாழ்ந்து வரும் பிராணிகள் போட்டியில் அழிக்கப்பட்டன. இவ்விதமான பரவும் முறை அந்தந்த பிராணிகளுக்கு சாதகமாக அமைவதைப் பொருத்திருக்கின்றது. அவற்றுள் பறவைகள் மற்றப் பிராணிகளைவிட எளிதாகப் பறந்து உலகின் எல்லா பாகங்களிலும் சென்று பரவியுள்ளன.

நியோடிராபிகல் பகுதியைச் சேர்ந்த பறவைகள் நியோர்க்டிக் பகுதிக்கு சென்று அங்கேயே குடியேறிவிட்டன. ஆனால் பேலியார்க்டிக் பகுதியை எந்த பறவையாலும் சென்று அடையமுடியவில்லை. அதாவது மயர் (Mayr) 1946இல் கூறியபடி தென்னமெரிக்காவிலுள்ள எந்த பறவையினமும் பழைய உலகப் பகுதியை சென்றடையக்கூடிய ஒரு இனத்தை உண்டாக்கவில்லை. ஆனால் பழைய உலகத்தைச் சேர்ந்த பறவையினங்களிலிருந்து தென்னமெரிக்காவிற்கும் பல கிளைகள் பிரிந்து சென்றன.

ஆஸ்திரேலியா, நியூஜிலாந்தில் வாழும் பறவைகள் யாவும் ஆசியாக்கண்டத்தில் தோன்றிய பறவைகளை மூதாதைப் பறவைகளாகக் கொண்டவை. இவை டெர்ஷியரி காலத்தில் தீவிற்குத் தீவு தத்தி வந்தவை என்றும் குறிப்பிடுவதுண்டு. பிறகு ஆஸ்திரேலியாவில் வெப்பதட்ப நிலைக்கேற்ப பல வழிகளில் பல மாறுதல்களை யடைந்து தனிச் சிறப்பை ஏற்படுத்திக் கொண்டன. இவ்வாறாக இரண்டாவது முறை மாறுபாடடைந்த பறவையினங்கள் மறுபடியும் ஓரியண்டல் பிரிவிலுள்ளபடி பழைய நிலையை அடையவேயில்லை. ஆனால் மெகாபோடஸ் (Magapodus) போன்ற சில இனங்கள் இவ்விரண்டு பகுதிக்கும் இடையேயுள்ள பகுதி முதல் 'வாலஸ்' கோட்டையும் கடந்து ஓரியண்டிலின் வெளிச் சுற்றுப்புறம் வரை வெற்றிகரமாக பரவி வாழ்ந்தன.

இயற்கைப் பகுதிகள்

பொது விளக்கம்: பகுதிவாரியாக நோக்கும்பொழுது நியோடிராபிகல் பகுதியிலுள்ள பறவையினங்கள் விதவிதமானவை. மேலும் மற்ற பகுதிகளைவிட அதிகமான இனங்களைக் கொண்டவையாகவும், புதுமையான சில வகைகளைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றன. அடுத்ததாக ஆஸ்திரேலியா கண்டம் இத்தகைய நூதனமான

வகைகளை பெருமளவிற்கு கொண்டதாயுள்ளது. பொதுவாக எடுத்துக் கொள்வோமாயின் பழைய உலகப் பகுதியிலுள்ள பறவையினங்களே எண்ணிக்கையில் பெருவாரியாகவும், இனத்தில் பலவித இனங்களையுடையதாகவும் கருதப்படுகிறது. ஆஸ்திரேலியா, தென் அமெரிக்கா போன்ற பகுதிகளில் தொடர்பிழந்ததால் (Isolation) தோன்றிய மாறுபட்ட இனங்களைக் காணலாம். சில பறவையினங்கள் பழைய உலகில் தோன்றிப் பின்னர் தென் அமெரிக்காவிற்கு குடியேறியனவாகவும், தோன்றிய இடத்தில் போட்டியின் காரணமாக அழியப்பட்டதாகவும் தெரிகிறது. (உ-ம்.) கதாரிடிடே என்னும் இனத்தைச் சேர்ந்த புது உலக கழுகு (New old vulture) களாகும்.

எதியோப்பியன், ஓரியண்டல் பகுதிகளை பேலியார்க்டிக். நியூ ஆர்க்டிக் பகுதிகளினின்றும் ஒரு கோடு மித உஷ்ணப் பகுதிக்கும், குளிர்ந்த வடப் பகுதிக்கும் இடையே சென்று பிரிக்கின்றது. வடப் பகுதியில் சாதகமில்லாத பருவத்தின் காரணத்தால் வசிக்கும் உயிரினங்கள் குறைந்து கொண்டே வருகின்றன. ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களாயினும் வடதிசையிலுள்ளவை அவ்விடத்திற்கேற்ப மாறுபட்ட குணுதிசயங்களைக் கொண்டு அமைந்தவைகளாயிருக்கும். பேலியார்க்டிக், நியூயார்க்டிக் பகுதியிலுள்ள இனங்கள் குறைந்தவைகளாயிருப்பினும் எண்ணிக்கையில் பேலியோடிராபிகல், நியோடிராபிகல் பகுதியிலுள்ளதைவிட அதிகமாகவே இருக்கின்றன. இனங்கள் குறைவதால் போட்டியை தவிர்க்க முடிகிறது. இதன் காரணமாக இவ்வினங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க ஏதுவாகிறது.

உலகமெங்கும் பரவி வசிக்கும் இனம் பாசரைன் அல்லாத பறவைகள் (உ-ம்.) பால்கன், ஆஸ்பிரே, வெள்ளை எக்ரெட், பாசரைன் பறவையினத்தில் பார்ன் ஸ்வாலோ என்னும் ஒன்றே எங்கும் பரவி வசிக்கின்றன.

1. எதியோப்பியன் பகுதி என்பது சஹாராவிற்கு தெற்கேயுள்ள ஆப்பிரிக்கக் கண்டமும் அதனைச் சேர்ந்த பகுதிகளுமாகும். அரேபியாவின் தென்மேற்கு பகுதி எதியோப்பியா பகுதியை சேர்ந்ததாக டார்லிங்டன் கருதுகிறார்.

எதியோப்பியா வெப்ப மண்டல பகுதியாதலால் பலதரப்பட்ட சூழ்நிலைகளும், பழக்கவழக்கங்களும் அமையப்பெற்றிருக்கிறது. மலைக் காடுகளும், சவானு காடுகளும், குச்சிக் காடுகளும், புல் சமவெளிகளும், பாலைவனங்களும் கூடிய பலவகையான சூழ்நிலைகளையுடையது இப்பகுதி எனலாம். இப்பகுதியில் உள்ள பெரிய நதிகளும், ஏரிகளும், சதுப்பு நிலங்களும் நீர்ப்பறவைகளுக்கு சாதகமான சூழ்

நிலைகளாக அமைகின்றன. இப்பகுதியை அதன் பருவகால நிலையைக் கொண்டும், தாவர இனங்களைக் கொண்டும் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். சாப்பின் (1923) மொரோவ் (Mureau 1952) என்பவர்கள் எதியோப்பிய பகுதியை ஐந்து பிரிவுகளாக அதன் இயற்கை நிலையைக் கொண்டு பிரித்துள்ளனர். அவை பின்வருமாறு : 1. தாவரவளர்ச்சி அற்ற வறட்சி பிரதேசம் (சுடான், சோமாலி, தென்மேற்கு வறண்ட பிரதேசம்). 2. தாழ்வான பசுமையான பிரதேசம். 3. பசுமை வாய்ந்த மலைப்பிரதேசம். 4. சவானு காட்டுப்பகுதி (திறந்த சாகுபடி செய்யப்படாத நிலப்பகுதி). 5. சுபால்பைன் மூர்லாண்ட்.

குளிர் காலத்தில் வடப்பகுதியில் உள்ள அப்பகுதி வாழ் பறவைகளின் எண்ணிக்கை பேலியார்க்டிக் பகுதியிலிருந்து வந்து குடியேறும் பறவைகளால் அதிகமாக்கப்படுகின்றன. ஆப்பிரிக்காவின் எல்லா பகுதிகளும், பெருவாரியான பறவைகளுக்கு மற்ற பகுதிகளைக் காட்டிலும், இடமளித்து ஆதரவளிக்க வேண்டியிருக்கிறது. சுமார் 1750 இனப்பெருக்க வகையைச் சேர்ந்த பறவைகள் இப்பகுதியில் வசிக்கின்றன என்று ஸ்டெரிஸ்மன் என்பவர் கணக்கிட்டுள்ளார். நான்கு பெரிய பறவையினங்கள் எதியோப்பியாவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. அவை பின்வருமாறு : (1) கினி கோழிகள் (நியுமிடிடே) 7 வகைகள். (2) கோலிடே ஆறுவகைகள் (Mouse birds). 3. டொரகாலட் (முயூசோபேகிடே) 18 வகைகள். (4) உட்ஹூப்போலட் (Phoeniculidae) 6 வகைகள். மேலும் 2 வகை சர்க்கரைப் பறவைகளும் (Sugar birds) தென்னுப்பிரிக்காவில் மாத்திரம் காணப்படுவையாகும். 13 வகை ஹெல்மட் ஷ்ரைக்ஸும், ஆப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்தவைகளே தான். தீக்கோழி போன்ற மிகப்பழமை வாய்ந்த பறக்கும் சக்தியற்ற பறவைகளும் இங்குதான் காணப்படுகின்றன. இன்னும் சாஜ்டாரிடே, ஸ்கோபிடே, பெலினிஸிப்டிடே, மாலகோனேடினே, புபாவோர்னித்தினே, விடுனே புபஜினே போன்ற இனங்களும் இங்கு மாத்திரமே காணப்படுகின்றன. ஆப்ரேபேவோ என்ற வகையைச் சேர்ந்த பறவை ஆப்பிரிக்காவை மட்டுமே சேர்ந்த (Endemic) பறவையாகும்.

எதியோப்பியாவின் பறவையினங்கள் ஓரியண்டல் பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. கிளி வகைகள், புறுக்கள், மீன்கொத்திகள், மரங்கொத்திகள் அடுத்த பகுதிகளிலுள்ளதை விட இங்கு குறைவாகவே இருக்கின்றன. இனத்தைப் பொருத்தவரை இரண்டு சதவிகிதம்தான் இவ்விரண்டு பகுதிகளுக்கும் ஒற்றுமையுள்ளன. டெர்ஷியரி காலத்தில் இவ்விரண்டு நில பாகங்களும் ஒன்ருக இருந்து பின்னர் கடல் நீரால் பிரிக்கப்பட்டபோது ஏற்பட்ட தனித்தன்மையே இதற்குக் காரணம்.

மடகாஸ்கர் முதலிய தீவுகள் பெயோடிராபிக் பகுதியில் ஒரு பாகமாக கருதப்படுகிறது. டெர்ஷியரி காலத்திற்கு முன்பே மடகாஸ் கருக்கும் ஆப்பிரிக்காவிற்கும் இடையே நீர் புகுந்து பிரித்துவிட்ட தால் இங்குள்ள பறவைகள் மிகவும் குறைவாகவும், தனித்தன்மை வாய்ந்ததாகவும் காணப்படுகின்றன.

2. ஓரியண்டல் பகுதி என்பது ஆசியாவின் ஒரு பகுதியும் அதனை சேர்ந்த இலங்கை, மலேயா தீபகற்பம், போர்னியோ, பார்மோசா, பிலிபைன்ஸ் முதலிய தீவுகளுமாகும். வடபகுதியில் பேலியார்க்டிக்கும், கிழக்கில் தென் சீனவின் ஒரு பகுதியும், இந்தோ சீனு, பர்மா, தாய்லாந்து முதலிய நாடுகளுமாகும்.

கிழக்குப் பகுதியில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன. உயிர்வாழ்ப் பகுதியில் அபரிமிதமாக காணப்படுகின்றன. வடப்பிரிவான தென் சீனு, இந்தோ சீனு, பர்மா, தாய்லாந்து கிழக்கு பகுதியின் ஒரு பிரிவாகும். இரண்டாவது பிரிவான தென் பகுதியில் மலேயா, சுமத்ரா, ஜாவா, போர்னியோ, பிலிபைன்ஸ் போன்ற தீவுகளுள்ளன. மேற்கு பகுதியில் இந்தியாவும், தெற்கில் இலங்கையும் உள்ளன. ஸ்க்லேட்டர் என்பவர் சுமார் 1500 இனங்கள் ஓரியண்டல் பகுதியில் இருப்பதாக குறிப்பிட்டுள்ளார். இவை நியோடிராபிகல் பகுதியை விட குறைவாகவே இருக்கின்றன. சுமார் 29 வகை பாசரைன் பறவைகளும், 54 வகை பாசரைன்னல்லாத பறவைகளுமுள்ளதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வெண்ணிக்கை எதியோப்பியன், நியோடிராபிகல் பகுதிகளைவிட குறைவானதாகும். ஒரே மாதிரி யான ஐரினிடே இனத்தைச் சேர்ந்த பதினன்கு வகை பறவைகளே ஓரியண்டல் பகுதியில் இருக்கின்றன. மற்ற இனங்கள் அடுத்துள்ள பிரிவுகளுக்கும் சென்று ஆக்ரமித்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு அடுத்த பிரிவுகளோடு பறவைகள் கலந்து வாழ்வதால் புவிஉயிரியல் ஆசிரியர்கள் இவ்விரண்டு பகுதிகளையும் சேர்த்து "கிழக்கு பேலியோ டிராபிகல் பகுதி" என்று அழைக்கின்றனர். இவ்வாறு கலந்து வாழும் பறவைகளின் எண்ணிக்கை ஓரியண்டல் பகுதியில் அதிகமாக காணப் படுகிறது. எனவே எண்ணிக்கையும், விதவிதமான புறு, கிளி, மரங்கொத்தி, குயில், மீன்கொத்தி, காகம் போன்ற பறவையினங் களும் இங்கு எதியோப்பியன் பகுதியைவிட அதிகமாகக் காணப் படுகின்றன.

தேனீக்களைத் தின்னும் (Bee eater) பார்பெட்ஸ், தையற் பறவைகள், தேன் சிட்டுகள், ரோலர்ஸ், மஞ்சக்குருவி போன்றவை ஓரியண்டலில் மிகவும் குறைவு.

3. பேலியார்க்டிக் பகுதி என்பது ஐரோப்பா, வடக்கு ஆப்பிரிக்கா, பெரும்பகுதி ஆசியா, அரேபியா, ஈரான், ஆப்கானிஸ்

தானம், திபெத்து, வடசீனு, ஜப்பான் தீவுகள் போன்ற நாடுகளைக் கொண்டதாகும். வாலஸ் இப்பகுதியை நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளார். அவை: 1. சைபீரியா 2. ஐரோப்பா 3. மங்கோலியா 4. மத்திய தரைக்கடல் பகுதி என்பவைகளாகும்.

இப்பகுதி பலதரப்பட்ட பருவநிலைகளையுடையதால் உயிர் வாழ்வன அதிகமில்லை. மற்றும் இவை குறைவாக இருப்பதுடன் அவ்விடத்தை சேர்ந்தவையாகவும் இருப்பதில்லை. மித உஷ்ணமும் அதிக குளிர், அதிக உஷ்ணம் போன்ற பருவ நிலைகளால் இப்பகுதி நிலையான வாசஸ்தலமாக அமைய வழியில்லை. அவ்வப்போது வந்து தங்கிப் போகும் பறவைகளை இங்கு அதிகம் காணலாம். சுமார் 1100 வகைகள் இப்பகுதியில் இருப்பதாக ஹார்டெர்ட் (1910—1922) என்பவர் குறிப்பிடுகின்ருர். பேலியோடிராபிகல் பகுதியிலிருந்து சில பறவைகள் தெற்கு பகுதி எல்லையில் ஊடுருவி வருகின்றன. ஒரு சில பறவைகள் வேறு பகுதிகளிலிருந்தும் வரும் வழியில் இவ்விடத்தில் சற்று தங்கிச் செல்லுகின்றன. அவை கிரெப், ஜெகானு, புல்புல், குயில் முதலியன. ஒரு சில பறவைகள் இவ்விடத்திலிருந்தும் வடக்கு நோக்கி செல்லுவதுண்டு. அவை ஐபிஸ், புருக்கள், பெஸன்ட்ஸ், மீன்கொத்திகள் முதலியன. பருவநிலை சாதகமாயில்லாததால் பறவைகள் நிரந்தரமாக வசிக்க முடிவதில்லை. எனவே வலசை போதல் இவ்விடத்திலுள்ள பறவைகளின் முக்கிய செய்கையாகும். குளிர் காலத்தில் தெற்கு நோக்கியும் அல்லது பேலியோடிராபிகல் பகுதிகளுக்கும் வலசை போதல் இங்கு வசிக்கும் பறவைகளின் வழக்கமாகும்.

பேலியார்க்டிகல் உயிர் வாழ் பறவைகள் மொத்தம் 63 வகையில் 20 பாசரைனும், 43 பாசரைனில்லாததுமாகும். ஒரே ஒரு இனம் (பிருடுனெல்லிடே) என்னும் ஹெட்ஜ் குருவியின் 12 வகை இவ்விடத்தைச் சேர்ந்ததாகும். அதாவது அவை நிரந்தர வாசிகளாகும்.

இப்பகுதியின் வடதிசையில் நீர்ப் பறவைகளைத் தவிர மற்றப் பறவைகள் அதிகம் வசிப்பதில்லை. நீர்ப் பறவைகள் பின்வருமாறு:- 1. பருந்து (Hawk) 2. ஆான். இவை நியூயார்க்டிக்கிலும், பேலியார்க்டிக்கிலுமாக கலந்து வசிக்கும். சில பெலிகன்களும், அப்பகுதியில் வசிப்பதுண்டு. தூந்திரப் பிரதேசத்தில் வாழும் வலசைப் போகும் (சாராடிரி) இனத்தைச் சேர்ந்த சில பறவைகள் குளிர் காலங்களில் தென்னுப்பிரிக்காவிற்கும், ஓரியண்டல் பகுதிக்கும் ஆஸ்திரேலியா பகுதிகளுக்கும் சென்று திரும்பி இங்கேயே வந்து இனப் பெருக்கம் செய்வதுண்டு.

4. நியோயார்க்டிக் பகுதிஹோலார்க்டிக் பகுதியைச் சேர்ந்ததாகும். இது பேலியார்க்டிக் பகுதியினின்றும் மாறுபட்டது. ஆனல் பேலியோடிராபிகல் பகுதியின் எல்லையை ஒட்டிய பகுதியும், நியோடிராபிகல் பகுதிக்கும், பேலியார்க்டிக் பகுதிக்கும் இடையேயுள்ள தொடர் பகுதியாகும். நிலஇயல் ரீதியாக வட அமெரிக்காவை ஒத்தது. டார்லிங்டன் என்பவர் நியோடிராபிகல் பகுதியை நியோயார்க்-டிக்கின் வட எல்லைகளாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்த எல்லை நிலத்திலும், நீரிலும் வாழும் முதுகுத் தண்டுள்ள பிராணிகளின் பரவலைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வட அமெரிக்க உயிர்வாழ்வன மூன்று தனி பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இங்கு வாழ்பவை அடிக்கடி தங்களது பண்பில் மாறும் தன்மையுடையவை யாதலால் எந்த அடிப்படை நோக்கத்தைக்கொண்டு பிரிப்பது என்பதே கேள்வியாகும். மேற்கூறிய பிரிவுகளில் முதல் பிரிவு (1) ஹோலார்டிக்—வட பாகத்தில் பெயர்பெற்ற பறவைகளின் முக்கியத்துவம் தெற்கில் குறைகிறது.

(2) நியோடிராபிகல் பகுதியிலுள்ள பறவைகள் தெற்கில் முக்கிய ஸ்தானத்தை வகிக்கின்றன.

(3) வட அமெரிக்க தென் பகுதியிலுள்ள பறவைகள் - மாறுபட்ட நிலையில் முக்கியமாகக் கருதப்படுகின்றன. இப்பிரிவின் பறவைகள் பல அறிஞர்களால் அவரவர் கருத்திற்கேற்ப பலவிதமாக அமைக்கப்படுகிறது.

ஸ்டெரெஸ்மன், வட அமெரிக்காவில் சுமார் 750 இனங்கள் இருப்பதாகக் கணக்கெடுத்துள்ளார். அவற்றில் மேலியாகிரிடே என்னும் வான்கோழி அவ்விடத்து நிரந்தரமாக வசிக்கும் பறவையாகும். சில சமயங்களில் மத்திய பகுதிகளுக்கும் பரவும்தன்மையுடையது.

நியோடிராபிகல் பகுதி என்பது தென் அமெரிக்கா முதல் மத்திய அமெரிக்கா, மெக்ஸிகோ, மேற்கு இந்தியத் தீவுகள் (West Indies) டிரினிடாட் முதலிய நாடுகள் கொண்டது. காலபேகாஸ் தீவுகளும், டிரிஸ்டான் டாகுன்கா எல்லைகளுக்கு அப்பாற்பட்ட பகுதிகளாகும். இப்பகுதியின் சீதோஷ்ண நிலை வெப்ப மண்டலமாகும். ஆனல் வெப்ப நிலை பாலைவனத்தின் நிலையிலிருந்து உறைபனி நிலைவரை மாறுபடக்கூடியது. இப்பகுதி மூன்று பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

1) அமேஸான். 2) கிழக்கு பிரேஸிலும், சிலியும். 3) மத்திய அமெரிக்காவும், மேற்கு இந்தியத் தீவுகளும் (West Indies) சேர்ந்த கரீபியன் பகுதி என்னும் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இப்பகுதியில் பறவைகள் நிறைந்ததும், வகை வகையாகவும், வேறு எந்தப் பகுதியையும்விட அதிகமாகவும் அமைந்துள்ளது. அதாவது 63 பாசரைனல்லாததும், 26 வகை பாசரைனும் ஆக மொத்தம் 89 விதமான இனத்தையுடையது. இவற்றுள் 16 வகை பாசரைனல்லாததும் 9 வகை பாசரைன் பறவைகளும் இப்பகுதியின் நிரந்தரமாக வசிக்கக்கூடிய பறவைகள். இப்பகுதி அதிக பறவை யினத்தையுடைய பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது. ஆஸ்திரேலியா இதைப்போன்ற இன்னொரு பகுதியாகும். ஸ்டெரஸ்மன் (1931) சுமார் 2500இனங்களே தென்னமெரிக்காவில் மாத்திரம் கணக்கெடுத் திருக்கிறார். உலகிலேயே ஈக்குவேடர் என்ற இடம் சுமார் 1200 இனப்பெருக்க பறவைகளைக் கொண்ட இடம் என்று குறிப்பிட் டிருக்கிறார்.

பாசரைனல்லாத பறவைகளில் ரியா, டினுமஸ், புது உலக கழுகுகள் முதலிய பறவைகள் தென்னமெரிக்காவைச் சேர்ந்த நிரந் தரமாக வசிக்கும் பறவைகள். நியோடிராபிகல் பகுதியைச் சேர்ந்த மற்ற பறவையினங்கள் பின்வருமாறு:

ஓவன் பறவைகள் 270 வகை. எறும்பு பறவைகள் (Ant birds) 223 வகை. ஈப்பிடிக்கும் பறவைகள் 372 வகை. இப்படி இன்னும் பலவகை பறவைகள் மிகவும் அதிகமாக இப்பகுதியில் இருப்பதைக் காணலாம். நியோடிராபிகல் பகுதியில் ஆசின் (Oscine) என்ற பறவைகள் பின்னர் இரண்டாம் வகையாக மாறுபட்டு நியூயார்க்டிக், பேலியார்க்டிக் பகுதிகளுக்கும் பரவியுள்ளது. இவ்வாறு வேறு சில இவைகளைச்சேர்ந்த பறவைகளும் அடுத்த பகுதிகளுக்கு பரவி யுள்ளன.

உதாரணம்: த்ரஷ் (Thrush), விரோடு போன்றவை.

நியோடிராபிகல் பகுதியில் காணப்படாத பறவைகள் பின்வரு மாறு: பட்டன் குயில், நாரை, பஸ்டர்ட், ஹார்ன்பில், மீன்கொத்தி, கிளி போன்ற பறவைகள் ஒருசிலவே உள்ளன.

ஆஸ்திரேலியா பகுதி என்பது ஆஸ்திரேலியா நியூகினி, நியூஜி லாந்து, தென்மேற்கு பசுபிக் தீவுகள் ஆகியவையாகும். ஹவாய்தீவு, தாவரம், பூச்சி வகைகள், வண்டினம், சிப்பிகள் முதலியவற்றில் ஆஸ்திரேலியாவை ஒத்திருக்கின்றது. ஆனால் பறவையினத்தைப் பொருத்தவரை நியூயார்க்டிக் பகுதியைச் சேர்ந்ததாகும்.

ஆஸ்திரேலிய பகுதி பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது: 1) ஆஸ்திரேலியா கண்டம், 2) நியூகினி, 3) நியூஜிலாந்தும் மற்றும் பாலினிஷியனும்—தற்கால பறவைகள் தோன்றுவதற்கு முன்னரே ஆஸ்திரேலியா கண்டம் மற்ற நில பகுதியிலிருந்து கடலால் பிரிக்கப்பட்டுவிட்டது.

முக்கிய பகுதியான ஆஸ்திரேலியா நியூகினி வெப்ப மண்டல சீதோஷ்ணத்தைக் கொண்டது. அதாவது எப்போதும் வெப்பமாகவும் வரட்சியாகவும் இருக்கும். மொத்தம் சுமார் 83 வகைப் பறவைகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் 6 வகை பாசரைன் அல்லாத பறவைகளும், 11 வகை பாசரைன்களும் புதுவிதமானவை. மேயர், சர்வன்டி (Mayrr, (Serventy 1944) என்பவர்கள் 651 இனத்தை ஆஸ்திரேலியா கண்டத்திற்கும் அதே அளவு நியூகினிக்குமாக, பிரித்துள்ளனர். நியூஜிலாந்து கணக்குப்படி 215 இனங்கள் (புதியதாக தருவித்த வகைகள் தவிர) அவற்றில் 70 நிலத்திலும் உள்நாட்டு நீரிலும் இனப்பெருக்க வகையும், 45 கடலிலும் இனப்பெருக்கம் கொள்ளும் வகையுமாகும்.

ஆஸ்திரேலியாவின் பறவையினங்கள் யாவும், ஆதிகாலந்தொட்டே பிரிக்கப்பட்டு தீவிற்குத் தீவு தத்தி செல்லும் வகையினின்றும் கலப்படமில்லாமல் சுயமாகவே தோன்றி அந்த இடத்திற்கே நிரந்தரமானவையாகத் தங்கிவிட்டன. பின்னர் வந்து சேர்ந்த பறவைகளும் சூழ்நிலைக்கேற்ப இரண்டாம் முறையாக மாறுபாடு அடைந்து மற்றும் புதுவிதமான அமைப்போடு அதிகமாக அபிவிருத்தி அடைந்தன. ஆனாலும் நியோடிராபிகல் பகுதிக்கு அடுத்தப்படிதான் இவ்வகைகளையும் எண்ணிக்கையையும் கூறவேண்டி இருக்கிறது.

மேலும் மேலும் இப்பகுதியை வந்து அடைந்த பறவைகள் பேலியார்க்டிக், பேலியோடிராபிகல் வகையைச் சேர்ந்ததாகக் காணப்படுகின்றன. மேன் மேலும் பறவைக் கூட்டங்கள் இப்பகுதிக்கு வந்து சேர்ந்த வண்ணமிருக்கின்றன. அவற்றில் ஒன்று எகிரெட் (Cattle egret). தீவிற்குத் தீவு தத்தி வருமுறையால் ஏற்படும் பறவைகளின் கூட்டுச் சேர்க்கை இந்தப் பகுதிக்குள்ளேயே ஏற்படுகின்றது, அதாவது ஆஸ்திரேலியாவினின்றும், நியூகினிக்கும், நியூகினியினின்றும் பாலினீஷியனுக்கும் வந்தவையாகவும் இருக்கின்றது.

ஆஸ்திரேலியாவிற்கு எளிதாக போகவும் வரவும் மார்க்கம் இருந்த போதிலும் உலகெங்கும் பரவியுள்ள பெருவாரியான பறவைகள் இவ்விடத்திற்கு வருவதில்லை. ஆதலால் இங்கு காணப்படாத மற்ற பறவையினத்தை சிறப்பாக குறிப்பிட்டுக் காட்டுகிறது.

இப்பகுதியில் இல்லாத பறவைகள் பின்வருமாறு : ப்ளெமிங்கோ, பெசண்ட், ஃபிஞ்ச், பழைய உலக கழுகுகள், புல்புல், மரங்கொத்தி போன்றவை. ஹார்ன்பில், ஷ்ரைக் இரண்டும் 'நியூகினி'யை வந்தடைந்திருக்கின்றன. திரஷ் என்ற பறவை ஆஸ்திரேலியாவை தவிர்த்து நியூகினி, பசிபிக் தீவுகளை வந்து அடைந்துள்ளன.

இப்பகுதிக்கே உரித்தானதும், மற்ற பகுதிகளை நோக்கிச் செல்லாததுமான சில பறவைகள் இங்கே உள்ளன. அவை ஈமு, காஸோவேரி, கீவி, காகஸ், நியூஜிலாந்து மாக்பீஸ், பௌவர் பறவை போன்றவைகள்.

பழைய உலக ஈ பிடிக்கும் பறவை ராபின்விஸ்லாட், கொட்டை தின்னும் பறவை மரக் கிரீப்பர், ஒலி உண்டாக்கும் பறவை போன்ற பறவைகள் இப்பகுதிக்கே சொந்தமான ஒரு சிலப் பறவைகளாகும். மற்ற பகுதிகளைவிட இப்பகுதியில் பலவகை கிளிகளைக் காணலாம். நியோடிராபிகல் பகுதியில் சுமார் 140 வகை கிளிகள் இருக்கின்றன. புறுக்களும் மீன் கொத்திகளும் இப்பகுதியில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

இன்னும் சில நூதனமான ஒரே வகையைச் சேர்ந்த செரியாப்ளிஸ், ஆன்சரானஸ் மால கோரின்கஸ் போன்ற பறவைகளும், அட்ரிகார்னின் (Atrichornis), மன்யூரா (Manura) போன்ற ஆதிகால ஆஸின் (Oscine) பறவைகளும் இப்பகுதியில் வசிக்கின்றன. தற்போது அவற்றின் எண்ணிக்கை குறைந்து கொண்ட வருகின்றது.

ஒரு சில பறவைகள் ஓரியண்டல் பகுதியை ஒத்திருக்கின்றன. அவை பின்வருமாறு : பூதநைட்ஜார், கொண்டையுடைய தூக்கணாங் குருவி, மர ஸ்வாலோஸ் போன்றவையாகும்.

கடற்பறவைகள் பரவி இருத்தல் முறை

கடலால் பிரிக்கப்பட்ட நிலப்பகுதிகளின் பறவை யினத்திற்கும், கடற்பறவைகளுக்கும் எந்தவிதமான தொடர்பும் கிடையாது. இரண்டு முக்கிய காரணங்களால் கடற் பறவைகள் பரவுகின்றன. (1) கிடைக்கும் உணவு (2) கூடுகட்ட சாதகமான நிலப்பாகம். துருவப் பகுதிகளில் எல்லா நிலப்பறவைகளும் வசிக்க முடியாதாகையால் அதிக சத்துள்ள உணவு வேண்டுமளவிற்கு கடற் பறவைகளுக்கு கிடைக்கின்றன. குளிர் அதிகமாயிருக்கும் காரணத்தால் மற்ற பறவைகள் அங்கு வசதியாக வசிக்க முடியாது. அன்டார்ட்டிக் கடலிலுள்ள கடல் தீவுகளில் இப்பறவைகள் வசதியாக கூடுகட்டி இனப் பெருக்கத்தை யடைகின்றன.

மேயர் (1946) என்ற பறவையியல் நிபுணரின் கருத்திற்கேற்ப கடற்பறவைகளின் வசிக்குமிடத்தை மூன்று பாகமாக பிரிக்கலாம்.

அவை (1) தெற்குக் கடற் பகுதி (2) வெப்பக் கடற் பகுதி (3) வடக்குக் கடற் பகுதி எனபனவாகும்.

தெற்குக் கடற் பகுதி : எக்மென் (Ekman) என்ற நிபுணர் கடற் பிராணிகள் பெரும்பாலும் அன்டார்க்டிக் பகுதியில் தோன்றியவை என்று குறிப்பிடுகின்றார். கிரடேஷியஸ் காலத்திற்கும், டெர்ஷியரி காலத்திற்குமிடையேயுள்ள காலத்தில் அன்டார்க்டிக் பகுதியில் குளிர்நிலை நீடித்திருந்ததால் எந்தவித இடையூறுமின்றி உயிரினங்கள் உற்பத்தியாகி பெருகி வளர்ந்தன.

மர்பி (Murphy) என்பவர் கடற் பறவைகளின் பரவுதலைப் பற்றி சிறந்த முறையில் எழுதியிருக்கின்றார். "தென்னமெரிக்காவின் கடற் பறவைகள்" என்ற தலைப்பின் கீழ் 1936ஆம் ஆண்டு கடற் பறவைகளின் இனப்பெருக்க கூட்டத்தை கடலின் மேல் மட்டத்தில் பகுதி வாரியாக ஆராய்ச்சி செய்துள்ளார்.

கடலைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியின் பயனாக தென் கடலை (Circum polar) வட்ட ரீதியாக இரண்டு மட்டமாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. (1) அன்டார்க்டிக் மட்டம் (2) அன்டார்க்டிக் கீழ்மட்டம் (Sub antartic) என்று வெப்பநிலைக் கேற்றவாறும் தண்ணீரின் உப்புத் தன்மையைப் பொருத்தும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மட்டங்களின் எல்லைகளை 'அன்டார்க்டிக் கன்வர்ஜன்ஸ்' என்று கூறப்படுகிறது. இவ்வெல்லையைத் தாண்டினால் உயிரினத்தில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. அந்தந்த மட்டத்தில் பறவையினங்கள் ஒரே மாதிரி இருப்பதைக் காணலாம். ஒரு மட்டத்திலிருந்து இன்னொரு மட்டத்திற்கு 'அன்டார்க்டிக் கன்வர்ஜன்ஸ்' கோட்டை கடந்து சென்றால் பறவையினத்தில் மாறுதலை நன்றாகக் காணலாம்.

1. அன்டார்க்டிக் மட்டம் : அன்டார்க்டிக் பகுதியை சுற்றி இருக்கும் நீர் மட்டம் அசையாமல் நிலையாக ஓரளவு தூரத்திற்கு இருப்பதாலும், நீரின் மேல்மட்ட வெப்பநிலை கோடையில் 3·5°Cயும் குளிர்காலத்தில் 0·5°C இருப்பதாலும் நீரில் மிகவும் சத்துள்ள தாவரங்களும் மிதவை உயிரிகளும் (Pienkton) நிறையக் காணப்படுகின்றன இதனால் கோடையில் கூட்டம் கூட்டமாக திமிங்கிலங்கள் இவ்விடத்தை நோக்கி வருகின்றன. இவற்றின் வருகையால் இனப் பெருக்க நிலையில் இருக்கும் கடற்பறவைகள் கவரப்பட்டு இவ்விடத்தை நோக்கி வருகின்றன. இப்பறவைகள் பின்வருமாறு : எம்பரர் பெங்குவின், அடிலேபெங்குவின், மாக்ரோனி பெங்குவின்,

ஆல்பட்ராஸ், அன்டார்க்டிக் பெட்ரல், ஸ்னோ பெட்ரல், முக்குளிப்பு பெட்ரல் முதலியன.

2. அன்டார்க்டிக் கீழ்மட்டப் பகுதி: வடக்கு நோக்கிச் செல்லச் செல்ல கடல் நீரின் வெப்பநிலை அதிகமாகிறது. கோடையில் 3·5°Cயிலிருந்து 5·5°C வரை அதிகமாகின்றது. குளிர்காலத்தில் 0·5—3·0 வரை ஏறுகின்றது. இந்நிலைக்கு அன்டார்க்டிக் கன்வர்ஜன்ஸ் என்று பெயர். இவ்விடத்தில் பனியாக உள்ள தென்பகுதி கடல்நீர் வெப்பம் அதிகமாக உள்ள கீழ்மட்ட அன்டார்க்டிக் நீரின் கீழ் மூழ்கிவிடும். மேலும் வடக்கே சென்றால் வெப்பம் இன்னும் அதிகமாகிறது. (12°C—16°C கோடையிலும் 8°C—12°C குளிர்காலத்திலும்) இதற்கு 'சப்டிராபிகல் கன்வர்ஜன்ஸ்' என்று பெயர். இது சப்அன்டார்க்டிக் மட்டத்தில் வடக்கு எல்லைப்பகுதியாகும். சத்துபொருள், உப்பு முதலியன இந்தப் பகுதி நீரில் இன்னும் அதிகமாகிறது; பிளாங்டானும் அதிகமாகிறது. இங்கு வசிக்கும் பறவைகள், அரச பென்குவின், ஜென்டு பென்குவின், ஆல்பட்ராஸ், புரூ-பெட்ரல், சாம்பல்நிற பெட்ரல், முக்குளிப்பு பெட்ரல், கார்மோரென்ட் முதலியன.

வெப்பக் கடற் பகுதி: இந்த பாகம் சப்டிராபிகல் கன்வர்ஜன்ஸ் கோட்டால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இந்த கோடு வடக்கு தெற்கு பாகமாக 35°Cக்கும் 40°Cக்கும் இடையில் அமைந்திருக்கிறது.

இவ்விடத்தில் டிராபிகல்—சப்டிராபிகல் பகுதி அவ்வளவு சத்துள்ள உணவுப் பொருளை உண்டாக்குவதில்லை. எனவே பறவையினத்தின் எண்ணிக்கையும் அன்டார்க்டிக் சப்அன்டார்க்டிக் பகுதிகளைக் காட்டிலும் குறைவு. கடல் மட்டத்திலும் அதிகமான பறவைகள் காணப்படுவதில்லை. நிலத்தை அடுத்தாற்போல் சில சமயம் காணப்படும். அதனால் இந்த பகுதியை செழுப்பில்லாத பகுதி என்று கூறுவதுண்டு. இப்பகுதியில் கடற்கரைப்பகுதி மிகவும் செழிப்புள்ளதாகவும், உணவு அதிக அளவிற்கு மேல் கிடைக்குமிடமாகவும் அமைகின்றது. ஆனால் குளிர் பகுதியைபோல் அவ்வளவு அதிகமாக மிதவை உயிரிகள் இருப்பதில்லை. இப்பகுதியிலுள்ள உயிரினங்கள் அன்டார்க்டிக்கில் உள்ளதைப் போல் பழங்கால முறையில் ஒரே விதமான சூழ்நிலையில் உருவானதாக அமைகின்றது. எக்மன் (1953) கூறியபடி உயிரினங்கள் பழங்கால முறையில் தோன்றி ஒரு மாறுதலுமின்றி, இந்தோ-மலேயா பகுதியில் வாழ்கின்றது. இத்தகைய உயிரினங்கள் பசிபிக் கடல் தீவுகளிலும் பரவுகின்றது. கிழக்கு பசிபிக் கடலில் தீவுகளில்லாததால் கடலே ஒரு தடையாக பறவைகளின் பரவுதலுக்கு அமைகின்றது. அட்லாண்டிக் கடலில் பருவக் கோளாறு காரணமாகவும், இயற்கை கோளாறின் காரணமாகவும் கடல்வாழ் உயிரினங்கள் பரவுதல் வெகுவாகப் பாதிக்கப்படுகிறது.

இங்குள்ள கடற் பறவைகள் பல வகையைச் சேர்ந்தவை. பல வகை டெர்ன், பூபிஸ் (Booby), பிரிகேட் பறவைகள் முதலியன.

வடக்குக் கடற் பகுதி : அன்டார்க்டிக் பகுதியைப் போல் மாறுபட்ட கடற்மட்டங்கள் இப்பகுதியில் அமையவில்லை. வடக்கு கடற் பகுதிகளில் 'அன்டார்க்டிக்' பகுதியிலுள்ளதைப் போன்ற 'ஆர்க்டிக் கன்வர் ஜன்ஸ்' மேற்கு பகுதியில் காணப்படுகிறது. வடஎல்லைக் கோடே இப்பகுதியில் கிடையாது. வட அட்லாண்டிக்கைவிட வட பசிபிக் பகுதியில் குளிர்ந்த கடலிலுள்ள உயிரினங்கள் அதிகமாக இருக்கின்றன. ஏனெனில் டெர்ஷியரி காலத்தில் வட பசிபிக் கடல் வட அட்லாண்டிக்கைவிட உயிரினங்கள் வளர வெகு சாதகமான சூழ்நிலையை உருவாக்கி கொடுத்தது. மேலும் குளிர்ச்சியான சூழ்நிலையில் தங்களை இடத்திற்கு தகுந்தவாறு மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளவும் அவைகளால் முடிந்தன.

வடக்குக் கடற்பகுதிப் பறவைகளில் ஆக் பறவைகள் முக்கியமானவை. பெருவாரியான இனங்கள் வட பசிபிக் பகுதியில் வசிக்கின்றன. அங்கிருந்து தெற்காக அமெரிக்கா வரையிலும் பரவியுள்ளன; பல்மர் என்னும் பெட்ரல் அதிகம். லேரி (Lary), டெர்ன், கல், ஸ்கூவாஸ், கானெட் முதலியன இப்பகுதியில் வசிக்கின்றன.

கடற் பறவைகளைப் பற்றிய பொது கருத்து

இந்தோ பசிபிக் பகுதியிலுள்ள பறவையினங்கள் டெர்ஷியரி காலத்தில் தெயான் பகுதியில் வெகுவாக பரவியிருந்த மிகத் தொன்மையான பறவையினத்தின் வழிவந்தவை என்று சர்வென்டி (1958) குறிப்பிடுகிறார். இதோடு கிளிர்ச்சியான தெற்கு வடக்கு பகுதிகளிலிருந்தும் பறவையினங்கள் கலந்துள்ளன. சீதோஷ்ண நிலையின் மாறுபாட்டால் வடக்கிலும், தெற்கிலுமாக கடற்பரப்பில் வேறுபாடுகள் தோன்றின. இதனால் பறவையினங்களில் ஏற்றத்தாழ்வு என்னும் வேறுபாடுகள் ஏற்பட்டன. அவ்வப்போது டெர்ஷியரி காலத்தில் (அதாவது பிலியோசின்) வெப்பநிலை மட்டம் கிழக்கு அட்லாண்டிக் பகுதியிலும் கிழக்கு பசிபிக் பகுதியிலும் குறையத் தொடங்கியதால் குளிர்ச்சியான பகுதியிலுள்ள பறவையினம் வடக்கு நோக்கியும் தெற்கு நோக்கியும் சென்று வசிக்கலாயின. இவ்வாறாக ஆல்பட்ராஸ் பறவையினம் தெற்குக் குளிர்ந்த பகுதியினின்று வடக்கு பசிபிக் பகுதியில் வாழத் தொடங்கின. பல்னர் என்னும் பெட்ரலும் இவ்வாறே மாற்று இடத்தைத் தேடிக்கொண்டன.

நூற்பெயர் கோவை

(Bibiliography)

1. Allen G. M. Birds and their attributes
2. Armstrong. Birds display and behaviour.
3. Arthur F. Park. Making frinds with Birds.
4. Lt. Col. Baker & chas M. The Birds of South Iudia.
5. Beebe : The Bird its form and function.
6. Collias, Nicholas E. The development of Social behaviour in Birds.
7. De Beer G. Vertebrate Zoology.
8. Evans A. H. Birds (C. N. H.) vol. IX.
9. George J. Wallace. Introduction to orinthology.
10. Heilmarn Gerhard. The origin of Birds.
11. Hess, Gertrvde, The Birds lifes & strecture, Translated by Phyllis Barclay.
12. Hymann. L. H. Comparative vertebrate Anatonmy.
13. Jean Dorst: Migration of Birds.
14. Marshall A. J. Biology of Comparatire physiology of Birds.
15. Mathews G. V. T. Bird Navigation.
16. Newmann. Phylum Choralata.
17. Pitelka: A distribution of birds in relation to Major Biotic Communities.
18. Parker & Haswell. A Text Book Zoology vol. II.
19. Paul D. Sturkie. Avian Physiology.
20. Romer: Vertebrate Body.
21. Salim Ali: The Book of Indian Birds.
22. Scott John Paul: Animal Behaviour.
23. Sedgwick: A Text Book of Zoology.
24. Smith Stuart: How to study Birds.
25. Thilok Chandra Majupuria: Introduction to Clua.
26. Thorpe W. H. The learning ability of Birds, Ibis.
27. Tarner. C. Donnell: General Enodocrinology.
28. Vane Tyne Josselyn & Andrew J. Fundamentals of Ornithology.
29. Weltmore Alexander: A classification for the Birds of the world.
30. Young. J. Z. Life of Vertebrates.

கலைச்சொற்கள்

(ஆங்கிலம்—தமிழ்)

A

Abducens — கண்விழி நீள் தசை நரம்பு
Aberrant — இயல்புக்கு மாறுபடுகிற
Accidental visitors — தற்செயலாய் வரும் விருந்தினர்
Acromion process — தோள்பட்டை கீழ் முள்
Adaptations — தகவமைப்புகள்
Aeroplankton — காற்று மிதவை உயிரிகள்
Aggressiveness — நுண்ணனு உயிர்களின் தொகுதி எதிர்புத் தன்மை
Agnostic behavior — போட்டி நடத்தை பழக்க முறை
Annual cycle — வருடாந்தர வாழ்க்கைச் சுழற்சி
Appetitive behavior — ஏக்க இயக்க பழக்க முறை
Arborial — மரங்களின் வாழும் தன்மையுள்ள
Archaic — தொன்மையான
Aviaries — பறவைக்கூண்டு அல்லது பண்ணை

B

Banding — வளையமிடுதல்
Behavior consummatory stimuli — நிறைவு இயக்க பழக்கமுறை
Behavior courtship — களியாட்ட பழக்கமுறை
Behavior imprinting — நினைவிற் பதித்தல் பழக்கமுறை
Binoculor vision — இருகண்ணோக்குப் பார்வை
Breeding territorialism — இனப் பெருக்க எல்லைக்காத்தல்
Brooding — அடைகாத்தல்
Brood parasitism — இரவலடை காக்க விடுதல்
Brood patch — அடைகாக்கும் திட்டு

C

Cannibalism	— தன்னின உயிருண்ணும் பழக்கம்
Carrion eaters	— அழுகும் பிணம் தின்னும் பறவைகள்
Casques	— தலைக்கவசம்
Castration	— ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாற்றலழிப்பு
Cere	— சியர்
Choanal slit-	கொயனல் பிளவு
Continental drift	— புவிகண்டப்பெயர்ச்சி
Convergent evolution	— குவிவுப்பரிணமம்
Cursorial birds	— ஓடும் செயலுக்கேற்ற உறுப் பமைப்புகொண்ட பறவைகள்

D

Deflected	— கீழ்நோக்கி வளைதல்
Delimitation	— எல்லைக்குறி
Determinate layer	— நிலையான அடுக்கு
Display	— தோற்ற பகட்டுமுறை
Distress calls	— அபாயக்குரல்
Distribution	— சிதறிப்பரவல்
Diurnal migrants	— பகல் காலத்தில் வலசைபோகும் பிராணிகள்
Diving	— நீர் மூழ்குதல்

E

Ear foot plate	— காதின் பாதத்தட்டு
Eclipse plumage	— மங்கலான இறகுத் தொகுப்பு
Egg tooth	— முட்டைப்பல்
Elastic	— நெகிழும் தன்மை, மீள்தன்மை தொய்வு
Estuary	— கழிமுகம்

F

Fall journey migration	— மேல்மட்டத்திலிருந்து கீழிறங்கும் பிரயாண வலசை போதல்
Feather cloak	— இறகுப் போர்வை
Flocking behavior	— இணைந்துண்ணும் பறவைத்திரள் பழக்கமுறை

Follicle — பை
Foraging habits — சூறையாடும் பழக்கம்
forage — சூறையாடு
Foramen triosseum — ட்ரயோசியம்துளை அல்லது முவ்வெலும்புத்துளை
Fovea — ஃபோவியா
Frequency — அதிர்வு எண்
Frigate birds — வெப்ப மண்டல பெரும் பறவை வகை

G

Glacial epoch — பனிக்கட்டி நிரம்பிய ஊழி மூலமுதற்காலம்
Goblet cells — கிண்ணச் செல்கள்
Gonadectomy — இன உறுப்பு அகற்றப்படல்
Gregarious nous — கூட்டமாக கூடிவாழும் தன்மை
Grit — சிறு கற்கள்
Grandry corpuscles — கிராண்ட்ரியின் கார்ப்பசல்கள்
Guano — எச்சம்
Gular poch — குலார்ப்பை

H

Habitat — விலங்கின இருப்பிடம்
Heirarchy — படிநிலை
Helmet — தலைக்கவசம்
Hiberration — செறிதுயில் நிலை
Homoiotherony — வெப்பக்குருதியுடைய
Hovering — சிறகு விரித்து வானில் பறத்தல்
Hyperthyroidism — மிகு தைராய்டு வளர்ச்சி
Hypo-thyroidism — குறை தைராய்டு வளர்ச்சி

I

Imprinting — நினைவிற் பதித்தல்
Indeterminate layer — நிலையற்ற அடுக்கு
Integumentary system — புறப்போர்வை மண்டலம்

J

Juvenal plumage — இளங்குஞ்சுப் பறவை இறகுத் தொகுப்பு

K

Keel	— அடித்தட்டைக்கலம்

L

Lamella	— தாள்படலம்
Lapwing	— நீண்ட கால்களை யுடைய நீர்ப் பறவை வகை

M

Metanephros	— சடை நெஃப்ராஸ்
Migration altitudinal	— உயரமான இடங்களை நோக்கி வலசைபோதல்
Migration cyclic	— சுழற்சி வலசை போதல்
Migration daily	— நாள் வாரி வலசை போதல்
Migration Lunar	— மதிநிலை வலசை போதல்
Mobbing character	— தாக்கும் தன்மை
Monogamy	— ஒருதராப் பழக்கம்
Moulting	— இறகுதிர்ச் செயல்
Museum	— காட்சிக் கூடம்
Myosis	— கண் பார்வை இடுக்கம்

N

Nasopharyngeal area	— மூக்குத் தொண்டைப் பகுதி
Nephron	— சிறு நீரக நுண்குழாய்

O

Orientation	— திசையமைவு
Origin of birds	— பறவைகளின் மரபு மூலம்

P

Parachute	— வான்குடை மிதவை
Peck order	— கொத்து ஆணை விதி
Permanent residents	— நிரந்தர வாசிகள்
Photo perisdism	— ஒளிப்பருவ நிலை
Phylogenetic relationship	— விலங்குகளின் இனப்பிரிவு உறவு முறை
Plunging	— திடீரென நீரினுள்நுழைதல்

Post natal molt — முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளி வந்தவுடன் ஏற்படும் இறகுதிர்ச்செயல்

Precocial bird — வயதிற்கு மீறிய அறிவாற்றல் காட்டும் பறவை

Precursor — முன்னறிவிப்பாளர்

Predator — சூறையாடி உண்ணும் விலங்கு

Preening — இறகுகளை கோதி விடுதல்

Pro avis — முற்பறவை இனம்

R

Refractory period — ஒத்திசை வற்றக்காலம்

Renaissance age — மறுமலர்ச்சி காலம்

Reptorial birds — பற்றிப் பிடிக்கும் கொடும் பறவை

Rookery — காக வகைப்பறவை வாழுமிடம்

Roosting — பறவைத் தூங்கும் நிலை

S

Sanctuary — புகலரண்

Satellite cells — துணைச் செல்கள்

Savana — வெப்பமண்டல புற்சமவெளி

Scansorial — பற்றி ஏறுவதற்கான கால்களின் தகவமைப்புடைய

Screamer — கிரீச்சிடுகிற பறவை

Sexual dimorphism — பால்வழி இரு தோற்றமைப்பு

Soaring — உயரத்தில் சிறகடிக்காமல் மிதந்து பறத்தல்

Social hierarchy — கூடி வாழும்படிநிலைச் சமுதாய அமைப்பு

Spur — குதி முள்

Stapideal complex — ஸ்டெப் பீடியல் சிக்கலுறுப்பு

Stoop — கழுகுப் பாய்ச்சல்

Suet — ஊன் கொழுப்பு

Survival of the fittest — தகுதி உள் ளவை வாழத் தகுந்தவை

Syndactylous — தோலிழைமத்தால் இணைந்த விரல்கள்

Syringeal muscle — ஊது குழல் தசை அல்லது ஒலிப் பெட்டித்தசை

T

Tactile sense organs — தொடு உணர்வு உறுப்புகள்
Talon — கொடும் பறவையின் கூர் நகம்
Target organ — உறு வட்ட உறுப்பு
Tarpidity — செயலற்ற பருவத் துயில்
Temperament — உளப்பாங்கு
Territory — எல்லை
Tetany — நரம்பிசிவு
Trial and error — முயற்சி தோல்விக்குப்பின் கற்றல்
Trigger — விசை வில்
Tympaniform membrane — செவிப்பறைப் படலம்

U

Up hill planter birds — குன்றின்மேல் செடி வளர்க்க உதவும் பறவை
Uropygium — யூரோபைகியம்

V

Vagrants — அலைந்து திரியும் நாடோடி
Vibration receptors — அதிர்வு உணர்ச்சி உறுப்புகள்

W

Wading birds — நீரில்நடப்பதற்குரிய பாதத் தகவமைப்பினையுடைய பறவைகள்
Whip poor will — இராக் கூவற் பறவை

Z

Zoogeography — புவியில் விலங்கின பரப்பீடு
Zygodactylous — எதிர் எதிர் இணையான விரல்கள் அமைந்த கால்கள்