தாலோலைட்டா
சுந்தரலிங்கம்

த.பா.நி. (க.வெ.) வரிசை எண்-253

தாலோபைட்டா

பாசிகளும் பூஞ்சைகளும்

(பட்டப்படிப்பிற்குரிய சிறப்புப்பாடம்)

ஆசிரியர்
டாக்டர் வே. சோ. சுந்தரலிங்கம், எம்.எஸ்ஸி., பிஎச்.டி.,
தாவரவியல் பேராசிரியர்,
தாவரவியல் மேல்நிலையக் கல்வி மையம்,
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—December, 1970
Reprint—May, 1978

Number of copies—2000

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 253

© Government of Tamilnadu

THALLOPHYTES (Algae and Fungi)—Major for B. Sc.,

DR. V. S. SUNDARALINGAM

Price Rs. 5-85

Published by the Tamilnadu Textbook 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.

This book has been printed on concessional paper made available by the Government of India.

Printed by
Giri Art Printers,
Madras—600 094.

அணிந்துரை

(செ. அரங்கநாயகம், தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினெட்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பட்டப் படிப்பு வகுப்புவரை மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வருகின்றனர். நாடு முழுவதும் பரந்துள்ள மாணவர்களின் ஆர்வம், 'தமிழிலேயே கற்பிப்போம்' என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்துள்ள நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மனநிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது.

வரலாற்றியல், அரசியல், உளவியல், பொருளியல், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், மெய்ப்பொருளியல், கணிதவியல், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல், சட்டவியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் மூலநூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்று இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் நூல்களை வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றுன தாலோபைட்டா என்னும் இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் சார்பில் வெளியான 253ஆவது வெளியீடாகும். தமிழ் மக்களின் பேராதரவினுலும் தமிழைப் பயிற்சி மொழியாகக் கொண்டவர்களின் நல்லூக்கத்திலுைம் இதன் முந்தைய பதிப்புப் படிகள் அனைத்தும் விற்பனையாகிவிட்டன. ஆதலின் இப்பொழுது இந்நூல் மீண்டும் வெளிவருகிறது. இந்நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் 'மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்ட'த்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெற வேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழகங்களிலும் கலையியற் பாடங்களையும், அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில் நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும் பயிலுகின்ற மாணவர்கள் அவற்றைத் தமிழில் பயில வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தி வருவதற்குக் காரணம் தமிழறிவு வளர வேண்டும் என்பதைவிட, தமிழ் மக்களின் அறிவு ஆற்றல் எளிதாக, விரைவாக வளர வேண்டும் என்பதுதான். 'எதிலும் தமிழ்; எங்கும் தமிழ்' என்னும் குறிக்கோளை நிறைவேற்ற வேண்டிய கடப்பாடு தமிழகத்து ஆசிரியப் பெருமக்களையும் மாணவர்களையும் சார்ந்ததாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரித்தாகுக.

செ. அரங்கநாயகம்

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
தோற்றுவாய்	...	1

பாசிகள்

1. தொகுதி : குளோரோபைட்டா	...	7
2. தொகுதி : கேரோபைட்டா	...	76
3. தொகுதி : யூக்ளினோபைட்டா	...	85
4. தொகுதி : ஸேந்தோபைட்டா	...	87
5. தொகுதி : பேசில்லேரியோபைட்டா	...	96
6. தொகுதி : கிரைசோபைட்டா	...	109
7. தொகுதி : பெயோபைட்டா	...	110
8. தொகுதி : ஸயனோபைட்டா	...	129
9. தொகுதி : ரோடோபைட்டா	...	141
10. பூஞ்சைகள்	...	171
11. தொகுதி : மைக்கோட்டா	...	177
12. லைக்கன்கள்	...	277
13. பாக்டீரியா	...	285
14. வைரஸ்கள்	...	304
கலைச்சொற்கள்	...	313

தோற்றுவாய்

(Introduction)

தாவரவியல் வல்லுநர்கள் சுமார் 1880ஆம் ஆண்டில், முதன்முதலாகப் பூவாத் தாவரங்களைத் தாலோபைட்டா (Thallophyta), பிரையோபைட்டா (Bryophyta), டெரிடோபைட்டா (Pteridophyta) என்ற மூன்று தொகுதிகளாக வகைப் படுத்தினர். 'தாலஸ்' (Thallus) என்ற சொல் முதன்முதலில் லின்னேயஸ் (Linnaeus) என்ற இயற்கைப் பேரறிஞரால் உருவாக்கப்பட்டது. இச் சொல் வேர், தண்டு, இலை என்ற வேறுபாடற்ற (undifferentiated) உடலத்தையே குறிக்கும். ஆகவே, எளிய உடலமைப்பைக் கொண்டு (தாலஸ்) பரிணாமப் போக்கில் முதற்கட்டத்தில் அமைந்துள்ள தாழ்ந்த தாவரங்களே தாலோபைட்டாவினுள் அடங்கும்.

தாலோபைட்டா மற்றத் தாவரங்களினின்றும் இரு முக்கிய அம்சங்களில் வேறுபடுகின்றது. ஒன்று, தாலோபைட்டாவின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (ஸ்போரகம் அல்லது பாலுறுப்புகள் — sporangium or gametangium) ஒரே செல்லினாலானவை (மற்றத் தாவரங்களில் அவ்வுறுப்புகள் பல செல்களினாலானவை). இரண்டு, தாலோபைட்டாவின் ஸைகோட்டுகள் (zygotes) பெண் பாலுறுப்பினுள்ளே (female gametangium) இருக்கும்வரை, பல செல் கருவாக (multicellular embryo) வளர்ச்சியடைவதில்லை. ஆனால் உயர் தாவரங்களில், பாலுறுப்பினுள்ளேயே ஸைகோட் பாகுபாடடைந்து பலசெல் கருவாக வளர்ச்சியடைகின்றது.

தாலோபைட்டா என்னும் இத் தொகுதியில் அடங்கும் பேரினங்கள் பச்சையம் (chlorophyll) கொண்டிருப்பின் ஆல்கே (aigae) அல்லது பாசிகள் என்றும், பச்சையம் அற்ற பேரினங்கள் ஃபஞ்சை (fungi) அல்லது பூஞ்சைகள் என்றும் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

பாசிகள்

இந் நூற்றாண்டின் ஆரம்ப காலத்தில் பாசிகள், குளோரோபைஸி (Chlorophyceae), பெயோபைஸி (Phaeophyceae),

ஸையனோபைஸி (Cyanophyceae), ரோடோபைஸி (Rhodophyceae) என்ற நான்கு வகைகளாகவே பிரிக்கப்பட்டிருந்தன. நாளடைவில் ஆராய்ச்சிகள் மூலம், பாசிகளின் நுண் அமைப்பு வரலாறு, செயலியத்தன்மை (physiology) பற்றிய புதிய விவரங்களும் கருத்துகளும் அதிகரிக்க, பாசிகளின் வகைபாட்டை மாற்றியமைக்க வேண்டிய நிலை ஏற்பட்டது. ஆகவே, தற்காலத்தில் பாசிகள் 10 பிரிவுகளாக வகுக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு பிரிவும் தொகுதி (division or phylum) நிலைக்கு உயர்த்தப்பட வேண்டியதாயிற்று. அதாவது, தாலோபைட்டாவினுள் அடங்கும் துணைத்தொகுதியான (sub-division) பாசிகள் இப்பொழுது 10 தனித் தொகுதிகளாகக் (divisions) கருதப்படுகின்றன.

இத் தொகுதிகளின் வகைபாடு, பாசிகளின் நிறமிகளின் தன்மை (pigmentation), சேமிப்புப் பொருளின் இயல்பு (storage-product), மற்றும் கசையிழைகளின் தன்மை (nature of flagella), அவைகளின் பொருந்துநிலை (method of insertion) ஆகிய வற்றின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. பாசிகளின் தொகுதி களாவன :

1. குளோரோபைட்டா (Chlorophyta)

புல் பச்சை நிறம் கொண்டவை (grass green) ; சேமிப்புப் பொருள் தரச (starch) நிலையில் உள்ளது ; கசையிழைகள் சம நீளமாகச் சாட்டைத் தன்மைக் (whiplash type) கொண்டும், முன்புறத்தில் பொருந்தியும் (anterior insertion) உள்ளன.

2. கேரோபைட்டா (Charophyta)

நிறம், சேமிப்புப் பொருள்நிலை முதலிய அம்சங்களில் குளோரோபைட்டாவை ஒத்துள்ளபோதிலும், உடல் அமைப்பு (thallus structure), பாலினப் பெருக்க உறுப்புகளின் சிக்கலான தன்மை, கசையிழைத் தன்மை, முளை படிவங்கள் (germination stages) ஆகியவற்றில் இவை வேறுபடுகின்றன.

3. யூக்ளினோபைட்டா (Euglenophyta)

புல் பச்சை நிறம் கொண்டவை ; சேமிப்புப் பொருள் பேராமைலம் (paramylum) என்னும் கார்போஹைட்ரேட்டாகும்; 1—3 கசையிழைகள் டின்சல் (tinsel) தன்மை கொண்டவை.

4. ஸேந்தோஃபைட்டா (Xanthophyta)

குளோரோபைட்டாவிலிருந்து இத் தொகுதி மிகச் சிறிய அளவில் மாறுபடுகின்றது. செல்களில் சேமிப்பு உணவாக

லூகோசின் (leucosin), எண்ணெய் (oil) காணப்படுகின்றன. ப்ளாஸ்ட்டிடுகளில் பச்சையம் a, பச்சையம் e அதிக அளவில் B-காரோட்டினும் (B-carotene) காணப்படுகின்றன. செல் சுவர்கள் பெக்டிக் பொருள்களால் ஆனவை. பசுங் கணிகங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையிலுள்ளன. கசை இழைகள் சமநீளமற்றவை. இவற்றில் நீண்ட கசையிழையில் நீள வாட்டத்தில் பல நுண்ணிய இழைகள் (mastigonemet) காணப் படுகின்றன. பாலினப் பெருக்கம் அரிதாகக் காணப்படும். சிலவற்றில் ஒத்த அமைப்பு கொண்ட (isogamous) கேமிட்டு களால் நடைபெறுகின்றது. வெளச்சீரியா (Vaucheria) என்ற ஆல்காவில் ஊகமியின் (oogamy) மூலம் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலும் பாலிலா இனப்பெருக்கமானது ஜூஸ்போர்கள், ஏப்ளேனோஸ்போர்கள் (aplanospores) மூலம் நடைபெறுகிறது. குளோரமீபா (chloroamaeba) என்ற ஆல்காவில் எளிய பகுப்பு ஏற்படுகிறது. ஹாலோஸ்பீரா (halosphaera), பாட்ரிடியம் (botrydium) என்ற ஆல்காக்களில் சிஸ்டுகள் (cysts) தோன்றுகின்றன. இந்த ஆல்காக்கள் பெரும் பாலும் நன்னீரில் அல்லது மண்ணில் வாழ்பவை.

5. பேஸில்லேரியோபைட்டா (Bacillariophyta)

இவைகளுக்கு டயாட்டம்கள் (Diatoms) என்று பெயர். இவை அனேகமாக நுண்ணிய மிதக்கும் ப்ளாங்டான்களாக (planktonic forms) நன்னீரிலும் கடல் நீரிலும் வாழ்கின்றன. சில சிற்றினங்கள் ஒரு தளத்தைப் பற்றிக்கொண்டும் வாழ்கின்றன. சில டயாட்டம்கள் நிலத்திலும் வாழ்கின்றன. கடலில் வாழ்பவை ரோடோஃபைசி (Rhodophyceae), பியோஃபைசி (Phaeophyceae) ஆல்காக்களின்மீது தொற்றுத் தாவரங்களாகவும் வாழ்கின்றன. இவைகளின் உடலம் ஒற்றைச் செல்லால் ஆனது. சில கூட்டுயிரிகளாகவும் (colony) காணப்படுகின்றன. இவை பெட்டி அமைப்பு (box-shaped) கொண்டு இரு பகுதி களாலானது (valves).

6. கிரைஸோபைட்டா (Chrysophyta)

பசுமஞ்சள் (yellow-green) அல்லது பொன்னிறப் பழுப்பு (golden-brown) நிறம் கொண்டவை; சேமிப்புப் பொருள் லூகோஸின் (leucosin) என்னும் பொருளாகும். இரு கசை இழை கொண்டவை. கசையிழைகள் சம நீளமற்றும், அவற்றில் ஒன்று சாட்டைத் தன்மையையும் மற்றொன்று டின்சல் (tinsel) தன்மையையும் கொண்டுள்ளது.

7. பிர்ரோபைட்டா (Pyrrophyta)

பழுப்பு நிறம் கொண்டவை ; சேமிப்புப் பொருள் தரச (starch) நிலையில் காணப்படும் ; இரு கசையிழைகளில் ஒன்று பட்டையானது ; மற்றொன்று சாட்டை போன்றது. இவை செல்லின் மத்தியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

8. பெயோபைட்டா (Phaeophyta)—பழுப்புப் பாசிகள்

பழுப்பு நிறம் கொண்டவை ; சேமிப்புப்பொருள் லேமினேரின் (laminarin) என்ற நிலையில் காணப்படும் ; கசையிழைகள் சமநீளமற்றவை ; இனப்பெருக்கச் செல்லின் பக்கவாட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன (lateral insertion) ; ஒன்று டின்சல் தன்மையையும், மற்றொன்று சாட்டைத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளது.

9. ஸயனோபைட்டா (Cyanophyta)—பசுநீலப் பாசிகள்

பசு நீல நிறம் கொண்டவை ; சேமிப்புப் பொருள் ஸயானோபைசியன் தரசம் (cyanophycean starch) என்ற நிலையிலுள்ளது. கசையிழையிலுள்ள செல்கள் அறவே காணப்படுவதில்லை ; பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

10. ரோடோபைட்டா (Rhodophyta)—சிவப்புப் பாசிகள்

சிவந்த நிறம் கொண்டவை ; சேமிப்புப் பொருள் ஃபிளோரிடியன் தரச (floridean starch) நிலையில் காணப்படும் ; இனப்பெருக்கச் செல்கள் கசையிழை அற்றவை.

பூஞ்சைகள்

பூஞ்சைகள், மிக்ஸோமைக்கோபைட்டா (Myxomycophyta) யூமைக்கோபைட்டா (Eumycophyta) என்று இரு தொகுதிகளாக வெகுநாட்களாக வகுக்கப்பட்டிருந்தன. மிக்ஸோமைக்கோபைட்டா உறையற்ற பசைப் பூஞ்சைகளையும் (slime molds) யூமைக்கோபைட்டா உறையுள்ள பூஞ்சைகளையும் குறித்தன. யூமைக்கோபைட்டா, 'பைக்கோமைஸிட்டீ' (Phycomycetae). 'அஸ்கோமைஸிட்டீ' (Ascomycetae), 'பேஸிடியோமைஸிட்டீ' (Basiodiomycetae), 'டியூடெரோமைஸிட்டீ' (Deuteromycetae) என்று 4 வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு வந்தன. அண்மையில் பூஞ்சைகள் யாவும் மைக்கோட்டா (Mycota) என்னும் தொகுதியின் கீழ், 'மிக்ஸோமைக்கோடினா' (Myxomycotina), 'யூமைக்கோடினா'

(Eumycotina) என்ற இரு துணைத்தொகுதிகளாகப் (sub-divisions) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

யூமைக்கோட்டின, இந்த வகைபாட்டின்படி பின்வரும் 9 வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது :

1. கைட்ரிடியோமைஸீடிஸ் (Chytridiomycetes)
2. ஹைஃபோகைட்ரிடியோமைஸீடிஸ் (Hyphochytridiomycetes)
3. பிளாஸ்மோடியோபோரோமைஸீடிஸ் (Plasmodiophoromycetes)
4. ஊமைஸீடிஸ் (Oomycetes)
5. ஸைக்கோமைஸீடிஸ் (Zygomycetes)
6. டிரைக்கோமைஸீடிஸ் (Trichomycetes)
7. ஆஸ்கோமைஸீடிஸ் (Ascomycetes)
8. பேஸிடியோமைஸீடிஸ் (Basidiomycetes)
9. டியூடெரோமைஸீடிஸ் (Deuteromycetes).

பாசிகள்

1. தொகுதி : குளோரோபைட்டா

(Division : Chlorophyta)

பசும் பாசிகள்

(Green Algae)

இத் தொகுதியில் அடங்கும் பேரினங்கள் யாவும் பசுமை நிறமுள்ள கணிகங்கள் (chloroplast) கொண்ட பாசிகளாகும். கரோடின் (carotin), ஸாந்தோபில் (xanthophyll) நிறமி களைக் காட்டிலும், பச்சைய நிறமிகள் (chlorophyll *a* and *b*) அதிக மாகக் கொண்டிருத்தலால் இவை ஒளிரும் பச்சை அல்லது புல் பச்சை (grass green) நிறமாகக் காணப்படுகின்றன. ஒளிச் சேர்க்கையினால் தயாரிக்கப்பட்ட கார்போஹைட்ரேட் பொருள் (corbohydrate) தரச (starch) நிலையில் சேமிக்கப்படுகிறது. இந்தச் சேமிப்பு பசுங்கணிகத்தினுள் அமைந்துள்ள பைரினாய்ட் (pyrenoid) என்ற ஓர் உறுப்புடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டது.

இப் பசும்பாசிகளில் காணப்படும் இயங்கும் தன்மையுள்ள (mobile) செல்கள், 2, 4 அல்லது பல கசையிழைகளைக் (flagella) கொண்டுள்ளன. இந்தக் கசையிழைகள் ஒரே நீளமானவையாக, சாட்டை அமைப்பைக் கொண்டு (whip-lash type) செல்லின் முன் பாகத்தில் பொருந்தியுள்ளன.

வாழிடமும் பரவியிருத்தலும் (Occurrence and Distribution)

இப் பாசிகளுள் 10 சதவிகிதம் கடலில் வாழ்வன. மற்றவை நன்னீரிலும், ஈர மண்ணிலும், ஈரச் சுவர்களிலும் காணப் படுகின்றன. சில சமயங்களில் மரப்பட்டைகளின் மீதும் மலைச் சாரல்களிலும் மற்றும் வெண்பனியிலும் இப் பாசிகளைக் காண இயலும்.

கடலில் வாழும் பேரினங்களில், சில நீரில் மிதப்பவை (plankton); மற்றவை கடற்கரைகளில் பாறைகளின்மேல் ஒட்டி வாழ்வன. இவற்றுள் ஒருசில வேலி ஏற்ற (high tide) மட்டத்

திற்கு மேலும் (supra tidal), பெரும்பாலானவை வேலி ஏற்ற-இறக்க மண்டலங்களிலும் (inter-tidal or littoral zone), மற்றவை வேலி இறக்கத்திற்குக் கீழுள்ள மண்டலங்களிலும் (sub-tidal) (எப்பொழுதுமே நீரில் மூழ்கியும்) காணப்படும். ஒரு சில பாசிகள் கடல் நீரைக் காட்டிலும் அதிகமான உப்புக் கொண்ட குளங்களில் (saline pools) வாழும் திறன் கொண்டுள்ளன (உ-ம். டுனேலியல்லா சலீனா Dunaliella salina, பைரமிமோனஸ் — Pyramimonas).

செல் அமைப்பு

ஒருசெல் பாசிகளிலிருந்து (unicellular algae) பலசெல்களினால் ஆன இழைப்பாசிகள் (filamentous algae) வரை பல்வேறு வகையான உடல் அமைப்பை (thallus construction) இத் தொகுதியில் காணலாம்.

சில ஒருசெல் பேரினங்கள் உறையற்றுள்ளன. ஆகவே, இவைகளில் புரோட்டோபிளாஸ்டின் வெளிப்புறம் தடித்து, பெரிபிளாஸ்ட் (periplast) என்கிற ஜவ்வாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது (உ-ம். டுனேலியல்லா). ஆனால், பெரும்பாலான பசும் பாசிகள் செல்லுலோசினாலான (cellulose) தனிப்பட்ட உறையைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் ஸைபனேலிஸ் (siphonales) என்று கூறப்படும் பெருங் குடும்பத்தின் பேரினங்களில் மட்டும் செல்லுறை காலோஸ் (callose) என்னும் பொருளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. சில பேரினங்களில் செல்லுலோஸ் உறைக்கு வெளிப்புறத்தில் பெக்டோஸ் (pectose) என்னும் பொருளினால் ஆன வழவழப்பான பசை உறையும் காணப்படும். (உ-ம். ஸைக்னீமா— Zygnema).

முழுவளர்ச்சியடைந்த (mature) செல்லுக்குள் பொதுவாக ஒரு பெரிய வாக்குயோல் (vacuole) கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்ட் அமைந்துள்ளது. செல்லுக்குள் ஒன்று அல்லது பல பசுங்கணிகங்கள் செல்லின் சுற்றுப் புறத்திலோ (parietal) அல்லது நடுவிலோ அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். ஒரே பசுங்கணிகமாயிருப்பின் அது பின்வரும் வடிவங்களில் அமைந்திருக்கும். குவளை போன்றும் (cup shaped) (உ-ம். கிளாமிடோமோனஸ்— Chlamydomonas), தகடு போன்றும் (laminate) (உ-ம். என்டிரோ மார்பா— Enteromorpha), வளையம் போன்றும் (gridle-shaped) (உ-ம். யூலோத்ரிக்ஸ்— Ulothrix), வலை போன்றும் (reticulate) (உ-ம். கிளாடபோரா— Cladophora, ஈடகோனியம்— Oedogonium), முகடுகள் கொண்ட கோல்போன்றும் (rod-shaped

with ridges) (உ-ம். க்ளாஸ்டீரியம்—Closterium) பலவிதங்களில் பசுங்கணிகங்கள் அமைந்து காணப்படுகின்றன.

இப் பசுங்கணிகங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டிருப்பின், விண் மீன்கள் (stellate) போன்றும் (உ-ம். ஸைக்னீமா—Zygnema), நாடா வடிவம் (ribbon - shaped) கொண்டும் (உ-ம். ஸ்பைரோ கைரா—Spirogyra), பல சிறு நீள்வட்டத் தகடுகள் (discoid) போன்றும் (உ-ம். காலர்பா—Caulerpa) அமைந்துள்ளன.

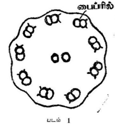
இப் பசுங்கணிகங்களில் பல நிறமிகள் (pigments) காணப்படு கின்றன. அவையாவன: இரு வகைப் பச்சையங்கள் பச்சையம் *a*, பச்சையம் *b* (chlorophyll *a*, *b*), இரு வகை ஆரஞ்சு வண்ண கெராடின்கள் (carotin α and *B*), மற்றும் நான்கு வகையான மஞ்சள்நிற ஸாந்தோபில்களுமாகும் (xanthophyll). பச்சைய நிறமிகள் மிகுதியாக இருப்பதால், ஆரஞ்சு, மஞ்சள் நிறமிகள் மறைக்கப்பட்டு ஒளிர்பச்சை (bright green) நிறமாகவே இப் பாசிகள் காணப்படுகின்றன.

பல பசும் பாசிகளில் பசுங்கணிகத்தில் பைரினாய்ட் (pyrenoid) என்ற உறுப்பு அமைந்துள்ளது. இது ஒளிச்சேர்க்கையின்போது உண்டாகும் குளுகோஸைத் (glucose) தரசமாக (starch) மாற்றிடும் மையம் (centre) என்று கருதப்படுகிறது. இதைச் சுற்றிச் சிறு தகடுகள்போல் அமைந்துள்ள தரசப் பொருள்களே இதற்குச் சான்றாகும்.

பொதுவாகச் செல்லின் நூக்ளியஸ், நடுவிலோ அல்லது ஓரத் திலோ ஸைட்டோபிளாசத்தில் அமைந்துள்ளது. சில பெருங் குடும்பங்களில் (உ-ம். க்ளாடாபோரேலிஸ் — Cladophorales, ஸைபனேலிஸ்—Siphonales) ஒவ்வொரு செல்லுக்குள்ளும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பல நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். இந்த நிலை ஸீனோஸைடிக் (coenocytic) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

இயங்கும் செல்களில் காணப்படும் கசையிழைகள் ஒரே நீளமுள்ளவை (isokonten). ஒவ்வொரு கசையிழையினுள்ளும் மையத்தில் இரண்டு ஃபைப்ரில்களும் (fibrils), சுற்று வட்டத்தில் (periphery) ஒன்பது இரட்டை ஃபைப்ரில்களும் (வட்டமாக) அமைந்துள்ளன ($9+2$ அமைப்பு) (படம் 1). இந்த ஃபைப்ரில் களைச் சுற்றி அமைந்த மெல்லிய உறை (sheath) கசையிழையின் அடிப்பாகத்தில் செல்லின் பிளாஸ்மா ஜவ்வுடன் கலந்து விடுகிறது.

பொதுவாக, இயங்கும் செல்களில் கசையிழைகளுக்குக் கீழே செல்லினுள் இரு சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகள் (contractile vacuoles) காணப்படுகின்றன. இவை ஒன்று மாற்றி ஒன்று விரிந்து சுருங்கும் தன்மையுடையன. இவ்வித நிகழ்ச்சி கழிவுப்பொருளை வெளியேற்ற உதவுகின்றது என்று ஒரு சிலராலும், செல்லின் நீர்ச் சமநிலையை முறைப்படுத்த உதவுகின்றது என்று மற்ற வராலும் கருதப்படுகிறது.

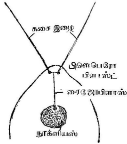


படம் 1
கிளாமிடோமோனஸ் கசையிழையிக் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

ஒவ்வொரு கசையிழையின் அடிப்பாகத்திலும் பிளெபரோ பிளாஸ்ட் (blepharoplast) அல்லது பேஸல் பாடி (basal body) என்னும் ஒரு நுண்மணி (granule) அமைந்துள்ளது. இரு கசையிழைப் பேரினங் களில் இரு பிளெரோப பிளாஸ்ட் நுண்மணிகளுக்கும் இடையே பேராடெஸ்மோஸ் (paradesmose) என்ற இழை அமைந்துள்ளது. அதன் மத்தியிலிருந்து ரைஜோபிளாஸ்ட் (rhizoplast) என்று அழைக்கப்படும் மற்றோர் இழை கீழ்நோக்கி நீண்டு நூக்ளியஸின்மேல் உள்ள சென்ட்ரியோல் (centriole) நுண்மணியுடன் தொடர்புகொண்டு உள்ளது. மேற்கூறப்பட்டவை யாவும் ஒருங்கே நியூரோ மோட்டார்-அபரேடஸ் (neuromotor-apparatus) என்று குறிக்கப் படுகிறது (படம் 2).

இயங்கும் பேரினங்களிலும், இனப்பெருக்கச் செல்களிலும் பொதுவாகக் கண் புள்ளி (eye spot) அல்லது ஸ்டிக்மா (stigma) என்ற ஓர் ஆரஞ்சு வண்ண உறுப்புக் காணப்படுகிறது. ஒளி ஏற்கும் (photo receptive) இவ்வுறுப்பு ஆரஞ்சு நிறமிகளைக் கொண்ட குவளைபோன்ற பாகத்தையும், அதற்கு முன்புறத்தில் இருபுறக் குவிலென்சு (bi-convex lens) போன்ற பாகத்தையும் கொண்டுள்ளது. இந்த உறுப்பின் உதவியால், சூழ்நிலையில் உள்ள ஒளியின் அளவைத் தெரிந்து அதற்குத் தகுந்தபடி செல் இயங்க இயலுகின்றது. இயங்கும் கூட்டமைப்புப் (colonial) பேரினங் களில், முன்புறத்தில் (anterior side) உள்ள செல்களில் இந்தக் கண்புள்ளிகள் பெரிதாகவும், பின்புறச் செல்களில் (pasterior side) சிறிதாகவும் அமைந்திருப்பது இதற்குத் தக்க சான்றாகும்.

இப் பாசிகளின் பேரினங்கள், ஒரு செல் (unicellular), கூட்டமைப்பு (colonial) அல்லது இழைபோன்ற (filamentous) உடலத்தைக் கொண்டுள்ளன. ஸைப்பனேலிஸ் என்ற பெருங்



படம் 2
கிளாமிடோமோனஸ் நியூரோமோட்டார் அபரேடஸ்

குடும்பத்தில் அடங்கும் பேரினங்களில் குறுக்குச் சுவர்கள் இல்லாத கிளைத்த குழாய்போன்றும் பலூன்போன்றும் பெரிய உடலங்கள் காணப்படுகின்றன.

உடல் இனப்பெருக்கம் (Vegetative multiplication)

ஒரு செல் பேரினங்களில் செல்பகுப்பினாலும், இழை தாலஸ்களில் துண்டித்தல் (fragmentation) மூலமும் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் (Asexual reproduction)

இப் பாசிகளில் பெரும்பாலும் 2, 4 அல்லது பல கசை யிழைகளைக் கொண்ட ஜூஸ்போர்களால் பாலிலா இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. சில பேரினங்களில் (உ-ம். யூலோத் ரிக்ஸ்—Ulothrix) இவை சிறு ஜூஸ்போர் (micro-zoospore), பெரும் ஜூஸ்போர் (macro-zoospore) என்று இருவகைப்படும். ஜூஸ்போர்கள் சாதாரண உடலச் செல்களிலோ (vegetative cell) அல்லது தனிப்பட்ட ஸ்போரகங்களிலோ (sporangia)

தோன்றுகின்றன. இழைப் பேரினங்களில் இந்த ஜூஸ்போர் வெளியேறிய பின்னர் நீந்தி ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் அமைந்து இழைத்தாலஸாக முளைக்கின்றது.

சில சமயங்களில் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் பல பாகங்களாகப் பிரிந்து ஜூஸ்போராக வளர்ச்சி அடைவதற்குப் பதிலாகக் கசையிழை அற்ற ஏப்ளேனோஸ்போர்களாக (aplanospores) மாறிவிடுகின்றன. மெல்லிய உறை கொண்டுள்ள ஒவ்வோர் ஏப்ளேனோஸ்போரும் புதிய தாலஸாகப் பின்னர் முளைக்கிறது. இவை தவிர, ஏகைனீட் (akinete) என்ற மற்றொரு வகை ஸ்போரும் சில பேரினங்களில் காணப்படுகின்றன. முழுச் செல்லும் (பாகுபாடடையாமல்) ஒரு பருமனான புதிய உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு ஏகைனீட்டாக மாறிவிடுகின்றது (உ-ம். பித்தாபோரா—Pithophora). இந்த ஸ்போர் கீழே அடித்தளத்தில் படிந்து பின்னர் முளைத்துப் புதிய உடலத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

பாலினப் பெருக்கம்

இப் பாசிகளில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்கம் ஐசோகமி (isogamy), அனிசோகமி (anisogamy), ஊகமி (oogamy) என்று மூன்று வகைப்படும்.

முதல் வகையான ஐசோகமி (isogamy) பரிணாமத்தில் தாழ்ந்த நிலையாகக் கருதப்படுகின்றது. இம் முறையில், இரு கசையிழைகள் கொண்ட உருவத்திலும் அளவிலும் ஒத்த இரு காமீட்டுகள் ஒன்றையொன்று அணுகி, பின்னர் இணைந்து, ஸைகோட்டை (zygote) உண்டாக்குகின்றன. ஸைகோட் ஒரு பருமனான உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு, ஓய்வுநிலையை அடைந்து, அடுத்த மழைக்காலத்தில் முளைக்கின்றது. சில பேரினங்களில் (உ-ம். ஸைக்னிமடேலிஸ் – Zygnematales) தந்தி காமீட்டுகள் கசையிழையின்றி அமீபா போன்று மெல்ல நகர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்று இணைகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சி இணைப்பு முறைப் பாலினப் பெருக்கம் (conjugation) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

இரண்டாம் முறையான அனிசோகமியில் (anisogamy), இணையும் இரண்டு காமீட்டுகளில் ஒன்று சற்றுப் பெரிதாகவும், மந்தமாகவும் (sluggish), மற்றொன்று சிறிதாகவும், துரித இயக்கத்தைக் கொண்டும் (active) உள்ளன. பெரிய காமீட் பொதுவாகப் பெண் காமீட்டாகவும், சிறிய காமீட் ஆண்

காமீட்டாகவும் கருதப்படுகின்றன. அதனுல், பரிணும வளர்ச்சியில் ஐசோகமியைவிட அனிசோகமி முன்னேற்றம் அடைந்த முறையாகும்.

மூன்றுவது முறையான ஊகமியில் (oogamy) பெண் காமீட்கசையிழைகளை இழந்து, அசையும் நிலையற்று, உருண்டை வடிவம் கொண்டு அண்டமாகச் செயல்படுகின்றது. இந்த அண்டத்தைக் கொண்டுள்ள செல்லுக்கு ஊகோனியம் (oogonium) என்று பெயர். ஆண் காமீட் கசையிழைகளைக் கொண்டு அளவில் மிகச் சிறிதாகவும், வேகமாக இயங்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுமுள்ளது. இதற்கு ஆந்தரோஜாய்ட் (antherozoid) என்று பெயர். இந்த ஆந்தரோஜாய்டு, ஊகோனியத்தினுள் சென்று அண்டத்துடன் கலந்து கருவுறச் செய்கிறது (fertilisation). இதன் விளைவாக உண்டாகும் சைகோட், உறையைச் சுரப்பித்துக்கொண்டு ஓய்வுநிலையை அடைகிறது. பரிணும வளர்ச்சியில் இத்தகைய பாலினப் பெருக்கம் மிக உன்னதமானது.

பசும்பாசிகளின் வாழ்க்கைச்சுழல் (life-cycle) இருவகைப்பட்டது. ஒன்று, ஒரு சந்ததிச்சுழல் அல்லது ஹேப்ளோபையான்டிக் (haplobiontic) அதாவது, ஒரே தன்மையான உடலத்தில் (thallus) தொடக்க காலத்தில் பாலிலா இனப் பெருக்கமும், பின்னர் பாலினப் பெருக்கமும் நிகழ்கின்றன. இரண்டு, இரு சந்ததிச் சுழல் அல்லது டிப்ளோபையான்டிக் (diplobiontic) அதாவது, இரு மாறுபட்ட சந்ததிகள் ஒழுங்கான முறையில் ஒன்றையொன்று அடுத்துத் தோன்றுகின்றன. இதற்குச் சந்ததி மாற்றம் (alternation of generations) என்று பெயர். பல பேரினங்களில் இரு சந்ததிகளும் புறத்தோற்றத்தில் ஒத்திருந்தபோதிலும், இனப்பெருக்கச் செல்களை உருவாக்குதலில் வேறுபடுகின்றன. ஒற்றைமயச் சந்ததி உடலம் (hoploid thallus) காமீட்டுகளையும் (காமிடோபைட்—gametophyte), இரட்டைமயச் சந்ததி உடலம் ஸ்போர்களையும் (ஸ்போரோபைட்—sporophyte) தோற்றுவிக்கின்றன. ஆகவே, இச் சந்ததி மாற்றம், உருவமொத்த சந்ததி மாற்றம் (isomorphic alternation of generations) என்று குறிக்கப்படுகின்றது (உ-ம். என்டிரோமார்பா). ஒரு சில பேரினங்களில், காமிடோபைட்டும் ஸ்போரோபைட்டும், உருவத்திலும் அளவிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இது உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் (heteromorphic alternation of generations) என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

குளோரோபைட்டாவின் வகைபாடு
(Classification of Chlorophyta)

குளோரோபைட்டாவின் வகைபாட்டினைப் பற்றிப் பாசியியல் வல்லுநர்கள் பலவிதமான கருத்துகளைக் கொண்டுள்ளனர். உடல் அமைப்பையும் (thallus structure), இனப்பெருக்கச் செல்களின் கசையிழைகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு, தொகுதி குளோரோபைட்டா, பல பெருங் குடும்பங்களாக (orders) வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. பெருங்குடும்பம் : வால்வகேலிஸ் (Order : Volvocales)

இப் பேரினங்களின் உடலம் (thallus) விரைவாக இயங்கும் ; கசையிழைகளையுடைய ஒரு செல்லினுலோ அல்லது பல செல் கூட்டமைப்பினுலோ ஆனது (உ-ம். கிளாமிடோமோனஸ்—Dlamydomonas, வால்வாக்ஸ்—Volvox).

2. பெருங்குடும்பம் : டெட்ராஸ்போரேலிஸ் (Order : Tetrasporales)

இயங்கும் தன்மையற்ற, போலிக் கசையிழைகளையுடைய (Pseudo-cilia) செல்கள் பசைப்பொருளில் பதிந்திருக்கும் உடலத்தைக் கொண்டவை (உ-ம். டெட்ராஸ்போரா—Tetraspora).

3. பெருங்குடும்பம் : யூலோத்ரிகேலிஸ் (Order : Ulotricales)

கிளைக்கும் தன்மையற்ற (unbranched) மெல்லிய இழைகளை உடலமாகக் கொண்டுள்ள பேரினங்கள் இதனுள் அடங்கும் (உ-ம். யூலோத்ரிக்ஸ்—Ulothrix).

4. பெருங்குடும்பம் : அல்வேலிஸ் (Order : Ulvales)

செல்கள் 1–2 அடுக்குகளாக (layers) அமைந்த பரந்த தட்டையான உடலங்களைக் கொண்டவை (உ-ம். என்டிரோமார்பா—Enteromorpha).

5. பெருங்குடும்பம் : கீடோபோரேலிஸ் (Order : Chaetophorales)

கிளைத்த (branched) இழைகளைப் பெற்றுள்ள உடலம் படரும் தொகுதி, செங்குத்தான தொகுதி என இரு தொகுதிகளாக வளரும் இயல்பு கொண்டது (heterotrichous habit) (உ-ம். கோலியோகீட்டி—Coleochaete, கீடோபோரா—Chaetophora).

6. பெருங்குடும்பம் : கிளாடாபோரேலிஸ் (Order : Cladophorales)

இதில் அடங்கும் பேரினங்களின் உடலம், கிளைத்த இழைகளால் ஆனவை. அவற்றின் ஒவ்வொரு செல்லும் சீனோஸைடிக் (coenocytic) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது (உ-ம். கிளாடாபோரா-Cladophora).

7. பெருங்குடும்பம் : ஈடகோனியேலிஸ் (Order : Oedogoniales)

இந்தப் பெருங்குடும்பத்துள் அடங்கும் பேரினங்களில் செல் பாகுபாடு (cell division) தனித்தன்மை வாய்ந்தது. இனப் பெருக்கச் செல்களில் பல கசையிழைகள் குறுக்குச் சுற்றுவட்டத்தில் (transverse whorl) அமைந்துள்ளன. (உ-ம். ஈடகோனியம்—Oedogonium).

8. பெருங்குடும்பம் : ஸைக்னிமடேலிஸ் (Order : Zygnematales)

இப் பேரினங்களில் கசையிழைகளற்ற அமீபா போன்ற காமீட்டுகள் இணைவதால் (conjugation) மட்டுமே பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. நீந்தும் இனப்பெருக்கச் செல்கள் அறவே காணப்படாதது, இப் பெருங்குடும்பத்தின் மற்றொரு சிறப்பியல்பாகும் (உ-ம். ஸ்பைரோகைரா—Spirogyra, ஸைக்னிமா—Zygnema, டெஸ்மிடுகள்—Desmids).

9. பெருங்குடும்பம் : குளோரோகாக்கேலிஸ் (Order : Chlorococcales)

ஒரு செல்லிலோ அல்லது பலசெல் கூட்டமைவினாலோ ஆன உடலத்தைக் கொண்டது. இனப்பெருக்கத்தின்போது மட்டுமே செல் பிரிவினையடைகிறது (உ-ம். குளோரெல்லா—Chlorella).

10. பெருங்குடும்பம் ஸைபனேலிஸ் (Order : Siphonales)

கிளைத்த, குறுக்குச் சுவரற்ற குழல்போன்ற (siponous) சீனோசைடிக் உடலங்களைக் கொண்டுள்ள பேரினங்கள் இதில் அடங்கும். (உ-ம். காலர்பா—Caulerpa).

பெருங்குடும்பம் வால்வகேலிஸ்
(Order : Volvocales)

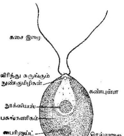
வால்வகேலிஸ் என்னும் பெருங்குடும்பம், பரிணாமத்தின் முதற்படியில் இருக்கும் பேரினங்களைக் கொண்டுள்ளது. இப் பேரினங்களின் உடலம் கசையிழைகளைக் (flagella) கொண்ட

ஒரே செல்லினுலோ (unicellular) அல்லது பல செல்களினுல் ஆன கூட்டமைவினுலோ (colonial) ஆனது. ஒவ்வொரு கூட்டமைவுப் பேரினத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணுள்ள செல்கள் குறிப்பிட்ட வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வித அமைப்பு ஸினேபியம் (Coenobium) என வழங்கப்படுகிறது. உடலச் செல்களும் (vegetative) இனப்பெருக்கச் செல்களும் நீந்தும் திறனுடையவை. பாலிலா இனப்பெருக்கம் (asexual reproduction) ஒரு செல் பேரினங்களில் சேய்க் கூட்டமைவு களால் (daughter colony) நிகழ்கிறது, பாலினப் பெருக்கம் (sexual reproduction) ஐசோகமி (isogamy), அனேசோகமி (anisogamy), அல்லது ஊகமி (oogamy) முறையில் நடைபெறுகிறது. இப் பெருங் குடும்பத்தில் உள்ள பேரினங்கள் பெரும்பாலும் நன்னீரிலேயே (fresh water) வாழ்வன.

குடும்பம் :

கிளாமிடோமோனடேஸி (Chlamydomonadaceae) — கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas)

இந்தப் பேரினம், மழை நீரிலும் ஈர மண்ணிலும் பொதுவாகக் காணப்படும். இது ஒரு செல் பாசியின் உடலமைப்பு (படம் 1). முட்டை (ovoid), பேரி (pyriform), உருளை (cylindrical), அல்லது கோள (spherical) வடிவம் கொண்டுள்ளது. செல்லின் முன் பாகத்தில் (anterior) இரு கசையிழைகள் அமைந்துள்ளன. செல்உறை (cell wall) செல்லுலோஸினுல் (cellulose) ஆனது. செல்லின் பின் பாகத்தில் குவளை போன்ற (cup shaped) பருமனுன (massive) பசுங்கணிகம் (chloroplast) ஒன்று உள்ளது. இப் பசுங்கணிகத்தினுள் பைரினுய்ட் (phyrenoid) என்னும் உறுப்பு பொருந்தியுள்ளது.



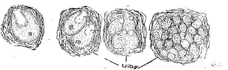
படம் 3
கிளாமிடோமோனஸ் அமைப்பு

செல்லின் முன் பாகத்தில் கசையிழைகளின் அடிப்பாகத்துக்குக் கீழே சுருங்கி விரியும் இரு நுண்குமிழிகள் (contractile vacuoles) அமைந்துள்ளன. செல்லின் நடுவே (குவளை போன்ற பசுங்கணி கத்தின் உட்புறத்திலுள்ள) சைட்டோபிளாஸத்தில் நூக்ளியஸ் அமைந்துள்ளது. மற்றும் செல்லின் முன்பாகத்தில் ஒரு பக்கத்தில் செல்உறைக்குக் கீழே ஆரஞ்சு நிறமான கண்புள்ளி அல்லது ஸ்டிக்மா (eye spot or stigma) காணப்படுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

சூழ்நிலை அநுகூலமாக இருக்கும் போது கிளாமிடோ மோனஸில் பாலிலாப் பெருக்கம் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. இச் சமயம் கிளாமிடோமோனஸ் செல் ஓரிடத்தில் அசைவற்ற நிலையடைந்து நீளவாட்டில் பிரிவினையடைந்து 4, 8 அல்லது 16 பாகங்களாகப் பாகுபாடு அடைகிறது. ஒவ்வொரு பாகமும் கசையிழைகள், குவளை உருவப் பசுங்கணிகம், நுண்குமிழிகள், கண்புள்ளி முதலிய கிளாமிடோமோனஸ் அம்சங்கள் யாவற்றையும் பெறுகின்றது; செல்லுலோசினால் ஆன தாய்ச்செல்லின் உறை கரைவதன் மூலம் (gelatinisation) இச் சேய்ச்செல்கள் வெளி வருகின்றன. அளவில் சிறியவையாக உள்ள இவற்றை ஜூஸ் போர்கள் (zoospores) என அழைக்கலாம். இவை விரைவில் வளர்ச்சியடைந்து செல்லுறை பெற்று கிளாமிடோமோனசின் தன்மையை அடைகின்றன.

சில சமயங்களில், இச் சேய்ச்செல்களில் கசையிழைகள் (flagella) உண்டாவதில்லை. ஆகவே, இவை நீந்தும் திறன் அற்று, தாய்ச்செல் உறை கரைதலினால் உண்டான பசைப் பொருளில்



படம் 4
கிளாமிடோமோனஸ் பால்மெல்லாப் படிவம் அடைதல்

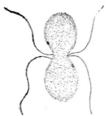
படிந்திருக்கும்படியாக நேர்ந்து விடுகின்றது (படம் 4). இவ்விதமான படிவத்தைப் பால்மெல்லாப் படிவம் (palmella stage) என்று குறிப்பிடுகின்றோம். இந்தப் படிவம் பால்மெல்லா (palmella)

என்னும் மற்றொருவகை பசும்பாசிப் பேரினத்தின் நிலையை ஒத்திருப்பதால் பால்மெல்லாப்படிவம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இவ்விதப் படிவம் ஈரமண்ணில் வாழும்போதுதான் பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. ஆனால், பால்மெல்லாப் படிவம் தற்காலிகமானதேயாகும். நீர்ப்பெருக்கம் ஏற்பட்டால் இந்தப் பால்மெல்லாப் படிவச் செல்கள் கசையிழைகளைப் பெற்று, பசைப் பொருளினின்று நீந்தி வெளியேறி இயல்பான கிளாமிடோமோனஸாக வாழ்கின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்

சில சிற்றினங்களில், செல் முதலில் அசைவற்ற நிலையடைந்து பாகுபாடடைந்து 16, 32 அல்லது 64 இருகசையிழை காமீட்டு

படம் 5

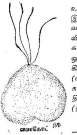


படம் 6

கிளாமிடோமோனஸ் இரு காமீட்டுகளின் புரோட்டோபிளாஸ்டுகள் வெளிவந்து இணைதல்

களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. அவை தோற்றத்தில் ஜூஸ்போரை ஒத்திருந்த போதிலும் அளவில் சிறியனவாகும் (உ-ம். கிளோமிடோமோனஸ் ஜிம்னோகாமா—Chlamydomonas gymnogama). சில சிற்றினங்களில் இரு வகைப்பட்ட காமீட்டுகள் (heterothallic) உண்டாகின்றன. வெளிவந்தவுடன் எதிர் அம்ச காமீட்டுகள் (opposite mating strains) ஒருங்கே சேர நேரின் பாலின இணைப்பு (sexual fusion) நிகழ்கிறது. இணைப்புக்கு முன் பல (நூற்றுக்கும்

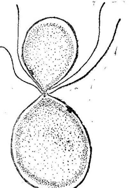
மேற்பட்ட) காமீட்டுகள் ஒன்று சேர்ந்து திரளாகக் (clumping) காணப்படுகின்றன. அவற்றில் எதிர்அம்சவகை காமீட்டுகள் இரண்டிரண்டாகப் பிசுபிசுப்பான தங்கள் கசையிழைகளால் முதலில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படுகின்றன. பிறகு இக், காமீட்டுகளின் புரோட்டோபிளாஸ்டுகளும் கலந்து ஸைகோட்டாக மாறுகிறது.



படம் 7
கிளாமிடோமோனஸ்
4-கசையிழைகள்
கொண்ட ஸைகோட்

மற்றும் சில சிற்றினங்களில் காமீட்டுகள், உறுதியான செல் உறையுடன் இருப்பதால், இணைவதற்கு இடையூறாக உள்ளது. இவ்வகை காமீட்டுகள் செல் உறைகளைப்பின்னே விடுத்து அவைகளின் புரோட்டோபிளாஸ்டுகள் மட்டும் முன்னேக்கி நகர்ந்து ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து ஸைகோட்டாக மாறுகின்றன. [(உ-ம். கி. ஸ்னோயி—C. snowiae) (படம் 5-7) (மேற்கூறப்பட்ட நிகழ்ச்சிகளில் காமீட்டுகள் உருவத்திலும் அளவிலும் ஒத்திருப்பதால், இந்த இணைப்பிற்கு ஐசோகமி (isogamy) என்று பெயர்.

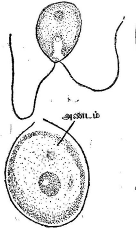
சில சிற்றினங்களில் (உ-ம். கி. பிரானி —C. brauni) ஒரு செல்பாகுபாடடைந்து 8 அல்லது 16 சிறிய ஆண் காமீட்டுகளை உருவாக்குகின்றது. மற்றொரு செல் 2 அல்லது 4 பெரிய பெண் காமீட்டுகளை அவ்விதமே உருவாக்குகின்றது. இத்தகைய இரு காமீட்டுகளும் இணையும் போது தத்தம் செல் உறைகளை அகற்றுவதில்லை. காமீட்டுகள் நேர் எதிராக வந்து ஒன்றையொன்று நெருங்க முன்பாகத்தில் செல் உறை கரையப் பெற்று இரு புரோட்டோ பிளாஸ்டுகள்



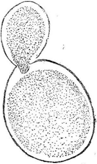
படம் 8
கிளாமிடோமோனஸ் இரு அனிசோ காமீட்டுகள் அணுகி, இணைதல்

கலந்து இரு உறைகளுக்கும் மத்தியில் ஸைகோட்டை உருவாக்கு கின்றன (படம் 8). இந்த நிகழ்ச்சி அனிசோகமி (anisogamy) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது.

மற்றும் சில சிற்றினங்களில் (உ-ம். கி. காக்சிபெரா—C. coccifera, கி. ஊகேமம்—C. oogamum) ஒரு செல் பிரிவடைந்து 8, 16 அல்லது 32 சிறிய இரு கசையிழை ஆந்தரோஜாய்டுகளைத் (antherozoid) தோற்றுவிக்கின்றது. மற்றொரு செல் கசையிழைகளை விடுத்துச் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு செல் உறைக்குள்ளேயே அசைவற்ற நிலையில் ஓர் அண்டமாகச் (egg) செயல்படுகிறது.

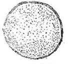


படம் 9
கிளாமிடோமோனஸ் ஊகமி முறைப்படி உண்டாகும் ஆந்தரோஜாய்டும் அண்டமும்



படம் 10
கிளாமிடோமோனஸ் ஆந்த ரோஜாய்டின் புரோட்டோ பிளாஸ்ட் அண்டத்துடன் இணைய நகர்தல்

ஸைகோட்

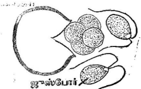


படம் 11
கிளாமிடோமோனஸ் ஸைகோட்

ஆந்தரோஜாய்டுகள், செல்லினுட் சென்று அண்டத்தை அணுகி அதனுடன் கலந்து கருவுறச் செய்து ஸைகோட்டை உருவாக்குகின்றது. (படங்கள் 9, 10) உடனே ஸைகோட். தன்னைச் சுற்றி ஓர் உறையை உருவாக்கிக் கொண்டு ஓய்வு நிலையை (resting stage) அடைகின்றது (படம் 11). ஸைகோட்டி னுல் சேமித்து வைக்கப்பட்ட தரசம், பின்னர் கொழுப்புப் பொருளாக மாற்றமடைகின்றது.

மற்றும், ஹெமெடோக்ரோம் (haematochrome) என்னும் நிறமி உண்டாவதன் காரணமாக, ஸைகோட் ஆரஞ்சு வண்ணத் தைப் பெறுகின்றது.

அடுத்த மழைக்காலத்தில், ஸைகோட் முளைத்து (germinates) அல்லது 8 பாகங்களாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஒரு



படம் 12
கிளாமிடோமோனஸ் ஸைகோட் முளைத்தல் (germinates)
ஜூஸ்போர்கள் வெளிவருதல்

கிளாமிடோமோனஸ் செல்லாக உருப்பெறுகின்றது. இந்தச் செல்கள், ஸைகோட்டின் உறை கரைவதன்மூலம் வெளியேறு கின்றன. ஸைகோட் முளைப்பதற்குமுன் அதன் இரட்டைமய (diploid) நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (meiosis) முறையில் பாகு பாடடைந்து 4 அல்லது 8 ஒற்றைமய நூக்ளியங்களை உண்டாக்கு கிறது. ஒவ்வொரு ஒற்றைமய நூக்ளியஸும் புரோட்டாபிளாசத் தினுல் சூழப்பட்டு (மற்ற அங்கங்களையும் பெற்று) இளம் கிளாமிடோமோனஸ் செல்லாக (ஜூஸ்போர்) உருவாகின்றது (படம் 12).

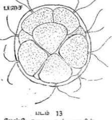
பேண்டோரைனு (Pandorina)

பேண்டோரைனு என்பது ஸீனேபியம் (coenobium) என்ற கூட்டமைப்புப் பாசி. இது வால்வோகேலிஸின் மற்றெரு

பேரினமாகும். இந்தப் பேரினத்தின் உடலம் நீள்வட்ட (ellipsoidal) அல்லது உருளை (cylindrical) வடிவத்தைக் கொண்டது. இந்தக் கூட்டமைவில் 16 (-32) கிளாமிடோமோனஸ் போன்ற செல்கள் பசைப்பொருளில் (gelatinous matrix) நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 13). செல்கள் ஒன்றையொன்று அழுத்துவதன் காரணமாகப் பக்கங்களில் செல்கள் தட்டையாகக் (obpyriform) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லிலும் இரு கசையிழைகளும், கண்புள்ளியும் செல்லின் பரந்த முன்பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. மற்ற உறுப்புகள் எல்லாம் கிளாமிடோமோனஸ் செல்லில் இருப்பதைப் போன்றே அமைந்துள்ளன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் (Asexual Reproduction)

சேய்க் கூட்டமைவுகள் (daughter colonies) உண்டாவதன் மூலம் நடைபெறுகின்றது. முதலில் இந்தப் பாசி நீர்நிலையின் தரைமட்டத்துக்கு மூழ்கி அசைவற்றிருக்கும். அப்போது பசைப் பொருள் சிறிது கரைந்து உப்புகின்றது. ஒவ்வொரு செல்லின்புரோட்டோபிளாஸ்டும் 16 பாகங்களாகப் பகுபட்ட பின்னர் புதிய 16 செல் கூட்டமைவாக உருவாகிறது. இவ்விதமாக வளர்ச்சி பெற்ற ஒவ்வொருசேய்க்கூட்டமைவும் (daughter colony) தாய்க் கூட்டமைவினின்றும் பிரிந்து நீந்தி வெளியேறிப்பின்னர் முதிர்ந்து தனிக்கூட்டமைவாகச் (adult colony) செயல்படுகின்றது.



படம் 13
பேண்டோரைனு கூட்டமைவின் (colony) தோற்றம்

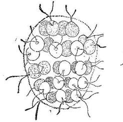
பாலினப் பெருக்கம் (Sexual Reproduction)

பேண்டோரைனு வேற்றுடலத் தன்மை (heterothallic) கொண்டது. காமீட்டுகள் உருவாகும்போது ஏற்படும் செல் பகுப்புகள் பாலிலாப் பெருக்கத்தின்போது நிகழ்ந்த வகையிலேயே நடைபெறுகின்றன. ஆனுல், காமீட்டுகள் பசைப் பொருள் உறையில் (gelatinous matrix) நெருங்கி இல்லாமல் பிரிந்தவாறே அமைந்துள்ளன. இக் காமீட்டுகள் பின்னர் தனித்தனியே வெளியேறுகின்றன. இருவகைப்படும் இக்

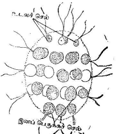
காமீட்டுகளில் ஆண் காமீட்டுகள் பெண் காமீட்டுகளைவிடச் சிறியனவாகவும் (anisogamous), வேகமாக நீந்தக் கூடியன வாகவும் உள்ளன. ஆண், பெண் காமீட்டுகள் முறையே இணைந்து 4-கசையிழைகளைக் கொண்ட ஸைகோட்டுகளாக மாறுகின்றன. இவை, சற்று நேரம் நீந்திப் பிறகு கசையிழைகளை விடுத்து, உறையை உண்டாக்கிக்கொண்டு ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன. அப்போது ஸைகோட், பழுப்பு வண்ணத்துடன் காணப்படுகிறது. இது முளைக்கும்போது புரோட்டோபிளாஸ்டு ஒரு ஜூஸ்போராக மாறி, மெல்லிய பையினுல் சூழப்பட்டு வெளிவருகிறது. இந்த ஜூஸ்போர் ஓரிடத்தில் நிலைத்துநின்று, செல்பகுப்பின் மூலம் (பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின்போது நடைபெறுவதைப்போல) பேண்டோரைனு கூட்டமைவை உருவாக்குகின்றது.

யூடோரைனு (Eudorina)

யூடோரைனு என்னும் கூட்டமைவுப் பேரினம் பேண்டோ-ரைனுவைவிடச் சில அம்சங்களில் முன்னேற்ற நிலையைக்



படம் 14
யூடோரைனு எலிகன்ஸ் கூட்டமைவு



படம் 15
யூ. இல்லினுயென்ஸிஸ் கூட்டமைவு (முன் பாகத்தில் 4 செல்கள் சிறியனவாக இருத்தலைக் காண்க.)

காண்பிக்கின்றது. இப் பேரினத்தின் கூட்டமைவு 32 அல்லது 64 செல்களைக் கொண்ட உருளை அல்லது நீள்வட்ட வடிவம் கொண்டுள்ளது. இதில், செல்கள் ஒன்றையொன்று தொடாமல் பசைப் பொருளின் (gelatinous matrix) தனித்தனியே அமைந்துள்ளன.

இக் கூட்டமைவில் செல்கள், குறுக்கு (transverse) வரிசைகளில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. யூடோரைனு எலிகன்ஸ் (E. elegans), யூ. இல்லினொயென்ஸிஸ் (E. illinoiensis) (படங்கள் 14,15) ஆகிய சிற்றினங்களில் 32 செல்கள் 5 வரிசைகளாகவும், யூ. இண்டிக்காவில் (E. indica) 64 செல்கள் 7 வரிசைகளாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

யூ. எலிகன்ஸில், முதல், கடை (1,5-வது வரிசைகள்) ஆகிய வரிசைகள் ஒவ்வொன்றிலும் 4 செல்களும் மற்ற மூன்று வரிசைகளில் (2,3,4-வது வரிசைகள்) 8 செல்களும் உள்ளன.

யூ. இண்டிகாவில், முதல், கடை ஆகிய வரிசைகள் ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு செல்களும், இரண்டாவது வரிசையில் 8 செல்களும் மற்றைய நான்கு வரிசைகள் (3,4,5,6-வது வரிசைகள்) ஒவ்வொன்றிலும் 12 செல்களும் அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் கிளாமிடோமோனஸின் செல்லைப் போன்ற அமைப்பையும், உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

பொதுவாக, பேண்டோரைனுவில் நடைபெறுவது போலவே ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு சேய்க் காலனி உண்டாவதன்மூலம் நடைபெறுகின்றது.

பாலினப் பெருக்கம்

யூடோரைனு ஒத்த உடல (homothallic) அல்லது வேற்றுடல (heterothallic) தன்மைகொண்ட சிற்றினங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒத்த உடலச் சிற்றினங்களில் ஆண் காமீட்டுகளையும், மற்ற வரிசைகளிலுள்ள செல்கள் பெண் காமீட்டுகளையும் உருவாக்குகின்றன. அவ்வமயம் ஆண் காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும் செல்கள் பாகுபாடடைந்து 64 அல்லது 128 கதிர்வடிவம் கொண்ட (spindle shaped) இருகசையிழை காமீட்டுகளாக மாறுகின்றன. ஆனால், இந்த காமீட்டுகள் யாவும், ஒரே கற்றையாக (bundle) வெளியேறி பெண் கூட்டமைவை (female colony) அடைந்ததும் தனித்தனியே பிரிகின்றன. பெண் காமீட்டாக உருவாகும் செல் ஒரு பாகுபாடும் அடையாமல் கூட்டமைவை விட்டு வெளியேறாமல், இருக்குமிடத்திலேயே நிலைத்து, சிறிதளவே அசையும் சக்திகொண்டு காணப்படுகிறது. இத்தருணம் ஆண் காமீட்டு, சுற்றியுள்ள பசைப்பொருளுக்குள் (gelatinous matrix) நுழைந்து, பெண் காமீட்டுடன் இணைகிறது. சைகோட் கூட்டமைவுக்குள்ளேயே நிலைத்திருந்து (கசையிழைகள் நீங்கப் பெற்று) ஓர் உறையை சுரப்பித்துக் கொள்கிறது

சுற்றியுள்ள பசைப்பொருள் அழிந்தவுடன், இந்த ஸைகோட் நீரின் அடித்தளத்திற்கு மூழ்கிவிடுகின்றது. பின்னர் நீர் முழுவதும் வற்றிய பிறகு, அடித்தளத்தின் மண்ணிலேயே இந்த ஸைகோட் ஓய்வுநிலையைக் கழிக்கிறது. அடுத்த மழைப் பருவத்தில் ஸைகோட் முளைக்கின்றது. அப்போது அதன் உறை ஒரு பக்கத்தில் கிழிந்து, அதன் வழியாக ஒரு பையின் மூலம், இருகசையிழை ஜூஸ்போர் ஒன்று வெளிவருகிறது. இந்த ஜூஸ்போர் சற்று நேரம் நீரில் நீந்தி அசைவற்ற நிலையை அடைந்து பின்னர் அடுத்தடுத்துப் பாகுபாடடைந்து ஒரு யூடோரைனு காலனியை உண்டாக்குகிறது. யூடோரைனு சிற்றினங்களில் செல்லின் அமைப்பில் சில வேறுபாடுகள் காணப் படுகின்றன. இவ் வேறுபாடுகள் பரிணாமத்தின் ஒரு முக்கிய அம்சத்தை (evolutionary significance) வெளிப்படுத்துகின்றன.

யூ. எலிகன்ஸில் (E. elegans) [32 செல்கள் கொண்ட கூட்டமைவு (படம் 14)] எல்லாச் செல்களும் ஒரே அளவைக் கொண்டுள்ளதாகவும், ஒவ்வொரு செல்லும் இனப்பெருக்கத்தில் பங்கு கொள்ளும் ஆற்றல் பெற்றவையாகவும் அமைந்துள்ளன. உதாரணமாக, பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின்போது ஒவ்வொரு தாய்க் கூட்டமைவும் 32 சேய்க் கூட்டமைவுகளை உண்டாக்கு கின்றன.

ஆனால், யூ. இல்லினொயென்ஸிஸில் (E. illinoiensis) [32 செல் கூட்டமைவு படம் 15] முன்வரிசையில் உள்ள 4 செல்கள் மற்ற செல்களைவிடச் சிறியனவாகவும் இனப்பெருக்கச் சக்தி யற்றவையாகவும் உள்ளன. ஆதலால், பாலிலா இனப்பெருக் கத்தின்போது 28 சேய்க் காலனிகளே உருவாகின்றன. முன் வரிசையில் உள்ள நான்கு செல்கள் உடலச் செல்களாகச் (vegetative cells) செயல்புரிகின்றனவேயன்றி, இனப்பெருக் கத்தில் பங்கு கொள்வதில்லை.

இறுதியில் மற்றச் செல்கள் சேய்க் காலனிகளாகவோ காமீட்டுகளாகவோ வெளியேறும்போது, இனப்பெருக்கச் சக்தியை இழந்ததால் இந்த நான்கு செல்கள் மடிந்துவிடுகின்றன. இதையே 'மலடாக்கு முறை' (sterilisation) என்று கூறுகிறோம். இவ்வாறே, யூ. இண்டிகாவில் (E. indica) (64 செல் கூட்டமைவு) முன் இரண்டு வரிசையில் உள்ள 12 செல்கள் (4+8) மலடா கின்றன. மற்ற 52 செல்கள் சேய்க் கூட்டமைவுகளை அல்லது காமீட்டுகளை உண்டாக்கும் திறனைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆகவே, மேற்கூறிய இரு சிற்றினங்களிலும் வேலைப் பங்கீடு (division of labour) என்ற ஒரு புதிய நிலை ஏற்படுகின்றது.

இது பரிணாமத்தின் முக்கிய முன்னேற்ற நிலையைக் காட்டுவதாகும். இத்தகைய நிலை, அடுத்துவரும் பேரினமான வால்வாக்ஸில் நன்கு நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது.

பிளியோடொரைனு (Pleodorina)

இது மழைநீர்க் குட்டைகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் மற்றொரு கூட்டமைவுப் பேரினமாகும். இந்த நீள்வட்ட அல்லது கோள வடிவம்கொண்ட கூட்டமைவு, 128 கிளாமிடோமோனஸ் போன்ற செல்களால் ஆனது. இதில் யூடோரைனாவில் அமைந்திருப்பதைப் போல், செல்கள் வரிசை முறையில் இல்லாமல் ஒழுங்

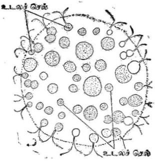
படம் 16
பிளியோடொரைனு காலிபோர்னிகா கூட்டமைவு

கற்ற முறையில் (irregular) அமைந்துள்ளன. யூடோரைனு சிற்றினங்களைக் காட்டிலும், இப் பேரினத்தில் மலட்டு உடலச் செல்கள் (somatic cells) அதிக எண்ணிக்கையில்உள்ளன. உதாரணமாக பிளியோடொரைனு காலிபோர்னிகா (P. californica) (படம்16) என்னும் சிற்றினத்தில், மலட்டுச் செல்கள் முன் பாகத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் (யூடோரைனு இண்டிகாவைவிட) காணப்படுகின்றன. பின்புறத்தில் உள்ள செல்கள் எல்லாம் இனப் பெருக்கச் சக்தி (germinal cells) கொண்டவை. மற்றொரு சிற்றினமான

பினியோடொரைஞ ஸ்பெரிக்காவில் (P. sphaerica) (படம் 17) முன் பாகத்தில் மட்டுமின்றிச் சிறு மலட்டு உடலச் செல்கள் பின் பாகத்திலும், இனப் பெருக்கச் செல்களுடன் கலந்து காணப்படு கின்றன. எனவே, மலட்டுச் செல்லின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது

எனவே, இவ்விரு சிற்றினங்களிலும் மலட்டுச் செல்கள் எண் ணிக்கையில் அதிகரிப்பதைக் காணலாம். எனவே, இந்தப் பேரினம் பரிணாமப் போக்கில் யூடோரைனாவைக் காட்டிலும் சிறிது உயர் நிலையில் உள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது.

பாலினப் பெருக்கமும், பாலிலா இனப்பெருக்கமும் யூடோ ரைனாவில் நிகழ்வதைப் போலவே இதில் நிகழ்கின்றது. பாலிலாப்



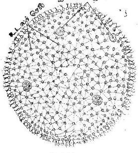
படம் 17
பி. ஸ்பெரிக்கா கூட்டமைவு

பெருக்கம் சேய்க் கூட்டமைவு மூலமாகவும், பாலினப் பெருக்கம் (உயர்ந்த) அனிசோகமி முறையிலும் நிகழ்கின்றது.

வால்வாக்ஸ் (Volvox)

இது உருளை அல்லது கோள வடிவத்தைக் கொண்ட 500—60,000 செல்களாலான கூட்டமைவுப் பேரினமாகும். இது மழைக் காலத்தில் மழைநீர்க் குட்டைகளில் அதிகமாகக் காணப் படும். நீர் முழுதும் பச்சை வண்ணத்தை அடைய இவையே காரணமாகும்.

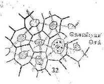
கூட்டமைவில் உள்ள செல்கள் அனைத்தும் பசைப்பொருளின் புறப்பாகத்தில் (peripherally in gelatinous matrix) அமைந்துள்ளன (படம் 18). ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு பசையினுல் ஆன செல்லுறையினுல் சூழப்பட்டுள்ளது. அவ்வித உறை ஒவ்வொன்றும் பரஸ்பர அழுத்தத்தால் அறுகோண வடிவத்தை அடைகின்றது (படம் 19). இந்தக் கூட்டமைவு முழுவதும் உள்ளீடற்று (hollow) நீர் போன்ற கூழ்ப்பொருளைக் கொண்டுள்ளது. கூட்டமைவின் பின்பாகத்தில் பியாலோபோர் (phialopore) என்னும் மிக நுண்ணிய துவாரம் அமைந்துள்ளது. சில சிற்றினங்



படம் 18
வால்வாக்ஸ் கூட்டமைவு

களில், செல்கள் சைட்டோபிளாச நுண்ணிழைகளால் (cytoplasmic strands) (படம் 19) இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கூட்டமைவில் உள்ள செல் ஒவ்வொன்றும் இரு கசையிழைகளைக் கொண்டவை. கசையிழைகளின் பீடத்தில் இரு (2—5 வரை) சுருங்கி விரியும் நுண் குமிழிகள் உள்ளன. செல்லின் பின் பக்கத்தில் பைரினுய்டுடன் கூடிய குவளை போன்ற பசுங்கணிகம் ஒன்று உள்ளது. இந்தக் கூட்டமைவில் முன்பாகத்தில் உள்ள செல்களில் உள்ள கண் புள்ளிகள் (eye spot) பின்பாகத்தின் செல்களில் உள்ளவற்றைவிடப் பெரிதானவை. எனவே, ஒவ்வொரு செல்லும் கிளாமிடோமோனஸ் அம்சங்கள் அனைத்தையும் பெற்றிருப்பது நன்கு புலப்படும்.



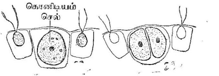
படம் 19

வால்வாக்ஸ் கூட்டமைவின் ஒரு பாகத்தின் புறத்தோற்றம் (புரோட் டோபிளாஸஇழைகள் செல்களுக்கு இடையே உள்ளதைக் காண்க).

இளங்கூட்டமைவில் எல்லாச் செல்களும் ஒரே அளவுடனிருந்து பின்னர் முதிரும்போது சில செல் கள் (2—20 செல்கள்) கசை யிழைகளை இழந்து, உட்புறமாக பன்மடங்கு பெரிதாகிப்பசுங்கணி கத்தில் பல பைரினாய்டுகளைத் தோற்றுவித்து, இனப் பெருக்கச் செல்களாக (gonidial cells) மாறு கின்றன. (படங்கள் 19—21). கூட்டமைவில் உள்ள பெரும் பாலான செல்கள் இனப்பெருக்க சக்தியற்றவை. வளரும் பருவத் தில், சிறு எண்ணிக்கையில் அமைந்த இனப்பெருக்கச் செல்கள் பாலிலாப் பெருக்கத்தையும், பருவ முடிவில் பாலினப் பெருக்கப் பணியையும் மேற்கொள்ளுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

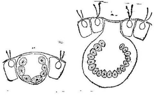
கோனிடியா (gonidia) எனப்படும் இந்த இனப்பெருக்கச் செல்கள், அடுத்தடுத்து நீள்வாட்டில் பாகுபாடடைந்து 8 செல் படிவத்தில் ஒரு தட்டையான பிளேகியா (plakea) என்ற நிலையை யடைகின்றது. பின்னர் இது 16 செல்-படிவம் அடைந்து, அடுத்



படம் 20 21

தடுத்துச் செல்பிரிவினை ஏற்பட, பல ஆயிரக்கணக்கான செல்களைப் பெற்று, பியாலோபோரை (நுண்ணிய துவாரம்) மேற்புறம் கொண்டுள்ள உள்ளீடற்ற கோளவடிவ நிலையை (hollow sphere) அடைகிறது. இந் நிலையில் ஒவ்வொரு செல்லின் முன்பாகமும் (anterior) கோளத்தின் மையத்தை நோக்கி

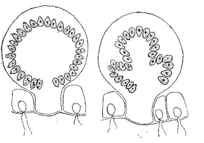
(உள்நோக்கி) அமைந்துள்ளது. ஆகவே, கசையிழைகள்தோன்றும் போது செல்களின் முன்பாகங்கள் வெளிநோக்கி இருத்தல் இன்றியமையாததாகும். எனவே, இந்தக் கோளநிலையில் அமைந்துள்ள



படம் 22

பட்ம் 20. வாலவாக்ஸ் கொனிடியம செல் பாகுபாடடைந்து சேய்க் கூட்டமைவை (daughter colony) உண்டாக்கும் படிவங்கள்

செல்கள் உள்வெளித் திரும்புதல் (inversion or invagination) அவசியமாகும். இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றதெனில், கோளத்தின்



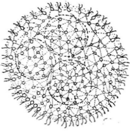
A B

படம் 22 ⁄6

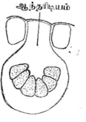
(A. உள்வெளி மாற்றத்துக்கு முன் B. உள்வெளி மாற்றத்துக்குப் பின்.)
வால்வாக்ஸ சேய்க் கூட்டமைவு உள்வெளி மாற்றம (invagination) அடைதல்

அடிப்பாகம் முதலிலும், பிறகு ஏனைய பாகங்களும் பின் தொடர, மேலுள்ள துவாரத்தினுள் புகுந்து சிறிது சிறிதாக வெளிவரு

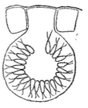
கின்றன. (படங்கள் 21, 22). எனவே முழுக்கோளமும் உள் வெளித் திருப்பம் அடைகிறது. இதனல் செல்களின் முன் பாகங்கள் வெளிநோக்கி அமைய இயலுகின்றது. இதற்குப்



படம் 23
வால்வாக்ஸ் 3-சேய்க் கூட்டமைவுகளுடன் காணப்படும் முதிர்ந்த வால்வாக்ஸ கூட்டமைவு



படம் 24

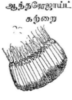


படம் 25

பின்னர் முன்பாகத்தில் கசையிழைகள் தோன்றுகின்றன. இவ்விதமாக வளர்ந்த சேய்க் கூட்டமைவு (படம் 23) மெதுவாக அசைந்து முடிவில் (முன்புறமுள்ள) பசைப்பொருளின் வாயிலாக வெளிவருகின்றது.

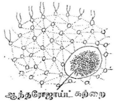
பாலினப் பெருக்கம்

அண்டம் கருவுறல்மூலம் ஊகமி முறையில் நடைபெறு கின்றது. சில சிற்றினங்கள் ஒத்த உடலத் தன்மையையும்



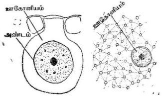
படம் 26

படம் 24—26. வால்வாக்ஸ் ஆந்தரிடியச் செல்லினுள் ஆந்தரோஜாய்ட் கற்றை (antherozoidal bundle) உண்டாகும் படிவங்கள்



படம் 27

வால்வாக்ஸ் ஆந்தரோஜாய்ட் கற்றையின் புறத்தோற்றம்

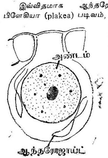


படம் 28

வால்வாக்ஸ் ஊகோனியச் செல்லினுள் உள்ள அண்டத்தின் தோற்றம்
வால்வாக்ஸ் ஊகோனியத்தின் புறத்தோற்றம்

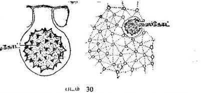
(homothallic), சில வேற்றுடலத் தன்மையையும் (heterothallic) கொண்டுள்ளன. சில இனப்பெருக்கச் செல்கள் (ஆந்தரிடியச் செல்கள்) பாகுபாடடைந்து 16, 32, 64, 128, 256, 512 நீண்ட, கதிர்போன்ற (spindle shaped) இரு கசையிழைகளைக் கொண்ட ஆந்தரோஜாய்டுகளை (antherozoid) உருவாக்குகின்றன.

இவ்விதமாக ஆந்தரோஜாய்டுகள் உண்டாகும்போதும் பிளேகியா (plakea) படிவம், உள்வெளி மாற்றம் (invagination) ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறு கின்றன (படம் 25). இந்தக் கூட்டமைவு அமைப்பில் உள்ள ஆந்தரோஜாய்டுகள் (படம் 27) தனித் தனியே பிரிவடையாமல் வெளி வந்து நீந்தி (படம் 26) அண்டத்தின் அண்மையை அடைந்தவுடன்தான் தனித்தனியே பிரிகின்றன.



படம் 29
வால்வாக்ஸ் அண்டத்தைச் சுற்றி வரும் ஆந்தரோஜாய்டுகள்

அண்டங்களை உண்டாக்கும் செல்கள் (ஊகோனியச் செல்கள்) அளவில் பெருகி, கசையிழைகளை இழந்து, கோனிடியாவைப் போல் காணப்படுகின்றன. (படங்கள் 28) ஒவ்வோர் ஊகோனியத்திலும் ஓர் அண்டம் உண்டாகின்றது.



படம் 30
படம் 30. வால்வாக்ஸ் ஊகோனியச் செல்லினுள் ஸைகோட், வால்வாக்ஸ ஸைகோட்டுடன் காணப்படும் கூட்டமைவின் ஒரு பாகத்தின் புறத்தோற்றம்

இத்தருணம், ஆந்தரோஜாய்ட் ஒன்று பசை உறை வழியாக ஊகோனியத்துக்குள் புகுந்து அண்டத்தைச் சுற்றி நீந்தி முடிவில் அதனோடிணைந்து கருவுறச் (fertilisation) செய்கின்றது (படம் 29). உடனே கருவுற்ற அண்டம் ஒரு செல் உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஸைகோட்டாக மாறுகிறது (படம் 30). சில சமயங்களில் கருவுறுமுனலேயே இந் நிகழ்ச்சி ஏற்படும். இது கலவியிலா இனப் பெருக்கம் அல்லது பார்த்தனோஜெனிஸிஸ் (parthenogenesis) எனப்படும். ஸைகோட்டின் உறை முள் அமைப்புக் (spinous) கொண்டதாக இருக்கும். மற்றும்,

அது ஹெமடோக்ரோம் என்ற வண்ணப் பொருளினால் ஆரஞ்சு நிறமடைகிறது. இவ்விதமாக உண்டாகும் ஸைகோட்டுகள் கூட்டமைவு அழிவுறுதலால், நீர் வற்றும் போது தரைமட்டத்தில் அமிழ்ந்து ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன. ஸைகோட்டின் உறை (வெளிப்புற) எக்ஸோஸ்போர் (exospore), (உட்புற) எண்டோஸ்போர் (endospore) என இரு படலப் பிரிவுகளைக் கொண்டது. அடுத்த மழைக்காலத்தில் ஸைகோட் முளைக்கும்போது அதன் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (meiosis) முறையில் பாகுபாடடைகின்றது. இத் தருணம் எக்ஸோஸ்போர் வெடித்து, எண்டோஸ்போர் ஒரு மெல்லிய பையைப் போல் வெடிப்பின் வழியாக வெளிவருகிறது. ஸைகோட்டின் புரோட்டோப்ளாஸ்ட் அப்பைக்குள் நுழைந்து இருகசை யிழை ஜூஸ்போராக மாறுகிறது. இந்த ஜூஸ்போர் வெளியேறுமல் அப்பைக்குள்ளேயே அடுத்தடுத்துப் பாகுபாடடைந்து (பாலிலாப் பெருக்கத்தின் போது உண்டான சேய்க் கூட்டமைவைப் போல) ஒரு புதிய கூட்டமைப்பை உண்டாக்குகின்றது. நாளடைவில் இந்தப் புதிய கூட்டமைப்பு வளர்ந்து அளவில் பெரிதாகி முதிர்ந்த கூட்டமைவாகச் செயல்படுகின்றது.

படம் 31
யூலோத்ரிக்ஸ்—பற்றுச் செல்லுடன் காணப்படும் இழை

பெருங்குடும்பம் : யூலோட்ரோகாக்கேலிஸ்

குடும்பம்—ஊலிஸ்டேஸி

இக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த ஆல்காக்கள் உருளை அல்லது கோள வடிவம் கொண்டவை ; இயங்கும் தன்மையற்றவை ; தனித்தும் கூட்டமாகவும் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்கள் கொண்டவை. இனப்பெருக்கத்தின்போது மட்டுமே செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு 2, 4, 6, 8 அல்லது ஏப்ளேனோஸ்போர்களாக பகுப்படைகின்றது.

குளோரெல்லா (Chlorella)

இது ஒரு ஒற்றை (படம் 38) செல் ஆல்கா. பலவகைப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் காணப்படுகிறது. ஏரி, குளங்களில் வாழ்கிறது. சில சிற்றினங்கள் லைக்கன்களுடன் கலந்து கூட்டுயிர் வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. சில ஹைட்ரா விரிடிஸ் என்ற சீலண்டெரேட்டுடன் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை புரிகின்றன. சில சாறுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன.

இதன் அமைப்பு மிகச் சிறிய கோளவடிவமாகும். செல் சுவர் மூன்றடுக்குகளால் ஆனது. வெளியுறை சவ்வாலும், நடு உறை பெக்டோஸாலும், உள்ளுறை செல்லுலோஸாலும் ஆனது. பசுங்கணிகம் கோப்பை வடிவம் கொண்டது. இயக்கம் அற்றவை. விரிந்து சுருங்கும் நுண்குமிழிகள் கிடையாது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பசுங்கணிகம் 'C' வடிவம் பெற்ற சவ்வுகள் போன்று தோன்றுகிறது. நியூக்ளியஸ் ஈருறை கொண்ட நுண் துளைகளுடன் காணப்படுகிறது. மைட்டோகாண்டிரியோம்கள், டிக்டியோஸோம்கள், வேக்குயோல்கள் உள்ளன.

இனப்பெருக்கம்

ஆட்டோஸ்போர் என்ற தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த ஸ்போர்களின் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மட்டும் நடைபெறுகிறது. புரோட்டோபிளாஸ்ட்டு 2, 4, 6, 8, 16 பாகங்களாக பிரிவடைந்து ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு ஏப்ளேனோஸ்போராக உருபெறுகின்றன. ஏப்ளேனோஸ்போர்கள் தாய்செல் வடிவம் பெற்றதால் இவைகளுக்கு ஆட்டோஸ்போர்கள் என்று பெயர். இவை இயங்கும் தன்மையற்றவை. இரு செல் சுவர்களால் சூழப்பட்டவை. தாய்ச்செல் சிதைவடைந்து இவை வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் பிறகு பெருத்து முழுவளர்ச்சி பெற்ற குளோரெல்லா செல்லாகின்றன.

சிறப்பு பண்புகள்

இவைகளை எளிதில் குளுகோஸ்—அகார் செயற்கை வளர் தளத்தில் (culture) வளர்க்கலாம். சில சிற்றினங்கள் மரச் சாறுகளிலும் வளரும் தன்மை பெற்றுள்ளன. குளோரெல்லா ரூபஸென்ஸ் (chlorella rubascens) என்ற சிற்றினம் ஜெலாட்டினை நீர்மமாக்கும் தன்மைபெற இருளில் இச் செல்களுக்கு அனங்கக நைட்ரஜன் அளித்தால், புரதசேர்க்கை புரிகிறது.

பொருளியல் சிறப்புகள்

அண்மை காலத்தில் குளோரெல்லா பொருளாதார சிறப்பில் மிக முக்கிய பங்கு வகித்துள்ளது. இதில் புரதம், கொழுப்பு, வைட்டமின் மற்றும் பல ஊட்டமுள்ள பொருள்கள் அதிகமாகக் காணப்படுவதால் இது ஒரு முக்கியமான உணவாகிறது. இதனை இதை அமெரிக்கா, ஜப்பான், ஹாலந்து, ஜெர்மனி, இஸ்ரேல் முதலிய நாடுகளில் பயிரிடுகின்றனர். இதற்கு அதிக அளவு நீர் தேவையில்லை. வானவெளி கப்பலோட்டிகள், வானவெளி பயணங்களில் இதை பயிரிட்டு உணவாக எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

கழிவு நீரை சுத்தப்படுத்தவும் இது உபயோகமாகின்றது. இது ஒளிச்சேர்க்கையின்போது அதிக அளவு ஆக்ஸிஜன் வெளி யிடுவதால் இதை பாக்டீரியங்கள் ஏற்று அங்க கழிவுப் பொருள் களை சிதைக்கின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள், நியூஜிலாந்தி லுள்ள ஆக்லந்து நாடு முதலிய இடங்களில் கழிவு நீரை சுத்தப் படுத்தி அதை மறுபடியும் பயிர்களுக்கு (oxidation ponds) பயன் படுத்துகின்றனர்.

மேஸசூஸெட்ஸ் (massachusetts) நாட்டைச் சார்ந்த ஆர்த்தர்-டி-லிடில் (Arthur-D-Little) என்பவர் ஒரு நாளில் ஒரு சதுர மீட்டர் அளவில் 20 கிராம் குளோரெல்லாவை உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்று கூறுகிறார். ஜப்பான் நாட்டில் குளோரெல்லா கேக் செய்து சாப்பிடுகின்றனர்.

ஒளிச்சேர்க்கை சோதனைகளில் இதை உபயோகிக்கின்றனர். இதை எந்த சூழ்நிலையிலும் வளர்க்க முடியும். இதில் நடை பெறும் ஒளிச்சேர்க்கை உயர்தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச் சேர்க்கைக்கு சமானமாயுள்ளது. இதன் புரத இருப்பு மிக அதிகம் (40%). பல முக்கியமான அமினோ அமிலங்கள் இதில் அடங்கியுள்ளன. இதிலிருந்து தரசம், சுக்ரோஸ் என்ற சர்க்கரையும் கிடைக்கிறது. இதில் முக்கிய வைட்டமின்களான தையமீன், ரிபோஃபிளேவின், நியாஸின், பிரிடாக்ஸீன், பான்தோதெனிக் அமிலம், பையோடின், வைட்டமின் B_{12}, பிபோயிக் அமிலம் முதலியவை அடங்கியுள்ளன. $\frac{1}{4}$ பவுண்டு குளோரெல்லாவில் அஸ்கார்பிக் அமிலத்தைத் தவிர மற்ற எல்லா வைட்டமின்களும் மனிதனுக்குத் தேவையான அளவு கிடைக் கின்றது. ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளில் அணுநீர் மூழ்கி (atomic submarines) கப்பல்களில் ஆக்ஸிஜனை கட்டுப்படுத்த இதை உபயோகிக்கின்றனர்.

பெருங்குடும்பம்: யூலோட்ரிகேலிஸ் (Order: Ulotrichales)

பல செல்கள் ஒன்றோடொன்று வரிசையாக இணைதலால் உண்டாகும் நூல்போன்ற இழைகளை உடலமாக உடைய பாசிகளே இப் பெருங்குடும்பத்தில் அடங்கும்.

குடும்பம்: யூலோட்ரிகேசி (Ulotrichaceae)—யூலோத்ரிக்ஸ் (Ulothrix)

இது தண்ணீரில் வளரும் பச்சைஇழைப் பாசி (filamentous) ஆகும். இளம்பருவத்தில், நீரில் உள்ள கற்கள் அல்லது செடிகளின்மீது இதன் இழைகள் ஒட்டி வளர்கின்றன. கிளைக்காத இழைகளைக் கொண்ட இந்தப் பாசி, கூம்பு வடிவம் கொண்ட

படம் 32

யூலோத்ரிக்ஸ் செல்லினுள் வளையம் போன்ற பசுங்கணிகத்தின் தோற்றம்

பற்றுச்செல்லினால் (hapteron ; holdfast) கற்களின்மீதும் மற்றைய நீர்த்தாவரங்களின் மீதும் பொருத்தப்பட்டு வளர்கின்றன (படம்31). இழையில் உள்ள செல்கள் குட்டையானவை. அவை ஒவ்வொன்றிலும் செல்லுலோஸினாலான உறைக்கு உட்புறத்தில் ஸைட்டோப்ளாஸம் ஒரு படலாக (lining layer) உள்ளது. நடுவில் செல் ரசம் நிறைந்த வாக்குயோல் (vacuole) உள்ளது. வளையம்போன்ற (girdle shaped) ஒரு பெரிய பசுங்கணிகம் ஸைட்டோப்ளாசத்தில் பதிந்துள்ளது (படம் 32). அப்பசுங்கணிகத்தின்மேல், சில பைரினொய்டுகள் (pyrenoid) காணப்படும். செல்லின் நூக்ளியஸ் பசுங்கணிகத்துக்கு உட்புறம் அமைந்துள்ளது.

அடிச்செல் தவிர மற்ற எல்லாச் செல்களும் (மைடாஸிஸ் முறையில்) பாகுபாடடைதலால் பல புதிய செல்கள்

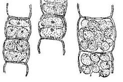
தோற்றுவிக்கப்பட்டு இழைகள் நீள்கின்றன. இப்படி ஏற்படும் வளர்ச்சிக்கு இடையாக்க வளர்ச்சி (intercalary growth) என்று பெயர். இவ்விதமாக மிகவும் நீண்டு வளர்ந்த இழைகள் அடித் தளத்தினின்று பெயர்ந்து நீர்மட்டத்தை அடைந்து மிதக்கும் நிலையைப் பெறுகின்றன.

உடலப் பெருக்கம் (Vegetative reproduction)

இத்தகைய பெருக்கம் சாதாரணமாக மிதக்கும் இழைகளில் தான் நடைபெறும். மிதக்கும் இழைகள் துண்டுதுண்டாகப் பிரிதலின்மூலம் இவ்விதப் பெருக்கமடைகிறது. நீரில் உள்ள சிறு ஜந்துகளின் கொரித்தலாலும் (nibbling) இழைகளின் இரு செல்களுக்கு மத்தியிலுள்ள தடுப்பு இடையடுக்கு (middle lamella) கரைந்து விடுவதாலும் இழைகள் தனித்தனியே பிரிய வழி ஏற்படு கின்றது. துண்டிக்கப்பட்ட இழைகள் பின்னர் வளர்ந்து தனித் தனி இழைகளாக முதிர்ச்சியுறுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

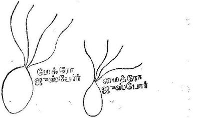
இப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் சூழ்நிலை அனுகூலமாக இருக்கும் போது ஏற்படும். அப்போது பற்றுச்செல் தவிர மற்ற ஒவ்வொரு செல்லும் ஒன்று அல்லது நான்கு கசையிழை ஜுஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கிறது (படம் 33). இச் சமயத்தில் சில அகன்ற இழை கொண்ட சிற்றினங்களில் (broad species) குறைந்த அளவிலே (1,2,4) ஜுஸ்போர்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. அதன்



படம் 33
யூலோத்ரிக்ஸ் செல் புரோட்டோபிளாஸ்ட் பாகு பாடடைந்து ஜுஸ்போர்கள் உண்டாதல்

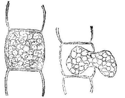
காரணமாக அவை உருவத்தில் பெரியனவாக இருக்கும். ஆதலின் அவை மேக்ரோ ஜுஸ்போர்கள் (macro zoospores) என வழங்கப் படுகின்றன (படம் 34). மற்றக் குறுகிய இழை (narrow species)

கொண்ட சிற்றினங்களில் ஜூஸ்போர்கள் சிறியனவாக இருத்தலால், அவை மைக்ரோ ஜூஸ்போர்கள் (micro zoospores) எனப்படும் (படம் 34). இந்த ஜூஸ்போர்கள் முழுவளர்ச்சியடைந்தவுடன் செல்லின் பக்க உறையில் (lateral wall) உண்டாகும். சிறு துவாரத்தின் வழியாக ஒரு மெல்லிய பையால் சூழப்பட்டு



படம் 34
யூலோத்ரிக்ஸ்—4-கசை இழை மேக்ரோ ஜூஸ்போர்
யூலோத்ரிக்ஸ் 4-கசை இழை மைக்ரோ ஜூஸ்போர்

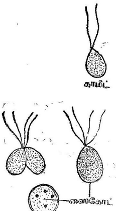
வெளியே வருகின்றன. சில விநாடிகளுக்குப் பிறகு பையானது கரைந்து விடுதலால் ஜூஸ்போர்கள் பல திசைகளிலும் நீந்திப் பரவுகின்றன. நீரிலுள்ள பொருளின்மீது (அல்லது தாவரங்களின்



படம் 35
யூலோத்ரிக்ஸ்—காமீட்டுகள்

மீது) ஜூஸ்போரின் கசையிழை கொண்ட நுனிப்பாகம் முதலில் படிகிறது. பின்னர் கசையிழைகளை விடுத்துச் செல்லின் அடிப்பாகம் அடித்தளத்தின்மீது உறுதியாகப் பற்றிக் கொள்கிறது.

பின்னர் குறுக்குவாட்டில் அச்செல் பாகுபாடடைகிறது. இவ்வித மாக உண்டாகும் இரு செல்களுள் கீழ்ச்செல், பாகுபாடடையும் திறனற்று, பற்றுச் செல்லாக செயல் புரிகிறது. மற்றப் பாகு பாடுகள் யாவும், மேல் செல்லிலும், அதனின்று வரும் சேய்ச் செல்களிலுமே தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றன. பாகுபாடுகள் யாவும் குறுக்குவாட்டிலேயே நடைபெறுவதால், யூலோத் ரிக்ஸின் உடலம் எப்பொழு தும் ஓரடுக்கு இழையாகவே (uniseriate filament) காணப் படுகிறது.



படம் 36

யூலோத்ரிக்ஸ்—இரு கசை இழை காமீட்; யூலோத்ரிக்ஸ்—இரு காமீட் டுகள் இணைதல்; யூலோத்ரிக்ஸ்— 4-கசை இழை ஸைகோட்; யூலோத் ரிக்ஸ்—ஓய்வு பெறும் ஸைகோட்

பாலினப் பெருக்கம்

நீர் வற்றும் சமயம் (கோடைகாலம் நெருங் கும்போது) பாலினப் பெருக் கம் நிகழ்கிறது. அவ்வமயம் இழையில் உள்ள செல்கள் (பற்றுச் செல் தவிர) 8, 16 அல்லது 32 இரு கசையிழை காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக் கின்றன (படம் 35).

இந்த காமீட்டுகள் ஜூஸ் போர் தோன்றும் முறை யிலேயே உண்டாகின்றன. அதாவது, மெல்லிய பையில் அடங்கியபடியே துவாரத் தின் மூலம் காமீட்டுகள் வெளி வருகின்றன. (படம் 35). இந்த உறையற்ற காமீட்டுகள் (naked gametes) பையினின்றும் வெளியேறியவுடன் ஒன்றையொன்று அணுகிப் பக்கவாட்டில் ஜோடியாக இணை கின்றன (படம் 36). ஆனால், இவ்விதமாக இணையும் காமீட்டுகள் சாதாரணமாக வெவ்வேறு இழைகளினின்றும் தோன்றியனவே ஆகும். இந்த இணைப்பின் போது முதலில் இரு புரோட்டோ பிளாஸ்டுகளும் பின்னர் இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைகின்றன. ஆகவே, இந்த 4 கசையிழை ஸைகோட்டுகள், சில மணி நேரம்

நீரில் நீந்தி, முடிவில் நீரிலுள்ள அடித்தளங்களின்மீது படிகின்றன. பின்னர், கசையிழைகள் நீங்கப்பெற்று, அவை சில படலங்கள் கொண்ட உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஓய்வு நிலை அடைகின்றன. நீர்வற்றிய பிறகு சூரிய ஒளியால் பாதிக்கப்படாதவாறு, ஆரஞ்சு நிறமிகளை உற்பத்தி செய்து கொண்டு ஸைகோட்டுகள், மண் துகள்களுக்கு இடையே ஓய்வு நிலையில் அமைந்து விடுகின்றன (படம் 36).

அடுத்த மழைக்காலத்தில் ஸைகோட்டு முளைக்கும்போது (மையாஸிஸ் முறை பாகுபாட்டிற்குப் பிறகு) 4, 8 அல்லது 16 நான்கு கசையிழை ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகி உறையினின்றும் வெளியேறிப் பாலிலாப் பெருக்கத்தின் போது நிகழ்ந்த வண்ணம் புதிய இழைகளை உண்டாக்குகின்றன.

பெருங்குடும்பம் : அல்வேலிஸ்
(Order : Ulvales)

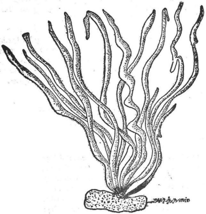
என்டிரோமார்பா (Enteromorpha)

இந்தப் பாசி உப்பங்கழிகளிலும் கடல்நீரிலும் பொதுவாகக் காணப்படும். இது இளம்பருவத்தில் நீண்ட, முறுக்கேறிய, குழல் போன்ற குடல் வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதனால் தான் இந்தப் பேரினம் என்டிரோமார்பா எனப்படுகிறது. (படம் 37). (enteron-குடல் ; மார்பா-வடிவம்). இதன் உடலம், அடித்தளத்தில் வட்டத் தகடுவடிவமான பிடிப்பின் (hold-fast) மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. குழல் வடிவமான உடலத்தின் (tubular thallus) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் செல்கள் ஓரடுக்கில் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம் (படம் 38). சில சமயங்களில் உடலம் பிடிப்பைவிட்டுப் பிரிந்து பசுமையான ஏடுகளாக நீரில் மிதக்கும்.

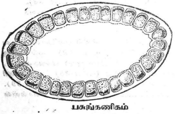
உடலத்தின் செல்கள் புறத்தோற்றத்தில் பலகோண வடிவமாகக் (polygonal) காணப்படும் (படம் 39). ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு பரந்த தட்டையான (laminate) பசுங்கணிகம், ஒளிபடும் பக்கமாக அமைந்திருக்கிறது (படம் 38). பசுங்கணிகத்தின் மத்தியில் ஒரு பைரினாய்ட் பொருந்தியுள்ளது (படம் 39). செல்லின் நூக்ளியஸ் பசுங்கணிகத்துக்குக் கீழே செல்லின் உட்புறத்தில் உள்ளது.

உடலப் பெருக்கம்

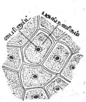
தாலஸிலிருந்து பல வளரிகள் (outgrowths) தோன்றித் தனியாகப் பிரிந்து, அடித்தளத்தில் படிந்து, புதிய என்டிரோமார்பாவாக வளர்ச்சியடைகின்றன.



படம் 37
என்டிரோமார்பா—வளரியல்பு



படம் 38
என்டிரோமார்பா—உடலத்தின் (thallus) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்



படம் 39
என்டிரோமார்பா—உடலத்தின் ஒரு பாகத்தின் புறத்தோற்றம்

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

யூலோத்ரிக்ஸில் நிகழ்வதைப் போலவே, இந்தப் பாசியிலும் நான்கு கசையிழை ஜூஸ்போர்களால் ஏற்படுகின்றது. ஒவ்வொரு செல்லும் 4 அல்லது 8 ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. (படம் 40 ஆ) அவை புறச்சுவரில் உள்ள ஒரு சிறு பிளவின் (slit) வழியாக வெளியேறுகின்றன. இவ்வாறு வெளி வந்த ஒவ்வொரு ஜூஸ்போரும் அடித்தளத்தில் படிந்து, யூலோத்ரிக்ஸைப் போல், ஒற்றை வரிசை (uniseriate) இழை நிலையை அடைகின்றது. இந்த இழையில் பின்னர் இரு நீளவாட்டுத் தளங்களில் (2 planes at right angles to each other) செல்பாகுபாடு ஏற்படுகின்றது. அதன் காரணமாகப் பரந்த (expanded) இரு அடுக்குகளைக் கொண்ட (2 layered) உடலாக வளர்ச்சியடைகின்றது. இவ்விரு படலங் களுக்கு இடையே ஒரு பிளவு (split) ஏற்படுவதனால் உள்ளீடற்ற குழல் போன்ற என்டிரோமார்பா உடலம் உண்டாகிறது.

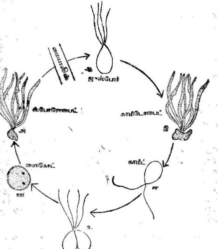
பாலினப் பெருக்கம்

இந்தப் புதிதாக உண்டான உடலத்தில் இனப்பெருக்கத்தின் போது, ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் இரு கசையிழை கொண்ட 16, 32 காமீட்டுகள் வெளிவருகின்றன. இரு வேறு உடலங்களில் உண்டாகும் காமீட்டுகள் ஜோடியாக இணைந்து, 4 கசையிழை ஸைகோட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. (படம் 40 சு, உ). இந்த 4 கசையிழை ஸைகோட்டு சிறிது நேரம் நீரில் நீந்திக் கொண்டிருந்து பின்னர் அடித்தளத்தில் படிந்து (படம் 40 ஊ) முற்கூறியவாறு படிப்படியாக என்டிரோமார்பாவின் குழல் உடலத்தை உண்டாக்குகிறது.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட வாழ்க்கைச் சுழலில் (life cycle) ஒரு புதிய வகையான நிகழ்ச்சி ஏற்படுவதைக் காணலாம். என்டிரோமார்பா சிறப்பியல்புள்ள ஓர் உடலம் 4 கசையிழை ஜூஸ் போர்களை மாத்திரம் உண்டாக்குகிறது. இதற்கு 'ஸ்போரோ பைட்டு' (sporophyte) என்று பெயரிடலாம். அடுத்தபடியாக அதே என்டிரோமார்பாவின் குணதிசயம் கொண்ட மற்றோர் உடலம் காமீட்டுகளை மாத்திரமே உண்டாக்குகிறது. இதற்கு 'காமீட்டோபைட்' (gametophyte) என்று பெயரிடலாம். ஆகவே ஒரு வாழ்க்கை சுழலில் இரு சந்ததிகள் காணப்படுகின்றன.

மற்றும் ஸ்போரோபைட் உடலத்தில் உண்டாகும் 4 கசை யிழை ஜூஸ்போர் அடித்தளத்தில் படிந்து முளைக்கும் பொழுது காமீட்டை உண்டாக்கும் காமீட்டோபைட்டாகவே முளைக்கிறது.

அது போலவே, காமீட்டுகள் இணைந்து ஸைகோட் உண்டாகி, அது அடித்தளத்தில் படிந்து முளைக்கும் போது ஸ்போரோபைட்டாகவே முளைக்கிறது.



படம் 40

என்டிரோமார்பா—வாழ்க்கைச் சுழல் : அ. ஸ்போரோபைட், ஆ. 4-கசை இழை ஜூஸ்போர், இ. காமீட்டோபைட், ஈ. இரு கசையிழை காமீட், உ. இரு காமீட்டுகள் இணைதல், ஊ. ஸைகோட்.

ஆகவே, இவ் வாழ்க்கைச் சுழலில் இரு சந்ததிகள், அதாவது ஸ்போரோபைட், காமீட்டோபைட் மாறிமாறி ஒன்றுக்குப்பின் ஒன்று அடுத்தடுத்துவருவதால் இந் நிகழ்ச்சிக்கும் சந்ததி மாற்றம் (alternation of generations) என்று பெயர் இடப்பட்டுள்ளது.

இந்த இரு சந்ததிகளும் ஒத்த புறத்தோற்றத்தை (morphologically similar) உடையன. ஆனால் செயல்படும்போது (functionally)

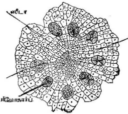
ஸ்போரோபைட் சந்ததி, ஜுஸ்போரின் மூலமாகப் பாலிலா இனப் பெருக்கத்தையும், காமீட்டோபைட், காமீட்டு களின் மூலமாகப் பாலினப் பெருக்கத்தையும் நடைபெறச் செய்கின்றன. ஆகவே, இத்தகைய சந்ததி மாற்றம், உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் (isomorphic or homologous alternation of generations) என்று வழங்கப்படுகிறது. ஸ்போரோபைட் சந்ததியில் ஒவ்வொரு உடலச் செல்லிலும் நூக்ளியஸ் பாகு பாடடையும் போது 20 குரோமஸோம்கள் (chromosomes) காணப்படுகின்றன. ஆனால், ஜுஸ்போர்களை உண்டாக்கும் செல்களில் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (meiosis) முறையில் பாகு பாடடையும் போது குரோமஸோம்கள் 10 ஆகக் குறைக்கப் படுகின்றன (படம் 40 அ, ஆ). ஆகவே, ஜுஸ்போர்கள் ஒற்றைமய (haploid) நிலையையடைந்து, காமீட்டோபைட் சந்ததியைத் தோற்றுவிக்கும்போது எல்லாச் செல்களின் நூக்ளியஸ்களும் ஒற்றைமய நிலையையே பெற்றிருக்கின்றன (அதாவது, 10 குரோமஸோம்கள்). காமீட்டுகள் உண்டாகும் செல்களில் நூக்ளியஸ் மைடாஸில் (mitosis) பாகுபாட்டையே கொண்டிருத்தலால், ஒற்றைமய நிலையே நீடிக்கக் காரண மாகிறது. இரு காமீட்டுகள் இணைந்து ஸைகோட்டாக மாறும் போது, இரு நூக்ளியஸ்கள் இணைவதன் மூலம், இரட்டைமய நிலை தோன்றி ஸைகோட்டிலிருந்து வரும் ஸ்போரோபைட்டும் இரட்டைமய நிலையை (diploid) அடைகிறது. ஆகவே, நூக்ளியஸின் தன்மையிலும் இரட்டைமயம், ஒற்றைமயம் மாறி மாறி வருவதை இந்த வாழ்க்கைச் சுழலில் காணலாம்.

பெருங்குடும்பம் கீட்டாபோரேலிஸ்
(Order : Chaetophorales)

இப் பெருங்குடும்பத்தின் உள்ளடங்கிய பேரினங்கள் சிறப் பாக இரு இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒன்று, இவற்றின் உடலம் கீழ்மட்டத்தில் படிந்த தொகுதி (prostrate system); அதனின்றும் மேல்வளரும் செங்குத்தான தொகுதி (erect system) ஆகிய இரு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆகையால், இவை ஹெடரோடிரைக்கஸ் வளரியல்பு (heterotrichous habit) கொண்டவை. மற்றொன்று சில செல்களிலிருந்து செங்குத்தான ரோமம் போன்ற 'சீடா' (seta) எனப்படும் உறுப்பைக் கொண்டுள்ளதாகும்.

கோலியோகீட்டி (Coleochaete)

இது நன்னீரில் காணப்படும் தொற்றிவாழ் (epiphytic) பசும் பாசியாகும். நீரில் மற்ற தாவரங்களின் மேலோ அல்லது பெரிய பாசிகளின் மேலோ காணப்படும். இதன் உடலம் இணைந்த இழைகளால் ஆக்கப்பட்டது. சில சிற்றினங்களில் (கோ-ஸ்கூட்டேடா —C. scutata) இவ் விதமான இழைகள் பக்கங்களில் ஒன்றோ



படம் 41
கோலியோகீட்டி ஸ்கூட்டேடா-ஸ்பெர்மோகார்ப்புகளுடன் காணப்படும உடலத்தின் தோற்றம்

டொன்று இணைந்து வட்டத் தகடு போன்ற அமைப்பைக் (discoid) கொண்டுள்ளது (படம் 41). மற்றைய சிற்றினங்களில் (கோ-பல்வைனேடா—C. pulvinata) (படம் 44). இழைகள் கிளைத்துத் தனித்தனியே அமைந்திருக்கின்றன. மற்றும் இவ்வித மான உடலத்தில் படிந்த சில இழைகளும், செங்குத்தான சில இழைகளும் அமைந்து ஹெடெரோட்ரைக்கஸ் வளரியல்பைக் காட்டுகின்றன.

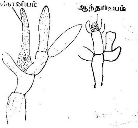
செல் ஒவ்வொன்றிலும் தாள் அல்லது தகடு (laminate) போன்ற பசுங்கணிகம் ஒன்று உள்ளது. அதன் நடுவே ஒரு பைரினாய்டு காணப்படும் (படம் 42). ஒவ்வொரு செல்லும் கணிகத்திற்கு உட்புறத்தில் ஒரு நூக்ளியஸ் உள்ளது. சில செல்களிலிருந்து நீண்ட ரோமம்போன்ற செங்குத்தான ஸீடா (seta) காணப்படுகிறது. இந்த ஸீடா முழுதும் ஸைட்டோபிளாசத்திலிருந்து செல்லுறையிலுள்ள ஒரு நுண்துளை வழியாக வெளி வருகிறது. இந்த ஸீடாவின் அடிப்பாகத்தில் ஓர்

படம் 42
கோ. ஸ்கூட்டேடா ஒரு பாகத்தின் புறத்தோற்றம்

உறை (sheath) அமைந்திருக்கிறது. இந்த லீடாவின் பணி நீரில் உள்ள வாயுக்களையும் உப்புச் சத்துக்களையும் கிரகித்தலே என்று கருதப்படுகின்றது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

இந்தப் பாசியில் பாலிலா இனப் பெருக்கம் இரு கசையிழை ஜூஸ்போர்களினால் நடைபெறுகின்றது. ஒரு செல்லிலிருந்து ஒரு ஜூஸ்போரே தோன்றி, ஒரு நுண்ணிய துவாரத்தின் வழியாக



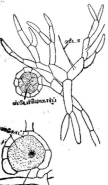
படம் 43
கோ. பல்வைனேட்டா—ஆந்தரிடியத்தின தோற்றம்
கோ. பல்வைனேட்டா—ஊகோனியத்தின தோற்றம்

மெதுவாக வெளிவருகின்றது. இந்த ஜூஸ்போர் சிறிது நேரம் நீந்திய பிறகு அங்குள்ள ஏதாவது நீர்த் தாவரத்தின் மூழ்கிய பாகத்தில் படிந்து முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. தொடர்ந்து செல் பாகுபாடு அடைவதன் காரணமாகப் பல செல் கொண்ட உடலம் தோன்றுகிறது.

பாலினப் பெருக்கம்

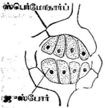
இந்தப் பாசியில் மேம்பட்ட ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது. ஆந்தரிடியமானது நுனியற்ற கூம்பு போன்ற வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வோர் ஆந்தரிடியமும் (படம் 43) ஓர் இருகசையிழை ஆந்தரோஜாய்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஊகோனியமானது கூம்புக் குவளை போன்ற (படம் 43) டிரைக்கோகைன் (trichogyne) என்ற குழல் போன்ற பாகத்தைக் கொண்டுள்ளது. கோ. பல்வைனேட்டாவில் (C. pulvinata) இந்த அமைப்புத் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. ஆனால், சில

சிற்றினங்களில் (கோ. ஸ்கூடேடா—C. scutata) டிரைக்கோகைன் நன்றாக நீண்டு வளராமல் இருத்தலால் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை.



படம் 44
கோ. பல்வைனேட்டா-ஸ்பெர்மோகார்ப் உண்டாகும் படிவங்கள்.

ஊகோனியத்தின் அகன்ற அடிப்பாகத்தில் உள்ள ஸைட்டோபிளாசம் செல் உறையினின்றும் பிரிந்து அண்டமாகச் செயல்படுகின்றது. இத்தருணத்தில் டிரைக்கோகைன் நுனி உறை கரைந்து அதன் மூலம் ஒருவித வேதிப் பொருள் (chemical substance) கசிகின்றது. இந்தப் பொருள் நீந்திக் கொண்டிருக்கும் ஆந்தரோஜாய்டுகளை ஊகோனியத்திற்கு ஈர்க்கிறது. ஓர் ஆந்தரோஜாய்டு டிரைக்கோகைன் குழாயில் புகுந்து உட்சென்று கீழே உள்ள அண்டத்துடன் இணைந்து, கருவுறச் (fertilisation) செய்கிறது. இவ்வாறு உண்டான ஸைகோட், உடனே தனி உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு பெரிதாகின்றது. அதே சமயம் ஊகோனியத்தின் கீழ் அமைந்துள்ள செல்களிலிருந்து கிளைகள் மேல்நோக்கி வளர்ந்து ஸைகோட்டை முற்றிலும் சூழ்ந்து, பல செல்களாலான உறையை உண்டாக்குகின்றன (படம் 44). இவ்விதமாக ஸைகோட்டும் அதைச் சுற்றியுள்ள செல்களின் உறையும் சேர்ந்து 'ஸ்பெர்மோகார்ப்' (spermocarp) என்ற ஃப்ரூட்பாடி ஒன்று உண்டாகிறது (படம் 41). இந்த ஸ்பெர்மோகார்ப் ஆரஞ்சுவண்ணம் கொண்டு தண்ணீர் வற்றிய காலத்தில் ஓய்வு நிலையை அடைகிறது. அடுத்த மழைக்காலத்தில் இந்த ஸ்பெர்மோகார்ப், முளைக்க ஆரம்பிக்கும் பொழுது இரட்டைமயமான ஸைகோட் நூக்ளியஸ், மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்டுப்



படம் 45
கோ. பல்வைனேட்டா—பெர்மோகார்ப் முளைக்கும்போது ஜூஸ்போர்தன் உண்டாகும் நிலை.

பின்னர் 8, 16, 32 இரு கசையிழை ஜூஸ்போர்கள் உண்டா கின்றன (படம் 45). இந்த ஜூஸ்போர்கள், ஸ்பெர்மோகார்ப், ஸைகோட் ஆகியவைகளின் உறைகள் பிளவுபடுவதன்மூலம் வெளியேறி, அடித்தளத்தில் படிந்து புதிய உடலத்தை (குறிப் பிட்ட சிறப்பியல்புகளைப் பெற்ற சிற்றினத்தின் உடலத்தை) உருவாக்குகின்றன.

பெருங்குடும்பம் : கிளாடாபொரேலிஸ் (Order : Cladophorales)

கிளாடாபோரா (Cladophora)

கிளாடாபோரா, கிளைத்த (branched) இழை உடலம் கொண்ட ஒரு பசும்பாசியாகும். இது நீரில் உள்ள கற்கள், நீர்த் தாவரங்கள் மீதும், நத்தை ஓட்டின்மீதும் படிந்து வளர்கிறது (படம் 46). இந்தப் பாசியின் சில சிற்றினங்கள் நன்னீரிலும், சில சிற் றினங்கள் கடலிலும் காணப்படுகின்றன.

இந்தப் பாசியின் இழைகள், பல நீண்ட கிளைத்த ரைஜாய்டு களால் அடித்தளத்தில் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ் வோர் இழையும் ஒற்றை அடுக்கில் (uniseriate) அமைந்த பல நீண்ட, உருளை வடிவம் கொண்ட செல்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 46). இழைகள் பக்கங்களில் கிளைகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கிளையும் மூல இழையின் (axial filament) செல்களின் மேல்பாகத்திலிருந்து ஒருபக்க வளரியாகவே (out growth) தோன்றுகிறது. இவ்விதமாக வளரும் நிலையில் முதலில் குறுக்குச் சுவர், அக் கிளையைத் தாங்கும் செல்லின் மேல் குறுக்குச் சுவருக்கு வெகு அருகில் அமைகிறது. இத் தன்மை இந்தப் பாசியின் சிறப் பியல்புகளில் ஒன்றாகும்.

செல்லின் உறை பருமனாக, பல படலங்கள் கொண்டது (stratified). இவ்வுறை உட்புறத்தில் செல்லுலோஸாலும் (cellulose), வெளிப்புறத்தில் கைட்டினாலும் (chitin), மத்தியில் பெக் டிக் (pectic) பொருளாலும் ஆகிய மூன்று படலங்களைக் கொண் டுள்ளது. செல்லின் உட்புறத்தில் வலையமைப்பைக் கொண்ட, உருளைவடிவப் பசுங்கணிகம் செல் முழுதும் பரவியுள்ளது. ஒவ் வொரு பசுங்கணிகத்திலும் பல பைரினாய்டுகள் (pyrenoids) உள்ளன. பசுங்கணிகத்துக்கு உட்புறத்திலுள்ள சைட்டோ பிளாசத்தில் பல நூக்ளியங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆகவே,

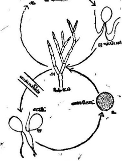
கிளாடாபோராவில் பல நூக்ளியஸ் (multinucleate) அமைப்பு அல்லது சீனோசைடிக் (coenocytic) நிலை காணப்படுகிறது.

படம் 46
கிளாடாபோரா—வளரியல்பு
கிளாடாபோரா—கிளைத்த இழையின் தோற்றம்

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

கிளாடாபோராவில், பாலிலா இனப்பெருக்கம், யூலோத்ரிக்ஸில் நிகழ்வதைப்போல 4 கசையிழை ஜூஸ்போர்களால் நிகழ்கிறது (படம் 47 இ). இவை பெரும்பாலும் கிளைகளின் நுனிகளில் உள்ள செல்களில் முதலில் உண்டாகின்றன (படம் 47 ஆ). முதலில் செல்லில் உள்ள நூக்ளியஸ்கள் பாகுபாட்டின் மூலம் பலவாகப் பெருக, செல் புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஒற்றை நூக்ளியஸ் பாகங்களாகப் பிரிய அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு

ஜூஸ்போராக மாற்றம் அடைகின்றது. இத்தருணம், செல்லின் நுனி அல்லது மேல்பாகத்தில் செல் உறையில் ஒரு சிறு துவாரம் தோன்றி அதன் வழியே ஜூஸ்போர்கள் தனித்தனியே ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வெளிவருகின்றன. சிறிது நேரம் நீந்திச் சுற்றிய பிறகு ஜூஸ்போர் ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் கசையிழை பாகத்தை முதவில் படிய வைத்து, ஒரு செல்லுறையைச்சுரப்பிக் கொண்டு முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. செல்லில் உள்ள நூக்ளியஸ் பாகுபாடடைந்து பல நூக்ளியஸ் அமைப்பைக்கொண்டு மற்றும் குறுக்குப் பாகுபாட்டின்மூலம் கிளைத்த இழை உடலத்தை உண்டாக்குகிறது. கிளையுண்டாகும் காலத்தில் முதலில் செல்லின் மேல் பாகத்தில் (அதாவது, மேல் குறுக்குச் சுவருக்குக் கீழே) ஒரு பாகத்தில் விளிம்பு ஏற்பட்டு, அது சிறிது வளர, அதன் அடிப்பாகத்தில் ஒரு குறுக்குச் சுவர் தோன்றி அக்கிளை மூல இழை செல்லிருந்து பகுக்கப்படுகிறது.



படம் 47
கி. கிளாமெரேடாவின் (C. glomerata) வாழ்க்கைச் சுழல்
அ. உடலம், ஆ. ஜூஸ்போரகம்
இ. 4-கசை இழை ஜூஸ்போர்
ஈ. 2-கசை இழை காமீட்டுகள்
உ. ஸைகோட்.

பாலினப் பெருக்கம்

308570

2-கசையிழை காமீட்டுகளால் நடைபெறுகின்றது. இந்த காமீட்டுகள் உண்டாவதும் வெளியேறுவதும், ஜூஸ்போர் உண்டாவதையும் வெளியேறுவதையும் போன்றதாகும். இந்த காமீட்டுகள் வெளிவந்தபின் ஜோடியாக இணைந்து ஸைகோட்டு களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆனல், வெவ்வேறு உடலங்களில் (heterothallic) உற்பத்தியான காமீட்டுகளே ஒன்றையொன்று அணுகி இணைகின்றன.

கிளாடாபோரா வாழ்க்கை சுழலில் நன்னீர் (fresh water) சிற்றினங்களுக்கும், கடல்நீர் (marine) சிற்றினங்களுக்கும் வேறுபாடு காணப்படுகிறது. இவ்வித வேறுபாட்டினைச்சிற்றினங்களின் உதாரணங்களைக் கொண்டு விளக்குவோம்.

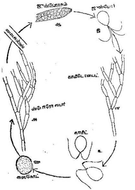
...NAKA PUBLIC LIB...

கிளாடபோரா கிளாமரேடா (Cladophora glomerata) என்னும் நன்னீர்ச் சிற்றினத்தின் வாழ்க்கை வரலாற்றை முதலில் காண் போம். இந்தப் பாசியின் செல்களில் ஒவ்வொரு நூக்ளியஸும் இரட்டைமயத் (diploid) தன்மையுடையது. ஆகவே, பாலிலாப் பெருக்கத்தின்போது முன்கூறிய முறைப்படி உண்டாகும் ஜூஸ் போர்கள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் இரட்டைமய நூக்ளியஸையே கொண்டு அது புதிய இழையாக முளைக்கும்போது இரட்டை மயத் தன்மையுடைய உடலத்தையே உருவாக்குகிறது (படம் 47 அ—இ).

ஆனால், இதே இரட்டைமய உடலத்தில் பாலினப் பெருக் கத்தின்போது காமீட்டுகள் உண்டாகும்பொழுது செல்லின் நூக்ளியஸ்கள் மையாஸிஸ் முறைப்படி பாகுபாடடைகிறது. அதனால் புதிதாக உண்டாகும் நூக்ளியஸ்கள் ஒற்றைமய மாகின்றன. இவ்விதமாக உண்டாகும் ஒற்றைமய காமீட்டுகள் முன்கூறியவாறு ஒன்றோடொன்று இணைந்து இரட்டைமய ஸைகோட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. பிறகு ஸைகோட் முளைக் கும்பொழுது இரட்டைமய, கிளாடபோரா கிளாமரேடா உடலமாக வளர்ச்சி அடைகின்றது (படம் 47 அ, ஈ, உ).

ஆனால், கடல்வாழ் சிற்றினங்களான கிளாடபோராஃப்ளெக்ஸி காலிஸ் (C. flexicaulis), கி. சூரியானு (C. suhriana) முதலியவற்றில் என்டிரோமார்பாவில் வாழ்க்கைச் சுழலில் காணப்படுவதைப் போல் ஒத்த உருவமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. ஆகவே, இரட்டைமய ஸ்போரோபைட் சந்ததியும், ஒற்றைமய காமீட்டோபைட் சந்ததியும் அடுத்தடுத்து அமைந்து வாழ்க்கைச் சுழல் முற்றுப் பெறச் செய்கிறது. ஸ்போரோபைட் சந்ததி ஜூஸ்போர் தோற்றுவிக்கும்போது மையாஸிஸ் முறையில் நூக்ளி யஸ்கள் பாகுபாடடைவதால் ஒவ்வொரு ஜூஸ்போரும் ஒற்றை மயத் தன்மையடைந்து அது முளைக்கும்பொழுது ஒற்றைமய காமீட்டோபைட் உடலமாகச் செயல்படுகிறது. இவ்வித உடலங் களில் காமீட்டுகள் உண்டாகும்போது செல் நூக்ளியஸ் மைட்டாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைகிறது. ஆகவே ஒற்றை மய காமீட்டுகள் இணைந்து இரட்டைமய ஸைகோட்டுகள் உண் டாகின்றன. இவை முளைத்து இரட்டைமய ஸ்போரோபைட் டாகச் செயல்படுகின்றன. ஸ்போரோபைட்டும் காமீட்டோ பைட்டும் புறத்தோற்றத்தில் ஒரே அமைப்பைக் கொண்டிருந்த போதிலும் செயல்படும்பொழுது வெவ்வேறு விதமான இனப் பெருக்கச் செல்களை உண்டாக்குகின்றன (படம் 48 அ—ஊ). ஆகவே, உருவத்தால் ஒத்தும் செயலில் வேறுபட்டும் காணப்படும்

இரு சந்ததிகள் (உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம்) இந்தவாழ்க்கைச் சுழலில் காணப்படுகின்றன.



படம் 48

கி. பிளெக்ஸிகாலிஸ் (C. flexicaulis) வாழ்க்கைச் சுழல்

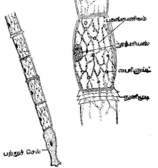
அ. ஸ்போரோபைட் உடலம்
ஆ. ஜூஸ்போரகம்
இ. 4-கசையிழை ஜூஸ்போர்
ஈ. காமீட்டோபைட் உடலம்
உ. இரு கசையிழை காமீட்டுகள்
ஊ. சைகோட்

பெருங்குடும்பம் : ஈடகோனியேலிஸ் (Order : Oedogoniales)

ஈடகோனியம் (Oedogonium)

ஈடகோனியம் நன்னீரில் வாழும், கிளைக்காத ஒற்றை வரிசை இழை உடலம் கொண்ட பசும்பாசியாகும். இந்தப் பாசி, நீரில் உள்ள பொருள்களின் மேலோ அல்லது மற்றுமுள்ள தாவரங் களின்மேலோ பற்றி வளர்கிறது. யூலோத்ரிக்ஸில் இருப்பதைப்

போல, கூம்புபோன்ற பற்றுச் செல்லினால் இழை அடித்தளத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் இழை நீண்ட செல்களாலானவை. செல்கள் ஒவ்வொன்றும் மேல்பாகத்தில் சிறிது விரிந்தும், கீழ்ப்



படம் 49

ஈடகோனியம்—பற்றுச் செல்லுடன் காணப்படும் உடலம்
ஈடகோனியம்—இழையில் உள்ள ஒரு செல்லின் தோற்றம்

பாகத்தில் சிறிது குறுகியும் இருப்பதனால் இழைகளில் அடி நுனி வேறுபாடு (apical-basal polarity) காணப்படுவது இந்தப்பாசியின் சிறப்பியல்பாகும் *(படம் 49)*.

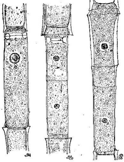
சில சிற்றினங்களில் செல்லுறை மெலிந்தும், மற்றவைகளில் தடித்துப் படலங்கள் கொண்டும் (lamellated) உள்ளது. செல்லுக்குள் புற சைட்டோபிளாசத்தில் உருளை வடிவத்துடன் வலையமைப்பு (reticulate) கொண்ட ஒரு பசுங்கணிகம் பதிந்துள்ளது. பசுங்கணிகத்தில் பல பைரினாய்டுகள் அமைந்திருக்கின்றன. செல்லின் நூக்ளியஸ் பசுங்கணிகத்திற்கு உட்புறத்தில் அமைந்திருக்கிறது *(படம் 49)*.

உடலப் பெருக்கம்

இழைகள் மிகுதியாக நீண்டு வளரும்போது அடித்தளத்திலிருந்து பெயர்ந்து மிதக்க ஆரம்பிக்கின்றன. இத்தகைய நிலையில் இழைப்பெருக்கம், இழைகள் துண்டிப்பதனால் (fragmentation) உண்டாகிறது.

செல் பாகுபாடு

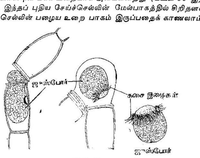
இழையானது நீண்டு வளர்வதற்குச் செல்களின் பாகுபாடே காரணமாகும். இந்தப் பாகுபாட்டையும் ஆற்றலை அடிச்செல் தவிர மற்ற எல்லாச் செல்களும் பெற்றுள்ளன. ஈடகோனியத் தின் செல் பாகுபாட்டையும் முறை வேறெந்தப் பாசியிலும் காணப்பெறுவதும் மிக அரிதானதும் ஆகும். செல் பாகுபாடு அடைவதற்குமுன், நூக்ளியஸ் செல்லின் மேல்பாகத்தை



படம் 50
(அ—இ) ஈடகோனியம்—செல் பாகுபாட்டின் படிவங்கள்

அடைகிறது. செல்லின்மேல் குறுக்குச் சுவருக்குச் சிறிது கீழே ஒரு வளையம் போன்ற (ring-like) செல்லுலோசினலான தடிப்பு (thickening) பக்கச் சுவருக்குட்புறம் தோன்றுகிறது. (படம் 50அ, ஆ). பின்னர் இவ்வளையத்திற்கு வெளிப்புறத்தில் ஒரு வட்டக் கீற்று (crack) ஏற்படுகின்றது (படம் 50அ, ஆ). மேற்கூறப்பட்ட வளையத் தடிப்பு முழுமையும் ஏற்படுத்துவதற்கு முன்பு நூக்ளியஸின் மைட்டாஸிஸ் பாகுபாடு முடிவடைகின்றது. இரு சேய் நூக்ளியஸ்களும் முழுமை பெற்றவுடன் செல் புரோட்டோ பிளாஸ்ட் குறுக்குப் பாகத்தில் பாகுபாடடைகிறது (படம் 50ஆ). பின்னர் ஒவ்வொரு சேய்ப் புரோட்டோபிளாஸ்டும் தாய்ச்

செல்லின் அளவிற்கு நீள்கிறது. அச்சமயம் கீழ்ச் சேய்ப் புரோட்டோபிளாஸ்ட் செல்லுலோஸ் வளையத்தின் அடித்தளம் வரை நீள்கின்றது. ஆகவே, இந்தச் சேய்ப் புரோட்டோ பிளாஸ்டின் பக்கங்களில் உள்ள உறை தாய்ச்செல்லின் பழைய உறையேயாகும். இதற்குள் மேல் சேய்ப் புரோட்டோபிளாஸ்டும் கீழ்ச்செல்லின் அளவுக்கே நீள்கிறது. அதே சமயத்தில் செல்லு லோஸ் வளையம் சிறிது சிறிதாக நீள்வதால் மேல் சேய்ப் புரோட் டோபிளாஸ்டின் பக்க உறையாக அமைகின்றது (படம் 50 இ). ஆனால், இந்தப் புதிய சேய்ச்செல்லின் மேல்பாகத்தில் சிறிதளவு தாய்ச் செல்லின் பழைய உறை பாகம் இருப்பதைக் காணலாம்.



படம் 51

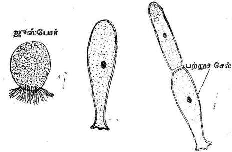
ஈடகோனியம்—செல்லினின்று ஜூஸ்போர் வெளிவரும் படிவங்கள்

அந்தப் பாகத்திற்கு நுனி உறை (apical cap) என்ற பெயர் பொருந்தும். இந்த சேய்ச்செல்லின் நீள்வாட்ட வளர்ச்சி முற்றிலும் முடிந்த பிறகு குறுக்குச் சுவர் இரு சேய்ப் புரோட்டோ பிளாஸ்டுக்கும் இடையே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இவ்வித மாக உண்டாகும் இரு சேய்ச்செல்களில் மேல் சேய்ச்செல் நுனி உறையுடனும் (apical cap), கீழ் சேய்ச் செல் நுனி உறை யற்றும் இருப்பதைக் காணலாம். இவ்வித நுனி உறைகள் (apical caps) ஆங்காங்கே இழையின் செல்களின் மேல்பாகத்தில் காணப்படுவது ஈடகோனியத்தின் சிறப்பியல்பாகும்.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

பாலிலாப் பெருக்கம் பல கசையிழைகள் கொண்ட ஜூஸ் போர்களால் ஏற்படுகின்றது. ஜூஸ்போர்களின் கசையிழைகள் வட்டவடிவத்தில் அமைந்துள்ளன, பொதுவாக, எந்தச்செல்லும்

(பற்றுச்செல் தவிர) ஜூஸ்போரைத் தோற்றுவிக்கும் ஆற்றல் பெற்றுள்ள போதிலும் நுனியில் உள்ள செல்களே பெரும் அளவில் ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அவ்விதமாகச் செயல்படும் ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு ஜூஸ்போரே தோன்று வதால் அது மிகப் பருமனாக உள்ளது. ஜூஸ்போரைத் தோற்று விக்கும் செல்லின் ஒரு பக்கத்தில் பிளெபரோபிளாஸ்ட் (blepharoplast) நுண்மணிகள் வட்டமாக அமைந்து காணப்படு கின்றன (படம் 51). பின்னர் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் உறையிலிருந்து பிரிந்து ஒரே ஜூஸ்போராக மாறுகிறது. அந்தச் செல்லின் மேல்பாகத்தில் உறையில் குறுக்குப் பிளவு ஏற்பட்டு இந்த நுனி மூடியைத் தள்ளித் திறந்துகொண்டு ஜூஸ்போர் சிறிது சிறிதாக, ஒரு மெல்லிய பையால் சூழப்பட்டு வெளிவரு கின்றது (படம் 51). சில விநாடிகளில் அப்பை மறைந்து விட, ஜூஸ்போரின் தன்மை வெகு நன்றாகப் புலப்படுகின்றது.



படம் 52—53

ஈடகோனியம்—ஜூஸ்போர் அடித்தளத்தில் படிந்து முளைக்கும் படிவங்கள்

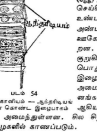
ஜூஸ்போர் அண்ட வடிவத்துடன் ஒளி கசியும் முன்பாகத்தை யும், பச்சை வண்ணம் கொண்ட பின் பாகத்தையும் கொண்டு காணப்படுகிறது. இவ்விரு பாகங்களும் சந்திக்கும் இடத்தில் பல கசையிழைகள் சிறு வட்டமாகப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம் (படம் 51).

இந்த ஜூஸ்போர் சிறிது நேரம் நீந்திப் பின்னர் நீரில் உள்ள ஏதாவது ஓர் அடித்தளத்தில் கசையிழைப் பாகத்தை முன்னே கொண்டு படிந்து, முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது (படம் 52).

கசையிழைகள் மறைந்தவுடன் அது ஒரு செல்லுறையை உண்டாக்கிக்கொண்டு, செங்குத்தாக வளர ஆரம்பிக்கிறது (படம் 53). முதல் குறுக்குப் பாகுபாட்டிற்குப் பிறகு கீழ்ச்செல், அடித் தளத்தைப் பற்றி வளரும் பற்றுச் செல்லாகச் செயல்படுகின்றது. (படம் 53), ஆனல், மேல் செல் அடுத்தடுத்துப் பிரிவடைந்து குறிப்பிட்ட இயல்புகளைக் கொண்ட ஈடகோனியம் உடலமாக வளர்கின்றது. சில சமயங்களில் ஈடகோனிய இழையில் வரிசையாகப் பல செல்கள் தடித்து புதிய உறைகளை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஏகைனீட் (akinete) எனப்படும் பாலிலா இனப் பெருக்கச் செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அவ்வித ஏகைனீட்டுகள் நேராக முளைத்து ஈடகோனிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்

ஈடகோனியத்தில் பாலினப் பெருக்கம் மிக உன்னத முறையான ஊகமி (oogamy) முறையில் நடைபெறுகிறது. பல கசையிழைகளைக் கொண்ட சிறிய ஆண்செல் அல்லதுஆந்தரோஜாய்ட்(antherozoid). அசைவற்ற நிலையில்உள்ள அண்டத்தை (egg) நாடிச்சென்று இணைந்து கருவுறச் செய்கின்றது (படம் 54). ஆண் செல் உண்டாகும் செல்ஆந்தரிடியம் என்றும், அண்ட செல்லைக் கொண்ட செல் ஊகோனியம் என்றும் குறிக்கப்படுகின்றன. ஆண் உறுப்பான ஆந்தரிடியம் குறுகிய தட்டு (discoid) வடிவமானது. பொதுவாகப் பல ஆந்தரிடியங்கள் இழையில் ஒரேவரிசையில் அடுத்தடுத்து அமைந்திருக்கும் (படம் 54). சில சிற்றினங்களில் ஊகோனியம், ஆந்தரிடியம் ஆகிய இருபால் செல்களும் ஒரே இழையில் அமைந்துள்ளன. சில சிற்றினங்களில் அவை வெவ்வேறு இழைகளில் காணப்படும்.



படம் 54
ஈடகோனியம் — ஆந்தரிடியங்கள் கொண்ட இழைபாகம்

ஆந்தரிடியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் இழைகளின் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, இப் பாசியின் சிற்றினங்களை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம்,

1. மாக்ராண்ட்ரஸ் வகை (Macrandrous type)

இச் சிற்றினங்களில் ஆந்தரிடியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் இழைகள் ஊகோனியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் இழைகளின் குறுக்களவையே (diameter) கொண்டுள்ளன.

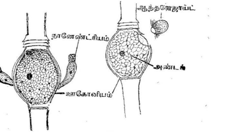
2. நானேண்ட்ரஸ் வகை (Nannandrous type)

அச் சிற்றினங்களில் 1—3 செல்கள் மட்டுமே கொண்ட குட்டையான (குறுக்களவில் குறுகிய) ஆண் இழைகள் (dwarf male filament) அமைந்துள்ளன (படம் 56). ஒரு நீண்ட கூம்பு போன்ற பற்றுச்செல்லையும், இரு குறுகிய (தட்டு வடிவ) ஆந்தரிடியங்களையும் மட்டுமே பெற்றுள்ளன. இந்தஆண்இழைக்கு நானேண்ட்ரியம் (nannandrium) என்று பெயர். இந்தக் குட்டை ஆண் இழைகள் ஊகோனிய செல்லின்மேலோ, அல்லது அதன் கீழுள்ள தாங்குசெல் அல்லது சபல்டரி (suffultory) செல்லின்மீதோ காணப்படுகின்றன (படம் 56). இந்த நானேண்ட்ரியங்கள் ஆண்ட்ரோஸ்போர் (androspore) என்னும் ஸ்போர்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இந்த ஒருவகை ஆண்ட்ரோஸ்போர் தட்டையான ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்கள் எனப்படும் தனித் தன்மை வாய்ந்த ஸ்போரகங்களில் (androsporangium) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவைமேலே கூறப்பட்ட ஆந்தரிடியங்களைப் புறத்தோற்றத்தில் ஒத்திருக்கின்றன. ஆந்தரிடியங்களைப் போல், இந்த ஸ்போரகங்களும் ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக வரிசையாக அமைந்துள்ளன. ஆனால், ஒரு ஸ்போரகத்தில் ஓர் ஆண்ட்ரோஸ்போர் மட்டும்தான் உண்டாகின்றது. இது மெல்லிய பையால் சூழப்பட்டு வெளி வருகின்றது. இது அளவில் ஜூஸ்போரைவிட்ச் சிறியதாகவும், ஆந்தரோஜர்ய்டை .விடப் பெரியதாகவும் உள்ளது. உருவத்தில் அவற்றை ஒத்துள்ள இந்த ஆண்ட்ரோஸ்போர், சபல்டரி செல்லின் மீதோ, அல்லது ஊகோனியச் செல்லின் மீதோ ,ப்டிந்து, முளைத்துக் குட்டை ஆண் இழையை (dwarf male filament or nannandrium) தோற்றுவிக்கின்றது. (படம் 56). ஒவ்வொர் ஆந்தரிடியமும் பல கசையிழைகளைக் கொண்ட இரு ஆந்தரோஜாய்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 55). இவை ஜூஸ்போரைக் காட்டிலும் பன்மடங்கு சிறியவையும் வட்ட அமைப்பில் பொருத்தப்பட்ட கசையிழைகளைக் கொண்டதுமாகும். ஆனால், கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை ஜூஸ்போரின் எண்ணிக்கையைவிட மிகக் குறைவு.

படம் 55

ஊடகோனியம்--ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளிவருதல்

ஊகோனியம் ஒரு பருமனான கோளவடிவமான செல்லாகும், இழையின் ஏதேனும் ஒரு செல்லில் குறுக்குப் பாகுபாடடைந்த பிறகு மேல் செல் ஊகோனியமாகவும் கீழ்ச்செல் சபல்டரி (suffultory) செல்லாகவும் மாற்றம் அடைகின்றன. ஆனால், சில சிற்றினங்களில் ஊகோனியங்கள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக வரிசைக் கிரமத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. வளர்ச்சியடைந்த ஊகோனியத்தில் உள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட் செல் உறையினின்றும்



A படம் 56 B

A. ஈடகோனியம்—கருவுறுதல்போது ஊகோனியத்தை ஆந்தரோஜாய்ட் அணுகுதல்

B. ஈடகோனியம்—ஊகோனியத்தின் மேல் படிந்து வளரும் இரு நானேண்ட்ரிய (குட்டை ஆண்) இழைகள் (nannandrious filaments)

சுருங்கி உருண்டைவடிவமடைந்து சேமித்தஉணவுப்பொருள்களை மிகுதியாகப்பெற்று அண்டமாக மாறுகின்றது. இவ்வண்டத்தின் ஒரு பாகத்தில் ஒரு சிறு கண்ணாடி போன்ற (hyaline) பரப்புக் காணப்படுகிறது. இப் பாகத்தில்தான் பின்னர் ஆந்தரோஜாய்ட் அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது. எனவே இந்தப் பரப்புக்கு 'ஏற்கும் பரப்பு' (receptive spot) என்றபெயர் பொருந்தும். இத் தருணத்தில் ஊகோனியச் செல்லின் உறையில் ஏற்கும் பரப்பிற்கு எதிரில் சில சிற்றினங்களில் ஒரு கீறல் வெடிப்பும் (transverse cleft), சில சிற்றினங்களில் நுண்ணிய துவாரமும் (pore) (படம் 56) உண்டாகின்றன. அதன் வழியாக ஆந்தரோஜாய்ட் ஊகோனியத்துள் சென்று, அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது (fertilisation). கருவுறுதலுக்குப் பின்னர், ஸைகோட் தடித்த உறையைத் தோற்றுவித்துக் கொள்கிறது. வறட்சிக் காலங்களில் இழை அழிந்த பிறகு ஸைகோட் அடித்

தளத்தில் பதிந்து ஓய்வுநிலை அடைகிறது. ஸைகோட் முளைக்கும் போது நாக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைந்து பின்னர் நான்கு ஜூஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது. இவை ஸைகோட்டின் உறை கிழிதலால், மெல்லிய பையால் சூழப்பட்டு வெளிவருகின்றன. ஒவ்வொரு ஜூஸ்போரும் முளைத்து (பாலிலா இனப் பெருக்கத்தின்போது நடந்த முறையில்) ஈடகோனிய இழை உடலத்தை உண்டாக்குகிறது.

பெருங்குடும்பம் : ஸைக்னிமடேலிஸ் (Order : Zygnematales)

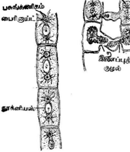
இப் பெருங்குடும்பம் மற்றப் பசும்பாசிகளினின்றும் இரு முக்கிய அம்சங்களில் வேறுபாடுடையது. ஒன்று, கசையிழை கொண்ட இனப்பெருக்கச் செல்கள் அறவே இல்லாமையும், இரண்டு, இணைப்பு முறை அல்லது காஞ்சுகேஷன் (conjugation) என்று அழைக்கப்படும் ஒரு தனிப்பட்ட முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நிகழ்வதுமாகும். இப் பெருங்குடும்பத்தினுள் அடங்கும் பேரினங்களின் உடலம் தனிப்பட்ட செல்லாலோ (nnicellular) அல்லது பல செல்கள் இணைந்து கிளைக்காத இழைகளாலோ ஆக்கப்பட்டவை. ஆகவே, இழைஉடலம் (filamentous thallus) கொண்ட பேரினங்கள் *(1)* ஸைக்னிமடேஸி (Zygnemataceae) என்ற குடும்பத்திலும், ஒருசெல் உடலப் பேரினங்களை மீசோடினி யேஸி (Mesotaeniaceae), டெஸ்மிடியேஸி (Desmidiaceae) என்று இரு குடும்பங்களிலும் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. பின் கூறப்பட்ட ஒற்றைச்செல் உடலம் கொண்ட பேரினங்கள் யாவும் பொதுவாக டெஸ்மிட்ஸ் (desmids) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஸைக்னிமடேஸி (Zygnemataceae)

இக் குடும்பத்தில் உள்ள பேரினங்கள் நன்னீரில் மிதந்து வாழும் இழை உடலத்தைக் கொண்டவையாகும். குளம், குட்டை, முதலிய நீர் நிலைகளில் இவை அதிகமாகக் காணப்படும். இவற்றுள் முக்கியமான பேரினங்களாவன: ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra), ஸைக்னிமா (Zygnema), மௌஜியோட்டியா (Mougeotia) முதலியன.

ஸைக்னிமா (Zygnema) : இது நன்னீரில் மிதந்து வாழும் கிளையற்ற இழை உடலம் கொண்ட பாசியாகும். இழைகள் உருளையான செல்களால் ஆனவை. ஒவ்வொரு செல்லின் நீளம், அகலத்தைப் போல் 2 மடங்குதான் இருக்கும். செல் உறை,

இரு படலங்கள் கொண்டுள்ளது. உட்புறத்தில் செல்லு லோசும் (cellulose) வெளிப் புறத்தில் பெக்டினும் (pectin) அமைந்துள்ளது. ஆகவே, இழைகள் புறத்தே வழவழப்பான தன்மை கொண்டிருக்கும். ஆகவே, ஒவ்வோர் இழையையும் சுற்றிப் பசைப் பொருளால் ஆன ஒரு மேலுறை (sheath) அமைந் திருக்கிறது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் இரண்டு விண்மீன் போன்ற



படம் 57
ஸைக்னிமா—இழையின் தோற்றம்
ஸைக்னிமா—ஸ்கெலரிபார்ம் இணைப்பு முறை (scalariform conjugation) பாலினப் பெருக்கம்

(stellate) பசுங்கணிகங்கள் செல்லின் நீளவாட்டில் அமைந் துள்ளன. ஒவ்வொரு பசுங்கணிகத்தினின்றும் பல நுட்பமான (அல்லது பருமனான) ஸைட்டோபிளாஸ்ம இழைகள் ப்ளாஸ்மா ஜவ்வுடன் (plasma membrane) பரவியுள்ளன. ஒவ்வொரு பசுங் கணிகத்தின் நடுவிலும், ஒரு பெரிய பைரினொய்டு அமைந்துள்ளது. செல்லின் நூக்ளியஸ் இரு பசுங்கணிகங்களுக்கும் இடையேயுள்ள அகன்ற ஸைட்டோபிளாஸ இணைப்பின் நடுவில் பொருந்தி யுள்ளது (படம் 57).

செல் பாகுபாட்டின்போது ஒவ்வொரு சேய்ச் செல்லும் ஒரு பசுங்கணிகத்தைப் பெறுகின்றது. ஆகவே, இப் பசுங்கணிகம் இரட்டிக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படுகிறது. அவ்வமயம் இப் பசுங் கணிகம் நீளவாட்டில் பாகுபாடடைவதற்கு இடையூறுக

இல்லாமல் புதிதாக உண்டான சேய் நூக்ளியஸ் செல்லின் ஓர் ஓரத்தில் ஒதுங்கிவிடுகிறது. பாகுபாடு முடிந்தவுடன் இந்த நூக்ளியஸ் இருபுதிய பசுங்கணிகங்களுக்கும் இடையேதோன்றும் சைட்டோபிளாச இணைப்பின் மத்தியில் நகர்ந்து அமைகிறது.

உடல இனப்பெருக்கம்

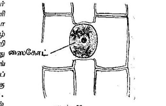
அசைவற்ற நீர் நிலைகளில் வாழும் சைக்னிமா சிற்றினங் களில் சில சமயங்களில் தற்செயலாக மிக நீளமான இழைகள் பிளவுபடுவதன் காரணமாக இழைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக் கின்றன. பெரும்பாலும், இது தடுப்பு இடையடுக்கு (middle lamella) கரைவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்ட மும் புதிய இழையாக வளர்ச்சியடைகிறது.

பாலிலாப் பெருக்கம்

சாதாரணமாக இப் பெருங்குடும்பத்தில் காணப்படுவதில்லை.

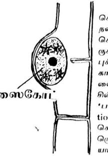
பாலினப் பெருக்கம்

உடலச் செல்கள் (vegetative cells) நேர் முறையில் காமிடாஞ்சியங்களாகச் செயல்படுகின்றன. அவ்விதச் செல் ஒவ் வொன்றிலும் (கசையிழையற்ற) அமீபா போன்ற (amoeboid) ஒரு காமீட் உண்டாகிறது. இத்தருணம் அநேகமாக ஓர்இழையில் உள்ள எல்லாச் செல்களிலும் ஒரே சமயத்தில் இவ்வித காமீட்டுகள் உண்டாகின்றன. ஜோடியாக நெருங்கி அமைந்த இரு இழைகளிலும் எதிர் எதிரே உள்ள இரு செல்களி னின்றும், (ஸ்பைரோகைரா வில்உண்டாவதுபோல)குமிழ் போன்ற வளரிகள் தோன்றி ஒன்றோடொன்று இணைந்து குறுக்கேயுள்ள உறைப்பாகங் கள் கரைவதன்மூலம் 'இணைப் புக் குழல்' இரு செல்களுக்கு மிடையே உண்டாகிறது. (படம் 57). இரு எதிர்ச் செல் களிலிருந்தும் அமீபா போன்ற காமீட்டுகள்ஒன்றையொன்று அணுகி, இணைகுழலின் மத்தியில் இணைந்து சைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன (படம் 58). நெருங்கிய இந்த இரு இழைகளின் பல செல்களும் இணைகுழல்களால் இணைக்கப்



படம் 58
சைக்னிமா—இணைப்புக்குழலில்உண்டாகும் சைகோட்டின் தோற்றம்

பெறுதலால், ஏணி போன்ற தோற்றத்தைப் பெறுகிறது. இந்த இணைப்பு, 'ஏணி இணைப்பு' அல்லது 'ஸ்கேலரிஃபார்ம் இணைப்பு' (scalariform conjugation) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 59
ஸைக்னிமா—பக்க இணைப்பு முறை (lateral conjugation) பாலினப் பெருக்கம

ஒரே இழையில் அடுத்தடுத்துள்ள செல்களுக்கு இடையேயும் இணைப்பு நடைபெறக்கூடும். இவ்வமயம், இரு செல்களுக்குமிடையே குறுக்குச் சுவருக்கு முன்புறத்தில் குறுகிய இணைப்புக் குழல் உண்டாகி அதனுள் இரு காமீட்டுகளும் நகர்ந்து இணைந்து ஸைகோட்டைக் குழலில் உண்டாக்குகின்றன (படம் 59). இந் நிகழ்ச்சிக்குப் 'பக்கவாட்டிணைப்பு' (lateral conjugation) என்று பெயர். சில சமயங்களில் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு மற்றொரு புரோட்டோபிளாஸ்டுடன் இணையாமலே உருண்டை வடிவம் கொண்டு ஓர் உறையையும் சுரப்பித்துக் கொண்டு ஸைகோட்டைப்போல் காட்சியளிக்கிறது. இதற்குப் 'பார்த்தினோஸ்போர் (parthenospore) என்று பெயர் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

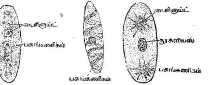
ஓய்வுநிலைக்குப் பிறகு, ஸைகோட்டு நேரிடையாக முளைத்து ஒரு ஸைக்னிமா இழையைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதற்கு முன்னர் ஸைகோட்டின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைகிறது. இதன் விளைவாகத் தோன்றும் நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களுள் மூன்று சிதைவுற, நான்காவது நூக்ளியஸே பிரிவினையின்மூலம் ஓர் இழைஉடலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்விழை செல்லுறையின் இரு வெளிப்படலங்களைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளிவருகிறது. மற்ற இழைஉடலப் பாசிகளில் நிகழ்வதற்கு மாறாக, ஸைகோட் நேரடியாக இழைஉடலத்தைத் தோற்றுவிப்பது, இப் பாசிகளின் சிறப்பியல்பாகும்.

மீசோடினியேஸி (Mesotaeniaceae)

இந்தக் குடும்பத்தில் அடங்கும் பேரினங்கள் ஒருசெல் உடலத்தைக் கொண்டிருந்தாலும், இழைஉடலத்தைக் கொண்டுள்ள ஸைக்னிமடேஸியின் பேரினங்களுடன் சில இயல்புகளில் நெருங்கிய தொடர்பைக் காட்டுகின்றன. இவை டெஸ்மிடியேஸி

யினின்றும் மூன்று அம்சங்களில் வேறுபடுகின்றது. மீசோடினியேசியின் பேரினங்களின் செல்லுறைகள் ஒரே கூருக (one piece) அமைந்தும் செல்உறையில் நுண்துவாரங்கள் அற்றும், ஸெல்லின் மத்தியில் வரிப்பள்ளம் (groove or constriction) அற்றதுமாகும். ஆனால், டெஸ்மிடியேசியின் பேரினங்களின் செல்லுறை இரு கூறுகளாலானதும் (two pieces), செல்லுறை மிகுதியாகத் துவாரங்களைக் கொண்டும் செல்லின் மத்தியில் வரிப்பள்ளம் கொண்டும் அமைந்துள்ளன. இக் குடும்பத்தில் உள்ளடங்கிய பேரினங்களை செக்கோடெர்ம் டெஸ்மிடுகள் (saccoderm desmids) என்றும் வழங்குவர். இந்தப் பாசிகள் மென்னீரில் (saft water) காணப்படும். முக்கியப் பேரினங்களான மீசோடினியம் (Mesotaenium) சிலிண்ட்ரோசிஸ்டிஸ் (Cylindrocystis,) ஸ்பைரோடினியம் (Spirotaenium) ஆகியவற்றின் செல்லுறை, இரு படலம் கொண்டு உள் படலத்தில் செல்லுலோஸும் வெளிப்படலத்தில் பெக்டோஸும் (pectose) கொண்டுள்ளது. மீசோடினியேசியின் பசுங்கணிகங்கள் ஸைக்னிமடேசியில் காணப்படும் மூன்று பிரதான வகைகளைப் போலவே அமைந்துள்ளன.

அதாவது, பசுங்கணிகங்கள் திருகுசுருள் (spiral) போன்றும் [(உ-ம்.) ஸ்பைரோடினியம் (Spirotaenium) *(படம் 60)*], விண்மீன் போன்றும் [*(உ-ம்.)* சிலிண்ட்ரோசிஸ்டிஸ் (Cylindrocystis) *(படம் 60)*] பட்டை அல்லது தகடு போன்றும் (band-shaped) [*(உ-ம்)* மீசோடினியம் (Mesotaenium) *(படம் 60)*] அமைந்



படம் 60. மீசோடினியம்—செல்லின் அமைப்பு ; ஸ்பைரோடினியம்—செல்லின் அமைப்பு ; சிலிண்ட்ரோசிஸ்டிஸ்—செல்லின் அமைப்பு

துள்ளன. செல் பாகுபாடும் ஸைக்னிமடேசியில் நடைபெறுவதைப் போலவேயாகும். செல் பாகுபாடு முடிவுற்றதும் இடையடுக்கு (middle lamella) கரைந்து விடுவதால் இரு சேய்ச் செல்களும் பிரிந்து விடுகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறும்போது இரு செல்களும் ஜோடியாகப் பசைப் பொருளால் (mucilage) சூழப்பட்டு அமைந்து இடையே இணைகுழலைத் (conjugation tube) தோற்று வித்துக் கொள்கின்றன. இரு செல்களிலிருந்தும் புரோட்டோ பிளாஸ்டுகள் அமீபா போன்ற காமீட்டுகளாக மாறி ஒன்றை யொன்று அணுகி இணைந்து இணைகுழாயில் ஸைகோட்டாக மாறுகிறது. இந்த ஸைகோட், மூன்று படலங்கள் கொண்ட உறையைச் சுரப்பித்துக் கொள்கிறது. ஆனால், இந்த உறையில் டெஸ்மிடியேசியில் காணப்படும் நுட்பமான குறியீடுகளும் (ornamentations) நுண்முள்களும் (warts) காணப்படுவதில்லை.

இந்த ஸைகோட் முளைக்கும்போது இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்ட பிறகு இரண்டு அல்லது நான்கு சேய்ச் செல்கள் உருவாகி ஸைகோட் உறை பிளவுபடுவதன்மூலம் வெளிவருகின்றன. செல்லுறைத் தன்மை, பசுங்கணிகத்தின் அமைப்பு, இணைப்புமுறை ஆகிய இயல்புகளில் இப் பேரினங்கள் ஸைக்னிமடேசி பேரினங்களையே பெரிதும் ஒத்திருக்கின்றன.

டெஸ்மிடியேஸி (Desmidiaceae)

இவை பிளேகோடெர்ம் டெஸ்மிட்ஸ் (placoderm desmids) என்றும் அழைக்கப்படும் இதன் பேரினங்கள் மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம் பார்க்கும்போது பாசிகளுள் மிக நேர்த்தியானவை யாகவும், சமச்சீரமைப்பு உடையவையாகவும் காணப்படும்.

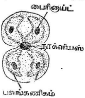
இரு பேரினங்கள் தவிர, மற்ற எல்லாவற்றிலும் செல்லின் மத்திய பாகத்தில் ஒரு வரிப்பள்ளம் அமைந்துள்ளது. ஆகவே, இந்த டெஸ்மிட் வகை, வரிப்பள்ள டெஸ்மிட் (constricted desmids) என்றும் கூறப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பேரினத்தின் உடலமும் உருவில் ஒத்த இரு பாதிகளைக் (semi cells) கொண்டதாகும். அவ்விரண்டின் செல்லுறையும் மத்தியில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இந்த டெஸ்மிடுகளைப் பொட்டேஷ் காரத்தில் (pottasium hydroxide) ஊறவைத்தால், செல்லுறை இரு பாகங் களாகப் பிரிவதை எளிதில் காணலாம். இரு செல்பகுதிகளும் இணைந்துள்ள மத்திய பாகத்துக்குக் குறுங்கிணைப்பு (isthmus) என்று பெயர். மூன்று படலங்களைக்கொண்ட செல்லுறை, உட்புறத்தில் செல்லுலோசாலும், மத்தியில் செல்லுலோசும் பெக்டினும் கலந்தும், வெளிப்புறத்தில் பெக்டினாலும் ஆக்கப்பட் டிருக்கின்றது. உள் இருபடலங்களிலும் மிகுதியாக ஒழுங்கு

முறையில் அமைக்கப்பெற்ற பல நுண்துளைகள் காணப் படுகின்றன. பெக்டிஞல் ஆன வெளிப்படலம் பசைப்பொருளாக அமைந்துள்ளது. சில மிதக்கும் சிற்றினங்களில் இப் பசைப் பொருள் மிகுதியாகச் சுரக்கப்பட்டு, மிதப்பதற்குப் பேருதவியாக இருக்கிறது. [இந்தப் பசைப்பொருளைக் காண வேண்டுமாயின், இவ்விதச் சிற்றினங்களை இந்தியன் மசியை (indian ink) வைத்து மைக்ராஸ்கோப்பின் வழியாகப் பார்த்தால், செல்களைச் சுற்றி (வண்ணமற்ற) பசைப்பொருள் நன்கு புலப்படும்.] எடுத்துக் காட்டாக, இரு பேரினங்களின் அமைப்பைக் கவனிப்போம்.

காஸ்மேரியம் (Cosmarium)

இந்தப் பேரினத்தின் உடலம் இரு அரைவட்டப் பாகங்களை, ஸெமிசெல்கள் (semicells) கொண்டும் அவ்விரண்டும் இடையில் குறுங்கிணைப்பால் (isthmus) பிணைக்கப்பட்டும் உள்ளன. ஒவ்வொரு பாதியும் ஒன்று அல்லது இரண்டு பசுங்கணிகங்களை நடுவில் கொண்டுள்ளது (படம் 61). ஒவ்வொரு பசுங்கணிகத்திலும் ஒரு பைரிஞய்ட் காணப்படும். செல்லின் நூக்ளியஸ் இடைப்பாகத்தில் உள்ள குறுங்கிணைப்பின் நடுவில் அமைந்துள்ளது. இரு ஸெமிசெல்களிலும் உள்ள நுண்துளைகளின் வாயிலாகப் பசைப்பொருள் வெளிவருகின்றது.

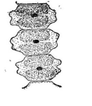
இந்தப் பாசியின் செல் பாகுபாடு தனித்தன்மை வாய்ந்தது. நூக்ளியஸ் பாகுபாடடையும்போது குறுங்கிணைப்பு பாகம் முதலில் நீண்டுப் பின்னர் இருசேய் நூக்ளியங்களுக்கும் இடையில் (குறுங்கிணைப்புப் பாகத்தின் மத்தியில்) சுவர் உண்டாகிறது [படம் 64]. இப்போது இரு சேய்ச் செல்களிலும் வெளிப்புறத்தில் பழைய ஸெமிசெல்லும் உட்புறத்தில் குறுங்கிணைப்பின் சிறிய பாதியும் காணப்படுகின்றது. குறுங்கிணைப்புப் பாகம் சிறிது சிறிதாக வளர்ந்து பெரிதாகி (படம் 65) பழைய ஸெமிசெல்லின் இயல்புகளைப் பெற்று விடுகின்றது (படம் 66). பின்னர் இரு சேய் காஸ்மேரியம் செல்களும் தனித்தனியே பிரிந்துவிடுகின்றன. இவ்விதமாகச் செல் பாகுபாட்டின்போது ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு புதிய ஸெமிசெல் தோன்றுவது டெஸ்மிடியேசி குடும்பத்தின் ஒரு முக்கிய சிறப்பியல்பாகும். பாலினப் பெருக்கம்



படம் 61
காஸ்மேரியம்--செல்லின் அமைப்பு

இணைப்பு முறையில் நடைபெறுகின்றது. ஆனால், இணைப்புக் குழல் (conjugation tube) உண்டாவதில்லை. முதலில் இரு செல்கள்

படம் 62
கிளாஸ்டீரியம்-செல்லின் அமைப்பு



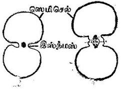
படம் 63. டெஸ்மிடியம்-இழை டெஸ்மிட் (filamentous desmid)-உடலத் தோற்றம்

பசைப்பொருளால் சூழப்படுகின்றன. பின்னர் ஒவ்வொரு செல்லிலும் குறுங்கிணைப்புப் பாகம் மத்தியில் திறக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு செல்லில் உள்ள புரோட்டோபிளாஸ்டும் அமீபா போன்ற காமீட்டாக மாறி இரு ஸெமி செல்களுக்கும் இடையே வெளி வந்து, எதிர்ச் செல்லிலிருந்து வெளிவரும் அமீபா போன்ற காமீட்டுடன் இணைந்து ஸைகோட்டைத் (செல்களுக்கு வெளியில்) தோற்றுவிக்கின்றது (படங்கள் 67, 68). சில சிற்றினங்களில் ஒவ்வொரு செல்லும், இரு காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிப்பதால் இணையும்போது இரட்டை ஸைகோட்டுகள் (twin zygotes) உண்டாகின்றன.

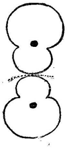
இந்த ஸைகோட் மூன்று படலங்களாலான குறியீடுகளையும், நுண்முட்களையும் கொண்ட செல்லுறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு ஓய்வுநிலையை அடைகின்றது. அது முளைக்கும்போது மையாஸிஸ் முறையில், நூக்ளியஸ் பாகுபாடடைந்து, இரண்டு (அல்லது 4) காஸ்மேரியம் செல்களை உண்டாக்குகின்றது.

கிளாஸ்டீரியம் (Closterium) என்னும் மற்றொரு பேரினம் சாதாரணமாகப் பிறைச் சந்திரனைப் போல் உருவ அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது (படம் 62). சில சிற்றினங்கள் வளைந்திராமல், நேரான செல் உருவத்தைக் கொண்டுள்ளன. இந்தப் பாசி காஸ்மேரியத்தின் அமைப்புக்கு மாறாக இடையிடையே வரிப்

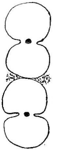
பள்ளம் அற்றுள்ளது. ஆனால், டெஸ்மிடியேசியில் காணப் படும் மற்றச் சிறப்பியல்புகள் யாவையும் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு ஸெமிசெல்லிலும் நடுவில் நீண்ட, பல பைரினாய்டு களை வரிசையாகக் கொண்டுள்ள ஒரு பசுங்கணிகத்தைக்



படம் 64



படம் 65



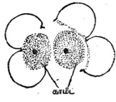
படம் 66

படம். 64–66 காஸ்மேரியம்-செல்பாகுபாடடைந்து இரு சேய்ச்செல்களை உண்டாக்கும் படிவங்கள்.

காணலாம். செல்லின் இரு துருவங்களிலும் நுண்குமிழிகள் உள் ளன. ஒவ்வொரு நுண்குமிழியிலும் சில ஜிப்ஸம் நுண்மணி கள் (gypsum granules) இங்குமங்கும் ஊசலாடுவதைக் காண லாம். செல் உயிருள்ளவரை இந்த நுண்மணிகள் எப்போதும் அசைந்து இயங்கிக் கொண்டே இருக்கும். இந்தப் பாசியின் துரு வங்களில் உள்ள நுண் துவாரங்களின் வழியாகப் பசைப்பொருள்

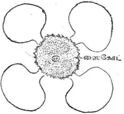
மிருதியாகச் சுரப்பிக்கப்படுதல் காரணமாகச் சில சமயங்களில் துள்ளும் இடப்பெயர்ச்சி (jerky movements) இந்தப் பாசியில் காணப்படும்.

சில பேரினங்களில், பல செல்கள் நீளவாட்டில் வரிசையாகப் பசைப்பொருளால் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவை



படம் 67

காஸ்மேரியம்-பாலினப் பெருக்கம்-இரு செல்கள் பிளந்து அமீபா போன்ற காமீட்டுகள் அவற்றினின்றும் வெளிவருதல்



படம் 68

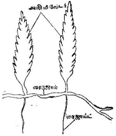
காஸ்மேரியம்-இரு காமீட்டு கள் இணைந்தபின் உண்டாகிய ஸைகோட்டின் தோற்றம்

இழை டெஸ்மிடுகள் (filamentous desmids) என்று அழைக்கப்படு கின்றன (உ-ம்.) டெஸ்மிடியம் (Desmidium).

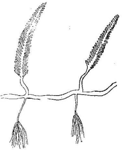
பெருங்குடும்பம் : ஸைபனேலிஸ் (Order : Siphonales)

இந்தப் பெருங்குடும்பத்தினுள் வகுக்கப்பட்ட பேரினங்கள் பொதுவாகக் கிளைத்த, குறுக்குச் சுவரற்ற குழாய்போன்ற (மைக்ராஸ்கோப்பின்) (microscopic) உதவியின்றிக் காணக்கூடிய பெரிய உடலங்களைக் கொண்டவை. இவற்றின் உடலம் பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டும்(coenocytic), வரையற்ற வளர்ச்சியும் திறனைப் (indefinite growth) பெற்றும் உள்ளது. கிளாடபோரா வைப் போன்ற ஒரு பாசியில் குறுக்குச் சுவர்கள் உண்டாகாத ஒரு நிலையைக் கற்பனை செய்தோமானால் மேற்கூறப்பட்ட உடலத்தின் அமைப்பு நன்கு புலப்படும். இவ்விதமான குறுக்குச் சுவரற்ற பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட வரையரையற்ற வளர்ச்சி கொண்ட உடலம் ஸைபனஸ்(siphonous) என்று குறிக்கப்படுகிறது.

இப் பேரினங்கள் மற்ற பசும்பாசிப் பேரினங்களினின்றும் இரு இயல்புகளில் வேறுபடுகின்றது. பசுங்கணிகங்களில் பொதுவாக உள்ள நிறமிகளுடன் கூடுதலாக ஸைபனீன் (siphonein)



படம் 69
காலர்பா ஸ்கால் பெலிபார்மிஸ்-
உடலத்தின் தோற்றம்



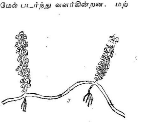
படம் 70
கா. டேக்ஸிபோலியா உடலத்தின் தோற்றம்

ஸைபனோஸேந்தின் (siphonoxanthin) என்ற இரு ஸேந்தோபில் (xanthophyll) நிறமிகள் அமைந்துள்ளன. மற்றொரு முக்கிய

அம்சம் உடலத்தில் உள்ள நூக்ளியஸ் ஒவ்வொன்றும் இரட்டை (diploid) மயமானதாகும். இந்த நூக்ளியஸ்கள் காமீட்டுகள் உண்டாகும் தருணம் (gametogenesis) மையாஸிஸ் முறைப்படி பாகுபாடடைந்து, ஒற்றைமயமான நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்கு கின்றன.

காலர்பா (Caulerpa)

காலர்பாவின் சிற்றினங்கள் எல்லாம் வெப்ப மண்டலக் கடற் கரை ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்கள் கடலில் 80 மீட்டர் ஆழத்தில் வளர்கின்றன. தென்னிந்தியாவில் பாம்பன் (Pamban), குருஸாடி தீவு (Krusadi Islands), கன்னியாகுமரி (Cape comorin) முதலிய கரையோரங்களில் பல சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் சில கரையோரத்தில் மணல் அல்லது மெல்லிய மண்ணின் மேல் படர்ந்து வளர்கின்றன. மற் றும் சில கடலில் உள்ள பாறைகளின் மேலும், பவழ நீரடிப் பாறைகளின் மேலும், (coral reefs) படர்ந்து வளர்கின்றன.

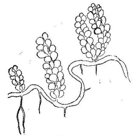


படம் 71

கா. செம்னிட்ஸியா—உடலத்தின் தோற்றம்

காலர்பாவின் உடலம் புறத் தோற்றத்திலும் அள விலும் ஒரு படரும் பூத்தா வரச் செடியை ஒத்திருக்கி றது. அதாவது, படிந்து வளரும் ஒரு நில மட்டத் தண்டும் (rhizome), அத னின்றும் மேல் நோக்கி வளரும் பசுமை நிறம் கொண்ட பல அஸிமிலேடர்களும் (assimilators) கீழ் நோக்கி வளரும் 'வேர்' போன்ற ரைஸாய்டு களையும் (rhizoids) கொண்டுள்ளது (படம் 69-73). எல்லாச் சிற்றினங்களிலும், நிலமட்டத்தண்டும், ரைஸாய்டுகளும் ஒரே தன்மை கொண்டுள்ளன. ஆனுல், அஸிமிலேடர்களோ, பரந்த இலை போன்றும் (கா. ஸ்கால்பெலிபார்மிஸ்—C. scalpeliformis) (படம் 69), ஊசியிலைகள் போன்றும் (கா. குப்ரஸாய்டிஸ் —C. cupressoides) (படம் 73), உருண்டையான பாகங்களைக் கொண்டும் (கா. ரேஸிமோசா—C. racemosa) (படம் 72), புனல் வடிவமான பாகங்களைக் கொண்டும் (கா. செம்னிட்ஸியா—C. chemnitzia) (படம் 71) மற்றும் வேறு வடிவங்களைக் கொண்டும் (கா. டேக்ஸிபோலியா—C. taxifolia) (படம் 70) உள்ளன.

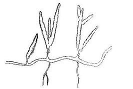
குறுக்குச் சுவரே இல்லாது பெரிய அளவில் அமைந்த இத் தன்மையான உடலம் எப்படித் தன்னுடைய நிலையை முறிவுறு மல் பாதுகாத்துக் கொள்கிறது என்ற கேள்வி எழுகிறது. ஆகவே



படம் 72

கா. ரேஸிமோஸா—உடலத்தின் தோற்றம்

இவ்விதமான உடலம் மூன்று வழிகளில் பாதுகாத்துக் கொள் கிறது. ஒன்று, உடலத்தின் உறை மிகவும் பருமனுக உள்ளது;



படம் 73

கா. குப்ரஸாய்டிஸ்—உடலத்தின்

இரண்டு, 'டர்கர்' (turgor) அழுத்தம் அதிகமாக இருப்பது; மூன்று, உடலம் முழுமையும் காலோஸாலும் (callose) பெக்டினுலும் ஆன கிளைத்த கம்பிகள் போன்ற அமைப்புகள் குறுக்கேயும் நீள வாட்டிலும் வியாபித்திருக்கும். இவற்றிற்கு 'டிராபிகுலாக்கள்' (trabeculae) என்று பெயர் (74).

உடலப் பெருக்கம்

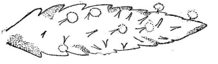
உடலம் துண்டித்தல் மூலமும், பல பாகங்களில் தோன்றும் வளரிகள் தனியே பிரிந்து, புதிய உடலத்தை உண்டாக்குதலின் மூலமும் நடைபெறுகிறது.

பாலினப் பெருக்கம்

அனிசோகமி (anisogamy) முறையில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்கத்தைப் பல சிற்றினங்களில் கண்டுள்ளனர். இப் பாலினப்

படம் 74
காலர்பா—ரைஜோமின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (டிராபிகுலாக்களைக் காண்க)

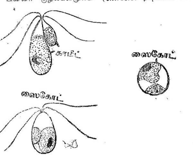
பெருக்கத்தின்போது அஸிமிலேடர்களின்மேல் பல ரோமம் போன்ற, குழல் வடிவ வளரிகள் தோன்றுகின்றன (படம் 75).



படம் 75
காலர்பா—அஸிமிலேடரின்மேல் உண்டாகும் குழல்கள் வழியாக காமீட்டுகள் வெளிவருதல்

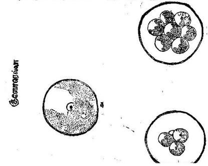
இவற்றிற்குக் கீழே நூக்ளியஸ்களும் மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்டு, அதனுடன் ஸைட்டோபிளாசமும் பிரிவினையடைந்து, பல இருகசையிழை காமீட்டுகள் உண்டாகின்றன. இவை

அலிமிலேடருக்குள் வலே போன்ற அமைப்பில் காணப்படு கின்றன. பின்னர் குழல்கள்மூலம் (extrusion papillae) பசும்



படம் 75
காலர்பா—2 இரு கசை இழை அனேசோ காமீட்டுகள் இணைதல்
காலர்பா—4 கசை இழை சைகோட்
காலர்பா—ஓய்வுநிலே சைகோட்

படலமாக வெளிவருகின்றன. இவற்றிலுள்ள இருவகை காமீட் டுகள் (anisogamous) ஒன்றோடொன்று இணைந்து சைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன (படம் 76). சைகோட், உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு பெரிதாகின்றது (படம் 76). சைகோட் டின் முளை வடிவங்களைப்பற்றி அறிய இயலவில்லை.



குளோரெல்லா
படம் 38A
(பக்கம் 35க் குரியது)

அ. உடல செல்,
ஆ. இ. ஆட்டோ ஸ்போர்களின் தோற்றம்

2. தொகுதி : கேரோபைட்டா
(Division : Charophyta)

ஸ்டோன்வோர்ட்ஸ்
(Stoneworts)

இந்தப் பெரும் தொகுதியினுள் அடங்கிய பேரினங்கள் மற்றப் பாசிகளினின்றும் வேறுபட்டும் அவைகளுடன் தொடர்புறவு எதுவும் புலப்படுத்தாமலும் அமைந்துள்ளன. மற்ற பசும் பாசிகளினின்றும்கூட இத் தொகுதி உடல அமைப்பிலும் பாலினப் பெருக்க உறுப்புகளின் சிக்கலான அமைப்பிலும் மிகுதியான வேறுபாட்டினைக் காட்டுகின்றது.

கேரேசி (Characeae)

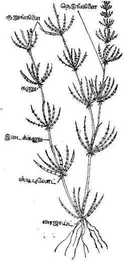
இந்தக் குடும்பத்தில் அடங்கும் பேரினங்களுள் முக்கியமானவை கேரா (Chara), நைட்டல்லா (Nitella) என்பனவாகும். இவை மிகுதியாக அசைவற்றுள்ள நீர்நிலைகளிலும், மணல் அல்லது மெல்லிய மண்ணுள்ள அடித்தளத்திலும் காணப்படுகின்றன. உடலத்தின் வட்டடுக்கு அமைப்பு இப் பேரினங்களின் சிறப்பு அம்சமாகும்.

கேரா (Chara)

இந்தப் பேரினம் குட்டை, கிணறு, குளம் முதலிய நீர் நிலைகளில் பெரும்பாலும் காணப்படும். இப் பாசியின் உடலம், மிருதுவான அடித்தளத்தில், நிறமற்ற, கிளைத்த, இழை போன்ற ரைஜாய்டுகளால் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. செங்குத்தாக இருக்கும் உடலம் (20-30 செ. மீ. உயரம்) வட்டடுக்கு அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது (படம் 77).

உடலத்தின் அச்சு (axis) அல்லது 'தண்டு' கணுக்களையும் (node) இடைக் கணுக்களையும் (internode) ஒன்று விட்டு ஒன்றாகக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கணுவிலிருந்தும் பல சிறு குறுங் கிளைகள் (branchlets) கணுவைச் சுற்றித் தோன்றுகின்றன.

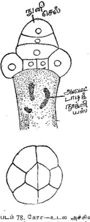
இந்தக்குறுங்கிளைகள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் சில கணுக் களையும் (nodes) இடைக்கணுக்களையும் ஒன்று விட்டு ஒன்றாகப்



படம் 77
கேரா—வளரியல்பு

பெற்றுள்ளன (branchlets or branches of limited growth). இவை இலையை ஒத்துள்ளன. இக் குறுங்கிளைகளின் கணுக்களில் ஒரு செல் பிராக்டுகள் (bracts) வட்டமாக அமைந்துள்ளன. பல சிற்றி னங்களில், தண்டில் உள்ள ஒவ்வொரு கணுவிலும் செதில்கள் அல்லது 'ஸ்டிபுலோட்கள்' (stipulodes) வட்டமாக அமைந் துள்ளன. மற்றும் தண்டின் இடைக்கணுக்கள் பெரும்பாலும் புறணி (cortex) அல்லது வெளி உறைகளால் சூழப்பட்டிருக்கின்றன.

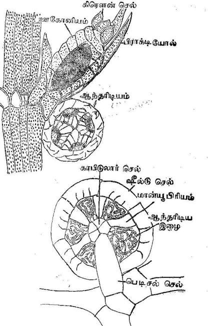
தண்டின் கணுக்களிலிருந்து சாதாரணமாக நெடுங்கிளை ஒன்றும் (branch of unlimited growth) தோன்றுகிறது (படம் 77). இது மூலத்தண்டின் அம்சங்களையும் வரையரையற்று வளர்ச்சி பெறும் இயல்பையும் (indefinite growth) கொண்டுள்ளது.



படம் 78. கேரா—உடல அச்சின் நுனி பாகம் (அரை வட்ட நுனி செல்லுடன்)
கேரா—உடல அச்சின் கணுவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

உடலத்தின் வளர்ச்சி, நுனியில் உள்ள ஓர் அரைக்கோள வடிவமான செல்லினுல் ஏற்படுகின்றது (படம் 78) இந்த நுனி செல் (apical cell) குறுக்கு வாட்டில் பிளவுபட்டு துண்டங்களை (segments) ஒன்றன்பின் ஒன்ருக உண்டாக்குகிறது. ஒவ்வொரு துண்டமும் குறுக்குப் பாகுபாட்டினுல் இரு செல்களாக பிளவுபடுகின்றது. இவ்விரு செல்களில், கீழ்செல் மீண்டும் பாகுபாடு அடையாமல் பன்மடங்கு நீண்டு ஒரு செல் (one-celled) இடைக்கணுவாக(internode) மாற்றமடைகின்றது. (இந்த இடைக் கணுவின்மேல்தான் புறணி உறை அமைந்துள்ளது.) மேல் செல் நீளவாட்டில் பாகுபாடடைந்து கணுவாக (node) செயல்படுகின்றது. இந்தக்கணுவில் உள்ள புறச்செல்களே (படம் 78). பின்னர் குறுங்கிளைகளாக வளர்ச்சியடைகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லிலும் எண்ணற்ற நீள்வட்டத் தகடு போன்றசிறு(பைரிஞய்ட் அற்ற) பசுங்கணிகங்கள் சைட்டோபிளாஸத்தில் படிந்துள்ளன. முதிர்ந்த செல்களில் சைட்டோபிளாஸம் செல்லுக்குள் சுழன்று கொண்டிருப்பதைக் காணலாம் (cyclosis). தாவரத்தில் சைட்டோபிளாசச் சுழற்சி நிகழ்வது முதன்முதலில் இந்த கேரோபைட்டா தொகுதியில்தான் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு நூக்ளியஸ் சைட்டோபிளாசத்தில் அமைந்துள்ளது. இளம் செல்களிலும் பகுபடும் செல்களிலும் நூக்ளியஸ் மைடாசிஸ் முறையில் பாகுபாடடைகின்றது. ஆனுல் முதிர்ச்சியடைந்து பாகுபாடடையும் சக்தியை இழந்து இடைக்கணு ஸ்டிபுலோட் (stipulode), பிராக்ட் (bract) முதலிய செல்களில் நூக்ளியஸ் மைடாஸிஸ் முறையிலல்லாது, வேறுபட்ட வகையில் நேரடியில் பல துண்டங்களாகப்

பிரிவடைகின்றது. இத் துண்டங்கள் உருளை, அண்டம், புழு போன்ற வடிவங்களை அடைகின்றன. இவ்விதமாக, நேரடியாக



படம் 79. கேரா—குறுங்கிளையின் கணுவில் தோன்றியுள்ள ஆந்தரிடியம்.
கேரா—ஆந்தரிடியத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

நூக்ளியஸ் பாகுபாடடையும் இயக்கம் அமைட்டாஸிஸ் (Amitosis) என்று குறிக்கப்படுகிறது.

உடல இனப்பெருக்கம்

சில சிற்றினங்களில் மண்ணில் பதிந்த விண்மீன் (star-shaped) போன்ற பருமனான பல்பில்கள் (bulbils) எனப்படும் உடல இனப் பெருக்க பாகங்கள் அடிக் கணுக்களில் காணப் படுகின்றன. இவை சேமிப்புப் பொருள்களை தரச வடிவில் மிகுதியாகக் கொண்டுள்ளன. இவை சாதகமான சூழ்நிலை ஏற்படின் புதிய கேரா உடலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அடிக்கணுக்களில் உள்ள குறுங்கிளைகளின் வளர்ச்சி தடைபட்டதனால் தான் (arrested growth) இவ்வித பல்பில்கள் விண்மீன் போன்ற தோற்றத்தை அளிக்கின்றன.

படம் 80
கேரா—ஆந்தரோ ஜாய்டுகளுடன் காணப் படும் ஸ்பெர்மடா ஜீனஸ் இழைகள்

பாலினப் பெருக்கம்

பாலினப் பெருக்கம், ஊகமி என்ற உயர் தரமான முறையில் நடைபெறுகின்றது. ஆண் உறுப்புக்கு ஆந்தரிடியம் (antheridium) அல்லது 'க்ளாப்யூல்' (globlue) என்றும் பெண் உறுப்புக்கு ஊகோனியம் அல்லது 'நியூக்யூல்' (nucule) என்றும் பெயர். குறுங்கிளைகளின் கணுக் களில், மூல அச்சை நோக்கியுள்ள (அடகேஸியல்—adaxial) பக்கத்தில் இப் பாலுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. எப்போதும் ஊகோனியம் ஆந்தரிடியத்துக்கு மேலே பொருந்தியிருப்பது (படம் 79) கேராவின் சிறப்பியல்பாகும். ஊகோனியத்தின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள நன்றாக வளர்ச்சி பெற்றுள்ள செதில் களுக்கு (பிராக்டுகளுக்கு) பிராக்டியோல்கள் (bracteoles) என்று பெயர்.

ஆந்தரிடியம்

ஆரஞ்சுவண்ணம் கொண்டு, பல செல்களால்ஆன உள்ளீடற்ற கோள வடிவமான ஆண்பாலுறுப்பே ஆந்தரிடியம் எனப்படுவது. எட்டு முக்கோண வடிவமான, (சிறிது வளைந்த) தகடு போன்ற பறந்த செல்களே ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு ஆந்தரிடியத் தின் புற அமைப்பாக மேற்பார்வையாகச் செயல்படுகின்றன. இவைகளுக்கு ஷீல்டு செல்கள் (shield cells) என்றபெயர் பொருந் தும். ஒவ்வொரு ஷீல்டு செல்லின் மத்தியிலிருந்தும் உட்புறத்தில் நீண்டு வளர்ந்துள்ள மானிபூபிரியம் (manubrium) என்ற செல் ஆந்தரிடியத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில் வெகு நன்றாகக் காணப்படும் (படம் 79). ஒவ்வொரு மானிபூபிரியத்தின்

நுனியிலும் ஒரு கோணவடிவமான (angular) பிரதம காபிடுலார் செல் (primary capitular cell or head cell) அமைந்துள்ளது இவை களின் பக்கங்களில் துணைக் காபிடுலார் செல்கள் (secondary capitular cells or secondary head cell) அமைந்துள்ளன. இந்தத் துணைக் காபிடுலார் செல் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் இரு இழைகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வோர் இழையும் வண்ணமற்ற தகடு போன்ற (discoid) செல்களைக் (50—100) கொண்டுள்ளன. இந்த இழைகளுக்கு ஸ்பெர்மடாஜனஸ் (ஆந்தரிடிய) இழைகள் (spermatagenous filaments) என்று பெயர். ஏனெனில், இழையின் ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் ஒரு பட்டை போன்ற (band shaped) சுருண்ட (coiled) இரு கசையிழை (biflagellate) கொண்ட ஆந்தரோஜாய்ட் தோன்றுகிறது (படம் 80). இவற்றின் உடலிலும் கசை இழைகளின் மேலும் டைமண்ட் வடிவ செதில்கள் (scales) காணப்படுகின்றன.

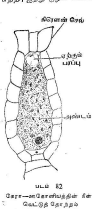
இந்த ஆந்தரிடியம் குறுங்கிளை கணுவுடன் ஒரு காம்பு செல்லினால் (pedicel cell) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆந்தரோஜாய்டுகள் முழு வளர்ச்சி அடையும்போது ஆந்தரிடியத்தின்ஷீல்டு செல்கள் தனித்தனியே பிரிந்து சிதறி விழ, ஸ்பெர்மடாஜனஸ் இழைகள் விரிகின்றன. அப்பொழுது ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் ஓர் ஆந்தரோஜாய்டு பக்க உறை கிழிய அதன் மூலம் வெளியேறுகின்றது. ஆந்தரோஜாய்டின் உடலம் முழுதும் பிளேபரோபிளாஸ்டினால் (blepharoplast) ஆனது. பிளேபரோபிளாஸ்டின் $\frac{2}{3}$ பாகத்துடன் பட்டை போன்று நூக்ளியஸும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 81). ஆந்தரோஜாய்டின் முன் பாகத்தில் நுனிக்குச் சிறிது தூரத்தில் இரு கசையிழைகள் (flagella) பொருத்தப்பட்டுள்ளன (படம் 81). ஆந்தரோஜாய்டு வெளி வந்தவுடன் சில வினாடிகள் அசைவற்றிருந்தும் பின்னர் கசையிழைகளை வேகமாகச் சுழற்றிக் கொண்டு நீரில் கார்க் ஸ்குரு (cork screw) போல் நீந்தி ஊகோணியத்தை நாடிச் செல்கிறது.

படம் 81

கேரா—ஆந்தரோஜாய்ட்

ஊகோனியம்

அண்ட வடிவம் கொண்ட (ovoid) ஊகோனியச் செல்லைச் சுற்றி, ஐந்து குழல் போன்ற செல்கள் (tubular cells) வலமிருந்து இடம் மேல் நோக்கிச் சுருண்டு அமைந்துள்ளன (ascending from right to left—படம் 79). குழாய்ச்செல் ஒவ்வொன்றின் நுனியிலும் ஒரு சிறிய செல் துண்டிக்கப்படுகிறது. இந்த செல்லுக்கு கிரௌன் செல் அல்லது கொரனல்செல் (crown cell or coronal cell) என்று பெயர். ஆகவே கிரௌன் செல்கள் ஐந்தும் ஊகோனியத்தின் உச்சியில் சேகரிக்கப்பட்டு ஒரு விரிந்த தொப்பி அல்லது கிரீடம் (crown) போல் காணப்படுகிறது (படம் 79, 82). ஊகோனியச் செல் கீழே ஓர் அடிச் செல்லைத் துண்டித்த பின்னர் அண்டமாகச் செயல்படுகின்றது. (படம் 82). முழுவளர்ச்சியடைந்த அண்ட செல்லில் தரசம் எண்ணெய்ப் பொருள்கள் முதலியவை மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அண்ட செல்லின் உச்சியிலுள்ள சிறு பாகம் இவ்வித சேமிப்புப் பொருள் இல்லாது ஒளி கசியும் சைட்டோபிளாசமாக அமைந்து, ஏற்கும் பரப் பாகச் (receptive spot) செயல்படுகின்றது (படம் 82). கருவுறல் நிகழ்ச்சிக்குமுன், கிரௌன் செல்களுக்கு அண்மையிலுள்ள குழாய் செல்களின் மேல் பாகம் நீண்டு வளர்கின்றன. அப்போது அவைகளுக்கு இடையே இடைவெளிகள் உண்டாகின்றன. ஊகோனியத்தை அணுகிவரும் ஆந்தரோஜாய்டுகள் இந்த இடைவெளியின் வழியாக உள்ளே சென்று அண்ட செல்லின் ஏற்கும் பரப்புடன் இணைந்து அண்டத்தை கருவுறச் (fertilisation) செய்கிறது. ஆந்தரோஜாய்டின் நூக்ளியஸ் அண்டத்தின் நூக்ளியஸுடன் இணைந்தவுடன் அண்டம் சைகோட் அல்லது ஊஸ்போராக (oospore) மாறுகிறது. ஊஸ்போரின் உறை தடிக்கும் தருணத்தில் அதன்மேல் படிந்திருக்கும் குழாய் செல்களின் வரிப்பள்ளங்கள் (groove) இருக்கும் இடங்களில் ஊஸ்போரின் உறையில் திருகு போன்ற விளிம்புகள் உண்டாகின்றன. (படம் 83).



படம் 82

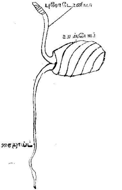
கேரா—ஊகோனியத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

பிறகு குழாய்ச் செல்களும், கிரௌன் செல்களும் சிதைவுறும் போது, ஊஸ்போர் அவற்றினின்றும் பிரிந்து விழுந்து தண்ணீரின் அடி மட்டத்தை (bottom) அடைகின்றது. நீர் வற்றிய பிறகு, இந்த ஊஸ்போர்கள் மண் தரையில் பதிந்து ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன.

முளைத்தல் (Germination)

அடுத்த மழைக்காலத்தில் இந்த ஊஸ்போர் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றது. இதற்கு முன்னமே இரட்டைமயமான ஊஸ்போரின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் ஒற்றைமயமாகின்றது. ஊஸ்போரின் முன்பாகத்தில் உறை பிளவுபட, உள்ளிருந்து இரு குழாய் போன்ற உறுப்புக்கள் வளர்ந்து வெளிவருகின்றன. (படம் 84). அவற்றில் ஒன்று பச்சை நிறம் கொண்டு

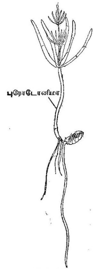
படம் 83
கேரா—ஊஸ்போர்



படம் 84
கேரா—ஊஸ்போர் முளைபோர்கள்

மேல் நோக்கி வளர்கின்றது. இதற்குப் புரோடோனிமா (Protonema) என்று பெயர். மற்றொன்று நிறமற்றுக் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து மண்ணுக்குள் புகுந்து ரைஜாய்டாகச் செயல் படுகிறது (படம் 84). புரோடோனிமா விரைவில் வளர்ந்து பகுபட்டு ஒன்றுவிட்ட ஒன்று முறையில் இரு கணுக்களையும், மூன்று இடைக்

கணுக்களேயும் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 85). கீழ்க் கணுவிலிருந்து பல ரைஜாய்டுகள் தோன்றி, உடலத்தை அடித் தளத்தில் உறுதியாக நிலை நிறுத்தி வைக்கின்றன. பிறகு மேல் கணு வினின்று குறுங்கிளைகள் சில வட்ட டுக்கு முறையில் தோன்றுகின்றன (படம் 85). அவைகளுள் முதன் முதலில் தோன்றிய குறுங்கிளையின் கோணத்தில் ஓர் அரைவட்ட வடிவ நுனிச் செல் (apical cell) தோன்றி அதனுடைய இயக்கத்தால் கேரா பேரினத்தின் இயல்புகளைப் பெற்ற உடலம் (adult) வளர ஆரம்பிக் கின்றது.



படம் 85
கேரா—ஊஸ்போர் முளைபடிவங்கள்

ஆகவே, இந்தப் பாசியில் பல சிறப்பியல்புகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன :

1. உடலம் வட்டடுக்கு முறை யில் குறுங்கிளைகளைக் கொண்டிருப்பது.

2. கணு, இடைக்கணு அமைப் பைப் பல உறுப்புகளிலும் கொண்டி ருப்பது.

3. சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்ட ஆண், பெண் பாலுறுப்பு கள்.

4. ஊஸ்போர் முளைக்கும்போது புரோடோனிமா என்ற இடைநிலைப் படிவத்தைக் கொண்டிருப்பது.

5. பட்டை போன்ற, சுருள் வடிவ ஆந்தரோஜாய்டுகள் கொண்டிருப்பது.

இத்தகைய சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றிருக்கும் பேரினங்கள் யாவும் குளோரோபைட்டாவினின்றும் அகற்றப்பட்டு கேரோ பைட்டா (Charophyta) என்னும் தனித் தொகுதியாக இப்போது கருதப்படுகின்றன.

3. தொகுதி : யூக்ளினோபைட்டா

(Division : Euglenophyta)

இத்தொகுதி கசை இழை மூலம் இயங்கும் ஒரு செல் பேரினங்களைக் கொண்டுள்ளது. வில்லை (discoid) அல்லது பட்டை (band) வடிவமான பசுங்கணிகங்களைக் கொண்டுள்ளது. குளோரோபைட்டாவில் காணப்படும் பச்சையங்கள் *a*, *b*. (Chlorophyll *a* and *b*)யுடன் B-காரோட்டினையும் (B-carotene), ஒருவித ஸேந்தோபில்லையும் (xanthophyll) கொண்டுள்ளது. பேராமைலம் (paramylum) எனப்படும் ஒருவித மாவுப் பொருளும் (carbohydrate) கொழுப்புப் (fats) பொருள்களும் இவ் ஆல்காக்களின் சேமிப்புப் பொருள்களாவன. செல்களில் அனேகமாக கசை இழை ஒன்று (அல்லது 2, 3) காணப்படும். கசையிழை, டின்ஸல் (tinsel) தன்மை உடையது. இது செல்லின் முன் பாகத்தில் உள்ள குடுவை (flask) வடிவில் அமைந்த பாகத்தின் அடிப்பாகமான ரிஸர்வாயரின் (reservoir) அடி மட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டு குழல் வடிவான கல்லட் (gullet) மூலம் வெளியே வந்து இயங்குகிறது. சுருங்கி விரியும் குமிழிகள் (contractile vacuoles) ரிஸர்வாயருக்கு (reservoir) அருகாமையில் அமைந்துள்ளன. மற்றும், ஒரு பக்கத்தில் பல சிவந்த நுண் மணிகள் கொண்ட கண்புள்ளியும் (eyespot) அமைந்துள்ளது. செல்லின் மத்தியில் நூக்ளியஸ் (nucleus) காணப்படுகிறது. கசை இழையின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள பிளேபரோபிளாஸ்ட் (blepharoplast) மற்ற இயங்கும் ஆல்காக்களில் உள்ளது போல, ரைஸோபிளாஸ்டுடனும் (rhizoplast), சென்ட்ரியோலுடனும் (centriole) தொடர்பு கொண்டுள்ளது. (neuro-motor apparatus) யூக்ளினோ போன்ற பேரினங்களில் அழுத்தமான செல் உறை (rigid cell wall) இல்லாததன் காரணமாக உடலத்தின் உருவம் அடிக்கடி மாறிக் கொண்டேயிருப்பது நன்கு புலப்படும்.

இத் தொகுதியின் பேரினங்கள் அங்கக (organic matter) பொருள்கள் அதிகமாக உள்ள குட்டைகளிலும் சிறிய நீர்த் தேக்கங்களிலும் மிகுதியாகக் காணப்படும். இதன் காரணமாக அந் நீர்கள் பசுமை வண்ணத்தையும் பெறுகின்றன.

ஈர மண்ணின் மேலும் சில சிற்றினங்கள் வாழ்கின்றன. யூக்ளினேவின் ஒரு சிற்றினம் உறைந்த பனியிலும் (green snow) காணப்படுகிறது.

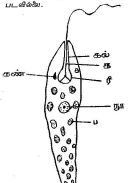
பாலிலா இனப்பெருக்கம்

செல் பாகுபாடின் (cell division) மூலமே நடைபெறுகின்றது. யூக்ளினே போன்ற பேரினங்களில், இப் பாகுபாடு செல்லின் முன் பாகத்தில் தொடங்கி நீளவாட்டில் (longitudinally) சிறிது சிறிதாக பின்பாகம் வரை நீடித்து இரு சேய்ச் செல்களை உண்டாக்குகிறது. குறிப்பாக செல்கள் இயங்கும் போதே (in mobile condition) இப்பாகுபாடு நடைபெறுகின்றது.

சில சமயங்களில் இந்த ஆல்காக்கள் தடித்த சுவர் கொண்ட சிஸ்டு (cysts) களாக மாறுகின்றன. பின்னர் இந்த சிஸ்டு முளைத்து (germinate) அதனுள்ளிருந்து இயங்கும் செல் ஒன்று வெளி வருகின்றது.

பாலினப் பெருக்கம்

இதுவரை இத் தொகுதியில் பாலினப் பெருக்கம் கண்டறியப் படவில்லை.



யூக்ளினு படம் - 85A
க-கசை இழை, கல்-கல்லட், கண்-கண் புள்ளி, நூ-நூக்ளியஸ், ப-பசுங் கணிகம், ரி-ரிசர்வாயர்.

4. தொகுதி : ஸேந்தோபைட்டா
(Division : Xanthophyta)

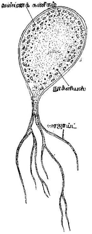
இந்த வகையில் வகுக்கப்பட்ட பேரினங்களில் காணப்படும் வட்ட அல்லது நீள்வட்டத் தகடு போன்ற (discoid) வண்ணக் கணிகங்கள் பச்சையம் *a* (chlorophyll *a*) பச்சையம் *c* (chlorophyll *c*), கேரோடின் (carotin) ஸாந்தோபில் (xanthophyll) ஆகிய நிறமிகளைக் கொண்டவை. சேமிப்புப் பொருள்கள் லூகோசின் என்ற ஒரு விதத் தரசப்பொருளும், எண்ணெய்ச் சத்துமாகும். இதில் அடங்கும் ஒற்றைச் செல் பேரினங்களில், முன் பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கசையிழைகளில் ஒன்று நீளமாகவும், மற்றொன்று மிகவும் குட்டையாகவும் உள்ளன. நீண்ட கசையிழையின்மேல் (முழுமையும்) நீளவாட்டில் சிறு ரோமம் போன்ற மைக்ரோசீலியா (microcilia) அல்லது மாஸ்டிகோனீம்கள் (mastigonemes) இரு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. இவ்விதமான கசையிழை, டின்ஸல் அமைப்பு (tinsel type) கசை இழை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. முன்னே நீண்டமைந்துள்ள இந்தக் கசையிழையின் அசைவினால் செல் நீந்திச் செல்ல இயலுகிறது. மற்றொரு கசையிழை மிகவும் குட்டையாகவும், சற்றுப் பின்னோக்கி வளைந்தும், சாட்டைத் தன்மை (whiplash type) பெற்றும் உள்ளது. இது, செல்லின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுவதில்லை.

இந்த வகையுள் அடங்கிய பேரினங்களில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இரண்டு பேரினங்களாவன (1) பாட்ரிடியம் (botrydium), (2) வௌசிரியா (Vaucheria). இவற்றின் உடல அமைப்பைப் பற்றியும், இனப் பெருக்கத்தைப் பற்றியும் கவனிப்போம்.

பாட்ரிடியம் (Botrydium)

இப் பேரினம் ஈரமண்ணில் படிந்து வாழும் (terrestrial) பலூன் போன்ற (baloon-shaped) பசுமஞ்சள் பாசியாகும் (படம் 86). இது அநேகமாக, சிறு குட்டை, குளம், ஏரிகளில் தண்ணீர் வற்றிக் கொண்டிருக்கும் ஈரமண் கொண்ட கரை ஓரங்களில் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்படும்.

இந்தப் பாசியின் உடலத்தை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று, நிலத்துக்கு மேல் (aerial) உள்ள பலூன் போன்ற மஞ்சள் கலந்த பசுமையான கோள வடிவான பாகம் (2 மி.மீ); இரண்டு, நிலத்தின் அடியில் (subterranean) பதிந்துள்ள நிறமற்ற இருபாதக் கிளைத்த (dichotomously branched) ரைஜாய்டு (rhizoid) பாகம் (படம் 86) ஆனல், இந்த உடலம் முழுமையும் ஒரு செல்லால் ஆனது. அதாவது குறுக்குச் சுவர்கள் இல்லாது ஸைபனஸ் (siphonous) அமைப்பைக் கொண்டது. செல்லுறை தடித்தும் செல்லுலோசால் ஆனதுமாகும். உட்புறத்தில் செல்லின் வேக்குயோலைச் சுற்றி அமைந்த ஸைட்டோபிளாசத்தில் பல சிறிய நீள்வட்டத் தட்டு போன்ற பசுமஞ்சள் வண்ணக் கணிகங்கள் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. மஞ்சள் நிற ஸாந்தோபில் நிறமிகள் அதிக அளவில் இருப்பதால் கணிகங்கள் பசுமையாக இல்லாமல் மஞ்சள் கலந்த பசுமையாக இருக்கின்றன. மற்றும் ஸைட்டோபிளாசத்தில் பல நூக்ளியஸ்கள் உடலம் முழுதும் அமைந்துள்ளன (coenocytic).

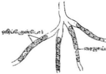


படம் 86
பாட்ரிடியம்—வளரியல்பு

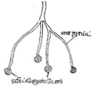
பாலிலா இனப்பெருக்கம்

பாட்ரிடியத்தில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் இடப்பெயர்ச்சி அற்ற ஏப்ளேனேஸ்போராலோ (aplanospore) அல்லது இரு கசையிழை ஸ்வார்மர்களாலோ (swarmers) நடைபெறுகின்றது. ஏப்ளேனேஸ்போர்கள் அனேகமாக உலர்ந்த மண்ணில் காணப்படும் உடலங்களில் உண்டாகின்றன. அச்சமயம் பலூன் பாகத்தில் உள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஒரு நூக்ளியஸ் பாகங்களாகவோ பல நூக்ளியஸ் பாகங்களாகவோ பிரிவடைந்து கோள வடிவம் கொண்டு மெல்லிய உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு, ஏப்ளேனேஸ்போர்களாகச் செயல்படுகின்றன. அநுகூலமான சூழ்நிலையில் ஏப்ளேனேஸ்போர் நேரடியாக

முளைத்து மண்ணுக்குள் புகுந்து இரட்டைக் கிளைகளாகப் பிரிகின்றது (ரைஜாய்டு பாகம்). மேல் பாகம் மண்ணின் மேல் விரிந்து பலுன் போல் வளர்கின்றது. சில சமயங்களில் அடிப் பாகத்தில் உண்டாகும் ஏப்ளேனேஸ்போர்கள் பருமனை



படம் 87



படம் 88

படம் 87 பா. கிரேனுலேடம் ஹிப்னேஸ்போர்கள் ரைஜாய்டுகளில் உண்டாதல்

படம் 88 பா. ட்யூபரோஸம் ஹிப்னேஸ்போர்கள் ரைஜாய்டுகளின் நுனிகளில் உண்டாதல்

உறையைச் சுரப்பித்துக் கொள்கின்றன (படம் 87). அவ்வித ஸ்போர்கள் ஹிப்னேஸ்போர்கள் (hypnospores) என்று வழங்கப் படுகின்றன. இவ்வித ஹிப்னேஸ்போர்கள் ஒரு சில சிற்றினங் களிலேயே காணப்படுகின்றன.

வறட்சிக் காலத்தில் மேல்பாகத்தில் உள்ள புரோட்டோ பிளாஸ்டு முழுமையும் மண்ணுக்கு அடியில் உள்ள ரைஜாய்டு களில் கடத்தப்பட்டு அங்கு சிறு பாகங்களாகப் பிரிந்து ஹிப்னேஸ்போர்களாகின்றன. சில சிற்றினங்களில் (உ-ம். பா. கிரானுலேடம்—B. granulatum), இந்த ஹிப்னேஸ்போர்கள் ரைஜாய்டுகளின் நீளவாட்டில் வரிசைக் கிரமமாக அமைந் திருக்கும் (படம் 87). மற்றச் சிற்றினங்களில் (உ-ம். பா. ட்யூபரோசம்—B. tuberosum) ஒவ்வொரு ரைஜாய்டு கிளையின் நுனியிலும் ஒரு ஹிப்னேஸ்போர் அமைந்திருக்கும் (படம் 88). இந்த ஹிப்னேஸ்போர் ஒரு நூக்ளியஸ் கொண்டிருந்தால் முளைத்து நேரடியாகப் புதிய உடலத்தை உண்டாக்குகிறது. பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டிருந்தால், அநுகூலமான சூழ்நிலையில் கசையிழையுடைய ஸ்வார்மர்களை (swarmers) உண்டாக்கு கின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்

மழைக் காலங்களில், நிலமட்டத்திற்கு மேலுள்ள பாகத்தில் சிறிய இரு கசையிழை காமீட்டுகள் மிகுதியாகத் தோன்றி

உடலத்தின் உறை கரைந்துவிடுதலால் வெளிவந்து, ஜோடியாக இணைந்து ஸைகோட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. இந்த இணையும் காமீட்டுகள் சில சமயங்களில் ஒரே அளவுடையன (isogamous). மற்ற சமயங்களில் ஒன்று பெரிதாகவும் மற்றொன்று சிறிதாகவும் உள்ளன (anisogamous). ஸைகோட்டானது வறட்சிக் காலத்தில் ஓய்வுப் பருவத்தைக் கழித்து, பிறகு மழைக்காலத்தில் நேரடியாக உடலமாக முளைக்கிறது. இதற்கு முன், ஸைகோட்டில் உள்ள இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடை வதன் மூலம் 4 அல்லது 8 இரு கசையிழை ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஜூஸ்போர் மண்ணில் படிந்து முளைத்து பாட்ரிடியம் உடலத்தை உருவாக்குகிறது.

வௌசீரியா (Vaucheria)

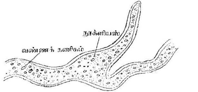
வௌசீரியா ஸாந்தோபைஸி (Xanthophyceae) வகையைச் சேர்ந்த மற்றொரு பாசியாகும். இது குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் மிகுதியாகக் காணப்படும். இவை பெரும்பாலும் நன்னீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்கின்றன. சில சிற்றினங்கள் கடலில் வாழ்கின்றன. நிலவாழ் சிற்றினங்கள் ஈரமண்ணிலும், (உழுத) வயல்களிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன.

இதன் உடலம் பல சென்டிமீட்டர் நீளத்தில் ஒரு சில கிளைகளையே கொண்ட நீண்ட குழாய் போன்ற (siphonous) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது (படம் 89). நிலவாழ் சிற்றினங்களில், சில கிளைகள் கீழ்நோக்கி மண்ணினுள் வளர்ந்து ரைஸாய்டுகளாகச் செயல்படுகின்றன. உடலத்தின் வளர்ச்சி நுனிப்பாகம் நீண்டு வளர்வதன் மூலமே ஏற்படுகிறது. செல் உறை பெரும்பாலும் பெக்டினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. குழாய் போன்றுள்ள உடலத்தின் முழுதும் வேக்குயோல் (vacuole) வியாபித்துள்ளது. ஸைட்டோபிளாசத்தின் (lining layer of cytoplasm) வெளிப்பரப்பில் பல வண்ணக் கணிகங்களும் உட்பரப்பில் பல சிறு நூக்ளியஸ்களும் காணப்படுகின்றன (படம்89). கணிகங்கள் வட்ட அல்லது நீள்வட்ட வடிவம் கொண்டுள்ளன. ஆனால், பைரினாய்டு அவைகளின் மேல் காணப்படா. சில சமயங்களில் ஸைட்டோபிளாசத்தில் சிறு எண்ணெய்த் துளிகள் காணப்படும்.

பாலிலாப் பெருக்கம்

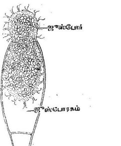
ஜூஸ்போர், ஏப்ளேனோஸ்போர் (aplanospore) அல்லது ஹிப்னோஸ்போர் (hypnospore) மூலம் இது நடைபெறுகிறது.

நீர்வாழ் சிற்றினங்களில், சாதாரணமாகப் பல கசையிழைகளை யுடைய ஒரு பெரிய, கோளவடிவ ஜூஸ் போர் மூலம் இது நடை-



படம் 89. வௌசீரியா கிளைத்த இழை உடலத்தின் தோற்றம்

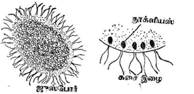
பெறுகிறது. நிலவாழ் சிற்றினங்களிலும் மழைக் காலங்களில் இவ்விதமான ஜூஸ்போர்கள் உண்டாவதுண்டு. இந்த ஜூஸ்போர் கிளைப் பாகங்களில்தான் தோன்றும். இச்சமயங்களில் உடலத்தின் கிளைப்பாகம் பருமனடைய அதனுள் மிகுதியாக சைட்டோபிளாசமும், வண்ணக் கணிகங்களும், நூக்ளியஸ்களும் கடத்தப்பட்டுப் பிறகு அதன் அடிப்பாகத்தில் ஒரு குறுக்குச்சுவர் உண்டாகிறது (சைபனஸ் உடலம் கொண்ட பாசிகளில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தோன்றும்போதுதான் குறுக்குச் சுவர் உண்டாகிறது). மற்றப் பாகங்களினின்று பிரிக்கப்பட்ட இச்செல்லை ஜூஸ்போரகம் (zoosporangium) என்று அழைக்கலாம். இச் சமயம்,



படம் 90
வௌசீரியா ஜூஸ் போரகத்திலிருந்து கூட்டு ஜூஸ்போரா வெளிவருதல்

ஜூஸ்போரகத்தின் புரோட்டோபிளாஸ்ட்டில் உள்ள நியூகிளியஸ்கள் முன்புறமும், வண்ணக்கணிகங்கள் சற்றுப் பின்னும் நகர்ந்துவிடுகின்றன. பிறகு முழு புரோட்டோபிளாஸ்டும் செல்லுறையினின்று பிரிந்து ஜூஸ்போரகத்தின் நுனியில் உண்டாகும் ஒரு துவாரத்தின் வழியாக வெளிவருகின்றது (படம் 90). வெளி வந்ததும் இந்த ஜூஸ்போர் அளவில் மிகப் பெரிதாகவும் கோள வடிவம் கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றது (படம்91).

பல நூக்ளியஸ்கள் இந்த ஜூஸ்போரின் புறப்பாகத்தில் வட்டமாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு நூக்ளியஸின் எதிர்ப்புறத்திலும் ஒரு ஜோடி கசையிழைகள் அமைந்துள்ளன (படம் 91). அவற்றுள் ஒன்று மற்றொன்றை விட மிகவும் நீண்டுள்ளது. இவ்விதமான ஜூஸ்போர் பாசியினங்களுக்குள்ளே மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. ஒவ்வொரு நூக்ளியஸுக்கு முன்னால் ஒரு ஜோடி கசையிழைகள் இருப்பதால், பல சிறு இரு-கசையிழை ஜூஸ் போர்கள் ஒருங்கே சேர்ந்திருத்தலின் காரணமாக இவ்விதமான பெரிய ஜூஸ்போர் உண்டாகி இருக்கிறதென்று கருதப்படுகிறது.

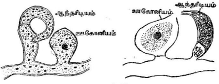


படம 91

வௌசீரியா கூட்டு ஜூஸ்போர்

வௌசீரியா கூட்டு ஜூஸ்போரின் ஒரு பாகம் (கசை இழைகள் ஜோடி களாக நூக்ளியஸ்களுக்கு எதிரே அமைந்திருப்பதைக் காண்க)

ஜூஸ்போரகத்தினுள் புரோட்டோபிளாஸ்ட் மற்ற பாசிகளில் பாகுபாடடைவதைப்போல் இங்கு பாகுபாடு அடையாததே இதற்குக் காரணம். எனவே, இந்த ஜூஸ்போர் ஒரு கூட்டு



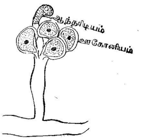
படம் 92

வௌசீரியா இள ஆந்தரிடியமும் இள ஊகோனியமும்

வௌசீரியா முழுவளர்ச்சி அடைந்த ஆந்தரிடியமும ஊகோனியமும்

ஜூஸ்போரே (compound zoospore or synzoospore) என்று சிலர் கருதுகின்றனர். வெளி வந்த ஜூஸ்போர் சிறிது நேரம் நீந்திய

பிறகு ஓரிடத்தில் நிலைத்துக் கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. பிறகு (1-3) குழாய்கள் போன்ற வளரிகளைத் தோற்றுவித்து நீண்டு வெளசீரியா உடலமாக முளைத்து விடுகின்றது. நிலவாழ் சிற்றினங்களில் சில சமயங்களில் இந்த ஜூஸ்போரகத்தினுள் இருக்கும் முழு புரோட்டோபிளாஸ்டும் மெல்லிய உறையுடைய ஒரு பெரிய ஏப்ளேனேஸ்போராகவோ (aplanospore) அல்லது பிரிந்து பல சிறு ஏப்ளேனேஸ்போர்களாகவோ மாறிவிடுகின்றது.



படம் 93

வெளசீரியா பல ஊகோனியங்களுக்கு இடையே காணப்படும் ஆந்தரிடியம்

வறட்சிக் காலங்களில் உடலம் முழுமையும் புரோட்டோபிளாஸ்டு சிறு பாகங்களாகப் பிரிந்து, தடித்த உறையுடைய ஹிப்னேஸ் போர்களாக (hypnospores) மாறிவிடுகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்

இந்த வகைப் பாசியில் பாலினப் பெருக்கம், உயர்ந்த ஊகமி முறையில் நடைபெறும். நன்னீரிலும், ஈரமண்ணிலும் வாழும் சிற்றினங்களில் இரு பாலுறுப்புகளும் ஒரே உடலத்தில் உள்ளன (படம் 92). கடல் வாழ் சிற்றினங்களில் சிலவற்றின் உடலத்தில் அவை ஒருங்கே அமைந்திருப்பதில்லை. முதலில் குறிப்பிட்ட சிற்றினங்களில் ஆந்தரிடியமும் ஊகோனியமும், அடுத்தடுத்து ஒரு கிளையிலோ அல்லது மூல உடலத்திலோ (main filament) (படம் 92) அமைந்துள்ளன. சில சிற்றினங்களில்,

ஆந்தரிடியத்தின் கீழுள்ள காம்புப் பாகத்தைச் சுற்றி, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட காம்புடன் கூடிய ஊகோனியங்கள் ஒரே அடுக்கில் அமைந்துள்ளன (படம் 93).

ஆந்தரிடியம், (ஒரு பக்கக்) கிளையின் நுனிப்பாகத்தில் விளைந்து ஒரு கொக்கி போன்ற வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது. ஜுஸ்போரகத்தில் காணப்படுவதுபோல், இந்த ஆந்தரிடியம் மற்ற பாகத்தினின்றும் ஒரு குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த ஆந்தரிடியத்தின் வளர்ச்சியின்போது பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்டு, ஒரு நூக்ளியஸ் பாகங்களாகப் பிரிந்து, 2 கசையிழை ஆந்தரோஜாய்டுகளாக மாற்றம் அடைகின்றது (படம் 92). ஆந்தரிடியத்தின் நுனியில் ஒரு துவாரம் உண்டாகி, அதன் வழியே ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளிவருகின்றன. ஆந்தரோஜாய்டின் முன் பாகத்தில் அமைந்துள்ள இரு கசையிழைகளும் சமநீளமற்றவை (unequal in length). மற்றும் நீளமான கசையிழை டின்சல் வகையையும் மற்றொன்று சாட்டை வகையைச் சார்ந்ததுமாகும்.

ஊகோனியம்

அரைக்கோள வடிவம் கொண்டுள்ளது. உடலத்தில் ஆந்தரிடியத்தின், அருகில் உள்ள பாகம், சிறிது சிறிதாக உப்பி, அரைக்கோள வடிவம் அடைந்து, குறுக்குச் சுவரால் பிற பாகத்தினின்றும் பிரிக்கப்பட்டு, ஊகோனியமாக உருவாகிறது. இளம் ஊகோனியத்தில் பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்டு அதிகச் சேமிப்புப் பொருள்களுடன் காணப்படும் (படம் 92).

முழு வளர்ச்சி அடைந்த அண்டத்தினுள் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸ் தான் காணப்படுகிறது (படம் 92). ஆரம்பகாலத்தில் ஊகோனியத்தில் பல நூக்ளியஸ்கள் காணப்பட்டபோதிலும், அண்டத்தில் கருவுறும் நிலையில் ஒரே நூக்ளியஸ் இருப்பதன் காரணம் சரியாகப் புலப்படவில்லை. ஊகோனியத்தின் அடிப்பாகத்தில் குறுக்குச் சுவர் உண்டாவதற்கு முன் ஒரு நூக்ளியஸ் தவிர மற்றவை யாவும் ஊகோனியத்தினின்றும் வெளியேறுகின்றன எனச் சிவர் கூறுகின்றனர். மற்றவர், ஊகோனியத்தின் குறுக்குச் சுவர் உண்டான பிறகு ஒரு நூக்ளியஸ் தவிர மற்றவையனைத்தும் சிதைந்து விடுகின்றன என்று கூறுவர். அண்டம் முழுவளர்ச்சி அடைந்ததும் ஊகோனியத்தின் மேல்பாகத்தில் ஒருசிறு துவாரம் உண்டாகிறது (படம் 92). ஆகவே, ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளிவந்தவுடன் ஊகோனியத்தை நாடி, துவாரத்தின் வழியாக உள்

சென்று அண்டத்துடன் இணைய, பின்னர் இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைந்து அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்கின்றன. ஸைகோட் அல்லது ஊஸ்போர் (oospore) 3-7 படலங்கள் கொண்ட பருமனை உறையை உருவாக்கிக்கொள்கிறது. இவ்வமயம், ஸைகோட்டினுள் எண்ணெய்ப் பொருள் (சேமிப்புப் பொருள்) மிகுதியாகத் தோன்று கிறது. இந்நிலையில் ஸைகோட் ஒய்வு நிலையடைகிறது. சில மாதங்களுக்குப் பிறகு, தகுந்த சூழ்நிலையில் இந்த ஸைகோட் முளைத்து, புதிய உடலத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

1945ஆம் ஆண்டுவரை வௌசீரியா குளோரோபைட்டாவில் (chlorophyta). ஸைபனேலிஸ் (siphonales) பெருங்குடும்பத்தில் வகுக்கப்பட்டிருந்தது. 1945-ல் இந்தப் பேரினம், கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காக, தொகுதி கிரைஸோபைட்டாவில் (chrysophyta) வகை ஸாந்தோபைசியில் (class : Xanthophyceae) மாற்றி அமைக்கப்பட்டது. (1) வண்ணக் கணிகத்தின் நிறம் மஞ்சள் கலந்த பச்சையாயிருத்தல், (2) சேமிப்புப் பொருள் ஸ்டார்ச்சாக இல்லாமலிருத்தல், (3) ஸைபனேலிஸியில் உள்ள ஸைபனோஸாந்தின்—siphonoxanthin), ஸைபனின் (siphonein) என்ற இரு மஞ்சள் நிறமிகள் இந்தப் பாசியில் இல்லாமை, (4) ஆந்தரோஜாய்டின் கசையிழைகளில் சம நீளமற்று ஒன்று டின்ஸல் (tinsel type) அமைப்பைக் கொண்டும், மற்றொன்று சாட்டை (whip lash type) அமைப்பைக் கொண்டும் இருத்தலாகும்.

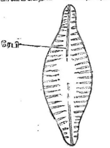
5. தொகுதி : பேசில்லேரியோபைட்டா
(Division : Bacillariophyta)

பேசில்லேரியோபைட்டாவில் அடங்கும் பேரினங்கள் யாவும் டையாடம்கள் (diatoms) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன. அவை மற்றப் பாசிகளினின்றும் பல இயல்புகளில் வேறுபாடுடையன. சிறப்பாக, அவை ஒரு செல்லாலான (அல்லது பல செல்கள் கூட்டமைவால் ஆன) உடலத்தை உடையன. இந்த டையாடம்களில் செல் உறை ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருந்திய (over lapping) இரு பாதிகளால் (valves) ஆனதும், மிகுதியாக சிலிகா கூட்டுப்பொருளை (silicified) கொண்டதுமாகும். செல்லின் இரு பாதிகளும் பெட்ரி தட்டு (petri dish) அல்லது பேழை (box) போன்று ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. செல்லுக்குள், ஒன்றிலிருந்து பல மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு வண்ணக் கணிகங்கள் காணப்படும். இவற்றில் உள்ள நிறமிகள் பச்சையம் *a*, பச்சையம் *c*, இருவகை கேரோடின்கள், மற்றும் ஐந்து விதமான ஸாந்தோபில்களுமாகும். இவற்றுள் டையாடோஸாந்தின் (diatoxanthin) என்னும் நிறமி சிறப்பாக டயாடம்களில்தான் காணப்படும்.

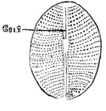
சில பேரினங்கள் நன்னீரிலும், சில கடலிலும், சில ஈர மண்ணிலும், சில பாறைகளின் மேலும், சுவர்களின் மேலும், மரப்பட்டைகளின் மேலும், காணப்படும். சில தண்ணீரில் மிதந்து வாழும் (planktonic). பல சிற்றினங்கள், சில பருவ காலங்களில் மட்டும் (வசந்தகாலம், இலையுதிர்காலம்) மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

டயாடம் செல்லுக்கு, பிரஸ்டியூல் (frustule) என்று பெயர். ஒன்றன்மேல் ஒன்று அமைந்த செல்லின் இரு பாதிகளில் (valves) வெளியில் அமைந்த பாதிக்கு எபிதீகா (epitheca) என்றும், உள்ளே அமைந்த பாதிக்கு ஹைபோதீகா (hypotheca) என்றும் பெயர் வழங்கப்படுகிறது. எபிதீகாவும் ஹைபோதீகாவும் ஒன்றையொன்று சேர்க்கும் பட்டைகளால் (connecting bands) இணைக்கப் பட்டுள்ளன. டயாடம்களை மைக்ராஸ்கோப்பில் பார்க்கும் பொழுது, இரு வால்வுகளில் ஏதேனும் ஒன்றுமட்டும்

காணப்படின் அதற்கு "வால்வுத் தோற்றம்" (valve view) என்றும் (படம் 94-96), இரு வால்வுகளும் (இணைக்கப்பட்ட இடத்துடன்) காணப்பெறின் "வளையத் தோற்றம்" (girdle view) (படம் 97)



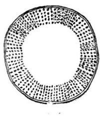
படம் 94



படம் 95

படம் 94. நேவிகுலா செல்லின் வால்வ் தோற்றம் (valve view)
படம் 95. கோக்கோனீஸ் செல்லின் வால்வ் தோற்றம் (valve view)

என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. டயாடத்தின் செல்லுறையின் வேதித்தன்மை (chemical nature) பல வருடங்களாகப் பல நிபுணர்களால் பரிசோதிக்கப்பட்டதன் காரணமாக இப்போது சிறிது புலனாகியுள்ளது. செல்லுறையில், பெக்டின் என்ற அடிப்படைப் பொருளில், அதிகப்படியான சத விகிதத்தில் (87%) சிலிகா (silica) பொருள் அமைந்துள்ளது. இந்த சிலிகா பொருள் குவார்ட்ஸின் (quartz) நிலையில் அமைந்துள்ளது. இதனுடன் சிறிதளவு அங்ககப் பொருளும் கலந்திருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. இந்த சிலிகா பொருள் தண்ணீரில் மிதக்கும் சிற்றினங்களில் குறைவாகவும், நீரின் அடி (நில) மட்டத்தில் வாழும் சிற்றினங்களில் அதிகமாகவும் அமைந்துள்ளது. ஆகவே, இந்த டயாடம் செல்கள் உயிரிழந்தபின்னர் அதனுள்ளிருக்கும்



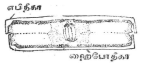
படம் 96
சைக்ளோடெல்லா செல்லின் வால்வ் தோற்றம் (valve view)

அங்ககப் பொருள் அழிந்த போதிலும் பிரஸ்டியூல்கள் (frustules) சுயதன்மை மாறுமலும், உருமாறுமலும், அப்படியே பல்லாயிர வருடங்களாக நிலைத்திருக்க வல்லன.

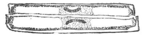
இந்த சிலிகா பொருள், வால்வுகளில் ஒரே சீராக அமையாமல், வரி (striae) அமைப்புகளாகவோ அல்லது வட்ட (areolae) அமைப்புகளாகவோ காணப்படுகின்றன. ஆகவே, இவ்வித அணி அமைப்புகள் (ornamentation) பேரினங்களையும் சிற்றினங்களையும் கண்டறியப் பெரிதும் உதவுகின்றன. இவ்விதமான அணி அமைப்புகள் இரு வகைப்படும். ஒன்று, இருசமச்சீர் அமைப்புகள் (bilateral symmetry), இரண்டு, ஆர அமைப்புச்சீர் (radial symmetry). முதலில் கூறிய சீரமைப்பு 'பென்னேடீ' (Pennatae) அல்லது பென்னேலிஸ் (Pennales) என்ற பெருங் குடும்பத்திலுள்ள பேரினங்களில் காணப்படும் (படங்கள் 94, 95). ஆர அமைப்பு உடைய பேரினங்கள் (படம் 96) சென்டிரிஸி (Centriceae) அல்லது சென்ட்ரேலிஸ் (Centrales) என்ற பெருங் குடும்பத்துள் அடங்கும். பென்னேட் டயாடங்களில் வால்வின் தட்டையான பாகத்தில் இரு பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியான மெல்லிய கோடுகள் (striae) எதிரெதிரே காணப்படும். கோடு ஒவ்வொன்றும் உண்மையில், ஒன்று அல்லது இரண்டு வரிசைகளில் அமைந்துள்ள பலபுள்ளிகளாகும் (punctae). எலெக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப் மூலம் பார்த்தால் இந்தப் புள்ளி ஒவ்வொன்றும் செல்சுறையில் உள்ள சிறு துவாரமாகும் (pore). துவாரங்களின் உட்புறம் ப்ளாஸ்மா ஜவ்வால் (plasma membrane) மூடப் பட்டுள்ளது. இவற்றின் மூலம் நீரிலிருந்து உப்புச் சத்துக்களை mineral nutrients) கிரகித்துக் கொள்ள இயலும்.

சென்ட்ரிக் டயாடங்களின் சீரமைப்புகள் 'பென்னேட்' டயாடங்களில் உள்ளதினின்றும் மாறுபடுகின்றன. 'ஏரியோலா' (areola) என்று குறிக்கப்படும் பல்கோண வடிவ (polygonal areas) பரப்புகள் ஆர வடிவில் (radiating) அமைந்துள்ளன. ஒவ்வோர் ஏரியோலாவும், மதில் போன்ற தடிப்புகளால் (ridges) சூழப் பெற்றுள்ளது. இப் பரப்பில், சிலிகா உறை மெல்லியதாக அமைந்திருப்பதல்லாமல், பல நுண்துவாரங்களையும் கொண்டுள்ளது. துவாரங்களின் உட்புறத்திலுள்ள ப்ளாஸ்மா ஜவ்வின் மூலம், சுற்றியுள்ள நீரினின்று சத்துப் பொருள்களைக் கிரகிக்க இயலும். மற்றும்பென்னேட்(Pennate)டயாடங்களுள் சிலபேரினங்களில் ஒருவால்வில்மட்டும் அல்லது இருவால்வுகளிலும் தட்டையான பாகத்தின் மத்தியில், நீளவாட்டில், ஒரு கோடு காணப்படுகிறது. இந்தக் கோடு உண்மையில் ஒரு சிறிய வரிப் பள்ளமாகும்

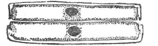
(groove). இதற்கு 'ரேபி' (raphe) என்று பெயர் (படம் 94, 95). இந்த ரேபி (raphe) உள்ள பேரினங்கள்தான் இடம் பெயரும் திறனைப்பெற்றுள்ளன. இந்த ரேபியானது, வால்வின் ஒரு முனையிலிருந்து எதிர் முனை வரையில் நீண்டுள்ளது. இதன் அடிப்பாகத்தில் அதாவது செல்லுறையின் உட்பாகத்தில் இதைப் போன்றே



படம் 97



படம் 98



படம் 99

படம் 97—99. நேவிகுலா செல் பாகுபாடடைந்து இரு சேய்ச் செல்கள் உண்டாகும் படிவங்கள்

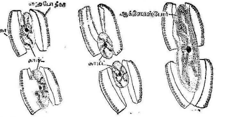
மற்றொரு வரிப்பள்ளம் அமைந்திருக்கிறது. இந்த ரேபியின் மத்தியிலும் இரு கோடிகளிலும் (ends), சிறிய முண்டுகள் (nodules) காணப்படுகின்றன. டயாடம் செல்லின் இடப் பெயர்ச்சிக்குக் காரணம் இந்த ரேபியில் ஸைட்டோபிளாசம் ஓடுவதேயாகும் (cytoplasmic streaming) என்று முல்லர் (Muller) என்பவர் நிருபித்துள்ளார். எபிதீகா, ஹைபோதீகா ஆகிய இரு வால்வுகளிலும் உள்ள வரிப்பள்ளங்களில் ஒரே திசையில் இந்த ஸைட்டோபிளாச ஓட்டம் நிகழ்கிறது. இந்த ஓடும் ஸைட்டோபிளாசம், வரிப்பள்ளத்திற்கு வெளிப்புறத்தில் உள்ள நீருடன் தொடர்பு (contact) கொண்டிருத்தலால், அந்த நீரும் அதே திசையில் தள்ளப்படுகிறது. இதன் விளைவாக டயாடம் செல்

அதற்கு எதிர்த்திசையில் (படகினைப் போல்) நகர்கின்றது. இவ் வாறு சிறிதுதூரம் சென்றபிறகு டயாடம் செல், மிகச்சொற்ப காலம் அசைவற்றிருந்து, பின்னர் நகர்ந்து வந்த பாதையிலேயே பின் நோக்கிச் செல்கின்றது. இவ்விதத் திசைமாற்றத்திற்குக் காரணம் வரிப்பள்ளத்தில் ஓடும் சைட்டோபிளாசத்தின் திசை யும் மாற்றப்படுவதேயாகும் என்று கண்டுள்ளனர். செல் லுறைக்குக் கீழேயுள்ள தடித்த சைட்டோபிளாசப் படிவத்தில் (layer) வண்ணக்கணிகங்கள் (chromatophores) பதிக்கப் பெற் றுள்ளன (படம் 97).

பென்னேட் டயாடம்களில் வேக்குயோலுக்குக் (vacuole) குறுக்கே (பாலம் போலமைந்த) ஒரு தடித்த சைட்டோபிளாசப் பட்டையினுள் செல்லின் நூக்ளியஸ் அமைந்துள்ளது. மற்றும், ஒன்று அல்லது இரண்டு தகடு போன்ற (laminate) வண்ணக் கணிகங்கள் ஒரு பக்கத்திலேனும் அல்லது எதிர் எதிராக இரு வால்வுகளின் உட்புறத்திலேனும் அமைந்துள்ளன.

சென்ட்ரிக் டயாடங்களில் பல சிறிய வட்ட அல்லது நீள் வட்ட வடிவத் தட்டையான (discoid) வண்ணக்கணிகங்கள் செல்லில் பல இடங்களில் அமைந்துள்ளன. செல் நூக்ளியஸ் செல்லுறைக்கு அண்மையில் ஒரு பக்கத்தில் அமைந்துள்ளது.

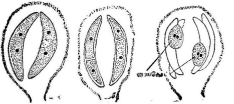
டயாடம் செல்லின் நூக்ளியஸ் உடலச் செல்லில் இரட்டை மய நிலையில்தான் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் குரோமோ டோபோரின்மேல் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பைரினாய்டு



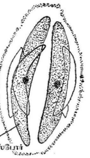
படம் 100. குரிரெல்லா இணைதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள்

போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவை தரச உறையற்றுள்ளன (starch sheath). ஆகவே, இவ்விதமான

அமைப்புகள் எண்ணெய்ச் சத்துச் சேமிப்புப் பொருளை உண்டாக்குவதற்குக் காரணமாகவுள்ளன என்றும் அவை எலையோபிளாஸ்டுகள் (elaioplast) என்றும் சிலரால் கருதப்படுகின்றன. ஆகவே கொழுப்புப் பொருள்களே டயாடத்தில் முக்கிய சேமிப்புப் பொருளாகும். இவை வண்ணக்கணிகங்களின் மேலோ அல்லது



படம் 101



படம் 102

படம் 101—102. சிம்பெல்லா இணைமுறையில் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள்

ஸைட்டோபிளாசத்திலோ பளபளக்கும் எண்ணெய்த் துளிகளாகக் காணப்படுகின்றன. லூகோசின் (leucosin) என்ற ஒரு விதத் தரசப் பொருளும் சில டயாடம்களில் காணப்படுகின்றது.

செல்பாகுபாடு

செல் பாகுபாட்டின் மூலம் செல் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. இவ்வமயம், செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு சற்றுப் பெரிதாகின்றது. இரு வால்வுகளும் தனித்தனியே சிறிது விலகுகின்றன (படம் 97). நூக்ளியஸ் மைட்டாஸிஸ் முறையில் (படம் 97, 98) பாகுபட்டபின் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு நீளவாட்டில் (longitudinal) இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப் படுகின்றது (படம் 99). இந்த இரண்டு பாகங்களுக்கும் இடையில் இரு புதிய வால்வுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்விதமாக உண்டாகும் புதியவால்வு எப்போதும் ஹைபோதீகாவாகவே அமைகின்றது (படம் 99). ஆகவே, செல் பாகுபாட்டிற்குப் பிறகு ஒரு சேய்ச்செல்லின் அளவு தாய்ச் செல்லின் அளவையே கொண்டிருக்கும். ஏனெனில் அந்தச் செல்லின் எபிதீகா தாய்ச் செல்லின் எபிதீகாவாகும். (புதியதாகத் தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஹைபோதீகா அதைவிடச் சற்றுச் சிறிதாக இருக்கும்.) ஆனால், மற்றொரு சேய்ச் செல்லின் எபிதீகா, தாய்ச் செல்லின் ஹைபோதீகாவேயானதால் (புதிதாகச் சுரப்பிக்கப்பட்ட வால்வு எப்போதும் ஹைபோதீகாவாகும்.) இந்தச் சேய்ச் செல், மற்றச் சேய்ச் செல்லைவிடச் சற்றுச் சிறிய அளவைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வாறே செல் பாகுபாட்டினால் உண்டாகும் ஒவ்வொரு சந்ததியிலும் 50 சதவிகிதம் சிறிது அளவில் குறைந்தடயாடம் செல்கள் உண்டாகின்றன. இப்படிப் பல சந்ததிகளுக்குப் பிறகு பார்ப்போமானால், ஒரே ஒரு செல் தொடக்கத்தில் காணப்பட்ட அளவுடனும், மற்றச் செல்கள் சிறிது சிறிதாக அளவில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. இவ்விதமாகப் பல சந்ததிகளுக்குப் பிறகு செல்கள் மிகமிகச் சிறியதாக ஆனவுடன் அதன் ஊட்ட வேலைகளும் வளர்சிதை மாற்ற வேலைகளும் பாதிக்கப்படுகின்றன. இதை நிவர்த்திக்க ஒருவிதமான புத்தூக்கு நிகழ்ச்சி (rejuvenation process) நடைபெறுகின்றது. அதாவது ஆக்ஸோஸ்போர் (auxospore) என்ற ஒருவிதமான ஸ்போர்நிலை உண்டாகி அதன் மூலம் அந்தச் சிற்றினத்தின் பூர்வாம்ச (original) உச்ச வரம்பு அளவை (maximum size) அடைய இயலுகின்றது (படம் 102). இந்த ஆக்ஸோஸ்போர் உண்டாகும் விதம், ஒருவிதப் பாலில்லாப் பெருக்க வகை என்ற தவறான எண்ணம், முதன் முதலில் இருந்து வந்தது. ஆனால், சமீபகால ஆராய்ச்சிகளின்மூலம், இம்முறை பாலினப் பெருக்கத்தின் ஒரு படிவமே என்று ஐயமற நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்படி, ஆக்ஸோஸ்போர் என்பது அளவில் பெருகிய ஸைகோட்டே அன்றி, வேறு இனப் பெருக்க உறுப்பு அன்று என்பதும் தெரியவந்தது.

பாலினப் பெருக்கம்

பொதுவாக டயாடம் செல்கள் குறிப்பிட்ட மிகக் குறைந்த அளவை (minimal size) அடைந்த பிறகே பாலினப் பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. இரு அமீபா போன்ற காமீட்டுகள் இணைவதன் மூலமாகவும் ஊகமி முறையிலும் பாலினப் பெருக்கம் நிகழ்கிறது. டயாடம் செல்லின் நூக்ளியஸ் இரட்டை மயமானது (diploid). ஆகவே, காமீட்டுகள் தோன்றும்போது நூக்ளியஸ், மையாஸிஸ் (meiosis) முறையில் பாகுபாடடைந்து, காமீட்டுகள் ஒற்றைமய நிலையை அடைய ஏதுவாகின்றது. இரு காமீட்டுகள் இணைந்த வுடன், ஸைகோட் அளவில் பெரிதாகி ஒரு மெல்லிய உறையைச் சுரப்பித்துக்கொண்டு ஆக்ஸோஸ்போராக மாறுகிறது. பின்னர் இந்த ஆக்ஸோஸ்போருக்குள் ஒன்று (அல்லது இரண்டு) புதிய டயாடம் செல் உண்டாகிப் பின்னர் வெளிவருகின்றது. இவ்வாறு புதிதாக உண்டாகும் டயாடம் செல்கள் பூர்வாம்ச அளவையும் (original size) வடிவத்தையும் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன.

பென்னேட் டயாடம்களில் பாலினப் பெருக்கமுறை (இணைதல் முறை—Conjugation)

(1) இரு செல்கள் முதலில் பசைப்பொருள்களால் (mucilage) சூழப்பட்டுப் பிறகு ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் இரு வால்வுகளும் விலக ஓர் அமீபா போன்ற காமீட்டு வெளிவருகின்றது. இரு காமீட்டுகளும் ஒன்றையொன்று அணுகி இணைந்து ஒரு ஸைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன. ஸைகோட், உடனே நீள

படம் 103

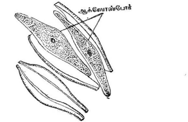
வாட்டில் பல மடங்கு பெரிதாகி, ஒரு மெல்லிய உறையைச் சுரந்து கொண்டு ஆக்ஸோஸ்போராக (auxospore) மாற்றமடைகிறது. ஆக்ஸோஸ்போருக்குள், பின்னர் பூர்வாங்க (original) அளவான செல் உண்டாகி வெளிவருகின்றது (உ-ம். ஸரிரெல்லா செக் சோனிகா—Surirella saxonica) (படம் 100).

(2) பங்குகொள்ளும் (இரு) செல்கள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் இரு அமீபா போன்ற காமீட்டுகள் உண்டாகி அவை ஜோடிகளாக இணைந்து, இரு ஸைகோட்டுகளைத் தோற்றுவித்து, அவை முறையே இரு ஆக்ஸோஸ்போர்களாக மாறுகின்றன (உ-ம். சிம்பெல்லா லான்சியோலேட்டா— Cymbella lanceolata) (படங்கள் 101, 102).

(3) மேற்கூறியவாறு பங்குகொள்ளும் செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரு காமீட்டுகள் தோன்றுகின்றன. ஆனால், ஒரு செல்லில் இரு காமீட்டுகளும் நிலைத்திருக்க (stationary) எதிர்ச் செல்லிலிருந்து இரு காமீட்டுகளும் நகர்ந்து, நிலைத்திருக்கும் காமீட்டுகளுடன் இணைகின்றன. (உ-ம். நாவிகுலா ஹேலோபைலா Navicula halophila) (படங்கள் 103, 104). ஆகவே, ஒரு செல்லிலேயே இரு ஸைகோட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. ஸைகோட்டுகள் பின்னர் அளவில் பெருகி இரு ஆக்ஸோஸ்போர்களாகின்றன (படம் 104).

சில சமயங்களில் ஒவ்வொரு செல்லிலும் தோன்றும் இரு காமீட்டுகளில் ஒன்று நிலைத்திருக்கும். மற்றொன்று நகர்ந்து செல்லும். நகர்ந்து செல்லும் காமீட், எதிர்ச் செல்லிலுள்ள நிலையான காமீட்டுடன் இணைகிறது. இணைப்பின் பிறகு ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு ஸைகோட்டு மட்டுமே காணப்படும்.

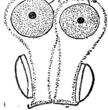
(4) ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு காமீட்டு உண்டாகிறது. ஆனால், இரு காமீட்டுகளும் செல்லினின்று வெளிவந்த பிறகு



படம் 104

படம் 103-104, நேவிகுலா இணைதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள்

ஒன்றையொன்று அணுகாமல் இணையாமல் தனித்தனியே ஸைகோட்டாக மாற்றம் அடைகின்றன (படம் 105). இவ்வித நிகழ்ச்சிக்கு அபோகமி அல்லது பார்த்தினோஜெனிஸிஸ் (apogamy or parthenogenesis) என்ற பெயர் பொருந்தும். இந்நிகழ்ச்சியில் காமீட்டுகள் உண்டாகும் போது நூக்ளியஸின் மையாஸிஸ் முறை பாகுபாடு நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே, புதிதாகத் தோன்றும் டயாடம் செல் இரட்டைமய நூக்ளியஸையே பெற்றுள்ளது (உ-ம். கோக்கோனீஸ் பிளாசென்டுலா வெ. லினியேடா — Cocconies placentula var. lineata).

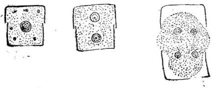


படம் 105
கோககோனீஸ் (coconies placentula-var. lineata) இரு ஆக்ஸோஸ்போர்கள் பார்த்தஜேஜெனிஸிஸ் (parthenogenesis) முறையில் உண்டாதல்

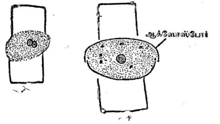
சென்ட்ரிக் டயாடம்களின் பாலினப் பெருக்க முறை

(1) ஆட்டோகமி முறை : சில சென்ட்ரிக் டயாடம்களில் (உ-ம். மெலோஸைரா — Melosira, ஸைக்ளோடெல்லா மெனகினியானா — Cyclotella meneghеniana) ஆக்ஸோஸ்போர் உண்டாகும் முறை மேற்கூறிய நிகழ்ச்சிகளினின்றும் வேறுபட்டதாகும். அதாவது இந்நிகழ்ச்சியில் ஒரே ஒரு செல் பங்கெடுத்துக் கொள்கிறது. அப்போது இரு வால்வுகளும் பிரிக்கப்பட்டுப் புரோட்டோபிளாஸ்டு நேரடியாக ஸைகோட்டாக மாற்றமடைகின்றது. புறத்தோற்றத்தில் அபோகமியைப் (apogamy) போல் இந்நிகழ்ச்சி காணப்பட்டாலும், ஸைகோட் உண்டாவதற்குமுன் இரட்டைமயமான நூக்யஸ் மையாஸிஸ் (meiosis) முறையில் பாகுபாடடைந்து நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது (படம் 106). அவற்றுள் இரண்டு சிதைவுற, மற்ற இரண்டும் இணைந்து, 'தன்சேர்க்கை' ஆட்டோகமி (autogamy) முறையால் இரட்டைமயமான (diploid) நூக்ளியஸை உண்டாக்குகிறது (படம் 107). ஆகவே இவ்விதமாக உண்டான ஸைகோட்டின் வெளித்தோற்றத்தில் மாற்றம் ஏதும் புலனாகாவிடினும், உள்ளே (அகத்தே) காமீட் நூக்ளியஸ்கள் இணைவதைக் (மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம்) காணலாம்.

(2) ஊகமி முறை : இம் முறையில் உண்டாகும் ஆக்ஸோஸ்போர் சில கடல்வாழ் பேரினங்களில் (உ-ம். பிட்டல்பியா·



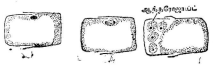
படம் 106



படம் 107

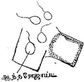
படம் 106-107. ஸைக்ளோடெல்லா (cyclotella meneghenina) இணைதலன்றி ஆட்டோகமி முறையில் ஆக்ஸோஸ்போர் உண்டாகும் படிவங்கள்

Biddulphia, கிட்டோசிரஸ் — chaetoceros, மெலோஸரா-Melosira, ஸைக்ளோடெல்லா— Cyclotella, இஸ்த்மியா—Isthmia) உயர்ந்த



படம் 108

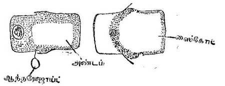
முறையான ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நிகழ்வதைச் சமீப காலத்தில் பலர் விவரித்துள்ளனர். இவ்வற்றில், ஒரு செல்லில் (ஆண்) புரோட்டோபிளாஸ்டு பாகு பாடடைந்து 4, 8, 16, 32 அல்லது 64 ஒற்றைக் கசையிழை கொண்ட (uniflagellate tinsel type) ஆண் காமீட்டுகள் (antherozoid or microspore) (படம் 109) தோற்றுவிக்கின்றது. (படம் 108) இவை உண்டாவதற்கு முன், செல்லின் இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகு பாடடைவதால் ஆண் காமீட்டுகள்



படம் 109

ஒற்றைமய நிலையைக் கொள்கின்றன. மற்றொரு செல்லின் (பெண்) புரோட்டோபிளாஸ்ட் முழுதும் மையாஸிஸ் முறையில் நூக்ளியஸ் பாகுபட்ட பிறகு ஓர் அண்டமாகச் செயல்படுகின்றது. ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளிவந்த பிறகு இந்த அண்டத்தைத்தேடி நீந்தி இரு வால்வுகளுக்கும் இடையே (அல்லது துவாரங்களின் வழியாகவாவது) உட்புகுகின்றன. அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது. ஸைகோட் (படம் 110) முன்கூறிய முறைப்படி ஆக்ஸோஸ்போராகப் பின்னர் வளர்ச்சி அடைகிறது.

சில கடல்வாழ், மிதக்கும் சிற்றினங்களிலும், ஒரு சில நன்னீர்வாழ் சிற்றினங்களிலும் (உ-ம். செனட்ரோசிரஸ்—centro-



படம் 110
மெலோஸைரா (melosira varians) ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறும் படிவங்கள்

ceros, மெலோஸைரா—Melosira, ரைஸோசோலினியா—rhizosolenia) செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு சுருங்கி, இருபாதியாக அமைந்த உறையால் சூழப்பட்டு ஸ்டேட்டோஸ்போர்

(statospore) என்ற ஓர் ஓய்வுநிலை ஸ்போரை (resting spore) உண்டாக்குகிறது. இந்நிலை, அவை குளிர் அல்லது வறட்சிக் காலங்களைக் கடக்க உதவுகிறது.

டயாடம் மண் (Diatomaceous earth)

டயாடம் செல் இறந்து அழிவுற்ற பிறகும் ஸிலிகாவினால் ஆக்கப்பட்ட செல் உறை ப்ரஸ்டியூல் (frustule) அழிவடைவ தில்லை. இந்தக் காலியான (empty) செல்லுறைகள் மூழ்கி, நீரின் தரைமட்டத்தில் தேங்கிப் பருமனான படுகைகளை (deposits) உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு டயாடம் மண் என்று பெயர். இந்தப் படிபொருள் உலகத்தின் பல்வேறு பாகங்களில் காணப் படுகின்றது. இந்தப் புதை படிவமாக அமைந்த டாயடம் சிற்றினங்கள் கிரிடேஷியஸ் பருவத்திற்கு (cretaceous period) முன் இருந்ததாகத் தெரியவில்லை.

டயாடம் மண், நன்னீரிலாவது, கடல் நீரிலாவது அமைந் திருக்கக் கூடும். கடலில் உண்டான இந்தப் படிவங்கள் பூகர்ப்ப (geological) மாறுதல் காரணமாகப் பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு நிலத்தின் மேலே தள்ளப்பட்டுக் காணப் படுகின்றன. கலிபோர்னியாவில் (California) உள்ள சான்டா மாரியா (Santa Maria) என்ற எண்ணெய் வயல்களில் (oil fields) 3000 அடி ஆழத்துக்கு இப் படிபொருள் அமைந்துள்ளது. அவ்விதமே லாம்பாக் (Lampoc) என்ற வெளியிலும் பூமிக்கு மேலே 700 அடி உயரத்திற்குப் பல கிலோமீட்டர் நீளத்தில் இத்தகைய படிபொருள் அமைந்துள்ளது. இவ்விதப் படிபொருள் இந்தியாவில் காஷ்மீரத்தில் காணப்படுகின்றது.

இந்த டயாடம் மண் (diatomaceous earth) பல விதங்களில் பயன்படுகின்றது. உலகில் வெட்டி எடுக்கும் டயாடம் மண்ணில் பெரும்பகுதி சர்க்கரை தயாரிக்கும் ஆலைகளில், கருப்பஞ்சாற்றி லின்று கரையாத அசுத்தங்களை (suspended impurities) வடிகட்ட உபயோகப்படுகின்றது. பிளாஸ்டிக் (plastic) தொழி லிலும், வர்ணம் தயாரிக்கும் தொழிலிலும் மிகுதியாக இம்மண் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. மற்றும் அதி உயர்ந்த உஷ்ணநிலை யுடைய (over 1000° C) ஊது உலைகளில் (blast furnace) உஷ்ணப் பாதுகாப்பிற்கும் (insulation) இது கையாளப்படுகிறது. மற்றும் மைக்ராஸ்கோப்பின் லென்ஸ்களின் திறனைச் சோதித்தறியவும் இம் மண் மிகுதியாக உதவுகின்றது.

6. தொகுதி : கிரைசோபைட்டா
(Division : Chrysophyta)

இந்தப் பெரும் தொகுதியினுள் அடங்கும் பேரினங்கள் பொன் - பழுப்பு (golden brown) நிற வேறுபாட்டைக் கொண்ட வண்ணக் கணிகங்களை (chromatophores) உடலத்தில் கொண்ட பாசிகளாகும். இவ்வித வண்ணங்களுக்குக் காரணம் கேரோடின் (carotin), ஸாந்தோபில் (xanthophyll) ஆகிய நிறமிகள் மிகுதியாகக் கணிகங்களில் அமைந்திருப்பதேயாகும். மற்றும் இந்தப் பாசிகளில் சேமிப்புப் பொருள்கள், லூகோசின் (leucosin) என்ற ஒருவிதத் தரசப் பொருளும், எண்ணெய்ச் (oil) சத்துகளுமாகும்.

7. தொகுதி: பெயோபைட்டா
(Division : Phaeophyta)

பழுப்புப் பாசிகள்
(Brown Algae)

இப் பாசிகளில் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிற (yellowish brown) வண்ணக் கணிகங்கள் (chromatophores) காணப்படு கின்றன. பச்சையத்தைவிட அதிகமாக ஸாந்தோபில் (xanthophyll) நிறமிகள் இருப்பதே இதற்குக் காரணம். இப் பாசிகளில் லேமினேரின் (laminarin) என்ற கார்போஹைட்ரேட்டும் மேனிடால் (mannital) என்னும் சாராயப் பொருளும் சேமிப்புப் பொருள்களாகும். இது பழுப்பு வண்ணப் பாசிகளில் மாத்திரமே காணப்படும். பழுப்புப் பாசிகளின் உடலம் யாவும் பல செல் களாலானவை (multicellular). நீந்தக் கூடிய இனப்பெருக்கச் செல்கள் பசும்பாசிகளினின்றும் வேறுபட்டுப் பேரி வடிவம் (pyriform) கொண்ட போதிலும் இரு கசையிழைகளைப் பக்க வாட்டில் (laterally biflagellate) கொண்டுள்ளன. கசையிழை களுள் ஒன்று நீண்டது ; டின்சல் (tinsel type) வகையானது. மற்றொன்று குட்டையானது ; சாட்டை (whip-lash type) வகையானது.

மூன்று நன்னீர்ப் பேரினங்களைத் தவிர, மற்ற எல்லாப் பேரினங்களும் கடல் வாழ்வன. இவை குளிர்ந்த நீரில் செழிப் பாக வளரக்கூடியன. சிறப்பாக ஆர்க்டிக் கடல், அண்டார்டிக் கடல் கரையோரப் பகுதிகளில் இவற்றின் உச்ச வளர்ச்சி நிலையைக் காணலாம். பெரிய உடலம் கொண்டுள்ள கடல்வாழ் பேரினங்களுக்கு 'கெல்ப்ஸ்' (kelps) என்று பெயர். எனினும் டிக்டியோட்டா (Dictyota), சார்காசம் (Sargassum) போன்ற பாசிகள், வெப்ப மண்டலங்களிலும் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. கடல்வாழ் பேரினங்கள், பாறைகளின் மேலாவது அல்லது மற்ற கடற் பாசிகளின் (sea weeds) மேலாவது ஒட்டி (epiphytes) வளர்கின்றன. அவற்றுள் பெரியவையான (100 மீட்டருக்கு மேல் நீளமுள்ள) மேக்ரோசிஸ்டிஸ் (Macrocystis), நீரியோசிஸ்டிஸ் (Nereocystis) போன்ற பேரினங்கள் மிக ஆழத்திலும் வளர் கின்றன. அவை அசுர கெல்ப்கள் (giant kelps) என்று அழைக்கப் படுகின்றன.

உடலத்தின் வளர்ச்சி மூன்று வகைப்படும். ஒன்று, இடைநிலை வளர்ச்சியுள்ள (intercalary growth) ஒரே வரிசை இழை உடலப் பேரினங்கள். அதாவது, இழையில் எந்தச் செல்லும் பாகுபாடடையும் திறன் பெற்றிருக்கும் (உ-ம்.) எக்டோகார்ப்பஸ் (ectocarpus). இரண்டு உடல நுனியில் உள்ள ஒரு நுனிச் செல் பாகுபாடடைவதால் ஏற்படும் வளர்ச்சி (apical growth) (உ-ம்.) டிக்டியோடா (Dictyota). மூன்று, உடலத்தின் ஒரு பகுதியில் அமைந்துள்ள ஆக்கத்திசுவினால் (intercalary meristem) ஏற்படும் வளர்ச்சியாகும் (உ-ம்.) லேமினேரியா (laminaria), மேக்ரோசிஸ்டிஸ் (macrocystis), நீரியோசிஸ்டிஸ் (Nereocystis).

செல் அமைப்பு

செல்லுறை இரு படலங்களைக் கொண்டது. கெட்டியான உட்படலம் செல்லுலோஸாலும், பசைப் பொருளைக் கொண்ட மிருதுவான வெளிப்படலம் ஆல்ஜீனாலும் ஆனது. ஆல்ஜீன் என்பது ஆல்ஜீனிக் அமிலத்தின் கால்ஷியம் உப்பாகும் (calcium alginate). செல் புரோட்டாபிளாஸ்டு பொதுவாக ஒரு பெரிய வேக்குயோலைக் கொண்டுள்ளது. நூக்ளியஸ் செல்லுறைக்கு அடியில் உள்ள சைட்டோபிளாஸப் படலத்தில் அமைந்துள்ளது. சில பேரினங்களில் நூக்ளியஸ் பாகுபாடடையும் போது சென்ட்ரோஸோம்கள் (centrosomes) காணப்படுகின்றன. செல்லினுள், சில சிற்றினங்களில் பட்டை போன்றும், சில சிற்றினங்களில் நீள்வட்டத் தட்டு போன்றும், பைரினாய்ட் அற்ற வண்ணக் கணிகங்கள் அமைந்துள்ளன. இவைகளில் உள்ள நிறமிகள் பச்சையம் a, பச்சையம் c, கேரோடின் தவிர மற்றும் ஆறுவித ஸாந்தோபில்கள் ஆகும். வயலோஸாந்தின் (violoxanthin) பிளேவோஸாந்தின் (flavoxanthin), நியோஸாந்தின் (neoxanthin) என்னும் மூன்று நிறமிகள் பழுப்புப் பாசியினுள் தான் காணப்படுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

ஜூஸ்போர் மூலமாவது அல்லது ஏப்ளேனோஸ்போர் அல்லது டெட்ராஸ்போர் (aplanospore or tetraspore) மூலமாவது நடைபெறுகின்றது. பாலினப்பெருக்கம், மூன்று முறைகளான ஐசோகமி, அனிசோகமி, ஊகமி முறைகளில் நிகழ்கின்றது. பல பேரினங்களில் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒத்த அல்லது ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் (isomorphic or heteromorphic alternation of generations) காணப்படுகின்றது.

ஃப்யூகேலிஸ் பெருங்குடும்பத்தில் (Order Fucales) அடங்கும். பேரினங்கள் தவிர, மற்ற எல்லாவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலிலும் காமிட்டோபைட்டும், ஸ்போரோபைட்டும் தனித்தனியே வாழ்கின்றன. அவற்றுள் சிலவற்றில் இரு சந்ததிகளும் வெளித் தோற்றத்தில் ஒத்துள்ளன (ஒத்த சந்ததி மாற்றம்), மற்றவையில் ஸ்போரோபைட் மிகப் பெரியதாகவும் (25—30 மீட்டர்), காமிட்டோபைட் மிகமிகச் சிறியதாக (மைக்ராஸ்கோப் மூலமன்றியே புலப்படாததும்) ஒரு சில செல்களால் ஆனது மாகும். ஆகவே, தோற்றத்தில் வேறுபட்ட சந்ததிகளைக் கொண்டிருத்தலால் அப் பேரினங்களின் வாழ்க்கைச் சுழலில் உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகின்றது (உ-ம். லேமினேரியா—Laminaria).

இந்தப் பெருந்தொகுதியை வாழ்க்கைச் சுழலின் அம்சங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்:

(1) ஐசோஜெனரேடீ (Isogeneratae) உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் காணப்படுவது (உ-ம். எக்டோகார்ப்பஸ் —Ectocarpus)
(2) ஹெடரோஜெனரேடீ (Heterogeneratae) உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் காணப்படுவது (உ-ம். லேமினேரியா —Laminaria)
(3) சைக்ளோஸ்போரீ (Cyclosporeae) சந்ததி மாற்றம் அற்ற வாழ்க்கைச் சுழல் காணப்படுவது (உ-ம். சார்காஸம் — Sargassum).

வகை : ஐஸோஜெனரேடீ
(Class : Isogeneratae)

பெருங்குடும்பம் : எக்டோகார்ப்பேலிஸ்
(Order : Ectocarpales)

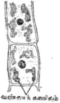
குடும்பம் : எக்டோகார்ப்பேசி
(Family : Ectocarpaceae)

எக்டோகார்ப்பஸ்
(Ectocarpus)

எக்டோகார்ப்பஸ் பழுப்புநிறப் பாசிகளுக்குள் மிக எளிமையான உடல அமைப்பைக் கொண்ட பேரினமாகும். அது தமிழ் நாட்டின் கிழக்குக்கரைப் பகுதிகளில் முக்கியமாகச் சென்னைத் துறைமுகத்துக்கு வடக்கேயும் (ராயபுரம்), மாமல்லபுரம் (Mahabalipuram), பாம்பன் (Pamban), குருஸடித் தீவுகள் (Krusadi islands), கன்னியாகுமரி ஆகிய இடங்களில் மிகுதியாகக் காணப்படும். இது குஞ்சங்கள் போல் பாறைகளின் மேலும்

(படம் 111), பெரிய கடற்பாசிகளின் மேலும் பொதுவாகக் காணப்படும். இந்தப் பாசியின் உடலம் கிளைத்த ஒற்றையடுக்கு இழைகளால் (uniseriate filament) ஆக்கப்பட்டு, மற்றும்

படம் 111
எக்டோகார்ப்பஸ்
வளரியல்பு



படம் 112
எக்டோகார்ப்பஸ் இழையின் இரு
செல்களின் தோற்றம்

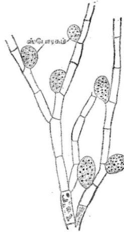
ஹெடரோடிரைக்கஸ் வளர் இயல்பைக் காண்பிப்பதாகும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் சில பட்டை (band shaped) அல்லது தட்டு போன்ற (discoid) வண்ணக்கணிகங்கள் காணப் படுகின்றன.

வாழ்க்கைச் சுழல்

இந்தப் பாசியில் வாழ்க்கைச்சுழலில் ஒத்த உருவச் சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. இதன் ஒரு சிற்றினமான எ. ஸிலி குலோஸஸின் (E. siliculosus) வாழ்க்கை வரலாறு நன்கு ஆராய்ந்து அறியப்பட்டுள்ளது. இவ் வரலாற்றை இப்போது கவனிப்போம்.

இந்தச் சிற்றினத்தின் ஸ்போரோபைட் சந்ததி (sporophyte) இருவிதமான ஸ்போரகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 113, 115 அ). ஒன்று, கோளம் அல்லது முட்டை வடிவம் கொண்ட ஓர் அறை ஸ்போரகம் (unilocular sporangium). மற்றொன்று கூம்பு போன்ற பல அறை ஸ்போரகம் (plurilocular sporangium) ஆகும். இந்த ஸ்போரகங்கள் கிளைகளின் மேல் காணப்படும். ஓரறை ஸ்போரகத்தில் 32 அல்லது 64 பக்க இரு கசையிழை கொண்ட (laterally biflagellate) ஜூஸ்போர்கள் தோற்றுவிக்கப் படுகின்றன. ஸ்போரோபைட் இரட்டை மயமானதால்,

ஜூஸ்போர் உண்டாவதற்கு முன் ஓரறை ஸ்போரகத்தில் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைகின்றது. ஆகவே ஜூஸ்போர்கள் ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களையே கொண்டுள்ளன. இவை



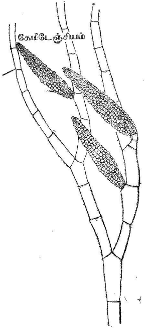
படம் 113

எக்டோகார்ப்பஸ் ஒரு செல் ஸ்போரகங்களுடன் காணப்படும் ஸ்போரோபைட் உடலம்

ஒரு சிறு துவாரத்தின் வழியே ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வெளிவந்து சிறிது நேரம் நீந்தி தக்க அடித்தளத்தில் படிந்து முளைத்து ஒரு புதிய எக்டோகார்ப்பஸ் உடலத்தை உருவாக்குகிறது (படம் 115 அ, இ). ஆனால், இந்த ஒற்றைமய உடலம் காமிட்டோபைட்டாகச் செயல்புரிகின்றது (படம் 115 இ).

ஸ்போரோபைட் உடலத்தின்மேல் காணப்படும் பல அறை ஸ்போரகத்தில், நீளவாட்டிலும் குறுக்குவாட்டிலும் அமைந்த பல கனசதுர (cubic) வடிவச் செல்கள் உள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றிலுமிருந்து (பக்க இருகசையிழை கொண்ட)

ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகி நுனியிலுண்டாகும் துவாரத்தின் வழியாக வெளிவருகின்றன. ஆனல், இந்தப் பல அறை ஸ்போரகத்தில் ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகும் முன் மையாஸிஸ் நடைபெறு



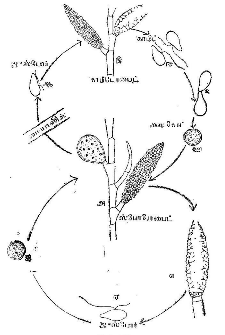
படம் 114
எக்டோகார்ப்பஸ் பல செல் காமிட்டேஞ்சியங்களுடன் காணபபடும் காமிட்டோபைட் உடலம்

வதில்லை (மைட்டாஸிஸ் பிரிவுதான் நடைபெறுகிறது). ஆகவே, இந்த ஜூஸ்போர்கள் இரட்டைமய நூக்ளியஸ் கொண்டவை.

இந்த ஜுஸ்போர்கள் வெளிவந்து இரட்டைமய எக்டோ கார்ப்பஸ் உடலங்களையே (ஸ்போரோபைட்) உண்டாக்கு கின்றன (படம் 115 அ—ஐ). ஆதலால் இரண்டாவது கூறப்பட்ட ஜுஸ்போர்கள் ஸ்போரோபைட்டையே திரும்பவும் உண்டாக்கும் ஆற்றல் (reduplication) உடையன. இருவிதமான ஜுஸ்போர் களின் தன்மையையும் வேறுபடுத்திக் குழப்பத்தைத் தடுக்க, ஸ்விடீலியஸ் (Svedelius) என்னும் பாசியியல் நிபுணர், இரட்டை மய ஜுஸ்போர்களுக்கு நியூட்ரலஸ்போர் (neutralaspore) என்றும், அவைகளைத் தோற்றுவிக்கும் ஸ்போரகத்துக்கு நியூட்ரல் ஸ்போரகம் (neutral sporangium) என்றும் பெயரை அளித்தார்.

ஒற்றைமய ஜுஸ்போர்களின் மூலம் உண்டான உடலம் காமிட்டோபைட்டாகச் செயல்படுகின்றது. அதன் கிளைகளின் மேல் கூம்பு போன்ற பல கனசதுரச் செல்கள் கொண்ட காமிட்டேஞ்சியம் (gametangium) உண்டாகின்றன. (புறத் தோற்றத்தில் இவை நியூட்ரல் ஸ்போரகத்தை ஒத்துள்ளன). இந்த காமிட்டேஞ்சியத்தினின்றும் பல சிறிய காமீட்டுகள் (பக்கவாட்டில் இருகசையிழைகள் கொண்ட) வெளி வந்து ஜோடியாக இணைந்து ஸைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன. இணையும் இரு காமீட்டுகள் பொதுவாக வெவ்வேறு உடலங்களைச் சார்ந்ததாகும். இரட்டைமய ஸைகோட் ஓய்வுநிலை கொள்ளா மல் உடனே முளைத்து ஸ்போரோபைட் உடலத்தை உருவாக்கு கிறது. (படம் 115 அ—இ). இந்தப் புதிய ஸ்போரோபைட் உடலம் முன்புபோல் ஓர் அறை ஸ்போரகத்தையும் பல அறை ஸ்போரகத்தையும் கொண்டதாகும். ஆகவே, எ.ஸிலிகுலோஸஸ் வாழ்க்கைச் சுழலில் உருவமொத்த சந்ததி மாற்றம் நன்கு காணப்படுகின்றது.

சில சமயங்களில் எக்டோகார்ப்பஸ் வாழ்க்கைச் சுழலில் மேல் விவரிக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சிகளினின்றும் இரு மாற்றங்கள் காண முடியும்: (1) ஓரறை ஸ்போரகத்தில் உண்டாகும் (ஒற்றைமய ஜுஸ்போர்கள் (காமிட்டோபைட் சந்ததியைத் தோற்றுவிப் பதற்குப் பதிலாக) ஜோடியாக ஒன்றோடொன்று இணைந்து, அதாவது, காமீட்டுகள் போலச் செயல்பட்டு, ஸைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன. (2) காமிட்டோபைட் உடலத்தில் தோன்றும் காமிட்டேஞ்சியத்திலிருந்து வெளிவரும் (ஒற்றை மய) காமீட்டுகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணையாமல் தனித்து முளைத்து காமிட்டோபைட் உடலத்தை மறுபடியும் உண்டாக்கு வதாகும். (ஜுஸ்போர் போல் செயல்படுகின்றன.) இவ்வாறு ஏற்படும் மாற்றங்களிலிருந்து காமீட்டுகளும் ஜுஸ்போர்களும்



படம் 115

படம் 111—115 எக்டோகார்ப்பஸ்

எ. ஸிலிக்குலோஸஸ் வாழ்க்கைச் சுழல்

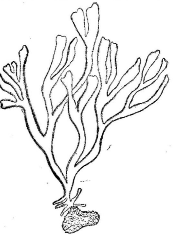
அ. ஒரு செல் ஸ்போரகமும் பலசெல் நியூட்ரல் ஸ்போரகங்களும் ஒருங்கே கொண்ட ஸ்போரோபைட் உடலம்

ஆ. ஒற்றைமய ஜூஸ்போர், இ. காமிட்டேஞ்சியங்களுடன் காமிட்டோபைட்
ஈ,உ. இரு காமீட்டுகள் இணைதல், ஊ. ஸைகோட், எ. நியூட்ரல் ஸ்போரகம்
ஏ. நியூட்ரல் ஸ்போர் (இரட்டைமயச் செல்), ஐ. நியூட்ரல் ஸ்போர் படிந்து முளைப்பதற்கு முன்.

ஒரே இயல்புடையன என்றும் காமீட்டுகள் முதல் முதலில் ஜுஸ் போரிலிருந்துதான் தோன்றி, பின் தங்களது இயல்புகளால் வேறுபட்டிருக்கின்றன என்றும் ஹார்ட்மான் (Hartmann) போன்ற பாசி வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர்.

பெருங்குடும்பம்: டிக்டியோடேலிஸ் (Order: Dictyotales)

இப் பெருங்குடும்பத்தில் அடங்கும் பேரினங்கள் இதற்கு முன் விவரிக்கப்பட்ட எக்டோகார்ப்பேலிஸ் பெருங்குடும்பத்தினின்றும்



படம் 116
டிக்டியோட்டா வளரியல்பு

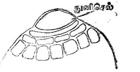
சில முக்கிய வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒன்று, உடலத்தின் வளர்ச்சி நுனிச்செல் (செல்கள்) மூலம் நிகழ்வது; இரண்டாவது, பாலிலாப் பெருக்கத்தின் போது கசையற்ற ஏப்ளேனோஸ்போர் போன்ற டெட்ரோஸ்போர்கள் (tetraspore) தோன்றுவது;

மூன்றுவது, பாலினப் பெருக்கம் உயர்ந்த ஊகமி முறையில் நிகழ்வது ; நான்காவது, பாலுறுப்புகள் (ஆந்தரிடியம், ஊகோனியம்) கூட்டமாக (sours) அமைந்திருக்கும் தன்மையாகும்.

டிக்டியோட்டா (Dictyota)

இந்தப் பேரினம் மிகுதியாக வெப்பநிலைக் கடல்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றது. தமிழ்நாட்டில் பாம்பன் (Pamban), குருஸாடித் தீவுகள் (Kurusadi islands), தூத்துக்குடி (Tuticorin) ஆகிய கரைகளில் இது நீரில் அமிழ்ந்த பாறைகளின்மேல் வளர்ந்து காணப்படும்.

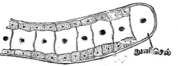
இது நிமிர்ந்து வாழும் ரிப்பன் போன்ற கிளைத்த பட்டையான உடலத்தைக் கொண்டது. இருசம பக்கங்களில் தொடர்ந்து கிளைத்திடும் உடலம் (dichotomous) தட்டுப்போன்ற பிடிப்புப்



படம் 117
டிக்டியோட்டா நுனிச்செல்லுடன் காணப்படும் உடலத்தின் (கிளைகளின்) நுனிப்பாகம்

பாகத்தின் மூடும் அடித்தளத்துடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் 116). உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒவ்வொரு கிளையின் நுனிப் பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒரு லென்ஸ் வடிவம் கொண்ட நுனிச் செல்லின் (lens-shaped apical cells) மூலம் நடைபெறுகின்றது (படம் 117). இந்த நுனிச்செல் பாகுபாடடைந்து அடிப்பகுதியில் புதிய செல்களை ஒன்றன்பின் ஒன்ருகத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்தப் புதிய செல் ஒவ்வொன்றும் நீளவாட்டில் இரு பாகுபாடுகளின் மூலம் மூன்று செல்களாகப் பிரிவடைகின்றன. இம்மூன்று செல்களில் இரு புறச்செல்களும் (marginal cell) சிறியதாகவும், நடுச் செல் (middle cell) பெரியதாகவும் காணப்படுகின்றன. இந்தச் செல்கள் பின்னர் குறுக்குத் தளத்தில் மாத்திரமே பாகுபாடடைகின்ற காரணத்தால் உடலம் முழுமையும் மூன்றடுக்கு (three layered) மூன்று செல் கனம் கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது (படம் 118). மத்திய அடுக்கில் உள்ள செல்கள் பெரியனவாகவும் நிறமற்றும், சேமிப்புப் பொருள்களைக் கொண்டும், புற அடுக்குச்

செல்கள் சிறியனவாகவும், வண்ணக்கணிகங்கள் (chromatophores) மிகுதியாகக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, மத்திய அடுக்குச் சேமிப்புக்கும், புற அடுக்குகள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கும்



படம் 118
டிக்டியோட்டா உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

பயன்படுகின்றன. சில சமயங்களில் நுனிச்செல் செங்குத்தான முறையில் பாகுபாடடைந்து இரு தனி நுனிச்செல்களாகச் செயல்படுகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சியே இருசமபாகக் கிளைத்தலுக்குக் காரணம். உடல இனப்பெருக்கம் சில சிற்றினங்களில் உடலத்தின் புறத்தினின்று பல வளரிகள் (out-growths) தோன்றிப் பின் பிரிந்து ஏதாவது அடித்தளத்தில் படிந்து புதிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன. இந்த வளரிகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் நுனிச்செல் (apical cell) ஒன்றின் மூலம் புதிய உடலத்தின் வளர்ச்சி நிகழ்கின்றது.

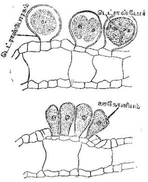
வாழ்க்கைச் சுழல்

டிக்டியோட்டா வாழ்க்கைச் சுழலில் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

டிக்டியோட்டாவில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் இயங்கும் சக்தியற்ற (non-mobile) டெட்ராஸ்போரின் (tetraspore) மூலம் நிகழ்கின்றது. டெட்ராஸ்போர்கள் கோளவடிவமான டெட்ராஸ்போரகங்களில் (tetrasporangia) உண்டாகின்றன. இந்த ஸ்போரகங்கள் உடலத்தின் பரப்பில் பொதுவாகத் தனித்தனியாக அமைந்துள்ளன. புற அடுக்கிலுள்ள (marginal layer) செல் பெரிதாகி, குறுக்குத் தளத்தில் பாகுபாடடைந்த பிறகு மேலே உள்ள செல் பல மடங்கு பெரிதாகி, கோளவடிவைக் கொண்டு டெட்ராஸ்போரகமாக மாற்றம் அடைகிறது. கீழே உள்ள செல் அதன் காம்புச் செல்லாக அமைகிறது. தொடக்கத்தில் டெட்ராஸ்போரகத்தில் உள்ள நூக்ளியஸ் இரட்டைமயமானதால் அது மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைந்து நான்கு ஒற்றைமய

நூக்ளியஸ்களைத் தோற்றுவித்த பிறகு அவைகளைச் சுற்றி நான்கு நான்முக (tetrahedral) அல்லது பிரமிட் (pyramid) போன்ற ஸ்போர்கள் உருவாகின்றன (படம் 119). முழுவளர்ச்சியடைந்த வுடன் டெட்ராஸ்போரகத்தின் உறை கிழிய, இந்த டெட்ரா ஸ்போர்கள் சுற்றியுள்ள நீரில் விடுவிக்கப்படுகின்றன. அவற்றுள் இரண்டு ஆண் காமிட்டோபைட் உடலமாகவும், மற்ற இரண்டு



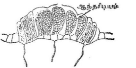
படம் 119
டிக்டியோட்டா டெட்ராஸ்போரகங்களுடன் காணப்படும் ஸ்போரோபைட் உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
டிக்டியோட்டா ஊகோனியங்களுடன் காணப்படும் பெண்காமிட்டோ பைட்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

பெண் காமிட்டோபைட்டாகவும் வளர்ச்சி பெறுகின்றன. ஆனல் புறத்தோற்றத்தில் ஸ்போரோபைட்டிற்கும் காமிட்டோபைட், டிற்கும் வேறுபாடு இல்லை.

பாலினப் பெருக்கம்

பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி முறையில் நடைபெறுகிறது. ஆந்தரிடியமும், ஊகோனியமும் முறையேஆண்காமிட்டோபைட், பெண் காமிட்டோபைட் உடலத்தின் இரு புறங்களிலும் திர ளாகக் காணப்படுகின்றன. ஆந்தரிடியத் திரள் (antheridial sorus) உடலத்தின் மேல் வெண்மையான பளபளப்பான பரப்புகளாகக்

காணப்படும். ஒவ்வொரு திரளிலும் 100—200 ஆந்தரிடியங்கள் உள்ளன. ஆந்தரிடியம் ஒவ்வொன்றும் பல அடுக்குகளாக அமைந்த நிறமற்ற கனசதுரச் செல்களைக் கொண்டு சுமார் 1500 ஆந்தரோஜாய்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த ஆந்தரிடியத் திரளின் சில மலட்டு ஆந்தரிடியச் செல்கள் பாகுபடாமல் பழுப்பு நிறம் கொண்டு இன்வலுக்கர் (involucre) என்ற பாதுகாப்பு



படம் 120

டிக்டியோட்டா ஆந்தரிடியங்களுடன் காணப்படும் ஆண் காமிட்டோபைட்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

உறையாக அமைந்துள்ளது (படம் 120). ஆந்தரிடியத்திலுள்ள செல்லுறைகள் கரைந்தவுடன் ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளியேறுகின்றன. இவை பேரி (pyriform) வடிவம் கொண்டு பழுப்புப் பாசியின் இயல்பிற்கு மாறாக ஒரே டின்சல் கசையிழையுள்ளதாகும் (uniflagellate). ஆனால், மற்றொரு மிகமிகச் சிறிய கசையும் புலப்படாமல் அமைந்துள்ளது என்றும் சிலர் கருதுகின்றனர்.

பெண் காமிட்டோபைட்டின் மேல் ஊகோனியத் திரள்கள் (oogonial sorus) பழுப்பு வண்ணப் பரப்புகளாகக் காணப்படும். அவை ஒவ்வொன்றிலும் 25—50 ஊகோனியங்கள் உள்ளன. அவைகளைச் சுற்றி இன்வலுக்கர் பாதுகாப்புக் கிடையாது. ஊகோனியம் ஒவ்வொன்றும் ஒரு செல்லால் ஆனது. இந்த ஊகோனியத்தின் உள்ளே புரோட்டோபிளாஸ்ட் முழுமையும் ஓர் அண்டமாகச் செயல்படுகிறது (படம் 119). அது முழு வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் ஊகோனிய உறை கிழியவும் வெளியே வந்து நீரில் மிதக்கிறது.

இவ்விதமாக, அண்டங்களும், ஆந்தரோஜாய்டுகளும் வைகறையில் வெளிவருகின்றன. ஆந்தரோஜாய்டுகள் அண்டத்தை அணுகும்போது அவைகளில் ஒன்று அதனுடன் இணைந்து கருவுறச் (fertilize) செய்கிறது. இவ்விதமாக உண்டான ஸைகோட் ஓர் உறையைச் சுரப்பித்துக்கொண்டு, உடனே ஓய்வு கொள்ளாமல் ஸ்போரோபைட் உடலமாக முளைக்கிறது. இவ்விதமாக இப்பாசியின் வாழ்க்கைச்சூழல் உருவமொத்த சந்ததி மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது.

வகை : ஸைக்ளோஸ்போரி
(Class : Cyclosporeae)

இந்த வகையில் அடங்கும் பேரினங்களில் வாழ்க்கைச் சுழலில் சந்ததி மாற்றம் அறவே காணப்படுவதில்லை. இதுவே, இதன் முக்கியச் சிறப்பியல்பாகும். மற்றும் உடலம் தாலஸ் இரட்டைமயத் தன்மை கொண்டது. ஆனால், பாலிலா இனப் பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை. பாலினப் பெருக்கம் உயர்ந்த ஊகமிமுறையில் நடைபெறுகின்றது. ஆந்தடிரியம், ஊகோனியம் ஆகிய பால் உறுப்புகள் கான்செப்டகிள்ஸ் (conceptacles) என்று கூறப்படும் குடுவை போன்ற குழிந்த பாகங்களில் காணப்படு கின்றன. மற்றும் ஆந்தரோஜாய்டும் அண்டமும் உண்டாகும் போது நூக்ளியஸில் மையாஸிஸ் முறை பாகுபாடு நிகழ்கின்றது. உடலத்தின் வளர்ச்சியும் நுனிச்செல்மூலமாக நடைபெறுகின்றது.

பெருங்குடும்பம் : ப்யூகேலிஸ் (Order : Fucales)

இவை வட தென் கோளப் பகுதிகளில் உள்ள குளிர்ந்த கடல்களில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவை கரையோரங் களில் 5 மீட்டர் ஆழம்வரை பாறைகளின் மேல் வளர்கின்றன. பேரினங்களுள் முக்கியமான 'சார்காஸம்' என்னும் பாசியைப் பற்றி இப்போது கவனிப்போம்.

சார்காஸம் (Sargassum)

சார்காஸம் என்னும் பழுப்பு நிறப் பாசி தமிழ்நாட்டில் பாம் பன், குருசாடித்தீவுகள், கன்னியாகுமரி ஆகிய பகுதிகளில்மிகுதி யாகக் காணப்படும். சார்காஸம் 'டிக்டியோட்டா'வைப் (dictyota) போலவே வெப்பக்கடல் பகுதிகளில் மிகுதியாகக் காணப்படும். ஒரு மீட்டருக்கு மேலும் சில சமயங்களில் நீண்டு காணப்படும் இந்தப்பாசி ''கல்ப் ஸ்ட்ரீம்'' (gulf stream) என்னும் வெப்பநீர் ஓட்டத்தின் பாதையில்,மிகுதியாகக் காணப்படுவதால் ''கல்ப் பாசி'' (gulf weed) என்றும் இதை அழைப்பர். மேற்கு இந்தியத் தீவுகளின் அருகிலும், ஆஸ்திரேலியாவின் அருகிலும், சில கடல்களில் மிதந்து வாழும் 'சார்காஸ'த்தின் சில சிற்றினங் கள் (உ-ம். ஸா. நேடன்ஸ் —Sargassum natans) எங்கும் நிறைந் திருப்பதால் அந்தக்கடல்கள், 'சார்காசோ கடல்' (sargasso sea) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

பொதுவாக, இந்தப் பாசியின் உடலம் நீரில் அமிழ்ந்து பாறையின்மேல் ஓர் அகன்ற தட்டுப் போன்ற (disc-like) அமைப் பினால் பற்றிக் கொண்டு வாழ்கிறது.

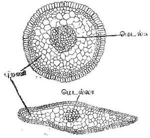
உடலம் புறத்தோற்றத்திலும் (படம் 121), அக அமைப்பிலும் டிக்டியோடாவைவிட அதிக சிக்கலான அமைப்புக் கொண்டுள்ளது. உடலம் மிகுதியாகக் கிளைத்துத் தண்டு இலைகள் போன்ற பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இலைகளின் விளிம்புகள் பற்களுடனோ அல்லது பற்கள் அற்றோ உள்ளன. சில சிற்றினங்

படம் 121
சார்காஸம் வளரியல்பு

களில் 'இலைகளில்' நடுநரம்பு போன்று காணப்படும். 'இலைகளின்' கோணங்களில் அல்லது இலைக்கோணங்களில் (axil) காம்புடன் சேர்ந்த காற்றுப்பைகள் அமைந்துள்ளன. இவை இந்தப் பாசியின் மேல்பாகம் நீரில் மிதப்பதற்கு உதவியாக இருக்கின்றன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் இலைக் கோணங்களில் மிகவும் சிறுத்த 'ரிசெப்டகிள்' (receptacle) என்று குறிப்பிடப்படும் இனப்பெருக்கக் (fertile) கிளைகள் காணப்படுகின்றன (படம் 121).

உடலத்தின் வளர்ச்சி பெரும்பாலும் மூலத்தண்டுப் பாகத்திலும் கிளைகளிலும் உள்ள நுனிச் செல்லின் இயக்கத்தினுல் (activity) ஏற்படுகிறது. இந்த நுனிச்செல் குவிந்த இடத்தில் நான்கு பக்கங்கள் கொண்டும் (tetrahedral), பக்கவாட்டில் 3 வெட்டு முகங்களைக் கொண்டும் உள்ளது. புதிதாக உண்டாகும் துண்டங்கள் மேலும் பிரிவடைந்து இரண்டு வகைகளில்

அமைந்துள்ளன. ஆகவே, உடலத்தின் மத்தியில் 'மெடல்லா' என்ற பாகமும், புறத்தில் 'கார்டெக்ஸ்' என்ற பாகமும் காணப் படும் (படம் 122). 'மெடல்லா' பாகத்திலுள்ள செல்கள்



படம் 122
சார்காஸம் தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும்
சார்காஸம் இலையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும்

மிகுதியாக நீண்டும், குறுக்குவாட்டில் குறுகியும், செல் உறை தடித்தும் அமைந்துள்ளன. இச் செல்கள் 'கடத்தும்' (conduction) தொழிலைச் செய்கின்றன என்று கருதப்படுகிறது. புறணிப் பாகத்தில் உள்ள செல்கள் சமவிட்டம் உடையனவாகவும், மெல்லிய செல் உறை உடையனவாகவும், மிகுதியான வண்ணக் கணிகங்கள் கொண்டவையாயும் காணப்படும். இவை ஒளிச் சேர்க்கைக்கு உதவுகின்றன. புறணியின் வெளிப்புறத்தில் உள்ள செல் அடுக்கு, பாதுகாப்பிற்குப் பயன்படுகிறது. ஆகவே சார்காஸத்தில் டிக்டியோட்டாவைவிட அதிகப்படியாகத் திசு வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

இனப் பெருக்கம்

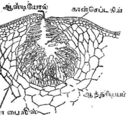
உடலப் பெருக்கம் : சில மிதக்கும் சிற்றினங்களில் (ஸா. நேடன்ஸ்) உடலம் பிளவுபட்டு, ஒவ்வொரு பிரிவுற்ற பாகமும் தனியே வளர்ச்சியடைவதன்மூலம் உடலத்தின் எண்ணிக்கை பன்மடங்கு அதிகரிக்கின்றது.

பாலினப் பெருக்க முறை

ஊகமி முறையில் நடைபெறுகிறது. பாலுறுப்புகள் வெளிப்புறத்தே அமையாமல் தனிப்பட்ட கிளைகளான ரிஸெப்டகிளில் பதிந்திருக்கும் குடுவை போன்ற குவிந்த பாகத்தில் தோன்றுகிறது. இந்தக் குவிந்த பாகத்திற்கு கான்செப்டகிள் என்று பெயர். இது வெளிப்பாகத்தில் ஒரு நுண்ணிய துவாரம் (ostiole) கொண்டுள்ளது. ரிஸெப்டகிளின் மேற்பரப்பில் பல கான்செப்டகிளின் துவாரங்கள் புள்ளிகள் போல் காணப்படுகின்றன.

ஆண்பால் கான்செப்டகிள்

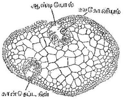
இக் கான்செப்டகிளின் அடித்தளத்திலிருந்து சிறு கிளைகள் கொண்ட ரோமங்கள் (பாராபைசிஸ்—paraphysis) உற்பத்தியாகின்றன. பாராபைசிஸ் அடிக்கிளைகளில் முட்டை வடிவமான பல ஆந்தரிடியங்கள் உண்டாகின்றன (படம் 123). ஒவ்வோர் ஆந்தரிடியத்திலும் 64 ஆந்தரோஜாய்டுகள் தோன்றுகின்றன.



படம் 123
சார்காஸம் ஆண் கான்செப்டகிளுடன் காணப்படும் ரிசெப்டகிளின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

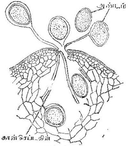
இந்த ஆந்தரிடியம் இரட்டைமயத் திசுவினின்றும் உண்டாவதால் ஆந்தரோஜாய்டுகள் தோன்றுவதற்கு முன் அச்செல்லின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்டு 64 ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றையும் சுற்றிப் பக்க இரு கசையுடைய ஆந்தரோஜாய்டு உருவாக்கப்படுகின்றது. இந்த ஆந்தரோஜாய்டின் இரு கசையிழைகளில் முன்பு உள்ளது குட்டையாகவும் (சாட்டை போன்றும்), பின்னுள்ளது நீண்டும் டின்சல் அமைப்பும் கொண்டுள்ளன. ஆகவே, மற்ற பழுப்புப் பாசிகளில் காணப்படும் கசையிழை அமைப்புக்கு எதிர்மாறாக இப் எண்டோகைட் (exochite, endochite) என்று இரு படலங்கள்

கொண்டுள்ளது. ஆந்தரோஜாய்டு, முழு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் பாசிகளில் காணப்படுகின்றது. ஆந்தரிடியம் உறை எக்ஸோகைட்,



படம் 124
சார்காஸம் பெண் கான்செப்டகிளுடன் காணப்படும் ரிசெப்டகிளின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

எக்ஸோகைட் கரையவும் எண்டோகைட் 64 ஆந்தரோஜாய்டு களைத் தன்னகத்தே அடக்கிக் கொண்ட வண்ணம் ஆஸ்டியோல்



படம் 125
சார்காஸம் பெண் கான்செப்டகிளிலிருந்து அண்டங்கள் வெளிவருதல்

(ostiole) வாயிலாக வெளிவருகிறது. பின்னர் எண்டோகைட்டும் கரைந்தவுடன் ஆந்தரோஜாய்டுகள் வெளியேறுகின்றன.

பெண்பால் கான்செப்டகிள்

ஆந்தரிடியம் அமைந்திருக்கும் முறைக்கு மாறுகப்பெண்பால் கான்செப்டகிளில் ஊகோனியம் (பாராபைசிஸ்மேலல்லாமல்)

அடித்தளத்தினின்றும் நேராக உண்டாகின்றது (படம் 124). ஊகோனியத்தின் கீழ் காம்புச் செல் ஒன்று உண்டு. இந்த ஊகோனியத்தின் வளர்ச்சியின்போது இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறைப் பாகுபாடடைந்து 8 ஒற்றைமய நூக்ளிய காக மாற்றம் அடைந்த பிறகு அவற்றுள் 7 சிதைவடைந்து விடுகின்றன. ஊகோனியத்தில் உள்ள 'புரோட்டோபிளாஸ்ட்' எஞ்சிய ஒற்றைமய நூக்ளியஸுடன் ஓர் அண்டமாகச் செயல் படுகிறது. ஊகோனியத்தின் உறை எக்ஸோகைட், மீசோகைட் (mesochite), எண்டோகைட் ஆகிய மூன்று படலங்களைக் கொண்டுள்ளது. அண்டம் முழுவளர்ச்சியடைந்தவுடன் எக்ஸோகைட் கரையவும், மீசோகைட் எண்டோகைட்டால் சூழப்பட்டு, அண்டம் மெதுவாக ஆஸ்டியோல் வழியாக வெளிவரும்போது மீசோகைட் ஆஸ்டியோலுடன் இணைந்து நீளக்காம்பாக நின்று விடுகிறது (படம் 125). இவ்விதம் வெளிவரும்போது ஆஸ்டியோலைச் சுற்றியுள்ள 'பெரிபைஸிஸ்' (periphysis) எனப்படும் மலட்டு ரோமங்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. எனவே, எண்டோகைட்டினுள் சூழப்பட்ட அண்டம், முழுதும் விடுவிக்கப்படாமல் கருவுறும் சமயத்திலும், மீசோகைட் காம்பினுல் ஆஸ்டியோலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வமயம் ஆந்தரோஜாய்ட் அண்டத்தை அணுகி இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது. பின்னர் ஸைகோட் அடித்தளத்தில் படிந்து இரட்டைமய சார்காஸ உடலமாக வளர்ச்சியடைகிறது. எனவே, சார்காஸத்தின் வாழ்க்கைச் சுழலில் சந்ததி மாற்றம் நிகழ்வதில்லை. மற்றும் மையாஸிஸ் காமீட்டுகள் உருவாகும்போது (gametogenesis) நிகழ்கின்றது.

பழுப்புப்பாசிகளில் பல மிகவும் பயனுடையன. சென்ற நூற்றுண்டில் கெல்ப் (kelf) என்று கூறப்படும் இப் பழுப்புக் கடல் பாசிகளை எரித்துக்கிடைத்த சாம்பல் (ash), அயோடின், பொட்டாசியம் அயோடைட் முதலிய வேதிப்பொருள்களைத் தயாரிக்க உபயோகப்பட்டு வந்தது. இரண்டாவதாக ஏலேரியா (Alaria), லேமினேரியா (Laminaria), மேக்ரோசிஸ்டிஸ் (Macrosystis). நீரியோசிஸ்டிஸ் (Nereocystis) ஆகிய கெல்ப் (kelf) களினின்று ஆல்ஜின் (algin) என்ற கூழ்மப் பொருள் (colloid) தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆல்ஜின் ஐஸ்கிரீம் தயாரித்தல், ரொட்டித் தொழில், ரப்பர் தொழில், வர்ணத் தொழில், மருந்து முதலியவைகளில் மிகுதியாக உபயோகப்படுகிறது. மூன்றாவதாகச் சிலநாடுகளில் (ஜப்பான்) லேமினேரியா, ஏலேரியாமுதலிய கெல்ப்புகளிலிருந்தது எடுக்கும் விளைவுப்பொருள்களை (products) உணவாக உட்கொள்கிறார்கள்.

8. தொகுதி : ஸயனேபைட்டா
(Division : Cyanophyta)

பசுநீலப் பாசிகள்
(Blue - green Algae)

இந்தத் தொகுதியில் அடங்கும் பாசிகள், மற்றப் பாசிகளி லின்றும் பல விதங்களில் வேறுபட்டுள்ளன. முக்கியமாக, செல் அமைப்பு மிகவும் எளிமையான நிலையைக் கொண்டுள்ளது. இந்தப் பாசிகளில் கசையிழையுடைய இனப்பெருக்கச் செல் களோ அல்லது பாலினப் பெருக்கமோ அறவே காணப்படுவ தில்லே. பச்சையத்தைத் தவிர முக்கியமாக பைக்கோஸயனின் (Phycocyanin) என்ற நீல நிறமி இருப்பதால் இப் பாசிகளின் செல்கள் பசுநீல நிறமாகக் காணப்படுகின்றன.

இந்தப் பாசிகள் நன்னீரிலும், உவர் நீரிலும், கடலிலும், வேகமாக ஓடும் ஆறுகளிலும், உறைந்த நீரைக் கொண்ட ஆர்க்டிக் (frigid seas of the Arctic) கடலிலும், வெப்பநீர் ஊற்று களிலும் (hot spirings), 85° செ.வரை ஈரச்சுவரிலும், ஈரமண்ணி லும் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சில பேரினங்கள் ஆந்தோசிராஸ் (Anthoceros), அஜோல்லா (Azolla), ஸிகஸ் (Cycas) முதலிய உயர் தாவரங்களின் திசுக்களுக்கிடையே வாழ் கின்றன. எரிமலேத் தீவுகளில், அங்குள்ள தாவரங்கள் எல்லாம் வெப்பமான லாவாவினுல் (molten lava) அழிவுற நேரிட்டால், பின்னர் முதன் முதலாகத் தீவுகளில் குடியேறும் தாவரங்கள் இந்தப் பசுநீலப் பாசிகளேயாகும். சில பருவ காலங்களில் பரந்த நன்னீர் நிலேகளிலோ அல்லது கடலிலோ ஒன்று அல்லது இரண்டு சிற்றினங்கள் மிகுதியாகப் பெருக்கமடைந்து அந்நீர் முழுவதும் பசுமை வண்ணமாகக் காரணமாகின்றன. இந்த நிலே "நீர் மலர்ச்சி" (water bloom) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது. இவ்வித நிலேயைக் கோவில் குளங்களில் மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Microcystis) என்னும் பேரினம் ஏற்படுத்துவதைச் சாதாரணமாகக்காணலாம். செங்கடலின் சிவப்பு நிறத்திற்கு டிரைக்கோடெஸ்மியம் (Trichodesmium) என்னும் பசுநீலப்பாசியே காரணம். சில சமயங்களில் கால்நடைகள் இவ்விதமாக 'நீர்மலர்ச்சி'யினுல் வண்ணமடைந்த நீரைப் பருகினுல் இறக்க நேரிடுகிறது.

இந்தப் பாசிகளின் உடல அமைப்பு பொதுவாக இருவகைப் படும். ஒன்று, இழைத்தன்மையற்றது. மற்றொன்று, இழைத் தன்மை உடையது. சில பேரினங்களின் உடலம் ஒரே ஒரு செல்லால் (கோளம் அல்லது அண்ட வடிவமான) ஆனதும், சிலவற்றில் பல செல்கள் சேர்ந்த கூட்டமைவாகவும், மற்றும் சிலவற்றில் இழைகளாகவும் அமைந்துள்ளன. பசுநீலப் பாசி களில் காணப்படும் இழை உடலத்திற்கு டிரைக்கோம் (Trichome) என்று பெயர். இந்த டிரைக்கோம் நேராக நீண்டோ அல்லது சுருள் வடிவத்திலோ இருக்கும். கிளைக்கும் இழைகளில் கிளை உண்டாதல் இருவகைப்படும்: (1) இயல்பாகக் கிளைத்தல் (normal branching) (உ-ம். ஸ்டைகோனிமா stigonema); (2) இயல் பற்ற கிளைத்தல் (false branching) (உ-ம். ஸைட்டோனிமா-Scytonema). சில பேரினங்களில் ட்ரைக்கோமின் நுனிப்பாகம் ஒரு நீண்ட ரோமமாக அமைந்துள்ளது (உ-ம். ரிவுலேரியா Rivularia).

பசுநீலப் பாசிகள் எல்லாவற்றிலும் செல்களைச் சுற்றிப் பசை உறை (mucilage sheath) அமைந்திருக்கும். இந்தஉறை வலைபோல் பின்னி அமைந்த மெல்லிய நார்களால் (microfibrils) ஆக்கப் பட்டிருப்பதாக எலக்ட்ரான் மைக்ரோஸ்கோப்பின் மூலம்அறியப் படுகிறது. மற்றும், இந்த உறை பொதுவாக நிறமற்றது. ஆனால், சில பேரினங்களில் இது மஞ்சள், பழுப்பு, சிவப்பு, ஊதா நிற மாகவும் இருக்கலாம். [உ-ம். கிளியோகேப்ஸா—Gloeocapsa]

உடலத்தின் வளர்ச்சி பாகுபாட்டின் மூலம் நிகழ்கின்றது. இந்தப் பாகுபாடு பெரும்பாலும் எந்தச் செல்லிலும் நடைபெற லாம். ஆனல், ஒரு சில பேரினங்களில் இழையின் வளர்ச்சி ஒரு நுனிச் செல்லினல் மட்டுமே (apical cell) நடைபெறுகிறது. (உ-ம். ஸ்டைகோனிமா). மற்றும் சில ட்ரைக்கோம்களில் ஓர் ஆக்கத் திசு (meristem) இழையின் பின் பாகத்தில் காணப்படுகிறது. (உ-ம். ரிவுலேரியாவில் வால் போன்ற குறுகிய பாகத்திற்கு முன்பு அமைந்துள்ளது.

செல் அமைப்பு

செல்லுறை, இரு படலங்களால் ஆனது. மெல்லிய உட் படலம் செல்லுலோசையும் (cellulose), பசைப்பொருள் போன்ற பருமனை வெளிப்படலம் பெக்டிக் (pectic) பொருளையும் கொண் டுள்ளது. மற்ற எல்லாப் பாசித்தொகுதிகளுக்கு மாறாக இங்குச் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் வேக்குயோலற்றுச் (without sap vacuole) செல்லின் முழு இடத்திலும் வியாபித்துள்ளது.

இந்தப் புரோட்டோபிளாஸ்டை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்க லாம். (1) நிறமுடைய குரோமேட்டோபிளாஸம் (Chromatoplasm) என்று கூறப்படும் புறப்பாகம், (2) நிறமற்ற மத்திய ஸென்ட்ரோ பிளாஸம் (Centroplasm) அல்லது ஸென்ட்ரல்பாடி (Central body) என்று கூறப்படும் அகப்பாகம். மற்றத் தொகுதிகளில் காணப் படுவது போன்ற இரு ஜவ்வால் சூழப்பட்ட (enclosed by double membrane) குரோமேட்டோபோர்கள் இந்தப் பாசிகளில் காணப் படுவதில்லை. ஆனல், குரோமேட்டோபிளாசத்தில் நிறமிகள் பல தட்டையான அடுக்குகளுள் (lamellae) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அடுக்குகளில் உள்ள நிறமிகள் பச்சையம் (Chlorophyll) கேரோடின் (Carotin) மஞ்சள் நிறமி ஸாந்தோபில் (Xanthophyll), நீலநிறமி பைகோஸயனின் (Phycocyanin), சிவப்புநிறமி (பைகோ எரித்ரின் — Phycoerythrin) ஆவன. நீலநிற பைகோஸயனின், பச்சையத்தின் பசுமை வண்ணத்துடன் சேர்ந்து பசுநீல வண் ணத்தை இந்தப் பாசிகளுக்கு அளிக்கின்றது. ஆனல், ஆழ்ந்த நீர் மட்டத்தில் வளரும் சில பசுநீலப் பாசிகள் சிவந்து காணப்படு கின்றன. ஏனெனில் அலைகளில் பைகோஎரித்ரின் என்ற சிவப்பு நிறமியின் சதவிகிதம் அதிகப்படியாக உயர்ந்துள்ளது. இத் தொகுதியில் அடங்கும் பல பாசிகளில், தன் மேல் விழும் ஒளியின் நிறத்துக்குத் தகுந்தாற்போல் பாசியின் நிறம் மாற்றமடைவதை பலர் கண்டுள்ளார்கள். இந்த நிகழ்ச்சிக்கு வண்ணத்தக அமைவு அல்லது 'காம்ப்ளிமென்டரி குரோமேட்டிக் அடாப்டேஷன்' (Complimentary chromatic adaptation) மற்றும் கைடுக்காவ் நிகழ்ச்சி (Gaidukov phenomenon) என்றும் பெயரிட்டுள்ளனர். உதாரணமாக ஆஸில்லடோரியா (Oscillatoria) என்னும் பேரினம் சிவப்பு ஒளியின்கீழ் வளர்க்கப்பட்டால் பசுமை நிறத்தையும், மஞ்சள் நிற ஒளியின் கீழ் வளர்க்கப்பட்டால் பசுநீல வண்ணத்தையும், பசுமை ஒளியில் சிவப்பு வண்ணத்தையும் அடைகிறது. இந்த மாற்றங்களுக்கு பைகோசயனின், பைகோ எரித்ரின் ஆகிய இரு நிறமிகளும் இருப்பதே காரணம் என்று கிலின் (Kylin) என்ற பாசியியல் வல்லுநர் (algologist) கூறி யுள்ளார்.

சென்ட்ரோபிளாஸம் (centroplasm) பல நுண்மணிகளுடன் (granules) காணப்படுகின்றது. இந்த மணிகள் பால்கன் முறையில் (feulgen test) பரிசோதிக்கப்பட்டால் டிஆக்ஸிரிபோ நியூக்ளியிக் அமிலத்தால் (deoxyribonucleic acid-D.N A) ஆக்கப்பட்டிருப்பது நன்கு புலப்படும். ஆகவே, இந்த நுண்மணிகள் மற்றத் தாவரங் களின் நூக்ளியஸின் குரோமேட்டின் நுண்மணிகளை ஒத்திருக் கின்றன. ஆனல், மற்ற உயிரினங்களில் காணப்படும் நூக்ளியஸ்

ஜவ்வு (nuclear membrane) இங்கு இல்லை. ஆகவே, பசுநீலப்பாசிகளின் செல்லில் நூக்ளியஸ்பாகம் (சைட்டோபிளாஸத்தினின்றும் ஜவ்வினுல் பிரிக்கப்படாமல்) திறந்தபடியிருப்பது (open nucleus) ஒரு முக்கியச் சிறப்பியல்பாகும். இத்தகைய நியூக்ளியஸ் பரிணுமத்தின் கீழ்நிலையைக் காட்டுகிறது. ஆகவே, இதை இன்ஸிபியென்டு நூக்ளியஸ் (incipient nucleus) அல்லது ரூடிமென்டரி நூக்ளியஸ் (rudimentry nucleus) என்றும் வழங்குவர். இவ்வித மான நூக்ளியஸின் அமைப்பு தாவரங்களில் மற்றபடி பேக்டீரியங்களில்தான் காணப்படும். சேமிப்புப் பொருள் நுண்மணிகளாக குரோமேட்டோபிளாசத்திலும் சென்ட்ரோபிளாஸத்தின் புறப்பாகத்திலும் காணப்படுகின்றன. குரோமேட்டோபிளாஸத்தில் காணப்படும் பொருள் கிளைகோஜன் (glycogen) என்ற ஒரு வித கார்போஹைட்ரேட்டாகும். சென்ட்ரோபிளாஸத்தில் காணப்படும் சேமிப்புப்பொருள் புரதப் பொருள் வகையைச் சார்ந்தது. அவைகளுக்கு ஸயனேபைசியன் நுண்மணிகள் (cyanophycean granules) என்று பெயர்.

மற்ருெரு முக்கிய அம்சமாவது, இந்தப் பாசிகளில் மைட்டோகாண்டிரியா (mitochondria) கிடையாது. (இத்தன்மை பேக்டீரியங்களிலும் காணப்படுகின்றது). ஆகவே, இந்த மைட்டோகாண்டிரியா அற்ற செல்தன்மையும் பரிணுமத்தின் கீழ்நிலையில் இந்தப் பாசிகள் இருப்பதைக் காட்டுகின்றது.

சில மிதக்கும் பசுநீலப் பாசிகளில், (planktonic forms) குரோமோபிளாசத்தில் வாயு நிறைந்த நுண்குமிழிகள் (gas-vacuoles or pseudo-vacuoles) காணப்படும். இவை இப் பாசிகள் மிதப்பதற்கு பெரிதும் உதவுகின்றன. உதாரணமாக ட்ரைக்கோம் உள்ள பேரினங்களில் குறுக்குச் சுவருக்கு இரு பக்கத்திலும் வரிசையாக இந்த நுண்குமிழிகள் அமைந்துள்ளன.

பசுநீலப் பாசிகளின் மற்ருெரு முக்கியமான இயல்பு யாதெனில் ட்ரைக்கோம் அமைப்பைக் கொண்ட பல (ஆஸிலடோரியேசி —Oscillatoriaceae குடும்பம் தவிர) சிற்றினங்களில் (ஹெடரோசிஸ்ட் —Heterocyst) என்ற ஒரு வகையான செல், இழைகளில் இங்கு மங்கும் காணப்படுவதாகும். நுனியில் அமைந்திருந்தால் நுனி ஹெடரோசிஸ்ட் (terminal heterocyst) (உ-ம். ரிவுலேரியா—Rivularia) என்றும் இழை செல்களுக்கிடையே இருந்தால் இடைவளர் ஹெடரோசிஸ்ட் (intercalary heterocyst) (உ-ம். அனபீனு—Anabaena, நாஸ்டாக்—Nostoc) என்றும் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இந்த ஹெட்ரோஸிஸ்டுகளின் செல்லுறை இரு

படலங்களைக் கொண்டுள்ளது. மற்றும் செல்லின் புரோட்டோ பிளாஸ்ட் வெளிரிய மஞ்சள் நிறத்தைப் பெறுகிறது. இந்தச் செல் உண்டாவதற்கு முன் ஒரு பக்கத்திலோ (நுனி ஹெடரோ ஸிஸ்டாயிருந்தால்) அல்லது இரு பக்கங்களிலோ, (இடை ஹெட ரோஸிஸ்டாயிருந்தால்) அடுத்துள்ள செல்லினுள் நுண் துவாரத் தின் (pores) வழியே தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

சில சமயங்களில் இந்த நுண்துளைகள் மூலம் புரோட்டோ பிளாஸ்ட் இழைகள் (protoplasmic connections) காணப்படும். ஆனால், ஹெடரோஸிஸ்ட் முழு வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் இந்த நுண்துளைகள் அடைக்கப்பட்டு அவ்விடங்களில் சற்றுப் பெரிய நுண்மணிகள் (polar nodules) காணப்படுகின்றன. ஹெடரோ ஸிஸ்டின் பணி (function) என்னவென்று வெகு நாட்களாக விவாதிக்கப்பட்டு வந்தது. எப்போதாவது (அரிதாக) ஹெட ரோஸிஸ்டிற்குள் 2-3 செல்கள் கொண்ட சிறு இழை தோன்று வதால் இந்த ஹெடரோஸிஸ்ட் ஓர் இனப்பெருக்கச் செல்லாகும் என்று ஸ்ப்ரேட் (Spratt), கெய்ட்லர் (Geitler) முதலானவர்கள் கருதுகிறார்கள். பண்டைக் காலத்தில் இது இனப்பெருக்கச் செல்லாக இருந்திருக்க வேண்டும். இப்போது அப்பணியை விட்டு ஒரு செயலற்ற உறுப்பாக (vestigial organ) மாற்றம் அடைந்து விட்டது என்பது அவர்கள் கருத்து. சில பேரினங் களில் ஹெடரோஸிஸ்டுக்கு அடுத்து ஸ்போர் அல்லது 'ஏகைனீட்' (akinete) உண்டாவதால் ஸ்போரை உண்டாக்கும் பணியில் ஹெடரோசிஸ்ட் பங்கு கொண்டுள்ளது என்றும் கருத இடம் இருந்தது. ஆனால் சமீபகாலத்தில் ஃபாக் (Fogg) முதலான வர்கள் பசுநீலப் பாசிகளில் நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்துதல் (nitrogen fixation) நிகழ்ச்சி இந்த ஹெடரோசிஸ்டில்தான் நடை பெறுகிறது என்று நிரூபித்துள்ளார்கள். ஆகவே, நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்துதல் ஹெடரோஸிஸ்டின் பணியாக இருக்கலாம் என்ற புதிய கொள்கை இப்போது வலுவடைந்து வருகின்றது.

உடல இனப்பெருக்கம்

பல பேரினங்களில் ட்ரைக்கோம்கள் சிறு துண்டுகளாகப் பிளவுபட்டுத் தனித்தனியே வாழ ஆரம்பிக்கின்றன, மெல்லிய பசை உறையால் சூழப்பட்ட இந்தச் சிறு துண்டுகள் (ஒரு செல் முதல் பல செல்கள் கொண்டவை) வேகமாக நகரும் (actively mobile) ஆற்றல் பெற்றவை. இவற்றிற்கு ஹார்மோகோன்கள் (hormogones) என்று பெயர் (உ-ம். ஆஸிலடோரியா)

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

சில பேரினங்களில் (நாஸ்டாக்—Nostoc, ரிவுலேரியா — Rivularia, ஸைடானிமா —Scytonema, ஸ்டைகோனிமா — Stigonema) ஓய்வு ஸ்போர்கள் (resting spores) காணப்படுகின்றன. அவை களுக்கு ஏகைனீட்டுகள் (akinetes) என்று பெயர். இவை உடலச் செல்களைவிடப் பெரிதாகவும் தடித்த செல் உறையைக் கொண்டும் காணப்படும். செல்லினுள் சேமிப்புப் பொருளான ஸயனோபைசின் (cyanophycin) நுண்மணிகள் மிகுதியாகக் காணப்படும். இவ்விதமாக உண்டான ஏகைனீட்டுகள் தனித்தும் ஜோடியாகவும் அல்லது வரிசையாகவும் டிரைக்கோம்களில் அமைந்திருக்கும். இந்த ஸ்போர்கள் வறட்சி நிலையையும் அதிக வெப்ப நிலையையும் தாங்கக்கூடிய சக்தி வாய்ந்துள்ளன. சிறிது கால இடைவெளிக்குப் பிறகாவது, அல்லது நீண்ட ஓய்வுக்குப் பிறகாவது இது முளைக்கிறது (germinates). இந்த நிகழ்ச்சியை டிபாரி (de Bary), பிரிட்ச் (Fritsch), கெய்ட்லர் (Geitler) முதலான வர்கள் விவரித்துள்ளார்கள். முளைக்கும் போது புரோட்டோ பிளாஸ்ட் இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட செல்களாகப் பாகுபட்டு ஒரு சிறு ஹார்மகோனை உருவாகிறது. முதலில் ஏகைனீட்டின் உறையின் உட்படலம் கரைந்து விடுகிறது. பிறகு, புறப் படலத்தில் ஒரு பக்கத்தில் சிறுபாகம் கரைய அந்த இடை வெளியின் வழியாகத் துரிதமாக நகர்ந்து இந்த ஹார்மகோன் வெளியேறி முழு வளர்ச்சி பெற்று ஒரு புதிய டிரைக்கோமாகிறது.

நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்துதல் (Nitrogen fixation)

பசிநீலப் பாசிகளுள் சில நைட்ரஜனைக் கிரகித்து நைட்ரஜன் கூட்டுப் பொருள்களை உண்டாக்க வல்லன என்ற உண்மையை முதன் முதலில் அறிந்து உலகிற்கு அறிவித்தவர் பிராங்க் (Frank, *1889*) என்பவரும், பெஜரின்க் (Beijerinck, *1901*) என் பவருமாவர். ஆனால், அப்போது நம்பப்படவில்லை. ஏனெனில் இப் பாசிகளின் மேலுள்ள பசைப்பொருளில் வாழும் பாக்டீரி யங்களே நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தும் நிகழ்ச்சியில் பங்கு கொள் கின்றன என்று கருதப்பட்டது. பின்னர் பசைப் பொருளில் வளரும் பாக்டீரியாவைக் கொன்று அப்புறப்படுத்த புற ஊதாக் கதிரை (ultraviolet rays) உபயோகப்படுத்தி மறுபடியும் பசு நீலப் பாசிகளைக் கொண்டு இச் சோதனைகள் நடத்தப் பெற்றன.

1942—43 ஆம் ஆண்டுகளில் பர்ரிஸ் (Burris), வில்சன் (Wilson) முதலானவர்கள், கனத்த நைட்ரஜன் *15* (heavy nitrogen, N^{15}) ஐஸோடோப்பை உபயோகித்து, சில பசுநீலப்

பாசிகள் உண்மையில் நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தும் நிகழ்ச்சியில் தனித்துப் பங்கு கொள்கின்றன என்று நிரூபித்துள்ளார்கள். [இதற்கு ட்ரேஸர் டெக்னிக் (tracer technique) என்று பெயர்.] ஆகவே, இப்போது இந்த உண்மையை யாவரும் ஒத்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள். இதுவரை சோதனையின் மூலமாக நாஸ்டாக் (Nostoc), அனபீனா (Anabaena), அனுபீனாப்ஸிஸ் (Anabaenopsis), சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம் (Cylindrospermum), ஆலோஸீரா (Aulosira), மேஸ்டிகோகிளாடஸ் (Mastigocladus), கேலோத்ரிக்ஸ் (Calothrix) டோலிபோத்ரிக்ஸ் (Tolypothrix) முதலிய பேரினங்கள் நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்த (Nitrogen fixation) வல்லன என்று நிரூபிக்கப்பட்டன.

இந்தப் பாசிகளின் நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தும் திறன், நெல் வயல்களில் சாகுபடியை அதிகப்படுத்துவதற்குப் பெரிதும் உதவுகின்றது. தமியா (Tamia) என்ற ஜப்பானிய தாவர இயல் நிபுணர் ஓர் ஏக்கர் நிலத்தில் பசுநீலப் பாசியின் உதவியால் 780 பவுண்டிற்கு அதிகமாக நைட்ரஜன் சத்தைப் பெருக்கலாம் என்று சோதனையின் மூலம் கணக்கெடுத்துக் கூறியுள்ளார்.

ஸயனேபைட்டாவின் வகைபாடு

ஸயனேபைட்டா தொகுதியின் கீழ் மிக்ஸோபைஸி (Class :— Myxophyceae) என்ற ஒரு வகையே உண்டு. இந்த வகை *(1)* குரோவோகாக்கேலிஸ் (Chroococcales), *(2)* செமிஸைப்பனேலிஸ் (Chaemesiphonales), *(3)* ப்ளூரோகேப்ஸலிஸ் (Pleurocapsales), *(4)* நாஸ்டாக்கேலிஸ் (Nostocales), *(5)* ஸ்டைகோனிநிமாடலிஸ் (Stigonematales) என்று ஐம்பெருங் குடும்பங்களாக வகுக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் முதல் மூன்றும் ஒரு செல் அல்லது கூட்டமைவு (colony) உடலத்தை உடையன. பின் இரு பெருங்குடும்பங்களும் இழை அல்லது ட்ரைக்கோம் உடலத்தைக் கொண்டவை. நாஸ்டாக்கேலிஸில் சில பேரினங்கள் இயல்பற்ற கிளைத்தல் (false-branching) முறையைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், ஸ்டைகோனிமடேலிஸின் பேரினங்களில் இயல்பான முறையில் டிரைக்கோம்களில் கிளைகள் (true-branching) உண்டாகின்றன.

குரோவோகாக்கேலிஸ்
(Chroococcales)

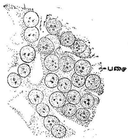
குடும்பம் : குரோவோகாக்கேசி

கிளியோகேப்ஸா (Gloeocapsa) கூட்டமைவு உடலம் கொண்டுள்ளது ; ஒவ்வொன்றிலும் 2—8 செல்களுடையது ; செல்கள் கோள வடிவம் உடையவை ; பெருக்கம் செல் பாகுபாட்டின்

மூலம் 3 தளங்களிலும் நிகழக்கூடும். செல்லைச் சுற்றிப் பை போன்ற பசை உறை உள்ளது. கூட்டமைவில் ஒவ்வொரு சந்ததிக்கும் ஒரு புதிய பசைஉறை உண்டாவதைக் காணலாம். இவ்வுறை, மஞ்சள், பழுப்பு, சிவப்பு அல்லது ஊதாநிறம் கொண்டுள்ளது. எப்போதாவது செல்லுக்குள் பல, மிகச் சிறிய தடித்த உறை ஸ்போர்கள் அல்லது நேனோஸைட்ஸ் (nannocytes) காணப்படும்.

வாழிடம்: ஈரமண், ஈரம் படிந்த பாறைகள், மணல் வடிகட்டிகள் (sand-filters in water works), ஈரச் சுவர்கள், நீர்க் குழாய்களுக்கு அடியிலும் காணப்படும்.

மைக்ரோசிஸ்டிஸ் (Microcystis) செல்கள் கோள அல்லது நீண்ட வட்ட வடிவம் கொண்டவை; செல்களுக்குத் தனிப்பட்ட



படம் 126

மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் செல் கூட்டமைவு பசையுடன் காணப்படுதல்

பசை உறை கிடையாது; பல செல்கள் ஒரு பரந்த பசை உறையில் படிந்துள்ளன (படம் 126); செல் பாகுபாடு எல்லாத் தளத்திலும் ஏற்படுகிறது; வாயு நுண்குமிழிகள் (gas vacuoles) அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

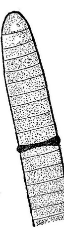
வாழிடம் : கோயில் குளங்கள், குட்டைகள் போன்ற நீர் நிலைகளில் மிதந்து வாழும் (planktonic) இச் சிற்றினங்கள் நீர் வற்றிய

காலங்களிலும், நைட்ரஜன் சத்து நீரில் அதிகமாயுள்ள நிலையிலும், வெப்பநிலை அதிகமான காலத்திலும் அதிகரித்து 'நீர் மலர்ச்சியை, (water bloom) உண்டாக்குகின்றன.

நாஸ்டாகேலிஸ்
(Nostocales)

குடும்பம்: ஆஸில்லடோரியேசி (Oscillatoriaceae)

ஆஸில்லடோரியா (Oscillatoria): (படம் 127) ட்ரைக்கோம்கள் நேரானவை; பசை உறை அற்றது (அல்லது காணப்படாதது); ட்ரைக்கோம் கிளைக்காதது. குறுகிய உடலத்தையுடைய சிற்றினங்கள் நீண்ட உருளை வடிவான செல்கள் கொண்டவை; பரந்த உடலத்தை உடைய சிற்றினங்களில் செல்கள் அகன்று வட்டத்தகடு போன்றவை. ட்ரைக்கோமின் நுனிச் செல் அரைக்கோள வடிவிலோ அல்லது தொப்பி போன்றோ (calyptra) உள்ளன. செல்களில் வாயுக் குமிழிகள் அதிகமாகக் காணப்படும்.



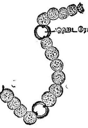
படம் 127
ஆஸில்லடோரியா
ட்ரைக்கோம் (இழை)

உடலப் பெருக்கம் (Vegetative multiplication).

ட்ரைக்கோம்களில் பசைப்பொருளாலான தட்டு (disc) தோன்றுவதாலும் (படம் 127), சில சமயங்களில் இடைச் செல்கள் இறந்துவிடுவதாலும், ட்ரைக்கோம்கள் பல துண்டங்களாகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் பிரிவினையடைந்து ஹார்மகோன்களாகச் செயல்பட்டு புதிய உடலங்களை உண்டாக்குகின்றன.

வாழிடம்: குட்டை, குளம் போன்ற நீர்நிலைகள்; ஈரமண். இந்தப் பேரினத்தின் சிறப்பியல்பாவது இழைகள் முன்னும் பின்னும் மெதுவாக (வழுக்கி—gliding) நகர்வதும், அதே சமயம் பக்கங்களில் (வலம் இடப்புறங்களில்) அசைவதுமாகும் (oscillate). இதனால் தான் இந்தப் பாசிக்கு ஆஸில்லடோரியா என்ற பெயர் கொடுக்கப்பட்டது. இவ்வித அசைவுக்கு

காரணம் (1) பசைப் பொருள்கள் சுரந்து வெளியிடுதல், (2) செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் முறையாக மாறி மாறி (சிறிதளவு) விரிவதும் பின்னர் சுருங்குவதுமாகும். மற்றும் இந்த நிகழ்ச்சி, ட்ரைக்கோமின் ஒரு நுனியிலிருந்து மற்றொரு நுனிக்கு அலைகள் போல ஒன்றன்பின் ஒன்றாகச் செல்லுவதும் அசைவுக்குக் காரணமாகும்.



படம் 128
நாஸ்டாக் இரு ஹெடரோசிஸ்டுகளுடன் காணப்படும் ஒரு டிரைக்கோம்

குடும்பம் : நாஸ்டாகேசி (Nostocaceae)

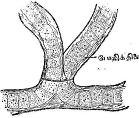
நாஸ்டாக் (Nostoc) : கூட்டமைவு உடலம் கொண்டது. பசைப் பொருளால் ஆன இக்கூட்டமைவு கோளம், நீள்சதுரம் அல்லது தாள் போன்று காணப்படும். புறப் பாகத்தில் நூற்றுக் கணக்கான, வளைந்த (contorted) சுருள் போன்ற ட்ரைக்கோம் கள் பதிந்து அமைந்துள்ளன (படம் 128). உடலச் செல்கள் கோளம்அல்லது நீள்சதுரவடிவம்கொண்டவை, ஹெடரோசிஸ்ட் இடை நிலையில் உள்ளது (intercalary heterocyst) (படம் 128). ஏகைனீட்டுகள் (akinetes) பொதுவாகக் கோளம் அல்லது நீள் சதுர வடிவமானவை. இரு ஹெடரோசிஸ்டுகளுக்கு இடையே இவை வரிசையாகச் சில சமயங்களில் அமைந்திருக்கும்.

வாழும் இடம் : குட்டைகள், நெல்வயல்கள், ஈரப் பாறை கள் முதலிய இடங்களிலும், நீர்த் தாவரங்களின் மேலும், ஆந்தோசிராஸ், அஜோல்லா என்னும் தாவரங்களின் செல் களுக்கிடையிலும், லைக்கன் உடலத்தினுள்ளும் காணப்படும்,

தொகுதி : ஸயனேபைட்டா

ஸைடோநிமிடேசி (Scytonemataceae)

ஸைடோநிமா (Scytonema) : ட்ரைக்கோம்களில் இயல்பற்ற வகையில் கிளைகள் (false branchings) தோன்றுகின்றன. பொது வாக இரு கிளைகளும் ஒரே பக்கத்தில் வெளிவரும் : ஒவ்வொரு கிளையிலும் பசை உறை உண்டு (படம் 129). இவ்விதக் கிளைகள் உண்டாகும்போது செல்பாகுபாட்டினல் பக்கங்களில் வளரும் கிளைகள் போல அல்லாமல் இழைகள் நேரடியாகப் பசை உறையைக் கிழித்துக் கொண்டு பக்கவாட்டில் வெளிவருகின்றன. பின்னர் இவை பசை உறையைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டு, ஹார்மகோன்களை உண்டாக்குகின்றன.



படம் 129
ஸைடோநிமா இரு போலிக்கிளைகளுடன் காணப்படும் உடலம்

வாழிடம் : நீர் சொட்டும் பாறைகளின் மேலும், மரப்பட்டை களின் மேலும், ஈரமண்ணிலும் பொதுவாகக் காணப்படும்.

குடும்பம்: ரிவுலேரியேசி (Rivulariaceae)

ரிவுலேரியா (Rivularia) : சிறு கோள வடிவான பசைக் கூட்டமைவாக, நீர்த்தாவரங்களின்மேல் ஒட்டிக் காணப்படும். ஒவ்வொரு பசைப் பந்திலும் நூற்றுக் கணக்கான இழைகள் ஒரு மையத்திலிருந்து எல்லாப் பக்கங்களையும் நோக்கிக் கதிர் போன்று அமைந்துள்ளன. சில சிற்றினங்களில் பசைப் பொருளில் கால்சியம் கார்பனேட் (calcium carbonate) உள்ள தால் இக்கூட்டமைவு உறுதியாகவும் கெட்டியாகவும் காணப்படு கிறது. ஒவ்வொரு ட்ரைக்கோமும் அடியில், ஒரு ஹெடரோசிஸ் டைக் (basal heterocyst) கொண்டுள்ளது. ட்ரைக்கோம்களில்

உள்ள செல்கள் ஒரே அளவிலில்லாமல் அடியில் (ஹைடரோசிஸ்டிற்கு அருகே) பருமனாகவும், மேலே செல்லச் செல்லக் குறுகியும் உள்ளன. குறுகிய மேற்பாகம், சில சிற்றினங்களில் மெல்லிய ரோமம் போல் (whiplike) நீண்டுள்ளது. மேற்பாகத்தில் சில செல்கள் ஆக்கத் திசுக்களாக (meristem) செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ட்ரைக்கோமின் அடிப்பாகத்திலும் பசைப் பொருளினின்றும் வேறுபட்ட ஒரு தனி உறை நன்கு காணப்படுகிறது.

வாழிடம் : நன்னீரில் மற்றத் தாவரங்களின் மேல் படிந்து கோள வடிவமான பசைப் பந்து போல் காணப்படும்.

9. தொகுதி: ரோடோபைட்டா
(Division : Rhodophyta)

சிவப்புப் பாசிகள்
(Red Algae)

இந்தத் தொகுதியில் அடங்கும் சிவப்புப் பாசிகள் மற்றப் பாசித் தொகுதிகளினின்றும் இரு விதங்களில் வேறுபடுகின்றன. ஒன்று, பாலினப் பெருக்கத்தின் போது சிக்கலான பல படிவங்களைக் கொண்டிருப்பது; இரண்டு, செல்களில் உள்ள வண்ணக் கணிகங்களில் மற்ற நிறமிகளுடன், பைகோஎரித்ரின் (phycoerythrin) என்ற சிவப்புநிறமி மிகுதியாக இருப்பதன் காரணமாக மற்ற நிறமிகள் மறைக்கப்பட்டுச் சிவந்த வண்ணமே இந்தப்பாசிகளில் காணப்படுவதாகும். மற்றும் பசுநீலப் பாசியைப் போல் இவைகளில் கசையிழையுள்ள இனப்பெருக்கச் செல்கள் அறவே கிடையாது.

ஒருசில பேரினங்கள் (12 பேரினங்கள்) தவிர மற்ற சிவப்புப் பாசிகள் எல்லாம் கடலில் வாழ்வன. நன்னீரில் சுமார் 50 சிற்றினங்கள் நீர் வீழ்ச்சிகளிலும், குளிர்ந்த மலை அருவிகளிலும், ஓடைகளிலும் காணப்படும் (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்—Batrachospermum). கடல்வாழ் பேரினங்கள் பெரும்பாலும் பாறைகளின் மேலும், மற்றக் கடல் தாவரங்களின் மேலும் காணப்படுகின்றன. எல்லாக் கடல்களிலும் காணப்பட்ட போதிலும் இவைகளின் பரப்பீடு (distribution) நீரின் வெப்ப நிலையைப் பொறுத்துள்ளது. உலகிலுள்ள மொத்த எண்ணிக்கையில் இவை 22 சதவிகிதம் வெப்ப மண்டலக் கடல்களிலும் (tropical seas), 78 சதவிகிதம் மற்றைய கடல்களிலும் (temperate seas and polar seas) காணப்படுகின்றன. இவ்விதமாகவே வெவ்வேறு ஆழங்களிலும் இந்தப் பாசிகளின் பரப்பீடு (distribution in depth) வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. இது நீர் மட்டத்தின் ஏற்ற—இறக்க நிலையைப் (tides) பொருத்திருக்கின்றது. மற்றும், நீரில் எவ்வளவு ஆழத்துக்கு ஒளி புகுந்து செல்லக் கூடும் என்பதும் இந்த ஆழப்பரப்பீட்டினுக்கு ஒரு முக்கியக் காரணமாகும்.

ஆகவே, கலங்கலின்றித் தெளிந்த நீரைக் கொண்ட கடல்களில் (உ-ம். பிளாரிடாவிலும், மத்திய தரைக்கடலிலும்) இப் பாசிகள் 75—90 மீட்டர் ஆழத்தில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

உடல அமைப்பு : இப் பாசிகளுள் இரண்டு பேரினங்களே ஒரு செல்லாலானவை; மற்றவையெல்லாம் பல செல் கொண்ட கிளைத்த இழை உடலம் கொண்டவையாகும். சில பாசிகளின் உடலம் தனித்தனியே உள்ள இழைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், பல பேரினங்களில் இழைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பசையால் (matrix) சூழப்பட்டு எளிதில் காணக்கூடிய பெரிய (macroscopic) உடலமாக அமைந்துள்ளன. சில சமயங்களில், இந்த இழைகளின் இணைப்பு மிகவும் நெருங்கியிருப்பதன் காரண மாக உயர் தாவரங்களில் காணப்படும் பாரங்கைமா (parenchyma) போலப் புலப்படும். ஆனால் இவை உண்மையில் போலி பாரங்கைமாவேயாகும் (pseudo-parenchyma).

உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒரு சில பேரினங்களில் (பேங்கியாய்டி — bangioideae) இடைநிலைச் செல்களின் பாகுபாட்டின் (intercalary growth) மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆனால், பெரும்பாலான பாசி யினங்களில் இது இழையின் நுனியில் உள்ள நுனிச் செல்லின் (apical cell) மூலம்தான் நடைபெறுகிறது. இந்தப் பாசிகளுள் நுனி (செல்) அமைப்பு இருவகைப்படும். ஒன்று ஓரச்சு இழை (monoaxial) ; சில பேரினங்களில் உடலம் ஒரே ஒரு மூல (அச்சு) இழையைக் கொண்டு பக்கங்களில் கிளைகளைத் தோற்றுவிக் கின்றன (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்). இரண்டு, பல மூல (அச்சு) இழைகள் மத்தியில் ஒருங்கே அமைந்து பல அச்சு அமைப்பு (multiaxial) அல்லது நீர் ஊற்று (fountain type) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இந்த இழைகள் ஒவ்வொன்றும் வெளிப் புறத்தில் கிளைகளைக் கொண்டுள்ளன.

செல்லமைப்பு : செல்லுறை செல்லுலோஸையும் பெக்டிக் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளது. பரிணாம முறையில் மேல் படியில் உள்ள பேரினங்களில் அடுத்தடுத்துள்ள செல்களுக்கு இடையில் செல்லுறையில் ஓர் அகன்ற துளை வழியாக ஒரு தடித்த புரோட்டோபிளாஸ இழை (protoplasmic strand) காணப்படும். செல்லினுள்ள புற ஸைட்டோபிளாஸத்தில் நூக்ளியஸ் பதிந் துள்ளது. சில பரிணாமத்தில் கீழ் நிலையிலுள்ள பேரினங்களில் செல்லின் மத்தியில் ஒரு விண்மீன் (stellate) போன்ற பெரிய வண்ணக் கணிகம் (chromatophore) உள்ளது. இதன் நடுவில் ஓர் உறையற்ற பைரினாய்ட் (naked pyrenoid) உள்ளது.

(பைரினாய்டைச் சுற்றித் தரச உறை கிடையாது.) ஆனல், முற் போக்கான (advanced) பேரினங்களின் செல்லில் பல சிறிய நீள் வட்டத்தட்டு போன்ற (discoid) பைரினாய்ட் அற்ற வண்ணக் கணிகங்கள் காணப்படும். வண்ணக் கணிகங்களில் காணப்படும் நிறமிகள் பச்சையம் a, பச்சையம் d, கோரோடின் (carotin) ஸாந்தோபில் (xanthophyll) பைகோஎரித்ரின், (phycoerythrin). பைகோஸயனின் (phycoyanin) ஆகியன. இந்த நிறமிகள் வெவ் வேறு விகிதங்களில் காணப்படுவதால், அவற்றிற்குத் தகுந்தாற் போல் பல்வேறு நிறங்கள் இந்தப் பாசிகளில் காணப்படுகின்றன. அதிக ஒளி இருப்பின், பைகோசயனின் அதிகப்படியாக உண்டாகிறது. ஆகவே, நீர்மட்டத்தில் உள்ள பாசிகளில் சிவந்த நிறம் தெளிவாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆனல் அதிக ஆழமான இடங்களில் வாழும் பாசிகளில் பைகோஎரித்ரின் அதிகமாக உண்டாவதால் அவை ரோஜாவண்ணம் அல்லது பகட்டான சிவப்பு நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. ஒளி கடல்நீரில் கீழ் நோக்கிப் பிரவேசிக்கும் போது நீலம் தவிர மற்ற எல்லாக் கதிர்களும் சிறிது சிறிதாக வடிகட்டப்படுகின்றன. ஆகவே அதிக ஆழமான இடங்களில் வாழும் பாசிகளுக்கு நீலக்கதிர்களே கிடைக்கின்றன. இவ்விதமான நீலக்கதிர்களை முழுதும் கிரகித்து ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்திக்கொள்ளும் வகையில் பைகோ எரித்ரின் ஒரு சிறந்த சாதனமாக அமைந்துள்ளது. இதனல்தான் சிவப்புப் பாசிகளைத் தவிர மற்றப் பாசிகள் ஆழம் மிகுந்த அடித் தளங்களில் வளர்வதில்லை.

கார்போஹைட்ரேட் சேமிப்புப் பொருள்கள் நுண்மணி களாக சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகின்றன. இவை பசும் பாசிகளில் காணப்படும் தரசத்தினின்றும் வேறுபட்டுள்ளன. ஏனெனில், அவை பொட்டாசியம் அயோடைடுடன் நீல நிறத்துக்குப் பதிலாகச் சிவப்பு கலந்த ஊதா நிறத்தை (reddish violet or wine red) கொடுக்கின்றன. ஆகவே இவ்விதமான வேறு பட்ட கார்போஹைட்ரேட் ஃப்ளோரிடியன் தரசம் (floridean starch) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது. பல சிவந்த பாசிகள் ஃப்ளோரிடோஸைட் (floridoside) என்னும் கரையக்கூடிய சர்க்கரைப் பொருளையும் சேமித்து வைக்கின்றன.

இனப்பெருக்கம்

உடல இனப்பெருக்கம் அரிதாகவே நடைபெறுகிறது. சில பேரினங்களில் ஒரே சந்ததியில் பாலிலாப் பெருக்கமும், பாலினப் பெருக்கமும், (haplobiontic) நிகழ்கின்றது. ஆனல், பல பேரினங்களில் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் (isomorphic alternation) கொண்ட வாழ்க்கைச் சுழல் காணப்படுகிறது.

பாலிலா இனப் பெருக்கம் கசையிழையற்ற (non-flagellated) மோனோஸ்போர் (monospore), டெட்ராஸ்போர் (tetraspore) முதலியவைகளால் நடைபெறுகின்றது. பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி முறையில் நிகழ்கின்றது. பெண்பால் உறுப்பான கார்ப்பகோனியம் கூம்பு வடிவக் குடுவை போன்றுள்ளது. அதன் மேல் உள்ள நீண்ட குழாய் வடிவான பாகத்துக்கு டிரைக்கோகைன் (trichogyne) என்று பெயர். இந்த கார்ப்பகோனியம் சாதாரணக் கிளையின் நுனிகளிலோ அல்லது தனிப்பட்ட கார்ப்பகோனிய இழையின் (carpogonial filament) நுனியிலோ அமைந்துள்ளது. இந்த கார்ப்பகோனிய இழை மற்ற உடல இழைகளினின்றும் (vegetative filaments) வேறுபட்டுள்ளது. அதாவது, அதன் செல்களில் வண்ணக்கணிகங்கள் கிடையா. கார்ப்பகோனியத்தின் அகன்ற கீழ்ப்பாகத்தில் நூக்ளியஸ் கொண்ட அண்டம் அமைந்துள்ளது.

ஆண்பால் உறுப்பு ஸ்பெர்மடேஞ்சியம் அல்லது ஆந்தரிடியம் (spermatangium or antheridium) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்பெர்மடேஞ்சியத்தில் உள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஜவ்வால் சூழப்பட்டு ஒரு சிறிய துளை வழியாக வெளிவந்து நீரில் அடித்துச் செல்லப்படுகிறது. இதற்கு ஸ்பெர்மேஷியம் (spermatium) என்று பெயர். இதனுள் இருக்கும் நூக்ளியஸ் ஆண் நூக்ளியஸாகச் செயல்படுகிறது.

ஸ்பெர்மேஷியம் மிதந்து கொண்டே கார்ப்பகோனியத்தின் டிரைக்கோகைன்மேல் மோதி அதனுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது. அந்த இடத்தில் ஸ்பெர்மேஷியத்தின் ஜவ்வும் டிரைக்கோகைனின் உறையும் கரைந்து ஸ்பெர்மேஷியத்தின் நூக்ளியஸும் சிறிது சைட்டோபிளாஸமும் டிரைக்கோகைனுக்குள் புகுந்து கீழ்நோக்கி நகர்ந்து, பின்னர் அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது (fertilised). சில பேரினங்களில் கருவுற்ற கார்ப்பகோனியத்தின் அடிப்பாகத்திலிருந்து பல கோனிமோபிளாஸ்ட் (gonimoblast) என்ற இழைகள் தோன்றுகின்றன. இந்த இழைகளின் நுனியில் கார்ப்போஸ்போரகம் (corposporangium) என்ற உறுப்பு உண்டாகிறது. இந்த ஸ்போரகத்தில் உள்ளிருக்கும் புரோட்டோபிளாஸ்ட் கார்ப்போஸ்போர் (corpospore) என்று குறிக்கப்படும் ஸ்போராக வெளிவந்து அடித்தளத்தில் படிந்து முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. இவ்விதமாக உண்டாகும் கீப்ரூட் பாடிக்கு (கோனிமோபிளாஸ்ட் கார்ப்போஸ்போரகம், அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள மலட்டு இழைகள் முதலிய யாவற்றிற்கும்) ஒருங்கே சிஸ்டோகார்ப் (cystocorp)

என்று பெயர் (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்—Batrachospermum). சில பேரினங்களில் கருவுறுதலுக்குப் பிறகு, கார்ப்பகோனியத்திலுள்ள இரட்டைமய நாக்ளியஸ் ஒரு குழல்மூலம் அருகிலுள்ள ஒரு செல்லுக்குள் நகர்ந்து செல்கிறது. இந்தச் செல்லுக்குத் துணைச்செல் அல்லது ஆக்ஸிலியரி செல் (auxiliary cell) என்று பெயர். பிறகு இரட்டைமய நாக்ளியஸைத் தன்பால் கொண்டுள்ள ஆக்ஸிலியரி செல் (துணைச்செல்) கோனிமோபிளாஸ்டுகளைத் (gonimoblast) தோற்றுவித்து அவைகளின் நுனியில் கார்ப்போஸ்போரகங்களை (carposporangia) உண்டாக்குவதன்மூலம் ஸிஸ்டோகார்ப் உருவாகிறது. இந்தத் துணைச்செல் சில பேரினங்களில் கருவுறுவதற்கு முன்பே (before fertilization) உண்டாகிறது (உ-ம். கிரேஸிலேரியா—Gracilaria). ஆனால், சில முன்னேறிய உயர்ந்த (advanced) பேரினங்களில் துணைச்செல் கருவுறுதலுக்குப் பின்னரே (after fertilization) (உ-ம். பாலிசைபோனியா—Polysiphonia) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

சில பேரினங்களில் (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்) கருவுற்றவுடன் அண்டத்திலுள்ள இரட்டைமய நாக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைந்த பின்னரே கார்ப்பகோனியத்திலிருந்து கோனிமோபிளாஸ்டுகளையும், கார்ப்போஸ்போரகங்களையும், கார்ப்போஸ்போர்களையும் உண்டாக்குகிறது. ஆகவே, மேற்கூறப்பட்ட செல்கள் யாவும் ஒற்றைமய நாக்ளியஸையே பெற்றுள்ளன. ஆகவே, கார்ப்போஸ்போர் முளைக்கும்போது ஒற்றைமய உடலத்தையே உண்டாக்குகிறது. அதனால் இவ்விதமான வாழ்க்கைச்சுழலைக் கொண்ட பேரினங்களில் ஒரே சந்ததி (haplobiontic) காணப்படும்.

ஆனால், பல பேரினங்களில் (உ-ம். கிரேஸிலேரியா, பாலிசைபோனியா) கருவுறுதலுக்குப் பிறகு இரட்டைமய நாக்ளியஸ், மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடையாமல் மைட்டாஸிஸ் முறையிலேயே பாகுபாடடைவதால், கோனிமோபிளாஸ்டும் கார்ப்போஸ்போரும் இரட்டைமய நாக்ளியஸையே கொண்டுள்ளன. கார்ப்போஸ்போர் முளைக்கும்போது இரட்டைமய ஸ்போரோபைட்டையே (sporophyte) தோற்றுவிக்கிறது. இன்னொரு சந்ததி, அதாவது ஸ்போரோபைட் சந்ததி உருவாக இதனால் வழி ஏற்படுகின்றது. ஆகவே, சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. இவ்விதமாக உண்டாகும் ஸ்போரோபைட் சந்ததி டெட்ராஸ்போரின் (tetraspore) மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் கொள்வதால் டெட்ராஸ்போரோபைட் (tetrasporophyte) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சில பேரினங்களில் ஸிஸ்டோகார்ப்பைச்

சுற்றி உறை உண்டாவதில்லை (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்). பரிணா மத்தில் மேல் நிலையிலுள்ள பேரினங்களில் சிஸ்டோகார்ப்பைச் சுற்றிப் பாதுகாப்பிற்காக ஓர் உறை (pericarp) உண்டாகிறது (உ-ம். கிரேசிலேரியா, பாலிசைபோனியா).

ரோடோபைட்டாவின் வகைபாடு

இதன் கீழ் அடங்கும் ரோடோபைசி (Class : Rhodophyceae) துணை வகை பேங்கியாய்டி (Subclass: Bangioideae) என்றும், துணை வகை ஃபிளரிடீயி (Subclass : Florideae) என்றும் இரு பிரிவுகளாக வகுக்கப்பட்டுள்ளது. பேங்கியாய்டியினுள் (Bangioideae) அடங்கும் பேரினங்கள் பரிணாம முறையில் கீழ்நிலையில் உள்ளவை. செல்களுக்கு இடையில் புரோட்டோபிளாஸமிக் இழைகள் கிடையா. மற்றும், செல்லில் ஒரு பெரிய விண்மீன் வடிவம் கொண்ட (உறையற்ற பைரினாய்டுடன் கூடிய) வண்ணக்கணிகம் உள்ளது. இனப்பெருக்கம் எளிய முறையில் நடைபெறுகின்றது (உ-ம். பேங்கியா—Bangia).

ஃப்ளரிடியினுள் (florideae) அடங்கும் பேரினங்கள் பரிணாம முறையில் முன்னேற்றம் அடைந்தவை. செல்களுக்கிடையே புரோட்டோபிளாச இழையைக் கொண்டுள்ளவை. செல்லில் பல சிறிய (பைரினாய்டற்ற) தட்டுவடிவ வண்ணக்கணிகங்கள் கொண்டுள்ளன. வாழ்க்கைச் சுழலில் பெரும்பாலும் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் காணப்படும் (isomorphic alternation). ஃபிளரிடியினுள் அடங்கும் பெருங்குடும்பங்களாவன :

1. நிமேலியோனேலிஸ் (Nemalionales) (உ-ம். பேட்ரகாஸ்பெர்மம்—Batrachospermum)

2. ஜைகார்டினேலிஸ் (Gigartinales) (உ-ம். கிரேசிலேரியா —Gracilaria)

3. செரேமியேலிஸ் (Ceramiales) (உ-ம். பாலிசைபோனியா —Polysiphonia)

4. ஜெலிடியேலிஸ் (Gelidiales)

5. கிரிப்டோனிமியேலிஸ் (Cryptonemiales)

6. ரோடிமீனியேலிஸ் (Rhodymeniales).

பெருங்குடும்பம் : நிமேலியோனேலிஸ் (Order : Nemalionales)

பேட்ரகாஸ்பெர்மம் (Batrachospermum)

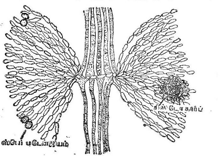
இந்தப் பாசி (படம் 130) நன்னீர் ஓடைகளிலும் குளிர்ந்த மலையருவிகளிலும் மிகுதியாகக் காணப்படும். இந்தப் பாசி தமிழ் நாட்டில் காம்பாக்கம் (Kambakkam), தேக்கடி (Thekkadi), கம்பம் (Cumbam) முதலிய மலைப்பிரதேசங்களில் உள்ள ஓடைகளிலும் அருவிகளிலும் காணப்படும். இப் பாசி கருநீலம் அல்லது ஊதா நிறத்துடன் (30 செ.மீ. நீளம் வரை) ஓடையில் சிறு கற்களின் மேல் ஒட்டி வளர்வதைக் காணலாம். இது தவளை முட்டைத் திரள்போலிருத்தலால் 'தவளை' ஸ்பான் பாசி (frog-spawn alga) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தப் பாசியின் உடலம் நீண்ட செல்கள் கொண்ட ஓர் அடுக்கு இழையால் ஆனது (mono axial). இந்த மூல அச்சின் நுனியில் உள்ள நுனிச் செல்லின் பாகுபாட்டின்மூலம் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இந்த மூல இழையில் குறுக்குச்சுவர் பாகங்களில் (கணுக்களில்) கிளைகள் வட்டடுக்கு முறையில் (whorled) அமைந்துள்ளன (படம் 131). இக் கிளைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவே வளரும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளன (குறுங்கிளைகள்-branches of limited growth). கிளைகள் நீள்வட்ட வடிவம் கொண்ட செல்களால் ஆனவை. கிளை ஒவ்வொன்றின் அடிச் செல்லிலிருந்தும் மற்றும் சில கிளைகள் தோன்றி மூல அச்சின் மேல் படர்ந்து வளர்ந்து ஒரு போலிப் புறணியாக (pseudo-cortex) அமைந்திருக்கிறது (படம் 131). இக் குறுங்கிளைகளைத் தவிர மூல அச்சைப் போன்று, நுனிச்செல் கொண்ட நெடுங்கிளைகளும் கணுக்களில் காணப்படுகின்றன.

படம் 130
பேட்ரகாஸ்பெர்மம் வளரியல்பு

பாலினப் பெருக்கம்

பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி முறையில் ஸ்பெர்மடேஞ்சியம், கார்ப்பகோனியம் மூலமாக நடைபெறுகின்றது. பேட்ரகாஸ்பெர்மத்தின் சிற்றினங்களுள் சில வேற்றுடலத்தன்மை (heterothallic) உடையன. மற்றவை ஒத்த உடலத்தன்மை (homothallic) உடையன.

கோள வடிவம் கொண்டு ஸ்பெர்மடேஞ்சியங்கள் தனித்து அல்லது ஜோடியாகக் குறுங்கிளைகளின் நுனியில் தோன்றுகின்றன (படம் 131). அவைகளினின்றும் ஸ்பெர்மேஷியம் ஒரு நுண்துளையின்வழி வெளிவந்து நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். கார்ப்பகோனியம், கிளையின்மேல் தனித்து அமைந்திருக்கும் (படம் 132).



படம் 131
பேட்ரகாஸ்பெர்மம் உடலத்தின் ஒரு பாகத்தின் தோற்றம்

அது குடுவைபோன்று நீண்ட டிரைக்கோகைனேக்கொண்டுள்ளது. ஸ்பெர்மேஷியம் டிரைக்கோகைன்மேல் மோதி அதன்மேல் ஒட்டிக் கொள்கிறது (படம் 132). பின்னர், செல் உறையும் ஸ்பெர்மேஷியத்தின் சவ்வும் கரைந்தவுடன் ஸ்பெர்மேஷியத்தின் நூக்ளியஸ் டிரைக்கோகைன் வழியாகச் சென்று அண்டத்தின் நூக்ளியஸுடன் இணைந்து கருவுறச் (fertilization) செய்கிறது. உடனே இந்த இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடு அடைந்து, ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்கள் உண்டாகின்றன. பின்னர், கார்ப்பகோனியத்தின் அடிப்பாகத்திலிருந்து பல இழை போன்ற

வளரிகள் தோன்றுகின்றன (படம் 133). இவற்றிற்குக் கோனிமோபிளாஸ்ட் இழை (gonimoblast filament) என்று பெயர். பின்னர், மைடாஸிஸ் பிரிவினைப்படி பல நூக்ளியஸ்கள் தோன்ற இச் சேய் நூக்ளியஸ்கள் கோனிமோபிளாஸ்டுகளுக்குள் நுழைகின்றன. பின்னர் ஒவ்வொரு கோனிமோபிளாஸ்ட் இழையின் நுனியிலும் ஒரு கார்ப்போஸ்போரகம் தோன்றுகிறது (படம் 133).

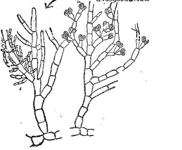
படம் 132
பேட்ரகாஸ்பெர்மம் கார்ப்பகோனியம் (டிரைக்கோகைனின்மேல் ஸ்பெர் மேஷியம் படிந்திருப்பதைக் காண்க)

படம் 133
பேட்ரகாஸ்பெர்மம் கருவுற்ற கார்ப்பகோனியம் கோனிமோபிளாஸ்டுகளேயும் கார்ப்போஸ்போரகங்களேயும் தோற்றுவிக்கும் படிவம்

இதன் புரோட்டோபிளாஸ்டு பின்னர் (உறையற்று) ஒரு கார்ப்போஸ்போராக வெளிவருகின்றது. இந்தப் படிவத்தில் கருவுற்ற கார்ப்போகோனியத்தைச் சுற்றி, பல கோனிமோபிளாஸ்டு இழைகளும் ஒரு கற்றையாக அதனைச் சூழ்ந்திருப்பதைக் காணலாம். இந்த ஃப்ரூட் பாடிக்கு (fruit body) சிஸ்டோகார்ப் (cystocarp) என்று பெயர் (படம் 131). சிஸ்டோகார்ப்பின் பாது காப்பு (உறை) அற்ற தன்மை இந்தப் பாசியின் பரிணமைக் கீழ் நிலையைத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது.

கார்ப்போஸ்போர் அடித்தளத்தில் படிந்து, முளைத்து ஒரு சிறிய கிளைத்த இழை உடலத்தை உண்டாக்குகிறது (படம் 134). இது முதிர்ந்த (adult) பேட்ரகாஸ்பெர்மம் உடலத்தைப் போல

அல்லாமல் ஓர் எளிய கிளைத்த இழைபோன்ற உடலத்தை மட்டுமே உண்டாக்குகிறது. இது சான்ட்ரான்ஷியா (Chantransia) என்ற ஓர் எளிய சிவப்புப் பாசியை உருவத்தில் ஒத்துள்ளது. ஆனால், இது பேட்ரகாஸ்பெர்மத்தின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரு படிவமேயாகும் ஆதலால் இதற்கு சான்ட்ரான்ஷியா படிவம் (chantransia stage) என்று பெயர். இந்தப் படிவத்தில் இழைகளின்மேல் பல மானேஸ்போரகங்கள் (monosporangia) தோன்றுகின்றன (படம் 134). இந்த ஸ்போரகத்திலுள்ள மானேஸ்போர் (monospore) வெளி வந்து, முளைத்து மறுபடியும் சான்ட்ரான்ஷியா போன்ற இழைகளை உண்டாக்குகிறது (படம் 134). இவ்விதமாகப் பல சான்ட்ரான்ஷியா இழைகள் உண்டாக முடியும்.



படம் 134
பேட்ரகாஸ்பெர்மம் சான்ட்ரான்ஷியா படிவம் (இடப்பக்கக் கிளையிலிருந்து முதிர்ந்த பேட்ரகாஸ்பெர்மம் உடலம் தோன்றுவதைக் காண்க)

பின்னர், ஒவ்வொரு சான்ட்ரான்ஷியா போன்ற இழை உடலத்தினின்றும் முதிர்ந்த பேட்ரகாஸ்பெர்மத்தின் சிறப்பியல்புகள் அனைத்தையும் கொண்ட உடலம் ஒன்று வளர்கின்றது (படம் 134 இடது). பேட்ரகாஸ்பெர்மம் உடலங்கள் எண்ணிக்கையில் பெருகுவதற்கு இந்த சான்ட்ரான்ஷியா படிவமே சிறந்த வழியாகும்.

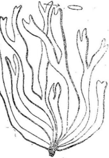
பேட்ரகாஸ்பெர்மத்தில் உடலம், கோனிமோபிளாஸ்டு இழைகள், கார்ப்போஸ்போரகங்கள், கார்ப்போஸ்போர்கள், சான்ட்ரான்ஷியா இழைகள் ஆகிய எல்லாப் படிவங்களும்

ஒற்றைமய நூக்ளியஸையே கொண்டிருத்தலாலும், கருவுற்ற கார்ப்ப கோனியம் ஒன்றே இரட்டைமய நிலையைக் காட்டுவதாலும், இதன் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரே சந்ததி (haplobiontic) காணப்படுகிறது.

பெருங்குடும்பம் : ஜைகார்டினேலிஸ் (Order: Gigartinales)

கிரேசிலேரியா (Gracilaria)

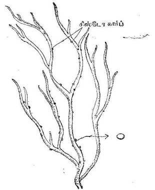
இந்தக் கடல்வாழ் பாசி உடலமைப்பிலும் வாழ்க்கை வரலாற்றிலும் பேட்ரகாஸ்பெர்மத்தைவிடச் சில அம்சங்களில் மேம்பாடடைந்து காணப்படுகிறது. இது தமிழகத்தில் மாமல்லபுரம் (Mahabalipuram), குருஸாடி (Krusadi), பாம்பன் (Pamban), கன்னியாகுமரி (Cape Comorin) ஆகிய கடற்கரைகளில் மிகுதியாகக் காணப்படும். புறத் தோற்றத்தில் இதனுடைய சிற்றினங்கள் இரு வகைப்படும். ஒரு வகையில் உடலம் ஒழுங்கற்ற



படம் 135
கிரேசிலேரியா கம்ப்ரெஸ்ஸா (தட்டையான உடலம்) வளரியல்பு

முறையில் கிளைத்தும், உருளை வடிவமாகவும், கருஞ்சிவப்பு நிறம் கொண்டும் அமைந்துள்ளது (உ-ம். கி.லிச்சனொய்டிஸ்-G.lichenoides) (படம் 136). மற்றொரு வகையில் உடலம் இருசமமாகக் கிளைத்தும் (dichotomously branched), தட்டையாகவும், வெளிரிய சிவப்பு

நிறத்துடனும் காணப்படும் (உ.ம். கி.கம்ப்ரஸ்ஸா-G. compressa) (படம் 135). இந்தப் பாசிகள் ஒரு தட்டையான வட்டப் பிடிப் பினுல் பாறை அடித்தளத்தில் ஒட்டிவாழ்வன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் அகன்ற விட்டத்துடன் காணப்படும். செல்களைக்

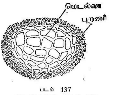


படம் 136
கி. லிச்சனுய்டிஸ் (உருளை உடலம்) வளரியல்பு

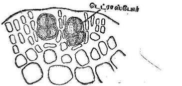
கொண்ட மெடுல்லா (medulla) என்ற மத்திய பாகமும் குறுகிய விட்டத்தைக் கொண்ட செல்கள் அமைந்த புறணியாகவும் (cortex) காணப்படும் (படம் 137). ஆனுல், இந்த அமைப்பு போலி பாரங்கைமாவாகும் (pseudo-parenchyma). தோற்றத்தில் பாரங்கைமாவைப்போல் காணப்படினும், உண்மைப் பாரங்கைமா அன்று. ஏனெனில், பல இழைகள் நெருக்கமாக அமைந்த காரணத்தால் இத் தோற்றம் ஏற்படுகிறது. புறணியின் வெளிப்பாகத்தினின்று ரோமங்களும் காணப்படுகின்றன. உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒரு நுனிச் செல்லின் பாகுபாட்டினுல் (apical growth) ஏற்படுகிறது. ஆகவே, உடலம் ஓரச்சு (mono-axial) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது.

கிரேசிலேரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழலில் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் (isomorphic alternation) காணப்படுகிறது. இரட்டைமயச் செல்களைக்கொண்ட ஸ்போரோபைட், டெட்ராஸ்போர்களைத் (tetraspores) தோற்றுவிக்கிறது. இந்த ஸ்போர்களைக் கொண்ட டெட்ராஸ்போரகம் (tetrasporangium) நீள் வட்டமானது (படம் 138). அது சிறு செல்கள் கொண்ட புறணிப் பாகத்தில் தோன்றுகின்றது.

டெட்ராஸ்போரகத்தில், டெட்ராஸ்போர்கள் உண்டாவதற்குமுன், இரட்டைமய நூக்ளியஸ், மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபட்டு, நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியங்களாக மாறியவுடன் ஸ்போரகத்தின் புரோட்டோபிளாஸ்டு குறுக்கு நெடுக்காகப் (cruciate) பிளவுபட்டு நான்கு ஸ்போர்களை உருவாக்குகின்றது (படம் 138). இந்த ஸ்போர்கள் முழு வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் ஸ்போரகத்தின் உறை கரைந்து அதற்கு மேலுள்ள புறணிச் செல்கள் அழிவடைய, இந்த டெட்ராஸ்போர்கள் வெளியேறி அடித்தளத்தில் படிந்து, ஒற்றைமய காமிட்டோபைட்டுகளாக முளைக்கின்றன. அந் நான்கினுள், இரண்டு பெண் காமிட்டோபைட்டுகளாகவும் மற்ற இரண்டும் ஆண் காமிட்டோபைட்டுகளாகவும் செயல்படுகின்றன.



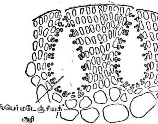
படம் 137
கிரேசிலேரியா—உடல அச்சின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்



படம் 138
கிரேசிலேரியா—டெட்ராஸ்போரகங்களுடன் காணப்படும் உடலம் (குறுக்குவெட்டு)

ஆண் காமிட்டோபைட்டில் கிளைத்த இளம் பாகங்களில் புறணியில், சிறு குழிகள் (pits) தோன்றுகின்றன (படம் 139). அவற்றினுள் ஆண்பாலுறுப்புகளான ஸ்பெர்மடேஞ்சியங்கள்

(உட்புறப் பாகத்தில்) உண்டாகின்றன (படம் 139). முறைப்படி இந்த ஸ்பெர்மடேஞ்சியங்களிலிருந்து ஸ்பெர்மேஷியங்கள் வெளி வந்து நீரில் மிதக்கின்றன. இதற்குள் பெண் காமிட்டோ



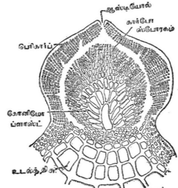
படம் 139
கிரேசிலேரியா—ஸ்பெர்மடேஞ்சிய குழிகளுடன் காணப்படும் உடலம் (குறுக்குவெட்டு)

படம் 140
கிரேசிலேரியா—கார்ப்பகோனியமும், அதைச் சார்ந்த செல்களும் (குறுக்குவெட்டு)
கிரேசிலேரியா—கார்ப்பகோனியம் கருவுற்றபின் தோற்றம் (குறுக்குவெட்டு)

பைட்டின் இளம் பாகங்களில் புறணியில் கார்ப்பகோனியம் தோன்றுகின்றது. முதலில் ஒரு தாங்கு செல்லின் மீது (supporting cell) சற்று வளைந்த இருசெல் கார்ப்பகோனிய இழை (2-celled

carpogonial filament) உண்டாகி அதன் நுனிச்செல் கார்ப்ப கோனியமாக உருவடைகின்றது (படம் 140). குடுவைபோன்ற இந்த கார்ப்பகோனியத்தின் நீண்ட டிரைக்கோகைன் (புறணி யின் வழியே) உடலத்திற்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. மற்றும், தாங்கு செல்லிலிருந்து பக்கங்களில் சேமிப்புப் பொருள் கள் மிகுதியாகக் கொண்ட பல செல் இழைகளும் வளர்கின்றன (படம் 140) இவற்றை ஊட்டச் சத்துச் செல்கள் (nurse-cells) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள்.

ஸ்பெர்மேஷியம் டிரைக்கோகைன்மேல் மோதி அதனுடன் ஒட்டிக் கொள்கிறது. முன் கூறியவாறு உறையும் சவ்வும் கரைய ஸ்பெர்மேஷிய நூக்ளியஸ் அண்ட நூக்ளியஸுடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது. பின்னர், கார்ப்பகோனியத்தின் அடிப் பாகம் தாங்கும் செல்லுடன் ஒரு குழாய்மூலம் இணைய, இந்த



படம் 141
கிரேசிலேரியா—சிஸ்டோகார்ப்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

சைகோட் நூக்ளியஸ் (பகுபடாமல்) தாங்கும் செல்லுக்குள் (supporting cell) பிரவேசிக்கிறது. எனவே, தாங்கும் செல்லே இந்தப் பாசியில் துணைச்செல்லாக (auxiliary cell) செயல் படுகின்றது. அதேசமயத்தில் சுற்றியுள்ள ஊட்டச் சத்துச்

செல்கள் (nurse-cells) எல்லாம் இந்தத் தாங்கும் செல்லுடன் இணைகின்றன (படம் 140). இவ்விதமான இணைப்பால் ஒரு பெரிய ஒழுங்கற்ற பிளாசென்டல் செல் (irregular placental cell) உண்டாக (படம் 140) அதன் மேல் பாகத்தினின்று பல கோனி மோபிளாஸ்டு இழைகள் தோன்றுகின்றன. இந்த கோனி மோபிளாஸ்டுகளின் நுனிகளில் கார்ப்போஸ்போரகங்களும், அவற்றினுள் கார்ப்போஸ்போர்களும் முறைப்படி தோன்று கின்றன. ஆனால், ஸைகோட் நூக்ளியஸ் மைடாஸிஸ் (mitosis) முறையிலேயே பகுப்படைதலால் கார்ப்போஸ்போரின் நூக்ளி யஸும் இரட்டைமய நிலையிலேயே உள்ளது. இவ்விதமாக வளர்ச்சியடையும் சிஸ்டோகார்ப்புக்கு (cystocarp) மேலுள்ள புறணியின் செல்கள் வேகமாகப் பாகுபாடடைந்து, சிறிது சிறிதாக, ஓர் அரைக்கோளம் (அல்லது பீப்பாய்) வடிவமான சிஸ்டோகார்ப் உறையைத் (pericarp) தோற்றுவிக்கிறது (படம் 141). இவ்வுறையின் நுனியில் ஆஸ்டியோல் (ostiole) என்ற ஒரு துவாரமும் ஏற்படுகின்றது. இந்த சிஸ்டோகார்ப் உறை பல அடுக்குகளைக் கொண்டது (படம் 141). ஆகவே, கிரேசிலேரி யாவின் சிஸ்டோகார்ப், பாதுகாப்பு உறையுடன் காணப் படுகிறது. இத் தருணத்தில் பெண் காமிட்டோபைட், உடலத் தின் புறத்தில் ஆங்காங்கே இந்த சிஸ்டோகார்ப்புகள் பல சிறு குமிழிகள்போல் காணப்படும் (படம் 136). (இவற்றின்மூலம் பெண் காமிட்டோபைட் உடலத்தைச் சுலபமாகக் கண்டறிய லாம்.) கார்ப்போஸ்போரகத்திலிருந்து கார்ப்போஸ்போர்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வரிசையாக வெளிவருவதைக் காணலாம் (படம் 141). சில சிற்றினங்களில் கோனிமோபிளாஸ்டு திரள்களி லிருந்து மெல்லிய இழைகள் சிஸ்டோகார்ப் உறைக்குள் (pericarp) நீண்டு வளர்ந்து உறைச் செல்களினின்று சத்துப் பொருள்களைக் கிரகித்து, வளரும் கார்ப்போஸ்போர்களுக்கு அளிக்கின்றன. கார்ப்போஸ்போர்கள் ஆஸ்டியோல் வழியாக வெளிவந்து அடித் தளத்தையடைந்தவுடன் இரட்டைமய ஸ்போரோபைட்டு களாக வளர்கின்றன.

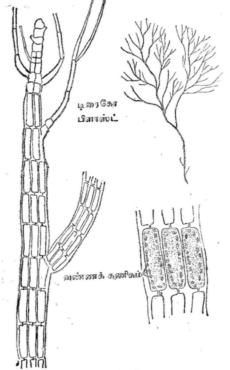
பெருங்குடும்பம் : செரேமியேலிஸ்
(Order : Ceramiales)

பாலிசைபோனியா (Polysiphonia)

பாலிசைபோனியா, சிவப்புப் பாசிகளுள் பரிணாம முறையில் **அதி உன்னத** (advanced) நிலையடைந்துள்ள பாசியாகும். ஆகவே, **பல சிறப்பியல்புகளை** இந்தப் பாசியின் வாழ்க்கை வரலாற்றில்

காணலாம். இது சென்னையில் எண்ணூர் உப்பங்கழியிலும் (backwaters of Ennore), அடையாறு ஆற்றின் (Adyar river) முகத் துவாரத்திலும் (estuary), பாம்பன், குருஸாடித் தீவுகளின் கடற் கரையிலும் காணப்படும். பொதுவாக இது கடல் தாவரங்களின் இலைகளின்மேல் [(உ-ம்.) ஹோலோபைலா - Holophila, என்ஹாலஸ்- Enhalus)] ரைஸாய்டுகளின்மூலம் பற்றி வாழ்கின்றன. இதன் உடலம் கிளைத்துச் சிவந்து ரோமங்களைப்போல் காணப்படும் (படம் 142). மூல அச்சு நீள்வாட்டில் பல வரிசைகளில் குழல் களைப் போன்ற செல்களைக் (polysiphonous) கொண்டிருத்தலால் இந்தப் பாசிக்கு பாலிசைபோனியா (poly-பல, siphon-குழல்) என்று பெயர் இடப்பட்டது (படம் 142). உடலத்தின் நுனிப் பாகங்களில் இரு சமபாகக் கிளைத்த (dichotomously branched) நிறமற்ற டிரைகோபிளாஸ்டு (trichoblast) என்ற ரோமங்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 142). அரைக்கோள வடிவம் கொண்ட நுனிச் செல்லின் (apical cell) பாகுபாட்டினால் உடலத்தின் வளர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. நுனிச் செல்லிலிருந்து துண்டிக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு செல்லும் நீள்வாட்டில் பாகு பாடடைந்து மத்திய செல் (central cell) ஒன்றையும் நான்கு (அல்லது நான்குக்கு மேற்பட்ட) சுற்றி அமைந்த (pericentral) செல்களையும் தோற்றுவிக்கிறது. எல்லாப் புதிய செல்களும் நீள வாட்டில் வளர்ந்து உடலத்தின் பல வரிசை அமைப்பை அளிக் கின்றன. ஆயினும், மூல அச்சில் நுனிச்செல் ஒன்றே இருத்தலால் உடலம் ஓரச்சு (monoaxial) அமைப்பையே கொண்டுள்ளது. உடலத்தின் நுனிப் பாகத்தில் மேற்கூறப்பட்ட துண்டங்கள் பாகுபாடடைவதற்குள் ஒரு மூலையில் ஒரு செல் பகுக்கப்பட்டு அது பின்னர் டிரைகோபிளாஸ்ட் ஆக வளர்ச்சியடைகிறது. பக்கக் கிளைகள் உண்டாகும்பொழுதும் இதே நிகழ்ச்சி காணப் படுகின்றது. ஆனால், டிரைகோபிளாஸ்டுக்கும் கிளைக்கும் உள்ள வேறுபாடென்னவெனில்டிரைகோபிளாஸ்டு ஓரடுக்கில்(uniseriate) செல்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால், கிளைகள் மூல இழையைப் போல் பல அடுக்குகளைக் கொண்ட (polysiphonous) செல் அமைப்பைக் கொண்டது. செல்களுக்கிடையில் புரோட்டோ பிளாஸ்மிக் இழைகள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன (படம் 142). செல்லுக்குள் பல சிறு நீள்வட்டத் தட்டு போன்ற (discoid) வண்ணக் கணிகங்கள் அமைந்துள்ளன (படம் 142).

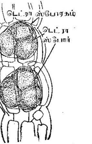
வாழ்க்கை வரலாறு : பாலிசைபோனியா, கிரேசிலேரி யாவைப்போல் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றத்தைத் தன் வாழ்க்கையில் கொண்டுள்ளது. ஆகவே, மூன்று விதமான



படம் 142
பாலிசைபோனியா—வளரியல்பு; உடலத்தின் மேல் பாகத்தின் தோற்றம்;
வண்ணக் கணிகங்களுடன் காணப்படும் செல்கள்

உடலங்களைக் காணலாம். அவை ஸ்போரோபைட் சந்ததியான டெட்ராஸ்போரோபைட் (tetrasporophyte), ஆண் காமிட்டோபைட், பெண் காமிட்டோபைட் ஆவன.

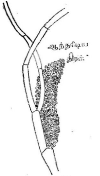
பாலிலாப் பெருக்கம்: ஸ்போரோபைட் உடலத்தின் இளம் பாகங்களில் கோளவடிவமான டெட்ராஸ்போரகங்கள் (tetra·sporangia) ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக வரிசையாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு டெட்ராஸ்போரகமும் நான்கு பிரமிட் (pyram·date) போன்ற டெட்ராஸ்போர்களை உண்டாக்குகிறது. முதலில் இந்த டெட்ராஸ்போரகம் ஒரு பக்கத்தில் உள்ள பெரிய மத்திய செல்லின் குறுக்குப் பாகுபாட்டினால் உண்டாகிறது. அது பெரிதாக வளர்ச்சியடையும்போது அதன் இரட்டைமயமான நூக்ளியஸ், மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்டு நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களாகப் பெருகியவுடன் ஸ்போரகத்தின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் நான்காகப் பிரிந்து டெட்ராஸ்போர்களாக வளர்ச்சியடைகின்றன (படம் 143). இந்த 4 ஸ்போர்கள் அமைந்துள்ள விதம் கிரேசிலேரியாவில் டெட்ராஸ்போர் அமைந்துள்ள விதத்தினின்றும் வேறுபட்டுள்ளது. இங்கு இந்த அமைப்பு டெட்ராஹிட்ரல் - டெட்ரேட் (tetrahedral-tetrad) எனப்படும். இந்த டெட்ராஸ்போர்கள் உடலத்தினின்று விடுவிக்கப்பட்டவுடன் படிந்து, காமிட்டோபைட்டுகளாக வளர்கின்றன. நான்கு டெட்ராஸ்போர்களில் இரண்டு ஆண் காமிட்டோபைட்டுகளையும், இரண்டு பெண் காமிட்டோபைட்டுகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன.



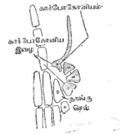
படம் 143
பாலிசைபோனியா—ஸ்போரோபைட் உடலத்தில் காணப்படும் டெட்ராஸ்போரகங்கள்

பாலினப் பெருக்கம்: ஆண் காமிட்டோபைட்டின் நுனிப் பாகங்களிலுள்ள டிரைகோபிளாஸ்டுகள், ஸ்பெர்மடேஞ்சியங்களைத் (spermatangia) திரளாகத் தாங்கி நிற்கின்றன (படம் 144). இந்த ஸ்பெர்மடேஞ்சியங்கள், அமைப்பில் திராட்சைக் கொத்துகளைப்போலுள்ளன. டிரைகோபிளாஸ்டின் இருகிளைகளுள் ஒன்றே ஸ்பெர்மடேஞ்சியத் திரளைத் தாங்கிநிற்கிறது (படம் 144). இந்த ஒவ்வொரு ஸ்பெர்மடேஞ்சியத்தினின்றும் ஒரு ஸ்பெர்மேஷியம் வெளிவந்து நீரில் மிதக்கிறது.

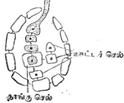
இதுபோலவே, பெண் காமிட்டோபைட்டின் உடலத்தின் உச்சியிலுள்ள டிரைகோபிளாஸ்ட் கார்ப்பகோனியத்தைத்



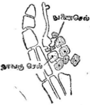
படம் 144
பாலிசைபோனியா—ஆண் காமிட்டோபைட் உடலத்தின் நுனியில் காணப்படும் ஸ்பெர்மடேஞ்சியத் திரள்



படம் 145
பெண் காமிட்டோபைட் உடலத்தின் நுனிப்பாகத்தில் காணப்படும் 4-செல் கார்ப்பகோனிய இழை



படம் 146
பாலிசைபோனியா—கார்ப்பகோனிய இழையின் மற்றொரு தோற்றம்



படம் 147
கருவுறுதலுக்குப் பிறகு உண்டாகும் புதிய செல்களுடன் கார்ப்பகோனிய இழையின் தோற்றம்

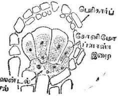
தாங்கி நிற்கிறது. இந்தக் கார்ப்பகோனியம் நான்கு செல் கொண்ட (4 celled) தனிப்பட்ட கிளையின் (specialised branch)

மேல் தோன்றுகிறது. வண்ணக் கணிகங்கள் அற்ற செல்களைக் கொண்ட இந்தச் சிறப்பு இழைக்கு கார்ப்பகோனிய இழை (carpagonial filament) என்று பெயர் (படம் 145).

கார்ப்பகோனிய இழையைத் தாங்கியிருக்கும் செல்லைத் தாங்கு செல் (supporting cell) என்று அழைக்கலாம். கார்ப்பகோனிய இழையில் உள்ள நுனிச்செல்லே கார்ப்பகோனியமாக வளர்ச்சியடைகின்றது. இந்தக் கார்ப்பகோனிய இழை வளைந்து அமைந்திருத்தலால், கார்ப்பகோனியத்தின் அடிப்பாகம் தாங்கு செல்லுக்குமேல் வெகு அருகில் அமைந்திருத்தலைக் காணலாம் (படம் 145). மற்றும் இந்தத் தாங்கும் செல், கீழ்ப்புறத்தில் ஒரு செல்லையும், பக்கத்தில் இரு செல்களையும் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 146). குறிப்பிட்ட முறையில் கருவுறுதல் நிகழ்ந்த பின்னர் பின்வரும் நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன (படம் 147).

(1) தாங்கும் செல் தனக்கு மேல் பாகத்தில் ஒரு புதிய துணைச்செல்லை (auxiliary cell) தோற்றுவிக்கிறது (படம் 147).

(2) கார்ப்பகோனியத்திலுள்ள இரட்டைமய நூக்ளியஸ் ஆக்ஸிலியரி செல்லுக்குள் ஒரு சிறு குழாய் மூலம் பிரவேசிக்கிறது (படம் 147).

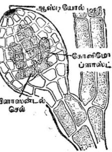


படம் 148
பாலிசைபோனியா—இளம் சிஸ்டோகார்ப்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

(3) தாங்கு செல்லுக்குக் கீழுள்ள ஊட்டச் சத்துச் செல் இரண்டாகப் பிரிகின்றது. பக்கங்களிலுள்ள ஊட்டச் சத்துச் செல்கள் பல செல்களாகப் (4—10) பெருகுகின்றன. அதிகமாக சேமிப்புப் பொருள்களைக் கொண்டிருத்தலால் இவை சத்துச் செல்கள் (nurse cells) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

(4) ஆக்ஸிலியரி செல்லும், தாங்கு செல்லும் மற்றும் எல்லாச் சத்துச் செல்களும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு பெரிய ஒழுங்கற்ற பிளாசென்டல் செல்லாக மாறுகின்றது (படம் 148). இந்தப் பெரிய செல்லினின்று மேல் பாகத்தில் பல கோனிமோ பிளாஸ்டு இழைகள் தோன்றி (படம் 148, 149) அவற்றின் நுனிகளில் கார்ப்போஸ்போரகங்கள் தோன்றுகின்றன. கருவுறுதலுக்குப் பின்பு எல்லாப் பாகுபாடும் மைட்டாஸிஸ் முறையில் நடைபெறுவதால் கார்ப்போஸ்போரகங்களில் உண்டாகும் ஸ்போர்களும் இரட்டைமயமானது.

(5) இவ்வாறு உண்டாகும் சிஸ்டோகார்ப்பைச் சுற்றி மலட்டு இழைகள் (sterile cells) வளர்ந்து பீப்பாய் போன்ற இரு அடுக்குப் பாதுகாப்புச் சுவரை (2 layered pericarp) தோற்றுவிக்கிறது (படம் 149). உறையின் மேல்பாகத்தில் ஆஸ்டியோல் துளை உண்டாக அதன்மூலம் கார்ப்போஸ்போர்கள் பின்னர் வெளிவருகின்றன. இந்தக் கார்ப்போஸ்போர்கள் இரட்டைமய நூக்ளியஸைக் கொண்டிருத்தலால் அவை முளைக்கும்போது டெட்ராஸ்போரோபைட் உடலத்தை (tetrasporophyte) உண்டாக்குகிறது.



படம் 149

பாலிசைபோனியா—முதிர்ந்த சிஸ்டோகார்ப்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

கிராஸிலேரியாவிற்கும் பாலிசைபோனியாவிற்குமுள்ள முக்கிய வேறுபாடு யாதெனில், பாலிசைபோனியாவில் ஆக்ஸிலியரி செல் கருவுறுதலுக்குப் பின்னர் தோன்றுகின்றது. ஆனால், கிராஸிலேரியாவில் தாங்கு செல்லே (supporting cell) ஆக்ஸிலியரி செல்லாகச் செயல்புரிகின்றது.

சிவந்த பாசிகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

ஜப்பான் முதலிய நாடுகளில் சிவந்த பாசிகளில் சில உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன (உ-ம்.) பார்பைரா (Porphyra). ஜப்பானில் கடலில் மிகுதியாக இப்பாசி பயிர் செய்யப்பட்டு வருகிறது. கிரசிலேரியா (Gracilaria), ஜெலிடியம் (Gelidium) ஆகிய பாசிகளிலிருந்து எகார்—எகார் (Agar—Agar) என்ற ஒருவித கூழ்ப்பொருள் வடித்தெடுக்கப்படுகின்றது. இத்தகைய எகாரை அளிக்கும் பாசிகளை எகாரோபைட்டுகள் (Agarophytes) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். இந்த எகார் பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பாசி முதலியவற்றைச் செய்முறையில் வளர்க்கும் சாதனமாகப் (culture medium) பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் இந்த எகார் மிட்டாய், ரொட்டி, இறைச்சி முதலியவைகளைப் பக்குவப் படுத்துவதற்கும், சில மருந்துவகைகள் தயாரிப்பதற்கும் உபயோகப்படுகிறது.

கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் (Marine Algae)

கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் தெளிவாக மண்டல அமைப்புப் பாறைகளிடையே கடலோரங்களில் அமைந்துள்ளன. பெரும்பாலும் இவை பிடிப்பான்கள் (holdfasts) கொண்டவை. இவற்றின் உதவியால் ஆல்காக்கள் பலத்த அலைகளின் செயலினைத் தாங்க வல்லவை. இந்த ஆல்காக்களின் இளம் ஸ்போர் முளைகளுக்கும் (sporelings) இத்திறன் உண்டு. மேலும் இவற்றின் ஸைகோட்டுகள் பாறைகளின்மீது பிணைக்கும் (attachment) செயலும் வெகு வேகமாக நடைபெறுகிறது. அலையின் செயலானது ஆல்காக்களில் மண்டலங்களை (zonation) வகிக்கின்றது. இது அலைகளின் உயரம், வெயிலேற்றம், ஈரத்திவலை, காற்றின் வேகம் முதலியவைகளைப் பொறுத்துள்ளது. கடல்வாழ் ஆல்காக்களில் சில இடங்களில் நீரோட்டங்கள் வேகமாக (tidal currents) இருக்கலாம். உப்பு சதுப்பு தாழ்நிலங்கள், உவர் சதுப்புநில கடற்சுழிகள், ஓடும் நீரோட்டத்தின் வேகம், உள்ளரிப்பு அளவை நிர்ணயிக்கின்றதாகும். அதைத் துணைக் கொண்டு ஒரு கடற்கழியில் காணப்படும் ஆல்காக்கள் குழுமத்தின் (algal community) வளர்ச்சியின் அளவைக் கண்டறியலாம். செல்களில் உப்புத் தன்மையைப் பொறுத்து நீர்க்காப்பு அமைந்துள்ளது. ஈரப் பசையையும் இது பொறுத்துள்ளது. கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் அவைகள் வாழும் மண்டலங்களைத் தவிர மற்ற இடங்களில் காண்பதரிது. அவை எளிதில் உலர்ந்தும் விடுகின்றன. ஒரு நாளளவில் செயல்படுகின்ற வெப்பநிலை மாற்றங்கள் ஆல்காக்களின் வளர்சிதை மாற்ற

நிகழ்ச்சிகளை மாற்றக் கூடும். உப்புத் தன்மையில் அதிக அளவு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டால் சில சிற்றினங்கள் இறந்து விடுகின்றன. உயர்ந்த இடங்களில் வாழும் ஆல்காக்களில் கொழுப்புப் பொருளடக்கம் அதிகம். சில கடல்வாழ் ஆல்காக்களில் ஒளிர்தல் (fluorescence) காணப்படுகிறது. கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் பாலிலா, பாலின உறுப்புகள், கசை இழைகள் கொண்டவை.

ஃப்யூகேலிஸ், நிமேலியோனேலிஸ், சைபொனேலிஸ், கிளாடோபோரேலிஸ், சைபனோகிளாடியேலிஸ், டாஸிகிளாடியேலிஸ், பேசில்லேரியோபைட்டா, எக்டோகார்ப்பேலிஸ், ஸ்பாஸிலரியேலிஸ், டிக்டியோட்டேலிஸ், ஸைக்ளோஸ்போரி, ரோடோபைட்டா முதலிய தொகுதிகளில் கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் அடங்கியுள்ளன.

நில (மண்) வாழ் ஆல்காக்கள் (Soil Algae)

பெரும்பாலும் இவை வெப்பமண்டல நாடுகளிலும், வெகு சிறிய அளவில் குளிர் மண்டல நாடுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை குளோரோகாகேலிஸ், குளோரோகாக்கம் (chlorococcum), குளோரெல்லா (chlorella), ஸையானோபைட்டா, நாஸ்டாக் சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம், பிரிட்சியல்லா (fritschiella), ஸாந்தோபைட்டா, பாட்ரிடியம் (batrydium) வவுச்சீரியா (vaucheria), யூக்ளினோபைட்டா முதலிய வகுப்புகளைச் சார்ந்தவை. இவை அனங்கக பொருள்களின் மேலும், வாழும் உயிரிகளில் தொற்றுத்தாவரமாகவும், அங்கக அழுகும் பொருள்களின் மீதும், மண் இடைவெளிகளிலும் காணப்படுகின்றன. கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ் (chlamydomonas nivalis) என்பது பனியின் மேல் வளர்ந்து அதற்கு சிவப்பு வண்ணத்தைக் கொடுக்கிறது. அவ்வாறே பல ஆல்காக்களின் வண்ணங்களைப் பொறுத்து, மஞ்சள் பனி, பசுமைப் பனி என்று பலவகைப் பனிப் படலங்கள் உள்ளன. டிரென்டிஃபோலியா (trentepholli a) என்ற பேரினம் கூம்பு வகைத் (conjers) தாவரப் பட்டைகளில் தொற்றுத் தாவரமாக வளர்கிறது. இதன் வகுப்பைச் சார்ந்து செஃபலியூராஸ் (cephaleuros) என்ற ஆல்காவானது நெட்டிலிங்கம் போன்ற (polyaltua) தாவர இலைகளில் ஒட்டுத் தாவரமாக வளர்கின்றது. பாட்ரிடியம்(botrydium) என்ற ஆல்கா குளங்களின் ஓரத்தில் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. விலங்கினங்களின்மீது வளரும் ஆல்காக்களும் உண்டு (உ-ம்.) கேரேசியம் (Characium) பேசிகிளாடியா (Basicladia). ஆமை ஓடுகளின் மீதும் மண்ணில் வாழும் ஆல்காக்கள் மண்ணின் மேற் படிவத்தில் அல்லது உட்புறத்திலும் வளரலாம். நிலம்வாழ் ஆல்காக்கள் கொசுக்களின் லார்வாக்கள் மீதும் வளர்கிறது. முதன் முதலில் நிலத்தில்

வளர்ந்து அவை உயர் தாவரங்களுக்கு முன்னோடிகளாகவும் வழி காட்டிகளாகவும் உள்ளன. புல்தரைகள், உப்பங்கழிகள் முதலிய இடங்களில் இவை அதிக அளவு காணப்படுகின்றன. ஈரமண் இவைகளின் வளர்ச்சிக்கு மிக சாதகமாக உள்ளது. டயாட்டம்கள் மண்ணில் பாஸ்பேட்டுகளும், நைட்ரேட்டுகளும் அதிக அளவிலிருப்பின் வளருகின்றன. செயற்கை எரு நிலவாழ் ஆல்காக்களை எளிதில் வளரச் செய்கின்றன. இவைகளின் வளர்ச்சி மண்ணின் தன்மையையும், ஆழத்தையும் பொறுத்துள்ளது. நைட்ரஜனை நிலைநாட்டும் ஆல்காக்களான நாஸ்டாக், சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம் முதலிய பசுநீல ஆல்காக்கள் நிலத்தின் நைட்ரஜன் சத்தை அதிகப்படுத்துகிறது.

நன்னீர் ஆல்காக்கள் (Fresh water Algae)

இவை குளம், குட்டை, ஏரி, நீர்வீழ்ச்சிகளில் காணப்படுகின்றன (உ-ம்.) ரோடோபைட்டாவைச் சார்ந்த லிமெனியே (lemanea), காம்ப்ஸோபோகான் (compsopogan), பேட்ரகாஸ்பெர்மம் (batrachospermum), முதலிய ஆல்காக்களும் குளோரோபைட்டாவைச் சார்ந்த கிளாடோபோரா (chladophora), என்டிரோமார்பா (enteromorpha), ஹைட்ரோடிக்டியான் (hydrodictyon), ஈடகோனியம் (oedogonium), ஸ்பைரோகைரா (spirogyra), ரைசோகுளோனியம் (rhizoglonium) முதலிய ஆல்காக்களும், பேசில்லேரியோபைட்டா, ஸாந்தோபைட்டா, ஸயனோபைட்டா முதலிய வகுப்பைச் சார்ந்த ஆல்காக்களும் இதற்கு உதாரணமாகும். இவைகளின் வளர்ச்சி நீரின் தன்மையையும், உலரும் காலத்தையும், நிலத்தின் மட்டத்தையும் பொறுத்துள்ளது. வெப்பப் பாய்வுகளில் (hot springs) ஸயனோபைட்டா அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இவைகளின் செல் சுவர், சுண்ணும்பு, சிலிகா முதலியவைகளை சுரக்கும் தன்மையைப் பெற்றவை. மேஸ்டிகோகிளாடஸ் லேமினோஸஸ் (mastigocladus laminosus) என்ற ஆல்கா காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் (nitrogen fixation) தன்மை பெற்றது. மலையிலிருந்து பாயும் ஓடைகள் தரை மட்டத்தில் நதிகளாக ஓடும் பொழுது அவைகளில் ஆல்கா மண்டலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வசந்த காலங்களில் டயாட்டம்களும், யூலோத்ரிக்ஸும் கோடை காலங்களில் குளோரோபைஸி, டெஸ்மிடுகளும் காணப்படுகின்றன. நீரின் தட்பவெப்ப நிலை, வேதியியல் தன்மை, ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கின்றது. நீரில் கால்ஷிய மற்றிருந்தால் அதிக அளவு ஸயனோபைட்டாவும், ஒளியின் தீவிரம் பிராணவாயுவின் அடர்த்தி ஏற்பட்ட பொழுது அதிகமாக குளோரோபைட்டாவும் வாழ்கின்றன.

ஆல்காக்களின் பொருளாதாரச் சிறப்புகள்

நன்னீர்வாழ் ஆல்காக்களும், கடல்நீர்வாழ் ஆல்காக்களும் பலவகைகளில் பயன்படுகின்றன.

1. உணவு—குளோரெல்லா (Chlorella)

சமீபகாலத்தில் இது மிகவும் இன்றியமையாத ஆல்காவாக பயன்பட்டு வருகிறது. இது 40% புரதமும், மற்றும் கொழுப்பு, வைட்டமின்கள் முதலியவை இருப்பதால் இதை உணவாக உபயோகிக்கிறார்கள். அமெரிக்கா, ஜப்பான், ஹாலந்து, ஜெர்மனி இஸ்ரேல் முதலிய நாடுகளில் இது பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதை எளிதில் எளியமுறையில் அதிக அளவிற்கு தோற்றுவிக்க முடிவதால் இதை விண்வெளிக் கப்பல்களில் உணவுக்காக வளர்த்து உபயோகப்படுத்தலாம்.

பார்ஃபைரா (porphyra) என்னும் செந்நிற ஆல்கா ஜப்பான் நாட்டில் ஸூப் (soup) செய்ய உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கென்றே தொழிற்சாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளது, நதியின் உற்பத்தி ஸ்தானங்களிலும், ஆழமற்ற விரிகுடாக்களிலும், மூங்கில் கழிகளைப் புதைத்து பார்ஃபைரா டெனிரா (p. tenera) என்ற சிற்றினத்தைப் பயிரிட்டு வருகின்றனர். மேலும் ஜப்பான் நாட்டில் லேமினேரியா, ஏலேரியா (alaria) முதலிய பாசிகளிலிருந்து கொம்பு (kombu) என்ற உணவு தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆல்ஜின் (algin) என்ற பொருள் பழுப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து (brown algae) கால்சியம் ஆல்ஜினேட் நிலையில் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. ஆகவே மேக்ரோசிஸ்டிஸ் (macrocystis), நீரியோசிஸ்டிஸ் (nereocystis), லேமினேரியா (laminaria) முதலிய ஆல்காக்களிலிருந்து ஆல்ஜினிக் அமில உப்பு எடுக்கப்பட்டு வருகின்றது.

ஆல்ஜினேட்டுகள் : கடற்பாசிகளிலிருந்து கிடைக்கும் உப்புகளுக்கு ஆல்ஜினேட்டுகள் என்று பெயர். இது குருதியை கெட்டிப்படுத்தும். இதை சோடியம் ஆல்ஜினேட் என்ற வேதிப்பொருளாக பிரித்தெடுப்பார்கள். இது ரப்பர் தொழிற்சாலையில் நிலைப்படுத்தும் கருவியாக (stabilising agent) உபயோகப்பட்டு வருகின்றது. மேலும் மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்பட்டு வருகின்றது. இது டி. மானுரோனிக் அமிலத்தின் பாலிமர்களாகும் (polymers of d-mannuronic acid). இவைகளுக்காக இரு ஆராய்ச்சி நிலையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

1. கடற்பாசி ஆராய்ச்சி நிலையம் (Sea weed research station).

2. உப்பு ஆராய்ச்சி நிலையம், பாவ்நகர், குஜராத் (Salt Research Centre. Baw Nagar, Gujarat.)

குளிர்ந்த பானங்கள், ஐஸ்கிரீம், சர்பத்துகள் செய்வதற்கும் அவைகளை நிலைப்படுத்தும் பொருளாகவும் உபயோகிக்கிறார்கள். கற்கண்டு, இனிப்பமுது முதலியவைகளைத் தயாரிப்பதற்கும் இது உபயோகமாகின்றது.

அகார்-அகார் (Agar-Agar) : சிவப்பு ஆல்காக்களாகிய கிராஸிலேரியா (Gracilaria), ஜெலிடியம் (Gelidium), ஹிப்னியா (hypnea) முதலிய கடல்நீர் ஆல்காக்களிலிருந்து இது பெறப்படுகின்றது. பூஞ்சைகளையும், பாக்டீரியம்களையும் வளர்ப்பதற்கு இந்த அகார் ஆராய்ச்சி கூடங்களில் மிகுதியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல கடற்பாசிகளின் பேரினங்களும், சிற்றினங்களும் அகார் செய்வதற்கு உபயோகமாவதால் அவைகளை அகரோபைட்டுகள் (agarophytes) என அழைக்கின்றனர். மேலும் இக் கடற்பாசிகளிலிருந்து ஒரு பசையை எடுக்கிறார்கள். இதற்கு 'ஜெல்லோஸ்' (gelose) என்று பெயர். அகாரானது காகிதத் தொழிற்சாலைகளில் காகிதத்திற்கு பளபளப்பு அளிப்பதற்கும், வயிற்றுக் கழிவு மருந்துகளிலும், அழகு சாதனப் பொருள்களிலும் (cosmetics), ஐஸ்கிரீம், சர்பத் போன்றவற்றைக் கெட்டிப் படுத்துவதற்கும், தோலை கடினமாக்குவதற்கும் உபயோகமாகிறது.

காரஜின் என்ற அகார் பொருளை பற்பசை (toothpaste) செய்வதற்கும், தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலும், சாராயப் பொருள்கள், பீர், சர்க்கரை முதலிய தொழிற்சாலைகளில் சுத்தம் செய்யும் பொருளாகவும் உபயோகிக்கின்றனர். ஃப்யூகஸ் (fucus), ஆஸ்கோபில்லம் (ascophyllum), லேமினேரியா (laminaria) முதலிய பாசிகள் கால்நடை தீவனமாகவும், உரமாகவும் பயன்படுகின்றன.

அன்டேரியா பின்னேட்டிபிகாவில் (undaria pinnatifiga) இருந்து வகேன் (wakane) என்ற உணவும், யெஸ்னியா பைசைகிளிஸிலிருந்து (esenea bicyclis), அராமா (arama) என்ற உணவும், பசுமை கோடியம் (codium) வகைகளிலிருந்து மீரு (miru) என்றஉணவும் தயாரித்து வருகின்றனர். உண்ணப்படும் வரும் கடற்பாசிகளை ஹவாய் நாட்டில் 'நீமு' என அழைக்கின்றனர். சீனாவில் நாஸ்டாக் (nostoc) என்ற ஆல்காவிலும், ஜப்பானில் பார்பைரா என்ற ஆல்காவிலும் கார்போஹைடிரேட்டுகளும், அயோடினும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. கடற்பாசிகளில் வைட்டமின் B_{12} அதிகமாக உள்ளது. இது நோயாளிகளுக்கு

உணவாகிறது. மீன், அரிசி சாப்பிடும் மக்கள் நோய்வாய்ப் பட்டால் உணவிற்கு சக்கைத் தன்மை அளிக்க உபயோகமாகிறது (roughage in food). காய்டர் (goitre) நோயானது கழுத்திலுள்ள தைராய்டு சுரப்பியின் வீக்கத்தால் உண்டாகிறது. இது அயோடின் குறைவால் உண்டாகிறது. ஆனால் இவைகளை உட்கொள்ளு மிடங்களில் இந்நோய் வருவது கிடையாது.

கடற்பாசி : ஜப்பான் நாட்டில் கிளோயோபெல்டிஸ் ஃபர்கேட்டா (Gloeopeltis furcata) என்ற பாசியிலிருந்து ஃப்யூனோரை (funori) என்ற கோந்தை தயாரிக்கிறார்கள். ஆல்காவை வெந்நீரில் கரையவைத்து அதிலிருந்து கிடைக்கும் பொருளே இந்தக் கோந்தாகிறது. இதை ஃபில்லோ கொலாய்டுகள் (phyllo colloids) என்றழைக்கின்றனர்.

வடிசாறு : கடற்பாசிகளின் செல்சுவரிலிருந்து எடுக்கப் படும் வடிசாறானது கொலாய்டுகளாகும். இவை அகர் அகராய்டுகள் ஆல்ஜினேட்டுகள் என்ற கொலாய்டுகள். செல்லின் உட்பொருளிலிருந்து எடுக்கப்படும் பொருள்கள் லேமினேரின், மானிடால் (mannitol) முதலியவைகளாகும்.

அயோடின் : கடற்பாசிகளிலிருந்து அயோடின் பெறப் படுகிறது. ஃப்யூகஸ் (fucus), ஆஸ்கோபில்லம் (ascophyllum), லேமினேரியா (laminaria) முதலிய ஆல்காக்களிலிருந்து இது கிடைக்கிறது.

டயாட்டம்களின் (Diatoms) பயன்கள் : இவை மிக நுண்ணிய ஒற்றை செல் கொண்ட ஆல்காக்கள். இவைகளின் செல் சுவர் களில் வண்ணப் பொருள்கள் உள்ளன. டயாட்டம்களை கொண்டு நீரை சுத்தம் செய்து பிராண வாயுவை வெளியேற்றுவதற்கும் கடற் பிராணிகளுக்கு உணவாகவும் உபயோகமாகிறது. டயாட்டம் மண் (diatomaceous earth) வெளுத்த நிற முடையவை. இம்மண் கோடிக்கணக்கான டயாட்டம் செல்கள் இறந்தபின் கடல்களில் படிகங்களாக அமைந்து இம்மண்ணாகிறது. புவியியல் மாற்றங்களால் இம்மண்ணானது தரைமட்டத்திற்கு கடலாழத்திலிருந்து கொண்டு வரப்படுகிறது. இவைகளிலிருந்து பெட்ரோலியம் தோன்றியிருக்கலாமென்றும் கருதப்பட்டு வருகிறது. டிரிப்போலி என்ற இடத்தில் டயாட்டம் மண்ணைக் கொண்டு டிரிப்போலி பொடி (tripoli powder) செய்கிறார்கள். இவைகளை கனிமப் பொருள் பசைகளோடு கலந்து சோப்பு களுடனும், மரம், உலோகம், ஓடு முதலியவைகளை பளபளப்பு செய்வதற்கும், மேலும் நீர் வெளியேற்றும் குழாய்கள், எனாமல்,

பதக்கவில்லைகள், வெள்ளை ஈயம், சுவர் சிற்ப பூச்சு, அரைச் சாந்து, ஃபோர்சலின் சிமெண்டுகள், செயற்கை கற்கள், பற்பொடிகள், பற்பசை, நில உரம் முதலியவை செய்வதற்கும் பயன்பட்டு வருகின்றது. கீஸல்கர் (keiselghur) அல்லது டயாட்டோமைட் (diatomite), டைனமைட் (dynamite) என்ற வெடி பொருள்களை எடுத்துச் செல்லும்பொழுது வெடிக்காமலிருக்க உபயோகிக்கின்றனர். லென்சு தொழிற்சாலைகளில் அவைகளின் தரத்தை அறியவும், பளபளப்பான வர்ணங்கள் செய்வதற்கும், பிளாஸ்டிக் தொழிற்சாலையிலும் இது உபயோகமாகிறது. மேலும் முத்திரையிடும் மெழுகுகள், இரப்பர் துடைப்பான்கள், பல கொழுப்பு வகைகள், அமிலப் பொருள்கள் தயாரிப்பதில் நீர்க்கும் பொருளாகவும் உபயோகப்படுகிறது. வேதி உரங்கள் செய்யுமிடங்களில் இதை ஈர்க்கும் பொருளாக உபயோகிக்கிறார்கள். இதை நீர், எண்ணெய், இனிப்பமுது (syrup), நீர்ம அமிலங்கள், ஸீரங்கள் (serums) முதலியவைகளுக்கு வடிகட்டும் (filteration of liquids) சாதனமாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். இதை வெப்பத்தைத் தடுக்கவல்ல கருவியாகவும் மின்சாரம் பாயாமல் தடுக்கும் கருவியாகவும் (insulater) உபயோகிக்கின்றார்கள். அடுப்புகள் கட்டுவதற்கு கல்லாகவும், ஒளி நுழைவதை தடுக்க தடுப்புகளாகவும், கூரையாகவும் கூட இது உபயோகமாகிறது. மின்சாரக் கருவிகளைப் பொருத்தும் உறையாகவும், குளிர்காப்புப் பெட்டிகள் (Refrigirator), இயந்திர கொதிகலங்கள், நீராவிக்குழாய்கள் முதலியவைகளில் அடைப்புப் பொருளாக உபயோகமாகிறது. ப்ளூரோஸிக்மா (pleurosigma), நேவிகுலா (navicula) மேற்கூறிய பயன்களுக்கு டயாட்டம்களின் பண்புகளான ஈர்ப்புத்தன்மை, ஆல்கலிகளில்:கரையும் தன்மை, குறைந்த வீத எடைமானம் (low specific gravity), தேய்தல் தன்மை (abration), ஊடுகடத்தும் ஆற்றல் இல்லாத் தன்மை (non-conductivity), சாதாரண தட்பவெப்ப நிலையிலும் உருக்க முடியாத தன்மை ஆகியவைகளில் உபயோகமாகின்றன. டயாட்டம் மண்ணில் காற்று இடைவெளிகள் அதிகமாக இருப்பதால் இவை நீர்மங்களை ஈர்ப்பதற்கு எளிதாகிறது.

ஸெனிடெஸ்மஸ் (Scenedesmus), குளோரெல்லா (Chlorella) : இவைகள் ஃபைட்டோபிளாங்டான்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது. விண்வெளிப் பயணங்களில் பிராணவாயு அளிப்பதற்கு கலங்களில் இவைகளைப் பயிரிட்டு வருகின்றனர். விண்வெளிக் கப்பல்களிலும் பெரிதளவில் உபயோகிக்கின்றனர். அமெரிக்காவில் கழிவுநீரை சுத்தம் செய்ய குளோரெல்லாவையும் ஸெனிடெஸ்மஸையும் பயிரிட்டு வருகின்றனர். இக் குளங்களுக்கு ஆக்ஸிகரணக் குளங்கள் (oxydising ponds) என்று பெயர்.

சமீபத்தில் நெல்வயல்களில், நெல்லின் ஊட்டத்தை அதிகப் படுத்துவதற்கு பல நீலப் பசும்பாசிகளை வயல்களில் வளர்த்து வருகின்றார்கள். இவைகளிலுள்ள ஹெடரோசிஸ்டு (heterocyst) நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தி மண்ணின் வளத்தை அதிகரித்து இதன் வழியாக நெற்பயிர்களில் அதிக அளவு விளைச்சல் ஏற்படுவதாக கண்டுபிடித்துள்ளார்கள்.

10. பூஞ்சைகள்

(Fungie)

பச்சையம் (chlorophyll) அறவே அற்ற கீழ்நிலைத் தாவர இனங்களே பூஞ்சைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, அவை கார்போஹைட்ரேட் உணவைத் தாமாகவே தயாரிக்கும் திறனற்று மற்ற உயிரினங்களையாவது அல்லது உயிரற்ற அங்ககப் பொருள்களையாவது சார்ந்திருக்கின்றன. (பர ஊட்டம்—hetero-trophic nutrition) இந்தப் பூஞ்சைகள் யாவும் தாவரத் தின் ஒரு பெருந் தொகுதியான மைகோடினுவினுள் (Division : Mycotina) அடங்கும். மோல்டு (Mold), மில்டியூ (Mildew), ரஸ்ட் (Rust), ஸ்மட்ஸ் (Smuts), காளான்கள் (Mushrooms) என்று பூஞ்சை வகைகள் பலவிதமாக அழைக்கப்படுகின்றன. பூஞ்சை களைப் பற்றி விளக்கும் நூலுக்குப் 'பூஞ்சை இயல்' அல்லது 'மைகாலஜி' (Mycology) என்று பெயர்.

உயிருள்ள தாவரங்களையும் பிராணிகளையும் தாக்கும் பூஞ்சை கள் ஒட்டுண்ணிகள் (parasites) எனப்படுகின்றன. மற்ற உயிரற்ற அழுகும் அங்ககப் பொருளின்மேல் சார்ந்திருக்கும் பூஞ்சைகளைச் சாறுண்ணிகள் (saprophytes) எனலாம். ஒட்டுண்ணிகள் உயிரினங் கட்குப் பலவித நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. சாறுண்ணிகள் அங்ககப் பொருள்களின் சிதைவுக்கு காரணமாகின்றன. ஆனால், இவ்விரு வகைகளுக்கும் இடைப்பட்ட தன்மையைக் கொண்ட பூஞ்சைகளும் பல உள்ளன.

சில பூஞ்சைகள் ஒட்டுண்ணிகளாகவோ, சாறுண்ணிகளாக வோ மாத்திரம் வளரக்கூடியன. அதாவது அவை தம் ஊட்ட முறையை மாற்றிக் கொள்ளும் சக்தியற்றவை. இவைகள் நிலை மாறு வகைகள் (obligate forms) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன. (உ-ம்.) பக்சீனியா (Puccinia). வேறேர் ஊட்ட நிலைக்கு மாற்றிக் கொள்ளவல்ல பூஞ்சைகளுக்கு 'நிலைமாறும் வகைகள்' (facultative forms) என்று பெயர். ஒட்டுண்ணியாக இருக்கும் ஓரினம், ஆதாரத் தாவரம் (host plant) இறந்த பிறகு, அதன் மேல் சாறுண்ணியாக உயிர் வாழலாம் (உ-ம்.) ஃப்யூசேரியம் (Fusarium).

உடல அமைப்பு (Thallus structure)

ஒரு சில பூஞ்சைகளில் உடலம் பல நூக்ளியஸ்கள் (nuclei கொண்ட உறையற்ற புரோட்டோபிளாஸ்டாக (naked protoplast) காணப்படும் (உ-ம்.) பிளாஸ்மோடியோபோரா (Plasmodiophora) (படம் 162 எ). ஸின்கைட்ரியம் (Synchytrium) (படம் 161 இ), ஈஸ்டு (Yeast) (படம் 166) போன்ற பூஞ்சைகளில் உடலம் ஒரு செல்லினால் ஆனது. ஆனால், பெரும்பாலான பூஞ்சைகளில் உடலம் மெல்லிய நிறமற்ற, பன்முறை கிளைத்த, குழல் போன்ற உறையுள்ள இழைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பூஞ்சை இழை ஒவ்வொன்றிற்கும் 'ஹைபா' (hypha) என்று பெயர்.

பல ஹைபாக்கள் சேர்ந்த ஓர் அமைப்பிற்கு மைசீலியம் (mycelium) என்று பெயர். சிலவகைப் பூஞ்சைகளில் ஹைபாக்கள் குறுக்குச் சுவரற்று (unseptate) மிகுதியாகக் கிளைத்து, குழல் போன்று பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டு அமைந்துள்ளன (உ-ம்.) பைக்கோமைஸீட்ஸ் (Phycomycetes). மற்றப் பூஞ்சைகளில் ஹைபாக்கள் குறுக்குச் சுவர்கள் கொண்டிருத்தலால் பல செல் பகுப்புகளாகக் (septate) காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவ் வகைகளில் குறுக்குச் சுவர் ஒவ்வொன்றிலும் மத்தியில் ஒரு நுண் துவாரம் (perforation) காணப்படும். இந்தத் துவாரத்தின் மூலமாக ஒவ்வொரு செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டும், அடுத்த செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன (உ-ம்.) ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் (Ascomycetes), பேஸிடியோமைஸிட்ஸ் (Basidiomycetes).

பூஞ்சைகளின் செல்-உறையின் (cell-wall) நுண் அமைப்பும் (physical structure), வேதித் தன்மையும் (chemical nature) நவீன முறைகளால் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன. பூஞ்சைகளில் செல் உறைகள் நார் போன்ற (fibrous structure) தன்மையையும், ஓர் அடுக்குக்கு மேற்பட்ட (more than one layer) அமைப்பும் கொண்டுள்ளதாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. சில பூஞ்சைகளில் உறைகள் முற்றிலும் செல்லுலோஸாலும், சிலவற்றின் உறைகள் முற்றிலும் கைடின் (chitin) எனப்படும் பொருளாலும் ஆனதாகக் கருதப்பட்டு வந்தது. ஆயினும் தற்போதைய ஆராய்ச்சியினால் பூஞ்சைகளின் செல் உறை செல்லுலோஸ், கைடின் (chitin) ஆகிய இரண்டு பொருள்களாலுமே ஆக்கப்பட்டவை என்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் விகிதம்தான் வேறுபடுகிறதென்றும், அவை இரண்டினுள் அதிக சதவிகிதத்தில் உள்ள பொருள் மற்றைய பொருளை மறைத்து விடுகிறதென்றும் கருதப்

படுகிறது. மற்றும் இந்த செல்-உறை ஒரு கர்ப்பப் போர்வையாக மட்டுமின்றிப் பல வாழ்வியல் பணிகளிலும் (physiological functions) ஈடுபட்டுள்ளது.

செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டு வாக்குயோல் (vacuole) கொண்டுள்ளதால், சைட்டோபிளாசம், செல் உறைக்கு உட்புறத்தில் ஒரு மெல்லிய படிமமாக அமைந்துள்ளது (linging layer).

சில பேரினங்களின் ஹைபாக்களில், இந்த சைட்டோபிளாசம், சுற்றி இயங்கும் (streaming) தன்மை பெற்றுள்ளது. குறுக்குச் சுவரற்ற (unseptate) ஹைபாக்களில் பல நூக்ளியஸ்கள் சைட்டோபிளாசத்தில் அமைந்து சீனோசைடிக் (coenocytic) தன்மையை அளிக்கிறது (உ-ம். பைகோமைஸீட்ஸ்). ஆனால், குறுக்குச் சுவர் கொண்ட ஹைபாக்களில் (septate hypha) ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒன்று, இரண்டு அல்லது பல நூக்ளியஸ்கள் (uninucleate, bi-nucleate or multi nucleate) காணப்படும். (உ-ம்.) ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் (Ascomycetes), பேஸிடியோமைஸீட்ஸ் (Basidiomycetes).

பூஞ்சையின் நூக்ளியஸ், நூக்ளியஸ் ஜவ்வு (membrane), நூக்ளியோலஸ் (nucleolus) முதலியவற்றைப் பெற்று மற்றத் தாவரங்களின் நூக்ளியஸைப்போலவே காணப்படுகிறது. செல்லில் சேமிப்புப் பொருள்கள், எண்ணெய் அல்லது கிளைகோஜன் (glycogen) என்னும் ஒருவித்த் தரசப் பொருள் வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆதாரத் தாவரத்தின் (host) வெளிப்புறத்தில் மட்டுமே பரவியுள்ள ஹைபாக்களைக் கொண்டவை புற ஒட்டுண்ணிகள் (ectoparasite) என்றும், அவற்றின் உடல் திசுக்களினுள்ளே பரவியுள்ளவை அக ஒட்டுண்ணிகள் (endoparasite) என்றும் குறிப்பிடலாம்.

புற ஒட்டுண்ணிகள் ஹைபாக்களிலிருந்து சிறு கிளைகள் ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோல் செல்களுக்குள் (epidermal cell) ஊடுருவிச் சென்று உணவை உறிஞ்சுகின்றன.

இந்தக் கிளைகள் உறிஞ்சுறுப்புகள் (haustoria) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன. அக ஒட்டுண்ணிகளின் ஹைபாக்கள் ஆதாரத் தாவரத்தின் செல் இடைவெளிகளிலாவது (inter-cellular) அல்லது செல்களுக்குள்ளேயாவது (intra-cellular) அமைந்துள்ளன. முதலில் கூறப்பட்ட வகைகளில் (inter-cellular) ஆங்காங்கே ஹைபாக்களிலிருந்து உறிஞ்சுறுப்புகள் வளர்ந்து ஆதாரத் தாவரத்தின் செல்லுக்குள் புகுந்து உணவை உறிஞ்சுகின்றன.

இரண்டாவது கூறப்பட்ட வகைகளில் ஹாஸ்டோரியங்கள் உண்டாவதில்லை. ஏனெனில், ஆதாரச் செல்லுக்குள்ளேயே ஹைபாக்கள் இருப்பதால், ஊடுருவல் (diffusion) மூலம் நேராகவே உணவை கிரகிக்க இயலுகின்றது. ஹைபாக்களோ, ஹாஸ்டோரியங்களோ ஆதாரச் செல்லை ஊடுருவிச் செல்லும் பொழுது செல்லுலோஸ் (cellulose) என்ற நொதியின் (enzyme) உதவியைக் கொண்டு ஆதாரச் செல்லின் உறையைக் கரையச் செய்து உட்புகுன்றது. சில சமயங்களில் அந்த ஹைபாக்களில் சவ்வூடு பரவும் அழுத்தம் சுமார் ஏழு வாயு மண்டல அழுக்கம் (atmospheres) வரை உள்ளது என்று ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் தெரியவருகின்றது.

ஒட்டுண்ணிகள் இவ்விதமாகத் தாக்குவதன் காரணமாக ஆதாரத் தாவரங்கள் நோய்வாய்ப்படுகின்றன. சிலவித நோய்களில் வீரிய ஒட்டுண்ணிகள் (hyper-parasite) தாக்குதலின் வேகத்தைத் தாங்க இயலாமல் ஆதாரத் தாவரங்கள் இறந்து விடுகின்றன. ஆனால், பெரும்பாலான நோய்களில் ஆதாரத் தாவரங்கள் பல மாறுதல்களை அடைகின்றன. இந்த மாறுதல்களே நோய்களின் அறிகுறிகள் (symptoms) எனக் கருதப்படுகின்றன. ஆகவே, நோயின் அறிகுறிகளிலிருந்து ஒட்டுண்ணி எவ்வகையைச்சார்ந்தது என்றும், எந்தப் பூஞ்சைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது என்றும் ஒருவாறு அறிய இயலுகின்றது.

இந்த நோய் அறிகுறிகளில் முக்கியமான சிலவற்றை இப்போது கவனிப்போம்.

பொதுவாகக் காணப்படும் அறிகுறி இலைகளின்மேல் உண்டாகும் பழுப்பு வண்ணப் புள்ளிகளாகும் (leafspots). (உ-ம்.) வெள்ளை ரஸ்ட் நோய்.

ஒட்டுண்ணிகளால் கொல்லப்பட்ட திசுக்களே இவ்விதப் பழுப்பு வண்ணத்துடன் காணப்படுகின்றன. திசுக்களைக் கொல்லும் நிகழ்ச்சி 'நெக்ராஸிஸ்' என்றும், (necrosis) கொல்லப்பட்ட திசுக்கள் 'லீஷன்' (lesion) என்றும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

இரண்டாவது, 'அழுகல்' (rot) அறிகுறியாகும். இவை 'தண்டு அழுகல்' (stem rot), 'வேர் அழுகல்' (root rot), மொட்டு அழுகல்' (bud rot), 'தண்டடி அழுகல்' (foot rot), 'நாற்றுகள் பட்டுப் போதல்' அல்லது நனைந்து நசித்தல் (damping-off) என்று பலவகைப்படும்.

TEXT BOOK SECTION

சில சமயங்களில் நிலத்திலிருந்து கிரகித்த நீர் இலைகளுக்குச் செலுத்தப்படுதலும் பாதிக்கப்படலாம். இதன் விளைவாக சில வகை நோய்களில் ஆதாரத் தாவரத்தின் நிரந்தர வாடுதல் (wilt) ஓர் அறிகுறியாகக் கருதப்படுகிறது. ஆதாரத் தாவரத்தின் குறுகிய வளர்ச்சியும் (dwarfing) மலட்டுத் தன்மையும் (sterility) சில நோய்களின் அறிகுறிகளாகும். சிலவகை நோய்களில், இதற்கு நேர் எதிராக ஆதாரத் தாவரங்கள் மிகைபட வளர்ந்தும், பெரிய 'கால்' (gall) அல்லது உப்பிய முடிச்சுகளைக் (tumors) கொண்டும் காணப்படுகின்றன.

ஒட்டுண்ணிகளின் தாக்குதலால் அந்த உறுப்பில் உள்ள திசுக்கள் பெரிதாக வளர்ந்தோ (hypertrophy) அல்லது வேகமாக அடுத்தடுத்துப் பாகுபாடடைந்தோ (hyperplasia), 'கால்' (gall) அல்லது முடிச்சாக (tumor) புறத்தே காணப்படும். மற்றும் சில நோய்களின் அறிகுறி, இலைகளெல்லாம் மிகவும் குறைந்து குறுகி இலைக்கோணத்திலுள்ள எல்லா மொட்டுகளும் வளர ஆரம்பித்து அவையாவும் துடைப்பத்தைப் போல் காணப்படு வதும் (witch's broom), தாக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து பிசின் கசிதலும் (gummosis) ஆகும்.

இனப்பெருக்கம் : பாலிலா இனப்பெருக்கம், பாலினப் பெருக்கம், உடலப் பெருக்கம் என மூவகைப்படும்.

உடல இனப்பெருக்கம்

ஒரு செல் பூஞ்சைகள் சிலவற்றில் செல் பிரிவினையாலும் சிலவற்றில் ஹைபாக்கள் துண்டித்தலாலும் இது நடைபெறு கிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

பெரும்பாலான பூஞ்சைகளில் ஸ்போர்கள் (spore) மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இந்த ஸ்போர்கள் பல வகைப்படும்.

(1) நீர்வாழ் பூஞ்சைகளில் காணப்படும் ஸ்போர்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு கசையிழைகள் கொண்டு ஜூஸ்போரகத்தினுள் (zoosporangium) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன, (உ-ம்) ஸின்கைட்ரியம் (Synchytrium), ஸேப்ரோலெக்னியா (Saprolegnia). (2) நிலம் வாழ் அல்லது தாவரங்களின் மேல் வாழும் பூஞ்சைகளில், கசையிழை யற்ற (non-flagellate) காற்றினால் பரவும் (wind-disseminated), இலேசான (light), உலர்ந்த (dry), நுண்ணிய ஸ்போர்கள்

மிகுதியாகத் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை ஸ்போரகத்தினுள்ளாவது (sporangium) அல்லது ஹைபாக் கிளையின் நுனியிலாவது உண்டாகின்றன. முன்கூறப்பட்ட வகை ஸ்போரக ஸ்போர் (sporangiospore) என்றும், இரண்டாவது கூறப்பட்ட வகை கொனிடியா (conidia) அல்லது கொனிடியோஸ்போர் (conidiosphore) என்றும் அழைக்கப்படும். இவை ஹைபாக் கிளைகளின் நுனியில் ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாக சங்கிலி போல் (in chains) உற்பத்தியாகி முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் தனித்தனியே பிரிந்து காற்றினால் பரவுகின்றன. சில சமயங்களில் ஹைபாக்களில் உள்ள சில செல்கள், ஒரு புதிய தடித்த உறையை உருவாக்கிக் கொண்டு கிளாமிடோஸ்போர் என்ற ஓய்வு நிலை ஸ்போர் (resting spore) ஆக மாறுதல் அடைகின்றன. மேல் கூறப்பட்ட ஸ்போர்கள் அனுகூலமான சூழ்நிலையை அடையும் போது முளைத்துப் புதிய மைஸிலியங்களை உண்டாக்குகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்

பூஞ்சைகள் சிலவற்றில் [(உ-ம்.) பைக்கோமைஸீட்ஸ்—Phycomycetes, ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ்—Ascomycetes)] பாலினப்பெருக்கம், இணைப்பு (conjugation) மூலமாகவோ, ஐஸோகமி (isogamy) அனைஸோகமி (anisogamy) அல்லது ஊகமி (oogamy)மூலமாகவோ நடைபெறுகின்றது. பரிணாமத்தின் உச்சநிலையில் உள்ளதாகக் கருதப்படும் சில பூஞ்சைகளில் (உ-ம். பேஸிடியோமைஸீட்ஸ்—Basidiomycetes) பாலினங்கள் வேற்றுமை புறத்தே காணப்படாமல் பாலின உறுப்புக்கள் அறவே அற்று நூக்ளியஸ்களின் இணைப்பினாலும், மையாஸிஸ் (meiosis) பாகுபாட்டினாலுமே வெளிப்படுகின்றது. இவைகளைப் பற்றிப் பின்னர் கவனிப்போம்.

பூஞ்சைகளின் வகைபாடு

பெருந் தொகுதியான மைக்கோட்டாவில் (phylum Mycota) அடங்கும் பூஞ்சைகள் யாவற்றையும் இரு வகைப்படுத்தலாம்.

(1) உறையற்ற பூஞ்சைகள்—மிக்ஸோமைக்கோடினா (Myxomycotina)

(2) உறையுள்ள பூஞ்சைகள்—யூமைக்கோடினா (Eumycotina) அல்லது உண்மைப் பூஞ்சைகள் (true fungi), முதலில் மிக்ஸோமைக்கோடினாவின் சிறப்பியல்புகளைக் கவனிப்போம்.

11. தொகுதி: மைக்கோட்டா

துணைத்தொகுதி: மிக்ஸோமைக்கோடினா

(Myxomycotina)

வகை: மிக்ஸோமைஸீட்ஸ்

(Class: Myxomycetes)

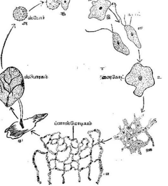
பசைப் பூஞ்சைகள் (Slime mold)

இந்தப் பூஞ்சைகள் குளிர்ந்த நிழலில் உள்ள ஈர மண்ணிலும் அழுகும் தண்டு, இலைகளின் மேலும் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவை மேற்கூறப்பட்ட அடித்தளத்தின் மீது ஊர்ந்து செல்லும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் உடலம் (thallus) பிளாஸ்மோடியம் என்று கூறப்படும் உறையற்ற (naked) பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்டேயாகும் *(உ-ம்.)* பைசேரம் (physarum) *(படம் 150 எ)*.

இப் பூஞ்சைகள் பாக்டீரியா, புரோட்டோஸோவா (protozoa) மற்றப் பூஞ்சைகளின் ஸ்போர்கள், மற்றும் நுண் உயிர்கள், அங்ககப் பொருள்கள் ஆகியவைகளை உணவாகக் கொண்டு வளர்ச்சி பெறுகின்றன. வளர் பருவம் முடிந்தவுடன் பிளாஸ்மோடியம் முற்றும் சேர்ந்து ஒரு பெரிய அல்லது பல சிறிய நேர்த்தியான, பெரும்பாலும் காம்புடன் கொண்ட ஸ்போரகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன *(படம் 150-ஏ)*.

இவ்வித ஸ்போரகங்களில் எண்ணற்ற 'உறையுள்ள ஸ்போர்கள்' *(படம் 150 அ)* உண்டாகி, கேபிலிஷியம் (capillitium) என்ற வலை போன்ற இழைகளால் சூழப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தின் உறை கிழிந்தவுடன் ஸ்போர்கள் வெளியில் பரவுகின்றன. இந்த ஸ்போர்கள் செல்லுலோஸ் உறையைக் கொண்டுள்ளன. சில பேரினங்களில் கேபிலிஷியம் ஈரம் பட்டவுடன், இயங்குவதன் (hygroscopic movement) காரணமாக ஸ்போர்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஸ்போர் முளைக்கும்போது

(germination) ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் இரு கசையிழைகள் கொண்ட உறையற்ற செல்கள் உண்டாகின்றன. இவ்விதமான செல்கள் காமீட்டுகளாகச் (படம் 150 ஈ) செயல் புரிகின்றன. இவை பின்புறத்தில் ஜோடியாக இணைந்து



படம் 150

ஒரு மிக்ஸோ மைஸீட்டின் (பைஸேரம்—Physarum) வாழ்க்கைச் சுழல்
அ. பைஸேரம்—ஸ்போர் நிலை ஆ. ஸ்போர் முளைத்தல் இ. மிக்ஸமீபா ஈ. காமீட்டுகள் உ. ஜைகோட் ஊ,எ. இரட்டைமய பல நூக்ளியஸ் பிளாஸ்மோடியம் ஏ. ஸ்போரகம்

(fusion) பின் வளர்ச்சியடைந்து (இரட்டைமய) உறையற்ற பிளாஸ்மோடிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன (படம் 150 ஊ).

துணைத்தொகுதி: யூமைகோடினு (Eumycotina)

யூமைகோடினு சிறிது காலத்திற்கு முன்வரை 4 வகைகளாக (classes) வகுக்கப்பட்டிருந்தன. அவையாவன: (1) பைக்கோமைஸீட்டி (Phycomycetae), (2) ஆஸ்கோமைஸீட்டி (Ascomycetae), (3) பேசிடியோமைஸீட்டி (Basidiomycetae),

(4) டியூடெரோமைஸீட்டி (Deuteromycetae). பைக்கோமைஸீட்டி பிரிவினையை ஸ்பேரோ (Sparrow, 1943) என்பவரும் அலெக்ஸோபௌலஸ் (Alexopoulos, 1952) என்பவரும், அவற்றுள் அடங்கும் பேரினங்களில் இனப்பெருக்க செல்களின் கசையிழைத்தன்மையை ஆதாரமாகக் கொண்டு மூன்று வகைகளாகப் பிரித்தனர். அவையாவன : (1) யூனிஃபிளஜெல்லேடி (ஒரு கசையிழையன—uniflagellatae), (2) பைஃபிளஜெல்லேடி (biflagellatae—இரு கசையிழையன), (3) ஏபிளேனேடி (aplanatae) அல்லது ஏஃபிளஜல்லேடி (aflagellatae - கசையிழையிலிகள்), பின்னர் அவர்களே மேற்கூறப்பட்ட பிரிவினைகள் ஒவ்வொன்றையும் இரண்டாக வகுத்தனர். அவையாவன : யூனிஃபிளஜெல்லேடியைக் கைட்ரிடியோமைஸீட்ஸ் (Chytridiomycetes) (உ-ம்.) ஸின்கைட்ரியம் (Synchytrium), ஹைபோகைட்ரிடியோமைஸீட்ஸ் என்றும், பைஃபிளஜெல்லேடியை பிளாஸ்மோடியோ போரோமைஸீட்ஸ் (plasmodio phoromycetes) (உ-ம்.) பிளாஸ்மோடியாபோரா ஊமைஸீட்ஸ் (Oomycetes), (உ-ம்) சேப்ரோலெக்னியா (Saprolegnia), பிதியம் (Pythium), ஆல்பியூகோ (Albugo), பெரனோஸ்போரா (Peronospora) என்றும் ஏபிளேனேடியை (ஏபிளஜல்லேடி) ஸைகோமைஸீட்ஸ் (zygomycetes) (உ-ம். மியூகார்—Mucor, ரைஜோபஸ்—Rhizopus), டிரைக்கோமைஸீட்ஸ் (Trichomycetes) என்றும் பிரித்துள்ளனர்.

வகை : கைட்ரிடியோமைஸீட்ஸ்
(Class : Chytridiomycetes)

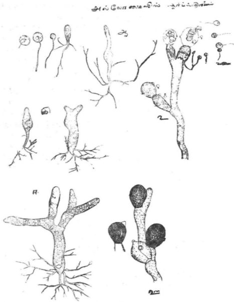
பெருங்குடும்பம் : கைட்ரிடியேலிஸ்
(Order : Chytridiales)

குடும்பம் : ஸின்கைட்ரியேஸி
(Family : Synchytriacae)

அல்லோமைஸிஸ்
(Allomyces)

இது கீழ்நிலை பூஞ்சைகளில், பிளாஸ்டோகிளேடியேலிஸ் (Blastocladiales) என்ற வகுப்பைச் சார்ந்தது. அல்லோமைஸிஸ் 1911ஆம் ஆண்டு, இ. ஜே. பட்லர் (E. J. Butler) என்பவரால் முதன்முதலில் இந்தியாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது ஒரு சாறுண்ணியாக வாழும் (Saprophyte) காளான்.

இப்பூஞ்சையானது உலகம் முழுதும் பரவியுள்ளது. பெரும்பாலும் வெப்பமண்டலங்களில் வாழ்கின்றது. 1941ஆம் ஆண்டு எமர்சன் (Emer on) என்பவர் இப் பூஞ்சையில் மூன்று வகைப்பட்ட



படம் 150 A

அல்லோமைஸிஸ் ஆர்பஸ்குலா

அ, ஆ, இ, ஈ. மையோ ஸ்போர்கள் காமிட்டோதாலஸ் உடலங்களாக முளைக்கும் படிவங்கள் உ. பாலுறுப்புகளுடன் காணப்படும் முதிர்ந்த காமிட்டோ தாலஸ் ஊ. ஸ்போரகங்களுடன் காணப்படும் ஸ்போரோதாலஸ் (மை-மையோஸ்போரகம்)

வாழ்க்கைச் சுழல்கள் இருப்பதாக கண்டுபிடித்தார். அவை ஒவ்வொன்றையும் ஒரு துணைப் பேரினமாகப் (Sub-species) பிரித்தார்.

1. யூ—அல்லோமைஸிஸ் (Eu-Allomyces)

இதில் உருவொத்த சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. (isomorphic alternation of generations). (உ-ம்.) அ. மாக்ரோகைனஸ் (Allomyces Macrogynus)

2. ஸிஸ்டோஜீனஸ் (Cystogenes)

இதில் உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகின்றது. (heteromorphic alternation of generations) (உ-ம்). அ ஸிஸ்டோஜீனஸ், அ. மானிலி பார்மிஸ் (A. cystogenes, A. Moniliformis)

3. பிராகி அல்லோமைஸிஸ் (Brachy allomyces)

இதில் சந்ததி மாற்றம் கிடையாது (A. anomalus).

துணைப்பேரினம் யூ. அல்லோமைஸஸின் வாழ்க்கைச்சுழல்

அல்லோமைஸிஸ் உடலம் இழைகளால் ஆனது. யூ. அல்லோமைஸிஸ் என்ற துணைப்பேரினத்தில் சந்ததிமாற்றம் ஒற்றைமய (haploid) காமிட்டோதாலஸுடனும் (gametothallus), இரட்டைமய (diploid) ஸ்போரோதாலஸுடனும் (sporothallus) நடைபெறுகிறது. இதன் ஹைபாக்கள் இரு சம பக்க கிளைத்தல் கொண்டவை. செல்சுவர் கைட்டினால் (chitin) ஆனது. அல்லோமைஸிஸ் உடலமானது ஒரு மெலிந்த ஹைபாக்களாலான ரைஜாய்டு தொகுப்பிலிருந்து நேர் செங்குத்தாக வளருகின்றது.

ஒவ்வொரு இரு சமபக்கக்கிளையின் ஆரம்பத்திலும் ஒரு முழுமைபெறாத குறுக்குச் சுவர் (incomplete septum) காணப்படுகின்றது. முதிர்ச்சி பெற்ற காமிட்டோதாலஸின் நுனிப்பாகங்களில் வண்ணமற்ற பெண் காமிட்டாஞ்சியங்களும், ஆரஞ்சு வண்ணம் பெற்ற ஆண் காமிட்டாஞ்சியங்களும் மேலும் கீழுமாக தோன்றுகின்றன. ஸைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் ஆரஞ்சு வண்ணமானது. Y-காரோட்டீனால் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. ஆண் காமிட்டாஞ்சியம், பெண் காமிட்டாஞ்சியத்தைக் காட்டிலும் சிறியது. சில சிற்றினங்களில் ஆண் காமிட்டாஞ்சியம் பெண் காமிட்டாஞ்சியத்தின் மேலும் (உ-ம். அ. மாக்ரோகைனஸ்) சில சிற்றினங்களில் பெண் காமிட்டாஞ்சியத்திற்கு கீழேயும் அமைந்துள்ளது (உ-ம். அ. ஆர்பஸ்குலா—A. Arbuscula) காமீட்டுகள் நீரில் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இவை பின்புறத்தில் அமைந்த ஒற்றை கசையிழையுடையவை. இவைகளில் நூக்ளியஸ் தொப்பி ஒன்று காணப்படுகின்றது. இது ரைபோ நூக்ளியிக் அமிலத்தாலானது (nuclearcrap with R.N.A.). இதை துரியன் என்பவர் 1955—57ம் ஆண்டுகண்டுபிடித்தார். பெண்காமீட்டுகள்

ஸைரனின் (Sirenin) என்ற பாலின ஹார்மோனை வெளியிடு கின்றன. இந்த ஹார்மோனினால் ஆண் காமீட்டு கவரப்பட்டு பெண் காமீட்டுடன் இணைகின்றது. முதலில் புரோட்டோ பிளாசம் இணைந்து, பின்னர் நூக்ளியஸ்கள் இணைந்து ஸைகோட் தோன்றுகிறது. கசையிழைகள் இழக்கப்படுகின்றன. சிறிது காலம் ஓய்வு பெற்று ஸைகோட் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றது. முதலில் முளைகுழல் வெளிவந்து பிறகு ரைஜாய்டுகளாகின்றன. இதிலிருந்து நேர்செங்குத்தாக குழல் வடிவம் பெற்ற ஹைபா தோன்றி அது இருசம ஸ்போரோதாலஸாக செயல்படுகின்றது. ஆயினும் இது புறத்தோற்றத்தால் காமிட்டோதாலஸை ஏற்றுள்ளது. ஸ்போரோதாலஸ் இரண்டு வகைப்பட்ட ஸ்போரகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

1. மைட்டோஸ்போராஞ்சியம் (Mitosporangium)

இந்த ஸ்போரகம் மெலிந்த ஸெல்சுவர் கொண்டது. வண்ணமற்றது.

2. மையோஸ்போராஞ்சியம் (Meiosporangium)

இந்த ஸ்போரகம் கனத்த ஸெல் சுவர் கொண்டது. பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும் ஸெல்சுவரில் குழிகள் (pits) காணப்படு கின்றன. இவை பாதகமான சூழ்நிலையை எதிர்க்கும் ஆற்றல் பெற்ற ஸ்போரகங்கள் (Resistant sporangia). இவைகளில் மெலனின் நிறமி (Melanin pigment) சிவப்பு, பழுப்பு வண்ணத்தை அளிக்கிறது. மைட்டோஸ்போரகங்கள் இரட்டை மய (diploid) மைட்டோஸ்போர்களை (Mitospores) தோற்றுவிக் கிறது. ஸ்போர் மீண்டும் ஸ்போரோதாலஸாகவே முளைக்கிறது. ஆகவே இவை தொடர்ந்து இரட்டைமய சந்ததியையே தோற்று விக்கின்றது. மையோஸ்போரகங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 2 முதல் 8 வாரங்களுக்கு பின்பு நியூக்ளியஸ்களில் குன்றல் பகுப்பு (Reduction Division) நடைபெற்றது. பல மையோஸ்போர்கள் (Meiospores) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை இரட்டைமய ஜூஸ்போர்களைக் காட்டிலும் சிறியவை. இவை முளைத்து காமிட்டோதாலங்களை தோற்றுவிக்கின்றன. இதிலிருந்து காமீட்டகங்கள் (gametangium) முன் கூறியது போல் தோன்று கின்றன. ஆகவே யூ. அல்லோமைஸஸின் வாழ்க்கைச் சுழல் உரு ஒத்த சந்ததி மாற்ற வகையைச் சார்ந்தது.

துணைப்பேரினம் ஸிஸ்டோஜினஸ்: (Sub-genus—Cystogenes)

ஸிஸ்டோஜினஸின் ஸ்போரோதாலஸ் யூ. அல்லோமைஸஸின் ஸ்போரோதாலஸைப்போல எதிர்க்கும் ஸ்போரகங்கள் (resistant sporangia) மூலம் ஜூஸ்போர்களை தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த

ஜுஸ்போர்கள் ஒவ்வொன்றும் (இரு கிளைத்த காமிட்டோ தாலஸை தோற்றுவிப்பதற்கு பதிலாக) சிறிய கோளவடிவான காமிட்டோதாலஸை, தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த காமிட்டோ தாலஸிலிருந்து நான்கு காமீட்டுகளே உருவாகின்றன. ஒரே தோற்றமுள்ள இருகாமீட்டுகள் இணைய ஸைகோட் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த ஸைகோட் இருபக்க கிளைத்த ஸ்போரோ தாலஸாக வளர்ச்சி அடைகிறது. இந்த வாழ்க்கைச் சுழலில் காமிட்டோதாலஸ் தோற்றத்தில் ஸ்போரோதாலஸைப் போலல்லாமல் மாறுபட்டு சிறிய கோளவடிவ காமிட்டோ தாலஸாக காணப்படுவதால் இந்த வாழ்க்கைச் சுழல் உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றமாக கருதப்படுகிறது (heteromorphic alternation of generations).

பிராகி அல்லோமைஸிஸ் (Brachy Allomyces)

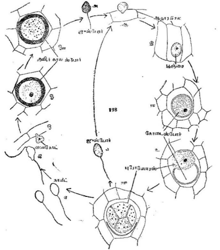
இந்த துணைப்பேரினத்தில் சந்ததி மாற்றமே காணப்படுவதில்லை, மைட்டோஸ்போராஞ்சியம், மையோஸ்போராஞ்சியம் ஆகிய இருவகை ஸ்போரகங்களிலும் உண்டாகும் ஜுஸ்போர்கள் மூளைத்து மறுபடியும் ஸ்போரோதாலஸையே தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த ஸ்போரோதாலஸும் இருவித ஸ்போரகங்களை கொண்டு உள்ளது.

ஸின்கைட்ரியம் (Synchytrium)

ஸின்கைட்ரியம், பூக்குந் தாவரங்களின் புறத்தோல் செல்களில் அக ஒட்டுண்ணியாக வாழும் ஒரு பூஞ்சையாகும். அதன் தாக்குதலின் காரணமாக, ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பல பரு போன்ற 'கால்கள்' (galls) உண்டாகின்றன. ஸின்கைட்ரியம் எண்டோபையாடிக்கம் (S. endobioticum) என்னும் சிற்றினத்தின் வாழ்க்கைச் சுழல் நன்முக ஆராயப்பட்டுள்ளது. இது உருளைக் கிழங்குச் செடியின் தண்டுக் கிழங்கைத் (stem tuber of potato) தாக்கி கருப்பரு நோயை (black wart disease) உண்டாக்கிக் கிழங்கின் தரத்தைக் குறைத்துவிடுகிறது.

பொதுவாக வசந்த காலத்தில்தான் (spring) புதிதாக உண்டாகும் கிழங்குகள் இந்த நோயால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இச் சமயத்தில், முன்னரே நோயினுல் சிதையுண்ட கிழங்குகளிலிருந்து வெளிவந்த ஒற்றைக் கசையிழை (uniflagellate) ஜுஸ்போர்கள் நீந்திப் புதிதாக வளரும் தண்டுக்கிழங்குகளை அணுகி, புறத்தோல் செல்களுக்குள் நுழைகின்றன. இந்த ஜுஸ்போர்கள் புறத்தோல்

செல் உறையில் சிறுதுவாரத்தை ஏற்படுத்தி கசையிழையை விடுத்து செல்லுக்குள் பிரவேசிக்கிறது (படம் 151 அ-இ). அது



படம் 151

ஸின்கைட்ரியம்—வாழ்க்கைச்சுழல்

அ. ஸின்கைட்ரியம்—ஒரு கசையிழை ஜூஸ்போர் ஆ. ஜூஸ்போர் புறத் தோல் செல்லினுள் புகுதல் இ. ஆகாரச் செல்லின் அடிப்பாகத்தில் அமிழ்ந்து காணப்படுதல் ஈ. பெரிதாகிப் பருமனான உறையுடன் (கோடை ஸ்போர்) காணப் படுதல் உ, ஊ. கோடை ஸ்போர் கிழிந்து வெளியே புரோஸோரஸ் உண்டாதல் எ. ஒரு கசையிழை ஜூஸ்போர் உண்டாதல் ஏ. இரு கசையிழை காமீட்டுகள் ஐ. ஒரு கசையிழை ஸைகோட் ஒ. ஸைகோட் ஆதாரச் செல்லினுள் புகுதல் ஓ. இரட்டைமய குளிர்கால ஸ்போர் ஔ. ஸ்போர் முளைப்பதற்கு முன் நூக்ளியஸ் பாகுபாடடைதல்

செல்லின் அடிப்பாகத்தில் அமிழ்ந்து பின்னர் ஆதாரச் செல் லினின்றும் உணவைக் கிரகித்து நூக்ளியஸ் பருத்து அளவில்

பெரிதாகிறது. தன்னைச் சுற்றி ஒரு பருமனான பொன்னிற வண்ணம் கொண்ட உறையைச் சுரந்து கொண்டு கோடை ஸ்போராக (summer spore) மாற்றமடைகிறது (படம் 150 ஈ).

இதற்குள் ஆதாரச்செல் (host cell) மிகப் பெரிதாகி (hypertrophy)'பேரி' வடிவத்தை அடைகின்றது. அன்றியும் சுற்றியுள்ள புறத்தோல், புறணி செல்களும் தூண்டப்பட்டு, பாகுபாடடைந்து கடினமாகி, ஒரு பரு போன்ற அமைப்பைக் கிழங்கின் புறத்தில் உண்டாக்குகிறது. ஆகவேதான் இந்த நோய் பருநோய் என்று குறிக்கப்படுகிறது. இவ்வித நிகழ்ச்சிகள் முடிவடைவதற்குள் ஆதாரச் செல் இறக்கின்றது. பின்னர் ஓய்வு நிலையில் இது வரை இருந்த கோடை ஸ்போர் (summer spore) முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. அப்போது ஸ்போரின் உறை மேல்பாகத்தில் கிழிந்து உள்ளிருந்த புரோட்டோபிளாஸ்ட் சவ்வின்றி குழப்பெற்று ஆதாரச் செல்லின் மேல்பாகத்திற்கு வருகின்றது. இந்த ஸ்போரின் நூக்ளியஸ் 32 நூக்ளியஸ்களாகப் பகுபடுகின்றது. இந்தப் புரோட்டோபிளாஸ்ட் துண்டடைந்து (4-9 பாகங்கள்) ஒவ்வொரு பாகத்திலும் நூக்ளியஸ்கள் 200—300 நூக்ளியஸ்களாக அதிகரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு பாகமும் புரோசோரஸ் (prosorus) என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 151 ஊ).

இப் புரோசோரஸ் சூழ்நிலையைப் பொறுத்து ஸ்போரகமாகவோ அல்லது காமிட்டாஞ்சியமாகவோ செயல்படுகிறது. உடனடியாக நீர் மிகுதியாகக் கிடைப்பதாயிருந்தால், ஒவ்வொரு பாகமும் ஸ்போரகமாகச் செயல்பட்டுப் பல (பின்புற ஒற்றைக் கசையிழை) ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. ஆனால், உடனடியாக நீர் கிடைக்காமல் சிறிது காலத்திற்குப் பிறகே நீர் கிடைக்குமானால், ஒவ்வொரு பாகமும் காமிட்டாஞ்சியமாகச் செயல்பட்டுப் பல (பின்புற ஒற்றைக் கசையிழை) காமிட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 151 ஏ). ஆகவே, இந்நிகழ்ச்சி சூழ்நிலையின் முக்கியத்துவத்தைக் எடுத்துக் காட்டுகிறது.

மற்றும் ஓர் உறுப்பின் செயலே (physiology) சூழ்நிலைதான் நிர்ணயிக்கிறது என்பதற்கு இது ஒரு சிறந்த எடுத்தக்காட்டாகும். ஆகவே, காமீட்டுகள் உண்டாவதற்கு நீரற்ற நிலை துவக்கத்தில் இன்றியமையாதது எனத் தெரிகிறது. அதற்கு மாறாக உடனே நீர் வசதி கிடைக்கப் பெறின், இவை ஜூஸ்போர்களாகவே செயல்படுகின்றன.

ஜூஸ்போர்கள் உண்டானால், அவை சுற்றியுள்ள செல்கள் சிதைவுற்றவுடன் வெளிவந்து, புதிதாக வளரும் கிழங்குகளை மேற்கூறியவாறு தாக்கி, நோயை உண்டாக்குகின்றன

(படம் 150 எ). ஆனால் காமீட்டுகள் தோன்றினால் அவை ஜோடி யாக இணைந்து ஸைகோட்டாக மாறி, நீந்தி மற்றக் கிழங்குகளை அணுகி, கிழங்குகளைத் (ஜூஸ்போர் தாக்கிய அதே முறையில்) தாக்கிப் புறத்தோல் செல்களுக்குள் நுழைந்து விடுகின்றது. ஆதாரச் செல்லின் அடிப்பாகத்தில் அமிழ்ந்து, பின்னர் ஒரு பருமனான பழுப்பு வண்ண உறையை சுரப்பித்துக் கொண்டு ஸ்போராக மாறி விடுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி குளிர்கால ஆரம் பத்தில் நடைபெறுவதால் இந்த ஸ்போரைக் குளிர்கால ஸ்போர் (winter spore) என்றும் சிலர் குறிப்பிடுகின்றனர் (படம் 150 ஒ,ஓ). அடுத்த வசந்த காலத்தில் இந்தக் குளிர்கால ஸ்போரிலிருந்து பல ஜூஸ்போர்கள் தோன்றி, வெளிவந்து புதிதாக வளரும் கிழங்குகளைத் தாக்கி, புறத்தோல் செல் களுக்குள் நுழைகின்றன. இவ்விதமாக வாழ்க்கைச்சுழல் பூர்த்தி அடைகிறது.

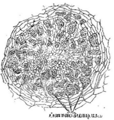
வகை : பிளாஸ்மோடியோபோரோமைஸீட்ஸ்
(Class : Plasmodiophoromycetes)

பிளாஸ்மோடியோபோரா (Plasmodiophora)

இந்தப் பூஞ்சை கடுகுக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த (cruciferae) சில தாவரங்களின்மேல் அக ஒட்டுண்ணியாக (obligate endoparasite) வாழ்கிறது. பி. பிராசிகி (P. brassicae) என்னும் சிற்றினம் முட்டைக்கோஸ் (cabbage) செடியின் வேர்ப்பாகத்தைத் தாக்கி முண்டுவேர் (club-root) என்னும் நோயை உண்டாக்குகிறது (படம் 152, 153). இந்தப் பூஞ்சையின் தாக்குதலால் செடியின் வேர் ஒழுங்கற்ற முறையில் பருத்து விடுவதனால் இந்த நோய் முண்டுவேர் என வழங்கப்படுகின்றது. பி. பிராசிகி (P. brassicae) தன் வாழ்க்கைச்சுழலின் பெரும்பாகத்தை ஆதாரத் தாவரத்தின் வேர் திசுக்களில் கழிக்கின்றது. வேர் சிதைவுறும்போது பூஞ்சையின் (ஓய்வு நிலை) ஸ்போர்கள் சுற்றியுள்ள மண்ணுடன் கலந்துவிடுகின்றன. இந்த ஸ்போர்கள் நுண்ணியனவாகவும், கோளவடிவம் கொண்டும், வழவழப்பான கைட்டின் உறை யோடும் (படம் 154 அ) உள்ளன. ஒவ்வொரு ஸ்போரிலும் ஒற்றைமய நூக்ளியஸ் ஒன்று உள்ளது. இந்தக் கைட்டின் உறை ஸ்போரைப் பல வருடங்களுக்கு (7 அல்லது 8) சாதகமற்ற நிலைகளினின்றும் பாதுகாக்கிறது.

அடுத்த வசந்த பருவத்தில் (spring) ஸ்போரிலிருந்து ஒரு பேரிவடிவ இரு கசையிழை ஜூஸ்போர் வெளிவருகிறது. பின்னர்

படம் 152
பிளாஸ்மோடியோபோரா—கோஸின் (cabbage) தாக்கப்பட்ட வேர்



படம் 153
பிளாஸ்மோடியோபோரா—வேர் பாகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
(பெரிதாக்கப்பட்ட செல்களில் காணப்படும் பிளாஸ்மோடியங்கள்)

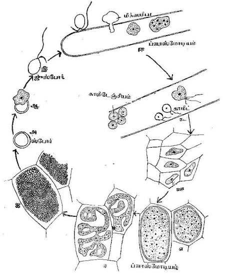
அது நீர்த் திவலைகளில் நீந்தி நாற்றின் வேர்த்தூவிகளை அணுகுகின்றது. தனது கசையிழையை வெளியே விடுத்து சிறு

துவாரத்தை ஏற்படுத்தி அதன் வழியாக வேர்த்தூவிக்குள் இது பிரவேசிக்கிறது. இந்தப் படிவத்திற்கு மிக்ஸமீபா படிவம் (myxamoeba) என்று பெயர்.

வேர்த்தூவியின் உள்ளே இருந்துகொண்டு இந்த மிக்ஸமீபா உணவைக் கிரகித்துப் பெரிதாக வளர்கிறது. அப்போது நூக்ளியஸ் மட்டுமே பகுபடுவதன் மூலம் பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட உறையற்ற (ஒற்றைமய) (haploid) புரோட்டோ பிளாஸ்டாக மாறுகின்றது (படம் 154 ஈ). இந்தப் படிவம்தான் பிளாஸ்மோடியம் (plasmodium) என்று குறிக்கப்படுகிறது. பின்னர் இப் பிளாஸ்மோடியம் பல ஒற்றைமய நூக்ளியஸ் பாகங்களாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு பாகமும் ஒரு மெல்லிய உறை யுடன் கூடிய காமிட்டேஞ்சியமாகச் செயல்படுகிறது. காமிட் டேஞ்சியம் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் 4 அல்லது 8 பேரி வடிவ (நீளத்தில் வேறுபட்ட) சாட்டைத் (whip-lash) தன்மை கொண்ட இரு கசையிழை காமீட்டுகள் வெளிவருகின்றன. வெவ்வேறு காமிட்டேஞ்சியங்களிலிருந்து வரும் காமீட்டுகள் இணைய ஸைகோட்டு உருவாகிறது (படம் 154 உ, ஊ). இவ் விதமாக உண்டான ஸைகோட்டின் நூக்ளியஸ் மைடாஸிஸ் பிரிவினையடைகின்றது. இதன் விளைவாகப் பல நூக்ளியஸ் கொண்ட இரட்டைமய பிளாஸ்மோடியம் தோன்றுகிறது. இது வசந்த காலத்தில் வேர்த்தூவிகளிலிருந்து புறணித் திசுக்களுக்குள் பரவி கேம்பியம் வரை வியாபிக்கிறது. இதனல் புறணி செல்கள் விரைவாக பாகுபாடடைந்து பிளாஸ்மோடியம் கொண்ட செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க, பாதிக்கப்பட்ட செல்கள் பன்மடங்கு பெரிதாகி அதனுள்ளிருக்கும் பிளாஸ் மோடியங்களும் அளவில் பெரிதாகின்றன (படம் 154 எ). ஆகவே, இவ்விதம் பாதிக்கப்பட்ட வேர்பாகம் ஒழுங்கற்ற முறையில் வீக்கமடைவதால் முண்டுவேர் (club-root) போன்று தோற்றமளிக்கின்றது (படம் 152).

கோடைகாலம் முடிவடையும் சமயத்தில் ஒவ்வொரு பிளாஸ் மோடியத்திலும் நூக்ளியஸ்கள் அடுத்தடுத்துப் பாகுபாடடை கின்றன. இவற்றுள் கடைசி இரண்டு பாகுபாடுகள் மையாஸிஸ் முறையிலும், மற்றவை யாவும் மைடாஸிஸ் முறையிலும் நிகழ் கின்றன. ஆகவே, இறுதியில் தோன்றிய எல்லா நூக்ளியஸ்களும் ஒற்றைமய நிலையை (haploid) அடைகின்றன. அச்சமயம் சிறு நுண் குமிழிகள் பல உண்டாவதால் பிளாஸ்மோடியம் பல ஒற்றை நூக்ளியஸ் கொண்ட பாகங்களாகப் பிரிகிறது. அவை

ஒவ்வொன்றும் ஒரு கைட்டின் உறையால் சூழப்பட்டு ஸ்போராக மாற்றமடைகிறது. இவ்விதமாக எண்ணற்ற ஸ்போர்கள் வேர்



படம் 154

பிளாஸ்மோடியோபோரா—வாழ்க்கைச் சுழல்

அ. பிளாஸ்மோடியோபோரா—உறையுள்ள ஸ்போர் ஆ. ஸ்போர் கிழிந்து ஜூஸ்போர் வெளிவருதல் இ. இரு கசையிழை ஜூஸ்போர் ஈ. ஜூஸ்போர், மிக்ஸ அமீபாவாக மாறி வேர் தூவியினுள் நுழைந்து பிளாஸ்மோடியமாகும் படிவங்கள் உ. காமிட்டாஞ்சியங்கள் காமீட்டுகளைத் தோற்றுவித்து, காமீட்டுகள் இணையும் படிவங்கள் ஊ. இரட்டைமய பிளாஸ்மோடியங்கள் ஆதாரச் செல்களில் வியாபித்திருத்தல் எ-ஐ. பிளாஸ்மோடியம் பிரிவடைந்து ஸ்போர்களாக மாறும் படிவங்கள்.

செல்களில் தோன்றி (படம் 154 ஐ) அந்த வேர் சிதைவடையும் போது மண்ணுடன் கலந்து விடுகின்றன. இந்த ஸ்போர்கள்

இலையுதிர்காலம் முடிவடையும்வரை ஓய்வு நிலையிலிருந்து வசந்த காலத்தில் முன்கூறியவாறு முளைத்துப் புதிய நாற்றுகளின் வேர்த் துளைகளைத் தாக்குகின்றன.

வகைப்பாட்டு நிலை (Systematic position)

பிளாஸ்மோடியோபோரா பல காலமாக மிக்ஸோமைஸீட்ஸ் என்னும் வகையின் கீழ் சேர்க்கப்பட்டிருந்தது. இதற்குக் காரணங் களாவன :

1. உடலம் உறையற்ற பிளாஸ்மோடியமாக இருத்தல்.

2. காமீட்டுகள் இரு கசையிழைகளை முன்புறத்தில் கொண் டிருத்தல்.

3. கசையிழைகள் சாட்டைத் தன்மை கொண்டு நீளத்தில் வேறுபட்டிருத்தல்.

ஆனால், மிக்ஸோமைஸீட்டுகளினின்றும் சில முக்கிய வேறு பாடுகளையும் பிளாஸ்மோடியோபோரா கொண்டுள்ளது. அவை யாவன :

1. அக ஒட்டுண்ணி இயல்பு (endoparasitic habit).

2. ஸ்போர் உறை கைட்டினாலானது (மிக்ஸோமைஸீட்டில் செல்லுலோஸால் ஆனது).

3. காமீட்டுகள் முன்புறத்தில் இணைவது மிக்ஸோமைஸீட் டில் காமீட்டுகள் பின்புறத்தில் இணைகின்றன.

4. ஸ்போர்கள் உண்டாகும்போது ஸ்போரகங்கள் (sporo carp) உண்டாவதில்லை. (மிக்ஸோமைஸீட்டில் அத்தகைய ஸ்போ ரகங்கள் உண்டாகின்றன).

ஆகவே, ஃபிட்ஸ்பேட்ரிக், 1930 (Fitzpatric), ஸ்போரோ 1943, 59 (Sparrow), எய்ன்ஸ்வொர்த்தும், பிஸ்பியும், 1950 (Airsworth and Bisby), மார்ட்டின், 1953 (Martin), அலெக்ஸோ பௌலஸ் (Alexopoulos, 1962) முதலான பூஞ்சையியல் நிபுணர்கள் பிளாஸ்மோடியோபோராவை மிக்ஸோமைஸீட்டி னின்றும் அகற்றிப் பிளாஸ்மோடியோபோராமைஸீட்ஸ் என்னும் தனிப் பிரிவாக ஆக்கியுள்ளார்கள்.

வகை : ஊமைஸீட்ஸ்
(Class : Oomycetes)

இப் பூஞ்சைகளுக்கே உரித்தான முக்கிய சிறப்பியல்பு களாவன : செல் உறை செல்லுலோஸால் ஆக்கப்பட்டதும், ஜூஸ்போர்கள் இரண்டு கசையிழைகள் கொண்டதும், பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி முறையில் நடைபெறுவதும் ஆகும்.

பெருங் குடும்பம் : பெரனோஸ்போரேலிஸ்
(Order : Peronosporales)

குடும்பம் : பிதியேசி
(Family : Pythiaceae)

பிதியம் (Pythium)

இப் பேரினம் பெரும்பாலும் ஈரமண்ணிலும் நீரிலும் சாறுண்ணியாக வாழும் பூஞ்சையாகும். மண்ணில் வாழும் சில சிற்றினங்கள் பின்னர் ஒட்டுண்ணிகளாக மாறி, செடிகளுக்கு மிகுதியான கேடு விளைவிக்கின்றன. இவை நாற்றுகளின் (seedling) நனைந்து நசித்தல் (damping-off) என்னும் நோய்க்கும், முதிர்ந்த செடிகளின் அழுகல் நோய்க்கும் காரணமாக உள்ளன.

இந்தப் பூஞ்சையின் சில சிற்றினங்கள் பருத்தி, கத்தரி, தக்காளி, புகையிலை முதலியவற்றை நாற்றுப் பருவத்தில், விதையிலைக் கீழ்த்தண்டைத் தரைமட்டத்தில் தாக்கி, நாற்று தலை சாய்ந்து விடும்படிச்செய்கின்றது. இந்த அறிகுறியையே டேம்பிங் ஆஃப் (dampingoff) என்று குறிப்பிடுகிறோம். நாற்றுகள் நெருக்கமாக அமைந்திருந்தாலும், நீர்த்தேக்கம் கொண்ட காற்றோட்டமான பாத்திகளும் அழுகும் (தாவர) அங்ககப் பொருள் மிகுதியாக வுள்ளதும் இந்த நோய் விரைவில் பரவுவதற்கு அனுகூலமாக இருக்கிறது.

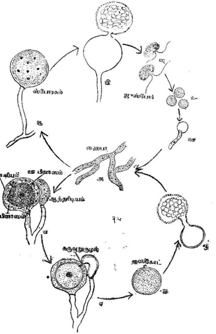
சில சிற்றினங்கள் இஞ்சிச் செடியின் நிலமட்டத் தண்டைத் தாக்கி அழுகல் நோயை (rhizome rot) உண்டாக்குகிறது. மற்றும் பப்பளி (Carica papaya) மரத்தண்டு அழுகலுக்கும் (stem rot), பிசின் அல்லது பால் வடிதலுக்கும் காரணமாக உள்ளன. மற்றும் சில சிற்றினங்கள் வெண்டைக்காய் அழுகலையும் ஏற்படுத்துகின்றன.

இப் பூஞ்சையின் மைஸீலியம், ஆதாரத் தாரவத்தின் திசுக்களில், செல் இடைவெளிகளில் பரவிக் காணப்படும். குமிழ் போன்ற உறிஞ்சுறுப்புகளின் மூலம் சத்துப் பொருளை இவை

கிரகித்துக் கொள்கின்றன. ஹைபாக்கள் குறுக்குச் சுவரற்று, பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட மெல்லிய கிளைத்த குழல் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது சில ஹைபாக்கள் வெளிவந்து இருவிதமான ஜூஸ்போரகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சில சிற்றினங்களில் இந்த ஸ்போரகம் கோளவடிவம் கொண்டும் மற்றவைகளில் நீண்ட கதை போன்றும் (club-shaped) கிளைத்தும் காணப்படுகின்றன. இதன் சிறப்பியல்பு யாதெனில் இந்த ஸ்போரகம் முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் ஒரு சிறு குழல் (exit-tube) மூலம் புரோட்டோபிளாஸம் மெல்லிய ஜவ்வால் சூழப்பட்டு வெளிவருகின்றது பிறகு இது பாகுபாடடைந்து பல ஜூஸ்போர்களை உற்பத்தி செய்து ஜவ்வு கரைந்தவுடன் ஜூஸ்போர்கள் நீந்திச் செல்கின்றன (படம் 155 ஆ – ஈ). இந்த ஜூஸ்போர்கள் அவரை (விதை) வடிவம் (bean-shaped) கொண்டவை. குழிந்த பாகத்தில் இரு கசையிழைகளைப் (laterally biflagellate) பெற்றுள்ளன. அவைகளுள் ஒன்று டின்ஸல் (tinsel-types) வகையும், மற்றொன்று சாட்டை வகையும் ஆகும் (whip-lash type). இந்த ஜூஸ்போர்கள் நீந்தி, பின்னர் அதனின்று ஒரு முளை-குழல் (germ-tube) வளர்ந்து புறத்தோலின் துளையின் (stoma) மூலம் உட்சென்று, ஒரு புதிய மைஸீலியத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

பாலினப் பெருக்கம் : பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி முறையில் நடைபெறுகின்றது .ஆனுல் பாலின உறுப்புகள் ஆதாரத்தவாரம் இறந்த பிறகே உண்டாகின்றன. இவ்வகையில் பிதியம் நிலை மாறும் சாறுண்ணியாகத் (facultative saprophyte) தன் வாழ்க்கையை அமைத்துக் கொள்கிறது. ஆண்பாலுறுப்பான ஆந்தரிடியம் கதை போன்றும் (club shaped), பெண்பாலுறுப்பான ஊகோனியம் கோளவடிவம் கொண்டும் உள்ளன. அவை ஹைபா கிளைகளின் நுனியில் தோன்றி மற்றப் பாகத்தினின்று குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்படுகின்றன. துவக்கத்தில் ஊகோனியத்திலும் ஆந்தரிடியத்திலும் பல நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும் (படம் 155 எ). பின்னர் ஊகோனியத்தில் உள்ள சைட்டோபிளாஸம் நடுவில் ஒரு கோளவடிவில் திரண்டு ஓர் அண்டத்தைப் போல் உருவாகிறது. இது ஊபிளாஸம் (ooplasm) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்த ஊபிளாஸத்தைச் சுற்றி அமைந்துள்ள நுண்குமிழிகள் நிறைந்த மிகக் குறைவான சைட்டோபிளாஸ பாகத்தைப் பெரிபிளாஸம் (periplasm) என்று குறிப்பிடுவர். துவக்கத்தில் இளம் ஊகோனியத்தில் பல நூக்ளியஸ்கள்



படம் 155

பித்தியம்—வாழ்க்கைச் சுழல்

அ. குறுக்குச் சுவரற்ற ஹைபா ஆ. ஸ்போரகம் இ. ஸ்போரகத்துக்கு வெளியே ஜூஸ்போர்கள் உண்டாதல் ஈ. ஜூஸ்போர்கள் உ, ஊ. ஜூஸ்போர்கள் படிந்து முளைக்கும் படிவங்கள் எ. ஊகோனியமும் ஆந்தரிடியமும் ஏ. கருவுறுதல் ஐ. ஸைகோட் ஒ. ஸைகோட் முளைத்தல்.

காணப்பட்ட போதிலும் அது வளர்ச்சி அடையும்போது ஊபிளா ஸத்தில் ஒரு நூக்ளியஸே நிலைத்திருக்க மற்ற நூக்ளியஸ்கள் எல்லாம் பெரிபிளாஸத்துக்குள் நகர்ந்து சென்று, பின்னர் சிதைவுறுகின்றன. ஆகவே, முழுவளர்ச்சியடைந்த ஊகோனியத்தின் நடுவில் ஒரு நூக்ளியஸ் கொண்ட ஊபிளாஸம் அண்டமாகச் செயல்படுகிறது (படம் 155 ஏ).

இதற்குள் ஆந்தரிடியத்தில் ஒன்று தவிர மற்றெல்லா நூக்ளியஸ்களும் சிதைவடைகின்றன. ஆகவே, முழுவளர்ச்சியடைந்த ஆந்தரிடியத்தின் சிறிது சைட்டோபிளாசத்தினுல் மட்டுமே சூழப்பட்ட ஒரு நூக்ளியஸ் ஆண் நூக்ளியஸாகச் செயல்படுகின்றது (இப் பூஞ்சைகளில் கசையிழை கொண்ட ஆண் காமீட்டுகள் உண்டாவதில்லை).

இந்த ஆந்தரிடியம் துவக்கத்திலிருந்தே ஊகோனியத்துடன் ஒட்டி வளர்ந்து வருகின்றது. ஆகவே, கருவுறும் தருணத்தில் ஆந்தரிடியத்திலிருந்து, ஒரு மெல்லிய குழல் (tube) வளர்ந்து ஊகோனியத்தின் உறையை ஊடுருவிச் சென்று ஊபிளாஸத்தை அடைகிறது. இந்தக் குழலிற்கு கருவுறு குழல் (fertilization tube) என்று பெயர். ஏனெனில், இந்தக் குழல் மூலம்தான் ஆண் நூக்ளியஸ் ஆந்தரிடியத்திலிருந்து ஊகோனியத்திற்குள் புகுந்து ஊபிளாசத்துடன் இணைந்து கருவுறச் செய்கிறது.

இவ்விதமாக நடைபெறும் நிகழ்ச்சி ஸைபனேகாமி (siphonogamy) அதாவது குழல்மூலம் கருவுறல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி ஊமைஸீட்டின் ஒரு சிறப்பியல்பாகும். கருவுற்ற ஊபிளாசம் ஓர் உறையால் சூழப்பட்டு ஸைகோட்டாக மாறி ஓய்வுநிலையை அடைகிறது. பின்னர் நீர் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் சமயத்தில் ஸைகோட் முளைக்கிறது (பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது நிகழ்ந்தபடி). ஒரு சிறிய குழல் மூலம் ஸைட்டோபிளாசம் ஜவ்வால் சூழப்பட்டு வெளிவந்து ஜூஸ்போர்களாக மாறுகின்றது. பின்னர் புதிதாக வளரும் செடிகளை இவை தாக்க ஆரம்பிக்கின்றன. இந்த ஸைகோட் ஜூஸ்போர்கள் உண்டாவதற்குமுன் மையாஸிஸ் வழி பாகுபாடடைகிறது.

நோயைத் தடுக்கும் முறைகள்

(1) நாற்றுப் பருவத்தில் செடிகள் நெருக்கமாக அமைவதைத் தவிர்த்தல், *(2)* பாத்திகளில் நீர் தேங்காவண்ணம் கவனித்துக் கொள்ளல், *(3)* செடிகளின் மேல் நேரடியாக நீர்

விழாமல், வடிகால் வசதிகளைப் பெருக்கி நீர் தேங்குதலைத் தடுத்தல் வேண்டும். (4) பாத்திகளில் முன்னமேயே ஸ்போர்கள் இருப்பின் வேதிப் பொருள்களினுலோ அல்லது நீராவியின் உதவி கொண்டோ கொன்று மண்ணைச் சீர்ப்படுத்தலாம்.

குடும்பம் : ஆல்புஜினேஸி
(Family : Albuginaceae)

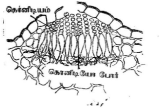
ஆல்புகோ = சிஸ்டோபஸ்
(Albugo = Cystopus)

இப் பேரினம் கடுகுக் குடும்பத்தைச் (Cruciferee) சார்ந்த முள்ளங்கி, கோஸ், கடுகு, கேப்ஸல்லா (Capsella) முதலிய தாவரங்களின் மேலும் [அமரேந்தேசி (Amaranthaceae) குடும்பம்] கிரைகளின் மேலும், வள்ளிக்கிழங்கு இவால்வுலஸ் (Evolvulus), கன்வால்வுலேசி (Convolvulaceae) மற்றும் போர்டுலாகா (Portulaca) முதலிய தாவரங்களின் மேலும், நிலைமாறு ஒட்டுண்ணியாகப் (obligate paras!te) பொதுவாகக் காணப்படும். இந்தப் பூஞ்சை, தண்டு, இலை, பூ, கனி (வேர் பாகத்தைத் தவிர) எல்லா பாகங்களையும் பாதித்து வெள்ளை ரஸ்ட், (white rust) என்னும்நோயை உண்டாக்குகிறது. இந்த நோயின் அறிகுறிகளாவன: (1) பலவிதமான வெண்மையான பஞ்சு போன்ற திட்டுகள் ஆதாரத் தாவரத்தின் இலைகளின் அடிப்புறத்தில் காணப்படுவது (படம் 156). (2) பாதிக்கப்பட்ட பாகங்கள் வீக்கமடைந்து (swelling) பல மாறுபாடுகளை (malformation) கொண்டிருப்பது (3) இலைகள் பருமனடைந்தும், வெளிரியாகவும் (pallid), சுருண்டும் காணப்படுவது. (4) இலை கட்கத்தில் உள்ள எல்லா மொட்டுகளும் வளர்ச்சி பெற்று அடர்த்தியான அமைப்பைக் (bushy growth) காண்பிப்பது. (5) மஞ்சரித் தண்டு (peduncle) மிகுதியாக வீக்கம் கொள்ளுதல், (6) பாதிக்கப்பட்ட பூக்கள் சுய வண்ணத்தை நீத்துப் பல மாறுதல்களை அடைதல்; அதாவது (a) அல்லி இதழ்கள் புல்லி இதழ்களாக மாறுவது, (d) மகரந்தத் தாள் இலை போல் மாற்றம் அடைவது, (c) சூலகம் ஒரு பெரிய

படம் 156
ஆல்புகோ—வெள்ளைப் புள்ளிகளுடன்காணப்படும்பாதிக்கப்பட்ட இலையின் அடிப்புறத் தோற்றம்

பைபோல் அல்லது இலைபோல் மாற்றமடைவது முதலியன வாகும். (7) மிகவும் பாதிக்கப்பட்ட (ஆதார) தாவரங்கள் முழுமையும் குட்டையாகி வளர்ச்சிகுன்றித் தோன்றும் (dwarfing). இப் பூஞ்சையின் மைஸீலியம் குறுக்குச் சுவரற்றதும் பல நாக்ளியஸ்களைக் கொண்டதுமான ஹைபாக்களால் ஆனது. இவை செல்களின் இடைவெளிகளில் பரவி ஆங்காங்கே கோளவடிவமான உறிஞ்சி உறுப்புகளின் மூலம் (haustoria) உணவை கிரகிக்கின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : பாதிக்கப்பட்ட இடத்தைச் சுற்றி பரவி வளர்ந்த பிறகு, இப் பூஞ்சை இலைகளின் அடிப் புறத் தோலின் (lower epidermis) உட்புறத்தில் (சில சமயங்களில் இளம் தண்டுகளின் புறத்தோலின் கீழ்), குண்டாந்தடி போன்ற பல கொனிடியோபோர்களை (conidiophores) உண்டாக்குகின்றது. கிளை ஹைபாக்களின் நுனியில் அமைந்துள்ள இந்த கொனிடியாபோர்கள் (conidiophores) புறத்தோலின் கீழ் நெருக்க



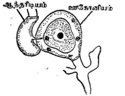
படம் 157
ஆல்புகோ—பாலிலா இனப் பெருக்கப் படிவம்—கொனிடியாக்கள்

மாக ஒன்றுக்கொன்று இணையாக (parallel to each other) அமைந்துள்ளன. இவை தம் நுனிபாகத்தில், ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக (ஒரு வரிசையில்) பல கொனிடியோஸ்போரகங்களை (conidio-sporangia) தோற்றுவிக்கின்றன. இவையாவும் மேலுள்ள புறத்தோலை அழுத்துவதன் காரணமாக, புறத்தோல் கிழிந்து விடுகிறது (படம் 157). ஆகவே, நிறமற்ற கொனிடியோஸ்போரகங்கள் பச்சைநிற இலைப்பரப்புகளில் வெண்மையான திட்டுகளாக வெளிப்படுகின்றன. இவ் வெண்மையான திட்டிற்குக் கொப்புளம் (pustule) என்று பெயர். இந்த அறிகுறியே இந் நோய்க்கு 'வெள்ளை ரஸ்ட்' என்ற பெயரைக் கொடுத்துள்ளது.

ஒவ்வொரு கொனிடியோஸ்போரகமும் பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டுள்ளது. கொனிடியோஸ்போரகங்கள் தனித்தனியே பிரிந்து காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. அவை மற்ற (பாதிக்கப்படாத) தாவரங்களின் இலைகளின்மேல் படிந்தவுடன் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. வெப்பநிலை குறைவாக இருந்து, அந்த இலைகளின்மேல் நீர் மிகுதியாகக் கிடைக்குமாயின், கொனிடியோஸ்போரகம் ஒரு சிறு குழல் மூலம் (exit tube) 4-12 ஜூஸ்போர்களை வெளியேற்றுகிறது.

இந்த ஜூஸ்போர் நீந்தி முளைத்து, இலைத்துளையின் (stomata) மூலம், இலையிலும் புகுந்து புதிய மைஸீலியத்தை உண்டாக்குகிறது. ஆனால், வெப்பநிலை அதிகரித்து நீந்துவதற்கு நீர் கிடைப்பது அரிதாகவுள்ளபோது, கொனிடியோஸ்போரகம் ஜூஸ்போரை உண்டாக்காமல் நேராகவே முளைத்து (direct germination) முளைகுழல் மூலம் இலைத்துளைக்குள் பிரவேசிக்கிறது.

பாலினப் பெருக்கம் : வளர் பருவம் முடிந்தவுடன் இப்பூஞ்சை ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. பாலுறுப்புகளான ஆந்தரிடியமும் ஊகோனியமும், பித்தியம் பூஞ்சையில் காணப்படுவது போலவே அமைந்துள்ளன.



படம் 158

ஆல்புகோ—பாலினப் பெருக்கம்—ஊகோனியமும் ஆந்தரிடியமும்

ஆனால், இவ்வுறுப்புகள் ஆதாரத் தாவரத்தின் உட்புறத்தில் அமைந்த திசுக்களுக்கிடையே பதிந்து காணப்படும். பொதுவாக இவை மஞ்சரித் தண்டின் உள்பாகங்களில் மிகுதியாகக் காணப்படும். இவ்வுறுப்புகளின் வடிவம், அமைப்பு, குழல் மூலம் கருவுறல் (siphonogamy) ஆகிய யாவும் பித்தியம் பூஞ்சையில் காணப்படுவதைப் போலவே அமைந்துள்ளன (படம் 158). ஆனால், சில சிற்றினங்களில் வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

சிற்றினங்கள் ஆ. இவால்வுலை (A. evolvuli). ஆ. காண்டிடா (A. candida) முதலியவற்றில் பித்தியத்தில் நிகழ்வது போல் ஊகோனியம் கருவுறும்போது, ஒரே (அண்ட) நூக்ளியஸைக் கொண்டும் ஆந்தரிடியமும் ஒரே ஆண் நூக்ளியஸுடனும் உள்ளன. ஆகவே, கருவுறுதலுக்குப்பின் ஒரே ஸைகோட் நூக்ளியஸ் காணப்படும். ஆனால், மற்றச் சிற்றினங்களில் (ஆ. பிளைட்டை—A. bliti, ஆ. போர்டுலாகீ—A. portulacae) கருவுறுதலுக்கு முன் ஊகோனியத்திலும் ஆந்தரிடியத்திலும் பல நூக்ளியஸ்கள் காணப் படுவதல்லாமல் கருவுறும்போது அவைகளுக்குள் பல ஜோடி இணைப்புகள் நிகழ்ந்து பல ஸைகோட் நூக்ளியஸ்கள் தோன்று கின்றன. ஆகவே, பல இரட்டைமய நூக்ளியஸைக் கொண்ட இந்த ஸைகோட் கூட்டு ஸைகோட் (compound zygote) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ஸைகோட் ஒரு பருமனான உறையைத் தயாரித்துக் கொண்டு ஓய்வு நிலையை அடைகின்றது. அடுத்த பருவத்தில் நீர் மிகுதியாகக் கிடைக்கும்போது 40-60 ஜூஸ்போர் களைத் தோற்றுவித்து அவைகளின் மூலம் புதிதாக வளரும் தாவரங்களைத் தாக்குகின்றன.

நோயைத் தடுக்கும் முறைகள்:

(1) நீர் தேங்குதலைத் தடுத்தல் ;

(2) தாக்கப்பட்ட பாகங்களில் ஊஸ்போர்கள் இருப்பதால் அப் பாகங்களை நீக்கி எரித்து விடுதல் ;

(3) பூஞ்சைக் கொல்லிகளைத் தெளித்து நோய் பரவா வண்ணம் தடுத்தல்.

வகை: ஸைகோமைஸீட்ஸ்
(Class: Zygomycetes)

இவ் வகையில் அடங்கும் பூஞ்சைகள் பெரும்பாலும் சாறுண்ணிகளாகும். இவை பின்வரும் இரு முக்கியச் சிறப் பியல்புகளைக் கொண்டவை: (1) கசையிழை கொண்ட ஜூஸ் போர்கள் அறவே கிடையாது. ஆனால், பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸ்போரகங்களில் உண்டாகிக் காற்றினால் பரவும் ஸ்போர்களால் (sporangiospore) நிகழ்கின்றது; (2) பாலினப் பெருக்கம் காமிட்டேஞ்சிய இணைப்பு முறையில் மட்டுமே (conjugation) நடைபெறுகின்றது.

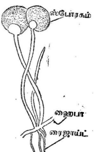
பெருங்குடும்பம் : மியூகாரேலிஸ்
(Order : Mucorales)

மியூகாரும் ரைஜோபஸும்
(Mucor and Rhizopus)

ரொட்டிப் பூஞ்சைகள் (Bread Mold)

இவ்விரு பேரினங்களும் நெருங்கிய தொடர்புடையவை யானதால் அவை இரண்டின் அமைப்பையும், வாழ்க்கை வரலாற்றையும் ஒருங்கே கவனிப்போம்.

இந்தப் பூஞ்சைகள், தரசம், சர்க்கரை மிகுதியான அங்ககப் பொருள்கள், நாட்பட்ட உணவுப் பொருள்கள் (உ-ம். ரொட்டி —bread, சோறு —cooked rice) முதலியவை மேலும் வளருவதை வெகு சாதாரணமாகக் காணலாம். இவற்றின் ஸ்போர்கள் காற்றில் எப்போதும் பரவியிருப்பதால் ஓர் ஈரமான ரொட்டித் துண்டை மணிஜாடியால் மூடிவைத்தால் 2-3 தினங்களில் இப் பூஞ்சையின் பஞ்சு போன்ற மைஸீலியம் ரொட்டியின்மேல் வளர்ந்துவருவதை நாம் எளிதில் காணலாம். மைஸீலியம் குறுக்குச் சுவரற்ற, வண்ணமற்ற, கிளைத்த, பல நியூக்ளியஸ் கொண்ட ஹைபாக்களால் ஆனது. ஹைபாக்களின் கிளைகள் (ரைஜாய்டுகள்-rhizoids)சில, உணவுப்பொருளின் அடித்தளத்தில் புகுந்து உணவை உறிஞ்சி மைஸீலியத்துக்கு அளிக்கின்றன.

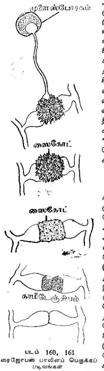


படம் 159
ரைஜோபஸ்—பாலிலா இனப் பெருக்கம்

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : இந்தப் பூஞ்சையில் ஜூஸ்போர்கள் உண்டாவதில்லை. அடித்தளத்தில் படிந்துள்ள ஹைபாக்களினின்றும் செங்குத்தான கிளைகள் ஸ்போரகக் காம்பு (sporangiphore) வளர்ந்து அவைகளின் நுனிகளில் கோளவடிவ ஸ்போரகங்கள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு ஸ்போரகத்திலும் எண்ணற்ற சிறிய ஸ்போர்கள் உண்டாகி, ஸ்போரக உறை கிழியும்போது காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

17 MAR 1953

தொடக்கத்தில் இளம் ஸ்போரகம் எண்ணற்ற நூக்ளியஸ்களுடன் காணப்படும். பின்னர் ஸ்போரகத்தின் அடிப்பாகத்தில் அரைக்கோள வடிவில் உண்டாகும் குறுக்குச் சுவருக்குக் காலுமெல்லா (columella) என்று பெயர். இது ஸ்போரைத் தாங்கும் பாகத்தை ஸ்போரகக் காம்பினின்றும் பிரிக்கின்றது. மியூகாரில் ஸ்போரகக் காம்புகள் (sporongiophore) தனித் தனியே (ஒற்றையாக) காணப்படுகின்றன. ஆனால், ரைஜோபஸில் ஸ்போரகக் காம்புகள் கற்றையாகவும் (clusters) அதற்கு நேர்கீழே ரைஜாய்டுகள் கொண்டும் அமைந்திருக்கும். எனவே, ஸ்போரகக் காம்புக் கற்றைகளுக்கு இடையே 'ஓடு தண்டு' (runner or stolon) போன்ற ஹைபா அமைப்புகளும் காணப்படும் (படம் 159).



படம் 160, 161
ரைஜோபஸ் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள்

பாலினப்பெருக்கம் : இப்பூஞ்சைகளின் பாலினப்பெருக்கம், இணைப்பு முறையில், (conjugation) நடைபெறுகின்றது. இரு ஹைபாக்கள் அடுத்தடுத்து அமைந்திருப்பதால் அவைகளினின்றும் எதிர்முகமாக ஹைபா கிளைகள் தோன்றி ஒன்றையொன்றுநோக்கியபடிவளர்கின்றன (படம் 160). ஸைட்டோபிளாசமும் நூக்ளியஸ்களும் மிகுதியாக உள்ள இக்கிளைகளின் நுனிப்பாகங்கள் குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டு காமிட்டேஞ்சியங்களாகச் செயல்படுகின்றன (படம் 160). [இந்த காமிட்டேஞ்சியத்தைத் தாங்கும் கிளையின் கீழ்ப் பாகத்திற்கு ஸஸ்பென்ஸார் (suspensor) என்று பெயர்.] ஒவ்வொரு காமிட்டேஞ்சியத்திலும் சுமார் ஆயிரம் நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. காமிட்டேஞ்சியங்களுக்கு இடையே உள்ள உறைகள் கரைந்தவுடன் இரு காமிட்டேஞ்சியங்களின் புரோட்டோ

பிளாஸமும் கலக்கின்றன. நூக்ளியஸ்களும் ஒன்றையொன்று அணுகி ஜோடியாக இணைந்து பல இரட்டைமய ஸைகோட் நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றன. இதன் விளைவாகத் தோன்றும் கூட்டு ஸைகோட் (coenozycote) ஒரு பருமனான முட்கள் கொண்ட உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஓய்வு நிலையை அடைகிறது (படம் 160). பின்னர் ஸைகோட் உறை ஒரு புறம் கிழிய, இடைவெளியின் வழியாக ஒரு ஹைபா செங்குத்தாக வளர்ந்து அதன் நுனியில் ஒரு ஸ்போரகம் உண்டாகிறது. இதற்கு முளை ஸ்போரகம் என்று பெயர் (படம் 161.) இந்த ஸ்போரகத்தில் (germ sporangium) பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின்போது நடை பெற்ற முறையில் ஸ்போர்கள் உண்டாகி, அவை வெளியேறிப் புதிய மைஸீலியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஹெடரோதாலிஸம்
(Heterothallism)

மேற்கூறப்பட்ட பாலினப்பெருக்க முறை இப் பூஞ்சைகளில் வெகு அரிதாகவே காணப்படுகிறது. இதன் காரணத்தை முதன் முதலில் பிளேக்ஸ்லீ (Blakeslee, 1904) என்னும் அறிவியலறிஞர் ஆராய்ந்து எடுத்துரைத்தார். அது என்னவென்றால் இந்தப் பூஞ்சைகளின் சிற்றினங்கள் இருவகைப்படும். ஒரு வகையில், ஒரு ஸ்போர் முளைத்து, அதனின்று உண்டான மைஸீலியத்தின் இரு ஹைபாக்கள் பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு ஸைகோட்டு களை உண்டாக்கவல்லன. இவ்விதச் சிற்றினங்களை ஒத்த உடலம் கொண்டவை (homothallic) என்று குறிப்பிடலாம். (உ-ம். மியூக் கார் ஹைமேல்ஸ்—M. hiemalis). மற்றொரு வகையில் பாலின இணைப்பில் ஈடுபடும் ஹைபாக்கள் இரு வேறுபட்ட மைஸீலியங் களைச் சார்ந்திருந்தாலொழிய, இணைப்பு நடைபெறாது. ஒரே தன்மை வாய்ந்த மைஸீலியத்திலிருந்து வரும் இரு ஹைபாக்கள் எவ்விதச் சூழ்நிலையிலும் இணையாது.

ஆகவே, புறத்தே பால் வேற்றுமை அற்றபோதிலும் இணைப்பில் ஈடுபடும் இரு ஹைபாக்கள் வெவ்வேறு பாரம்பரிய அமைப்பைத் (genetic constitution) தன் நூக்ளியஸ்களில் கொண் டிருத்தல் இச் சிற்றினங்களில் ஸைகோட் உண்டாவதற்கு இன்றி யமையாததாகும். இவ்விதச் சிற்றினங்கள் (+), மைனஸ் (—) என்று இரு வகைகளாக அல்லது ஸ்டிரெயின்களாகக் (strains) கருதப்படுகின்றன. ஆகவே, மைஸீலியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் ஸ்போர் + அல்லது — ஸ்டிரெயினாக இருந்தால், முறையே + அல்லது — மைஸீலியத்தைத்தான் உண்டாக்குகிறது. பாலினப்

பெருக்கத்தின் போது இரு வேறுபட்ட (ஸ்டிரெயின்) மைஸீலி யங்கள் அடுத்தடுத்து வளர நேரிட்டால் இருவகை ஹைபாக் களுக்கும் இடையே ஸைகோட்டுகள் மிகுதியாக உண்டாகும். இவ்விதச் சிறப்புத்தன்மை பல பூஞ்சைகளில் காணப்படுகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சி (phenomenon) ஹெடரோதாலிஸம் (hetero-thallism) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது.

வகை : ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ்
(Class : Ascomycetes)

ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் என்று அழைக்கப்படும் பூஞ்சைகள் பைக்கோமைஸீட்ஸைக் காட்டிலும் பரிணாம நிலையில் உயர்ந் தவையாகக் கருதப்படுகின்றன. [ஆஸ்கோமைஸீட்ஸு'ம் பேசி டியோமைஸீட்ஸு'ம் உயர் பூஞ்சைகள் (higher fungi) ஆவன]. இப் பூஞ்சைகள் ஆஸ்கஸ் (Ascus) என்ற தனித்தன்மை பொருந்திய ஸ்போரகத்தைப் பாலினப் பெருக்கத்திற்குப்பின் உண்டாக்க வல்லன. ஒவ்வோர் ஆஸ்கஸிலும் பொதுவாக எட்டு ஆஸ்கோ ஸ்போர்கள் (ascospore) உண்டாகின்றன. ஒரு சில பேரினங்களில் 4 ஆஸ்கோஸ்போர்களே தோன்றுவதும் உண்டு.

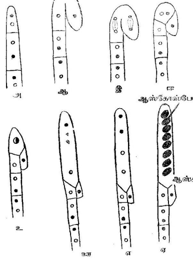
இப் பூஞ்சைகளில் பல விவசாயத்திலும், மருத்துவத்திலும், ஆலைத் தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல தாவர நோய்களுக்கும் இப் பூஞ்சைகளே காரணம். ஈஸ்டு, நியூரோ ஸ்போரா போன்ற பேரினங்கள் பாரம்பரிய இயல் ஆராய்ச்சியில் பெரிதும் உதவியுள்ளன.

இப் பூஞ்சைகளின் உடலம் ஒரு சில பேரினங்களைத் (உ-ம். ஈஸ்டு—yeast) தவிர மற்றெல்லாவற்றிலும் ஹைபாக்களைக் கொண்ட மைஸீலியமாகும். இந்த ஹைபாக்கள் குறுக்குச் சுவருடன் கூடியதால் (பைகோமைஸீட்ஸைப் போல் அல்லாமல்) பல செல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், குறுக்குச் சுவர் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சிறு துவாரம் இருப்பதால் எல்லாச் செல்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று சைட்டோபிளாசத்தின் மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. செல்கள் ஒரு நூக்ளியஸ் கொண்டே காணப்படும். பாலிலா இனப்பெருக்கம் இப் பூஞ்சைகளில் பெரும்பாலும் செல்பாகுபாடு, மொட்டுவிடுதல் (budding) அல்லது கொனிடியோஸ்போர் (conidiospore), கிளாமிடோஸ் போர் (chlamydospore) மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாலினப் பெருக்கம் : இப் பூஞ்சைகளுள் சிலவற்றில் (உ-ம். ஈஸ்டு) பாலினப் பெருக்கம் இணைப்பு முறையில் (conjugation) நடைபெறுகின்றது. ஆனால், பெரும்பாலானவற்றில் 'ஊகமி' முறையில் பாலினப் பெருக்கம் ஏற்படும். ஆண்பால் உறுப்பான ஆந்தரிடியமும் பெண்பாலுறுப்பான ஆஸ்கொகோனியமும் (asco gonium) ஹைபாக்களின் நுனியில் தோன்றுகின்றன. சில பேரினங்களில் ஆஸ்கொகோனியத்தின் மேல்பாகத்தில் டிரைகோகைன் (trichogyne) என்ற குழல் போன்ற வளரி அமைந்துள்ளது. இப் பூஞ்சைகளில் கருவுறுதலின் முக்கிய அம்சம் யாதெனில், ஆண் நூக்ளியஸ்கள் ஆஸ்கொகோனியத்துக்குள் (டிரைக்கோகைன் மூலம்) பிரவேசித்தவுடன் பெண் நூக்ளியஸ்களுடன் ஒன்றுடன் ஒன்று சேராமல் இணையாக (ஜோடியாக— in pairs) அமைகின்றன. ஆனால், ஆந்தரிடியத்தின் சைட்டோபிளாசத்துடன் கலக்கிறது. எனவே, இந்தப் பூஞ்சைகளில் புரோட்டோபிளாஸ்டுகளே முதலில் இணைகின்றனவேயன்றி (plasmogamy) நூக்ளியஸ்கள் இணைவதில்லை (karyogamy). எனவே பிளாஸ்மோகமி நடைபெறுகின்றதே தவிர கேரியோகமி ஆஸ்கொகோனியத்தில் நடைபெறுவதில்லை.

பின்னர் ஆஸ்கொகோனியத்தின் மேல்பாகத்திலிருந்து பல இழைகள் (filaments) தோன்றுகின்றன. இவற்றிற்கு ஆஸ்கோஜீனஸ் இழைகள் என்று பெயர். இந்த இழை ஒவ்வொன்றும் கொக்கி போன்ற (hook shaped) மேல்பாகத்தை உடையது. ஒவ்வோர் இழையிலும் ஒரு ஜோடி நூக்ளியஸ் (ஒரு பெண், ஒரு ஆண் நூக்ளியஸ்) ஆஸ்கொகோனியத்திலிருந்து நகர்ந்த பிறகு குறுக்குச் சுவர் தோன்றுகிறது. ஆகவே, வளைந்த பாகத்தில் (arc) இரு நூக்ளியங்கள் கொண்ட நுனிச் செல்லுக்கு அடுத்த செல்லாக (sub-terminal or penultimate cell) ஒரு செல் காணப்படும். இதுவே, பின்னர் ஆஸ்கஸ் (ascus) என்ற ஸ்போரகத்தை உண்டாக்குகின்றது. இந்தச் செல்லுக்கு ஆஸ்கஸ் தாய்ச் செல் (ascus mother cell or ascus initial) என்று பெயர் (படம் 162 உ). ஆஸ்கஸ் உண்டாவதற்குமுன் இரு நூக்ளியஸ்களும் [ஆண் நூக்ளியஸும் பெண் நூக்ளியஸும் (syngamy)] இரட்டைமய ஸைகோட் நூக்ளியஸாக மாறுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சியே ஆஸ்கோமைஸீட்ஸின் பாலினப் பெருக்கத்தின் முக்கியப் படிவமாகும் (கருவுறல் படிவம்). பின்னர் இந்த இரட்டைமய நூக்ளியஸ் தொடர்ந்து மூன்று முறை (சில சிற்றினங்களில் இரண்டு முறை) பகுபடுகின்றது (படம் 162 ஊ, எ). அவற்றுள் முதலாவது பாகுபாடு மையாஸிஸ் முறையில் நடைபெறுகின்றது. இரண்டாவது, மூன்றாவது பகுபடுதல்

'மைடாஸிஸ்' முறையில் நடைபெறுகின்றது. ஆகவே, பின்னர் உண்டாகும் 8 நூக்ளியஸ்கள் (அல்லது 4 நூக்ளியஸ்கள்) ஒற்றை மயமானவை (free nuclear division). நீண்டு வளர்ந்த பை போன்ற ஆஸ்கஸில், ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக இவை வரிசையாக



படம் 162
ஆஸ்கஸும் ஆஸ்கோஸ்போர்களும் உண்டாகும் படிவங்கள்

அமைகின்றன. இந்த எட்டு நூக்ளியஸ்கள் ஸைட்டோபிளா சத்தினால் சூழப்பட்டு, நீள் வட்டவடிவ (ellipsoidal) உறையுள்ள ஆஸ்கோஸ்போர்களாக மாறுகின்றன. (படம் 162 ஏ). இந்த ஆஸ்கோஸ்போர்கள் தோன்றிய பிறகு சிறிதளவு (ஆஸ்கஸின்) ஸைட்டோபிளாசம் எஞ்சியுள்ளது. இதற்கு 'எபிபிளாசம்'

(epiplasm) என்று பெயர். இது சர்க்கரைப் பொருள்களைக் கொண்டிருத்தலால் காற்றின் ஈரத்தைக் கிரகித்துக் கன அளவில் பெருகக் கூடும். அப்பொழுது இவை ஆஸ்கோஸ்போர்களின் மேல் அழுத்துவதால் ஆஸ்களின் உச்சிப் பாகத்தில் உறை கிழிந்து ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வேகமாக வீசி எறியப்படுகின்றன (explosive discharge). இதனால் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் நெடுந் தூரம் பரவ ஏதுவாயுள்ளது. இவ்விதமாக உண்டாகும் ஆஸ்கஸ்கள் (asci) சில பேரினங்களில் போர்வை (cover) இன்றி இருத்தலால் பாதுகாப்பு அற்றவையாக உள்ளன (உ-ம். ஈஸ்ட்). ஆனால் பெரும்பாலான பேரினங்களில் இந்த ஆஸ்கஸ்கள் உண்டாகும்போதே கீழுள்ள ஹைபாக்களினின்றும் கிளைகள் தோன்றி ஆஸ்கஸ்களைச் சுற்றிப் பாதுகாப்புக்காகப் போர்வையை அமைத்துக் கொள்கின்றன. இந்தப் போர்வைக்குப் (கனித் தோலுக்கு) பெரிடியம் (peridium) என்று பெயர். ஆகவே, போர்வையுடன் கூடிய ஆஸ்கஸ்கள் கொண்ட கனிக்கு (fruit buds) ஆஸ்கோகார்ப் (ascocarp) என்று பெயர். ஆஸ்கோகார்ப் மூன்று வகைப்படும் :

(1) கிளீஸ்டோதிஸியம் (Cleistothecium): பெரிடியம் ஆஸ் கஸ்களை முழுதும் மூடியுள்ள காரணத்தால் பெரிடியம் தாமாகவே சிதைவடைந்த பிறகே ஆஸ்கோஸ்போர்கள் பரவ இயலும் (உ-ம். பெனிஸிலியம்).

(2) பெரிதிஸியம் (Perithecium): பெரிடியம் ஆஸ்கஸ்களை மூடியிருந்த போதிலும் மேல் பாகத்தில் ஆஸ்டியோல் (osteole) என்ற ஒரு நுண்துவாரத்தைக் கொண்டிருத்தலால் அதன் மூலம் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வெளியேற இயலும். *(உ-ம்.)* கிளேவிசெப்ஸ் (Claviceps).

(3) அபோதிஸியம் (Apothecium): பெரிடியம் குவளை (cup shaped) அல்லது தட்டுப் போன்று அமைந்து அதன் மேல் பாகத்தில் நூற்றுக்கணக்கான ஆஸ்கஸ்கள் ஒரே சமதளத்தில் அமைந்திருப்பது (உ-ம். பைரோனிமா —Pyronema, பெஜைஜா Peziza).

ஆஸ்கோமைஸீட்டின் வகைபாடு *:* ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் ஹெமி ஆஸ்கோமைஸீட்டிடி (Hemiascomycetidee) என்றும், யூஆஸ்கோ மைஸீட்டிடி (Eu-ascomycetidee) என்றும் இரு துணை வகை களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. முதலில் கூறப்பட்ட வகையின் குணதிசயங்களாவன : (1) இணைப்புமுறைப் பாலினப்பெருக்கம் (conjugation). *(2)* ஸைகோட் நேரடியாக ஆஸ்கஸாகச் செயல்

படுவது (ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபா உண்டாவதில்லை). (3) ஆஸ்கஸ்கள் பாதுகாப்பற்றன. அதாவது, ஆஸ்கோகார்ப் என்னும் கனி உண்டாவதில்லை (உ-ம். ஈஸ்ட் குடும்பம்). அதற்கு எதிர் மாறாக யூ ஆஸ்கோமைஸீட்டிடியில் ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெற்று ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்களின்மேல் ஆஸ்கஸ்கள் உண்டாகின்றன. இவை பெரியதால் சூழப்பட்ட ஆஸ்கோகார்ப்புகளை உண்டாக்க வல்லன. ஆஸ்கோகார்ப்பின் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு இந்தத் துணைவகை மூன்று வரிசைகளாக (series) வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

(1) பிளக்டோமைஸீட்ஸ் (Plectomycetes): ஆஸ்கோகார்ப் முற்றிலும் மூடப்பட்ட கிளீஸ்டோதீஸியம் உள்ளது (உ-ம். பெனிஸிலியம்—Penicillium).

(2) பைரனோமைஸீட்ஸ் (Pyrenomycetes): ஆஸ்கோகார்ப் ஆஸ்டியோலுடன் கூடிய பெரிதீஸியமாக உள்ளது (உ-ம். கிளேவி செப்ஸ்—Claviceps).

(3) டிஸ்கோமைஸீட்ஸ் (Discomycetes): ஆஸ்கோகார்ப் குவளை போன்ற திறந்த அபோதீஸியமாக உள்ளது (உ-ம். பைரோனிமா, பெஸைஸா—Pyronema, Peziza).

துணைவகை : ஹெமி ஆஸ்கோமைஸீடிடி
(Sub class Hemiascomycetidae)

பெருங்குடும்பம் : எண்டோமைஸீடேலிஸ்
(Order: Endomycetales)

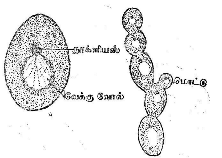
குடும்பம் : சேக்கரோமைஸீடேஸி
(Saccharomycetacee)
(ஈஸ்ட்-Yeast)

சேக்கரோமைஸிஸ்

ஈஸ்ட் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த இப் பேரினம் பெரும்பாலும் சர்க்கரைக் கரைசல் கொண்ட பொருள்களின்மீது காணப்படும். உதாரணமாகப் பூக்களின் தேன் சுரப்பிகளிலும் (nectaries) பழங்களின் தோல்களின் மேலும், மரங்களிலிருந்து வடியும் சர்க்கரைக் கரைசல் பொருள்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும்.

இதன் உடலம் (மைஸீலியம் அற்று) ஒரு செல்லாலானது (படம் 163). நீள்வட்டம் அல்லது முட்டை வடிவமான இந்தச் செல் பெரும்பான்மை கைட்டினிலான (elastic) ஆன உறை யுடையது. புரோட்டோபிளாஸ்டின் நடுவில் ஒரு பெரிய நுண்

குமிழி உள்ளது. அதன் துருவத்தில் ஓர் உருண்டையான அமைப்பும் காணப்படும். சமீப காலம் வரை சிலர் வேக்குயூல் போன்ற அமைப்பை நூக்ளியஸ் என்றும், உருண்டையான அமைப்பை சென்ட்ரோசோம் (centrosome) என்றும் சிலர் நூக்ளியோலஸ் (nucleolus) என்றும் கருதி வந்தனர். ஆனால் எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பின் உதவியால் செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளினின்றும் உருண்டையான அமைப்பு நூக்ளியஸ் என்றும்,

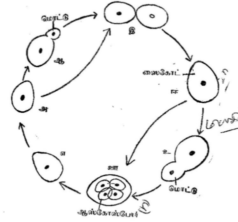


படம் 163
சேக்கரோமைஸஸ்—உடலச் செல்
சேக்கரோமைஸஸ்—உடலச் செல் மொட்டு விடுதல்

அதை அடுத்துள்ள வேக்குயூல் போன்ற அமைப்பு சேப் வேக்குயூல் (sap vacuole) என்றும் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் அவ்விரு அமைப்புகளுக்கும் தனித்தனி ஜவ்வுகள் அமைந்திருப்பதும் இந்தக் கொள்கையை ஊர்ஜிதப்படுத்துகிறது. செல்லின் ஸைட்டோபிளாசத்தில் கிளைகோஜன் (glycogen), வால்யூடின் (volutin) முதலான சேமிப்புப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : இப் பூஞ்சையில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மொட்டுவிடல் (budding) மூலம் நடைபெறுகின்றது. அதாவது முதலில் செல்லின் ஒரு பக்கத்தில் ஒரு சிறு வளரி (outgrowth) அல்லது மொட்டு (bud) தோன்றுகிறது. அப்போது செல்லின் நூக்ளியஸ் மைடாஸிஸ் வழி பாகுபாடடைகிறது. ஒரு சேய் நூக்ளியஸ் அந்த மொட்டுக்குள் பிரவேசிக்கின்றது. அந்த மொட்டு பெரிதாகிப் பின்னர் தாய்ச் செல்லினின்றும்

பிரிந்து மற்றொரு தனிச்செல்லாகச் செயல்படுகிறது. சில சமயங்களில் அந்த மொட்டு தனியே பிரிவதற்குமுன் மற்றொரு மொட்டினைத் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 163). ஆகவே, பல செல்கள் கொண்டு, சிறு சங்கிலி போன்ற அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன. இதைப் பொய் மைஸீலியம் (pseudo-mycelium) என்று குறிப்பிடுவர். ஆனால், இதிலுள்ள செல்கள் எளிதில் தனித்தனியே பிரியவல்லன.



படம் 164
சேக்கரோமைஸஸ் வாழ்க்கைச் சுழல்

அ. உடலச் செல், ஆ. மொட்டு விடுதல், இ. இரு ஒற்றைமய செல்கள் இணைதல், ஈ. ஸைகோட், உ. இரட்டைமய செல் (ஸைகோட்) மொட்டுவிடுதல், ஊ. இரட்டைமய செல்லில் 4 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உண்டாதல், எ. வெளிவந்த ஒற்றைமய ஆஸ்கோஸ்போர்.

பாலினப் பெருக்கம் : பாலினப் பெருக்கம் இணைப்பு (conjugation) முறையில் நடைபெறுகின்றது. இப் பூஞ்சையின் செல்கள் சாதாரணமாக ஒற்றைமய நூக்ளியஸுடையது (haploid) அல்லது இரட்டைமய நூக்ளியஸுடையது (diploid) காணப்படும்.

ஆனல், இருவகைச் செல்களும் (haploid and diploid) மொட்டு விடுதல் (budding) மூலம் தாமாகவே பல செல்களை உண்டாக்க வல்லன (படம் 164 ஆ, உ).

அதாவது முறையே ஒற்றைமய அல்லது இரட்டைமயச் செல்களையே உண்டாக்கவல்லன. உகந்த (compatible) இரு ஒற்றைமய செல்கள் (haploid cells) அண்மையில் அமைந்தால் சிறு வளரிகள் மூலம் முதலில் இணைந்து, பின்னர் இரு செல்களும் முழுதும் ஒன்ருேடொன்று இணைகின்றன. இரு புரோட்டோபிளாஸ்டு களும் நூக்ளியஸ்களும் இணைந்தபின் இரட்டைமய ஸைகோட் உண்டாகிறது (படம் 164 இ, ஈ).

பின்னர் இந்த ஸைகோட்டின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பிரிவடைந்து ஒற்றைமய ஆஸ்கோஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இரண்டு பிரிவினைகள் மட்டுமே நடைபெறுவதால் 4 ஒற்றைமய நூக்ளியங்களே தோன்றுகின்றன. இவை ஸைட்டோபிளாசத்தினுல் சூழப்பட்டு, 4 நீள்வட்ட வடிவ ஆஸ்கோஸ்போர்களாக மாறுகின்றன (படம் 164ஊ).

ஆகவே, ஸைகோட் நேரடியாக 'ஆஸ்கஸா'கச் செயல்படுகின்றது. இந்த ஆஸ்கோஸ்போர்கள் ஸைகோட் உறையினின் றும் வெளிவந்த பிறகு மொட்டு விடுதல் மூலம் பல ஒற்றைமயச் செல்களை உண்டாக்குகின்றன (படம்164எ). சில சமயங்களில் ஸைகோட் செல் ஆஸ்கோபோர்களை தோற்றுவிக்காமல் மொட்டு விடுதல் மூலமே பல இரட்டைமயச் செல்களை உண்டாக்குகின்றது (படம் 164 ஈ, உ). அப்படிப்பட்ட செல்கள் சில சமயங்களில் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைந்து முன் கூறியவாறு 4 ஆஸ்கோஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 165ஊ).

இந்த நிகழ்ச்சி, பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் படிவம் என்று நினைத்தல் தவறு. பூஞ்சைகள், நொதித்தல் (fermentation) மூலம் சாராயம் (alcoholic fermentation) தயாரிப்பதற்கு காரணமாயுள்ளன. முக்கியமாக ஸேக்ரோமைஸிஸ் செரவிஸி (S. cerevisiae), சே. எலிப்ஸாய்டியஸ் (S. ellipsoideus) முதலிய சிற்றினங்கள் சாராய ஆலைத்தொழில்களில் பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ரொட்டித் தொழிலிலும் (baking industry) இந்த சே. செரவிஸி உபயோகப்படுகிறது. மற்றும் பொதுவாக 'B' வகை வைட்டமின் உற்பத்தியிலும் இப் பூஞ்சைகள் ஈடுபட்டுள்ளன.

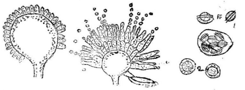
வரிசை : பிளெக்டோமைஸீட்ஸ்
(Series : Plectomycetes)

பெருங்குடும்பம் : யூரோஷியேலிஸ்
(Order : Eurotiales)

குடும்பம் : யூரோஷியேஸி
(Family : Eurotiaceae)

ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்
(Aspergillus)

இது யூரோஷியேலிஸ் (Eurotiales) என்ற துணை வகுப்பைச் சார்ந்தது. இதன் பொதுப்பெயர் பசுமைக்காளானாகும் (green mold). இது ஒரு சாறுண்ணி. உணவுப் பொருள்கள், ரொட்டி, அழுகும் காய்கறி வகைகள், ஈரப்பசை கொண்ட தோல், துணி



படம் 165

அ—கொனிடிய காம்பின் பருத்த தலையில் .˙.பையலேடுகள் தோன்றுதல்
ஆ—கொனிடிய காம்பின் நுனியில் கொனிடியம்கள் தோன்றுதல்

அ. .˙.பையலேடுகள் ஆ. கொனிடியம் இ. ஆஸ் கோஸ்போர்களுடன் ஆஸ்கஸ்
ஈ. ஆஸ்கோஸ்போர் - பக்கத்தோற்றம் உ. ஆஸ்கோஸ்போர் - புறத்தோற்றம்

முதலியவைகளில் காணப்படுகிறது. இது பறவை விலங்கினங்களில் நிமோனியா, ஆஸ்தமா போன்ற நோய்களை விளைவிக்கின்றது. அப்பொழுது இதன் இயல்பு ஒட்டுண்ணியாகும். கோழி வகைகளில் ஆஸ்பர்ஜில்லோஸிஸ் (Aspergillosis) என்ற நோயை விளைவிக்கின்றது. இவை மற்றும் காய்கறி, கனி வகைகளில் அழுகலுக்கு காரணமாகின்றது. சில சிற்றினங்கள் தொழிற்பேட்டைகளில் ஸிட்ரிக் அமிலம் (Citric acid), குளுக்காமிக் அமிலம் (Glucamic acid) கிளிஸிரால் (Glycerol) முதலிய

அமிலங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்ட தானிய வகைகளில் அழுகலை ஏற்படுத்துகின்றன. அத் தானியங்களை உட்கொண்டால் சில சமயங்களில் நஞ்சாக (food poisioning) செயல்படுகின்றது.

இதன் மைசீலியம் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கிடக்கும் பல ஹைபாக்களைக் கொண்டது. இவை அடித்தளத்தின் மேலே அல்லது உள்ளே படருகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் பல நியூக்ளியஸ்கள் கொண்டது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : கொனிடியங்களால் நடைபெறுகிறது. மைசீலியத்திலிருந்து கிளைகளற்ற பல ஹைபாக்கள் செங்குத்தாக வளர்கின்றன. இவை குறுக்குச் சுவரற்றவை. இவைகளுக்கு கொனிடியக் காம்புகள் எனப்பெயர். கொனிடியக் காம்புகளை உருவாக்கும் ஹைபாவின் செல் அடிச்செல் (foot cell) எனப்படும். ஒவ்வொரு கொனிடியக் காம்பும் மேற்புறமாக கோள வடிவம் பெற்று ஒரு சிறு குமிழி போல் தோன்றுகிறது. இந்த கோள வடிவமான பாகத்தின் சுற்றுப் புறத்திலிருந்து ஒரே சமயத்தில் பல பியலேடுகள் (phialides) தோன்றுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றிலும் பல நியூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. பியலேடுகளின் உள்ளிருந்து (endogenous) கொனிடியாக்கள் மணிபோல் தோன்றி மேலிருந்து கீழ் வரிசையில் (basipetal) ஒவ்வொன்றாக வெளிவந்து சங்கிலிபோல் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கொனிடியத்திலும் பல நியூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. கொனிடியாக்கள் நீள்வட்ட வடிவத்துடன் பசுமை நிறமாக காணப்படும். இவை காற்றின் மூலம் பரவுவதால் காய்கறி, முதலான பொருள்களெல்லாம் எளிதில் இப் பூஞ்சையால் தாக்கப்படுகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம் : கொனிடியங்களைத் தோற்றுவித்த ஹைபா பாலுறுப்புகளையும் தோற்றுவிக்கிறது. பெண் உறுப்பிற்கு ஆஸ்கோகோனியம் (Ascogonium) என்றும், ஆண் உறுப்பிற்கு ஆந்தரிடியம் (Antheridium) என்றும் பெயர்.

ஆஸ்கோகோனியம் : ஒரு ஹைபாவின் நுனியானது சுருண்டு பல செல் கொண்டு ஆஸ்கோகோனியத்தை தோற்றுவிக்கின்றது. இதன் நுனி பாகம் ஏற்புக் குழல் போன்ற டிரைக்கோகைன் (Trichogyne) ஆகும்.

ஆந்தரிடியம் : மைசீலியத்திலிருந்து ஆஸ்கோகோனியத்தினருகே மற்றொரு ஹைபா வளர்ந்து ஆந்தரிடியத்தை நுனிபாகத்தில் தோற்றுவிக்கின்றது. ஆந்தரிடியம் டிரைக்கோகைனுடன்

இணைந்து காணப்பட்டபோதிலும், இதுவரை காமீட்டுகள் இணைவதை யாரும் கண்டதில்லை. சில சிற்றினங்களில் ஆந்தரிடியமே தோன்றுவது கிடையாது. சில சிற்றினங்களில் ஆஸ்கோகோனியத்தின் நியூக்ளியஸ்கள் தாமே ஜோடியாக இணைவது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. பின்னர் பல மலட்டு ஹைபாக்கள் (Sterile hypha) பாலின உறுப்புக்களின் காம்புகளிலிருந்து தோன்றி ஆஸ்கோகோனியத்தை சுற்றி மூடி இரண்டு அடுக்கு களைக் கொண்ட பெரிடியம் (Peridium) என்னும் சுவராக மாறு கிறது. இவ்வாறு முழுவதும் மூடியுள்ள புருட்பாடி (Fruit body)க்கு கிளைஸ்டோதீஸியம் (Cleistothecium) எனப்பெயர். இதன் உள் அடுக்கு உணவு ஊட்டத்தில் பங்கு கொள்கிறது. வெளி அடுக்கு ஸ்போர்களுக்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. ஆஸ்கோகோனியம் கருவுறுதல் நடைபெற்ற பின்னர் இரு நியூக்ளியங்கள் கொண்ட செல்களாகப் பிரிகின்றது. இவைகளிலிருந்து பல கிளைத்த ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்கள் (Ascogenous hypha) தோன்றி நுனிகளில் ஆஸ்கஸ்களை (Asci) தோற்றுவிக்கின்றன. ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸிலும் 8 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இந்த ஆஸ்கஸ்கள் கிளைஸ்டோதீஸியத்தின் ஒழுங்கற்ற முறையில் (Irregular arrangement) பரவிக் கிடக்கின்றன. கிளைஸ்டோ தீஸியம் கோள வடிவம் பெற்றது. கிளைஸ்டோதீஸியம் முதிர்ச்சியடைந்த பிறகு ஆஸ்கஸின் சுவர் சிதைவடைவதாலும் மலட்டு ஹைபாக்கள் சிதைவடைவதாலும், ஆஸ்கஸ் சுவர்கள் கரைந்து போவதாலும் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் சிதறிக்கிடக் கின்றன. ஸ்போர்கள் தக்க சூழ்நிலை கிடைத்த பொழுது முளைத்து புதிய மைஸீலியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆஸ் பெர்ஜில்லஸின் சில சிற்றினங்களில் பாலினப் பெருக்க கிளைஸ்டோ தீஸியத்தின் அமைப்பிலும், முறையிலும் சிறு வேறுபாடுகள் காணப்படுவதால் பூஞ்சை வல்லுனர் இத்தகையே வேறுபாட் டினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆஸ்பெர்ஜில்லஸின் பாலினப் பெருக்க நிலையை (perfect stage) 3 வகையாகப் பிரிக்கின்றனர். இவை 1. யூரோஷியம் (Eurotium) 2. எமெரிஸெல்லா (Emericella) 3. ஸார்டோரியா (Sartoriya) என்பனவாகும். சிறப்பாக, எமெரிசெல்லாவின் பண்புகளாவன :

(1) பாலுறுப்புகள் முன்கூறப்பட்ட அமைப்புடன் காணப் படுவதில்லை.

(2) பெரிடியம் பல படிவங்களை கொண்டுள்ளது. அத்துடன் குவளைபோல் தடித்த சுவர்களைகொண்ட ஹல் (Hulle cells) செல்களையும் கொண்டுள்ளது.

பெனிஸில்லியம்
(Penicillium)

(பச்சை அல்லது நீலப் பூஞ்சைகள்)

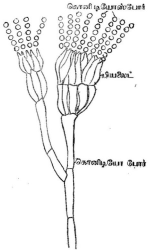
பெனிஸில்லியம் என்னும் பூஞ்சை அழுகலான காய்கறிகள் (decaying vegetables), ஜாம் (jam), ஊறுகாய் (pickles), இறைச்சி (meat), பாலாடைக்கட்டி (cheese) முதலிய உணவுப் பொருள் களின்மேல் பொதுவாகச் சாறுண்ணியாக வளருவதைக் காணலாம். காற்றில் பரவியுள்ள ஸ்போர்கள் உணவுப் பொருள் களின்மேல் படிந்து, முளைத்து, இப் பூஞ்சையின் மைசீலியத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

மைசீலியம், மெல்லிய உறை கொண்ட ஹைபாக்களால் ஆனது. செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நூக்ளியங்கள் காணப்படும். வறட்சிக் காலங்களில் சில சிற்றினங்களில் மைசீலியத்தின் ஹைபாக்கள் எல்லாம் ஒருங்கே சேர்ந்து ஹைபாக்களால் ஆன போர்வையைப் பெற்று ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன. இந்த அமைப்புக்கு ஸ்கெலெ ரோஷியம் (scalerotium) என்று பெயர். அனுகூலமான காலங் களில் இந்த ஸ்கெலெரோஷியத்திலிருந்து இயல்பான மைசீலியம் தோன்றுகிறது.

பாலிலா இனப் பெருக்கம் : பாலிலா இனப்பெருக்கம் கொனி டியா (conidia) மூலம் நடைபெறுகின்றது. இந்த கொனிடியங்கள் புருசு (brush) போன்ற கிளைத்த பல செல் கொண்ட கொனி டியோஸ்போர்களின் நுனியில் உண்டாகின்றன. கொனிடியோ ஸ்போர் மைசீலியத்திலிருந்து செங்குத்தாக வளர்ந்து நுனியில் 2—3 முறை அடுத்தடுத்துக் கிளைக்கின்றது. இந்தக் கிளைகள் இணையாக அமைந்திருப்பதால் கொனிடியோஸ்போர் புருசு போன்ற (brush like) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது (படம் 166). கொனிடியோஸ்போரின் நுனிக்கிளைகளில் தனித்தன்மை வாய்ந்த, குடுவை போன்ற (phialides) செல்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றி னின்றும் பல கொனிடியங்கள் சங்கிலி போல் வரிசையாகத் தோன்றி பின்னர் காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. இப் பூஞ்சையின், பச்சை, நீல நிறத்திற்குக் கொனிடியங்களின் உறையிலுள்ள நிறமிகளே காரணமாகும்.

பாலினப் பெருக்கம் : இப் பூஞ்சையின் பல சிற்றினங்களில், பாலினப் பெருக்கம் அறவே காணப்படுவதில்லை. (இக் காரணத் தைக் கொண்டு) சில பூஞ்சை வல்லுநர்கள் பெனிஸில்லியத்தை

டியூடெரோமைஸீட்டின் கீழ் வகைப்படுத்துகிறார்கள். பெனிஸில்லியம் வெர்மிகுலேட்டத்தின் (Penicillium vermiculatum) பாலினப் பெருக்க நிலையைத் தற்பொழுது டெலரோமைஸிஸ் வெர்மிகுலேட்டஸ் (Talaromyces vermiculatus) என்று பூஞ்சையியல்



படம் 165 A
பெனிஸில்லியம் - பாலிலா இனப்பெருக்கப் படிவம்

வல்லுநர்கள் அழைக்கின்றனர். இந்தச் சிற்றினம் ஒன்றில்தான் பாலினப் பெருக்கமுறையின் சில அம்சங்கள் தெரிய வந்தன. அவையாவன :

மைசீலியத்திலிருந்து ஒரு செங்குத்தான ஹைபா கிளை ஆஸ்கோனியமாகச் செயல்படுகின்றது. இதனுள் 32 அல்லது 64 நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். ஆஸ்கோனியத்தைச் சுற்றி, மற்றொரு ஹைபா வளர்ந்து நுனியில் ஓர் ஆந்தரிடியத்தைத்

(படம் 166) தோற்றுவிக்கின்றது. ஆந்தரிடியத்திலிருந்து நூக்ளியஸ் ஆஸ்கோனியத்துக்குள் பிரவேசிக்கும் படிவத்தை எவரும் கண்டதில்லை. ஆனல் ஆஸ்கோனியத்துக்குள் பல குறுக்குச் சுவர்கள் தோன்றி ஆஸ்கோனியம் இரட்டை நூக்ளியஸ் கொண்ட பல செல்களாக (binucleate cell) பிரிக்கப்படுவதைத்தான் காண இயன்றுள்ளது. இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்கள் சிலவற்றிலிருந்து ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்கள் பல தோன்றி (படம் 166) முன்

படம் 166

பெனிஸில்லியம் - ஆந்தரிடியமும் ஆஸ்கோனியமும்
ஆஸ்கோனியம் இரட்டை நூக்ளியஸ் கொண்ட செல்களாகப் பிரிதல்

கூறப்பட்ட முறையில் அவைகளினின்றும் ஆஸ்கஸ்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்கள் வெவ்வேறு மட்டங்களில் தோன்றுவதால் அவைகளினின்று தோன்றும் ஆஸ்கஸ்களும் பலமட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. இதற்குள் ஆஸ்கோனியத்தைச் சுற்றி ஹைபாக்கள் (பெரிடியம்) வளர்ந்து ஆஸ்கஸ்களை முற்றிலும் சூழ்ந்து கிளெய்ஸ்டோதீஸியத்தை உண்டாக்குகிறது. (படம் 167). பின்னர் இந்த கிளெய்ஸ்டோதீஸியத்தினுள்ளே ஆஸ்கஸ்கள் கோள வடிவத்துடனும் 4 அல்லது 6 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. பின்னர் ஆஸ்கஸ்களின் உறைகளும் கரைந்து எல்லா ஆஸ்கோஸ்போர்களும் கிளெய்ஸ்டோதீஸியத்திற்குள் பரவலாக அமைந்துள்ளன. பின்னர் கிளெய்ஸ்டோதீஸியத்தின் பெரிடியம் சிறிது சிறிதாகச்

சிதைவடைந்த பிறகே ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வெளியேற இயலும். பின்னர் இவை முளைத்துப் புதிய மைசீலியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பெனிஸில்லியத்தின் சிற்றினங்களில் சில, தோல், ஆடை, முதலியவற்றின்மேல் வளர்ந்து, அவற்றைச் சிதைவுறச் செய்கின்றன. ஆனுல், சில நன்மை பயக்கும் சிற்றினங்களும் உண்டு. சான்ருக, அங்கக அமிலங்களான சிட்ரிக் (citric), ஃபியூமேரிக் (fumaric), ஆக்ஸேலிக் (oxalic), குளுகானிக் (gluconic) முதலிய அமிலங்களை வர்த்தக முறையில் தயாரிக்கும் தொழிலகங்களில் இவை பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மற்றும் சில,

படம் 167

பெனிஸில்லியம் - கிளையஸ்டோதீஸியத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

பாலாடைக் கட்டியின் தனிப்பட்ட மணத்திற்கும் காரணமாக உள்ளன. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாகப் பெனிஸில்லியம் நோட்டேடம் (P. notatum), பெ. கிரைசிஜனம் (P. chrysegenum) சிற்றினங்களிலிருந்து பெனிஸிலின் (pencillin) என்ற நுண்ணுயிர் முரண்பொருள் (antibiotic) பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. இது முதன் முதலில் அலக்சாண்டர் ஃபிளெமிங் (Alexander Fleming) என்ற ஆங்கிலேய விஞ்ஞானியால் 1929ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்தப் பெனிசிலின் மருத்துவத் துறையில் தலைசிறந்த மருந்தாகும். இக் கண்டுபிடிப்பின் பயனுகச் சென்ற உலகப் போரின் போதும் அதன் பின்னரும் பல கோடி மக்களின் உயிர்கள் காக்கப்பட்டது என்பது யாவரும் மறுக்க முடியாத உண்மை. இனி வருங்காலத்திலும் இது சில பாக்டீரியா நோய்களுக்கு அருமருந்தாகத் திகழுமென்பதில் ஐயமில்லை.

தொகுதி : ஆஸ்கோமைஸீட்டு
(Division : Ascomycetes)

வரிசை : பைரினோமைஸீட்டு
(Series : Pyrenomycetes)

பெருங்குடும்பம் : ஸ்ஃபிரியேலிஸ்
(Order : Suphiriales)

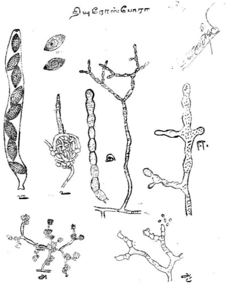
நியூரோஸ்போரா
(Neurospora)

இந்த பூஞ்சைக்கு ''நியூரோஸ்போரா'' என்றபெயர், இதன் ஆஸ்கோஸ்போர்களின் வெளிப்புறத்தில் நரம்பு போன்ற மேடுகள் காணப்படுவதால் இடப்பட்டது. இது முதன் முதலில் 1843-ம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1927-ம் ஆண்டு வரை இதை இம்பெர்ஃபெக்ட் (Imperfectae) பூஞ்சை தொகுப்பில் 'மொனிலியா' (Monilia) என்ற பெயருடன் விளங்கிற்று. அப்போது இதில் பாலினப் பெருக்கம் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. 1927-ம் ஆண்டு, F.O. டாட்ஜ் (F. O. Dodge) என்பவர் இதில் பாலினப் பெருக்கத்தையும், அதில் ஆஸ்ககோனியம், கனி உடலம், மைக்ரோகொனிடியங்கள் முதலியவை காணப்பட்ட தால் இதை ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள் என்ற தொகுப்பில் இணைத்தார்.

இப் பூஞ்சைக்கு 'சிவப்பு காளான்' என்று பெயர் (red mold). இப் பூஞ்சை ரொட்டியிலும், செயற்கை வளர் தளத்திலும் எளிதாக வளரக்கூடியது. இது ரொட்டி கிடங்கு களில் சேதாரம் விளைவிப்பதால் இதற்கு ''பேக்கரி மோல்ட்'' (bakery mold) என்றும் பெயர். இதில் சுமார் மூன்று சிற்றினங்கள் உள்ளன. அவை

- நி. ஸைட்டோஃபில்லா (N. Sitophilla)
- நி. கிராஸ்ஸா (N. Crassa)
- நி. டெட்ராஸ்பெர்மா (N. Tetrasperma)

இதன் மைஸீலியம்கள் தளத்திற்கு புறம்பே படருகின்றன. கிளைகள் கொண்டவை. ஹைபாக்களில் தடுப்புச்சுவர் உண்டு. ஒவ்வொரு செல்லிலும் சுமார் 12 அல்லது அதற்கு மேல் எண்ணிக்கையில் நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன.



படம் 167 A நியூரோஸ்போரா

அ. வளரியல்பு ஆ. உடலம் இ. ஹைபாக்களில் மேக்ரோகொனிடியங்கள் தோன்றல் ஈ. ஹைபாக்களில் மைக்ரோகொனிடியங்கள் தோன்றல் உ. ஆஸ் கோகார்ப் (கனிவுடலம்) ஊ. 8 ஆஸ்கோஸ்போர்களைக் கொண்ட ஆஸ்கஸ் எ. ஆஸ்கோஸ்போர்கள்

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : கொனிடியம்களால் நடைபெறுகிறது. பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட பெரிய அல்லது ''மேக்ரோ கொனிடியம்கள்'' (macroconidia) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

ஹைபாக்களிலிருந்து நேர் செங்குத்தான கொனிடியோ காம்புகள் தோன்றுகின்றன. இதில் ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக இந்த ஸ்போர்கள் உருவாகின்றன.

பாலிணப் பெருக்கம் : மைஸீலியத்திலிருந்து நேரான உறுப்பு கள் தோன்றுகின்றன. இதன் பக்கவாட்டிலிருந்து ஒற்றை நூக்ளியஸ் கொண்ட ஸ்போர்கள் மொட்டு விடுகின்றன. இவை களுக்கு "மைக்ரோ கொனிடியம்கள்" என்று பெயர். இவை மிக நுண்ணியவை. இவை ஆண் ஸ்போர்களாலான ஸ்பெர்மே ஷியங்களாகும். ஸ்பெர்மேஷியங்கள் சில சமயங்களில் முளைத்து மைஸீலியம்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன. எல்லா சிற்றினங் களும் ஆஸ்ககோனியம், ஸ்பெர்மேஷியம், கொனிடியம் முதலிய வைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆனால் பாலினத் தன்மையில் மாறுபடுகின்றன.

நி. டெட்ராஸ்பெர்மா — ஹோமோதாலிக் (Homothallic) (ஒத்த உடலம்)

நி. ஸைட்டோஃபில்லா } —ஹெடரோதாலிக் (Heterothallic)
நி. கிராஸ்ஸா } (மாறுபட்ட உடலம்)

ஆஸ்ககோனியம் : இது ஹைபாவிலிருந்து பக்க வளரி யாக தோன்றுகிறது. இது சுருண்ட அமைப்புடையது. பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டது. சில ஆஸ்ககோனியம்களில் குறுக்குச் சுவர் அமைந்து 5—10 செல்களாக உள்ளன. இவை பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட செல்கள். இதன் அடி செல்லி லிருந்து பல மலட்டு (sterile) ஹைபாக்கள் எழும்பி ஆஸ்க கோனியத்தைச் சுற்றி ஒரு அடர்த்தியான உருளை திறளாக அமைகின்றன. ஆஸ்ககோனியத்தின் பல செல்களிலிருந்து டிரைக்கோகைன்கள் (trichogyne) உதிக்கின்றன. ஆனல், சில குறிப்பிட்ட வகைகளில் நுனி செல் மட்டும் டிரைக்கோகைன் தோற்றுவிக்கின்றது. டிரைக்கோகைன்கள் ஆஸ்ககோனிய உறையின் வெளியே வந்த பிறகு அவை கிளைக்கின்றன. இவ்வாறு உருப்பெற்ற உடலத்திற்கு "புரோட்டோ பெரிதீசியம்" (proto perithecium) என்று பெயர். தக்க ஸ்பெர்மேஷியம்கள், கொனி டியம்கள் கிடைக்காவிடில் இது மேலும் வளருவதில்லை. ஆனல் உகந்த ஸ்பெர்மேஷியம்கள் அல்லது கொனிடியம்கள் கிடைத்த போது டிரைக்கோகைன் ஆனது, அதை நோக்கி வளர்ந்து அதனுடன் இணைகிறது. இந்த வளர்ச்சி ஒரு வேதி நாட்டமாக (chemotropism) இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. ஸ்பெர்மேஷியம் அல்லது கொனிடியத்தின் நூக்ளியஸ் ஆனது டிரைக்கோகைனுள் செல்கின்றது. நூக்ளியஸ்கள் இணையாமல்

பக்கவாட்டில் (pairing) அமருகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து ஆஸ்கோனியம் நெருக்கமான ஒழுங்கற்ற உருவம் கொண்ட பல நூக்ளியஸ்கள் உடைய ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாவாகின்றது. இவற்றில் சில செல்கள் இரு நூக்ளியஸ்கள் உடைய குரோஸியர் களாகும் (croziers). இவைகளில் இணைப்பு ஏற்பட்டு தொடர்ந்து செல் பகுப்பு உண்டாகின்றது. முதலில் செல் லானது ஒரு ஆஸ்கஸ் (ascus) ஆக உருபெருகின்றது. இந்த செல் ஹெடரோகாரியாடிக் (heterokaryotic). ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸ் உள்ளும் 8 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன. ஆனல் நி. டெட்ராஸ்பெர்மாவின் ஆஸ்கஸ்களில் நான்கே ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உள்ளன. இதனல்தான் இச்சிற்றினத்திற்கு இப் பெயர் வந்தது. இந்த ஆஸ்கோஸ்போர் ஒவ்வொன்றிலும் இரு நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. நியூரோஸ்போராவின் எல்லா சிற்றினங்களின் ஆஸ்கோஸ்போரிலும் அவை வெளியேற்றப்படு வதற்கு முன்பு நூக்ளியஸின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது.

ஆஸ்கோகார்ப் : ஸ்பெர்மடைஸேஷன் (Spermatisation) முடிந்த பிறகு, புரோட்டோ பெரிதீசியத்தின் ஆஸ்கோனியம் அல்லாத ஒரு பாகம் பெரிதீசியத்தின் மலட்டு பாகமாகிறது. இதன் உடலம் கருத்த வண்ணம் கொண்டது. போலிபாரபைஸி கள் (pseudoparaphysis), பெரிடியம் (Peridium) முதலிய பாகங்களைக் கொண்டது. பெரிடியத்தின் மேல்பாகம் நீண்டு கழுத்து போன்று அமைந்து அதன் நுனியில் ஒரு வட்டமான நுண்துளை கொண்டுள்ளது. இத்துளைக்கு ஆஸ்டியோல் (ostiole) என்று பெயர். கழுத்தின் உட்புற சுவரில் பாரபைஸிகள் உள்ளன. பாரபைஸிகள் உள்ளே ஆஸ்கஸ்களுடன் கலந்தும் காணப்படுகின்றன. ஆஸ்கஸ்களில் 8 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உள்ளன. முதிர்ந்த பெரிதீசியம்கள் பேரி வடிவம் கொண்டவை. இவைகளில் பாரபைஸிகள் கிடையாது. ஆஸ்கோஸ்போர்களின் வெளிப்புற சுவரின்மீது நரம்பு போன்ற மேடுகள் உள்ளன. முதன் முதலில் ஒவ்வொரு ஆஸ்கோஸ்போரும் ஒற்றை நூக்ளியஸ் கொண்டவை. பிறகு அவைகளில் இரண்டு ஒற்றைமய (haploid) நூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன. ஆஸ்கஸில் உள்ள 8 ஆஸ்கோஸ் ஸ்போர்களில் நான்கு ஒரு அம்சத்தைச் சார்ந்தவை. மற்ற நான்கு வேறொரு அம்சத்தைச் (strain) சார்ந்தவை.

நியூரோஸ்போரா—ஒரு மரபியல் கருவி

சமீபத்தில் நியூரோஸ்போராவை ஒரு மரபியல் கருவியாக உபயோகிக்கின்றனர். இதன் வாழ்நாள் பத்து. இது ஒரு **ஒற்றைமய உயிரி**. இதில் ஒரே வகை குரோமோஸோம்கள்

உள்ளன. இதனுல் ஒரே வகை பண்புதான் தோன்றும். அது ஒன்று விஞ்சு தன்மை (dominant) பெற்றுவது அல்லது பின்னடையும் (recessive) இயல்புள்ள தன்மை பெற்றுவது விளங்கும். மேற்கூறிய இப்பண்புகளினுல் இது மரபியல் கருவி யாக ஏற்கப்பட்டுள்ளது.

1930ஆம் ஆண்டு நியூயார்க் நாட்டைச் சார்ந்த (Botanical Garden, Newyork) F.O. டாட்ஜ் (F.O. Dodge) என்பவர் மேற் கூறிய பண்புகளினுலும், எட்டு ஆஸ்கோஸ்போர்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக அமைந்திருந்த தன்மையாலும் இதை மரபியல் கருவி யாக உபயோகிக்கலானுர். பிறகு 1940ஆம் ஆண்டு ஜார்ஜ் பீடல், எட்வர்டு டாடும் (George Beadle and Edward Tatum) என்னும் மரபியல் நிபுணர்கள், இதில் 8 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் கோர்வை முறையில் அமைந்தமையால் எளிதில் ஆஸ்கஸிலிருந்து ஒன்றன் பின் ஒன்ருக ஸ்போர்களை அகர் பிளாக்கில் எடுத்து அவைகளை செய்றகை வளர் தளத்தில் முளைக்கச் செய்து மரபியல் ஆராய்ச்சி செய்தனர். இவர்களுக்கு இதனுல் நோபெல் பரிசும் வழங்கப் பட்டது. இந்த ஸ்போர்கள் முளைத்து இரண்டு வண்ணங்களைக் கொண்ட மைஸீலியத்தை தோற்றுவித்தன. ஒரு வகை வெள்ளை நிறத்தையும், மற்ெருரு வகை மஞ்சள் நிறத்தையும் பெற் றிருந்தது. நியூரோஸ்போராவில் +, — என்ற இருவகை அம்சங்கள் இருந்தன. இதில் A + என்ற அம்சம் (strain) ஆர் ஜினின் என்ற வேதியியல் பொருளை எளிதில் கட்டுகின்றது. ஆனுல், A — என்ற அம்சம் இதை கட்டமுடியவில்லை. செயற்கை வளர்தளங்களில் வைட்டமின் B பொருட்கள், குளுகோஸ், தாதுப் பொருள்கள், வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் பொருள்கள் இவைகளை இணைத்து, இதில் நியூரோஸ்போராவை வளர்த்தால் அவை எளிதில் அமினே அமிலங்களை கட்ட முடிகிறது. மேலும் A +, A— அம்சங்களை இணைக்க வைத்து, அதன் மூலம் ஆஸ்க கோனியத்தை தோற்றுவித்து, அதில் ஆஸ்கஸ்கள் தோன்றினுல் இவைகளில் உள்ள 8 ஆஸ்கோஸ்போர்களில் 4 ஸ்போர்கள் A + அம்சமாகவும், 4 ஸ்போர்கள் A — அம்சமாகவும் அமைந்தன. பிறகு 4 A — ஸ்போர்களை செயற்கை தளத்தில் ஆர்ஜினின் என்ற வேதியியல் பொருளைச் சேர்த்து வளர்த்ததால் அவை முளைத்தன.

இந்த ஆராய்ச்சியின் மூலம் கீழ்க்கண்ட மரபியல் பண்புகளை எளிதில் நிரூபித்தார்கள் :—

(1) ஒவ்வொரு குரோமோஸோமிலும் உள்ள ஸெண்ட் ரோமெயரானது (centromere) குரோமோஸோமின் உருவத்தை நிர்ணயிக்கின்றது.

(2) உருவம் ஒத்த குரோமோஸோம்கள் மையாஸிஸ் (meiosis) பகுப்பின் போது 2 குரோமோடைடுகளாக பகுக்கப் படுகின்றது.

(3) குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடைபெறுமல் போனல் ஒரு ஆஸ்களில் உள்ள 8 ஸ்போர்களில், 4 ஸ்போர்கள் ஒரு வண்ணத்தைக் கொண்டும், மற்ற 4 ஸ்போர்கள் வண்ணமற்றும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் A— ஸ்போர்களானவை ஆர் ஜினின் (Argenine) என்ற வேதியியல் பொருளின் குறைப் பாட்டினல் மேலும் முளைத்தாலும் வளர்வதில்லை.

குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடைபெற்றல் A+, A — ஸ்போர்கள் மாற்றடுக்கத்தில் ஆஸ்களில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதில் ஒவ்வொரு ஆஸ்கோஸ்போரும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஜீனை பெற்றுள்ள தால், அவை ஒரு குறிப்பிட்ட நொதியை கட்டுகின்றன. இதற்கு இதனல் 'ஒரு ஜீன் ஒரு நொதி கொள்கை' (one gene, one enzyme hypothesis) என்ற பெயர் வந்தது. இதன் மூலம் ஒரு ஜீன் எந்த மரபியல் பண்பு அதனுடன் கூடியதெனக் கண்டுபிடித்தார்கள். மரபியல் ஆராய்ச்சிகளில் பொதுவாக ஜீன்களில் பல நொதிகள் வரிசைக்கிரமமாக சுரக்கப்படுகின்றன. அப்பொழுது ஒரு ஜீனனது செயல்படாவிட்டால், பல நொதிகள் பாதிக்கப்பட்டு உயிரினங்களின் வளர்ச்சி தடைபடுகின்றதென்று நன்ருக நிரூபிக்கப்பட்டது.

இந்த மரபியல் ஆராய்ச்சிக்கு நி. கிராஸ்ஸா பெரிதும் பயன் பட்டது. X-கதிர்களையும், அல்ட்ரா ஊதா கதிர்களையும் கூட உபயோகித்தனர் (ultra violet rays).

ஜீன் செயல்படுதல் (gene action) முதன் முதலில் பீடலும் டாட்டும் செய்த ஆராய்ச்சியினல்தான் நிர்ணயிக்கப்பட்டது.

வரிசை : பைரனேமைஸீட்ஸ்
(Series : Pyrenomycetes)

பெருங்குடும்பம் : கிளேவிஸெப்டேலிஸ்
(Order : Claviceptales)

கிளேவிசெப்ஸ் (Claviceps)

எர்காட் பூஞ்சை (Ergot fungus) : கிளேவிசெப்ஸ் என்னும் பூஞ்சை பொதுவாகப் புல் (Gramineae) குடும்பத்தைச் சார்ந்த தாவரங்களின் மேல் ஒட்டுண்ணியாகக் காணப்படும். இது

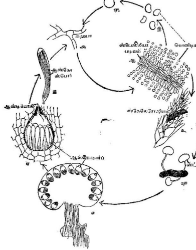
சூலகத்தைத் தாக்கிப் பின்னர் அதை ஒரு கருநிறம் கொண்ட ஸ்கெலெரோஷியமாக (sclerotium) மாற்றி விடுகின்றது. இந்த ஸ்கெலெரோஷியத்திற்கு எர்காட் (Ergot) என்று பெயர். ஆகவே இந்தப் பூஞ்சைக்கு எர்காட் பூஞ்சை என்று மற்றொரு பெயரும் உண்டு.

கிளேவிசெப்ஸின் அதிமுக்கிய சிற்றினமான சி. பர்பூரியா (C. purpurea), ரை (Rye-Secalecereale) என்னும் தானியப்பயிரின் மேலும், பல புற்களின் மேலும் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. அது ரை பயிருக்கு அதிகப்படியாகச் சேதம் ஏதும் விளைவிக்காமல் போனாலும், அறுவடைக்காலத்தில், தானியத்துக்குப் பதிலாக உண்டாகும் சில எர்காட்டுகள் தானியங்களுடன் கலந்து விடுகின்றன. ஆகவே, இவற்றை உண்பவர்கள் 'எர்காடிஸம்' (Ergotism) என்ற ஒரு விதமான நரம்பு நோயால் பீடிக்கப்பட்டு இறக்கவும் நேரிடுகிறது. இதற்குக் காரணம் அந்த எர்காட்டில் காணப்படும் ஒருவித ஆல்கலாய்டாகும் (alkaloid). ஆனால் அதே 'எர்காட்' மருத்துவத் துறையில் பிரசவத்தாலும், இரத்த நாள வெடிப்பாலும் நேரிடும் இரத்த இழப்பைக் குறைக்கவும் மிகவும் பயன்படுகிறது.

இந்தச் சிற்றினத்தின் வாழ்க்கைச் சுழலைக் கவனிப்போம். நூல் போன்ற ஆஸ்கோஸ்போர்களின் மூலம்தான் முதன் முதலில் ரை பயிர் பாதிக்கப்படுகின்றது. மற்றும் இந்தப் பூஞ்சை சூலகத்தையே தாக்கி இருப்பிடமாகக் கொண்டிருத்தலால் பூக்கும் காலத்திலேயே நோய் அறிகுறி உண்டாகின்றது. குஞ்சம் போன்ற சூலக முடிகளில் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் அகப்பட்டுக் கொள்ளுகின்றன. பின்னர் இந்த ஆஸ்கோஸ்போர் முளைத்து இதை ஹைபாக்கள் சூலகத்திற்குள் பிரவேசித்துப் புதிய மைஸீலியத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. நாளுக்கு நாள் இந்த மைஸீலியம் வளர்ந்து சூலகம் முழுவதும் பரவி விடுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்: வெகு சாதகமான சூழ்நிலையில் இப் பூஞ்சை பாலிலா இனப்பெருக்கத்தைத் தொடக்குகின்றது. அப்போது சூலகத்தின் வெளிப்புறத்தில் ஆயிரக்கணக்கில் குறுகிய ஹைபா கிளைகள் இணையாக அமைந்து கொனிடியா காம்பு களாகச் (conidiphore) செயல்படுகின்றன. இவ்விதமாக வரிசையாக அமைந்துள்ள கொனிடியோஸ்போர் அமைப்பு எஸர்வுலஸ் (acervulus) என்றும் கூறப்படும். அவை ஒவ்வொன்றும் பல முட்டை வடிவக் கொனிடியங்களை நுனியில் தோற்றுவிக்கின்றன. இச் சமயம் இனிப்பான ஒருவித ரசம் (honey dew) வெளிவருகின்றது. இதனால் கவரப்பட்ட பூச்சிகள் சூலகங்களின் மேல்

நடமாடுவதன் மூலம் கொனிடியங்கள் மற்ற 'ரை' பயிர்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு எல்லாப் பயிர்களுக்கும் இந்த நோய் பரவுகின்றது. இந்தக் கொனிடியா படிவம் ஸ்பேசிலியா (sphacelia) என்ற மற்ருெரு பூஞ்சையின் பாலிலா இனப் பெருக்க நிலையை



படம் 168

கிளேவிசெப்ஸ் - வாழ்க்கைச் சுழல்

அ. ஹைபா ஆ. பாலிலா இனப்பெருக்கப்படிவம் இ. கொனிடியங்கள் ஈ. கொனிடியம் முளைத்தல் உ. கதிரில் உண்டாகும் ஸ்கெலெரோஷியம் ஊ. ஸ்கெலெரோஷியம் முளைத்து ஸ்ட்ரோமாக்கள் உண்டாதல் எ. பல பெரிதீஸியங்கள் கொண்ட ஸ்ட்ரோமாவின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம் ஏ. ஒரு பெரிதீஸியத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம் ஐ. நூல்போன்ற ஆஸ்கோஸ்போர்களைக் கொண்ட ஓர் ஆஸ்கஸ்.

ஒத்துள்ளதால் இப் படிவத்திற்கு ஸ்பேசிலியா படிவம் என்று பெயர் (படம் 168ஆ). சில காலத்துக்குப் பின்னர் கொனிடியங்கள் உண்டாவது நிறுத்தப்பட்டுச் சூலகத்தினுள் உள்ள மைஸீலியம் கச்சிதமாக ஒருங்கே சேர்ந்து கருத்த (அல்லது ஊதா

நிறம் கொண்ட) நீண்ட ஸ்கெலெரோஷியமாக மாற்றமடைகின்றது (படம் 168உ). சூலகங்கள் கருவுற்றுத் தானியங்களாக மாறும் சமயத்தில் இந்த ஸ்கெலெரோஷியமும் முழுவளர்ச்சி அடைந்து தரையில் விழுந்துவிடலாம், ஆனல் சில அறுவடைக் காலங்களில் தானியங்களோடு கலந்து அடுத்த விதை விதைக்கும் காலத்தில் தரையில் விழுந்துவிடுகின்றன. (தானியங்களோடு கலந்த ஸ்கெலெரோஷியம் எர்காட்டுகளை உட்கொண்டால் மேல் கூறியவாறு எர்காடிஸம் என்ற நோயால் பாதிக்கப்படுவர்.)

தரையில் வீழ்ந்துள்ள ஸ்கெலெரோஷியங்கள் மழைக்காலம் முழுவதையும் ஓய்வு நிலையில் கழித்து அடுத்த வசந்த காலத்தில் முளைக்க (germination) ஆரம்பிக்கின்றன. அதற்கு மேற்பாகத்தில் காம்புடன் கூடிய சிரம் போன்ற ஸ்ட்ரோமாக்கள் (head-like stromata) சில தோன்றுகிறன (படம் 168ஊ). ஒவ்வொரு ஸட்ரோமாவும் பல ஹைபாக்களினாலானது. சிரம் போன்ற பாகத்தில் பின்னர் பல பெரிதீஸியங்கள் தோன்றுகின்றன. (படம் 168 எ). சிரம் போன்ற பாகத்தின் புறப்பாகத்தில் பல இடங்களில் பாலின உறுப்புக்கள் ஜோடியாகக் காணப்படுகின்றன. ஆந்தரிடியத்தைவிட ஆஸ்கோனியம் அகன்றும் டிரைக்கோகைன் கொண்டும் உள்ளது. இரு பாலுறுப்புகளும் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டுள்ளன. டிரைக்கோகைன் வளைந்து ஆந்தரிடியத்தின்மேல் படிந்தவுடன் (உறைகள் கரைந்தவுடன்) ஆண் நூக்ளியஸ்களை டிரைக்கோகைன் மூலம் ஆஸ்கோனியத்துக்குள் பிரவேசித்து பெண் நூக்ளியஸ்களுடன் ஜோடியாக இணைந்து அமைகின்றன. (ஆஸ்கோமைஸீட்டில் ஆஸ்கோனியத்தில் ஆண் பெண் நியூக்ளியஸ்கள் புணர்வதில்லை.) பின்னர் ஆஸ்கோனியம் பல ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. அவைகளினின்றும் முன்கூறிய முறையில் ஆஸ்கஸ்கள் தோன்றி அவை ஒவ்வொன்றிலும் 8 நூல் போன்ற ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. இதற்குள் யாவற்றையும் சுற்றி ஹைபாக்கள் ஒரு பெரிடியத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஆனல், இந்த பெரிடியம் மேல்பாகத்தில் ஒரு சிறு துவாரத்தை (ஆஸ்டியோல்) கொண்டுள்ளது (படம்168 ஏ). ஆகவே, இந்த ஃப்ரூட்பாடி (fruit-bodies) பெரிதீஸியம் ஆகும். பெரிதீஸியத்தின் உட்புறத்தில் பல நீண்ட உருளை வடிவான ஆஸ்கஸ்கள் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வோர் ஆஸ்கஸிலும் 8 ஆஸ்கோஸ்போர்களும் ஒரு கற்றையாக நீளவாட்டில் அமைந்துள்ளன (படம் 168 ஐ). முழு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் இந்த ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வெளியே வீசி எறியப்படுகின்றன. ஆனல், இந் நிகழ்ச்சி ஒவ்வொரு பெரிதீஸியமும் செங்குத்தான நிலையில்

இருந்தால்தான் நடைபெறக் கூடும். ஆகவே, ஒவ்வொரு பெரி தீஸியமும் இந்நிலையில் சிறிது காலம் நிலைத்து இருக்க வேண்டி, ஸ்ட்ரோமாவின் காம்பு (stalk) மெதுவாகச் சுழன்று சுழன்று திரும்புகிறது. ஒவ்வொரு பெரிதீஸியமும் செங்குத்தான நிலையை அடையும்போது நூல்போன்ற ஆஸ்கோஸ்போர்கள் ஆஸ்டியோல் வழியாக வெளியே எறியப்படுகின்றன. ஆஸ்கோஸ்போர்கள் காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டுப் பின்னர் முன்கூறியவாறு சூலகங்களை அடைகின்றன.

வரிசை : டிஸ்கோமைஸீட்ஸ்
(Series : Discomycetos)

(குவளைப் பூஞ்சைகள்—Cup Fungi)

பெருங்குடும்பம் : பெஜைஜேலிஸ
(Order : Pezizales)

குடும்பம் : பெஜைஜேஸி
(Family : Pezizaceae)

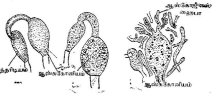
பைரோனிமா (Pyronema)

பைரோனிமா மண்ணில் வாழும் ஒரு சாறுண்ணிப் பூஞ்சையாகும். சிறப்பாக நீராவியால் தரிசாக்கப்பட்ட பாத்திகளிலும் நெருப்பில் வெந்த மண்ணிலும், எரிந்து கருகிய மரத்தண்டுகளின் மேலும் மிகுதியாக இப் பூஞ்சை காணப்படுகின்றது.

மைஸீலியம் அடித்தளத்தின்மேல் (மண்ணின் மேல்) பரவி பஞ்சுபோல் காணப்படுகிறது. மிகுதியாகக் கிளைத்த இதன் ஹைபாக்கள் 6-12 நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட சிறு செல்களாலானவை. பாலிலா இனப்பெருக்கம் அரிதாகவே நடைபெறுகின்றது. அப்போது ஹைபாக்கள் தனித்தனி செல்களாக ஆய்டியா (oidia) பிரிந்து புதிய மைஸீலியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

பாலினப் பெருக்கம் : பைரோனிமா கான்ஃபுலுயன்ஸ் (P. canfluens) என்ற சிற்றினத்தின் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்களைப் பல பூஞ்சையியல் நிபுணர்கள் ஆராய்ந்து எடுத்துக்கூறியுள்ளனர். இந்தச் சிற்றினத்தின் மைஸீலியம் ஒத்த உடலம் (homothallic) வகையைச் சார்ந்தது. (அதாவது ஒரே மைஸீலியத்தில்

ஆந்தரிடியமும் ஆஸ்கொகோனியமும் தோன்றுகின்றன). தொடக்கத்தில் மைஸீலியத்தின் மேற்பரப்பில் அங்கங்கே குட்டையான 2-4 செல்கள் கொண்ட ஹைபாக்கிளைகள், ஜோடியாக மேல்நோக்கி

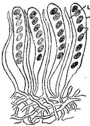


படம் 169

பைரோனிமா—ஆந்தரிடியமும் ஆஸ்ககோனியமும்
ஆந்தரிடியத்திலிருந்து ஆண் நூக்ளியங்கள் ஆஸ்ககோனியத்துக்குள் பிரவேசித்தல்
கருவுற்ற ஆஸ்ககோனியத்தின்மேல் தோன்றும் ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்கள்

வளர்கின்றன. பின்னர் இந்தக் கிளைகளின் நுனிச்செல்கள் அகன்று ஆந்தரிடியமாகவும், ஆஸ்ககோனியமாகவும் மாறிவிடுகின்றன. ஆந்தரிடியத்தின் நூக்ளியஸ்கள் பாகுபாடடைந்து எண்ணிக்கையில் நூற்றுக்கு மேலாகின்றன. ஆஸ்ககோனியமும் நூற்றுக்கு மேலான நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்கிக்கொண்டு உருண்டை வடிவத்தை அடைகின்றது (படம் 169). ஆஸ்ககோனியத்தின் மேல் பாகத்திலிருந்து டிரைக்கோகைன் வளர்ந்து ஆந்தரிடியத்தின் மேல் வளைந்து படிகின்றது (படம் 169). இவ்விரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள செல் உறைகள் கரைந்து ஆந்தரிடியத்தின் நூக்ளியஸ்கள் டிரைக்கோகைன் மூலம் ஆஸ்ககோனியத்துள் பிரவேசித்துப் பெண் நூக்ளியஸ்களின் அண்மையில் இணையாக அமைகின்றன. முன்கூறப்பட்டபடி பல ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்கள் தோன்றி நூக்ளியஸ் ஜோடிகள் அவற்றுள் பிரவேசித்து, பின்னர் ஆஸ்கஸ்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்விதமாக மைஸீலியத்தின் மேற்பரப்பில் அமைந்துள்ள பல ஆஸ்ககோனியங்களிலிருந்து ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்களும் (படம் 169) ஆஸ்கஸ்களும் உண்டாகின்றன. ஆகவே, நூற்றுக்கணக்கான ஆஸ்கஸ்கள் ஒரே மட்டத்தில் வரிசையாக அமைகின்றன. இதற்குள் இவை யாவற்றையும் பாதுகாக்கும் வகையில் கீழுள்ள ஹைபாக்கள் இவைகளைச் சுற்றி வளர்ந்து பெரிடியத்தை

உண்டாக்குகின்றன. இவ்விதமாக உண்டாகும் ஃபுருட்பாடி (fruit body) தொடக்கத்தில் கோளவடிவம் கொண்டிருந்த போதிலும் பின்னர் விரிந்து குவளை போன்ற அபோதிஸியமாக மாறிவிடுகின்றது. இந்த அபோதிஸியம் 2 மி.மீ. விட்டம் கொண்டு



படம் 170
பைரோனிமா—அபோதிஸியத்தின் ஒரு பாகம்

சிவப்பு வண்ணத்துடன் காணப்படும். அபோதிஸியம் ஒரு கூட்டு ஃபுருட் பாடியேயாகும். ஏனெனில், பல ஆஸ்கோனியங்களினின்றும் உண்டான ஆஸ்கஸ்கள் எல்லாம் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டே இந்த அபோதிஸியம் உண்டாகின்றது. அபோதிஸியத்தின் உருளையான ஆஸ்கஸ்கள், பாராபைசஸ் (paraphyses) எனப்படும் மலட்டு ஹைபாக்களினிடையில் அமைந்துள்ளன. ஆஸ்கஸ் ஒவ்வொன்றிலும் 8 நீள் வட்டவடிவ ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உள்ளன (படம் 170). இவை முழு வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் ஆஸ்கஸ்களின் நுனிப்பாகம் குறுக்கே பிளவுபட்டு ஒரு மூடிபோல் (operculum) ஒரு பக்கம் திறக்கிறது. அத்தருணம் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வேகமாக வீசி எறியப்படுகின்றன. அனுகூலமான இடத்தில் ஆஸ்கோஸ்போர் விழுமானல், அது முளைத்து ஒரு புதிய மைஸீலியத்தை உண்டாக்குகிறது.

பைரோனிமாவின் மற்றச் சிற்றினங்களில் [பை. ஓம்பலோடிஸ் (P. omphalodes), பை. டொமெஸ்டிகம் (P. domesticum)] அபோதிஸியம் இயல்பான முறையில் தோன்றியபோதிலும் பாலுறுப்புகள் செயலாற்றும் தன்மையைப் படிப்படியாக இழந்துவிடுவதைக் காணலாம். இறுதியில் பாலுறுப்புகள் முறைப்படி

உண்டாகாமல் மாற்றமடையாத, இரு ஹைபாக்களே பாலுறுப்புகளாகச் செயல்பட்டு இணைந்து, ஆஸ்கஸ்கள் தோற்றுவித்துப் பின்னர் கீபுரூட் பாடியையும் உண்டாக்குகின்றன. பரிணாம வளர்ச்சியின் உயர்ந்த நிலையைக்காட்டும் இந்தப் பாலுறுப்புக் குறைவு (reduction of sex organ) அடுத்து வரும் பெஜைஜா என்னும் குவளைப் பூஞ்சையில் நன்கு நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது.

பெஜைஜா (Peziza)

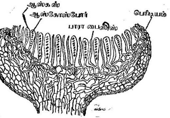
இப் பூஞ்சை பொதுவாக மாட்டுச்சாணம், எருக்குவியல்கள், அழுகும் இலைகள் முதலியவற்றின் மேலும் எரு அதிகமாகப் போடப்பட்ட பாத்திகளிலும் காணப்படும். இந்தப் பூஞ்சை இருக்கும் இடத்தை அது உண்டாக்கும் மிகப் பெரிய அபோதிஸி யங்களிலிருந்தே கண்டு கொள்ளலாம். ஹைபாக்கள் பல

படம் 171

பெஜைஜா—அபோதிஸியக் குவளைகள்

நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட குறுகிய செல்களாலானவை. பாலிலா இனப் பெருக்கம் அரிதாக கொனிடியா மூலமாவது கிளேமிடோஸ்போர் மூலமாவது நடைபெறுகின்றது. பாலினப் பெருக்கத்தின் மூலம் அபோதிஸியம் உண்டானபோதிலும், மேல் கூறப்பட்டபடி பாலுறுப்புகள் செயலாற்றும் தன்மையை இழந்துவிடுகின்றன. சில சிற்றினங்களில் ஆந்தரிடியம் செயல்படுவதில்லை ; சிலவற்றில் டிரைக்கோகைன்கள் உண்டாவதில்லை; சிலவற்றில் ஆந்தரிடியமும் ஆஸ்கோனியமுமே உண்டாகாமல், அவைகளுக்குப் பதிலாகச் சில ஹைபாக்களே ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. அவற்றின் நூக்ளியஸ்கள் ஜோடிகளாக அமைக்கப்பெற்று, பின்னர் ஆஸ்கோஜீனஸ் ஹைபாக்களையும், ஆஸ்கஸ்களையும் உண்டாக்குகின்றன. இவ்விதமாக உண்டாகும் அபோதிஸியக் குவளைகள் பெரிதாகவும் (2-30 செ.மீ. விட்டத்துடன்) ஆரஞ்சு அல்லது பசும் மஞ்சள் வண்ணத்துடனும், ஒழுங்கற்ற விளிம்புகளுடனும் காணப்படும்

(படம் 171). அபோதிஸியத்தின் மேல்பரப்பில் பைரோனிமா வில் உள்ளதைப் போல் நூற்றுக்கணக்கான ஆஸ்கஸ்கள் பாரா பைஸிஸ்களுக்கு இடையில் அமைந்து காணப்படும். படம்



படம் 172

பெஜைஜா—அபோதிஸியத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

ஒவ்வோர் ஆஸ்கஸிலும் நீள வட்டவடிவமான 8 ஆஸ்கோ ஸ்போர்கள் உள்ளன. அவை ஆஸ்கஸின் நுனிப்பாகம் மூடி போலத் திறப்பதன் மூலம் வெளியே வீசி எறியப்படுகின்றன.

வகை : பேஸிடியோமைஸீட்ஸ்
(Class : Basidiomycetes)

இவ்வகையில் அடங்கும் பூஞ்சைகள் வெளிப்புறத்தே (exogenous) உண்டாக்கப்படும் பேஸிடியோஸ்போர் (basidiospores) என்ற ஒருவித ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும் இயல் புடையன. இந்த பேஸிடியோஸ்போர்கள் பேஸிடியம் என்ற ஒரு தனிப்பட்ட உறுப்பின் மேல் ஸ்டெரிக்மா (sterigma) என்ற பெயர் கொண்ட ஸ்போர் காம்புகளின் நுனியில் தோன்று கின்றன. பொதுவாக ஒரு பேஸிடியத்தினின்று 4 பேஸிடியோ ஸ்போர்களே உண்டாகின்றன.

சில பேரினங்களில் இந்த பேஸிடியம் (குறுக்குச் சுவர்கள் மூலம்) 4 செல்களால் ஆன இழை போன்ற தன்மையை உடையது. இத்தகைய பேஸிடியத்திற்கு குறுக்குச் சுவருள்ள (septate basidium) அல்லது பிரேக்மோ பேஸிடியம் (phragmobasidium) என்று பெயர். பிரேக்மோ பேஸிடியம் கொண்ட

எல்லாப் பேரினங்களும் ஹெடரோபேஸிடியோமைஸீட்ஸ் என்னும் துணை வகைக்குள் அடங்கும். (உ-ம்.) அஸ்டிலேகோ (Ustilago), பக்ஸினியா (Puccinia).

மற்றப் பேரினங்களில், பேஸிடியம் குறுக்குச் சுவர் அற்று (unseptate) குண்டாந்தடி போன்ற (club-shaped) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. அதன் உச்சியில் 4 ஸ்டெரிக்மேட்டாக்களின் (ஸ்போர் காம்பின்) மேல் பேஸிடியோஸ்போர்கள் காணப்படும். இத்தகைய பேஸிடியத்திற்குக் குறுக்குச் சுவரற்ற ஹாலோ பேஸிடியம் (holobasidium) என்று பெயர். ஹாலோபேஸிடியம் கொண்ட பேரினங்கள் ஹோமோபேஸிடியோமைஸீட்ஸ் (homobasidiomycetes) என்ற துணைவகையில் அடங்கும். (உ-ம்.) அகேரிகஸ் (Agaricus), பாலிபோரஸ் (Polyporus), லைகோபெர்டான் (Lycoperdon).

இப் பூஞ்சைகளின் மைஸீலியம் துண்டுவாரங்கள் உள்ள குறுக்குச் சுவர் கொண்ட ஹைபாக்களாலானது. பைகோமைஸீட்ஸ், ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் பூஞ்சைகளின் நிலைக்கு மாறாக இந்தப் பூஞ்சைகளில் பால் உறுப்புகள் உண்டாவதில்லை. ஆனால், வாழ்க்கைச் சுழலின் இரு பருவங்கள் (phases) எப்பொழுதும் அடுத்தடுத்துக் காணப்படும்.

(1) ஒற்றை நூக்ளியஸ் செல்களைக் கொண்ட பருவம் (monokaryophase or primary mycelium).

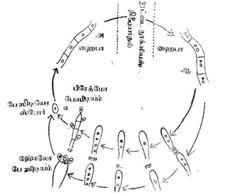
(2) இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்களைக் கொண்ட பருவம் (di-karyophase or secondary mycelium).

ஒற்றை நூக்ளியஸ் பருவம், இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவமாகக் குறிப்பிட்ட படிவத்தில் மாறுபாடு அடைகிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்கு இரு நூக்ளியஸ் நிலை அடைதல் (di-karyotisation) என்று பெயர். இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவ மைஸீலியம், பேஸிடியம் (basidium) என்ற தனிப்பட்ட உறுப்பின் மூலம், ஒற்றை நூக்ளியஸ் மைஸீலியத்தைப் பின்வரும் முறையில் தோற்றுவிக்கிறது. பேஸிடியம் உண்டாகும் தருணத்தில் இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைந்து பின்னர் மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடு அடைகிறது.

பிரேக்மோபேஸிடிய வகையைச் சார்ந்திருந்தால், இந்த 4 ஒற்றை நூக்ளியஸ்களும் பேஸிடியத்துக்குள் சென்று ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அமைந்து குறுக்குச் சுவர்கள் உண்டாகி, 4 செல்கள்

கொண்ட பிரேக்மோபேஸிடியமாக வளர்ச்சியடைகின்றது. ஒவ்வொரு செல்லின் பக்கவாட்டிலும் ஒரு ஸ்டெரிக்மா அல்லது காம்பு தோன்றி, அதன் நுனியில் ஒரு பேஸிடியோஸ்போர் உண்டாகிறது.

செல்லில் உள்ள நூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பிரிந்து அவற்றுள் ஒன்று ஸ்டெரிக்மாமூலம் பேஸிடியோஸ்போருக்குள் செல்கிறது. ஆனல், பேஸிடியம் ஹாலோபேஸிடியமாக இருந்தால் நான்கு நூக்ளியஸ்களும் பேஸிடியத்தின் மேல்பாகத்திற்கு நகர்ந்து செல்கின்றன. அப்பொழுது பேஸிடியத்தின் உச்சியில் மேனின்றும்



படம் 173

பேஸிடியோமைஸீட்டின் வாழ்க்கைச்சுழல்

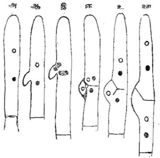
நான்கு ஸ்டெரிக்மாக்கள் தோன்றி அவற்றின் நுனிகளில் நான்கு பேஸிடியோஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. இந்த பேஸிடியோஸ்போர்களுக்குள் பின்னர் நான்கு நூக்ளியஸ்களும் செல்கின்றன.

பேஸிடியோஸ்போர்கள் சில பேரினங்களில் ஸ்டெரிக்மாக்களினின்றும் பெயர்ந்து வேகமாக வீசி எறியப்படுகின்றன. அவை முளைத்து ஒற்றை நூக்ளியஸ் பருவ (monokaryotic) மைஸீலியத்தை உண்டாக்குகின்றன (படம் 173).

பெருங்குடும்பம் : அஸ்டிலேஜினேலிஸ்
(Order : Ustilaginales—Smuts)

அஸ்டிலேகா (Ustilago)

அஸ்டிலேகோ என்னும் பூஞ்சை மக்காச்சோளம் (அ. மேடிஸ் —U. maydis), கோதுமை (அ. டிரிடிஸை—U. tritici), ஓட்ஸ் (அ. அவினே—U. avenae), பார்லி (அ.ஹார்டியை—U. hordei), கரும்பு (அ.ஸைடாமினே—U.scitaminae) முதலிய பயிர்களின் மேல் ஒட்டுண்ணியாக வளர்ந்து மிகுதியாகச் சேதத்தை விளை விக்கிறது. ஆதாரத்தாவரத்தின்மேல் இந்தப் பூஞ்சை கரித் துணுக்குகள் போன்ற ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிப்பதால் இவை உண்டாக்கும் நோய்களுக்கு ஸ்மட்ஸ் (smuts) என்று பெயர். பூக்களின் மூலமே இந்தப் பூஞ்சை பயிர்களைத் தாக்குவதால், பயிர்களில் கதிர்கள் உண்டாகும் வரை இந் நோய் புலப் படுவதில்லை.



படம் 174

கிளாம்பு இணைப்பு உண்டாகும் படிவங்கள்

ஸ்மட்ஸ் நோயின் அறிகுறிகளாவன :

(1) பாதிக்கப்பட்ட தாவரத்தின் இலைகள் மஞ்சளாதல் (2) பாதிக்கப்பட்ட பாகங்களும் (திசுக்களும்) ஒழுங்கற்ற

முறையில் பெரிதாகி (hypertophy) 'கால்' (gall) அல்லது முடிச்சு களாக (tumor) வளர்வது [சில சமயங்களில் இலை முதலிய பாகங் களில் புறத்தோல் வெடித்தலால் கொப்புளங்களாக (pustules) பூஞ்சை வெளியில் தெரிவதும் உண்டு.] இந்த 'கால்கள்' முதலில் வெண்மையாகவும் பின்னர் கருத்தும் தோன்றும். (கருத்த தோற்றம் ஸ்போர்கள் உண்டாயிருத்தலைக் குறிக்கும்,) பின்னர் புறத்தோல் வெடித்துக் கரித்துகள் போன்ற ஸ்போர்கள் (ஸ்மட் ஸ்போர்கள்—smut spores) காற்றினல் எடுத்துச் செல்லப்படு கின்றன. (3) இப் பூஞ்சை முதிர்ச்சியடைந்த பாகங்களிலிருந்து இளம் பாகங்களுக்குள் தொடர்ந்து நகர்ந்து கொண்டே இருத் தலால் ஆதாரத் தாவரம் குட்டையாகவும் குன்றிய வளர்ச்சி யுடனும் காணப்படுகிறது. மைஸீலியம் ஆதாரத்தாவரத்தின் செல் இடைவெளியில் பரவி உறிஞ்சு உறுப்புகளின் மூலம் உணவை கிரகிக்கின்றது.

அஸ்டிலேகோவின் வாழ்க்கைச் சுழலில் இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலை (di-karyophase) மிகவும் நீடித்து ஒற்றை நூக்ளியஸ் நிலை (mono karyophase) குறுகியும் காணப்படும். ஆதாரத் தாவரத்தின் திசுக்களிடையே பரவும் இரட்டை நூக்ளியஸ் கொண்ட ஹைபாக்கள் முதிர்ந்த பாகங்களிலிருந்து முடிவில் புதிதாக உண்டாகும் இளம் பாகங்களுக்குள் நகர்ந்து செல் கின்றன. முக்கியமாக, மஞ்சரிகளுக்குள்ளும் கதிர்களுக்குள்ளும் பிரவேசித்து இதன் விளைவாகத் திசுக்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் பெரிதாகி வீக்கங்களாகவும், கால்களாகவும், முடிச்சுகளாகவும் (tumor) வெளிப்படுகின்றன. இவற்றினுள் உள்ள ஒவ்வொரு இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்லும் ஒரு தடித்த உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு, ஸ்மட் கருத்த ஸ்போராக மாறுகின்றது. ஆகவே, அறுவடைக் காலத்தில் பாதிக்கப்பட்ட பயிர்களில் கதிர்களின் இயல்பான தானியங்களுக்குப் பதிலாக ஸ்மட் ஸ்போர்கள் நிரம்பிய தானியங்களே காணப்படுகின்றன. மேலுள்ள புறத்தோல் சிதையுண்டவுடன் இந்த ஸ்மட் ஸ்போர்கள் காற்றினல் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. சாதக மான இடத்தில் விழ நேரிட்டால் இந்த ஸ்மட் ஸ்போர் முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது.

ஒவ்வொரு ஸ்மட்ஸ்போரிலும் இருக்கும் இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைந்து மையாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைந்து நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது. இப்போது ஸ்போர் உறை ஒரு பக்கத்தில் கிழிந்து அதன் வழியாக ஒரு இழை தோன்றுகிறது. நான்கு நூக்ளியஸ்களும் அதனுள் பிரவேசித்துக் குறுக்குச் சுவர்கள் தோன்றுவதன் மூலம் 4-செல் பிரேக்மோ

பேஸிடியமாக (4 celled phragmobasidium) மாற்றமடைகின்றது. இந்த பேஸிடியத்தின் பக்கங்களில் பேஸிடியோஸ்போர்கள் நேரடியாகத் தோன்றுகின்றன. (ஸ்டெரிக்மா அல்லது ஸ்போர் காம்பு காணப்படுவதில்லை.)

சிலர் ஸ்மட் ஸ்போர் பாகத்தை ஹைபோபேஸிடியம் (hypobasidium) என்றும் பேஸிடியோ ஸ்போர்கள் கொண்ட இழை போன்ற பாகத்தை எபிபேஸிடியம் (epibasidium) என்றும் அழைக்கின்றனர் (படம் 175).

அஸ்டிலேகோவின் ஒரு முக்கிய அம்சம் பேஸிடியோ ஸ்போர்கள் மொட்டுவிடும் (budding) ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளதால் பேஸிடியத்தின் மேல் இருக்கும் போதோ அல்லது பிரிந்து அதனின்று தனித்திருக்கும் போதோ இந்த மொட்டுவிடும் நிகழ்ச்சி நடைபெறுகின்றது. மொட்டு விடுதலால் உண்டான ஸ்போர்களுக்கு ஸ்பிரௌட் (sprout) ஸ்போர் என்று பெயர் இந்த நிகழ்ச்சி ஸ்பிரௌட் ஸ்போர்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து, பூஞ்சை மேலும் பரவுவதற்கு உதவுகின்றது.

படம் 175

அஸ்டிலேகோ—ஸ்மட் ஸ்போர் ஸ்மட் ஸ்போரிலிருந்து பேஸிடியம் முளைத்தல்

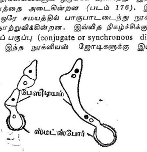
அஸ்டிலேகோவின் மற்றொரு சிறப்பியல்பு யாதெனில், பேஸிடியத்தில் உண்டாகும் 4 பேஸிடியோ ஸ்போர்களில் இரண்டு ஒரு ஸ்ட்ரெயின் அல்லது வகையாகவும் மற்ற இரண்டும் அதற்கு நேர்மாறான ஸ்ட்ரெயின் அல்லது வகையாகவும் அமைகின்றன இதன்படியே அவைகளினின்றும் தோன்றும் முளை ஸ்போர்களும் அதே வகைகளாக அமைகின்றன.

இவ்விதம் உண்டாகும் பேஸிடியோஸ்போர்களோ அல்லது ஸ்பிரௌட் ஸ்போர்களோ காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மற்றப் பயிர்களின் மேல் படிகின்றன.

இந்தப் பூஞ்சையில் ஒற்றை நூக்ளியஸ் (பேஸிடியோ ஸ்போர்) படிவத்திலிருந்து இரட்டை நூக்ளியஸ் படிவத்திற்கு

எப்படி மாற்றம் நிகழ்கிறது (dikaryotisation) என்று இப்பொழுது கவனிப்போம். இந்த நிகழ்ச்சி மூன்று விதங்களில் நடைபெறுவதைக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

(1) அ. கார்போ (U. carbo), அ. நியூடா (U. nuda) என்ற சிற்றினங்களில் பேஸிடியோஸ்போர்கள் தோன்றுவதற்கு முன்பே பேஸிடியத்தில் உள்ள 4 செல்களில் அடுத்தடுத்துள்ள இரு செல்கள் இணைந்து இரு நூக்ளியஸ்களும் ஒருங்கே அமைந்து இரட்டை நூக்ளியஸ் படிவத்தை அடைகின்றன (படம் 176). இவ்விரு நூக்ளியஸ்களும் ஒரே சமயத்தில் பாகுபாடடைந்து நூக்ளியஸ் ஜோடிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வித நிகழ்ச்சிக்கு இணை அல்லது ஏக காலப் பகுப்பு (conjugate or synchronous division) என்று பெயர். இந்த நூக்ளியஸ் ஜோடிகளுக்கு இடையே



படம் 176

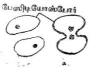
அஸ்டிலேகோ—கார்போ இளம் பேஸிடியத்துக்குள் குறுக்குச் சுவர் கரைந்து இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலை அடைதல்

குறுக்குச் சுவர் உண்டானல் இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்கள் கொண்ட ஹைபாக்கள் உண்டாகின்றன. அவைகளுக்கு உகந்த ஆதாரத் தாவரங்கள் அண்மையில் கிடைத்தால் அவற்றைத் தாக்குகின்றன. ஆகவே, இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவம் தொடங்குகிறது.

(2) அ. ஆந்தியாரம் (U. anthearum), அ. வயோலேசி (U. violacea) முதலிய சிற்றினங்களில் இரு பேஸிடியோ ஸ்போர்கள் இணைப்பின் மூலம் இரட்டை நூக்ளியஸ் படிவம் தோன்றுகிறது (படம் 177). ஆதாரத் தாவரத்தின்மேல் விழும் இரு ஸ்போர்கள் எதிர்மாறான ஸ்ட்ரெயினாக இருந்து அண்மையில் விழ நேரின் அவை இரண்டும் இணைகின்றன. இரு ஸ்போர்களின் சைட்டோபிளாஸங்களும் (plasmogamy) கலக்கின்றன. ஆனால், இரு நூக்ளியஸ்களும் ஜோடியாக அமைந்த இணைபகுப்பு முறையில்

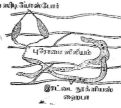
இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்களைக் கொண்ட ஹைபாவை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஹைபா இலைத்துளையின் மூலம் உட்சென்று இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவத்தைத் தொடங்குகிறது.

(3) மக்காச் சோளத்தைப்பாதிக்கும் அ. மேடிஸ் (U. maydis) என்னும் சிற்றினத்தில் பேஸிடியோஸ்போர் புறத்தோலின்மேல் படிந்தவுடன் முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. இலைத்துளையின் வழியாக உட்செல்லும் முளைகுழல் (germ-tube) ஒற்றை நூக்ளியஸ் செல்களால் ஆனது. இந்த ஹைபாவிற்கு புரோமைஸீலியம் (promycelium) என்று பெயர். இதைப்போலவே பல பேஸிடியோஸ்போர்கள் முளைத்துப் பல புரோமைஸீலியங்களை உண்டாக்கக் கூடும். ஆதாரத் தாவரத்தின் திசுக்களுக்கு இடையே பரவும் போது இரு புரோமைஸீலியங்கள் மாறுபட்ட ஸ்ட்ரெயினாக இருந்தால், அவைகளின் செல்கள் ஒன்றை ஒன்று அணுகி



படம் 177

ஆஸ்டிலேகோ ஆந்தியாரம்—இரு பேஸிடியோஸ்போர்கள் இணைந்த இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலை அடைதல்



படம் 178

அஸ்டிலேகோ மெடிஸ்—புரோமைஸீலியங்கள் இணைந்து இரட்டை நூக்ளியஸ் படிவத்தை அடைதல்

இணைந்து (somatogamy) இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலையை அடைகின்றன (படம் 178). இது இணைபாகுபாட்டின் மூலம் இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவத்தைத் தொடக்குகிறது.

மேற்கூறிய மூன்று விதங்களில் இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்கள் கொண்ட மைஸீலியம் ஆதாரத்தாவரத்தின் திசுக்களுக்குள் பரவிப் பின்னர் கதிர்களையடைந்து ஸ்மட் ஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸ்மட் நோய் இரு விதங்களில் பரவக்கூடும்.

ஒன்று தானியங்கள்மேல் மட்டுமே ஸ்போர்களைக் கொண்டிருத்தல் (externally seed-borne). அவை முளைக்கும் பொழுது ஸ்போர்களும் முளைத்து வளரும் பயிர்களை தாக்கும் முறை அல்லது தானியங்களின் திசுக்களுக்குள்ளே பூஞ்சையின் ஹைபாக்கள் உறங்கும் நிலையில் இருந்து (internally seed-borne) தானியங்கள் முளைக்கும் பொழுது நோயை உண்டாக்கலாம்.

முன்கூறப்பட்ட வகையில் பரவும் நோயைத் தடுக்க, தானியங்களை விதைப்பதற்கு முன் கந்தகம் அல்லது பூஞ்சை கொல்லிகளைத் (dusting) தூவலாம். பின் கூறப்பட்ட வகையில் பரவும் நோயைத் தடுக்க வெந்நீரில் (54°செ.) சில காலம் வைத்திருத்தல். (உறங்கு நிலையிலுள்ள ஹைபாக்களைக் கொல்லுவது சாத்தியமற்றது ஆதலால் இம்முறை அந்த ஹைபாக்களை வளரச் செய்து, பின் அந்த உஷ்ணநிலையில் ஹைபாக்களைக் கொல்லுகின்றது. ஆயின் விதைகளின் கரு தாக்கப்படாமல் இருக்க, உஷ்ணநிலை 53-54° செ.க்கு மேல்செல்லாமல் தடுக்க, எச்சரிக்கையாக இருத்தல் அவசியம்.)

மற்றும், மாற்றுச் சாகுபடி முறையிலும், நோயை எதிர்த்து நிற்கும் திறன் பெற்ற பயிர்களை வளர்த்தும் இந் நோயைத் தடுக்கலாம்.

பெருங்குடும்பம் : யூரிடினேலிஸ்—ரஸ்ட் (Order: Uredinales —Rust)

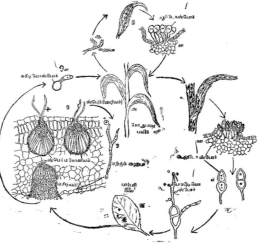
குடும்பம் : பக்ஸினியேஸி (Family: Pucciniaceae)

பக்ஸினியா (Puccinia)

பக்ஸினியா என்னும் பூஞ்சை ஒரு தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த நிலைமாறு ஒட்டுண்ணியாகும் (obligate parasite). இது கோதுமை பார்லி, ஓட்ஸ், ரை முதலிய தானியப் பயிர்களையும், ஹாலிஹாக் (Hollyhock), ஆஸ்பரேகஸ் (Asparagus), பாலிகோனம் (Polygonum), ஜஸ்டீஷியா (Justicia) முதலிய தாவரங்களையும் தாக்கி அவைகளின் இலைகளின்மேல் 'துரு' (rust) போன்ற பழுப்பு வண்ணத் திட்டுகளை (patches) உண்டாக்குகின்றன. ஆகவே, இவ்விதமான அறிகுறிகளைத் தோற்றுவிக்கும் 'பூஞ்சைகள்' ரஸ்டுகள் (rusts) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இதன் சிற்றினங்களுள் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது ப. கிராமினிஸ் (P. graminis) என்னும் சிற்றினம் ஆகும். இது கோதுமை, பார்லி, ஓட்ஸ், ரை ஆகிய தானியப் பயிர்களைப்

பாதிக்கின்றது. சிறப்பாக இது கோதுமைப் பயிரைத் தாக்கி 'கோதுமை கரும் ரஸ்ட்' (black rust of wheat) அல்லது



படம் 179

பக்சினியா கிராமினிஸ்—வாழ்க்கைச் சுழல்

அ. கோதுமைப் பயிர் ஆ. ஹைபா (இரட்டை நூக்ளியஸ்களுடன்) இ. சிகப்பு ரஸ்ட் படிவம ஈ. யூரிடோஸ்போர் உ. கருப்பு ரஸ்ட் படிவம் ஊ. டெலூடோஸோரஸ் எ. டெலூடோஸ்போர் ஏ. டெலூடோஸ்போர் முளைத்து பேஸிடியம், பேஸிடியோஸ்போர்கள் ஐ. பாதிக்கப்பட்ட பார்பரி இலை (மாற்று ஆதாரத்தாவரம்) ஒ. ஸ்பெர்மகோனியங்களையும் ஏசிடியங்களையும் காட்டும் பார்பரி இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் ஓ. ஸ்பெர்மேஷியம் ஏற்கும் ஹைபாவுடன் இணைதல் ஔ. ஏசிடியோஸ்போர் முளைத்தல்.

கோதுமையின் தண்டு ரஸ்ட் (stem rust of wheat) என்ற கொடிய நோயை உண்டாக்குகிறது. இந்த ரஸ்ட் நோயின் அறிகுறிகளாவன :

(1) வசந்த காலத்தின் பின்பாகத்தில் (அல்லது முன் கோடையில்) இலைகளின்மேல் நீண்ட பழுப்பு வண்ணத் திட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இது சிவந்த ரஸ்ட் படிவம் (red rust stage) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது படம் (177இ).

(2) பின்னர் சில வாரங்களுக்குப் பிறகு நீண்ட கருத்த திட்டுகள், தண்டு, கதிரின் காம்புகளின் மேலும் காணப்படும். இந்தநோயினல் பாதிக்கப்பட்ட பயிர்கள் குன்றிய வளர்ச்சியைக் காண்பிப்பதல்லாமல் தானியங்களில் சேமிப்புப் பொருள்களில் குறைந்தும், பிஞ்சிலேயே முதிர்ந்தும் (ripening prematurely) காணப்படும். இவ்விதமான 'ரஸ்ட் கொள்ளை நோய்' (rust epiphytotics) ஆண்டுதோறும் நம் நாட்டில் குறிப்பிட்ட காலங்களில் தோன்றிப் பெருஞ் சேதத்தை விளைவிக்கிறது.

இந்தச் சிற்றினத்தின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஐந்து விதமான ஸ்போர்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு பல ஸ்போர்கள் கொண்டிருத்தல், 'பல வடிவத் தன்மை' அல்லது பாலிமார் பிஸம் (polymorphism) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது. இந்தப் பூஞ்சை தன்னுடைய வாழ்க்கைச் சுழலை இரு ஆதாரத்தாவரங் களின்மேல் கழிக்கின்றது. கோதுமைப் பயிரின் மேல் சில படிவங்களையும், பின்னர் பார்பரி (barbery) என்னும் தாவரத்தின் மேல் மற்றப் படிவங்களையும் கழிக்கிறது. குறிப்பாக கோதுமைப் பயிரின்மேல் இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவத்தையும் (dikaryophase) பார்பரி செடியின்மேல் ஒற்றை நூக்ளியஸ் பருவத்தையும் (monokaryophase) காணலாம். ஆகவே, கோதுமைப் பயிரைப் பிரதம ஆதாரத்தாவரம் (primery host) என்றும், பார்பரியை துணை அல்லது மாற்று ஆதாரத் தாவரம் (secondary or alternate host) என்றும் கூறுவர். இவ்வாறு இரு ஆதாரத் தாவரங்களின் மூலம் தன் வாழ்க்கையை நடத்தும் தன்மைக்குப் 'பல் இல்லம் கொண்டிருத்தல்' (Heteroecism) என்று பெயர்.

இத்தகைய தன்மை வாய்ந்த ப. கிராமினிஸின் வாழ்க்கைச் சுழலை இப்போது கவனிப்போம். இப் பூஞ்சையின் மைசீலியம் பிரதம ஆதாரத்தாவரமான கோதுமைப் பயிரின் செல்களின் இடைவெளிகளில் (intercellular) பரவி, கிளைத்த உறிஞ்சுறுப்பு கள் மூலம், உணவைக் கிரகிக்கின்றது. வசந்த காலம் முடிவுறும் சமயம் (பிப்ரவரி, மார்ச், ஏப்ரல் மாதங்களில்), இப் பூஞ்சை முதலாவது வகை ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இரு நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட பல ஹைபாக்கள் இலையின் புறத் தோலுக்குக் கீழ் இணையாக அமைகின்றன. தங்கள் நுனிகளில்

ஆரஞ்சு வண்ணம் யூரிடோஸ்போர் (uredospore) என்ற ஒரு செல் (இரு நூக்ளியஸ்) ஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன(படம் 179ஈ). இந்த யூரிடோஸ்போர்களின் அழுத்தத்தினால் புறத்தோல் கிழிந்து ஆரஞ்சு (அல்லது) பழுப்பு வண்ணத்திட்டுகள் (patches) இலை களின்மேல் உண்டாகின்றன. இது 'சிவந்த ரஸ்ட் படிவம்' (red rust stage) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது. யூரிடோ ஸ்போர்கள் கொண்ட இந்தத் திட்டு யூரிடினியம் (uredinium) என்றும், யூரிடோஸோரஸ் (uredosorus) என்றும் அழைக்கப் படுகிறது.

யூரிடோஸ்போர் ஆரஞ்சு-பழுப்பு வண்ணத்துடன், இரு நூக்ளியஸ்களுடன் (dikaryon) மெல்லிய உறைகளையும் கொண் டுள்ளது. இவை கோடைக் காலத்தில் பொதுவாகக் காணப்படு வதால் கோடை ஸ்போர்கள் (summer spore) என்றும் குறிப் பிடப்படுகின்றன.

இந்த யூரிடோஸ்போர் ஹைபாவிலிருந்து பிரிந்து காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மற்ற வயல்களிலுள்ள கோதுமைப் பயிர் இலைகளின்மேல் வீழ்கின்றன. சாதகமான சூழ்நிலை அமைந்த வுடன் அது முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. அப்போது ஒரு மெல்லிய முளைகுழல் (germ tube) வளர்ந்து, இலைத் துளையின் வழியாக உள்ளே பிரவேசிக்கின்றது. ஸ்போரில் உள்ள இரு நூக்ளியஸ் களும் முளை குழலுக்குள் சென்று பின்னர் இணைபகுப்பின் மூலம் இரட்டை நூக்ளியஸ் செல்கள் கொண்ட ஹைபாக்களை (dikaryo-phase) உண்டாக்குகின்றது. இந்த ஹைபாக்கள் நன்முக வளர்ச் சியடைந்து சில நாட்களுக்கெல்லாம் முன் கூறப்பட்ட முறையில் புதிய யூரிடோஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இவ்விதமாக பல யூரிடோஸ்போர் சந்ததிகள் தோன்றி எண்ணற்ற பயிர்களைத் தாக்குகின்றன. ஆகவே, யூரிடோஸ்போரின் பணி பல பயிர்களை தாக்கி, இப் பூஞ்சை மென்மேலும் பரவுவதற்கு உதவுவதே யாகும்.

கோடைக்காலம் முடிந்தவுடன் மைஸீலியம், டெலூடோ, ஸ்போர் (teleutospore) அல்லது டீலியோஸ்போர் (teliospore). எனும் இரண்டாவது வகை ஸ்போரைத் தோற்றுவிக்கிறது (படம் 179ஊ). இந்த ஸ்போர் யூரிடோஸ்போரைப் போலவே புறத்தோல் கிழிந்தவுடன் டெலூடோஸ்போராக (teleuto-spore) தோன்றுகிறது. கருத்திருத்தலால் அவை தோன்றும் பாகங் களில் (இலை அல்லது தண்டு) கருந்திட்டுகள் காணப்படுகின்றன (படம் 179உ). இதுவே 'கருத்த ரஸ்ட் படிவம்' (black rust stage) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

டெலூடோஸ்போர்கள் காணப்படும் திட்டுகளுக்கு டெலூடோஸோரஸ் (teleutosorus) அல்லது டீலியம் (telium) என்று பெயர். ஒவ்வொரு டெலூடோஸ்போரும், நீள் வட்ட வடிவத்துடன் (ellipsoidal), கருத்த இரு செல்களால் ஆனது. இதன் முக்கிய அம்சம் மிகக் கெட்டியான உறையைக் கொண்டுள்ளதேயாகும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு ஜோடி நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும்.

இந்த டெலூடோஸ்போர்கள் முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் நிலத்தில் விழுந்துவிடுகின்றன. பின்னர் தொடர்ந்து வரும் குளிர் காலம் முழுவதையும் இந்த டெலூடோஸ்போர் மண்ணில் ஓய்வு நிலையில் கழிக்கிறது. அதன் கெட்டியான உறை பாதகமான சூழ்நிலையினின்றும் செல்களைப் பாதுகாக்கின்றது.

இச்சமயம் டெலூடோஸ்போரின் செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைகின்றன. அடுத்த வசந்த காலத்தில் இந்த டெலூடோஸ்போர் முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் ஒரு 4-செல் ஃபிரேக்மோ பேஸிடியம் (4-celled rhragmobasidium) தோன்றுகிறது. அதன் செல் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு ஸ்டெரிக்மா வளர்ந்து அதன் நுனியில் ஒரு பேஸிடியோஸ்போர் உண்டாகிறது (படம் 179எ, ஏ).

இந்த நான்கு பேஸிடியோஸ்போர்களில் இரண்டு + ஸ்ட்ரெயினுகவும் மற்ற இரண்டு — ஸ்ட்ரெயினுகவும் அமைகின்றன. இந்த ஸ்போர்களுக்கு மொட்டுவிடும் ஆற்றல் இல்லை. இந்த பேஸிடியோஸ்போர் மாற்று ஆதாரத் தாவரமான (alternate host) பார்பரிச் செடியின் (Berberis vulgaris) இலைகளினுள்தான் மைஸீலியத்தை உருவாக்க வல்லது. பேஸிடியோஸ்போர் முளைக்கும்பொழுது முளைகுழல் புறத்தோலை ஊடுருவி உட்சென்று ஒற்றை நூக்ளியஸ் ஹைபாக்களை (monokaryotic hypae) உண்டாக்குகின்றது. இவ்விதமாகப் பல பேஸிடியோஸ்போர்கள் அதே இலையைத் தாக்கினால் அந்த இலைக்குள் இருவித (+, —) மைஸீலியங்கள் உண்டாகக்கூடும்.

சில நாட்களுக்கெல்லாம் பார்பரி இலையின் மேல்புறத் தோலின்கீழ் ஆங்காங்கே குடுவை போன்ற அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஸ்பெர்மகோனியம் (spermagonium) அல்லது பிக்னியம் (pycnium) என்று பெயர். இது மேல்பாகத்தில் ஒரு சிறு துவாரத்தைக் (ostiole) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு ஸ்பெர்மகோனியத்துக்குள்ளும் பல ஹைபாக்கள் நுழைந்து தங்கள் நுனிகளினின்றும் ஸ்பெர்மேஷியம்

(spermatium) என்று கூறப்படும் ஸ்போர் போன்ற செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மற்றும் ஸ்பெர்மகோனியத்தின் அடிப் பாகத்திலிருந்து சில தனிப்பட்ட ஹைபாக்கள் மேல் நோக்கி வளர்ந்து ஆஸ்டியோல் வழியாக வெளியே நீட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. இவைகள் ஏற்கும் ஹைபாக்கள் (receptive hypae) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன (படம் 179ஒ).

ஒரு ஸ்பெர்மகோனியத்தில் உள்ள ஸ்பெர்மேஷியங்களும், ஏற்கும் ஹைபாக்களும் ஒரே நிலையை அதாவது + அல்லது — நிலையைச் சார்ந்துள்ளன. ஸ்பெர்மகோனியம் ஒவ்வொன்றினின் றும், தேன் போன்ற இனிப்பான திரவம் சுரந்து, ஆஸ்டியோல் வழியாக வெளியே வருகின்றது. அந்த திரவம், ஸ்பெர்மேஷியங் களையும் உட்கொண்டு வெளியே செல்லுகின்றது. அடுத்தடுத் துள்ள இரு ஸ்பெர்மகோனியங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபட்ட ஸ்ட்ரெயின் ஹைபாக்களைக் கொண்டிருந்தால், அந்த தேன் துளிகள் வெளிவந்து பரவும்போது, ஸ்பெர்மேஷியாக்கள், ஏற்கும் ஹைபாக்களின்மேல் பட்டுத் தொடர்பு கொள்ளும் வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. இதுவல்லாமல் இந்தத் தேன் துளி போன்ற திரவத்தால் பூச்சிகள் (insects) இலைப்பரப்பின்மேல் சஞ்சரிக்கும் சமயங்களிலும் தற்செயலாக, ஸ்பெர்மேஷியம் ஏற்கும் ஹைபாவுடன் சேர நேரிடுகின்றது. இவ்விதம் நடக்கும் சம்பவத்துக்கு ஸ்பெர்மடைசேஷன் (spermatisation) என்று பெயர் (படம் 179 ஓ).

ஸ்பெர்மேஷியம் ஏற்கும் ஹைபாவின்மேல் படிந்தவுடன் இடையில் உள்ள உறைகள் கரைந்து ஸ்பெர்மேஷியத்தின் நூக்ளியஸ் ஏற்கும் ஹைபாவினுள் செல்லுகின்றது. பின்னர் அந்த நூக்ளியஸ் குறுக்குச் சுவரின் மத்தியில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்குள் பிரவேசித்து முடிவில் ஏற்கும் ஹைபாவின் அடி முனைச் செல்லுக்குள் சென்று அந்த செல்லை இரட்டை-நூக்ளியஸ் நிலை அடையச் செய்கிறது (dikaryotise). இவ்விதமாக இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலை அடையும் ஏற்கும் ஹைபாக்கள் பல கீழ்ப்புறம் நீண்டு பார்பரி இலையின் அடிப் பாகத்தில் ஒருங்கே சேர்கின்றன. இவை ஒவ்வொன்றிலும் நுனிச்செல் இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலையை (dikaryon) அடைந் திருப்பதை எளிதில் காணலாம்.

இச் சமயத்தில் பார்பரி இலையின் கீழ்ப்புறத் தோலின் உட் புறத்தில் குவளை வடிவம் கொண்ட அமைப்புகள் காணப்படும். இவற்றிற்கு ஏஸிடியா (aecidia) அல்லது திரள் குவளைகள் (cluster cups) என்று பெயர். இந்த ஏஸிடியாவைச் சுற்றிப் பக்கங்களில்

மலட்டு ஹைபாக்கள் பெரியப் போர்வையை உண்டாக்குகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றின் அடிமட்டத்தில் ஏற்கும் ஹைபாக்களின் (இரட்டை நூக்ளியஸ் கொண்ட) நுனிச் செல்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒற்றை வரிசைச் கிரமத்தில் பல மஞ்சள் நிறம் கொண்ட ஸ்போர்களைச் சங்கிலி போல் (chain-like) ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த ஸ்போர்களுக்கு 'ஏஸிடியோ ஸ்போர்கள்' (aecidiospores) என்று பெயர். இந்த ஸ்போர் ஒவ்வொன்றும், ஒரு ஜோடி நூக்ளியஸ்களை (dikaryon) கொண்டுள்ளது. 'ஏசிடியோஸ்போர்' காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப் பட்டுக் கோதுமைப் பயிரின்மேல் விழ நேரிட்டால், முளைத்து உள்ளே சென்று இரட்டை நூக்ளியஸ் கொண்ட ஹைபாக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. ஆகவே, மறுபடியும் கோதுமைப் பயிரினுள் இரட்டை நூக்ளியஸ் பருவம் (dikaryophase) தொடங்குகிறது (படம் 179 ஒ, ஔ, அ). ஆனால், இந்த ஏசிடியோஸ்போர் மறுபடியும் பார்பரிச் செடியின்மேல் விழ நேரிட்டால் அது முளைப்பதில்லை.

இந்தப் பூஞ்சை பிரதம ஆதாரத்தாவரமான கோதுமைப் பயிரின்மேல் இருவகை ஸ்போர்களையும் (யூரிடோஸ்போர், டெலுடோஸ்போர்), நிலத்தில் ஒருவகை ஸ்போரையும் (பேஸிடியோஸ்போர்) மாற்று ஆதாரத் தாவரமான பார்பரிச்செடியின் மேல் இருவகை ஸ்போர்களையும் (ஸ்பெர்மேஷியம் அல்லது ஸ்பெர்மேஷியோஸ்போர்—spermatiospore, ஏஸிடியோஸ்போர்) உண்டாக்குகின்றது. ஆகவே, இந்தப் பூஞ்சையை நீண்ட வாழ்க்கைச் சுழல் கொண்ட ரஸ்ட் பூஞ்சை (macrocyclic rust) என்று அழைக்கலாம்.

இதற்கு மாறாக வெண்டைக் குடும்பத்தைச் (Malvaceae) சேர்ந்த ஆல்தியா (Althaea) செடியைத் தாக்கும் ப. மால்வேஸியேரம் என்னும் சிற்றினம் டெலுடோஸ்போர், பேஸிடியோஸ்போர் ஆகிய இருவகை ஸ்போர்களையே தோற்றுவித்து, ஒரே ஆதாரத் தாவரத்தின்மேல் தன் வாழ்க்கையைக் கழிக்கின்றது. ஆகவே, இந்தச் சிற்றினம் குறுகிய வாழ்க்கைச் சுழல் கொண்ட ரஸ்ட் பூஞ்சை (microcyclic rust) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

பக்சீனியா கிராமினிஸின் சிறப்புத் தன்மை

பக்சீனியா கிராமினிஸ் என்னும் சிற்றினத்தினுள், செயலியத் தன்மையில் (physiology) வேறுபடும் பல ஸ்ட்ரெயின்கள் (strains) உள்ளன. இந்த ஸ்ட்ரெயின்கள் புறத்தோற்றத்தில் ப. கிராமினிஸை ஒத்தபோதிலும், தாக்கும் தன்மையில் வேறுபடுகின்றன.

சான்ருகக் கோதுமையைத்தாக்கும் ஸ்ட்ரெயின் மற்ற பயிர்களில் ரஸ்ட் நோயை உண்டாக்குவதில்லை. அதுபோல் பார்லி, ஓட்ஸில் ரஸ்ட் நோயை உண்டாக்கும் ஸ்ட்ரெயின் கோதுமைக்கு நாசம் விளைவிப்பதில்லை. இவ்வாறு ஒவ்வொரு பயிரையும் தாக்க, குறித்த அம்சங்கள் கொண்ட ஸ்ட்ரெயின்கள் பலவற்றைப் பெற்றிருப்பதால், பக்சினியா கிராமினிஸ் மிகத் தனித்தன்மை வாய்ந்த (biological specialization) சிற்றினமாகக் கருதப்படுகிறது.

ஒரு சிற்றினத்திலேயே பல ஸ்ட்ரெயின்கள் காணப்படுவதால், குறிப்பிட்ட ஸ்ரெயின் ஒன்றைச் சுட்டிக் காட்ட, சிற்றினத்தின் பெயரைத்தவிர, அதனுல் தாக்கப்படும் பயிரின் பெயரையும் குறிப்பிட வேண்டிய நிலை ஏற்படுகிறது. எனவே இத்தகைய பெயர், மரபிற்கு மாருக மூன்று வார்த்தைகளைக் கொண்டுள்ளது (Trinomial Nomenclature). (உ-ம்.) கோதுமையைத் தாக்கும் ஸ்ட்ரெயின் பக்சினியா கிராமினிஸ் டிரிடிசை (P. graminis tritici) என்றும், ஓட்ஸினைத் தாக்குவது பக்சினியா கிராமினிஸ் அவினே (P. graminis avenae) என்றும், பார்லியைத் தாக்குவது பக்சினியா கிராமினிஸ் ஹார்டியை (P. graminis hardei) என்றும் பயிலப்படுகின்றது.

இச் சிறப்புத் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதால் இப் பூஞ்சைகளில் ஏற்படும் நோயை நீக்குவது மிகவும் கடினமாக உள்ளது. இந்நோயை எதிர்த்து நிற்கும் திறன் பெற்ற பயிர்களை வளர்க்கும் போது (breeding for resistance) இப் பூஞ்சையின் சிறப்புத் தன்மையைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியது இன்றியமையாததாகும்.

'ரஸ்ட்' பிரச்சனை

எனவே, கோதுமையின் ஒரு பருவம் முடிந்து, மறுபருவம் தொடங்கும்வரை (ஏப்ரல்—செப்டம்பர்) இப் பூஞ்சை தன்னைக் கோடையின் அதிக உஷ்ணநிலையிலிருந்து எந்த நிலையில், எப்படிக் காத்துக்கொண்டு, பின் மறுபடியும் அடுத்த கோதுமைப் பயிரைத் தாக்குகிறது என்பது ஒரு புதிராக இருந்தது. இதைக் கண்டறிய முற்பட்ட நிபுணர்கள் மேலே நாடுகளில் இப் பூஞ்சையின் வாழ்க்கைச் சுழலின் முக்கியமான படிவங்கள், பார்பரிச் செடியிலேயே கழிக்கப்படுவதால், இச்செடிகளைக் களைந்தகற்றி வாழ்க்கைச்சுழலைத் துண்டிப்பதால் நோயைத் தடுத்துவிடலாம் என்று கருதினர். ஆயின், இச் செடிகள் அகற்றப்பட்ட பின்னும் நோயின் கடுமை குறையவில்லை.

நம் நாட்டில் கறுப்பு ரஸ்ட் நோய் பரவுதலில், மாற்று ஆதாரத்தாவரமான பார்பரிச் செடிகளின் பங்கு மிகவும் குறைவு என்று பேராசிரியர் மேத்தா (Prof. Mehta) என்னும் பூஞ்சையியல் அறிஞர் கண்டறிந்தார். மேலும், மலைப்பகுதிகளிலிருந்து பின் கோடைக்காலக் கோதுமைப்பயிர்களில் உள்ள பூஞ்சையின் யூரிடோஸ்போர்களே, சிறிது சிறிதாகச் சமவெளியை அடைந்து, மறுபருவக் கோதுமைப் பயிரைத் தாக்குகின்றது என்றும் ஆராய்ந் தறிந்தார். இந்நோய் கடுமையாகச் சமவெளிகளில் பரவி, பயிர்ச் செடிகளைத் தாக்குவதற்கு மலைப்பகுதிகளில் உள்ள கோதுமைப் பயிரே காரணமாக இருப்பதால் அப்பகுதிகளில் கோதுமை பயிர் செய்யப்படுவதை அறவே நிறுத்திவிடல் வேண்டும் என்று கேட்டுக் கொண்டார். இதைத் தொடர்ந்து செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள், கோதுமைப் பயிர் மட்டுமன்றி அதையொத்த (தொடர்புறவு கொண்டுள்ள) புல் செடிகளும் ஆதாரத்தாவரங் களாக இருக்கக்கூடும் என்று காட்டின. எனவே, இந்நோய் பரவு தலைத் தடுக்க பூஞ்சைக் கொல்லிகளைத் (fungicides) தெளிப்பதும் (spraying) நோயை எதிர்த்து நிற்கும் திறன் பெற்ற பயிர்களை வளர்த்தலும் தவிர வேறு வழிகள் இன்றுவரை ஏதும் புலப்பட வில்லை.

துணைவகை : ஹோமோ பேஸிடியோமைஸீட்ஸ்
(Sub-class : Homobasidiomycetes)

இந்தத் துணைவகையில் அடங்கும் பூஞ்சைகள், ஹெடரோ பேஸிடியோமைஸீட்களினின்றும் கீழ்க்கண்ட அம்சங்களில் வேறு படுகின்றன.

(1) இவை இனப்பெருக்கத்தின்போது பொதுவாக பேஸிடி யோகார்ப் (Basidiocarp) என்று கூறப்படும் பெரிய ஃப்ரூட் பாடிகளை (fruit-bodies) உண்டாக்குகின்றன.

(2) இவற்றின் குறுக்குச் சுவரற்ற பேஸிடியம் குண்டாந்தடி போன்று உச்சியில் 4 பேஸிடியோஸ்போர்கள் கொண்டுள்ளது.

(3) பேஸிடியம் நேரடியாக ஒரு ஸ்போரிலிருந்து வளரு வதில்லை. (பக்சினியாவிலும் அஸ்டிலேகாவிலும் முறையே டெலூடோஸ்போர், ஸ்மட்ஸ்போர் நேரடியாக பேஸிடியத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.) ஆனால், இந்தத் துணை வகையில் ஸ்போரி லிருந்து ஒரு பரவலான மைஸீலியம் உண்டாகிப் பின்னர் இனப் பெருக்கக் காலத்தில் ஹைபாக்களின் நுனியில் பேஸிடியம் தோன்றுகிறது.

(4) பேஸிடியங்கள் தனித்தனியாக இல்லாமல் எப்போதும் வரிசையாக அமைந்து ஓர் அடுக்கினை (hymenial layer) உண்டாக்குகின்றன.

(5) ஒற்றை நூக்ளியஸ் செல் ஹைபாக்கள் (monokaryotic hyphae) இரட்டை நூக்ளியஸ் செல் ஹைபாக்களாக மாற்றம் அடையும்பொழுது 'கிளேம்பு' இணைப்பு (clamp-connection) மூலம் நடைபெறுகின்றது. பாகுபாடடையும் நுனிச் செல்லின் இரு நூக்ளியஸ்களும் பகுபடுமுன் தொடக்கத்தில், நீளவாட்டத்தில் ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக அமைந்துள்ளதைக் காணலாம். இவை மைடாஸிஸ் முறையில் பாகுபாடடைகின்றன. அத்தருணத்தில் செல்லின் மேல்பாகத்தில், ஒரு பக்கத்தில் (laterally) வளைந்த கொக்கிபோன்ற குழல் உண்டாகிக் கீழ்ப்பாகத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இக் குழல்மூலம், மேல் உள்ள நூக்ளியஸின் சேய் நூக்ளியஸ், கீழ்ப்பாகத்திற்கு நகர்ந்து அங்குள்ள நூக்ளியஸுடன் இணைகிறது. மேல்பாகத்திலுள்ள ஜோடி நூக்ளியஸுக்கும் கீழே உள்ள நூக்ளியஸுக்குமிடையே குறுக்குச் சுவர் உண்டாகி, அக் கிளாம்பு இணைப்பு, பின்னர் விளிம்பு போல் இரு செல்களுக்கும் ஒரு பக்கத்தில் அமைந்து விடுகிறது (படம் 171).

(6) பொதுவாக, எல்லாப் பேரினங்களும் சாறுண்ணிகளே யாகும். இந்த ஹோமா பேஸிடியோமைஸீட்ஸ், (1) ஹைமனோமைஸீட்ஸ் (Hymenomycetes), (2) காஸ்டிரோமைஸீட்ஸ் (Gasteromycetes) என்ற இரு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஹைமனோமைஸீட்டில் பேஸிடிய அடுக்குகள் தொடக்கத்திலிருந்தே வெளிப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால், காஸ்டிரோமைஸீட்டில் பேஸிடிய அடுக்குகள் பேஸிடியோகார்ப்பினுள் மறைந்திருந்து, முதிர்ச்சியடைந்த பின்னரே வெளியே காணப்படும்.

வரிசை : ஹைமனோமைஸீட்ஸ்
(Hymenomycetes)

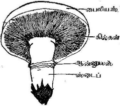
பெருங்குடும்பம் : அகேரிகேலிஸ்
(Order : Agaricales)

குடும்பம் : அகேரிக்கேஸி
(Family : Agaricaceae)

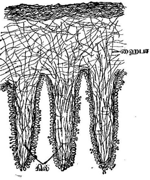
அகேரிகஸ் (Agaricus) (குடைக்காளான்—Mush room)

அகேரிகஸ் அங்ககப் பொருள் அதிகமாகக் கொண்டுள்ள ஈர மண்ணிலும், அழுகும் மரக்கட்டைகளின் மேலும்சாறுண்ணியாக வளரும் ஒரு காளானாகும். இதன் மைஸீலியம்அடித்தளத்துக்குள்

பரவிப் புதைந்து கிடக்கும். சில சமயங்களில் பல இழைகள் இணைந்து வெண்மையான கயிறு போன்று தோன்றும். இதற்கு ரைஜோமார்ப் (rhizomorph) என்று பெயர்.



படம் 180
அகேரிகஸ்—பேஸிடியோகார்ப்பின் வளரியல்பு



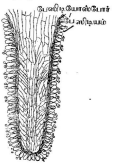
படம் 181
அகேரிகஸ் — பைலியஸின் ஒரு பாகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

இனப்பெருக்கத்தின்போது, பெரிய குடைபோன்ற ஒரு பேஸிடியோகார்ப் பூமிக்குமேல் அடித்தளத்திற்கு வெளியில் தோன்றுகிறது (படம் 180). இது முழுவதும்இரட்டை நூக்ளியஸ்

ஹைபாக்களால் ஆனது. அவற்றில் ஆங்காங்கே கிளாம்பு இணைப்புகள் காணப்படும். அடித்தளத்திலுள்ள ஹைபாக்களுக் கிடையே இணைப்புகள் ஏற்பட்டு இரட்டை நூக்ளியஸ் நிலை உண்டாகி, அவற்றின்மூலம் இரட்டை நூக்ளியஸ் ஹைபாக்கள் மிகுதியாகத் தோன்றி, இப் பேஸிடியோகார்ப்பை உண்டாக்கு கின்றன.

இந்தக் குடைபோன்ற ஃப்ரூட் பாடி, மழைக்காலங்களில் குறுகிய காலத்தில் (ஓர் இரவுக்குள்) பூமிக்குமேல் வளர்ந்து காணப்படுகின்றது. இதன் தண்டிற்கு ஸ்டைப் (stipe) என்றும், குடை போன்ற அரைக்கோள வடிவப்பாகத்திற்கு பைலியஸ் (pileus) என்றும் பெயர். இப் பைலியஸின் அடிப்பாகத்தில் பல தகடு போன்ற (plate) பாகங்கள் ஆரவளைவுகள் போல் அலையலை யாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றிற்கும் கில் (gill) அல்லது லேமல்லா (lamella) என்று பெயர். இந்த கில்தான் பின்னர் பேஸிடியங்களை உண்டாக்குகின்றது.

இந்த கில்லின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (படம் 181) அதன் அமைப்பை நன்கு வெளிப்படுத்தும். அதன் மத்தியில்



படம் 182
அகேரிகஸ் — ஒரு கில்லின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

செங்குத்தாகவும் கச்சிதமாகவும் அமைந்த ஹைபாக்கள் காணப் படுகின்றன. இந்தப் பாகத்திற்கு டிராமா (trama) என்று பெயர். கில்லின் இரு பக்கங்களிலும் எண்ணற்ற பேஸிடியங்கள்

அடுக்குகளாக அமைந்திருப்பது புலனாகும் (படம் 181, 182). இந்த பேஸிடியங்களுக்கு இடையே ஆங்காங்கே, மலட்டு பேஸிடியங் களும் காணப்படும். ஒவ்வொரு பேஸிடியமும் உச்சியில் 4 பேஸி டியோஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றது. பேஸிடியத்துக்குள் உள்ள இரு நூக்ளியஸ்கள் முறைப்படி இணைந்து மையாஸிஸ் முறையில் பகுபட்டு, உண்டாகும் 4 ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களும் பேஸிடியத்தின் உச்சியில் தோன்றும் 4 பேஸிடியோஸ்போர் களுக்குள் செல்லுகின்றன.

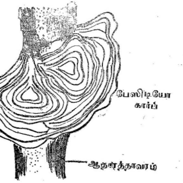
பேஸிடியோஸ்போர்கள் ஸ்டெரிக்மாக்களின்மேல் செங்குத் தாக அமையாமல் சாய்ந்து (oblique) அமைந்துள்ளன. பேஸிடி யோஸ்போர் முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் அதன்மேல் ஒரு நீர்த் துளி தோன்றிப் பெரிதாகும். அந் நீர்த்துளியும் ஸ்போரும் ஒருங்கே விசையுடன் எறியப்படுகின்றன. இந்த ஸ்போர் சாதக மான இடத்தில் விழுமானால், அது முளைத்து மைஸீலியத்தை உண்டாக்குகின்றது.

சிலவகை அகேரிகஸ்களின் பேஸிடியோகார்ப்புகள் உண்ணக் கூடியன. ஆகவே, மேலை நாடுகளிலும், மலேசியா, பர்மா முதலிய நாடுகளிலும், நம் நாட்டிலும் இந்த அகேரிகஸ்கள் மக்கள் விரும் பும் உணவுப் பொருளாக முக்கியத்துவம் அடைந்து வருகின்றன. ஆனால், சில 'அகேரிகஸ்' இனங்கள் விஷப்பொருளான 'மஸ் காரின்' (muscarin) என்ற ஆல்கலாய்டை (alkaloid) மிகுதியாகக் கொண்டிருத்தலால், எச்சரிக்கையுடன் இவைகளைப் பொறுக்கி எடுத்து உண்ண வேண்டிய நிர்ப்பந்தம் ஏற்படுகின்றது.

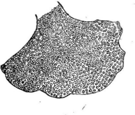
பாலிபோரஸ்
(Polyporus)
பிராக்கட் காளான்
(Bracket Fungus)

பாலிபோரஸ் என்னும் காளான் பொதுவாக காடுகளி லுள்ள மரங்களைத் தாக்கி அடிமரத்தின்மேலும், கிளைகளின் மேலும் மிகப் பெரிய பேஸிடியோகார்ப்புகளைத் தோற்றுவிக் கின்றது (படம் 183). இதன் சிற்றினங்களில் சில ஒட்டுண்ணி யாகவும் சில சாறுண்ணியாகவும் வாழ்கின்றன. ஒட்டுண்ணிகள் உயர்ந்தரக மரங்களான கருங்காலி (Rose wood), ஓக் (Oak) முதலியவைகளையும், மூங்கில் (Bamboo) மற்றும் ஆப்பிள் முதலிய வற்றைத் தாக்கிச் சேதத்தை விளைவிக்கின்றது.

இந்தக் காளானின் மைஸீலியம் ஆதாரத் தாவரத்தின் திசுக்களுக்குள் முதலில் மறைந்து வளர்ந்து, பின்னர் பட்டையைப் பிளந்து அதன் வழியாகப் பெரிய பேஸிடியோகார்ப்பை



படம் 183
பாலிபோரஸ்—பேஸிடியோகார்ப்பின் மேல்புறத் தோற்றம்

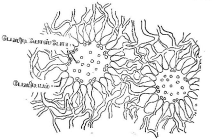


படம் 184
பேஸிடியோகார்ப்பின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்

வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த ஃபுருட்பாடி அகன்று மரத்தைச் சுற்றி வளர்ந்து தட்டையாகவும், அரைவட்ட வடிவத்திலும்

காணப்படுகின்றது. மரத்தைச் சுற்றி வளர்வதால் அது பிராக்கட் காளான் (Bracket fungus) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இப் புருட்பாடியில், ஹைபாக்கள் நெருங்கி ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து அமைந்திருப்பதால் பாரங்கைமாபோல் தோற்ற மளிக்கின்றன. ஆயின், இது ஒரு போலி பாரங்கைமாவே (pseudo-parenchyma). புருட்பாடியின் மேல்பக்கம் மரப்பட்டை போன்றும், வளர்ச்சியைக் காட்டும் பல வரிக்கோடுகளைக் (gowth lines) கொண்டும் உள்ளது (படம் *183*). கீழ்ப்புறத்தில் தேன்கூடு போன்று எண்ணற்ற துவாரங்கள் இருப்பது புலப்படும் (படம் *184*). இதனுலேயே இந்தக் காளானிற்குப் பாலிபோரஸ் (Poly-பல ; porus-துவாரங்களுடைய) என்ற பெயர் கொடுக்கப் பட்டது. இந்தத் துவாரம் (pore) ஒவ்வொன்றும் உட்புறத்தில்



படம் 185
பாலிபோரஸ்—பேஸிடியோகார்ப்பின் ஒரு பாகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

உள்ள குழல் போன்ற (tube) வெற்றிடத்தின் முடிவே ஆகும். இந்தக் குழல் போன்ற வெற்றிடத்தைச் சுற்றிலும் எண்ணற்ற பேஸிடியங்கள் (வெற்றிடத்தை நோக்கி) ஓர் அடுக்காக(hymenial layer) அமைந்துள்ளது. பேஸிடியங்களால் சூழப்பட்ட சமதூர வட்ட வெற்றிடங்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் காணப் படுகின்றன. இவற்றினின்று பேஸிடிய அமைப்பை நன்கு அறியலாம் (படம் 185).

ஸ்போர் வெளியேற்றத்தின் போது, பேஸிடியோகார்ப்புகள் ஆதாரத்தாவரத்தினின்றும் நீரினை மிகுதியாக உறிஞ்சுகின்றன. குழல்கள் மூலம் நீர் சொட்டும்பொழுது, வீசியெறியப்படும் ஸ்போர்கள் கீழே விழுகின்றன.

பா. ஹிஸ்பிடஸ் (P. hispidus), பா. பொமென்டேரியஸ் (P. fomentarius) ஆகிய சிற்றினங்கள் ஆப்பிள், பேரி, ப்ளம் (plum) முதலிய பழமரங்களைத் தாக்கி 'வெள்ளை இருதயக் கட்டைநோய்' (white heart-rot) என்னும் நோயை உண்டாக்குகிறது.

இந்த ஸ்போர்கள், மரங்களின் உடைந்த பாகம், காயங்கள் முதலியவைமேல் படிந்தால் முளைத்து மெடல்லரி கதிர்ச் செல்கள் வழியாக உட்சோற்றினை (pith) அடைந்து இருதயக் கட்டையைச் சிதைவடையச் செய்கிறது. இதன் காரணமாக மரத்தின் வெளிப்புறத்தில் பிளவுகள் ஏற்படுகின்றன. இப் பிளவின் வழியாக பேஸிடியோகார்ப்புகள் வெளியே தள்ளப்படுகின்றன.

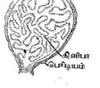
வரிசை : காஸ்டிரோமைஸீட்ஸ்
(Series : Gasteromycetes)

லைக்கோபர்டான்
(Lycoperdon)

பஃப் பந்து (Puff ball): பேஸிடியோமைஸீட்ஸ் பூஞ்சைகளுள் மண்ணில் சாறுண்ணியாக வளரும் மற்றொரு பேரினம் லைக்கோபர்டான். இவை மட்கில் வளர்ந்து பின்னர் தரையின்மேல்

படம் 186

லைக்கோபர்டான்—பேஸிடியோகார்ப்



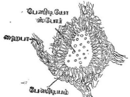
படம் 187

இளம் பேஸிடியோகார்ப்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

கோள அல்லது பேரி வடிவ பேஸிடியோகார்ப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 186).

தரைமட்டத்தின் கீழுள்ள ஹைபாக்கள் பல நீளவாட்டில் ஒருங்கே இணைதலால், கயிறு போன்ற ரைஜோமார்ப் (rhizomorph) உண்டாகி, பின் தோன்றும் ஃப்ரூட்பாடிகளை மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன.

தொடக்கத்தில், இளம் பேஸிடியோகார்ப்பில் ஒரேவிதமான ஹைபாக்கள் பின்னிக்கிடக்கின்றன. சில காலத்திற்குப் பின்னர், இப்பேஸிடியோகார்ப்பில் பெரிடியம் (peridium) என்னும் மலட்டுப் புறப்பாகம், கிளீபா (gleba) என்னும் இனப்பெருக்க அகப்பாகம் என இரு வேறுபட்ட பாகங்கள் தோன்றுகின்றன (படம் 187). போலி பாரங்கைமாவினால் ஆன வெளிப் பெரிடியம் என்றும், பாலிசேட் போல் அமைப்பினைக் கொண்ட உட் பெரிடியம் என்றும், பெரிடியத்தை இருவகைப்படுத்தலாம். பின்னர் கிளீபாவில், சில இடங்களில் உள் வாங்குதலால் குவிந்த வெற்றிடங்கள் தோன்றுகின்றன. புதிதாக உண்டாகும் வேறு சில ஹைபாக்கள் இவ் வெற்றிடங்களுள் நுழைந்து, பாலிசேட் செல்கள் போன்று பேஸிடியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 188).



படம் 188
லைக்கோபர்டான் — கிளீபாவின் ஒரு பாகம்

பந்து போன்ற ஃப்ரூட்பாடி பெரிதாகப் பெரிதாக புதுப்புது வெற்றிடங்களும் பேஸிடியங்களும் அதிகரிக்கின்றன. வெற்றிடத்திற்குள் நுழையும் புதிய ஹைபாக்கள் நீண்டு அளவில் பெரிதாகி அவற்றின் நுனிப்பாகம் விரிந்து பேஸிடியமாக மாறுகின்றது. பேஸிடியங்களில் 4 பேஸிடியோஸ்போர்கள் ஸ்டெரிக்மாவின் மேல் நேராக அமைந்து வெற்றிடங்களுள் வீசியெறியப்படுகின்றன. சிறிது சிறிதாக சிறு வெற்றிடங்கள் பல இணைந்து ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பெரிய வெற்றிடமாகின்றது. இப் பெரிய

வெற்றிடத்தினுள் காணப்படும் ஹைபாக்கள் பேஸிடியங்கள், பேஸிடியோஸ்போர்கள் முறிந்த ஹைபாக்கள் யாவும் ஒருங்கே 'காப்பிலிஷியம்' (capillitium) என்று குறிக்கப்படுகின்றன.

பிறகு, எக்ஸோபெரிடியம் முறிந்து, சிறு துகள்களாக உரி கின்றது (flakes off). என்டோபெரிடியத்தின் மேல் பாகத்தில் ஹைபாக்கள் சிதைவடைவதால் ஒரு துவாரம் உண்டாகி அதன் வழியாக கிளீபாவில் நிறைந்திருக்கும் மாவு போன்ற ஸ்போர்கள் வெளிவர இயலும்.

துருத்தியைப் போன்றுள்ள (bellows) ஃபுருட்பாடி ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தில் அமிழ்த்தப்பெறின் அழுந்த, உள்ளே உள்ள ஸ்போர்கள் படலமாகத் துவாரத்தின்வழி வெளிவருகின்றன [பஃப் போல் (puff like)].

மழைக்காலங்களில் மரத்திலிருந்து சொட்டும் நீர்த்துளிகள் இப் பந்தின்மேல் பட்டால் கூட ஸ்போர்கள் படலமாக வெளி யேற்றப்படுகின்றன.

எனவே, லைக்கோபர்டானில், ஸ்போர்கள் வெளியேற்றப் படும்வரை, பேஸிடியங்கள் மூடப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இந்த இயல்பில் இது, அகேரிகஸ் பாலிபோரஸ் பூஞ்சை களினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளது.

எனவே, லைக்கோபர்டானில், ஸ்போர்கள் வெளியேற்றப் படும்வரை, பேஸிடியங்கள் மூடப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இந்த இயல்பில் இது, அகேரிகஸ் பாலிபோரஸ் பூஞ்சை களினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளது.

வகை : டியூடெரோமைஸீட்ஸ்
(Class : Deuteromycetes)

குறைப்பூஞ்சைகள்
(Imperfect fungi)

இப்பூஞ்சைகளின் மைஸீலியம் குறுக்குச் சுவருள்ள ஹைபாக் களைக் கொண்டவை. ஆனால், இவற்றில் சாதாரணமாக கொனி டியம் மூலம் தவிர வேறெந்த முறையிலும் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை. இவைகளில் பாலினப்பெருக்கம் காணப்படு வதே இல்லை. இதில் அடங்கும் பேரினங்கள் சாறுண்ணிகளாகவும் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. சாறுண்ணிகள், பெரும் பாலும் மண்ணிலுள்ள அங்ககப் பொருள்கள் சிதைவுறும் நிகழ்ச்சியில் பெரிதும் ஈடுபட்டுள்ளன. ஒட்டுண்ணிகள் தாவரம்,

விலங்கு, மற்றும் மனிதன் ஆகிய உயிரினங்கள் அனைத்தையும் பாதித்துப் பல நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. மனிதனின் பல சரும வியாதிகளுக்கு (skin diseases) இவையே பெரும்பாலும் காரணமாக உள்ளன.

பல பேரினங்களின் கொனிடிய படிவங்கள் ஆஸ்கோமைஸீட்டின் கொனிடிய படிவங்களை ஒத்துள்ளன. ஆகவே, இவை சில ஆஸ்கோமைஸீட் பூஞ்சைகளின் கொனிடிய படிவங்களாக இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றன. அதாவது, இந்த ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள் பரிணாமப் போக்கில், பாலினப் பெருக்கத்தைத் தம் வாழ்க்கைச் சுழலிலிருந்து நீக்கிப் பாலிலா இனப் பெருக்கம் ஒன்றையே கொண்டுவிட்டன எனக் கருதப்படுகிறது.

சில சமயங்களில் செய்முறை வளர்ச்சியில் (in culture) இந்தப் பூஞ்சைகளின் பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள் (sexual stages) காணப்படுகின்றன. இப் படிவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முறைப்படி ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளுடனோபேஸிடியோமைஸீட்டுகளுடனோ இப் பூஞ்சைகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஆகவே, இப் பூஞ்சைகள் பெரும்பாலும் ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளினுடைய (அல்லது சிறுபான்மை பேஸிடியோமைஸீட்டுகளின்) கொனிடிய படிவங்களே என்றாலும் இவைகளின் பாலினப்பெருக்கப் படிவங்கள் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை; அல்லது முற்றிலும் அறியப்படவில்லை என்று சிலர் எண்ணுகின்றனர்.

இப் பூஞ்சைகளின் உடலம், குறுக்குச் சுவர் கொண்ட கிளைத்த ஹைபாக்களால் ஆனது. செல்கள் பொதுவாகப் பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டவை. குறுக்குச் சுவர்கள் மத்தியில் துவாரம் கொண்டவை. ஆகவே, ஸைட்டோபிளாசமும் நூக்ளியஸ்களும் ஒரு செல்லிலிருந்து அடுத்த செல்லுக்குச் செல்ல வாய்ப்பு உள்ளது.

இப் பூஞ்சைகள் கொனிடியங்களின் உருவம், நிறம், குறுக்குச் சுவர், அமைப்பு, மற்றும் ஃபுருட் பாடியின் தன்மை ஆகிய வற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு *(1)* ஸ்பீராப்ஸைடிலிஸ் (Spheropsidales), மெலன்கோனியேலிஸ் (Melanconiales) (உ-ம்.) காலெடோட்ரைகம் (Colletotricum), *(2)* மானிலியேலிஸ் (Moniliales) (உ-ம்.) ஃப்யூசேரியம் (Fusarium), *(3)* மைஸீலியா ஸ்டெரிலியா (Mycelia sterilia) (உ-ம்.) மைக்கோரைஜா (Mycorrhiza) என்று நான்கு பெருங்குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மானிலியேலிஸ்
(Moniliales)

ஃப்யூசேரியம்
(Fusarium)

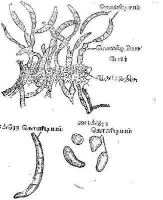
இப் பூஞ்சையின் 400 சிற்றினங்களுள் பெரும்பாலானவை சாறுண்ணிகளாக (மட்குண்ணிகளாக) மண்ணிலும் அங்ககப் பொருள்களின் மேலும் வாழ்கின்றன. ஆனால், சில சமயங்களில் அவை ஒட்டுண்ணிகளாக மாறிப் (facultative form) பயிர்களை அழிக்கின்றன. சில சிற்றினங்கள் பருத்தி, தக்காளி, வெள்ளரி, துவரை, வாழை, முதலிய பயிர்களைத் தாக்கி, 'வாடுதல்' (wilting) நோயை உண்டாக்குகின்றன. மற்றும் சில சிற்றினங்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள உருளைக்கிழங்கு, சேப்பங்கிழங்கு, இஞ்சி முதிலியவைகளைத் தாக்கி அழுகல் நோயை (rots) உண்டாக்குகின்றன.

வாடுதல் நோய்க்கு இரு காரணங்கள் உண்டு. ஒன்று, பூஞ்சையின் ஹைபாக்கள் சாற்றுக்குழாய்த் திரள்களில் (சைலம்) அடைத்துக்கொண்டு மேல் செல்லும் ஊட்டக் கரைசல் செல்ல வொட்டாமல் தடுப்பதாகும். பூஞ்சை சில நச்சுப் பொருள்களைத் தோற்றுவித்துச் சாற்றுக் குழாய்களைச் சுற்றியுள்ள திசுக்கள் பாதிக்கப்படுவதாலும் வாடுதல் ஏற்படலாம். இலேசான மணற்பாங்கான, நீர் மிகுதியாகக் கொண்ட மண்ணிலும், கனிமங்கள் குறைவாகவுள்ள நிலையிலும் நன்றாக வளர்ந்து பரவுகின்றது.

இந்தப் பூஞ்சையின் மைஸீலியம் வெளிறிய ரோஜா (pink) கருநீலச் சிவப்பு (purple), மஞ்சள் முதலிய நிறமிகளை உண்டாக்குவதால் அவ்வண்ணங்களில் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, இவ் வண்ணங்களினின்றே சில சிற்றினங்களை நிர்ணயிக்கலாம்.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்: மேக்ரோகொனிடியா, மைக்ரோ கொனிடியா, கிளாமிடோஸ்போர் என்ற மூன்று வகையான ஸ்போர்கள்மூலம் நடைபெறுகின்றது. கொனிடியாக் காம்புகள் மெல்லியனவாகவும் கிளைக்காமலும் காணப்படும். சில சமயங்களில் பல கொனிடியாக் காம்புகள், ஒரு மெத்தை போன்ற ஹைபா அமைப்பின்மேல் ஒருங்கே நின்று, ஸ்போரோடோகியம் (sporodochium) என்ற பாலிலா இனப்பெருக்க ஃப்ரூட்பாடியைத் (fruit body) தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 187). இந்த ஃப்ரூட்பாடி உண்டாகும் இடம் பசையாக உள்ளது. கொனிடியாக் காம்பின்

நுனிகளில் தோன்றும் மேக்ரோகொனிடியா பிறைச் சந்திர வடிவத்துடன் 2-3 குறுக்குச் சுவர்களுடன் (multicellular) காணப்படுகின்றன (படம் 188). இவற்றை ஃப்ரேக்மோ பியாலோஸ்போர் (Phragmo phialospore) என்றும் சிலர் அழைக்கின்றனர். மைக்ரோ கொனிடியா (micro-conidia) கொனிடியாக்



படம் 189

ஃப்யூசேரியம் — பாலிலா இனப்பெருக்கப் படிவம்

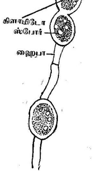
மேக்ரோகொனிடியம், மைக்ரோகொனிடியம்

காம்புகளின் நுனியில் உண்டான போதிலும் அது எப்போதும் ஒரு செல்லால் ஆனதும் கோள வடிவத்தைக் கொண்டதுமாகும் (படம் 189).

மூன்றாவது வகை ஸ்போரான கிளாமிடோஸ்போர் ஹைபாவின் எந்தப் பாகத்திலும் தனியே அல்லது வரிசையாக அமைந்துள்ளது. அவை, கெட்டியான உறையைக் கொண்ட செல்களாகும் (படம் 190).

மேக்ரோகொனிடியாவும், மைக்ரோகொனிடியாவும் புதிய மைஸீலியாக்களை உண்டாக்குகின்றன. கிளாமிடோஸ்போர் மூலமாகத்தான் இப் பூஞ்சை வறட்சிக் காலத்தைக் கடக்கின்றது. அனுகூலமான பருவத்தில் இந்த கிளாமிடோஸ்போர் முளைத்து ஒரு புதிய மைஸீலியத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த ஸ்போர்கள் காற்று, நீர், விலங்குகள், மற்றும் தோட்டவேலை ஆயுதங்கள் மூலம் பரவுகின்றன.

ஏதேனும் ஒரு சமயத்தில் இப் பூஞ்சையின் பாலினப்பெருக்க நிலை அரிதாகக் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாகப் பருத்திச் செடியின் வாடுதல் நோய்க்குக் காரணமாகும். ஃப்யூசேரியம் வாஸின்பெகடம் (Fusarium vasinfectum) என்னும் சிற்றினத்தின் பாலினப் பெருக்க நிலை நியோகாஸ்மோஸ்போரா வாஸின்பெக்டா (Neocosmospora vasinfecta) என்று விவரிக்கப்படும் ஒரு பூஞ்சையின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே, நியூரேஸ்மாஸ்போர் வாஸின்பெக்டாவும், ஃப்யூசேரியம் வாஸின்பெக்டமும் ஒரே பூஞ்சையின் இரு இனப்பெருக்க (பாலினப் பெருக்க, பாலிலா இனப் பெருக்க) நிலைகள் என்று பல பூஞ்சையியல் வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர். அவ்வண்ணமே நெற் பயிரைத் தாக்கும் (foot rot of paddy) பி. மானிலிபார்மி (F. Moniliforme) என்னும் சிற்றினத்தின் பாலினப் பெருக்கநிலை ஜிப்பரெல்லா ஃப்யூஜிகுராய் (Giberella fujikuroi) என்ற மற்றொரு பெயரால் அழைக்கப்பட்டு வந்தது. ஆகவே, டியூடெரோமைஸீட்ஸின் சில சிற்றினங்கள் எப்போதாவது பாலினப் பெருக்க நிலையைக் காட்டுகிறது என்றும் ஒரே பூஞ்சையின் இரு இனப் பெருக்க நிலைகள் இரு வேறு பேரினங்களாகப் பயிலப்பட்டு வந்திருக்கின்றன என்றும் தெரிய வருகிறது,



படம் 190
ஃப்யூசேரியம்—கிளாமிடோஸ்போர்கள்

பெருங்குடும்பம் : மெலன்கோனியேலிஸ்
(Order : Melanconiales)

காலிடோடிரைக்கம்
(Colletotrichum)

இப் பூஞ்சை பெங்களூர் அவரை, தர்பூஸ், கரும்பு முதலிய தாவரங்களைப் பெரிதும் பாதிக்கிறது. சிறப்பாக காலிடோடிரைக்கம் ஃபால்கேட்டம் (C. falcatum) என்னும் சிற்றினம் கரும்பைத் தாக்கிச் செவ்வழுகல் (red rot) என்ற நோயை உண்டாக்குகிறது. செவ்வழுகல் நோய் வட இந்தியாவிலும், பீஹார், உத்தரப்பிரதேசத்திலும் அதிக நாசத்தை விளைவிக்கிறது. 1946-47ஆம் ஆண்டில் இது ஒரு கொள்ளை நோயாக மாறி (epiphytotic) சர்க்கரை ஆலைத் தொழிலிற்கே பேராபத்தை விளைவித்தது

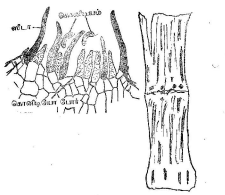
தரைக்குமேல் தோன்றும் எல்லாப்பாகங்களும் இந்நோயால் எதிர்க்கப்படுகின்றன. மிகவும் பாதிக்கப்பட்ட நிலையிலேயே இந்நோயின் சின்னங்கள் வெளிப்படையாகத் தெரிகின்றன. இந்நிலையில் இலைகள் முதலில் புறத்திலிருந்து நடுப்பாகம் நோக்கிப் பச்சை நிறத்தை இழக்கின்றன. மேலுள்ள இலைகள் பச்சை நிறத்தை இழந்து, வெளிறிச் சரிகின்றன. இந்த அழுகல், இலை நுனியிலிருந்து நடுப்பாகத்திற்குப் பரவி, சிறிது சிறிதாக முழு இலையும் வாடிச் சாய்கின்றன.

உட்சின்னங்கள் : தாக்கப்பட்ட தண்டின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தை ஆராயின், செந்நிறக் கீற்றுகள் (red streaks) நீள வாட்டில் இருப்பதைக் காணலாம் (படம் 191). சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை மைஸீலியம் தாக்கி உட்புகுகின்றது. இத்தாக்குதலுக்கு எதிர்வினைவாகச் சிதைவடையும் திசுக்கள் செந்நிறக் கீற்றுகளாகத் தோன்றுகின்றன. இவை இடைக்கணு முழுவதும் பரவி, கணுக்களின் இரு பக்கங்களில் அதிகச் செந்நிறத்துடன் அமைந்துள்ளன. பூஞ்சையின் தாக்குதலினால் கரும்பில் சர்க்கரைப் பொருளின் (sucrose) விகிதம் குறைகிறது.

இப் பூஞ்சையின் மைஸீலியம் குறுக்குச் சுவருள்ள மெல்லிய ஹைபாக்களாலானது. கணுக்களில் இருபக்கங்களில் உள்ள சிறு பள்ளங்களில் ஏஸர்வுலை (acervuli) எனப்படும் பாலிலா இனப்பெருக்க அமைப்புகள் உள்ளன. மெத்தை போன்ற அடிப்பாகத்தினின்றும் கொனிடியாக் காம்புகள் வரிசை வரிசையாக மேல்

நோக்கி வளர்ந்திருக்கும். இக் காம்பின் நுனியில் தோன்றும் கொனிடியம் அரிவாள் போன்று சிறிது வளைந்த ஒரு செல்லா லானது (படம் 191).

காலிடோடிரைக்கம் ஃபால்கேட்டத்தின் (C. falcatum) பாலினப் பெருக்கநிலை பைசாலோஸ்போரோ டுகுமனென்ஸிஸ் (Physalospora tucumonensis) என்னும் ஆஸ்கோமைஸீட் பூஞ்சையை ஒத்துள் ளது. எனவே, ஒரே பூஞ்சையின் பாலிலாப் பெருக்கநிலை



படம் 191

காலிடோடிரைக்கம்—பாதிக்கப்பட்ட கரும்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம் அஸர்வியூலஸின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

கா. ஃபால்கேடம் என்றும், பாலினப் பெருக்கநிலை பை. டுகுமா னென்ஸிஸ் என்ற இரு வேறு பேரினங்களாக, இதுநாள்வரை பயிலப்பட்டு வந்திருக்கிறது என்று பூஞ்சையியல் வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர்.

தொகுப்பு : டியூடெரோமைஸீட்ஸ்
(Class : Deuderomycetes)

பெருங்குடும்பம் : மானிலியேலிஸ்
(Order : Moniliales)

குடும்பம் : டிமேடியேசீ
(Family : Dematiaceae)

இப் பூஞ்சை நிலக்கடலை, பீட்ரூட், புகையிலை, செலரி வாழை முதலிய தாவரங்களைத் தாக்கி இலைப் புள்ளி நோயை உண்டாக்குகின்றது. இப்பேரினத்தில் சுமார் 3800 சிற்றினங்கள் உள்ளன. குறிப்பாக, நிலக்கடலை பயிரில் இதன் சிற்றினங்கள், செர்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா, செ. அரசிடிகோலா (Cercospora personata, C. archidicola) மிகுதியாக சேதாரத்தை விளைவிக்கின்றது. இந்த நோய்க்கு 'டிக்கா நோய்' (Tikka disease) என்று பெயர்.

இப் பூஞ்சையின் ஹைபாக்கள் செல்லின் இடைவெளிகளில் காணப்படும். கிணத்து உறிஞ்சிகளை (haustoria) கொண்டுள்ளன. கொனிடியாக்கள் புறத்தோலை கிழித்துக் கொண்டு வெளியில் காணப்படும். கொனிடியங்கள் நன் உருளை வடிவமாகவும், 5-6 குறுக்குச் சுவர்கள் கொண்டும் உள்ளன. கொனிடியாக்கள் காற்றினால் பரவுகின்றன. இப் பூஞ்சை பொதுவாக இலைத் துளைகள் மூலம் புதிய ஓட்டுத் தாவரத்தினுள் பிரவேசிக்கின்றது.

நிலக்கடலை 'டிக்கா' நோய் (Tikka disease of groundnut)

இந்நோயின் காரணமாக நிலக்கடலை இலைகளின்மேல் புள்ளி கள் அதிகப்படியாகவும் இலையுதிர்தலும் (defoliation) அதிகமாக காணப்படுவதாக கூறப்படுகிறது. இந்த நோய் இரண்டு சிற்றினங் களால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

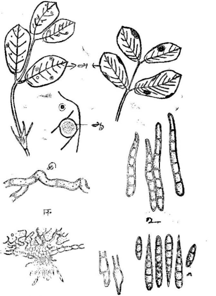
1. செ. பெர்சனேட்டா.
2. செ. அரசிடிகோலா.

நோய் சின்னங்கள் இரண்டிலும், மாறுபடுகின்றன.

நோய் அறிகுறிகள் : தரைமேல் தாவர பாகங்கள் தாக்கப் படுகின்றன.

செ. பெர்சனேடா (C. Personata)

1. இலைப்புள்ளிகள் வட்டமாக 1—6 மி.மீ. குறுக்கு அளவு கொண்டுள்ளன. இலையின் இருபுறமும் அழுகல் (necrotic lesions) ஏற்படுகின்றன. முதலில் புள்ளிகள் பழுப்பு நிறம் பெற்று பிறகு



செர்கோஸ்போரா (டிக்காநோய்) படம் 191A

அ. இலைப்புள்ளிகளுடன் காணப்படும் நோய்வாய்ப்பட்ட நிலக்கடலை இலைகளின் தோற்றம் ஆ. ஒரு இலைப் புள்ளி பெதரிாக காட்டப்பட்டுள்ள தோற்றம் இ. பூஞ்சையின் ஹைபா ஈ. கொனிடியோ போர்களும் அவற்றின் நுனிகளில் காணப்படும் கொனிடியங்களும் உ. பல செல்கள் கொண்ட பலவிதமான கொனிடியங்கள்,

கருத்த வண்ணம் பெறுகின்றன. இளம் புள்ளிகளைச் சுற்றி ஒளி வட்டம் தோன்றுவதில்லை. ஆனால் முதிர்ச்சியடைந்த புள்ளிகளைச் சுற்றி ஒளி வட்டம் காணப்படுகின்றது. இதன் மேற்புறம் மட்டும் மஞ்சள் நிறம் கொண்ட ஒளி வட்டம் தோன்றுகின்றது. மைஸீலியம் செல் இடுக்குகளில் கிளைத்து காணப்படுகின்றது. உறிஞ்சு உறுப்பு பேலிஸேட் திசு, ஸ்பான்ஜி திசுக்களில் காணப்படுகின்றது. கொனிடியம்கள் முதலில் 24-54μ நீளம் 5-8μ அகலமுமுள்ள கொனிடிய காம்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை 1—2 குறுக்குச் சுவர் தோன்றலாம். இலைபுறத்தோலை கிழித்துக் கொண்டு. கொத்துக் கொத்தாக கொனிடியம்கள் வெளிப்படுகின்றன. கொனிடியம்கள் நீள் உருளை வடிவம் பெற்றவை. இவை 18-60μ நீளமும் 6-11μ அகலமும் கொண்டவை. 1—7 குறுக்குச் சுவர் கொண்டவை.

செ. அரகிடிகோலா (C. arachidicola)

இதன் இலைப்புள்ளிகள் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டவை. பெரியவை 4—10மி.மீ. குறுக்களவுடையவை. ஆரம்பத்தி லிருந்தே இலைப்புள்ளிகள் மஞ்சள் நிற ஒளிவட்டத்தை (hallow) கொண்டுள்ளன. மைஸீலியம் உட்புறம் வெளிபுறங்களில் உள்ளன. செல் இடுக்குகளிலும் செல்லினுள்ளும் பரவுகின்றன. ஆனல், உறிஞ்சு உறுப்புகள் கிடையாது. இலைகளின் மேல் காணப்படும் மஞ்சள் பழுப்பு புள்ளிகளில் கொனிடியம்கள் காணப்படுகின்றன. கொனிடி காம்புகள் கொனிடியம்கள் உதிர்ந்த பிறகு மீண்டும் வளர்ந்து தோள் (shouldered-genicelate) வடிவத்தை கொண் டுள்ளது. இக் கொனிடியகாம்புகள் 22-41μ நீளமும், 3-5μ அகலமும் கொண்டவை. 1-2 குறுக்குச்சுவர் கொண்டவை. கொனிடியம்கள் வெளிர்மஞ்சள் நிறம் அல்லது படிக நிறத்துடன் 38-108μ நீளமும் 3-7μ அகலமும் கொண்டுள்ளன.

பரவுதல் : இப் பூஞ்சை காற்றின் மூலமாக இலைக்கு இலை பரவுகிறது. சில சமயங்களில் புதிய பயிர்களை மண்ணில் உள்ள ஸ்போர்கள் தாக்குகின்றன. இந் நோய் விதை மூலமும், காய் உறை மூலமும் கூட பரவலாம்.

தடுப்பு முறை: (1) விதைகளை பூஞ்சையின் ஸ்போர் மைஸீலியம் முதலியவைகளிலிருந்து சுத்தப் படுத்துதல். (2) பூஞ்சை கொல்லியை பயிர்களின் மேல் தெளித்தல். (3) போர்டோ கரைசலை தெளித்தல். இதை தாவர இலைகளின் மேற்புற, கீழ் புறங்களிலும் படும்படி தெளித்தல் வேண்டும். (4) மாற்று பயிரிடுதல் (rotation of crops) மூலமும் நோயைத்

தடுக்கலாம். (5) தாக்கப்பட்ட பயிர்களை நாசம் செய்தல் (destruction of infected plants) (6) தடுப்பு ஆற்றல் உள்ள (resistant varieties) வகைகளைப் பயிரிடுதல்.

நிலம் வாழ் பூஞ்சைகள் (Soil Fungi)

வாழ்தளத்தின் அடிப்படையைக் கொண்டு பூஞ்சைகளை நிலம்வாழ் பூஞ்சைகள் (Terrestrial Fungi). நீர்வாழ் பூஞ்சைகள் (Aquatic Fungi) என பாகுபடுத்தலாம்.

நிலம்வாழ் பூஞ்சைகள் எண்ணிக்கையில் அதிகம் உள்ளன. இவை நுண்ணுயிரிகளுடன் வாழ்கின்றன. அவைகளுடன் உணவிற்காகப் போட்டியிடுகின்றன. இப் பூஞ்சைகள் சில உயிர் எதிர்ப்புப் பொருள்களைச் (antibiotics) சுரக்கின்றன. இது மற்றப் பூஞ்சைகளைக் கொன்றுவிடுகின்றது. (உ-ம்.) விரிடின் (Viridin) கிளையோடாக்ஸின் (Gliotoxin). அதே போன்று கீட்டோமியம் (Chaetomium) என்ற பூஞ்சை காணப்படும். நிலத்தில் ஹெல்மின் தோஸ்போரியம் (Helminthosporium) வளர்வதில்லை. உயர் தாவரங்களில் வேரிலிருந்து ஒரு பொருள் சுரக்கப்படுகின்றது. இது வேரைச் சுற்றி படலம் போல் அமைகிறது. இப்பொருள் சில பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கின்றன. வேரின் இப் பகுதியினை வேர் மண்டலம் (Rhizosphere) என்றழைக் கின்றார்கள்.

நிலப் பூஞ்சைகள் நிலத்தில் காணப்படும் அங்ககப் பொருள் களை அழுக வைத்து மட்கச் செய்கின்றன. இப் பூஞ்சைகள் அவை களின் வாழ்விற்குத் தேவையான ஊட்டப் பொருட்களை வெவ் வேறு தொடர்புகளின் மூலம் பெறுகின்றன. அதாவது இவை உயர் தாவரங்கள், மற்றப் பூஞ்சைகள், பிராணிகள் முதலியவை களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றன. சில உயர் தாவர வேர் தொகுதிகளில் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை நடக்கின்றன. (உ-ம்.) வேர்க் காளான் (Mycorrhiza). பூஞ்சைத் தாவர வளம் இலை மட்கி லிருந்து பெரிதும் அடையப் படுகிறது. பிதியம் (Pythium), ஃபைட்டாஃப்தோரா (Pytophthora) முதலிய பூஞ்சைகள் உயர் தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாக வளர்கிறது. அழுகல் நோயை ஏற்படுத்தி ஓம்புயிரிகளை அழிக்கின்றன. அதேபோன்று (Fusarium) ஃப்யூசேரியம் எனும் குறைப் பூஞ்சை (Imperfect Fungis) வாடல் நோயினை உண்டாக்குகிறது. இலையுதிர் காலத்தில் நிலம்வாழ் பூஞ்சைகளில் முழு வளர்ச்சி தோன்றுகிறது. பெரும்பாலும் இவை சாறுண்ணிகளாகவும், வேர்க்காளான்களாகவும், சில மரங்களில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. காட்டுத்

தரையில் அழுகிக் கிடக்கும் இலைகளினிடையே மைஸீலியத்தைத் தோற்றுவித்து, உணவை ஈர்த்து உயிர் வாழ்கின்றன. சில தாவரங்களுக்கு, சில நிப்பிட்ட நிலப் பூஞ்சைகள் அதனடியில் வளர்கின்றன. (உ-ம்.) பெட்டுலா (Betula) தாவரத்தினடியில் பொலீடஸ் (Boletus), அமானிடா (Amanita), பைன் மரத் தடியில் லேக்டேரியஸ் (Lactarious) முதலியவை காணப்படு கின்றன. மரத்துண்டுகளிலும் பூஞ்சைகள் குடியேறுகின்றன. இது மரப்பட்டையில் காணப்படும் ஊட்டப் பொருளைப் பொறுத் துள்ளது. அடர்த்தியான கட்டையினைத் துளைத்துச் சென்று அதனைத் தாக்கும் திறன் உயர் பூஞ்சைகளில் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) பேஸிடியோமைஸீட்டுகள், கட்டையிலுள்ள செல்லு லோஸ்லினின் முதலியவற்றை பயன்படுத்துகின்றன. இதனால் 'பழுப்பு' அழுகல் நோய் (brown rot), வெண்மை அழுகல் நோய், (white rot) முதலிய நோய்கள் தோன்றுகின்றன. இவைகளின் மைஸீலியம் கட்டையினுள் எல்லாப் பக்கங்களிலும் புகுந்து நாருக்கு நார் துளைத்துச் சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் கனி உடலங்களைத் (fruit bodies) தோற்றுவிக்கின்றன. காட்டுத் தீயினால் அழிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் குறிப்பிட்ட பூஞ்சைகளில் வளர்கின்றன. கட்டைகள் எரிந்த பின்னர் அதன் சாம்பல் காரத்தன்மை (alkaline condition) பொருந்தியதாகிறது. இங்கு வளரும் பூஞ்சைகள் காரத் தன்மையுடன் தொடர்பு கொண்டு உள்ளது. (உ-ம்.) பைரோனிமா (Pyronema), ஓம்ஃபேலியா (Omphalia). இது போன்றே புல்வெளிகளிலும் குறிப்பிட்ட பூஞ்சைகளே வளர்கின்றன. (உ-ம்.) ஹைக்ரோஃபோரஸ் (Hygrophorus), கிளாவேரியா இன்னெக்வாலிஸ் (Clavaria innequalis), அகாரிகஸ் கம்பஸ்ட்ரிஸ் (Agaricus compestris) புல்வெளி களில் பூஞ்சைகள் வளர்வது அவற்றில் சேர்க்கப்படும் சாணத்தின் அளவைப் பொருத்துள்ளது.

கரும்புல் வட்டம் (Fairy Rings)

லைக்கோபர்டான் (Lycoperdon) என்னும் பூஞ்சைகளின் மைஸீலியமானது புல்வெளிகளில் எல்லா பாகங்களிலும் வட்ட மாக பரவுகின்றது. இவற்றைக் 'கரும்புல் வட்டம்' என்று அழைப்பார்கள். இங்கு மைஸீலியத்தின் பக்கத்தில் வளரும் புல் செடிகள் ஊக்குவிக்கப்பட்டு மற்றப் பகுதிகளில் வளரும் புற்களைக் காட்டிலும் உயரமாக வளர்கின்றன. வளரும் ஹைபாக்கள் நிலத்தில் காணப்படும் பொருள்களைச் சிதை வடையச் செய்து அமோனியா கூட்டுப் பொருள்களை தோற்று விக்கின்றன. இது பூஞ்சையின் தேவைக்குமேல் தோற்றுவிக்கப் படுவதால் புற்செடிகள் அதை ஈர்த்துக் கொண்டு மிகவும்

பசுமையாக வளர்கின்றன. இதுவே தனிப்பட்ட அமைப்புக்கு காரணமாகிறது. மேலும், இவ் வட்டத்தின் உட்புறத்தில் மைஸீலியமானது இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதால் இவ் விடத்தில் புற்களின் வளர்ச்சி குன்றி காணப்படுகிறது. இங்கு தான் கனி உடலங்கள் தோன்றுகிறது.

சாணம் வாழ் பூஞ்சைகள் (Coprophilous Fungi)

புல்வெளிகளில் சாணம் மட்கிய இடங்களில் அதிக எண் ணிக்கையில் பூஞ்சைகளும், மேலும் சாணத்திலேயே ஏராளமான பூஞ்சைகளும் வாழ்கின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலானவை தழை உண்ணும் மிருகங்களின் சாணத்தில் வாழ்கின்றன. மாமிசம் உண்ணும் மிருகங்களின் சாணத்திலும், ரெப்டைல்களின் சாணத்திலும்கூட பூஞ்சை சிற்றினங்கள் வாழ்கின்றன. சாணம் வாழ் பூஞ்சைகள் பெரிய வண்ணமுடைய ஸ்போர்களைப் பெற்று உள்ளன. ஆஸ்கஸ்களில் (Ascus) ஆஸ்கோஸ்போர்களைச் சுற்றி பசை காணப்படுகின்றது. சாணம் வாழ் பூஞ்சைகளின் ஸ்போர்கள் மிருகங்களின் உணவுப்பாதை வழியாக புகுந்து வெளியேறினாலன்றி முளைப்பது கடினம். (உ-ம்.) சார்டேரியேஸீ (Sordariaceae), ஆஸ்கோபோலஸ் (Ascobolus), மியூகார் (Mucor), கோப்ரினஸ் (Coprinus). எருக்குவியல்களிலும் நிலம் வாழ் பூஞ்சைகள் வளர்கின்றன. இவை அதிக வெப்பத்திலும் வாழும் (thermophilic) திறமை பெற்றுள்ளன.

நீர்வாழ் பூஞ்சைகள் (Aquatic Fungi): இவைகளின் எண்ணிக்கை மொத்தப் பூஞ்சைச் சிற்றினங்களில் 2% ஆகும். பெரும்பாலும் ஜூஸ்போர்களின் மூலமே இனப்பெருக்கம் செய் கின்றன. இவை குட்டை, வாய்க்கால், நதிகள் போன்றவற்றில் கிடக்கும் இறந்த உயிரிகளின் உடலிலும் வளருகின்றன. (உ-ம்.) சாப்ரோலெக்னியேஸி (Saprolegniaceae). மூழ்கிய அங்ககப் பொருள்களின் மீது அக்லியா (Achlya) என்ற பூஞ்சை வாழ் கிறது. ஆப்பிள், தக்காளி முதலிய கனிகளை நீரில் அமிழும்படி வைத்திருந்தால் பிளாஸ்டோகிளாடியா (Blastocladia) முதலிய பூஞ்சைகள் தோன்றுகின்றன. சில நீர் வாழ் பூஞ்சைகள் நிலத்திலும் வாழும் திறன் பெற்றவை. ஓடை, நதிகளில் காணப் படும் அழுகும் இலைகளில் ஹைபோமைஸீட்ஸ் (Hyphomycetes) என்ற குறைப் பூஞ்சை வகுப்பைச் சார்ந்த பூஞ்சைகளும், ஏரிகளில் மூழ்கியிருக்கும் குச்சிகளிலும், சகதி நிலத் தாவரங் களின் அழுகும் தண்டுப் பகுதிகளிலும் ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் பூஞ்சைகள் வாழ்கின்றன. ஆனால் பேஸிடியோமைஸீட்ஸ் என்ற பூஞ்சைகளில் நீர்வாழ் பூஞ்சைகள் கிடையாது.

கடல்வாழ் பூஞ்சைகள் : (உ-ம்.) கைட்ரிட்டுகள், ஹைபோமைஸீட்டுகள், பைரினோமைஸீட்டுகள் திரொஸ்டோ (Thraustotheca) என்னும் பூஞ்சை பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis) என்னும் கடற்பாசியின்மீது ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. கடலில் காணப்படும் பெரும் ஆல்காக்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாகவோ, அல்லது சாறுண்ணிகளாகவோ வாழ்கின்றன (உ-ம்.) கைட்ரிடியம் (Chytridium), கோடியம் (Codium) என்னும் பாசித் தாவரத்தின் மீது ரைசோஃபிடியம் (Rhizophidium) என்னும் பாசி வளருகின்றது. பாலிஸைபோனியா, செராமியம் முதலிய பாசிகளின் மீது கைட்ரிடியம் (Chytridium) என்ற பூஞ்சை வளருகின்றது. இக்தியோஃபோனஸ் (Ichthyophonus) என்னும் பூஞ்சை கடல் வாழ் மீன்களைத் தாக்கிப் பெரும் சேதம் விளைவிக்கின்றன. கடல் வாழ் ஆஸ்கோமைஸீட் பூஞ்சைகள் கடலில் வாழும் தாவரங்கள் மற்றும் கடல்வாழ் பிராணிகளின்மீது வாழ்கின்றன. ஜொஸ்டிரா மெரைனா (Zostera marina) என்ற ஒற்றை விதையிலை உயர் தாவரத்தில் ஒட்டுண்ணியாக ஒப்பியோபோலஸ் (Ophiobolus) என்ற ஆஸ்கோமைஸீட் சிற்றினம் ஒட்டுண்ணியாகக் காணப்படுகின்றது. இப் பூஞ்சை கொடிய நோயினை விளைவித்து இத் தாவரங்களை அழித்து விடுகிறது. மேலும் பாசிகளுடன் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை நடத்தும் பூஞ்சைகளும் உள்ளன. இவை நிலம் வாழ் லைகன் போன்று உறவு கொள்கின்றன. மொலஸ்கஸ்கள் (Molluscus), பார்னக்கிள்ஸ் (Barnacles), முதலிய கடல்வாழ் பிராணிகளின் ஓடுகளிலுள்ள கால்ஷியத்தை நீக்கிவிட்டு டிடைமில்லா (Didymella) என்னும் பூஞ்சை ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. கடல்வாழ் பூஞ்சைகளில் பல குறைப் பூஞ்சைகளும் காணப்படுகின்றன. இவை சாறுண்ணிகளாக அழுகும் பாசிகளில் வளர்கின்றன. (உ-ம்.) ஆல்டனேரியா மேரைட்டைமா (Alternaria maritima), கிளாடோஸ்போரியம் (cladasporium), செர்கோஸ்போரா ஸலீனா (Cercospora salina) முதலியவையாகும். சில மிக்ஸோமைஸீட்டு வகையைச் சார்ந்த பூஞ்சைகள் கடலில் வாழ்கின்றன. இவை வலை போன்ற பிளாஸ்மோடியத்தினைக் கொண்டு பூஞ்சை ஓம்புயிரியின் இலைகளையும், வேர்களையும் அழுகச் செய்கின்றன. (உ-ம்.) லேபிரின்துலா மேக்ரோசிஸ்ட்ஸ் (Labyrinthula macrocysts)

வேர்க் காளான்கள்
(Mycorrhiza)

எல்லாத் தாவரங்களிலும் வேர்த் தூவிகள் உறிஞ்சு உறுப்புகளாக உள்ளன. ஆனால் சில தாவரங்களில் இவை கிடையாது. இத் தாவரங்களில் வேர் நுனிகளின் மேல் சிலவகை பூஞ்சை

இழைகள் வளர்ந்து வேர்த் தூவிகளின் உறிஞ்சு வேலையைப் புரிகின்றன. இவைகளின் ஹைபாவானது துளைத்து உட்புகுமாகில் அப்பொழுது வேர்களுக்கும், பூஞ்சைக்கும் ஒரு இணைந்த தொடர்பு ஏற்படுகிறது. இவ்விதமான வேர்ப்பூஞ்சை கூட்டு வளர்ச்சியை வேர்க்காளான்கள் அல்லது மைக்கோரைசா என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இவை எல்லாவிதத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன. பூண்டுகளில் (Herbs), மரங்களில், பெரணிகளில் இரு வித்திலை, ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில், இதைக் காணலாம்.

சைப்பரேசி (Cyperaceae), குருஸிஃபெரி (Cruciferae), பிலிம்பாஜெனி (Pliumbagine), நிம்பேயேஸி (Nymphaceae) ரைசோபோரேஸீ (Rhizophoraceae) முதலிய குடும்பங்களில் வேர்க்காளான்கள் உண்டாவதில்லை. பைன், ஸ்ப்ரூஸ் (Spruce), பீச் (beach), பாப்ளார் (Poplar) போன்ற தாவரங்களின் குட்டையான பக்க வேர்களில் வேர்க்காளான்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த வேர்கள் சற்று தடித்துப் பருமனாகத் தெரியும். இவ்வித வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் அதன் புறணியிலுள்ள செல்களிலும், செல் இடைவெளிகளிலும் பூஞ்சை ஹைபாக்கள் இருப்பதைக் காணலாம். மேலும் இவ்வித வேர்களின் புறத்தில் கம்பளம் போர்த்தியது போல் வேர்க்காளான்கள் சுற்றிக் கொண்டுள்ளன. இப்பக்க வேர்களில் வேர்த்தூவிகள் தோன்றுவதில்லை. அப்போது வேரினுள் செல்லும் தண்ணீரையும், தாதுப் பொருட்களின் கரைசலையும், வேர்க்காளான்களின் ஹைபாக்கள் உறிஞ்சி வேர்களுக்கு அளிக்கின்றன. வேர்க்காளான்கள் பக்க வேரின் புறத்தில் அமைந்திருந்தால் எக்டோட்ரோபிக் மைக்கோரைஸா (Ectotrophic mycorrhiza) என்றும் புறணி செல்களில் காணப்பட்டால் என்டோட்ரோபிக் மைக்கோரைஸா (Endotrophic mycorrhiza) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உயர்தாவரம் வேர்க்காளான்களுக்கு இருக்க வசதியையும், தாதுப் பொருளையும் தருகின்றது. வேர்க்காளானனது அதற்கு நீரையும், தாதுப் பொருட்களையும் அளிக்கின்றது. இது ஒரு கூட்டுயிர் வாழ்க்கையாகும் (symbiosis) ஆனால், இதனிலும் ஒட்டுண்ணித் தன்மை (parasitism) அடங்கியிருப்பதாகக் கூறுகின்றார்கள். எனினும் இரு தரப்பிலும் இவை ஒவ்வொன்றும் தன் சுய நிலையை நிச்சயப்படுத்தி கொள்வதற்கென அடுத்த கூட்டாளியை நன்கு பயன்படுத்திக் கொள்வதால் இந்தக் கூட்டுறவில் ஒன்றையொன்று எதிர்க்கவும், ஆதரிக்கவும் வசதி ஏற்பட்டுள்ளது.

உள் வேர்க்காளான்கள் (Endotrophic mycorrhiza): இவை புறணி செல்களினுள்ளும் இடைவெளிகளிலும் பரவி அகத்தோலை அடைகின்றன. ஆனால் அதைத் தாண்ட இயலாது. பூஞ்சை புறணியில் சிறு கொத்துகள், கிளைகள் போன்று தோன்றும். 1905 ஆம் ஆண்டு காலர்ட் (Gallard) என்பவர் இதனை ஆர்பஸ் குலஸ் (Arbusculas) என்று அழைத்தார். இவற்றில் பை போன்ற (Vesicles) உறுப்புகளும் உண்டு. மோனோட்ரோபாவிலும் (Monotropha), ஆர்கிட்டுகளிலும் (Orchids) உள்வேர் காளான் காணப்படுகிறது.

ஒரு வேரில் உட்காளானாக முதலில் தொடங்கும் உறவு வெளி வேர்க்காளானாகவும் மாறிவிடுவதுமுண்டு. இது பூஞ்சைத் தாவரத்தின் எதிர் வினையை நோக்கியுள்ளது. வேர்க்காளான்கள் தாவர வேர்களை முதன் முதலில் ஒட்டுண்ணி போலவே தாக்கு கின்றன. செல்லினுள் இருக்கும் ஹைபாக்களை உறிஞ்சுறுப்பு களாகக் கொள்ளவும், ஒரு ஆதாரத் தாவரமானது இலைகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றது. மேலும் சில தாவரங்கள் அவை களின் வேர் பாகத்தில் உள்ள செல்களிலிருந்து ஒரு விஷ திரவத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த திரவமானது வேர்க் காளான் மேலும் உட்புகாமல் தடுப்பதற்கு உதவுகிறது. ஆதாரத் தாவரம் மேலும் ஒரு சவ்வு போன்ற பொருளை சுரந்து வேர்க் காளானின் ஹைபாக்கள் நுழைய முயற்சிப்பதைத் தடை செய் கிறது. வேர்க்காளான்கள் ஆதாரத் தாவரத்தினுள்ளே புகுந்து விட்டால் ஒரு ஆதாரத் தாவரத்தின் செல்களிலுள்ள நியூக்ளியஸ் கள் விரிவடைகின்றன. அடுக்கு செல்கள் தம் ஆரப்போக்கில் (radial) பெரிதாகின்றன. ஆனால், வேரின் நீள்வளர்ச்சி கண்டிக்கப் படுகிறது. இதனால் வேர் தடித்துப் போகின்றது. ஆர்கிடுகளின் வேர்களிலும், அவைகளின் விதைகளிலும் ஆராய்ச்சி நடத்திய பொழுது இவ்வித வேர்க்காளான்களை நசிக்கச் செய்யும் ஆர் கினால் (orchinol) என்னும் பூஞ்சை விஷம் இருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் ஆர்கிடுகளில் உள்வேர்க்காளான் கள் இருந்தால்தான் அதன் விதை முளைக்கின்றது. சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் வளரும் நோயுற்ற மரங்களில் உண்டாகும் வெளி வேர்க்காளானில் பூஞ்சையானது ஒரு வலைபோல் அமைந்திருக் கின்றது. இதற்கு ஹார்டிக் வலை (Hartig net) என்று பெயர்.

பைன் மரத்தில் 7 வித வேர்க்காளான்கள் உள்ளது. அவை சர்க்கரைப் பொருள் அதிகமாக உபயோகிக்கின்றன. காடுகளின் நில மட்டத்தில் அழுகும் இலை கொப்புகளில் சர்க்கரைப் பொருள் அதிகமாக இருப்பதால் இங்கு முதன் முதலில் வேர்க்காளான்கள்

மட்குண்ணியாக வளர்ந்து பக்க ஆதாரத் தாவரம் கிடைத்த பொழுது அவைகளின் வேர்களினுள் புகுகின்றன. மண்ணில் நல்ல காற்றோட்டம், சூரிய ஒளி, வைட்டமின் சத்து அதிகமாக இருந்தால் வேர்க்காளான் வளர்ச்சி செழிப்பாக உள்ளது.

பூஞ்சைகளின் பயன்கள்: மக்களுக்குப் பூஞ்சைகள் மிகச் சிறந்த முறையில் பயன்பட்டு வருகின்றன.

1. உணவுகள்: அஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைஸே (A. oryzae) என்ற பூஞ்சையை பயன்படுத்தி கோஜி (Koji) என்ற பானத்தை ஜப்பானியர் தயாரிக்கின்றனர். ஸக்கே (Sake) என்ற ஜப்பானின் சுதேசி குடிபானமும் இதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. ஸோயி சாஸ் (Soysauce) என்னும் சுவைபொருள் தயாரிப்பதற்கு சமைத்த ஸோயா அவரைகளின்மீது இப் பூஞ்சைகளை வளர்த்து இதை அடைகின்றார்கள். காளான்கள் (நாய்க்குடைகள்), டிரஃபுல்கள் (Triuffles) முதலியவை ஐரோப்பிய நாடுகளில் பெரும்பாலும் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவைகளை மலை, வயல், பள்ளத்தாக்கு, காடுகள், சமவெளி, புல்வெளி முதலிய இடங்களில் உணவுக்காகப் பயிரிட்டு வருகின்றனர். உணவளிக்கும் காளான்களை சேகரித்த உடனே உபயோகித்தால் அவற்றின் சுவையும் மணமும் அதிகமாக உள்ளது. காளான்களை உப்பு நீரில் கலந்து தகரப் பெட்டிகளில் அடைத்து பதம் செய்து நீண்ட காலத்திற்கு உணவாக உபயோகிக்கின்றார்கள். இவைகளைக் கொண்டு பிராய்ல்டு காளான்கள் (Broiled mushrooms), காளான் ஸீப்புகள், க்ரீம் காளான்கள், காளான் ஸாஸ்கள் (Mushroom spagetti sauces) மிதலிய உணவுகளைத் தயாரிக்கின்றனர். (உ-ம்). லெபியோட்டா புரோஸெரா (Lepioto procera), மார்ஷெல்லா (Morsbella), அகாரிகஸ் காம்பெஸ்ட்ரிஸ் (Agaricus campes tris), காந்த்ரெல்லஸ் (Cantharellus), லேக்டேரியஸ் டெலிஸியோஸஸ் (Lactrrius deliciosus), பொலிடஸ் எடுயூலிஸ் (Boletus Edulis), பிஸ்டுலேரியா ஹிபாடிகா (Fistularia hepatica), காப்ரினஸ்கொமேடஸ் (Coprinus comatus) என்ற காளான்களை உலரவைத்து பொடி செய்து உணவிலும், மருந்துகளிலும் உபயோகிக்கின்றார்கள். இரத்தப்போக்கைத் தடுப்பதற்கும் இப்பொடி உபயோகமாகிறது. காயம், புண் முதலிய இரணங்களை ஆற்றவும் காளான் பொடி உபயோகமாகிறது. இவற்றில் புரதங்களும், ரிபோஃபிளேவின் (Riboflavin), நிக்கோடமிக் அமிலம் (Nicotinic acid), வைட்டமின் A (Vitamin A) அதிக அளவிலுள்ளன. மேலும் நியாஸின் (Niocin), பயோடின் (Biotin), பான்டோதினிக் அமிலம் (pantothenic acid) முதலியவை இருக்கின்றன.

நொதித்தல் பொருள்கள் (Fermentation products) : ஈஸ்டுகள் சர்க்கரையை சாராயமாக மாற்றும் தன்மையிலும், கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்தும் பண்பையும் உபயோகித்து இன்தேறல் வடித்தல், ரொட்டிக் கிடங்குகளில் ரொட்டி தயாரித்தல், சாராய மதுபானங்கள் தயாரித்தல் முதலியவைகளில் உபயோகிக்கின்றூர்கள். இடைப்பொருளாகக்கிடைக்கும் கரியமில வாயுவை சேகரித்து கட்டியாக செய்து உலர்ந்த ஐஸ் (dry ice) செய்கின்றனர். ரொட்டியில் மாவில் ஏற்படும் இடைவெளிகளில் கரியமில வாயு அடைக்கப்பட்டு மாவு உப்புகிறது. வெப்பத்தால் கரியமில வாயு வெளியேறுகிறது. இதன் காரணமாக ரொட்டி பஞ்சு போலாகிறது. இங்கும் துணை பொருளாக கிடைப்பது ஆல்கஹாலாகும். ஈஸ்டு செல்களான சேக்கரோமைஸஸ் எலிப்சாய்டிஸ் (Saccharomyces ellpsoideus), யீஸ்டு செல்கள் சைமேஸ் (Zymace) என்ற நொதியை சுரக்கின்றன. இது சர்க்கரையை சாராயமாக மாற்றுகிறது. தரசப் பொருள்களில் பூஞ்சைகளை உபயோகித்து குடிபானங்கள் செய்கின்றூர்கள். மியூகர் மியூஸிடோ (Mucor mucedo) என்ற பூஞ்சையிலிருந்து, ரைசோபஸ் (Rhizopus) சிற்றினங்களிலிருந்தும் நொதித்தல் செய்து சாராயத்தை பெறுகின்றனர். பூஞ்சைகளால் சீஸ் (cheese) தயாரிக்கப்படுகிறது. இவைகளுக்கு (soft cheeses of camanbert) என்று பெயர். முதன் முதலில் இருவித மணங்களை தருவதற்கு பெனிஸிலியம் காமன்பெர்ட் (Penicilluim Camanbert) என்று பெயர்.

பூஞ்சை நொதிகள் : டயஸ்டேஸ், இன்வெர்ட்டேஸ், புரோட்டியேஸ், பெக்டினேஸ் முதலியவை பூஞ்சை நொதிகளாகும். இவைகளைப் பெறுவதற்கு ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் என்ற பூஞ்சைத் தொகுப்பை உபயோகிக்கின்றூர்கள். கோதுமை, தவிடு, அரிசி உமி, நிலக்கடலை, பிண்ணுக்கு முதலியவற்றில் இந்த ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் சிற்றினத்தைப் பயிரிட்டு டயஸ்டேஸைப் பெறுகின்றூர்கள்.

பூஞ்சை கொழுப்புகள் : பெனிஸிலியம் ஜவானிகம் (P. javanicum), ஆய்டியம் லாக்டிஸ் (oidium lactis), மியூகர் மியூஸிடோ (M. mucedo) முதலிய பூஞ்சைகளைப் பயிரிட்டு கொழுப்புகளை ஜெர்மானிய நாட்டில் முதல் உலக யுத்த முடிவில் பெற்றூர்கள். பல அமெரிக்க நிபுணர்கள் பல வகையான பூஞ்சைகள் குளுகோசிலிருந்து (Glucose) கொழுப்புகளை உண்டாக்குவதாகக் கண்டுபிடித்தார்கள். இதற்கு எண்டோமைஸிஸ் வெர்னுலிஸ் (Endomyces vernalis) மிகவும் பயன்பட்டது.

புரதங்கள் : பல பூஞ்சைகள் புரதங்களை செல் ஆக்கக் கூறு களாகத் தோற்றுவிக்கின்றன. சாக்கரோமைஸிஸ் செரவிஸியை (Saccharomyces cerevisice), டொருலாப்ஸிஸ் யூடிலிஸ் (Torulopsis utilis) என்ற ஈஸ்டுகளில் உயர்ந்த ஊட்டமுள்ள புரதங்கள் அதிக அளவில் கிடைக்கின்றன. டொருலாப்ஸிஸ் யூடிலிஸ் என்ற ஈஸ்டு உணவு ஈஸ்டு என்று கூறப்படுகிறது.

வைட்டமின்கள் (Vitamins) : வைட்டமின் B காம்ப்ளெக் ஸிற்கு மூலமாக இருப்பது ஈஸ்டு செல்களாகும். ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகரின் ஒரு வகையிலிருந்து வளர்சிதை மாற்றப் பொருளாக வைட்டமின் C யைப் பெறுகிறார்கள்.

பூஞ்சை அமிலங்கள் : ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர் என்ற பூஞ்சையை நொதித்து, ஆக்ஸாலிக், ஸிட்ரிக் அமிலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றார்கள். இங்கிலாந்து, பெல்ஜியம், ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள், ஜப்பான் முதலிய நாடுகளில் பூஞ்சையின் மூலமாகத்தான் ஸிட்ரிக் அமிலத்தைப் பெறுகின்றனர். குளூக் கோனிக் அமிலம், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், பெனிஸிலியம் முதலியவை சர்க்கரையில் கலந்து செயல்படுவதால் கிடைக்கிறது. இந்த அமிலத்தை உணவுப் பொருள்களிலும், மருந்துகளிலும் உப யோகிக்கின்றார்கள். காலிக் அமிலம் (Gallic acid), ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், காலோமைஸிஸ் (A. gallomyces) என்ற பூஞ்சையை டானின் சாற்றில் நொதிக்க வைத்து இவ்வமிலத்தைப் பெறுகிறார்கள்.

கிளிஸரால் (Glycerol) : ஈஸ்டு செல்கள் சர்க்கரையை நொதிக் கும் பொழுது சிறிதளவு கிளிஸரால் கிடைக்கிறது. ஸோடியம் ஸல்ஃபைட்டை ஈஸ்டு கல்ச்சரில் சேர்த்து நொதிக்க வைத்தால் அதிக அளவு கிளிஸரால் கிடைக்கிறது.

பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்யும் பொருள்கள் (Antibiotics)

இதை முதன்முதலில் 1929ல் அலெக்ஸாண்டர் பிளெமிங் (Alexander Fleming) என்பவர் பெனிஸிலியத்தில் இப் பண்பு இருப்பதாகக் கண்டுபிடித்தார். பெனிஸிலியம் இன்ஃபுளூயன்ஸே என்ற இன்ஃபுளூயன்ஸா நோயைத் தோற்றுவிக்கும் பாக்டீரி யத்திற்கு ஊறு செய்ய பெனிஸிலியம் நோட்டேடம் (P.notatum) பயன்பட்டது. பெ. கிரைசோஜீனம், பெ. நோட் டேடம் (P. chrysogenum, P. notatum) முதலிய பூஞ்சை களிலிருந்து பெனிஸிலின் என்ற மருந்தைத் தயாரித்தனர்.

இது யுத்தத்தில் காயம் அடைந்தோர்க்கு சிகிச்சை அளிக்க முதன் முதலில் பயன்பட்டது. இப்பொழுது மக்களின் ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு நல்ல மருந்தாகிறது. ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் ஃப்யூமி கேட்டஸ் (A. fumigatus), ஆ. கிளாவேட்டஸ் (A. clavatus) என்ற பூஞ்சைகளிலிருந்து, ஹெல்வோலின் என்ற பாக்டீரிய ஊறு செய்யும் பொருளை தயாரித்தனர். பெனிஸிலியம் அமிலமானது பல கிராம் பாஸிடிவ், கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியங்களை வளரா மல் தடுக்க வல்லதென்று கண்டுபிடித்தார்கள். பெனிஸிலியம் பெடுலம் (P. patulum) என்ற பூஞ்சையிலிருந்து எடுக்கப்படும் படுலின் (Patulin) என்ற பொருளும் பெ. கிளாவிபோர்ம் (P. claviforme) என்ற சிற்றினத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் கிளாவிபார்மின் (claviformin) என்ற பொருளும் சளி முதலிய வியாதிகளை குணப் படுத்த வல்லதென்று கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். பெனிஸிலினை சருமப் பசையாகவும் (skin ointment), கண்துளி மருந்தாகவும், தொண்டை இரணமாற்றும் மாத்திரையாகவும் (P. lozenges) உபயோகிக்கின்றார்கள். பல ஊசி மருந்துகளும் இதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

மண்ணிலுள்ள மெக்னீசியம், காப்பர், மாலிப்டினம், சின்க், ஊட்டக் குறைவுகளைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர் உபயோகமாகிறது. அவ்வாறே மண்ணிலுள்ள பாஸ் பேட்டுகள், பொட்டாசியம் அளவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஆஸ் பர்ஜில்லஸ், ரைசோபஸ் முதலியவைகளின் சிற்றினங்கள் பயன்படுகின்றன.

ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் (Helminthosporium) என்ற பூஞ்சை குளூகோசிலிருந்து ஆந்த்ரோகுவினோன்ஸ் (Anthro quinones) என்ற பொருளை ஈன்றவை.

எர்காட் (Ergot) : ரை (Rye) என்ற கோதுமை வகை தானியத் தாவரத்தில் கிளாவிசெப்ஸ் பர்ப்பூரியா (Claviceps purpurea) என்ற ஒட்டுண்ணி சேதம் விளைவிக்கின்றது. இதன் ஸ்கெலரோஷியங்கள் (Sclerotia) புறத்தில் கத்தரிப்பூ நிறத்தையும் உட்புறத்தில் வெள்ளை நிறத்தையும் கொண்டது. இவை நீள் உருளை வடிவம் கொண்டவை. சுமார் 2 அங்குல நீளமும் 7 மி.மீ. அகலமும் உள்ளவை. இதன் ருசியும், மணமும் நன்றாயிராது. இதை ரை தாவரத்தின் மஞ்சரிகளிலிருந்து சேகரிக்கிறார்கள். இந்தஸ்கெலரோஷியங்களில் பல ஆல்கலாய்டுகள் நிரம்பியுள்ளன. அது முக்கியமாக எர்காடோமின் (Ergotomine) ஆகும். எர் காட்டானது இரத்தப் போக்கைத் தடுக்க உபயோகமாகிறது. இதன் ஊசி மருந்து முதுகு, தண்டுவடம், மூளை முதலிய முக்கிய

பாகங்களை ஊக்குவிப்பதற்கும் பயன்படுத்துகிறார்கள். (motor excitent) இதன் மாத்திரை, ஊசி மருந்தை கருப்பையின் நார்களுக்கு பலமூட்டுவதற்கு உபயோகிக்கின்றார்கள்.

பாக்டீரியங்களின் பயன்கள்

ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் (Streptomycin): ஸ்ட்ரெப்டோமைஸஸ் கிரிஸஸ் (Streptomyces griseus) என்ற ஆக்டினோமைஸிடஸ் பாக்டீரியத்திலிருந்து பாக்டீரியாவை எதிர்க்கும் மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது கொடிய ரோகக் கிருமிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது.

ஆரியோமைஸின் (Aureomycin): ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் ஆரியோஃபேஸியஸ் (Streptomyces aureofaciens) என்ற ஆக்டினோமைஸீட்டிலிருந்து இம் மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது வைரஸ்களால் ஏற்படும் வியாதிகளைத் தடுக்கவல்லது. ரிக்கெட்ஸியா (Rickctsia) என்ற பாக்டீரியம்களின் எதிரியாகும்.

குளோரோமைஸிட்டின் (Chloromycetin): ஸ். வெனிஸீலா, (Streptomyces venezualae) என்ற ஆக்டினோமைஸீட்டிலிருந்து இம் மருந்தைப் பெறுகின்றார்கள். ரிக்கெட்ஸியா போன்ற பாக்டீரியத்தால் உண்டாகும் நோய்களுக்கு மருந்தாகிறது.

டெராமைஸின் (Teramycin): ஸ். ரிமோஸஸ் (Streptomyces remosus) என்ற ஆக்டினோமைஸீட்டிலிருந்து பெறுகிறார்கள். இது கண்வலிக்கும், சரும வியாதிகளுக்கும் உபயோகமாகிறது.

பூஞ்சைகளும் நிலமும்: பூஞ்சைகளும் பாக்டீரியம்களும் இணைந்து நிலத்திலுள்ள அழிவற்ற அங்கப் பொருட்களை மட்காக மாற்றுகிறது. காற்றிலிருந்தும், நிலத்திலிருந்தும் மற்ற உயிர்களால் உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பொருட்களை இவை நிலத்தோடு இணைத்து விடுகின்றன. இவ்வாறு பயன்படுவதால் மற்ற உயிர்கள் வாழ முடிகிறது.

பாக்டீரியம்கள் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை எடுத்துக்கொண்டு அதை நைட்ரஜன் கூட்டுப் பொருள்களாக மாற்றுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் பல பாக்டீரியங்களுக்கு உண்டு. ஒரு வகையைச் சேர்ந்தவை நிலத்திலேயே சாறுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. மற்றொரு வகையைச் சார்ந்தவை உயர் தாவரங்களுக்குள்ளே வாழ்கின்றன. (உ-ம்.) பாபிலியோனேஸிக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த தாவர வேர் முடிச்சுகளில் ரைசோபியம் (Rhizobium) என்ற பாக்டீரியம் கூட்டுயிரியாக உள்ளது. அசாட்டோபேக்டர் கிளாஸ்ட்ரிடியம்

(Azotobacter clostridium) என்ற பாக்டீரியாக்கள் நிலத்திலேயே வாழ்ந்து நைட்ரஜன் நிலைப்பாடு செய்கின்றன. கழிவுப் பொருள்களில் உள்ள அமோனிய கூட்டுப்பொருள்களை பெரும்பகுதி நைட்ரோசோமோனஸ் (Nitrosomonas), நைட்ரோபேக்டர் (Nitrobacter) முதலிய பாக்டீரியங்களால் நைட்ரேட்டுகளாக ஆக்கப்படுகின்றன. இதை நைட்ரோபேக்டர் எனும் பாக்டீரியம் நைட்ரேட்டாக மாற்றுகிறது.

12. லைக்கன்கள்
(Lichens)

பாசிக் காளான்கள், பாசிப் பூஞ்சைகள்

லைக்கன் என்பது ஒரு கூட்டுயிர் இணை தாவரமாகும். இது ஒரு பாசியும் ஒரு பூஞ்சையும் இணைந்து உருவாகும் உடலத்தைப் பெற்றுள்ளபோதிலும், இவ்வுயிரினங்கள் ஒரே தாவரம் போல் காட்சியளிக்கின்றன. ஆகவே, இவை தாவர உயிரினங்களாகக் கருதப்பட்டு, 400-க்கும் மேற்பட்ட பேரினங்களாகவும் சிற்றினங்களாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

லைக்கன்களில் (பாசிக்காளான்களில்) பொதுவாக டிரெபாக்ஸியா (Trebouxia), டிரென்டிபோலியா (Trentepohlia), புரோடோகாக்கஸ் (Protococcus) முதலிய பசும்பாசிப் பேரினங்களும், ஹெடரோகாக்கஸ் (Heterococcus) எனும் பசுமஞ்சள் பாசிப் பேரினமும், நாஸ்டாக் (Nostoc), ஸைட்டானிமா (Scytonema), ஸ்டைகோனிமா (Stigonema), கிளியோகாப்சா (Gloeocapsa), குரோவோகாக்கஸ் (Chroococcus) முதலிய பசுநீலப் பாசிகளும் பாசிக் கூட்டாளியாக அமைந்துள்ளன. பெரும்பாலும் ஆஸ்கோமைஸீட்டைச் சார்ந்த பேரினம்தான் பூஞ்சைக் கூட்டாளியாக அமையும். பேஸிடியோமைஸீட்டைச் சார்ந்த இனம் பூஞ்சைக் கூட்டாளியாக அமைந்துள்ள லைக்கன்கள் மிகக் குறைவு.

லைக்கனில் காணப்படும் பூஞ்சைக்கும் பாசிக்கும் இடையேயுள்ள உறவு எவ்வகைப்பட்டது என்பது தீர்வு காண முடியாத ஒரு பிரச்சினையாகும். இதைப்பற்றி மூன்று கருத்துக்கள் நிலவி வருகின்றன. அவை :

(1) முதல் கருத்து, லைக்கனில் பூஞ்சை, பாசியின்மேல் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது என்பதாகும். பூஞ்சைகள் உறிஞ்சுறுப்புகளினால், பாசியின் உடலத்தில் ஊடுருவி, உணவைக் கிரகித்துக் கொள்ளலே இதற்குச் சான்றாகும்

(2) இரண்டாவதாக நிலவும் கருத்து, பூஞ்சையும், பாசியும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை (symbiosis நடத்துகின்றன) என்பதாகும். அதாவது, பாசி ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம் தரசப் பொருளைத்

தயாரித்துப் பூஞ்சைக்கு அளிக்கிறது என்றும், பூஞ்சை பாசிக்குச் (சுற்றி வளர்ந்து) சாதகமற்ற சூழ்நிலையினின்றும் பாதுகாப்பு அளிப்பதல்லாமல் பாசிக்கு வேண்டிய நீரையும், காற்றிலுள்ள ஈரத்தினின்று கிரகித்து அளிக்கிறது என்றும் கருதப்படுகிறது. இதன் காரணமாகவே லைக்கன்கள் மற்றத் தாவரங்கள் வாழ இயலாத இடங்களில் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுக் காணப் படுகின்றன.

(3) மூன்றாவது, இந்த உறவு கட்டுப்படுத்திய ஒட்டுண்ணியம் (controlled parasitism) என்பதாகும். பூஞ்சை, பாசியின் மேல் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்த போதிலும், அதன் விளைவால் பாசிக்குத் தீங்கு ஏதும் ஏற்படாவண்ணம், பூஞ்சையின் அழிவு வேலையைப் பாசி தடை செய்து, ஒத்துவாழும் நிலையை உருவாக்குகிறது என்பதாகும்.

வளரிடமும் பரவியிருத்தலும்

லைக்கன்கள் பலவிதமான வளரிடங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை பாறைகள், மண், மரப்பட்டைகள், இலைகள் முதலிய வேறுபட்ட வளரிடங்களில் வாழ்வதைக் காணலாம். பல லைக்கன்கள் மற்றத் தாவரங்கள் அறவே காணப்படாத இடங் களிலும் செழிப்பாக வளர்வதைக் காணலாம். உதாரணமாக, திறந்த வெளிகளில் உள்ள பாறைகளின் மேலும் பனி மூடிய ஆர்டிக் வட்டத்தருகேயுள்ள தூந்திரப் பிரதேசங்களிலும் சில வகை லைக்கன்கள் [உ-ம். கிளாடோனியா (Cladonia)] வாழ் கின்றன. இது போன்றே காற்றின் ஈரம் அதிகமாக உள்ள வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகளில் (tropical rain forest) சில வகை லைக்கன்கள் மிகுதியாக வளரும்.

அமைப்பு : புற அமைப்பின் அடிப்படையில் லைக்கன்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை :

(1) பசை லைக்கன்கள் (Gelatinous lichen): இந்தப் பசை போன்ற மிருதுவான லைக்கனின் உடலத்தில் பாசியும் பூஞ்சையும் ஒரே சீராகப் (homoeiomorus) பரவியமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) லெப்டோஜியம் (Leptgoium).

(2) படை அல்லது மேலோடு லைக்கன் (Crustose lichen): இவை பாறைகளின் மேலும், மரப்பட்டைகளின் மேலும் படிந்து தகடு போல் காணப்படும். (உ-ம்.) கிராபிஸ் (Graphis).

(3) இலை லைக்கன் (Foliose lichen) : இவை தட்டையாக இலையின் தாள்கள் போல் உள்ளன. இவை மரப்பட்டைகள் மீதும், மண்ணின் மீதும் காணப்படும். (உ-ம்). பார்மீலியா (Parmelia).

முன் கூறப்பட்ட பின் இரு லைக்கன்களில் உடலத்தின் உள் அமைப்பு 3 அல்லது 4 மண்டலங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை யாவன :

1. மேற்புறணி (Upper cortex): மேல்பாகத்தில் ஹைபாக்களால் கச்சிதமாக அமைந்துள்ளன.

2. பாசி மண்டலம் (Algae layer) : மேல்புறணிக்குக் கீழே (outer cortex) பாசியின் செல்கள் அல்லது இழைகள் ஒரு படலமாக அமைந்து காணப்படும். ஆராய்ச்சியாளர்களால் இந்தப் பாசி மண்டலத்திலுள்ள செல்கள் லைக்கனின் இனப்பெருக்கச் செல்கள் (gonidial layer) என்று தவருக அழைக்கப்பட்டு வந்தது. ஆனால், இப்போது அவை இந்தக் கூட்டுயிர்த் தாவரத்தில் பாசிப் பேரினத்தின் செல்களேயாகுமென்று நன்கு அறியப்பட்டுள்ளது.

3. மெடுல்லா என்ற மத்திய பாகம் : இங்கு ஹைபாக்கள் பரவலாக அமைந்து காணப்படுகின்றன.

4. கீழப்புறணி (Lower cortex) : இந்த மண்டலம் கச்சிதமாக அமைந்த ஹைபாக்களாலானவை. அடிப்பாகத்திலின்று சில ஹைபாக்கள் கீழுள்ள அடித்தளத்தில் புகுந்து ரைஜாய்டு (rhizoid) அல்லது ரைஸீன்களாகச் (rhizine) செயல்படுகின்றன.

(4) குறுஞ்செடி லைக்கன்கள் (Fruticose lichen) : இவை புதர்ச் செடிகளைப் போன்றும், உருளைவடிவத்துடனுவது, கிளைத்த நாடா போன்ருவது, மரக்கிளைகளிலிருந்து தொங்கிக் கொண்டோ அல்லது செங்குத்தாகவோ வளர்ந்து காணப்படும். (உ-ம்.) அஸ்னியா (Usnea) (படம் 192), கிளாடோனியா (Cladonia).

குறுஞ்செடி போன்ற லைக்கன்களில் (fruticose lichens) உள் அமைப்பில் ஹைபாக்கள் கச்சிதமாகக் கொண்ட புறணியும் (outer cortex), அதன் கீழே பாசிப்படலமும் (algae layer) அதற்குக் கீழே பரந்து அமைந்துள்ள ஹைபா பாகமும் நடுமையத்தில் கச்சிதமாக அமைக்கப்பட்ட ஹைபாக்களாலான மெடுல்லா என்ற பாகத்தையும் காணலாம் (படம் 193). (உ-ம்.) அஸ்னியா (Usnea).

லைக்கன் உடலத்தில் மேல்பரப்பில் ஆங்காங்கே கச்சிதமாக உள்ள மேல்புறணியில் இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன. அவை மெடுல்லா பாகத்துடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டிருத்தலால் காற்றோட்டத்துக்கு இவை மிகவும் சாதகமாய் உள்ளன. இவற்றினைக் காற்றுத் துவாரங்கள் (air pores) என்று குறிக்கலாம். இவ்வித இடைவெளிகள் சில லைக்கன்களில் கீழ்ப் புறணியிலும் காணப்படுகின்றன. சைபெல்லி (cyphellae) என்று இக் காற்றுத் துளைகளுக்குப் பெயர்.

சில லைக்கன்களில் மேல்புறமாக பல கோளவடிவக் கரணைகள் அல்லது முடிச்சுகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஐசிடியா (isidia) என்று குறிக்கப்படுகின்றன. இவைகளில் ஹைபாவாலான புற அடுக்கும், அதற்குள் பல பாசிச் செல்கள் அல்லது இழைகள் மூல உடலத்தில் காணப்படுவதுபோல் அமைந்துள்ளன. இவ் வித வளரிகளால், அவற்றிலுள்ள பாசிகள் அதிகப்படியாக ஒளிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடச் சாதகமாக உள்ளது என்று அறியப் படுகிறது.

உடலப் பெருக்கம் : பொதுவாகப் பெரும்பாலான பேரினங் களில் சொரிடியா (soredia) என்று குறிக்கப்படும் மிகச்சிறிய (மொட்டுவிடல் போன்ற) வளரிகளால் நடைபெறுகிறது. இந்த வளரிகள் சில ஹைபாக்களைப் புறத்தே கொண்டு, அவைகளுக் கிடையே சில பாசிச் செல்கள் அல்லது இழைகள் கொண்டு கோள வடிவாயுள்ளன. இந்த எண்ணற்ற சொரிடியங்கள் உடலத்தின் மேல்பரப்பில் துகள்கள் போல் காணப்படும். இவை உடலத்திலிருந்து பிரிந்து காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு வேறு இடங்களில் படிந்து வளர்ந்து புதிய லைக்கன் உடலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

பாலினப் பெருக்கம் : லைக்கனில் உடலம் பாசி, பூஞ்சை ஆகிய இரு கூட்டாளிகளைக் கொண்டிருந்த போதிலும், பூஞ்சைகள் மாத்திரம்தான் பாலினப் பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. இந்தப் பூஞ்சை ஆஸ்கோமைஸீட்டாக இருந்தால், பாலினப் பெருக் கத்தின் விளைவாக ஆஸ்கோகார்ப்பை மேல் பரப்பில் தோற்று விக்கின்றன. இந்த ஆஸ்கோகார்ப் சில பேரினங்களில் பெரிதீஸிய மாகும் (perithecium) (உ-ம்.) பைரினுலா (Pyrenula). சில பேரினங் களில் அபோதீஸியமாகவும் (Apcthesium) [உ-ம். லெப்டோஜியம் (Leptogium), அஸ்னியா (Usnea)] அமைந்துள்ளன. இந்த ஃபுரூட் பாடி உண்டாவதற்கு முன்பு, முறைப்படி ஆஸ்கோனியமும், ஆந்தரிடியமும் உண்டாகி, பின்னர் ஆஸ்காஜீனஸ் ஹைபா இழைகள் தோன்றி அவைகளின் மேல் ஆஸ்கஸ்கள்

உண்டாகின்றன. ஆஸ்கஸ்களைச் சுற்றிப் பெரிடியம் உண்டாகிப் பெரிதீஸியம் அல்லது அபோதீஸிய வகை ஃபுரூட் பாடி உருவாகிறது.

பூஞ்சைக் கூட்டாளி பேஸிடியோமைஸிட்டாக இருந்தால், லைக்கனின் அடிப்பாகத்தில் பேஸிடிய அடுக்குகள் வரிசைக் கிரம மாக உண்டாகி பேஸிடியோஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. (உ-ம்.) கோரா (Cora).

லைக்கன்களின் வகைபாடு

லைக்கன்கள் பூஞ்சைக் கூட்டாளியின் வகைபாட்டு நிலையை அடிப்படையாகக்கொண்டு ஆஸ்கோலைக்கன் (பூஞ்சை கூட்டாளி ஆஸ்கோமைஸிட் இனத்தைச் சார்ந்துள்ளது) என்றும், பேஸி டியோ லைக்கன் (பூஞ்சை கூட்டாளி பேஸிடியோமைஸிட் இனத்தைச் சார்ந்தது) என்றும் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட் டுள்ளன. மீண்டும், ஆஸ்கோலைக்கன்கள் அவை தோற்றுவிக்கும் ஆஸ்கோகார்ப்பின் தன்மையைக் கொண்டு பைரனோலைக்கன் (Pyrenolichen) [ஃபுரூட்பாடி பெரிதீஸியமாக உள்ளது—(உ-ம்.) பைரினுலா] என்றும், டிஸ்கோலைக்கன் (Discolichen) [ஃபுரூட்பாடி அபோதீஸியமாக உள்ளது—(உ-ம்.) லெப்டோஜியம். அஸ்னியா] என்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

லைக்கனின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

லைக்கன்கள் பெரும்பாலும் பாறைப் பிரதேசங்களில் குடி யேறி அவற்றின்மீது படர்ந்து வளர்வதால், பாறை சிறிது சிறிதாகச் சிதைந்து, பிறகு துகள்களாக மாறி, லைக்கன்கள் இறக்கும்போது உண்டாகும் மட்குடன் (humus) கலந்து, பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மண்ணாக மாற்றம் அடைவதற்கு லைக்கன்கள் பெரிதும் உதவியுள்ளன.

பல லைக்கன்கள் தூந்திரப் பிரதேசங்களில் 'ரெயின்டீர்' (Reindeer) மான்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. (உ-ம்.) கிளேடோனியா (Cladonia), செர்ட்ரேரியா (Certraria).

சில பேரினங்களை ஸ்கேண்டிநேவியா, மேற்கு ஆசியா, வட ஆப்பிரிக்கா பாகங்களில் உள்ள மக்கள் உணவாகக் கொள் கின்றனர். (உ-ம்.) லிகேனோரா (Lecanora). இதைப்பற்றிய குறிப்பு விவிலிய நூலிலும் (Bible) காணப்படுகிறது. இஸ்ரேலேட்டுகள் (Israeites) பாலைவனத்தைக் கடந்து செல்லும்போது பசியால் வாடியபோது வானத்திலிருந்து மான தேவஉணவு

(Manna or bread from Heaven) என்ற ரொட்டி போன்ற உணவு பொழிந்தது என்றும், அவ்வுணவு இந்த லிகேனோரா லைக்கன்தான் என்றும் கூறப்பட்டுள்ளது.

மற்றும் சில பேரினங்கள், முன்னுள்ளகளில் மருத்துவத்தில் கையாளப்பட்டு வந்தன (உ-ம்.) பெல்டிஜீரா (Peltigera), லோபேரியா (Lobaria).

இந்நாளில் பல லைக்கன்களிலிருந்து, லைக்கன் அமிலங்கள் (lichen acids) பிழிந்தெடுக்கப்படுகின்றன (extracted). மற்றும் சாயப் பொருள்களும் (dye stuff) பல லைக்கன் உடலங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. முக்கியமாக வேதி ஆய்வுக் கூடத்தில் பெரிதும் பயன்படும் லிட்மஸ் கரைசல் (litmus solution) ரோஷெல்லா டிங்டோரியா (Roccella tinctoria), லிகேனோரா (Lecanora) முதலிய லைக்கன் பேரினங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

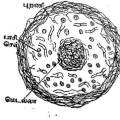
அஸ்னியா (Usnea)

இது டிஸ்கோலைக்கன் வகையைச் சார்ந்த பேரினமாகும். வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகளிலும், குளிர் பிரதேசங்களில்,

படம் 192
அஸ்னியா—உடலத்தின் வளரியல்பு

மரங்களிலிருந்தும் செடிகளிலிருந்தும் தொங்கும் உடலத்தை உடையது. இதன் உடல அமைப்புக் குறுஞ்செடி லைக்கன்

(fruticose) வகையைச் சார்ந்தது. இவ்வுடலத்தின் கிளைகள் உருளையாகவோ அல்லது தட்டையாகவோ நுனியில் அபோதீஸிய ஸ்ப்ரூட்பாடிகளைக் கொண்டுள்ளன (படம் 192). இவற்றில் உள்ள பாசிக் கூட்டாளி டிரபுக்ஸியா (Trebouxia) என்னும் ஒற்றைச்செல் பசும்பாசியாகும். பூஞ்சைக் கூட்டாளி ஆஸ்கோமைஸீட் வகையைச் சார்ந்தது.



படம் 193

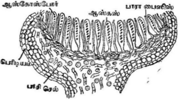
அஸ்னியா—உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (படம் 193) மேற்புறணி பாசி மண்டலத்தையும், அதற்குக் கீழே பரவலான ஹைபா பாகத்தையும், கெட்டிய ஹைபாக்களால் ஆன மெடுல்லா பாகத்தையும் கொண்டுள்ளது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்: இந்த லைக்கனில் சொரீடியங்களினால் (soredia) நடைபெறுகிறது. பூஞ்சை ஹைபாக்களையும் பாசி செல்களையும் கொண்டுள்ளது. இவ்விதமான சொரீடியா எண்ணற்ற முறையில் உடலத்தின் மேற்பரப்பில் ஆங்காங்கே பரவியிருப்பதைக் காணலாம். இவை, சாதகமான சூழ்நிலையில் புதிய லைக்கன் உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

பாலினப் பெருக்கம்: இந்த லைக்கனில் உள்ள பூஞ்சை ஆஸ்கோமைஸீட் வகையைச் சேர்ந்ததாகும். புறணிப்பாகத்திலுள்ள ஹைபாக்களில் பாலுறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. வளைந்த காம்புடன்கூடிய ஆஸ்கோனியமும் உருவாகிறது

(ஆர்ச்சிகார்ப் archicarp—என்று அழைக்கப்படுவது). ஆஸ்க கோனியத்திற்கு அருகில் குவிந்த பாகங்களில் ஹைபாக்கள் புகுந்து ஸ்பெர்மேஷியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த ஸ்பெர்மேஷியாக்கள் பசைப்பொருளுடன் வெளிவந்து டிரைக் கோகைன்மேல் மோதுகின்றன.



படம் 194

அஸ்னியா—அபோதீஸியத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

பின்னர் முறைப்படி. ஆஸ்கோனியத்திலிருந்து ஆஸ்கோ ஜீனஸ் ஹைபாக்கள் தோன்றி, பின் அவற்றினின்றும் ஆஸ்கஸ்கள் தோன்றுகின்றன. இதன் விளைவாக, டிஸ்கோமைஸீட்டில் உள்ளதுபோல் குவளைபோன்ற அபோதீஸியமாக, ஆஸ்கோ கார்ப் உருவாகிறது (படம் 194). கீழ்ப்பாகத்திலும் பக்கங் களிலும் பாசிக் கூட்டாளிச் செல்கள் இருப்பதால், இந்த லைக்கன் அபோதீஸியத்தை, பெஜைஜா (Peziza) போன்ற பூஞ்சை அபோ தீஸியத்திலிருந்து எளிதில் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.

அபோதீஸியத்தினின்றும் வெளிவரும் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் முளைத்துச் சில ஹைபா இழைகளை உண்டாக்குகின்றது. இந்த ஹைபாக்கள் பாசிக் கூட்டாளியான டிரபுக்ஸியாச் செல்கள் அருகில் இருந்தால், அதைச் சுற்றி வளர்ச்சியடைந்து, புதிய அஸ்னியா உடலத்தை உண்டாகுகிறது. இல்லாவிடில் ஹைபா வளர்ச்சியின்றி அழிந்துவிடுகின்றது. (ஆயின், பாசிச் செல்லோ தனித்து வாழும் இயல்புடையது.)

எனவே, அஸ்னியா உடலம் உருவாகப் பாசிக் கூட்டாளியான டிரபுக்ஸியா, ஆஸ்கோமைஸீட்டைச் சேர்ந்த பூஞ்சை ஆகிய இரண்டுமே இன்றியமையாதன என்று தெள்ளத் தெளியத் தெரிகிறது.

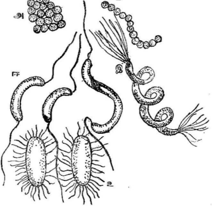
13. பாக்டீரியா

(Bacteria)

உலகிலுள்ள கோடானு கோடி உயிர்களுள் மண்ணிலும், நீரிலும், காற்றிலும், உயிர்கள் யாவற்றிலும், எங்கும் பரவியிருக்கும் பாக்டீரியாவே மிக நுண்ணியவையாகும். இவை 'கிருமிகள்' (germs) அல்லது மைக்ரோப்கள் (microbes) என்று பொதுவாகக் குறிக்கப்படுகின்றன. 1676ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக 'ஆன்டன் வான் லீவன் ஹாக்' (Anton Van Leeuwenhoeck) என்பவர் பாக்டீரியா என்னும் நுண்ணுயிர்கள் எங்கும் பரவியிருத்தலை உலகுக்கு வெளிப்படுத்தினார். ஹாலந்து தேசத்தைச் சார்ந்த லென்ஸ் தயாரிப்பாளரான இவர், இந் நுண்ணுயிர்களை மனித உடலத் திரவங்களான உமிழ்நீரில் (saliva) கண்ணுற்றார். பின்னர், லூயிஸ்பாஸ்டர் (Louis Pasteur) என்ற ஃபிரெஞ்சு அறிவியல் அறிஞர் பாக்டீரியாவின் வெவ்வேறு அம்சங்களைப்பற்றிச் சோதனைகள் பல ஆற்றி அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை உலகுக்கு அறிவித்தார். ஆகவே, அவரை 'பாக்டீரியா இயலின் தந்தை' (Father of Bacteriology) என்று அழைக்கிறோம். பின்னர், மனித இனத்திற்கும், கால்நடைகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கும் பலவித நோய்களுக்கும் இப் பாக்டீரியாவே காரணம் என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் உணரத் தலைப்பட்டார்கள். 'ஆந்தராக்ஸ்' (Anthrax) போன்ற (கால்நடை) நோய்கள், சில பாக்டீரியாவினால் உண்டாகும் என்று முதலில் 'ராபர்ட் கோக்' (Robert Koch) என்பவர் விளக்கிக் காட்டினார். இது போலவே தாவர நோய்களுள் சில, பாக்டீரியாவினால் உண்டாகின்றன என்று [(உ-ம்.) ஆப்பிளின் ஃபையர் பிளைட் (Fire Blight)], முதலில் 'பர்ரில்' (Burril) என்பவர் கண்டறிந்தார். பாக்டீரியாவின் உடலம் ஒரு செல்லால் ஆனது. ஆயினும், ஆக்டினோமைஸீட்ஸ் (Actinomycetes) என்னும் ஒருவகை பாக்டீரியாவின் உடலம் கிளைத்து (பூஞ்சைகளின் இழைகளைப் போல்) அமைந்துள்ளது. பாக்டீரியாக்கள் நிலத்திலும், நீரிலும், காற்றிலும் பரவியுள்ளன. இவையே மண்ணில் காணப்படும் நுண்தாவரங்களுள் (microflora) பெரும்பகுதியாகும். சில பாக்டீரியா உயர்ந்த வெப்பநிலையிலுள்ள வெந்நீர் ஊற்றுகளிலும்

(உஷ்ண நிலை 78°செ.) காணப்படும். மற்றும் விலங்குகளின் குடலிலும், மனிதனின் குடலிலும் சில பாக்டீரியாக்கள் [உ-ம். எஸ்சரீஷியா கோலை (Escherichia coli)] வாழ்கின்றன.

சாதாரண ஒளி மைக்ராஸ்கோப்பிற்கும் புலப்படாத இந்த பாக்டீரியா பொதுவாக ·2—5 மைக்ரான்கள் (microns) அளவில் உள்ளன (சராசரி 1·5 மைக்ரான்கள்). எடுத்துக்காட்டாக,



படம் 195

அ. பாக்டீரியா—ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் ஆ. ஸ்டபைலோகாக்கஸ்
இ, ஈ, ஸ்பைரில்லம் வகைகள் உ. டைபாய்ட் பேஸில்லஸ்

பேஸில்லஸ் ஆந்த்ராஸிஸ் (Bacillus anthracis) என்னும் பாக்டீரியம் 5—10 மைக்ரான் நீளத்தையும், 1—2 மைக்ரான் பருமனை கொண்டது. காக்கஸ் என்னும் வகை பாக்டீரியா 15—2 மைக்ரான் விட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது.

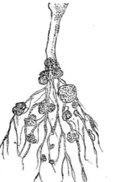
எனவே, பாக்டீரியாவை உருவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு 3 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். சில பாக்டீரியா கோள வடிவத்துடனும் (spherical), சில கோல் வடிவத்துடனும்

(rod shape), சுருள்வடிவத்துடனும் (spiral) காணப்படுகின்றன. கோள வடிவம் கொண்டவற்றைக் 'காக்கஸ்' (Coccus) என்றும் (படம் 195அ) (உ-ம்.) டிப்ளோ காக்கஸ் நிமோனியி (Diplo coccus pneumoniae), கோல் வடிவம் கொண்டவற்றை 'பேசில்லஸ்' (Bacillus) என்றும் (படம் 195உ) (உ-ம்.) பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ் (Bacillus anthracis), சுருள்வடிவம் கொண்டவற்றை ஸ்பைரில்லம் (Spirillum) வகை (படம் 195இ) (உ-ம்.) ட்ரெபோனீமாபேலிடா (Treponema paelida) என்றும் குறிப்பிடுகின்றன. காக்கஸ் வகைகளில் சில திரளாகவும் (clusters) (உ-ம்.) ஸ்டபைலோ காக்கஸ் (Staphylococcus), சில சங்கிலி போன்று ஒரு வரிசையில் அமைந்தும் காணப்படுகின்றன (படம் 195ஆ). சில பேசில்லஸ் வகைகள் சிறிது வளைந்து 'காமா' (comma) அல்லது கொக்கி போன்று காணப்படும் (படம் 195ஈ). அவை விப்ரியோ (Vibrio) என்றும் குறிக்கப்படுகின்றன. மற்றொரு வகை பாக்டீரியா, கிளைத்த செல்களையோ அல்லது மிக மெல்லிய குறுக்குச் சுவரற்ற ஹைபா (Hypha) இழைகளைப் போன்றும் செல்களை உடையன. இவை, ஆக்டிநோமைசீட்ஸ் (Actinomycetes) அல்லது கதிர் பாக்டீரியா (Ray bacteria) என்று வழங்கப்படுகின்றன. அவை பூஞ்சையைப்போல் தோன்றியபோதிலும் செல் உள்ளமைப்பில், பேக்டீரியா இனத்தையே சார்ந்ததாகும் (உ-ம்.) மைக்கோ பேக்டீரியம் (Myco bacterium), ஸ்ட்ரெப்டோமைஸீஸ் (Streptomyces).

பேஸில்லஸ் வகைகளில் சில பேரினங்களும், ஸ்பைரில்லம் வகைப் பேரினங்களும் கசையிழைகளை உடையன. ஆகவே, அவைகளின் இயக்கத்தால் நீரில் நீந்திச் செல்லும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, பேஸில்லஸ் ஸப்டைலிஸ் (B. subtilis) ஒரு வினாடிக்கு 200 மைக்ரான்கள் தூரம் நகர வல்லன. சில பேரினங்களில் ஒரு துருவத்தில் ஒரே ஒரு கசையிழையைக் கொண்டும் அல்லது ஒவ்வொரு துருவத்திலும் ஒரு கசையிழையைக் கொண்டும், மற்றும் சில, கசையிழைகளைக் கொத்தாகத் துருவங்களில் கொண்டும் இருக்கின்றன. உடலத்தைச் சுற்றி எல்லாப் பாகங்களிலும் கசையிழைகளைக் கொண்டும் சில பேரினங்கள் உள்ளன. இந்த பாக்டீரியாவின் கசை இழையின் அதி முக்கியமான அம்சம் யாதெனில் இதன் உள்ளமைப்பில் ஒன்று (அல்லது இரண்டு) ஃபைப்ரில் (fibril) தான் காணப்படும், மற்ற எல்லாக் கசையிழைகொண்ட உயிரினங்களிலும் கசையிழைக்குள் (9 + 2) ஃபைப்ரில்கள் (படம் 2) உள்ளன.

உள்ளமைப்பு

பாக்டீரியாவின் செல் பல அம்சங்களில் மற்றத் தாவரச் செல்களினின்றும் (பசுநீலப்பாசி தவிர) வேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது. இதன் உள்ளமைப்பு பசுநீலப்பாசிகளைப் போன்று, பரிணாமத்தின் கீழ்நிலையையே காட்டுகின்றது. செல்லின் உறைக்கு வெளியே பல பேரினங்களில் கேப்ஸியூல் (capsule) என்ற பாலிசேக்கரைடுகளால் (polysaccharides) ஆன பசைப்பொருள் காணப்படுகின்றது. செல் உறை பெரும்பாலும் பாலிசேக்கரைடுகளை (குளுக்கோஸ், கேலக்டோஸ், மேனோஸ்) கொண்டிருப்



படம் 196

பாக்டீரியா—வேர்முடிச்சுகள் (அவரைக் குடும்பச் செடிகளில் காணப்படுவது)

பினும் முரேமிக் அமிலமும் (muramic acid) பல அமைனோ அமிலங்களிலும் (amino acids), முக்கியமாக டை அமைனோ பிமேலிக் அமிலமும் (diamino pimelic acid), மற்றும் லிப்பிடுகளும் (lipids) கொண்டுள்ளது. முரேமிக் அமிலமும், டை அமைனோபிமேலிக் அமிலமும், பசுநீலப்பாசிகள் செல் உறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவின் உறையின் தன்மை 'கிராம்' நிறச்சோதனை முறையில் (Gram's staining procedure)

ஒருவாறு அறிய இயலும். கிரிஸ்டல் வயலெட் (crystal violet). அயோடின் ஆகிய நிறமிகளில் தோய்த்துச் சாராயத்தில் (alcohol) கழுவினுல் சில பாக்டீரியாக்கள் நிறமிகளே அப்படியே தம் உடலத்தில் நிறுத்தி வைத்துக்கொள்ளும் தன்மை வாய்ந்தன. இவற்றை நாம் கிராம் பாஸிடிவ் (Gram-positive) பாக்டீரியா என்று குறிப்பிடுகிறோம். மற்றவை, நிறமிகளே உடலத்தில் நிறுத்தி வைத்துக் கொள்ள இயலாதவையாக உள்ளன. அவை கிராம்-நெகடிவ் (Gram-negative) என்று குறிக்கப்படுகின்றன. கிராம் பாஸிடிவ் பாக்டீரியாவின் செல்உறை ஒரு சிறிதே லிப்பிடு களைக் (lipids) கொண்டுள்ளன. ஆனல், கிராம் - நெகடிவ் பாக்டீரியா, 20 சதவிகிதத்துக்குமேல் லிப்பிடுகளைக் கொண் டுள்ளன. இவ்வாறே கிராம் பாஸிடிவ் பாக்டீரியா, சில அமைனோ அமிலங்களையே (குளுடாமிக் அமிலம், அலானின்) கொண் டுள்ளன. ஆனல், கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா பல்வேறு அமைனோ அமிலங்களைக் கொண்டுள்ளன.

செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்டில் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை (endoplasmic reticulum), மைட்டோகாண்டிரியா (mitochondria) கணிகங்கள் ஆகிய மூன்றும் காணப்படுவதில்லை. மற்றும், செல்லின் நூக்ளியஸ் உறையற்றுப் பசுநீலப் பாசியின் நூக்ளி யஸைப் போலக் (prokaryotic) காணப்படும். டி.என்.ஏ. (D.N.A.) செல்லின் மத்தியில் சைட்டோபிளாசத்தில் நுண்மணிகள் மயமாகக் காணப்படுகின்றது. ரைபோஸோம்கள் (எண்டோ ப்ளாஸ்மிக் வலை இல்லாததால்) சைட்டோபிளாஸத்தில் ஆங் காங்கே அமைந்துள்ளன. சுவாசித்தலுக்கு வேண்டிய நொதிகள் (respiratory enzymes) மைட்டோகாண்டிரியா இல்லாத காரணத் தால் செல்லின் பிளாஸ்மா ஜவ்வின் அண்மையிலேயே அமைந் திருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.

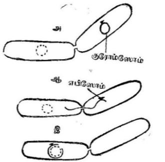
செல் பகுப்பு அனுகூலமான சூழ்நிலையில் சாதாரணமாக 20—30 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை நடைபெறுகின்றது. அப்போது செல் குறுக்குவாட்டில் இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒரு தாய்ச் செல், இரு சேய்ச் செல்களை உண்டாக்குகிறது (குறுக்குப் பிரிவு—binary fission). ஆகவே, சூழ்நிலை சாதகமாக இருப்பின், ஒரு பாக்டீ ரியம் 24 மணி நேரத்திற்குள் எண்ணற்ற பாக்டீரியாவை உண் டாக்க வல்லது. எனவே, பாக்டீரியா விரைவில் எண்ணிக் கையில் பெருகும் திறனுடையவை என்பது புலப்படும்.

ஒருசில பாக்டீரியா, சாதகமற்ற நிலைகளில் ஸ்போரை உண்டாக்கிக் கொள்ளும் சக்தி பெற்றுள்ளன. (உ-ம்.) பேஸில்லஸ் (Bacillus), கிளாஸ்டிரிடியம் (Clostridium). இவை செல்லுக்குள்

ஒரே ஒரு தடித்த தனி உறையைக் கொண்ட ஸ்போரை (எண்டோஸ்போர்—endospore) உண்டாக்கிக் கொள்ளுகின்றன. சாதாரணமாக பாக்டீரியா 60° செ. வெப்பநிலையில் 10 நிமிடங்களில் கொல்லப்படுகின்றன. ஆனால், ஸ்போர்நிலையை அடைந்தபின் இந்த பாக்டீரியா 100° சென்டிகிரேடில் 6 மணி நேரம் வைத்தபோதிலும் கொல்லப்படுவதில்லை. ஆக்டினோமைசிட்ஸ் என்ற பாக்டீரியா இனங்களில், கொனிடியாவின் மூலம் (சங்கிலிபோல்) பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது.

பாலினப் பெருக்கம்

பாக்டீரியாவில் மிக அரிதாகப் பாலினப் பெருக்கம் (cojugation) நடைபெறும். இப் பாலினப் பெருக்க நிகழ்ச்சியை முதல்முதலில் எஸ்சரீஷியா கோலி (Escherichia coli) என்னும் பேரினத்தில் கண்டு உலகுக்கு உரைத்தவர் லெடர்பர்க் (Lederberg, 1946) ஆவார். ஆனால், பாசி, பூஞ்சைகளில் நடைபெறும்



படம் 197 அ—இ. எஸ்சரீஷியாகோலி—பாலினப் பெருக்கப் படிவங்கள்

அ. ஆண் செல்லும் பெண் செல்லும் இணைதல் ஆ. ஆண் செலலிலிருந்து குரோமஸோம் பெண் செல்லுக்குள் பிரவேசித்தல இ. பெண் செல்லின் குரோமஸோமத்தின் அருகில் ஆண் குரோமஸோம் அமைந்திருத்தல்.

இணைப்பு முறையினின்றும் இது பல அம்சங்களில் வேறுபட்டது. இந்தச் சிற்றினத்தில் செல்லின் நடுவில் ஒரு வட்டவடிவ குரோமஸோம் காணப்படுகிறது. இணையும் இரு செல்களுள்,

ஒன்று ஆண் தன்மையையும் மற்றொன்று பெண் தன்மையையும் கொண்டுள்ளதென்று கருதப்படுகிறது. ஆண் செல்லில் எபிசோம் (episome) என்ற ஓர் உறுப்பு குரோமஸோமின் ஒரு பக்கத்தில் இருப்பதைக் காணலாம் (படம் 197அ). இணைப்பின்போது ஆண் செல்லின் வட்டமான குரோமஸோம் ஒரு பக்கத்தில் பிளந்த பின்னர் இழை தோன்றுகிறது. இழை போன்ற குரோமஸோம் சிறிது சிறிதாகப் பெண் செலுக்குள் பிரவேசிக்கிறது (one-way transfer, படம் 197இ). முழு குரோமஸோமோ அல்லது குரோம ஸோமத்தின் ஒரு பகுதியோ பெண் செல்லிலுள்ள குரோம ஸோமின் அண்மையில் அமைந்து விடுகிறது (படம் 197இ). பின்னர், இரு குரோமஸோம்களுக்குமிடையே, சில பாகங்களில் குறுக்கு மாற்றம் (cross over) நடைபெறுகிறது. ஸைகோட், நிலை பாக்டீரியாவில் காணப்படாத போதிலும், ஆண் செல்லின் குரோமஸோமின் சில பாகங்களைத் தன் குரோமஸோமத்துடன் இப்போது கொண்டிருத்தலால் பெண்செல் பாகுபாடடையும் போது ஆண் செல்லின் பண்புகள் புதிதாக உண்டான செல்களில் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, பாக்டீரியாவில் மையாஸிஸ் பாகு பாடு நடைபெறாவிடினும், மரபுவழிப் பண்புக் கலப்பு (genetic recombination) ஏற்படுகின்றது. ஆண் செல் தன் குரோம ஸோமத்தை இழக்க நேரிடுவதால் இறந்துவிடுகிறது.

ஊட்ட முறையின் அடிப்படையில் பாக்டீரியாவைப் பர ஜீவிகள் என்றும் சுய ஜீவிகள் என்றும் இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம். பரஜீவிகள் ஒட்டுண்ணிகளாகவோ (parasites) சாறுண்ணிகளாகவோ (saprophytes) அல்லது கூட்டுயிர் களாகவோ (symbiotic) வாழ்கின்றன.

ஒட்டுண்ணிகள் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும், மனிதனையும் பாதித்துப் பல நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. தாவரத்தைப் பாதிக்கும் பாக்டீரியா நோய்கள் : (1) பாரங்கைமா (அழுகல்) நோய்கள் (paranchyma diseases) (உ-ம்) ஆப்பிளின் ஃபயர்பிளைட் (fire blight of apples-Bacillus amylavorus), ஆரஞ்சு கேங்கர் (citrus canker), (2) சாற்றுக்குழாய் நோய்கள், (vascular diseases) (உ-ம்) தக்காளி, கத்தரி, புகையிலை வாடுதல் நோய் (wilt Pseudomonos soilanai), (3) வீக்க நோய்கள் (hyper plastic diseses) பழ மரங்களின் 'கால்கள்' (உ-ம்.) ஸூடோமோனஸ் ஸ்யூமிபேசியன்ஸ் (Pseudomonas sumifaciens) என மூன்று வகைப்படும். இவ்வித நோய்களுக்குக் காரணமான பாக்டீரியா இலைத்துளை, லென்டி செல், தேன் சுரப்பிகள் (nectaries) ஆகியவைகளின் மூலமும் ஆதாரத் தாவரங்களுக்குள்ளே புகுந்து பின்வரும் மாறுதல்களை விளைவிக்கின்றன. (1) தடுப்பு இடையடுக்கு (middle lamella)

கரைந்துவிடுதலால் செல்கள் தனித்தனியே பிரிந்துவிட நேரிடுகின்றது ; (2) நொதிகளைச் சுரப்பிப்பதன் மூலம் தரசப் பொருள்களையும், புரதப் பொருள்களையும் எளிய பொருள்களாகச் சிதைவுறச் செய்தல்; (3) கேடு விளைவிக்கும் அமிலங்களையும், காரங்களையும் இதர நச்சுப் பொருள்களையும் (toxins) உண்டாக்குதல்; (4) செல் பகுப்பு வேகமாக நிகழச்செய்து அதனால் வீக்கங்களை உண்டாக்குதல்.

ஆந்த்ராக்ஸ் (anthrax—Bacillus anthracis) முதலிய பாக்டீரியா நோய்கள் கால்நடைகளைப் பாதிக்கின்றன. இவ்விதமே மனிதனைப் பாதிக்கும் டைபாய்டு (typhoid—Berthalla typhase), காலரா (cholera—Vibro cholerae), காசநோய் (Tuber culosis—Mycobacterium tuberculosis), நிமோனியா (pneumonia Diplococcus pneumonia), தொழு நோய் (leprosy-Micobacteria leprae) முதலிய நோய்களுக்கு காரணமாக உள்ளன.

கூட்டுயிர்வாழ், பாக்டீரியாவிற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு, ரைஜோபியம் (Rhizobium) என்னும் பேரினமாகும். (ரை) லெகுமினோசியேரம் (R.leguminosearum)என்னும் பாக்டீரியம் அவரைக் குடும்பத்தைச் (Leguminoseae) சேர்ந்த செடிகளின் வேர்களுக்குள் பிரவேசித்து முடிச்சுகளை (nodules) உண்டாக்குகிறது. (படம் 196). இந்த வேர் முடிச்சுகளுக்குள் (root nodules) இந்த பாக்டீரியம் வாழ்ந்து கொண்டு நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகிறது (nitrogen fixation). இது வேர்ச் செல்களிலுள்ள தரசப் பொருள்களைக் கிரகித்துக்கொண்டு அதற்குப் பதிலாக நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்துதல் மூலம் நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள்களை உண்டாக்கி வேர்ச் செல்களுக்குத் தருகின்றது. ஆகவே, இந்த பாக்டீரியா கூட்டுயிர் பாக்டீரியா (Symbiotic Bacteria) என்றுகுறிப்பிடப்படுகின்றன. இந்த பாக்டீரியம் கோல் வடிவம் (rod-shaped) கொண்டு ஒரு துருவத்தில் ஒரு கசையிழையைக் கொண்டுள்ளது. இது வேர்த் தூவியை அணுகிச் செல் உறையைத் துளைத்து உட்செல்கின்றது. பின்னர், வேர்த்தூவிக்குள், நூற்றுக்கணக்காகப் பாகுபாடு அடைந்து அவையாவும் அணிவகுத்துப் புறணிக்குள் புகுகின்றன. இந்த பாக்டீரியாவினால் சுரப்பிக்கப்பட்ட ஹார்மோன் பொருள்களின் தூண்டலினால் புறணிச்செல்கள் பெரிதாவ தோடன்றி விரைவில் பாகுபாடு அடையவும் நேரிடுகிறது. ஆகவே அவ்விடங்களில் சுவரின் புறத்தில் உருண்டையான முடிச்சுகள் தோன்றுகின்றன.

அவரைக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த செடிகள் வளரும் இடங்களிலெல்லாம் வேர்ப் பகுதிகளில் இவ்வாறு முடிச்சுகள் உண்டாவதால், புதைந்து கிடக்கும் இந்த முடிச்சுகளில் உண்டாகும்

நைட்ரஜன் கூட்டுப் பொருள்கள் அதிகமாகி மண்ணை வள மடையச் செய்கின்றன. ஆகவே, மற்றப் பயிர்கள் சாகுபடி செய்யும் வயல்களில், இடைக்காலங்களில் இவ்விதமான அவரைக் குடும்பச் செடிகளை வளர்த்து, அதன்மூலம் நிலத்தின் நைட்ரஜன் வளத்தைப் பெருக்குவது விவசாயத்தில் இன்றியமையாத முறை யாகிவிட்டது (மாற்றுப் பயிர் சாகுபடி—crop rotation).

சாறுண்ணிகளாக வாழும் பாக்டீரியா, மனித வர்க்கத்துக்கு பெரிதும் பயனளிப்பவையாகும். இந்தச் சாறுண்ணி, அழியும் அங்ககப் பொருள்களையே உணவாகக் கொண்டுள்ளதால் மட்கிய தாவரம், இறந்த விலங்கு, மனிதன் ஆகியவற்றின் உடலங்களைச் சிறிது சிறிதாகச் சிதைவுறச் செய்கின்றன. இத்தகைய பாக்டீரியா உலகில் இல்லையெனில் உயிரற்ற உடல்கள் சிதைவுறுமல் அந் நிலையிலேயே குவிந்துவிடும். ஆகவே, இவ்வகை பாக்டீரியா உலகில் இல்லாத நிலையைக் கற்பனை செய்யவே இயலாது. இச் சாறுண்ணி பாக்டீரியா மற்ற விதங்களிலும் நமக்குப் பயனளிக் கின்றன. அவை, பாலினின்று மோர், தயிர், வெண்ணெய் முதலிய (souring of milk) உண்டாவதற்கும், பாலாடைக்கட்டி இனிய மணத்தைப் பெறுவதற்கும் (ripening of cheese), சாராயம் (alcohol) அசிடிக் அமிலமாக மாறுவதற்கும், தோல் பதனிடு வதற்கும் (tanning of leather), நார் பிரித்தலிலும் (retting of fibres), காப்பி, டீ, கோகோ முதலியவற்றைப் பதப்படுத்தலிலும் (curing), பெரிய நகரங்களில் அசுத்த நீரின் நச்சுப் பொருள்களை அகற்றும் பணிகளிலும் (sewage disposal) இப் பாக்டீரியா இன்றியமையாதனவாகும்.

ஆனல், சில சாறுண்ணிப் பேரினங்கள் உணவுப் பொருள் களின்மேல் வளர்ந்து நச்சுப் பொருள்களை உண்டாக்கும். அதை உண்பவர்கள் பாடுலிசம் (botulism) என்ற நச்சு நோயால் பாதிக் கப்படுகிறுர்கள்.

சுய ஜீவி பாக்டீரியாவை (1) வேதிச் சேர்க்கை (chemosynthetic) பாக்டீரியா என்றும் (2) ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா என்றும் வகைப்படுத்தலாம்.

வேதிச் சேர்க்கை பாக்டீரியா அடித்தளத்தில் உள்ள அங்ககப் பொருள்களை (inorgonic) ஆக்ஸிகரணம் செய்து அந் நிகழ்ச்சியின் மூலம் வெளிப்படும் சக்தியைக்கொண்டு தரசப்பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றன. அதாவது, ஒளிச் சக்திக்குப் பதிலாக

வேதிச்சக்தி, தரசப்பொருள் தயாரிக்க உதவுகின்றது. இத்தகைய பாக்டீரியா பின்வரும் வகைகளைச் சார்ந்தவை ; மண்ணில் தனித்து வாழும்.

(1) நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியா (nitrogen fixing, free living), (உ-ம்.) அசோட்டோபேக்டர் (azotobacter) கிளாஸ்ட்ரிடியம் (clostridium). இவை மண் துகள்களுக்கு இடையே வசித்துக் கொண்டு வாயுமண்டலத்திலிருந்து நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகின்றன.

(2) நைட்ரிஃபையிங் பாக்டீரியா (nitrifying bacteria) நைட்ரைட்—நைட்ரேட் ஆக்ஸிகரண அல்லது நைட்ரிஃபையிங் பாக்டீரியா) நிலத்திலுள்ள அம்மோனிய கூட்டுப் பொருள்களைச் சில பாக்டீரியா (உ-ம்.) நைட்ரோஸோமானஸ் ஆக்ஸிகரணத்தின் மூலம் நைட்ரைட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. இந்த நைட்ரைட்டுகளை வேறு சில பாக்டீரியா (உ-ம்.) நைட்ரோபாக்டர் (nitrobacter) நைட்ரேட்டுகளாக ஆக்ஸிகரணத்தின்மூலம் மாற்றுகின்றன.

(3) டி-நைட்ரிஃபையிங் பாக்டீரியா (de nitrifying bacteria-குறைக்கும் பாக்டீரியா): இவை மேற்கூறிய நிகழ்ச்சிக்கு நேர் மாறாக நைட்ரேட்டுகளை நைட்ரைட்டுகளாகவும், நைட்ரைட்டுகளை அம்மோனியா அல்லது நைட்ரஜனுகக் குறைக்கும் பாக்டீரியா ஆகும். (உ-ம்.) பா. டிநைட்ரிஃபிகன்ஸ் (B. denitrificans). மேற்கூறிய நிகழ்ச்சிகள் யாவும் நைட்ரஜன் சுழற்சியின் (nitrogen cycle) பல அம்சங்களாகும்.

(4) கந்தக பாக்டீரியா (sulphur bacteria) : கந்தகம் மிகுந்த நீர்நிலைகளில் இவை மிகுதியாகக் காணப்படும் (உ-ம்.) பெக்கியடோவா (Beggiatoa), தியோத்ரிக்ஸ் (Thiothrix). இந்தப் பேரினங்கள் உறையால் சூழப்பட்டு (sheathed) இழைபோன்ற (ஆஸில்லடோரியாபோன்ற—like oscillatoria). உடலத்தைக் கொண்ட இழை பாக்டீரியாவாகும் (filamentous bacteria). இவை நீரிலுள்ள ஹைட்ரஜன் சல்பைடை (hydrogen sulphide) ஆக்ஸிகரணத்தின் மூலம் கந்தகமாக மாற்றும். இந்தக கந்தக நுண்மணிகள் (granules) அந்த பாக்டீரியாவின் உடலத்திலுள் காணப்படுகின்றன.

(5) அய (இரும்பு) பாக்டீரியா (iron bacteria) : இவை தேங்கிநிற்கும் அசைவற்ற நீரில் பழுப்பு வர்ண நீரில் காணப்படும் (உ-ம்.) லெப்டோத்ரிக்ஸ் (Lepthorix), கிளேடோத்ரிக்ஸ்

(Cladothrix), கிரீனோத்ரிக்ஸ் (Crenothrix), இவை அயச (ferrous) கூட்டுப் பொருள்களை ஆக்ஸிகரணத்தின்மூலம் அயிக (ferric) கூட்டுப் பொருள்களாக மாற்றும். பலகோடி ஆண்டுகட்குமுன் வாழ்ந்த அய பாக்டீரியாவே உலகிலுள்ள இரும்புப் படிமங் களுக்குக் காரணமென்று புவியியல் வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர்.

ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா : பெருங்கடல்களில் வாழும் சில பாக்டீரியா (உ-ம்.) குரோமேஷியம் (Chromatium), ரோடோஸ் பைரில்லம் (Rhodospirillum). சில பாக்டீரியா ஒருவித பச்சை நிறமியை உடலில் கொண்டுள்ளன. இந் நிறமி, பசுந்தாவரங் களில் உள்ள பச்சையத்தினின்றும் சிறிதே வேறுபட்டிருத்தலால் அந் நிறமியை பாக்டீரியோ பச்சையம் (bacterio-chlorophyll) என்று வழங்குகின்றனர். மற்றும் இந் நிறமி பசுங்கணிகங் களுக்குள் அமையாமல் பசுநீலப் பாசியில் உள்ளதுபோல் சவ்வால் சூழப்படாத மெல்லிய அடுக்குகளில் (lamellae) அமைந்துள்ளது. இது ஒளிச் சக்தியைக் கிரகித்து, அதன்மூலம் ஹைட்ரஜன் சல்பைடை (hydorgen sulphide) ஆக்ஸிகரணம் செய்து, கந்த கத்தை வெளிப் படுத்துகிறது. [அதாவது பசுந்தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்படுகிறது. அதற்குப் பதிலாக இங்குக் கந்தகம்தான் (sulphur) வெளிப் படுகிறது.]

பாக்டீரியா உலகில் தோன்றிய முதலுயிர்களாக இருக்கலா மென்று பல அறிவியல் அறிஞர்கள் நினைக்கின்றனர். இதற்குக் காரணங்கள் : 1. பாக்டீரியாவின் உடலம் ஒரே செல்லினால் ஆன எளிய அமைப்பைக் (prokaryotic) கொண்டது; 2. பச்சை யம் அற்ற நிலையில் ஒளிச்சேர்க்கை இல்லாமையால் அனங்ககப் பொருள்களை ஆக்ஸிகரணம் செய்து அதன்மூலம் வெளிப்படும் சக்தியைக் கொண்டு தரசப் பொருள்களைத் தயாரிக்கவல்ல பாக்டீரியாவே முதன் முதலில் தோன்றிய உயிரினமாக இருந் திருக்க வேண்டும்; 3. பாக்டீரியா இன்றி, முதன் முதலில் வேறு எந்த உயிர்கள் தோன்றியிருப்பினும், அவை இறந்த பின்னர், உடலத்தைச் சிதைவுறச் செய்ய இயலாமற்போயிருக்கும்.

பாக்டீரியங்களின் வகைப்பாடு
(Classification of Bacteria)

பெர்கியின் மானுயுவல் (Bergey's Manual) என்ற புத்தகத்தின்படி பாக்டீரியங்களை அதாவது ஷைஸோ மைஸீட்டுகளை (Schizomycetes) 10 துறைகளாக (Order) வகுத்து உள்ளார்.

துறை 1. : ஸூடோமோனடேலிஸ் (Pseudomonadales) செல்கள் முட்டை வடிவம் கொண்டோ அல்லது நேராகவோ அல்லது சற்று வளைந்த கோல் போன்றோ காணப்படும். சில பேரினங்கள் கசை இழைகளின் மூலம் அசையும் தன்மை பெற்றவை. இவைகளில் என்டோஸ்போர்கள் (endospore) காணப்படா. இவை ஒட்டுண்ணிகள் பல தாவர நோய்களை தோற்றுவிக்கின்றன. (உ-ம்.) ஸூடோமோனஸ் (Pseudomonas), ஸாந்தோமோனஸ் (xanthomonas).

துறை 2. : கிளாமிடோபாக்டீரியேலிஸ் (Chlamydo bacteriales) இவை பசுநீல வண்ண ஆல்காக்களைப் போன்று இழை போன்ற பல செல் டிரைக்கோம்களைக் கொண்ட பாக்டீரியாக்கள் இழை உறையுடன் காணப்படுவன. (உ-ம்.) லெப்டோத்ரிக்ஸ் (Leptothrix), கிரீனோத்ரிக்ஸ் (crenothrix), கிளாடோத்ரிக்ஸ் (cladothrix).

துறை 3. : ஹைபோமைக்ரோபையேலிஸ் (Hyphomicrobiales) செல்கள் உருளையாக அல்லது வளைந்து அல்லது நேராக அல்லது திருகு கோல்களாக காணப்படலாம். மொட்டு விடுதலின் மூலம் மிகுதியாக இனப்பெருக்கம் நடைபெறும். செல்கள் திரளாக (aggregate) சில பேரினங்கள் கிரஸ்டேஷியாவின் (crustacea) மேல் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன.

துறை 4. : யூபேக்டீரியேலிஸ் (Eubacteriales) கோள அல்லது நேர் கோளவடிவம் கொண்டவை. கசை இழைகளைக் கொண்டு இயங்கும் தன்மையுடையது. பல நோய்களை உண்டாக்கும் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் சாருண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. (உ-ம்.) ஸ்ட்ரெப்டோகாகஸ் (Streptococcus), ஸ்டபைலோகாகஸ் (Staphylococcus), அக்ரோபேக்டீரியம் (Agrobacterium), எர்வீனியா (Erveinia), கொரினிபேக்டீரியம் (Coryne Bacterium) ரைசோபியம் (Rhizobium).

துறை 5. : ஆக்டினோமைஸிட்டேலிஸ் (Actinomycetales) இப் பேக்டீரியங்கள் கிளைத்த ஹைபா போன்று மெல்லிய இழைகளாலானது. இவைகளிலிருந்து சங்கிலித் தொடரில் கொனிடியங்கள் தோன்றுகின்றன. இதனால் இந்த பாக்டீரியங்கள் பூஞ்சைகலனிகள் போன்று தோன்றுகிறது. இவை தரை மண்ணில் மிகுதியாகக் காணப்படுவன. (உ-ம்.) மைக்கோபேக்டீரியம் (Mycobacterium), ஸ்டிரெப்டோமைஸஸ் (Streptomyces), ஆக்டினோமைஸஸ் (Actinomyces).

துறை 6. : பெக்யெடோயேலிஸ் (Beggiatoales) இப்பேக்டீரியங்கள் பெரிய செல்களைக் கொண்டு டைரைக்கோம்களாக காணப்படும். கந்தக மணிகள் (Sulphur granules) செல்களின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. செல்கள் அசைந்தாடியும், உருண்டோடியும், அல்லது நழுவிச் செல்லும் (ocillating, rolling, gliding) இயக்கம் பெற்றவை. பசுநீல ஆல்காக்கள் போன்று சுருக்கதிர்ச்சியும் (jerky movement) பெற்றவை. பிளெஜ் ஜெல்லாக்கள் கிடையா. (உ-ம்.) பெக்கியடோவா (Beggiatova), தியோத்ரிக்ஸ் (Thiothrix).

துறை 7. : கேரியோஃபெனேலிஸ் (Caryophanales) இவை திருகமைப்ப, அல்லது கோலமைப்பு பெற்ற டிரைக்கோம்களாகவே காணப்படும். மண்ணிலும், பூச்சி, விலங்குகளின் குடல் உறுப்புகளிலும் காணப்படும்.

துறை 8. : மிக்ஸோபேக்டீரியேலிஸ் (Myxobacteriales) செல்கள் வளையக்கூடியனவாகவும், இரு முனைகளும் படரும் தன்மையும் பெற்றவை. இந்த செல்கள் பொதுவாக பசையுடன் (Slime) சேர்ந்து இயங்குகின்றன. கூட்டுயிரிகளின் ஒய்வு பெற்ற செல்களிலிருந்து பலவகைப்பட்ட பெரிய கனி உடலங்கள் தோன்றுகின்றன.

துறை 9. : ஸ்பைரோகீட்டேலிஸ் (Spirochaetales) செல்கள் திரண்டு பெருத்த அல்லது சிறுத்த திருகு அமைப்பு பெற்று நீந்தும் தன்மை பெற்றவை. கசை இழைகளும் கொண்டவை. (உ-ம்.) டிரப்போனிமா (Treponema), ஸ்பைரோசீட் (Spirochaete).

துறை 10. : மைக்கோபிளாஸ்மடேலிஸ் (Mycoplasmatales) இயக்கமற்றவை. பல உருவங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை மிகவும் நொய்மை (delicate) வாய்ந்தவை. வைரஸ்களைப்போல வடித்தல் செய்து (filterable) பிரிக்கக்கூடிய நிலை பெற்றவை. (உ-ம்.) ரிக்கட்ஸியா (Rickettesia), மைகோபிளாஸ்மா (Mycoplasma).

பாக்டீரியம்களின் பாலினப் பெருக்கம்

1946 ஆம் ஆண்டில் பாக்டீரியம்களிலும் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறதென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதை மரபுவழி இனக்கலப்பு (genetic recombination) என்று

அழைத்தார்கள். பாக்டீரியம்களில் மூன்று வெவ்வேறான மரபுவழி இடைக்கலப்பு முறைகள் உள்ளன. இதன் மூலம் புதிய மரபுவழி இனக்கலப்புகள் குரோமோஸோம்களில் எழலாம்.

1. இணைப்பு (Conjugation)
2. மரபு இயல் மாற்றம் (Transformation)
3. டிரான்ஸ்டக்ஷன் (Transduction)

இம் மூன்று முறைகளிலும் பொதுவாக கீழ்க்கண்ட பொது பண்புகள் இருக்கின்றன.

(1) மூன்று முறைகளிலும் ஒரு அளிக்கும் செல்லும் (Donor) ஒரு ஏற்கும் (recipient) செல்லும் உண்டு. அளிக்கும், செல்லானது மரபுவழி பொருள்களை ஈந்துகிறது. மற்றொன்று அதை ஏற்கின்றது. இதற்கு ஏற்கும் பாக்டீரியம் (Recipient bacterium) என்று பெயர்.

(2) மரபுவழி பொருள்கள் ஏற்கும் பாக்டீரியத்திற்கு அப் பொருள்களை அளிக்கும் செல்லானது அவைகளை முழுமையாக அளிப்பதில்லை.

மரபுவழி இடைக்கலப்புகள்

1. இணைப்பு முறை (Conjugation process)

லெடர்பர்க் (Lederberg), டாட்டும் (Tatum) என்பவர்கள் முதன்முதலில் எஸ்சரீஷியா கோலை (Eschierichia coli) என்ற பாக்டீரியத்தில் கண்டுபிடித்தார்கள். 1958-ம் ஆண்டு இந்த ஆராய்ச்சிக்காக இவர்களுக்கும், பீடில் (Beadle) என்பவருக்கும் நோபெல் பரிசு (Nobel prize) வழங்கப்பட்டது. அவர்கள் சில பாக்டீரியத்தின் இணைப்பு முறையை 1946-ம் ஆண்டே கண்டு பிடித்தார்கள்.

எஸ்சரீஷியா கோலை என்ற பாக்டீரியத்தில், சுமார் 100 இலட்சம் பாக்டீரியம்களை நாம் ஆராய்ந்தால் இணைப்பு முறை பாலினப்பெருக்கமானது ஏதோ ஒன்றில்தான் இயற்கையாக நடைபெறுகிறது. இரண்டு செல்கள் ஜோடியாக வந்து இணைப்பு ஏற்படுகின்றது. இணையும் செல்களில் ஒன்று பெரியதாயும், ஒன்று சிறியதாகவும் இருந்தன. இதனால் பரிமாற்றமானது ஒரு பாலினப் பெருக்க முறை என்று நிர்ணயிக்க முடிந்தது. மரபு வழி பொருள்கள் (genetic factors) அல்லது ஜீன்கள் ஒன்றன்மீழ் ஒன்றாக ஒரே கோட்டில் (linear order) அடுக்கப்பட்டிருந்தன. இந்த பாக்டீரியத்தில் இணையும் முறையும் இரண்டு விதமாக இருந்து ஹேயிஸ் (Hayes) என்பவர் பாக்டீரியம்களில்

எபிஸோம் (episome) என்ற பாகமுள்ளது. இது டோனர் அல்லது அளிக்கும் செல்லிலுள்ளது. இது ஆண் செல்லாக செயல்படுகிறது. இதனால் இதற்கு ஆண்பால் ஆக்கக் கூறு (Male determination factor) என்ற பெயர் வந்தது. எஸ்சரிஷியா கோலி என்ற பாக்டீரியத்தின் சில வகை அம்சங்களில் (strains) எபிஸோம் ஆனது குரோமோஸோமின் ஒருபுறமாக அமைந்துள்ளது. இது ஜீன் பரிமாற்றத்தில் பங்கு கொண்டு அதை அதிகரிக்கச் செய்கிறதென்றும் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள்.

இணைப்பானது (conjugation) இயற்கை முறையிலும் செயற்கை முறையிலும் நடைபெறும் பொழுது செல்களுக்கிடையே ஒரு மெல்லிய இழை போன்ற இணைவுபாலம் (protoplasmic bridge) இருக்கிறதென்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆண்பால் அல்லது டோனர் பாக்டீரியத்தை F+ என்றும், ஏற்கும் (recipient) பாக்டீரியத்தை F— என்றும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. ஜாகப், வோல்மான் (Jacob, Wollman) என்பவர்கள் சாதாரண நுண்ணோக்கியிலேயே பாக்டீரியம்களில் இணைப்பு நிலைகளைக் காட்டினார்கள்.

டோனர் குரோமோஸோமிலுள்ள ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக அமைந்த ஜீன்களை பெண் செல் அல்லது ஏற்கும் செல்லுக்குக் கடத்தப்படுகின்றது. செயற்கை வளர்தளங்களில் வேறுபட்ட கால அசைவுகளில் இவைகளை வளர்த்து பரிசோதித்தால் குரோமோஸோம்களில் எந்த ஆக்கக் கூறுகள் (genes) ஏற்கும் செல்லுக்கு செலுத்தப்படுகிறதென்று அறிந்து, இதன் மூலம் நாம் குரோமோஸோம்களின் வரைபடத்தை (Chromosome map) அமைக்கலாம்.

2. மரபு இயல் மாற்ற முறை (Transformation)

இம் முறையை 1927-ம் ஆண்டு கிரிஃபித் (Griffith) என்பவர் டிப்லோகாக்கஸ் நிமோனியே (Diplococcus pneumoniae) அல்லது நிமோகாக்கஸ் (Pneumococcus) என்ற நிமோனியா நோயை விளைவிக்கும் பாக்டீரியத்தில் கண்டுபிடித்தார். இதில் ஒருவகை அம்சமானது (strain) பாலிசாக்கரைடுகளால் (Polysaccharide) ஆன மிருதுவான காப்ஸ்யூல் கொண்டது (Capsule). இது நச்சுத்தன்மை மிக்க (Virulent strain) வகையாகும். மற்றொரு வகையானது சுரசுரப்பான சுவர் கொண்டது. இதற்கு காப்ஸ்யூல் இடையாது. இதில் நச்சுத்தன்மை மிகக் குறைவாகவே இருந்தது. (Mild non-virulent) நச்சுத் தன்மையுடையதை சோதனைக்காக வளர்க்கப்பட்ட எலிகளில் ஊசியின் மூலம் ஏற்றினால்

அவை இறந்தன. ஆனால், நச்சுத்தன்மையற்றதை ஏற்றினல் அவை இறக்கவில்லை. மற்றொரு சோதனையில் நச்சுத்தன்மையற்ற வகையுடன் வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட காப்ஸ்யூல் உடைய இறந்த பாக்டீரியம்களையும் கலந்து எலிகளில் ஏற்றியபோது அவை இறந்து விட்டன. இறந்த எலிகளின் குருதியை ஆராய்ந்த போது அதில் அதிக அளவு காப்ஸ்யூல் கொண்ட நச்சுத்தன்மை மிக்க நிமோகாக்கஸ் வகை பாக்டீரியம்கள் இருந்தன. இதில் நச்சுத்தன்மைக்கு காரணமான ஜீன்கள், நச்சுத்தன்மை குறைவாகவுள்ள ஜீன்களுடன் பரிமாற்றமடைந்தன.

1944-ம் ஆண்டு எவெரி, மெக்லட், மெக்கார்தி (Every, Mclead, Macarthy) என்பவர்கள் செயற்கை வளர் தளங்களை (Culture) ஆராய்ந்து, இவ்வாறு ஜீன் பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடும் மரபுவழி காரணி DNA என்று கண்டு பிடித்துள்ளார்கள். இது DNA கரைசலில் கலந்துள்ளது. மேலும் இம் முறையில் செல்கள் இணைவது இல்லை. இவ்வாறு DNA-வை ஈர்த்துக் கொள்ளும் தன்மையானது பாக்டீரியத்தின் செல்களைச் தன்மையைப் பொறுத்துள்ளது. மேலும் இம்முறையின் மூலம் நூக்ளியஸ் அமிலங்களின் (Nucleic acid) மூலமே மரபுவழி இடைக்கலப்புகள் பரவின. ஆனால், புரதத்தின் மூலம் அல்ல என்று நிரூபிக்கப் பட்டது. இவ்வாறு ஒரு பாக்டீரிய வகையின் மரபுவழி பொருளை மற்றொரு வகை பாக்டீரியத்தின் மரபு பொருளோடு, செல் சுவரின் மூலம் ஈர்த்துக் கொள்ளப்படும் தன்மையையே மரபுவழி மாற்றுமுறை தத்துவம் (Transforming principle) என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

3. டிரான்ஸ்டக்ஷன் முறை (Transduction)

இது பாக்டீரியாஃபேஜின் மூலம் (Bacteriophage) ஒரு பாக்டீரியா செல்லிலுள்ள மரபுவழி காரணிகளை மற்றொரு பாக்டீரிய செல்லிற்கு கடத்தும் முறையாகும். இதில் DNA ஆனது அளிக்கும் (Donor) செல்லிலிருந்து ஏற்கும் (Recipient) செல்லிற்கு ஒரு ஃபேஜின் (Phage) மூலமாக கடத்தப்படும் (DNA, ஃபேஜின் உறையால் மூடப்பட்டு) தன்மையாகும். ஆனால், மரபுவழி மாற்ற முறையில் (Transformation) நேரடியாக DNA கரைசலிலிருந்து ஈர்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. கிராம் பாஸிடிவ் (Gram-positive) கிராம் நெகடிவ் (Gram-negative) பாக்டீரியங்களுக்கு ஃபேஜிகள் (Phages) உள்ளன. இவைகளின் மூலமாக டிரான்ஸ்டக்ஷன் நடைபெறுகிறது. வைரஸ்களின் (Virus) மூலமாக பாக்டீரிய ஜீன்கள் கடத்தப் படுவதற்கு அளிக்கும், ஏற்கும் பாக்டீரிய செல்கள் தேவை அல்ல.

டிரான்ஸ்டக்ஷன் ஐந்து படிகளில் நடைபெறுகிறது. 1. வைரஸ், பாக்டீரியத்தை தொத்துதல், 2. அளிக்கும் பாக்டீரியத்தினுள் பாக்டீரிய DNA வைரஸ்களின் உட்புகுதல், 3. அளிக்கும் பாக்டீரிய வெடித்து DNA-வை கொண்ட வைரஸ்கள் வெளியேறுதல், 4. வைரஸ் ஏற்கும் பாக்டீரியத்தை தொத்துதல், 5. வைரஸ் பாக்டீரிய DNA-வை ஏற்கும் பாக்டீரிய குரோமோஸோமில் செலுத்துதல்.

மேற்கூறிய மூன்று முறைகளில் (Conjucation Transformation and Transdution) பாலினப் பெருக்கம் பாக்டீரியங்களில் நடைபெறுகிறது.

பாக்டீரியங்களில் பாலினத் தன்மை (Sexuality in Bacteria)

ஹேய்ஸ் (Hayes) என்பவர் பாக்டீரியங்களில் 'F' என்ற ஒரு காரணி இருப்பதாகக் கண்டு பிடித்தார். பாக்டீரியங்களை, இக் காரணியைப் பொறுத்து, F+, F— என்ற இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். F+ வகையிலிருந்து F— வகைக்கே செல்லுகின்றது. செயற்கை வளர்தளத்தில் உருவாக்கப்பட்ட F+ வகையில் சில பாக்டீரியங்களில் 'F' காரணியானது குரோமோஸோமில் தானுகவே நுழைந்துள்ளது. இவைகளுக்கு HFR (High Frequency Recombination) பாக்டீரியங்கள் என்று பெயர். இவைகளின் இருப்பே ஜீன்களின் மாற்றத்திற்கு F+, F— கலப்பில் காரணமாகின்றது. இது இணைப்பின் போது கடைசியில் நுழைகிறது. இது குரோமோஸோம் மாற்றத்தின்போது எதிர் செல்லை அடையவேண்டுமென்றால் இணைப்பின் கால அளவு கூடிய அளவு நீட்சியடைந்திருக்க வேண்டும். அப்போது முழு குரேமோஸோமும் உள்ளே ஈர்த்துக் கொள்ளப்படும்.

சில பாக்டீரியங்களில் எபிஸோம் (Episome) என்ற ஒரு உறுப்புள்ளது. இது குரோமோஸோம் வளையத்தோடு இணைந்து சில பாக்டீரியங்களில் காணப்படுகின்றது. இதற்கு HFR பாக்டீரியம் என்று பெயர். சிலவற்றில் இடம் விட்டு அமைந்துள்ளது. எபிஸோமின் இருப்பையும், இல்லாமையையும் பொறுத்து பாக்டீரியங்களின் பாலினத் தன்மை நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது.

ஸிட்ரஸ் காங்கர்
(Sitrus canker)

இது பாக்டீரியாவால் விளைக்கப்படும் ஒரு நோய். இந்நோயானது எலுமிச்சை, கிச்சிலி வகைத் தாவரங்களைப் பாதிக்கின்றது. கீழ்கண்ட பாக்டீரியம் இந்நோய்க்கு காரணமாகின்றன.

அவை ஸான்தோமோனஸ் சிட்ரை (Xanthomonas Citri-Hasse, Dowson) இந் நோய் எங்கெல்லாம் எலுமிச்சை, கிச்சிலி வகை தாவரங்கள் பயிரிடப்படுகின்றதோ, அந் நாடுகளிலெல்லாம் காணப்படுகின்றது. முக்கியமாக இந்தியா, சீனா, ஜப்பான், ஜாவா, ஃப்ளோரிடா, கலிபோர்னியா முதலிய நாடுகளில் இந் நோயானது வெகு கடுமையாக பரவியுள்ளது. இந் நோய் தென்கிழக்கு ஆசிய கண்டங்களில் முதன் முதலில் தோன்றியதாக கூறப்படுகின்றது.

இந்நோய் பாக்டீரியாவின் அமைப்பு

இவை குட்டையான கோல்வடிவம் கொண்டவை. 1·5-3μ நீளமும், 0·5-1·5μ அகலமும் கொண்டவை. ஒரு காப்ஸ்யூலால் (Capsule) சூழப்பட்டது. இது ஒரு காற்றுவாழ் உயிரி, அகர் மீடியத்தில் இது கிராம் நெகடிவ் (Gram-negative), மஞ்சள் நிறமான கூட்டமைவாக காணப்படுகின்றது.

நோயைத் தோற்றுவிக்கும் முறை

இவை இலை துளைவழியாகவும் (Stomata) தாவரகாயங்களின் வழியாகவும் புகுகின்றன. இவை செல் இடைவெளிகளில் பரவி, ஆதாரத் தாவரத்தின் புறணியை அடைகின்றது. ஆதார தாவரத்தில் தட்ப பதனம் (moisture) படிந்து, வெப்பநிலையானது 20°C—35°C இருப்பின் இந் நோய் தொற்றுவதற்கு ஏதுவாக உள்ளது. மேலும் வெப்பநிலையானது மிதமாகவும், ஈரமுள்ள காற்றுடைய சூழ்நிலை கொண்டும் இருக்க வேண்டும். காற்று, மழை, இலைத்துளைப்பான் பூச்சிகள் முதலியவைகளின் மூலம் இந்நோய் பரவுகின்றது.

நோயின் அறிகுறிகள்

ஆதாரத் தாவரத்தின் நிலமட்டத்தின் மீதுள்ள எல்லா பாகங்களையும் இந்நோய் தொற்றுகின்றது. பெரும்பாலும் கொம்புகள், இலைகள், கனிகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. முதன் முதலில் இலையின்மீது சிறிய நீர் கோத்த, ஒளியுருவலான (Translucent) புள்ளிகளாகத் தோன்றுகின்றன. இப் பாகமானது மற்ற பாகங்களைக் காட்டிலும் கரும்பசுமை நிறம் பெற்று, குவிந்த உருப்பெற்றுள்ளது. இப் புள்ளிகள் முதலில் கீழ் பாகத்தில் தான் தோன்றுகின்றன. இப்புள்ளிகளைச் சுற்றி, ஒரு ஒளிவட்டம் (halo) தெரிகின்றது. இது முதிர்ந்த நைவுப் புண்ணிலும் (lesions) காணப்படுகின்றது. நோய் முற்ற முற்ற, புள்ளிகளின் மேற்பரப்பானது வெண்மை நிறம் அல்லது சாம்பல்

நிறத்தைப் பெறுகின்றது. பிறகு, இப்புள்ளிகள் பிளவுறுகின்றன. இதனுல் வெளிர் பழுப்பு நிறம் பெற்ற பஞ்சுத் தன்மையுடைய ஒரு நடுத்திறள் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது. இத்திறளானது எரிமலைவாயின் (Crater) அமைப்புப் பெற்றுள்ளது. முதிர்ச்சியடைந்த நைவுப் புண்கள் கார்க் தன்மை பெற்று பழுப்பு அல்லது சிவப்பு நிறமடைகின்றது. புள்ளிகள் பரவுகின்றன.

கொம்புகளில் தோன்றும் நைவுப் புண்கள் இலைகள், கனிகளின் மீதுள்ளவை போன்றே இருக்கின்றன. ஆனல் ஒழுங்கற்ற அமைப்பு பெற்றவை. இவற்றில் காங்கர் தன்மையானது மிகுந்துள்ளது. மேலும் புறத்தோலானது முழுதும் சிதைக்கப்படுகின்றது.

கனிகளின் மீது தோன்றும் காங்கர் அமைப்பும் இலைப்புள்ளிகள் போன்றே உள்ளன. ஆனல். இவை மஞ்சள் நிறமற்றவை. எரிமலைவாயின் அமைப்பு நன்ருக அமைந்துள்ளது. பஞ்சு போன்ற சுரசுரப்பான, ஒழுங்கற்ற பொட்டுகள், சில சமயங்களில் இணைந்து படைபோன்ற (Scurvy) அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

இந் நோயைத் தடுக்கும் முறைகள்

1. காங்கர் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட தாவர பாகங்களை அழித்தல் இவைகளைக் கொளுத்திவிடலாம். ஆப்பிரிக்கா கலிஃபோர்னியா முதலிய நாடுகளில் பல டாலர்கள் மதிப்புள்ள தோட்டங்களை, இந் நோயுற்றதால் அழித்துள்ளார்கள். தாவரங்களை வேருடன் களைந்து நீக்கிஞர்கள். இதனுல் வருங் கால பயிர்கள் இந் நோயிலிருந்து தப்பித்தன.

2. போர்டோ கரைசல் (Bordeaux mixture) சுண்ணும்பு, கந்தக கரைசல் தெளித்தும் இந்நோயைத் தடுக்கலாம். முக்கியமாக கனிகள் தோன்றுவதற்கு முதல் மூன்று மாதத்தில் தெளித்தால் அதிக அளவு பயனை அளிக்கும்.

ஸிட்ரஸ் ஜாம்பிரி (Citrus jambiri-Tanaka), ஸிட்ரஸ் ஆரண்டிஃபோலியா ஸ்விங் (Citrus aurantifolia-Swing) முதலிய சிற்றினங்களை இந்நோய் அதிக அளவு பாதித்து சேதம் விளைவிக்கின்றது. ஸிட்ரஸ் ஸைனன்ஸிஸ் (Citrus sinensis) என்ற சிற்றினத்தை இந்நோய் தொற்றுது.

14. வைரஸ்கள்
(Plant Viruses)

பலவித நோய்களுக்குப் பூஞ்சைகளும் பாக்டீரியங்களும் காரணமாகவுள்ளன என்று முன்பு அறிந்தோம். நோய்களை உண்டாக்கும் மற்றொரு வகையான காரணிகள் வைரஸ்கள் (viruses) எனப்படும். உதாரணமாக ஜலதோஷம், இன்ஃப்ளுயன்ஸா (influenza) அம்மை நோய்கள், இளம்பிள்ளை வாதம், (polio), வெறிநாய்க்கடி (hydrophobia) முதலிய வைரஸ் நோய்கள் மனித இனத்தைப் பாதிக்கின்றன. ரேபீஸ் (rabies—நாய் வெறி), கால் நடைகளின் பாத-வாய் நோய் (food and mouth disease of cattle) முதலியன விலங்குகளைப் பாதிக்கும் வைரஸ் நோய்களாகும். புகையிலை மொஸேய்க் (tobacco mosaic), வெண்டை அல்லது தக்காளி மொஸேய்க் (bhendi or tomato mosaic), மொச்சை முகடுகள் மொஸேய்க் (bean enation mosaic) உருளைக்கிழங்கு வைரஸ் முதலியவை தாவரங்களைப் பாதிக்கும் வைரஸ் நோய்களாகும். சில வைரஸ்கள் பாக்டீரியங்களையும் (பாக்டீரியோ பேஜ்—bacteriophage), சில பசுநீலப் பாசிகளையும் (ஸையனோபேஜ்—cyanophage) மற்றும் சில பூஞ்சைகளையும் தாக்குகின்றன. ஆகவே, வைரஸ்களை, மனித வைரஸ்கள் (human viruses) விலங்கு வைரஸ்கள் (animal viruses), தாவர வைரஸ்கள் (plant viruses), பாக்டீரிய வைரஸ்கள் (bacteria viruses) என்று வகைப்படுத்தலாம்.

வைரஸ்களின் சிறப்புப்பண்புகள்

1. மிக நுட்பமானவை (Ultra microscopic): இவை ஒளி மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம் கூடப் பார்க்க முடியாத அளவிற்கு மிக மிக நுண்ணியனவாக உள்ளன. எலெக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பின் (electorn microscopic) மூலம்தான் இவை காணக் கூடியவை. இவை 10—200 மில்லிமைக்ரான் (millimicron) அளவிலேயே உள்ளன. (ஒரு மில்லி மைக்ரான் என்பது ஒரு மில்லி மீட்டரில் $\frac{1}{1000000}$ பாகமாகும்.)

ஆகவே, அளவில் இவை உயிரற்ற அங்கக மூலக்கூறின் அளவிற்கும் (சுமார் 5—10 மில்லி மைக்ரான்) மிகச் சிறிய

பாக்டீரியத்தின் அளவிற்கும் (சுமார் 200 மில்லிமைக்ரான்) இடையில் அமைந்துள்ளதால், உயிரற்ற மூலக்கூறுகளையும் நுண்ணுயிர்களையும் இணைக்கும் பாலமாக இவை கருதப்படுகின்றன.

2. நுண்துளை வடிகட்டியின் மூலம் செல்லக்கூடிய இயல்பு (Filterability): வைரஸ்கள் மிக நுட்பமாயுள்ள காரணத்தினால் பாக்டீரியங்கள் புகமுடியாத வடிகட்டியின் மூலமும் (bacteria-proof filters) புகுந்து செல்லக்கூடிய தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. இந்தச் சிறப்புத் தன்மையை ஐவனோஸ்கி (Iwanowsky) என்பவர் முதன் முதலில் எடுத்துக் காட்டினார். ஆகவே வைரஸ் நோய்களைக் கண்டறிய (diagnosis) இத்தன்மை மிகவும் பயன்படுகிறது.

3. நிலைமாறு ஒட்டுண்ணித்தன்மை (Obligate parasitisim): வைரஸ்கள் உயிருள்ள செல்களில்தான் (ஆதாரச் செல்) வளர்ந்து பெருக வல்லன (சாறுண்ணியாக வளர இயலாதவை). குறிப்பிட்ட வைரஸ்வகை குறிப்பிட்ட உயிரினச் செல்களையே தாக்க வல்லது. தாக்கும் இயல்பில் வேறுபடும் இவ்வகைகளை வைரஸின் பல ஸ்ட்ரெயின்களாக (strains) அறியலாம். மற்றும் உயிருள்ள செல்களுடன் தொடர்பு கொண்டால், அதனுட் புகுந்து, பெருகி நோயை உண்டாக்க வல்லன. இவ்விதமாக நோய் தொற்றிப் பரவச் செய்யக்கூடிய ஆற்றல் (infective capacity) வைரஸ்களுக்கு உண்டு என்பதை பெஜரின்க் (Beijernick) என்பவர் எடுத்துரைத்தார்.

4. வேதித் தன்மை (Chemical nature): வைரஸ்கள் யாவும் நூக்ளியோ-புரோட்டினால் (nucleoprotein) ஆனவை. அதாவது, ஒவ்வொரு வைரஸ் கூறும் நூக்ளிய அமிலத்தால் (uncleic acid) ஆன மத்திய பாகத்தையும், அதைச் சுற்றி புரதத்தால் ஆன உறையும் (protein coat) கொண்டுள்ளது. இந்த நூக்ளியஸ் அமிலம் பொதுவாக தாவர வைரஸ்களில் ரைபோ நூக்ளிய அமில வகையைச் (ribo-nucleic acid—RNA) சார்ந்தும், பாக்டீரிய, விலங்கு, மனித வைரஸ்களில் டி ஆக்ஸி ரைபோ நூக்ளிய அமில (deoxyribo-nucleic acid—DNA) வகையைச் சார்ந்தும் உள்ளன.

மேற் கூறப்பட்ட உயிரிய அம்சங்கள் (characteristics of living organisms) பலவற்றினைக் கொண்டிருந்த போதிலும் வைரஸ்கள் சுவாசித்தல் அற்ற தன்மையிலும் (do not respire) படிகமாக்கப்படும் (can be crystallised) இயல்பிலும் உயிரற்ற மூலக்கூறுகள் போல் உள்ளன.

தாவர வைரஸ்கள், தாவரங்களைத் தாக்கும்போது குறிப்பிட்ட நோய் அறிகுறிகளையே உண்டாக்குவதால், அவ்வைரஸின் தன்மையை அறிகுறிகளிலிருந்து கண்டறிய இயலும். அவ் அறிகுறிகளாவன :

1. பச்சைய சோகை (Chlorosis) : வைரஸ் தாக்குதலின் விளைவாகப் பசுங்கணிகங்கள் பாதிக்கப்படுவதனால் பச்சையம் குறைந்து சோகைத்தன்மை தோன்றுகிறது. இது இரு வகைப்படும்.

(a) மஞ்சள் தன்மை (Yellowing) : சோகைத் தன்மை இலைகள் முழுவதிலும் சீராகக் காணப்படுவதால் பாதிக்கப்பட்ட இலைகள் முழுமையும் மஞ்சள் நிறத்துடன் காணப்படும். (உ-ம்.) பீச் மஞ்சள் தன்மை (Peach yellow), சர்க்கரை பீட் மஞ்சள் தன்மை (Sugar beet yellow).

(b) மொஸேய்க் தன்மை (Mosaic) : இலைகளில் சோகைத் தன்மை சீராக அமையாமல், ஆங்காங்கே திட்டுகளாகக் காணப்படும். பாதிக்கப்பட்ட இலைகளில் பச்சை, வெளிறிய பச்சை, மஞ்சள் ஆகிய மூன்று வண்ணப் பாகங்கள் (variegated) பலவிதங்களில் அமைந்துள்ளன. இந்தச் சின்னத்திற்கு மொஸேய்க் (mosaic) என்று பெயர். (உ-ம்.) புகையிலை மொஸேய்க் (Tobacco mosaic), வெண்டை மொஸேய்க் (Bhendi mosaic).

2. திசுக் கொல்லல் (Necrosis) : பாதிக்கப்பட்ட திசுக்கள் மடிந்து பழுப்பு வண்ணத்துடன் புறத்தே காணப்படும். (உ-ம்.) உருளைக் கிழங்கு X-வைரஸ்.

3. புறம்பான வளர்ச்சி (Abnormal over growth) : பாதிக்கப்பட்ட திசுக்கள் வரம்பின்றிப் பாகுபாடடைந்து பெரிதாகி, கரணைகள் (galls) அல்லது முகடுகளை (ridges) உண்டாக்குகின்றன. (உ-ம்.) கரும்பின் பிஜி நோய் (Fiji disease of sugarcane), மொச்சையின் முகடு மொஸேய்க் (Bean enation mosaic).

4. தடைப்பட்ட, குறுகிய வளர்ச்சி (stunting), மலட்டுத் தன்மை (steriltiy) : ஆதாரத் தாவரம் குறுகியும் (stunting) சுருங்கிச் சுருண்ட இலைகளுடன் காணப்படுவது. எள்ளின் மலர்ப் பாகங்கள் இலைபோல் மாறுதல் (Sesamum phyllody).

5. ஒளிர்தல் : சில தாவரங்களில் புறத்தே சின்னங்கள் ஏதும் காணப்படாவிடினும் புற ஊதாக் கதிர்களின் (Ultra violet rays) அடியில் பாதிக்கப்பட்ட பாகங்கள் ஒளிர்வதனால் அறியலாம் (flurescence).

6. உள்ளடக்கப் பொருள் (Inculusion bodies) தோற்றம் : பாதிக்கப்பட்ட செல்களில் சில படிகம் போன்ற அல்லது அமீபா போன்ற கூறுகள் தோன்றுகின்றன. இவை X-கூறுகள் (X-bodies) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. செல்லின் புரோட்டோ பிளாஸ்டுக்கும் வைரஸுக்கும் இடையே நிகழும் வேதிய மாறுதல்களினால் இவை தோன்றுகின்றன.

வைரஸ் பரவும் விதம் (Transmission of viruses) : தாவர வைரஸ்கள் கீழ்க் குறிக்கப்பட்ட முறைகளில் பரவுகின்றன.

1. ஒட்டுதல் மூலம் பரவுதல் : ஒட்டுச் சேர்க்கையின் மூலம் வைரஸ் உள்ள பாகத்திலிருந்து நோயற்ற பாகத்திற்குப் பல வைரஸ்கள் பரவுகின்றன.

2. ஓடுதண்டு, உறிஞ்சுறுப்புகள் மூலம் பரவுவது : ஸ்ட்ரா பெரியில் (strawberry) ஓடுதண்டு மூலம் (ruuner), முடிதாளியில் (Cuscuta) உறிஞ்சுறுப்பு மூலமும் சில வைரஸ்கள் பரவுகின்றன.

3. விதையிலா இனப்பெருக்கப் பாகங்கள் மூலம் பரவுவது : பாதிக்கப்பட்ட கிழங்கு, குமிழ்தண்டு, அடிமட்டத்தண்டு, நில மட்டத்தண்டு ஆகிய விதையிலா இனப்பெருக்கப் பாகங்களி லிருந்து வளரும் தாவரங்கள் வைரஸ் நோயால் பீடிக்கப்படு கின்றன.

4. உராய்தல் மூலம் பரவுவது : நோய்வாய்ப்பட்ட தாவரத் தின் பாகம் அண்மையிலுள்ள நோயற்ற தாவரத்தின் மேல் சிறிது உராய்ந்தால்கூட வைரஸ் பரவ நேரிடுகின்றது (உ-ம்.) புகையிலை மொஸேய்க் வைரஸ்.

5. உறிஞ்சுகுழல் கொண்ட பூச்சி இனங்கள் மூலம் பரவுவது (Insect vector) : வைரஸ் பரவுதலுக்குப் பூச்சிகள் மிக முக்கிய மான காரணிகளாகும். மஞ்சள் நோய்கள் (yellow), உருளைக் கிழங்கு வைரஸ் (Potato virus), கரும்பு மொஸேய்க் (sugarcane mosaic) முதலிய நோய்களை உறிஞ்சுகுழல் கொண்ட பூச்சி யினங்கள் பரவச் செய்கின்றன. திசுக்களிலிருந்து (ஃபுளோயம்) ரசத்தைக் குழல் மூலம் உறிஞ்சும்போது அந்த ரசத்தின்மூலம் வைரஸ் பரவ நேரிடுகின்றது.

தடைப்படுத்தும் முறைகள் (Control measures)

1. நோய்வாய்ப்பட்ட தாவரங்களை உடனடியாக அகற்றுவது.

2. நோயுண்ட தாவரங்களிலிருந்து விதையிலா இனப் பெருக்கப்பாகங்களை அல்லது விதைகளைப் புதிய பயிர்களை உண்டாக்க உபயோகிக்காமல் இருத்தல்.

3. சில வைரஸ்கள் பூச்சிகளால் பரவுவதால் பூச்சி கொல்லி கள் மூலம் அவைகளை அழிக்க வேண்டும்.

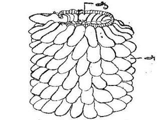
4. கரும்பு மொஸேய்க் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட பாகங் களைச் சிலமணி நேரம் வெந்நீரில் 50—55° சென்டிகிரேடு வைக்கப்பட்டால், அந்த வைரஸ் செயலற்று விடுகிறது.

5. சில வைரஸ் நோய்கள் புற ஊதாக் கதிர்களாலும் (ultra-violet rays) வேதிப் பொருள்களாலும் (chemicals) கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, புகையிலையைத் தாக்கும் மொஸேய்க் வைரஸைப் பற்றிய (Tobacco mosaic virus) சில சிறப்பியல்புகளை இப்போது கவனிப்போம்.

புகையிலை மொஸேய்க் வைரஸ் (Tobacco Mosaic Virus)

W. N. ஸ்டான்லி என்பவரால் 1935 ஆம் ஆண்டு இந் நோயின் பண்புகள் முதலில் கண்டறியப்பட்டன. இதற்காக



படம் 198

அ. புரத அடுக்கம். (Protein Coat)

ஆ. ரைபோஸ் நியூக்ளியிக் அமிலம் (R.N.A)

இவருக்கு நோபெல் பரிசு கொடுக்கப்பட்டது. 1886 ஆம் ஆண்டு மேயர் (Mayer) என்ற ஜெர்மானியர் பல வண்ண நோய்க்கு

மொஸேய்க் என்ற பெயரிட்டார். இந்த வைரஸ் ஓம்பு தாவரத்திலிருந்து ஒதுக்கப்பட்டால் (isolated) குழல் போன்ற உருவத்தில் காணப்படுகிறது (215 மில்லி மைக்ரான் நீளம், 15-18 மில்லி மைக்ரான் குறுக்களவு). இந்த வைரஸ் சுருள் போன்ற ஆர். என். ஏ. (RNA)-வைக் கொண்டுள்ளது. அதைச் சுற்றிப் புரத உறையைக் கொண்டுள்ளது. இப் புரத உறையின் தோற்றம் வாழைக் குலையில் பழங்கள் நெருங்கி அமைந்திருப்பதை ஒத்திருக்கும்.

நோயின் அறிகுறிகள் : செடிகள் வெளிர்பச்சை நிறமாகவும் சில பாகங்கள் சிறுத்தும் அல்லது குச்சிபோல் நீண்டும் காணப் படும். இலைகளில் ஆழ்ந்த பச்சை, துளிர்ப் பச்சை நிறப் பாகங்கள் திட்டுத் திட்டாகக் காணப்படும். இதனால் இந்த நோய்க்கு மொஸேய்க் நோய் என்ற பெயரிடப்பட்டது. புகையிலை உலகில் பல நாடுகளில் பயிரிடப்படுவதால் அவைகளில் மொஸேய்க் நோய் ஏற்பட்டால் வருடந்தோறும் கோடிக் கணக்கில் நஷ்டமாகிறது. பாதிக்கப்பட்ட புகையிலையைப் புகை பிடிக்கும் பொருள்கள் செய்ய உபயோகிக்க மாட்டார்கள். மேலும் இந்நோய் புகை பிடிப்போர்கள் மூலம் ஆரோக்கியமான தாவரங்களிலும் பரவுகின்றது. முதன் முதலில் புகையிலைத் தாவர நுனியிலுள்ள துளிர்கள் சுருளுகின்றன. பலவிதக் கோணங்களில் திரிந்து பசுமைச் சோகையும் காணப்படும். நோய் மும்முரமாகத் தாக்கும்பொழுது மொஸேய்க்குகள் இருந்த இடங்கள் கொப்புளங்கள் போன்று தடித்து மெத்தென்ற தன்மை கொள்ளும். இலைகளின் மற்றப் பாகங்கள் பசுமைச் சோகையைக் காட்டும். செடியின் கீழ்க் கணுக்களில் உள்ள இலைகளில் பரவலான மஞ்சள் நிறத் திட்டுகள் ஏற்படலாம். இவைகளில் காய்ந்துபோன சிறு பாகங்களும் தோன்றுகின்றன. இக் குறிக்கு 'நெக்ரோஸிஸ்' (necrosis) என்று பெயர்.

வைரஸ், வலிமை குன்றுது பல வருடங்கள்வரை யிருக்கும். நோயுற்ற தாவரச் சாற்றை 1/1000000 என்ற விகிதத்தில் தண்ணீருடன் கலந்து இந்த நீர்மத்தை நோயற்ற செடிகளின் மீது தடவினல் நோய் தோன்றுகிறது. 90°C வெப்பத்திலும் வைரஸின் தாக்கும் தன்மை குன்றுமல் காணப்படும். கோடை காலத்தில் சாகுபடி செய்யப்படும் புகையிலையில் அதிகமாக மொஸேய்க் நோய் காணப்படுகிறது. புகையிலை வைரஸால் தாக்கப்பட்ட செடி செல்களில் எக்ஸ் பாடிகள் (X-bodies) என்ற படிக வடிவற்ற (amorphous) பொருள்கள் இருக்கின்றன; வரிகளுடன் கூடிய துணுக்குகளும் உண்டு. புகையிலை, சுருட்டு, சிகரெட் முதலியவற்றுல் வைரஸ் பல இடங்களில் பரவுகின்றது.

தடுப்பு முறைகள்

1. நோயுற்ற செடிகளின் பாகங்களை நீக்குதல். 2. தக்காளி நாற்றுகள் வளருமிடத்திற்கு வெகு தூரமாக இவைகளைப் பயிரிடுதல் வேண்டும். 3. புகையிலை பயிரிடுவோர் உருளை, வெள்ளரி போன்ற செடிகளைத் தொடலாகாது. 4. கைகளைச் சோப்பு போட்டுக் கழுவுவதால் ஓரளவு வைரஸ் பரவுதலைத் தடுக்கலாம். 5. வைரஸ் நோய் தடுக்கும் ஆற்றலைப் பெற்ற புகையிலைச் சிற்றினங்களைப் பயிரிடல் வேண்டும். 6. நோயுற்ற புகையிலைச் செடிகள் வளர்ந்த நிலத்தை மறுபடியும் புகையிலைச் சாகுபடிக்கு உபயோகிக்கக் கூடாது.

பாக்டீரியோபேஜ் (*Bacteriophage*)

பாக்டீரியங்களைத் தாக்கும் வைரஸிற்கு பாக்டீரியோபேஜ் என்று பெயர். இவை பொதுவாகத் தலைப்பிரட்டை (Tadpole) வடிவம் கொண்டவை. இவைகளின் தலைப்பாகத்தில் டி.என்.ஏ. (DNA) அதைச் சுற்றிப் புரத உறை இருப்பதை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின்மூலம் கண்டுபிடித்தார்கள்.

பாக்டீரியோபேஜின் அமைப்பு: இதற்குப் படிகம் போன்ற தலைப் பாகம் புரதத்தாலானது. அதனுள்ளே டி.என்.ஏ. இழைகள் இருக்கின்றன. படிக உருவின் கீழே கழுத்துப் பாகம் இருக்கின்றது. அங்கு மெலிந்த கழுத்தைச் சுற்றி ஒரு காலர் அமைந்துள்ளது. அதன் கீழே வாலும், வாலின் கீழே தட்டும் அமைந்துள்ளன. வாலின் நுனியில் பேஸல் தட்டு (Basal plate) என்ற பாகம் உள்ளது. அதன் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து 6 நார் போன்ற இழைகள் (tail fibres) தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு வால் நாரும் ஒரு முடிச்சைக் கொண்டுள்ளது.

எஸ்செரிஷியா கோலை (Escherichia Coli) என்ற பாக்டீரியத்தை பாக்டீரியோபேஜ் தாக்கி இனப்பெருக்கத்தைச் சாதித்துக் கொள்கிறது. இது 5 நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. பேக்டீரியோபேஜ் பாக்டீரியத்தைத் தாக்குவதால் தலைப்பிரட்டை வடிவம் கொண்ட பாக்டீரியோபேஜானது முதலில் பாக்டீரிய செல்சுவரின்மேல் தனது வால் நார்களைப் பிணைத்து ஒட்டிக்கொள்கிறது. இந்த இடத்திற்கு ஏற்கும் இடம் (Receptive spot) என்று பெயர். உடனே அந்த பாக்டீரியத்தின் சுவர் கரைந்துவிடுகிறது.

2. பேஜின் தலைப்பாகத்தினுள்ளேயிருக்கும் டி.என்.ஏ. (DNA) இழை புரதத்தாலான அதன் மேலுறை சுருங்குவதால்

வாலின் துவாரத்தின் வழியாக பாக்டீரியத்தின் உட்புறம் செலுத்தப்படுகிறது. புரத மேலுறை அங்கிபோல் வெளித் தங்குகிறது.

3. பேஜின் டி.என்.ஏ. பாக்டீரியத்தினுள் புகுந்ததும் அந்த செல்லின் சுய காரியங்களைத் தடுத்துவிட்டு பேஜ் அந்த செல்லை தன்மயமாக்கிக் கொள்கிறது.

4. பேஜின் டி.என்.ஏ. பாக்டீரியத்திற்குக் கட்டளை தருவது போல் செயல்பட்டுத் தன்மயமான டி.என்.ஏ.வைத் தோற்றுவிக்கின்றது. சில விநாடிகளில் பாக்டீரியத்தின் செல்லினுள் ஆயிரக் கணக்கான பேஜ் துகள்கள் புரத உறையுடன் முழுத் தலைப் பிரட்டைவடிவம் கொண்டு தோன்றுகின்றன.

5. இவ்வாறு ஆயிரக்கணக்கான வைரஸ் துண்டங்கள் உண்டான பின்னர் பாக்டீரியம் வெடிக்க பேஜ்கள் வெளியேறு கின்றன. மேற்கண்ட முறையில் பாக்டீரியோபேஜும் இனப் பெருக்கம் புரிகிறது. இவ்வாறு ஒருமுறை நடைபெறுவதற்குக் சுமார் ½ மணி நேரம் ஆகிறது. வெளியேற்றப்பட்ட புதிய பாக்டீரியோபேஜ்கள் ஒவ்வொன்றும் மறுபடியும் புதிய பாக்டீரியங்களைத் தாக்குகின்றது.

பாக்டீரியோஃபேஜான T_4 என்பது முழு உருவம் பெற்ற தலை, கழுத்து, வால், வால்நார்கள் முதலியவை தன்னந்தனியாக அமைக்கப்பட்டுப் பிறகு ஒன்றுசேர்ந்து முழு பாக்டீரியோபேஜாக உருப்பெறுகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு பாகமும் அமைக்கப்படு வதற்குப் பல தனிப்பட்ட ஜீன்கள் (genes) காரணமாகின்றன. தலை மட்டும் தோன்றுவதற்குச் சுமார் பேஜின் 18 ஜீன்கள் செயல்படுகின்றன என்று கண்டறிந்துள்ளனர்.

வைரஸ்களின் தன்மையையும் பெருக்க முறையையும் நோக்கும்பொழுது இரு பிரதான அம்சங்கள் தெளிவாகப் புலப் படுகின்றன.

1. வைரஸின் நூக்ளியிக் அமிலத்தன்மை.

2. ஆதாரச் செல்லின் (host cell) சூழ்நிலையிலிருந்து தன்னைப் போன்றுள்ள கூறுகளை உருவாக்கவல்ல திறன். அதாவது வைரஸ் கூறுகள், வைரஸ் அல்லாத (non-virus) செல் புரோட்டோபிளாஸ்டிலிருந்து தன்னைப்போன்ற புதிய வைரஸ் கூறுகளை உண்டாக்க வல்லன.

இப் பண்புகளில் வைரஸ், மரபு வழியின் (hereditary) அடிப் படை அலகான (basic unit) ஜீனின் (Gene) வேதித் தன்மை யையும், தன்னைத்தானே இரட்டிக்கும் (self-replicatory) திறனையும் ஒத்திருக்கின்றன.

ஆகவே, வைரஸ்பற்றி மிகுதியாக நடைபெறும் ஆராய்ச்சி கள் பாரம்பரியத்தின் பல பிரச்சினைகளுக்கும், முதலில் உயிர் உலகில் எவ்வாறு தோன்றியது என்ற கேள்விக்கும், வருங் காலத்தில் விரைவில் தீர்வுகாண உதவும் என்பதில் சிறிதும் ஐயம் இல்லை.

கலைச்சொற்கள்

A

Absorption	—	உறிஞ்சுதல், கிரகித்தல்
Acervulus	—	ஏஸர்வுலஸ்
Acicular	—	ஊசிபோன்ற
Actinomorphy	—	ஆரச் சமச்சீர்
Adaptation	—	தக அமைவு
Adaxial	—	அடாக்ஸியல்
Adventitious	—	வேற்றிடத்து
Aecidiospore	—	ஏஸிடியோஸ்போர்
Aerobe	—	காற்றுவாழ் உயிர்
Affinity	—	உறவு
Agar	—	அகார்
Agglutination	—	ஒட்டிய திரட்சி
Akinete	—	ஏகைனிட்
Alga	—	பாசி
Alternste	—	மாறியமைந்த, ஒன்றுவிட்ட
Alternate or secondary	—	துணை அல்லது மாற்று ஆதாரத் தாவரம்
Alternation of generations	—	சந்ததி மாற்றம்
Alternation, homologous	—	உருவம்ஒத்த
Amitosis	—	அமைட்டாஸிஸ்
Amoeboid	—	அமீபா போன்ற
Anaerobe	—	காற்றின்றி வாழ் உயிரினம்
Anaerobe facultative	—	நிலைமாறும் உயிரினம்
Anaerobe obligate	—	நிலைமாறுத உயிரினம்
Analogous	—	செயலொத்த
Anisogamy	—	அனைசோகமி
Anther	—	மகரந்தப்பை
Antheridium	—	ஆந்தரிடியம்
Antherozoid	—	ஆந்தரோஸாய்ட்
Antibiotic	—	நுண்ணுயிர் முரண்பொருள்
Antiotinal (radial)	—	ஆரப்போக்கு

Apex — நுனி
Aplanogamete — ஏப்ளேனோகேமீட்
Aplanospore — ஏப்ளேனோஸ்போர்
Apothecium — அபோதீஸியம்
Apparatus — கருவி
Appendage — ஒட்டுபாகம்
Appressorium — ஒட்டும் தட்டு
Archicarp — ஆர்க்கிகார்ப்
Arthrospore — ஆர்த்ரோஸ்போர்
Ascocarp — ஆஸ்கோகார்ப்
Ascogonium — ஆஸ்ககோனியம்
Ascospore — ஆஸ்கோஸ்போர்
Ascus — ஆஸ்கஸ்
Aseptate — தடுப்பற்ற (பூஞ்சை), குறுக்குச் சுவரற்ற
Asexual — பாலிலா
Assimilation — தன்மயமாதல்
Association — கூட்டு
Autogamy — தன்னினக் கலப்பு
Autophyte — சுயஜீவி
Auto colony — சுயக் கூட்டமைவு
Auxospore — ஆக்ஸோஸ்போர்
Axil — இலைக்கோணம்
Axis — தண்டு, அச்சு

B

Bacillus — பேஸில்லஸ்
Bacteria — பாக்டீரியா
Bacterium — பாக்டீரியம் (ஒருமை)
Bacteriology — பாக்டீரிய இயல்
Bacterial nodule — பாக்டீரியா முடிச்சு
Bacteriophage — பேக்டீரியாபேஜ்
Bark — பட்டை
Basidium — பேஸிடியம்
Basidia (pl.) — பேஸிடியா (பன்மை)
Basidiocarp — பேஸிடியோகார்ப்
Basidiospore — பேஸிடியோஸ்போர்
Beak — அலகு
Biflagellate — இரு கசையிழையுடைய
Binary fission — இரு சமப்பிரிவு

Binucleate (also Dikarydic) — இரு நூக்ளியஸ்கொண்ட
Biology — உயிரியல்
Bisexual — இருபாலான
Blade — தாள்
Blepharoplast — பிளிபெரோபிளாஸ்ட்
Blight — பிளைட்
Bract — பூவடிச் சிதல்
Bracteole — பூக்காம்புச் சிதல்
Branching — கிளைத்தல்
,, dichotomous — இருசமபக்கக் கிளைத்தல்
,, lateral — பக்கக் கிளைத்தல்
Bud — மொட்டு
Budding — மொட்டுவிடல்
Bulb — குமிழ் தண்டு
Bulbil — புல்பில்

C

Callose — கேலோஸ்
Calyx — புல்லிவட்டம்
Cambium — காம்பியம்
Canker — கேன்கர்
Capsule — காப்ஸ்யூல்
Capillitium — கேபிலிடியம்
Carbobydrate — தரசம்
Carotene — கரோடின்
Carpel — சூலக நிலை
Carpogonium — கார்ப்போகோனியம்
Carpophore — கார்ப்போபோர்
Carpospore — கார்ப்போஸ்போர்
Carrier — கடத்தி
Cell — செல்
Cell - division — செல்பிரிவு
Cell plate — செல்தட்டு
Cell sap — செல்சாறு
Cellulose — செல்லுலோஸ்
Cell wall — செல் உறை
Chemotroph — வேதி உயிரி
Chemosynthesis — வேதிச்சேர்க்கை
Chlorophyll — பச்சையம்
Chloroplast — பசுங்கணிகம்

Chlorosis	—	பசுமைச் சோகை
Chromatid	—	குரோமேடிட்
Chromatin	—	குரோமேட்டின்
Chromatin reticulum	—	குரோமேட்டின் வலை
Chromoplast	—	வண்ணக்கணிகம்
Chromosome	—	குரோமோஸோம்
Ciliate	—	ஸீலியம் கொண்ட
Cilium	—	ஸீலியம்
Clamp connection	—	கிளாம்பு இணைப்பு
Clavate	—	குண்டாந்தடி போன்ற
Climate	—	தட்பவெப்ப நிலை
Cluster cups	—	திரள் குவளை
Coccus	—	காக்கஸ்
Coenobium	—	ஸினோபியம்
Coenocyte	—	ஸினோசைட்
Colloid	—	கொல்லாயிட் (கூழ்மம்)
Colony	—	கூட்டமைவு
Columella	—	காலுமெல்லா
Competition	—	போட்டி
Component	—	கூறு
Compound	—	சேர்மம்
Concept	—	கருத்து
Conceptacle	—	கான்ஸெப்டகிள்
Conduction	—	கடத்தல்
Conidiophore	—	கொனிடியோபோர்
Conidiospore	—	கொனிடியோஸ்போர்
Conidium	—	கொனிடியம்
Conjugation	—	இணைப்பு (கான்ஜுகேஷன்)
Conjugate division	—	இணை பகுப்பு
Coprophilous	—	சாணத்தில் வளரும்
Corn	—	தண்டடிக் கிழங்கு
Corolla	—	அல்லிவட்டம்
Cortex	—	புறணி
Cotyledon	—	வித்திலை
Crossing - over	—	குறுக்கு மாற்றம்
Crown gall	—	உச்சிக்கரணை
Crozier (hook shaped)	—	குரோஸியர் (கொக்கிபோன்ற)
Cryptogams	—	பூவாத் தாவரம்
Crustose	—	வளர்தளம் ஒட்டிய
Culture solution	—	ஊட்டக்கரைசல், வளர்ப்புக் கரைசல்

Curvature — வளைவு
Cuticle — கூட்டிக்கிள்
Cyst — சிஸ்ட்
Cystocarp — சிஸ்டோகார்ப்
Cytokinesis — புரோட்டோபிளாஸ்டு (செல்) பிரிதல்
Cytoplasm — சைட்டோபிளாசம்
Cytoplasmic strands — சைட்டோபிளாஸ்மிக் நுண் இழைகள்

D

Daughter cells — மகள் சேய்ச் செல்கள்
Defoliation — இலை உதிர்
Diatomaceous earth — டயாடம் மண்
Differentiation — வேறுபாடு அடைதல்
Diffuse — பரவலான
Dikaryotic — இரு நூக்ளியஸ்கொண்ட
Dioecious — டையீஷியஸ்
Dumbells — டம்பெல்கள்

E

Elaioplast — எலெயோபிளாஸ்ட்
Embryo — கரு
Endodermis — அகத்தோல்
Endogenous — அகந்தோன்றிய
Endophyte — அகவாழ் தாவரம்
Endospore — அக ஸ்போர்
Environment — சூழ்நிலை
Epibasidium — எபிபேஸிடியம்
Epidermis — புறத்தோல்
Epiphyte — தொற்றுத்தாவரம்,ஒட்டுவாழ் தாவரம்
Epiplasm — எபிபிளாஸம்
Erect (stem) — நிமிர் (தண்டு)
Evolutionary tendencies — பரிணாமப் போக்குகள்
Exospore — புற ஸ்போர்

F

Fats — கொழுப்புப் பொருள்கள்
Facultative — நிலைமாறும்
Fermentation — நொதித்தல்

Fertile — வளமான இனப்பெருக்கத் தன்மையுடைய
Fertilization — கருவுறுதல்
Fibre — நார்த் திசு
Filament — கம்பி (மகரந்த) இழை (பாசி)
Flagellum — கசையிழை
Fragmentation — துண்டாகுதல்
Fruit body — ஃப்ரூட் பாடி (கனியொத்த)
Fungi (fungus) — பூஞ்சைகள் (பூஞ்சை)

G

Gametangium — காமிட்டேஞ்சியம்
Gamete — காமிட்
Gameto genesis — காமிட் தோற்றமுறை
Gametophyte — காமிட்டோபைட்
Genus — பேரினம்
Gonidium — கொனிடியம்
Granular — நுண்மணி உருவான
Growth — வளர்ச்சி

H

Habit — வளர் இயல்பு
Habitat — வாழ் இடம்
Haploid — ஒற்றைமயம்
Haustorium — உறிஞ்சு உறுப்பு
Heterocyst — ஹெடரோஸிஸ்ட்
Heteroecious — பல் இல்லமுள்ள
Heteromorphic — மாற்றுத் தோற்றமுள்ள, உருவம் ஒவ்வாத
Heterotrophic — பர ஊட்டமுள்ள
Heterotrichous — ஹெடரோடிரைகஸ்
Heterothallic — வேற்றுடலம்கொண்ட
Homologous — உருவம் ஒத்த
Homothallic — ஒத்த உடலம் கொண்ட
Hormogone — ஹார்மகோன்
Host — ஆதாரத்தாவரம்
Humus — இலைமட்கு
Hygroscopic — நீர் ஈர்க்கும்
Hyperplasia — ஹைபர்பிளாஸ்யா
Hypertrophy — ஹைபர்டிரோபி
Hypothesis — கோட்பாடு
Hypha — இழை (பூஞ்சை)

I

Incompatibility — ஒவ்வாத்தன்மை
Inflorescence — மஞ்சரி
Inorganic — அனங்கக
Intercalary growth — இடைநிலை வளர்ச்சி
Inter-cellular space — செல் இடைவெளி
Internode — கணு இடைவெளி
Intra-cellular — செல்லினுட்பட்ட
Inversion — தலைகீழ் மாற்றம்
Isogametes — ஒத்த காமிட்டுகள்
Isogamy — ஐசோகமி
Isomorphic — ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள

J

Juvenile — இளம் பருவ

K

Karyogamy — நூக்ளியஸ் இணைப்பு
Katabolism — சிதைமாற்றம்

L

Lamella — நுண் அடுக்கு
Lamina — தாள்
Layer — அடுக்கு, படலம்
Leaf spot — இலைப்புள்ளி
Lichen — லைக்கன், பாசிப்பூஞ்சை, பாசிக் காளான்
Lithophyte — பாறைவாழ் தாவரம்
Locomotion — இடப்பெயர்ச்சி

M

Main axis — பிரதான அச்சு
Manubrium — மேனுபிரியம்
Matrix — மேட்ரிக்ஸ்
Mature — முதிர்ந்த
Medulla — மெடுல்லா
Meiosis — மையாஸிஸ் (குன்றல் பாகு பாடு)

Membrane — ஜவ்வு
Metabolism — வளர்சிதை மாற்றம்
Metamorphosis — உருமாற்றம்
Middle lamella — தடுப்பு இடையடுக்கு
Mid rib (mid vein) — நடு நரம்பு
Mitosis — மைட்டாஸிஸ்
Modification — மாற்றுரு
Moisture — ஈரம்
Mould — பூஞ்சை
Mobile — இயங்கும்
Molecule — மூலக்கூறு
Moncecious — மானிஷியஸ்
Movement — அசைவு, இயக்கம்
Mushroom — காளான்
Mycelium — மைசீலியம்
Mycology — பூஞ்சை இயல்

N

Nectar — பூத்தேன்
Nitrification — நைட்ரிஃபிகேஷன்
Node — கணு
Nodule — முண்டு, முடிச்சு
Nucleus — நூக்ளியஸ்
Nutrition — ஊட்டம்

O

Oblong — நீள் சதுர
Obligate — நிலைமாறு
Oidiospore — ஆய்டியோஸ்போர்
Oidium — ஆய்டியம்
Oogamy — ஊகமி
Oogonium — ஊகோனியம்
Ooplasm — ஊபிளாசம்
Operculum — மூடி
Opposite (phyllataxy) — எதிர் இலையடுக்கம்
Organic matter — அங்ககப் பொருள்
Organism — உயிரி
Origin of sex — பால் தோற்றம்
Osmosis — ஜவ்வூடு பரவல்

Ostiole — நுண் துளை
Out growth — வளரி
Ovary — சூல்பை
Ovate — முட்டை வடிவ
Ovum — முட்டை
Oxidation — ஆக்ஸிகரணம்

P

Palmella stage — பால்மெல்லா நிலை
Papilla — ரோமம்
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parthenogenesis — பார்த்தினோஜெனிஸிஸ்
Parthenospore — பார்த்தினோஸ்போர்
Pedicel — பூக்காம்பு
Peduncle — மஞ்சரித் தண்டு
Periplasm — பெரிபிளாசம்
Photosynthesis — ஒளிச்சேர்க்கை
Phyllotaxy — இலை அமைப்பு (அடுக்கம்)
Phylum — பெருந்தொகுதி
Pileus — பைலியஸ்
Pistil — சூலகம்
Plasma membrane — பிளாஸ்மா ஜவ்வு
Polymorphism — பல உருத்தோற்றம்
Pore — நுண்துளை
Principle — தத்துவம்
Protonema — புரோட்டோனிமா
Physiological — செயலியல்

R

Reserve food — சேமிப்பு உணவு
Reduplication — மறு இரட்டித்தல்
Respiration — சுவாசித்தல்
Reproductive phase — இனப்பெருக்கப் பருவம்
Rhizoid — ரைஜாய்ட்
Rhizome — மட்டநிலத்தண்டு
Rhizomorph — ரைஜோமார்ப்
Root hair — வேர்த்தூவி
Root nodule — வேர் முடிச்சு
Runner — ரன்னர், ஓடுதண்டு

S

Saprophyte — சாறுண்ணி
Secrete — சுரத்தல்
Seedling — நாற்று
Sessile — காம்பற்ற
Sex organs — பால் உறுப்புகள்
Sexual reproduction — பாலினப் பெருக்கம்
Shoot — தண்டு
Soil — மண்
Soil solution — மண்கரைசல்
Somatic — ஸோமேடிக்
Species — சிற்றினம்
Spermatium — ஸ்பெர்மேஷியம்
Spindle — கதிர், ஸ்பிண்டில்
Spirillum — ஸ்பைரில்லம்
Sporangium — ஸ்போரகம்
Sporangiophore — ஸ்போரகக் காம்பு
Spore — ஸ்போர்
Sporophyte — ஸ்போரோபைட்
Starch — தரசம்
Stem — தண்டு
Strain — அம்ஸம் (பூஞ்சை)
Stroma — ஸ்ட்ரோமா
Subterranean — தரைக்கீழ்
Symbiouts — கூட்டுயிர்கள்
Symbiosis — கூட்டுயிர் வாழ்க்கை

T

Taxonomy — வகைபாட்டியல்
Tetrahedral — நான்முகி
Tetraspore — டெட்ராஸ்போர்
Tetrasporangium — டெட்ராஸ்போரகம்
Thallus — உடலம்
Theory — கொள்கை
Tide (high, low) — கடல்மட்ட (ஏற்ற,இறக்க)நிலை
Tissue — திசு
Toxin — விஷப்பொருள்
Trama — டிராமா

Tropical — வெப்பப் பிரதேச
Tuber — கிழங்கு

U

Unique — தனிச் சிறப்புப்பெற்ற
Underground — தரைக்கீழ்
Uniflagellate — ஒருகசையிழையுடைய

V

Vacuole — வேக்குயூல்
Variation — மாற்றம்
Velum — வீலம்
Vegetative phase — வளர் பருவம்
Vegetative reproduction — உடலப் பெருக்கம்

W

Whorled — வட்ட
Wilt — வாடுதல்

Y

Yeast — ஈஸ்டு

Z

Zone — மண்டலம்
Zoosporangium — ஜூஸ்போரகம்
Zoospore — ஜூஸ்போர்
Zygote — ஸைகோட்