துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

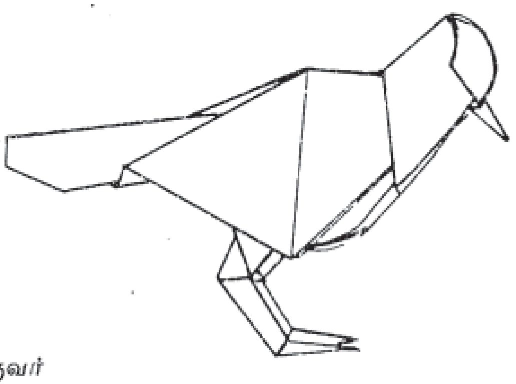
டிசம்பர் 1989 விலை ரூ. 2.50

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்

புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்

இணைந்த வெளியீடு

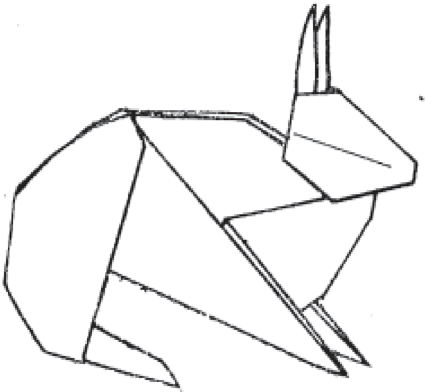
கலையாகும் கற்பனைகள்



அணுவில் பொதிந்த ஆற்றலைப் போல்
எங்களில் என்றோ ஒளிந்த கற்பனையை
இன்று தட்டி யெழுப்பிடவே
தயைபுரிந்தது இந்தக் கார்னர்

இலைகள் பலவிதம், விரல்கள் சிலவிதம்
கற்பனைகள் புதுவிதம்
வடித்திட தந்த தாளோ ஒரேவிதம்
அரண்டோம் முதலில்
வடித்தோம் தாளில்
எங்களின் இலை ஓவியத்தை.

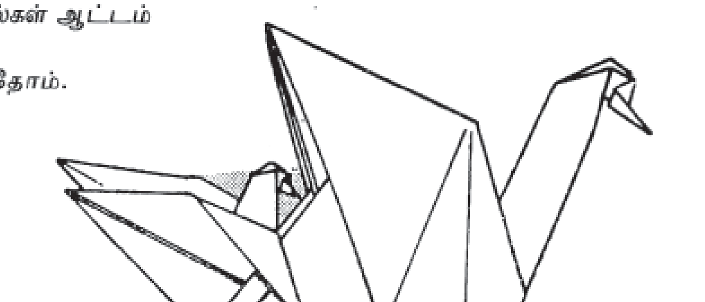
வாழ்க்கைப் படகினை வடித்திட்டார் ஒருவர்
வேப்ப இலையில் வேங்கையைக் கண்டார் மற்றவர்
ஐந்து இலையில் அமைந்தது நட்சத்திரமீன்
ஆல இலையில் பறந்தது ராக்கெட்



அடுத்து வந்ததோ கற்பனை வளம்
தலைப்பு ஓர் வார்த்தையாம்
மிகைப்படக்கூறல் இரு வார்த்தை
அடுத்தது மூன்றே வினைச்சொற்கள்
அமைக்கும் வாக்கியமோ நான்கினில் அடக்கம்
கவிதையை முடிப்பதோ ஒரே வார்த்தை.

எழுதினோம்
இங்க்கில் காகிதத்தில்
வடித்தோம் படித்தோம் சிரித்தோம்
பார்த்து எழுதியதை பத்திரப் படுத்தினோம்
அனுப்பினோம்

ப்ளாஷ் கார்டு (flash card) பொம்மலாட்டம்
வாங்கின அனைவரின் விரல்கள் ஆட்டம்
தொடர்ந்து முடித்தோம்
தொடர்ச்சியைத் தொடர்ந்தோம்.



ஓரிகாமி
ஜப்பானியக் கலையை
இந்தியக் கல்லைஞர்
நயம்படக் கூறினர்.
விரல் கொண்டு மடித்து
படித்திட்டோம் புதுமை
அனைத்து உருவங்களும்
ஒரே காகிதத்தில்
ஆஸ்திரேலியத் கொக்காய்
தாவிக் குதிக்கும் தவளையாய்
நீரில் பாயும் மீனாய்
அனைத்தையும் முடித்து
நிறைவுடன் மீண்டோம்.

மதுரையில் நடைபெற்ற அறிவியல் பயிற்சி முகாமின் 'கற்பனையும் கைத்திறனும்' என்னும் பயிற்சி வகுப்பைப் பற்றிய வர்ணனை இது.

ஷீலா, சோழவந்தான் □

ஆசிரியர் : சு. சீனிவாசன்
ஆசிரியர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, வி. முருகன், தி. சுந்தரராமன், ச. அருணந்தி ஆ. கோவிந்தராஜுலு, ப. குப்புசாமி

பதிப்பாளர் : எம். தேவப்ரகாஷ்
பதிப்பாளர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, தி. சுந்தரராமன், எம் ஆனந்தன், த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா

தயாரிப்பு : சென்னை புக்ஸ்
வடிவமைப்பு : ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்
ஒளி அச்சுக்கோர்வை : ஆர்ட் பிரிண்ட்ஸ்
அச்சு : ஆர் ஜே பிராசஸ்

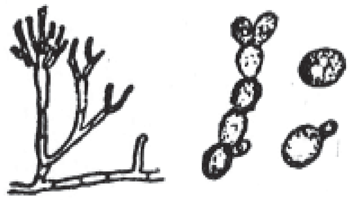
துளிருக்கு சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

துளிர்,
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

தனி இதழ் ரூ. 2.50 ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 30/-
பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 40/-

துளிர்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்த வெளியீடு
மலர் : 3 □ இதழ் : 2 □ டிசம்பர் 1989



உள்ளே..........

செய்துபார்	3
கணக்குப்புதிர்	3
நுண்ணுயிரிகள்	4
தீக்குச்சி விளையாட்டு	11
பாஸ்டுரைசேஷன்	14
நெப்போலியன் பரிசு	15
கணிதமேதை கோலங்கள்	18
என்பக்கம்	20
எறும்பின் கதை	23
செயற்கைக்கோள்	26
எண்களின் கதை	28
யுரேகா	30
இயக்கச் செய்திகள்	32
காகிதக் குல்லா	33

ஒன்றுபட்டால் உண்டு வாழ்வு

இன்றைய முக்கியச் செய்தி தேர்தல் முடிவுகளை அறிந்துகொள்வதைப் பற்றியாகத்தான் இருக்கும். பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வேட்பாளர்கள் புதிய அரசாங்கத்தை அமைப்பார்கள். சுதந்திரம், வாக்குரிமை, குடியரசு முதலியவை மிகவும் விரும்பத்தக்க விஷயங்களே.

இந்தச் செய்தி மட்டுமல்லாது வேறு சில செய்திகளையும் நாம் சமீபகாலமாக கேட்டு வருகிறோம். இந்து-முஸ்லீம் கலவரம், பஞ்சாப் பயங்கரவாதம், ஜாதி மோதல், இரு மாநிலத்தாரிடையே மோதல் போன்றவை விரும்பத்தகாதவையே.

அறிவியல் இயக்கத்தைச் சார்ந்த நம்மால் மனிதனை இந்து என்றோ, முஸ்லீம் என்றோ, கிறிஸ்துவன் என்றோ, இந்த சாதி, இந்த இனம் என்றோ வேறுபடுத்திக்காண முடியவில்லை.

இயற்கையின் பரிணாமத்தில் 5 இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன் நமது மூதாதையர் அனைவரும் மனிதக்

அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்ற குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை, இந்திய அரசு-அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு-அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை, புதுவை ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது.

இவ்விதழில் இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்திப்பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துகளாகாது.

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology.. Government of India. The views expressed in this Magazine are not necessar ily those of NCSTC/DST.

குரங்கு இனத்தைச் சார்ந்த விலங்குளாகத்தான் இருந்தனர். இவ்வாறு இந்து, முஸ்லீம், கிறிஸ்துவர் என பலப்பிரிவினராக அறியப்பட்டுள்ள அனைவரின் மூதாதையரும் ஒரே இனத்தவர்தானே.

இவ்வாறு ஒரே இனமாக இருந்த மனிதகுலம் இன்று பல்வேறு வகையில் பிளவுபட்டு நிற்கிறது. வளரும் சிறுவர் சிறுமியரான நாம் வேற்றுமை பாராட்டுவதில்லை. அனைவரும் ஒன்றாய்ப் படிக்கிறோம், ஒன்றாய் விளையாடுகிறோம். பகைமையும், வெறுப்பும் வேறுபாடுகளும் நிறைந்துள்ள சூழலில் வளரும் பொழுது நம்மில் சிலரிடையே பிளவுகள் தோன்றுகின்றன.

குழந்தைப் பருவத்தில் வேற்றுமைப் பாராட்டாது வாழ்ந்த நினைவுகள் நமக்கு இன்றும் மகிழ்ச்சியூட்டுகிறதல்லவா! சாதி, மத இன வெறியில் சிக்கித்தவிக்காது இன்றைய உலகம் ஒன்றாக இருந்தால் எவ்வளவு நன்றாக இருக்கும்.

மனிதனின் அனைத்து பிரிவினரின் எதிர்காலம் ஒன்றாகவே பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. அறிவியல் அறிந்த நமக்கு உண்மையில் உலகம் அண்ட வெளியில், ஒரு சிறிய தூசிதான் என்பது தெரியும். இந்தச்சிறிய அழகிய பூவுலகை தவிர நமக்கு வாழ புகலிடம் எதுவும் இல்லை என்பதையும் நாம் உணர்வோம்.

இந்தியாவில் சில பகுதிகளிலே நடைபெறும் சம்பவங்கள் நம்மை மிகவும் துயரமடையச்செய்கின்றன. ஒரே மூதாதையரிடமிருந்து வழிவந்த இத்தனை மனிதர்களுக்குள் ஏன் வேற்றுமை, வெறுப்பு என ஆழ்ந்து கேட்கத்தூண்டுகிறது.

இந்து, முஸ்லீம், கிறிஸ்துவர், சீக்கியர் என்ற பெயரிலும், இனத்தின் பெயரிலும், வெறியைக் கிளப்பி நம்மை பிளவுபடுத்தி சண்டை மூட்டுபவர்கள் நமது மகிழ்ச்சிக்கும், வாழ்விற்கும் துரோகம் செய்பவர்களே.

இன்றைக்கு நமது வாழ்வின் பிரச்சினைகளுக்கு — சுமைகளுக்கு காரணமானவர்கள் அடுத்த சாதியைச் சார்ந்தவரோ அடுத்த இனத்தை சார்ந்தவரோ அடுத்தமதத்தைச் சார்ந்தவரோ அல்லர். நமது மகிழ்ச்சி, வளர்ச்சி முதலியவற்றின் எதிரிகள் இவர்கள் அல்லர். மாறாக இன்றைய நமது எதிரிகள் கல்வியின்மை, வேலையின்மை, வறுமை, உடல் நலக்குறைவு, ஊட்டசத்துகுறைவு ஆகியவையே. இந்தப் பொதுப பிரச்சினைகளை வென்றிட அனைவரும் கைகோர்த்து செயல்படுவோம்.

ஆசிரியர் குழு □

படைப்புக்கள்

குழந்தைகள், மாணவர்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள், பாடல்கள் என அனைத்தும் 'என் பக்கம்' எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்காணும் முகவரிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டுகிறோம்.

- கல்பாக்கம்

சு. சீனிவாசன், ஆசிரியர், துளிர்,
கதவு எண்-65, 52-வது தெரு,
கல்பாக்கம் - 603 102.

- பாண்டிச்சேரி

ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி
129/1, சுப்பிரமணியர் கோயில் தெரு,
செல்லபெருமாள் பேட்டை,
பாண்டிச்சேரி - 605 008.

- சென்னை

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

- பழநி

பேராசிரியர் ஈ. அருணந்தி
90, தெற்கு ரத வீதி, பழநி - 624 601.

- மதுரை

பேராசிரியர் பி. ராஜமாணிக்கம்
எம்-428 TNHB காலனி, எல்லீஸ் நகர்,
மதுரை - 625 016.

- நாகர்கோவில்

பேராசிரியர் எம். அனந்த கிருஷ்ணன்
5, தெற்கு புதுத்தெரு, வடசேரி,
நாகர்கோவில் - 629 001.

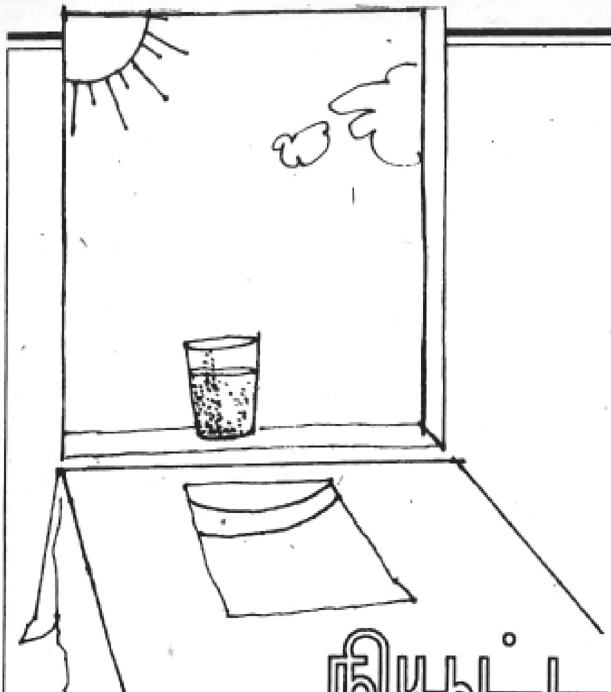
சேவை நோக்கு முகவர்கள்

துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் வரவேற்பு பெற்று வருவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந்நிலையில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற புதிய முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10-பிரதிகளுக்கூட ஒருவர் முகவர் ஆகலாம்.

பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ. 2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும். 20% கழிவும் உண்டு. பள்ளி ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஆர்வம் உள்ள அனைவரும் இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டுகிறோம்.

தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி :

துளிர்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.



நிறப்பிரிகை காண நீங்களும் நியூட்டனாகலாமே!

ஒரு கண்ணாடி குவளையில் சுத்தமான நீரை பாதி அளவு நிரப்பிக் கொண்டு, அதை ஜன்னலின் மீது சூரிய ஒளி படும்படி வைக்கவும். ஒரு வெள்ளைத் தாளை குவளைக்கு அடியில் வைக்கவும், கவனமாக நோக்கினால் காகிதத்தாளின் மீது வரிசையாக தென்படும் வண்ணங்களைக் காணலாம். ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு.

இதில் ஒளிவிலகல் தத்துவம் அடங்கி இருக்கிறது. அதாவது, ஒளி ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்கு செல்லும்போது அது தனது பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்கிறது.

இந்தச் சோதனையில், ஒளி காற்றிலிருந்து தண்ணீர் - பின் கண்ணாடி வழியாக மீண்டும் காற்றை அடைந்து காகிதத்தாளின் மீது விழுகிறது. இவ்வாறு செல்லும்போது ஒளி ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிந்து நிறப்பிரிகையை உண்டாக்குகிறது.

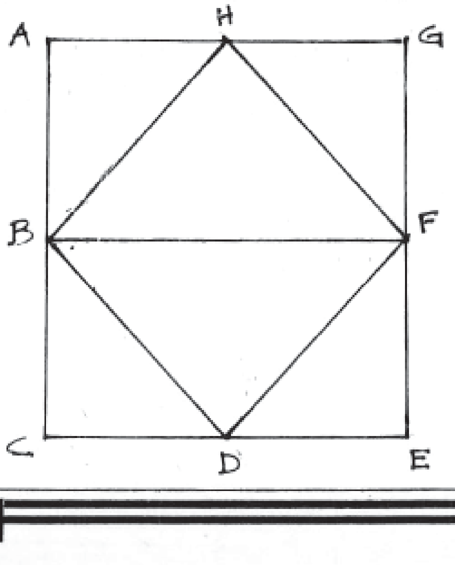
எம். எஸ். கண்ணன்,
விருதுநகர்□

கணக்குப்புதிர்

இப்படத்தைக் கையை எடுக்காமலும் போட்டக் கோட்டையே மீண்டும் போடாமலும் எங்கே வரைய முயலுங்கள்.

பி. வாஞ்சிநாதன்
சென்னை

விளக்கம் : பக்கம் 18இல்
(கணித மேதை போட்ட கோலங்கள்)



எங்கும் எதிலும் நுண்ணுயிரிகள்

கோடைக் காலத்தில் மிகவும் வெப்பத்தால் கஷ்டப்பட்டிருப்பீர்கள். அப்படித்தானே? உணவில் அம்மா நிறைய தயிர், மோர் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து உங்களுக்கு அளித்திருப்பார்கள். சரி இந்த மோர், தயிர் ஆகியவை முதலில் பாலாகத்தானே இருந்தது! எவ்வாறு இப்படி மாற்றமடைந்துவிட்டது? இது நுண்ணுயிரிகள் சிலவற்றின் செயலால் விளைந்ததேயாகும்.

எங்கே இருக்கின்றன இந்த நுண்ணுயிரிகள்? இவை அநேகமாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில், பருகும் நீரில், மண்ணில், ஏன் நம் கைகளில், உடையில்கூட இவை உள்ளன. மேஜையில் ஒட்டியுள்ள தூசியிலும் இருக்கும்; கூரை, சுவர், தரையென நாம் காணும் இடமெங்கும் இவை சிறிய அல்லது பெரிய அளவில் வசிக்கின்றன. இவற்றுள் பல, நம் கண்களுக்கே தெரிவதில்லை. நுண்ணோக்கி மூலமே பார்க்கத் தகுந்த வகைகள் பல ஆயினும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் மிகப்பெரியன. நம் நிலத்தை வளம்கொழிக்கச் செய்வதுகூட இந்நுண்ணுயிரிகளே.

உங்களுக்கு எரிச்சலூட்டும் சில செய்கைகளையும் இவை செய்வதுண்டு. உன் மீன் தொட்டியில் மீன் ஒன்று இறந்துபோய், நீ அதனை மாற்றிப்போடாவிடில் நீர் நாற்றமடிக்க ஆரம்பித்துவிடும். இதன் காரணகர்த்தா நுண்ணுயிரிகளே. ரொட்டியை தம்பிக்குத் தெரியாமல் மறைத்து வைத்து, பலநாள் கழித்து எடுக்கும்போது அது பூத்துப்போய் இருக்குமே, இதுவும் இந்த நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடே.

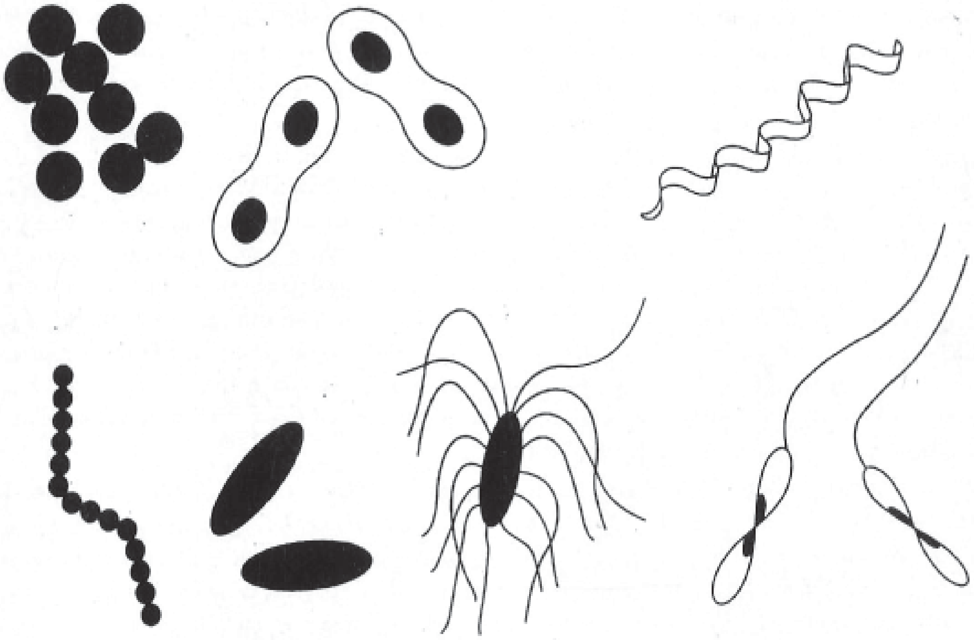
நோயை உருவாக்கவும் இவற்றுள் சில வகைகள் தவறுவதில்லை. ஆயினும் நாம் எண்ணுவதுபோல் இவை அனைத்தையும் அழித்துவிடுவது நலம் என்று எண்ணுவது தவறு பல்லாயிரம் வகை நுண்ணுயிரிகள் உலகில் உள்ளன. இவற்றுள் 30,000-க்கு ஒன்று என்ற விகிதத்தில் அமைந்தவகையே நோயை உருவாக்கவல்லன. மீதமுள்ள யாவும் தீங்கற்றது; அத்துடன் சில பயன்மிக்கது. அற்புத மருந்தாகிய பெனிசிலின், ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் ஆகியன இவற்றால் கிடைப்பனவே.

சில உணவு வகைகளைக் காற்றுப் படும் படியாகத் திறந்து வைத்தால் அவை அதில் வளர்ச்சியடைந்து பெருகியிருப்பதைக் காணலாம். உதாரணமாக , ஒரு துண்டு ரொட்டி அல்லது வாழைப் பழத்தை, ஒரு தட்டில் திறந்துவை. அரை மணிநேரம் கழிந்த பின், வேறு ஒரு தட்டால் அதை மூடிவிடு. பின்னர் இதனை இருண்ட அறையில், சிறிது வெப்பமுள்ள இடத்தில் வைத்து, தினமும் கவனித்துப் பார்.

இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களில் அதில் எண்ணற்ற நுண்ணுயிரிகள் இருப்

அழையா விருந்தாளி

பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் மண்ணில் காணப்படுவன. நம் தம்பி விளையாடும் ஒரு பிடி மண்ணிலேயே பல நூறாயிரம் நுண்ணுயிரிகள் உள்ளன. இதில் பலவற்றை, உலர்ந்த நிலப்பரப்பிலிருந்து காற்று எடுத்துக்கொண்டு வளிமண்டலத்தில் தக்கவைத்துக் கொள்கிறது. மழை அவற்றை மீண்டும் தரைக்கு இழுத்து, குளம், குட்டைகள் மற்றும் பெரும் நீர்ப்பரப்புகளுக்கு அளிக்கிறது. எல்லாக்கடல், ஏரி, ஆறு மற்றும் நீரோடைகளும் இவற்றின் புகலிடமே. உப்பு ஏரி, வெப்ப நீரூற்றுக்கள்கூட இதிலிருந்து விதிவிலக்கல்ல. இவை இல்லாத இடமென இருப்பது வெப்பமிகு லாவாக்களும் எரிமலைகளுமே. இப்படியிருக்க நம் வீட்டில் இவை இருப்பது நிச்சயம் தானே! ஓ! இதுவோர் அழையா விருந்தாளி.



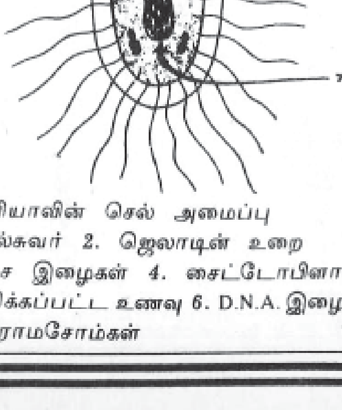
பாக்டீரியா வகைகள்

பதைக் காணலாம். சிலவகை வட்டப் புள்ளி போன்றும், சில ஒழுங்கான வடிவத்துட னும், இன்னும் சில பிரகாசமாகவும் இருக் கும். சில முதலில் வெண்மை நிறத்திலிருந்து நீலம், பச்சை, கருப்பு அல்லது ஊதா நிறமாக மாற்றமடையும். உருப்பெருக்கும் லென்ஸ் வழியாக நோக்கினால் இவற்றின் அழகு புலப்படும். இவை வீட்டிலுள்ள தூசுதும்புகளிலிருந்துதான் இப்பழம் அல்லது ரொட்டிக்கு வந்தன. தகுந்த வெப்ப மும் சூழ்நிலையும் தேவையான உணவும் கிடைத்தால், இவை வேகமாக வளர்ந்து பெருகிவிடும். தூசுகளிடையே இவற்றைக் காண்பது அரிது. ரொட்டியில்கூடத் துவக் கத்தில் இவை இருப்பதை நம்மால் உணர இயலாது. ஏராளமான எண்ணிக்கையில் இவை வளர்ந்தபின்னர்தான் நம்மால் அவற் றைக் காண முடிகிறது.

இத்தகு நுண்ணுயிரிகளில், மூன்று வகை கள் பொதுவாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

பாக்டீரியா

ஒரே இடத்தில் ஆயிரக் கணக்கில் பாக்டீ ரியா தங்கியிருந்தாலொழிய, அவை உணவில் நமக்குத் தென்படுவதில்லை. ஒன்று அல்லது ஒரு சிலவற்றைப் பார்க்க, ஆற்றல் மிக்க நுண்ணோக்கிகளின் உதவியை நாட வேண்டும். அவை, ஒன்றை ஆயிரம் மடங்கு



பாக்டீரியாவின் செல் அமைப்பு
1. செல்சுவர் 2. ஜெலாடின் உறை
3. தசை இழைகள் 4. சைட்டோபிளாசம்
5. சேமிக்கப்பட்ட உணவு 6. D.N.A. இழைகள்
7. குரோமசோம்கள்

ஸ்போர்கள்

தகுந்த சூழ்நிலை அமையின், பாக்டீரியா அரைமணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை, இரண்டிரண்டாகப் பிரிந்து, இனப்பெருக்கம் செய்து கொள்ளும். இவ்வாறு ஒரு பாக்டீரியா, பன்னிரண்டு மணி நேரத்தில், சுமார் ஒருகோடியே எழுபது இலட்சம் பாக்டீரியாவாகப் பெருக்கமடைகிறது.

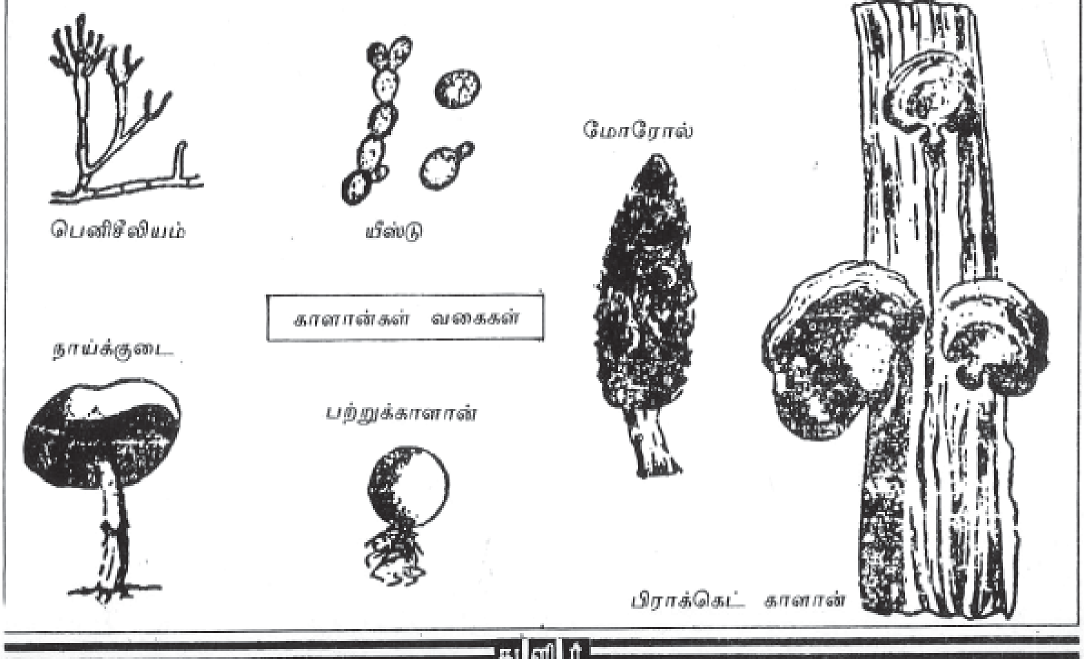
அப்படியானால், சிலநாட்களில், பூமியின் எடையைப் போலவே உருவாகும் பாக்டீரியாவின் எடையும் அமைந்துவிடுமே, அப்போது நம்மால் எளிதில் நடக்கவும் இயலாதே, என்ற பயம் ஏற்படுகிறதா? பயம் வேண்டாம். அவை அவ்வாறு பெருமளவில் பெருகும் போது, அவற்றின் உணவு அவ்விடத்தில் தீர்ந்துபோய் விடுகிறது; அல்லது வெகுவாய் உலர்ந்து விடுகிறது. எனவே, போதிய உணவின்றி, அவற்றுள் பல இலட்சக்கணக்கானவை ஒரேயடியாக உயிரிழக்கின்றன. ஆனால் சில, இத்தகைய சூழ்நிலையில் தம் உயிர்வாழ் நியூக்ளியஸ் உள்ளிட்ட பகுதிகளை, சிறு அமைப்பில் சுருக்கிக்கொண்டு, ஸ்போர்கள் எனும் வித்துக்களாக மாற்றம் பெறுகின்றன. இவை, தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு உறையைக் கொண்டிருப்பதால், கொதிக்கும் நீரில்கூட சாவதில்லை. உறைநிலை, உலர்நிலை அல்லது உணவில்லாச் சூழ்நிலையிலும் இவை வாழும் ஆற்றல்மிக்கது.

தகுந்த ஈரம் மற்றும் உணவு கிடைத்தவுடன் ஸ்போர்கள், மீண்டும் பெருகத் துவங்கி விடுகின்றன. ஸ்போர்கள் மீண்டும் செல்களாக மாறி, முன்போலவே இரட்டையாகப் பிரிந்து பெருக்கமடையும். இவ்வாறு அவை குறுகிய காலத்தில் பல இலட்சம் பாக்டீரியாசெல்களாக உருவாகின்றன. சுமார் 10 சதவீதம் பாக்டீரியாவே இவ்வாறு ஸ்போர்களாக மாற்றமடைகின்றன. எனினும் இவற்றை முற்றிலுமாக ஓரிடத்திலிருந்து ஒழிப்பது கடினம்.

உருப்பெருக்கம் செய்தால் ஒரு புள்ளிபோலத் தென்படும். ஒவ்வொன்றின் வடிவமும் நீளப் பென்சில் போலவும், சுருளாகவும் அல்லது உருண்டையாகவும் தென்படும். அவை பார்க்க எளிமையாக இருப்பினும் அவற்றின் செயல் சிக்கலானவை. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு செல்சுவரைக் கொண்டிருக்கும். அதனுள் புள்ளிகளுடன் கூடிய தெளிந்த ஜெல்லி போன்ற உயிர்ப்பகுதி இருக்கும்.

பூஞ்சை

இரண்டாவது வகையாகிய (பூஞ்சைகள்),

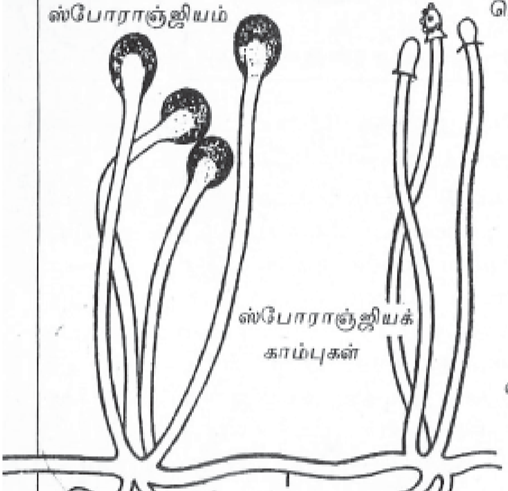


வீடுகளில், பாக்டீரியாக்களைவிடவும் அதிக எண்ணிக்கையில் இருக்கின்றன. பல வகைப் பட்ட இப்பூஞ்சைகள் முதலில் வெண்பட்டு இழைபோன்று தோற்றமளிக்கின்றன. பின்னர் பச்சை, நீலம், வெண்மை, கருப்பு, ஊதா மற்றும் பிங்க் நிறங்களாக மாற்றம் பெறும் தாலோபைட்டா இனத்தைச் சார்ந்த இப்பூஞ்சைகள் பச்சையம் பெற்றிருப்பதில்லை என்பதால் ஒட்டுண்ணி அல்லது சாறுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. பெனிசிலியம், யீஸ்டு, மோரோல், நாய்குடை, பந்துக் காளான், பிராக்கெட் காளான் ஆகியவை இவற்றிற்கு உதாரணங்களாகும்.

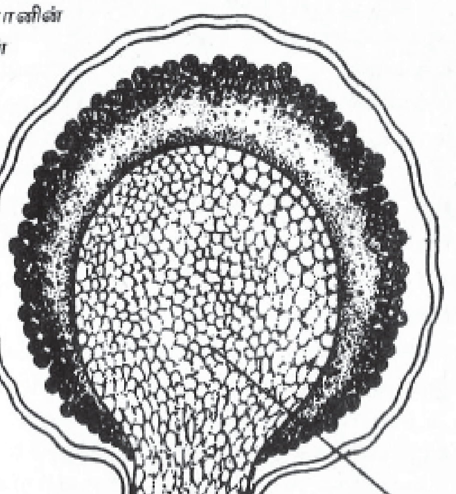
நாம் துவக்கத்தில் செய்ததுபோன்று, ரொட்டித்துண்டு ஒன்றின்மீது காளான்களை வளரவிட்டு, அவற்றை உருப்பெருக்கி மூலம் பார்த்தால் ரொட்டியினூடே மெல்லிய இழைகள் ஊடுருவிச் சென்றிருப்பதைக் காணலாம். சில இழைகள், மேலிருந்து ரொட்டியின் கீழ்ப்பகுதிக்குச் சென்று உணவு கொள்ளும். இவை ரைசாய்டு எனும் வேர்களாகும். பிற, அதன் மேற்புறத்தில் வளர்ந்துகிடக்கும். இவை ஸ்டோலன்கள் எனப்படுகின்றன.

இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களில் முழு ரொட்டியும் இப்பூஞ்சையால் சூழப் பட்டுவிடும். இதுவரையில் வெண்ணிழையாகவே தோற்றமளித்த இந்த ரொட்டிக் காளான், தன் இழைகளின் அமைப்பில்

மாற்றம் பெறுகிறது. சில இழைகள் மேல் நோக்கி வளர்ந்து கறுப்புக் கோளங்களைக் கொண்டிருக்கும். மேல்நோக்கிய இக்காம்புகள் ஸ்போராஞ்சியக் காம்புகள் என்றும், கோளங்கள் ஸ்போராஞ்சியங்களென்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. சிலநாட்களில், ரொட்டியின் முழு பரப்பும் ஸ்போராஞ்சி



ரொட்டிக்காளானின் பாகங்கள்



யங்களால் கறுப்பு நிறம் பெற்றுக் காணப் படும்.

ஒவ்வொரு ஸ்போராஞ்சியத்திலும் சிறுச் சிறு ஸ்போர்கள் சுமார் 50,000 உள்ளன. இவை முதிர்ந்தபின், ஸ்போராஞ்சியங்கள் வெடித்து, வித்துக்களாகிய ஸ்போர்கள் சிதறி காற்றில் பரவுகின்றன. மீண்டும் சிறிது ஈரமான உணவின்மீது விழுந்து இவ்வாறு மேலும் பரவுகின்றன.

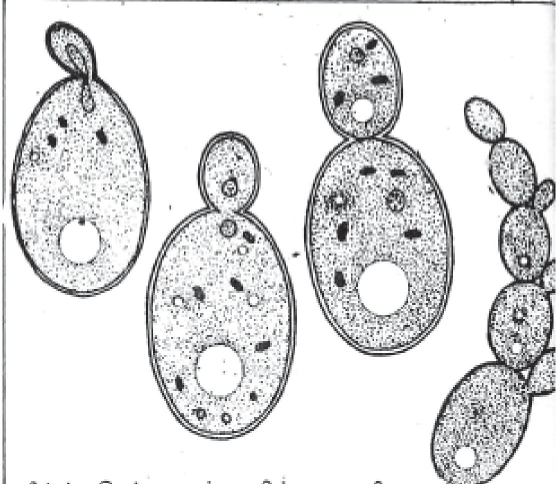
ஆனால், எல்லாப் பூஞ்சைகளும் இவ்வாறு ரொட்டிக்காளானைப்போல ஸ்போர்களை உருவாக்குவதில்லை. இவை ஸ்போர்களை உருவாக்கும் தன்மையில் பெரிதும் மாறுபடுகின்றன. ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை ஆகியவற்றில் வளரும் நீலப்பச்சை நிற பூஞ்சைகளில், அவற்றின் மேல் நோக்கி வளரும் இழைகள் அவற்றின் நுனிகளில் கிளைத்து, ஒவ்வொரு கிளையும் ஸ்போர்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை ஒரு தூரிகை வடிவத்தில் காணப்படும். இதுதான் பெனிசிலியம் எனப்படுவது. லத்தீன் மொழியில் பெனிசிலியம் என்பதற்கு தூரிகை என்றுதான் பொருள். இதிலிருந்துதான் பெனிசிலின் எனும் உயிர்காக்கும் மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. முதன் முதலில் பூஞ்சையிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட மருந்தும் இதுவே.

ஒரு பூஞ்சையின் வெண்ணிற இழையில் ஆயிரக்கணக்கான ஸ்போருடன் கூடிய கிளைகள் ஏற்படுவதாலேயே காலையில் வெண்ணிறமாய் இருக்கும் இப்பூஞ்சை, மாலையில் பச்சையாகக் காட்சியளிக்கிறது. இவை மிக இலேசானாவை ஆகையால் காற்றில் எளிதில் எடுத்துச் செல்லபடுகின்றன. பெனிசிலியம் வகையில் கூட பல தன்மை பெற்ற காளான்கள் உணடு.

யீஸ்டு

மூன்றாவது வகையாகக் குறிப்பிடப்படுட் நுண்ணுயிரி யீஸ்டுகள். இவை மிகப்பரவலாக அறியப்பட்டதும் கூட; அப்படித்தானே? சில மளிகைக் கடைக்ளிலும் இவற்றை விற்பனைக்காக வைத்திருப்பர். இவை பாக்டீரியாவைவிடப் பெரிதாயினும் இவற்றை வெறும் கண்களால் பார்க்க இயலாது. யீஸ்டு, தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்படுவதும் உண்டு. பல டன் யீஸ்டுகளை, ஒரே ஒரு யீஸ்டு செல்லிலிருந்து தயாரிப்பர். ஏனெனில் இவையும், வியப்பூட்டும் வகையில் சில மணித்துளிகளில் பெருமளவில் பெருகிவிடும் தன்மை பெற்றிருக்கிறது.

இவை, நுண்ணோக்கியின் மூலம் பார்க்கும்போது, நிறமற்று, முட்டை வடிவத்தில் காட்சியளிக்கிறது. இவை, அரும்புதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. தன் செல்நுனியில் சிறிய அரும்புகள் தோன்றும் இவை வளர்ச்சியடைந்து, தாய்ச் செல்லிலிருந்து பிரியும். சில செல்கள், தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரே வேளையில் பல அரும்புகளை விடும் இவ்வாறு, சிறிது நேரத்தில், ஒரு யீஸ்டு செல், ஆயிரக்கணக்கில் பிரிவடைந்து



யீஸ்ட் செல் அரும்புதலின் பல நிலைகள்

விடும். இதற்குத் தேவை, போதிய உணவு மற்றும் தகுந்த வெப்பநிலையே.

யீஸ்டு தொழிற்சாலைகளில், சர்க்கரைக் கழிவு (molasses) கொண்ட தொட்டிகளில் இவற்றை வளர்க்கிறார்கள். இவை பெருக்கமடைந்த பின்னர், சர்க்கரைக் கழிவு மற்றும் திரவத்தை அகற்றி, பல டன் எடையில் யீஸ்டுகளை தனியாகப் பிரித்தெடுப்பர். பின்னர் இவற்றை அழுத்தி, அல்லது வெப்பக்காற்று இயந்திரங்களின் மூலம் ஈரத்தை அகற்றி, கேக்குகளாக வெட்டி, பொட்டலங்களில் அடைப்பர்.

இவை பொட்டலங்களில் கிடைப்பது மட்டுமின்றி, காற்றிலும் நீரிலும் உள்ளன. எல்லா பழங்களின் வெட்டப்பட்ட பரப்பி

லும் நிச்சயம் இவை உருவாகும். ஒரு கோப்பை பழ்ரசத்தைத் திறந்து வைத்தால், இவை அதில் சென்று அண்டக்கலம் புகுந்து விடும். முதலில் இவை செல்வது நமக்குத் தெரியவில்லை. ஆயினும், பழரசம் பின்னர் புளிப்புச் சுவை பெறுவதன் மூலம், இது புலனாகிறது.

உருவில் சிறியது நுட்பத்தில் பெரியது

பாக்டீரியாவைப்போலவே யீஸ்டும், தகாத சூழ்நிலையில் தன்னை ஸ்போராக மாற்றிக் கொள்ளும். தக்க சூழல் ஏற்படும் போது, மீண்டும் அவை யீஸ்டு செல்லாக மாற்றம் பெற்று, தம் இனத்தை பெருக்கம் செய்கிறது.

கடுகு சிறிதானாலும் காரம் அதிகம் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். அதுபோல நுண்ணுயிரியைப் பற்றிய ஆய்வு விரிந்து பரந்த ஒன்றாகும்.

நுண்ணுயிரிகள் மிகவும் சிறியவை என்பதால் அவை சுவாசிப்பது, உண்பது ஆகிய வற்றை நாம் பார்த்தல் இயலாது. ஆயினும், இதன் செயல்களை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம். பால் மோராக மாற்றம் பெறக் காரணம், நுண்ணுயிரிகளால் பாலின் சர்க்கரைச் சத்து லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றம் பெறுவதால்தான். திராட்சைரசம் ஒயினாக மாற்றம் பெறுவதும், அதிலுள்ள சர்க்கரை ஆல்கஹாலாக மாற்றம் பெறுவதும், நுண்ணுயிரியின் செயலே. பழம் அழுகுவதும் தழைகள் மக்கிப்போவதும் இவற்றின் செயல். இறந்த பிராணிகளின் சிதைவும், நாற்றமும் இவற்றின் திருவிளையாடல்தான்.

இவை உண்ணும் முறை

இவை உணவு உட்கொள்ளும் முறை சற்று வியக்கத்தக்கது. நாம் உணவை உட்கொண்டபின்னரே அது செரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் நுண்ணுயிரிகள், உணவைச் செரிக்கும் நிலைக்கு கொண்டுவந்து, அதன்பின்னரே அதை உண்ணுகின்றன. அதாவது இவை, செரிக்க உதவும் திரவத்தைச் சுரந்து, செல் சுவர் வழியாக தான் வாழும் உணவின் மேற்பரப்பில் தள்ளுகின்றன. இத்திரவம் அவ்வுணவைக் கரைத்துவிடும். அதன் பின்னர் இந்த உணவுக்கரைசல், செல் சுவர்வழியே அவற்றின் உடலினுள் இழுக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, ரொட்டிக்காளான் இத்தகு திரவத்தைச் சுரந்து, ரொட்டியின் சர்க்கரை, புரதம் மற்றும் ஸ்டார்ச் மூலக்கூறுகளைச் சிதைத்து, எளிய சிறிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகின்றன. இத்தகு எளிய மூலக்கூறுகள், எளிதில் அவற்றின் செல்சுவரினூடே செல்ல வல்லது. இவ்வாறு அவை உட்கொள்கின்றன.

நீக்கமற நிறைந்திருக்கும் நுண்ணுயிரிகள்

நுண்ணுயிரிகள் உண்ணாத உணவுவகை உலகில் ஏதுமில்லை எனலாம். இரப்பர், மெழுகு, காகிதம், கயிறு, மீன்வலை, அரக்குப்பசை, மரம், தோல், ஈரலினன் முதலிய எவையும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. தீயை ஒருவேளை உண்ணாமல் விட்டுவிடலாம். இல்லையா? இரண்டாம் உலகப் போரின் போது, வெப்ப மண்டலப் பகுதியில் போர் புரிந்த வீரர்கள், இவை வார்னீஷ், தார்க் கூரை, நீர்த்தடை பொருட்கள், காப்பிடப் பட்ட கேபிள்கள், கேன்வாஷ் ஆகியவற்றில் கூட வளர்வதுகண்டு வியந்தார்களாம். ஒளியியல் கருவிகளின் லென்சில் கூட சில வகை நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன என்றால் வியப்பு மேலிடுவது இயற்கைதானே?

உண்ணும் உணவால் வகைப்படுகின்றன

சில நுண்ணுயிரிகள், குறிப்பிட்ட உணவு வகைகளையே உண்டு வாழும். உதாரணமாக, சிலவகை பாக்டீரியாக்கள், நைட்ரஜன் என்னும் வாயு ஒன்றையே கவரும் தன்மை பெற்று இருக்கின்றன. மற்றவை உணவு அல்லது உயிர்களுக்குத் தீங்கிழைப்பதில்லை. பெனிசிலியம் வகை பூஞ்சைகள், பழங்களின் மேற்பரப்பு, வெண்ணெய், ரொட்டி முதலிய உணவுப்பொருட்களிலும் வாழுகின்றன. பொதுவாக, பாக்டீரியா, பூஞ்சை, யீஸ்டு ஆகியவை, ஒரே வகை உணவில் செழித்து வளர்வதில்லை. பூஞ்சைகள், அமிலம் அல்லது சர்க்கரை சத்துமிக்க பொருட்களில் செழித்து வளரும். யீஸ்டுகள், பழரசத்தையே பெரிதும் விரும்புகின்றன. பாக்டீரியாவுக்கு, புரதம் மிக்க இறைச்சி, முட்டை ஆகியவை அல்வா மாதிரி.

ஆய்வகங்களில், இந்நுண்ணுயிரிகளுக்கு ஏற்ற உணவு வகைகளைத் தனியாகத் தயாரித்துள்ளனர். இவ்வுயிரிகளை, நுண்ணோக்கி மூலம் பார்த்து எவ்வகையெனப் பிரித்துணர்வது கடினம். மாறாக, அவற்றை,

பலவகை உணவுகளில் வளர்த்து, ஏற்படும் மாற்றம், செயல்களை ஆய்வதின் மூலம் அவற்றின் தன்மையையும் வகையையும் அறியலாம்.

லூயி பாஸ்டர்

நுண்ணுயிரிகள் ஆராய்ச்சியில் ஒரு புதிய மறுமலர்ச்சியை ஏற்படுத்தியவர்கள் லூயி பாஸ்டரும் ராபர்ட் கோக்-கும் ஆவர்.

பார்லியிலிருந்து பீர் கிடைக்கக் காரணமாய் இருப்பது யீஸ்டு என கண்டறிந்தவர் லூயி பாஸ்டர்தான். அவரது ஆய்வுக்கு முன்னரே மக்கள் பீர் தயாரிப்பில் ஈடுபட்டிருந்தனர். ஆயினும் அதுவரை, அவர்கள் பார்லியிலிருந்து பீர் பெறும் இரகசியத்தை அறியாமல் இருந்தனர். யீஸ்டுகள், திராட்சை ரசத்தை ஒயினாக மாறச் செய்யுமெனவும் அவர் அறிவித்தார். பிறவகை நுண்ணுயிரிகளால், ஒயினை காடியாக (Vinegar) மாறச் செய்யலாமெனவும் கண்டறிந்தார். இத்துறையிலான இவரது ஆராய்ச்சி, பிற விஞ்ஞானிகளையும் இவர்பால் ஈர்த்தது.

ராபர்ட் கோக்

பின்னர், ராபர்ட் கோக் தற்செயலாக இவற்றைத் தனிப்படுத்தி, வளர்க்கும் முறையைக் கண்டறிந்து, இத்துறை ஆராய்ச்சியின் வளர்ச்சிக்குப் பெரும் பங்காற்றினார். அவரது ஆய்வு முடிவின்மூலம், ஏராளமான நோய்களுக்கான காரணிகளாய் அமையும் நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்பட்டன. கூட்டு நுண்ணோக்கி இவ்வெல்லா ஆய்விலும் உயிர்நாடி போன்று பயன்பட்டது. அவரது முறைப்படி, 1870-ம் ஆண்டிலிருந்து,

இராபர்ட் கோக்

டைபாய்டு, டிப்தீரியா, காலரா, நிமோனியா போன்ற பல நோய்க்கிருமிகள் தனிப்படுத்தப்பட்டு, குணமாக்கும் முறைகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

கிருமி நீக்கம்

கொள்கலன்களிலும் இந்நுண்ணுயிரிகள் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் ஆற்றல் பெற்றது என முன்பே பார்த்தோம். இவ்வாறு அமையும் நுண்ணுயிரிகளையும் அகற்றி கலனைத் தூய்மை செய்தலை கிருமி நீக்கம் செய்தல் (sterilization) என அழைக்கிறோம். இதற்குப் பல வழிகள் கையாளப்படுகின்றன. கலன்களின் தன்மையைப் பொருத்து இம்முறைகள் வேறுபடுகின்றன. ஆய்வுக்கான ஒரு கம்பியைத் தூய்மையாக்க, செந்நிறமடையும் வரை அதனைச் சூடாக்குவர். இதனால் அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் மடிந்துவிடும். இதனால், கொள்கலனிலுள்ள இவ்வுயிரிகள், ஆய்வுக்குட்படுத்தப்படும் உயிரிகளினிடையே புகுந்து ஆய்வுக்கு ஊறு விளைவிக்காமல் தடுக்கப்படுகிறது. கண்ணாடியால் செய்த சோதனைக்குழாய்களை இவ்விதம் வெப்பப்படுத்தினால் அவை உடைந்துவிடுமென்பதால் இவற்றை, பாத்திரங்களில் வைத்து 320°C வெப்பநிலை வரை சூடுபடுத்துவர். கத்தி, கத்திரி, ஊசிகளைத் தூய்மையாக்க அவற்றை வெந்நீரில் போட்டு கொதிக்க வைத்து எடுப்பதை நீங்கள் மருத்துவமனைகளில் கண்டிருப்பீர். பாக்டீரிய ஸ்போர்கள் இவ்வெப்பநிலையில் மடிவதில்லை. எனினும், நல்ல வேளையாக, நோயை உருவாக்கும் பாக்டீரியாக்கள் அதிகமாக ஸ்போர்களை உருவாக்குவதில்லை. இதனால், பொது உபயோகத்திற்கு நீரைக் கொதிக்க வைத்து பருகினால் மட்டும் போதும்.

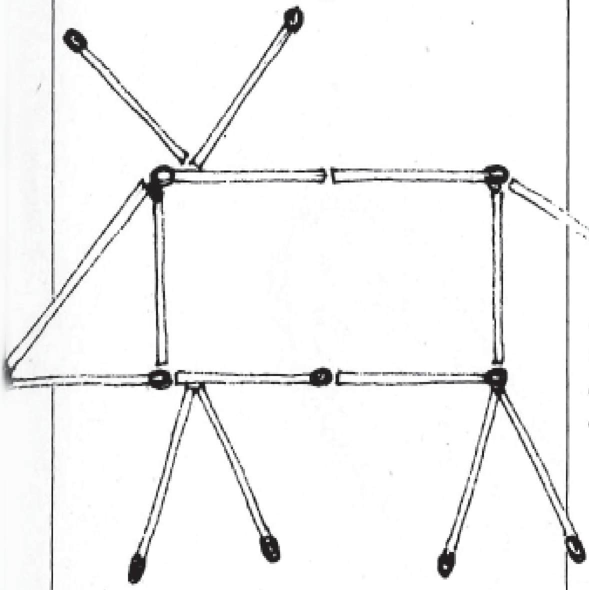
ஸ்போர்களை அழிக்க, உபகரணங்களை அழுத்தக்கலனில் (Pressure cooker) வைத்து சூடாக்குவர்.

புரிகிறதா?

நீரைச் சூடாக்கி, குளிரவைத்தே குடிக்க வேண்டும். என்றும் திறந்த வெளிகளில் விற்கும் சுகாதாரமற்ற தின்பண்டங்களை வாங்கி உண்ணக்கூடாதென்று நம் ஆசிரியர்கள் ஏன் அடிக்கடிக் சொல்லுகின்றனர் என்பது இப்போது உங்களுக்குப் புரிகிறதல்லவா?

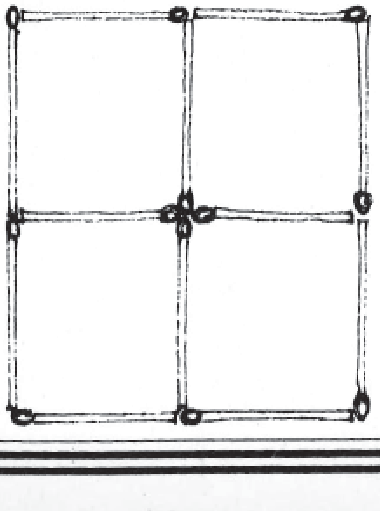
மு. ஜெயசிங், மதுரை □

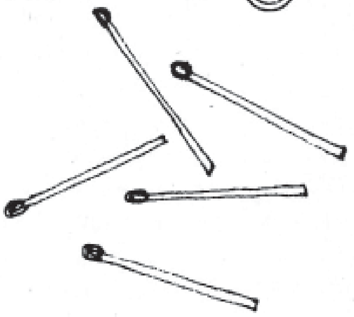
தீக்குச்சி விளையாட்டு



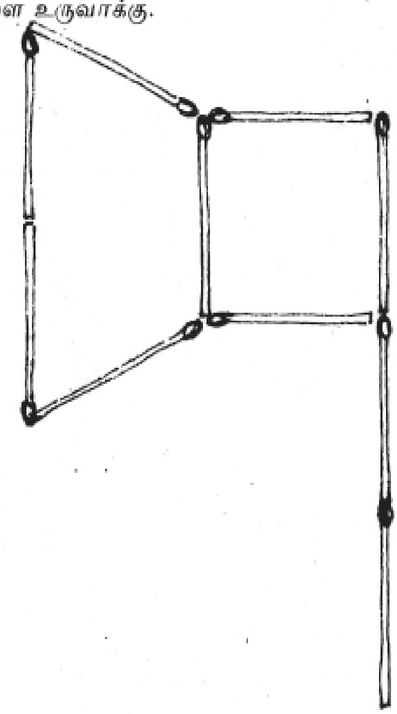
1. வேதனையில் வாடும் பன்றியை உங்களால் மகிழ்விக்க முடியுமா? இந்தச்சோகப் பன்றி $15^1/_2$ தீக்குச்சிகளால் ஆனது. வெறும் $3^1/_2$ தீக்குச்சிகளை மாற்றிவைத்து மகிழ்ச்சி பொங்கும் பன்றியாக மாற்றுங்கள் பார்ப்போம்.

2. 12 தீக்குச்சிகளால் இங்குள்ளது போன்று வடிமைத்துக் கொள்ளுங்கள். இதில் 4 சிறிய சதுரங்களும் ஒரு பெரிய சதுரமும் உள்ளன. இரண்டு தீக்குச்சிகளை மட்டும் எடுத்துவிட்டு இரண்டு சதுரங்களாக மாற்றுங்கள்.





3. 9 தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு ஒரு கோடாரியை உருவாக்கு. வெறும் ஐந்து தீக்குச்சிகளை மாற்றி அமைத்து ஐந்து முக்கோணங்களை உருவாக்கு.



4. 6 தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு நான்கு சம பக்க முக்கோணங்களை உருவாக்கு. (எல்லா முக்கோணமும் ஒரே அளவுடையதாக இருக்க வேண்டும்.)

5. நான்கு தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு ஒரு சதுரத்தை அமை! மேலும் நான்கு தீக்குச்சிகளை உபயோகித்து இரண்டு சதுர்ங்களையும் 4 முக்கோணங்களையும் உருவாக்கு.

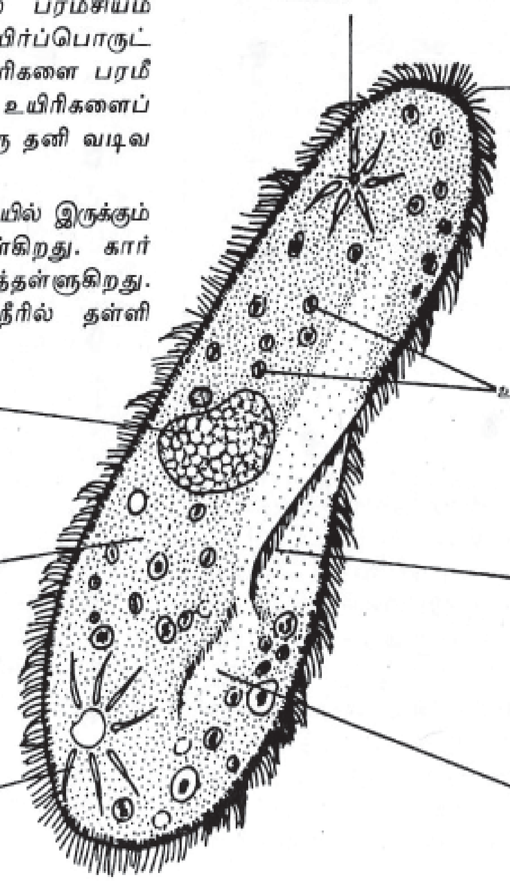
தாடி மாமா □

விடை 27-ம் பக்கம் பார்க்க

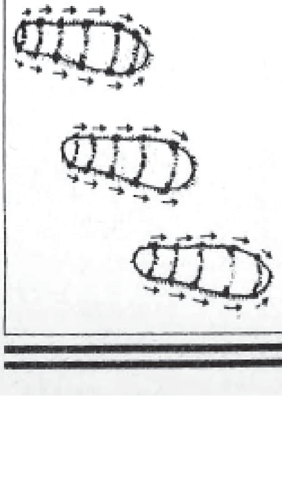
பரமீசியம்

அழுகிச் சிதையும் இறந்த தாவரங்கள் தேங்கிக் கிடக்கும் குட்டைகளில் பரமீசியம் வாழ்கிறது. இறந்த அங்கக உயிர்ப்பொருட்களைச் சிதைக்கும் நுண்ணுயிரிகளை பரமீசியம் உண்கிறது. ஒரு செல் உயிரிகளைப் போல் அல்லாமல் இதற்கு ஒரு தனி வடிவமும், உருவமும் உண்டு.

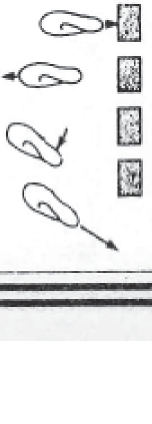
நீர் மூலக் கூறுகளின் இடையில் இருக்கும் ஆக்ஸிஜனை இது உட்கொள்கிறது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளித்தள்ளுகிறது. கழிவுப் பொருட்களையும் நீரில் தள்ளி விடுகிறது.



நகர்தல்

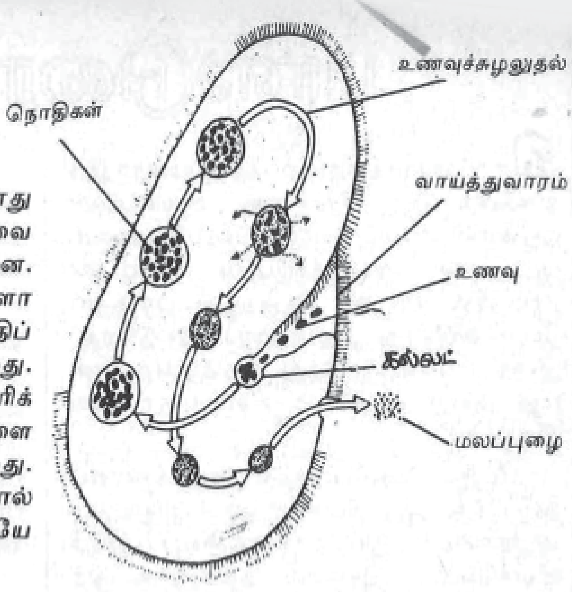


ஒழுங்கான முறையில் அமைந்துள்ள சிலியாக்களை (மென்மயிர்வரிசை) அசைப்பதன் மூலம் பரமீசியம் நீரில் நீந்துகிறது. ஏதாவது ஒரு தடையைச் சந்தித்தால் அது நிற்கிறது. பின்புறமாக சிறிது தூரம் நகர்ந்து செல்கிறது. பின்னர் 30° கோணம் திரும்புகிறது. மீண்டும் முன்னோக்கிச் செல்கிறது. மறுபடியும் தடை காணப்பட்டால் பின்நோக்கி நகர்கிறது. மீண்டும் 30° கோணம் திரும்பிச் செல்கிறது. தடையை தாண்டிச் செல்லும் வரை இப்படியே பின்நோக்கி வருவதும், திரும்புவதும் தொடர்கின்றன.



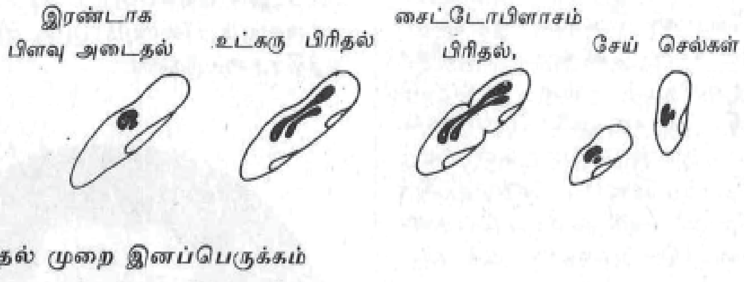
உணவு உட்கொள்ளுதல்

சிலியாக்கள் வாய்த்துவாரத்தை பொது வாக மறைத்திருக்கும். இவை உணவை வயிற்றை நோக்கி உட்தள்ளுகின்றன. உள்ளே செல்லும் உணவு சைட்டோபிளா சத்தை சென்றடைகிறது. அங்கே சில வேதிப் பொருள்களைக்கொண்ட நொதி சுரக்கிறது. இந்த வேதிப்பொருள்களால் உணவு செரிக் கிறது. செரித்த பின்பு சத்துப்பொருளை சைட்டோபிளாசம் ஏற்றுக்கொள்கிறது. கழிவுப்பொருள்கள் பரமீசியத்தின் தோல் பகுதியிலுள்ள துளை வழியாக வெளியே றுகின்றன.



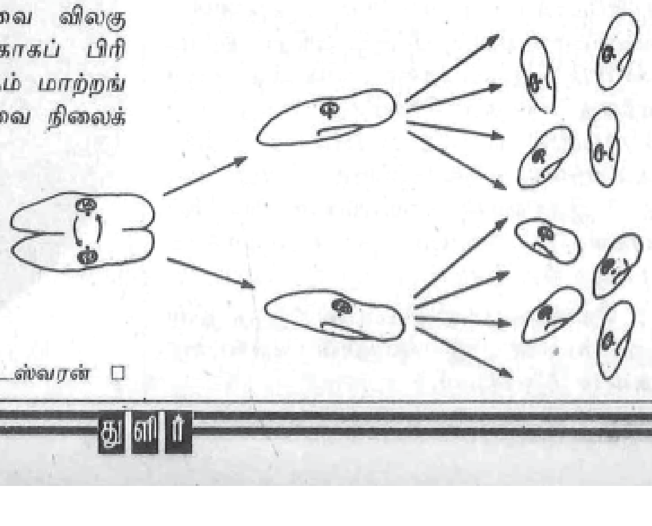
பிரிதல் முறை இனப்பெருக்கம்

முதலில் செல் நியூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பிரிகிறது. பின் சைட்டோபிளாசமும் இரண்டாகப்பிரிகிறது. பின் இரண்டு செல் களாகப் பிரிந்து புதிய செல்கள் உருவா கின்றன.



இணைதல் முறை இனப்பெருக்கம்

இரண்டு பரமீசியங்கள் இணைகின்றன. அப்போது நியூக்ளியஸின் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. பின்னர் அவை விலகு கின்றன. ஒவ்வொன்றும் நான்காகப் பிரி கின்றன. இம்முறையில் திரிபுகளும் மாற்றங் களும் உண்டாகி வலிமையுள்ளவை நிலைக் கின்றன.



த.வி. வெங்கடேஸ்வரன் □

பாஸ்டுரைசேஷன்

திராட்சைரசத்தை உற்பத்தி செய்யும் இத்தாலியில் ஒரு பிரச்சினை. விவசாயிகள் இதனால் மிகவும் பாதிக்கப்பட்டுவந்தனர். புட்டிகளில் அடைக்கப்படும் திராட்சை ரசம் சில நாட்கள் சென்றதும் புளித்துப் போய் விடுகிறது. இது எதனால் ஏற்படுகிறது? இதை எப்படித் தடுத்து நிறுத்துவது என்பது அன்று யாருக்கும் விளங்காததாகவே இருந்தது.

பீட்ரூட் முதலியவற்றிலிருந்து சாராயம் தயாரிக்கும் ஒரு விவசாயி லூயி பாஸ்டரை அணுகினார். இப்பிரச்சினையைப் பற்றி விளக்கினார். இதனால் தங்களுக்கு ஏற்படும் கஷ்ட-நஷ்டங்களை விவரித்தார். தங்கள் பிரச்சினைக்கு ஏதேனும் தீர்வு காணுமாறு பாஸ்டரை வேண்டினார். பாஸ்டரும் அவருக்கு ஒப்புதல் தந்து அனுப்பிவைத்தார். இது நடந்தது 1856-இல்.

பாஸ்டர் திராட்சைரசத்தில் தம் ஆராய்ச்சியைத் துவங்கினார். திராட்சைரசத் துளிகளை நுண்ணோக்கி மூலம் ஆய்ந்தார். புதிய திராட்சைரசத்துளிக்கும், புளித்த திராட்சைரசத்துளிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் குறிப்பெடுத்தார்; அதேபோல் நல்ல பீர், புளித்த பீர் இரண்டுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை, மாற்றங்களைக் குறிப்பெடுத்தார். இவற்றில் இரண்டு வகையான நுண்ணுயிரிகள் வளர்ந்திருப்பதை சுட்டிக் காட்டினார். ஒன்றில் வட்ட வடிவமுடைய யீஸ்டு என்னும் நுண்ணுயிரி; மற்றொன்றில் குச்சிபோன்ற பாக்டீரியம். உருண்டை வடிவமான யீஸ்டு, பீட்ரூட் மற்றும் திராட்சைரசம் முதலியவற்றைச் சிதைத்து சாராயத்தை உற்பத்தி செய்கிறது என்று கண்டார். குச்சி போன்ற பாக்டீரியம் லாக்டிக் அமிலத்தை உருவாக்குகிறது என்று கண்டார். இந்த லாக்டிக் அமிலம்தான் திராட்சைரசத்தையும் பீரையும் புளிக்க வைக்கிறது எனவும் நிறுவினார்.

நொதித்தலுக்கு அடிப்படை இந்த நுண்ணுயிரிகளின் இயக்கம்தான் என்பதை அவரே நிரூபித்தார்.

இவர் பிரச்சினையின் மூலத்தை ஆராய்வதுடன் மட்டும் நின்றுவிடவில்லை. இப்பிரச்சினைக்குத் தீர்வையும் அடுத்த ஆண்டே கண்டுபிடித்தார்.

நொதித்தலுக்கு யீஸ்டே அடிப்படைக் காரணம் என்பதையும் நொதித்த பின்னர் புளிப்பதற்கு பாக்டீரியமே காரணம் என்பதையும் அறிந்தார். இதனால் ஒயின் மற்றும் பீரை பாட்டிலில் அடைப்பதற்கு முன் மிதமாக சூடேற்றி காற்றுப் புகா வண்ணம் பாட்டிலில் அடைக்க வேண்டும் என்று கூறினார்.

இவ்வாறு சூடேற்றுவதால் யீஸ்டு மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் அழிந்துவிடும் என்று கூறினார். ஆகையால் நொதித்துத் தயாரான ஒயின் மற்றும் பீர் மேலும் புளிக்காமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது என்று விளக்கினார்.

திராட்சைரச உற்பத்தியாளர்கள் இதைக் கேட்டதும் பதறிப்போய்விட்டனர். என்ன? ஒயினையும் பீரையும் சூடேற்றுவதா? என ஆத்திரமடைந்தனர்.

லூயிபாஸ்டர்

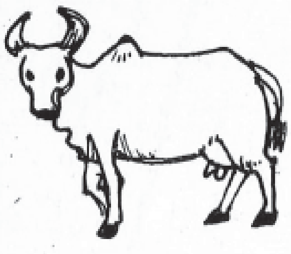
பாஸ்டர் சோதனைகள் நிகழ்த்தி அவர்களுக்கு உண்மையை எடுத்துக் காட்டினார். ஒயின் அல்லது பீர் நொதித்தலுக்கு பிறகு உருவாக்கிய யீஸ்டு மற்றும் புளிக்க வைக்கும் குணமுடைய குச்சி பாக்டீரியம் முதலியவற்றை சூடேற்றுவதால் அழித்து விடலாம் என்பதை விளக்கினார். ஒயினையும் பீரையும் 60°C வெப்பநிலை வரை கொதிக்கவைத்து பின் குளிர்வித்து அடைக்கப்பட்டால் அவை பலகாலம் கெடாமல் இருப்பதை சோதனைகள் மூலம் நிரூபித்தார்.

இந்த ஆய்வுகளினால் பாஸ்டரின், பெருமை பன்மடங்கு உயர்ந்தது. திராட்சை ரச உற்பத்தியாளர்கள் பாஸ்டரை ஒரு மந்திரவாதி என்றே கருதத் துவங்கிவிட்டனர்.

தற்போது பால் கெடாமல் உறைகளில் வீடுகளைவந்தடைவது இந்த முறையில் தான். பாலை 63°C வெப்பநிலைவரை சூடேற்றி சுமார் 30 நிமிடம் வரை அதே வெப்பநிலையில் வைத்திருந்து பின்னர் குளிரவைத்து உறைகளில் காற்று புகாவண்ணம் அடைக்கின்றனர்.

இந்தப் பதனப்படுத்தல் முறையை பாஸ்டர் நினைவாக "பாஸ்டுரைசேஷன்" என்று அழைக்கிறோம்.

மகேஷ் □



நெப்போலியன் தந்த பரிசு

இன்று கடைகளிலே ஜாம் பாட்டில் விற்பனைக்கு வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்! பல்வேறு உணவுப் பொருட்களும் டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்டு விற்பனை செய்யப்படுகின்றன. மீன், இறைச்சிகூட புட்டிகளில் அடைக்கப்படுகின்றன. ஏற்றுமதியும் செய்யப்படுகின்றன.

இறைச்சித்துண்டோ, உணவுப்பொருளோ ஒரு சில நாட்களில் அழுகி கெட்டுப் போவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். ஆயினும் இவை பொட்டலங்களில் அடைக்கப்பட்டு எவ்வாறு விற்கப்—படுகின்றன? இதைப்பற்றிய ஒரு சுவையான கதை உண்டு.

பேரரசர் நெப்போலியனை நீங்கள் அறிவீர்கள்! அவர் தம் ராணுவத்தை மிகத் திறம்படைத்ததாக வைத்திருந்தார். படையெடுப்பின்போது அவருக்கு மிகவும் சிக்கலாக இருந்தது உணவுப்பொருள்களை கெடாமல் எடுத்து செல்வதுதான். ராணுவம் முன்னேறிச் செல்லும்போது, உணவு இல்லாமல் போனால் அதன் வேகம் தடைபடுகிறது. படைவீரர்களுக்கு சீராக உணவு விநியோகம் செய்ய முடிவதில்லை. கொண்டு போகும் உணவு கெட்டுவிடுகிறது. இந்தச் சிக்கலிலிருந்து விடுபட நெப்போலியன் 1795 இல் ஓர் அறிவிப்பை வெளியிட்டார். உணவை கெடாமல் பதனப்படுத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்துக் கொடுப்பவருக்கு பரிசு வழங்கப்படும் என்றார்.

பிரான்சிஸ் அப்பெர்ட் என்னும் சமையல்காரர் 1810 ஆம் ஆண்டு இந்தப் பரிசைத் தட்டிச்சென்றார்.

இவர் உணவை நன்றாக சூடாக்கி காற்றுப் புகாவண்ணம் அடைத்து வைத்தால் அவ்வுணவு பல நாட்கள் கெடாமல் இருக்கும் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார்.

அப்பெர்ட்டின் இந்தக் கண்டு பிடிப்புத்தான் உணவுப் பொருள்கள் பதனப்படுத்தும் தொழிலின் அடிப்படையாகும்.

மகேஷ் □

துள

ஜனவரி

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

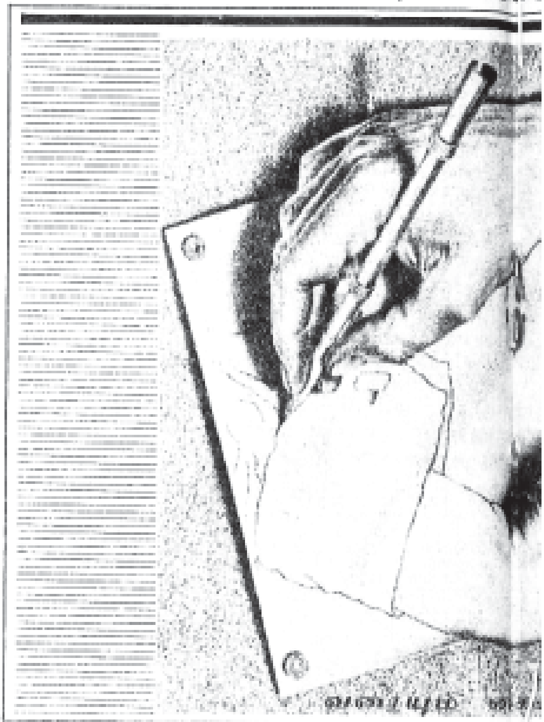
பிப்ரவரி

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

மே

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

199



ஜூலை

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

செப்டம்பர்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
30						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

அக்டோபர்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

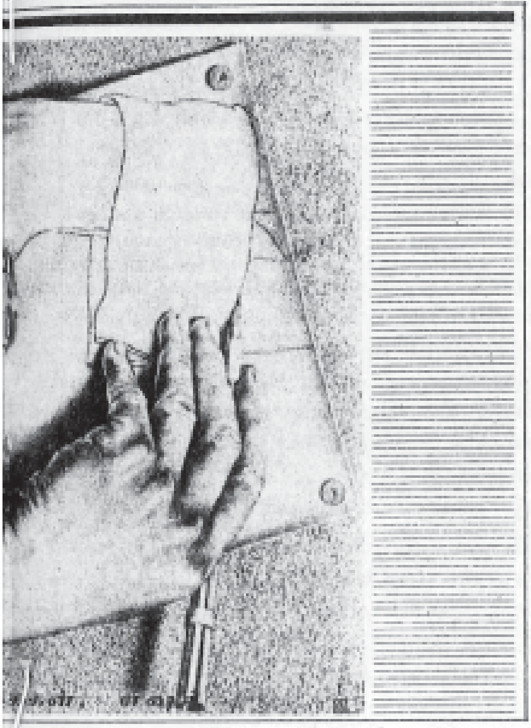
மார்ச்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ஏப்ரல்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

90



ஜூன்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

ஆகஸ்ட்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

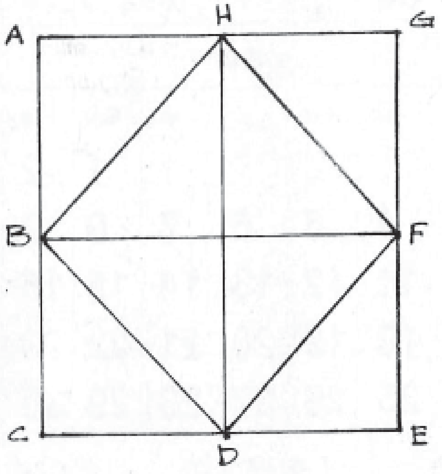
நவம்பர்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

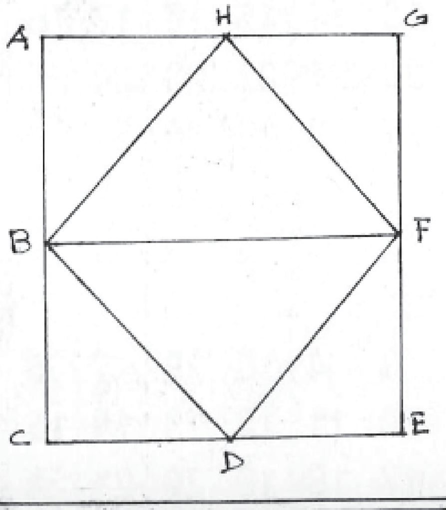
டிசம்பர்

ஞா	தி	செ	பு	வி	வெ	ச
30	31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

கணிதமேதை போட்ட கோலங்கள்



கையை எடுக்காமல், போட்ட கோட்டையே மீண்டும் போடாமல், இந்தபடத்தை வரைய முடியுமா?' என்று உங்கள் நண்பர்கள் இந்த படத்தைக் காட்டி சவால் விட்டிருப்பார்கள்! அப்போது நீங்கள் முயன்ற



தில்லையென்றால் இப்போது செய்யுங்கள்.

என்ன, முடிந்ததா? பைத்தியம் பிடிப்பதுபோல் இருந்தால் என்னைத் திட்டாதீர்கள். பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த சுவிஸ் கணிதமேதை லியோனார்ட் ஆய்லர் இது இயலாதென்று நிரூபித்துவிட்டார். அதோடு சாத்தியப்பாடுள்ள படங்களையும் அவர் விவரித்தார். படம் 2-ஐ முயன்று பாருங்கள். இதில், பொறுமையுடன் ஈடுபட்டால், வழியைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

எதற்காக ஒரு கணிதமேதை இம்மாதிரி கோடு கிழித்து விளையாடிக் கொண்டிருந்தார்? அவசரப்படாதீர்கள்! இது வெறும் விளையாட்டல்ல. இதன் பயன் என்னவென்று புரிந்துகொள்ள நடுக்கடலில் சிக்கிய சம்பவம் ஒன்றைக் கூறுகிறேன். படத்தில் A,B,C,D,E,F,G,H என்று பெயரிடப்பட்ட புள்ளிகளெல்லாம் அந்தக் கடலில் உள்ள தீவுகள் என்று கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். இவற்றை இணைக்கும் கோடு அந்தத் தீவுகளுக்கிடையேயுள்ள பாலம் என்று கொள்வோம்.

இப்போது புயல்வீசி, அத்தீவு மக்களெல்லாம் வீடிழந்து உணவில்லாமல் தவிக்கிறார்கள். பாலங்களில் நடமாடிக் கொண்டிருந்தவர்களெல்லாம் அப்படியே கீழே விழுந்து மயங்கிக் கிடக்கிறார்கள். சட்டென்று ஒரு ஹெலிகாப்டர் தாழப்பறந்து ஒரே தீவிலேயே எல்லா உணவுப்பொட்டலங்களையும் போட்டுவிட்டு பறந்து சென்றுவிடுகிறது.

நீங்கள் உணவுபோடப்பட்ட தீவில் ஒரு லாரியுடன் இருக்கிறீர்கள்! உங்களுடைய அவசரத் தேவை என்னவென்றால், லாரியை ஓட்டிக்கொண்டு உணவை எல்லா தீவு மக்களுக்கும் பிரித்து கொடுத்து, போகிற வழியில் எல்லா பாலங்களிலும் மயக்கமுற்றவர்களை தூக்கி அடுத்த தீவிலேயே சேர்த்துவிட வேண்டியதுதான்.

ஆனால் இதில் ஒரு சின்ன சிக்கல். புயல் மழையால் பாலங்கள் சேதமடைந்து இருப்பதால் ஒரு பாலத்தில் ஒரு முறைக்கு மேல் லாரியை ஓட்டிச் செல்லக்கூடாது. இந்தக் காரியம் கைகூடுமா? அப்படியென்றால் எந்த வரிசையில் பாலங்களைக் கடந்து செல்வது?

இந்தக் கேள்விக்கு விடையை ஆய்லர் மிகத் தெளிவாகக் கணித்துக் கூறினார். உங்கள் தீவை குறிக்கும் புள்ளியிலிருந்து கையெடுக்காமல் போட்ட கோட்டையே போடாமல் படத்தை வரைய இயலுமென்றால் அதே வரிசையில் நீங்களும் உங்கள் லாரியைச் செலுத்தி நிவாரணப் பணியை முடிக்கலாம்.

இது எப்போதும் சாத்தியமல்ல. ஒவ்வொரு தீவிலும் எத்தனை பாலங்கள் இருக்கின்றன என்று கணக்கிடுங்கள். சில தீவுகளுக்கு இரட்டைப்படையிலும் மற்றவற்றிற்கு ஒற்றைப் படையிலும் பாலங்கள் அமைக்கப்பட்டு இருக்கலாம். எல்லாத் தீவுகளிலும் உள்ள பாலங்களும் இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையாக இருக்கும்போதும், அல்லது சரியாக இரண்டு தீவுகளில் மட்டும் ஒற்றைப் படை எண்ணிக்கையில் பாலங்கள் இருக்கும்போதும் ஒருவழி இருக்கிறது என்பதைத்தான் ஆய்லர் நிரூபித்தார். மற்ற வழிகளில் பால இணைப்பு இருந்தால், காரியம் சாத்தியமாகாது என்றும் அவர் நிரூபித்தார். இப்போது முதல் படத்தில் B,D,F,H என்று இரண்டுக்கு மேற்பட்ட தீவுகளில் ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையான 5 பாலங்களைக் காண்கிறோம் அதனாலேயே ஆய்லரின் கூற்றுபடி அது சாத்தியமாகவில்லை.

இரண்டாவது படத்தில் F என்ற தீவில் ஆரம்பித்து உங்கள் லாரியை B,C,D,E,F,G-,H,A,B,H,F,D வழியாக செலுத்தி B தீவுக்கு வந்து முடிக்கலாம். இதில் எல்லா பாலமும், ஒரே ஒருமுறைதான் கடக்கப் பட்டிருக்கும்.

B அல்லது F நீங்கலாக இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலான பாலங்களில் உள்ள தீவில் நீங்கள் இருந்தால் இதுமாதிரி வழித்தடம் அமைக்க முடியாது! அதனால், இதன் சாத்தியப்பாடு நீங்கள் எங்கே பயணத்தை தொடங்குகிறீர்கள் என்பதைப் பொருத்திருக்கிறது!

பி. வாஞ்சிநாதன்

சென்னை □

துளிருக்கு ஆண்டு சந்தா செலுத்துவோர் இப்படிவத்தை நிரப்பி அனுப்புக. தனி நபர் ஆண்டு சந்தா ரூ. 30/- பள்ளி கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டு சந்தா ரூ. 40/-

..............................✂..............................

துளிர்

11, முத்தையா தோட்டத்தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை
இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

சந்தா படிவம் நாள் :...............1989

முகவரி
செல்வன் / செல்வி ....
....
....
PIN □ □ □ □ □ □

காலம்
...............மாதம் முதல்...............மாதம் வரை

ஆண்டு சந்தா (✓ செய்க)
தனிநபர் சந்தா ரூ. 30/- □
நிறுவன சந்தா ரூ. 40/- □

அனுப்பும் முறை
பண விடை / காசோலை / வரை ஓலை இவண்

சந்தாதாரர் கையொப்பம்

அறிவிப்பு

உலக அறிவியல் மணிகள்

எதிர்பாராத காரணங்களால் இந்த இதழில் 'உலக அறிவியல் மணிகளை' கட்டுரை வெளியாகவில்லை என்பதை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

தொலைபேசி

சென்னை துளிர் அலுவலகத்திற்கு தொலைபேசி இணைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. தொலைபேசி எண் : 841220 என்பதைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

என் பக்கம்

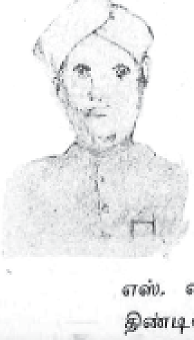
அக்டோபர் மாத இதழில்
வெளியான
வௌவால்களைப் பற்றிய
கட்டுரைகள் அருமை.
ஒவ்வோர் வௌவால்
இனத்தைப் பற்றிய
செய்திகள் சுவையாக
இருந்தன.

ஆர். பசலுதீன்
நெய்வேலி

"டாக்டர் மாமா வீட்டில்"
என்ற கட்டுரையில் நமக்கு
நோயுண்டாக்கும்
கிருமிகளைப் பற்றியும்,
நோய் தடுப்பு முறை
பற்றியும் கூறியமைக்கு
நன்றி.

டி. பன்னீர்செல்வம்
உடுமலைப்பேட்டை

சி.வி. இராமன்



எஸ். வசந்தி
திண்டிவனம்

கணக்குப் புதிரில்
தொடங்கி டாக்டர் மாமா
வீட்டிற்குச் சென்றுவிட்டு
கஷாயம் செய்த
வேலையை நினைத்துச்
சிரித்து நேரு கடிதத்தில்
சிந்திக்க வைத்து
ஓரிகாமியில் மகிழவைத்து
..... மொத்தத்தில் திணற
அடிச்சுட்டிங்க சார்!

தெ. இசக்கி முத்துவேலன்
பொள்ளாச்சி

மிதக்கும் ரயில் — அதன்
படங்களையும்
விளக்கங்களையும்
படித்தபிறகு எனக்கு
மிதக்கும் ரயிலை நேரில்
கண்டதுபோல் இருந்தது.
பாப்பாவும்
எலெக்ட்ரானும் கவிதை
நன்றாக இருந்தது; அதன்
பொருளும் புரிந்தது.

கே. ஆறுமுகம்
கோவில் அம்மாபட்டி

அக்டோபர் மாத யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட கேள்விகளுக்குப் பாதிக்கு மேல் சரியான விடையளித்தோர் விவரம் வருமாறு :

1. மு. மதுரைமுத்து, 9.ஆம் வகுப்பு, புதுப்பட்டினம்
2. எஸ். சுந்தர்,எல்லீஸ்நகர், மதுரை
3. நா. தேவிஸ்ரீ, 8 ஆம் வகுப்பு வில்லிவாக்கம், சென்னை
4. வி. செந்தில் வடிவு
5. ஏ. மதுப்பிரியா, 5 ஆம் வகுப்பு, திருச்சி
6. தி. சுரேஷ், பழநி
7. கே. ராஜாகுமார், 9 ஆம் வகுப்பு, நெய்வேலி
8. ஆர். ஃபசலுதீன், 9 ஆம் வகுப்பு, நெய்வேலி
9. க. இளங்கோமாறன், 9 ஆம் வகுப்பு, நெய்வேலி
10. எம். பாலாமணி, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
11. என். சரவணகுமார், செவ்வாய்பேட்டை, சேலம்
12. டி. சுமதி, பழநி
13. டி. சுஜாதா, 9 ஆம் வகுப்பு, ஈரோடு
14. வி. ஹேமா, 9 ஆம் வகுப்பு, ஈரோடு
15. கே. நாகராஜன், 8 ஆம் வகுப்பு, உடுமலைப்பேட்டை
16. ஏ. திருநாவுக்கரசு, உடுமலைப்பேட்டை
17. என். கார்த்திகேயன், 8 ஆம் வகுப்பு, உடுமலைப்பேட்டை
18. எஸ். கிருஷ்ணகுமார், 8 ஆம் வகுப்பு, உடுமலைப்பேட்டை
19. வி. ஈஸ்வரன், 8 ஆம் வகுப்பு, உடுமலைப்பேட்டை
20. கே. செந்தில்குமார், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
21. எம்.ஏ. முஹம்மது ஹாரிஸ், விவேகானந்தா வித்யாலயா, சிட்லபாக்கம், குரோம்பேட்டை
22. சி. வீரராகவன், 6 ஆம் வகுப்பு, புதுப்பட்டினம்
23. ஆர். முகமது அலி, 6 ஆம் வகுப்பு, புதுப்பட்டினம்
24. எஸ். பினு, திருவாரூர்
25. எஸ். முத்து சுப்பிரமணி, புதுப்பட்டினம்
26. ஆர். பார்த்திபன், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
27. வி. உமாமகேஸ்வரி, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
28. க. சொக்கலிங்கம், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
29. அ. கணேசன், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
30. ரா. நாகராஜன், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
31. ஆர். திலகா. ஆர். சந்தோஷ்குமார், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
32. எம். புனிதா, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
33. என். அமுதாராணி, என். ஜோதிபாசு, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
34. பி. ஜெயலட்சுமி, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
35. என். சுந்தர்ராஜ், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
36. எம். கோபால்சாமி, சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
37. டி. பன்னீர் செல்வம், சுவாமிநாதன் துளிர் இல்லம், உடுமலைப்பேட்டை
38. எஸ். மைதீன்பாட்சா, 8 ஆம் வகுப்பு, உடுமலைப்பேட்டை

நம் பண்டை
மொகன்சாதாரோ —
ஹரப்பா நாகரிகத்திற்கே
அழைத்துச்
செல்வதைப்போன்று
அக்டோபர் இதழ்
அட்டைப் படம்
அமைந்திருந்தது.
கணக்குப்புதிர் அருமை.
பற்பசையைப்பற்றி படித்து
மகிழ்ந்தேன்.

ச. ஜோசப் கோசிமின்

நானும் என் வகுப்புத்
தோழிகளும் கவிஞர் சப்தர்
ஹஷ்மியின் "எழுதப்
படிக்கத் தெரிந்துகொள்"
என்ற பாடலை
இசையோடு பாடினோம்.
பாராட்டைப் பெற்றோம்.

இ. ஜெயகீதா
குடிக்காடு

'டாக்டர் மாமா வீட்டில்'
கட்டுரை கிராமப்புற
சூழலை நன்கு
சித்திரிப்பதாக இருந்தது.
ஆனால் ஒன்று — கஞ்சிக்கே
வழியில்லாத மக்கள்
கக்கூஸுக்கு எங்கே தேடிச்
செல்வார்கள்.

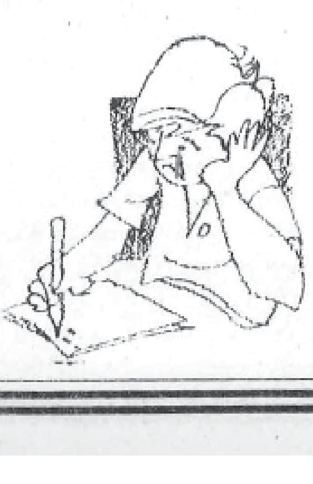
சு. ஜெயந்தி, குடிக்காடு

குளிரவைத்தால்
கொதிக்கும் நீர்' என்ற
சோதனையைச் செய்து
பார்த்தேன். எனக்குக்
கிடைத்த அனுபவப்படி
குளிர வைத்தாலும் நீர்
கொதிக்கும் என்பது
முற்றிலும் உண்மை.
அதற்குக் காரணம் நீரை
குடுவையின் மேல்புறம்
ஊற்ற நீரின் மேலுள்ள
காற்றழுத்தம் குறைகிறது.
இதனால் குடுவையிலுள்ள
நீர் குமிழியிட்டுக்
கொதிக்கிறது.

எம். சரவணன், மதுரை

(ஆசிரியர் : இதே
சோதனையை பல
மாணவர்களும்
செய்துபார்த்து விளக்கம்
அளித்துள்ளார்கள்.
அவர்கள் அனைவருக்கும்
எங்கள் பாராட்டுக்கள்.)

39. பி. நாகலஷ்மி, 8 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
40. ஆர். மகாலிங்கம், 8 ஆம் வகுப்பு, நெய்க்காரபட்டி, பழநி
41. சா. க. கணேசபாண்டியன், 8 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
42. எஸ். அப்துல் ரஹ்மான், புதுப்பட்டினம்
43. எஸ். ராஜபாண்டி, 7 ஆம் வகுப்பு, அல்லம்பட்டி, விருதுநகர்
44. இரா. செந்தில், 10 ஆம் வகுப்பு, முடிகொண்டான்
45. ஜி. ருக்மணிபாரதி, 10 ஆம் வகுப்பு, மயிலாப்பூர், சென்னை
46. தெ. இசக்கி முத்துவேலன், பொள்ளாச்சி
47. எம். வீரையா, 7 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
48. ஏ. பாலமுருகன், 7 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
49. க. அன்பழகன், 7 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
50. ஏ. சார்லி, 8 ஆம் வகுப்பு, திருவண்ணாமலை
51. ஏ.ஆர். பாஸ்கர், 10 ஆம் வகுப்பு, திண்டிவனம்
52. என். கணபதி, 10 ஆம் வகுப்பு, திண்டிவனம்
53. மு.பா. விஜயலட்சுமி, 10 ஆம் வகுப்பு, திண்டிவனம்
54. வீ. சரிதா, 8 ஆம் வகுப்பு, நாகர்கோவில்
55. எஸ். முத்துக்குமார், 7 ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
56. ச.செ. லோகேசபிரபு, 8 ஆம் வகுப்பு அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
57. எம்.கே. சாந்தகுமார், 7 ஆம் வகுப்பு, திருவண்ணாமலை
58. எஸ். முருகரமணி, 10 ஆம் வகுப்பு, வில்லியனூர்
59. எஸ். ரதி, 10 ஆம் வகுப்பு, வில்லியனூர்
60. எஸ். கோமதீஸ்வரி, 10 ஆம் வகுப்பு, திண்டிவனம்



எங்கள் பாராட்டுக்கள்

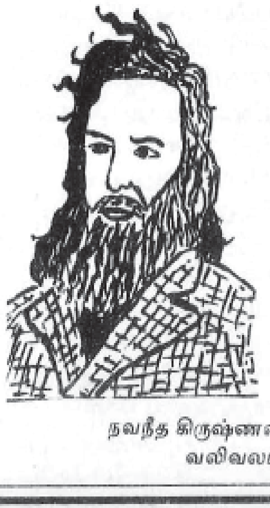
அக்டோபர் மாத யுரேகா
வெற்றிப்பரிசினை மூவர்
பகிர்ந்து கொள்கின்றனர்.
அவர்கள் பெயர் விபரம் :

1. என். சக்திநாராயணன்
16/3, நேரு தெரு,
செய்யாறு - 604 407.

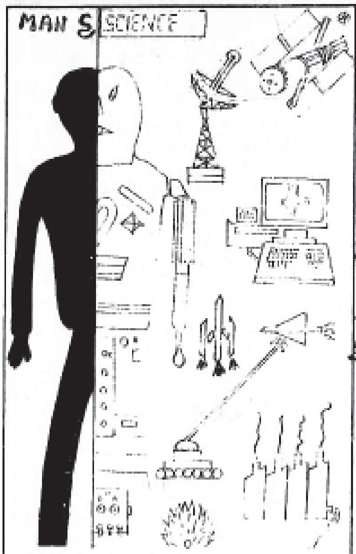
2. ச. வெங்கடேஷ்,
141, 52 வது தெரு,
கல்பாக்கம் - 603 102.

3. அ.பா. சாந்தசேகர்,
8-ஆம் வகுப்பு, 'அ' பிரிவு,
அ.ஆ.மே.நி. பள்ளி,
செய்யாறு.

மெண்டலீஃப்

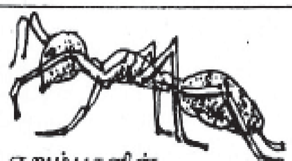


நவநீத கிருஷ்ணன்
வலிவலம்



மனிதனும் விஞ்ஞானமும்

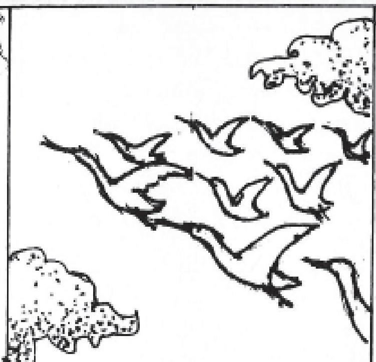
பி. இராமச்சந்திரன்
மதகடிப்பட்டு



எறும்புகளின் மோப்பசக்தியைக் காண வாரீர்!

சாரை சாரையாய் சென்றுகொண்டிருக்கும் எறும்புகளுக்கு அருகில் உங்கள் விரலைக் கொண்டு செல்லுங்கள். எறும்புகளுக்கு சேதம் ஏற்படுத்தாமல் அதன் பாதையில் ஒரு கோடு கிழியுங்கள். இப்போது அதன் பயணம் தடைபடுகிறது. ஏதேனும் ஓர் எறும்பு அக்கோட்டைக் கடந்து சென்றபின் மற்ற எறும்புகளும் பின்தொடர்கின்றன. எங்கே நீங்களும் இதைச் செய்து மகிழுங்கள்!

— யு. அப்துல் சமது
திருக்கழுக்குன்றம்



கொக்குப் புதிர்

தரையில் ஒரு கொக்கு இரை தேடிக்கொண்டிருந்தது. அப்போது வானத்தில் சில கொக்குகள் பறந்து சென்றன. அதைப்பார்த்து கீழே இருந்த கொக்கு கேட்டது! ஓ! நூறு கொக்குகளே நீங்கள் எங்கே செல்கிறீர்கள் என்று. அதற்கு மேலே பறந்து சென்ற கொக்குகள் பதில் சொல்லிற்று. நாங்கள் அல்ல நூறு கொக்குகள். நாங்களும் எங்கள் இனத்தாரும் இனத்தாரில் பாதியும் அதில் பாதியும் நீயும் சேர்ந்தால் அல்லவோ நூறு கொக்குகள் ஆகமுடியும் என்றது. அப்படியென்றால் மேலே பறந்துசென்ற கொக்குகள் எத்தனை?

தி. லிங்கதுரை
மாமல்லபுரம்

விடை : 36 கொக்குகள்

சிந்திக்க ஒரு நொடி

1. நம் முகம் எத்தனை எலும்புகளால் ஆனது?
2. சூரியன் எந்தப் பொருளால் ஆனது?
3. மிகப் பிரகாசமாக ஒளிவிடும் நட்சத்திரம் எது?
4. ஒரு நிமிடத்தில் நாம் எத்தனை முறை மூச்சு விடுகிறோம்?
5. மூன்று இதயங்கள் உள்ள மீன் எது?
6. செயற்கை மழையைக் கண்டுபிடித்த விஞ்ஞானி யார்?
7. கோள்களில் பெரியது எது?

த. மாரிமுத்துச்சரவணன்
பொள்ளாச்சி

1. 14 எலும்புகள்
2. ஹைட்ரஜன்
3. சிரியஸ்
4. 16 முதல் 18 தடவை
5. கட்டில் மீன்
6. லாங்மூர்
7. வியாழன்

திருத்தம்

அக்டோபர் இதழில் வெளியான 'பாப்பாவும் எலெக்ட்ரானும்' என்ற பாடலை பாப்புநாயக்கன் பட்டி ஆ. கோவிந்தராஜன் எழுதி இருந்தார். அவர் பெயரை மாற்றி வெளியிட்டமைக்கு வருந்துகிறோம்.

அப்பாடல் "அன்ன நடையழகி, அலங்கார இடையழகி, பின்னல் சடையழகி செல்லம்மா" என்ற நாட்டுப்புறப் பாடலின் மெட்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

ஆசிரியர் □

எறும்புகளின் வாழ்க்கை

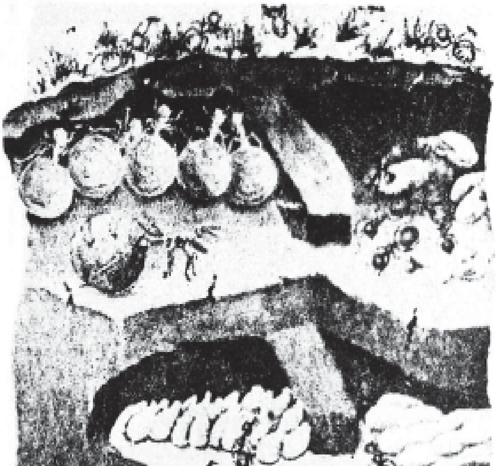
பருவ மழை ஆரம்பித்த முதல் வாரத்தில் இறக்கைகளின் இயக்கத்தால் சத்தம் எழுப்பிக் கொண்டு கண்மண் தெரியாமல் நம்மேல் மோதிக் கொண்டு மின் விளக்குகளை சுற்றிச்சுற்றிப் பறக்கும் ஈசல்களை நாமறிவோம்.

சில மணி நேரத்திற்குள், பறந்து கொண்டிருந்த அத்தனை ஈசல்களும் அவற்றின் இறக்கைகளை உதிர்த்து, கீழே வீழ்ந்து, அங்குமிங்கும் ஊர்ந்து முடிவில் இறந்து விடுகின்றன.

இவை எந்த இனம்? வருடத்தின் பிற மாதங்களில் எங்குவாழ்கின்றன?

அன்றாடம் தனித்தனியாகவும், சாரை சாரையாகவும் சுறுசுறுப்போடு அங்குமிங்கும் வீடு முழுக்க உலாவிக் கொண்டிருக்கின்ற — நம் இனிப்புகளில் ஒரு பகுதியை திருடிக் கொண்டு போகும் — தங்களைவிட மிகப் பெரியவையான இறந்த கரப்பான் பூச்சிகள், பல்லிகளைக் கூட்டுச் சேர்ந்து இழுத்துக் கொண்டு போகும் — எறும்புகளின் உறவினர்கள்தாம் இவை!

பருவமழைக் காலம் எறும்புகளின் இனப்பெருக்கக் காலம். ஒரு ராணி எறும்பின் முட்டைகளிலிருந்து கம்பளிப் புழு, கூட்டுப் புழு நிலையைத் தாண்டி முழுதாய் வளர்ந்த எறும்புகள் கூட்டை உடைத்துக் கொண்டு வெளிவந்தவுடன் தங்கள் இருப்பிடத்தை விட்டு வெகு தூரம் பறந்து வந்துவிடுகின்றன. இந்தக் கூட்டத்தில் சில ராணி எறும்புகளும் ஏராளமான ஆண் எறும்புகளுமே இருக்கின்றன.



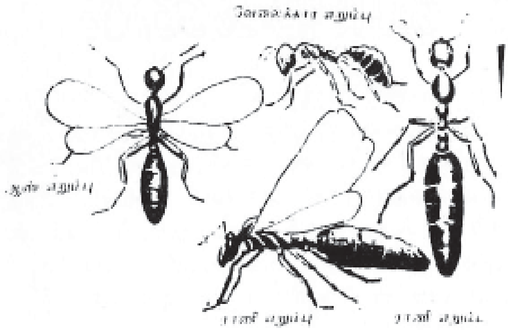
ராணி எறும்புகளோடு கலவி ஏற்படுத்திக் கொண்டு ராணி எறும்புகளை கருவுறச் செய்வது மட்டுமே ஆண் எறும்புகளின் வேலை. இது முடிந்தவுடன் அவை இறக்கை உதிர்ந்துவிட கீழே வீழ்ந்து ஊர்ந்து கொண்டிருக்கும். இந்த ஆண் எறும்புகளுக்குத் தானாக உணவைத் தேடிச் சாப்பிடத் தெரியாததால் சில மணி நேரங்களில் இறந்து விடுகின்றன.

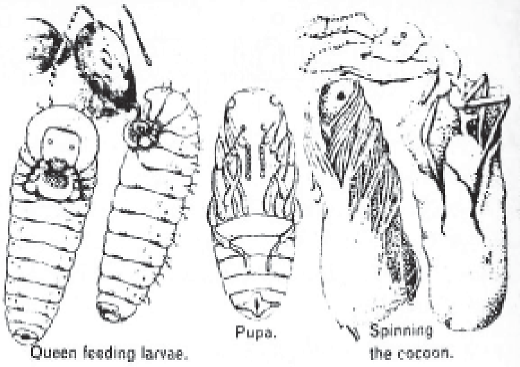
கருவுற்ற ராணி எறும்பு தகுந்த இடம் தேடிப் பறந்து சென்று தன் புது ராஜ்ஜியத்தை நிறுவிக் கொள்ளும். சில சமயங்களில் தான் பிறந்த இடத்திற்கே போவதும் உண்டு.

ராணி எறும்பு இறக்கைகளை உதிர்த்து விட்டு முட்டைகளை இட்டு அவை சில வாரங்கள் எடுத்துக் கொண்டு வேலைக்காரப் பெண் எறும்புகள் பிறக்கும் வரை உண்ணாமல் இருக்கும். அதுவரை இதற்குத் தேவையான உணவை உடலில் இருக்கும் கொழுப்புச் சத்திலிருந்து பெறுகிறது.

ஒரு முறை கலவி ஏற்படுத்திக் கொண்ட ராணி எறும்பு தன் வாழ்நாள் முழுவதும் (10-15 வருடங்கள்) மீண்டும் கலவி ஏற்படுத்திக் கொள்ளாமலேயே கருவுற்ற முட்டைகளையும் (வேலைக்காரப் பெண் எறும்புகள் சில ராணி எறும்புகள்) கருவுறாத, ஒற்றைப்படை குரோமோசோம்களைக் கொண்ட முட்டைகளையும் (ஆண் எறும்புகள்) இடுகிறது. ஆண் எறும்புகளின் வாழ்நாட்கள் மிகக் குறைவு.

வேலைக்காரப் பெண் எறும்புகள் ராணி எறும்புகளைவிடச் சிறியவை. இறக்கைகள் இல்லாதவை. ராணி எறும்பு சுரக்கும் ஒரு வகை இனிய திரவத்தை இவை நக்கிக்





பியூப்பா பராமரிப்பு

குடித்து விடுவதால் இவை இடும் முட்டைகள் வளர்ச்சி அடைவதில்லை. இந்த முட்டைகள் ராணி எறும்பின் உணவாகிறது. ராணி எறும்பிற்கு உணவு தேடித் தருவதும் அதனைப் பராமரிப்பதும் இவற்றின் வேலைகள்.

ஒரு எறும்புப் புற்றில் 5 லட்சம் எறும்புகள் வரை வசிப்பதுண்டு.

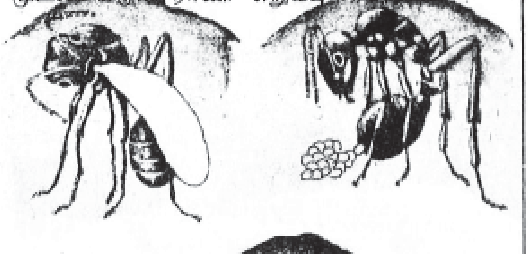
எறும்புகள் நிலத்தடியில் மட்டுமல்ல மரங்களின் மேலும் கிளைகளுக்கிடையிலும் கூட தங்கள் கூடுகளைக் கட்டிக் கொள்கின்றன. சாதாரணமாய் மாமரங்களில் வசிக்கும் இந்தச் சிவப்பு எறும்புகளின் லார்வாக்கள் மட்டுமே பட்டு நூலை சுரக்க முடியும். எனவே இவை லார்வாக்களை தங்கள் வாயில் கவ்விக் கொண்டு வலையைக் கட்டி முடிக்கின்றன. ஆப்பிரிக்காவின் நெசவாளி எறும்பு இரு அடுத்தடுத்த மரங்களின் உச்சிக் கிளைகளை மூடுமளவிற்கு பெரிய கூடுகளைக் கட்டுகின்றன.

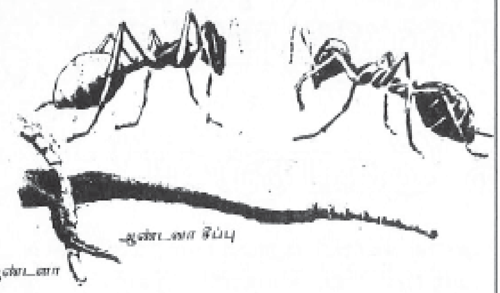
சிலவகை எறும்புகள் நிலையான கூடுகளில் வசிப்பதில்லை. மாறாக அவை நாடோடிகள்போல் காடுகளில் தொடர்ந்து பயணம் செய்கின்றன.. இந்த வகை எறும்புகள் ஆப்பிரிக்காவிலும் தென் அமெரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் செல்லப் பெயர் படை எறும்புகள். இவை பெரு விலங்குகள், பெரிய பாம்புகளைக்கூடக் கொன்று விடுகின்றன. 1973-ஆம் வருடம் ஒரு பெரும் கூட்டம் பிரேசிலிய நகருக்குள் நுழைந்து தலைமை போலீஸ் அதிகாரி உட்பட பலரை சாப்பிட்டு விட்டன.

எறும்புகள் உணவு தேடி அதைக் கண்டு பிடித்து தன் கூட்டத்திற்கு சொல்லும் முறை வியப்பானது. உணவை அதன் மணத்திலிருந்து ஆன்டெனாவின் உதவியுடன் கண்டு பிடிக்கிறது. பின்பு அங்கிருந்து கூட்டுக்கு திரும்பும் வழி நெடுக ஒருவகை, மணமுள்ள திரவத்தால் பாதையில் அடையாளம் போட்டுக் கொள்கிறது. எதிரில் தங்கள் கூட்டத்தவரைக் கண்டால் முகத்திற்கு முகம் எதிர்கொள்கிறது. தங்கள் ஆன்டெனாக்களால் கைகுலுக்கிக் கொள்கின்றன. இந்த இரண்டாவது எறும்பு, முதல் எறும்பிடமிருந்து உணவின் மணத்தைப் பெற உதவுகிறது. இரண்டாவது எறும்பு உணவை நோக்கி தன் பயணத்தைத் தொடரும் போது வழியில் சுரக்கும் திரவத்தால் அடையாளம் ஏற்படுத்திக் கொண்டே போகிறது. இப்படியே ஒவ்வொரு எறும்பும் பாதையை இன்னும் தெளிவுபடுத்திக் கொண்டே போகின்றன.

எறும்புக் கூட்டங்களுக்கிடையே போர் நடப்பதும் உண்டு இப்போரில் வலுவான தாடைகளையும், சற்றே பெரிய உருவத்தை

முட்டையிடும் ராணி எறும்பு



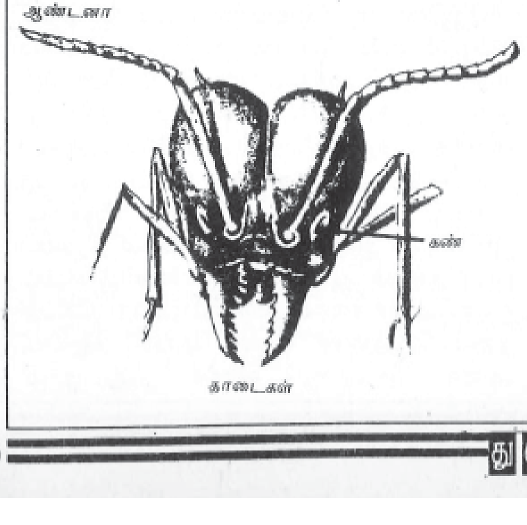


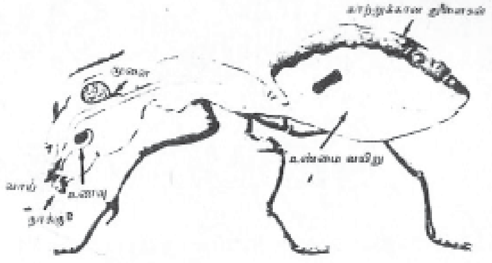
யும் உடைய வீரர் எறும்புகள் இல்லாத கூட்டம் எதிர்த்து நிற்பதில்லை. அப்படி எதிர்த்து நின்றால் பெரும்பாலும் கூட்டத்தோடு அவை அழிந்து போய்விடும். வெற்றி பெற்ற கூட்டம் தோற்றுப்போன கூட்டத் தின் லார்வா, கம்பளிப் புழுக்களை கைப் பற்றிக் கொண்டு போய் அவை பிறந்த வுடன் அடிமைகளாக வேலை வாங்கிக் கொள்கின்றன.

எறும்புகள்கூட சில தந்திரங்களைக் கையாளத்தான் செய்கின்றன. சில சமயங் களில் ராணி எறும்பு வேறு ஒரு கூட்டத்தால் கடத்தப்படும்போது அமைதியாய் புதிய கூடுவரைபோய் அங்கிருக்கும் ராணி எறும் பின் தலையை வெட்டிவிட்டு அந்தப் புதிய கூட்டத்திற்கு ராணியாகிவிடுவதும் உண்டு. உண்டு.

எறும்புகள் ரசாயனப் போரையும் நடத் துவதுண்டு வீரர் எறும்புகள் எதிரிகளின் மீது விஷத்தன்மை கொண்ட திரவத்தை உமிழ்ந்து அவற்றைக் கொள்வதும் உண்டு.

எறும்புகள் அவற்றின் ஆன்டெனாக் (மூக்கு-அதாவது சுவை உறுப்பு)களை சுத் தம் செய்து கொள்ள, சீவிக் கொள்ள சீப்பு





அவற்றின் உடலிலேயே இருக்கிறது.

ஆம்! முதல் ஜோடிக் கால்கள் உடலோடு சேரும் பகுதிக்கு சற்று முன், சிறு சிறு மயிரிழைகளைக்கொண்ட ஒரு சிறு கிளை உண்டாக்கிய வளைவே அது.

-எறும்புகளின் தாடைகள் மேலும் கீழுமாய் அசைபவை அல்ல. கத்திரிக்கோ லின் வெட்டும் பகுதிகள் போல் பக்கவாட் டில்தான் அசைகின்றன.

இவற்றின் கண்கள் மிகவும் குறைந்த வளர்ச்சி கொண்டவை. எனவே இவற்றால் தெளிவாகப் பார்க்க முடியாது. சில எறும்பு கள் முழுக்க முழுக்க பார்வையற்றவை.

எறும்புகளின் மூக்கு அவற்றின் ஆன் டெனாவே.

வேலைக்கார எறும்புகளுக்கு இரண்டு வயிறுகள் உண்டு. அதில் ஒன்று உணவை சேமித்து வைத்துக் கொண்டு தேவைப்படும் போது இரண்டாவது இரைப்பைக்கு உணவை அனுப்புகிறது.

நமக்கிருப்பது போல் நுரையீரல் இவற் றிற்குக் கிடையாது. வயிற்றின் மேல்பகுதித் தோலில் இருக்கும் சிறு சிறு துளைகளின் திறக்கும் சிறு குழாய்களின் மூலமே இவை சுவாசிக்கின்றன.

எறும்புகளின் வீட்டு விலங்கு

நாம் பாலுக்காக மாடுகளை வளர்த்துக் கொள்வதைப் போலவே எறும்புகளும் சிறு பூச்சிகளான இலைப் பேன்களை (அபிட்ஸ்) தங்கள் கூடுகளில் வைத்துக் கொள்கின்றன. இந்த இலைப் பேன்கள் இனிப்பான திரவத்தை வெளியிடுகின்றன. இது எறும்புகளுக்கு மிகவும் பிடித்தமான பானம். எறும்புகள் இதை தங்கள் நாக்கால் நக்கிச்சுவைக்கின்றன.

டாக்டர் நளினி □

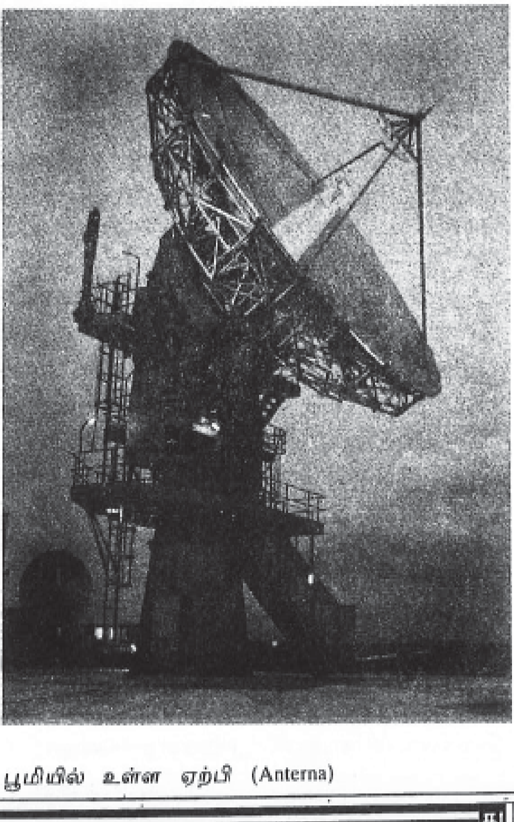
அறிந்து கொள்ளுங்கள்

செயற்கைக் கோளை!

விண்வெளி ஆய்வினால் நமக்கு என்ன பயன்? என்று வினாத்தொடுப்போர் சற்றே தாங்கள் அனுபவிக்கும் வசதிகள் சிலவற்றை எண்ணிப் பார்த்தால் அது எளிதில் விளங்கும்.

பல்லாயிரம் மைலுக்கு அப்பால் நடக்கும் ஒரு நிகழ்ச்சியை நாம் வீட்டிலிருந்தே தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் கண்டுகளிக்கிறோமென்றால், அது விண்வெளி ஆய்வு என்ற தாய் ஈன்று தந்த செயற்கைக் கோளால் தான்!

செயற்கைக்கோள் : செயற்கைக்கோள் என்பது ஒரு கண்ணாடி போன்றதேயாம். அதாவது, நாம் அனுப்பும் மின் அலைகளை



பூமியில் உள்ள ஏற்பி (Anterna)

அவை வாங்கி மறுபடியும் நமக்கே திருப்பி அனுப்பி விடுகின்றன. இவற்றை நாம் வானிலே ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் ராக்கெட் மூலமாய் ஏவி வானில் நிலைகொள்ளச் செய்து வைத்து விடுகிறோம்.

வட்டப்பாதையில் செயற்கைக்கோள் :

செயற்கைக் கோள் தன்னுடைய வட்டப் பாதையிலே எவ்வாறு இயங்குகிறது? இக் கேள்விக்கு விடையைத் தருகிறேன்.

முதலாவதாக, பூமியின் ஈர்ப்பு விசையை எதிர்த்து நாம் அதை வானிலே ஏவுகிறோம். செயற்கைக் கோளின் வட்டப்பாதையிலும், பூமியின் ஈர்ப்புவிசை இயங்கி, அதனை, தன் பக்கம் ஈர்க்கிறது, நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியின்படி (எந்தவொரு செயலுக்கும் அதே சக்திகொண்ட எதிர்செயல் உண்டு) ஈர்ப்புவிசைக்கு எதிர்ச்செயலாக மையவிலக்கு விசை (Centrifugal force) அமையும். இந்த விசையானது கோளைப் பூமியின் மையத்திலிருந்து எதிர்ப்புறம் தள்ளுகிறது. ஈர்ப்பு விசையும் மையவிலக்கு விசையும் சம அளவில் எதிர் எதிர் திசைகளில் செயல்படுவதால் கோள் தன்னுடைய பாதையிலேயே (Orbit) எந்த வித இடையூறும் இன்றி சுற்றி வருகிறது.

செயற்கைக்கோளின் அமைப்பு :

இதில் முதன்மையாக (Antenna) ஏற்பி என்னும் அமைப்பு உண்டு. இந்த அமைப்பு எப்போதும் பூமியை நோக்கிக் கொண்டு செயல்படும். இந்த அமைப்பு விரித்து வைத்த குடைபோல் காட்சியளிக்கும். உலோகத்தால் பின்னியவலை போன்ற ஒரு அமைப்பு அக்குழிந்த தட்டினுள் இருக்கும். பூமியிலும் இது போன்ற ஏற்பிகள் நிறுவப்பட்டிருக்கும். பூமியில் உள்ளவை (Antenna) நுண் அலைகளாய் மாற்றப்பட்ட செய்திகளை செயற்கைக்கோளை நோக்கி அனுப்ப, அவை அவற்றை வாங்கி மறுபடியும்

பூமியில் உள்ள வேறோர் இடத்திற்கு அனுப்புகிறது. இந்த வகையில்தான், நம்மால் வெகுதூரத்தில் நடைபெறும் ஒரு நிகழ்ச்சியை தொலைக்காட்சியில் காணமுடிகிறது என்பதை நினைவில் கொள்ளவேண்டும்.

செயற்கைக் கோளுக்கு மின்சாரம் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?

அருமையான கேள்வி! இதற்காகத்தான், செயற்கைக்கோளின் வெளிச்சுவரில், சதுரப் பரப்பில் சிலிகான் செல்லுகள் பதிக்கப்பட்டு "சூரியமின் கலன்கள்" தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை சூரிய வெப்பத்திலிருந்தே மின்சாரம் தயாரிக்கக்கூடியனவாகும். ஆகையால், அந்த வெளிச்சுவர் எப்போதுமே சூரியனை நோக்கிப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்படி வானில் வலம்வரச் செய்கிறார்கள். ஆகையால் தொடர்ந்து 10 ஆண்டுகள் செயல்படும் அந்தச் செயற்கைக் கோளுக்கு மின்சாரம் கிடைக்கிறது.

மூன்று வகையான செயற்கைக் கோள்கள் :

செயற்கைக்கோள் எந்த உயரத்தில், எந்த வீதியில் வட்டமிடுகிறது என்பதைப் பொறுத்து இவை மூன்று வகைப்படும்.

சமகால துணைக்கோள்:

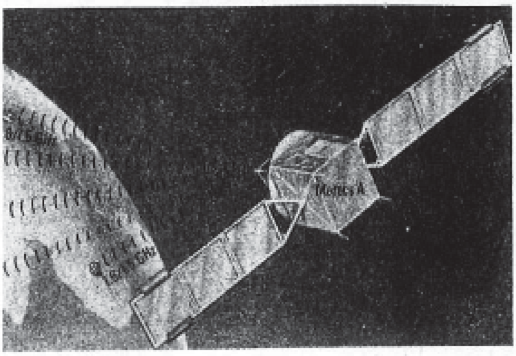
இவை ஒரு தடவை பூமியைச் சுற்றிவர 24 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன. பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும் 24 மணி நேரம் ஆகையால், இவை ஒரே இடத்தில் நிலைத்து நிற்பதுபோல் தோன்றுகின்றன.

இரண்டாம் வகை :

இவை பூமியை ஒரு முறை சுற்றிவர 12 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும். ஆகவே ஒரு நாட்டிற்கு இவற்றால் 10 மணி நேரம் தான் செய்தி அளிக்க முடியும். ஆனால் சமகால துணைக் கோளால் 24 மணி நேரமும் செய்தி தரமுடியும்.

மூன்றாம் வகை :

இவை பூமியிலிருந்து சுமார் 300 கி.மீ. உயரத்தில் சுற்றுபவை. இவை பூமியை ஒரு நாளில் குறைந்தது 10 முறை சுற்றுகின்றன. ஆகையால் நிலையாய் ஒரு இடத்தில் (நாட்டின்) 15 நிமிடம்தான் இது செய்தி தரமுடியும்.



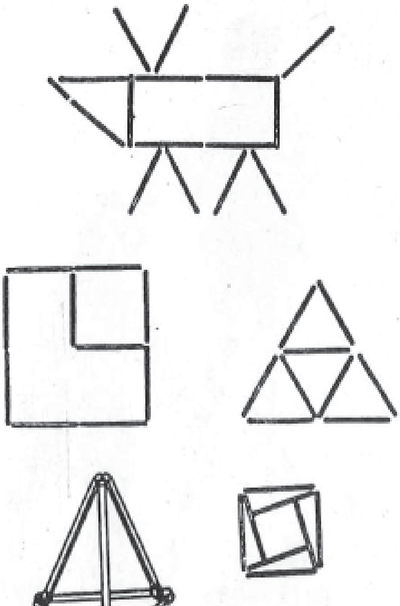
செயற்கை கோள்

ஆகவே, முதல்வகைக் கோளே, மிகுந்த பயன் அளிப்பவையாக இருக்கிறது. ஆனால் இதனுடைய உயரம் பூமியிலிருந்து சுமார் 36,000 கி.மீ. ஆகும்.

ஆனால் இந்தியாபோன்ற பெரிய நாட்டிற்கு இவ்வகை கோளே தேவை! இந்தியாவும் விண்வெளி ஆய்வில் ஒரு முன்னேற்றத்தைப் பெற்று வருவது நமக்கு மகிழ்ச்சி அளிக்கும் செய்தியாகும்.

எல். மீனாட்சிசுந்தரம், மதுரை □

தீக்குச்சி விளையாட்டு விடைகள்



எண்களின் கதை

எத்தனைப் பூக்கள்?

"மூன்று" என்று உடனே கூறுகிறீர்கள் அல்லவா?

இதை மிக எளிதாகக் கூறிவிட்டீர்கள்!

சிறிது நினைவு கூர்ந்து பாருங்கள். சிறுகுழந்தையாக இருந்தபோது இதை அறிய நாம் எவ்வளவு பாடுபட்டோம்!

நான் சிறு குழந்தையாக இருந்தபோது பேசத்துவங்கினேன். அப்போதுதான் எண்களை எண்ணுவதற்கும் கற்றுக் கொள்ளத் துவங்கினேன்.

என்முன்னே கற்களை வைத்து எண்ணச் சொல்வார்கள். நானும் ஒவ்வொரு கல்லாக எண்ணுவேன். ஒவ்வொரு கல் எடுத்து வைக்கும்போதும் ஒரு விரலை மடக்குவேன். ஒன்று ... இரண்டு ... என்று வாய் நிறையக் கூவுவேன். எல்லாக் கற்களையும் எடுத்து வைத்தபின் மடங்கிய விரல்கள் எத்தனை என்று பார்த்து எண்ணிக்கையைச் சொல்வேன். "நான்கு!"

சில சமயங்களில் என்னைக் கேலி செய்யவேண்டும் என்பதற்காக 10க்கும் மேலே கற்களை வைத்து விடுவார்கள். அப்போது எனக்கு என்ன செய்வதென்றே புரியாமல் தவிப்பேன்.

பிறகு சில நாட்களில், பத்துக்கும் அதிகமான பொருள்களை எண்ணுவதற்கும் கற்றுக் கொண்டேன். அப்போதும் விரல் விட்டுத்தான் எண்ணுவேன். இது பலகாலம் நீடித்தது. சிறுவனானேன். அப்போதும் இதே பழக்கம்தான்.

பள்ளியாசிரியர் ஒரு நாள் கண்டித்தார்: 'என்ன இது, சிறுகுழந்தையைப்போல் விரல்விட்டு எண்ணுகிறாய்! நீ என்ன ஆதிவாசியா, இப்படி எண்ணுவதற்கு?"

பிறகு சில நாட்களில் விரல்விட்டு எண்ணாமலேயே எண்ணக்கற்றுக் கொண்டேன்.

ஒரு குழந்தை எண்களைக் கற்றுக்கொள்வது மட்டுமல்ல, மனித நாகரிகம் எண்ணுவதற்குக் கற்றுக்கொண்டதும் வரலாற்றில் ஏற்பட்ட ஒரு முக்கியமான பாயச்சல் நிகழ்வு ஆகும்.

வேட்டையாடியும் மீன் பிடித்தும் பழங்களைப் பறித்தும் உண்டு வாழ்ந்த காட்டு விலங்கு வாழ்க்கையில் இருந்து மனிதன் பயிரிடத்துவங்கிய போதுதான் — நிலையாக கூட்டாக வாழத் துவங்கிய போதுதான் 'எண்ணத்' துவங்கியிருப்பான் என்று அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள்.

விலங்குகளைத் துரத்தி வேட்டையாடி வாழ்ந்த மக்களுக்கு எண்ண வேண்டிய தேவை எப்படி ஏற்பட்டது? தேவைதானே கண்டுப்பிடிப்புகளின் தாய். கால்நடைகளை

வளர்க்கத் துவங்கி பயிரிடத் தொடங்கியதும் தான் கணக்கிட வேண்டிய தேவை ஏற் பட்டது!

எண்கள் பற்றிய கருத்து மிகவும் பிற் பட்ட காலத்தில்தான் தோன்றியது. அதற்கு முன்னர் 'எண்ணுதல்' என்பதன் கருத்தே வேறு. தற்காலத்திலும், பல இடங் களில் வசித்து வரும் கற்கால நாகரிக சமூ கத்தை ஆராயும் போது இந்த விவரங்கள் தெரிய வருகின்றன. உதாரணமாக நான்கு வாழைப்பழங்கள், நான்கு கற்கள், நான்கு நாய்கள், நான்கு மனிதர்கள் போன்ற வற்றைக் கண்டவுடன் ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு உள்ளன என்று நாம் கூறிவிடு வோம். ஆனால் கற்கால மனிதனால் இவ் வாறு எண்ணிவிட முடியாது. நான்கு கற் களும் நான்கு ஆடுகளும் சமம் என்பதை அறிய, கற்களை ஒவ்வொன்றாக ஒவ் வொரு ஆட்டின் அருகில் வைத்து சமம் என்று அறிய வேண்டியிருந்தது. காலம் செல்லச் செல்ல எண்கள் பற்றிய கருத்து உருவாகியது. இதை நாம் இப்போது யோசித்தால் நமக்கு வியப்பாகத் தோன்ற லாம்.

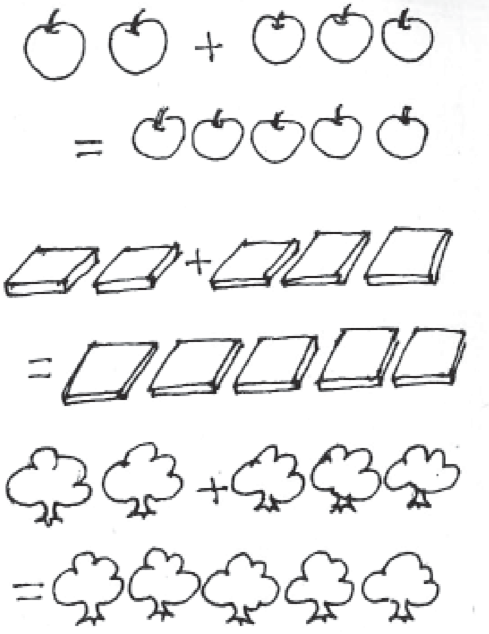
இப்போது மறுபடியும் கட்டுரையின் தொடக்கத்தில் தொடுத்த கேள்விக்குச் செல்வோம்.

எத்தனை பூக்கள்?

"மூன்று" என்று கூறுகிறீர்கள்.

இது தவறு 'மூன்று பூக்கள்' என்பது தான் சரியான விடை. எப்போதுமே வெறும் எண்களுக்கு தனியாக எந்தப் 'பொருளும்' இல்லை. ஏதாவது ஒரு பொரு ளுடன் சேர்த்தால்தான் ஒரு எண்ணுக்கு நாம் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் 'பொருள்' உண்டாகிறது.

'இரண்டு பழங்கள்', 'நான்கு பென்சில் கள்', 'ஒரு பை' இவற்றிற்கு 'பொருள்' எளிதில் விளங்குகிறது 'ஐந்து' என்றால்?



"ஐந்து 'என்ன?'" என்று வினவத் தோன்று கிறது அல்லவா?

ஆனால் கணிதத்தில் 'இரண்டு', 'மூன் று' என்று தனியாகக் கூட உபயோகிக்க முடிகிறது. எப்படி?

'இரண்டு பழங்களையும் மூன்று பழங்க ளையும் கூட்டினால் ஐந்து பழங்கள் வரும்'

'இரண்டு புத்தகங்களையும் மூன்று புத் தகங்களையும் கூட்டினால் ஐந்து புத்தகங் கள் வரும்.'

'இரண்டு மரங்களையும் மூன்று மரங்க ளையும் கூட்டினால் ஐந்து மரங்கள் வரும்'

இவற்றைத்தான் பொதுவாக 'இரண் டையும், மூன்றையும் கூட்டினால் ஐந்து வரும்' என்று கூறுகிறோம்.

இவ்வாறு எண்களைத் தனித்து உபயோ கிக்க நாம் கற்றுக் கொண்டுள்ளோம்.

இது மனித நாகரிக வளர்ச்சியிலும் நாம் சிறு குழந்தையாக இருந்து வளர்ந்த போதும் நம் அறிவு வளர்ச்சியில் நிகழ்ந்த ஒரு பாய்ச்சல் நிகழ்வு ஆகும்.

இந்த "எண்களை" ஆராய 'எண்ணி யல்' என்ற தனித்துறையே உருவாகி இருக் கிறது.

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன் □

யுரேகா

அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினாத் தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடைகாண வேண்டும்.

இவை உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறையை சிந்தியுங்கள், புத்தகங்களைப் படியுங்கள் தேவையேற்பட்டால், அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூறியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையாளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பரிசு உண்டு.

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

க. சீனிவாசன், ஆசிரியர்,

கதவு எண் - 65, 52-வது தெரு, கல்பாக்கம் - 603 102.

யுரேகா கேள்விகள்

1. இரும்பு, எஃகு முதன் முதலில் எதற்காகப் பயன் பட்டது?

2. காளான்கள் வெண்மை நிறம் பெற்றிருப்பதேன்?

— ஏ. கமலக்கண்ணன், திருவண்ணாமலை

3. பேருந்தில் செல்லும் போது ஏன் படிக்கக் கூடாது?

4. இரவில் வடக்கில் தலைவைத்துப் படுக்கக் கூடாது என்கிறார்களே! சரிதானா?

— சு. சுப்புராம் பாப்புநாயக்கன்பட்டி

5. வண்ணத்துப் பூச்சி பூக்களிலுள்ள தேனை மட்டும் உறிஞ்சுகிறது. ஏன் தேன் கூடுகளிலுள்ள தேனை உறிஞ்சுவது இல்லை?

6. பற்கள் வெண்மையாக இருக்கக் காரணம் என்ன?

— எஸ். சிவக்குமார் திருக்கழுக்குன்றம்

7. மழைக் காலங்களில் விரல்களின் இடையில் சேத்துப்புண் வருவது ஏன்?

8. மருதாணியைக் கையில் அரைத்துப் போட்டவுடன் தோல் சிவக்கக் காரணம் என்ன?

— நா. ஹேமபாலா மன்னார்குடி

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

1. ருஷ்யாவைச் சேர்ந்த யூரி ககாரின் என்பவரே முதன்முதலில் விண்வெளியைச் சுற்றிவந்தவர் ஆவார். இவர் வோஸ்டாக்-1 என்ற விண்வெளி ஒடத்தில் 1961 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 12 ஆம் நாள் விண்வெளியில் பறந்து உலகை 108 நிமிடங்களில் சுற்றி வந்தார்.

2. சூரியனிடமிருந்து கதிர்வீச்சு முறையில் வெப்பம் விண்ணில் பரவுகிறது. இவ்வெப்பக் கதிர்களை பூமி உட்கவர்ந்து முதலில் சூடாகிறது. வளிமண்டலத்திலுள்ள மூலக்கூறுகள் வெப்பச்சலனம் முறையில் நிலப்பரப்பின் வெப்பத்தை உயரப் பரப்புகின்றன. இதனால் பூமிக்கருகில் வெப்பநிலை அதிகமாகவும், உயரச் செல்லச் செல்ல குறைவாகவும் இருக்கிறது.

கதிரவனிடமிருந்து 1.5 கோடி கி.மீ. தொலைவிலுள்ள பூமியைக் கதிரவனுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றால் பூமியின் வெப்பநிலை உயரும். ஆனால் பூமியிலிருந்து சில கி.மீ. வளிமண்டலத்தில் உயரச் செல்லும்போது வெப்பச்சலனமுறை, வளிமண்டல அடர்த்தி ஆகியவற்றால் வெப்பநிலை குறைகிறது.

3. ஆழ்கடல் பகுதியில் அலைகள் கிடையாது.

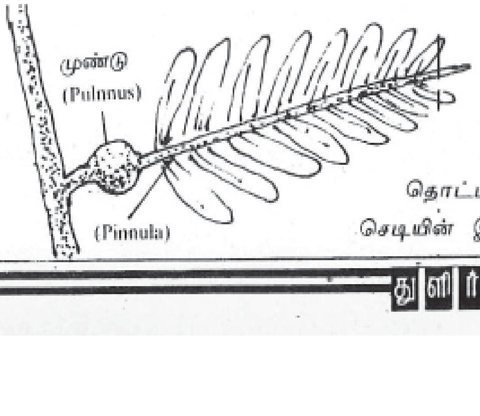
இங்கு ஒளி புகுவதில்லை, நீர் சலனமற்று இருக்கும். ஆனால், எரிமலையின் சீற்றத்தாலும் பூகம்பத்தாலும் ஆழ்கடலில் அலைகள் உண்டாகலாம். இந்த அலைகள் கடலின் மேற்பரப்பில் பெரும் அலைகளாக வெளிப்படும். இது சாதாரண அலைகளிலிருந்து வேறுபட்டு இருக்கும். மற்றபடி ஆழ்கடல் சலனமற்றதுதான். கடல்வாழ் உயிரினங்கள் இடம்பெயர்வதால் ஆழ்கடல் பகுதியில் கடலலை தோன்ற வாய்ப்பில்லை.

கடல் மற்றும் கடலலைகளைப்பற்றிய கட்டுரை நம் துளிர் இதழிலேயே (ஜூன், 1988) வெளிவந்திருக்கிறது.

4. நீர்த் துளிகளைச் சுமந்த மேகங்கள் வளிமண்டலத்தில் இருக்கும்போது நிலவைச் சுற்றி ஒளிவட்டம் தோன்றும். மேகத்திலுள்ள சிறு சிறு நீர்த்துளிகளில் நிலவிலிருந்து வரும் ஒளிக் கதிர்கள் முழு அக எதிரொளிப்பு அடைகின்றன. நிலவிலிருந்து நம் கண்களை வந்தடையும் இந்தக் கதிர்கள் ஒரே கோணத்திசையிலுள்ள நீர்த்துளிகளில் முழு அக எதிரொளிப்பு அடைந்தவையாகும். இதனால் நிலவைச் சுற்றி ஒளிவட்டம் தெரிகிறது.

5. தொட்டால் சிணுங்கிச் செடிக்கு தாவரவியல் பெயர் மைமோஸா பூடிகா (Mimosa pudica) என்பது. இந்தச் செடியின் இலைகளைக் கூர்ந்து கவனித்தால் அவை கூட்டு இலைகளாக இருக்கும். இந்தக் கூட்டு இலைக் காம்பிற்கு அடியில் (தண்டுடன் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள பகுதி) சற்று பருத்து முண்டுபோல இருக்கும். இந்த முண்டு தனித்தன்மை வாய்ந்த மெல்லிய சவ்வுச் செல்களால் ஆனது. இந்தச் செல்லினுள் நீர் மூலக்கூறுகள் எளிதில் சென்றுவர முடியும்.

இந்த முண்டுகளிலுள்ள செல்களில் நீர் நிறைந்து காணப்பட்டால் இலைகள் விரிந்த நிலையில் இருக்கும். இந்தச் செடிக்குள் வெளிப்புற உணர்வுகள் (காற்று, பூச்சி, மற்ற விலங்குகள், மனிதன், மழைத்துளி) சென்றவுடன் அந்த முண்டுகளில் இருக்கும் செல்கள் நீரை இழக்கின்றன. (அதாவது நீர் தண்டினுள் வந்துவிடும்). இதனால் அந்தச் செல்கள் உறுதியிழந்து இலைகளைத் தூக்கிப் பிடிக்கவும், விரிந்த நிலையில் வைத்திருக்கவும் முடியவில்லை. ஆதலால் இலைகள் சுருங்கி, இலைக்காம்பு இறங்கவும் செய்கிறது. இதன்பிறகு பழைய நிலைக்கு வர — அதாவது தண்டிலுள்ள நீர் மறுபடியும் அந்தக் காம்பு முண்டு செல்லிற்கு வர 15 முதல் 30 நிமிடம் ஆகலாம்.



தொட்டாற்சிணுங்கி செடியின் இலைக்காம்பு

சுருங்கச் சொன்னால் இலைக்காம்பில் சவ்வூடு பரவல் அழுத்த வேறுபாடே இந்த இயக்கத்திற்குக் காரணமாகிறது.

6. நம் இருகண்கள் ஒரே வசத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதுவும் பரிணாம வளர்ச்சியில் வந்ததுதான். நம் கண்களை நகர்த்த உதவ 3 ஜோடி தசைகள் சுருங்கி விரிகின்றன. இந்தத் தசைகள் ஒரே மாதிரி சுருங்கி நம் இரு கண்களையும் ஒரு சமயத்தில் ஒரே திசையில் தான் நகர்த்துகின்றன. அதாவது நம் வலக்கண்ணை ஒருபுறமும், இடக்கண்ணை வேறு ஒரு புறமும் நகர்த்த இயலாது.

இதனால்தான் நம் இரண்டு கண்களும் ஒரே சமயத்தில் வேறுவேறு பொருள்களைக் காண்பதில்லை. இந்தப் பார்வைக்கு பைனாகுலர் பார்வை என்று பெயர்.

7. மோட்டார் வண்டிச் சக்கரங்களின் உள்ளுறைகளுக்கு அதிக அழுத்தத்தில் காற்றடிக்க வேண்டியிருக்கிறது. சைக்கிள்களுக்கு இந்த அழுத்தம் தேவையில்லை. அதனால் சைக்கிள் பம்ப் பானது அதிக அழுத்தம் கொடுக்கும்படியாக வடிவமைக்கப்படவில்லை. கால்களால் அழுத்தி காற்றடிக்கும் பம்ப்பும் இயந்திரக் காற்றமுத்திகளும் மோட்டார் வண்டிச் சக்கரத்திற்கு காற்றடிக்கப் பயன்படுகின்றன.

8. காக்காய் (கால்கை) வலிப்பு உண்டாகும்போது

இரும்புக் கம்பியைக் கையில் கொடுப்பதால் தீங்குதான் விளையும். காரணம் நாம் கொடுக்கும் கம்பியால் கை இழுபடும்போது தன்னைத் தானே (வலிப்பில் தெரியாமல்) குத்திக் கொள்ளவும் வாய்ப்புண்டு.

மேலும் இந்த வலிப்பு ஒருசில நிமிடங்களே நீடிக்கும். நாம் இரும்பைத் தேடிப் பிடித்து கையில் கொடுக்கும் நேரம் அந்த வலிப்பு குறையக் கூடிய நேரமாக இருக்கும் ஆதலால் நாம் இரும்பைக் கொடுத்துத்தான் வலிப்பு குறைந்தது என எண்ணுவது தவறு. வலிப்பு கண்டவருக்குத் தேவை — நல்ல காற்றோட்டம் மற்றும் தகுந்த மருத்துவ ஆலோசனைகளே தவிர இரும்புக் கம்பியல்ல. எஸ்.ஜனார்த்தனன் & இரா. கேசவமூர்த்தி □

இயக்கச் செய்திகள்

திண்டுக்கல்

குழந்தைகள் அறிவியல் விழா

நேரு நூற்றாண்டு விழாவினை யொட்டி, குழந்தைகளுக்கான ஒரு நாள் அறிவியல் விழா *14.11.89* அன்று காலை *10.00* மணியளவில், திண்டுக்கல், புனித மரியன்னை தொடக்கப்பள்ளியில், தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் திண்டுக்கல் கிளை சார்பில் சிறப்பாக நடைபெற்றது. திண்டுக்கல் கல்வி மாவட்டத்திலிருந்து சுமார் 300 மாணவ மாணவியர் கலந்து கொண்டனர்.

11.00 மணியளவில் மாணவர்களுக்கான அறிவியல் நிகழ்ச்சிகள் நடைபெற்றன. மாணவர்கள் அனைவரும் 9 குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டனர். அவர்களுக்கு அறிவியல் (பொது), கணிதம், எலக்ட்ரானிக்ஸ், விளையாட்டு, நாடகம், பொம்மைகள் செய்தல், மருத்துவம் ஆகிய துறைகளில் பயிற்சி அளிக்கப்பட்டன. எளிய முறையில் அறிவியல் பரிசோதனைகளை பி.ஏ.பி. நாதன், ஜான் எட்வர்ட் வில்லியம், கணபதி, மரிய ஜோசப் ஆகியோர் செய்து காண்பித்தனர். கணிதப் புதிர்களையும், எளிய முறையில் பெருக்கல், வகுத்தல் முறைகளை கோபால கிருஷ்ணன் விளக்கினார். பாலசுப்ரமணியன், சிவராமன் ஆகியோர் பொம்மைகள் செய்யக் கற்றுக் கொடுத்தனர். வைட்டமின் குறைவினால் ஏற்படும் நோய்கள், காலரா மற்றும் வயிற்றுப் போக்கினை தடுக்கும் முறைகளைப் பற்றி புஷ்பராணி ஐசக் தெளிவுபடுத்தினார். சிந்தித்து விளையாடக் கூடிய விளையாட்டுகளை மதிச் சந்திரன் நடத்தினார். அறிவியல் பாடல்கள், நாடகம் ஆகியவைகளில் வியோனி, ராஜையா ஆகியோர் பயிற்சியளித்தனர். மின்சாரம், எலக்ட்ரானிக்ஸ் பற்றி காந்திகிராம பல்கலைக் கழக பேராசிரியர்கள் ஆறுமுகம், முரளி மற்றும் சவரிமுத்து, கல்லூரி மாணவ, மாணவியர்கள் ஆகியோர் சிறப்பாக விளக்கி காண்பித்தனர். கலந்து கொண்ட அனைத்துப் பள்ளி மாணவ, மாணவியர் மிகவும் ஆர்வத்துடனும், மகிழ்ச்சியுடனும் எல்லா நிகழ்ச்சிகளிலும் பங்கேற்றனர்.

மதுரை

கருத்தரங்கம்

5-11-89 அன்று தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், மதுரைக் கிளை "தமிழில் அறிவியல் எழுதுதல்" என்ற தலைப்பில் ஒரு கருத்தரங்கை நடத்தியது. இந்தக் கருத்தரங்கில் பேராசிரியர் ச. மாடசாமி, ஈ. அருணந்தி, சு. சீனிவாசன் ஆகியோர் உரை நிகழ்த்தினர். மதுரைக் கிளை உறுப்பினர்கள் பலரும் இக்கருத்தரங்கிற்கு வருகை தந்திருந்தனர்.

கண்காட்சி

மதுரை நகர் தலைமையாசிரியர் சங்கம் ஏற்பாடு செய்திருந்த அறிவியல் கண்காட்சியில் மதுரைக்கிளை போஸ்டர், புத்தகக் கண்காட்சி முதலியவற்றை நடத்தியது. மேலும் குறைந்த செலவு அறிவியல் சாதனங்கள், இலை, உடைந்த வளையல்கள் மூலம் செய்யப்பட்ட விதவிதமான விலங்குகள் பறவைகள், அறிவியல் பொருட்கள் காட்சிக்கு வைக்கப்பட்டிருந்தன. பத்தாயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட மாணவர்கள் கலந்து கொண்டனர்.

கலை நிகழ்ச்சி

மதுரை வருமானவரி மனமகிழ் மன்றம் ஏற்பாடு செய்திருந்த கலைவிழாவில் திருமங்கலம் இளங்கலைஞர் ஷாஜகான் தலைமையில் பங்கு பெற்ற பதினோரு நபர் கொண்ட கலைக்குழு *11-11-89* அன்று அறிவியல் கலை நிகழ்ச்சி நடத்தியது.

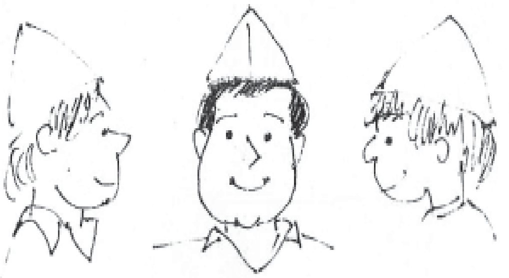
பொள்ளாச்சி

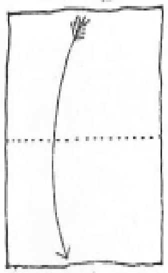
துளிர் ஆண்டு விழா

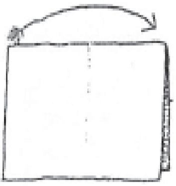
14.11.89 அன்று பொள்ளாச்சி மற்றும் சுற்று வட்டாரங்களில் உள்ள துளிர் இல்லச் சிறுவர் சிறுமியர் காடம்பாறை பவர் ஹவுஸில் துளிர் ஆண்டு விழாவை நடத்தினர். அறிவியல் கலை நிகழ்ச்சிகள், பாடல்கள், வினாடி-வினா போட்டி முதலியவை நடந்தன. வினாடி-வினாவில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கு ரஜினிகாந்த் ரசிகர் மன்றத்தினர் பரிசுகள் வழங்கினர். காடம்பாறை பவர் ஹவுஸ் துளிர் இல்ல அமைப்பாளர் செல்வி பூங்கொடி விழா சிறப்புற அமைய செவ்வனே செயல்பட்டார்.

காகிதக்குல்லா

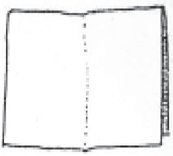
விளக்குபவர்
துளிர் மாமா

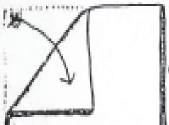


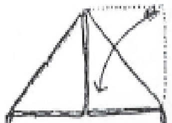
1. 
செவ்வகத்தாளை பாதியாக மடி

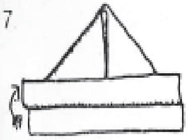
2. 
மேலும் பாதியாய் மடி

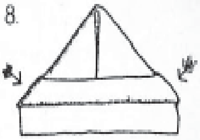
3
அழுந்தத் தேய்

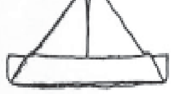
4 
இரண்டாவது மடிப்பைப் பிரி

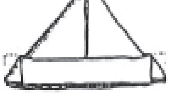
5. 
இடது மேல் முனையை இவ்வாறு மடி

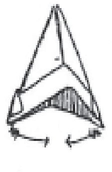
6. 
வலது மேல் முனையை அவ்வாறே மடி

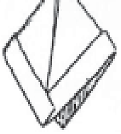
7. 
கீழ்ப்பகுதியை மடி

8. 
அதன் முனைகளை மடி

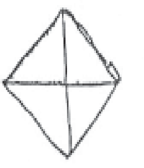
9 
பின் கீழ்ப்பகுதியை பின்புறம் மடி

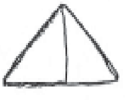
10. 
அதன் முனைகளை மடி

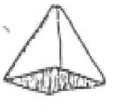
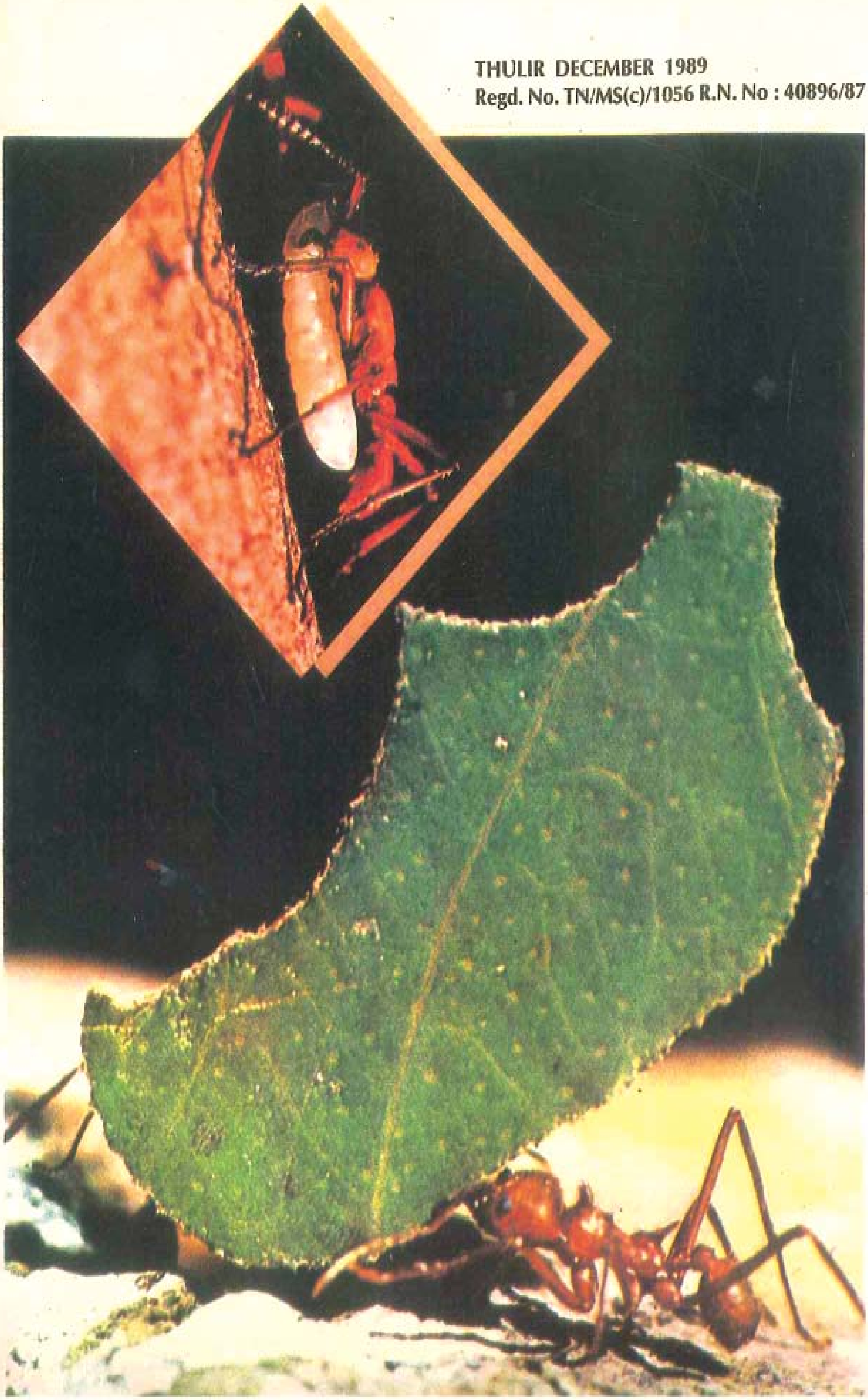
11. 
முனைகளை ஒன்று சேர்

12. 
தட்டையாக்கு

13
முன் கீழ்ப்புறத்தை மடி

14. 
அழுந்தத் தேய்

15. 
பின் கீழ்ப்புறத்தை மடித்துத்தேய்

16 
விரி, குல்லா

THULIR DECEMBER 1989
Regd. No. TN/MS(c)/1056 R.N. No : 40896/87