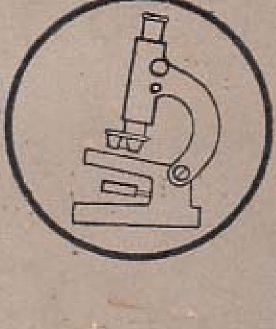
உயர்தர விலங்கியல்

ஜி. சி. ஈ. உயர்தர வகுப்பு பாடநூல்

Advanced Level Zoology

பகுதி I

முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகள்



K. சங்கரஐயர் B. Sc.

உயர்தர தாவரவியல்

Advanced Level Botany

I

தாழ்வகைத் தாவரங்கள் (Lower plants)
இமினேசுப்பெருங்கள் (Gymnosperms)
அங்கியோசுப்பெருகள் (Angiosperms)

ஆசிரியர்கள் :

K. சங்கர ஐயர் B. Sc.
C. இராமநாதன் B. Sc.
H. W. பெரேரா B. Sc.

விலை ரூபா 7.50

விரைவில் வெளிவருகிறது (அச்சில்)

உயர்தர விலங்கியல்

பகுதி II

குழியவியல் — பிறபுரிமையியல் — கூர்ப்பு

(Cytology, Genetics, Evolution)

ஆசிரியர்கள் :

K. சங்கர ஐயர் B. Sc.
C. இராமநாதன் B. Sc.
S. செல்வநாயகம் B. Sc.

வெளியிடுவோர் :

விஜயலட்சுமி புத்தகசாலை

248, காலி வீதி, கொழும்பு-6.

with best Compliments of
K Sangara Iyer

Kalaicheliv Sabalingam.
11 "B" Science
Zoology.

அன்பளிப்பு
[illegible] மாணவர் பிரதிநிதிகள்
குழு

CHUNDIKULI GIRLS' [illegible]
JAFFNA

SITHY VINAYAGAR SARLALAI WEST CHUNNAKAM LIBRARY
AF-R-4
AF-R-4

R. Sabalingam 25/10/67

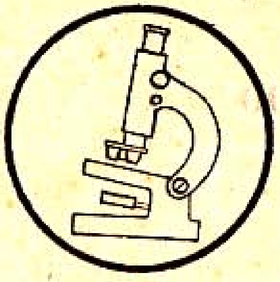
உயர்தர விலங்கியல்

ஜி. சி. ஈ. உயர்தர வகுப்பு பாடநூல்

Advanced Level Zoology

பகுதி I

முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகள்



ஆசிரியர் :

K. சங்கரஐயர் B. Sc.

வெளியிடுவோர் :

விஜயலட்சுமி புத்தகசாலை

248, காலி வீதி — வெள்ளவத்தை — கொழும்பு-6.

தொலைபேசி: 88930

முதற் பதிப்பு ஒக்டோபர் 1967

பதிப்புரிமை விற்கப்பட்டது

விலை ரூபா 6.00

அச்சிட்டோர் :
குமரன் அச்சகம்
201, டாம் வீதி
கொழும்பு-12

முகவுரை

விஞ்ஞான பாடங்கள் யாவும் கல்விப் பொதுத்தராதர உயர்தர வகுப்புகளில் தமிழில் கற்பிக்க ஆரம்பித்து மூன்று வருடங்களாகியும் விலங்கியல் பாடத்திட்டத்திற்குரிய நூல் ஒன்றேனும் இதுவரை வெளிவரவில்லையென்பது எல்லோரும் அறிந்ததே. விலங்கியல் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களும் விலங்கியல் கற்கும் மாணவர்களும் இதனால் பெரும் இன்னல்களுக்கு ஆளாகியுள்ளனர். இக்குறையைத் தீர்ப்பதற்கு நாம் அரசாங்கத்தைமட்டும் நம்பியிராமல் எம்மாலான முயற்சியைச் செய்ய வேண்டிய நிலையிலேயுள்ளோம் என்பது கூறாமலே விளங்கும். அந் நோக்கை முக்கியமாகக் கருத்திற்கொண்டே இந்நூல் வெளியிடப் பட்டுள்ளது.

க. பொ. த. உயர்தர வகுப்பு விலங்கியற் பாடத்திட்டம் மிக விரிவானதாகும். எனவே, பாடத்திட்டத்திற்கு ஏற்ற ஒரே நூலை வெளியிடுவதில் பல சிக்கல்கள் உள. காலதாமதமும் ஏற்படும். இக்காரணங்களாலேயே உயர்தர விலங்கியல் என்னும் நூலை சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து வெளியிட வேண்டிய நிர்ப்பந்தம் ஏற்பட்டுள்ளது. சிறு நூல்களாக வெளியிடுவதனால் மாணவர்கட்குப் பலவகைகளில் அனுகூலங்களும் உண்டு. முதற் பகுதியான இந்நூலில் 1967-ம் ஆண்டு முதல் அமுலுக்குவரும் புதிய பாடத்திட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள முள்ளந் தண்டில்லா விலங்குகள் யாவும் விபரிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அவற்றின் பாகுபாடும் விரிவாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பாடங்களைத் தெளிவாக விளக்கும் பொருட்டும் செய்முறைப் பரீட்சைக்கு உதவும் வகையிலும் அநேக படங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

ஆங்கிலமூல நூல்களின் மொழிபெயர்ப்புகளைவிட இலகுவான தமிழில் எல்லோருக்கும் விளங்கும் எளிய நடையில் எழுதப்பட்ட நூல்களை மாணவர்கள் விரும்பிப்படிக்கிறார்களென்பது அனுபவவாயிலாகக் கண்டறிந்த உண்மை. விஞ்ஞான பாடங்களைப் பொறுத்தவரை மொழியைவிட பாடத்திற்கே அதிக முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படவேண்டுமென்ற கொள்கை இப்பொழுது பொதுவாக கல்வித்துறையில் ஈடுபாடுடையவர்களிடத்தே பெரும் ஆதரவைப் பெற்றுவருகிறது. விலங்குகளுக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிறப்புப் பெயர்களும், கணம், வகுப்பு, வருணம் ஆகியவற்றின் பெயர்களும் பெரும்பாலும் இலற்றின் மொழியிலேயே உள்ளன. இப்பெயர்களை உரோமன் எழுத்துக்களில் எழுதுவதே சிறந்த முறையென்றும், இப்பெயர்களை சரியானமுறையில் உச்சரிப்பதற்கு தமிழ் மாணவர்களுக்கு மிகவும் பரிச்சயமான வடமொழி எழுத்துக்களை உபயோகிக்கலாமென்பதுவும் இலங்கைப் பல்கலைக்கழக விரிவுரை

யாளர்கள் பலரின் கருத்தாகும். இக்கருத்திற்கு விஞ்ஞான ஆசிரியர்களிடமிருந்தும் ஏனையோரிடமிருந்தும் பெரும் ஆதரவு கிடைத்துள்ளது. மேலும், சமீபகாலத்தில் அரசகருமமொழித் திணைக்களத்தால் வெளியிடப்பட்ட நூல்களிலும் வடமொழியெழுத்துக்கள் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளனவென்பதையும் விஞ்ஞான ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் கவனித்திருப்பர். கூடுமானவரை கலைச்சொற்கள் யாவற்றிற்கும் அரசகரும மொழித் திணைக்களத்தினரால் மிக அண்மையில் வெளியிடப்பட்ட கலைச்சொற்களையே இந்நூலில் எடுத்தாண்டுள்ளோம். ஆங்காங்கே ஆங்கிலக் கலைச்சொற்களும் அடைப்புக் குறிகளுள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, தமிழ்க்கலைச்சொற்களில் சில சிறுய மாற்றங்களேற்படினும் மாணவர்கள் திருத்திக்கொள்வதற்கு வசதியாகவிருக்கும். விலங்குகளின் பாகுபாடு தமிழுடன் ஆங்கிலத்திலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எனது வேண்டுகோளுக்கிணங்கி, வடமாகாண விஞ்ஞான ஆசிரியர் சங்கத் தலைவரும் வேலணை மத்திய மகா வித்தியாலய அதிபருமான திரு. J. S. அரியரத்தினம் B. Sc., Dip. in Ed , அவர்கள் அளித்த அணிந்துரைக்காக அவருக்கு எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன். இந்நூலை ஆக்குவதற்கு என்னை ஊக்குவித்தவர்களுள் வடமாகாண விஞ்ஞான ஆசிரியர் சங்க முன்னாள் தலைவரும் யாழ் மத்திய கல்லூரி அதிபருமான திரு. E. சபாலிங்கம் B. Sc., P. G. T. அவர்கள் குறுப்பிடத்தக்கவர். அவருக்கும் எனது நன்றி உரித்தாகுக. எனது சகஆசிரியரான திரு. R. K. இராஜசேனன் B. S. (Hons.) அளித்த உற்சாகமும் குறிப்பிடத்தக்கது. கையெழுத்துப் பிரதிகளை வாசித்து ஆங்காங்கே வேண்டிய திருத்தங்களைச் செய்வதற்கு உதவிய செல்வி நவம் யோசப் B. Sc. (Hons.) ஆசிரியை, யாழ். திரு. கன்னியர் மடம், திரு. S. செல்வநாயகம் B. Sc., ஆசிரியர் ஸ்கந்தவரோதயா கல்லூரி, திரு. C. இராமநாதன் B. Sc ஆசிரியர் யாழ்.வைத்தீஸ்வரவித்தியாலயம் ஆகியோருக்கும் எனது நன்றி உறித்தாகுக.

கையெழுத்துப் பிரதி முழுவதையும் பிழையின்றி அழகாக எழுதியுதவிய மாணவன் S. அன்ரன் செல்வகுமாருக்கு எனது நன்றி. தனது சிரமத்தைப் பாராது பொறுமையுடனிருந்து வெட்டிப் பரிசோதித்த விலங்குகளின்படங்களையும் ஏனைய படங்களையும் திறம்பட வரைந்துதவிய ஓவியர் V. பரமநாதனுக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன். இந்நூலைச் சிரத்தையோடு அச்சிட்டு வெளியிட்ட குமரன் அச்சகத்தாருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

யாழ். மத்திய கல்லூரி,
யாழ்ப்பாணம்.

K. சங்கரஐயர்

அணிந்துரை

1965-ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் முதல் க. பொ. த. உயர்தர வகுப்புகளில் விஞ்ஞான பாடங்கள் தாய்மொழியிற் கற்பிக்கவாரம்பித்திருந்தபோதிலும் இதுவரை காலமும் விலங்கியல் நூலொன்றும் வெளிவரவில்லை. எனவே, திரு. சங்கர ஐயர் உயர்தர விலங்கியல் என்னும் நூலின் முதற் பகுதியை வெளியிடுவது வரவேற்கத்தக்கதாகும். திரு. சங்கரஐயர் உயர்தர வகுப்புகளில் பல வருடங்களாகத் தாவரவியலையும், விலங்கியலையும் கற்பித்து அனுபவம் வாய்ந்த ஒரு ஆசிரியராக விளங்குகிறார். இவ்வகுப்புகளில் கற்பிப்பதனால் அவர் பெற்ற அனுபவம், அவர் உயர்தர வகுப்புகளின் தேவைக்கேற்ற இந்நூலை எழுதிப் பிரசுரிப்பதில் உதவியுள்ளது. இந்நூல் க. பொ. த. உயர்தர பாடத்திட்டத்திற்குரிய முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகள் என்னும் பகுதியை முற்றாக அடக்கியுள்ளது. இந்நூலை ஆக்குவதில் அவர் அனுபவம் வாய்ந்த பல விஞ்ஞான ஆசிரியர்களையும் கலந்தாலோசித்துள்ளார். மாணவர்களுக்குப் பெரிதும் பயன்படும் இந்நூலை மாணவர்கள் விரும்பி வாங்குவார்களென்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை. தற்போதைய நிலையில் தாய்மொழியில் கல்வி கற்பதற்கு அநேக நூல்கள் வெளியிடப்படுவது அவசியம். அனுபவம் வாய்ந்த ஆசிரியர்களே இந்தற்பணியை மேற்கொள்ளச் சிறந்தவர்களாவர். இதுவரைகாலமும் விலங்கியல் நூல் ஒன்றும் இல்லாதிருந்தபோதிலும் இந்நேரத்திலாவது உயர்தர விலங்கியல் என்னும் நூலை வெளியிடுவதில் திரு. சங்கரஐயர் எடுத்துக்கொண்ட முயற்சியை நான் மிகவும் பாராட்டுகின்றேன். ஏனைய விஞ்ஞான ஆசிரியர்களும் இந்நூல் ஆசிரியரின் முன்மாதிரியைப் பின்பற்றி அநேக நூல்களைத் தமிழில் வெளியிடுவார்களென எதிர்பார்க்கிறேன்.

அதிபர்,
வேலணை மகா வித்தியாலயம்,
வேலணை, யாழ்ப்பாணம்.

J. S. அரியரத்தினம்

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம்		பக்கம்
1.	விலங்கியல்	1
	விலங்குகளின் பாகுபாடு	
2.	புரோற்றேசோவா (Protozoa)	5
	ஊக்கிளினு (Euglena)	7
	அமீபா (Amoeba)	14
	சிலனேசிஸ்றிஸ் (Zeylanocystis)	21
	பிளாஸ்மோடியம் (Plasmodium)	25
	பரமீசியம் (Paramecium)	30
3.	புரோற்றேசோவாவும் மெற்றுசோவாவும் (Protozoa and Metazoa)	48
4.	சிலெந்தராற்று (Coelenterata)	51
	ஐதரா (Hydra)	54
	ஒபீலியா (Obelia)	73
	கடல் அனிமனி (Sea anemone)	84
5.	முப்படையுள்ள விலங்குகள் (Triploblastia animals)	92
6.	கணம் — பிளாத்தியெல்மிந்தெசு (Platyhelminthes)	96
	பசியோலா கெப்பற்றிக்கா (Fasciola hepatica)	96
	தீனியா சோலியம் (Taenia solium)	116
7.	அனலிடா (Annelida)	131
	பெரத்திமா (Pheretima)	132
8.	கணம் — ஆத்திரப்போடா (Arthropoda)	157
	கிறத்தேசியா (Crustacea)	
	பெனேயுஸ் (Penaeus)	
	இன்செக்ற்று (Insecta)	
	பெரிபிளனேற்று அமெரிக்கானு (Periplaneta americana)	180
	தும்பி (Dragonfly)	192
	வண்ணாத்திப்பூச்சி (Butterfly)	195
	நுளம்பு (Mosquito)	198
	தேனீ (Honey bee)	202
	அரக்கினிடா (Arachnida)	
	சிலந்தி (Spider)	210
	கொடுக்கன் (Scorpion)	213
	மட்டத்தேள் (Centipede)	216
9.	புத்துயிர்ப்பு — ஒட்டுண்ணியியல்பு (Regeneration — Parasitism)	222

1

விலங்கியல்

உயிரினங்களைப்பற்றிப் படித்தல் உயிரியல் எனப்படும். உயிரினங்களெல்லாம் தாவரங்கள், விலங்குகள் என்னும் இரு பெரும் பிரிவுகளில் அடங்குவதால் தாவரங்கள் பற்றிய இயல் தாவரவியலென்றும், விலங்குகள் பற்றிய இயல் விலங்கியலென்றும் பெயர் பெறும்.

விலங்கியலைப் பல்வேறு முறைகளிற் கற்கலாம். உருவவமைப்பைப் பற்றிய இயல் உருவவியலெனப்படும் (Morphology). உடலமைப்பைப் பற்றிய இயல் உடலமைப்பியல் (Anatomy) எனப்படும். உடலமைப்பை அறிவதற்கு ஒரு விலங்கை வெட்டி உள்ளிருக்கும் அங்கங்களின் அமைப்புகளை ஆராய்வதே சிறந்த வழியாகும். இழையங்கள் பற்றிய இயல் இழையவியல் (Histology) எனப்படும். உடலின் பல்வேறு அங்கங்களை ஆக்கும் இழையங்களைச் சாயமிட்டு நுணுக்குகாட்டியினூடாக ஆராயலாம். கலங்களின் நுண் அமைப்புகள் பற்றிய இயல் குழியவியல் (cytology) எனப்படும். முளையங்கள் விருத்தியடைவதுபற்றிய இயல்முளையவியல் (Embryology) எனப்படும். உயிர் அங்கியினதும் அதன் கூறுகளினதும் தொழில்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சி உடற்றொழிலியல்(Physiology) எனப்படும். உடற்றொழில்கள் எல்லாம் மிகச் சிக்கலானதாயும் உடலின் வெவ்வேறு அங்கங்களெல்லாம் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்புள்ளனவாயிருத்தலாலும் அங்கங்களின் தொழில்பற்றி ஆராயும் பொழுது ஏனைய அங்கங்களுடன் உள்ள தொடர்பையும் கருத்திற் கொண்டே ஆராய்தல் வேண்டும். சூழலியல் (Ecology) என்னும் பகுதியில் விலங்குகளுக்கும் அவற்றின் வாழிடத்திற்குமிடையேயுள்ள தொடர்பு பற்றியும் ஆராயப்படும். பிறப்புரிமையியலில் (Genetics) பரம்பரைகளுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பு பற்றியும் தொல்லுயிரியல் (Palaentology) என்னும் பகுதியில் பூமியில் பலவருடகாலங்கட்கு முன்பு இருந்து தற்போது மறைந்துபோன உயிரினங்கள் பற்றியும் ஆராயப்படும் பண்டைக்காலத்தேயிருந்த அங்கிகளிலிருந்து தற்போது உயிருடன் காணப்படும் விலங்குகள் எவ்வாறு சிறப்பியல்புகள் பெற்றுத் தோன்றியதென்று

ஆராய்வது கூர்ப்பு (Evolution) எனப்படும். பூமியின் இயற்கை மாற்றங்களுக்கேற்ப உயர் உயிரினங்கள் தாழ்ந்தவகை உயிரினங்களிலிருந்து எவ்வாறு தோன்றினவென்பதை ஆராய்வதற்கு கூர்ப்பு ஒரு அடிப்படைத் தத்துவமாகும். மேற்கூறிய ஆராய்ச்சிப் பிரிவுகளிலிருந்து பெறப்பட்டுள்ள காரணிகளைக் கொண்டே உயிரினங்கள் பாகுபடுத்தப்பட்டும் பெயரிடப்பட்டுமுள்ளன. எனவே இதைப் பாகுபாட்டியல் (Classification) என அழைப்பர். மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆங்கிலப்பெயர்களெல்லாம் கிரேக்கமொழியிலிருந்தே பெறப்பட்டுள்ளன வென்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

உயிரினங்களின் சிறப்பியல்புகள் :

உயிரினங்களெல்லாவற்றிற்கும் பொதுவான, ஆனல் உயிரற்ற பொருட்களிற் காணப்படாத, சில இயல்புகள் உள்ளன. உயிரினங்களின் அடிப்படைப் பொருள் முதலுருவாகும் (Protoplasm). இரசாயனப் பொருள்களின் மூலக்கூறுகளாலான முதலுரு ஒரு சிக்கலான அமைப்பாகும். உயிரினங்களெல்லாவற்றிலும் போசணை, வளர்ச்சி, சுவாசித்தல், கழித்தல், உறுத்துணர்ச்சி, அசைவு, இனப்பெருக்கம் ஆகிய செய்முறைகள் இடம்பெறுகின்றன. போசணை, சுவாசித்தல், கழித்தல் ஆகிய செய்முறைகள் அனுசேபம் (Metabolism) எனப்படும். உயிருள்ள அங்கி சுயாதீனமான தொழிற்பாட்டையுடையதால் அதை உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து வேறுபடுத்திக்கொள்ளலாம். தொழில்புரிவதற்கு சக்தி அவசியம். அனுசேபத்தின் போதே அங்கியினல் சக்தி பெறப்படுகிறது. சிக்கலான மூலக்கூறுகளை உண்டாக்கும் செய்முறை உற்சேபம் (Anabolism) என்றும், சிக்கலான மூலக்கூறுகள் உடைபட்டு சக்தி வெளிவிடப்படும் செய்முறை அவசேபம் (Katabolism) என்றும் அழைக்கப்படும்.

தாவரங்களில் பச்சையவுருவம் இருப்பதனுல் சூரிய ஒளியைப் பெற்று நீர், காபனீரொட்சைட்டு ஆகியவற்றை உற்றெடுத்து ஒளித்தொகுப்பு மூலம் மாப்பொருளைத் தயாரிக்கின்றன. ஆனல் விலங்குகளில் பச்சையவுருவம் இல்லாததால் ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறுவதில்லை, விலங்குகள் தாவரங்களையே தமதுணவிற்கு நம்பியுள்ளன. சில விலங்குகள் ஏனைய விலங்குகளைத் தமதுணவிற்கு நம்பியுள்ளன. விலங்கின் இழையங்கள் பழுதடையும் பொழுது புதிப்பிப்பதற்கும், புதிதாக இழையங்களையுண்டாக்குவதற்கும் புரதமும் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளும் தேவை. எனவே சிக்கலான சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகள் உடைக்கப்பட்டு, குறிப்பிட்ட கலங்களுக்கும் இழையங்கட்கும் தேவையான பொருட்களாகவும் உயர்சக்தி சேர்வைகளாகவும் தொகுக்கப்படல் வேண்டும். எனவே போசணையின்போதே உணவு உட்கொள்ளப்பட்டு, சமிபாடடைந்து, அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. சமிபாடடையாத எஞ்சிய

பொருள்கள் மலமாக வெளியகற்றப்படுகிறது. போசணையினுல் முதலுரு அளவிற்பருத்து கலங்கள் இழையுருப்பிரிவினுல் (Mitosis) பிரிவடைந்து புதிய கலங்கள் உண்டாகி விலங்கு வளர்ச்சியடைகிறது. சுவாசித்தலின் போது ஒட்சிசன் உள்ளெடுக்கப்பட்டு, உணவு ஒட்சியேற்றப்பட்டு, காபனீரொட்சைட்டும் நீரும் சக்தியும் வெளிவிடப்படுகிறது. சுவாசித்தலின் போது நொதியங்களும் பங்கு கொள்கின்றன. உடலில் சில பதார்த்தங்கள் உடைபடுவதனுல் விலங்கிற்குத் தேவையற்ற பொருள்கள் உண்டாகி, அவை விலங்கிற்குத் தீமையும் விளைவிக்கலாம். புரதங்கள் உடைபடும் பொழுது நைதரசன்கழிவுப்பொருள்கள் உண்டாகின்றன. எனவே நீர், காபனீரொட்சைட்டு, நைதரசன்கழிவுப் பொருள்கள் ஆகியவை அகற்றப்படுவது கழித்தல் எனப்படும். விலங்குகள் தூண்டல்களுக்குத் தூண்டற்பேறடைகின்றன. சூழலிலேற்படும் மாற்றங்களை உணர்வதற்கு உயர் விலங்குகளிலே புலன் அங்கங்கள் உள்ளன. விலங்குகள் தமது சந்ததியை விருத்தி செய்வதற்காக இலிங்கமில் முறை, இலிங்கமுறை ஆகிய முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இலிங்கமுறையினப் பெருக்கத்தின் போது ஒடுங்கற்பிரிவு (Meiosis) நடைபெறுவது குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாகும்.

விலங்குகளின் பாகுபாடு

விலங்கு இராச்சியம் அனேக கணங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முக்கிய இயல்புகளில் ஒற்றுமையுள்ள விலங்குகளெல்லாம் ஒரு கணத்தில் (Phylum) அடங்கும். முள்ளந்தண்டில்லாத விலங்குகளெல்லாம் இன்வேட்டெபிரேற்ரு (Invertebrata) என்னும் பிரிவிலடங்கும் இப்பிரிவு புரோற்ரூசோவா (Protozoa) சீலெந்தரேற்ரு (Coelenterata), பிளாத்திகெல்மென்தெசு (Platyhelminthes), அனலிடா (Annelida), ஆத்திரப்போடா (Arthrodopa), மொலஸ்க்கா (Mollusca), போன்ற பல கணங்களைக் கொண்டது. அமீபா, பரமீசியம், இதரா, கடல் அனிமனி, மண்புழு, பூச்சிகள், நத்தை ஆதியன முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகட்கு உதாரணங்களாகும். முழுவுடலிவிலங்கிலாவது, விலங்குவிருத்தியடையுங் காலத்திலாவது, முதுகுநாண் (Notochord) காணப்பட்டால் அவ்விலங்குகளெல்லாம் கோடேற்ரு (Chordata) என்னும் கணத்திலடங்கும். முதுகுநாண் உணவுக் கால்வாய்க்கு மேலாக, முதுகுப்புறமாக, வெற்றிடங்களையுடைய தண்டுபோற் காணப்படும் பெரும்பாலான கோடேற்றுகளில் முதுகுநாண் கசியிழையத்தினுல் அல்லது எலும்பினுலான துண்டங்களையுடைய தண்டாக மாறுகின்றது. இதுவே முள்ளந்தண்டு (Vertebral column) என அழைக்கப்படுகிறது. எனவே கணம் கோடேற்ருவில் முள்ளந்தண்டையுடைய விலங்குகள் வேட்டெபிரேற்ரு (Vertebrata) என்னும் கணப்பிரிவிலும், முதுகுநாணையுடைய ஆனல் முள்ளந்தண்டற்ற

விலங்குகள் புரோற்றேகோடேற்று (Protochordata) என்னும் பிரிவிலும் சேர்க்கப்படுகின்றன. புரோற்றேகோடேற்றுவில் செபலோகோடேற்று, ஹெமிகோடேற்று யூறேகோடேற்ற என்னும் கணப்பிரிவுகள் அடங்கும். மீன்கள், தவளைகள், ஊர்வன (பாம்பு, பல்லி, உடும்பு, கீரி, முதலைபோன்றவை), பறவைகள், முலையூட்டிகள் ஆகியவை முள்ளந்தண்டுள்ளவை. எனவே அவை கணப்பிரிவு வேட்டபிரேற்றுவிலடங்கும். கணப்பிரிவுகள் மேலும் வகுப்புகள், வகுப்புப்பிரிவுகள், வருணங்கள், வருணப்பிரிவுகள் குடும்பம் என்று பல சிறு பிரிவுகளாகப்பட்டுள்ளன.

குறிப்பிட்டவொரு விலங்கை எடுத்துக்கொண்டால் அதற்கு ஒரு சாதிப்பெயரும் இனப் பெயரும் உள்ளதை அவதானிக்கலாம். உ-ம் அமீபா புரற்றியசு, ஐதரா விரிடிஸ். விலங்கின் இயல்பைப் பொறுத்து அதை விலங்கிராச்சியத்தில் ஒரு கணம், வகுப்பு, வருணம் ஆகியவற்றில் அடக்கலாம்.

2

புரோற்றேசோவா

கணம் — புரோற்றேசோவா

- **கணப்பிரிவு :** பிளாஸ்மோடுறேமா
  - **வகுப்பு :** மஸ்ரிகோபோறு
    - **வகுப்புப்பிரிவு :** பீற்றேமஸ்றிகைனு
      - **வருணம் :** ஊக்கிளினேயிடினு — **உ-ம் :** (ஊக்கிளினு)
    - **வகுப்புப்பிரிவு :** சூமஸ்றிகைனு
  - **வகுப்பு :** றைசோபோடா
    - **வருணம் :** அமீபினு — **உ-ம் :** (அமீபா)
  - **வகுப்பு :** ஸ்போறேசோவா
    - **வகுப்புப்பிரிவு :** ரீலோஸ்பொறீடியா
      - **வருணம் :** கிரிகரினிடா — **உ-ம் :** (சிலஞெசிஸ்றிஸ்)
      - **வருணம் :** கொக்கிடியோமோர்பா
        - **வருணப்பிரிவு :** ஈமோஸ்கபாறீடியா (பிளாஸ்மோடியம்)
- **கணப்பிரிவு :** சீலியோபோறு
  - **வகுப்பு :** சீலியேற்று
    - **வருணம் :** கோலோடிரைக்கா — **உ-ம் :** (பரமீசியம்)
  - **வகுப்பு :** சக்ற்றேறியா

கணம் — புரோற்றோசோவா

புரோற்றோசோவாவிலடங்கும் அங்கிகளிலெல்லாம் ஒரு கலமே அங்கியின் தொழில்களெல்லாவற்றையும் செய்கின்றது. எனவே, இவ் வங்கிகளை ஒரு கலத்தானவை (Uni-cellular organisms) என்றழைப்பதிலும் பார்க்க கலமற்ற அங்கிகள் (Acellular organisms) என அழைப்பதே சிறந்ததெனப் பல விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இக்கணத்திலடங்கும் அங்கிகளெல்லாம் நுண் அங்கிகளாக விருப்பதுடன் எளிய உடலமைப்பையும் கொண்டுள்ளன.

அங்கிகளின் இடப்பெயர்ச்சியையே முக்கியமாகக் கருத்திற்கொண்டு இக்கணம் மேலும் சிறு பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளது. இரு கணப் பிரிவுகளாவன :

I. **பிளாஸ்மோடுரோமா** (Plasmodroma)

II. **சீலியோபோரு** (Ciliophora) என்பனவாகும்.

I. பிளாஸ்மோடுரோமா :

இடப்பெயர்ச்சிப் புன்னங்கங்கள் போலிப்பாதம், அல்லது சவுக்குமுளை அல்லது ஒன்றுமில்லாதிருக்கக்கூடும். ஒருவிதமான கரு மட்டுமே உண்டு.

II. சீலியோபோரு :

பிசிர்கள் அல்லது உறிஞ்சற்பரிசக் கொம்புகள் உண்டு. பிளாஸ்மோடுரோமா என்னும் கணப்பிரிவில் மூன்று வகுப்புகளடங்கும். அவையாவன : 1. மஸ்ரிகோபோரு (Mastigophora) அல்லது பிளாஜெல்லேற்று (Flagellata), 2. சாக்கோடைனு (Sarcodina), 3. ஸ்போரோசோவா (Sporozoa) என்பனவாகும்.

வகுப்பு I — மஸ்றிகோபோரு :

இதிலடங்கும் அங்கிகளுக்கு வரையறைவான உடலமைப்புண்டு. ஆனால், மீள்சக்தியுடைய சருமத்தால் மூடப்பட்டுள்ளதால் உருவம் ஓரளவிற்கு மாற்றத்திற்குரியது. ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையிலோ சவுக்குமுளைகளுண்டு. இவையே இடப்பெயர்ச்சிக்குரிய புன்னங்கங்களாகத் (organelles) தொழில் புரிகின்றன. முதலுருவில் ஒரு கரு மட்டுமேயுள்ளது. போசணை மாறுபாட்டிற்குரியது. தாவர முறைப்போசணை (holophytic), அழுகல்வளரிப்போசணை (Saprophytic)

விலங்குமுறைப்போசணை (Holozoic) ஆகிய போசணைமுறைகள் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் நெடுக்குமுகப் பிளவுமுறையால் நடைபெறுகிறது. இது இலிங்கமில் முறையினப் பெருக்கமாகும்.

இவ்வகுப்பில் இரு வகுப்புப் பிரிவுகளடங்கும்.

வகுப்புப் பிரிவு I — பைற்றோமஸ்றிகைனு (Phytomastigina) :

இதிலடங்கும் அங்கிகளில் பச்சையவுருமணிகள் இருப்பதனால் இவை தாவரமுறைப்போசணை யுடையவை. அதாவது தமது உணவைத் தாமே ஒளித்தொகுப்புமுறையாற் தயாரித்துக்கொள்கின்றன. பெரும்பாலான அங்கிகள் சுயாதீனமாக நீந்தித் திரிவன.

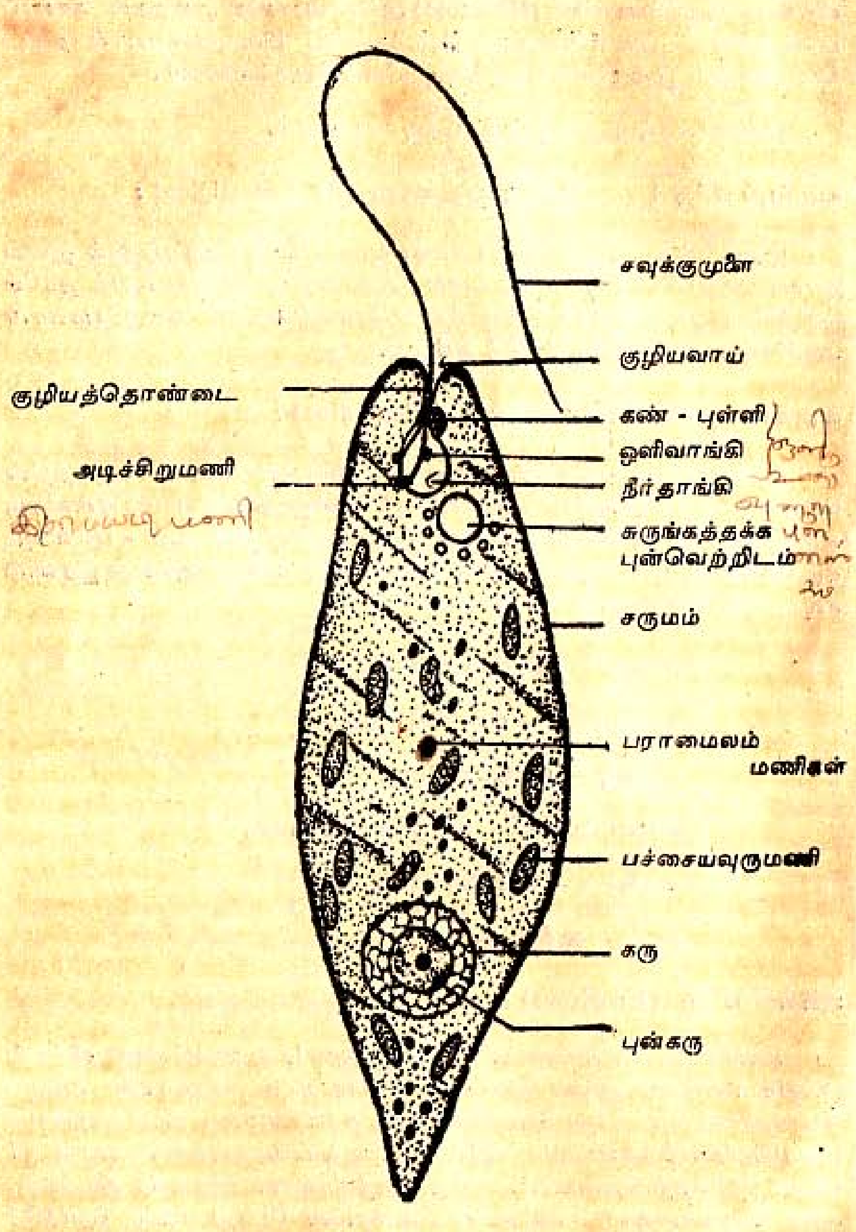
வருணம் — யூக்கிளினோயிடினு (Euglenoidina) :

இதிலடங்கும் அங்கிகள் நீளமான கதிருருவானவை. சருமத்தின் மேலுள்ள தசையிழை (myonemes) களினுதவியால் ஓரளவிற்கு உருவத்தை மாற்றக்கூடியன. பொதுவாக இவற்றில் கண் - புள்ளியும் சுருங்கத் தக்க புன்வெற்றிடமும் காணப்படும். ஒன்று அல்லது இரண்டு சவுக்குமுளைகளுண்டு.

கணம் - புரோற்றோசோவா
கணப்பிரிவு — பிளாஸ்மோடுரோமா
வகுப்பு — மஸ்றிகோபோரு
வகுப்புப்பிரிவு — பைற்றோமஸ்றிகைனு
வருணம் — யூக்கிளினோயிடினு
சாதி - யூக்கிளினு

யூக்கிளினு (Euglena) :

யூக்கிளினு கிருசிலிஸ் (Euglena gracilis), யூக்கிளினு விரிடிஸ் (Euglena viridis) ஆகிய இனங்கள் பொதுவாக நைதரசன் கழிவுப் பொருள்களுள்ள நீர்த் தேக்கங்களிலே சுயாதீனமாக நீந்தித் திரியும் பிளாஜெல்லேற்றுகளாகும். இவை பெருவாரியாகவுள்ளபொழுது நீர் பச்சைநிறமாகத் தென்படும். ஒரு கலத்தாலான இந்நுண் அங்கிகள், கதிர் வடிவானவை. அங்கியின் அசைவின் போது முன் நோக்கிச் செல்லும் மழுங்கியமுனை முன்முனையெனவும், ஏறத்தாழக் கூராகவுள்ள



படம் 1 — ஊக்கிளினா

எதிர்முனை பின்முனையெனவும் கொள்ளப்படுகிறது. முதலுருவைச் சுற்றி மெல்லிய, ஆனால் வன்மையானதும் மீள்சக்தியும் வளையுமியல்புமுள்ள சருமம் (pellicle) உள்ளதால் ஊக்கிளினா ஒரு வரையறைவான உருவத்தையுடையது. ஊக்கிளினாவிற்கே சிறப்பியல்பான ஊக்கிளினா வசைவை யுண்டாக்குவதற்கு சருமத்தின் இவ்வியல்புகள் உதவுகின்றன. சருமத்தின் மேற்புறமாக சுருளிவடிவில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக வரிகள் காணப்படுகின்றன. சருமத்தினகத்தே தெளிவான நிலையிலே மெல்லிய படையாக புறமுதலுருவும் (Ectoplasm) அதனகத்தே மணியுருவான அகக் கலவுருவும் (endoplasm) காணப்படும். ஊக்கிளினாவின் முன்முனையிலே புனல் வடிவான குழியவாயும் (Cytostome), அதைத் தொடர்ந்து குழாயுருவான குழியத் தொண்டையும் (Cytopharynx) உள்ளன. குழியத் தொண்டையின்கீழ் நிரந்தரமான நீர்தாங்கி (Reservoir) யொன்றுண்டு. தேவையற்ற திரவப்பொருள்களை வெளியேற்றுவதற்கு இது உதவுகிறது. நீர்தாங்கியினருகே குழியவுருவில் பல மிகச் சிறிய புன்வெற்றிடங்கள் தோன்றி, அவை ஒன்று சேர்வதனால் ஒரு பெரிய சுருங்கத் தக்க புன்வெற்றிடமுண்டாகிறது. சுருங்கத் தக்க புன்வெற்றிடம் அதனுள்ளடக்கத்தை நீர்தாங்கியினுட் சேர்க்க, சிறிய வெற்றிடங்களின் சேர்க்கையினால் உடனேயே ஒரு புதிய சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடமுண்டாகிறது. உடலிலிருந்து மிதமிஞ்சிய நீரும் கரையக் கூடிய கழிவுப் பொருள்களும் நீர் தாங்கியினூடாக வெளியேற்றப்படுகிறதெனக் கருதப்படுகிறது.

ஊக்கிளினாவின் குழிய' வாயினூடாக ஒரு சவுக்குமுளை வெளிநீட்டியிருக்கக்காணலாம். சவுக்குமுளையில் ஓர் அச்சிழையைச் சுற்றி மடல் உண்டு. சவுக்குமுளை குழியத்தொண்டையினூடாகச் சென்று நீர்தாங்கியினுள் இரு வேர்களாகப் பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு வேரும் நீர்தாங்கியினருகே அகக்கலவுருவில் ஒரு அடிச்சிறுமணியில் முடிவடைகிறது. அடிச்சிறுமணிகள் இமையடிமணிகளெனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. அடிச்சிறுமணிகளிலொன்று கருவின் மேற்பரப்பிலுள்ள சிறிய மணியுருவொன்றுடன் மிக நுண்ணிய வேருருவினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதெனவும் கருதப்படுகிறது. சவுக்குமுளையின் ஒரு வேரிலே காணப்படும் ஒளியுணர்வுள்ள வீக்கம் ஒளிவாங்கி என அழைக்கப்படும். ஒவ்வொரு அடிச்சிறுமணியிலிருந்தும் தனித்தனியாக இரு சவுக்குமுளைகள் உண்டாகி, இதில் ஒன்று மட்டுமே வெளியே நீட்டப்பட்டு தொழில்படுகிறதெனவும், மற்றது தொழில் படாமல் குழியத்தொண்டையிலேயே முடிவடைந்துவிடுகிறது என்றும் ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர். நீர்தாங்கியின் ஒருபக்கமாக குழியவுருவிலே கண்புள்ளி அல்லது செந்நிறப் பொட்டு ஒன்று உண்டு. இதுவும் ஒளியுணர்வுள்ள ஓர் புன்னங்கமாகும்.

கலத்தின் மையத்திலோ, அல்லது பின்முனைக்கருகாமையிலோ கோளவுருவான கரு ஒன்று காணப்படும். குழியவுருவில் நீண்ட கோலுருவான பச்சையவுருவங்கள் உண்டு. குழியவுருவிலே நீள்வட்ட வுருவான பராமைலம் (Paramylum) என அழைக்கப்படும் மணிகள் காணப்படும். இவை கிளைக்கோசனுக்கு ஒப்பான காபோவைதரேற்று உணவுச் சேமிப்புகளாகும்.

போசனை :

ஊக்கிளினுவில் குழியத்தொண்டையிருந்தாலும் விலங்குமுறைப் போசனை நடைபெறுவதாக அவதானிக்கப்படவில்லை. ஆனால், ஊக்கிளினுவுடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ள வேறு சில அங்கிகளிலே விலங்கு முறைப்போசனை நடைபெறுவது உண்மையே. ஊக்கிளினு விரிடிஸ், ஊக்கிளினு கிருசிலிஸ் ஆகிய இனங்களிலே குளோரபில்லைக் கொண்ட பச்சையவுருவங்கள் உள்ளதால் அவை தாவரமுறைப் போசனையை யுடையன. ஒளி, நீர், நீரிற் கரைந்துள்ள காபனீரொட்சைட்டு, குளோரோபில் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி இவை ஒளித்தொகுப்பு முறையால் தமக்கு வேண்டிய காபோவைதரேற்றுகளைத் தயாரிக்கின்றன. தயாரிக்கப்பட்ட காபோவைதரேற்று பராமைலம் என்னும் பொருளாக சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. பராமைலம் மாப்பொருளை ஒத்திருந்தாலும் அயடின் கரைசலுடன் நீல நிறத்தைக் கொடுக்கமாட்டாது.

சாதாரணமாக ஊக்கிளினுவில் குளோரபில் தெளிவான பச்சை நிறமுடையது. இதில் குளோரோபில் a, b, மஞ்சள் நிற கரற்றின் ஆகியவையுண்டு.

பல ஊக்கிளினு இனங்களில் செந்நிறவுரு மணிகளும் இருப்பதுண்டு. மங்கலான ஒளியிலே ஏமற்றேகுரோம் (Haematochrome) என்னும் செந்நிறமணிகள் கலத்தின் மத்தியிலே பச்சையவுருமணிகளால் மறைக்கப்பட்டுள்ளதால் ஊக்கிளினு பச்சைநிறமாகத் தோன்றும். ஆனால், பிரகாசமான ஒளியில் செந்நிறமணிகள் கலமெங்கனும் பரவியிருந்து பச்சைநிறத்தை மறைப்பதால் ஊக்கிளினு செந்நிறமாகத் தோன்றும். நிறமற்ற சில ஊக்கிளினு இனங்களும் உண்டு, ஊக்கிளினு கிருசிலிஸ் இருட்டில் வைக்கப்பட்ட பொழுது அது குளோரபில்லை இழக்கக் காணப்பட்டது. நைதரசன்சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் ஊடகத்தில் சேர்க்கப்பட்ட பொழுது ஊக்கிளினு அவற்றை அழுகல் தாவரத்திற்குரியவாறு (அல்லது அழுகல் விலங்கிற்குரியவாறு) உள்ளெடுத்து வளர்கிறது. ஊக்கிளினு இனங்கள் தமக்கு வேண்டிய சேதனவுறுப்புக்குரியதும், அசேதனவுறுப்புக்குரியதுமான பொருள்களை அழுகல் வளரித்தாவர முறையில் தாம் வாழும் நீரிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளுகின்றன.

சுவாசித்தல் :

சுவாசித்தலின் பொழுது நீரிற்கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் பரவல் முறையால் ஊக்கிளினுவின் சருமத்தினூடாகச் செல்ல காபனீரொட்சைட்டு வெளியேறுகிறது. உண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டு ஒளித்தொகுப்பின்போது உபயோகிக்கப்படுவதுமுண்டு.

கழித்தல் :

சுவாசித்தலின் போது காபனீரொட்சைட்டும் ஒளித்தொகுப்பின் போது ஒட்சிசனும் கழிவுப் பொருள்களெனக் கூறலாம். இவை பரவல் முறையால் அகற்றப்படுகின்றன.

பிரசாரணச் சீராக்கல் :

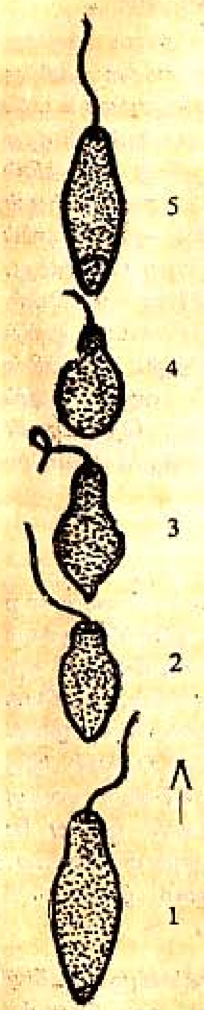
ஊக்கிளினு நன்னீரில் வாழ்வதால் பிரசாரண முறையால் நீர் கலத்தினுட் செல்கிறது. குழியவுருவிலிருந்து அந்நீர் சிறிய புன்வெற்றிடங்களால் சேகரிக்கப்பட்டு, பின் அவை ஒன்று சேருவதாலுண்டாகும் சுருங்கத்தக்க பெரிய புன்வெற்றிடம் நீரை நீர்தாங்கியினுள் சேர்க்கிறது. நீர்தாங்கியிலிருந்து நீர் குழியத்தொண்டை வழியினூடாக வெளியேறுகிறது.

இடப்பெயர்ச்சி :

ஊக்கிளினுவில் இருவித இடப்பெயர்ச்சி முறைகள் காணப்படுகின்றன.

(i) தசையிழைகள் சுருங்கி தளர்வதால், (முள்ளந்தண்டுள்ள விலங்குகளின் சிறுகுடலில் நடைபெறும் சுற்றுச்சுருங்கல் போன்று) அங்கியினுடலில் சுருங்கலும் விரிதலும் அலைகள் போன்று உண்டாகி அசைவு ஏற்படுகிறது. இவ்வித அசைவு ஊக்கிளினுவசைவு எனப்படும்.

(ii) ஊக்கிளினு நீந்துவதற்குச் சவுக்குமுளையே உதவுகின்றது. சவுக்குமுளை அடிப்பதனால் ஊக்கிளினு தனது நீள் அச்சை மையமாகக் கொண்டு சுழன்றவாறு ஒரு சுருளிப்பாதை வழியாக முன்னோக்கிச் செல்கிறது. ஊக்கிளினு நீந்தும் பொழுது சவுக்குமுளை ஒரு கோணமாகப் பின்னோக்கி அடிக்கிறது. அடிப்பின்போது



படம் — 2
ஊக்கிளினுவசைவு

அலைகள் போன்ற கருங்கல் அடிப்பாகத்திலிருந்து நுனிப்பாகத்திற்கு அதிகரிக்கும் வேகத்துடன் செல்கின்றது. சாதாரண அசைவின்போது சவுக்குமுளை பின்நோக்கி வளைந்திருக்கும். அங்கியை முன்னோக்கித் தள்ளுவதற்கான பின்விசை அங்கி சுழல்வதனால் ஏற்படுகிறது. அடிச்சிறுமணிகள் சவுக்குமுளைகளினடிப்பைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

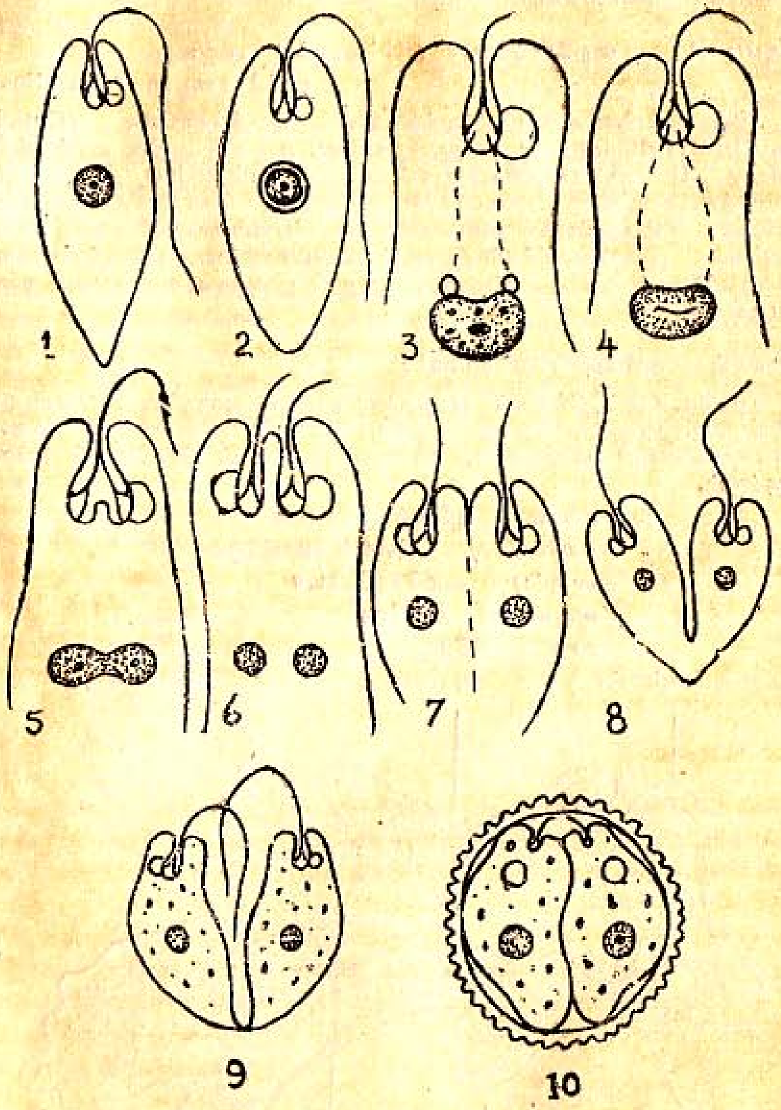
உணர்ச்சி :

யூக்கிளினாவில் பச்சையவுருமணிகளிருப்பதால், அவை ஒளிக்கு நேர்த்தூண்டற்பேறுடைகின்றன. ஆனால்' மிகப் பிரகாசமான ஒளிக்கு எதிராக நீந்துகின்றன. அவை ஒளிக்கதிர்களுக்குச் சமாந்திரமாக உடலை அசைத்து, ஒளியை நோக்கி நகர்கின்றன. அவை அசையும்பொழுது தமது நீள் அச்சை மையமாகக்கொண்டு சுழல்கின்றன. ஒரு பக்கத்தில் மட்டுமே ஒளி விழும்பொழுது யூக்கிளினா அதிர்ச்சித் தாக்கத்திற்குள்ளாகி, உடலைத் திடீரென வளைத்து, ஒரு பக்கமாகச் சாய்கிறது. சுருளிப் பாதையின் அச்சு ஒளிக்கதிர்களுக்கு சமாந்திரமாக இல்லாதபொழுது, அதிர்ச்சித் தாக்கங்கள் அடிக்கடி நடைபெறும். சாதாரணச் சுழற்சியின் போது கண் - புள்ளி ஒளிவாங்கியை மறைக்கும்பொழுது உடல் ஒளித் திசைக்கு எதிர்ப்புறமாக, அதாவது கீழ்ப்புறமாக வளைகிறது. உடலின் அடுத்த சுழற்சியின் போது முன்முனை ஒளியை நோக்கி வரும். அப்பொழுது உடலும் சிறிதளவு நீளும். இதுபோன்று ஒரு தொடரான அதிர்ச்சித் தாக்கங்களுக்கு உட்பட்டு யூக்கிளினா ஒளியை நோக்கி மெல்ல மெல்ல வளைந்து செல்லும்.

இனப்பெருக்கம் :

யூக்கிளினாவில் இனப்பெருக்கம் நீள்பக்க இரு கூற்றுப் பிளவு முறையால் நடைபெறுகிறது. யூக்கிளினாவில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறதென்பதற்குச் சான்றுகள் ஒன்றும் கிடைக்கவில்லை. கரு இரு கூறாகப் பிரிவடைய சவுக்குமுளை, அடிச்சிறுமணிகள், குழியத் தொண்டை,நீர் தாங்கி, கண்புள்ளி ஆகிய புன்னங்கங்களும் பிளவுபடுகின்றன. பின் அங்கி நீள் அச்சினூடாக இரண்டாகப் பிளப்பதனால் இரு புதிய அங்கிகள் உண்டாகின்றன. சில வேளைகளில் யூக்கிளினா சவுக்குமுளையை உள்ளிழுத்து, ஓரிடமாகி, தன்னைச் சுற்றி சிதத்தால் ஒரு மடலையுண்டாக்கிக் கொள்கிறது. கருவும் பச்சையவுருமணிகளும் பிரிவடைய, குழியவுருவும் இரு கூறுகளாகப் பிரிவடைகிறது. பின்னர் இரு பாதிகளும் தனித்தனியே இயங்கக் கூடிய அங்கிகளாகின்றன.

சில வேளைகளில் சவுக்குமுளை உள்ளிழுக்கப்பட்டு யூக்கிளினா உடலைச் சுற்றி ஒரு சிறைப்பையையுண்டாக்கி அதனுள் பிளவு நடைபெறும்.



படம் 3 — (1-9) யூக்கிளினா இருகூறுப்பிளவு

(10) சிறைப்பையினுள் இருகூற்றுப்பிளவு

சிறப்பான காபோவைதரேற்றுலான சிறைப்பை மஞ்சள் கலந்த கபிலநிற மானதாகவிருக்கும். உணவு கிடைக்கப்பெறாத காலங்களிலேயே சிறைப்பை உண்டாக்கப்படுகிறது.

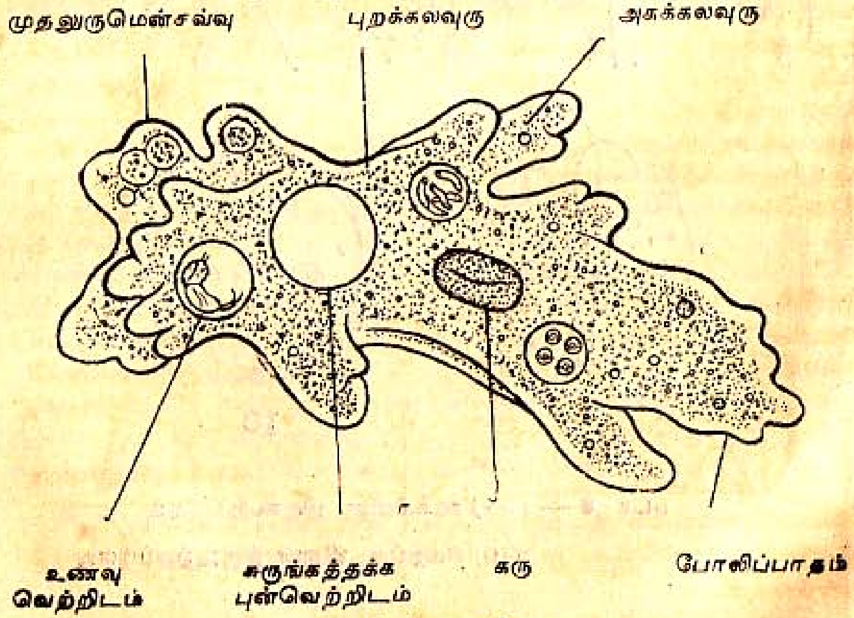
வகுப்பு II — றைசோபோடா (Rhizopoda) அல்லது சாக்கோடைனு (Sarcodina) :

இவ்வகுப்பிலடங்கும் அங்கிகளில் புறத்தோலோ (Cuticle) சருமமோ (Pellicle) கிடையாது. எனவே, உருவம் அதிக மாற்றத்திற்குரியது. போலிப் பாதங்களெனப்படும் (Pseudopodia) நிரந்தரமற்ற வெளித்தள்ளல்கள் இடப்பெயர்ச்சிக்கும் உணவுட்கொள்ளலுக்கும் உதவுகின்றன. இவ்வகுப்பிலடங்கும் அங்கிகள் பெரும்பாலும் சுயாதீனமாக வாழ்வன. இனப்பெருக்கம் இருகூற்றுப்பிளவுமுறை, பல்கூற்றுப்பிளவுமுறை என்னும் இலிங்கமில்முறைகளாலும் இலிங்கமுறையாலும் நடைபெறுகிறது.

வருணம் — அமீபினு (Amoebina) :

இதிலடங்கும் அங்கிகள் புறக்கலவுரு அகக்கலவுருவென வேறுபடுத்தக்கூடிய முதலுருவைக் கொண்டவை. நன்னீர் இனங்களில் சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களுண்டு. போலிப் பாதங்கள் சோணைகள் போன்றிருக்கும்.

கணம் — புரோற்றோசோவா
கணப்பிரிவு — பிளாஸ்மோடுமோ
வகுப்பு — றைசோபோடா
வருணம் — அமீபினு
சாதி — அமீபா

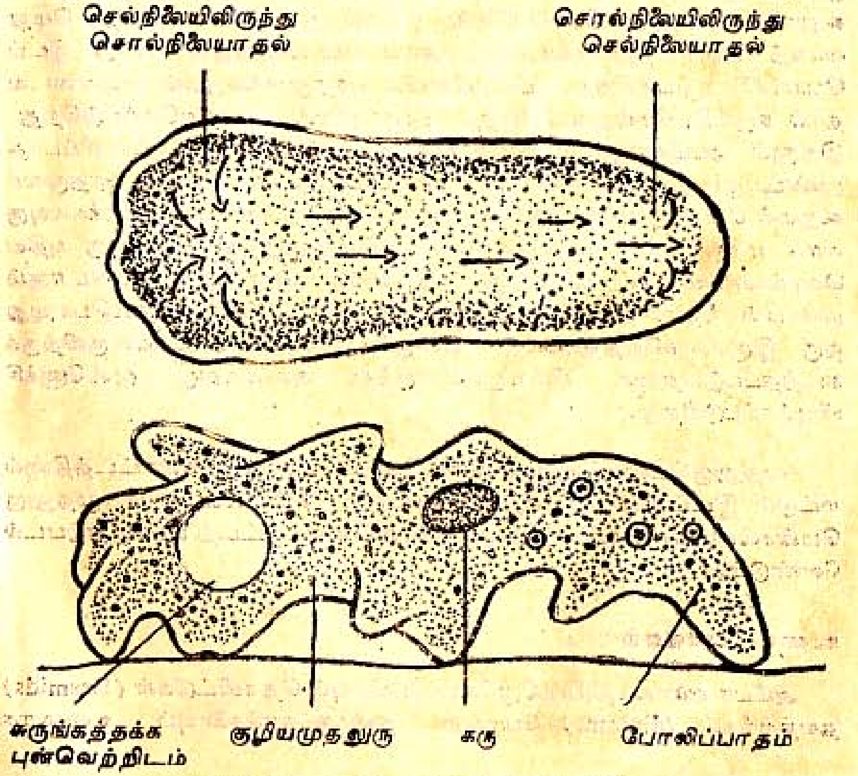


படம் 4 — அமீபா

அமீபா — புரற்றியசு (Amoeba proteus) :

வாழிடமும் அமைப்பும் :

அமீபா மிக எளிமையான உடலமைப்பைக் கொண்ட ஒரு நுண்ணங்கியாகும். இது நன்னீர்க்குளம், குட்டைகளில் வாழுகிறது. தெளிவான, நிறமற்ற, இழுது போன்ற முதலுருவைக்கொண்ட இவ்வங்கிக்கு வரையறைவான ஒரு உருவம் கிடையாது. முதலுருவைச் சுற்றி முதலுருமென்சவ்வு மட்டுமேயுள்ளதால் அங்கி எப்பக்கமும் மீள்சத்தியும் வளையுமில்புள்ளது. முதலுருமென்சவ்வினுள் அடக்கப்பட்டுள்ள முதலுரு குழியமுதலுருவையும் (cytoplasm) ஒரு கருவையும் கொண்டது. குழிய முதலுருவை புறக்கலவுரு (ectoplasm) வெனவும் அகக்கலவுருவெனவும் (endoplasm) பிரிக்கலாம். புறக்கலவுரு சிறுமணிகளற்று தெளிவானதாயும், அகக்கலவுரு சிறுமணிகளைக் கொண்டதாயுமிருக்கும். அகக்கலவுருவில் உள்ள கரு உயிர்ச்செய்முறைகளையெல்லாம் தனது கட்டுப்பாட்டிற்குள் வைத்திருக்கிறதெனத் தெரிகிறது. குழியமுதலுருவில் ஒரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடமும் அனேக உணவு வெற்றிடங்களும் காணப்படும்.



படம் 5 — அமீபாவின் இடப்பெயர்ச்சி

இடப்பெயர்ச்சி ;

அங்கியினுடலில் முதலுரு வெளித்தள்ளுவதனுல் பொய்ப் பாதங்கள் (போலிப் பாதங்கள்) உண்டாகி இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகிறது. எனவே, அமீபா இடப்பெயர்ச்சியடையும் பொழுது அதன் கட்டமைப்பும் மாறுகிறது.

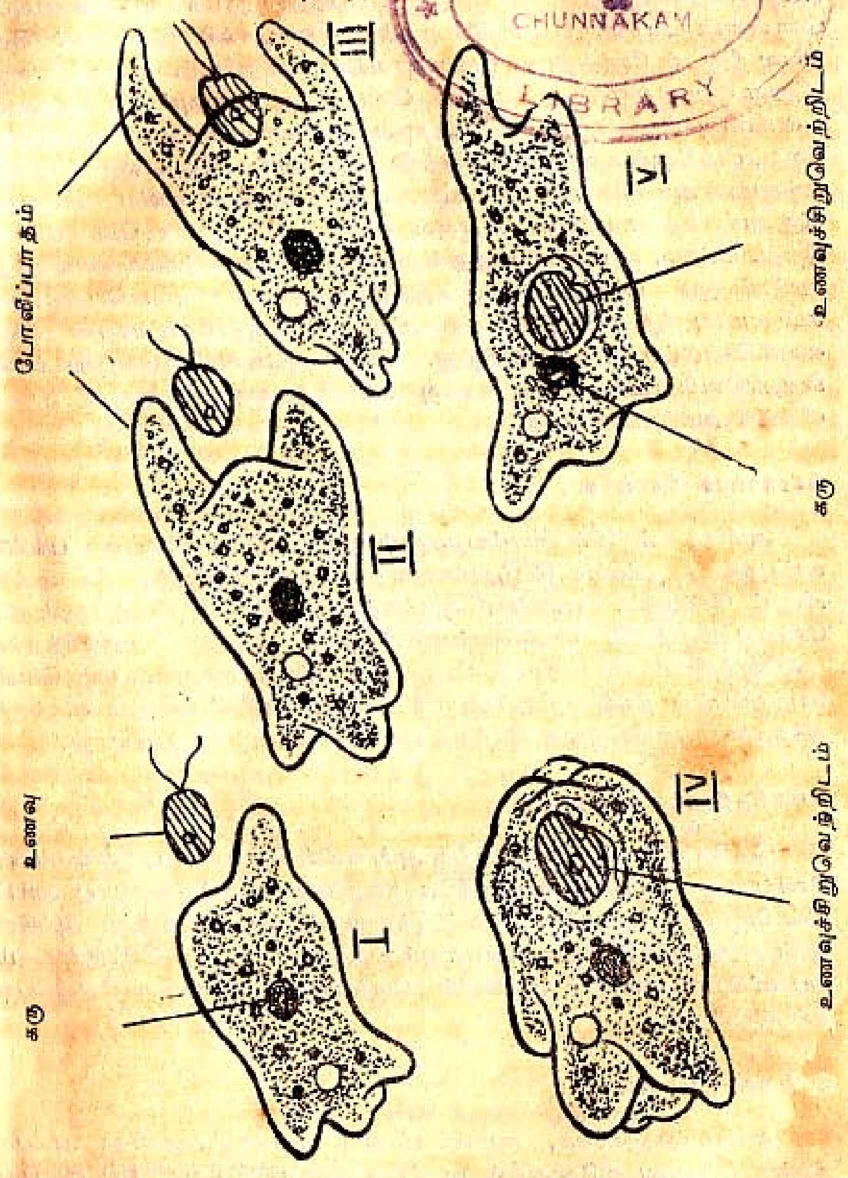
அமீபாவசைவை விளக்குவதற்கு பல கொள்கைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மாஸ்ற் (Mast) என்னும் விஞ்ஞானியின் கூற்றுப்படி கூழ் நிலைப் பொருளான (colloidal) முதலுரு பாய்பொருள்போன்ற 'சொல்' நிலையிலிருந்து (Sol condition) 'செல்' நிலைக்கு (gel condition) மாறுவதாலும் மீண்டும் 'செல்' நிலையிலிருந்து 'சொல்' நிலைக்கு மாறுவதாலும் போலிப் பாதங்களுண்டாகி அமீபா அசைகிறது என்பதாகும். குழியமுதலுரு பெரிய புரதமூலக்கூற்றுகளின் சேர்க்கையினுல் சங்கிலி போன்ற அமைப்புடையதாயுள்ளது. புறக்கலவுருவில் சங்கிலித் தொடர்கள் நீண்டும், அகக்கலவுருவில் மடிந்தும் உள்ளன. போலிப்பாதமுண்டாகும் முனையில் செல் நிலையிலுள்ள புறக்கலவுருவில் புரதமூலக் கூறுகள் மடிவதனுல் சொல் நிலைக்கு மாறுகிறது. இச்செய்முறை மெதுவாகத் தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் போலிப்பாதம் நீண்டு இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுகிறது. பின்முனையில் புரதமூலக்கூறுகள் மடிவடைவதால் சுருங்கி, செல்நிலையிலிருந்து சொல்நிலைக்கு மாற்றமேற்படுகிறது. இதனுல் அகக்கலவுரு முன்னேக்கித் தள்ளப்படுகிறது. போலிப்பாதமுண்டாகும் முன்முனையில் சொல் நிலையான அகக்கலவுருவின் புரதமூலக் கூறுகள் வெளித்தள்ளி, விரிவடைந்து, செல்நிலையிலான புறக்கலவுருவாக மாறுகிறது. அமீபாவசைவை விளக்குவதற்கு வேறொரு புதிய கொள்கையும் கூறப்படுகிறது. இதன்படி போலிப்பாதமுண்டாகும் முனையில் சொல் நிலையான அகக்கலவுரு செல்நிலைக்கு மாறும்பொழுது ஒரு இழுவிசையேற்றப்பட்டு பின்முனையிலுள்ள அகக்கலவுருவிற்குக் கடத்தப்படுவதனுல் பின்பகுதியிலிருந்து அகக்கலவுரு முன்னேக்கி யிழுக்கப்படுகிறது.

முதலுருமென்சவ்வினுள் நடைபெறும் முதலுரு வோட்டத்தினுல் மட்டும் இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படமுடியாது. கீழ்ப்படைக்கும் முதலுரு மென்சவ்விற்குமிடையே தற்காலிகமானவொரு ஒட்டற் பண்பு ஏற்படல் வேண்டும்.

உணவுட்கொள்ளல் :

அமீபா ஏனைய புரோற்றேசோவன்களையும் தெசுமிட்டுகள் (Desmids) தயற்றங்கள் (diatoms) போன்ற நுண் அல்காக்களையும் உணவாக

SITHY VINAYAGAR
EARLALAI WEST
CHUNNAKAM
LIBRARY



படம் 6 — அமீபா உணவுட்கொள்ளல்

உட்கொள்ளுகின்றது. உடலின் எப்பகுதியினூடாகவும் உணவுட்கொள்ளப்படலாம். போலிப்பாதங்களையுண்டாக்கி இரையைச் சிறிதளவு நீருடன் சேர்த்துமூடி ஒரு உணவுச்சிறுவெற்றிடத்தை அகக்கலவுருவினுள் ஏற்படுத்துகிறது. அமீபா தொடர்ந்து உணவுட்கொள்வதனுல் பல உணவுச்சிறுவெற்றிடங்கள் அதனுடலுள் காணப்படலாம். முதலுருவோட்டத்தினுல் உணவுச்சிறுவெற்றிடங்கள் அமீபாவினுடலினுள் இங்குமங்குமாக அசைகின்றன (cyclosis). உணவு வெற்றிடமுண்டானவுடன் ஒரு அமிலத்தன்மையான பொருள் சுரக்கப்பட்டு இரை கொல்லப்படுகிறது. பின்னர் ஊடகம் காரத்தன்மையாக மாறி, அகக்கலவுருவிலிருந்து சுரக்கப்படும் நொதியங்களினுதவியால் சமிபாடு நடைபெறுகிறது. சமிபாடடைந்த உணவு உறிஞ்சப்பட்டு அங்கிக்குத் தேவையான சக்தியைக் கொடுப்பதற்கு உதவுகிறது. பின்னர் உணவுச்சிறுவெற்றிடங்கள் சிறிதாகிசமிபாடடையாத உணவு அமீபா அசையும்பொழுது உடலிலிருந்து அகற்றப்படுகிறது.

பிரசாரணச் சீராக்கல் :

அமீபா நன்னீரில் வாழ்வதாலும் முதலுருமென்சவ்வு ஒரு பங்கீடு உட்புகவிடுந் தன்மை பெற்றுள்ளதாலும் வெளியிலிருந்து நீர் அங்கியினுட் செல்லும். எனவே, சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடத்தினுள் நீர் சேர்ந்து இறுதியில் வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே, சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடம் பிரசாரணச் சீராக்கலைச் செய்கிறதெனலாம். வெளியேற்றப்படும் நீரில் கழிவுப் பொருட்களிருக்கக்கூடுமெனினும் சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடத்தை கழித்தற் புன்னங்கமெனக் கூறமுடியாது.

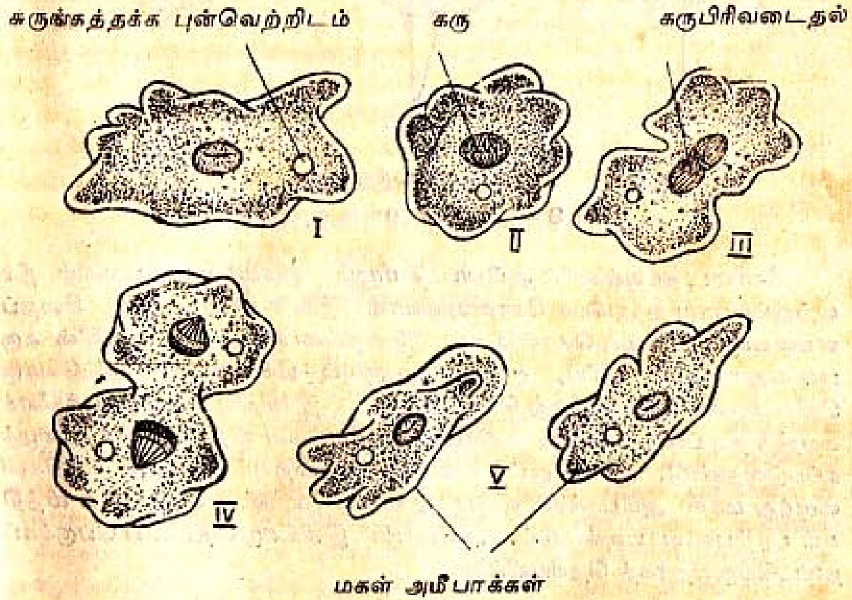
சுவாசித்தலும் கழித்தலும் :

இத்தொழில்களைப் புரிவதற்கு அமீபாவில் சிறப்பான புன்னங்கங்கள் கிடையாது. அமீபாவாழும் நீரிலே கரைந்துள்ள ஒட்சிசன்வாயு அங்கியின் மேற்பரப்பினூடாக பரவல் முறையால் உட்செல்கிறது. அங்கியினுள் அனுசேபத்தின்போதுண்டாகும் நைதரசன் கழிவுப் பொருள்களும் காபனீரொட்சைட்டும் அங்கியின் மேற்பரப்பினூடாகவே வெளியேற்றப்படுகின்றன.

நடத்தை (Behaviour) :

தூண்டல்களுக்கோ, சூழலிலேற்படும் மாற்றங்களுக்கோ அமீபா தூண்டற்பேறடைவதே அதன் நடத்தை எனப்படுகிறது. பசி என்பது ஒரு உட்தூண்டலாகும். பசி ஏற்படும்பொழுது அமீபா இரையைத் தேடுகிறது. இரையை அது முட்டும்பொழுது வெளித்தூண்டலைப்

பெற்று தொடுகை உணர்ச்சியினுல் தூண்டற்பேறடைந்து போலிப்பாதங்களையுண்டாக்கி உணவுட்கொள்கிறது. அமீபா நீரிலே மிதக்கும்பொழுது ஒரு திண்மப் பொருளைத் தொட்டால் நேர்த்தூண்டலடைந்து அதில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. ஆனுல், கீழ்ப்படையில் அசையும் அமீபாவை ஒரு ஊசியால் தொட்டால் அது உள்ளிழுத்து எதிர்த்திசையில் அசைகிறது. அதிக செறிவுள்ள ஒளிபடும்பொழுது அமீபா ஒழுங்கற்ற முறையில் ஒளிக்கு எதிர்த்திசையில் அசைகிறது. ஒளிச் செறிவை திடீரென அதிகரித்தால் அமீபா கோளவுருவாகி அசைவற்றுப் போகிறது. ஆனுல். சிறிது வேளைக்குப்பின் சூழலுக்கேற்ப இசைவுபெற்று அசையவாரம்பிக்கிறது. வெப்பநிலை 0°ச நெருங்க உணவுட்கொள்ளலும் இடப்பெயர்ச்சியும் மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது. ஆனுல், வெப்பநிலை உயர தொழிற்பாடு அதிகரித்து 30°சக்கு மேல் தடைபடுகிறது. உணவிலிருந்து பரவும் இரசாயனப் பொருள்களின் தூண்டலுக்கு நேர்த்தூண்டற்பேறடைந்தாலும் மிகச் செறிவான இரசாயனப் பொருள்களுக்கு எதிர்த்தூண்டற்பேறடைகிறது.

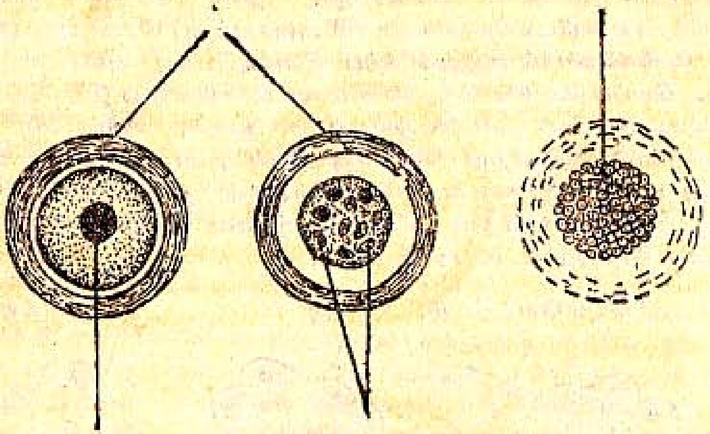


படம் 7 — அமீபா இருகூற்றுப்பிளவு

இனப்பெருக்கம் :

அமீபா ஓரளவுக்கு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. அமீபா இருகூற்றுப்பிளவு முறையாலும் பல்கூற்றுப்பிளவு முறையாலும் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

இருகூற்றுப்பிளவின்போது அமீபா கோளவுருவாகி, கரு இழையுருப்பிரிவு முறையால் (mitosis) இரண்டாகப் பிரிகிறது. அப்பொழுது குழியமுதலுருவில் ஒடுங்கல் ஏற்பட்டு அதுவும் இருகூறுகளாகப்பிரிகிறது. இரு புதிய கருக்களையும் குழியமுதலுருப்பகுதி சூழ்ந்து கொள்ளுவதால் இரு புதிய மகள் அமீபாக்கள் உண்டாகின்றன.



படம் 6 — அமீபா பல்கூற்றுப்பிளவு.

கோடை காலங்களில் அமீபா வாழும் குளம் குட்டைகளில் நீர் வற்றும்பொழுது அமீபா கோளவுருவாகி தன்னைச்சுற்றி ஒரு சிறைப்பையையுண்டாக்கிக் கொள்கிறது. சிறைப்பையினுள் அமீபாவின் கரு பல கூறுகளாகப் பிரிய, குழியமுதலுருவும் பிரிவடைந்து ஒவ்வொரு சிறிய கருவையும் சூழ்ந்து கொள்கிறது. இச்சிறிய அமைப்புக்களைச் சுற்றித் தடிப்பான கவசம் உண்டாவதால் இவை வித்திகளென அழைக்கப்படுவதுண்டு. குளம் குட்டைகளில் நீர்நிறையும்பொழுது வித்திகளிலிருந்து மகள் அமீபாக்கள் விடுபட்டு வளருகின்றன. காற்றினால் வித்திகள் பரம்பலடையவுங்கூடும். அமீபாவில் இலிங்கமுறையினப் பெருக்கம் நடைபெறுவதாகத் தெரியவில்லை.

வகுப்பு III — ஸ்போரேசோவா (Sporozoa) :

இவ்வகுப்பிலடங்கும் இனங்கள் வேறு விலங்குகளில் வாழும் ஒட்டுண்ணிகளாகும். இவை உணவை பாய்பொருள் நிலையில் உள்ளுறிஞ்சுவதால் இவற்றிற்கு வாயோ குதமோ கிடையாது. சாதாரணமாக

ஒரு கருவேயிருக்கும். இவற்றில் பிசிர்களோ சவுக்குமுளைகளோ கிடையாது. ஆனால், இவை மந்தமான அசைவுக்குள்ளாகின்றன. இனப்பெருக்கம் இருங்கமுறையாகவோ இலிங்கமில் முறையாகவோ இருக்கலாம். ஒரே வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் இரு முறைகளும் இடம் பெறுவதுண்டு. இனப்பெருக்கத்தின்போது வித்திகளுண்டாகின்றன. ஏனைய புரோற்றோசோவாக்களிலும் வித்திகள் உண்டாவதாயிருந்தாலும் ஸ்போரோசோவாவில் வித்திகள் பல கூறுகளாகப் பிளந்து ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி உயிரினங்களாக விருத்தியடைவது ஓர் சிறப்பியல்பாகும்.

வகுப்புப் பிரிவு ரிலோஸ்பொரீடியா (Telosporidia) :

வித்துச் சிற்றுயிர்கள் நீண்டிருக்கும். வித்திகளில் முனைவுவில்லை இருக்கமாட்டாது.

வருணம் I — கிரிகரினிடா (Gregarinida) :

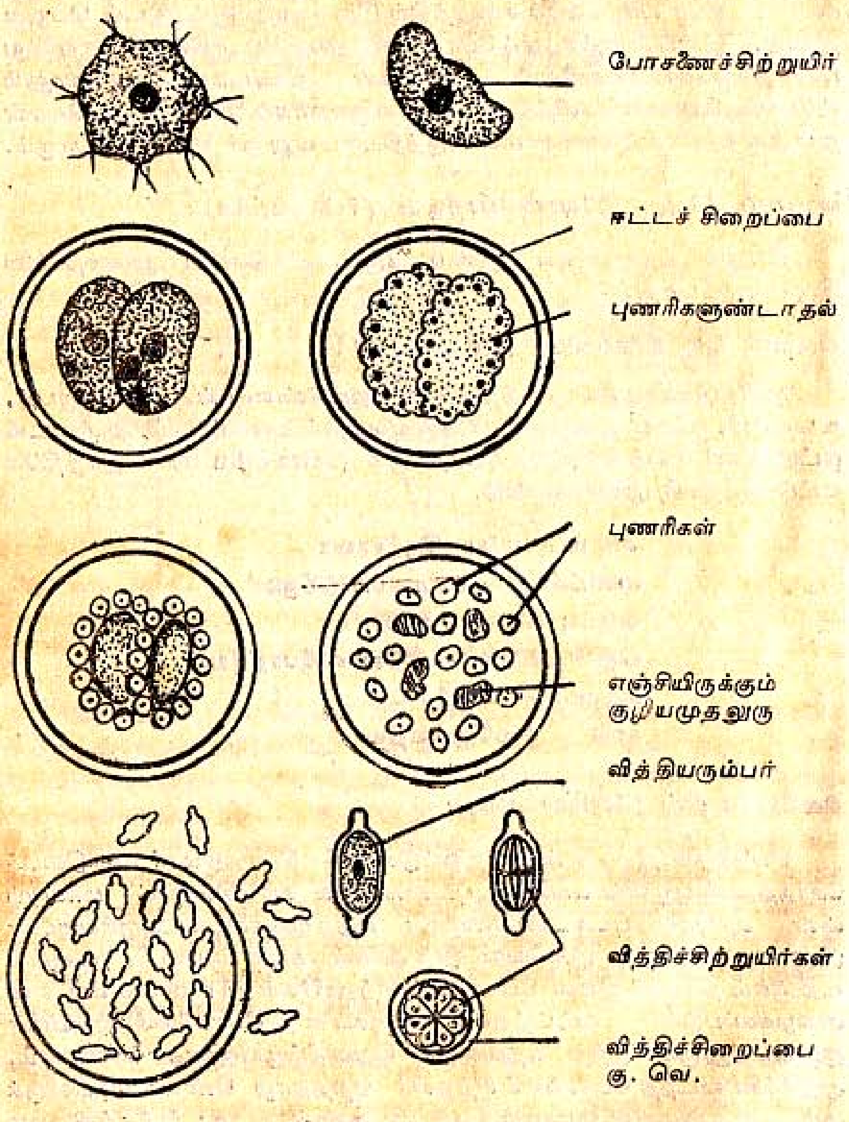
முள்ளந்தண்டில்லாதவற்றிலுள்ள ஒட்டுண்ணிகள். இவை குடல், உடற்குழி, ஏனைய இழையங்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும். முழுவுடலி ஒட்டுண்ணி கலத்திற்கப்புறமானதாகும் (extra cellular). நுகத்திலே எட்டு வித்திச்சிற்றுயிர்களுண்டு.

கணம் — புரோற்றோசோவா
கணப்பிரிவு — பிளாஸ்மோடுரோமா
வகுப்பு — ஸ்போரோசோவா
வகுப்புப் பிரிவு — ரிலோஸ்பொரீடியா
வருணம் — கிரிகரினிடா
சாதி — சிலனோசிஸ்றிஸ்

சிலனோசிஸ்றிஸ் (Zeylanocystis) :

சிலனோசிஸ்றிஸ் என்னும் ஒட்டுண்ணி பெரத்திமாச் சாதியைச் சேர்ந்த மண்புழுவின் சுக்கிலப் புடகங்களிலே வாழ்கின்றது. மண்புழுவின் சுக்கிலப் புடகங்களிலேயுள்ள விந்துமுசுக்கட்டையுருக்களுடன் (Sperm morulae) இவ்வொட்டுண்ணிகள் காணப்படும். உணவை உறிஞ்சும் நிலையில் இவை போசணைச் சிற்றுயிர்கள் (Trophozoites) என அழைக்கப்படும். வட்டத்தட்டு வடிவான போசணைச்சிற்றுயிரின் குழியமுதலுருவிலிருந்து எறியங்கள் வெளிநீட்டியிருக்கக் காணலாம். முதிர்ச்சியடைந்த போசணைச் சிற்றுயிர் ஏறத்தாழ கிண்ண வடிவிலிருக்கும். முதலுருவின் மையமாக ஒரு கரு உண்டு. உடலைச்சுற்றி மழமழப்பான சருமமொன்றுண்டு. புறக்கலவுருவிற் காணப்படும் தசை

யிழைகளினுதவியால் கிரிகரைனசைவு நடைபெறுகிறது. சிறுமணியுருவான அகக்கலவுருவில் பராமைலம் மணிகள் என்னும் உணவுச்சேமிப்புப் பொருள்கள் காணப்படும்.



படம் 9 — சிலனேசிஸ்றிஸ் — வாழ்க்கை வரலாறு

இடப்பெயர்ச்சி :

போசணைச்சிற்றுயிர்களைச் சுற்றி உணவுள்ளதால் இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுவதற்கு அவசியமில்லை. எனினும் தசையிழைகளின் சுருங்கலினால் மந்தமானகிரிகரைன் அசைவு நடைபெறுகிறது.

போசணை :

போசணைச்சிற்றுயிர்களிலிருந்து சமிபாட்டு நொதியங்கள் சுரக்கப்பட்டு, மண்புழுவின் சுக்கிலப்புடகத்தினுள் உள்ள விந்துமுசுக்கட்டையுருக்களின் முதலுரு சமிபாடடையப்பட்டு அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. புறச்சமிபாடு நடைபெற்று உணவு மேற்பரப்பினூடாக அகத்துறிஞ்சப்படுவதால் சிலனேசிஸ்றிசில் உணவுட்கொள்வதற்காக விசேட புன்னங்கங்கள் கிடையா. உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களும் காணப்படுவதில்லை. பராமைலம்சிறுமணிகளாக (பராகிளைக்கோசனுக) சேமிப்புப்பொருட்கள் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கத்தின்போது உணவுட்கொள்ளப்படுவதில்லையாதலால் சேமிப்புணவிலிருந்து போசணை பெறப்படுகிறது.

இனப்பெருக்கம் :

வளர்ச்சியடைந்த போசணைச்சிற்றுயிர்கள் சோடி சேர்ந்து, ஒவ்வொரு சோடியையும் சுற்றி இரு சுவர்களாலான சிறைப்பை உண்டாகிறது. சோடி சேரும் போசணைச்சிற்றுயிர்கள் புணரிகளை யுண்டாக்குவதனுல் அவை புணரிக்குழியங்கள் (gametocytes) என அழைக்கப்படும். புணரிக்குழியங்கள் சிறைப்பையினுள் ஒன்று சேராமல் ஒருமித்து அருகருகே மட்டும் காணப்படுவதால் சிறைப்பை ஈட்டச்சிறைப்பையென (associationcyst) அழைக்கப்படும். புணரிக்குழியங்களின் கருக்கள் 2,4,8 என பல கூறுகளாகப் பிரிந்து குழியமுதலுருவின் வெளிப்புறமாக நகருகின்றன. ஒவ்வொரு கருவையும் குழியமுதலுரு சூழ்வதனுல் அனேக புணரிகள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு புணரிக்குழியத்திலிருந்தும் 64 புணரிகள்வரை உண்டாகக்கூடும். எஞ்சிய குழியமுதலுரு மையப்பகுதியிற் காணப்படும். ஒரு ஈட்டச்சிறைப்பையினகத்தேயுள்ள இரு புணரிக்குழியங்களிலிருந்தும் உண்டாகும் புணரிகள் அமைப்பில் ஒத்திருப்பதால் அவை ஒத்தபுணரிகளெனப்படும். புணரிகள் எஞ்சிய குழியமுதலுருவிலிருந்து பிரிந்து, சோடி சேர்ந்து கருக்கட்டல் நடைபெறுகிறது. ஒரு புணரிக்குழியத்திலிருந்துண்டாகும் புணரிகளுக்கும் மறு புணரிக்குழியத்திலிருந்துண்டாகும் புணரிகளுக்குமிடையே கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. எனவே சிலனேசிஸ்றிசில் கடந்து கருக்கட்டல் (Cross fertilization) நடைபெறுகிறதெனக் கூறலாம். கருக்கட்டலின் பின்

நுகம் உண்டாகிறது. நுகம் வித்தியரும்பர் (Sporoblast) எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. வித்தியரும்பர் தன்னைச் சுற்றியொரு சிறைப் பையைச் சுரந்து வித்திச்சிறைப்பையாகிறது (Sporocyst). வித்திச் சிறைப்பை நவிசெல்லா என்னும் தயற்றத்தின் (ஒரு அல்கா) உருவத்தை ஒத்திருப்பதால் போலிநவிசெல்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. வித்தி யரும்பர் நெடுக்குமுகமாக மூன்றுமுறை அடுத்தடுத்துப் பிரிவடைவதால் எட்டு வித்திச்சிற்றுயிர்கள் (Sporozoites) உண்டாகின்றன.

மண்புழுக்கள் பறவைகளால் உணவாக உட்கொள்ளப்படும் பொழுது வித்திச்சிற்றுயிர்களும் பறவையின் குடலையடைகின்றன. ஆனால் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் பறவையின் சமிபாட்டு நொதியங்களால் தாக்கப்படாது மலத்துடன் வெளியேற்றப்பட்டு மண்ணையடைகின்றன. மண்புழுக்கள் இறந்து அழியும் பொழுதும் வித்திச்சிறைப்பைகள் மண்ணை யடைகின்றன. இவை பின்னர் வேறோர் மண்புழுவால் உள்ளெடுக்கப் பட்டு, மண்புழுவின் சமிபாட்டு நொதியத்தால் சிறைப்பைச் சுவர் கரைக் கப்பட்டு, வித்திச்சிற்றுயிர்கள் குடற்சுவரைத் துளைத்து குருதிக்கலன் களினூடாக சுக்கிலப்புடகத்தையடைகின்றன.

சிலஞெசிஸ்றிஸ் இனப்பெருக்கத்தின்போது அனேக வித்திச்சிறைப்பை களையுண்டாக்கித் தனது இனத்தை அழியாமல் வைத்துக்கொள்கிறது. இது தனது விருந்துவழங்கியான மண்புழுவிற்கு பாரதூரமான இடை யூறுகளை விளைவிப்பதில்லை.

வருணம் II – **கொக்கிடியோமோர்பா** (Coccidiomorpha) :

போசணைச்சிற்றுயிர் கலத்தகத்துள் காணப்படும். வித்திப்பிறப்பும், பிளவுப்பிறப்பும் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் மாறிமாறி இடம் பெறும். இலிங்கமுறையினப் பெருக்கத்தின்போது ஒவ்வாப்புணரிகள் உண்டா கின்றன.

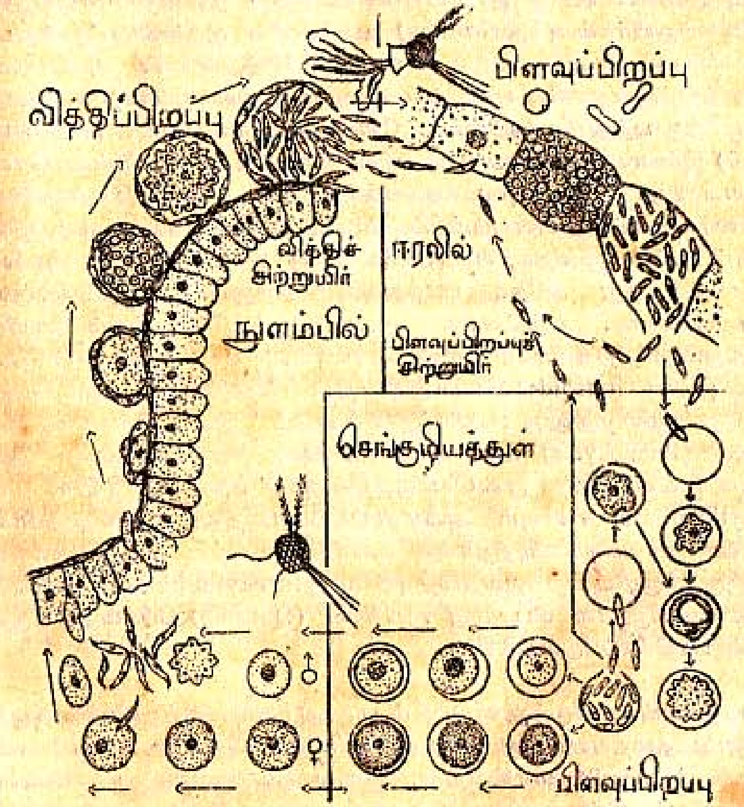
வருணப் பிரிவு — **ஈமோஸ்பொறிடியா** (Haemosporidia) :

இவ்வருணப் பிரிவிலடங்கும் ஒட்டுண்ணிகள் இளஞ்சூட்டுக் குருதி நிலையான விலங்குகளினுடலில் வாழ்வன.

கணம் — **புரோற்றோசோவா**
கணப் பிரிவு — **பிளாஸ்மோடுறோமா**
வகுப்பு — **ஸ்போறோசோவா**
வகுப்புப் பிரிவு — **ரிலோஸ்பொறீடியா**
வருணம் — **கொக்கிடியோமோர்பா**
வருணப் பிரிவு — **ஈமோஸ்பொறீடியா**
சாதி — **பிளாஸ்மோடியம்**

பிளாஸ்மோடியம்

பிளாஸ்மோடியம் என்னும் புரோற்றோசோவா ஒட்டுண்ணியே மனிதரில் மலேரியாக்காய்ச்சலையுண்டாக்குகிறது. பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் (Plasmodiumvivax), பிளாஸ்மோடியம் மலேரியே (P.Malariae), பிளாஸ்மோடியம் ஃபல்சிபாறம் (P. Falciparum) ஆகிய மூன்று இனங்களும் மனிதரில் மலேரியாக்காய்ச்சலையுண்டாக்கவல்லன. பிளாஸ் மோடியம் வைவாக்சின் வாழ்க்கைச்சக்கரமே இங்கு விவரிக்கப்பட்டுள் ளது. ஒரு மனிதனிலிருந்து மற்றொருவருக்கு மலேரியாக்காய்ச்சல் தொற்றுவதற்கு அனொபீலிஸ் சாதியைச்சேர்ந்த நுளம்பே காரண மாகும். எனவே நுளம்பு 'காவி' (Vector) என அழைக்கப்படுகிறது. பிளாஸ்மோடியம் தனது சிக்கலான வாழ்க்கைச் சரிதையை மனி தனிலும் நுளம்பிலும் தொடர்ந்து பூரணமாக்குகிறது.



படம் 10 — **பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்**

பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச்சக்கரத்தை மூன்று அவத்தைகளாகப் பிரித்து ஆராய்வது எளிதாகும். முதலாவது அவத்தையான இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்க அவத்தை (பிளவுப்பிறப்பு அவத்தை Schizogony) மனிதனின் ஈரற்கலங்களிலேயும், குருதிக்கலங்களிலேயும் நடைபெறுகிறது. இரண்டாவது அவத்தையான இலிங்கமுறையினப் பெருக்க அவத்தை மனிதனின் குருதிக்கலங்களில் ஆரம்பிக்கப்பட்டு நுளம்பின் குடலிலே முடிவடைகிறது. மூன்றாவது அவத்தையான இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்க அவத்தை (வித்திப்பிறப்பு அவத்தை Sporogony) நுளம்பிலே நடைபெறுகிறது.

மலேரியாக்காய்ச்சலுள்ள ஒருவரைக்குத்தி குருதியை உறிஞ்சிய அனோபிலிஸ் நுளம்பிலே பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் சில நிலைகளுண்டு. எனவே இந்நுளம்பு ஒருவரைக்குத்தும் பொழுது அதன் உமிழ் நீர்ச்சுரப்பிகளிலிருந்து பிளாஸ்மோடியத்தின் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் (Sporozoites) மனிதனின் குருதியோட்டத்துடன் சேருகின்றன. அரிவாளுருவான வித்திச்சிற்றுயிர்கள் அரைமணித்தியாலத்திற்குள் ஈரலின் புடைக்கலவிழையத்தையடைகின்றன. அதைத் தொடர்ந்து பத்து நாட்கள்வரை நோயரும்புகாலமாகும். (Incubation period) இக்காலத்தே ஒருவர் மலேரியாவால் பீடிக்கப்பட்டுள்ளாரெனத் தெரியவராது. ஈரற்புடைக்கலவிழையத்தில் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் விரைவாக வளர்ந்து பிளவுப்பிறப்புயிர்களாகின்றன (Schizonts). இவை பிளவுப்பிறப்பு முறையால் (Schizogony) இலிங்கமில் முறையினப் பெருக்கமடைந்து அநேக பாத்துமுறைச்சிற்றுயிர்கள் (Merozoites) உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு பிளவுப்பிறப்புயிரிலிருந்தும் ஆயிரம் பாத்துமுறைச்சிற்றுயிர்கள் உண்டாகலாம். இவை ஈரற்குடாப் போலியினுள் (Liver sinusoids) விடப்படுகின்றன. பிளவுப்பிறப்பு நடைபெறும் பொழுது குழியமுதலுரு எஞ்சியிருக்கக் கூடும். இவை தின்கலக்குழியங்களினால் (Phagocytes) அழிக்கப்படுகின்றன. ஈரற்கலங்களில் நடைபெறும் இவ்வவத்தை முன்செங்குருதிக்குழிய அவத்தை (Pre — erythrocytic phase) எனவும் அழைக்கப்படும். பாத்துமுறைச்சிற்றுயிர்கள் மீண்டும் ஈரற்கலங்களைத்தாக்கி வளர்ச்சியடைந்து பெருகினால் அது செங்குருதிக்குழிய புறத்தவத்தை (Exo-erythrocytic phase) எனப்படும். ஈரற்கலங்களிலுள்ள பொழுது குயினைன் (Quinine) போன்ற மருந்துகளால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

ஈரற்கலங்களிலிருந்து விடுபடும் பாத்து முறைச்சிற்றுயிர்கள் குருதிச் சுற்றோட்டத்தையடைந்து செங்குழியங்களுட் சென்று அமீபாபோன்ற போசணைச்சிற்றுயிர்களாகின்றன. இவை சிலனேசிஸ்றிஸ் போன்று செங் குழியங்களின் குழியமுதலுருவை உணவாகக் கொண்டு வளர்ச்சி

யடைகின்றன. போசணைச்சிற்றுயிரின் குழியமுதலுருவில் ஒரு புன் வெற்றிடமுண்டாகி கரு ஒரு பக்கத்திற்குத் தள்ளப்படுகிறது. இந்தநிலை முத்திரைமோதிரநிலை (Signet ring stage) எனப்படும். அது தொடர்ந்து வளர்ச்சியடைந்து போலிப்பாதங்களுண்டாகிறதென அவதானிக்கப் பட்டுள்ளது. ஏறத்தாழ முப்பத்தாறு மணித்தியாலங்களின் பின் போசணைச்சிற்றுயிர் முழுவளர்ச்சியடைந்து செங்குழியத்தை நிரப்புகின்றது. இந்தநிலையில் அது பிளவுப்பிறப்புயிர் (Schizont) எனப்படும். பிளவுப்பிறப்புயிர்களின் கரு பிரிவடையக் குழியமுதலுருவும் பிரிவடைந்து ஒவ்வொரு சிறிய கருவையும் சுற்றிக் கொள்வதால் ஏறத்தாழ இருபத்தி நான்கு பிளவுப்பிறப்புயிர்கள் (பாத்து முறைச்சிற்றுயிர்கள்) உண்டாகின்றன. இப்பிளவுமுறை இனப்பெருக்கம் பிளவுப்பிறப்பு (Schizogony) என அழைக்கப்படும். சுமார் நாற்பத்தெட்டு மணித்தியாலங்கட்குப் பின்னர் செங்குழியத்தின் மென்சவ்வு வெடிப்பதனால் பிளவுப்பிறப்புயிர்கள் குருதித்திரவவிழையத்துள் விடுபடுகின்றன. இவை புதிய செங்குழியங்களைத்தாக்கி வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை நீடிக்கின்றன. செங்குழியங்களில் நடைபெறும். இவ் அவத்தை செங்குருதிக்குழியவவத்தை (Erythrocytic phase) எனப்படும். பிளவுப்பிறப்புயிர்கள் [வித்திச்சிற்றுயிர்களைவிடக் குறுகியதாகவும், பருமனாகவும் காணப்படுகின்றன. ஏறத்தாழப் பத்து நாட்களுக்குப்பின் பிளவுப்பிறப்புயிர்கள் பெருமளவு எண்ணிக்கையிலுள்ளதனால் செங்குழியங்கள் அழிக்கப்பட்டு ஒருவித நஞ்சுப்பொருள் குருதித்திரவ விழையத்தினுள் சேர்க்கப்படுவதால் குளிர்காய்ச்சல் உண்டாகிறது. எனவே பிளாஸ்மோடியம்வைவாக்சினால் 48 மணித்தியாலங்களுக்கொரு முறை காய்ச்சல் உண்டாகிறது.

சில காலத்திற்குப்பின் பிளவுப்பிறப்பு முறையில் இனம்பெருகுவதற்குப்பதிலாக இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் ஆரம்பிக்கப்படுகிறது. பிளவுப்பிறப்புயிர்கள் செங்குழியங்களில் போசணைச்சிற்றுயிர்களாக மாறுவதற்குப்பதிலாக கோளவுருவாகி மெதுவாக வளர்ச்சியடைந்து புணரிக்குழியங்களாகின்றன. மாபுணரிக்குழியம் (பெண்புணரிக்குழியம்) நுண்புணரிக்குழியம் (ஆண்புணரிக்குழியம்) என இருவிதபுணரிக்குழியங்களுண்டாகின்றன. மாபுணரிக்குழியத்தில் உணவுச் சேமிப்பைக் கொண்ட குழியமுதலுருவும், சிறிய கருவும் உண்டு. ஆனால் நுண்புணரிக் குழியத்தில் தெளிவான குழியமுதலுருவும், பெரியகருவும் உண்டு. முதிர்ந்த புணரிக்குழியங்கள் மேற் கொண்டு மனிதனில் விருத்தியடைவதில்லை.

அனோபிலீஸ் சாதியைச் சேர்ந்த பெண்நுளம்பு மலேரியாக் காய்ச்சலுள்ள ஒருவரைக்குத்தும் பொழுது புணரிக் குழியங்களுள்ள செங்குழியங்கள் குருதியுடன் நுளம்பினால் உறிஞ்சப்பட்டு இரைப்பையையடைகின்றன. நுளம்பினால் எடுத்துக் கொள்ளப்படாவிடில் புணரிக்

குழியங்கள் அழிந்துவிடுகின்றன. புணரிக்குழியங்களைத்தவிர ஏனைய நிலையிலுள்ள பிளாஸ்மோடியங்கள் நுளம்பின் உணவுக்கால்வாயினுட் சென்றால் அவை சமிபாடடைந்து விடுகின்றன. புணரிக்குழியங்கள் மட்டும் சமிபாட்டு நொதியங்களினால் பாதிக்கப்படாமல் செங்குழிய மென்சவ்விலிருந்து வெளிவருகின்றன. மாபுணரிக்குழியத்தின் கரு ஒடுங்கற்பிரிவடைவதனால் நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை பாதியாக்கப்பட்டு மாபுணரியுண்டாகிறது. கரு முதலுருவின் வெளிச்சுற்றிற்குவர அவ்விடத்தில் ஒரு எறியம் காணப்படுகிறது. நுண்புணரிக்குழியத்திலும் கரு ஒடுங்கற்பிரிவடைந்து நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை பாதியாக்கப்படுகிறது. ஆனால் இங்கு நுண்புணரிகளுண்டாகின்றன. நீண்ட மெலிந்த உருவமுடைய நுண்புணரிகள் நீந்தித்திரிகின்றன. இறுதியில் நுண்புணரி மாபுணரியிற் காணப்படும் எறியத்தினூடாக உட்சென்று கருப்புணர்ச்சி நடைபெறுவதால் கோளவுருவான நுகம் உண்டாகிறது. நுகம் நீண்டு புழுவுருவாகமாறிய நிலையில் இயங்குமுட்டை என அழைக்கப்படும். இது நுளம்பின் இரைப்பைமேலணிக்கலங்களுக்கும் மேலணிக்கீழ் கலங்களுக்குமிடையே (Sub - epithelium) வந்தடைகிறது. அங்கே நுகம் நுளம்புக் கலங்களிலிருந்து உணவைப்பெற்று பருமனடைந்து தன்னைச் சுற்றியொரு சிறைப்பையை யுண்டாக்கிறது. இச்சிறைப்பை நுகத்திலிருந்தும், நுளம்பின் இழையங்களிலிருந்தும் பெறப்படும் பொருள்களாலானது. ஒரு நுளம்பிலே 50 முதல் 500 வரையில் நுகங்களுண்டாகலாம். ஆறு, ஏழு நாட்களுள் நுகக்கரு பிரிவடைய குழியமுதலுருவிலும் ஓர் புன்வெற்றிட முண்டாவதனால் அதன் பரப்பு விரிவடைகிறது. ஒவ்வொருகருவையும், குழியமுதலுருப்பகுதி சூழ அநேக வித்திச்சிற்றுயிர்கள் உண்டாகின்றன. நுளம்பிலே நடைபெறும் இவ் இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்க அவத்தை வித்திப்பிறப்பு (Sporogony) எனப்படும்.

சிறைப்பை வெடிப்பதனால் நுளம்பின் குருதிக்குழிவான உடற்குழியில் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் (Sporozoites) விடுபடுகின்றன. உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள் குருதிக்குழிவான உடற்குழியிலேயே யிருப்பதனால் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் பெருமளவில் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிக்கலங்களை ஊடுருவி உட்செல்கின்றன. இந்நிலையில் நுளம்பு மனிதரைக் குத்தும்பொழுது வித்திச்சிற்றுயிர்கள் மனிதரின் குருதிச்சுற்றோட்டத்துட் செலுத்தப்படுகின்றன. இங்கிருந்து அவை மீண்டும் தமது வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை ஆரம்பிக்கின்றன.

ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கைக்கு உகந்த இயல்புகள் :

பிளாஸ்மோடியத்தின் அமைப்பு மிக எளிமையானதாயிருப்பதால் அது இலகுவில் சரத்கலங்களிலும், செங்குழியங்களிலும் வாழ்க்கையை

நடாத்தமுடிகிறது. தனது பரம்பரை தொடர்த்து இருப்பதற்காக பிளவுப்பிறப்பு முறையாலும், வித்திப்பிறப்பு முறையாலும் இனத்தைப் பெருக்குகிறது. பிளாஸ்மோடியம் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை மனிதனிலும் நுளம்பிலும் பூர்த்தியாக்குகிறது. மனிதன் முதல் விருந்து வழங்கியாகவிருக்க, நுளம்பு காவியாகத் தொழில்புரிகின்றது. எனவே விருந்து வழங்கி இறந்தாலும் இனப்பெருக்க நிலைகள் நுளம்பிலேயுள்ளதால் ஒட்டுண்ணியின் விருத்தி அவ்வளவாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

ஒட்டுண்ணியால் விருந்துவழங்கிக்கு ஏற்படும் தீமைகள் :

பிளாஸ்மோடியத்தினால் மனிதரில் மலேரியாக்காய்ச்சல் உண்டாகிறது. வித்திச்சிற்றுயிர்கள் குருதிச்சுற்றோட்டத்திற் சேர்ந்து சரத்கலங்களையடைந்து விருத்தியடைகின்றன. அதன் பின்பு உண்டாகும் பாத்துமுறைச்சிற்றுயிர்களே செங்குழியங்களைத் தாக்குகின்றன. அதுவரை உள்ள காலம் நோயரும்புகாலம் எனப்படும். பாத்துமுறைச்சிற்றுயிர்களுடன் சேர்ந்து நஞ்சுப்பொருட்களும் விடுவிக்கப்படுகின்றன. பலமுறை பிளவுப்பிறப்பு முறை நடைபெற்றபின் பெருமளவில் நஞ்சுப்பொருள் சேர்வதால் காய்ச்சல் உண்டாகிறது.

பி. வைவாக்ஸ் மூன்று நாட்களுக்கொருமுறை காய்ச்சலை உண்டாக்கிறது.

பி. மலேரியே நான்கு நாட்களுக்கொருமுறை காய்ச்சலையுண்டாக்குகிறது.

பி. பல்சிபாரம் ஒழுங்கற்ற முறையிற் காய்ச்சலையுண்டாக்குகிறது.

மலேரியாவைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள் :

(i) மலேரியாக்காய்ச்சல் வந்த நோயாளிக்கு சிகிச்சையளிப்பது. குயினைன் (Quinine) பிறைமாகுயின் (Primaquine), குளோரோகுயின் (Chloroquine), மெபாகிறைன் (Mepacrine) போன்ற மருந்துகள் கொடுப்பது.

(ii) நுளம்பு குத்தாமல் பாதுகாக்க நுளம்புவலை உபயோகிக்கலாம். நுளம்பு வராமற் தடுப்பதற்கு புகையுண்டாக்கலாம்.

(iii) மலேரியாவைக்காவும் நுளம்பை அழித்தல். (D.D.T. டீ.டீ.ரி.) கமக்சின், டீல்டிரிக் போன்ற கிருமிநாசினிகளையும், எண்ணெய்களையும் நீர்த் தேக்கங்களின் மேல் தெளிப்பதால் நுளம்பு முட்டைகளிலிருந்து வரும் குடம்பிகள் அழிந்துவிடும்.

கணம் — **புரோற்றேசோவா**

கணப்பிரிவு — **சீலியோபோரு**

வகுப்பு — **சீலியேற்ரு**

வகுப்புப்பிரிவு — **எயூசீலியேற்ரு**

வருணம் — **கோலோடிரைக்கா**

சாதி **பரமீசியம்**

கணப்பிரிவு — சீலியோபோரு :

இக்கணப்பிரிவிலடங்கும் அங்கிகளில் பிசிர்களோ உறிஞ்சும் பரிசக் கொம்புகளோ உண்டு.

வகுப்பு — சீலியேற்ரு :

இவ்வகுபிலடங்குமினங்களில் பரிசக்கொம்புகள் கிடையா. ஆனல், பொதுவாக வாழ்க்கை முற்ருக பிசிர்களைக்கொண்டுள்ளன.

வகுப்புப் பிரிவு — எயூசீலியேற்ரு :

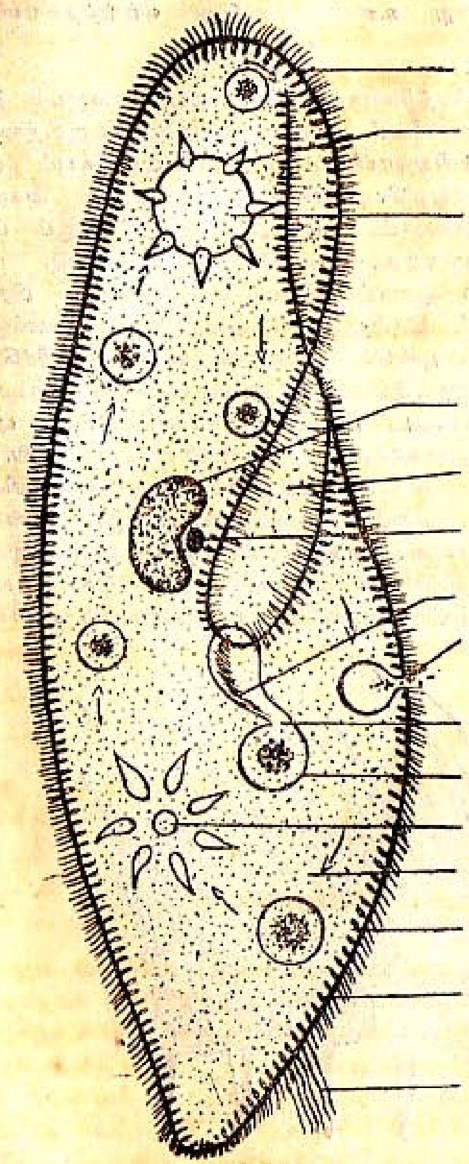
இப்பிரிவிலடங்கும் அங்கிகளில் குழியவாய் உண்டு. மாகரு, நுண் கரு என இருகருக்கள் உண்டு. இணைதல்முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

வருணம் — கோலோடிரைக்கா :

இவ்வருணத்திலடங்கும் இனங்களின் உடல் முழுவதும் பிசிர் களுண்டு.

பரமீசியம் (Paramecium)

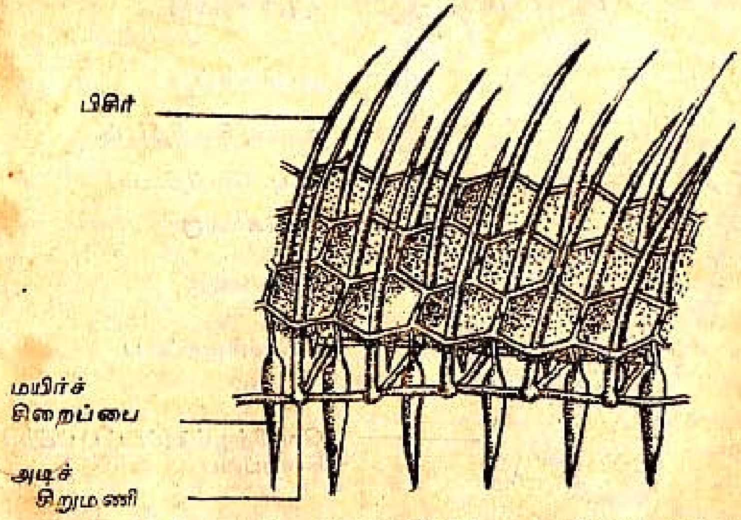
செருப்பு - நுண் விலங்கு என அழைக்கப்படும் பரமீசியம் அழுகும் தாவரப் பொருள்கள் பெருமளவிலுள்ள நன்னீரில் சாதாரண மாகக் காணப்படும். நீண்ட வெண்புள்ளிகளாகக் கண்ணுக்குத் தென்படும் இவை நுணுக்குகாட்டியினூடாக நோக்கும்பொழுது செருப்புவடிவமாகத் தோன்றும். பரமீசியத்தின் உடல் நீண்டும், ஒரு முனை மறுமுனையைவிட மழுங்கியும் காணப்படும். கீழ்ப்பக்கம் தட்டை யாகவும், மேற்பக்கம் சிறிது புறம் குவிந்ததாயும் உள்ளது. இடப் பெயர்ச்சியின்பொழுது மழுங்கியமுனை முன்னேக்கிச் செல்வதால் அம் முனை முன்முனை எனக் கருதப்படும். தட்டையான பக்கத்தில் அகக்



படம் 11 — பரமீசியம்

கலவுருவிற்குச் செல்லும் வகையில் முன்னிருந்து பின்நோக்கிச் செல்லும் ஆழமற்ற தவாளிப்பு ஒன்று உண்டு. இது வாய்த்தவாளிப்பு எனப்படும்.

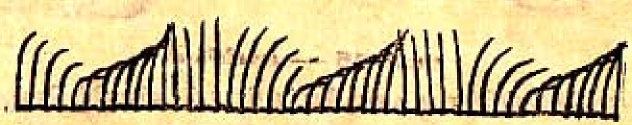
முதலுருவின் வெளிப்பக்கத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் சருமம் திடமானதாய் இருப்பதால் பரமீசியம் வரையறைவான உருவத்தைக் கொண்டது. சருமம் மெல்லியதாயிருப்பதால் வளையுமியல்பும் மீள்சத்தியும் கொண்டுள்ளது. பரமீசியத்தின் குழியமுதலுருவை அகமுதலுரு, புறமுதலுரு எனப் பிரிக்கலாம். அங்கியின் முன்முனைக்கும் பின்முனைக்கும் அருகில் இரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களுண்டு. புன்வெற்றிடங்களைச் சுற்றிப் பல ஆரைப்புன்வெற்றிடங்களுண்டு. பிரசாரண முறையால் அங்கியினுட் செல்லும் நீர் ஆரைவெற்றிடங்களினுல் சேகரிக்கப்பட்டு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களினூடாக வெளிச்செல்கின்றன. சருமத்தின் மேற்பரப்பில் நீள்பக்கவரிசையில் நீள்சதுரமான அல்லது ஆறுபக்கங்களைக்கொண்ட பள்ளங்கள் காணப்படும். புறக்கலவுருவில் உள்ள அடிச்சிறுமணிகளிலிருந்து உண்டாகும் பிசிர்கள் பள்ளங்களின் மத்தியினூடாக வெளிவருகின்றன. அடிச்சிறுமணிகள் நீள்பக்கநரம்பு நார்களாலும், குறுக்கு நரம்பு நார்களாலும் ஒன்றோடொன்று தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, பிசிர்களில் அசைவு இயைபாக்கம் காணப்படுகிறது. அங்கியின் மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அடிச்சிறுமணிகளினிடையே மயிர்ச்சிறைப்பைகள் எனப்படும் கதிர்வடி



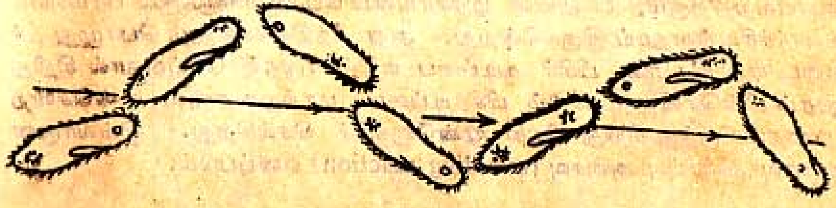
படம் 12 — தொடுக்கப்பட்டுள்ள அடிச்சிறுமணிகளையும் மயிர்ச்சிறைப்பையையும் காட்டும் படம்

வான அமைப்புகளுண்டு. அமுக்கம் அல்லது உறுத்துணர்ச்சியைக் கொடுக்கின்ற திரவத்தினுல் மயிர்ச்சிறைப்பைகள் தூண்டற்பேறடைந்து நீண்ட நுண்ணிய இழைகள் வெளித்தள்ளப்படுகின்றன.

கலத்தின் வெளிப்புறமாகத் தெளிவான புறக்கலவுருவும், உட்புறமாக சிறுமணியுருவான அகக்கலவுருவும் உள்ளன. அகக்கலவுருவுள் காணப்படும் இரு கருக்களும் பருமன், உருவம், தொழில் ஆகியவற்றில் வேறுபடுகின்றன. பெரிய மாகருவில் ஒரு புறமாகக் காணப்படும் குழிவான பகுதியின் நடுவில் சிறிய நுண்கரு உள்ளது. மாகரு அங்கியின் பதியத்துக்குரிய தொழிற்களுடனும், நுண்கரு இனப்பெருக்கத் தொழிற்களுடனும் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன.



படம் 13 — பரமீசியத்தில் பிசிரடிப்பு

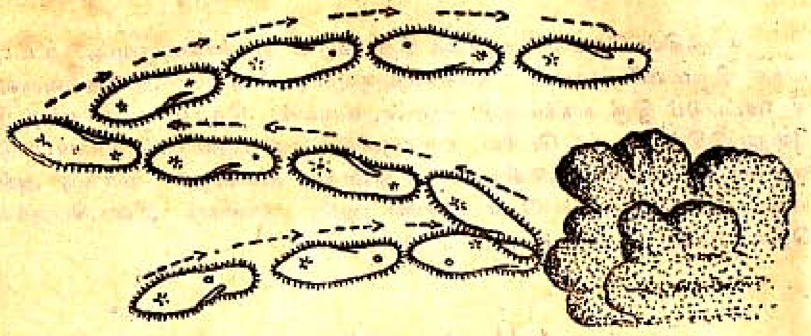


படம் 14 · பரமீசியத்தின் இடப்பெயர்ச்சி

இடப்பெயர்ச்சி :

பரமீசியம் தன்னுடலைச்சுற்றியுள்ள பிசிர்களினுதவியால் நிமிடத்திற்கு 180 மி.மீ. வேகத்தில் நீரில் நீந்தக்கூடியது. பிசிரடிப்பு அடிச்சிறுமணிகளைத் தொடுக்கும் நரம்பிழைகளினுல் இயைபாக்கப்படுகின்றது. சாதாரணமாகப் பரமீசியம் நீந்தும்போது மழுங்கியமுனையே முன்நோக்கிச் செல்கிறது. ஆனுல் பிசிரடிப்பை எதிராக மாற்றுவதனுல் பின்பக்கமாகவும் அதனுல் நீந்த முடியும். பரமீசியம் நீந்தும்போது தனது நீள்பக்க அச்சை மையமாகக்கொண்டு இடது புறமாகச் சுழல்வதுடன், ஒரு சுருளிப் பாதையிலும் செல்கிறது. பிசிர்கள் நேராகப் பின்னுேக்கியடிக்காமல் ஒரு பக்கத்திற்குச் சாய்வாக அடிப்பதனுல் பரமீசியம் நீள்

பக்க அச்சை மையமாகக்கொண்டு சுழல்கிறது. வாய்த்தவாளிப்பிலுள்ள பிசிர்கள் ஏனைய பிசிர்களைவிட விரைவாக அடிப்பதால் பரமீசியம் ஒரு சுருளிப்பாதையிற் செல்கிறது.



படம் 15 — பரமீசியம்
இடப்பெயர்ச்சியின்போது தடையேற்பட்டால் விலகிச் செல்லும்முறை

உணர்ச்சி :

ஒளியடர்த்தி, ஒட்சிசன் செறிவு, காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவு ஆகியவற்றிற்கும், நீரிலுள்ள இரசாயனப் பொருள்களுக்கும் பரமீசியம் உணர்ச்சியுள்ளதாய் இருக்கின்றது. அது நீந்திச்செல்லும்பொழுது ஓர் தடை ஏற்பட்டால் பிசிர் அடிப்பை எதிர்மாருகச் செய்வதால் சிறிது தூரம் பின்சென்று மீண்டும் பிசிரடிப்பை மாற்றுவதனுல் முன்சென்ற பாதையிலிருந்து சிறிது விலகி முன்னேக்கிச் செல்கிறது. இவ்வாருன அசைவு தவிர்ப்பு அசைவு (avoiding reaction) எனப்படும்.

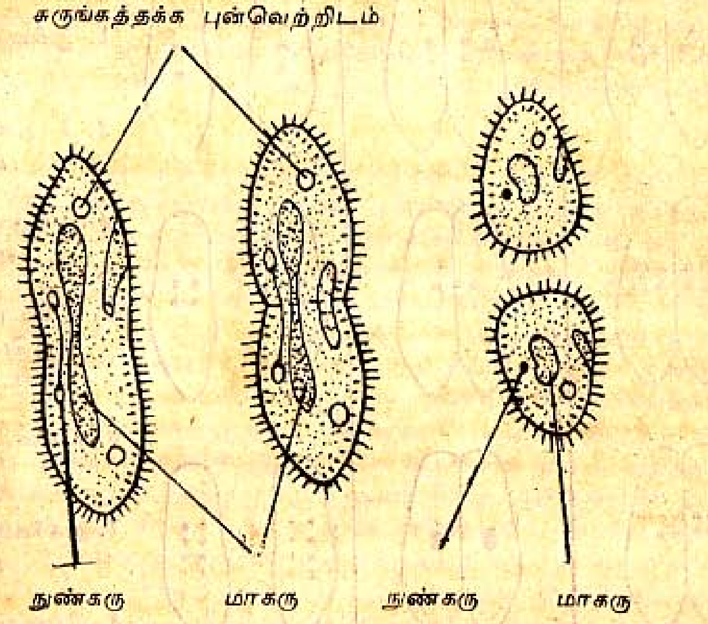
போசணை :

பரமீசியம் நீரில் உள்ள பற்றீரியா, தயற்றம், சிறிய புரோற்ருேசோவாக்கள் ஆகியவற்றை உணவாகக்கொள்கிறது. வாய்த்தவாளிப்பிலுள்ள பிசிர்களினுதவியால் இரைகளைக்கொண்ட நீர் வாய்த்தவாளிப்பிலிருந்து குழியத்தொண்டையினுள் செல்கிறது. குழியத் தொண்டையிலுள்ள தொடரலை மென்சவ்வின் அடிப்பால் குழியவாயினூடாக அகக்கலவுருவை அடைந்து சிறிது நீருடன் உணவுச்சிறு வெற்றிடங்கள் உண்டாகின்றன. மண் துணிக்கைகள் போன்ற கரணையான பொருள்கள் குழியவாயினூடாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை. அகக்கலவுருவோட்டத்தினுல் உணவுச்சிறுவெற்றிடங்கள் குறிப்பிட்ட பாதைவழியாக அசைகின்றன. உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களின் உள்ளடக்கம் முதலில்

அமிலத்தன்மையாகவும், பின்னர் காரத்தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகிறது. உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களுள் சுரக்கப்படும் சமிபாட்டு நொதியங்களால் உணவு சமிபாடடைந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. அப்பொழுது உணவுச்சிறுவெற்றிடங்கள் சிறிதாகி சமிபாடடையாத கழிவுப்பொருள்கள் குழியவாயினருகே ஓரிடத்தில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதற்காக உண்டாகும் நிரந்தரமற்ற துவாரத்தை கலக்குதம் என அழைக்கலாம்.

சுவாசித்தல் :

நீரிற் கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் பரமீசியத்தின் சருமத்தினூடாகப் பரவல் முறையால் உட்செல்ல, அவசேபத்தின் போதுண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டு வெளிவருவதால் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது.



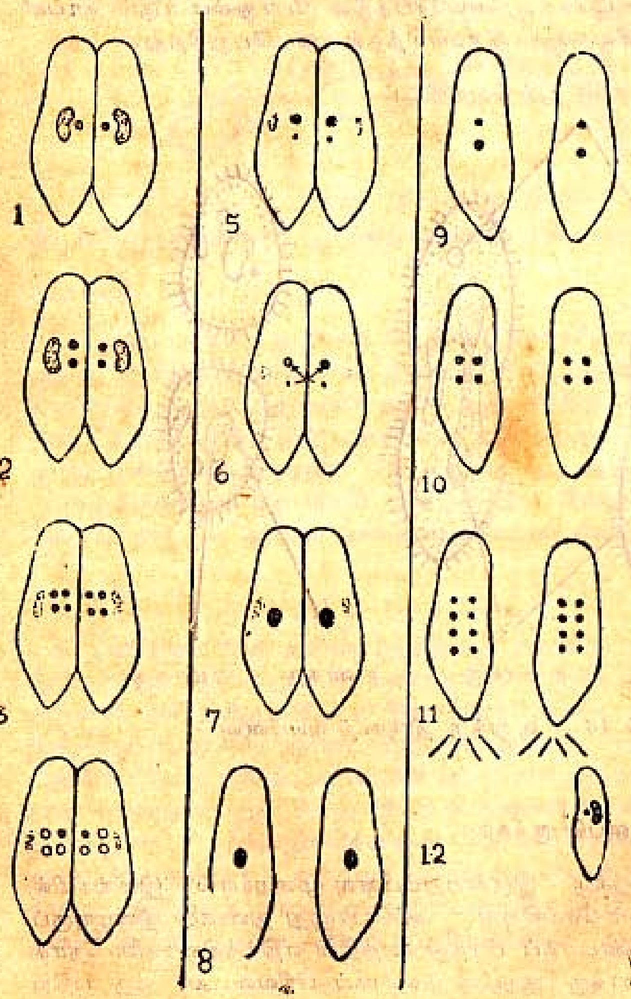
படம் 16 — குறுக்கு இருகூற்றுப்பிளவு

இனப்பெருக்கம் :

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் :

பரமீசியம் குறுக்கு இருகூற்றுப்பிளவு முறையால் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. அப்பொழுது நுண்கரு இழையுருப் பிரிவுமுறையால் இரண்டாகப் பிரிந்து கலத்தின் எதிர்த்திசைகளை நோக்கிச் செல்கின்றன. மாகரு குறுக்கு முகமாகப் பிரிவடைய, ஒரு புதிய

குழியத் தொண்டையும், இருசுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களும் புதிய அடிச்சிறுமணிகளும் உண்டாகி, பின்னர் குழியமுதலுரு குறுக்குமுகமாக இருகூறுகளாக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறுண்டாகும் மகட்பரமீசியங்கள் ஒரே பருமனையும், புன்னங்கங்களெல்லாவற்றையும் உடையனவாயும் காணப்படும். இவை முழு வளர்ச்சியடைந்தபின் மீண்டும் குறுக்குமுகமாகப் பிரிவடைகின்றன. ஒருமுறை குறுக்கு இருகூற்றுப் பிளவு நடைபெறுவதற்கு இரண்டு மணித்தியாலங்கள் வரை எடுக்கும். குறுக்குப்பிளவு முறையாலுண்டாகும் பரமீசியங்களெல்லாம் ஒரு முனை வகையையே (clone) சேர்ந்தவையாகும். பிளவுமுறை இனப்பெருக்க வீதம் உணவு, வெப்பநிலை, வளர்ப்பு ஊடகம், அகக் காரணிகளான பாரம்பரியம், உடற்றொழிலியல் ஆகியவற்றைப் பொறுத்துள்ளது.



1. இணைந்துள்ள இணையிகள்
2, 3. நுண்கரு பிரிவடைதல்.
4. ஒரு நுண்கரு எஞ்சியுள்ளது
5. நிலையான கரு, குடிபெயர் கரு உண்டாதல்
6. கருக்கள் ஒன்று சேர்தல்
7. நுகக்கரு உண்டாதல்
8. இணைந்த சார்பிலிகள்
9, 10, 11, கரு பிரிவடைதல்
12. மகட்பரமீசியங் களுண்டாதல்

படம் 17 பரமீசியம் கோடேற்றம் — இணைதல்

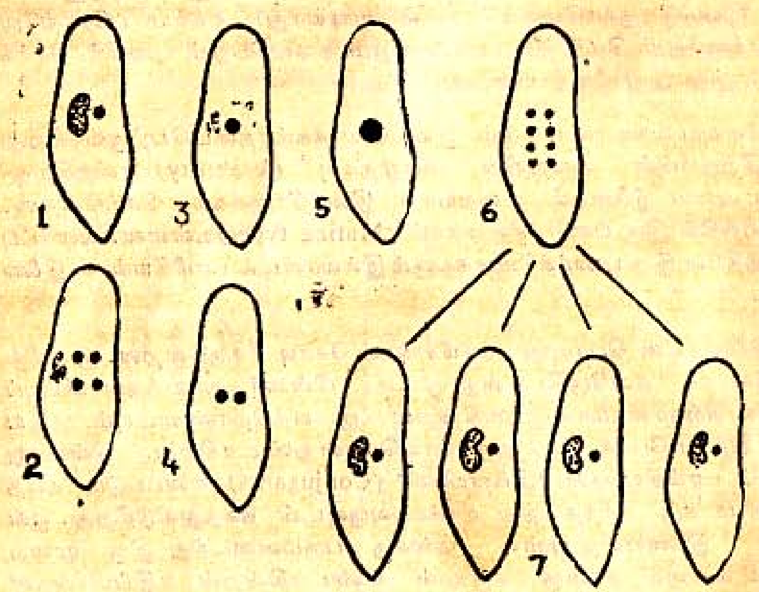
இணைதல் :

கருப்பொருட்களை (நிறமூர்த்தங்களை) மாற்றிக்கொள்வதற்காக ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த இரு அங்கிகள் தற்காலிகமாக ஒன்றுசேருவதே இணைதல் எனப்படும். அடுத்து வரும் சந்ததிகள் இருபரமீசியங்களின் சேர்க்கையால் நேரடியாக உண்டாவதில்லையாதலால் இணைதலை இலிங்க முறை இனப்பெருக்கமெனக்கொள்ள முடியாது. ஏனைய புரோற்றோசோவாக்களிலும் மெற்றசோவாக்களிலும் நடைபெறும் புணரிச் சேர்க்கையிலிருந்து இது வேறுபடுகிறது.

பிளவுமுறையால் மட்டும் இனப்பெருக்கம் நடைபெற்றால் சிறிது காலத்திற்குப்பின் அவற்றின் வாழ்தகவு (Viability) குறைகிறது. எனவே அவை இணைதல் முறையால் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பரமீசியத்தில் இரு புணர்ச்சிவகைகள் (Mating types)உள்ளன. வளர்ப்பு ஊடகத்திலே இரு புணர்ச்சிவகைகளும் இல்லாவிடில் பரமீசியங்கள் இணையமாட்டா.

இணைதலின் பொழுது பரமீசியங்கள் சோடி சேருகின்றன. முதலில் முன்பக்கமாக ஒன்றோடொன்று முட்டி, பின்னர் வாய்த்தவாளிப்புப் பகுதியில் தற்காலிகமாக இணைகின்றன. குழியத்தொண்டையும், குழிய வாயும் அற்றுப்போக முதலுருப்பாலமொன்றுண்டாகிறது. இவ்வாறு இணையும் பரமீசியங்கள் 'இணையிகள்' (Conjugants) எனப்படும். கலத்தகத்தே மாகரு பிரிந்தழிந்து அகக்கலவுருவுடன் கலந்துவிடுகிறது. ஒவ்வொரு இணையியிலுமுள்ள நுண்கரு பருமனடைந்து இரு முறை பிரிவடைவதனால் நான்கு கருக்கள் உண்டாகின்றன். இப்பிரிவுகளிலொன்று ஒடுங்கற்பிரிவாயிருத்தல் வேண்டும். எனவே நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை பாதியாக்கப்படுகிறது. நான்கு கருக்களில் மூன்று அழிந்துவிட, எஞ்சியுள்ள கரு மற்றொருமுறை பிரிவடைகிறது. அப்பொழுது ஒரு பெரிய கருவும் ஒரு சிறிய கருவும் உண்டாகின்றன. பெரிய கரு நிலையான கரு (Stationary nucleus) என்றும், சிறிய கரு குடிபெயர் கரு (Migratory nucleus) என்றும் அழைக்கப்படும். ஒவ்வொரு இணையியிலுமுள்ள குடிபெயர்கரு மறு இணையியினுட்சென்று அதற்குள் உள்ள நிலையான கருவுடன் சேருவதால் நுகக்கரு உண்டாகுகிறது. இரு இணையிகளும் இதன் பின்னர் வெவ்வேறாகப்பிரிந்து விடுகின்றன. இவை இப்பொழுது இணைந்த சார்பிலிகள் (Exco jugants) எனப்படும். இதன்பின் நடைபெறும் செயல்கள் வெவ்வேறு இனங்களில் மாறுபடக்கூடும். பரமீசியம் கோடேற்றத்தில் இணைந்த சார்பிலிகளிலுள்ள நுகக்கரு மூன்று முறை தொடர்ச்சியாகப் பிரிவடைவதனால் எட்டுக்கருக்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் நான்கு மாகருக்களாகவும், நான்கு நுண்கருக்களாகவும் வேறுபடுகின்றன. குழியமுதலுரு குறுக்கு முகமாகப்பிரிவடைவதனால்

இரு பரமீசியங்கள் உண்டாகின்றன. இவையொவ்வொன்றிலும் இரு மாகருக்களும், இரு நுண்கருக்களும் காணப்படும். மற்றொருமுறை பிரிவேற்படுவதால் ஒரு மாகருவையும் ஒரு நுண்கருவையும் கொண்ட நான்கு மகட்பரமீசியங்கள் உண்டாகின்றன.



படம் 18 - பரமீசியம் - தற்கருப்புணர்ச்சி

தற்கருப்புணர்ச்சி (Autogamy)

தற்கருப் புணர்ச்சியின்போது மாகரு அழிய நுண்கரு இரு முறை பிரிவடைந்து நான்கு கருக்கள் உண்டாகின்றன. இவையொவ்வொன்றிலும் ஒருமடியான நிறமூர்த்தங்களே உண்டு. நான்கு கருக்களில் மூன்று அழிந்துவிட எஞ்சியிருக்கும் கரு பிரிவடைவதனால் இருகருக்கள் உண்டாகின்றன. இவ்விருகருக்களும், இணைதலின் போதுண்டாகும் புணரிக் கருக்களைப்போன்று தொழிற்படுகின்றன. அதாவது இரு கருக்களும் ஒன்று சேர்ந்து நுகக்கரு உண்டாகிறது. இந்நுகக்கரு மூன்றுமுறை பிரிவடைவதனால் நான்குசோடிக்கருக்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் நான்கு மாகருக்களாகவும், ஏனைய நான்கு நுண்கருக்களாகவும் வியத்தமடைகின்றன. பரமீசியத்தில் குறுக்குப்பிளவு நடைபெற்று நான்கு மகட்பரமீசியங்களுண்டாகின்றன.

சில பரமீசியமினங்களில் மாகரு அழிய, நுண்கருபிரிவடைந்து அதிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் கருக்கள் முன்னர் விவரித்தது போன்று ஒன்று சேர்ந்து நுகக்கருவை உண்டாக்குவதில்லையெனவும், தாய்ப்பரமீசியம் குறுக்கு இருகூற்றுப்பிளவு அடைகிறதெனவும் கருதப்பட்டது. இச் செய்முறை அகக்கலப்பு (Endomixis) என வழங்கப்பட்டது. ஆனால் ஆராய்ச்சிகளின் பயனாய் எப்பொழுதும் நுகக்கரு உண்டாகிறதெனவே காட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே பரமீசியத்தில் அகக்கலப்பு நடைபெறுவதில்லையெனக் கருதப்படுகிறது.

இணைதலின் போதும் தற்கருப்புணர்ச்சியின் போதும் மாகரு அழிந்துவிட நுண்கருவின் ஒரு பகுதியிலிருந்து புதியதொரு மாகரு உண்டாகிறது. மாகருவிலுள்ள சோடியான நிறமூர்த்தங்கள் அடிக்கடி இரட்டிப்படைவதனால் அது பன்மடியம் (Polyploid) கொண்ட கருவாகின்றது இரு கூற்றுப்பிளவின்போது மாகரு இழையுருவில் பிரிவடைவதனால் (Amitotic division) மகட்பரமீசியங்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் நிறமூர்த்தங்களைப்பெறுகின்றன. எனவே பலமுறை இருகூற்றுப்பிளவு நடைபெற்றபின் மகட்பரமீசியங்களுக்கிடையே அமைப்புமாறுபாடுகளையும் வாழ்தகவு குன்றுவதையும் அவதானிக்கலாம். எனவே இணைதலின்பொழுதும் தற்கருப்புணர்ச்சியின் பொழுதும் பழைய மாகரு அழிந்து புதிய மாகரு உண்டாகி நிறமூர்த்தச் சமநிலை ஏற்படுவதுடன் வாழ்தகவும் அதிகரிக்கப்படுகிறது. ஆகவே சமநிலைப்படுத்தப்பட்ட நிறமூர்த்த எண்ணிக்கையை உண்டாக்குவதே நுண்கருவின் முக்கிய தொழிலாகும். தற்கருப்புணர்ச்சியின்போது ஒரே கருவிலிருந்து பெறப்பட்ட இரு நுண்கருக்களே ஒன்று சேருகின்றன. எனவே அடுத்துவரும் சந்ததிகளெல்லாம் ஓரினனுகமுள்ள (Homozygous) வையாகவே காணப்படும். ஆனால் இணைதலின் போது ஒரு பரமீசியத்தின் குடிபெயர்கரு வேறொரு பரமீசியத்தின் நிலையான கருவுடன் சேருவதனால் அடுத்து வரும் சந்ததிகளின் பரம்பரையலகுகளில் மாற்றம் ஏற்படலாம். இதனால் வாழ்தகவு அதிகரிக்க வழியுண்டாகிறது.

ஒரு விலங்கில் இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் நடைபெறும் பொழுது புணரிகள் உண்டாகி, அவை ஒன்று சேருவதனால் நுகம் உண்டாகிறது. ஆனால் இணைதலின்போது கருக்கள் மட்டுமே ஒன்றுசேருகின்றன. ஆகவே ஒன்றுசேரும் கருக்களை புணரிக்கருக்களென்றும் அதன்பின் உண்டாகும் கருவை நுகக்கரு என்றும் அழைக்கிறோம். இணைதல் ஒரு இலிங்கச் செய்முறையேயல்லாது (Sexual process) இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் என்று கூறமுடியாது. இணைதலைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் இருகூற்றுப்பிளவின் போதே இனம் பெருகுகின்றது.

தொகுப்பு

புரோற்றோசோவாவில் நாம் யூக்கிளினா, அமீபா, பரமீசியம், சிலனோசிஸ்றிஸ், பிளாஸ்மோடியம் ஆகிய ஐந்து அங்கிகளையும் தனித்தனியே ஆராய்ந்தோம். இங்கு அவற்றிடையே காணப்படும் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை நோக்குவோம். யூக்கிளினா, அமீபா, பரமீசியம் ஆகியவை நன்னீரிலே சுயாதீனமாக வாழ்பவையாகும். சிலனோசிஸ்றிசும் பிளாஸ்மோடியமும் ஒட்டுண்ணிகளாகும். எனவே அங்கிகள் தாம் வாழும் சூழ்நிலைக்கேற்ப வேறுபாடுகளடைந்துள்ளன. முதலில் சுயாதீன வாழ்க்கையுடைய அங்கிகளை நோக்குங்கண் யூக்கிளினாவிலும் பரமீசியத்திலுமுள்ள சருமம் அவ்வங்கிகளுக்கு வரையறைவானவொரு உருவத்தைக் கொடுக்கின்றது. யூக்கிளினா கதிருருவாகவும் பரமீசியம் செருப்புவடிவாகவும்முள்ளன. அமீபாவில் வெளிப்புறமாக மெல்லிய முதலுருமென்சவ்வு மட்டுமேயுள்ளது. ஆகையால் அமீபாவிற்கு வரையறைவானவொரு உருவம் கிடையாது. ஒட்டுண்ணிகளை நோக்குங்கண், மண்புழுவின் சுக்கிலப்புடகத்தில் அகவொட்டுண்ணியாக வாழும் சிலனோசிஸ்றிசின் போசணைச்சிற்றுயிர் வட்டத்தட்டுருவாக இருப்பதைக் காண்கிறோம். அவற்றில் குழியமுதலுரு எறியங்கள் இருப்பதையும் அவதானிக்கலாம். பிளாஸ்மோடியம் மனிதரின்குருதியிலே அகவொட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. அரிவாளுருவான வித்திச்சுற்றுயிர்கள் ஈரற்கலங்களிலிருந்து போசணையைப் பெற்று வளர்கின்றன.

யூக்கிளினா, அமீபா, சிலனோசிஸ்றிஸ், ஆகியவற்றில் ஒரு கரு மட்டுமேயிருக்க பரமீசியத்தில் இருகருக்கள் காணப்படுகின்றன. பரமீசியத்தின் பெரிய கரு 'மாகரு' என்றும் சிறிய கரு 'நுண்கரு' என்றும் அழைக்கப்படும். மாகரு பதியத்திற்குரிய தொழில்களைக் கட்டுப்படுத்த நுண்கரு இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகிறதெனப் பரிசோதனைகள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

யூக்கிளினாவின் சருமம் மீள்சக்தியுடையதாயிருப்பதால் புறக்கலவுருப் படையிலுள்ள தசையிழைகளின் சுருங்கலினால் யூக்கிளினா வசைவு நடைபெறுகிறது. அத்துடன் முன்முனையிலுள்ள சவுக்குமுளையும் யூக்கிளினாவின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவியளிக்கிறது. சவுக்குமுளையின சைவை அதனடியிற் காணப்படும் அடிச்சிறுமணிகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. அமீபாவில் குழியமுதலுரு செல்நிலையிலிருந்து சொல்நிலையாகவும் சொல்நிலையிலிருந்து செல்நிலையாகவும் மாறும் நிகழ்ச்சிகளால் போலிப்பாதங்கள் உண்டாகி இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகிறது. அமீபாவுடலின் எப்பகுதியிலிருந்தும் போலிப்பாதங்கள் தோன்றலாம். பரமீசியத்தில் சருமத்தின் மேற்பரப்பில் நீள்பக்கவரிசையில் நீள்சதுரமான பள்ளங்கள்

காணப்படும். புறக்கலவுருவிலுள்ள அடிச்சிறுமணிகளிலிருந்துண்டாகும் பிசிர்கள் பள்ளங்களின் மத்தியினூடாக வெளிவருகின்றன. அடிச்சிறுமணிகள் நீள்பக்க நரம்புநார்களாலும் குறுக்கு நரம்பு நார்களாலும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே பிசிர்களில் அசைவு இயைபாக்கம் காணப்படுகிறது. அங்கியின் மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அடிச்சிறுமணிகளினிடையே மயிர்ச்சிறைப்பைகள் எனப்படும் கதிர்வடிவான அமைப்புகளுண்டு. அமுக்கம் அல்லது உறுத்துணர்ச்சியைக் கொடுக்கின்ற திரவத்தினால் மயிர்ச்சிறைப்பைகள் தூண்டற்பேறடைந்து நீண்ட நுண்ணிய இழைகள் வெளித்தள்ளப்படுகின்றன. பரமீசியத்தினுடலைச் சுற்றியுள்ள பிசிர்களினடிப்பாலே பரமீசியம் மழுங்கிய முனையை முன்புறமாகக் கொண்டு நீரிலே நீந்துகிறது. ஆனால் பிசிரடிப்பை எதிர்த்திசையில் மாற்றுவதனால் பின்புறமாகவும் அதனால் நீந்தமுடியும். பரமீசியத்தின் பிசிர்கள் நேராகப் பின்னோக்கி அடிக்காமல் ஒரு பக்கத்திற்குச் சாய்வாக அடிப்பதனால் பரமீசியம் தனது நீள்பக்க அச்சை மையமாகக் கொண்டு சுழல்கிறது. வாய்த்தவாளிப்பிலுள்ள பிசிர்கள் ஏனைய பிசிர்களைவிட விரைவாக அடிப்பதால் பரமீசியம் ஒரு சுருளிப்பாதையிற் செல்கிறது. சிலனோசிஸ்றிசும் பிளாஸ்மோடியமும் அகவொட்டுண்ணிகளாக இருப்பதாலும் அவற்றைச் சுற்றி உணவுள்ளதாலும் இடப்பெயர்ச்சி அவசியமில்லை என்பது தெளிவு. ஆகவே இடப்பெயர்ச்சிக்கென இவ்வங்கிகளில் புன்னங்கங்கள் கிடையா. எனினும் சிலனோசிஸ்றிசின் புறக்கலவுருவிலுள்ள தசையிழைகளின் சுருங்கலினால் கிரிகரைனசைவு நடைபெறுவதுண்டு. யூக்கிளினாவில் கண்புள்ளியும் ஒளிவாங்கியும் ஒளித்தூண்டலைப்பெறும் புன்னங்கங்களாகத் தொழிற்படுகிறதெனக் கருதப்படுகிறது.

யூக்கிளினாவில் குளோரபில் இருப்பதால் அது ஒளித்தொகுப்பு மூலம் தனதுணவைத் தயாரித்துக் கொள்கிறது. எனவே அதன் போசணைமுறை தாவரமுறைப் போசணையாகும். தயாரிக்கப்பட்ட காபோவைதரேற்று பராமைலம் என்னும் பொருளாகச் சேமித்துவைக்கப்படுகிறது. யூக்கிளினாவினங்கள் தமக்குவேண்டிய சேதனவுறுப்புப் பொருள்களையும் அசேதனவுறுப்புப்பொருள்களையும் தாம் வாழும் நீரிலிருந்து அழுகற்றுவரத்திற்குரிய முறையில் பெற்றுக்கொள்ளுகின்றன. யூக்கிளினாவில் குழியத்தொண்டையுள்ள பொழுதிலும் அதனூடாக உணவுட்கொள்ளப்படுவதில்லையென்பது கவனத்திற்குரியது. அமீபாவும் பரமீசியமும் விலங்குமுறைப் போசணையையுடையன. அவை நீரிலுள்ள சிறிய விலங்குகளை உணவாக உட்கொள்ளுகின்றன. அமீபா போலிப்பாதங்களையுண்டாக்கி தனதுணவைப் பிடித்து உட்கொள்ள, சிறிதளவு நீரினாற் சூழப்பட்ட உணவு அமீபாவின் அகக்கலவுருவில் உணவுச்சிறுவெற்றிடமாகின்றது. சமிபாட்டு நொதியங்கள் உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களுள் சுரக்கப்பட்டு உணவு

சமிபாடடைந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. உணவுச்சிறுவெற்றிடத்தின் அடக்கம் முதலில் அமிலத்தன்மையாகவும் பின்பு காரத்தன்மையாகவுமிருக்கக் காணப்படுகிறது. பரமீசியத்தில் வாய்த்தவாளிப்பிலுள்ள பிசிர்களினுதவியால் இரையும் சிறிதளவு நீரும் குழியத்தொண்டையையடைந்து. அங்குள்ள தொடரலை மென்சவ்வினடிப்பால் குழியவாயினூடாக அகக்கலவுருவையடைந்து உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களாகின்றன. உணவுட்கொள்வதற்கு அமீபாவிற் காணப்படாத புன்னங்கங்கள் பரமீசியத்திற் காணப்படுவது ஓர் சிறப்பியல்பாகும். பரமீசியத்தின் உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களின் உள்ளடக்கமும் அமீபாவினதைப் போன்று முதலில் அமிலத்தன்மைவாய்ந்ததாகவும்பின்புகாரத்தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகிறது. இவ்விரு அங்கிகளிலும் கலத்தகச்சமிபாடே நடைபெறுகிறது. பரமீசியத்தில் அகக்கலவுருவோட்டத்தினால் உணவுவெற்றிடங்கள்ஒருபாதையினூடாக அசைவது குறிப்பிடத்தக்கது. சமிபாடடையாத கழிவுப்பொருள்கள் அமீபா அசையும் பொழுது அங்கியின் ஏதாவதொரு இடத்தில் வெளியேற்றப்படுகிறது. பரமீசியத்தில் சமிபாடடையாத கழிவுப்பொருள்கள் கலக்குதத்தினூடாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. கலக்குதம் குழியவாயினருகே தோன்றும் நிரந்தரமற்றவொரு துவாரமாகும். சிலனோசிஸ்றிசும் பிளாஸ்மோடியமும் முறையே வித்து முசுக்கட்டையுருவையும் குருதியையும் உணவாகக் கொள்கின்றன. இவ்வுணவுப்பொருள்கள் பெரும்பாலும் சமிபாடடைந்த நிலையிலேயே இருப்பதால் உணவுட்கொள்வதற்காகவோ சமிபாடு நடைபெறுவதற்காகவே இவற்றிற்கு புன்னங்கங்கள் இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. இவ்வங்கிகள் சமிபாட்டு நொதியங்களைச் சுரத்து கலப்புறச்சமிபாடடைந்த திரவவுணவை மேற்பரப்பினூடாக அகத்துறிஞ்சுகின்றன.

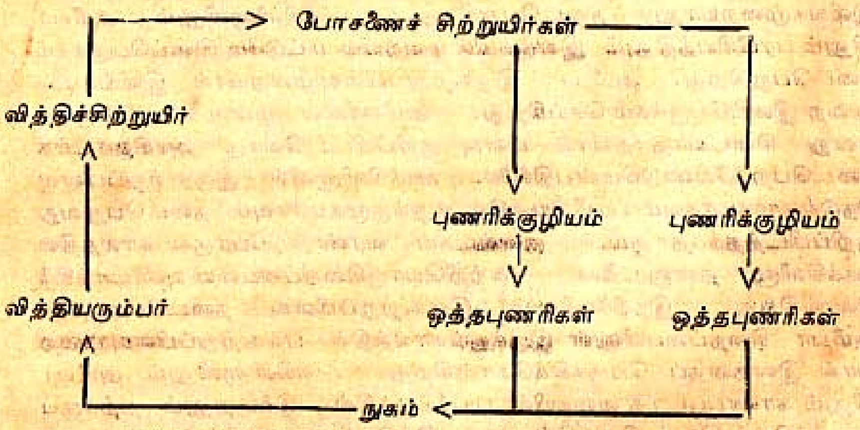
நன்னீரில் வாழும் அமீபா, ஊக்கிளினு, பரமீசியம் ஆகியவை தம்மைச்சூழ்ந்துள்ள நீரிலே கரைந்துள்ள ஒட்சிசனைப் பரவல்முறையாற் பெற்று சுவாசிக்கின்றன. சுவாசித்தலின்போது உண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டு உடலின் மேற்பரம்பினூடாக பரவல்முறையால் வெளியேறுகின்றது. ஒட்டுண்ணிகளிரண்டிலும் அனுசேபம் குறைவாகவே நடைபெறுவதால் அவற்றிற்குச் சிறிதளவு ஒட்சிசனே போதுமானது. அவை தமது சூழலிலுள்ள ஒட்சிசனைப் பரவல்முறையாற்பெற்று சுவாசித்து காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுகின்றன.

ஊக்கிளினு, அமீபா, பரமீசியம் ஆகியவை நன்னீரிலே வாழ்வதனால் இவ்வங்கிகளின் உள்ளடக்கத்திற்கும் சூழலிலுள்ள நீருக்குமிடையேயுள்ள செறிவுவித்தியாசங்காரணமாக நீர் பிரசாரண முறையில் அங்கிகளினுட்செல்கிறது. தேவைக்கு மேலதிகமான நீர் ஒன்றுசேர்ந்து சிறிய புன்வெற்றிடமாகி வெடிப்பதனால் வெளியேறுகிறது. ஊக்கிளினுவில் முன்முனையில் சிறிய புன்வெற்றிடங்களிலிருந்து சேகரிக்

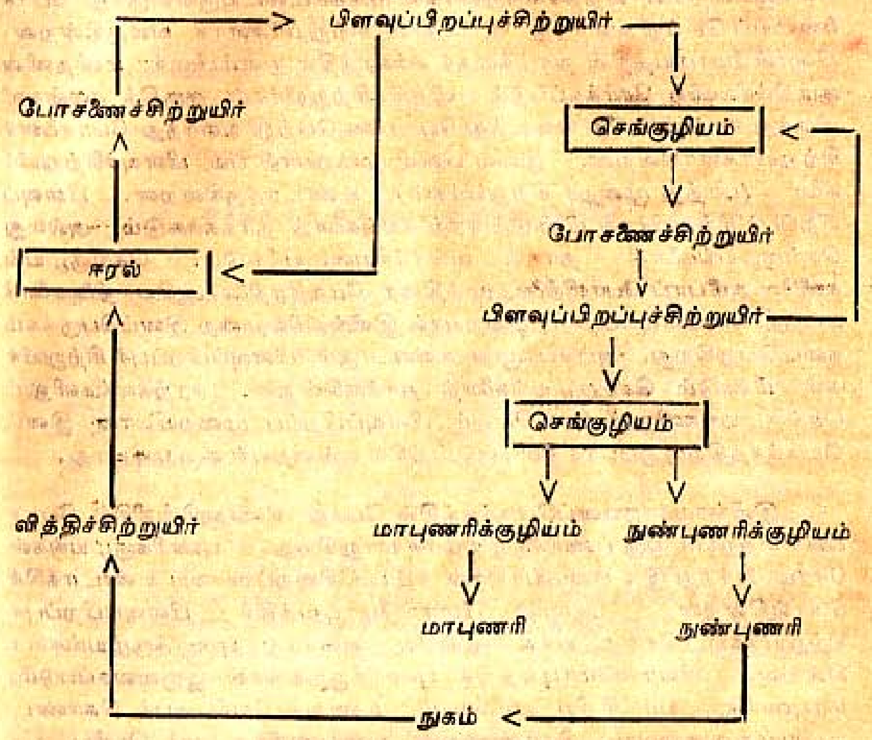
கப்படும் நீர் ஓர் பெரிய சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடத்திலிருந்து நீர்தாங்கியையடைகிறது. குடுவையுருவான நீர்தாங்கி குழியத்தொண்டையினூடாக நீரை வெளியேற்றுகிறது. அமீபாவில் அகக்கலவுருவிலுண்டாகும் சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடம் பெரிதாகி வெடிப்பதனால் நீர் நேரடியாகவே வெளியேற்றப்படுகிறது. பரமீசியத்தினுடல் ஏனைய புரோற்றோசோவாக்களுடன் ஒப்பிடும்பொழுது பெரிதாகவிருப்பதால் கூடுதலான நீர் உட்செல்லுமென்று எதிர்பார்க்கலாம். ஆகவே, பரமீசியத்தில் முன்முனையிலொரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடமும் பின்முனையிலொரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடமும் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடத்தையும் சுற்றியுள்ள ஆரைப்புன்வெற்றிடங்கள் உடலிலிருந்து நீரைச் சேகரித்து சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களுட் சேர்க்கின்றன. பின் இவற்றிலிருந்து நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. பின்முனையிலுள்ள சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடம் குழியவுருவாயினருகேயுள்ளதால் அதனுள் விரைவில் நீர் சேருகிறது. எனவே, அது முன்முனையிலுள்ள சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடத்தைவிட அதிக விரைவில் தொழில்படுகிறது. ஒட்டுண்ணிகளில் சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களிருப்பதில்லை. சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்கள் பிரசாரணைச் சீராக்கலைச் செய்யும் புன்னங்கங்களேயாம். ஒரு சில விஞ்ஞானிகள் இவை கழித்தலங்கங்களாகவும் தொழில்படுகிறதெனக் கூறுகின்றனர்.

புரோற்றோசோவாவில் இனப்பெருக்கம் இலிங்கமில்முறையாலும் இலிங்கமுறையாலும் நடைபெறுகிறது. ஊக்கிளினுவிலும் அமீபாவிலும் பரமீசியத்திலும் இலிங்கமில்முறையில் மட்டுமே இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. அமீபா இருகூற்றுப்பிளவுமுறையால் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. அமீபாவில் முன்முனை பின்முனை என்று கிடையாதாதலால் பிளவு குறிப்பிட்டவொரு அச்சினூடாக நடைபெற வேண்டுமென்பதில்லை. ஊக்கிளினுவில் இருகூற்றுப்பிளவு நெடுக்குமுகமாகவும் பரமீசியத்தில் குறுக்குமுகமாகவும் நடைபெறுவது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். குளங்கள் வரண்டு போகுங் காலத்தில் ஊக்கிளினு தன்னுடலைச் சுற்றியொருசிறைப்பையை யுண்டாக்கிக் கொள்கிறது. இந்நிலையிலும் இருகூற்றுப்பிளவு நடைபெறலாம். அமீபா சிறைப்பையினுள் இருக்குங்காலத்தில் பல்கூற்றுப்பிளவுமுறையால் இனத்தைப் பெருக்கிக்கொள்கிறது. ஊக்கிளினுவிலும் அமீபாவிலும் காணப்படாத வகையில் பரமீசியத்தில் இணைதலும் தற்கருப்புணர்ச்சியும் இடம் பெறுகின்றன. இச்செய்முறைகளின்போது மாகரு அழிந்தொழிய நுண்கருப்பொருளிலிருந்து புதிய மாகரு உண்டாகிறது. இதனால் வீரியமுடைய இனங்கள் உண்டாக வழி ஏற்படுகிறது.

இணைதலையும் தற்கருப்புணர்ச்சியையும் இனப்பெருக்க முறைகளெனக் கூறமுடியாது. ஏனெனில் இச்செய்முறைகளின் போது நுண் கருக்கள் பிரிவடைந்து, மீண்டும் அவற்றின் பகுதிகள் ஒன்று சேர்ந்து நுகக்கரு உண்டாகியபோதும் அங்கியின் எண்ணிக்கையில் மாற்றமேற் படுவதில்லை. இச்செய்முறைகளைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் குறுக்கு இருகூற்றுப் பிளவுகளினாலேயே அங்கிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்ற தென்பது குறிப்பிடத் தக்கது. சிலஞேசிஸ்றிசுகள் முழு வளர்ச்சி யடைந்தபின் சோடி சேர்ந்து புணரிக்குழியங்களாகின்றன. இவை தம்மைச்சுற்றி இரு படையாலான ஈட்டச்சிறைப்பையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. புணரிக்குழியங்களிலிருந்து புணரிகளுண்டாகி, கடந்து கருக்கட்டல் நடைபெற்று வித்தியரும்பர்கள் உண்டாகின்றன. நெடுக்கு முகப்பிளவுகளினால் ஒவ்வொரு வித்தியரும்பரிலிருந்தும் எட்டு வித்திச் சிற்றுயிர்கள் உண்டாகின்றன. பிளாஸ்மோடியத்தில் இலிங்கமில்முறை யினப்பெருக்கமும் இலிங்கமுறையினப்பெருக்கமும் மாறிமாறி இடம் பெறுகின்றன. இலிங்கமில்முறை மனிதனின் ஈரற்கலங்களிலும் செங் குழியங்களிலும் நுளம்பிலும் நடைபெறுகிறது. ஆனால், இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் மனிதனின் செங்குழியங்களில் ஆரம்பித்து நுளம்பின் இரைப்பையிலே தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் நுளம்பு காவியாக (vector) இருப்பது குறிப் பிடத்தக்கது.



சிலஞேசிஸ்றிசின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்



பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

சிலஞேசிஸ்றிசினதும் பிளாஸ்மோடியத்தினதும் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களை ஒப்பிடுதல் :

அடிப்படை இயல்புகளில் சிலஞேசிஸ்றிசினதும் பிளாஸ்மோடியத் தினதும் வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள் ஒத்திருக்கின்ற போதிலும் அநேக வேற்றுமைகளும் அவற்றிற்கிடையே காணப்படுகின்றன. சிலஞேசிஸ் றிஸ் பெரத்திமாச்சாதி மண்புழுவின் சுக்கிலப் புடகத்தில் வாழ்கிறது. அதாவது விருந்துவழங்கி ஒரு முள்ளந்தண்டற்ற விலங்காகும். ஆனால், பிளாஸ்மோடியம் மனிதனின் ஈரற் கலங்களிலும் செங்குழியங்களிலும் வாழ்கின்றது. ஆகவே, இதன் முதன்விருந்துவழங்கி ஒரு முள்ளந்தண்டு விலங்காகும். இதன் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் நுளம்பு ஒரு காவியாக உள்ளது. சிலஞேசிஸ்றிசின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் காவி கிடையாது.

சிலஞேசிஸ்றிசில் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் முசுக்கட்டையுருவிலிருந்து போசணையைப் பெற்று வளர்ந்து போசணைச் சிற்றுயிர்களாக வளருகின்றன. பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் நுளம்பினுல் மனிதனின் குருதிக்கலனிற் சேர்க்கப்படும் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் குருதிக் கலன்களிலிருந்து ஈரற்கலங்களை யடைந்து போசணை பெற்று வளர்ந்து போசணைச் சிற்றுயிர்களாகின்றன. இவை பிளவு முறையால் பல பிளவுச்சிற்றுயிர்களை (பாத்து முறைச் சிற்றுயிர்கள்) உண்டாக்குகின்றன. பிளவுப் பிறப்புச் சிற்றுயிர்கள் மீண்டும் ஈரற் கலங்களைத் தாக்கக்கூடும்; அல்லது செங்குழியங்களைத் தாக்கி வளர்ச்சியடையக்கூடும். செங்குழியங்களிலே அமீபாப் போலிநிலை, முத்திரை மோதிரநிலை ஆகிய நிலைகளைக் கடந்தபின் பிளவுப்பிறப்பு முறையால் இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. அப்பொழுது உண்டாகும் பிளவுப்பிறப்புச் சிற்றுயிர்கள் மீண்டும் செங்குழியங்களைத் தாக்குகின்றன. ஈரற்கலங்களிலும் செங்குழியங்களிலும் நடைபெறும் பிளவுப்பிறப்பு முறையிலான இனப்பெருக்கத்திற்கு ஒப்பாக சிலஞேசிஸ்றிசில் ஒன்றையுங் கூறமுடியாது.

இலிங்கமுறையினப்பெருக்கத்தின் போது சிலஞேசிஸ்றிசில் போசணைச் சிற்றுயிர் ஒரு புணரிக்குழியமாக மாறுகிறது. புணரிக்குழியங்கள் சோடி சேர்ந்து இரு படையாலான ஈட்டச் சிறைப்பையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. ஆனுல், பிளாஸ்மோடியத்தில் பிளவுப்பிறப்புச் சிற்றுயிர்கள் செங்குழியங்களினுள்ளே வளர்ந்து புணரிக்குழியங்களாகின்றன. பிளாஸ்மோடியத்தில் புணரிக்குழியங்கள் இருவகைப்படும். மாபுணரிக்குழியம் சிறிய கருவையும் உணவுச் சேமிப்பைக் கொண்ட குழியமுதலுருவையும் கொண்டது. நுண்புணரிக்குழியம் பெரிய கருவையும் தெளிவான குழியமுதலுருவையும் கொண்டது. சிலஞேசிஸ்றிசில் புணரிக் குழியங்களை மாபுணரிக்]குழியம், நுண்புணரிக்குழியமென வேறுபடுத்த முடியாது. சிலஞேசிஸ்றிசின் புணரிக்குழியங்களிலிருந்து உண்டாகும் புணரிகளும் ஒத்தபுணரிகளேயாம். ஆனுல், பிளாஸ்மோடியத்தில் புணரிக்குழியங்கள் நுளம்பையடைந்தால் மட்டுமே மேலும் விருத்தியடைகின்றன. மாபுணரிக்குழியத்திலிருந்து ஒரு மாபுணரியும், நுண்புணரிக்குழியத்திலிருந்து பல நுண்புணரிகளும் உண்டாகின்றன. இரு ஒட்டுண்ணிகளின் வாழ்க்கையிலும் கருக்கட்டலின் பின் நுகங்கள் உண்டாகின்றன. சிலஞேசிஸ்றிசில் நுகம் வித்தியரும்பராகி வித்திச் சிறைப்பையைச் சுரக்கிறது. வித்திச்சிறைப்பையினுள் வித்தியரும்பர் மூன்று நெடுக்குமுகப்பிரிவுகளடைந்து எட்டு வித்திச்சிற்றுயிர்களையுண்டாக்குகிறது. ஆனுல், பிளாஸ்மோடியத்தில் நுகம் நுளம்பின் இரைப்பைச் சுவரைத் துளைத்து மேலணிக்கலங்களுக்கும் மேலணிக் கீழ்க் கலங்களுக்குமிடையே சென்று வித்திப்பிறப்பு மூலம் இலிங்கமுறையில் இனத்தைப் பெருக்குகிறது. அப்பொழுது அநேக வித்திச்சிற்றுயிர்கள்

உண்டாகின்றன. இவற்றைச்சுற்றி வித்திச்சிறைப்பை உண்டாவதில்லை. வித்திச்சிற்றுயிர்கள் நுளம்பின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலிருந்து மனிதனின் குருதிக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. எனவே, பாதுகாப்புக் கவசம் தேவையில்லை. ஆனுல், சிலஞேசிற்றிசில் வித்திச்சிற்றுயிர்கள் ஒரு விருந்துவழங்கியிலிருந்து வேருென்றிற்குக் கடத்தப்படும் பொழுது ஏற்படும் அபாயங்களிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக வித்திச்சிறைப்பை இருப்பது அவசியமாகிறது.

பெரத்திமாவின் சுக்கிலப்புடகத்தில் சிலஞேசிஸ்றிஸ் இருக்கிறதெனக் காட்டல் :

முதிர்ந்த பெரத்திமாச்சாதியைச் சேர்ந்த மண்புழுவை பத்து நிமிடங்களுக்கு 70% அற்ககோலில் வைத்து இறக்கச் செய்யவும். பின்பு அதை 0.7% உப்புக்கரைசலில் வைத்து உடலின் மேற்புறமாக வெட்டவும். சுக்கிலப்புடகங்களை மண்புழுவிலிருந்து பிரித்தெடுத்து சிறிதளவு உப்புக்கரைசலைக் கொண்ட கடிகாரக் கண்ணுடியில் வைத்து கூரான ஆயுதத்தினுல் (Blade) சுக்கிலப்புடகங்களை வெட்டி உள்ளடக்கத்தை ஒரு தூரிகையையுபயோகித்துக் கழுவவும். கடிகாரக்கண்ணுடியிலுள்ள திரவம் பால் நிறமாகும் பொழுது சுக்கிலப்புடகங்களை அகற்றிவிட்டு திரவத்தில் ஒரு பகுதியை வேருெரு கடிகாரக்கண்ணுடிக்கு மாற்றவும். இதற்கு 1% மெதலீன் நீலம் (Methylene Blue) சேர்த்து பதினைந்து நிமிடங்கள் வரை சாயமூறவிடவும். பின்பு ஒரு வழுக்கியிலேஒரு துளி கிளிசரீனை எடுத்து அதில் சாயமிடப்பட்ட தொங்கலின் ஒரு துளியை விட்டு மூடுகண்ணுடியை அதன்மேல் வைத்து நுணுக்குகாட்டியினூடாக பார்க்கவும். வழுக்கியில் சிலஞேசிஸ்றிசின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பல நிலைகளை அவதானிக்கலாம்.

நிரந்தரமான சாயமிடப்பட்ட தயாரிப்பை ஆக்கல் :

மேலே விவரிக்கப்பட்டவகையில் மண்புழுவைக்கொன்று சுக்கிலப் புடகங்களை எடுத்து ஒரு வழுக்கியின் மேல் சுக்கிலப்புடகத்தின் உள்ளடக்கத்தைப் பூசவும். பூசும் பொழுது வழுக்கியில் மெல்லிய படையாக அமையும்வண்ணம் பூசவேண்டும். அல்லது கடிகாரக் கண்ணுடியில் உப்புக்கரைசலை எடுத்து அதில் தொங்கலையுண்டாக்கி, அத்தொங்கலின் ஒரு பகுதியை சாய்வாக வைக்கப்பட்டுள்ள வழுக்கியில் விடவும். காற்றிலே உலரச்செய்து 70% அற்ககோலை அதன் மேல் ஊற்றி ஐந்து நிமிடங்களுக்கு மூடிவைக்கவும். ஏர்லிச்சின் ஈமற்ருெட்சிலின் (Ehrlichs haematoxylin) என்னும் சாயப்பொருளில் பதினைந்து நிமிடங்கள் வரை வைத்துச் சாயமேற்றவும் பின்பு அமில அற்ககோலினுலும் தொடர்ந்து 70% அற்ககோலினுலும் கழுவியபின் காரமாக்கப்பட்ட அற்ககோலைச் சேர்க்கவும். இளஞ்சிவப்பு நிறச்சாயம் நீலமாக மாறும். பின்பு 90% அற்ககோலையும் 100% அற்ககோலையும் உபயோகித்து நீரையகற்றி சைலீன் (Xylene) என்னும் திரவத்திஞற் கழுவி கனடாபோல்சத்தைச் சேர்த்து மூடுகண்ணுடியை வைக்கவும்.

3

புரோற்றோசோவாவும் மெற்றாசோவாவும்

பல கலங்களாலான அங்கிகளெல்லாம் மெற்றாசோவாக்களெனப்படும். இவ்வரை விலக்கணத்தின்படி புரோற்றோசோவாவைத்தவிர்த்து ஏனைய அங்கிகளெல்லாம் மெற்றாசோவாவிலடங்கும். மெற்றாசோவாக்கள் ஆதிகால புரோற்றோசோவாவிலிருந்தே உற்பத்தியாகியிருக்கவேண்டும். ஒரு புரோற்றோசோவன் மெற்றாசோவனின் தனியொரு கலத்திற்கு ஒப்பானதென்று கூறமுடியாது. உண்மையில் புரோற்றோசோவன் உடற்றொழில்கள் யாவற்றையும் பிளவுபடாத கலத்தினாலேயே செய்யக்கூடியதாகவுள்ளது. அதில் வெவ்வேறு தொழில்களையும் செய்வதற்குப் புன்னங்கங்கள் தோன்றியுள்ளன வென்றாலும் கலம் பிரிவடைந்திருக்கவில்லை. அமீபா, யூக்கிளினா, பரமீசியம் போன்ற புரோற்றோசோவாக்களிளெல்லாம் உடற்றொழிலியற் பங்கீடு காணப்படுகிறது. எனவே புரோற்றோசோவாக்களை ஒரு கலத்தாலான அங்கியென்று சொல்வதிலும் பார்க்க கலமற்ற அங்கி (acellular organism) என அழைப்பது பொருத்தமாகும்.

ஆனால் புரோற்றோசோவன் ஒரு கலத்தாலானதென்று கூறுவதற்கும் சில சான்றுகள் கூறப்பட்டுள்ளன. முதலாவதாக மெற்றாசோவனின் ஒரு தனிக்கலத்தைப்போன்று சாதாரணமாக புரோற்றோசோவாவிலும் ஒரு கருவேயுள்ளது. இது இழையுருப்பிரிவு முறையால் (Mitosis) பிரிவடைகிறது. இரண்டாவதாக, மெற்றாசோவாவில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது ஒரு கலத்தாலான விந்தும், முட்டையும் உண்டாகின்றன. இவை ஒன்று சேர்வதனால் கருக்கட்டல் நடைபெறுகிறது. புரோற்றோசோவாவில் முழு அங்கி விந்திற்கும், முட்டைக்கும் ஒப்பான புணரிகளாக மாறி புணர்ச்சி நடைபெறுகிறது. மூன்றாவதாக, மெற்றாசோவாவில் விந்தும் முட்டையும் உண்டாகுமுன்பு மூலவுயிர்க்கலம் (Germ cell) ஒடுங்கற்பிரிவடைகிறது (Meiosis) அப்பொழுது நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை பாதியாக்கப்படுகிறது. புரோற்றோசோவாவிலும் இணைதலுக்கு முன் ஒடுங்கற்பிரிவு நடைபெறுகிறது. இவ்வியல்புகளை நோக்கும் பொழுது ஒரு புரோற்றோசோவன் மெற்றாசோவனின் மூலவு

யிர்க்கலத்திற்கோ வேறொருகலத்திற்கோ ஒப்பானதெனலாம். புரோற்றோசோவா ஒரு கலத்தைக்கொண்டிருந்தாலும் அது ஒரு முழு அங்கி என்பதை நினைவிற் கொள்ளவேண்டும்.

மெற்றாசோவாவில் அடங்கும் விலங்குகளில் பல கலங்களிருந்தாலும் அவையெல்லாம் ஓரே மாதிரியானவையல்ல. அவை வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிவதற்காக வேறுபாடடைந்துள்ளன. எனவே மெற்றாசோவாவில் உருவவியத்தமும் (Morphological differentiation) உடற்றொழில்முறைத்தொழிற்பங்கீடும் (Physiological division of labour) மிகத் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. சிக்கலற்ற, தாழ்ந்த மெற்றாசோவா விலங்குகளிலே தனிக்கலங்கள் வெவ்வேறுவிதமாக வியத்தமடைந்து உடலின் எல்லாப்பாகங்களிலும் பரம்பியுள்ளன. ஒவ்வொரு கலமும் அதன் சிறப்புத்தொழில்களைப் புரிகின்றது. ஆனால் உயர் விலங்குகளிலே ஒரேமாதிரியான பல கலங்கள் ஒன்று சேர்வதனால் இழையங்களுண்டாகின்றன. பல்வேறு இழையங்களும் சேர்வதனால் அங்கங்களுண்டாகி வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிகின்றன. ஒரு மெற்றாசோவாவின் உடல் உணவுக் கால்வாய், நரம்புத்தொகுதி, கழித்தற்றொகுதி, இனப்பெருக்கத்தொகுதியென உருவவியத்தமடைந்து தத்தம் தொழில்களைப் புரிகின்றன.

உருவவியத்தமும் உடற்றொழிற்பங்கீடும் விலங்கு பெரிதாக இருப்பதனால் இன்றியமையாதனவாகின்றன. பல கலங்களாலான விலங்குகள் ஒரு கலத்தாலான அங்கிகளைவிட உருவத்திற் பெரிதாக இருக்குமென்பது எதிர்பார்க்கக் கூடியதே. விலங்கு பெரிதாக கனவளவிற்கு ஏற்றவாறு மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்படவில்லை. எனவே உடற்றொழில்களைப் புரிவதற்காக கலங்கள் வியத்தமடைந்துள்ளன. மெற்றாசோவாவின் உடலின் ஒரு பகுதி உணவுட்கொண்டுசமிபாடடையச் செய்து உறிஞ்சுவதற்காக வியத்தமடைந்துள்ளது. இதுவே உணவுக் கால்வாய் எனப்படுகிறது. பெரிய மெற்றாசோவாக்களிலும் சமிபாடடைந்த உணவு பரவல் முறையால் எல்லாக்கலங்களையும் அடையமுடியாது. உணவுக்கால்வாயிலிருந்து அதிக தூரத்திலுள்ள கலங்கள் தமக்கு வேண்டிய போசணையை விரைவிற்பிரசாரணமுறையால் பெறமுடியாது, ஆகவே ஒரு கடத்தும் தொகுதியின் அவசியம் ஏற்படுகிறது. இதுசில மெற்றாசோவாக்களில் உள்ளது போல் உணவுக்கால்வாயிலிருந்து செல்லும் சிறு குழாய்களாக விருக்கலாம் அல்லது உயர்விலங்குகளில் உள்ளதுபோல் குருதிச்சுற்றோட்டத்தொகுதியாகவிருக்கலாம். புரோற்றோசோவாக்களில் விளைவுகாட்டும் புன்னங்கங்களெல்லாம் குழியமுதலுருவின் வெளித்தள்ளல்களேயாகும். பொதுவாகப் புரோற்றோசோவாவின் குழியமுதலுரு உணர்ச்சியையேற்று, கடத்தி, தூண்டற்

பேறடையும் தன்மை பெற்றுள்ளது. ஆனால் மெற்றசோவாவில் விளைவு காட்டுமங்கங்கள் வாங்கிக் கலங்களிலிருந்து தூரத்தேயுள்ளதால் தூண்டல்களைக்கடத்துவதற்காகவும் இயைபுபடுத்துவதற்காகவும் நரம்புத் தொகுதிவிருத்தியடைந்துள்ளது. தாழ்ந்த மெற்றசோவா விலங்குகளிலே நரம்புத் தொகுதிக்குப் பதிலாக நரம்புவலையுண்டு. பெரும்பாலான சிறியமெற்றசோவாக்கள் நீரிலேயே வாழ்வதனால் ஒட்சிசனைப் பரவல் முறையிற் பெற்று சுவாசிக்கின்றன. சுவாசித்தலின் போதுண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டும் பரவல் முறையால் வெளியேற்றப்படுகிறது. இச்சிறு விலங்குகளுக்கு மேற்பரப்பினூடாகப் பெறும் ஒட்சிசன் சுவாசித்தலுக்குப்போதுமானது. ஆனால் பெரிய மெற்றசோவாக்களின் உடற்பரப்பு குறைவாகவுள்ளதால் சுவாசித்தலுக்காக சுவாசவங்கங்கள் விருத்தியடைந்துள்ளன. நிலத்தில் வாழும் மெற்றசோவாக்கள் காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனைப்பெறவேண்டியிருப்பதால் அதற்கேற்ப சுவாசவங்கங்கள் வியத்தமடைந்துள்ளன. பெரிய மெற்றசோவாக்களில் நைதரசன் கழிவுப்பொருள்களை அகற்றுவதற்கக்க கழித்தலங்கங்களும் விருத்தியடைந்துள்ளன. மெற்றசோவாவில் இனப்பெருக்கத் தொகுதியும் விருத்தியடைந்துள்ளது. இலிங்கமுறையினப்பெருக்க அங்கங்களான சனனிகள் (அதாவது விதையும், சூலகமும்) மூலவுயிர்க்கலங்களையுண்டாக்குகின்றன். பல வகைகளில் இனப்பெருக்கக் கலங்களும் மிகச் சிறப்பியல்புகள் பெற்றுள்ளதெனக் கொண்டாலும் இக்கலங்களொவ்வொன்றும் ஒரு புதிய அங்கியை உண்டாக்கும் தன்மை பெற்றுள்ளதால் ஏனைய கலங்களிலும் குறைந்த நிலையிலேயுள்ளதெனக் கருதலாம். எனவே இனப்பெருக்கக்கலங்களை மூலவுயிர்க்கலம் (Germ cell) என்றும், ஏனையவற்றை உடற்கலமெனவும் (Somatic cell) பிரிக்கலாம். மெற்றசோவாவிலே உருவவியத்தமும் தொழில்முறைப்பங்கீடும் வெவ்வேறு நிலைகளிலுள்ளதால் மேலும் இரு பிரிவுகளாகப்பிரிக்கலாம். இரு படைகளிற் கலங்களைக்கொண்ட விலங்குகளை டிப்ளொபிளாஸ்ரிக்கா (Diploblastica) இருபடை விலங்குகள் என்றும் மூன்று படைகளிற் கலங்களைக்கொண்டவற்றை திரிப்ளொபிளாஸ்ரிக்கா (Triploblastica) மூப்படை விலங்குகள் என்றும் கூறலாம்.

4

சீலெந்தெராற்ரு (Coelenterata)

மெற்றசோவாக்களுள் மிகத்தாழ்ந்த விலங்குகள் இதிலடங்கும். இவற்றின் உடல் இழையங்களாலானது. இதிலடங்கும் விலங்குகள் தனியன்களாகவோ, சமுதாயமாகவோ வாழ்கின்றன. சமுதாயமாக வாழும் இனங்களிலே பொலிப்பு (Polyp), மெதூசா (Medusa) என இருவகையான தனியன்களுண்டு. குழாயுருவான பொலிப்பின் உடலின் ஒரு முனை ஓரிடத்தில் ஒட்டியிருக்க சுயாதீனமாக மறுமுனையில் வாயும் அதைச்சுற்றிப் பரிசக்கொம்புகளும் காணப்படும். சுயாதீனமாக நீந்தித் திரியும் மெதூசா குடையுருவான செலற்றினாலான உடலைக்கொண்டது. எல்லாசீலெந்தரேற்றுகளும் நீரில் வாழ்வனவே. இவற்றுட் பெரும்பாலானவை கடல் நீரிற் காணப்படுகின்றன. ஐதரா, கடல் அனிமொனி (Sea anemone), இழுதுமீன் (Jelly fish), கோறல் (முருகைக்கல் விலங்கு) (Coral) ஆகியவை சீலெந்தெரேற்றுகளுக்குச் சிறந்த உதாரணங்களாகும்.

சீலெந்தெராற்ருவின் இயல்புகள் :

சீலெந்தெரேற்றுகள் இருபடைகளிற் கலங்களைக் கொண்ட பையுருவான உடலையுடைய விலங்குகளாகும் வெளியேயுள்ளபடை புறமுதலுருப்படையென்றும் (Ectoderm) உட்படை அகத்தோற்படையென்றும் (Endoderm) அழைக்கப்படும். இப்படைகளினிடையே இழுதுபோன்ற இடைப்பசை (Mesogloea) உண்டு. ஏதாவதொரு படையிலோ அல்லது இருபடைகளிலுமோ அழன்மொட்டுச்சிறைப்பைகள் (Nematocysts) காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான சீலெந்தெரேற்றுகள் (உ-ம். ஐதரா) ஆரைச்சமச்சீருடையன வென்றாலும் இருபக்கச்சமச்சீருடைய இனங்களும் உள்ளன (உ-ம் தீனோபோரா). வாயைச்சுற்றி பரிசக்கொம்புகளுண்டு. வாயைத்தொடர்ந்துள்ள பையுருவான சமிபாட்டுக்குழி கிளைகளையுடையதாகவோ பிரிசுவர்களால் அறைகளாகப்பிரிக்கப்பட்டதாகவோ இருக்கும். குதம்கிடையாது. குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியோ சுவாசத்தொகுதியோ, கழித்தற்றொகுதியோ கிடையாது. மையநரம்புத்தொகுதியில்லாவிட்டாலும் உடற்சுவரில் நரம்புக்கலங்களாலான வலையுண்டு. இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கம் அரும்புதல் முறையால்

நடைபெறலாம். இலிங்கமுறையினப்பெருக்கத்தின் போது புணரிகள் உண்டாகின்றன. எளிமையான சனனிகள் காணப்பட்டாலும் அவற்றிற்குக் கான்கள்கிடையா. சீலெந்தெரேற்றுகள் ஓரில்லமுள்ளதாகவோ, ஈரில்லமுள்ளதாகவோ இருக்கலாம். வாழ்க்கைச்சக்கரத்தில் பிசிர்களையுடைய தட்டையம் (Planula) என்னும் குடம்பி காணப்படுகிறது.

கணப்பிரிவு நைடேரியா :

இக்கணப்பிரிவிலடங்கும் விலங்குகள் சரியான ஆரைச்சமச்சீருடையன. அழன்மொட்டுச் சிறைப்பைகளுண்டு.

வகுப்பு ஐதரோசோவா :

இவ்வகுப்பிலடங்கும் விலங்குகளின் முழுவுடலிகள் ஐதராவுருவுள்ளவையாகும். இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்கின்றன. வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் ஐதராவுருக்களுடன் (பொலிப்புகளுடன்) மெதூசா நிலையும்காணப்படலாம். வாய்வழி கிடையா. குழிக்குடல் (Coelenteron) பிரிசுவர்களால் அறைகளாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. இடைப்பசைகலங்களற்றது.

வருணம் ஐதரோயிடியா :

பொலிப்புச்சந்ததி நன்றாகவிருத்தியடைந்துள்ளது. சாதாரணமாக சிறிய மெதூசாக்கள் அரும்புகள் போல் உண்டாகி சுயாதீனயாக நீந்தித்திரிகின்றன.

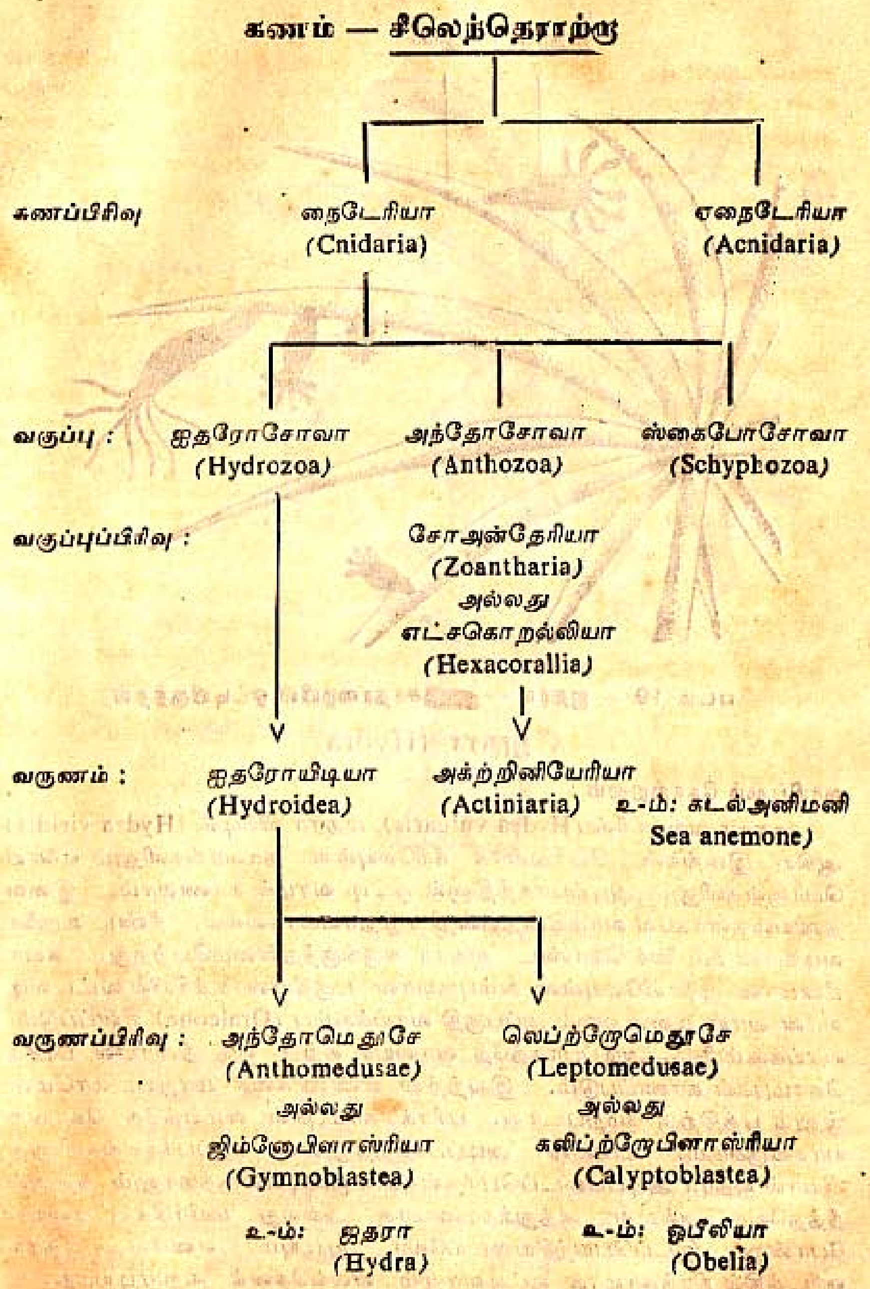
வருணப்பிரிவு I — அந்தோமெதூசே அல்லது ஜிமினோபிளாஸ்ரியா :

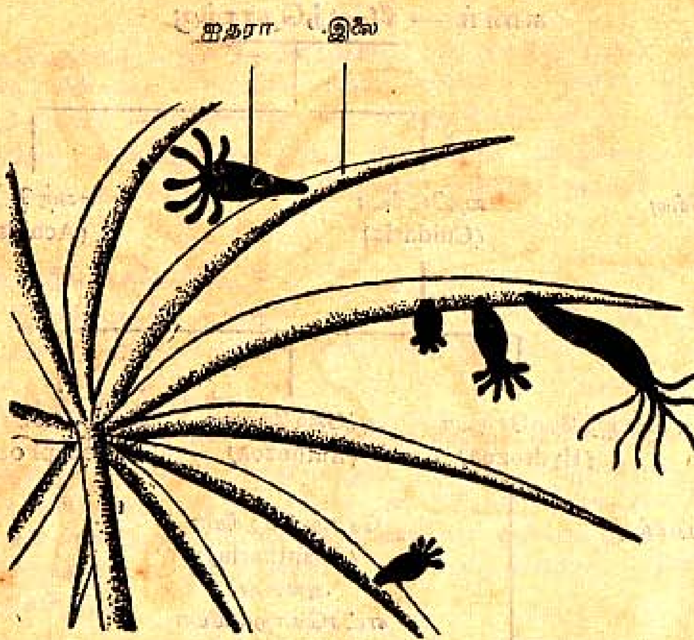
ஐதராவுருக்களுக்கு (பொலிப்புகள்) ஐதராவுறைகிடையாது. சனனிகள் மெதூசாவின் பிடியுருவில் அரும்புகின்றன. இவற்றில் நிலைச்சிறைப்பைகள் கிடையா. உ-ம் ஐதரா.

வருணப்பிரிவு II — லெப்ற்ரோமெதூசே அல்லது கலிப்ற்ரோபிளாஸ்ரியா:

ஐதராவுருக்களுக்களைச் சுற்றி எப்பொழுதும் ஐதராவுறையிருக்கும். சுயாதீனமாக நீந்தித்திரியும் மெதூசாக்கள் தமது ஆரைக்காலவாய்களில் சனனிகளைக் கொண்டுள்ளன. நிலைச்சிறைப்பைகளுண்டு. உ-ம் ஒபீலியா

கணம் — சீலெந்தெராற்ரு
கணப்பிரிவு— நைடேரியா
வகுப்பு — ஐதராசோவா
வருணம் — ஐதரோயிடியா
வருணப்பிரிவு — அந்தோமெதூசே அல்லது ஜிமினோபிளாஸ்ரியா
வகை — ஐதரப்



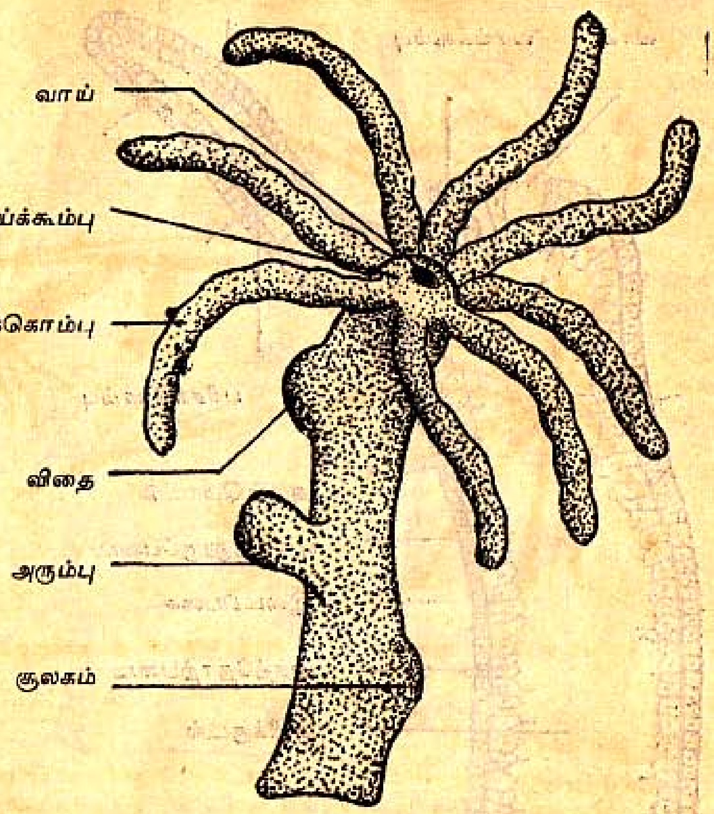


படம் 19 — ஐதரா — [redacted]சாதாழையில் ஒட்டியிருத்தல்

ஐதரா (Hydra)

வாழிடமும் தோற்றமும் :

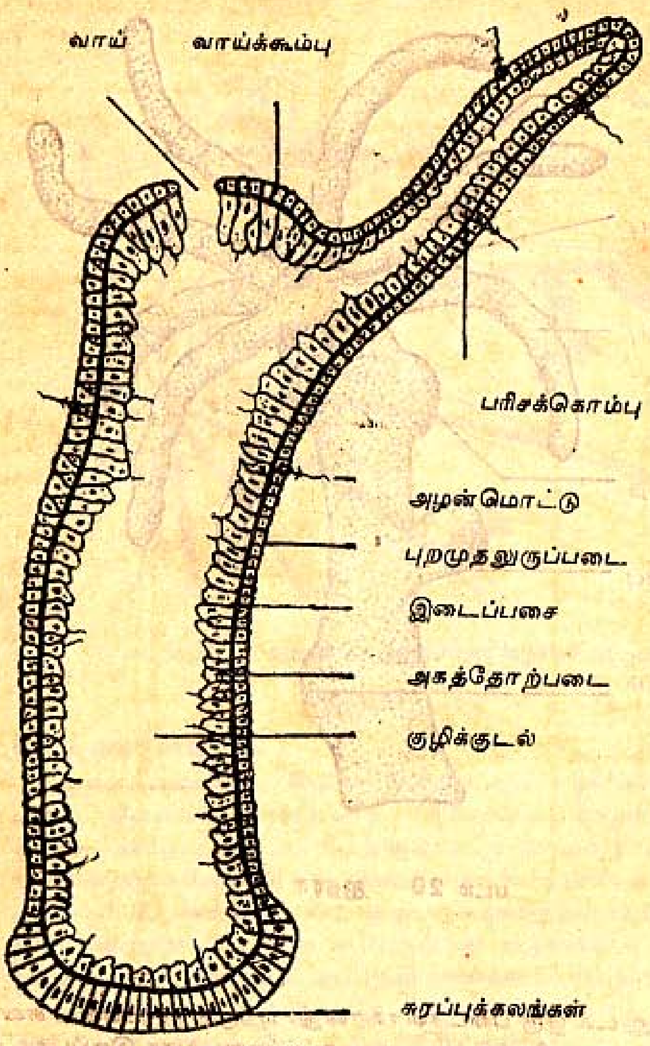
ஐதரா வல்காரிஸ் (**Hydra vulgaris**), ஐதரா விரிடிஸ் (**Hydra viridis**) ஆகிய இனங்கள் பொதுவாக நீரிலேயுள்ள தாவரங்களிலும் ஏனைய பொருள்களிலும் அடிப்பாகத்தினால் ஒட்டி வாழக் காணலாம். இவை தனியன்களாகவே வாழ்கின்றதன்றி சமுதாயமாகவல்ல. நீண்ட உருளை வடிவான உடலைக் கொண்ட ஐதரா சுருங்குந்தன்மைபெற்றது. சுயாதீனமான முனையிலேயுள்ள கூம்புருவான பகுதியின் உச்சியில் வட்டவடிவான வாய் உள்ளதனால் அப்பகுதி வாய்க்கூம்பு (Oralcone) எனப்படும். வாய்க்கூம்பின் அடிப்பாகத்தே வாயைச் சுற்றி ஒரு நிரையில் பரிசக்கொம்புகள் காணப்படும். இவற்றின் எண்ணிக்கை மாறுபடலாமென்றாலும் பத்திற்கு மேற்படாது. பரிசக்கொம்புகள் மையத்தே கோறையாகவிருக்கும். உடலின் அடிப்பாகத்திலுள்ள சுரப்புக்கலங்களினுதவியால் ஐதரா அடிப்படைப்பொருள்களில் ஒட்டியிருந்தாலும் அதனால் நீத்தவோ அல்லது குத்துக்கரணமாக அல்லது மயிர்கொட்டியைப் போன்று இடப்பெயர்ச்சியடையவோ முடியும். எனவே ஐதரா ஓரிடத்தில் நிரந்தரமாக ஒட்டிவாழும் விலங்கெனக் கூறமுடியாது.



படம் 20 ஐதரா

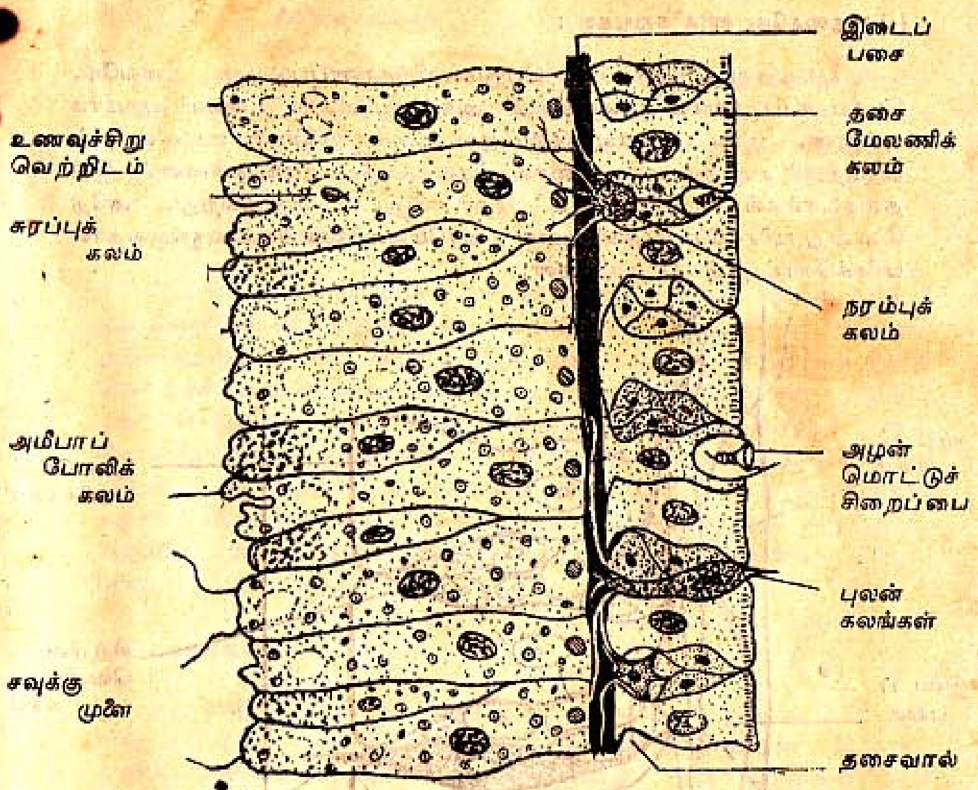
உடற்சுவர் :

ஐதராவினுடல் இரு படைகளாலானது. புறமுதலுருப்படை எனப்படும் வெளிப்படை விலங்கிற்கு பாதுகாப்புப்படையாக இருப்பதுடன் சுருங்குந்தன்மை பெற்றதாகவும் உணர்வுடையதாகவுமுள்ளது. அகத்தோற்படை எனப்படும் உட்படை சமிபாட்டுத்தொழிலைச் செய்வதற்கு உதவுகிறது. புறமுதலுருப்படை, அகத்தோற்படை ஆகிய இருபடைகளுக்குமிடையே மெல்லிய படையாக இடைப்பசை காணப்படுகிறது. இது கலங்களற்ற இழுது போன்ற பொருளாலானது. ஐதராவின் உடல் பை போன்ற (**Sac like**) அமைப்புடையது.



படம் 21 — ஐதரா நெ. வெ.

உடற்சுவரினால் மூடப்பட்டிருக்கும் குழிக்குடல் (Coelenteron) அல்லது உதரகலனகளுக்குரிய குழி (Gastrovascular cavity) வாயினூடாக வெளித்திறக்கிறது.



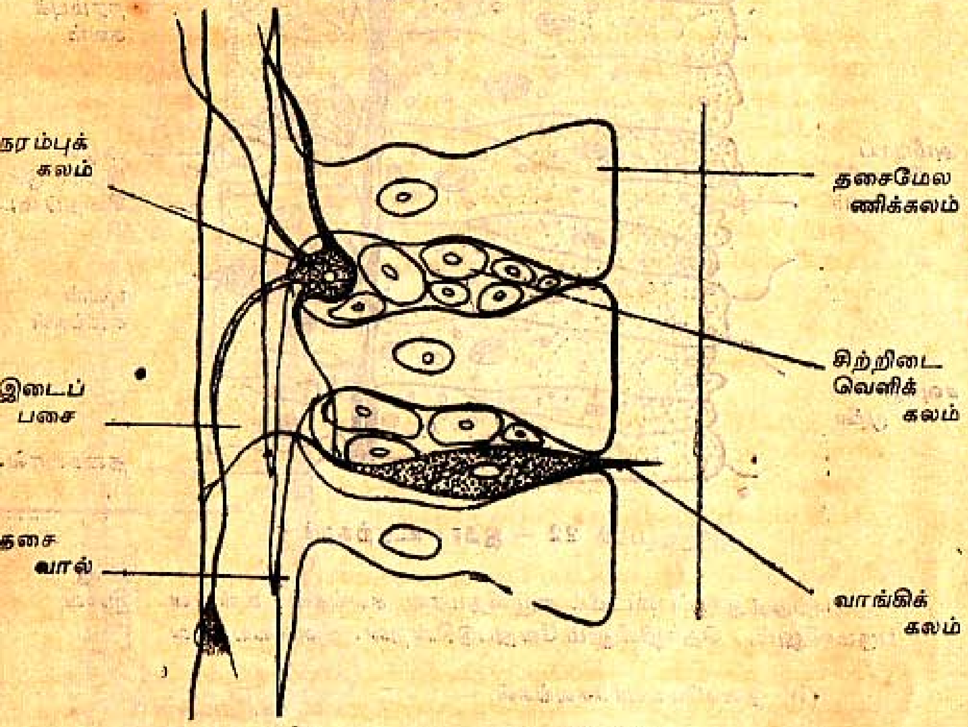
படம் 22 — ஐதரா உடற்சுவர்

புறமுதலுருப்படையில் ஏழுவிதமான கலங்கள் உள்ளன. இவை பருமனிலும், தொழிலிலும் வேறுபடுகின்றன. அவையாவன

(i) தசைமேலணிக்கலங்கள்
(ii) சுரக்குங்கலங்கள்
(iii) சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள்
(iv) அழன்மொட்டுகள்
(v) நரம்புக்கலங்கள்
(vi) வாங்கிக்கலங்கள் அல்லது புலன்கலங்கள்
(vii) மூலவுயிர்க்கலங்கள்

(i) தசைமேலணிக்கலங்கள் :

புறமுதலுருப்படையில் பெருமளவிற்காணப்படுவது இவையே. பெரிய கூம்புருவான கலங்களின் அகன்றமுனைகள் வெளிப்புறமாகவுள்ளன. இடைப்பசையுட்னெட்டியிருக்கும் முனைகள் உடலின் நீள் அச்சிற்குச் சமாந்தரமாக தசைவால்களாக நீட்டப்பட்டுள்ளன. இத் தசைவால்கள் சுருங்குவதால் ஐதராவினுடல் குறுகுகிறது. அதே போன்று பரிசக்கொம்புகளிலுள்ள தசைமேலணிக்கலங்கள் சுருங்குவதால் பரிசக்கொம்புகள் குறுகுகின்றன.



படம் 23 — உடற்சுவர்

(ii) சுரக்குங்கலங்கள் :

10 × 40

ஐதராவின் அடிப்பாகத்தேயுள்ள கலங்கள் நீண்டு சுரப்புக்கலங்களாகத் தொழில்புரிகின்றன. இக்கலங்களிலிருந்து பெறப்படும் சுரக்குங்கலங்களினுதவியால் ஐதரா நீரிலுள்ள தாவரங்களின் மேலும் ஏனைய பொருள்களின் மேலும் ஒட்டிக்கொள்கிறது. இக்கலங்களிலிருந்து வாயுக்குமிழ்கள் உண்டாவதால் ஐதராவினல் நீரிலே மிதக்கமுடிகிறது.

(iii) சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள் :

இவை தசைமேலணிக்கலங்களினிடையேயுள்ள இடைவெளிகளிற் காணப்படுகின்றன. சிறிய கோளவுருவான இக்கலங்கள் தொடர்ந்து உபயோகப்படுத்தப்படும். அழன்மொட்டுகளை உருவாக்குவதுடன் அரும்புகள், பாற்கலங்கள் ஆகியவற்றையும் இவை உருவாக்குகின்றன.

(iv) அழன்மொட்டுகள் :

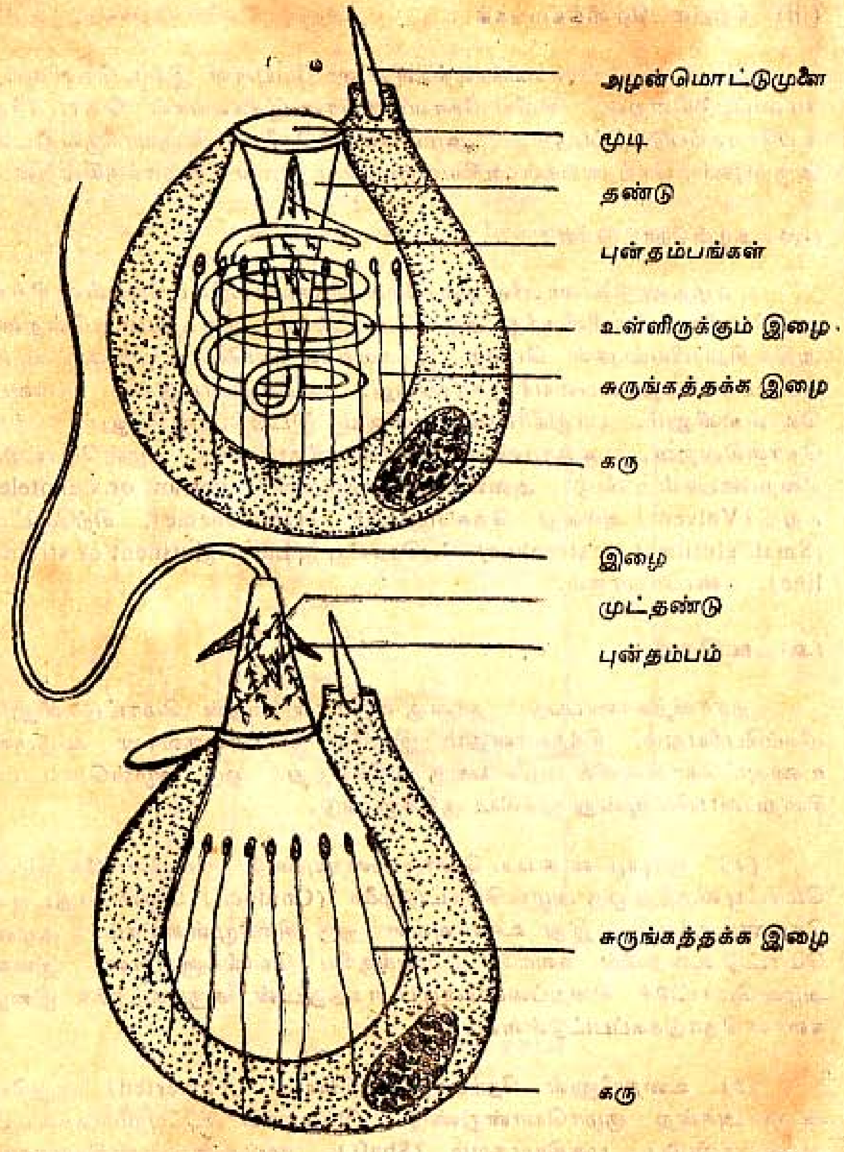
புறமுதலுருப்படையில் தசைமேலணிக்கலங்களிடையேயுள்ள சிற்றிடைவெளிக்கலங்களிலிருந்து அழன்மொட்டுகள் விருத்தியடைகின்றன. அதிக சிறப்பியல்புகள் பெற்ற இக்கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு அழன் மொட்டுச்சிறைப்பையைச் சுரக்கிறது. அழன்மொட்டுகள் உணவுட்கொள்ளலிலும், பாதுகாப்பளித்தலிலும் இடப்பெயற்சியிலும் பங்கு கொள்கின்றன, ஐதராவிலே நான்குவிதமான அழன்மொட்டுச் சிறைப்பைகள் உண்டு. அவையாவன ஊடுருவி (Penetrant or stenotele) சுற்றி (Volvent) அல்லது தெசுமோனீம் (Desmoneme), சிற்றொட்டி (Small glutinent or steroline), பேரொட்டி (Large glutinent or strepto line), என்பனவாகும்.

(அ) ஊடுருவி :

ஐதராவிற்காணப்படும் நான்கு விதமான அழன் மொட்டுகளிலும் மிகப்பெரியதும், சிக்கலானதும் இதுவே கோளவுருவான ஊடுருவி உணவுட்கொள்ளலில் அதிக பங்கு வகிக்கிறது. ஒரு அழன்மொட்டுச் சிறைப்பையில் மூன்று முக்கியபகுதிகளுண்டு.

(1) மூடியுடன் கூடிய வொரு உறையுண்டு. மூடியினருகே அழன் மொட்டிலிருந்து ஒரு அழன்மொட்டுமுனை (Cnidocil) வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது உணர்வுள்ள ஒரு சிலிர்முள்ளாகும். அழன் மொட்டு உறையின் சுவரிலே முறிவுக்குரிய கோல்களுள்ளன. இவை அழன்மொட்டுச் சிறைப்பையினடிப்பாகத்துடன் சுருங்கத்தக்க இழைகளால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(2) உறையினுள் நேர்மாறான நிலையில் (Inverted) குறுகிய ஆனல் அகன்ற குழாயொன்றுண்டு. இக்குழாய் உட்புறமாகக்கூம்பி அகன்றதண்டுப் பகுதியாகவும் (Shaft), முட்தண்டுப்பகுதியாகவும் (Spinneret) தொடர்கிறது. முட்தண்டின் உட்புறத்தே மூன்று கூரான புன்தம்பங்களும் (Stylets) சுருளிவடிவில் ஆறு வரிசைகளில் நுண்ணிய முட்களும் காணப்படும்.

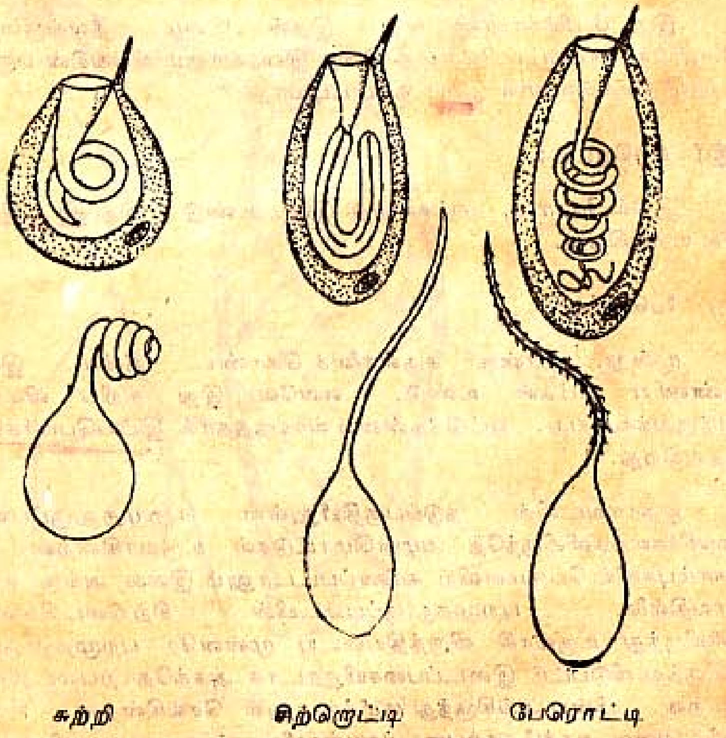


படம் 24 — அழன்மொட்டுச் சிறைப்பை
ஊடுருவி இழை வெளித்தள்ளு முன்னரும் பின்னரும்

(3) புன்தம்பங்களின் முனைகள் மூடியுள்ள பக்கமாகக் கூம்பியுள்ளன. முட்டதண்டுடன் சேர்ந்துள்ள சுருள்வடிவான இழையொன்று தண்டையும் முட்தண்டையும் சுற்றி உறையினகத்தேயுள்ள பாய்பொருளிற்காணப்படுகிறது.

அழன்மொட்டு தொழிற்படும் முறை :

நீரிலுள்ள இரை அழன்மொட்டுமுனையுடனே அழன்மொட்டின் வேறெந்தப்பகுதியுடனே மூட்டும் பொழுது அழன்மொட்டுச்சிறைப்பையிலுள்ள தண்டுப்பகுதியும் முட்தண்டுப்பகுதியும் நீண்ட இழையும் வெளியே தள்ளப்பட்டு, இவை இரையை ஊடுருவுவதனால் புரதநிலையிலுள்ள நஞ்சுப்பொருளொன்று இரையினுட் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் இரை உணர்வற்ற நிலையையடைகிறது. அழன்மொட்டினுள்ளடக்கம் வெளித்தள்ளப்படுவதற்கான பொறிமுறை கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளமுறையிலிருக்கக்கூடும்.



படம் 25 — அழன்மொட்டுச் சிறைப்பைகள்
வெளித்தள்ளலின் முன்பும் பின்பும்

அழன்மொட்டுமுனையிலோ வேறெந்தப்பகுதியிலோ தொடுகையால் தூண்டல் பெறப்பட்டு, உறையிலுள்ள சுருங்கத்தக்க இழைகள் சுருங்குவதனால் உறை இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் உறையின் உருவம் மாற்றத்திற்குள்ளாகி மூடிதிறக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது வெளியிலிருந்து நீர் தண்டினுள்ளும் முட்தண்டினுள்ளும் செல்கிறது. எனவே உள்ளிருக்கும் இழையின் விட்டம் பெரிதாகி உறையினுள் அமுக்கம் அதிகரிப்பதனால் இழை வெளியே தள்ளப்படுகிறது. அப்பொழுது தண்டுப்பகுதியும் முதலில் வெளித்திரும்பிய நிலையையடைய, இழையும் வெளித்திரும்பிய நிலையில் வெளிவருகிறது.

ஏனைய மூன்றுவிதமான அழன்மொட்டுகளும் ஏறத்தாழ ஊடுருவியின் அமைப்பைக்கொண்டிருந்தாலும் சிறு வித்தியாசங்கள் காணப்படுகின்றன.

(ஆ) சுற்றி அல்லது தெசுமோனீம் :

இது பேரிக்காயுருவானது. இதன் இழை நீளங்குறைந்தது. வெளித்தள்ளப்பட்டபொழுது இழை இரையாகும் விலங்கின் பகுதிகளைச் சுற்றிக் கொள்வதால் இரை தப்பமுடியாது.

(இ) சிற்றொட்டி :

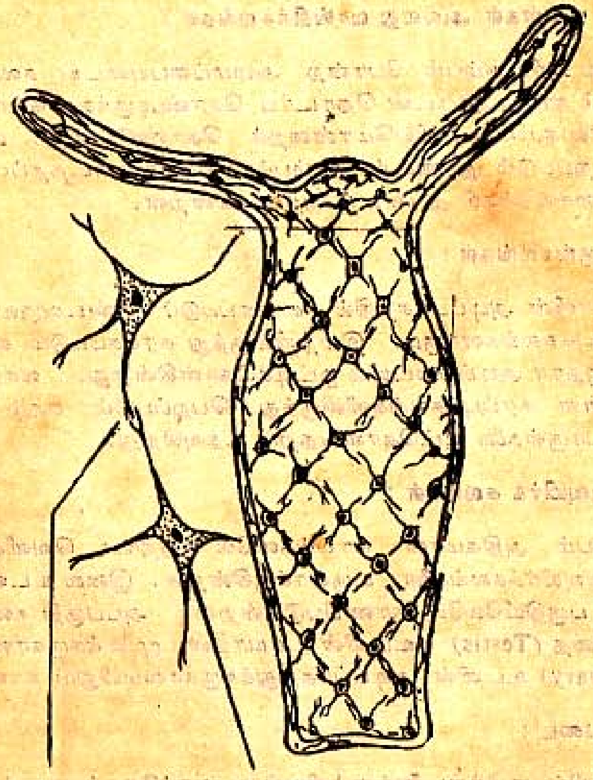
இதில் நேரான, முட்களற்ற இழை உண்டு. இது இடப்பெயர்ச்சியில் உதவுகிறது.

(ஈ) பேரொட்டி :

மூன்று, நான்கு சுருள்களைக் கொண்ட நீண்ட இழையில் நுண்ணிய முட்கள் உண்டு. எனவே இது சிறிய விலங்குகளை ஊடுருவக்கூடியது. ஒட்டுந்தன்மை வாய்ந்ததால் இடப்பெயர்ச்சியிலும் உதவுகிறது.

ஐதராவுடலின் நடுப்பகுதியிலுள்ள புறமுதலுருப்படையின் வெளிக்கலங்களிலிருந்தே அழன்மொட்டுகள் உருவாகின்றன. பரிசக் கொம்புகளில் பெருமளவிற் காணப்பட்டாலும் இவை அங்கு உற்பத்தியாவதில்லை. புறமுதலுருப்படையின் சிற்றிடைவெளிக்கலங்களிலிருந்து உருவாகி விருத்தியடையு முன்னரே புறமுதலுருப்படையிலிருந்து விடுபட்டு இடைப்பசையினூடாக அகத்தோற்படையையடைகின்றன. பின்பு அங்கிருந்து குழிக்குடலுள் செல்கின்றன. சிலவேளைகளில் அவை அகத்தோற்படைக்கலங்களின் குழிய முதலுருவினால் சூழப்பட்டு குழிக்குடலையடைகின்றன. அழன்மொட்டுகளைக் கொண்ட

அகத்தோற்படைக்கலங்கள் அகத்தோற்படையிலிருந்து விடுபட்டு அமீபாவைப் போன்று போலிப்பாதங்களையுண்டாக்கி குழிக்குடலில் நீந்தித் திரிவதுமுண்டு. இவ்வாறு குழிக்குடலையடைந்த அழன்மொட்டுக்களெல்லாம் மீண்டும் அகத்தோற்படைக்கலங்களால் பெறப்பட்டு இடைப்பசையினூடாக தேவையான இடங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மீண்டும் புறமுதலுருப்படையையடையும் அழன்மொட்டுகள் சரியான இடங்களில் நிரந்தரமாகத்தங்கி முழுவளர்ச்சியடைந்து தொழில் புரிகின்றன. ஒரு முறைவெளித்தள்ளப்பட்ட இழை மீண்டும் உள்ளிழுக்கப்படமுடியாது. எனவே ஒருமுறை தொழில்பட்ட அழன்மொட்டுகள் அகற்றப்பட்டு புதியவை அவ்விடங்களை நிரப்புகின்றன.



நரம்பிணைப்பு நரம்புக்கலம்

படம் 26 — ஐதரா — நரம்பு வலை

(iv) நரம்புக்கலங்கள் :

ஐதராவின் உடலசைவையும், பரிசக்கொம்புகளினசைவையும் இயைபாக்குவதற்கு நரம்பு வலை உண்டு. இவ்வலை பல நரம்புக்கலங்களாலானது. ஒவ்வொரு நரம்புக்கலத்திலும் கருவுள்ளபகுதியான கலவுடலும் பலகிளைகளாகப்பிரிந்துள்ள நரம்பு நார்களுமுள்ளன. ஒரு நரம்புக்கலத்தின் நரம்பு நார்க்கிளைமுனைகள் அருகேயுள்ள வேறு நரம்புக் கலங்களின் நரம்புநார்க்கிளைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவ்வாறான அமைப்பினாலேயே நரம்புவலையுண்டாகிறது. சிலநரம்பு நார்கள் தசைமேலணிக்கலங்களின் தசைவால்களுடனும் வேறு சில நரம்புநார்கள் புலனங்கங்களுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

(v) புலன் கலன்கள் அல்லது வாங்கிக்கலங்கள :

இவை சிறிய கம்பம் போன்ற அமைப்பையுடைய கலங்களாகும் அடிப்பாகம் நரம்பு நாருடன் தொடர்பு கொண்டிருக்க, சுயாதீனமான பாகம் சிறிய கூம்பிய எறியமொன்றைக் கொண்டுள்ளது. புலன்கலங்களால் பெறப்படும் தூண்டல் நரம்புக்கலங்களால் கடத்தப்பட்டு சுருங்கத்தக்க தசைவால்கள் தூண்டற்பேறடைகின்றன.

(vi) சுரக்குங்கலங்கள் :

ஐதராவின் அடிப்பாகத்தில் காணப்படும் நீண்டவுருவான கலங்களே சுரப்புக்கலங்களாகும். இவற்றிலிருந்து சுரக்கப்படும் சுரப்பியினுதவியால் ஐதரா அடிப்படையில் ஒட்டிக்கொள்கின்றது. வாய்க்கூம்புப் பகுதியிலுள்ள சுரப்புக்கலங்களிலிருந்து பெறப்படும் சிதம் பெரிய உணவுப்பொருள்களை உட்கொள்வதற்கு உதவுகிறது.

(vii) மூலவுயிர்க் கலங்கள் :

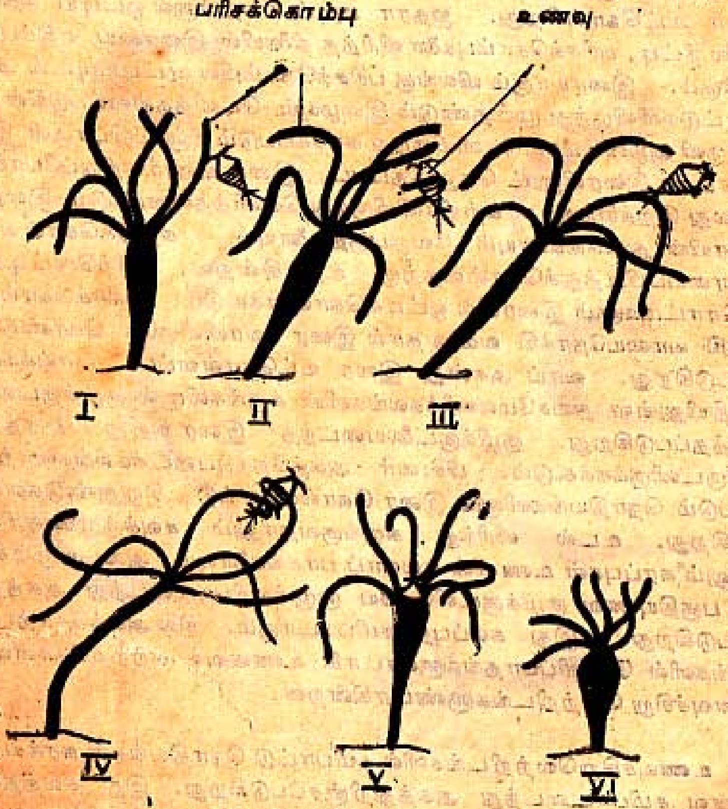
வெப்பம் அதிகமான காலங்களிலே சிற்றிடை வெளிக்கலங்கள் பெருகி மூலவுயிர்க்கலங்களை உருவாக்குகின்றன. இவை உடலின் குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதியிலேயே காணப்படுகின்றன. அப்பகுதி சனனி எனப்படும். விதை (Testis) உடலின் சுயாதீன முனைக்கருகாமையிலும், சூலகம் (Ovary) உடலின் அடிப்பாகத்துக்கருகாமையிலும் காணப்படும்.

அகத்தோற்படை :

ஐதராவில் குழிக்குடலைச் சுற்றியுள்ள அகத்தோற்படைக் கலங்கள் இடைப்பசையில் ஒட்டியிருக்கும். கலங்களின் அடிப்பாகத்திலுள்ள சுருங்கத்தக்க தசை வால்கள் உடலின் குறுக்கு முகமாக அமைந்துள்ளதனால் அவற்றின் சுருங்கலின் போது உடல் ஒடுங்கி நீள்கிறது. சில

அகத்தோற்படைக் கலங்கள் அமீபாவைப் போன்று போலிப்பாதங்களையுண்டாக்கி இரையை மூடி உணவுச்சிறுவெற்றிடத்தையுண்டாக்கி சமிபாட்டு நொதியங்களைச் சுரக்கின்றன. வேறு சில கலங்களின் சுயாதீனமான முனையில் சவுக்குமுளைகள் காணப்படுகின்றன. பெரிய தசைமேலணிக்கலங்களினிடையே சிறிய சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள் காணப்படுகின்றன.

ஐதரா விரிடிஸ் (Chloro hydra viridissima — குளோரோ ஐதரா விரிடிசிமா) என்னும் ஐதரா இனத்தில் பெரிய அகத்தோற்படைக்கலங்களிலே சூகுளோறெல்லா(Zoochlorella) என்னும் ஓர் பச்சை அல்கா வாழ்கிறது. அல்கா பெருமளவிலுள்ள பொழுது ஐதராவும் பச்சை



படம் 27 — ஐதரா — உணவுட்கொள்ளல்.

நிறமாகத்தோற்றமளிக்கும். ஐதராவினல் சுவாசித்தலின்போது வெளி விடப்படும் காபனீரொட்சைட்டை பச்சை அல்கா உபயோகிந்து ஒளித் தொகுப்பை நடாத்துகிறது. அப்பொழுது வெளிவிடப்படும் ஒட்சிசன் ஐதராவிற்கு சுவாசித்தலில் பயன்படுகிறது. ஐதரா இரையிலேயுள்ள புரதங்களைச் சமிபாடடையச்செய்து ஒட்சியேற்றுவதனல் சக்தியைப் பெறுகிறது. அப்பொழுது உண்டாகும் நைதரசன் கழிவுப்பொருள் களையும் பொசுபேற்றுகளையும் அல்காபயன்படுத்தக்கூடியதாயுள்ளது. எனவே இதை ஒன்றியவாழ்விற்கு ஓர் உதாரணமாகக் கொள்ளலாம்.

உணவுட்கொள்ளலும் சமிபாடும் :

நீரில் வாழும் சிறிய கிறஸ்ரேசியன்களையும், பூச்சிக்குடம்பிகளையும் ஐதரா உட்கொள்கிறது. ஐதரா அடிப்பாகத்தினல் ஒட்டிய நிலையில் உடலை நீட்டி, பரிசக்கொம்புகளை விரித்த நிலையில் இரையை எதிர்பார்த் திருக்கும். இரையாகும் விலங்கு பரிசக்கொம்பில் முட்டியவுடன் அழன் மொட்டுகளிலிருந்து முட் தண்டும் இழையும் வெளித்தள்ளப்படுகின்றன. ஊடுருவி அழன்மொட்டுகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் நஞ்சுப்பொருள் இழை யினூடாக இரையினுட் செலுத்தப்பட, இரை உணர்வற்றுப்போகிறது அல்லது இறக்கிறது. சுற்றிகளிலிருந்து வெளித்தள்ளப்படும் இழைகள் இரையின் தூக்கங்களையும் வேறுபகுதிகளையும் சுற்றிக்கொள்வதால் இரையைப்பிடித்துக்கொள்வதற்கு உதவுகின்றன. சிற்ரொட்டிகளும் பேரொட்டிகளும் இரையில் ஒட்டிக்கொள்ளக்கூடும். பரிசக்கொம்புகள் குறுகி வாயைநோக்கி வளைவதால் இரை வாயினருகே கொண்டுசெல் லப்படுகிறது. வாய் அகன்று இரை உட்கொள்ளப்பட வாய்க்கூம்புப் பகுதியிலுள்ள தசைமேலணிக்கலங்களின் சுருங்கலினல் குழிக்குடலினுட் கடத்தப்படுகிறது. குழிக்குடலையடைந்த இரை சிறிது நேரத்திற்கு உயிருடனிருக்கக்கூடும். பின்னர் அகத்தோற்படைக்கலங்களாற் சுரக் கப்படும் நொதியங்களினல் இரை கொல்லப்பட்டு சிறுதுண்டுகளாக்கக் படுகிறது. உடல் விரிந்து சுருங்குவதாலும் சவுக்குமுளைகளினடிப் பாலும் சுரப்புகள் உணவின் எல்லாப் பாகங்களையும் அடையமுடிகிறது. ஒரு பகுதியுணவு குழிக்குடலிலேயே முழுச்சமிபாடடைந்து அகத்துறிஞ் சப்படுகிறது. இது கலப்புறச்சமிபாடாகும். சில அகத்தோற்படைக் கலங்களில் போலிப்பாதங்களுண்டாகி உணவைச் சுற்றிக்கொள்வதால் உணவுச்சிறு வெற்றிடங்களுண்டாகின்றன.

உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களில் சமிபாட்டு நொதியங்கள் சுரக்கப்பட்டு உணவு சமிபாடடைந்து அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. இது கலத்தகச்சமி பாடாகும். எனவே ஐதராவில் புரோற்ரோசோவாக்களில் நடைபெறு வதைப்போன்ற கலத்தகச்சமிபாடும் உயர்விலங்குகளில் நடைபெறு

படம் 28 — ஐதராவின் நடவசைவு

படம் 29 — ஐதராவின் குத்துக்கரண அசைவு

வதைப்போன்ற கலப்புறச்சமிபாடும் உள்ளதைக்காணலாம். சமிபாடடையாத பொருள்கள் குழிக்குடலிலிருந்து சவுக்குமுளைகளினடிப்பாலுண்டாகும் நீரோட்டத்தினுல் வாயினூடாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. உடற்தசைநார்களின் திடீர்ச்சுருங்கலினுல் குழிக்குடலிலுள்ள சமிபாடடையாத பெரிய உணவுத்துணிக்கைகள்யாவும் சடுதியாக வாயினூடாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஐதராவில் வாயே குதமாகவும் தொழில்படுகிறது. உறிஞ்சப்பட்ட உணவு பிரசாரணமுறையால் ஏனைய கலங்களையடைகிறது. அரும்புகளும், சனனிகளும் உண்டாகுமிடங்களில் அனுசேப வீதம் அதிகமானதால் அப்பகுதிகளில் அதிகளவு உணவு சேர்கிறது.

சுவாசித்தலும் கழித்தலும் :

ஐதரா நன்னீரில் வாழ்வதால் நீரிற்கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் பரவல் முறையால் உட்செல்ல காபனீரொட்சைட்டு வெளிவருகிறது. நைதரசன் கழிவுப்பொருட்களும் நேரடியாகவே நீரினுள் கழிக்கப்படுகிறது. புறமுதலுருப்படையே இச்செய்முறைகளில் அதிகமாக ஈடுபடுவதென்ருலும் அகத்தோற்படையும் ஓரளவு பங்குகொள்கிறது.

இடப்பெயர்ச்சி :

ஐதரா ஓரிடத்தில் அடிப்பாகத்தினுல் ஒட்டி வாழ்ந்தாலும் தசைமேலணிக்கலங்களின் சுருங்கலினுல் உடலையும் பரிசக்கொம்புகளையும் அசைக்கக்கூடியது. அடிக்கலங்களின் அமீபா போன்றவசைவால் ஐதரா கீழ்ப்படையில் நகர்ந்து செல்லும். அத்துடன் அழன்மொட்டுக்களினுதவியாலும் இடப்பெயர்ச்சியடையக் கூடியது. ஐதரா நடத்தலின்போது கீழ்ப்படையில் அடிப்பாகம் ஒட்டியுள்ள நிலையில் உடல்நீண்டு வளைந்து சிற்ருெட்டிகளினுதவியால் பரிசக்கொம்புகள் கீழ்ப்படையில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இந்நிலையில் அடிப்பாகம் கீழ்ப்படையிலிருந்து விடுபட்டு, உடல் குறுகி, பரிசக்கொம்புகளுக்கருகாமையில் கீழ்ப்படையில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. பரிசக்கொம்புகள் விடுபட்டு பழைய நிலையையடைகின்றன. இவ்வாறு நடைபெறும் இடப்பெயர்ச்சி மயிர்கொட்டிகளில் நடைபெறுவதுபோன்ற தடவசைவு (Looping movement) ஆகும். ஐதரா குத்துக்கரணமாகவும் அசையக்கூடும். அப்பொழுது அடிப்பாகம் கீழ்ப்படையில் ஒட்டியிருக்க உடல் நீண்டு வளைத்து பரிசக்கொம்புகள் சிற்ருெட்டிகளினுதவியால் கீழ்ப்படையில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. பின்னர் அடிப்பாகம்விடுபட்டு ஐதரா தலைகீழாக இருக்கும் நிலையையடைகிறது. அடிப்பாகம் முன்பு ஒட்டியிருந்த பாகத்திற்கு எதிர்ப்புறமாக வளைந்து கீழ்ப்படையில் ஒட்க்கொள்ள பரிசக்கொம்புகள் விடுபட்டு ஐதரா நேரான நிலையையடைகிறது.

ஐதராவின் சுரக்குங்கலங்களில் வாயுக்குமிழிகள் உண்டாவதால் ஐதரா நீரில்மிதப்பதுமுண்டு.

இனப்பெருக்கம் :

ஐதரா அரும்புதல்முறையாலும், இலிங்கமுறையாலும் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

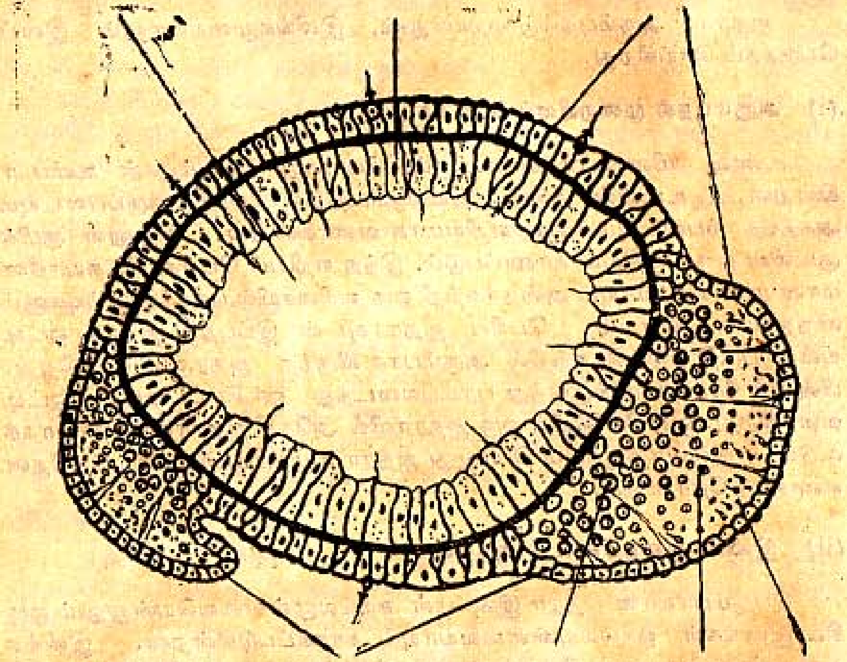
(i) அரும்புதல் முறையினப் பெருக்கம் :

உணவு மிகையாகக்கிடைக்கும் பொழுது அரும்புகள் உண்டாகின்றன. உடலின் நடுப்பகுதியில்ஓரிடத்தில் புறமுதலுருப்படையும் அகத்தோற்படையும் ஓர் எறியமாக வளர்கின்றன. இதனுள் குழிக்குடலின் ஒரு பகுதியும் காணப்படும். இந்த எறியம் பெரிதாகி, சுயாதீனமான முனையில் வாயும் அதைச்சுற்றி ஒரு வரிசையில் பரிசக்கொம்புகளும் விருத்தியடைகின்றன. பெரிய ஐதராவுடன் இப்புதிய ஐதரா ஒட்டியுள்ள பகுதி சுடுங்கி ஈற்றில் அரும்பாகவிருந்த ஐதரா விடுபடுகிறது. பின்னர் நீர்ட்பரப்பிற்குவந்து பரம்பலடைந்து ஓர் கீழ்ப்படையில் ஒட்டி வளர்கிறது. ஒரேவேளையில் ஒரு ஐதராவில் அநேக ஐதராக்களுண்டாகக் கூடும். இவ்வாறிருக்கும் பொழுது ஐதரா சமுதாயமாக வாழ்கிறதென எண்ணத் தோன்றும்.

(ii) இலிங்கமுறையினப் பெருக்கம் :

பெரும்பாலான ஐதரா இனங்கள் ஈரில்லமுள்ளவையென்ருலும் ஒரு சில இனங்கள் ஓரில்லமுள்ளவையாயுங் காணப்படுகின்றன. இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் குளிர்ப்பருவகாலத்திலேயே நடைபெறுகிறது. ஓரில்லமுள்ள ஐதரா இனங்கள் ஈரிலிங்கத்துக்குரியவை அல்லது இரு பாலான விலங்குகள் எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. விந்துகளையுண்டாக்கும் விதை, முட்டைக்கலத்தை யுண்டாக்கும் சூலகம் ஆகியவற்றை சனனி என அழைப்பார். ஆரம்பவிருத்திக் காலத்தில் விதைக்கும் சூலகத்திற்கும் வித்தியாசங் காணமுடியாது. இரண்டும் புறமுதலுருப்படையிலுள்ள சிற்றிடைவெளிக்கலங்களிலிருந்தே விருத்தியடைகின்றன. விதை வாயுள்ள முனைக்கருகாமையிலும் சூலகம் அடிப்பாகத்திற்கருகாமையிலும் விருத்தியடைகின்றன. ஆனுல் சூல் முதிர்வடையுமுன்பே விதை முதிர்வடைந்து விந்துகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. எனவே தற்கருக்கட்டல் நடைபெறுவதற்கு வழியில்லை.

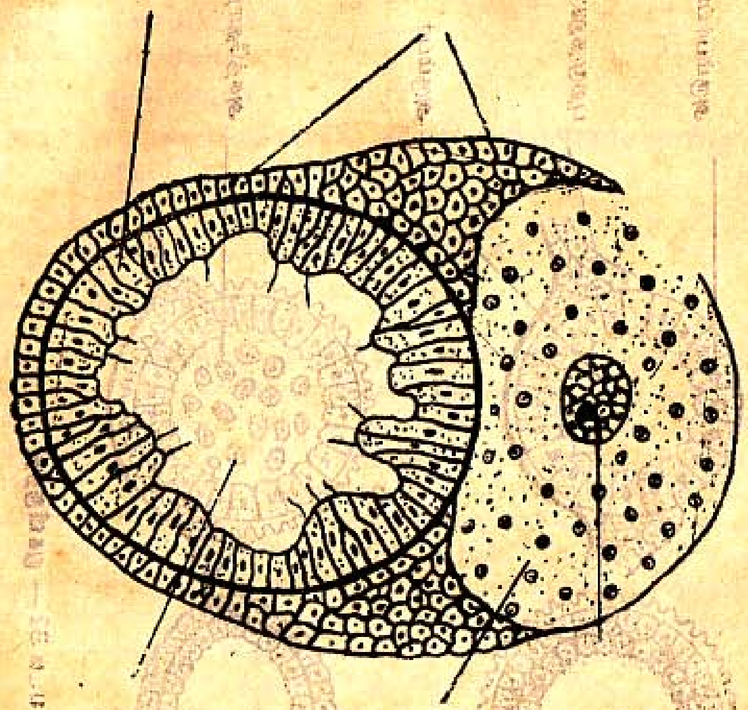
சனனிவிருத்தியின் போது புறமுதலுருப்படையிலுள்ள சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள் பெருகி மூலவுயிர்க்கலங்களாகின்றன. விதையிலுள்ள விந்துத்தாய்க்கலங்கள் (Spore mother cells) ஒவ்வொன்றும் ஒடுங்கற்பிரிவடைந்து நான்கு விந்துகளையுண்டாக்குகின்றன. இவையே ஆண் புணரிகளாகும். ஆகவே ஒரு விதையில் அநேக விந்துகள் உண்டாகி,



படம் 30 — ஐதரா — விதையினூடாக கு. வெ.

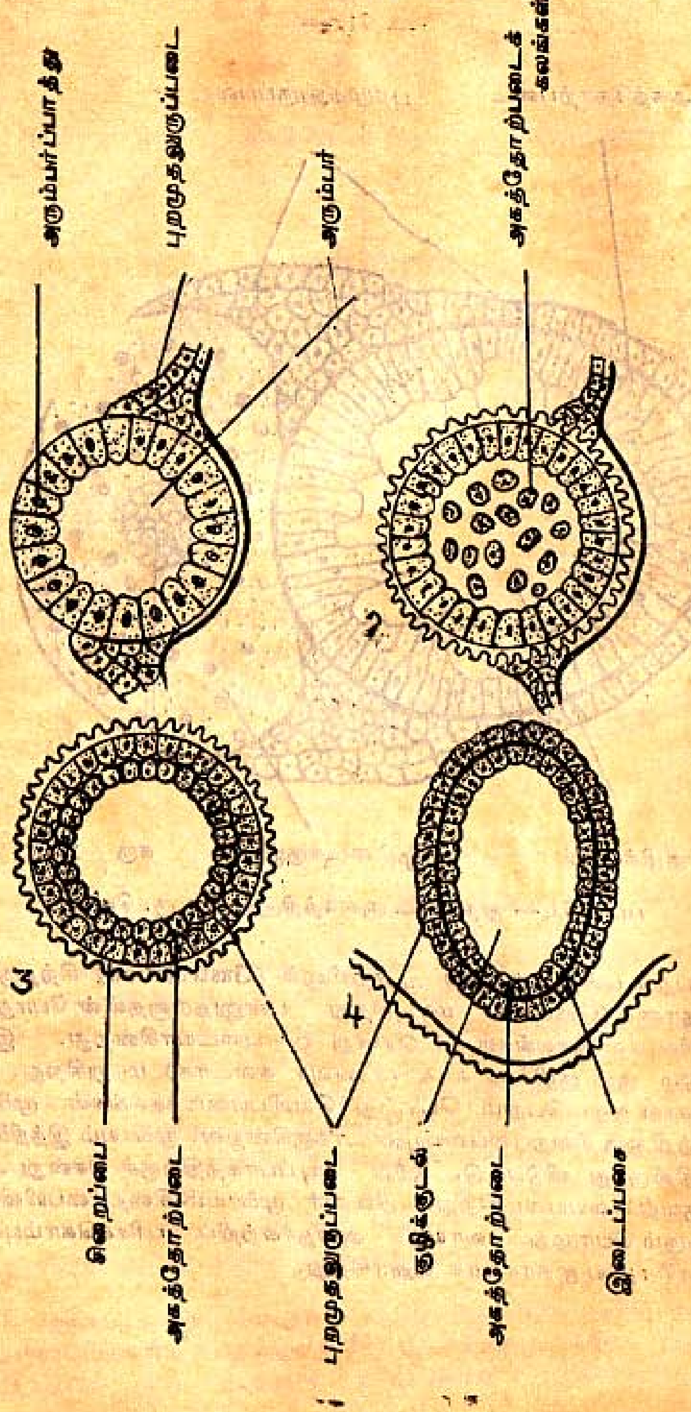
விதைச்சுவர் வெடிப்பதனால் அவை வெளிவந்து நீந்தித்திரிகின்றன. சூலகவிருத்தியின் போது புறமுதலுருப்படையிலுள்ள சிற்றிடைவெளிக் கலங்கள் அக்கலத்திற்கு கருவூணாகின்றன. பருமனடைந்து கருவூண் கலங்களிலிருந்து போசணையைப்பெறும் கலம் முட்டைக்குழியம் (Oocyte) எனப்படும். இது ஒடுங்கற்பிரிவடைவதனால் ஒரு பெரிய முட்டைக்கலம் (சூல்) உண்டாகின்றது. சூலகச் சுவரில் ஒரு சிறிய துவாரம் ஏற்படுவதனால் முட்டைவெளித்தெரியக்கூடியநிலையிலிருக்கும் ஆனால் ஐதராவுடலிலிருந்து விடுபடமாட்டாது. முட்டைக்கலமே பெண்புணரியாகும். நீரிலே நீந்தித்திரியும் விந்துகள் முட்டையையடைந்து ஈற்றில் ஒரு விந்து முட்டையினுட் சென்று கருக்கட்டல் நடைபெறுகிறது.

கருக்கட்டியவுடனே நுகம் பிளவடைவதனால் ஒரே பருமனுடைய கலங்களாலாகிய சிற்றரும்பர் (Blastula) உண்டாகிறது. இதன் மையத்தேயுள்ள குழி அரும்பர் (Blastocoel) எனப்படும். பின்னர்



படம் 31 — ஐதரா — சூலகத்தினூடாக கு. வெ.

நடைபெறும் புன்னுதரனாதல் முறையினால் (Gastrulation) சிற்றரும்பர் புன்னுதரனாக (Gastrula) மாறுகிறது. புன்னுதரனாதலின் போது சிற்றரும்பரின் சுவர்க்கலங்கள் உட்சென்று ஒரு படையாகின்றது. இதனாலேற்படும் குழி குழிக்குடலாக (உணவுச் சுவடாக) மாறுகிறது. இம்மாற்றங்கள் நடைபெறும் பொழுது வெளிப்படைக்கலங்கள் முளையத்தைச்சுற்றி ஒரு சிறைப்பையையுண்டாக்குகின்றன. முளையம் இந்நிலையில் சூலகத்திலிருந்து விடுபட்டு, நீரின் அடிப்பாகத்திற்குச் சென்று அமைதிப் பருவநிலையையடைகிறது. பின்னர் முளையம் சிறைப்பையிலிருந்து வெளிவரும் பொழுது வாயும் அதைச்சுற்றிப் பரிசக்கொம்புகளும் உண்டாகி புதிய ஐதராவாக வளர்கிறது.



படம் 32 — நுகவிருத்தி

கணம் — சிலெந்தெராற்ரு
கணப்பிரிவு — நைடேரியா
வகுப்பு — ஐதரோசோவா
வருணம் — ஐதரோயிடியா
வருணப்பிரிவு — லெப்ரேமெதூசே அல்லது கலிப்ற்ரேபிளாஸ்றியா
சாதி — ஒபீலியா

ஒபீலியா (Obelia)

வாழிடமும் தோற்றமும் :

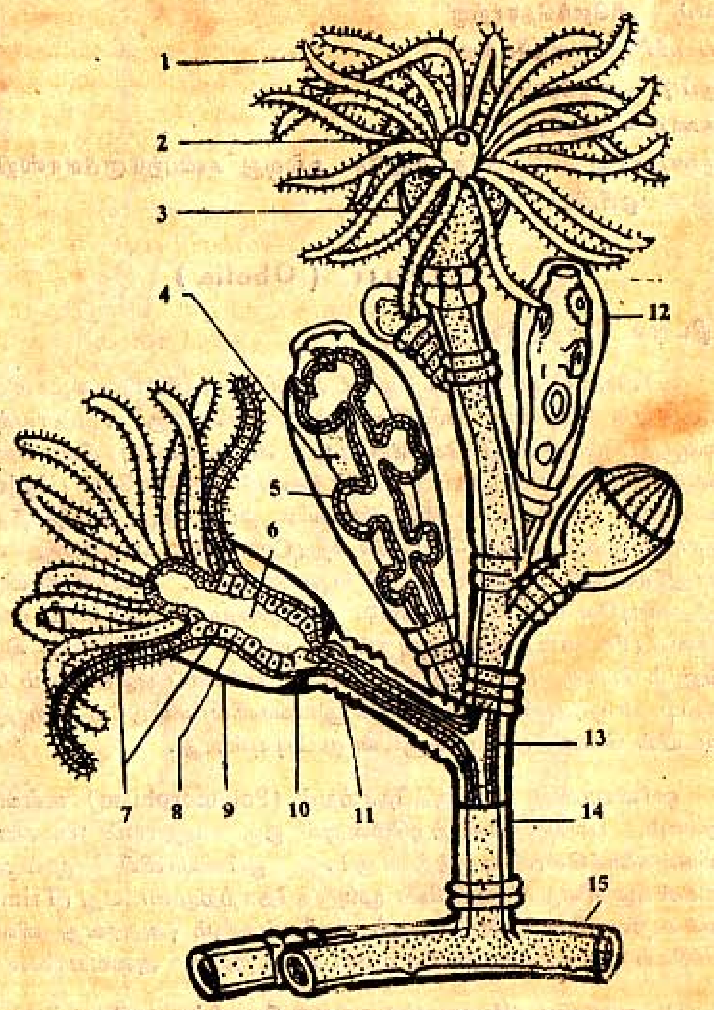
ஒபீலியா ஜெனிக்குலேற்ரு கடல் நீரில் கடற்சாதாழைகளில் ஒட்டி வாழும் ஒரு சமுதாய விலங்காகும். ஒவ்வொரு சமுதாயத்திலும், விலங்குருப்போலிகளைக் கொண்ட ஒரு அங்குலமளவு நீளமான நீர்த் தண்டு (Hydrocaulus) உண்டு. நீர்த்தண்டு ஐதராவேர் (Hydrorhiza) எனப்படும் பகுதிகளால் கீழ்ப்படையில் ஒட்டியுள்ளது. நீர்த்தண்டும் ஐதராவேரும் ஒருமித்து பொதுச்சதை (Coenosarc) என அழைக்கப்படும். பொதுச்சதையின் மையப்பகுதி புன்வெற்றிட முடையதாயிருக்கும். நீர்த்தண்டிலே பல கிளைகளுண்டு. முழுச்சமுதாயத்தையும் மூடியுள்ள பரிசதை (Perisarc) புறமுதலுருப்படையினல் சுரக்கப்பட்ட கியூற்றின் என்னும் பொருளாலானது. பரிசதை எல்லாப் பகுதியிலும் பொதுச் சதையுடன் ஒட்டியிராமல் ஒரு சில இடங்களில் மட்டுமே புறமுதலுருப் படையின் வெளித்தள்ளல்களுடன் முட்டியுள்ளது.

ஒபீலியாவில் பலவுருத்தோற்றம் (Polymorphism) உள்ளதெனக் கூறலாம். பலவுருத்தோற்றமென்றல் ஒரு சமுதாயம் பலவகையான தனியன்களைக்கொண்டிருத்தலாகும். ஒபீலியாவில் மூன்றுவகைத் தனியன்களுள்ளதால் ஒபீலியா மூவுருத்தோற்றமுடையது (Trimorphic) எனக் கூறலாம். மூன்றுவகைத் தனியன்களும் (அதாவது விலங்குருப் போலிகள்) நீர்த்தண்டிலேயே உண்டாகின்றன. அவையாவன

(i) ஐதராப்பூ (Hydranth) அல்லது பொலிப்பு (polyp)
(ii) அரும்பர்த்தம்பம் (Blastostyle)
(iii) மெதூசா (Medusa) என்பனவாகும்.

(i) ஐதராப்பூ :

ஐதராவைப் போன்று பையுருவான ஐதராப்பூ ஒரு காம்பினுல் நீர்த் தண்டுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் குழியுடல் காம்பினூடாக



1. பரிசக்கொம்பு	2. வாய்	3. ஐதராப்பூ
4. அரும்பர்த்தம்பம்	5. மெதூசா அரும்பு	6. குழிக்குடல்
7. அகத்தோற்படை	8. புறமுதலுருப்படை	9. ஐதராவுறை
10. தட்டு	11. ஒடுங்கல்	12. சனனியுறை
13. பொதுச்சதை	14. பரிசதை	15. ஐதரா வேர்

படம் 33 — ஒபீலியா சமுதாயம்

பொதுச்சதையின் மையத்துள்ள குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஐதராப்பூவின் உடற்சுவர் புறமுதலுருப்படை, அகத்தோற்படை என இரு படைகளாலானது. இவற்றிற்கிடையே இடைப்பசையுண்டு. சுயாதீனமான முனையிலுள்ள வாய்க்கூம்பின் உச்சியில் வாய் உள்ளது. உடலின் மூன்றிலொரு பகுதி வாய்க்கூம்பென்று கூறுவது மிகையாகாது. வாயைச்சுற்றி வாய்க்கூம்புப் பகுதியில் ஒரு வட்டமாக பல பரிசக்கொம்புகள் உண்டு. பரிசக்கொம்புகள் ஐதராவிலுள்ளது போல் மையத்தே குழிக்குடலின் பகுதியைக்கொண்டிராமல் கலங்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. சமுதாயத்தின் பொதுச்சதையைச் சுற்றியுள்ள குழாயுருவான பரிசதை ஐதராப்பூவுள்ள இடத்தில் விரிவடைந்து ஒரு கிண்ண வடிவில் அமைந்துள்ளது. ஐதராவுறை (Hydrotheca) என அழைக்கப்படும். கூம்புருளான ஐதராப்பூவிற்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. ஐதராப்பூ ஐதராவுறையினுள்ளிளுக்கப்பட்ட நிலையிலோ, அல்லது வெளியே நீட்டப்பட்ட நிலையிலோ காணப்படலாம். பரிசதை ஐதராவுறையாக விரியுமிடங்களில் ஒடுக்கங்கள் காணப்படும். ஐதராவுறையினடிப்பாகத்தில் உள்ள வட்டத்தட்டு (Shelf) ஐதராப்பூவைத் தாங்கியுள்ளது.

ஒபீலியாச்சமுதாயத்தில் ஐதராப்பூவே உணவுட்கொள்ளும் விலங்குருப்போலியாகும். மெல்லிய புறமுதலுருப்படையில் சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள் குறைவாகவும், தசைமேலணிக்கலங்கள் அதிகவளவிலும் உள்ளன. அழன்மொட்டுச்சிறைப்பைகள் ஐதராப்பூவின் அடிப்பாகத்திலும் பொதுச்சதையிலும் உண்டாகி, பரிசக்கொம்புகளை வந்தடைவதனுல் அங்கே செறிவாகக் காணப்படுகின்றன. இடைப்பசையினிருபுறமும் நரம்புவலை காணப்படுகிறது. அகத்தோற்படைக் கலங்கள் ஐதராவிலுள்ளவைபோன்று சவுக்குமுளைகளைக்கொண்டோ, போலிப்பாதங்களை உண்டாக்கக் கூடியனவையாகவோ இருக்கும். சமிபாட்டு நொதியங்களைச்சுரக்கும் கலங்களும் உள்ளன. ஐதராவைப் போன்றே ஒபீலியாவின் ஐதராப்பூ இரையைப்பிடித்து உட்கொள்கிறது. உணவு ஐதராப்பூவின் குழிக்குடலில் கலப்புறச்சமிபாடும், அகத்தோற்படைக்கலங்களிலே உணவுச்சிறுவெற்றிடங்களினுள் கலத்தகச்சமிபாடுமடைகிறது. சமிபாடடைந்த உணவு பொதுச்சதையின் மையமாகவுள்ள புன்வெற்றிடத்தினூடாக சமுதாயம் முழுவதும் சுற்றோட்டமடைவதனுல் தேவையான பகுதிகளுக்கு உணவு கிடைக்கக்கூடியதாயுள்ளது.

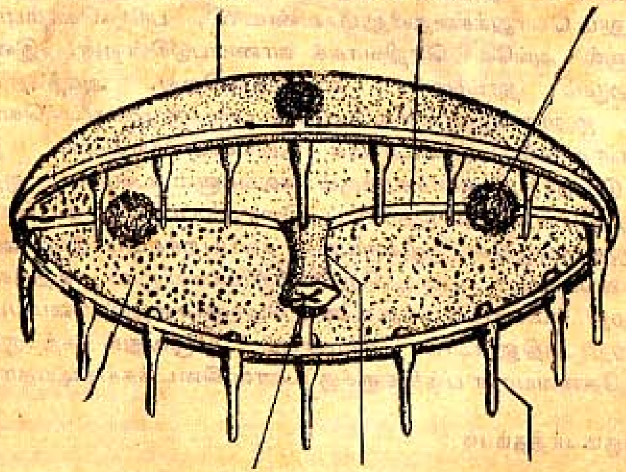
(ii) அரும்பர்த்தம்பம் :

ஒபீலியாச் சமுதாயத்திலே நீர்த்தண்டிலுள்ள ஐதாப்பூக்களின் கணுக்களிலே தோன்றும் சிறப்பான விலங்குருப்போலிகளே அரும்பர்த்தம்பங்களாகும். ஒடுங்கிய குழாயுருவான அரும்பற்றம்பத்தின் நுனி மூடப்பட்டிருக்கும். ஐதராப்பூவைச்சுற்றி ஐதராவுறையிருப்பதுபோல்

அரும்பர்த்தம்பத்திலிருந்து அரும்புகளுண்டாகி, மெதூசாக்களாக விருத்தியடைந்து, பின்னர் சமுதாயத்திலிருந்து விடுபட்டு, நீரிலே நீந்தித்திரிகுன்றன.

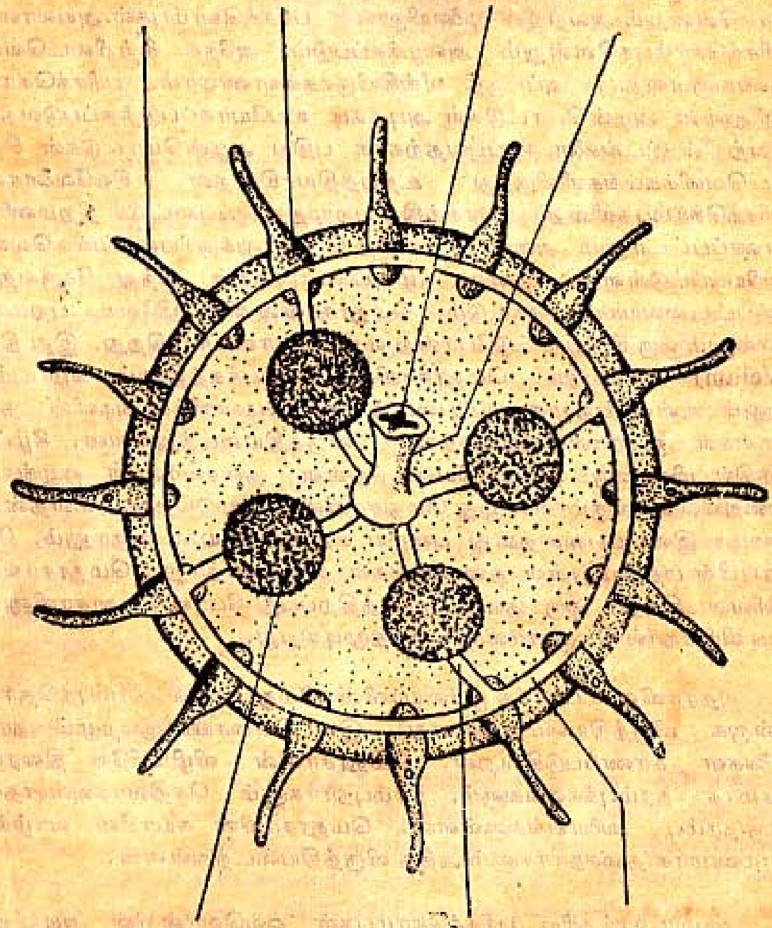
(iii) மெதூசா :

மெதூசாக்கள் அரும்பர்த்தம்பத்திலிருந்து உண்டாகி நீரிலே சுயாதீனமான நீந்தித்திரிகின்றன. மெதூசா குடையுருவானது. அதன் விழிம்பில் அநேக பரிசக்கொம்புகள் உண்டு. ஐதராப்பூவிலுள்ளது போன்று மெதூசாவின் விழிம்பிலுள்ள பரிசக்கொம்புகளினது நடுப்பாகமும் அகத்தோற்படைக்கலங்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மெதூசாவின் மேற்புறம் குவிந்தும், கீழ்ப்புறம் குழிவாகவும் காணப்படும். குழிவான பக்கத்தில் குடையினபிடிக்கு ஒப்பான பகுதி பிடியுரு (Manubrium) என அழைக்கப்படும். பிடியுருவின் முனையிலுள்ள வாயைத் தொடர்ந்துள்ள உணவுச்சுவடு நான்கு ஆரைக்கால் வாய்களாகப் (radialcanals) பிரிந்துசென்று மெதூசாவின் விழிம்பிலுள்ள வட்டக்கால் வாயுடன் இணைகின்றன. குழிக்குடலையும், கால்வசய்களையும் சுற்றி அகத்தோற்படைக்கலங்களுள்ளன. கால்வாய்களுக்கிடையேயுள்ள



படம் 34 — மெதூசா

மெல்லியபடை அகத்தோற்படைமென்றட்டு எனப்படும். புறமுதலுருப் படைக்கும் அகத்தோற்படைக்குமிடையே தடிப்பான இடைப்பசையுண்டு. மெதூசாவின் பெரும்பகுதி இடைப்பசையேயெனலாம். ஆகையினுல் மெதூசாவின் தன்னீர்ப்பு அதிகரிக்கப்பட்டு மெதூசா மிதக்கிறது. இடைப்பசை அதிகரிப்பதனுல் ஆரைக்கால்வாய்களின் அவசிய

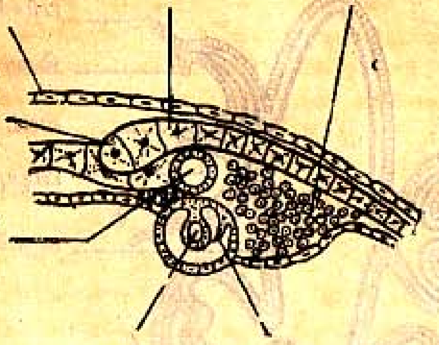


படம். 35.

மேற்படுகிறது. நான்கு ஆரைக்கால்வாய்களையும் நான்கு முக்கிய ஆரைகளெனக்கொண்டு அவற்றை ஊடாரைகள் (Per-radii) எனலாம் ஊடாரையின் முனையிலுள்ள பரிசக்கொம்புகள் ஊடாரைக்குரிய பரிசக்கொம்புகளாகும் (Per-radial tentacles) ஊடாரைகளுக்கிடையேயுள்ள கோணங்களை இருசமவெட்டிகளாக்குவன இடைஆரைகள் (Inter radii) எனப்படும். இவற்றின் முனையிலுள்ள பரிசக்கொம்புகள் இடையாரைப் பரிசக்கொம்புகள் (Inter radial tentacles) எனப்படும். இடையாரைகட்கு இடையேயுள்ள கோணங்களை இருசமவெட்டிகளாக்குவன அயலாரைகளென்றும் அவற்றின் முனையிலுள்ள பரிசக்கொம்புகள் அயலாரைப் பரிசக்கொம்புகளென்றும் அழைக்கப்படும். அநேக சிற்றிடைவெளிக்கலங்களுள்ளதால் அப்பகுதி வீங்கியிருக்கக்காணலாம். பரிசக்கொம்புகளிலுள்ள அழன்மொட்டுகள் அடிக்கடி உபயோகப்படுத்தப்படுவதால் அவற்றின் இடங்களை நிரப்புவதற்காக புதிய அழன்மொட்டுகள் சிற்றிடைவெளிக்கலங்களிலிருந்து உற்பத்தியாகின்றன. சிலவேளைகளில் பரிசக்கொம்புகளின் அடிப்பாகத்தில் புறமுதலுருப்படையில் நிறமணிகள் காணப்பட்டாலும் அவை பார்வைத் தொழிலுக்குரியவையல்லவென்று அறியப்பட்டுள்ளது. அவை கழிவுப்பொருள்கள் வந்து சேருவதால் ஏற்பட்டவையாயிருக்கக்கூடும். மெதூசாவின் விழிம்பிலே உட்புறமாகச் செல்லும் ஒரு சிறிய தட்டுபோன்ற எறியம் காணப்படுகிறது. இது திரை (Velum) எனப்படும். மெதூசாவின் மேற்பக்கத்திலும், கீழ்ப்பக்கத்திலும் உள்ள புறமுதலுருப்படைத் தசைமேலணிக்கலங்களின் தசைவால்கள் ஐதராவிலிருப்பதைவிட விருத்தியடைந்துள்ளன. கீழ்ப்பக்கத்தில் மிகநன்ருக விருத்தியடைந்துள்ள தசைவால்கள் ஒழுங்கான முறையில் சுருங்கும் பொழுது மெதுசாவினுடல் மூடுகிறது. மீள்தன்மையுடைய இடைப்பசை தனது பழைய உருவத்தையடைவதாலும், மேற்பரப்பின் மத்தியிலுள்ள தசைவால்கள் சுருங்குவதாலும் மெதூசாவுடல் விரிவடைகிறது. ஒரு குடை மூடித்திறப்பது போல மெதூசாவினுடல் மூடிவிரிவதால் மெதூசாவினுல் நீந்தமுடிகிறது.

ஐதராவிலும் பார்க்க ஒபீலியாவின் மெதூசாவில் நரம்புத்தொகுதி நன்ருக விருத்தியடைந்துள்ளது இடைப்பசையினிருபுறமும் நரம்புவலைகள் காணப்படுகின்றன. மெதூசாவின் விழிம்பிலே திரையின் ஓரமாக நரம்புக்கலங்களும், நரம்புநார்களும் செறிவாகவுள்ளதனுல் இரு நரம்பு வளையங்களுள்ளன. மெதூசாவின் சுயாதீன வாழ்க்கை காரணமாக தசைநார்களும் அதிக விருத்தியடைந்துள்ளன.

அயலாரைக்குரிய பரிசக்கொம்புகள் ஒவ்வொன்றின் அடியிலும், விழிம்பின் உட்புறமாக, புறமுலுருப்படையாலான நிலைச்சிறைப்பை (Statocyst) அல்லது விழிம்புப்புடகம் (Marginal vesicle) ஒன்றுள்ளது.

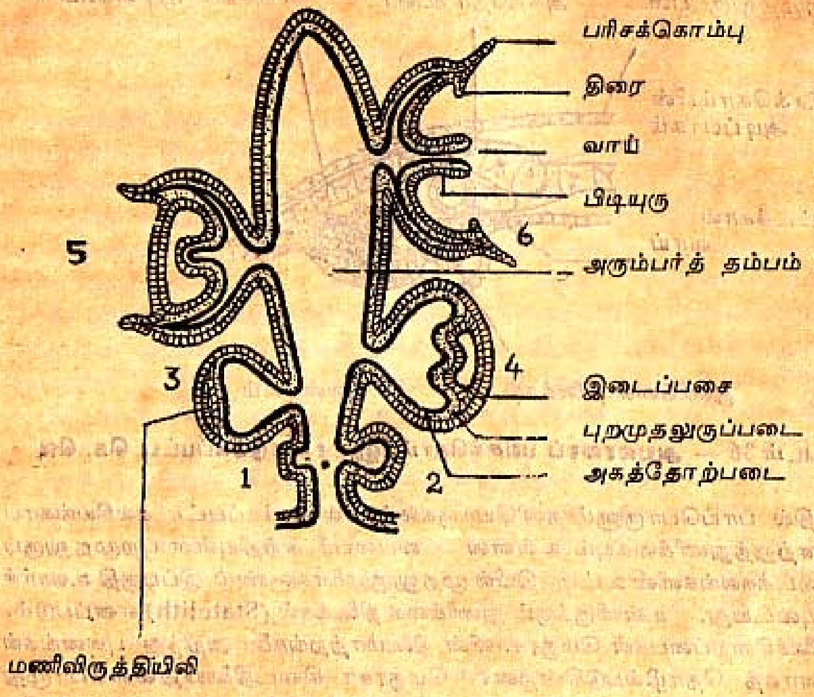


படம் 36 — அயலாரைப் பரிசக்கொம்பினூடாக எடுக்கப்பட்ட நெ. வெ

அதில் பாய்பொருளும் தனியொருகலத்தால் சுரக்கப்பட்ட கல்சியங்காபனேற்றுத்துணிக்கையும் உள்ளன பையைச் சுற்றியுள்ள புறமுதலுருப்படைக்கலங்களின் உட்பகுதியில் முதலுருமுளைகளுண்டு. இப்பகுதி உணர்ச்சியுடையது. உள்ளிருக்கும் துணிக்கை நிலைக்கல் (Statolith) எனப்படும். நிலைச்சிறைப்பைகள் மெதூசாவின் நிலைமாற்றங்களை அறிந்து புலனங்கங்களாகத் தொழில்படுகின்றன. மெதூசா கிடைநிலையிலுள்ளபொழுது நிலைக்கல் புலன்கலங்களின் முதலுருமுளைகளைத்தொட்டு தூண்டல்களையேற்படுத்துவதில்லை. ஆனல் மெதூசா சரிந்திருக்கும் பொழுது நிலைக்கல் கலன்களைத்தொடுவதால் அவை தூண்டற்பேறடைந்து கணத்தாக்கங்கள் உண்டாக்கப்பட்டு நரம்புநார்களினூடாக நரம்பு வளையத்திற்குக் கடத்தப்படுகின்றன. இதனுல் புறமுதலுருப்படையிலுள்ள தசைமேலணிக்கலங்களின் தசைவால்கள் சுருங்கி ஒபீலியா சமநிலையையடைகிறது.

மெதூசாவின் விருத்தி :

முதலில் அரும்பர்த்தம்பத்தின் குழியிலிருந்து ஒரு கிளைக்குழாய் அரும்பு போல் உண்டாகிறது. இக்கிளைக்குழாய் நீண்டு முனையிலே பருமனடையும். இந்நிலையில் அது புறமுதலுருப்படை, இடைப்பசை, அகத்தோற்படை ஆகியவற்றைக்கொண்டிருக்கும். பின்னர் சேய்மையான புறமுதலுருப்படை (Distal ectoderm) இருபடைகளாகப்பிரிவடைய உட்படையில் ஒரு குழி உண்டாகிறது. இக்குழி மணி விருத்தியேி (Bell udiment) எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. குழி பெரிதாகும்பொழுது பிடியுரு விருத்தியடைகிறது. குழியின் உட்புறம் ஒரு மென்சவ்வுபோன்ற



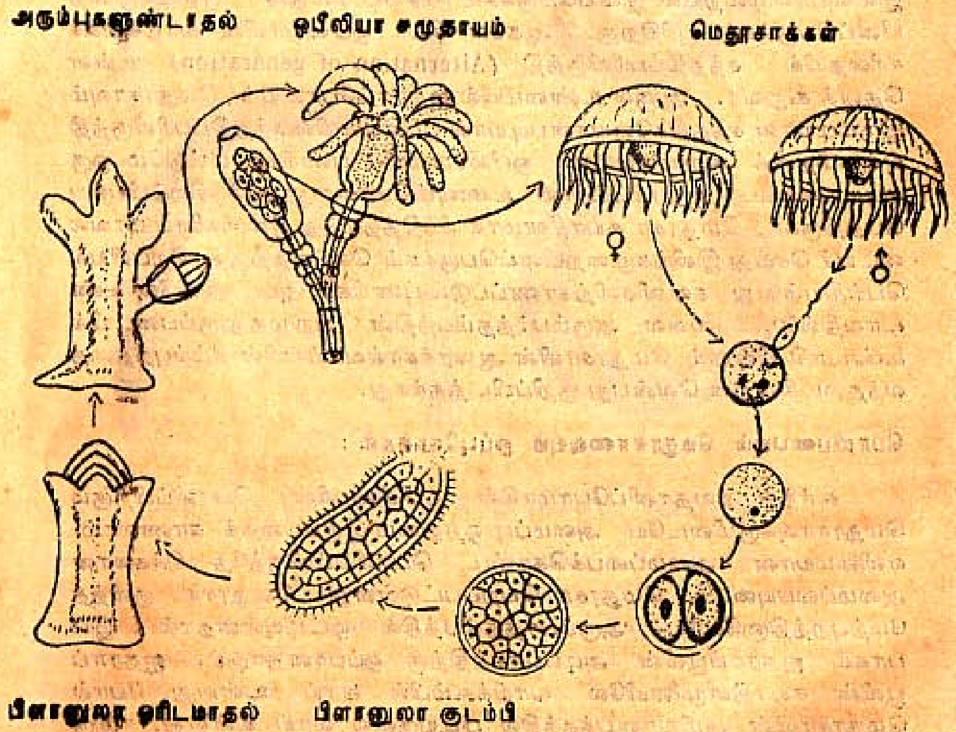
படம் 37 — மெதூசாவின் விருத்தி

புறமுதலுருப்படையால் சூழப்பட்டுள்ளது பின்னர் இம்மென்சவ்வு வெடிப்பதால் அதன் பகுதி குடையின் விழிம்பிலே ஒரு தட்டுப்போல் காணப்படும்: இதுவே திரை (Velum) எனப்படுகிறது. ஒபீலியாவில் மெதூசா முற்ருக விருத்தியடைந்தபின் திரை மறைந்து விடுகிறது. பிடியுருவின் முனையில் வாய் உண்டாகி மெதூசா அரும்பர்த்தம்பத்திலிருந்து விடுபடுகிறது. அடிப்பாகத்திலுண்டாகும் துவாரம் மூடப்பட்டு சனனியுறையின் முனையிலுண்டாகும் துவாரத்தினூடாக மெதூசா வெளிவந்து நீந்தித் திரிகிறது.

மெதூசாவின் முக்கிய தொழில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் செய்வதேயாகும். ஒவ்வொரு ஆரைக்கால்வாயின் நடுப்பகுதியிலும் கீழ்ப்புறமாக இடைப்பசையும் புறமுதலுருப்படையும் கீழே தள்ளப் படுவதனுல் வளரிகளுண்டாகி சனனிகளாகின்றன. ஆகவே, மெதூசாவின் உட்குடைப் பாகத்தில் சனனிகள் நான்கு எறியங்களாகக் காணப்படுகின்றன. மெதூசாக்கள் ஈரில்லமுள்ளவையாகும்.

பெண்மெதூசாக்களில் சூலகங்களும், ஆண் மெதூசாக்களில் விதைகளும் உண்டாகின்றன. இவற்றிலிருந்து முறையே முட்டையும், விந்துகளும் உண்டாகின்றன. மெதூசாவின் முன்விருத்தி காலத்தே மூலவுயிர்க் கலங்கள் பிடியுருவின் புறமுதலுருப்படையில் உண்டாகி, பின் அகத் தோற்படைக்குச் சென்று அதன் பின்னர் சனனிகளையடைகின்றன. அங்கே முதிர்வடையுமுன் அவை அகத்தோற்படையிலிருந்து வெளிச் சென்று உட்குடைப்புறத்தில் புறமுதலுருப்படைக்கலங்களுக்கிடையே தங்கியிருக்கின்றன. நன்ருக முதிர்ந்தபின் புறமுதலுருப்படை வெடிப்பதனுல் விந்துகளும் முட்டைகளும் நீரிலே வெளிவிடப்படுகின்றன. கருக்கட்டலும் விருத்தியும் நீரிலே நடைபெறுகின்றன.

கருக்கட்டிய முட்டை பிரிவடைந்து சிற்றரும்பராக (Blastula) மாறுகிறது. ஆரம்ப காலத்திலே சிற்றரும்பரின் மையமாக குழி காணப்பட்டாலும் பின்பு அக்குழி சிற்றரும்பர்ச் சுவரிலிருந்து பெறப்படும் கலங்களால் நிரப்பப்படுகிறது. வெளிப்படைக்கலங்களிலே



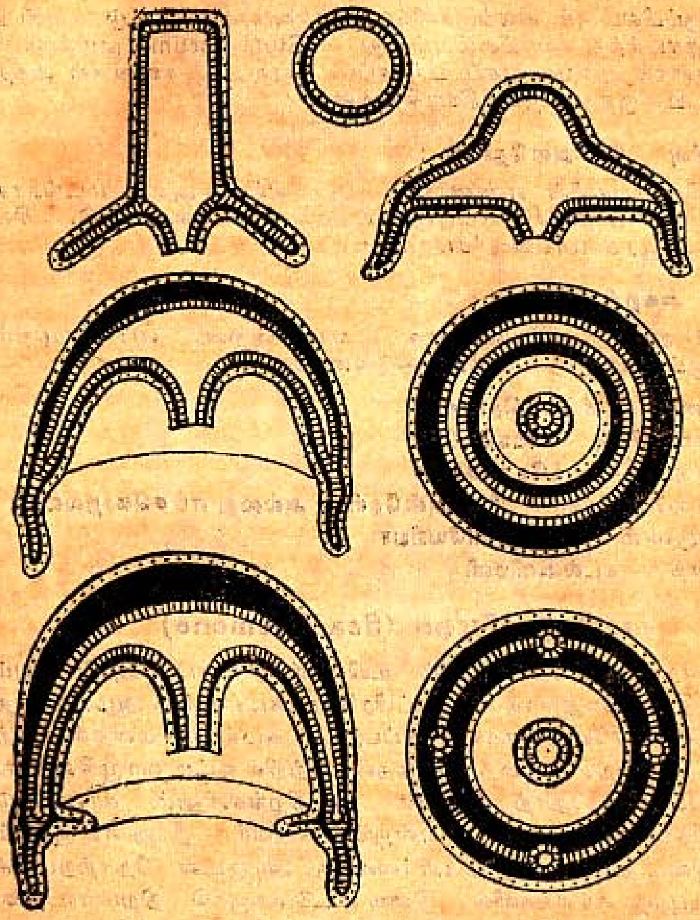
படம் 38 — ஒபீலியாவின் வாழ்க்கை வரலாறு

பிசிர்கள் உண்டாவதனால் சிற்றரும்பர் நீந்தித்திரிகின்றது. இந்நிலையிலுள்ள குடம்பி தட்டையம் (Planula) எனப்படும். உள்ளேயுள்ள அகத்தோற்படைக்கலங்களிற் பிளவேற்படுவதனால் ஓர் குழியுண்டாகி தட்டையம் ஒரு ஐதராவுருப்போலியாகிறது. இது ஒரு முனையால் கல்லிலோ, கடற்சாதாழையிலோ ஒட்டிக்கொள்ள, மறு முனையில் வாயும் அதைச்சுற்றி பரிசக்கொம்புகளுமுண்டாகின்றன. இலிங்கமில் முறையில் ஐதராவுருப் போலியிலிருந்து அரும்புகள் விருத்தியடைந்து சமுதாயம் உருவாகிறது. மேல் நோக்கி வளரும் நீர்த்தண்டுகளில் அரும்புகள்உண்டாவதைத் தவிர, கீழ்ப்படையில் கிடைநிலையில் வளரும் ஐதராவேர்களிலிருந்து ஒரு தொடராக அநேக சமுதாயங்கள் உண்டாகின்றன. குடம்பிகளும், மெதூசாக்களும் நீந்தித்திரியக் கூடியன வாகையால் ஒபீலியாச்சமுதாயம் பரவலடையக் கூடியதாயுள்ளது.

ஒபீலியாவின் வாழ்க்கைச் சரிதையில் ஐதராவுருக்களும், மெதூசாக்களும் மாறிமாறி இடம் பெறுகின்றன. ஐதராவுருக்கள் இலிங்கமில்முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்ய மெதூசா இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் புரிகிறது. ஆகவே சிலர் ஒபீலியாவின் வாழ்க்கைச் சரிதையில் சந்ததிப்பரிவிருத்தி (Alternation of genaration) உள்ளதெனக் கூறுவர். ஆனால் உண்மையில் ஐதராப்போலியும் மெதூசாவும் இருமடியான சந்ததிகளேயானபடியால் ஒபீலியாவில் சந்ததிப்பரிவிருத்தியுள்ளதெனக் கூறமுடியாது. ஒபீலியாவில் புணரிகள் மட்டுமே ஒருமடியானவை. ஐதராப்போலி உணவுட்கொள்ளலுக்குச் சிறப்பியல்பு பெற்றிருக்க, மெதூசா சுயாதீனமாக நீந்தித்திரிந்து புணரிகளைப் பரவலடையச் செய்து இலிங்கமுறையினப்பெருக்கம் செய்வதற்குச் சிறப்பியல் பெய்தியுள்ளது. சனனிகளிற்காணப்படும் புணரிகள் அப்பகுதியிலே உண்டாவதில்லை. அவை அரும்பர்த்தம்பத்தின் புறமுதலுருப்படையில் உண்டாகி பின்னர் மெதூசாவின் ஆரைக்கால்வாய்களின் கீழ்ப்புறத்தை வந்தடைகின்றன வென்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

பொலிப்பையும் மெதூசாவையும் ஒப்புநோக்கல் :

கூர்ந்து அவதானிப்போமாகில் ஒபீலியாவின் பொலிப்பிற்கும் மெதூசாவுக்குமிடையே அமைப்பு ஒற்றுமை இருப்பதைக் காணலாம். எளிமையான அமைப்பைக்கொண்ட பொலிப்பிலிருந்தே சிக்கலான அமைப்பையுடைய மெதூசா பெறப்பட்டுள்ளது. மெதூசா குவிந்த மேற்புறத்தினாலேயே அரும்பர்த்தம்பத்தில் ஒட்டியுள்ளதால் இப்பாகம் ஐதராப்பூவின் அடிப்பாகத்திற்கு ஒப்பானதாகும். ஐதராப்பூவின் சுயாதீனமுனையிலே வாய்க்கூம்பில் வாய் உள்ளது போல் மெதூசாவின் குழிவானபக்கத்தில் பிடியுருவில் வாய் உள்ளது. இருவிலங்குருப்போலிகளிலும் வாய்ப்புறத்தே பரிசக்கொம்புகளுண்டு. ஒரு



படம் 39 — பொலிப்பையும் மெதூசாவையும் ஒப்பிடுதல்

ஐதராப்பூவை தலைகீழாகவைத்து. அதாவது பரிசக்கொம்புகளுள்ள முனையை கீழ்ப்புறமாகவைத்து. மேலிருந்துகீழாகத்தட்டையாக்கப்பட்டு பின்னர் கிண்ணவடிவாக்கப்பட்டால் அப்பொழுது உண்டாகும் அமைப்பு மெசதூாவிற்கு ஒப்பானதாகும். பின்பு மணியின் அமைப்பைக்கொண்ட மெதூசாவின் விழிம்பிலே வட்டக்கால்வாயும், குறுக்காக நான்கு ஆரைக்கால்வாய்களும் குழிக்குடலிலிருந்து உண்டாகின்றன. மெதூசா இனப்பெருக்கத் தொழிலைச் செய்வதால் அதற்கான சிறப்பமைப்புகள் மெதூசாவில் விருத்தியடைகின்றன.

வகுப்பு — அந்தோசோவா :

இவ்வகுப்பிலடங்கும் விலங்குகளில் ஐதராவுருக்கள் மட்டுமேயுண்டு வாயைத்தொடர்ந்து வாய்வழியுள்ளது (Stomodaeum) குழிக்குடல் நடுமடிப்புகளால் அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சனனிகள் அகத்தோற்படையிலிருந்து உற்பத்தியாகின்றன.

வகுப்புப்பிரிவு — சோஅன்தேரியா :

பரிசக்கொம்புகளின் எண்ணிக்கை ஆறு அல்லது அதன் மடங்காக இருக்கும். வாய்வழியில் ஒட்டுகுழாய்த்தவாளிப்புகள் உண்டு. சில நடுமடிப்புகள் பூரணமாகவிருக்கமாட்டா.

வருணம் — அக்றினியேரியா :

பெரும்பாலும் தனியன்களாக வாழ்கின்றன. எப்பொழுதும் ஓரிடமாக ஒட்டிவாழும். வெளிவன்கூடுகிடையாது.

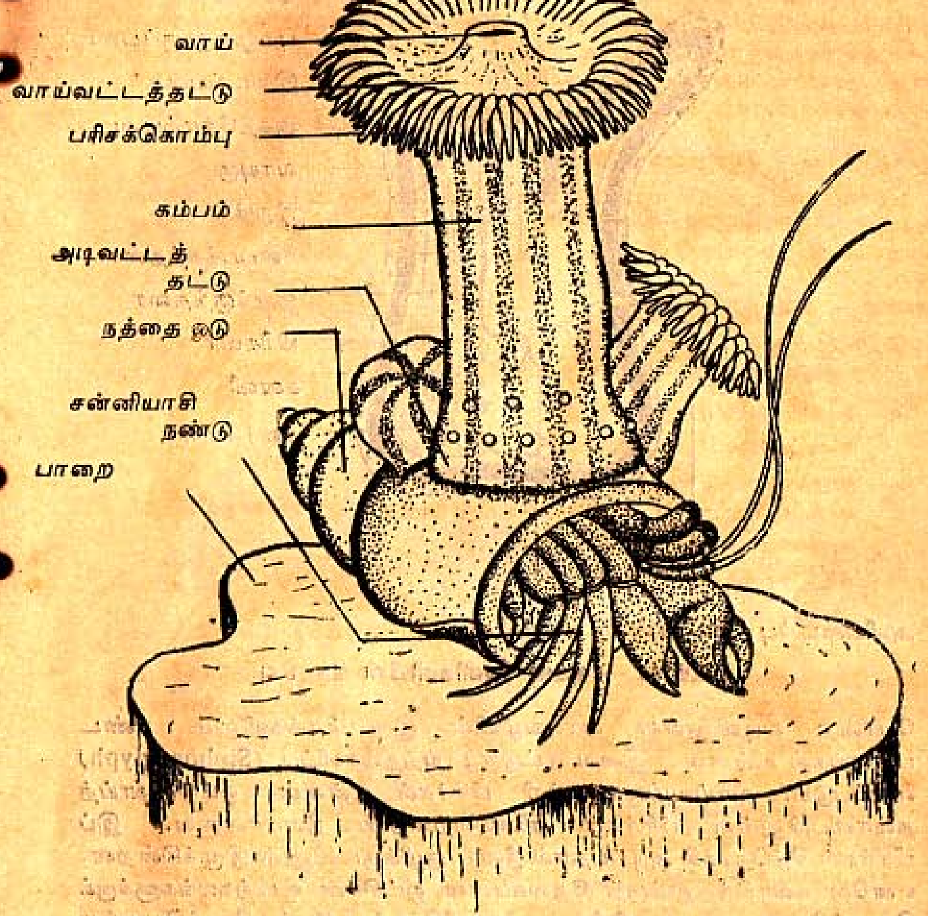
- சணம் — **சீலெந்தொரற்று**
- கணப்பிரிவு — **நைடேரியா**
- வகுப்பு — **அந்தோசோவா**
- வகுப்புப்பிரிவு — **சோஅன்தேரியா அல்லது எட்சகொறல்லியா**
- வருணம் — **அக்றினியேரியா**
- சாதி — **கடல்அனிமனி**

கடல் அனிமனி (Sea Anemone)

கடலோரங்களிற் காணப்படும் உயிரினங்களில் கடல் அனிமனியும் ஒன்றாகும். இது பொதுவாக உஷ்ணப்பிரதேசக்கடல்களில், ஆழமில்லாத இடங்களிலே கரையோரமாகக்காணப்படும். கடல் அனிமனிகள் கடற்சாதாழை, பாறை, நத்தை ஓடு முதலியவற்றில் ஒட்டி வாழுகின்றன. மலர்களைப்போன்ற தோற்றத்துடன் பல நிறங்களிலும் காணப்படுவதால் இவைகளைக் கடற்பூ என்றும் கூறுவர். நீரினுள்ளிருக்கும்பொழுது இவை நன்கு விரித்து பார்வைக்கு அழகுடன் தோற்றமளிக்கும். நீர்வடிந்த காலங்களில் இவை உடலைச்சுருக்கி நிறமற்ற நிலையிலிருக்கும். இதனுல் எதிரிகளிடமிருந்தும் தப்பித்துக் கொள்கின்றன.

வெளித்தோற்றம் :

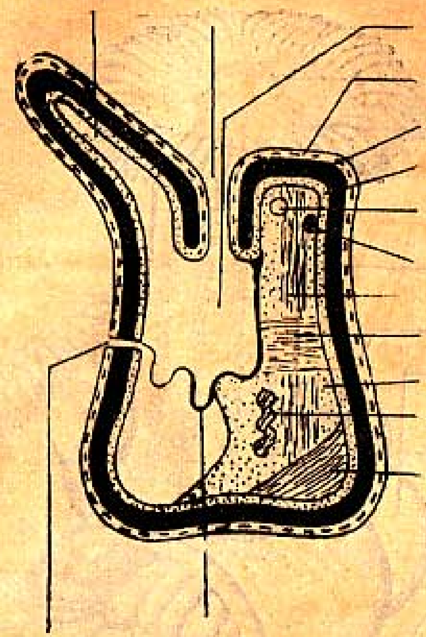
உடல் உருளைபோன்றுள்ளது. அதை மூன்று பிரிவுகளாகப்பிரிக்கலாம். பாறையில் ஒட்டியிருக்கும் பாகம் அடிவட்டத்தட்டு என்றும், அதையடுத்துள்ளபாகம் கம்பம் என்றும் அழைக்கப்படும். சுயாதீனமான முனையில் வட்ட வடிவில் விரிந்துள்ளபாகம் வாய்வட்டத்தட்டு எனப்படும். வாய்வட்டத்தட்டின் மையத்தே பிளவுவடிவில் (நீளமான கீறு) ஒருவாய் உள்ளது. வாயைச்சுற்றி வட்டமாகப் பல நிரைகளில் ஆறு அல்லது அதன் பெருக்கு எண்ணுக அனேக பரிசக்கொம்புகள் உள்ளன.



படம் 40 — கடல் அனிமனி

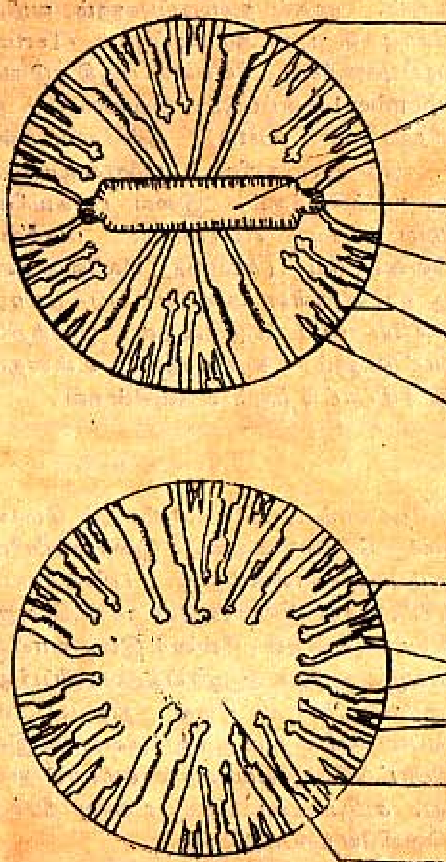
உதரகலனுக்குரியதொகுதி :

உடலின் வெளிப்புறத்தே புறமுதலுருவும், அகத்தே அகத்தோற்படையும் உள்ளன. அவற்றை தடித்த இடைப்பசை பிரிக்கின்றது. வாயிலிருந்து செல்லும் வாய்வழி (Stomodaeum) பக்கவாட்டில் தட்டையான குழாயாக உடலினுள் குழியாக இருக்கும் பகுதியிற்தொங்குகிறது. இது புறமுதலுருப்படையினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. நீண்டகுழாய்



படம் 41 — கடல் அனிமனியின் நெ. வெ.

போன்ற வடிவிலுள்ள வாய்வழியின் இரு ஓரங்களிலும் நீண்ட பள்ளங்கள் உள்ளன. இவை ஓட்டுகுழாய்த்தவாளிப்பு (Siphonoglyph) எனப்படும். வாய்வழியைச்சுற்றி பிசிர்கள் உள்ளன, ஓட்டுகுழாய்த் தவாளிப்பிலுள்ள பிசிர்கள் ஏனையவற்றைவிட நீளமானவை. இப் பிசிர்கள் கீழ்நோக்கி அடிப்பதால் நீரை குழிக்குடலினுள் இழுக்கின்றன. எனவே சுவாசித்தலுக்குத் தேவையான ஒட்சிசன் உடற்கலங்களுக்குக் கிடைக்கிறது. வாய்வழியின் ஏனையபிசிர்கள் மேல் நோக்கியடித்து நீரை வெளியேற்றுகின்றன. இந்நீருடன் காபனீரொட்சைட்டும் ஏனைய கழிவுப்பொருட்களும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. உணவுட்கொள்ளலின் போது வாய்வழியின் பிசிர்கள் தமது அடிப்பை மாற்றுவதால் உணவு உள்ளேயிழுக்கப்படுகிறது. குழிக்குடலே சமிபாட்டுக்குழியாகவும், சமிபாடடைந்த உணவை எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் கொண்டுசெல்லவும் பயன்படுகிறது. எனவே இதை உதரகலன்களுக்குரிய தொகுதி யென்றும் கூறுவர். உடற் சுவருக்கும் வாய்வழிக்குமிடையே பிரி சுவர்கள் (Septa) உள்ளன. இவைகள் வாய்வழியைத்தாங்கியுள்ளன



படம் 42 — கடல் அனிமனி — வாய்வழியினூடாகவும் அதற்குக்கீழ்ப்பகுதியினூடாகவும் எடுக்கப்பட்ட கு. வெ.

வாதலால் நடுமடிப்புகள் (Mesenteries) எனவும் பெயர் பெறும். வாய் வழியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆறு சோடி நடுமடிப்புகள் முதல் நடு மடிப்புகள் (Primary mesenteries) எனப்படும். இவற்றில் இருசோடிகள் இருபுறமுள்ள ஓட்டுகுழாய்த்தவாளிப்புகளை உடற்சுவருடன் இணைக் கின்றன. இவை திசைகொள் நடுமடிப்புகள் (Directive mesenteries) எனப்படும். முதல்நடுமடிப்புகளுக்கிடையே, வாய்வழியுடன் பிணைக்கப் படாமல் சோடிசோடியாகவுள்ள நடுமடிப்புகள் வழிநடுமடிப்புகள்

(Secondary mesenteries) எனப்படும். முதல் நடுமடிப்புகளும் வழிநடு மடிப்புகளுக்குமிடையேயுள்ள சோடிகள் புடைநடுமடிப்புகள் (Tertiary mesen teries) எனப்படும். நடுமடிப்புகளுக்கிடையேயுள்ள பகுதி நடுமடிப் பிடையறை (Inter mesenteric chamber) எனப்படும். இவ்வறைகள் நடு மடிப்புகளிலுள்ள வாயுருக்களினூடாக (Ostia) ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. நடுமடிப்புகளின் பிணைக்கப்படாத முனைகள் நூல் போன்று நீண்டு தடித்திருக்கும். இவை பிரிசுவரிழை (Septal filament) அல்லது நடுமடிப்பிழை எனப்படும். மிகநீண்ட இழைகளுள்ளவை அம்பிழைகளெனப்படும். (Acontia) சிலவேளைகளில் இவைவாயினூடாகவோ அல்லது உடலிலுள்ள அனியடைப்புத்துவாரத் தினூடாகவோ (Cinclide) வெளியே நீட்டப்படுகின்றன. இவற்றிலே அநேக பிசிர்களும், அழன் மொட்டுகளும், சுரப்பிகளும் உள்ளதால் இவ்விழைகள் பாதுகாப்பிற்கும், சமிபாட்டிற்கும் உதவுகின்றன.

உணவுட்கொள்ளல் :

கடல் அனிமனி சிறிய கிரத்தேசியாக்களையும் மீன்களையும் மொலக் காப்பிராணிகளையும் இரையாகக் கொள்கின்றன. இரையைப்பிடிப் பதில் பரிசக்கொம்புகள் பெரும்பங்குகொள்கின்றன. பரிசக்கொம்பு களிலுள்ள அழன்மொட்டுச்சிறைப்பைகள் இரையினுள் நச்சுப்பொருள் களைச் சுரந்து உணர்ச்சியற்றவையாக்குகின்றன. பின்னர் இரை வாயினூ டாகவாய்வழியையடைந்துவாய்வழியிலும் ஒட்டுகுழாய்த்தவாளிப்பிலும் இருக்கும் பிசிர்களினடிப்பால் குழிக்குடலையடைகிறது. நடுமடிப்பிழை களிலுள்ள அழன்மொட்டுச்சிறைப்பைகளின் தாக்குதலுக்குள்ளாகி இரை இறந்தபின் சுரக்கப்படும் சமிபாட்டுநொதியங்களால் சமிபாடு நடை பெற்று அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. சமிபாடடையாத உணவு நீர்ச்சுற் றோட்டத்துடன் வாயினூடாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

தசைத்தொகுதி :

தசைநார்கள் கடல் அனிமனியில் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. புரிசக்கொம்புகள், வாய்வட்டத்தட்டு, கம்பம் ஆகிய பகுதிகளில் நீளப் பக்கத்தசைகள் உள்ளன. கம்பம் வாய்வட்டத்தட்டுடன் சேருமிடத்தில் வட்டத்தசைகள் உள்ளன. நடுமடிப்புகளில் மூன்று வகையான தசை களுள்ளன. அவையாவன நீளப்பக்கத்தசைகள், குறுக்குத்தசைகள் (வட்டத்தசைகள்), சுவர்த்தசைகள் (Parietal muscles) என்பன. நீளப்பக் கத்தசைகளின் சுருங்கலினால் உடல் நீளம் குறுகுகிறது. சுவர்த்தசைகளின் சுருங்கலின் போது உடற்சுவர் அடிப்பாகத்திற் கருகாமைக்கு இழுக்கப் படுகிறது. நடுமடிப்புகளிலேயுள்ள நீள்பக்கத்தசைகள் ஒவ்வொரு சோடியும் ஒன்றையொன்று நோக்கியவாறுள்ளன.

நரம்புத்தொகுதி :

புறமுதலுருப்படைக் கலங்களிலிருந்து பெறப்படும் நரம்புநார்கள் ஒரு தொகுதியாக அமைந்துள்ளன. புரிசக்கொம்புகள் வாய்வட்டத் தட்டு, வாய்வழி ஆகிய பகுதிகளிலே நரம்புக்கலங்கள் செறிவாகவுள்ளன.

இனப்பெருக்கம் :

கடல் அனிமனி ஈரில்லமுள்ள விலங்காகும். அகத்தோற்படை யிலிருந்து உண்டாகும் சனனிகள் முதல் நடுமடிப்புகளின் சுயாதீன முனை களிலே காணப்படுகின்றன. கருக்கட்டல் விலங்கிற்கு வெளியேயே நடைபெறுகிறது. அதாவது புறக்கருக்கட்டலே நடைபெறுகிறது. நுகம் தட்டையம் (Planula) என்னும் குடம்பியாகி சிறிது காலம் சுயாதீன வாழ்க்கை நடத்தியபின் ஓரிடமாகி நிறைவுடலியாக வளர்கின்றது.

ஐதரா	கடல் அனிமனி
1. நன்னீரில் வாழ்கிறது.	கடல் நீரில் வாழ்கிறது.
2. தாவரங்களில் ஒட்டி வாழும்.	நத்தை ஓட்டிலோ, பாறை களிலோ ஒட்டிவாழும்.
3. பெரும்பாலும் நிறமற்ற சிறிய உருவமுடையது.	நிறமுடைய பூப்போன்ற பெரிய உருவமுடையது.
4. சுயாதீன முனையில் வாய்க் கூம்பு உண்டு.	வாய்க்கூம்பு கிடையாது.
5. வட்டவடிவான வாயைச் சுற்றி ஒரு வரிசையாக 6-10 பரிசக்கொம்புகள் உண்டு.	பிளவு போன்ற வாயைச் சுற்றிப் பலவட்டங்களில் அநேக பரிசக் கொம்புகள் உண்டு. இவற்றின் எண்ணிக்கை ஆறின் மடங்காகும்.
6. வாய்வழியும் ஒட்டு குழாய்த் தவாளிப்பும் கிடையாது.	வாய்வழியும் ஒட்டுகுழாய்த் தாவளிப்பும் உண்டு.
7. குழிக்குடல் பைபோன்ற ஒரு குழியாகும். மடிப்புகள் கிடையாது.	குழிக்குடல் மடிப்புகளால் அறை களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
8. நடுமடிப்பு இழை, அம்பிழை ஆகியவை கிடையா.	நடுமடிப்பிழை, அம்பிழை ஆகி யவை உண்டு.

9. அளியடைப்புத் துவாரம் கிடையாது.	அளியடைப்புத் துவாரமுண்டு.
10. இடைப்பசையில் கலங்கள் கிடையாது.	கூடுதலாக விருத்தியடைந்துள்ள இடைப்பசையில் நரம்புநார்களும் அமீபாப்போலிக்கலங்களும் காணப்படும்.
11. தசைத்தொகுதி நன்ருக விருத்தியடையவில்லை. தசைவால்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.	தசைத்தொகுதி நன்ருக விருத்தியடைந்துள்ளது, நீளப்பக்கத்தசை, வட்டத்தசை, சுவர்த்தசை ஆகியவையுண்டு.
12. தடவசைவும், குத்துக்கரணவசைவும் உண்டு. சில வேளைகளில் சுயாதீனமாக நீந்துவதும் உண்டு.	சன்னியாசி நண்டு நத்தையோட்டிற்குள் சென்று அனிமோனியையும் வேறிடங்களுக்கு இட்டுச் செல்கிறது.
13. ஆரைச்சமச்சீருடையது.	இருபக்கச் சமச்சீருடையது.
14. சனனி புறமுதலுருப்படையிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. இது ஒரு இருபாலான விலங்கு.	சனனி அகத்தோற்படையிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் வெவ்வேறு அனிமனிகளில் காணப்படும்.
15. பிளானுலா குடம்பி கிடையா.	(தட்டையம்)பிளானுலா குடம்பியுண்டு.
16. அல்காவுடன் ஒன்றிய வாழ்வு காணப்படுகிறது.	ஒரட்டிலிலுண்ணுமியல்பு காணப்படுகிறது.

ஐதரா பொலிப்பு	ஒபீலியா பொலிப்பு
1. தனியன்களாக (நன்னீரிலே) தாவரங்களில் ஒட்டி வாழ்கின்றன.	கடல் நீரிலே சமுதாயமாக ஐதரா வேரினால் ஆதாரப் படையில் ஒட்டி வாழ்கின்றன.
2. ஐதராவுறை கிடையா.	ஐதராவுறை உண்டு.

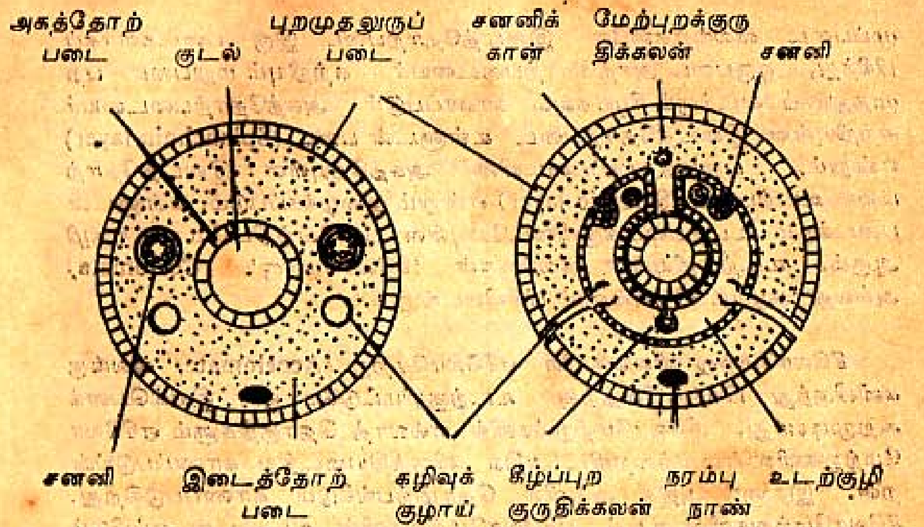
3. [redacted]தட்டு கிடையாது.	[redacted]தட்டு உண்டு.
4. ஒவ்வொரு பரிசக்கொம்பின் மையத்திலும் குழிக்குடல் தொடர்ச்சியாகவுள்ளது.	பரிசக்கொம்புகளில் குழிக்குடலின் தொடர்ச்சி கிடையாது. மையப்பகுதி கலங்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.
5. வாய், வாய்க்கூம்பு, பரிசக்கொம்புகள் ஆகியவை உண்டு.	வாய், வாய்க்கூம்பு, பரிசக்கொம்புகள் ஆகியவை உண்டு.
6. உணவை உட்கொள்வது மட்டுமன்றி இனப்பெருக்கத்தையும் செய்கிறது. சனனிகள் புறமுதலுருப் படையிலிருந்து உற்பத்தியாகின்றன	உணவை உட்கொள்ளுவது மட்டுமே பொலிப்பின் தொழில், இனப்பெருக்கம் செய்வதற்கு சமுதாயத்தில் மெதூசாக்கள் உண்டாகின்றன.

5

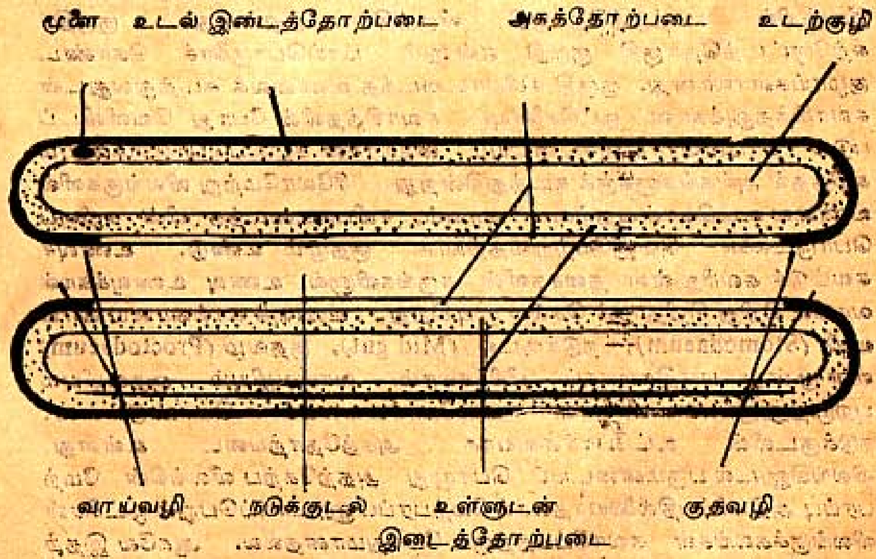
முப்படையுள்ள விலங்குகள்

(Triploblastic animals)

புரோற்றுசோவா அங்கிகள் கலமற்றவையெனவும், சீலெந்தராற்றுவில் விலங்குடல் புறமுதலுருப்படை, அகத்தோற்படை என்னும் இரு படைகளைக் கொண்டுள்ளதெனவும் விவரிக்கப்பட்டது. சீலெந்தரேற்றுக்களில் இவ்விருபடைகளுக்குமிடையே இடைப்பசையுண்டு. சீலெந்தரேற்றுக்களைவிட உயர்நிலையிலுள்ள விலங்குகளெனக் கருதப்படுபவற்றில் மூன்றுபடைகள் காணப்படுகின்றன. புறமுதலுருப்படைக்கும், அகத்தோற்படைக்கும் இடையே புதிதாக விருத்தியடைந்த படை இடைத்தோற்படை எனப் பெயர் பெறும். இம்மூன்று படைகளும் மூலவுயிர்ப்படைகள் எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. ஒரு விலங்கு முளையமாக இருக்கும் பொழுது மூலவுயிர்ப்படைகள் சாதாரண நிலையிற் காணப்படுகின்றன. விலங்கு விருத்தியடைய மூலவுயிர்ப் படைக்கலங்கள் சிறப்பியல்புகள் பெற்று இழையங்களாகத் தொகுக்கப்படுகின்றன. பல இழையங்கள் ஒன்று சேர்ந்து அங்கங்களாகின்றன. சிக்கலற்ற முப்படை விலங்குகளிலே புறமுதலுருப்படை விலங்கின் வெளிப்புறமாக பாதுகாப்புப்படையாக அமைய, அகத்தோற்படை உணவுச்சுவட்டைச் சுற்றி உட்போர்வையாக அமைகிறது. இடைத்தோற்படையிலிருந்து தசைநார்த்தொகுதி, இனப்பெருக்கத்தொகுதி, புடைக்கலவிழையம் ஆகியவை விருத்தியடைகின்றன. உடலங்கங்களைச் சுற்றிப் புடைக்கலவிழையமே காணப்படுவதால் சமிபாடடைந்த உணவு உடலின் எல்லாப்பகுதிகளுக்கும் பிரசாரண முறையாலேயே கடத்தப்படுகிறது. கலங்களின் சுவாசித்தலுக்கான ஒட்சிசன் வாயுவும் சுவாசித்தலின் போது உண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டும் புடைக்கலவிழையத்திலுலேயே கடத்தப்படுகிறது. இவ்வாறான எளிய உடலமைப்பைக் கொண்ட விலங்குகள் ஏசிலோமேற்ற (Acoelomata) என்னும் பிரிவிலடங்கும். (அதாவது உடற்குழி அற்றவை). உயர்நிலையிலுள்ள



படம் 43 — பொதுமைப்பாடடைந்த ஒரு ஏசீலோமேற்றினதும் சீலோமேற்றினதும் குறுக்குவெட்டு முகத்தோற்றத்தின் வரைபடம்



படம் 44 — பொதுமைப்பாடடைந்த ஒரு சீலோமேற்றின் நீள்பக்கவெட்டுமுகத் தோற்றத்தின் வரைபடம்

முப்படை விலங்குகளிலே இடைத்தோற்படை இரு படைகளாகப் பிரிந்து, ஒருபடை அகத்தோற்படையைச் சுற்றியும் மறுபடை புறமுதலுருப்படைக்குக் கீழாகவும் காணப்படும். அகத்தோற்படையைச் சுற்றியுள்ள இடைத்தோற்படை உள்ளுடன் படை (Splanchnic layer) என்றும், புறமுதலுருப்படையின் அகத்தேயுள்ள இடைத்தோற்படை உடற்படை (Somatic layer) என்றும் அழைக்கப்படும். உள்ளுடன் படைக்கும் உடற்படைக்குமிடையேயுள்ள புன்வெற்றிடமே உடற்குழி ஆகும். உடற்குழியுள்ள விலங்குகள் 'சீலோமேற்ரு' (Coelomata) அல்லது 'குழியுடலி' என்னும் பிரிவிலடங்கும்

சீலோமேற்று விலங்குகளை ஏசிலோமேற்று (Acoelomate) விலங்குகளிலிருந்து பிரித்தறிவதற்கு உடற்குழிமட்டுமே ஒரு இயல்பெனக் கூறமுடியாது. சீலோமேற்றுக்களில் எல்லாத் தொகுதிகளும் ஏசிலோமேற்றுகளிலுள்ளவற்றைவிட அதிக விருத்தியடைந்து காணப்படுகின்றன. இதனுல் அதிக அளவில் தொழிற்பங்கீடும் காணப்படுகிறது. சீலோமேற்றுகளின் உடல் ஏசிலோமேற்றுகளின் உடலுடன் ஒப்பிடும் பொழுது அதிக பருமனுடையதாயிருப்பதால் உணவுச் சுவட்டிலிருந்து போசணை உடலின் எல்லாப் பாகங்களையும் பிரசாரண முறையில் அடைவது எளிதல்ல. எனவே போசணையைக் கடத்துவதற்காக இவற்றில் கடத்துந்தொகுதி விருத்தியடைந்துள்ளது. குருதிச் சுற்றேட்டத்தொகுதி குருதி என்னும் பாய்பொருளைக் கொண்ட குழாய்களாலானது. குருதி சமிபாடடைந்த உணவைக் கடத்துவதுடன் சுவாசித்தலுக்கான ஒட்சிசனையும், சுவாசித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் காபனீரொட்சைட்டையும் நைதரசன் கழிவுப்பொருள்களையும் கழித்தல் அங்கங்களுக்குக் கடத்துகின்றது. சீலோமேற்று விலங்குகளில் உணவை உட்கொள்வதற்காக வாயும், சமிபாடடைந்த பின் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுவதற்காக குதமும் உண்டு. உணவுச் சுவட்டுச் சுவரிலுள்ள தசைகளின் சுருங்கலினுல் உணவு உணவுக்கால்வாயில் சிறிது சிறிதாகச் செல்ல முடிகிறது. உணவுக் கால்வாயை வாய்வழி (Stomodaeum), நடுக்குடல் (Mid gut), குதவழி (Proctodaeum) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். வாய்வழியும் குதவழியும் புறமுதலுருப்படையாலான உட்போர்வையைக் கொண்டுள்ளன. நடுக்குடலின் உட்போர்வையாக அகத்தோற்படை உள்ளது. விலங்கினுடல் பருமனடையும் பொழுது அதற்கேற்ப விலங்கின் மேற்பரப்பு அதிகரிப்பதில்லையாதலால் மேற்பரப்பினூடாகப்பெறும் ஒட்சிசன் விலங்குக்கலங்கள் சுவாசிப்பதற்குப் போதுமானதல்ல. ஆகவே இதற்காக சிறப்பான அங்கங்கள் உண்டாகின்றன. நைதரசன் கழிவுப் பொருள்களை அகற்றுவதற்காக பல்வேறு விதமான கழித்தலங்கங்கள் விருத்தியடைகின்றன. மையநரம்புத் தொகுதியும் ஏசிலோமேற்றுகளை

விட சீலோமேற்றுகளில் திறம்பட விருத்தியடைந்துள்ளது. மையநரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்பு கொண்டு புலனங்கங்களும் விருத்தியடைந்துள்ளன. சீலோமேற்றுகளில் தசை நார்த்தொகுதியும் நன்ருக விருத்தியடைந்துள்ளன. விருத்திகுன்றிய விலங்குகளில் தசைநார்த்தொகுதி தொடர்படைகளாகக் காணப்படுகிறது, ஆனுல் விருத்திகூடிய விலங்குகளில் தசைநார்த்தொகுதி துண்டங்களாக்கப்பட்டு இடப்பெயர்ச்சியில் உதவுகின்றது. ஆத்திரப்பொட்டுகள், மொலாக்காப் பிராணிகள் ஆகியவற்றில் குருதிக்கலன்தொகுதி மிக விரிவடைந்துள்ளதனுல் உடலகச்சுற்றுக்குழி சிறிதாக்கப்பட்டு உடலகம் குருதியினுல் நிரப்பப்பட்ட குழியினுல் (குருதிக்குழி Haemocoele) சூழப்பட்டுள்ளது. கழித்தலங்கங்களின்குழி இனப்பெருக்கவங்கங்களின் குழி ஆகியவையே உண்மையான உடற்குழியாகும்.

———

6

கணம் — பிளாத்தியெல்மிந்தெசு

'பிளாத்தியெல்மிந்தெசு' என்னும் கிரேக்கமொழிச் சொல்லிற்கு 'தட்டைப்புழு' என்பதே பொருளாம். ஆகவே சுயாதீனமாகவும், ஒட்டுண்ணியாகவும் வாழும் தட்டைப்புழுக்கள்யாவும் இக்கணத்திலடங்கும். இவை முப்படையுள்ள, ஆனால் உடற்குழியற்ற மெற்றசோவாக்களாகும். உடல் மென்மையானதாகவும், தட்டையானதாகவும் இருபக்கச்சமச்சீருடையதாகவும் காணப்படும். உண்மையான அனுபாத்துமுறைத்துண்டுபடல் இவற்றிற் காணப்படமாட்டா. உடலை முன்முனை, பின்முனை, மேற்புறம், கீழ்ப்புறமென வியத்தப்படுத்தலாம். உடற்குழி கிடையாததலால் இடைத்தோற்படையிலிருந்து பெறப்பட்ட புடைக்கலவிழையம் உடற்சுவருக்கும், பல்வேறு அங்கங்களுக்குமிடையேயுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புகிறது உணவுக்கால்வாயில் வாய் உண்டு, ஆனால் குதம் கிடையாது. இவ்வியல்பில் பிளாத்தியெல்மிந்தெசு சீலெந்தெராற்றுவை ஒத்துள்ளது. சாதாரணமாக சமிபாட்டுக் குழாய் அதிக கிளைகளையுடையதாயிருக்கும். சிலவற்றில் சமிபாட்டுத் தொகுதி கிடையாது. குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதியும் கிடையாது. உடற்சுவர் மென்மையாக இருப்பதால் மூடுபடையினூடாகவே சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. நரம்புத்தொகுதியில் ஒரு சோடி மூளையத் திரட்டுகளும் நரம்பு நாண்களும் உண்டு. இவற்றிலிருந்து பல நரம்புகள் உடலின் பல பாகங்களுக்குச் செல்லுகின்றன. நரம்பு நாண்களில் திரட்டுகள் கிடையா. தசைகள் நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளன. தசைநார்கள் நெடுக்குமுகமாகவும், குறுக்குமுகமாகவும், நிலைக்குத்தாகவும், ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. கழிவுத் தொகுதி அநேக சுவாலைக்கலங்களைக் கொண்டது. சுவாலைக்கலங்கள் கழிவுக்கால்வாயுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. (சுவாலைக்கலங்களின் அமைப்பு ஈரற்றட்டையனின் கீழ் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது). பிளாத்தியெல்மிந்தெசுவைச் சேர்ந்த விலங்குகள் இருபாலானவை (Hermaphrodite). அதாவது ஒரு விலங்கிலேயே ஆண், பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதிகள்

உண்டு. இத்தொகுதிகள் மிகச் சிக்கல் வாய்ந்தவை. பெண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியில் மொட்டகம் (Germarium) அல்லது சூலகம் (Ovary) என்றும், கருவுணுக்கி (Vitellarium) அல்லது கருவுண் சுரப்பி (Yolk gland) என்றும் இரு பகுதிகளுண்டு. கருவுணுக்கியிலிருந்து சுரக்கப்படும் கருவுண் முட்டையைச் சுற்றிக்கொள்வதால் கருக்கட்டியபின் முட்டைக்குத் தேவையான போசணை கிடைக்கிறது. விருத்தி நேரடியாகவோ குடம்பி நிலைகளினூடாகவோ நடைபெறுகிறது.

கணம் — பிளாத்தியெல்மிந்தெசு

வகுப்பு:
- துர்பெல்லாறியா (அல்லது தேபல்லேரியா) (Turbellaria)
- திரமெற்றேடா (Trematoda)
  - வருணம்:
    - மொனோஜினியா (அல்லது மொனோகெனேயா) (Monogenea)
    - டைஜினியா (இடிகெனேயா) அல்லது மலக்கோகொற்றிலியா (Digenea or Malacocotylea) — உ-ம்: ஈரற்றட்டையன்
- செஸ்ற்றேடா (அல்லது செத்தோடா) (Cestoda) — உ-ம்: நாடாப்புழு

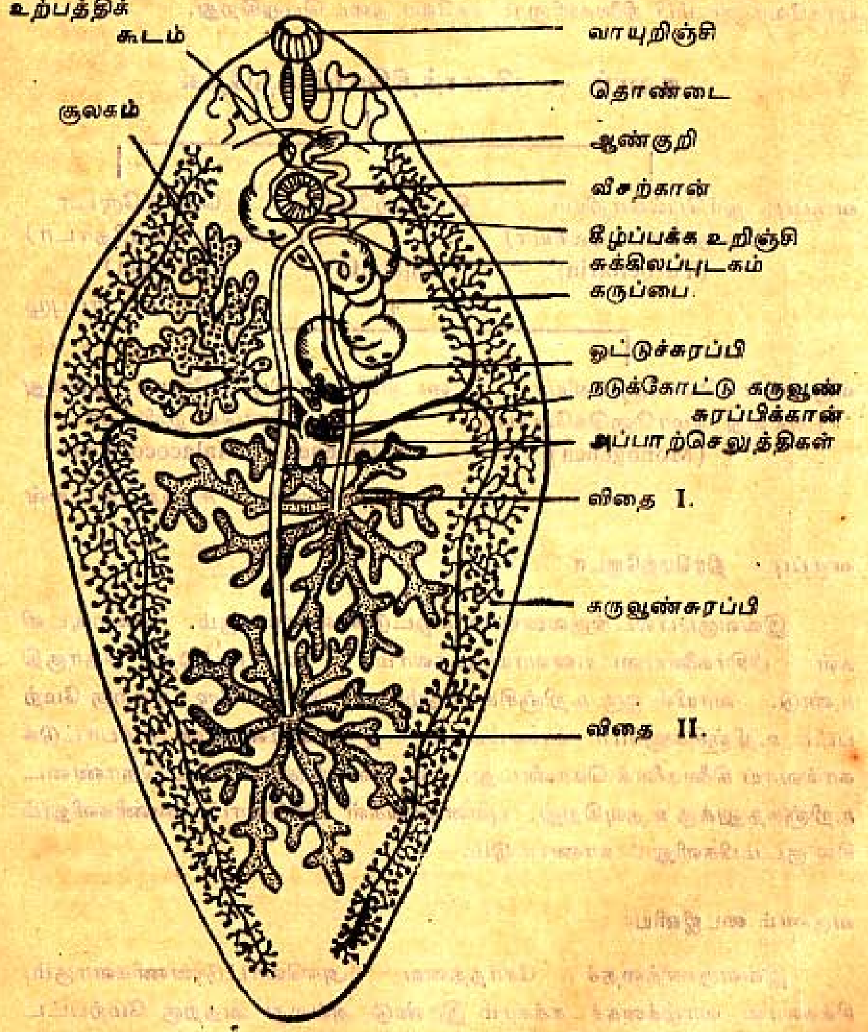
வகுப்பு — திரமெற்றேடா :

இவ்வகுப்பிலடங்குவனயாவும் ஒட்டுண்ணிகளாகும். நீறைவுடலிகள் பிசிர்களையுடையனவாயிருக்கலாம். சமிபாட்டுத் தொகுதி உண்டு. வாயில் ஒரு உறிஞ்சியும் கீழ்ப்பரப்பில் ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்ட உறிஞ்சிகளுமோ காணப்படும். λ — வடிவிலான சமிபாட்டுக் கால்வாய் கிளைகளைக் கொண்டது. தசைகளாற் சூழப்பட்ட தொண்டை உறிஞ்சுதலுக்கு உதவுகிறது. புலனங்கங்கள் புறவொட்டுண்ணிகளிலும் சில குடம்பிகளிலும் காணப்படும்.

வருணம் டைஜீனியா :

இவ்வருணத்தைச் சேர்ந்தவை அகவொட்டுண்ணிகளாகும். சிக்கலான வாழ்க்கைச் சக்கரம் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விருந்துவழங்கிகளில் முற்றுப்பெறுகிறது.

கணம் — பிளாத்தியெல்மிந்தேசு
வகுப்பு — திரமெற்றேடா
வருணம் — டைஜீனியா
சாதி — பசியோலா கெப்பற்றிக்கா

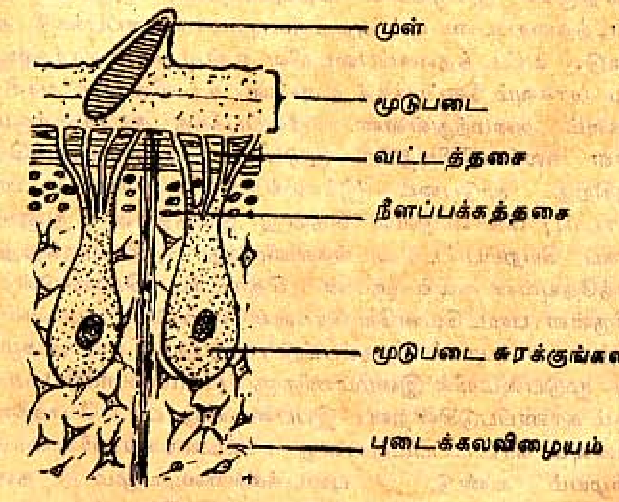


படம் 45 — ஈரற்றட்டையன்

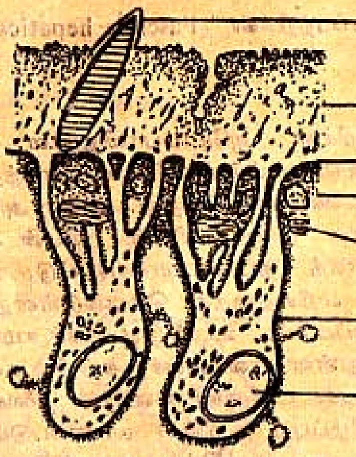
பசியோலா கெப்பற்றிக்கா (Fasciola hepatica)

வாழிடமும் கட்டமைப்பும் :

பசியோலா கெப்பற்றிக்கா ஐரோப்பாவிலுள்ள செம்மறியாடுகளின் பித்தக்கான்களில் அகவொட்டுண்ணியாக வாழ்ந்து அவற்றில் ஈரல் அழுகலை (Liver rot) உண்டாக்குகின்றது. அரை அங்குலம் முதல் ஒரு அங்குலம்வரை நீளமான முழுவுடலியின் மென் உடல் இலை போன்று மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையாக்கப்பட்டு, அகன்ற முன் முனையில் கூம்பு போன்ற எறியத்தைக் கொண்டுள்ளது. இப்பகுதி தலைச்சோணை என அழைக்கப்படும். உடல் இருபக்கச் சமச்சீருடையது. தலைச்சோணையின் முனையிலுள்ள வாயைச் சுற்றி தசைகளாலான வாயுறிஞ்சி (அல்லது முன்பக்க உறிஞ்சி) உண்டு. தலைச்சோணைக்குப் பின்னால் கீழ்ப்புறத்தே கீழ்ப்புற உறிஞ்சி காணப்படும். கீழ்ப்புற உறிஞ்சிக்குச் சற்றுமுன்புறமாக உற்பத்திக்கூடம் உண்டு. உடலின் முன் முனையிலிருந்து மூன்றிலொருபங்கு தூரத்தில் மேற்புறமாக மையக் கோட்டில் உலோரரின் கால்வாய் திறக்கிறது. பின்முனைக்கருகே, கீழ்புறமாக, கழிவுத்துவாரம் உண்டு. ஈரற்றட்டையனின் உடற் பரப்பில் பிசிர்கள் இடையாவெனினும் சிறிய முட்கள் பின்னோக்கியமைந் திருக்கக்காணப்படும்.



படம் 46 — உடற்சுவர் கு. வெ.



படம் 47 — கிடைக்குத்து வெட்டுமுகம்
(இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியினூடாக)

உடற்சுவர் :

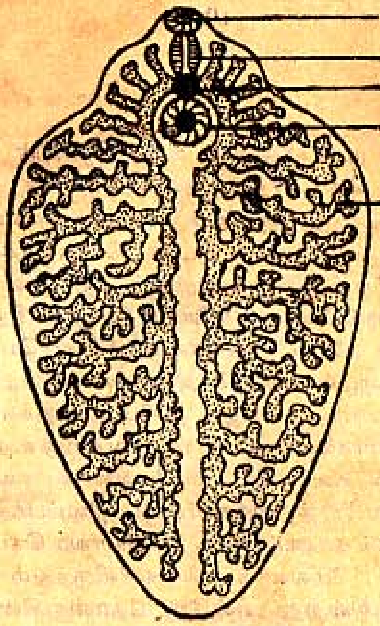
உடற்சுவரைச் சுற்றியுள்ள மூடுபடையிலே (Tegument) பின்னோக்கி அமைந்துள்ள சிறிய முட்களுள. பித்தக்கானிலிருந்து ஒட்டுண்ணி வழுக்கி விழாதிருக்க இம்முட்கள் உதவுகின்றன. மூடுபடைக்கு உட்புறமாக வட்டத்தசைப்படையும் அதற்குட்புறமாக நீளப்பக்கத் தசைப்படையும் உண்டு. வட்டத்தசைப்படையில் உள்ள தசை நார்கள் உடலைச் சுற்றி வட்டமாகவும் நீளப்பக்கத் தசைகள் உடலின் நீள் அச்சிற்குச் சமாந்தரமாகவும் அமைந்துள்ளன. நீளப்பக்கத் தசைகளுக்கும் உட்புறமாக உள்ள கலங்களிலிருந்தே மூடுபடை சுரக்கப்படுகிறதெனத் தெரிய வருகிறது. மூடுபடை இக்கலங்களுடன் தசைப் பகுதியினூடாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ள தென்று இலத்திரன் நுணுக்குகாட்டியினூடாகப் பெறப்பட்ட படங்களிலிருந்து தெரியவருகிறது. மூடுபடை அகத்தேயுள்ள கலங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளதால் இது ஒரு உயிருள்ள படையெனவே கொள்ளவேண்டும். முன்னர் மூடுபடை ஒரு இறந்த படையாகக் கருதப்பட்டு புறத்தோல் என அழைக்கப்பட்டு வந்தது. மூடுபடையில் இழைமணிகளும் (Mitochondria), உணவுச் சேமிப்புகளும் காணப்படுகின்றன. இப்படையினூடாக போசணை உட்புகமுடியுமெனவும் காட்டப்பட்டுள்ளது. உடலங்கங்களினிடையே புடைக்கலவிழையம் உண்டு. புடைக்கலவிழையமும் தசைப்படைகளும் மூடுபடையுண்டாக்கும் கலங்களும் இடைத்தோற்படையிலிருந்தே உற்பத்தியாகியுள்ளன.

உணவுக்கால்வாய் :

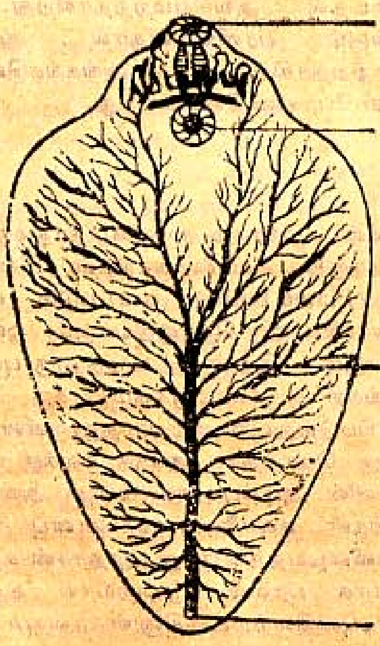
தலைச்சோணையின் முனையிலுள்ள வாயுறிஞ்சியின் மையத்தே வாய் உள்ளது. வாயைத் தொடர்ந்து தசைகளாலான உறிஞ்சற்றொண்டையும் அதைத்தொடர்ந்து குறுகிய களமும் உண்டு. களத்தைத் தொடர்ந்துள்ள குடல் வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. உடலின் நடுக்கோட்டிற்கு இரு புமுறம் இருகிளைகளும் பின்முனை வரை நீள்கின்றன. ஒவ்வொரு கிளையும் மேலும் சிறு குழாய்களாகக் கிளைத்து உடலெங்கும் ஏனைய அங்கங்களுக்கிடையே பரவியுள்ளன. இவை குடற்குருட்டுக்குழல் எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. ஈரற்றட்டையனில் குதம் கிடையாதென்பது குறிப்பிடத்தக்கது. தசைகளாலான தொண்டை போசணையை உறிஞ்சுவதற்கு உதவுகிறது. களத்தினதும் குடலினதும் சுவர்கள் கம்பமேலணிக் கலங்களாலானவை. இக்கலங்களைச் சுற்றி வட்டத்தசைநார்களும் நீளப்பக்கத்தசைநார்களும் மெல்லிய படைகளாகக் காணப்படும். பசியோலா கெப்பற்றிக்கா முதன்மையாக பித்தக்கான் மேலணிக் கலங்களிலிருந்தும் சீதத்திலிருந்தும் போசணையை உறிஞ்சுகின்றது என்றே தோன்றுகின்றது. சில வேளைகளில் குருதியையும் உறிஞ்சக்கூடும். போசணை சமிபாடடைந்த நிலையிலேயேயிருப்பதால் ஒட்டுண்ணியில் சமிபாட்டுத் தொகுதி மிக நன்றாக விருத்தியடைதல் அவசியமற்றதாகிறது. குடற்குருட்டுக் குழல்கள் உடலெங்கும் பரவியுள்ளதால் குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதியும் அவசியமற்றதாகிறது. உடல் அங்கங்களெல்லாவற்றிற்கும் பரவல் முறையாலேயே போசணைகிடைக்கிறது.

கழிவுத் தொகுதி :

ஈரற்றட்டையனின் கழிநீரகம் முதற்கழிநீரகமாகும் (Protonephridium). கழிவுத்தொகுதி சுவாலைக்கலங்கள் (Flame cells) அல்லது சுவாலைக் குமிழ்கள் (Flame bulbs) எனப்படும் பல சிறப்பியல்பு பெற்ற கலங்களைக் கொண்ட ஒரு தொகுதியாகும். ஒவ்வொரு சுவாலைக் கலமும் பருத்த கலமாகும். இதன் குழியமுதலுரு புடைக்கலவிழையத்தினுள் சிறிய எறியங்களாக நீண்டிருக்கும். கரு குழியமுதலுருவில் ஒரு பக்கமாகக் காணப்படுவதுடன் குழியமுதலுருவின் மையமாக உள்ள புன்வெற்றிடத்தில் ஒரு கொத்தாக அநேக சவுக்கு முளைகளும் காணப்படும். சவுக்குமுளைகளின் அடிப்பு சுவாலையின் அசைவையொத்திருத்தலாலேயே இக்கலங்கள் சுவாலைக்கலங்களெனப் பெயர் பெற்றிருக்கின்றன. புடைக்கலவிழையத்திலிருந்து நைதரசன் கழிவுப்பொருள்கள் குழியமுதலுருவினூடாக பரவல் முறையால் உட்செல்லுகின்றன. சவுக்குமுளைகளினடிப்பு புன்வெற்றிடத்தினுள் ஒரளவு உறிஞ்சலமுக்கத்தை

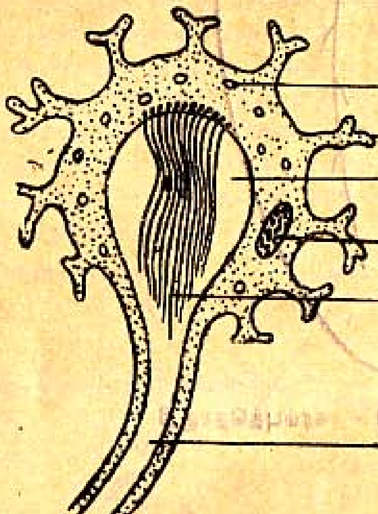


படம் 48 — உணவுக்கால்வாய்



படம் 49 — கழிவுத்தொகுதி

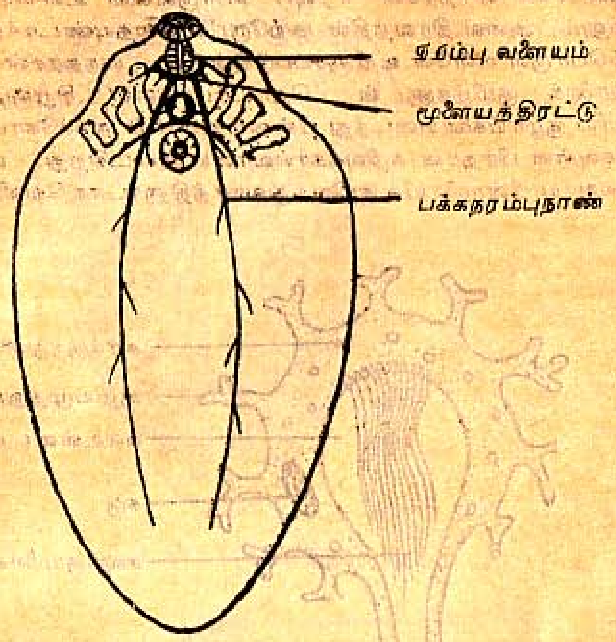
உண்டாக்கி நைதரசன் கழிவுப் பொருள்களை உள்ளே உறிஞ்சுகிறது. மேலும், அவை திரவத்தில் சுற்றோட்டத்தையுண்டாக்குவதனாலும் கழிவுப்பொருள் உள்ளே உறிஞ்சப்படுகின்றன. நைதரசன் கழிவுப்பொருள் சுவாலைக் குமிழ்களுடன் தொடர்பாயுள்ள சிறுகுழாய்களினூடாக பெரிய குழாய்களையடைந்து பின்னர் உடலின் நடுக்கோட்டில் நீளப்பக்கமாகவுள்ள பிரதான கழிவுக்கால்வாயை அடைகிறது. பிரதான கழிவுக் கால்வாய் பின்முனையில் கழிவுத்துவாரத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றது.



படம் 50 — சுவாலைக் கலம்

நரம்புத் தொகுதி :

ஈரற்றட்டையன் ஓர் ஒட்டுண்ணியாகவிருந்த போதிலும் அதன் நரம்புத்தொகுதி விருத்தியடைந்துள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது. களத்தைச்சுற்றி ஒரு நரம்புவளையம் உண்டு. நரம்பு வளையத்திலே இரு மூளையத்திரட்டுகள் இரு பக்கங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து இரு நரம்பு நாண்கள் பின்புறம் நோக்கிச் செல்கின்றன. மேலும், மூளையத்திரட்டுக்களிலிருந்து சிறு நரம்புகள் ஏனைய பாகங்கட்குச் செல்கின்றன. ஈரற்றட்டையனில் புலனங்கங்கள் கிடையா. அதுவொட்டுண்ணிக்கு புலனங்கங்கள் தேவையற்றவையே.



படம் 51 – நரம்புத்தொகுதி

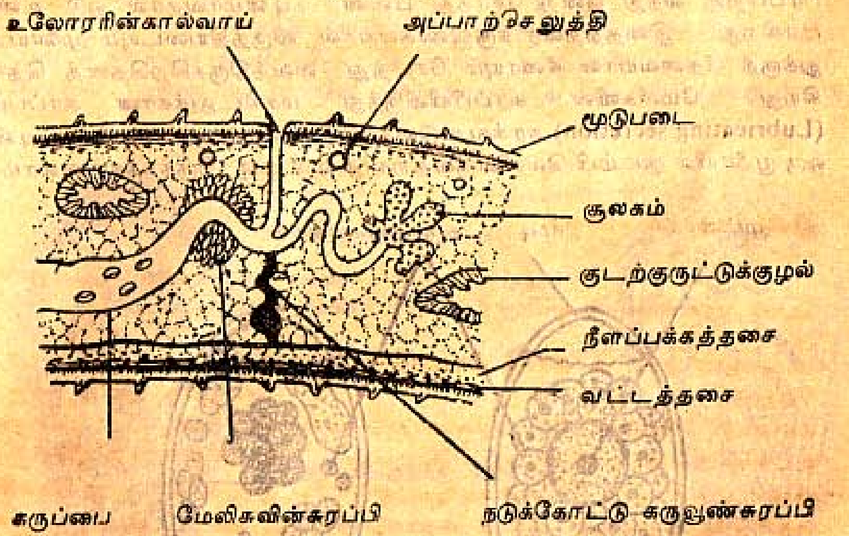
இனப்பெருக்கத் தொகுதி :

ஈரற்றட்டையன் இருபாலான விலங்காகும். அதாவது ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் ஒரே ஈரற்றட்டையனில் காணப்படும்.

ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியில் ஒரு சோடி விதை, அப்பாற் செலுத்திகள், சுக்கிலப்புடகம், வீசற்கான், ஆண்குறி ஆகிய பகுதி களுண்டு. அதிகம் கிளைத்துள்ள விதைகள் ஒன்றன் பின் ஒன்ருக, உடலின் நடுக்கோட்டுப் பகுதியிலேயுள்ளன. இவற்றிலிருந்து செல்லும் அப்பாற் செலுத்திகளெனப்படும் ஒடுங்கிய குழாய்கள் முன்னேக்கிச் சென்று கீழ்ப்புற உறிஞ்சிக்கருகே ஒன்று சேர்ந்து அகன்ற குழாயுருவான சுக்கிலப்புடகமாகின்றன. சுக்கிலப்புடகம் வீசற்கான் என்னும் நுண் குழாயாகத் தொடர்ந்து முனையிலே தடித்த தசைகளாலான ஆண்குறி யால் உற்பத்திக்கூடத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றது.

பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியில் ஒரு சூலகம், சூலகக்கான், கருப்பை, கருவூண் சுரப்பிகள், கருவூண்கான்கள், ஓட்டுச்சுரப்பி ஆகிய வையுண்டு. ஈரற்றட்டையனின் முன் முனையிலிருந்து மூன்றிலொரு பங்கு

தூரத்தில் விதைகளுக்கு மேலாக நடுக்கோட்டிற்கு ஒரு பக்கமாக கிளைகளைக்கொண்ட சூலகம் காணப்படுகிறது. உடலின் இரு பக்கங் களிலும் சிறிய கோளவுருவான கருவூண்சுரப்பிகளுண்டு. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள முன்புறநீளப்பக்கக்கானும், பின்புறநீளப்பக்கக்கானும் ஒன்று சேர்வதனல், குறுக்குக்கான் உண்டாகிறது. இருபக்கக் குறுக்குக் கான்களும் ஒன்று சேர்வதனல் உண்டாகும் நடுக்கோட்டுக் கருவூண் சுரப்பிக்கான் சூலகக்கானைச் சந்திக்கிறது. இச்சந்திப்பிலிருந்து கருப்பை அகன்ற குழாயாக ஆரம்பித்து, மடிப்புகளையுண்டாக்கி, முன்னேக்கிச் சென்று உற்பத்திக்கூடத்தையடைகிறது. கருவூண்கான், சூலகக்கான், கருப்பை ஆகியவற்றின் சந்திப்பைச் சுற்றி மேலிசுவின் சுரப்பி (Mehlis gland) உள்ளது. இதுவே முன்னர் ஓட்டுச்சுரப்பியென அழைக்கப் பட்டது. இச்சந்திப்பிலிருந்து உற்பத்தியாகும் மற்ருெரு குழாய் மேற் புறம் நோக்கிச் சென்று வெளியே திறக்கின்றது. இது உலோரரின் கால்வாய் (Laurer's canal) எனப்படும். இக்கால்வாய் விந்துக்களை உட்கடத்துவதுடன் மிகையான கருவூண்கலங்களையும் முட்டைகளையும் வெளியேற்றுகிறதெனவும் தெரிகிறது.

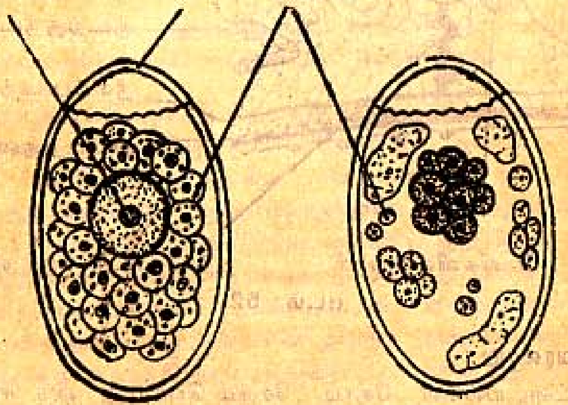


படம் 52

வாழ்க்கை வரலாறு :

ஈரற்றட்டையன்கள் சோடி சேரும் பொழுது ஒரு ஈரற்றட்டை யனின் ஆண்குறி வேறொரு ஈரற்றட்டையனின் உலோரரின் கால் வாயினுள் செலுத்தப்பட்டு விந்துகள் கடத்தப்படுகின்றன. ஆகவே கடந்து கருக்கட்டலே ஈரற்றட்டையனில் நடைபெறுகிறதெனக்

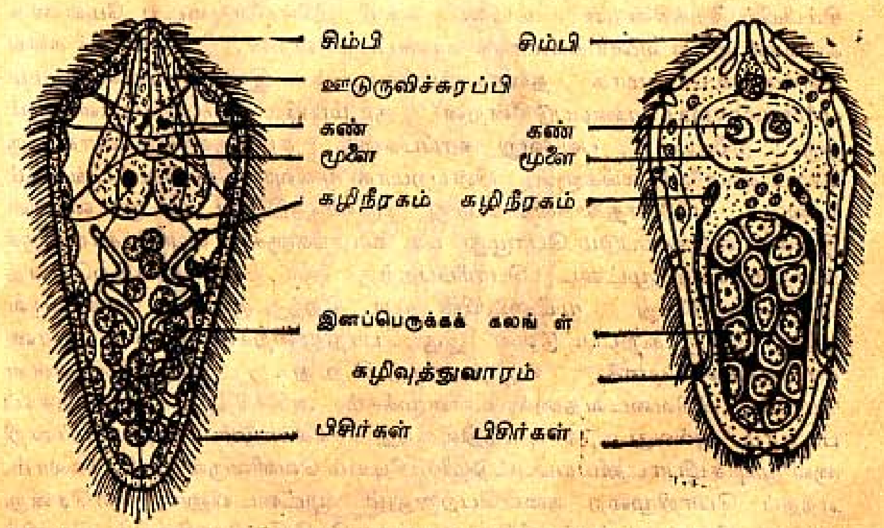
கருதலாம். சூலகத்திலிருந்து விடுபட்ட முட்டைகள் சூலகக் கான் வழியாக வரும் பொழுது உலோரரின் கால்வாயினூடாக உட்செலுத்தப்பட்ட விந்துகளினால் கருக்கட்டப்படுகின்றன. கருக்கட்டல் சூலகக் கானின் கீழ்ப்பகுதியில் நடைபெற்றபின் கருக்கட்டிய முட்டைகள் கருப்பையையடைகின்றன. கருக்க டியமுட்டைகள் முதிர்வுப் பிளவடைந்து கருப்பையை நோக்கிச்செல்லும் பொழுது கருவூண் கலங்களால் சூழப்படுகின்றன. கருக்கட்டிய முட்டை ஒவ்வொன்றும் கருவூண் கலங்களாற் சூழப்பட்டு, ஓட்டுச்சுரப்பிகளென அழைக்கப்படும் கலங்களிலிருந்துண்டாகும் சுரப்புகளினால் ஓடு உண்டாகிறதென முன்னர் கருதினர். ஆனால் ஓடு இவ்வாறுண்டாவதில்லையென இப்பொழுது தெரியவந்துள்ளது. முன்னர் ஓட்டுச் சுரப்பியென அழைக்கப்பட்ட பகுதி இப்பொழுது மேலிசுவின் சுரப்பி (Mehlis gland) என அழைக்கப்படுகிறது. கருக்கட்டிய முட்டையைக் கருவூண்கலங்கள் சூழ்ந்து கொள்ள, மேலிசுவின் சுரப்பியிலிருந்துண்டாகும் சுரப்பினால் கருவூண் கலங்களிலே ஒரு இரசாயனமாற்றம் ஏற்படுகிறது. கருவூண்கலங்களினகத்தே அநேக திரவுருமணிகளுண்டு. இந்திரவுருமணிகள் மேற்பரப்பிற்கு வந்து ஒன்று சேர்ந்து பின்னர் கடினமாவதால் ஓடு உண்டாகிறது. இதைத்தவிர கருவூண்கலங்கள் விருத்தியடையும் முளையத்துக்குத் தேவையான நீரையும் சேமித்து வைத்திருக்கிறதெனத் தெரிகிறது. மேலிசுவின் சுரப்பியிலிருந்து மசகிடலுக்கான சுரப்பும் (Lubricating secretion) சுரக்கப்படுவதாயிருக்கலாம். முட்டையோட்டின் ஒரு முனையில் குடம்பி வெளிவருவதற்காக ஒரு மூடி இருக்கக்காணலாம்.



படம் 53 — முட்டை

ஓட்டினுல் மூடப்பட்ட முட்டைகள் கருப்பையையடைந்து மேலும் விருத்தியடைகின்றன. ஆனால் முட்டை வெளிவந்த பின்பே முழுவிருத்தி நடைபெற்று குடம்பி உண்டாகிறது. கருக்கட்டியவுடனேயே பிளவு நடைபெற்று விருத்தி ஆரம்பிக்கிறது. முதற் பிளவின் பின் ஒரு சிறிய கலமும், ஒரு பெரிய கலமும் உண்டாகின்றன. சிறுமணிகளையுடைய சிறிய கலம் இனப்பெருக்கக்கலமெனவும் (Propagative cell) பெரிய கலம் புறமுதலுருப்படைக்குரிய கலம் அல்லது உடற்கலம் (Ectodermal or somatic cell) எனவும் பெயர்பெறும். சிறிது காலத்திற்கு உடற்கலத்தில்மட்டுமே பிளவு நடைபெற்று குடம்பியிழையங்கள் உண்டாகின்றன. சிறிது காலத்திற்குப்பின் இனப்பெருக்க கலம் பிளவடையும் பொழுது இருகலங்களுண்டாகின்றன. இவற்றிலொரு கலம் குடம்பியின் இழையங்களைக் கொடுக்க மற்றையகலம் தாய்க் கலத்தை ஒத்துள்ளது. இக்கலம் குடம்பியின் பின்பகுதிக்குச் சென்று பிரிவடைவதனால் அநேக இனப்பெருக்கக்கலங்கள் உண்டாகின்றன. இக்கலங்கள் மூலவுயிர்க்கலங்களெனவும் (Germ cells) அழைக்கப்படும்.

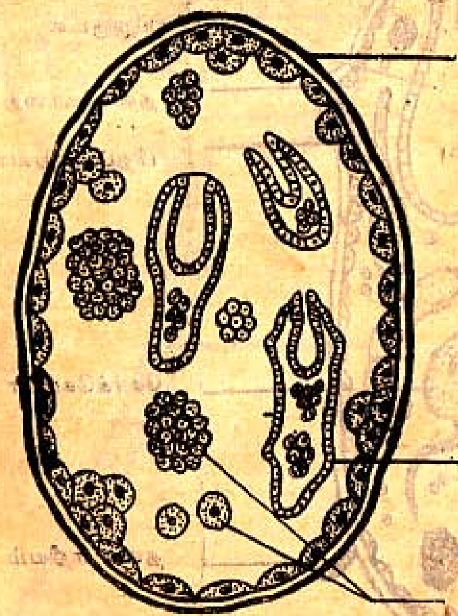
உடற் கலத்திலிருந்து பிளவின் போதுண்டாகும் கலங்களின் வெளிப்படைக் கலங்கள் குடம்பியினுடலைச் சுற்றி ஐந்து வளையங்களாக அமைகின்றன. இவை குடம்பியின் பிசிர்களையுடைய மேலணிக் கலங்களாகத்



படம் 54 — மீராசீடியம்

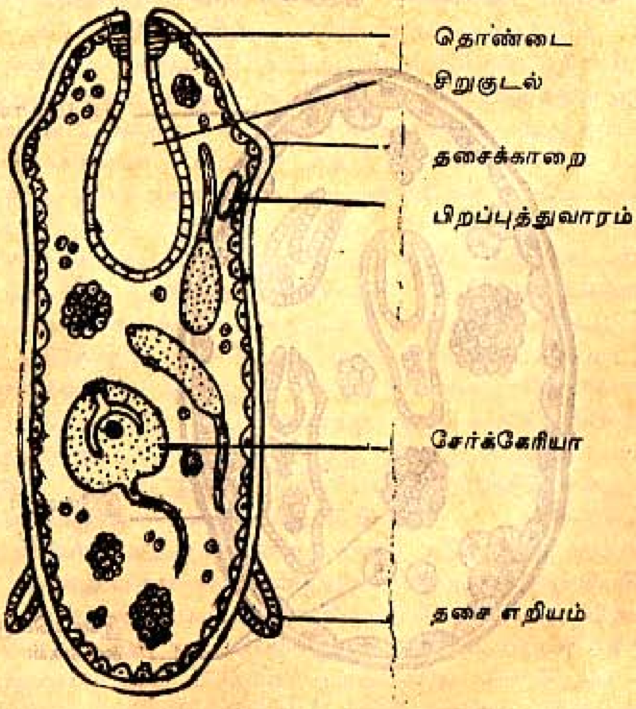
தொழில் புரிகின்றன. முட்டை கருப்பையிலிருந்து விடுபட்டு பித்தக் கான்வழியாக செம்மறியாட்டின் குடலையடைந்து, அங்கிருந்து மலத்துடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. முட்டை வெளிவந்த் பின்பே அதனுள் குடம்பி முழு விருத்தியடைகிறது. மூன்று முதல் ஆறு வார காலத்திற்குள் முட்டையின் மூடி திறந்து மிராசீடியம் (Miracidium) என அழைக்கப்படும் முதற் குடம்பி வெளிவருகிறது. பசியோலாவின் முட்டை ஓடு தடிப்படைந்த புரதத்தாலானது. இதன் உட்புறமாக ஒரு மென்சவ்வினுள் குடம்பியுண்டாகின்றது. கருக்கட்டிய முட்டையைச் சுற்றியுள்ள கருவுண்கலங்கள் வெறும் சேமிப்புணவாக மட்டுமிராமல் சாதாரணமான அனுசேபத் தொழில்களையும் செய்கின்றன. ஒட்சிசன், ஈரப்பற்று, 10°ச. வுக்கும் 28°ச. வுக்குமிடைப்பட்ட வெப்பநிலை ஆகியவை குடம்பியின் விருத்திக்கு அவசியமாகும். எனவே, குளம் குட்டைகளில் நீர் அருந்தச் செல்லும் செம்மறியாடுகள் அவ்விடங்களிலே மலங்கழிக்கும்பொழுது மலத்துடன் முட்டைகள் வெளிவந்தால் அம்முட்டைகளிலிருந்து மிராசீடியக் குடம்பி வெளிவரலாம். முட்டையோட்டினுள் பிசிர்களையுடைய மிராசீடியக் குடம்பியுடன் பிறைவடிவான பாகுநிலையிலுள்ள மெத்தையும் (Crescent shaped viscous cushion) 2 — 5 மீள்சத்தியுடைய பைகளும் காணப்படும். மிராசீடியக் குடம்பிக்கும் முழுவுடலி ஈரற்றட்டையனுக்கும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு ஒற்றுமை கிடையாது. கூம்புருவான மிராசீடியத்தில் ஒரு சிம்பி (Papilla) காணப்படுகிறது. ஊடுருவிச் சுரப்பிகளும், வேறு சுரப்பிகளும் சிம்பியிற் திறக்கின்றன. உடலைச் சுற்றி பிசிர்களையுடைய மேலணிக் கலங்கள் ஐந்து வளையங்களாகக் காணப்படுகின்றன. மேலணிக் கலங்களுக்கு உட்புறமாக தசைநார்ப்படையும் இடைக்கலவிழையமும் (Mesenchyma) காணப்படுகின்றன. குடம்பியில் இரு கண்புள்ளிகளும் ஒரு "மூளையும்", பல்வேறு சுரப்பிகளும், கழித்தலங்கங்களாக ஒரு சோடி சுவாலைக்கலங்களும், பின்புறமாக மூலவுயிர்க்கலக்கூட்டங்களும் உண்டு. பரிசோதனைகளின்போது முழுவிருத்தியடைந்த முட்டைகள் இருளில் வைக்கப்படும் பொழுது பல வாரங்களுக்கு பொரிக்காமலிருக்கின்றமையால் முட்டை பொரிப்பதற்கு ஒளி உதவியளிக்கிறதெனத் தெரிய வருகிறது. முட்டையின் மூடி திறந்து குடம்பி வெளிவருவதற்கு இங்கு கூறப்பட்டுள்ள இரு பொறிமுறைகளிலொன்று காரணமாயிருக்கலாமெனக் கருதப்படுகிறது. பாகுநிலையிலுள்ள மெத்தை விரிவடைவதனால் உள்ளமுக்கம் அதிகரித்து மூடி திறக்கப்படலாம், அல்லது மிராசீடியத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் நொதியமொன்றினால் மூடி சமிபாடடையப்பட்டு மிராசீடியம் வெளிவருவதாயிருக்கலாம். எந்தப் பொறிமுறை நடைபெற்றாலும் முட்டையினுள் நீர்சென்று முட்டையினுள்ளடக்கம் வீக்கமடைவதனாலேயே மிராசீடியம் வெளித் தள்ளப்படுகிறது. மிராசீடியம் ஒளியிரசனுக்கு நேர்த்தூண்டற்

பேறடைவதனால் அது முட்டையிலிருந்து வெளிவந்தவுடனேயே நீரின் மேற்பரப்பையடைகிறது. அது பின்னர் இலிம்னியா திரங்கற்றுலா (Limnaea trancatula) என்னும் நத்தையைச் சந்தித்து அதனுடலினுள் சென்றால் மட்டுமே மேலும் விருத்தி நடைபெறும். துணைவிருந்து வழங்கியான நத்தையை அடையாவிடில் மிராசீடியம் இறந்துவிடுகிறது. நத்தையினால் கவரப்படுவதற்கு இரசாயனத்தூண்டல் காரணமாயிருக்க முடியுமா வென்பதைப்பற்றி ஆராய்ச்சியாளர் இன்னுமொரு முடிவுக்கும் வரவில்லை. ஆனால் மிராசீடியத்தினால் அதன் துணைவிருந்துவழங்கி நத்தையைத் தெரிந்துகொள்ள முடிகிறது. ஊடுருவிச் சுரப்பிகளிலிருந்துண்டாகும் சுரப்புகளினுதவியால் நத்தையின் மென்மையான பாகத்தைத் துளைத்துக்கொண்டு உட்செல்கிறது. நத்தையின் மேலணிக் கலங்களைத் துளைக்கும்பொழுது மிராசீடியம் தனது பிசிர்களையுடைய மேலணிக்கலங்களை இழந்து உருமாற்றமடைந்து வித்திச்சிறைப்பை (Sporocyst) ஆக மாறுகிறது. இம்மாற்றங்கள் நடைபெற அரைமணி நேரமே தேவைப்படுகிறது. வித்திச்சிறைப்பையே இரண்டாவது குடம்பி நிலையாகும். நத்தையின் குருதியிலிருந்து போசணையைப் பெற்று



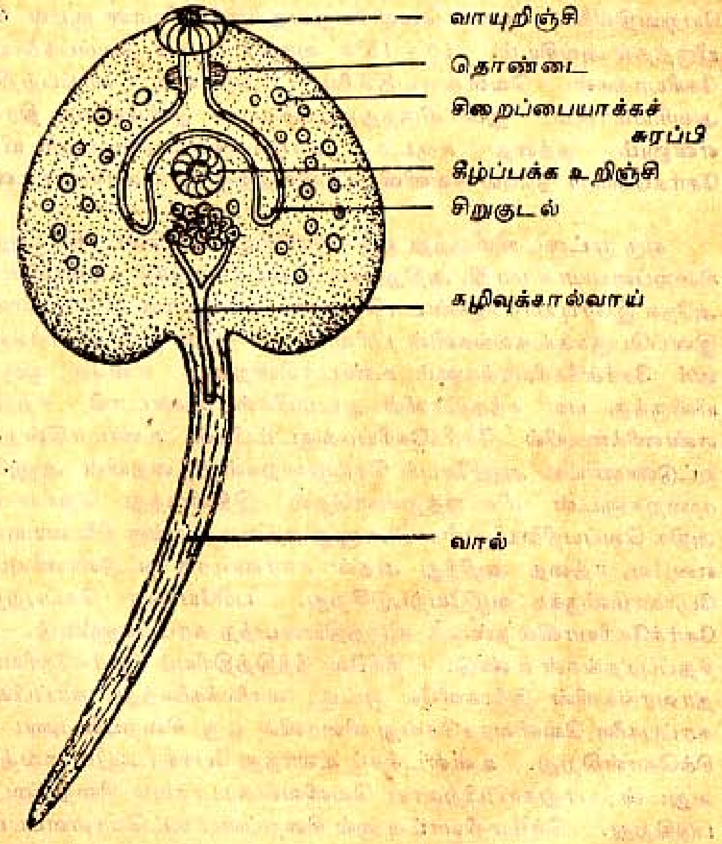
படம் 55 — வித்திச்சிறைப்பை

வித்திச்சிறைப்பை வளர்ச்சியடைகிறது. பையுருவான வித்திச்சிறைப் பைக்குடம்பியைச்சுற்றி புறத்தோல் காணப்படும். உடலினகத்தே இடைக் கலவிழையமும் மிராசிடியத்திற் காணப்பட்ட இனப்பெருக்கக் கலங்களி லிருந்து பெறப்பட்ட கலங்களும் காணப்படும். வித்திச்சிறைப்பையிற் காணப்படும் இனப்பெருக்கக் கலங்கள் இரேடியா (Redia) என்னும் மூன்றாவது விதக் குடம்பிகளை உருவாக்குகின்றன. நீண்டவுருவான இரேடியாக் குடம்பியில் ஒரு வாயும் உறிஞ்சற்றொண்டையும் சிக்கலற்ற குடலும் உண்டு. உடலிலே முன்முனைக்கருகாமையில் ஒரு தசைக் காறையும் (Muscular collar) பின்முனைக்கருகாமையில் ஒரு சோடி தசை எறியங்களும் காணப்படும். தசைக்காறையின் அடிப்பாகத்திற் காணப் படும் ஒரு துவாரத்தினூடாகவே அடுத்த சந்ததியைச் சேர்ந்த சேர்க் கேரியா என்னும் குடம்பிகள் வெளிவருகின்றன. ஆகவே, இத்துவாரம் பிறப்புத்துவாரமெனப் பெயர் பெறும். இரேடியாக்குடம்பிகள் வித்திச் சிறைப்பையிலிருந்து விடுபட்டு தசைக்காறையினதும் தசையெறியங்களி



படம் 56 — இரேடியா

னதும் உதவிகொண்டு நத்தையின் இழையங்களினூடாக அதன் சமி பாட்டுச் சுரப்பியை அடைகின்றன. இரேடியாக்கள் இங்கிருக்கும் பொழுதே சேர்க்கேரியாக்குடம்பிகள் அவற்றுள் விருத்தியடைகின்றன. இரேடியாவின் குழியிலுள்ள இனப்பெருக்கக்கலங்கள் பெருகி துணை இரேடியாக்குடம்பிகளை உண்டாக்குகின்றன. வெப்பநிலை அதிகமா யிருந்தால் இரேடியாக்களிலிருந்து சேர்க்கேரியாக் குடம்பிகள் உண்டா கின்றன. குளிர்பருவ காலத்தே இரேடியாக்கள் துணை இரேடியாக்களை உண்டாக்குவதன்மூலம் நத்தையினுள்ளேயே குளிர்காலத்தைக் கடத்தி, சூழல் வெப்பம் உகந்ததாயிருக்கும் காலங்களில், அதாவது வெப்ப பருவ காலத்தில் சேர்க்கேரியாக்குடம்பிகளை உண்டாக்குகின்றன. இரேடியா

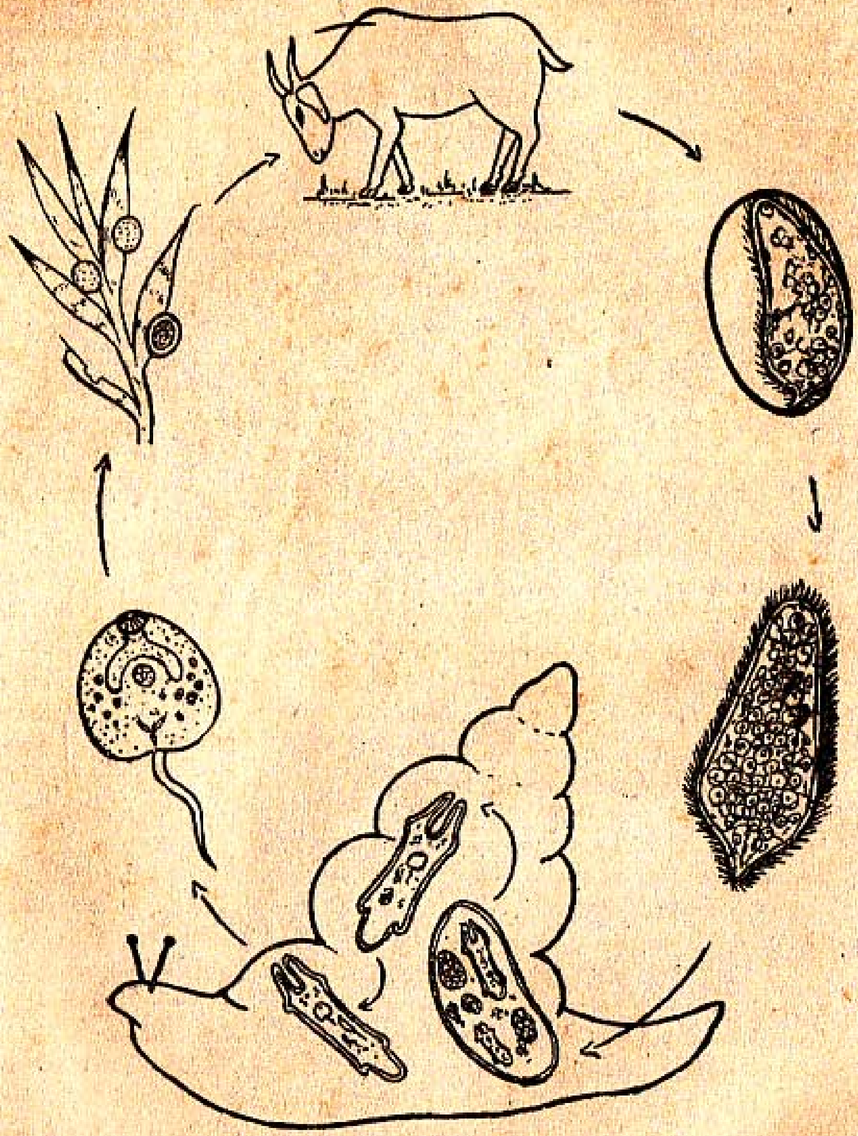


படம் 57 — சேர்க்கேரியா

வினுள் உள்ள இனப்பெருக்கக்கலங்களிலிருந்தே சேர்க்கேரியாக்கள் உண்டாகின்றன. 0.5 மி. மீ. அளவு நீளமான இதயவடிவான சேர்க்கேரியாவில் ஒரு வால் உண்டு. நிறைவுடலியிற் காணப்படும் அங்கங்களின் விருத்தியிலிகளை இதில் அவதானிக்கலாம். மையத்தே வாயைக் கொண்ட ஒரு முன்பக்க உறிஞ்சியும், ஒரு கீழ்பக்க உறிஞ்சியும், உறிஞ்சற்றொண்டையும், λ வடிவான குறுகிய குடலும், சோடியான கவாலைக் குமிழ்களும், கழித்தற் கால்வாய்களும், இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் விருத்தியிலிகளும் சேர்க்கேரியாக் குடம்பியிற் காணப்படும். விருத்தியடைந்த சேர்க்கேரியாக்கள் இரேடியாவிலிருந்து பிறப்புத்துவாரத்தினூடாக வெளிவந்து நத்தையின் சமிபாட்டுச் சுரப்பியிலிருந்து சுவாச வறைக்குச் சென்று, அங்கிருந்து நத்தையைவிட்டு வெளியேறுகின்றன. சேர்க்கேரியாக்களெல்லாம் ஒரே சமயத்தில் முதிர்ச்சி யடைந்து வெளியேறுவதில்லை. அவை வெளியேறுவதற்குச் சரியான சூழல் வெப்பநிலையிருத்தல் அவசியம். 10 - 15°ச. வுக்குக் கீழான வெப்பநிலையில் சேர்க்கேரியாக்கள் வெளிவருவதில்லை. அதிகளவு ஈரப்பற்றிருத்தலும் அவசியமாகும். துணை விருந்துவழங்கியான இலிம்னியா திரங்கற்றுலா என்னும் நத்தை ஈருடக வாழ்க்கையையுடையதா யிருப்பதால் சேர்க்கேரியா நீரிலே வெளிவிடப்படுவதற்கு நல்ல வாய்ப்பு உண்டு.

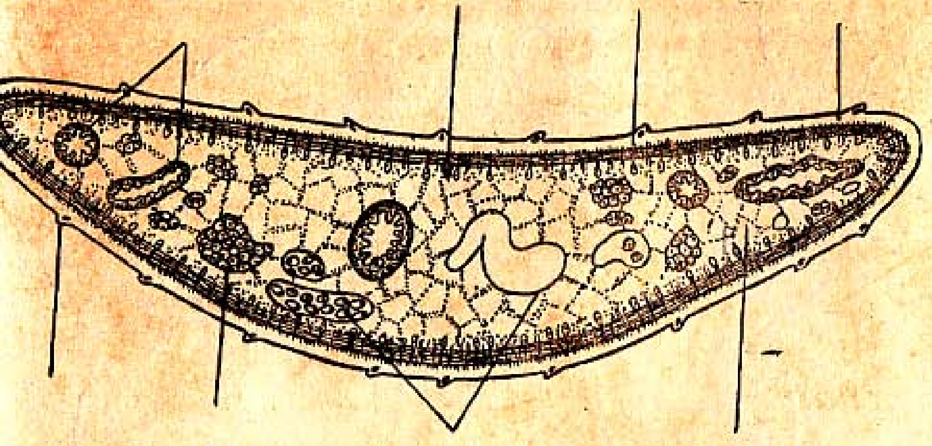
ஒரு முட்டையிலிருந்து ஒரு மிராசீடியம் உண்டாகி, அது வித்திச் சிறைப்பையாக மாறி, அதிலுள்ள இனப்பெருக்கக் கலங்களின் பிரிவால் அநேக இரேடியாக்களுண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு இரேடியாவிலுமுள்ள இனப்பெருக்கக் கலங்களின் பிரிவால் பல துணை இரேடியாக்களும், பின்னர் சேர்க்கேரியாக்களும் உண்டாகின்றன. எனவே, ஒரு முட்டையிலிருந்து பல சந்ததிகளில் குடம்பிகள் உண்டாகி ஈற்றில் அதிக எண்ணிக்கையில் சேர்க்கேரியாக்குடம்பிகள் உண்டாகின்றன. ஒரு ஒட்டுண்ணியின் அனுசேபச் செய்முறைகள் நத்தையின் அனுசேபச்செய்முறைகளுடன் மிக ஒத்துள்ளதென இதிலிருந்து தெரிய வருகிறது. அதிக வெப்பநிலையிலுள்ளபொழுது நத்தை உறங்கு நிலையையடைகிறது. எனவே, நத்தை அழிந்து அதன் காரணமாக ஒட்டுண்ணியும் அழிந்து போகாமலிருக்க வழியேற்படுகிறது. பசியோலா கெப்பற்றிக்காவின் சேர்க்கேரியாவில் நன்றாக விருத்தியடைந்த சுரப்பிகளுண்டு. இவற்றில் சீதப்புரதங்கள் உண்டு. நீரிலே நீந்தித்திரியும் சேர்க்கேரியாக்குடம்பி தாவரங்களின் இலைகளிலே ஒட்டி, வாலைக்களைந்து, சுரப்பிகளிலிருந்து சுரப்புகளை வெளிவரச்செய்து விரைவில் ஒரு சிறைப்பையை உண்டாக்சிக்கொள்கிறது. உள்ளடக்கம் உலர்ந்து போகாமலும் வைத்துக்கொள்வதுடன், பாதுகாப்பிற்கான வெளிவன்கூடாகவும் சிறைப்பை தொழில்படுகிறது. செம்மறியாட்டினுல் சிறைப்பை உட்கொள்ளப்பட்டு கவசம் சமிபாடடைய இளம்ஈரற்றட்டையன் விடுபடுகிறது. இது குடற்சுவரைத்

துளைத்து உடற்குழியையடைகிறது. ஓரிரு நாட்களில் இது ஈரலையடைந்து அங்கிருந்து பித்தக்கானையடைந்து முழு வளர்ச்சியடைகிறது.

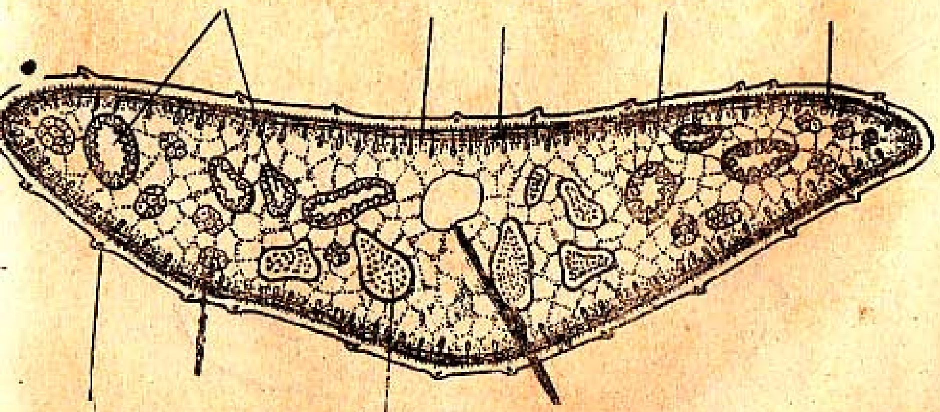


படம் 58 — ஈரற்றட்டையனின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

ஈரற்றட்டையனின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் நுகத்திலிருந்து மூலவுயிர்க்கலங்களும், உடற்கலங்களும் உண்டாகின்றன. மிராசிடியம்வித்திச் சிறைப்பையாக மாற, மூலவுயிர்க்கலங்கள் மேலும் பிரிவடைந்து அவற்றிற் சில கலங்கள் இரேடியாக்குடம்பியாக விருத்தியடைய ஏனையவை

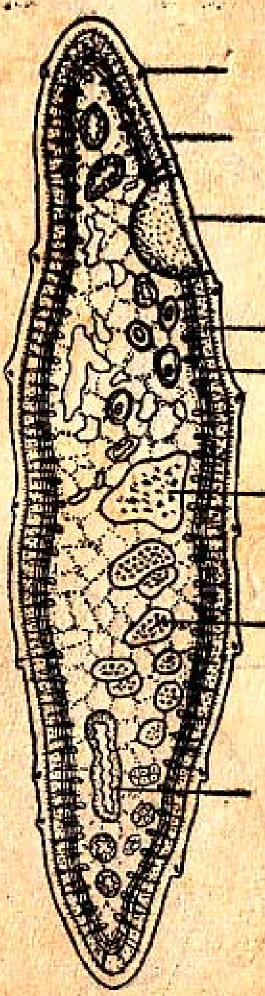


படம் 59 — ஈரற்றட்டையன் — கு. வெ. (முற்பகுதியினூடாக)



படம் 60 — ஈரற்றட்டையன் — கு. வெ. (பிற்பகுதியினூடாக)

மூலவுயிர்க் கலங்களாகவே இருக்கின்றன. ஆகவே, சேர்க்கேரியா முழுவுடலியாகும்பொழுது சேர்க்கேரியாவினகத்தே யிருந்த மூலவுயிர்க் கலங்கள் முழுவுடலியின் இனப்பெருக்கக் கலங்களாகின்றன. எனவே, முழுவுடலியும் அதன் மூலவுயிர்க்கலங்களும் முந்திய சந்ததியைச் சேர்ந்த முழுவுடலியின் மூலவுயிர்க்கலங்களின் பெறுதிகளேயாம். ஈரற்றட்டையனின் வாழ்க்கையில் இலிங்கமில்முறையில் இனம் பெருகுதல் பல முனையங்கொள்ளுதன்மையெனக் கூறலாம்.

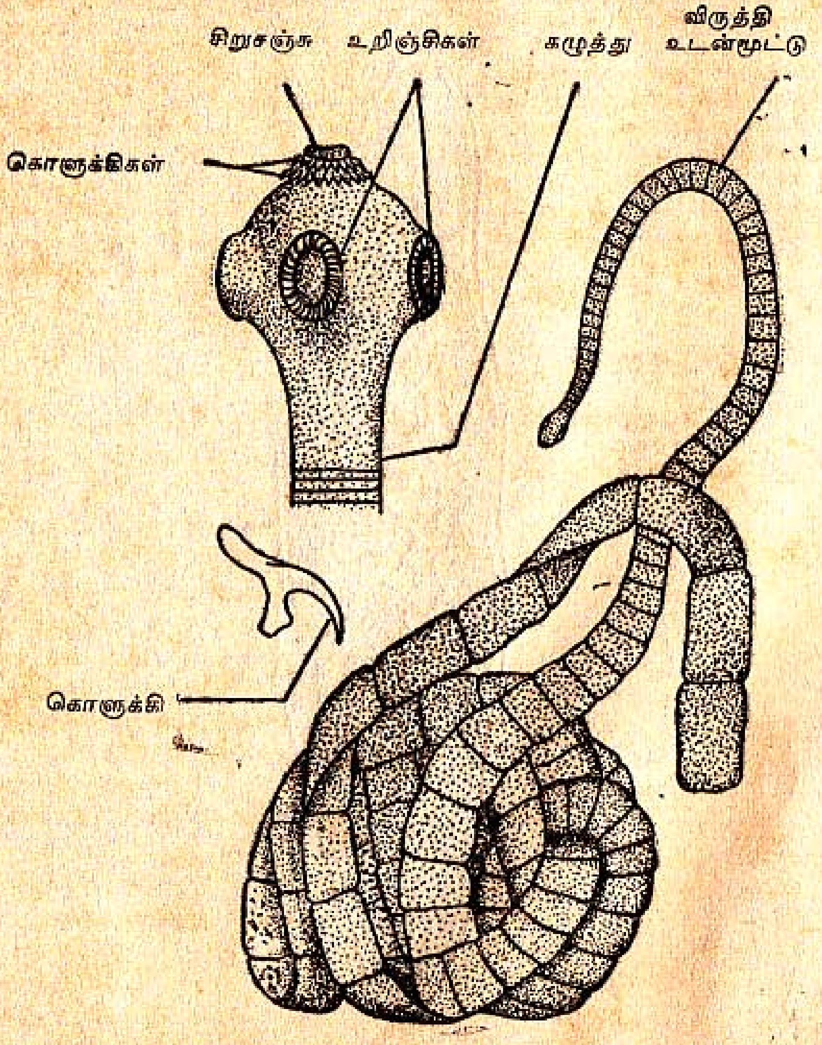


படம் 61 — ஈரற்றட்டையன் — நெடுக்கு வெட்டுமுகம்

தீனியா சோலியம். (Taenia solium)

வாழிடமும் தோற்றமும் :

தீனியா சோலியம் பன்றி இறைச்சி புசிக்கும் மனிதரின் குடலிலே ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. நாடா போன்ற உருவத்தையுடைய இப்புழுவின் உடல் 15 அடி நீளம் வரை வளரக்கூடியது. உடலின் முன்

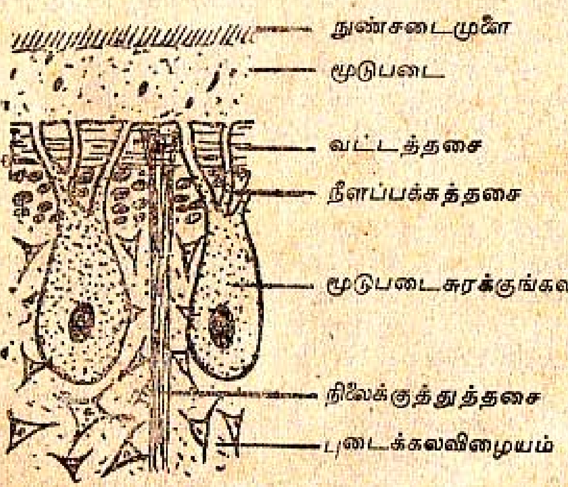


படம் 62 — நாடாப்புழு — தீனியாசோலியம்

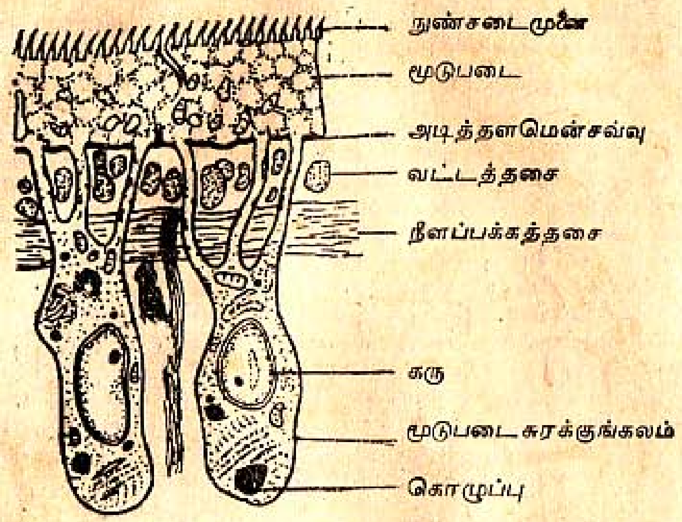
முனையில் கீடகச்சென்னி (Scolex) என்னும் தசைகளாலான குமிழ் போன்ற அமைப்பு காணப்படும். கீடகச்சென்னியில் நான்கு உறிஞ்சிகளும், சிறு சஞ்சு (Rostellum) எனப்படும் சிறிய கூம்பும் உண்டு. இரண்டு உறிஞ்சிகள் கீழ்ப்புறமாகவும் ஏனைய இரண்டு மேற்புறமாகவும் இருக்கிறதெனத் தோன்றுகிறது. சிறு சஞ்சின்மேல் வளைந்த கொளுக்கிகள் இரு வட்டங்களில் காணப்படும். கொளுக்கிகள் கைற்றின் என்னும் பொருளாலும், தடிப்பான புரதத்தாலும் ஆனவை. கீடகச்சென்னியின் உதவியினாலேயே தீனியா சோலியம் குடலில் ஒட்டி வாழ முடிகிறது. 'தலை' என அழைக்கப்படும் கீடகச்சென்னியைத் தொடர்ந்துள்ள ஒடுங்கிய பகுதி கழுத்து என அழைக்கப்படும். இப்பகுதியின் பின்முனையிலிருந்து விருத்தி உடன்மூட்டுகள் (Proglottides) உண்டாகின்றன. இப்பகுதி விரைவிற்பெருகும்பகுதி (area of proliferation) எனப்படும். முதலில் உண்டான சிறிய விருத்தி உடன்மூட்டுகள் கீடகச்சென்னிக்கு அருகாமையிலும், முதிர்ந்த பெரிய விருத்தி உடன்மூட்டுகள் நாடாவின் பின்முனையிலும் காணப்படும். புதிய விருத்தி-உடன்மூட்டு உண்டாகும் பொழுது பழைய விருத்தி-உடன்மூட்டுகள் பின்புறமாகத் தள்ளப்படுகின்றன. ஒரு தீனியா சோலியத்தில் 800 விருத்தி-உடன்மூட்டுகள் வரை உண்டு.

விருத்தி-உடன்மூட்டு :

நாடாப்புழுவின் நடுப்பகுதியிலுள்ள ஒரு விருத்தி-உடன்மூட்டு ஏறத்தாழ நீள்சதுரவடிவானது.விருத்தி-உடன்மூட்டின் வெளிப்படை உயிருள்ள படையாகவுள்ளதால் அதைப் புறத்தோல் என அழைப்பதிலும் பார்க்க



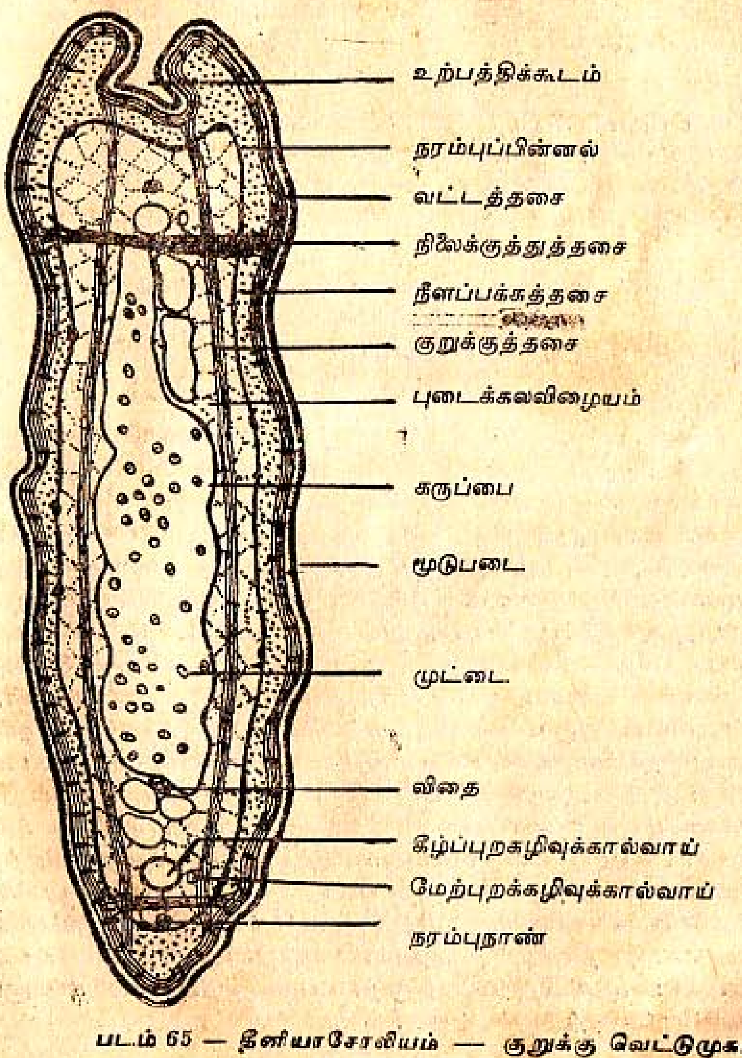
படம் 63 — உடற்சுவர் — கு. வெ.



படம் 64 — தீனியாசோலியம் — நிலேக்குத்து வெட்டுமுகத் தோற்றம்
(இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியினூடாக)

மூடுபடையென அழைப்பது பொருத்தமானது.இழைமணிகளேக்கொண்ட இப்படையின் வெளிப்புறமாக நுண்ணிய சடைமுளேகள் உண்டு. தீனியா சோலியத்தில் உணவுக்கால்வாய் கிடையாது. போசணே உடற்பரப்பி னூடாகவே உறிஞ்சப்படுகிறது. உடற்பரப்பில் நுண்ணிய சடை முளேகளுள்ளதால் பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டு உறிஞ்சல் திறமையாக நடை பெறுகிறது. மூடுபடைக்கு உட்புறமாக அடித்தளமென்சவ்வும் (Basement membrane) அதற்கு உட்புறமாக தசைநார்ப்படையும் காணப்படும். தசைநார்ப்படையில் வெளிப்புறமாக வட்டத்தசையும் உட்புறமாக நீளப்பக்கத்தசையும் உண்டு. மூடுபடையைச் சுரக்கும் கலங் கள் நீளப்பக்கத்தசைக்கும் உட்புறமாகவுள்ள புடைக்கலவிழையத்தில் பதிந்திருக்கும். தீனியாசோலியத்தில் உடற்குழி இல்லாததால் அங்கங் களினிடையே புடைக்கலவிழையம் காணப்படும். சுரப்புக் கலங்களின் உட்புறமாக மற்றொரு படை நீளப்பக்கத்தசைகள் காணப்படும். மூடு படையில் சில விடங்களில் நுண்ணிய கால்வாய் காணப்படும். இவற் றின் அடிப்பாகத்தே சுரப்புக்கலங்கள் திறக்கக்கூடும் அல்லது நரம்பு முளேகள் காணப்படலாம். சில நுண்கால்வாய்கள் கிளேத்துப் புடைக்கல விளேயத்தினுள் திறக்கின்றன. உட்புறநீளப்பக்கத்தசைக்கு உட்புறமாக விருத்திஉடன்மூட்டின் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்திற்குச் செல்லும் தசைப்படை குறுக்குத்தசைப்படை எனப்படும்.

விருத்திஉடன்மூட்டின் இருபக்க விளிம்புகளுக்கருகாமையில் பக்கத் திற்கொன்ருக நீளப்பக்கநரம்பு காணப்படும். நரம்புகளுக்கு உட்புறமாக கழிவுக்கால்வாய்கள் உண்டு. கழிவுக்கால்வாய்களேத் தொடுக்கும் வகையில் ஒவ்வொரு விருத்திஉடன்மூட்டின் பின்பகுதியிலும் ஒரு குறுக்குக் கழிவுக்கல்வாய் உண்டு. விருத்தி-உடன்மூட்டின் மையத்தில் பெரும்பகுதி இனப்பெருக்க அங்கங்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.



படம் 65 — தீனியாசோலியம் — குறுக்கு வெட்டுமுகம்

உணவுட்கொள்ளல் :

தீனியா சோலியத்தில் உணவுக் கால்வாய் கிடையாது. ஓட்டுண்ணி குடற் சுவரில் ஒட்டியுள்ளதால் அதனுடலைச்சுற்றியுள்ள சமிபாடடைந்த உணவை மேற்பரப்பினூடாக அகத்துறிஞ்சிக்கொள்கிறது. உறிஞ்சும் பரப்பை அதிகரிக்கும் வண்ணம் விருத்தி-உடன்மூட்டுகளின் மூடுபடையில் நுண்சடைமுளைகள் காணப்படுகின்றன. விருத்தி-உடன்மூட்டுகளில் கிளைக்கோசன் சேமிப்புப் பொருளாகச் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. அகத்துறிஞ்சப்படும் பொருள்களுள் வெல்லங்களும் அமினோவமிலங்களும் முக்கியமானவை.

சுவாசித்தல் :

தீனியா சோலியம் குடலில் வாழ்வதனால் போதிய அளவு ஒட்சிசன் கிடைக்கமாட்டாது. எனவே, அது பெரும்பாலும் காற்றின்றிய சுவாசித்தலையே புரிகிறதெனத் தோன்றுகிறது. குளுக்கோசும் கிளைக்கோசனுமே முக்கியமாக சத்தியைக் கொடுக்கும் அடிப்படைப்பொருள்களாகும். சுவாசித்தலின் பொழுது கொழுப்பமிலங்கள் உண்டாகின்றன. ஒட்சிசன் செறிவு மாற்றம் கொழுப்பமிலங்கள் உண்டாகும் வீதத்தை மாற்றுவதாகத் தெரியவில்லை. உடலின் திண்ம இழையங்களும் ஒட்சிசன் பரவுவதற்கு வசதியளிப்பதாக இல்லை.

கழிவுத் தொகுதி :

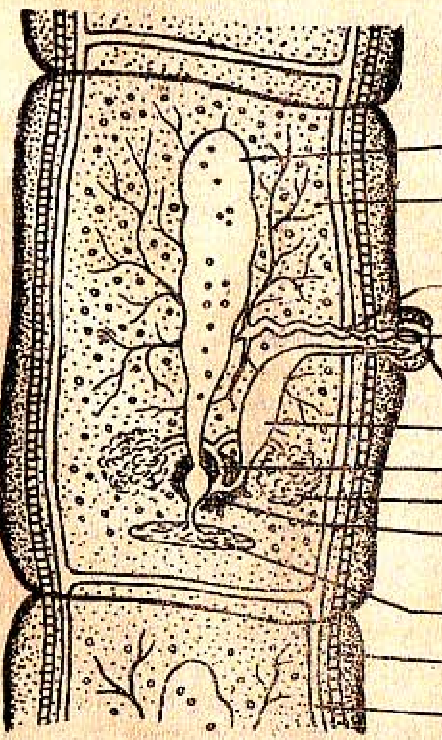
தீனியா சோலியத்தின் கழிவுத்தொகுதி பல சுவாலைக்கலங்களாலும் சிறு குழாய்களாலும் ஆனது. சுவாலைக்கலங்களால் உடலிலிருந்து நைதரசன் கழிவுப் பொருள்கள் சில குழாய்களினூடாக பிரதான கழிவுக் கால்வாய்களுள் சேர்க்கப்படுகிறது. தீனியா சோலியத்தில் முன்முனையிலுள்ள விருத்திஉடன்மூட்டுகளில் நான்கு பிரதான கழிவுக் கால்வாய்கள் உண்டு. உடலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு மேற்புறக் கால்வாயும், ஒரு கீழ்ப்புறக்கால்வாயுமாக காணப்படும். கீடகச்சென்னியில் நான்கு பக்கக்கால்வாய்களும் ஒரு வட்டக்கால்வாயினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்முனையிலுள்ள விருத்திஉடன்மூட்டுகளில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள இரு பக்கக்கழிவுக்கால்வாய்களும் ஒன்று சேருவதால் ஒரு பெரிய கழிவுக்கால்வாய் உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு விருத்திஉடன்மூட்டின் பின்முனையிலும் உடலின் இருபக்கங்களிலுமாகச் செல்லும் நீளப்பக்கக் கழிவுக்கால்வாய்கள் குறுக்குக் கால்வாய்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு இளம் தீனியாசோலியத்தில் அதாவது ஒரு விருத்திஉடன்மூட்டும் உடலிலிருந்து அகற்றப்படாதிருக்கும்நிலையில் நீளப்பக்கக் கழிவுக்கால்வாய்களிரண்டும் ஒருமித்து கடைசி விருத்திஉடன்மூட்டுகளினூடாக வெளித் திறக்கும். ஆனால், விருத்திஉடன்மூட்டுகள் உடலிலிருந்து விடுபட ஆரம்பித்தபின் இரு நீளப்பக்கக் கழிவுக்கால்வாய்களும் தனித்தனியே வெளித் திறக்கின்றன.

நரம்புத் தொகுதி :

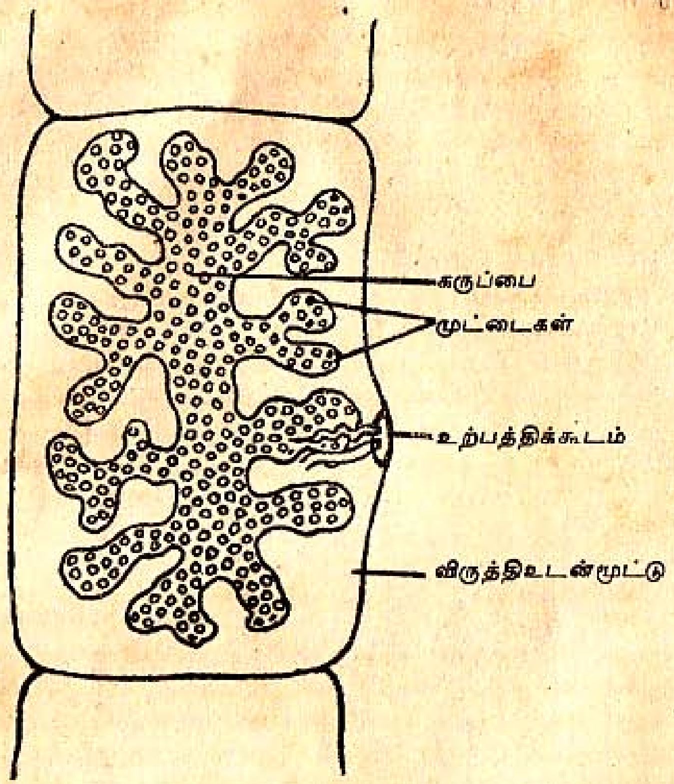
தீனியா சோலியத்தின் கீடகச்சென்னியில் திரட்டுகளைக் கொண்ட ஒரு குறுக்கு நரம்புப் பட்டிகை உண்டு. இதிலிருந்து நுண்ணிய நரம்புகள் ஒவ்வொரு உறிஞ்சிக்கும் செல்கின்றன. இவற்றைத் தவிர இரு பெரிய நரம்புகள் உடலின் இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கொன்றாக கழிவுக்கால்வாய்க்கு வெளிப்புறமாக கடைசி விருத்திஉடன்மூட்டு வரை செல்கின்றன.

இனப்பெருக்கத் தொகுதி :

தீனியாசோலியம் இருபாலான விலங்காகும். ஒவ்வொரு விருத்திஉடன்மூட்டிலும் ஆண் பெண் இனப்பெருக்கவங்கங்கள் விருத்தியடைகின்றன. ஆனால், ஆண் இனப்பெருக்கவங்கங்கள் பெண்ணங்கங்களுக்கு முன்னரே முதிர்கின்றன. தீனியாசோலியத்தின் நடுப்பகுதியிலுள்ள விருத்திஉடன்மூட்டுகளில் ஆண், பெண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் இரண்டும் இருக்கக் காணலாம்.



படம் 66 — உடன்மூட்டுத்தொடரின் நடுப்பகுதியிலுள்ள ஒரு விருத்திஉடன்மூட்டு



படம் 67 — முதிர்ந்த விருத்திஉடன்மூட்டு

ஆண் இனப்பெருக்கவங்கமாக ஒரு விதைமட்டுமே உள்ளதென்றாலும் அது சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சூலகத்துடன் ஒப்பிடும்பொழுது விதை மேற்பரப்பிற்கருகே காணப்படும். அவற்றிலிருந்து செல்லும் வெளிக்காவுகான்கள் ஒன்று சேர்வதனால் ஒரு அப்பாற்செலுத்தி உண்டாகிறது. சுருள்களையுடைய அப்பாற்செலுத்தி விருத்திஉடன்மூட்டின் ஒரு பக்கத்திலுள்ள உற்பத்திக்கூடத்தில் ஆண் குறியில் முடிவடைகிறது.

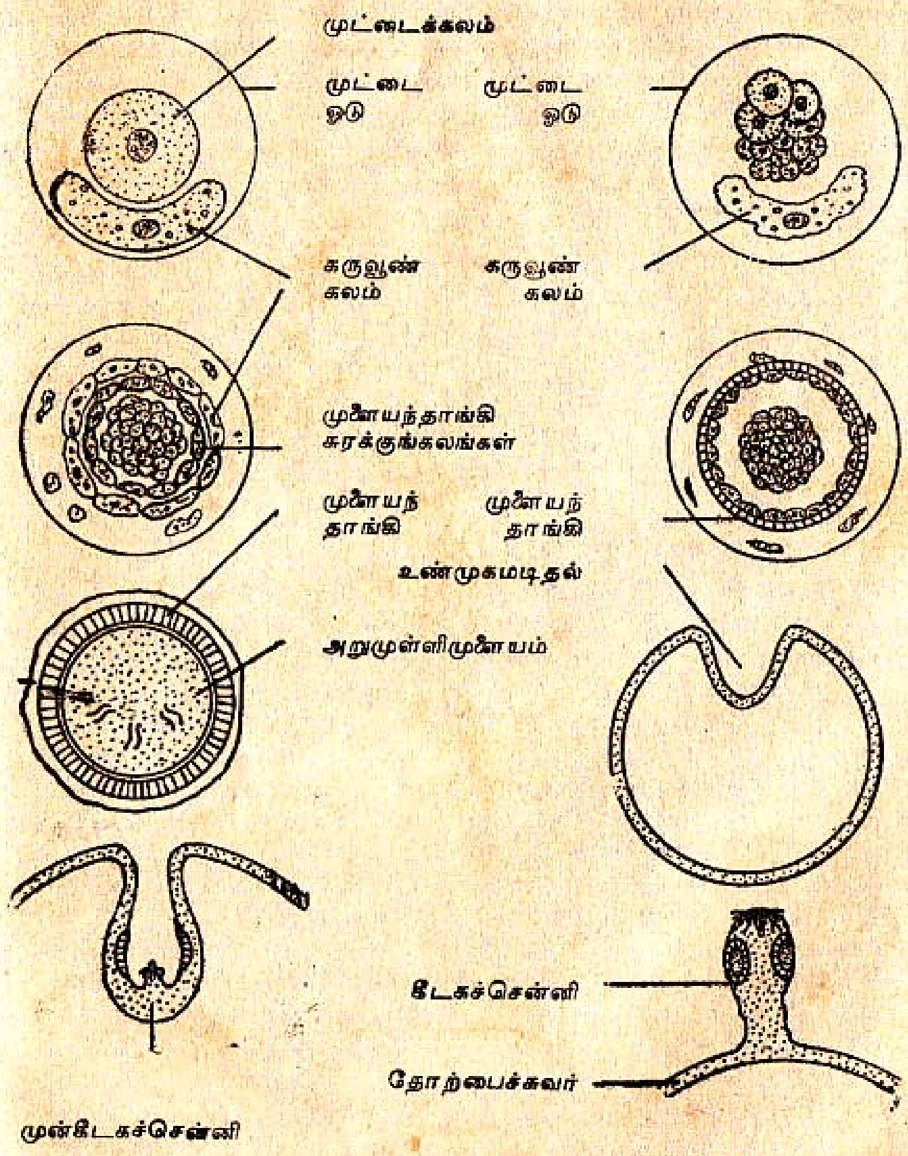
பெண் இனப்பெருக்க அங்கமாக ஒரு சூலகம் தொழில்படுகிறது. இரு சோணைகளைக்கொண்ட சூலகம் விருத்திஉடன்மூட்டின் பிற்பகுதியிற் காணப்படும். சூலகத்திற்குக் கீழாகவுள்ள கருவுண்சுரப்பிகளிலிருந்துவரும் கருவுண்சுரப்பிக்கான் சூலகத்திலிருந்து வரும் குறுகிய சூலகக்கானைச் சந்திக்குமிடத்தில் ஒரு கருப்பை உருவாகி குருட்டுப்

பையாக முடிவடைகிறது. இச்சந்திப்பிலிருந்துண்டாகும் மற்றொரு ஒடுங்கிய குழாய் யோனிமடலாகும். இது உற்பத்திக்கூடத்தை நோக்கிச் சென்று முடிவடைகிறது. கருப்பையினடிப்பாகத்தில் ஓட்டுச் சுரப்பி உண்டு. தீனியா சோலியத்தின் பின்முனையிலுள்ள முதிர்ந்த விருத்திஉடன்மூட்டை முட்டைகள் முற்றாக நிரப்பியிருப்பதைக் காணலாம்.

வாழ்க்கை வரலாறு :

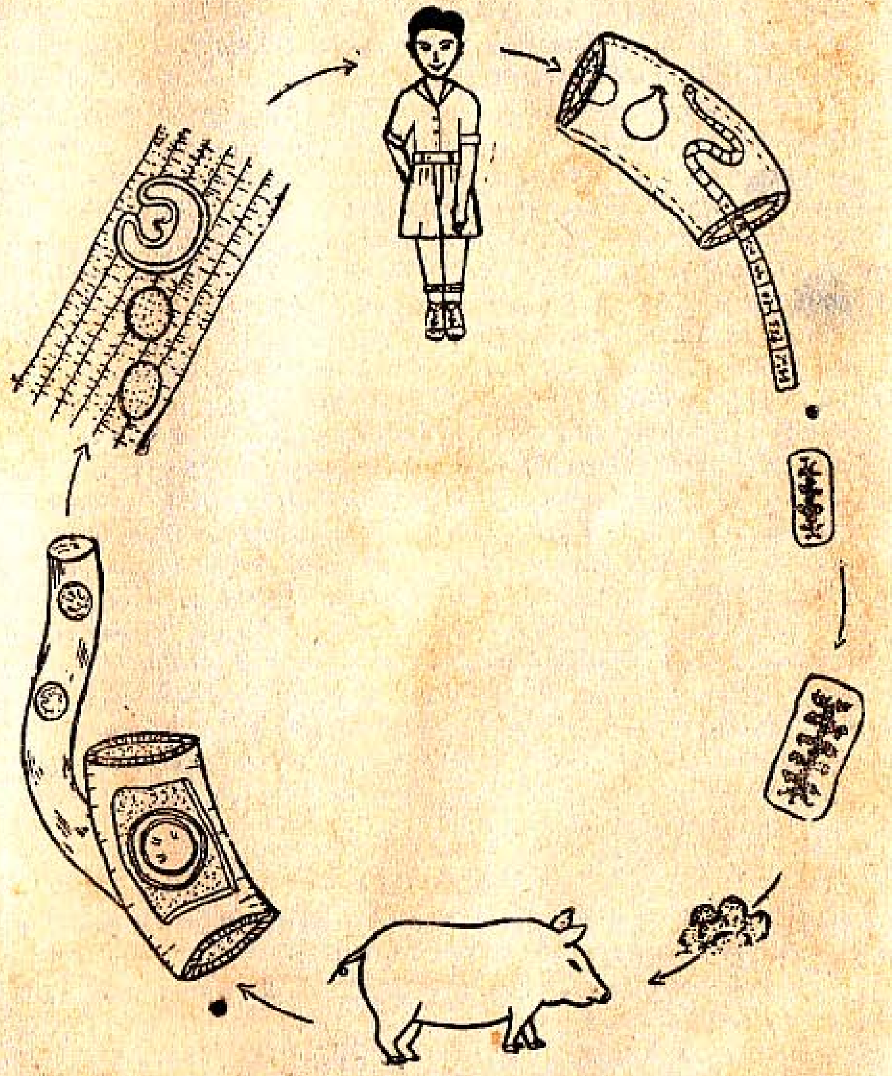
தீனியா சோலியத்தின் உடல் மிகநீளமானதால் அதிக அளவு போசணையை முதன் விருந்துவழங்கியிலிருந்து உறிஞ்சும். ஆகையால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட முழுவளர்ச்சியடைந்த நாடாப்புழுக்கள் மனிதனின் சிறுகுடலில் இருக்குமென எதிர்பார்க்க முடியாது. எனவே கடந்து கருக்கட்டல் நடைபெறுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் கிடையாது. ஒரு புழுவின் விருத்திஉடன்மூட்டிலுண்டாகும் முட்டைகள் அதே புழுவின் வேறு விருத்திஉடன்மூட்டிலுள்ள விந்துகளால் கருக்கட்டப்படுகின்றன.

ஆண்குறியினால் உற்பத்திக்கூடத்துள் கடத்தப்படும் விந்துகள் யோனிமடலினூடாகச் சென்று சூலகக்கானின் கீழ்ப்பகுதியில் முட்டைகளுடன் சேருவதனால் கருக்கட்டல் நடைபெறுகிறது. கருக்கட்டிய முட்டைகள் கருவுண்சுரப்பியிலிருந்துவரும் ஒரு பெரிய கருவுண் கலத்துடன் சேர்ந்து ஒரு மெல்லிய முட்டையோட்டினால் மூடப்படுகிறது. முட்டை ஓடு உண்டாகும்விதம் ஈரற்றட்டையனில் நடைபெறுவது போன்றதே. ஓட்டுச்சுரப்பிகள் முட்டை ஓடு உண்டாவதில் நேரடியாகத் தொடர்புடையனவல்ல என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. முட்டை கருப்பையினுட் சென்றடைந்தபின் முதற்பிளவு நடைபெற்று ஒரு சிறிய முளையக்கலமும், மாபாத்து (Megamere) எனப்படும் ஒரு பெரிய கலமும் உண்டாகின்றன. மாபாத்து பிரிவடைவதனாலுண்டாகும் கலங்கள் கருவுண் சுரப்பியிலிருந்து பெறும் கருவுணால் நிரப்பப்பட்டு, முளையக்கலம் பிரிவடைவதனாலுண்டாகும் கலங்களைச் சூழ்ந்து கொள்கின்றன. முளையக்கலம் பிரிவடைவதனால் உட்புறமாகவுண்டாகும் சிறிய கலங்கள் நுண்பாத்துகள் (Micromeres) என்றும் வெளிப்புறமாகவுண்டாகும் பெரிய கலங்கள் நடுப்பாத்துகள் (Mesomeres) என்றும் அழைக்கப்படும். நுண்பாத்துகள் முளையமாக விருத்தியடைய, நடுப்பாத்துகள் முளையத்தைச்சுற்றி முளையந்தாங்கி (Embryophore) என்னும் கவசத்தைச் சுரக்கின்றன. முளையத்தில் ஆறு கொளுக்கிகள் உண்டாவதால் இக்குடம்பி அறுமுள்ளி முளையம் (Hexacanth embryo) என அழைக்கப்படுவதுண்டு. முளையம், முளையந் தாங்கி, முட்டை ஓடு



படம் 68 — முட்டையிலிருந்து புழு விருத்தியடையும் நிலைகள்

எல்லாம் ஒருமித்து கொளுக்கிக்கோளம் (Onchosphere) எனப் பெயர் பெறும். தீனியாசோலியத்தின் முட்டை கருப்பையிலேயே விருத்தியடைவதால் அதன் விருத்திக்கு ஒட்சிசன் அவசியமில்லை. நாடாப்புழுவின் பின் முனையிலுள்ள முதிர்ந்த விருத்திஉடன்மூட்டுகள் கொளுக்கிக்கோளங்களைக்கொண்டிருக்கும். முதிர்ந்த விருத்திஉடன்மூட்டுகள் நாடாப்புழு



படம் 69 — தீனியாசோலியத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

விலிருந்து விடுபட்டு, சிறு குடலிலிருந்து பெருங்குடலுக்குச் சென்று, விருந்துவழங்கியின் மலத்துடன் வெளியேறுகின்றன. விருத்திஉடன் மூட்டு இறந்து அழிந்துபோக கொளுக்கிக்கோளம் தொற்று நிலையில் முட்டை ஓட்டினுள் காணப்படும். ஓட்டுண்ணி இந்நிலையில் துணை விருந்துவழங்கியை அடைந்தால் மட்டுமே மேலும் விருத்தி நடைபெறும். தீனியாசோலியத்திற்கு பன்றியே துணைவிருந்துவழங்கியாகும். பன்றி மலத்தை உண்ணும்பொழுது கொளுக்கிக்கோளங்களைக் கொண்ட முட்டைகளும் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. பன்றியின் இரைப்பையில் பெச்சின் என்னும் நொதியம் முட்டை ஓட்டைக் கரைப்பதனால் ஒரு மென்சவ்வினால் மூடப்பட்ட அறுமுள்ளிமுளையம் விடுபடுகிறது. சதையச் சுரப்பிலுள்ள இலிப்பேசு, பித்தவுப்புகள் ஆகியவற்றால் மென் சவ்வும் கரைக்கப்பட்டு குடம்பிவிடுபடுகிறது. ஊடகத்தில் ஏற்படும் பிரசாரண அமுக்க மாறுபாட்டினாலும் முட்டையோட்டிலிருந்து குடம்பி விடுபடக்கூடும். மூன்று சோடி கொளுக்கிகளினுதவியால் குடம்பி பன்றியின் குடற்சுவரைத் துளைத்து குருதிச் சுற்றோட்டத்தையடைந்து ஈற்றில் தசைகளையோ, ஈரலையோ அடைகிறது. தசைகளிலே அது தன்னைச் சுற்றிச் சிறைப்பையை உண்டாக்கிக்கொள்கிறது. திரவத்தினால் நிரப்பப் பட்ட சிறைப்பையிலுள்ள குடம்பி பைவாற்பருவப்புழு அல்லது சிஸ்ரிசேர்க்கசு (Cysticercus) என அழைக்கப்படும். சிஸ்ரிசேர்க்கசின் பையில் ஓரிடத்தில் உண்முகமடிதல் ஏற்பட்டு அதனடிப்பாகத்தே ஒரு சிறிய கீடகச்சென்னி உருவாகும். இந்நிலையில் அப்பகுதி முன்கீடகச்சென்னி (Pro-scolex) என அழைக்கப்படும். முழுவுடலியின் கீடகச்சென்னி யிலுள்ள பாகங்களெல்லாம் இதிற் காணப்பட்டாலும் அவை எதிர் மாறான நிலையிலிருக்கும். பைவாற்பருவப்புழுக்களையுடைய பன்றி யிறைச்சி புள்ளிகளையுடைய தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும். பைவாற் பருவப்புழுக்கள் கொல்லப்படாதவகையில், சமைக்கப்பட்ட பன்றி யிறைச்சியை மனிதன் உட்கொள்ளும்பொழுது உணவுக்கால்வாயில் பை சமிபாடடைய, கீடகச்சென்னிவெளித்தள்ளப்பட்டு கொளுக்கி களினுதவியால் குடற்சுவரில் ஒட்டிக்கொள்ள, கழுத்திற்குக் கீழ்ப் புறமாக புதிய விருத்திஉடன்மூட்டுகள் உண்டாகி, புதிய நீண்ட நாடாப்புழுவொன்று உருவாகிறது.

தொகுப்பு :

ஈரற்றட்டையனின் அமைப்பிலும், வாழ்க்கை வரலாற்றிலும் காணப்படும் ஒட்டுண்ணிவாழ்க்கைக்கேற்ற சிறப்பியல்புகள் :

1. உடல் தட்டையாயிருத்தல் அதன் வாழிடத்துக்கு உகந்ததா யுள்ளது.
2. வாயுறிஞ்சியும், கீழ்ப்புற உறிஞ்சியும் பித்தக்கானின் சுவரில் ஒட்டியிருத்தலுக்கு உதவுகின்றன.

3. மூடுபடையிலுள்ள முட்கள் ஈரற்றட்டையன் வழுக்கிச் செல்லா மலிருக்க உதவுகின்றன. மூடுபடை சூழலிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்களால் பாதிக்கப்படாவண்ணம் அமைந்துள்ளது. மூடுபடையினூடாவும் போசணைப்பொருள்கள் அகத்துறிஞ்சப் படலாமெனக் கருதப்படுகிறது.

4. உறிஞ்சற்றொண்டை உணவை உறிஞ்சுவதற்கு வசதியாகவுள் ளது. சமிபாடடைந்த நிலையிலேயே உணவு உள்ளதால் சிக்க லான சமிபாட்டுத் தொகுதி கிடையாது.

5. உறிஞ்சப்பட்ட உணவு குடற்கிளைகளுள் சேகரித்து வைக்கப் படலாம். குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி அவசியமற்றதால் அத்தொகுதி கிடையாது.

6. ஈரற்றட்டையன் அகவொட்டுண்ணியா யிருப்பதால் விருத்தி யடைந்த நரம்புத்தொகுதியும் புலனங்கங்களும் அவசியமில்லை. எனவே, முழுவுடலியில் அவை சிதைந்து போயுள்ளன. ஆனால் மிராசீடியம் நீரிலே சுயாதீனமாக நீந்தித் திரிந்து இலிம்னியா திரன்கற்றூலாவை அடையவேண்டுமாதலால் அதில் கண்புள்ளி கள் காணப்படுகின்றன.

7. வாழிடத்தில் ஒட்சிசன் செறிவு குறைவென்பதாலும், ஈரற்றட் டையன் மந்தமான தொழிற்பாட்டையுடையதாலும், காற் றின்றிய சுவாசித்தலே பெரும்பாலும் நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு பெறும் சக்தி அதற்குப் போதுமானதே.

8. விருந்துவழங்கியிலிருந்து உணவைப் பெறுவதால் இடப் பெயர்ச்சி அவசியமில்லை. ஆகவே இடப்பெயர்ச்சி அங்கங்கள் கிடையா.

9. இனப்பெருக்கத்தொகுதி மிகச்சிக்கலான அமைப்புடையதா யிருப்பதுடன் நன்கு விருத்தியடைந்துமுள்ளது. இரு பாற் களும் ஒரே ஈரற்றட்டையனிலிருப்பதுவும் குறிப்பிடத்தக்கது. பரம்பலடையும்பொழுது அநேக முட்டைகள் அழிந்துபோகக் கூடுமாதலால் பெருவாரியான முட்டைகள் உண்டாக்கப்படு கின்றன. ஒவ்வொரு முட்டையைச் சுற்றியும் பாதுகாப்பிற் காக ஓடு உண்டாக்கப்படுகிறது. . விருத்தியடையும் முட்டைக் குத் தேவையான உணவு கருவூண்கலங்களிலிருந்து பெறப் படுகிறது.

10. பிசிர்களையும், கண்களையுமுடைய பிராசீடியக்குடம்பிகள் சுயாதீனமாக நீந்தித்திரிவதற்கு ஏற்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. இதனால் குடம்பிகள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பிப் பிழைத்தல் இலகுவாகும். பீராசீடியத்தின் ஊடுருவிச்சுரப்பிகளின் சுரப்பு நத்தையைத்துளைத்து உட்செல்லுவதற்கு உதவிபுரிகிறது. இதில் சுவாலைக்கலங்கள் பிரசாரணச் சீராக்கலைச் செய்கின்றன.

11. ஒரு முட்டையிலிருந்து பல சந்ததிக்குடம்பிகள் உண்டாகின்றனவாதலால் இது பலமுளையங்கொள்ளுதன்மையையுடையது. இவ்வாறு இலிங்கமில்முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவது ஒரு சிறப்பியல்பாகும்.

12. ஒட்டுண்ணியின் அனுசேபச்செய்முறைகள் நத்தையின் அனுசேபச்செய்முறைகளுடன் மிக ஒத்துள்ளது. குளிர் பருவகாலத்தே இரேடியாக்கள் துணை-இரேடியாக்களை உண்டாக்குவதன் மூலம் நத்தையினுள்ளேயே குளிர்காலத்தைக் கடத்தி சூழல் வெப்பம் உகந்ததாயிருக்கும் காலங்களில் சேர்க்கேரியாக் குடம்பிகளை உண்டாக்குகின்றன.

13. வாலுள்ள சேர்க்கேரியாக்குடம்பி நீந்தித்திரிவதற்கேற்ற அமைப்பையுடையது. பரம்பலடைவதற்கு இது ஓர் சிறப்பியல்பாகும். சேர்க்கேரியாக்கள் நத்தையினுடலிலிருந்து வெளிவருவதற்கு அதிகளவு ஈரப்பற்று இருந்தாலும் வெப்பநிலை 10 — 15°ச. விற்கு மேலாக இருத்தல் அவசியம். துணைவிருந்துவழங்கியான இலிம்னியா திரன்கற்றுலா என்னும் நத்தை ஈருடக வாழ்க்கையை உடையதாயிருப்பதால் சேர்க்கேரியா நீரிலே விடப்படுவதற்கு நல்ல வாய்ப்பு உண்டு. சிதப்புரதங்களையுடைய சுரப்பிகளின் சுரப்பின் உதவிகொண்டு சேர்க்கேரியா ஓரிடமாக ஒட்டி, தன்னைச்சுற்றிச் சிறைப்பையை உண்டாக்கிக்கொள்கிறது எனவே, செம்மறியாடு நீர் அருந்தவரும்போது, சேர்க்கேரியாக்கள் ஒட்டியுள்ள தாவர இலைகளை உண்பதனால் சேர்க்கேரியாக்கள் செம்மறியாடுகளின் உணவுக்கால்வாயை அடையும் வாய்ப்பைப் பெறுகின்றன. சிறைப்பையினுள் சேர்க்கேரியா பல மாதங்கள் வரை உயிர் வாழக்கூடியது. சிறைப்பை தனின் சேர்க்கப்பட்ட புரதங்களாலும் வேறு பொருள்களாலுமானது. இது அகத்தேயுள்ள குடம்பியை எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாப்பதுடன் அது அது உலர்ந்துவிடாமலிருக்கவும் உதவுகிறது.

தீனியா சோலியத்தினது அமைப்பிலும், வாழ்க்கை வரலாற்றிலும் காணப்படும் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கைக்கான சிறப்பியல்புகள் :

1. தீனியாசோலியத்தின் உடல் 15 அடிவரை நீளமாயிருந்தாலும் விருந்துவழங்கியின் சிறுகுடலினுள் அதன் தட்டையான நீண்ட உடல் சுருண்ட நிலையிலேயே காணப்படும்.

2. உறிஞ்சிகளும், கொளுக்கிகளும் குடற்சுவரில் ஒட்டிக்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன.

3. சமிபாடடைந்த உணவுள்ள சூழ்நிலையிலேயே நாடாப்புழு வாழ்வதால்சமிபாட்டுத் தொகுதியின் அவசியமில்லை. எனவே, சமிபாட்டுத் தொகுதி இதற்குக் கிடையாது. உடலின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளதனால் கூடுதலான உணவு அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது.

4. புலனங்கங்கள் தேவையில்லையாதலால் அவை விருத்தி குன்றியுள்ளன.

5. குருதிச்சுற்றோட்டத்தொகுதி கிடையாது. அதன் தேவையும் இல்லை.

6. சூழலில் ஒட்சிசன் செறிவு குறைவாதலால் காற்றின்றிய சுவாசித்தலே நடைபெறுகிறது. மந்தமான தொழிற்பாடுடைய நாடாப்புழுவிற்கு இவ்வாறு பெறும் சக்தி போதுமானதாகும். கிடைக்கப்பெறும் சிறிதளவு ஒட்சிசனும் உடலின் மையத்தே கடத்தப்படுவதனால் உடற்சுற்றிலுள்ள பகுதிக்கும் சூழலுக்குமிடையே ஒரு படித்திறன் ஏற்பட்டு ஒட்சிசன் உட்புறமாகப் பரவுகின்றது.

7. சிறுகுடலில் அகவொட்டுண்ணியாக வாழ்வதால் விருந்து வழங்கியின் நொதியங்களால் சமிபாடடையாமல் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காக நொதியவெதிரிகள் சுரக்கப்படுகின்றன. மூடுபடையும் இதற்கு உதவுகின்றது.

8. உணவைத்தேடியோ வேறு காரணங்களுக்காகவோ இடப்பெயர்ச்சி அவசியமில்லை. எனவே, இடப்பெயர்ச்சி அங்கங்கள் கிடையா.

9. இனம்பெருகுவதற்கு வாய்ப்பாக நாடாப்புழு துண்டுபடும்பொழுது புத்துயிர்ப்பு நடைபெறுகிறது. வேகச்சென்னியற்ற வெட்டுப்பட்ட துண்டின் முன்முனையிலேயே புதிய வேகச் சென்னி உண்டாகிறது.

10. இனப்பெருக்கத் தொகுதி சிக்கலானதாயிருப்பதுடன் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது. இருபாலுறுப்புகளும் ஒரே விருத்தி உடன்மூட்டிலிருந்தாலும் ஆண், பெண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் வெவ்வேறு வேளைகளில் முதிர்வடைவது குறிப்பிடத்தக்கது.

11. ஒரு விருந்துவழங்கியில் ஒரு நினியாசோலியம் மட்டுமேயிருந்தாலும், ஒவ்வொரு விருத்திஉடன்மூட்டிலிருந்தும் ஏராளமான முட்டைகள் உண்டாகக்கூடிய வகையில் அதன் அமைப்பு அமைந்துள்ளது. பரம்பலடையும்பொழுது அநேக முட்டைகள் அழிந்துபோகக் கூடுமாதலாலேயே ஏராளமான முட்டைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

12. கருக்கட்டிய முட்டைகளையுடைய விருத்திஉடன்மூட்டுகள் பின்முனையிலிருந்து களையப்படும்பொழுது புதிய விருத்திஉடன் மூட்டுகள் கழுத்துப்பகுதியிலிருந்து உண்டாகின்றன.

13. விருத்தியடையும் முட்டைக்குத் தேவையான உணவுகருவுண் கலங்களிலிருந்து கிடைக்கப்பெறுகிறது. ஒவ்வொரு முட்டையையும் சுற்றி பாதுகாப்பிற்காக ஓடு உண்டாக்கப்படுகிறது.

14. முளையத்தைச் சுற்றியும் பாதுகாப்பிற்காக முளையந்தாங்கி என்னும் கவசம் உண்டாக்கப்படுகிறது.

15. கொளுக்கிக்கோள நிலையே தொற்று நிலையாகும். குடம்பி துணைவிருந்துவழங்கியான பன்றியின் குடற்சுவரைத் துளைத்து குருதிச்சுற்றோட்டத்தினுல் தசைகளை அடைவதற்கு கொளுக்கிகள் உதவுகின்றன.

16. தசைகளில் சிறைப்பை உண்டாகிறது. திரவத்தினுல் நிரப்பப்பட்ட சிறைப்பையினுள் உள்ள குடம்பி பைவாற்பருவப்புழு (Bladder worm) என அழைக்கப்படும். பையிலுள்ள உண்முக மடிதலில் எதிர்மாறுன நிலையில் கீடகச் சென்னியொன்று உண்டு. ஒருவகைத் திரவத்தைக்கொண்ட பை கீடகச் சென்னிக்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. பைவாற்பருவநிலை மனிதரின் இரைப்பையையடையும்பொழுது அமிலத்தாலும் பெச்சினுலும் நனைக்கப்படுகிறது. ஆனுல் கீடகச்சென்னி பாதுகாப்பாகவுள்ளது. பின்பு சிறுகுடலையடையும்பொழுது திரிச்சின், பித்தவுப்பக்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கார ஊடகத்தினுல் பை நனைக்கப்படுவதால் அது கரைந்து கீடகச்சென்னி வெளிவிடப்படுகிறது. அமிலத்திஞலும் காரத்திஞலும் தாக்கப்படுவதாலேயே பை கரைகிறது.

17. முதன் விருந்துவழங்கியான மனிதன் உணவாகக்கொள்ளும் பன்றி இறைச்சியில் பைவாற்பருவப்புழுக்கள் இருப்பதால் முதல் விருந்துவழங்கியையடையும் வாய்ப்பு அவற்றிற்குண்டு. இதனுல் பரம்பல் நிச்சயமாக நடைபெறுகிறதெனலாம்.

7

அனலிடா

கணம் - அனலிடா
வகுப்பு — ஒலிகோகீற்ரு
வகை - பெரத்தீமா

கணம் — அனலிடாவின் இயல்புகள் :

இக்கணத்தில் துண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்ட உடலையுடைய புழுக்கள் அடங்கும். உடல் அகமும், புறமும் துண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் பல்வேறு தொகுதிகளின் பகுதிகள் காணப்படுமென்றுலும் ஒவ்வொரு துண்டமும் தனித்து இயங்கமுடியாது. அவை ஒருமித்தே தொழில்படுகின்றன. இவ்வாறுன துண்டுபடலே அனுபாத்துமுறைத் துண்டுபடல் என அழைக்கப்படுகிறது. நன்ருக விருத்தியடைந்த உடற்குழி உண்டு. பொதுவாக இக்குழி கழிநீரகத்தினூடாக வெளியே தொடர்பு கொண்டிருக்கும். கழிநீரகங்கள் கழித்தற்றொழிலைப் புரிகின்றன. உடற்சுவர் சுரப்புமேற்றோற்கலங்களால் மூடப்பட்டிருக்கும் இவற்றிலிருந்து. சுரக்கப்படும் புறத்தோல் மெல்லியபடையாகவிருக்கும். நரம்புத்தொகுதியில் ஒரு சோடி முளையத்திரட்டும், ஒரு சோடி தொண்டைச்சுற்றுத் தொடுப்பும், வயிற்றுப்புற நரம்புநாணும் காணப்படும். ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் நரம்புத்தொடரில் நரம்புத்திரட்டுகள் உண்டு. முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகளிலே முதன்முதலில் இக்கணத்திலடங்கும் புழுக்களிலேயே குருதிக்குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. வட்டந்தசைகளும், நீளப்பக்கத்தசைகளும் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. சிலிர்முட்கள் உண்டு.

வகுப்பு — ஒலிகோகீற்ரு :

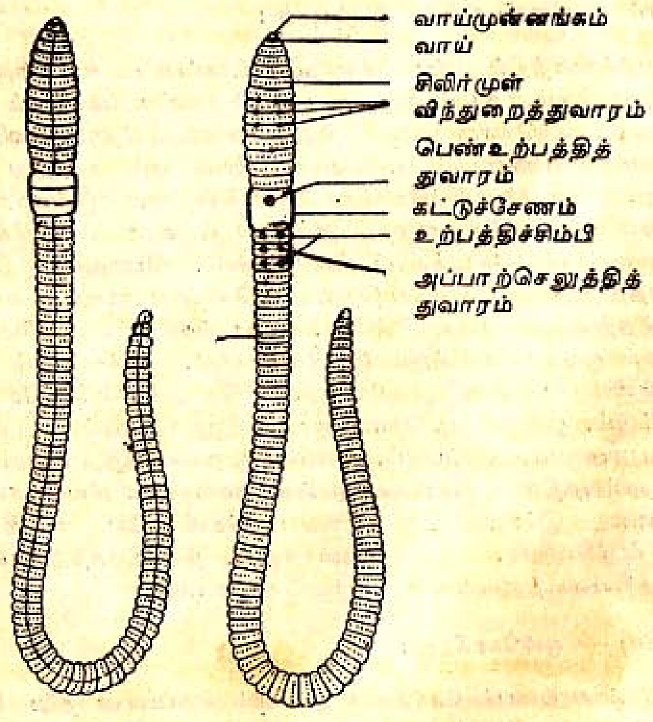
இவ்வகுப்பைச் சேர்ந்த புழுக்களில் சிறப்பான தலை கிடையாது. ஆனுல், வாய்முன்னங்கம் காணப்படும். பரபாதமுளைகள் கிடையாது. ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் ஒரே புழுவிலுள்ளன. அதாவது ஈரிலிங்கத்திற்குரிய விலங்குகளாகும். சனனிகள் குறிப்பிட்ட துண்டங்களிலேயே

காணப்படும். உடலில் கட்டுச்சேணம் உண்டு. இப்பகுதியிலிருந்துண்டாகும் புழுக்கூட்டினகத்தேயே முட்டைகள் இடப்படுகின்றன. உருமாற்றமோ குடம்பிநிலையோ இல்லாமல் நேரடியாகவே கருக்கட்டிய முட்டையிலிருந்து நிறைவுடலி விருத்தியடைகிறது.

பெரத்திமா பெகுவானு (Pheretima peguana)

வாழிடமும் தோற்றமும் :

முழு வளர்ச்சியடைந்த பெரத்திமா பெகுவானு ஐந்து அங்குலம் முதல் எட்டு அங்குலம்வரை நீளமானது. உருளை வடிவான உடலை முன்முனை, பின்முனை, வயிற்றுப்புறம், முதுகுப்புறம் என வியத்தப்படுத்தலாம். முதுகுப்புறம் கபிலநிறமாகவும், வயிற்றுப்புறம் வெளிறிய நிறமாகவும் தோன்றும். பெரத்திமா ஈரலிப்பானமண்ணில் துளைதோண்டி வாழ்வதால் அதற்கேற்ப உடல் வேறுபாடடைந்துள்ளது. மண்புழுவின்நிறம் மண்நிற



முதுகுப்புறத்தோற்றம் வயிற்றுப்புறத்தோற்றம்

படம் 70 — பெரத்திமா

மாகவே இருப்பதால் எதிரிகளின் கண்ணிற்கு இலகுவிற் தென்படுவதில்லை. முன்முனையிலுள்ள வாயினூடாக மண்ணை உட்கொண்டு பின்முனையிலுள்ள குதத்தினூடாக வெளியேற்றி நிலத்திலே வளையுண்டாக்கிறது. ஈரலிப்பான மண்பரப்பிலே சிறு மண்குவியல்களை நாம் அவதானிக்க முடியும். இவை மண்புழுக்கள் நிலத்தினுள் துளைதோண்டிச் செல்லும் பொழுது வெளியேற்றப்பட்டவையேயாகும். மண்புழுக்கள் பகலில் துளைகளில் வாழ்ந்து இரவிலேயே நிலத்திற்குமேல் வருகின்றன.

பெரத்திமாவின் உடல் ஒரு தொடரான பல துண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு புழுவில் 100 முதல் 120 வரையில் துண்டங்கள் உண்டு. உடலின் மேற்பரப்பில் மட்டுமல்லாது அகத்தேயும் உடல் பிரிகவர்களால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடலின் மேற்புறத்தில் ஒரு நடுக்கோடு உண்டு. புழுவின் முன்முனைகூராகவும் பின்முனை மழுங்கியும் காணப்படும். முன்முனையிலிருந்சிறிது தூரத்திற்கப்பால் உடலின் மிகப்பருமனான பகுதி காணப்படும். முதிர்ந்த புழுவின் 14, 15, 16-ம் துண்டங்களில் சுரக்குமிழையம் ஒரு வட்டப்பட்டிகையாகக் காணப்படும். இது கட்டுச்சேணம் எனப்பெயர் பெறும். எனவே உடலை கட்டுச்சேணமுற்பகுதி, கட்டுச்சேணப்பகுதி, கட்டுச்சேணப்பிற்பகுதி என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். உடலின் ஈரலிப்பான மேற்பரப்பிலுள்ள புறத்தோல் மிக மெல்லியதாகவும், வழுவழுப்பாகவுமுள்ளது. எனவே உடற்பரப்பினூடாக சுவாசிக்கமுடிகிறது. முதல் துண்டத்தையும் கடைசித் துண்டத்தையும் தவிர்த்து ஏனையதுண்டங்களில் ஒவ்வொரு துண்டத்தின் நடுப்பகுதியிலும் ஒரு வளையமாக சிலிர்முட்கள் காணப்படும். ஒவ்வொரு சிலிர்முள்ளும் நீண்ட S — வடிவானது (ʃ). அதன் நடுப்பகுதியில் ஒரு சிறுகணு (வீக்கம்) உண்டு. அதன் நீளத்தின் மூன்றிலொரு பகுதி மட்டுமே உடலின் வெளிப்புறமாக நீட்டியிருக்க எஞ்சியபகுதி சிலிர் முள்ளுறையினுல் மூடப்பட்டு உடலினுள் அமிழ்ந்திருக்கும். சிலிர் முட்கள் நிலத்திலோ வளைச்சுவரிலோ பதிந்து இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. இளம் புழுவில் கட்டுச்சேணப் பகுதியில் சிலிர்முட்கள் காணப்பட்டாலும் புழு முழுவளர்ச்சியடைந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும் நிலையையடைந்த பின்னர் கட்டுச்சேணத்துண்டங்களில் சிலிர்முட்கள் காணப்படுவதில்லை.

முதற்றுண்டத்தில் வாயும் கடைசித்துண்டத்தில் குதமும் உண்டு. வாயுள்ள துண்டம் வாயயல் (வாய் + அயல்) எனப்படும். வாய்க்கு மேலாக ஒரு சிறு தசைச்சோணை உண்டு. இது வாய் முன்னங்கம் எனப் பெயர்பெறும். இது வாயயலின் ஒரு பகுதியேயன்றி ஒரு தனித்துண்ட

மல்லவென்பது குறிப்பிடற்பாலது. 6/7, 7/8,8/9 ஆகிய துண்டத்திடைக் குரிய தவாளிப்புகளில் வயிற்றுப்புறப் பக்கத்திற்குரிய வகையில் மூன்று சோடித்துவாரங்கள் உள்ளன. இவை விந்துறைகளின் துவாரங்களாகும். உடலின் மேற்புறமாக நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் 12, 13-ம் துண்டங்களினிடையேயுள்ள தவாளிப்பிலிருந்து பின்னுள்ள தவாளிப்புகளிலெல்லாம் ஒவ்வொரு முதுகுப்புறத் துவாரம் காணப்படும். கடைசித் தவாளிப்பில் இத்துவாரம் கிடையாது. முதுகுப்புறத்துவாரத்தினூடாக வெளிவரும் உடற்குழிப்பாய்பொருளும் உடற் சுவரிலிருந்து சுரக்கப்படும் சீதமும் மண்ணிலுள்ள பற்றீரியாக்கள் மண்புழுக்களைத்தாக்காமல் இருக்க உதவுவதுடன் சில பற்றீரியாவுக்கு நஞ்சுப் பொருளாகவும் உள்ளன.

14-வது துண்டத்தின் கீழ்ப்புறமாக மையத்தில் பெண் பிறப்பாக்கித் துவாரம்உண்டு. 18வது துண்டத்தில் கீழ்ப்புறமாக ஒரு சோடி பிறை வடிவான ஆண்பிறப்பாக்கித்துவாரங்கள் (அல்லது விந்துக்கான் துவாரங்கள்) உண்டு. 17, 19ம் துண்டங்களின் கீழ்ப்புறமாக ஆண்பிறப்பாக்கித் துவாரம் உள்ள வரிசையில் உடற்பரப்பிற் சிறிது உயர்ந்த இடத்தில் வட்டச்சிம்பிகள் காணப்படுகின்றன. இவை புணர்ச்சிச் சிம்பிகள் அல்லது உற்பத்திச்சிம்பிகள் எனப் பெயர் பெறும். 3வது துண்டத்திற்குப் பின்னுல் உள்ள துண்டங்களின் பரப்பில் கழிநீரக நுண்டுளைகள் உண்டு. மண்புழு நிலத்தில் துளை தோண்டி வாழ்வதால் அதற்குப் புலனங்கங்களின் அவசியமில்லை. ஆகவே மண்புழுவில் புலனங்கங்கள் காணப்படுவதில்லை.

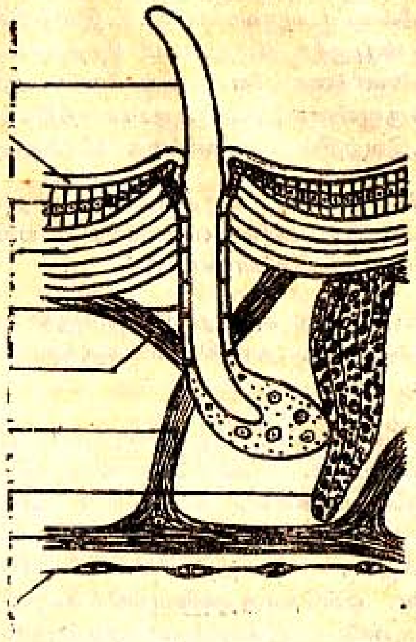
உடற்சுவர் :

உடற்சுவரில் பின்வரும் படைகளுண்டு.

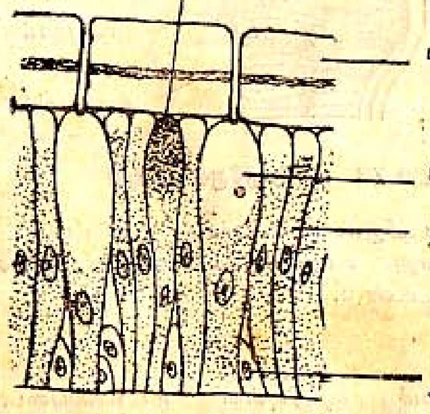
(1) புறத்தோல் *(2)* மேற்றோல் *(3)* வட்டத்தசைநார்ப்படைகள் *(4)* நீளப்பக்கத்தசைநார்ப் படைகள் *(5)* உடற்குழிமேலணிச் சுவர்ப் படைகள்.

மேற்றோலுக்கு வெளியேயுள்ள புறத்தோல் எனப்படும் மெல்லிய கலமற்ற மென்சவ்வு மேற்றோற்கலங்களாலேயே சுரக்கப்படுகிறது. இப்படை வழுவழுப்பாக இருப்பதால் மண்புழு எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக்கொள்ள முடிகிறது. அது ஈரலிப்பாயுள்ளதால் உடற்பரப்பினூடாக சுவாசித்தல் நடைபெறவும் முடிகிறது. மேற்றோலில் நான்கு விதக் கலங்கள் உள்ளன.

அவையாவன : (i) சுரக்குங்கலங்கள், (ii) தாங்கிக்கலங்கள், (iii) அடிக்கலங்கள் (iv) வாங்கிக்கலங்கள் என்பனவாகும்.



படம் 71 — உடற்சுவர் கு. வெ.



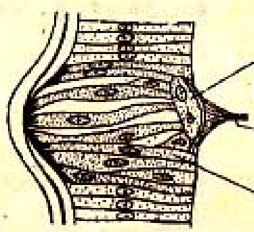
படம் 72 — நெடுக்கு வெட்டுமுகம் (மேற்றோலும் புறத்தோலும்)

(i) சுரக்குங்கலங்கள் இரு வகைப்படும். (அ) சீதக்கலங்கள் — ஏறத்தாழ நீள்வட்டவுருவானவை. இவற்றின் அடிப்பாகம் ஒடுங்கி கருவைக்கொண்டிருக்க மேற்பாகம் சீதத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் எண்ணிக்கை ஏனைய கலங்களைவிட அதிகமாகும். (ஆ) சும்பம் போன்ற கருவுண்கலங்கள் அடிப்பாகத்திலேயே கருக்களைக்கொண்டிருக்கும். இவற்றின் எண்ணிக்கை மிகக்குறைவு.

(ii) நீண்டு ஒடுங்கிய உருத்தையுடைய தாங்கிக்கலங்களின் எண்ணிக்கை சுரக்குங்கலங்களின் எண்ணிக்கையைவிட அதிகம். இவற்றில் கரு கலத்தின் மையத்தே காணப்படும்.

(iii) கூம்புருவான அல்லது கோளவுருவான சிறிய அடிக்கலங்கள் சுரப்பிக்கலங்களுக்கும், தாங்கிக்கலங்களுக்குமிடையே அடிப்பாகத்திற் காணப்படும்.

(iv) வாங்கிக்கலங்கள் : ஒடுங்கி நீண்ட இக்கலங்கள் ஒரு கூட்டமாகவே காணப்படும். வாங்கிக்கலங்களுக்கிடையே இடைவெளிகள் உண்டு. இவை அதிகளவில் கீழ்ப்புறமே காணப்படும். இக்கலங்கள் புறத்தோலை சிறிது வெளித்தள்ளி தொடுகைக்கு உணர்வுள்ளனவாகக் காணப்படுகின்றன, பெரத்திமாவின் மேற்றோலில் ஒளிவாங்கிக்கலங்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஒளிவாங்கிக் கலத்திலும் ஒரு கருவுடன் ஒரு வில்லையும் உண்டு. இக்கலங்கள் நரம்புநார்ப்பின்னலையும் கொண்டுள்ளன.



படம் 73 — மேற்றோல்வாங்கி

வட்டத்தசைப்படையிலும் நீளப்பக்கத் தசைப்படை மிகத்தடிப்பான படையாகவுள்ளது. உடற்குழிமேலணிச் சுவர்ப்படையில் ஒரு கலத்தடிப்பிற் கலங்கள் உண்டு.

உடற்குழி :

உணவுக்கால்வாயைச் சுற்றியுள்ள உடலகப்படை மேலணிக் கலங்களுக்கும் உடற்றோலின் உட்படையான சுவர்ப்படைக்குமிடையே

யுள்ள குழியே உடற்குழியாகும். மண்புழுவில் உடற்குழி குறுக்குப் பிரிசுவர்களால் அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முதற்பிரிசுவர் 4-ம், 5-ம் துண்டங்களுக்கிடையேயுள்ளது. நாலு முதல் ஒன்பது வரையிலான துண்டங்களைப் பிரிக்கும் பிரிசுவர்களும் 10 — 11-ம் துண்டங்களுக்கிடையேயுள்ள பிரிசுவரும் நேரான குறுக்குச்சுவராக இராமல் கூம்பு வடிவிலுள்ளன. உடற்குழியில் பால்போன்ற பாய்பொருள் உண்டு. இதில் அமீபாப்போலிச் சிறுதுணிக்கைகள் காணப்படும்.

இடப்பெயர்ச்சி :

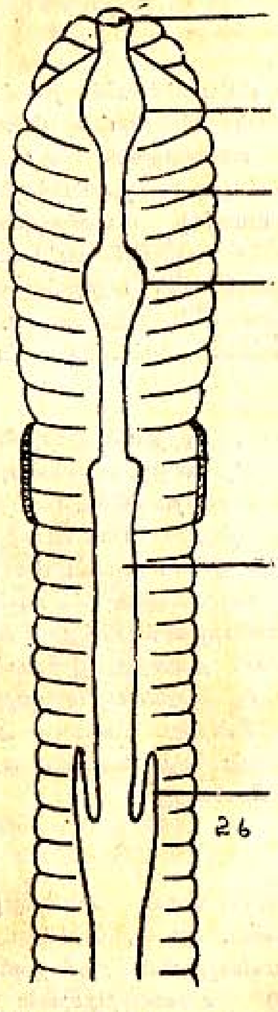
மண்புழுவின் இடப்பெயர்ச்சியில் நீளப்பக்கத் தசைப்படைகளும், வட்டத்தசைப்படைகளும் சிலிர்முட்களும் உடற்குழிப்பாய்பொருளும் பங்குகொள்கின்றன. மண்புழுவின் உடற்சுவரில் வெளிப்புறமாக வட்டத்தசைகளும். உட்புறமாக நீளப்பக்கத்தசைகளும் உண்டு. விரிதசைகள் (Protractor muscle), மீளவிழுதசைகள் (retractor muscle) என இருவித தசைக்கூட்டங்கள் சிலிர்முட்படையின் அடிப்பாகத்துடன் இணைந்துள்ளன. விரிதசைகளின் மறுமுனை உடற்சுவரின் வட்டத்தசைகளுடனும் மீளவிழுதசைகளின் மறுமுனை உடலகப்படைமேலணிக்கலங்களுக்கு உட்புறமாகவுள்ள வட்டத்தசைப்படையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இடப்பெயர்சியின்பொழுது முதலில் முன்முனையிலுள்ள துண்டங்களின் வட்டத்தசைகள் சுருங்குவதால் ஒரு சுருங்கல்அலை ஏற்பட்டு உடலின் முன்முனையிலிருந்து பின்முனையை நோக்கிச் செல்கிறது. அப்பொழுது உடல் மெலிந்துநீள்கிறது. உடற்குழிப் பாய்பொருளின் அமுக்கம் அதிகரிப்பதனால் சிலிர்முட்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகள் தொழிற்பட்டு சிலிர்முட்கள் நிலத்தில் நன்றாக ஊன்றிக்கொள்கின்றன. வட்டத்தசைகளின் சுருங்கல்-அலை மண்புழுவின் பின்முனையையடையுமுன்னரே முன்முனையில் வட்டத்தசைகள் தளர்ந்து நீளப்பக்கத்தசைகள் சுருங்குகின்றன. அப்பொழுது உடல் குறுகிப்பருமனுவதால் உடலின் பிற்பக்கம் முன்னேக்கி இழுக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு அடுத்தடுத்து வட்டத்தசைகளின் சுருங்கலும், நீளப்பக்கத்தசைகளின் சுருங்கலும் ஏற்படுவதனுல் மண்புழு முன்னேக்கிச் செல்கிறது.

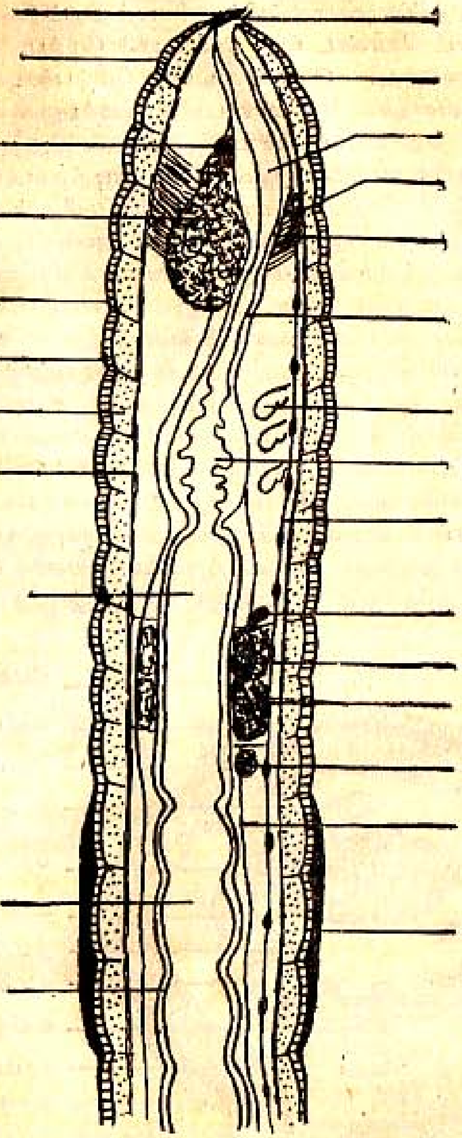
சமிபாட்டுத்தொகுதி ;

உணவுக்கால்வாய் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை. களம், அரைப்புப்பை, இரைப்பை, குடல், நேர்க்குடல், குதம் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.மண்புழுவின் முதல் துண்டத்தின் முனையில் வட்ட வடிவான வாய் உண்டு. வாயைமூடியுள்ள தசைப்பகுதி வாய்முன்னங்கம் என்றும், வாயுள்ள துண்டம் வாயயல் என்றும் பெயர் பெறும்.

வாயைத்தொடர்ந்து மூன்ருவது துண்டத்தின் நடுப்பகுதிவரையுள்ள பகுதி வாய்க்குழியாகும். மெல்லிய சுவரைக்கொண்ட மடிப்புகளையுடைய வாய்க்குழி வெளியே தள்ளப்பட்டு உணவு உட்கொள்ளப்படுகிறது. வாய்க்குழியைச் சுற்றி தசைகள் உள்ளன. வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்து நான்காவது துண்டம்வரையுள்ள பகுதி பேரிக்காய்வடிவான தொண்டை

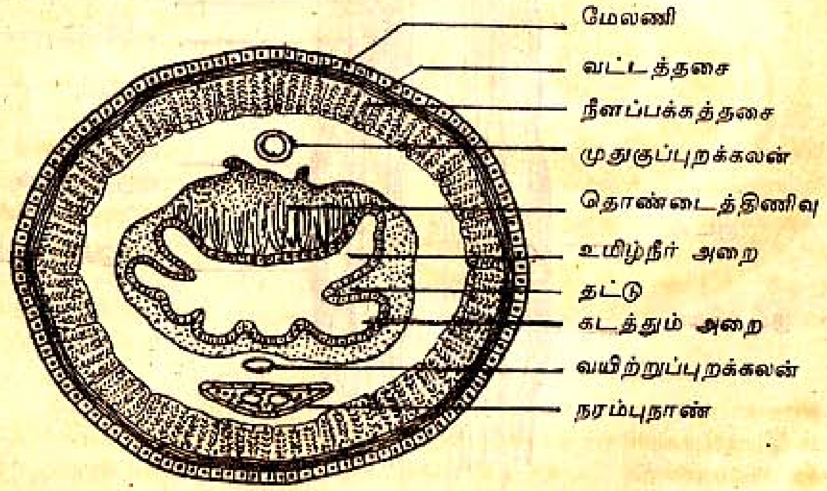


படம் 74 — சமிபாட்டுத் தொகுதி

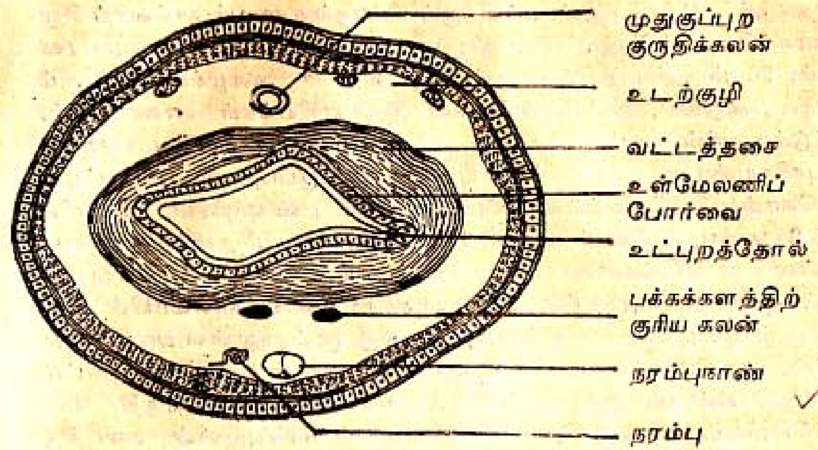


படம் 75 — நெடுக்கு (மத்திய நெடுங்கோட்டு) வெட்டு முகம்.

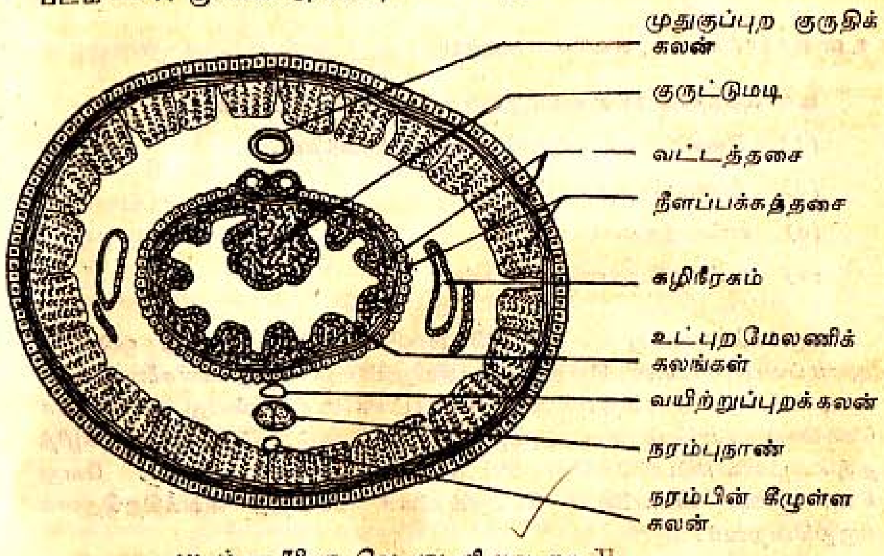
யாகும். வாய்க்குழியையும் தொண்டையையும் பிரிக்கும் வகையில் மேற்புறத்தே அமைந்துள்ள தவாளிப்பில் மூளையத் திரட்டுகள் உள்ளன. சிறு சோணை கொண்ட கொண்ட தொண்டையின் மேற்பகுதி அதிக அளவில் குருதியைப் பெறுகிறது. தொண்டையின் மேற்பக்கப்பரப்பில் தொண்டைத்திணிவு உள்ளதால் தொண்டையின் மேற்பகுதி கீழ் நோக்கித்தள்ளப்பட்டுள்ளது. தொண்டையின் பக்கச்சுவர்கள் இரு பக்கங்களிலும் சிறு தட்டுகளாக தொண்டையின் முற்பகுதியில் அடித்தளத்திற்கு அருகாமையிலும் பிற்பகுதியில் மேற்புறச்சுவருக் கருகாமையிலும் ஒன்றோடொன்று சேருகின்றன. இதனால் ஒரு நீள்வளையமான அமைப்பு உண்டாகின்றது. தொண்டையிலே தட்டுகளின் மேலுள்ள பகுதி உமிழ்நீர் அறை என்றும், கீழுள்ள பகுதி கடத்தும் அறை என்றும் அழைக்கப்படும். நாலாம் துண்டத்திலிருந்து எட்டாம் துண்டம் வரையிலுள்ள உணவுக்கால்வாய் களம் எனப் பெயர் பெறும். எட்டாவது துண்டத்தில் களம் அரைப்புப்பையாக விரிவடைந்துள்ளது. அரைப்புப்பைச் சுவர் தடித்த வட்டத் தசைகளையும், கம்பமேலணிக் கலங்களையும்கொண்டுள்ளது. மேலணிக் கலங்களின் உட்போர்வையாக உட்புறத்தோல் (Internal cuticle) காணப்படும். அரைப்புப்பையைத் தொடர்ந்து 9 முதல் 14-வது துண்டங்களிலுள்ள பகுதி சுரப்பிகளையுடையதாயும் அதிகவளவு குருதி பெறும் பகுதியாகவும் காணப்படுகிறது. பிசிர்களற்ற கம்பமேலணிக் கலங்களையுடைய மேலணிப்படை அநேக மடிப்புகளையுடையது. இப்பகுதியின் இரு முனை



படம் 76 — கு. வெ. தொண்டையினூடாக



படம் — 77 கு. வெ. அரைப்புப்பையினூடாக



படம் — 78 கு. வெ. குடலினூடாக

களிலும் இறுக்குத்தசைகள் காணப்படுவதால் இப்பகுதி இரைப்பை என அழைக்கப்படுவதுண்டு. சுற்றுவிரிப்படைக்கும் வட்டத்தசைநார்ப் படைக்குமிடையேயுள்ள சுரக்குங் கலங்கள் புரதப்பகுப்பு நொதியத்தைச் சுரக்கின்றன. 14–ம் துண்டத்திற்குப் பின்னால் உணவுக்கால்வாய் சிறுகுடலாகத் தொடரப்படுகிறது. சிறுகுடலின் உட்சுவர் மென்மை

யானதாகும். 26-ம் துண்டத்திற்குப் பின்னால் உணவுக் கால்வாய் சிறு குடலாகத்தொடர்கிறது. சிறு குடற்சுவரின் உட்பகுதி மென்மையானதாகும். 26–ம் துண்டத்தில் குருட்டுக்குடல் என அழைக்கப்படும் கூம்புருவான, குறுகிய, முன்னோக்கியுள்ள இரு எறியங்கள் காணப்படும். குருட்டுக்குழலின் உட்புறச்சுவர் அநேக மடிப்புககளையுடையதாயும் சுரப்புகளையுண்டாக்கும் கலங்களையும் கொண்டிருப்பதால் சமிபாட்டில் பங்குகொள்ளுகிறதெனக் கருதப்படுகின்றது. மண்புழுவின் உடலில் மூதல் 26 துண்டங்களையும் கடைசி 26 துண்டங்களையும் தவிர்த்து இடையேயுள்ள துண்டங்களின் உணவுக்கால்வாய்ப் பகுதியின் மேற்புறச் சுவரில் ,குருட்டுமடிகாணப்படும். ஆகவே உணவுக்கால்வாயின் இப்பகுதி குருட்டுமடிப்பகுதி என்றும், இதற்கு முன்னுள்ள பகுதி முன் குருட்டுமடிப்பகுதி என்றும், இதற்குப்பின்னுலுள்ள பகுதி பின்குருட்டு மடிப்பகுதி என்றும் அழைக்கப்படும். பின் குருட்டுமடிப்பகுதி நேர் குடல்லெனவும் பெயர் பெறும். நேர்குடல் மண்புழுவின் கடைசித் துண்டதில் குதத்தினூடாக வெளித்திறக்கிறது.

உணவுக்கால்வாய்ச் சுவரின் அமைப்பு :

உணவுக்கால்வாய்ச் சுவர் நான்கு படைகளைக் கொண்டது.

(1) வெளிப்புறச் சுற்றுவிரிமேலணிக்கலங்கள்.

(2) நீளப்பக்கத்தசைப்படை.

(3) வட்டத்தசைப்படை.

(4) உட்புறமேலணிக்கலங்கள்.

சுருக்கங்களையுடைய சுற்றுவிரிமேலணிக்கலங்கள் நீண்டு ஒடுங்கிய அமைப்பையுடையன. சிறுகுடற்பகுதியிலும் மஞ்சள்நிறமணிகளையுடைய கலங்கள் காணப்படுவதால் அவை மஞ்சட்கலங்கள் அல்லது குளோரோகொசென் கலங்கள் என அழைக்கப்படுவதுண்டு. இக்கலங்கள் கழித்தற்றொழிலில் ஈடுபடுகிறதென சில அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். வேறு சிலர் இவை போசணைப் பொருள்களைச் சேமித்து வைக்கிறதெனக் கருதுகின்றனர்.

நீளப்பக்கத்தசைகளும் வட்டத்தசைகளும் உணவுக்கால்வாயின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலும் வெவ்வேறு நிலைகளில் விருத்தியடைந்துள்ளன. வாய்க்குழிப்பகுதியிலும் தொண்டையைச் சுற்றியும் தசைநார்கள் நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளன. தொண்டைப் பகுதியில் தொண்டைத் திணிவு உள்ளது. களத்திலும் இரைப்பையிலும் தசைநார்கள் சுற்றுச் சுருங்கலுக்கு உதவிபுரிகின்றன. அரைப்புப்பை பகுதியில் வட்டத்

தசைகள் மட்டுமே பெருமளவில் விருத்தியடைந்து உணவு அரைபடுவதற்கு உதவுகின்றன. அரைப்புப்பைக்கு முன்னும் பின்னும் நீள்பக்கத் தசை நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளது. சிறுகுடற் பகுதியில் தசைகள் நன்றாக விருத்தியடைந்திருக்கவில்லை. மண்புழுவின் தசைகள் யாவும் கீறில்லாத் தசைகளாகும்.

வாய்க்குழியிலுள்ள உட்புறமேலணிக்கலங்கள் நீண்ட உருளையுருவான கலங்களாகும். இவற்றில் பிசிர்கள் கிடையா. ஆனால், உட்போர்வையாக உட்புறத்தோல் உண்டு. தொண்டையில் மேற்புறத்தே மட்டும் பிசிர்களையுடைய கலங்களுண்டு. அரைப்புப்பையில் கலங்கள் குறுகியதாயும் தடித்த புறத்தோலையுடையனவாயும் இருக்கும். சிறுகுடலில் கலங்கள் உறிஞ்சற்றொழிலிற்காகவும் சுரப்புகளையுண்டாக்குவதற்காகவும் சிறப்பியல்புகள் பெற்றுள்ளன. உறிஞ்சற்கலங்கள் ஒடுங்கி, நீண்டு, அகன்ற சுயாதீனமான முனையில் பிசிர்களையுடையனவாயுமிருக்கும். சுரக்குங்கலங்கள் வெற்றிடங்களைக்கொண்டிருக்கும்.

மண்புழுவில் சமிபாடு நடைபெறும் முறை :

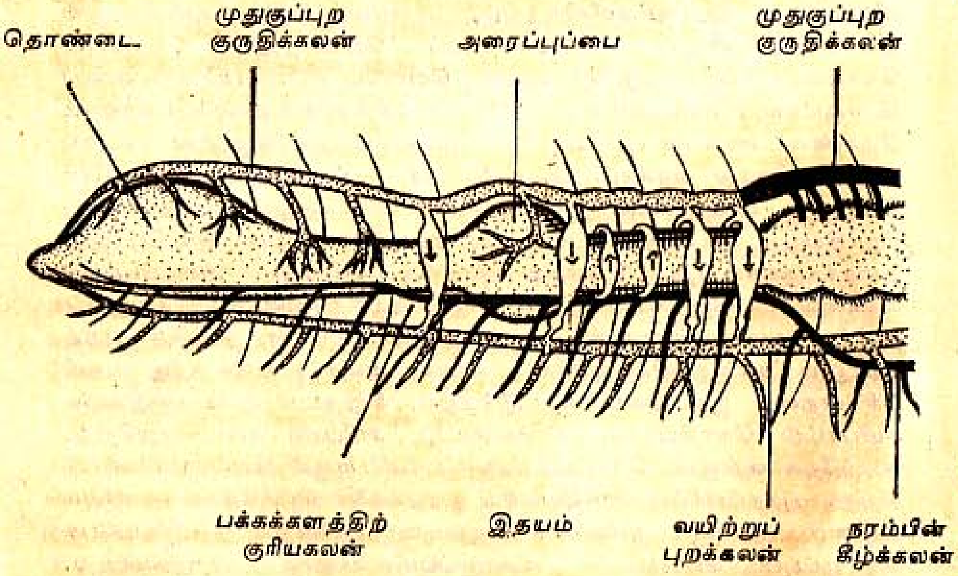
மண்புழு மண்ணைப் பெருமளவில் உட்கொண்டு அதிலுள்ள உக்கும் விலங்குப் பொருட்களிலிருந்தும், தாவரப்பொருட்களிலிருந்தும் தனக்கு வேண்டிய போசணையைப் பெறுகிறது. உணவுட்கொள்ளப்படும்பொழுது தொண்டை வெளியே தள்ளப்பட்டு உணவுப் பொருட்களும், மண்ணும் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன. உணவும், மண்ணும் தொண்டையையடையும்பொழுது தொண்டைத்திணிவிலுள்ள சுரக்குங் கலங்களிலிருந்து சுரக்கப்படும் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பும் இவற்றுடன் சேர்கிறது. மண்புழுவின் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பில் சீதமும் புரதப்பகுப்பு நொதியமும் உண்டு. உணவு அரைப்புப்பையையடையும் பொழுது தசைச்சுருங்கல் ஏற்பட்டு உணவு அரைக்கப்படுகிறது. அரைப்புப்பை உணவை பின்னோக்கிச் செல்வதற்கும் உதவுகிறதென சிலர் கருதுகின்றனர். அரைப்புப்பையின் உட்போர்வையாகவுள்ள தடித்த புறத்தோலும் மண் துணிக்கைகளும் உணவு அரைக்கப்படுவதற்கு உதவி புரிகின்றன. இரைப்பை, குருட்டுக்குழல், சிறுகுடல் ஆகிய பகுதிகளில் சமிபாட்டு நொதியங்கள் சுரக்கப்பட்டு சமிபாடு நடைபெறுகிறது. தயற்றேசு என்னும் நொதியத்தினால் மாப்பொருள் வெல்லமாக்கப்படுகிறது. புரதப்பிரிப்பு நொதியங்கள் புரதங்களை பெத்தோன்களாகவும் பின்னர் அமினோ அமிலங்களாகவும் மாற்றுகின்றன. இலிப்பேசு கொழுப்புப் பொருட்களை கொழுப்பமிலங்களாக மாற்றுகின்றது. சமிபாடடைந்த உணவு சிறுகுடலின் மேலணிக்கலங்களினூடாக உறிஞ்சப்பட்டு குருதியையடைகிறது.

சுவாசித்தல் :

மண்புழு ஈரலிப்பான மண்ணிலேயே வாழ்ந்து தன் உடலின் மேல் பரப்பினூடாகச் சுவாசிக்கிறது. மண்புழுவின் உடற்சுவர் மெல்லியதாயிருப்பதுடன் அதிகளவு குருதியையும் பெறுகிறது. குருதி மயிர்க் குழாய்கள் உடற்சுவரின் மேற்றோற்கலங்களில் முடிவடைகின்றன. குருதி முதலுருவில் கரைந்துள்ள ஈமோகுளோபின் என்னும் நிறப் பொருள் பரவல் முறையால் ஒட்சிசனைப் பெறுகிறது. இவ்வாறே குருதியிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டும் வெளியேறுகிறது. உடற்குழியிலிருந்து மேற்புறத்துவாரங்களினூடாக வெளிவரும் உடற்குழிப்பாய்பொருளும் மேற்றோற் சுரக்குங்கலங்களினால் சுரக்கப்படும் சீதமும் உடற்பரப்பை ஈரலிப்பாக வைத்திருப்பதற்கு உதவுகின்றன.

குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி :

மண்புழுவில் குருதிக் குழாய்களினூடாகவே குருதி பாய்கிறது. குருதிச் சுற்றோட்டத்தை இலகுவில் விளங்கிக்கொள்ளும் பொருட்டு முதற் பதின்மூன்று துண்டங்களிலுள்ள குருதிக்கலன்களை பின்னாலுள்ளவற்றிலிருந்து பிரித்து ஆராய்வோம்.



படம் 79. குருதிக்கலன்களைக் காட்டும் படம்

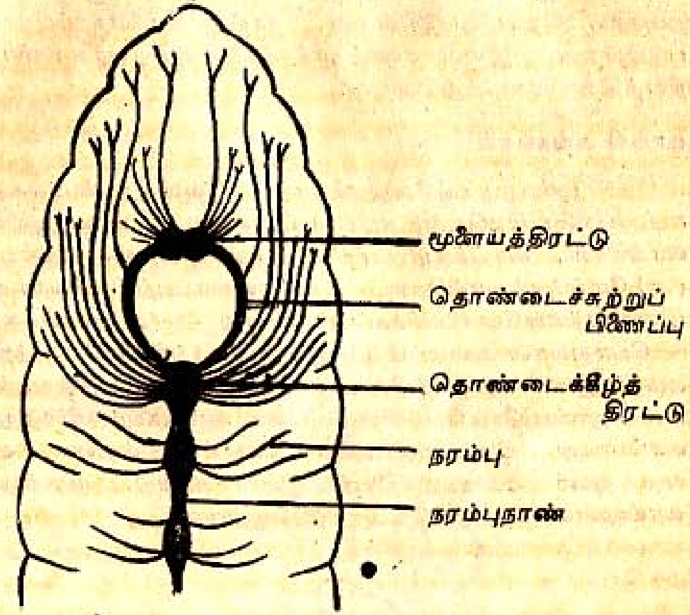
மண்புழுவில் பதின்மூன்றாம் துண்டத்திற்குப் பின்னால் உள்ள பகுதியை எடுத்து ஆராய்ந்தால் (சிறுகுடற் பகுதி) அப்பகுதியில் மூன்று முக்கிய குருதிக்குழாய்களுள்ளதை அவதானிக்கலாம். அவையாவன : (i) முதுகுப்புறக்கலன் (ii) வயிற்றுப்புறக்கலன் (iii) நரம்பின் கீழ்க்கலன் என்பனவாகும். ஏனைய குருதிக்கலன்களைவிடப் பெரியதும் தடித்த தசைகளைக்கொண்டதுமான முதுகுப்புறக்கலன் குடலுக்கு மேலாக நடுக்கோட்டில் உள்ளது. இப்பகுதியில் இக்கலன் குருதியைச் சேகரிக்கும் குழாயாகவே உள்ளது. இது சுருங்கும்பொழுது குருதி முன்னோக்கிச் செலுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பிரிசுவருக்கும் முன்னால் முதுகுப்புறக்கலனின் அகத்தேயுள்ள ஒருசோடி வால்வுகள் குருதி பின்னோக்கி வராமல் தடுக்கின்றன. ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் சிறு குடலிலிருந்து ஒரு சோடிக்கலன்களும், நரம்பின் கீழ்க்கலனிலிருந்து ஒரு பிணைப்புக்கலனும் முதுகுப்புறக் கலனை வந்தடைகின்றன. பிணைப்புப் கலன் கழிநீரகங்களிலிருந்தும் உடற் சுவரிலிருந்தும் குருதியைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது. குடலுக்குக் கீழ்ப் புறமாகவுள்ள வயிற்றுப்புறக்கலனே சிறுகுடற்பகுதியில் முக்கியமான குருதி கொடுக்கும் கலனாக அமைந்துள்ளது. இதில் குருதி பின்னோக்கி ஓடுகின்றது. வால்வுகள் கிடையா. கழிநீரகங்களும் உடற்சுவரும் சிறிய குழாய்கள் மூலமாக வயிற்றுப்புறக் கலனிலிருந்து குருதியைப் பெறுகின்றன. நரம்பின்கீழ்க்கலன் நரம்பு நாணிற்குக்கீழாக உடற் சுவரின் உட்பகுதியில் காணப்படும். இது பதினான்காம் துண்டத்திலிருந்து ஆரம்பமாகி கடைசித்துண்டம்வரை செல்கிறது. இதில் குருதி பின்னோக்கியே பாய்கிறது. உடற்சுவரின் வயிற்றுப்புறப் பகுதியிலிருந்தும் நரம்பு நாணிலிருந்தும் குருதியைப்பெற்று பிணைப்புக்கலன்களினூடாக முதுகுப்புறக்கலனுக்குக் கடத்துகிறது.

முதல் பதின்மூன்று துண்டங்களிலுள்ள முதுகுப்புறக்கலன் குருதியை அங்கங்களுக்கு வினியோகிக்கிறது. 7, 9, 12, 13-ம் துண்டங்களிலுள்ள ஒவ்வொரு சோடி இதயங்களினூடாக முகுகுப்புறக்கலன் வயிற்றுப்புறக் கலனுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. 14-ம் துண்டத்தில் நரம்பின் கீழ்க் கலன் வலது, இடதுபக்க களத்திற்குரிய கலன்களாகப் பிரிந்து முன்னோக்கிச்செல்கிறது. இக்கலன்கள் முதற்பதினான்கு துண்டங்களிலிருந்து குருதியைப் பெற்று, 10 முதல் 13-வது துண்டங்கள்வரை உள்ள குடல்மேற் கலனையடைகிறது. முதல் பதின்மூன்று துண்டங்களிலுமுள்ள வயிற்றுப் புறக்கலன் பகுதி இதயங்களிலிருந்தும் குடல்மேற்கலங்களிலிருந்தும் குருதியைப் பெறுகின்றது.

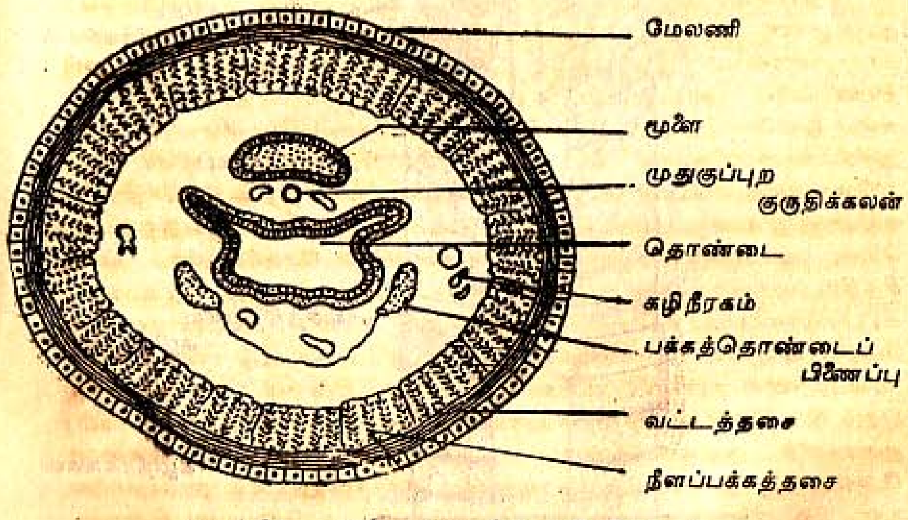
நரம்புத் தொகுதி :

மண்புழுவின் மூன்றும் துண்டத்தின் முற்பகுதியில் வாய்க்குழியையும் தொண்டையையும் பிரிக்கும் தவாளிப்பில் மேற்புறமாக ஒரு சோடி மூளையத்திரட்டுகள் உள்ளன. இவை தொண்டைமேல் திரட்டுகள் எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. தொண்டைக்குக்கீழுள்ள சோடித் திரட்டுகள் தொண்டைக்கீழ்த்திரட்டுகள் எனப் பெயர்பெறும். தொண்டைமேல் திரட்டுகளையும், தொண்டைக் கீழ்திரட்டுகளையும் தொடுக்கும் வண்ணம் தொண்டைச்சுற்றுத் தொடுப்பு தொண்டையைச்சுற்றி ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளது. மூளையத்திரட்டிலிருந்து 8–10 சோடி நரம்புகள் வெளிவந்து பல கிளைகளாகப் பிரிந்து வாய்க்குழிச்சுவருக்கும் வாய் முன்னங்கத்திற்கும் செல்கின்றன. தொண்டைச்சுற்றுத்தொடுப்பிலிருந்து இரு சோடி நரம்புகள் முதற்றுண்டத்து உடற்சுவருக்கும் வேறு நரம்புகள் வாய்க்குழிச் சுவருக்கும் செல்கின்றன. தொண்டைக்கீழ்த் திரட்டிலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகள் 2-ம், 3-ம். 4-ம் துண்டங்களுக்குச் செல்கின்றன. தொண்டைக்கீழ்த் திரட்டின் முற்பகுதியிலிருந்து ஒரு சோடி பெரிய நரம்பும் இரண்டாம் துண்டத்திற்குச் செல்கின்றன. தொண்டைக்கீழ்த் திரட்டின் நடுப்பகுதியிலிருந்து வெளிவரும் மூன்று சோடிநரம்புகள் மூன்றும் துண்டத்திற்குச் செல்கின்றன. தொண்டைக்கீழ்த்திரட்டின் பின் பகுதியிலிருந்து வரும் மூன்று சோடி நரம்புகள் நான்காம் துண்டத்திற்குச் செல்கின்றன. தொண்டைக்கீழ்த்திரட்டு முதல் நான்கு திரட்டுகள் ஒன்று சேர்ந்தமையால் ஏற்பட்டதொன்றுகும்.

தொண்டைக்கீழ்த்திரட்டிலிருந்து ஆரம்பிக்கும் வயிற்றுப்புற நரம்புநாண் உடலின் கடைசித்துண்டம்வரை நீள்கிறது. இரட்டை நரம்புகளாலான இந்நாணில் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் திரட்டுகள் காணப்படும். நரம்புநாண் இரட்டை நரம்புகளாலானதால் இத்திரட்டுகளும் ஒரு சோடித் திரட்டுகளைக் கொடுள்ளதெனக் கொள்ளலாம். இத்துண்டங்கள்களிலுள்ள திரட்டுகளைத் தொடுக்கும் நரம்புநாண் பகுதி பிணைப்பு எனப் பெயர் பெறும். ஒவ்வொரு துண்டத்திலுமுள்ள திரட்டுகளிலிருந்து மூன்றுசோடி நரம்புகள் வெளிவருகின்றன. இவற்றுள் ஒரு சோடி முன்னேக்கியும் இருசோடி பின்னேக்கியும் செல்கின்றன. கடைசித்திரட்டிலிருந்து ஆறுசோடி நரம்புகள் வெளிவருகின்றன, நரம்புகளில் உட்காவுநார்களும் வெளிக்காவுநார்களும் உணடு. உட்காவுநார்கள் மேற்றேலிலுள்ள வாங்கிக்கலங்களிலிருந்து புறப்பட்டு வயிற்றுப்புற நரம்புநாணில் நுண்ணிய கிளைகளாக முடிவடைகின்றன. நாணிலிருந்து புறப்படும் வெளிக்காவு நரம்புநார்கள் (அல்லது இயக்குநரம்புநார்கள்) தசைகளில் முடிவடைகின்றன. தோலிலுள்ள வாங்கிக்கலங்களால் பெறப்படும் தூண்டல் உட்காவுநரம்பு நார்களினூடாக நரம்புநாணையடைந்து பிணைப்புகளினூடாக வெளிக்காவு நரம்பையடைகின்றன.



படம் 80 — **மண்புழு — நரம்புத்தொகுதி**

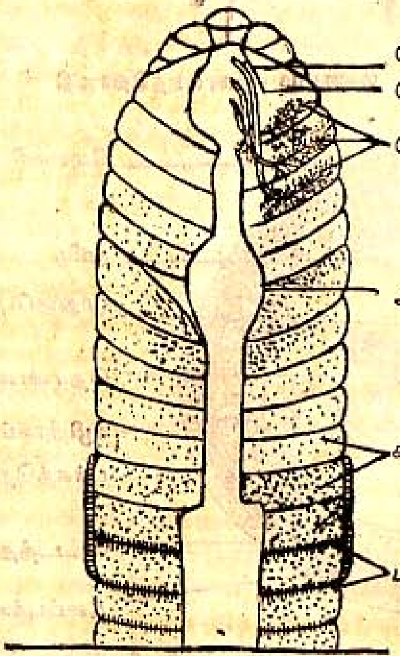


படம் 81 **மண்புழு கு. வெ. மூளையினூடாக**

வெளிக்காவுநார்களில் கணத்தாக்கங்கள் தசைகளுக்குக் கடத்தப்பட்டு தசைகள் தொழில்படுகின்றன. நான்கு பாரியநரம்புநார்கள் காணப் படுகின்றன. இவை கணத்தாக்கங்களை விரைவாக மண்புழுவின் முழு நீளத்திற்கும் கடத்துகின்றன.

வாங்கி அங்கங்கள்:

மண்புழு பல்வேறு விதமான வெளித்தூண்டல்களுக்கும் தூண்டற் பேறடைகிறதென அறியப்பட்டுள்ளது. மண்புழுவில் மேற்றோல் வாங்கிகள், வாய்க்குழிவாங்கிகள் ஒளிவாங்கிகள், ஆகியவை உண்டு. (அ) மேற்றோல்வாங்கிகள். உடற்சுவரைப்பற்றி விவரிக்கும் பொழுது இவை ஏற்கனவே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. — (ஆ) வாய்க்குழி வாங்கிகள் — பொதுவான அமைப்பில் மேற்றோல் வாங்கிகளையே ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால் இவை பெருமளவிற் காணப்படுகின்றன. இவ்வாங்கிகள் இரசாயனத் தூண்டலைப் பெறுகின்றனவென ஊகிக்கப்படுகின்றது. (இ) ஒளி வாங்கிகளும் மேற்றோலிலேயே காணப்படுகின்றன. வயிற்றுப்புறத்தைத் தவிர ஏனைய பகுதிகளில் இவை உண்டு. முதற்றுண்டத்திலும் வாய்முன்னங்கத்திலும் பெருமளவிலுள்ளன.



படம் 82 . **கழிநீரகத் தொகுதி**

கழிவுத்தொகுதி:

மண்புழுவிற் கழிநீரகங்கள் நைதரசன் கழிவுப்பொருள்களை அகற்று வதற்கு உதவுகின்றன. பெரத்திமா சாதியைச் சேர்ந்த மண்புழுவில் கழிநீரகங்கள் மிகச் சிறியனவாயும் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் அதிக எண்ணிக்கையிலும் காணப்படும். பெரத்திமாவில் முதலிரு துண்டங்களை விட ஏனைய துண்டங்களிலெல்லாம் கழிநீரகங்களுண்டு. அவை யாவன (1) பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகங்கள் — இவை பிரிசுவரிற் காணப்படும். (2) கவசத்திற்குரிய கழிநீரகங்கள் — இவை தோலின் மேற்பகுதியிற் காணப்படும். (3) தொண்டைக்குரிய கழிநீரகங்கள் — இவை தொண்டையைச் சுற்றிக்காணப்படும்.

படம் 83 ... **பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகம்**

(1) பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகம் :

15-வது துண்டத்திற்குப் பின்னாலிருக்கும் பிரிசுவர்களின் முன்புறமும் பின்புறமும் இவை காணப்படும். ஒரு பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகத்தை எடுத்துக்கொண்டால் அதனிற் பின்வருவனவற்றைக் காணலாம். (i) ஒரு புனல் அல்லது கழிநீரகவாயும் அதைத் தொடர்ந்து ஒடுங்கிய குழாய் ஒன்றுமுண்டு, (ii) கழிநீரகத்தின் உடல். இதில் ஒரு குறுகிய நேரான சோணையும் நீண்டு சுருளியாகச் சுற்றப்பட்டு ஒன்றோடொன்று பிணைந்த நிலையில் ஒரு தடமும் உள்ளன. (iii) முனைக்குரிய கழிநீரகக்கான். இது நீளத்தில் மாறுபடும். இது பிரிசுவருக்குரிய கழிவுக்கால்வாயுட் சென்றடைகின்றது.

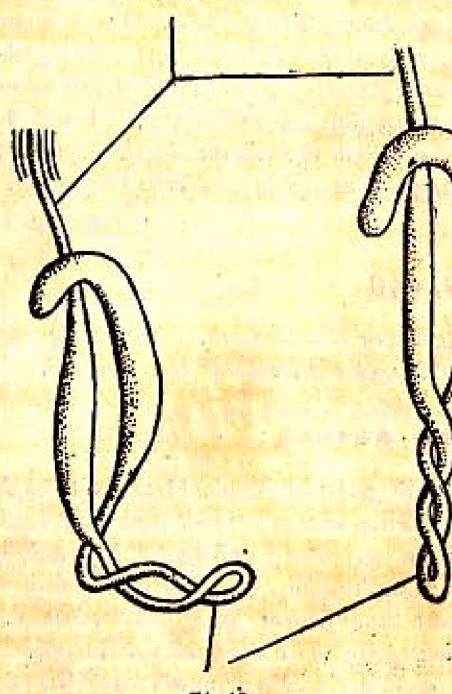
புனல் அல்லது கழிநீரகவாயினூடாக கழிநீரகம் உடற்குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஒரு பெரிய மையக்கலத்தைச் சுற்றி எட்டு அல்லது ஒன்பது பிசிருள்ள விளிம்புக் கலங்கள் உள்ளன. இவை மேல் உதடு எனப்படும். நான்கு அல்லது ஐந்து கலங்கள் கீழுதட்டைச் சேர்ந்தன. கீழுதட்டுக்கலங்கள் மிக நெருக்கமாகக் காணப்படும். மேலுதட்டிற்கும் கீழுதட்டிற்கும் இடையேயுள்ள துவாரம் சிறு நீரக வாயாகும். புனலில் இருந்து புறப்படும் ஒடுங்கிய பிசிர்களையுடைய குழாய் கழிநீரக உடலினுள் (நேரான சோணையிலும் சுருளிபோன்றுமுறுக்கப்பட்ட சோணையிலும்) பல தடங்களாக வளைந்து கழிநீரகக்கால்வாயை அடைகிறது. கழிநீரகத்தின் முறுக்கப்பட்ட தடம் நேரானதடத்திலும் இருமடங்கிலும் பெரியது. 9 தொடக்கம் 11 முறுக்குகள் வரை காணப்படலாம். நேரான சோணையில் நான்கு சமாந்தரக்குழாய்களும், முறுக்கப்பட்ட தடத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் மூன்று சமாந்தரக்குழாய்களும், மேற்பகுதியில் இரு சமாந்தரக்குழாய்களும் காணப்படும். பெரத்திமாவில் புனலும் கழிநீரக உடலும் ஒரே துண்டத்திலேயே உள்ளன.

15-வது துண்டத்திற்குப் பின்னாலுள்ள பிரிசுவர்கள் ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு வரிசைகளில் பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகங்கள் காணப்படும். இவற்றில் இருவரிசைகள் பிரிசுவரின் முன்பக்கமாகவும் இரு வரிசைகள் பின்பக்கமாகவுமுள்ளன. ஒவ்வொரு பிரிசுவரின் முன்பக்கத்திலும் 40 தொடக்கம் 50 கழிநீரகங்களும் பின்பக்கத்தில் 40 தொடக்கம் 50 கழிநீரகங்களும் காணப்படும். இக்கழிநீரகங்களின் முனைக்கான்கள் ஒருசோடி பிரிசுவருக்குரிய கழிவுக்கால்வாய்களினுள் திறக்கின்றன. ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் காணப்படும் இக்கழிவுக்கால்வாய்கள் மண்புழுவின் மேற்பக்கமாகவுள்ள சிறுகுடலுக்கு மேலான – கழிவுக்கால்வாய்களை வந்தடைகின்றன.

இவ்விரண்டு பெரிய கழிவுக்கால்வாய்களும் உடலின் நடுக்கோட்டில் அருகருகே செல்கின்றன. மேற்பக்கக் குருதிக்கலனுக்குக் கீழாகக் காணப்படும் இக்கால்வாய்கள் 15- வது துண்டத்திலிருந்து கடைசித்துண்டம் வரை செல்கின்றன. ஈற்றில் இப்பெரிய கால்வாய்கள் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் உடலினுள் கழிவுப்பொருட்களைச் சேர்க்கின்றன. உணவுக்கால்வாயிலுள்ள இச் சிறு துவாரங்களைச் சுற்றி இறுக்கித் தசைகள் காணப்படும். இத்தசைகள் கழிவுப் பொருட்கள் உணவுக் குழாயை அடைவதைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

கவசத்திற்குரிய கழிநீரகம்:

மூன்று வித கழிநீரகங்களிலும் இவையே மிகச் சிறியவை. முதல் இரு துண்டங்களை விட ஏனைய துண்டங்களில் இவை காணப்படும். ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் 200 தொடக்கம் 250 வரை உள்ளன. ஆனால்



தொண்டைக்குரிய கழிநீரகம் — சுவாசத்திற்குரிய கழிநீரகம்

படம் 84

14, 15, 16 ஆகிய துண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 2000-க்கு மேற்பட்ட கவசத்திற்குரிய கழிநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. கவசத்திற்குரிய கழிநீரகத்தின் அமைப்பு ஏறத்தாழ பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகத்தின் அமைப்பைப் போன்றதே. ஆனால் இவற்றில் புனல் கிடையாது. அம்முனை மூடப்பட்டிருக்கும். பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகத்தின் அரைவாசி நீளத்தையுடைய இவை ஒவ்வொன்றும் கழிநீரக நுண்டுளைகளினூடாக தமது கழிவுப்பொருட்களை உடலுக்கு வெளியே அகற்றுகின்றன.

தொண்டைக்குரிய கழிநீரகம் :

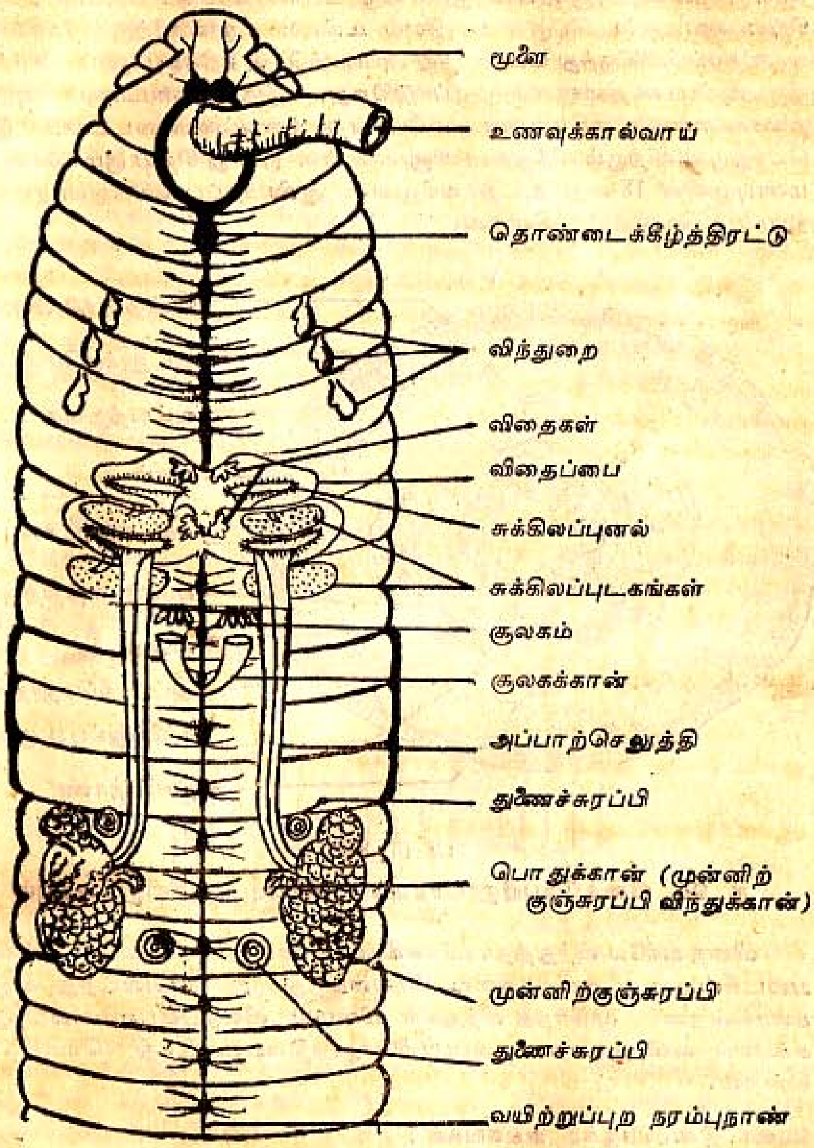
இவை கொத்துக் கொத்தாக 4, 5, 6 ஆகிய துண்டங்களில் தொண்டைக்கும் களத்திற்கும் இருபக்கங்களிலும் காணப்படும். ஒவ்வொரு கொத்திலும் அநேக கழிநீரகங்களுள்ளன. இக்கழிநீரகங்களில் இருந்து வரும் சிறுகான்கள் ஒன்றாகச் சேர்வதால் 4, 5, 6 ஆகிய துண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு சோடிக்கால்வாய்கள் காணப்படும். இக்கால்வாய்கள் கீழ்பக்க நரம்புநாணுக்கு இருபுறமும் முன்னாற் செல்கின்றன. 6-வது துண்டத்திலிருந்து வரும் சோடிக்கால்வாய்கள் 2-வது துண்டத்திலுள்ள வாய்குழியுட் திறக்கின்றன, 4-வது 5-வது துண்டத்திலிருந்துவரும் கால்வாய்கள் தொண்டைக்குட் திறக்கின்றன. இவற்றின் பருமன் பிரிசுவருக்குரிய கழிநீரகங்களை ஒத்திருக்கும். ஆனால் புனல் கிடையாது.

இனப்பெருக்கத் தொகுதி :

மண்புழு இருபாலான விலங்காகும். அதாவது ஒரு புழுவிலேயே ஆண், பெண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் காணப்படும்.

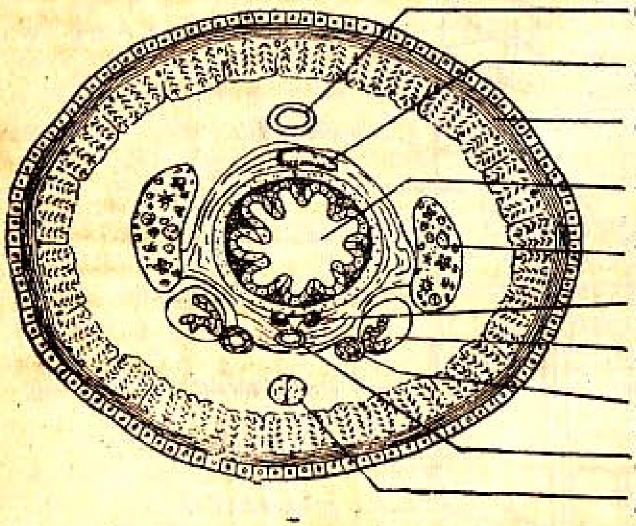
ஆண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் :

மண்புழுவின் 10-ம் துண்டத்திலும், 11-ம் துண்டத்திலும் வயிற்றுப்புறமாக ஒவ்வொரு சோடி விதைப்பைகள் உண்டு. ஒவ்வொரு விதைப்பையிலும் முற்புறமாக ஒரு சோடி விதைகளும் அவற்றிற்குப் பின்னால் ஒரு சோடி சுக்கிலப்புனல்களும் சுக்கிலப்புனல்களில் பிசிர்களுண்டு. 11-ம், 12-ம் துண்டங்களிலுள்ள இரு சுக்கிலப்புடகங்கள் முறையே 10-ம், 11-ம் துண்டத்திலும் உள்ள விதைப்பைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு விதையும் விரல்கள் போன்ற அமைப்பையுடைய சிறிய வெண் உடல்களாகத் தோற்றமளிக்கும். ஒவ்வொரு சுக்கிலப்புனலிலிருந்தும் ஒரு அப்பாற்செலுத்தி கீழ்நோக்கி 18-ம் துண்டம்வரை செல்கின்றது. அப்பாற்செலுத்திகளின் உட்புறம் முழுநீளத்திற்கும் பிசிர்களையுடையன. ஒருசோடி முன்னிற்குஞ் சுரப்பிகள் 17-ம்



படம் 85 — இனப்பெருக்கத் தொகுதி

துண்டத்திலிருந்து 20-ம் துண்டம்வரை நீண்டிருக்கக் காணலாம். ஒவ்வொரு முன்னிற்குஞ்சுரப்பியிலும் ஒரு பெரிய சுரக்கும் பகுதியும், ஒரு சிறிய சுரப்புநடைபெருத பகுதியும் உண்டு. முன்னிற்குஞ் சுரப்பிக் கான் சுரப்பியிலிருந்து வெளிவந்து அப்பாற்செலுத்திகளுடனும் சேர்ந்து ஒரு தடிப்பான தசையால் மூடப்படுகிறது. இதனுலுண்டாகும் தடித்த தசைக்கான்கள் குதிரைலாடம் போன்ற அமைப்பையுடையன. இப்பொதுமுன்னிற்கும் விந்துக்கானினுள் உள்ள மூன்று சிறிய குழாய்களும், மண்புழுவின் 18-வது உடற்சுவரிலுள்ள ஆண்பிறப்பாக்கித்துவாரங்களினூடாக வெளித்திறக்கின்றன.



படம் 86

கு. வெ. விதைப்பையினூடாகவும் சுக்கிலப்புடகங்களினூடாகவும்

விதைகளிலே விந்துத்தாய்க்கலங்கள் உண்டாகி, சுக்கிலப்புடகங்களையடைகின்றன. அங்கு அவை பிரிவடைந்து முதிர்ச்சியடைந்து விந்துகளாகின்றன. முதிர்ந்த விந்துகள் மீண்டும் விதைப்பையையடைந்து, சுக்கிலப்புனலினூடாக அப்பாற்செலுத்தியையடைந்து வெளியேறுகின்றன.

பெண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் :

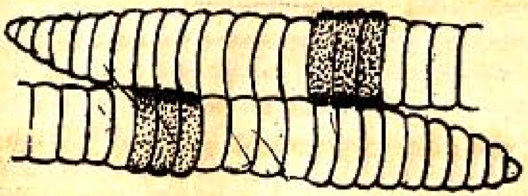
மண்புழுவின் 13-வது துண்டத்தில் ஒருசோடி சூலகங்கள் உண்டு. வெண்ணிறப் புள்ளிகளாகத் தோன்றும் சூலகங்கள் 12-ம், 13-ம் துண்

டங்களைப் பிரிக்கும் பிரிசுவரில், நரம்புநாணுக்கு இருபுறமாக ஒட்டியுள்ளன. சூலகத்தின் அமைப்பு நுணுக்கு காட்டியினூடாகப் பார்க்கும்பொழுது விதையின் அமைப்பையே கொண்டிருப்பதை அவதானிக்கலாம். சூலகங்களுக்குப் பின்னுல் வட்டத்தட்டு வடிவில் புனல்களைக் கொண்ட ஒருசோடி சூலகக்கான்களுண்டு. குறுகிய இக்கான்கள் வயிற்றுப்புறமாக 14-வது துண்டத்தின் நடுப்பகுதியில் பெண்பிறப்பாக்கித் துவாரத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றன.

இவற்றைத் தவிர மண்புழுவில் மூன்று சோடி விந்துறை 7, 8, 9-ம் துண்டங்களில் உள்ளன. விந்துறையில் குடுவையுருவான ஒரு கிளைக்குழாய் உண்டு. பெரத்தீமாவில் இக்கிளைக்குழாயிலேயே வேறோர் மண்புழுவிலிருந்துபெறப்படும் விந்துகள் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. மூன்று சோடி விந்துறைகளும் 6/7, 7/8, 8/9 ஆகிய துண்டங்களின் தவாளிப்புகளில் விந்துறைத் துவாரங்களினூடாக வெளித்திறக்கின்றன.

மண்புழுவில் புணர்ச்சியும், புழுக்கூடு உண்டாதலும் :

மண்புழு இருபாலான விலங்காயிருந்தாலும் தற்கருக்கட்டல் நடைபெறுவதில்லை. புணர்ச்சியின்போது இருபுழுக்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையிலும் வயிற்றுப்புறம் ஒன்றேடொன்று முட்டும் வகையிலும் இணைகின்றன. அப்பொழுது ஒரு புழுவின் 18-வது துண்டம் மறுபுழுவின் 6, 7, 8, 9-ம் துண்டங்களுள்ள பகுதியில் இருக்கும். பெரத்தீமாவில் ஆண்குறி கிடையாததால் ஆண்பிறப்பாக்கித் துவாரத்தைச்



படம் 87 ... புணர்ச்சி

சுற்றியுள்ள பகுதி சிம்பிவடிவாக உயர்த்தப்பட்டு விந்துறைத்துவாரங்களுள் செலுத்தப்படுகிறது. அப்பொழுது 18-வது துண்டத்திலுள்ள ஆண்பிறப்பாக்கித்துவாரங்களினூடாக விந்துகள் ஒரு மண்புழுவிலிருந்து மறு மண்புழுவின் விந்துறைகளுள் செலுத்தப்படுகின்றன. புணர்ச்சியின்பின் புழுக்கள் பிரிகின்றன.

கட்டுச்சேணப்பகுதியின் சுரப்புகளால் மென்சவ்வு போன்ற வளைய முண்டாகி, அது காற்றுடன் தொடர்புகொள்ளும்பொழுது தடிப்படைகிறது. மண்புழு வளையத்திலிருந்து தன்னுடலை வெளியே இழுக்கும்பொழுது பெண்பிறப்பாக்கித் துவாரத்திலிருந்து முட்டைகள் அதனுட் சேருகின்றன. பின், வளையம் விந்துறைப்பகுதியைக் கடக்கும்பொழுது விந்துகள் வளையத்தையடைகின்றன. வளையம் புழுவினுடலிலிருந்து விடுபட்டவுடன் அதன் முனைகள் மூடிக்கொள்வதால் ஒரு புழுக்கூடு உண்டாகிறது. பெரத்திமாவின் புழுக்கூடுகள் இளம்மஞ்சள் நிறமாகவும் கோளவுருவாகவும் காணப்படும். புழுக்கூட்டினகத்தேயே முட்டைக்கருக்கட்டி முழு விருத்தியும் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக ஒரு புழுக்கூட்டினுள் ஒரு புழுவே முழு விருத்தியடைகிறது.

8

கணம் — ஆத்திரப்போடா

விலங்குராச்சியத்திலேயே இக்கணம் மிகப் பெரிய கணங்களிலொன்றாக விளங்குகிறது. எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவிருப்பதுடன் மட்டுமல்லாது நிலம், நீர், வளி போன்ற பல்வேறு விதமான வாழிடங்களிலும் இக்கணத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள் வாழுகின்றன. முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகளுள் பறக்கும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளவையான பூச்சிகள் இக்கணத்திலேயே அடங்குவனவாகும். சில ஆத்திரப்பொட்டுகள் தாவரங்களிலும் வேறு விலங்குகளிலும் ஒட்டுண்ணியாக வாழுகின்றன. நண்டு, இறால், சிங்கஇறால், பாணக்கிள், கரப்பான் பூச்சி, வெட்டுக்கிளி, வண்ணாத்திப்பூச்சி, தும்பி, நுளம்பு, ஈ, தேனீ, எறும்பு, கறையான், வண்டு, மூட்டைப்பூச்சி, அட்டை, மட்டத்தேள் போன்றவை இக்கணத்திலடங்குவன. அநேக பூச்சிகள் சமூகமாக வாழ்கின்றன. இவற்றில் தொழிற்பங்கீடுள்ளதை அவதானிக்கலாம். பொருளாதாரத்துறையிலும் ஆத்திரப்பொட்டுகள் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகக் காணப்படுகின்றன. நண்டுகள், சிங்க இறால், இறால் போன்றவை மனிதரால் உணவாக்கப்படுகின்றன. சிறிய கிரத்தேசியாக்கள் மீன்களின் முக்கிய உணவாகின்றன. பூச்சிகளும் சிலந்திகளும் அநேக புவிவாழ் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் இரையாகின்றன. பயிர்களையும் சேமிப்பு உணவுகளையும் வீட்டுப்பாவனைப் பொருள்களையும் பழவகைகளையும் துணிகளையும் நாசஞ்செய்வதனால் பூச்சிகள் மனிதரின் எதிரிகளாகவுள்ளன. உண்ணி, தெள்ளு போன்ற ஆத்திரப்பொட்டுகள் மனிதரிலும் வீட்டு விலங்குகளிலும் நோயை உண்டாக்கிப் பரப்புகின்றன. நுளம்புபோன்ற பூச்சிகள் மலேரியாவையுண்டாக்கும் பிளாஸ்மோடியத்திற்கு காவியாக இருப்பதுடன் மனிதரிலிருந்து குருதியையும் உறிஞ்சுகின்றன. ஈயும் நோய்க்கிருமிகள் பரவலடைவதற்கு உதவிசெய்கிறது. மனிதரைக் கொல்லக்கூடிய நஞ்சையுடைய சிலந்தி வகைகளும் கொடுக்கன், மட்டத்தேள் போன்றவையும் பூக்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுவதற்கு உதவி செய்து மறைமுகமாக மனிதருக்கும் நன்மை செய்கின்றன. தேனீக்கள் தேனைச் சேகரித்து வைக்கின்றன.

ஆத்திரப்பொட்டுகளின் உடல் புறத்தே துண்டுபட்டிருப்பதுடன் மூட்டுகளையுடைய தூக்கங்களையும் கொண்டுள்ளது. தூக்கங்கள் வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிவதற்காகச் சிறப்பியல்புகள் பெற்றுள்ளன. உடல் கைற்றின் என்னும் பொருளாலான வெளிவன்கூட்டைக்கொண்டுள்ளது. நரம்புத்தொகுதிவிருத்தியடைந்திருப்பதுடன் கண்களும் ஏனைய புலனங்கங்களும் பெரிதாகவிருப்பதனால் புறத்தூண்டல்களுக்கு விரைவில் தூண்டற்பேறடைகின்றன. கணம் அனலிடாவிற்கும் ஆத்திரப்போடாவிற்கும் ஒத்த இயல்புகளிருப்பதால் அனலிட்டுகளுக்கு ஒப்பான, மென்மையான உடலைக்கொண்ட, புழுக்களைப் போன்ற விலங்குகளிலிருந்தே ஆத்திரப்பொட்டுகள் உற்பத்தியாகியிருக்க வேண்டுமெனக் கருதப்படுகிறது.

கணம் — ஆத்திரப்போடாவின் இயல்புகள் :

இருபக்கச் சமச்சீரான உடல் அனுபாத்து முறையில் துண்டுபட்டுள்ளது. உடலின் மூன்று பகுதிகளான தலை, நெஞ்சறை, வயிறு ஆகிய பகுதிகள் வெவ்வேறு விலங்குகளிலும் வெவ்வேறு விதமாக ஒன்று சேர்ந்துள்ளன. பெரும்பாலானவற்றில் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் மூட்டுக்களாலான ஒரு சோடித்தூக்கம் காணப்படும். இவற்றுள் ஒரு சோடியாவது தாடையாக மாறுபாடடைந்திருக்கும். தலையாகுசெயல் (Cephalization) திறம்பட நடைபெற்றிருக்கக் காணலாம். உடலில் பிசிர்கள் காணப்படமாட்டா. ஆனால், மேற்றோற்கலங்களினாற் சுரக்கப்பட்ட கைற்றின் என்னும் பொருளாலான வெளிவன்கூடு உண்டு. இது கழற்றப்பட்டு, விலங்கு விரைவான வளர்ச்சியடைந்து பின்பு புதிய வெளிவன்கூடு உண்டாக்கப்படும். துண்டங்களுக்கிடையேயுள்ள பகுதியிற் காணப்படும் புறத்தோல் மெல்லியதாகவும் மடியக்கூடியதாகவும் இருப்பதால் உடலசைவுகள் ஏற்படமுடிகிறது. வெளிவன்கூடு பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் தசைகள் ஒட்டியிருப்பதற்காக அகமுனையங்கள் (Apodemes) எனப்படும் உடற்புற எறியங்களைக் கொண்டுள்ளன. தசைகள் கீற்றுத்தசைகளாக விருப்பதுடன் சிக்கலான அமைப்பைக்கொண்டு திறமையாகத் தொழில்படுகின்றன.

உடற்குழி குருதிக்குழிவானதாகும் (Haemocoel). உண்மையான உடற்குழி சிறிதாக்கப்பட்டு, குருதிக்கலன் தொகுதி விரிவடைந்து உடலங்கங்கள் குருதியைக்கொண்ட குழியினுள் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி திறந்ததொகுதி அல்லது கலனிடைக்குழித்தொகுதி (Lacunar system) என அழைக்கப்படுவதுண்டு. குருதிக்குழிவான உடற்குழியில் முதுகுப்புறமாகவுள்ள வாயுருவைக் கொண்ட இதயம் (Heart with ostium) உண்டு. இது சுருங்குவதனால்

நாடிகளினூடாக குருதி பாய்ந்து உடல் அங்கங்களுக்கும் இழையங்கட்கும் செல்கிறது. பின்னர் குருதிக்குழிவிலிருந்து இதயத்தை வந்தடைகிறது.

மையநரம்புத்தொகுதியில் மூளைத்திரட்டுகளும் கீழ்ப்புற நரம்புநாணும் உண்டு. நரம்புநாணில் சோடியான திரட்டுகளை பிணைப்புகள் (Commissures) தொடுக்கின்றன. உணர்கொம்புகள், உணர்மயிர்கள், தனிக்கண்கள், கூட்டுக்கண்கள், செவியங்கம் (பூச்சிகளில்), நிலைச்சிறைப்பை (கிறஸ்ரேசியாக்களில்) ஆகிய புலனங்கங்கள் உண்டு. சுவாசித்தல் பூக்களாலும், வாதனாளிகளினூடாகவும் நுரையீரலேடுகளாலும் உடற்பரப்பினூடாகவும் நடைபெறுகிறது. அரைச்சந்துச் சுரப்பிகள் (Coxal glands) அல்லது பசுஞ்சுரப்பிகள் (Green glands) அல்லது குடலுடன் தொடர்புகொண்டுள்ள மல்பீசியின் சிறுகுழாய்கள் (Malpighian tubules) ஆகியவை கழித்தலங்களாகத் தொழில்படுகின்றன.

பொதுவாக ஆண் பெண் பாலங்கங்கள் வெவ்வேறு விலங்களிலேயே காணப்படும். ஆணும் பெண்ணும் பெரும்பாலாக ஒரே மாதிரியிருப்பதில்லை. அநேகமானவற்றில் உட்கருக்கட்டலே நடைபெறுகிறது. ஓடுகளையுடைய முட்டைகளுள் கருவூண் காணப்படும்.

மேற்கூறிய இயல்புகளுள் மூட்டுக்களைக்கொண்ட தூக்கங்கள், வெளிவன்கூடு, குருதிக்குழிவான உடற்குழி, உடலில் பிசிர்கள் இல்லாமை ஆகிய இயல்புகள் ஆத்திரப்போடாவின் சிறப்பியல்புகளெனலாம்.

அனுபாத்து உருவாகுமுறை :

அனுபாத்து உருவாகுமுறை அனெலிட்டுப்புழுக்களிலேயே திறம்படக் காணக்கூடியதாயிருந்த போதிலும் ஆத்திரப்பொட்டுகளிலும் ஓரளவிற்குத் தெளிவாகத் தென்படுகிறதெனலாம். தொடராக ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் காணப்படும் தூக்கங்களே அனுபாத்து உருவாகுமுறையை தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. சிலஅங்கங்களின் எண்ணிக்கையும் பருமனும் குறைக்கப்பட்டுள்ளதனாலும், தலையாகுசெயல் நடைபெற்றுள்ளதனாலும், அனெலிட்டுகளிலும் பார்க்க ஆத்திரப்பொட்டுகளில் அனுபாத்து உருவாகுமுறை வேறுபாடடைந்துள்ளது. ஆத்திரப்பொட்டுகளில் உடலிலுள்ள அனுபாத்துத் துண்டங்களின் எண்ணிக்கை மாறுபடக்கூடியதெனினும் முன்முனையிலுள்ள சில துண்டங்களின் சேர்க்கையினால் வரையறைவான தலையொன்று உருவாகியிருக்கும்.

வெளிவன்கூடு :

ஒரு படையிலுள்ள மேற்றோற் கலங்களின் சுரப்பினால் ஆத்திரப்பொட்டுகளில் கலங்களற்ற சிக்கலான புறத்தோல் ஒன்று உண்டாகிறது.

இதுவே வெளிவன்கூடாகும். தடிப்பான புறத்தோல் உடலை மூடிக் கொள்வது மட்டுமல்லாமல் வாய்வழி, குதவழி, சுவாச அமைப்புகள் ஆகியவற்றின் உட்போர்வையாகவும் அமைந்துள்ளது. தூக்கங்களை மூடியும் புறத்தோல் காணப்படும். உடல்முற்றாக ஒரேசீராக புறத்தோல் காணப்படமாட்டாது. வன்கோது (Sclerites) எனப்படும் தடித்த தகடுகளாகவும், அத்தகடுகளை ஒன்றோடொன்று இணைக்கும் வளையுமியல்பையுடைய மூட்டு மென்சவ்வுகளாகவும் (Articular membranes) புறத்தோல் காணப்படும். எனவே, வன்கோதுகள் அசையக்கூடியனவாயுள்ளன. உடலின் சில பகுதிகளில் மேற்றோல் உட்புறமாக மடிந்து அகமுளைகள் உண்டாகி தசைகள் ஒட்டியிருப்பதற்கு வசதியளிக்கிறன. வயிற்றுப் பகுதி வளைவதற்கும், தலை-நெஞ்சறைப் பகுதித் தூக்கங்களின் அடிப்பகுதியின் அசைவிற்கும் இத்தசைகள் உதவுகின்றன. வாதனாளிக் குழாய்களிலும் பூக்களிலும் புறத்தோல் மிக மெல்லியபடையாகவும் உட்புகவிடுந்தன்மையுள்ளதாயும் காணப்படுகிறது. புவிவாழ் ஆத்திரப்பொட்டுகளில் வெளிவன்கூடு இழையங்களிலிருந்து நீரும் உடற்பாய்பொருளும் இழக்காமல் இருக்கும் வண்ணம் பாதுகாப்பளிக்கின்றது. அணங்குப்புழுக்களிலும் குடம்பிகளிலும் வெளிவன்கூடு மீள்சக்தியுடையதாயுமுள்ளது (Elastic). வெளிவன்கூடு விலங்குகளின் வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்துவதால் அவற்றின் பருமன் ஒரு எல்லைக்குட்பட்டதாயுள்ளது. எனவே, ஆத்திரப்பொட்டுகள் வெளிவன்கூட்டைக் கழற்றி வளர்ச்சியடைந்து பின் புதிய வெளிவன்கூட்டையுண்டாக்கிக்கொள்கின்றன. பேரும்பாலான ஆத்திரப்பொட்டுகளில் நான்கு முதல் ஏழு முறை வரை தோல் கழற்றப்படுகிறது. தோல் கழற்றப்படுமுன் புதிய மென்மையான வெளிவன்கூடொன்று அகத்தே உண்டாகும். பழைய வன்கூடு தளர்ந்து முதுகுப்புறமாகத் திறக்க, விலங்கு அதிலிருந்து மெதுவாக வெளிவந்து சாற்றையோ நீரையோ விழுங்கிப் பருக்கிறது. புதிய மென்மையான வெளிவன்கூட்டில் இரசாயன மாற்றங்களேற்பட்டு விரைவில் தடிப்படைகிறது. புறத்தோலிலுள்ள முக்கிய பொருள் கைற்றின் (Chitin) ஆகும். இது ஒரு நைதரசன் பல்சக்கரைட்டு — பல்குளுக்கோசமைன் ($C_8H_{13}O_5N$) X ஆகும். இவ்விரசாயனப்பொருள் நீர், அற்ககோல், காரம், ஐதான அமிலம், பெரும்பாலான விலங்குகளின் சமிபாட்டுச்சாறு ஆகியவற்றில் இலகுவில் கரையமாட்டாது. இக்கைற்றின்படையில் கல்சியங்காபனேற்று உட்புகுத்தப்படலாம் அல்லது உட்புகவிடாததன்மைவாய்ந்த கைற்றினல்லாத படைகளால் மூடப்பட்டிருக்கலாம். கிரத்தேசியாக்களிலும் பூச்சிகளிலும் புறத்தோல் இரு முக்கிய படைகளைக் கொண்டிருக்கும். மேற்றோலுக்கு அடுத்துள்ள படை புறத்தோலகம் (Endocuticle) எனவும், அதற்குப் புறத்தேயுள்ள படை மேற்புறத்தோல் (Epicuticle) எனவும் பெயர் பெறும். புறத்தோலகம் பல படைகளிற் கைற்றினைக்கொண்டுள்ளது.

இதில் புரதங்கள் சேர்ந்திருக்கும். மேற்புறத்தோலில் தடித்த புரதப் படைக்கு மேலே மெல்லிய இலிப்பிட்டுப்படை காணப்படும். இலிப்பிட்டுப்படையே நீரை உட்புகவிடாது தடுக்கிறது. இதற்குப் பாதுகாப்பாக ஒரு சீமெந்துப்படை காணப்படலாம்.

கணம் — ஆத்திரப்போடா (Arthropoda)

வகுப்பு : 1. கிறஸ்ரேசியா (Crustacea)
2. ஒனிக்கொபோரா (Onychophora)
3. இன்செக்ற்ரு (Insecta)
4. அரக்னிடா (Arachnida)
5. மிரியப்போடா (Myriapoda)

கணம் — **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)
வகுப்பு — **கிரத்தேசியா** (Crustacea)
வகுப்புப்பிரிவு — **மலகொஸ்திராக்கா** (Malacostraca)
வருணம் — **டெகபோடா** (Decapoda)
வருணப்பிரிவு — **மக்றூரு** (Macrura)
சாதி — **பெனேயுஸ்** (Penaeus)
(**இறால்** — Prawn)

வகுப்பு **கிறஸ்ரேசியா** :

நண்டு, இறால், சிங்க இறால், சிறிம்பு, பாணக்கிள்கள், நீர்த்தெள்ளு ஆகியவை கிறஸ்ரேசியா என்னும் வகுப்பிலடங்குவனவாகும். பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்ந்தாலும் புவிவாழ்வுக்குரியனவும் நன்னீரில் வாழ்வனவும் காணப்படுகின்றன. சுயாதீனமாக வாழும் இனங்களும் ஒரு சில ஒட்டுண்ணிகளும் ஓரட்டிலிலுண்ணுமியல்புள்ளவைகளும் இவ்வகுப்பில் உண்டு. தலைப்பகுதியில் ஐந்துதுண்டங்கள் இணைந்துள்ளன. அத்துண்டங்களில் ஐந்து சோடித்தூக்கங்கள் உள்ளன. அவையாவன : இரு சோடி உணர்கொம்புகள், ஒரு சோடி பக்கச்சிபுகங்கள், இருசோடி அனுக்கள். வயிற்றுப் பகுதியில் துண்டங்கள் தெளிவாகத் தென்படும். அதன் பின்முனையில் புச்சம் (Telson) உண்டு. தலையையும் நெஞ்சறையின் ஒரு பகுதியையும்மூடி பரிசமூடி (Carapace) சாதாரணமாகக் காணப்படும். பூக்களே சுவாசித்தல் அங்கங்களாகும். ஒரு சோடி அல்லது இரண்டு சோடி பசுஞ்சுரப்பிகள் கழித்தலங்கங்களாகத் தொழில்புரிகின்றன. மல்பீசியின் குழாய்கள் காணப்படமாட்டா.

வகுப்புப்பிரிவு — மலகொஸ்திராக்கா :

உடல் பத்தொன்பது துண்டங்களைக் கொண்டது. தலையில் ஐந்து துண்டங்களும் நெஞ்சறைப்பகுதியில் எட்டுத் துண்டங்களும் வயிற்றுப் பகுதியில் ஆறு துண்டங்களும் உண்டு. தலை நெஞ்சறைத்துண்டங்களுடன் இணைந்திருக்கும். பரிசைமூடி தலையையும் நெஞ்சறையையும் மூடியிருக்கும். வயிற்றுப்பகுதியில் தூக்கங்கள் உண்டு. காம்புகளையுடைய கண்களுண்டு. உணர்கொம்பின் வெளிக்கான்மூட்டு செதில் போன்றது. வாற்பாதங்களும் புச்சமும் வால்விசிறியாகத் தொழில் படுகின்றன.

வருணம் — டெகபோடா :

பரிசைமூடி நெஞ்சறையை முற்றுக மூடியுள்ளது. ஓடத்தாடை (Scaphognathite) எனப்படும் அனுவின் வெளிக்கான்மூட்டு (Exopodite of Maxilla) பெரிதாயிருக்கும். மூன்று சோடி அனுக்காலிகள் (Maxillipedes) உண்டு. நெஞ்சறைப்பகுதித் தூக்கங்கள் ஒரு கிளை கொண்டதாயிருக்கும் (Uniramous).

வருணப்பிரிவு — மக்ரூரு :

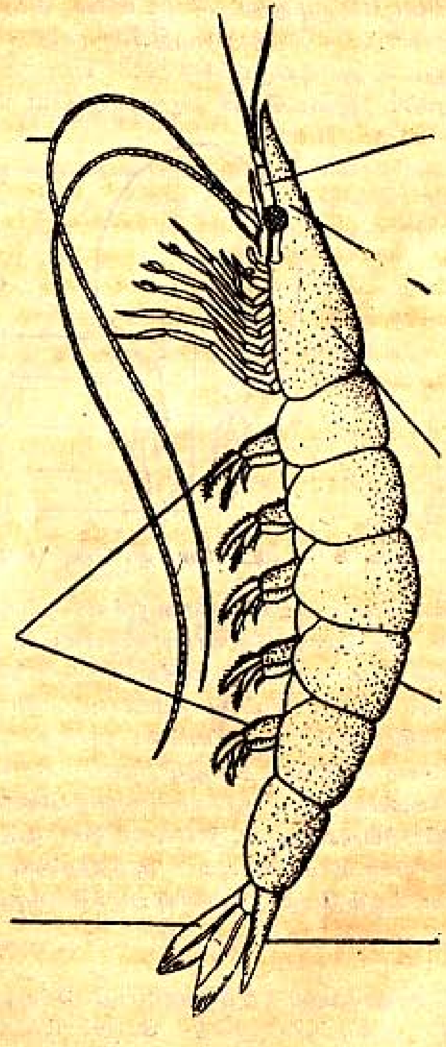
வயிற்றுப்பகுதி பெரிதாயிருக்கும்.

பெனேயுஸ் (பீனியஸ் — Penaeus)

புறவியல்புகள் :

இறால்கள் நன்னீரிலும் கடல்நீரிலும் காணப்படுகின்றன வெனினும் பெனேயுஸ் என்னும் இறால் சாதி கடல்நீரிலேயே காணப்படுகிறது. இறாலின் உடல்கைற்றினென்னும் பொருளாலான வெளிவன்கூட்டினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. இதில் கல்சியம் உப்புக்கள் சேர்வதனுல் மேலும் வன்மையடைகிறது. இறாலின் உடலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். முன் பகுதி தலை நெஞ்சு என்றும் பின்பகுதி வயிறு என்றும் அழைக்கப்படும். இறாலின்உடல் முற்றுகத் துண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள போதிலும் வயிற்றுப்பகுதியிலேயே துண்டங்கள் தெளிவாகத்தெரிகின்றன. முற்பகுதியில் துண்டங்கள் இணைந்துள்ளன. இறாலின் தலைநெஞ்சுப்பகுதியில் பதின்மூன்று துண்டங்களும் வயிற்றுப் பகுதியில் ஆறுதுண்டங்களும் உள்ளன.

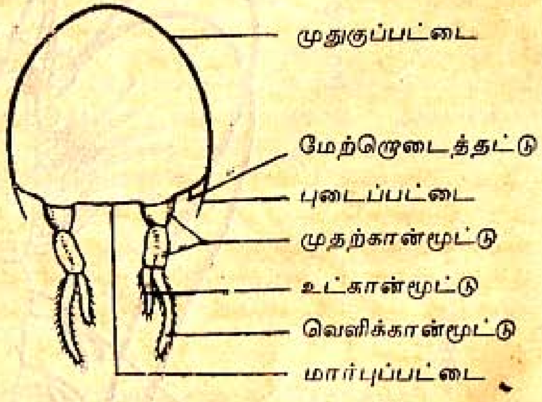
தலையும் நெஞ்சப் பகுதியும் இணைந்தே தலைநெஞ்சுப்பகுதி ஏற்பட்டுள்ளது. இப்பகுதியிலுள்ள பதின்மூன்று துண்டங்களில் ஐந்து துண்டங்கள் தலையையும் எட்டுத்துண்டங்கள் நெஞ்சுப்பகுதியையும் சேர்ந்தவையாகும். வயிற்றுப்பகுதியிலுள்ள ஆறுதுண்டங்களைத் தொடர்ந்து கூம்புருவான புச்சம் (Telson) உள்ளது. இதை ஒரு துண்டமெனக் கொள்ள



படம் 88 — இறால்

முடியாது. ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் கீழ்ப்புறமாக ஒரு சோடி தூக்கங்கள் உள்ளன. தூக்கங்கள் மூட்டுகளைக்கொண்டிருப்பதுடன் கைற்றினாலான கவசங்களையுங் கொண்டுள்ளன.

தலைநெஞ்சுப்பகுதியை மூடிக் கைற்றினாலான முதுகுப்பட்டை (Tergum) உண்டு. முதுகுப்புறப்பரிசை (dorsalshield) முன்புறத்தே முட்களுள்ள அலகுருமுனையாக நீட்டப்பட்டுள்ளது. தலைப்பகுதிக்கும் நெஞ்சுப்பகுதிக்குமிடையே முதுகுப்பட்டையிலே ஒரு கழுத்துத் தவாளிப்பைக் காணலாம். நெஞ்சுப்பகுதியில் முதுகுப்பட்டை இருபக்கங்களிலும் உடலுடன் ஒட்டியிருப்பதில்லை. உடலுக்கும் முதுகுப்பட்டைக்குமிடையேயுள்ள இடைவெளி பூவறை (Gill chamber) எனப்படும்.



படம் 89 — உடலின் கு. வெ. (வரைபடம்)

இதில் இறாலின் சுவாச அங்கங்களான பூக்களிருப்பதைக் காணலாம். அலகுருமுனையின் அடிப்பாகத்தே காம்புகளையுடைய இரு கூட்டுக்கண்கள் இருக்கக் காணலாம். வயிற்றுப்பகுதியின் மேற்புறமாக முதுகுப்பட்டையும், கீழ்புறமாக மார்புப்பட்டையும் காணப்படும். பக்கங்களிலே கீழ் நோக்கி வளைந்திருக்கும் முதுகுப்பட்டைப்பகுதி புடைப்பட்டை எனப்படும். ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் மார்புப்பட்டையின் பின்பகுதியில் தூக்கங்கள் காணப்படும். தூக்கத்திற்கும் புடைப்பட்டைக்குமிடையேயுள்ள பகுதிமேற்றெருடைத்தட்டு எனப்படும். ஒரு துண்டத்தின் முதுகுப்பட்டையும் புடைப்பட்டையும் அடுத்துள்ள முதுகுப்பட்டைக்கும் புடைப்பட்டைக்கும் மேலாக ஓரளவு படிந்திருக்கும்.

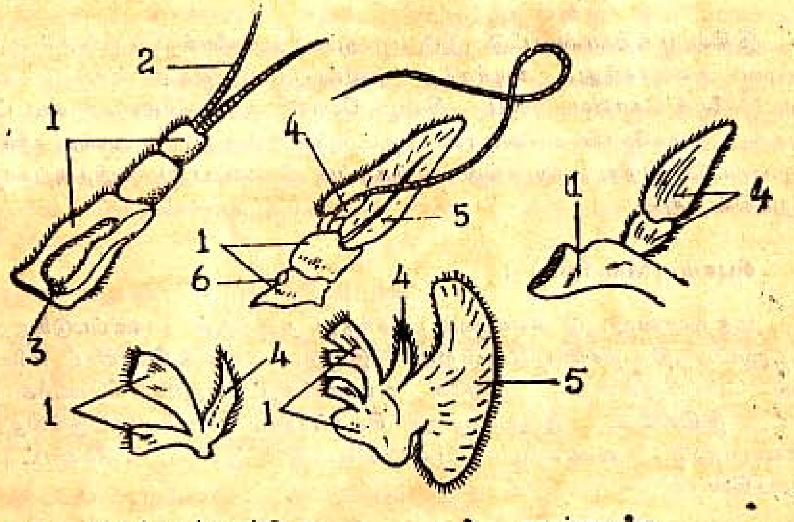
தூக்கங்கள் :

இறாலிற் காணப்படும் பத்தொன்பது சோடித் தூக்கங்களும் ஒரு பொதுவான அமைப்பிலிருந்தே பெறப்பட்டதாகக் கொள்ளலாம்.

வயிற்றுப் பகுதியிலுள்ள ஒரு தூக்கத்தை பொதுமைப்பாடடைந்த் தூக்கமெனக்கொள்ளலாம். இதில் இரு துண்டங்களாலான முதற்கான் மூட்டு (Protopodite) ஒன்றுள்ளது. உடலுடன் ஒட்டியுள்ள துண்டம் அரைச்சந்து (Coxa) என்றும், அடுத்துள்ளது அடிச்சந்து (Basis) என்றும் அழைக்கப்படும். அடிச்சந்தில் உட்கான்மூட்டு (Endopodite), வெளிக்கான்மூட்டு (Exopodite) என இரு முனைகளுண்டு. உட்கான் மூட்டு நடுக்கோட்டின் பக்கமாகவும், வெளிக்கான்மூட்டு வெளிப்புறமாகவும் அமைந்துள்ளன. இவற்றுள் வெளிக்கான்மூட்டு உட்கான் மூட்டைவிடப்பெரியது. இவ்வாறான தூக்கம் இரு கிளைத்தூக்கம் (Biramous appendage) எனப்படும்.

தலைநெஞ்சுப்பகுதித் தூக்கங்கள் :

தலைநெஞ்சுப்பகுதியிலுள்ள பதின்மூன்று துண்டங்களிலும் துண்டத்திற்கொரு சோடியாக பதின்மூன்று தூக்கங்களுள்ளன. இவற்றுள் ஐந்து சோடிகள் தலைக்குரியவை. ஏனைய எட்டுச் சோடிகள் நெஞ்சுக்குரியவை.



1. முதற்கான்மூட்டு 2. சவுக்குமுனை
3. நிலைச்சிறைப்பைத் துவாரம் 4. உட்கான்மூட்டு
5. வெளிக்கான்மூட்டு 6. கழித்தற்கான் துவாரம்

I. சிற்றுணர்கொம்பு II. உணர்கொம்பு III. சிபுகம்
IV. முதலாவது அனு V. இரண்டாவது அனு

படம் 90 — தலைப்பகுதித் தூக்கங்கள்

தலைக்குரிய தூக்கங்கள் : ஐந்து தலைக்குரிய தூக்கங்களும், சிற்றுணர் கொம்பு, உணர்கொம்பு, சிபுகம், சிற்றனு, அனு என்பனவாகும். இவற்றுள் முதலிருசோடிகள் புலனங்கங்களாகவும், ஏனைய மூன்று சோடிகள் வாயங்கங்களாகவும் தொழில் புரிகின்றன. சமநிலைப்படுத்துமங்கமான நிலைச்சிறைப்பை சிற்றுணர் கொம்பிலுள்ளது.

1. **சிற்றுணர்கொம்பு** (Antennule) :

இது இருலின் முன்முனையில் கண்காம்பிற்கடியில் காணப்படுகிறது. இதன் முதற்கான்மூட்டில் மூன்று பாதப்பாத்துகள் காணப்படுகின்றன, அடியிலுள்ள பாதப்பாத்திற் காணப்படும் குழியில் நிலைச்சிறைப்பையின் துவாரம் உள்ளது. நுனியிலுள்ள பாதப்பாத்தில் பல மூட்டுகளாலான இரு சவுக்கு முனைகளுள்ளன. இவை உட்கான்மூட்டிற்கும் வெளிக்கான் மூட்டிற்கும் சமானமானவையாவென்பது சந்தேகத்திற்கிடமானதே.

2. **உணர்கொம்பு** (Antenna) :

இதில் முதற்கான்மூட்டு இரு பாதப்பாத்துகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை அரைச்சந்து, அடிச்சந்து எனப்படும். உட்கான்மூட்டு பல மூட்டுகளைக் கொண்ட நீண்ட இழை போன்றது. வெளிக்கான்மூட்டு அகன்ற முக்கோணவடிவமான தட்டுப்போன்றது. அரைச்சந்திற் காணப்படும் சிறிய எறியத்தில் பசுஞ்சுரப்பி யெனப்படும் கழித்தற்கான் திறக்கின்றது.

3. **சிபுகம்** (Mandible) :

முதற்கான்மூட்டு சுண்ணும்பு சேர்ந்து தடித்துக் காணப்படுகிறது. அதனுட்பகுதி பற்களைப்போன்றது. இரு மூட்டுகளைக் கொண்ட பரிசவுறுப் பொன்றுள்ளது. இதுவே உட்கான்மூட்டாகும். வெளிக்கான் மூட்டு இதிலில்லை. இருபக்கத்துச் சிபுகங்களும் வாயினிருமருங்கிலும் காணப்படும். உணவை மெல்லும்போது இவை பக்கவாட்டில் அசைகின்றன.

4. **சிற்றனு** (Maxillule) **அல்லது முதலாவது அனு :**

இது உருவத்தில் மற்றவையைவிடச் சிறியது. இதன் முதற்கான் மூட்டு இரு இலைகள் போன்ற சோணைகளாலானது. சிலிர்முட்கள் செறிந்த தாடைகளாக இச்சோணைகள் உள்ளே நீட்டப்பட்டிருக்கும். உட்கான்மூட்டு இருமூட்டுகளைக் கொண்டது. வெளிக்கான் மூட்டு கிடையாது.

5. **இரண்டாவது அனு** (2-nd Maxilla) :

முதற்கான்மூட்டு நான்கு சோணைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு தாடையடி முனையாகவுள்ளது (Gnathobase). உட்கான்மூட்டு சிறிதாயும் மூட்டுகளாகப் பிரிக்கப்படாமலும் காணப்படும். வெளிக்கான்மூட்டு அகன்ற தாடையாகத் தொழில்படுவதுடன் சுவாசித்தலிலும் ஈடுபடுகிறது.

நெஞ்சுப்பகுதித் தூக்கங்கள் :

முதன் மூன்றுசோடி நெஞ்சுப்பகுதித்தூக்கங்களும் உணவுட்கொள்ளுதலில் பங்குகொள்கின்றன. இவை அனுக்காலிகள் (Maxillipeds) அல்லது பாதத்தாடைகள் (Foot jaws) என அழைக்கப்படும். அடுத்துள்ள ஐந்து சோடித்தூக்கங்களும் நடக்குங்கால்கள் எனப்படும். நெஞ்சுப்பகுதித் தூக்கங்களெல்லாவற்றிலும் அரைச்சந்து, அடிச்சந்து என்னும் இருமூட்டுக்களாலான முதற்கான்மூட்டும் ஐந்து பாதப்பாத்துகளையுடைய உட்கான் மூட்டும், துண்டுபடாத சிறிய வெளிக்கான்மூட்டும் உண்டு. உட்கான் மூட்டின் ஐந்து பாதப்பாத்துகளும் நாரியமூட்டு (Ischium), தொடைச்சந்துக்கான் மூட்டு (Merus), மணிக்கட்டுச்சந்துக்கான்மூட்டு (Carpus), முன்கான் மூட்டு (Propodus) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இவற்றைத் தவிர அனுக்காலிகளிலும் முதன் மூன்று சோடி நடக்குங் கால்களிலும் அரைச்சந்திலே மேற்கான்மூட்டுமுனை (Epipodite) யொன்றுள்ளது. இது சுவாசித்தலில் பங்குகொள்கிறது. முதலாவது சோடி அனுக்காலிகளின் மேற்கான்மூட்டுமுனைகள் தகடுபோன்ற சோணைகளாகவும், ஏனைய தூக்கங்களின் மேற்கான்மூட்டுமுனைகள் ≺ வடிவமாகவும் காணப்படுகின்றன.

முதலாம் அனுக்காலி (1st Maxillipede):

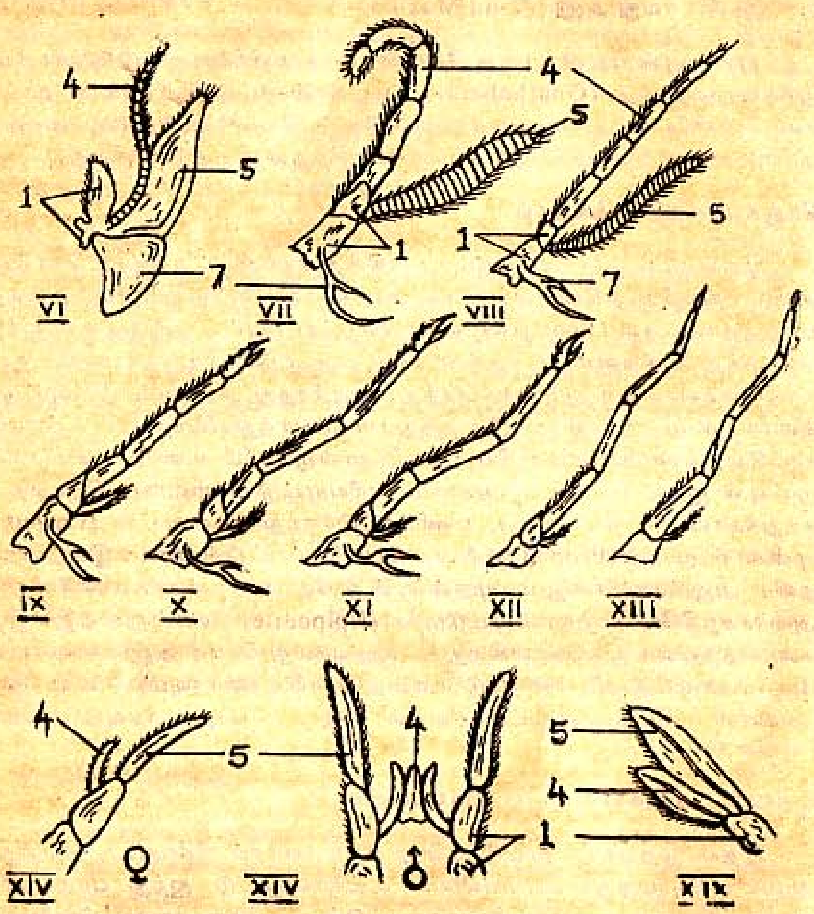
இதன் முதற்கான் மூட்டு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் பிரிவு முற்றுப் பெறவில்லை. உட்கான்மூட்டு ஐந்து பாதப்பாத்துகளையுடையது. வெளிக்கான்மூட்டும் மேற்கான்மூட்டுமுனையும் தட்டையான சோணைகளாகும்.

இரண்டாம் அனுக்காலி (2nd Maxillipede):

முதற்கான்மூட்டு இரு துண்டங்களைக்கொண்டது. உட்கான்மூட்டு கேள்விக்குறிபோல் வளைந்துள்ளது. மேற்கான்மூட்டுமுனை ≺ — வடிவானது. வெளிக்கான்மூட்டு துண்டங்களாக்கப்பட்டுள்ளது.

மூன்றும் அனுக்காலி (3rd Maxillipede):

இது கால்களின் தோற்றத்தையுடையது. இரு துண்டங்களைக் கொண்ட முதற்கான் மூட்டு, துண்டுபட்ட உட்கான்மூட்டு, வெளிக்



7	— மேற்கான்மூட்டுமுனை
VI, VII, VIII	— அனுக்காலிகள்
IX, X, XI	— கொடுக்குடைய கால்கள்
XII, XIII	— கொடுக்கற்ற கால்கள்
XIV ——> XVIII	— நீந்துபாதங்கள்
XIX	— வாற்பாதம்

படம் 91 — நெஞ்சுப்பகுதி, வயிற்றுப்பகுதி தூக்கங்கள்

கான்மூட்டு ஆகியவற்றையும் உடையது. மேற்கான்மூட்டுமுனை ≺ வடிவானது.

நடக்கும் கால்கள் :

முதல் மூன்று கால்களும் ஏனையவிருகால்களினமைப்பிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. முதல் மூன்று கால்களில் உட்கான்மூட்டின் நுனித்துண்டமும், அதற்குக் கீழுள்ள துண்டத்தின் நீள்பகுதியும் ஒரு சாவணத்தின் இரு அலகுகள்போல் தொழில்படுகின்றன. எனவே இம்மூன்று கால்களும் கொடுக்குக் கால்கள் எனப்படும். இவற்றில் மேற்கான்மூட்டுகளுண்டு.

நான்காம் ஐந்தாம்கால்கள் கொடுக்குகளற்ற கால்களாகும், இவற்றிலே மேற்கான்மூட்டுகள் கிடையா.

வயிற்றுத் தூக்கங்கள்:

ஆறு வயிற்றுத்துண்டங்களிலும் துண்டத்திற்கொரு சோடியாக ஆறு சோடித்தூக்கங்களுண்டு. இவை நீந்துபாதங்கள் (Swimmerets) எனப்படும். இறால் நீரிலே முன்னேக்கி நீந்துவதற்கு நீந்துபாதங்கள் முக்கியமாகத் துணைபுரிகின்றன. ஆறும் துண்டத்திலேயுள்ள தூக்கத்தில் உட்கான்மூட்டும் வெளிக்கான்மூட்டும் அகன்று தட்டையாகியுள்ளன. இவை வாற்பாதங்கள் எனப்படும். இவற்றின் முதற்கான் மூட்டில் ஒரு துண்டமே காணப்படுகிறது.

பெண்ணிலும் ஆணிலும் முதற் சோடி நீந்துபாதம் வேறுபாடடைந்துள்ளது. பெண் இறாலிலே முதல் நீந்துபாதத்தின் உட்கான்மூட்டு மிகச் சிறிதாக்கப்பட்டுள்ளது. ஆண் இறாலிலே இருபக்க உட்கான்மூட்டுகளும் ஒன்றேடொன்று இணைந்து குழாயுருவாகியுள்ளன. இது விந்துகளை பெண்ணங்கத்தினுள் செலுத்துதற்கு உதவுகின்றது.

பெண் இறாலிலே கடைசி நெஞ்சுப்பகுதித் துண்டத்தின் மார்புப் பட்டையிலிருந்து ஒரு வெளிவளரி வளர்ந்துள்ளது. இதனாலுண்டாகும் குழியிலேயே ஆண் இறால் விந்துகளைச் சேர்க்கிறது.

இறாலிற் காணப்படும் துவாரங்கள் :

1. கீழ்ப் புறமாக இருபுறச் சிபுகங்களினிடையே வாய் காணப்படுகிறது. வாய்க்கு மேற்புறமாக மேற்சொண்டும் (முற்சொண்டு) கீழ்ப்புறமாகக் கீழ்ச்சொண்டும் (அனு வாய்) உண்டு.

2. கீழ்ப்புறமாகப்புச்சத்தினடியில் குதம் காணப்படும்.

3. இரண்டு நிலைச்சிறைப்பைத் துவாரங்கள் சிற்றுணர் கொம்பினடியில் திறக்கின்றன.

4. ஒவ்வொரு சோடி உணர்கொம்பின் அரைச்சந்தினடியிலே கீழ்ப்புறமாகவும், உட்புறமாகவும் ஒரு சோடி கழித்தற்றுவாரங்கள் காணப்படுகின்றன.

5. ஆண் இறாலிலே கடைசிச்சோடி நடக்கும் கால்களினடியிலே ஒரு சோடி உற்பத்தித்துவாரங்கள் திறக்கின்றன.

பெண் இறாலிலே மூன்றாவது சோடிக் கால்களினடியிலே ஒரு சோடி உற்பத்தித் துவாரங்கள் திறக்கின்றன. ஒவ்வொரு உணர்கொம்பின் அரைச்சந்தினடியிலேயும் கீழ்ப்புறமாகவும், உட்புறமாகவும் ஒரு சோடி கழித்தற்றுவாரங்கள் காணப்படுகின்றன.

உடற்குழி:

இறாலின் உடற் குழி குருதிக்குழிவானதாகும்.

உணவுக்கால்வாய்த் தொகுதி:

உணவுக்கால்வாயில் வாய், வாய்க்குழி, களம், இரைப்பை, நடுஉணவுச் சுவடு, பின்குடல், குதம் ஆகிய பகுதிகளுண்டு. வாய்வழி (வாய்க்குழி, களம், இரைப்பை), குதவழி (பின் குடல்) ஆகிய பகுதிகளின் உட்சுவரில் கைற்றின் உண்டு. களம் மிகச் சிறிய பகுதியாகும். இரைப்பையில் இருபகுதிகளைக் காணலாம். முற்பகுதியான இதயவிரைப்பை (Cardiac stomach) பிற்பகுதியான குடல்வாயிரைப்பையை (Pyloric stomach) விடப் பெரியது. இதயவிரைப்பையில் உதரதிரிகையும் (Gastric mill) குடல் வாயிரைப்பையில் வடிகட்டும் உபகரணமும் (Filtering apparatus) உண்டு. இரைப்பைக்குக் கீழாக இரு பெரிய சமிபாட்டுச் சுரப்பிகளுள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒவ்வொரு கால்வாய் நடுஉணவுச்சுவட்டையடைகிறது. இதயவிரைப்பைச்சுவரிலுள்ள புறத்தோல் சில இடங்களிலே தடித்துள்ளது. புன்பற்கள் (Denticles) எனப்படும் இவை உணவை அரைப்பதில் உதரதிரிகையாகத் தொழில் புரிகின்றன.

உணவுட்கொள்ளல்:

இறால் நீரில் காணப்படும் சேதனவுறுப்புக்குரிய பொருட்களை (உயிருள்ள, உயிரற்ற தாவர, விலங்குப்பொருட்களை) உணவாக உட்கொள்கிறது. கொடுக்குடைய கால்களின் கொடுக்குகளால் உணவு

பிடிக்கப்பட்டு வாயுறுப்புகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. முதலில், முன்புறமாகச் சிபுகங்களினாலும், பின்புறமாக மூன்றும் அனுக்காலிகளினாலும் உணவு பிடித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்நிலையில் முதலாம், இரண்டாம் அனுக்காலிகள்; அனு, சிற்றனு ஆகியவற்றின் அசைவுகளால் உணவுப்பொருள் சிறிது சிறிதாகப் பிடிக்கப்பட்டு வாயினுள் தள்ளப்படுகிறது. சிற்றனுக்களும், சிபுகங்களும் இதற்கு மிக உதவுகின்றன. சிபுகங்கள் பக்கவாட்டில் அசையக்கூடியன. இதயவிரைப்பையிலுள்ள உணவு இரைப்பையையடைந்தபின் இதயவிரைப்பையிலுள்ள உதரதிரிகையால் மேலும் அரைக்கப்படுகிறது.

சமிபாடும் அகத்துறிஞ்சலும்:

சமிபாட்டுக் கிளைக்குழாய்களிலே (Hepatopancreas) அமிலேசு, புரத்தியேசு, இலிப்பேசு ஆகிய மூன்றுவித நொதியங்களும் சுரக்கப்பட்டு அரைப்புப்பையையடைகின்றன. இவை முறையே காபோவைதரேற்று, புரதம், கொழுப்பு ஆகியவற்றைச் சமிபாடடையச் செய்கின்றன. சமிபாடடைந்த உணவு வடிகட்டியினூடாக நடுக்குடலுக்குச் செல்கிறது. உதரதிரிகை தொடர்ந்து தொழிற்படுவதால் பெரிய துணிக்கைகள் சிறிதாக்கப்பட்டு பின்னர் நடுக்குடலையடைகின்றன. அரைப்புப்பையிலிருந்து வரும் உணவுள்ள பாய்பொருள் நடுக்குடலையடைந்து பின் சமிபாட்டுக் கிளைக்குழாய்களினுட் செல்கிறது. இங்கே சமிபாடடைந்த உணவு அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றது. சமிபாடடையாத உணவு நடுக்குடலிலிருந்து குதத்தினூடாக வெளியேற்றப்படுகிறது. பாய்பொருள் சமிபாட்டுக் கிளைக்குழாய்களுட் செல்வதும் வெளிவருவதும் அவற்றின் சுவரிலேயுள்ள தசைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

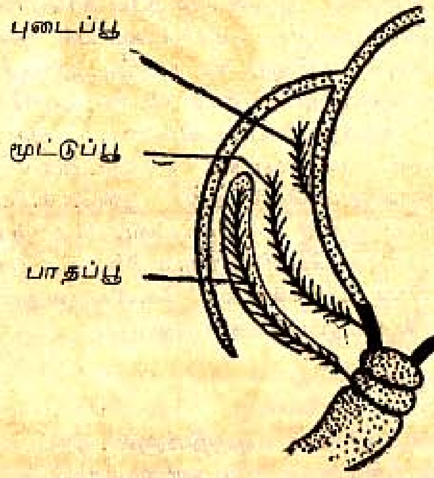
குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி:

முதுகுப்புறமாகவுள்ள இதயம் குருதியினால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு அறையிலுள்ளது. இதயத்திலிருந்து நாடிகளினூடாகக் குருதி குருதிக்குழிவான உடற்குழியறையையடைகிறது. எனவே, உடலங்கங்கள் குருதியினால் சூழப்பட்டுள்ளன. பின்னர் ஒரு கால்வாயினூடாக குருதி பூக்களையடைந்து அங்கிருந்து இதயத்தையடைகின்றது. ஈமோசையனின் என்னும் நிறப்பொருள் உள்ளதால் குருதி இளநீலப்பாய்பொருளாக இருக்கக் காணப்படுகிறது.

சுவாசித்தல்:

இறாலிலே பூக்களே (Gills) சுவாசவங்கங்களாகும். இறாலிலுள்ள பூக்கள் மீன்களிலுள்ள பூக்களைப் போன்று உணவுக்கால்வாயுடன் தொடர்புள்ளனவாயிராமல் நெஞ்சுப்பகுதித் தூக்கங்களில் வெளிவளரி

களாகவுள்ளன. நெஞ்சப்பகுதியிலுள்ள முதுகுப்புறப் பரிசைக்கும் உடலுக்குமிடையேயுள்ள இடைவெளி சுவாசவறை எனப்படும். ஒவ்வொரு பூவிலும் ஒரு மையத்தண்டும், இரு பக்கங்களிலும் பல இழைகளும் காணப்படும். இவ்வாறான பூக்கள் தெந்திரோப் பூக்கள் (Dendro branchia) எனப்படும். இறாலிலே பூக்கள் மூன்று விதமாக உடலில் ஒட்டியிருக்கக்கூடும். தூக்கத்தின் அரைச்சந்துக்கான் மூட்டிலே ஒட்டியிருந்தால் பாதப்பூ (Podo branchia) என்றும், பூவறையின் உட்சுவரில் ஒட்டியிருந்தால் புடைப்பூ (Pleuro branchia) என்றும், உடலுக்கும் தூக்கத்திற்குமிடையே ஒட்டியிருந்தால் மூட்டுப்பூ (Arthro branchia) என்றும் அழைக்கப்படும். எல்லாத் தூக்கங்களிலும் ஒரே எண்ணிக்கையில் பூக்களிருப்பதில்லை. மேற்கான்மூட்டுமுளைகளும், சுவாச அங்கங்களாகத் தொழில்புரிகின்றன.

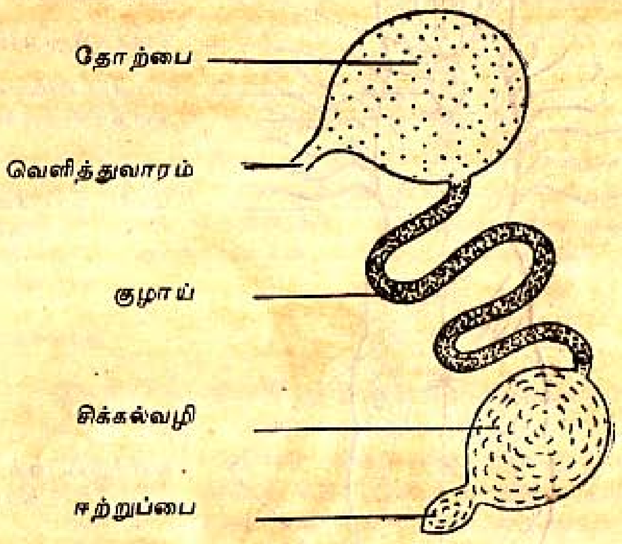


படம் 92—புடைப்பூ, மூட்டுப்பூ, பாதப்பூ ஆகியவற்றைக்காட்டும் வரைபடம்

இருபக்கப் பூவறைகளும் முன்புறத்தேயும் கீழ்ப்புறத்தேயும் திறக்கின்றன. அனுவின் ஓடத்தாடை (Scaphognathite) துடுப்புப்போன்று அடிப்பதால் நீர் பூவறையிலிருந்து முன்புறமாக வெளியேற, புதிய நீர் பின்புறமாக பூவறையினுட் செல்கிறது. எனவே, நீர் பூக்களை நனைக்கும் பொழுது நீரிற் கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் பூக்களிலுள்ள குருதிக்கலன்களிலுள்ள குருதியினுட் செல்ல குருதியிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டு வெளியேறுகிறது. பூவறையின் வாயிலிலுள்ள சிலிர்முட்கள் நீரிலேயுள்ள பிறபொருட்களை பூவறையினுட் செல்லாமற் தடுக்கின்றன.

கழித்தல் :

இறாலிலே இரு பசுஞ்சுரப்பிகள் உள. இவை தலைப்பகுதியில் களத்திற்கு முன்னால் இருபக்கங்களிலுங் காணப்படும். குருதியிலிருந்தும், உடற்குழிப்பாய்பொருளிலிருந்தும் இவை நைதரசன் கழிவுப்பொருட்களை அகற்றுகின்றன.

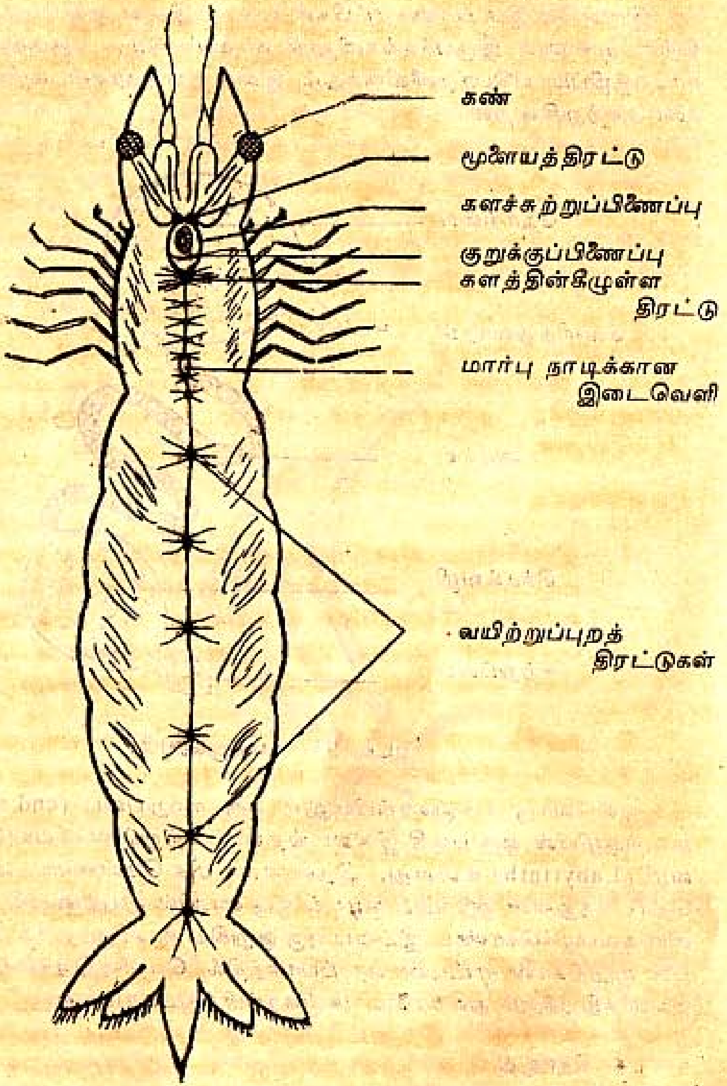


படம் 93 - பசுஞ்சுரப்பி

ஒவ்வொரு பசுஞ்சுரப்பியிலும் ஒரு ஈற்றுப்பை (end sac) உண்டு. உடற்குழியின் ஒரு பகுதி இதிலடங்கும். ஈற்றுப்பையையடுத்து சிக்கல்வழி (Labyrinth) உள்ளது. இதன் சுவர் மிக மென்மையானது. இதைத் தொடர்ந்துள்ள ஒடுங்கிய குழாய் ஒரு பையில் முடிவடைகிறது. மெல்லிய சுவரைக்கொண்ட இப்பை ஒரு குறுகிய கானினூடாக உணர்கொம்பின் முதற்கான் மூட்டின் அடிப்பாகத்தில் வெளித்திறக்கின்றது. அது வெளித்திறக்கும் துவாரமே பசுஞ்சுரப்பித்துவாரமாகும்.

நரம்புத் தொகுதி :

இறாலின் நரம்புத்தொகுதி மண்புழுவின் நரம்புத்தொகுதியின் அடிப்படையிலேயே அமைந்துள்ளது. தலைப்பகுதியிலே மேற்புறமாக ஒரு பெரிய மூளையத்திரட்டு உண்டு. இதிலிருந்து ஒரு சோடிப் பிணைப்புகள் களத்தைச்சுற்றிச் சென்று களத்திற்குக் கீழாக ஒன்று சேர்வதால்



படம் 94 — நரம்புத்தொகுதி

களத்தின் கீழ்த்திரட்டு உண்டாகிறது. இதிலிருந்து பின்னோக்கி வயிற்றுப் புறமாகச் செல்லும் இரட்டை நரம்புநாணில் ஆறு நெஞ்சுப்பகுதிக்குரிய திரட்டுகளும், ஆறு வயிற்றுப் பகுதிக்குரிய திரட்டுகளும் உள்ளன. களச் சுற்றுப்பிணைப்புகளை ஒரு குறுக்குத்தொடுப்பு இணைக்கிறது. மூளையத் திரட்டிலிருந்து கண்கள், நிலைச்சிறைப்பைகள், சிற்றுணர்கொம்புகள், உணர்கொம்புகள் ஆகிய பகுதிகளுக்கு நரம்புகள் செல்லுகின்றன. களத்தின் கீழுள்ள திரட்டிலிருந்து சிபுகங்கள், சிற்றனுக்கள், அனுக்கள் முதலாம், இரண்டாம் அனுக்காலிகள் ஆகியவற்றிற்கு ஐந்து சோடி நரம்புகள் செல்கின்றன. இத்திரட்டு ஐந்து திரட்டுகள் ஒன்று சேர்வதனால் ஏற்பட்ட கூட்டுத்திரட்டு எனக்கொள்ளலாம். பதினோராம், பன்னிரண்டாம் துண்டங்களுக்கிடையே இரட்டை நரம்புநாண் சிறிது பிரிந்து நரம்புநாடி செல்வதற்கு இடங்கொடுக்கிறது. முதல் நெஞ்சுப் பகுதித்திரட்டிலிருந்து மூன்றும் அனுக்காலிசளுக்கும், நடக்கும் கால்களுக்கும் நரம்புகள் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு திரட்டிலிருந்தும் தூக்கங்களுக்கும், தசைகளுக்கும் ஏனைய அங்கங்களுக்கும் நரம்புகள் செல்கின்றன.

புலனங்கங்கள் :

1. இறாலின் உடலின் பெரும்பகுதி தொடுகைக்கு உணர்ச்சியுடையதாயுள்ளது. கொடுக்கு, கொடுக்குக்கால், வாயுறுப்புகள், வாயுறுப்புப் பகுதியின் கீழ்ப்பாகம், புச்சத்தின் விளிம்பு ஆகிய பகுதிகளில் அநேக தொட்டுணர் மயிர்கள் உண்டு. இவை புலன் நரம்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

2. உருசி, மணம் ஆகியவை சிற்றுணர்கொம்புகள், உணர்கொம்புகள், வாயுறுப்புகள், கொடுக்குகள் ஆகியவற்றிலுள்ள மயிர்களால் உணரப்படுகின்றன.

3. நிலைச்சிறைப்பைகள் :

நிலைச்சிறைப்பைகள் உடலைச் சமநிலைப்படுத்துமங்கங்களாகும். இறாலின் தலைப்பகுதியிலே உள்ள ஒரு சோடி நிலைச்சிறைப்பைகள் நிலைச்சிறைப்பைத் துவாரங்களினூடாகத் திறக்கின்றன. சிற்றுணர்கொம்பின் அரைச்சந்துக்கான் மூட்டிலே ஒரு பை உள்ளது. இதனுட்புறமாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கு மயிர்களின் அடிப்பாகம் நரம்புநார்களுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன. தோல் கழற்றலின்போது வெளிவன்கூட்டுடன் நிலைச்சிறைப் பையிலுள்ள உணர்மயிர்களும், மண்துணிக்கைகளும் இழுக்கப்பட்டு புதிய மண்துணிக்கைகள் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன. இப் பையினுள் மண்துணிக்கைகள் நிலைக்கற்களாகத் தொழிற்படு

கின்றன. இறால் அங்குமிங்கும் அசையும்பொழுது மண்துணிக்கைகள் உணர்மயிர்களில் முட்டும்பொழுது, நரம்புக்கணத்தாக்கங்கள் உண்டாகி நரம்புநார்களினால் மூளையத்திரட்டிற்குக் கடத்தப்படுகின்றன. அங்குண்டாகும் தெறிவினையால் இறால் சமநிலையை எய்துகின்றது.

4. கண்கள் :

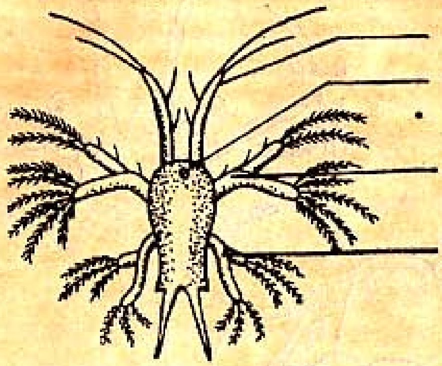
அசையக்கூடிய இரு காம்புகளில் ஒரு சோடி கூட்டுக்கண்கள் உண்டு. ஒரு கூட்டுக்கண்ணிலே பல கண் மூலகங்கள் (Ommatidia) உண்டு. கண்மூலகங்களினிடையே கரிய நிறப்பொருள் உண்டு. கூட்டுக்கண்ணின் மேற்பரப்பு ஏறத்தாழ அரைக் கோளவடிவாகவிருக்கும். அதிற் காணப்படும் சதுரவடிவான முகப்புகளொவ்வொன்றும் ஒரு கண் வில்லையைக் குறிக்கும்.

பிரகாசமான ஒளியிலே புடைப்பொருந்து விம்பம் (Apposition image) அல்லது சித்திரவடிவான விம்பம் உண்டாகிறதெனக் கூறப்படுகிறது. இவ்வாறுண்டாகும் விம்பத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு கண்மூலகங்களால் உண்டாக்கப்பட்டதாகும். மங்கிய ஒளியிலே மேற்பொருந்திய விம்பம் (Superposition image) உண்டாகிறது.

இனப்பெருக்கம் :

ஆண் இறால் ஒரு பெண் இறாலை குப்புறக்கிடத்தி அதன் நடக்குங் கால்களைத் தன் கொடுக்குகளால் பிடித்துக்கொண்டு புணர்கிறது. புணர்ச்சியின்போது ஆண் இறால் விந்துதாங்கிகளைக்கொண்ட சுக்கிலப் பாயத்தை (Seminal Fluid) பெண் இறாலின் வயிற்றுப்புறத்திலுள்ள உற்பத்தித்துவாரத்திற்கருகே செலுத்துகின்றது. இவ்வாறு செலுத்துவதற்கு வயிற்றுப்புற முதற் துண்டத்தின் உட்கான்மூட்டுகளாலான குழாய் உதவுகிறது. முட்டைகள் சூலகக்கான் துவாரங்களினூடாக வெளிவந்தவுடன் விந்துகளினால் கருக்கட்டப்படுகின்றன.

கருக்கட்டிய முட்டைகள் நீரிலே விடப்படுகின்றன. முட்டை பொரித்து நெளப்பிளியுசுக்குடம்பி (Nauplius) உண்டாகிறது. நெளப்பிளியுசுவின் உடல் துண்டுபடாதது. இதில் ஒரு தனிக்கண்ணும் மூன்று சோடித்தூக்கங்களும் (பின்னர் சிற்றுணர்கொம்பு, உணர்கொம்பு, சிபுகம் ஆக விருத்தியடைவன) உண்டு. இரண்டாவது சோடித்தூக்கங்கள் உணர்கொம்புக்குரிய பாதங்களென்றும் மூன்றாவது சோடித் தூக்கங்கள் சிபுகத்திற்குரிய பாதங்களென்றும் அழைக்கப்படும். இவை குடம்பியின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. நெளப்பிளியசுக்குடம்பி



படம் 95 — நெளபிளியுசு குடம்பி

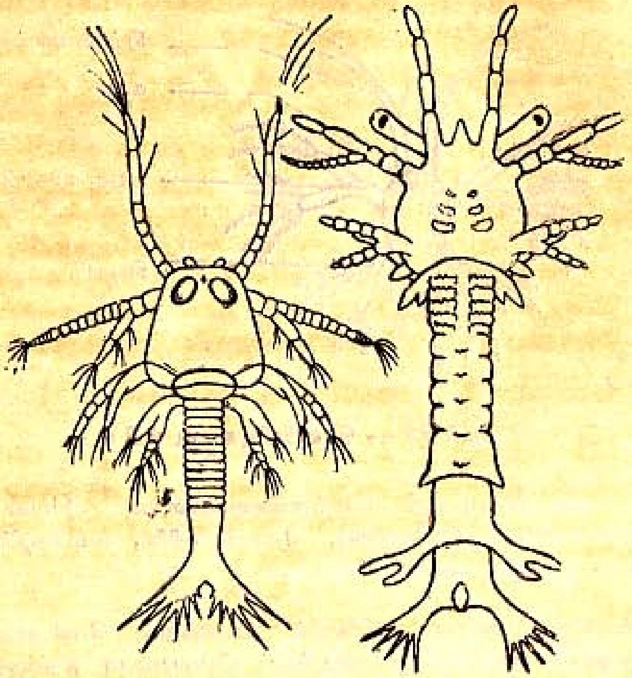
பலமுறை தோலைக்கழற்றி மெற்றாநெளப்பிளியசு (Metanauplius), புரோற்றோசோவியா (Protozoea), சோவியாநிலை, மைசிசுநிலை ஆகியவற்றைக் கடந்து நிறைவுடலியாகிறது.

மெற்றாநெளப்பிளியசு நிலையில் சிபுகத்தில் மெல்லுவதற்கான அமைப்புகளுண்டாகின்றன. அதற்குப் பின்புறமாக நான்கு சோடி அவயவங்கள் விருத்தியடைகின்றன. இவை பின்னர் இரண்டு சோடி அனுக்களாகவும் முதலிரு அனுக்காலிகளாகவும் விருத்தியடைகின்றன.

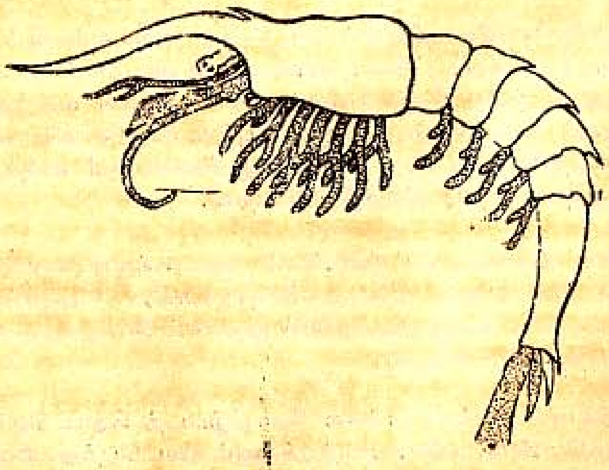
புரோற்றோசோவியா நிலையில் ஏழு சோடி அவயவங்களும் நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளன. சோடிக்கண்கள் உண்டாகின்றன. ஆறு நெஞ்சுப்பகுதித் துண்டங்கள் காணப்படும். ஆனால் வயிற்றுப் பகுதி இன்னும் துண்டங்களாக்கப்படவில்லை. புரோற்றோசோவியாவின் பின் விருத்திக் காலத்தே மூன்றாவது சோடி அனுக்காலிகளும் வயிற்றுப்பகுதியில் ஐந்து துண்டங்களும் விருத்தியாகின்றன.

சோவியா நிலையில் கூட்டுக்கண்கள் அசையக்கூடியனவாகின்றன. முதுகுப்புறப் பரிசையில் அலகுருமுளையுண்டாகி, நெஞ்சுப்பகுதியில் நடக்குங்கால்களும், வயிற்றுப்பகுதியில் முதலாம் சோடித்தூக்கங்களும், புச்சமும் விருத்தியடைகின்றன.

மைசிசு நிலையில் நடக்குங்கால்கள் தொழிற்படத் தொடங்குகின்றன. வயிற்றுப்பகுதி நீண்டு, ஏனைய மாற்றங்களும் நடைபெற்று, நிறைவுடலியுண்டாகிறது.



படம் 96 — புரோற்றோசோவியா நிலை ; சோவியா நிலை



படம் 97 — மைசிசு நிலை

வகுப்பு — இன்செக்ற்ரு (Insecta) அல்லது ஹெக்சாபோடா (Hexapoda) :

இவ்வகுப்பில் பூச்சிகளெல்லாம் அடங்கும். அவற்றினுடல் தலை, நெஞ்சறை, வயிறு என மூன்று பிரிவுகளைக்கொண்டது. ஒருசோடி உணர்கொம்புகளும் வெட்டுதல், உறிஞ்சுதல் அல்லது நக்கிக்குடித்தலுக்காக சிறப்பியல்பு பெற்ற வாயுறுப்புகளுமுண்டு. நெஞ்சறைப்பகுதியில் கீழ்ப்புறமாக மூன்று சோடி மூட்டுக்கால்களுண்டு. சிறகுகள் இருந்தால் அவை நெஞ்சுப்பகுதியின் இரண்டாம், மூன்றும் துண்டங்களின் மேற்பகுதியிலிருந்து உற்பத்தியாகும். சாதாரணமாக வயிற்றுப்பகுதியில் தூக்கங்கள் காணப்படமாட்டா. வாதனுளிகளே சுவாசவங்கங்களாகும். பின்குடலில் இணைந்துள்ள மல்பீசியின் குழாய்கள் கழித்தலங்கங்களாகத் தொழில்படுகின்றன. வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உருமாற்றம் பொதுவாகக் காணப்படும்.

வகுப்புப்பிரிவு I. — ஏதெரிகோற்ரு (Apterygota) :

இவற்றில் சிறகுகள் கிடையாது. பொதுவாக வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உருமாற்றம் நடைபெறுவதில்லை. மூளைவால்களுடன் வேறு தூக்கங்களும் வயிற்றுப்பகுதியிற் காணப்படும்.

வகுப்புப்பிரிவு II. — தெரிகோற்ரு (Pterygota) :

இதிலடங்கும் பூச்சிகளில் சாதாரணமாகச் சிறகுகள் உண்டு. வயிற்றுப்பகுதியில் இடப்பெயர்ச்சிக்கான தூக்கங்கள் கிடையாது. உருமாற்றம் முழுமையானதாகவோ, முழுமையற்றதாகவோ இருக்கும்.

பிரிவு I. — எக்சோதெரிகோற்ரு (Exopterygota) :

இளமைப்பருவம் கூட்டுக்கண்களையுடைய அணங்குப்புழுவாகும். சிறகுஉடலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து விருத்தியடைகிறது. பூரண உருமாற்றமுண்டு.

பிரிவு II. — என்டோதெரிகோற்ரு (Endopterygota) :

இளமைப்பருவம் குடம்பி, கூட்டுப்புழு ஆகிய நிலைகளிற் கழிக்கப்கப்படுகிறது. சிறகு உடலின் உட்புறத்திலிருந்து விருத்தியடைகிறது. பூரண உருமாற்றமுண்டு.

கணம் — **ஆத்திரப்போடா** *(Arthropoda)*
வகுப்பு — **இன்செக்ற்ரு** *(Insecta)*
வகுப்புப்பிரிவு — **தெரிகோற்ரு** *(Pterygota)*

பிரிவு — எக்சோதெரிகோற்று (Exopterygota)

வருணம் — ஒத்தொப்ரெரு (Orthoptera)

ஒத்தொப்ரெருவின் இயல்புகள் :

இரு சோடி சிறகுகள் உண்டு. மென்சவ்வு போன்ற முன்சோடி பறப்பதற்கு உதவுகின்றன. தடிப்பான முன்சோடிச் சிறகுகள் பறவாத நிலையில் மடித்துவைக்கப்பட்டுள்ள பின்சோடிச் சிறகுகளை மூடிப் பாதுகாக்கின்றன.

பெரிபிளனேற்று அமெரிக்கானா — கரப்பான் பூச்சி (Periplaneta americana — Cockroach)

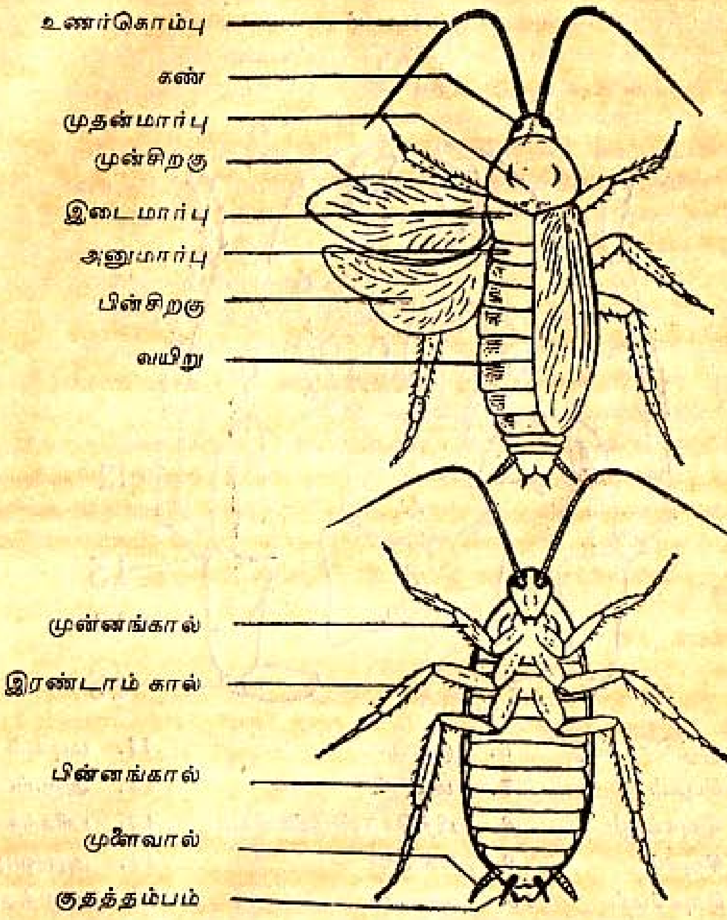
கரப்பான் பூச்சிகள் சாதாரணமாக பொருள்கள் சேமித்து வைத்திருக்குமிடங்கள், சமையலறை, குழியறை போன்ற இடங்களில் ஓடித் திரிவதைக் காணலாம். பலவிதமான கரப்பான் பூச்சிகள் உண்டென்றாலும் சாதாரணமாக எமது வீடுகளிற் காணப்படும் இனமான பெரிபிளனேற்று அமெரிக்கானாவே இங்கு விபரிக்கப்பட்டுள்ளது.

புறவியல்புகள் :

பெரிபிளனேற்றுவின் உடல் மூன்று பெரும் பகுதிகளைக்கொண்டுள்ளது. அவையாவன : தலை, நெஞ்சறை, வயிறு என்பனவாகும். தலையையும் நெஞ்சறையையும் இணைக்கும் ஒடுங்கிய பகுதி கழுத்து என அழைக்கப்படும்.

நெஞ்சறைப்பகுதிக்குச் செங்குத்தாகக் காணப்படும் தலைப்பகுதியில் துண்டங்கள் வெளித்தெரிவதில்லை யென்றாலும், இது ஆறு துண்டங்களின் சேர்க்கையினால் உண்டானது. பேரிக்காய் வடிவமான தலை மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையாக்கப்பட்டிருக்கும். தலைமேற் காணப்படும் வன்கூடு தலைவில்லை (Head capsule) என அழைக்கப்படும். இதில் நுதல் (Frons), இமையப்பரிசை (Clypeus), மேல்மண்டையோட்டுத் தகடுகள் இரண்டு (two epicranial plates), இரு கதுப்புகள் (Genae) ஆகியவை உண்டு. தலையிலே ஒருசோடி கூட்டுக்கண்களும், நாலு சோடித் தூக்கங்களைக்கொண்ட வாயுறுப்புகளும் உள்ளன. உணர்கொம்புகள், சிபுகங்கள், அனுக்கள், பீற்சொண்டு என்பனவே அத்தூக்கங்களாகும்.

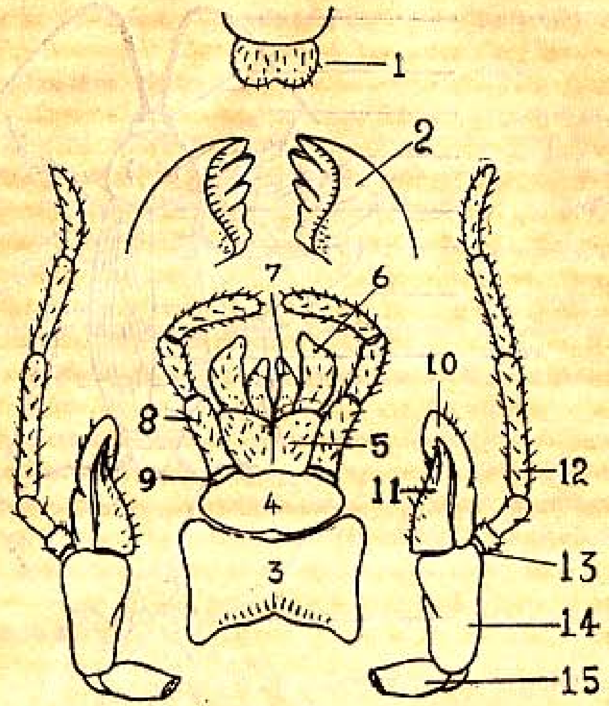
1. உணர்கொம்புகள் பல மூட்டுக்களாலானவை.



படம் 98 — கரப்பான் பூச்சி — முதுகுப்புற நோக்கு ; வயிற்றுப்புற நோக்கு

2. வாய்க்கு இருபக்கங்களிலும் சொண்டின் பின்னால் சிபுகங்கள் உள்ளன. பக்கவாட்டில் அசையுமிவை தடித்து உட்புறமாகப் பற்கள் போன்ற அமைப்புகளை உடையன. சிபுகங்கள் உணவை நொறுக்குவதற்கும், வெட்டுவதற்கும் உதவுகின்றன.

3. முதலனுக்களொவ்வொன்றிலும் அடிப்பாகத்திலுள்ள இரு துண்டங்களும் அனுவடி (Cardo), அனுத்தண்டு (Stipes) என அழைக்கப்படும். அனுத்தண்டிலே வெளிப்புறமாகவுள்ள ஐந்து மூட்டுகளாலான

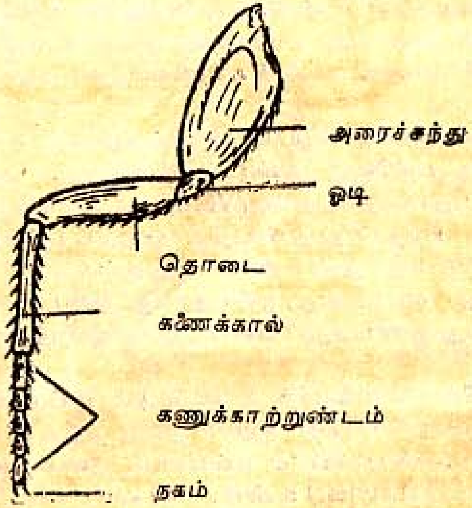


1.	முற்சொண்டு	6.	குல்லா	11.	மடியல்
2.	சிபுகம்	7.	மடியல்	12.	அனுப்பரிசம்
3.	சிவுகக்கீழ்	8.	பிற்சொண்டுப்பரிசம்	13.	பரிசந்தாங்கி
4.	சிவுகம்	9.	பல்பிகர்	14.	அனுவடி
5.	சிவுகமேல்	10.	குல்லா	15.	அனுத்தண்டு

படம் 99 — வாயுறுப்புகள் — கரப்பான் பூச்சி

பகுதி அனுப்பரிசம் (Maxillarypalp) எனப்படும். இது பரிசந்தாங்கி (Palpifer) என்னும் விசேட அமைப்பினல் தாங்கப்படுகிறது. அனுப்பரிசத்திற்கு உட்புறமாக இரு சோணைகளுள. அவற்றில் வெளிச்சோணை குல்லா (Galea) என்றும், உட்சோணை மடியல் (Lacinia) என்றும் அழைக்கப்படும். மடியலின்முனை கொடுக்குகள் போன்றிருப்பதுடன் உட்புறமாகத் தடித்த சிலிர்முட்களையும் கொண்டுள்ளது. பெரிபிளனேற்ரு அமெரிக்கானுவில் மடியலையும் குல்லாவையும் தொடுப்பதற்குதவும் மென்சவ்வுத்தூக்கம் ஒன்று மடியலில் உண்டு.

4. இருபக்கங்களின் இரண்டாம் அனுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்து பிற்சொண்டாக (labium) மாறியுள்ளன. இதனடிப்பாகத்திலுள்ள இரு துண்டங்களும் சிவுகக்கீழ் (Sub mentum) சிவுகம் (Mentum) என அழைக்கப்படும். சிவுகத்தின் மேலுள்ள பல்பிகர் (Palpiger) என்னும் வன்கோதில் இரு பக்கங்களிலும் மூன்று மூட்டுக்களைக்கொண்ட பிற்சொண்டுப் பரிசங்கள் (Labial palps) இரண்டு உள்ளன. அவற்றிற்கு உட்புறமாகவுள்ள சிவுகமுன்னயல் (Prementum) என்னும் பகுதியின்மேல் இருசோணைகள் உள்ளன. வெளிச்சோணை புடைநாவுரு (Paraglossa) அல்லது குல்லா (Galea) என்றும், உட்சோணை நாவுருமுனை (Glossa) அல்லது மடியல் (Lacinia) என்றும் அழைக்கப்படும். இரு புடைநாவுருக்களும் நாவுருமுனைகளும் சேர்ந்து சிறுநா (Ligula) எனப்படும். மேலே விவரிக்கப்பட்ட தூக்கங்களுடன் முற்சொண்டும் (Labrum) மேற்றொண்டையென்பும் (Epipharynx) வாயுறுப்புகளிலடங்கும். உணவுக்கால்வாயின் ஆரம்பப் பகுதியிலுள்ள சுவரின் உட்புறமே மேற்றொண்டையென்பாகும். உணவுத்துவாரத்தின் பிற்பகுதியின் விளிம்பு தட்டையான உருளைபோன்ற அமைப்பாக நீட்டப்பட்டுள்ளது. இது தொண்டைக்கீழ் (Hypopharynx or lingua) என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் உணர்மயிர்கள் உண்டு.



படம் 100 — கால்

நெஞ்சறைப்பகுதிலுயிள்ள மூன்று துண்டங்களும் முறையே முன்மார்பு இடைமார்பு, அனுமார்பு என அழைக்கப்படும். இவையொவ்வொன்றிலும்

மேற்புறமாகவுள்ள வெளிவன்கூடு, முதுகுப்பட்டை (Tergum) என்றும், கீழ்ப்புறமாகவுள்ளது மார்புப்பட்டையென்றும் (Sternum) அழைக்கப்படும். இரண்டையும் தொடுக்கும் பகுதி புடைப்பட்டை (Pleuron) எனப்படும். முன்மார்பின் முதுகுப்பட்டை பெரியது. இடைமார்பு, அனுமார்பு ஆகியவற்றின் முதுகுப்பட்டையில் இருசோடி சிறகுகள் உண்டு. இவை வெளிவன்கூட்டுப் புறத்தோலின் விரிந்த பகுதிகளேயன்றி தூக்கங்களல்ல. நரம்பர்கள் (Nervures) எனப்படும் கைற்றின் பொருளாலான வலை போன்ற அமைப்புகளே சிறகுகளுக்கு வலிமையளிக்கின்றன. பெரிபிளனேற்ரு அமெரிக்கானுவில் பின்சிறகுகள் மென்மையானதாயும், அகன்று விசிறி போன்றுமுள்ளதால் பறத்தலுக்கு உதவுகின்றன. பறக்காதபொழுது இவை உடலின்மேல் மடிந்த நிலையிற் காணப்படும். ஒடுங்கிய கபிலநிறமாக முன்சோடிச் சிறகுகள் பூச்சி பறவாத நிலையிலுள்ள பொழுது பின் சோடிச்சிறகுகளை மூடிப்பாதுகாப்பளிக்கின்றன. இவை பறத்தலுக்கு உதவுவதில்லை. ஒவ்வொரு நெஞ்சறைத்துண்டங்களின் கீழ்ப்புறமும் ஒவ்வொரு சோடி மூட்டுக்கால்கள் உள்ளன. நடப்பதற்கும், ஓடுவதற்கும் உதவும் இவையொவ்வொன்றும் ஐந்து மூட்டுக்களாலானவை. இம்மூட்டுகள் அரைச்சந்து (Coxa), ஓடி (Trochanter) தொடை (Femur.) கணைக்கால் Tibia.), கணுக்காற்றுண்டம் (Tarsus) எனப்படும். கணுக்காற்றுண்டத்தில் ஐந்து சிறிய துண்டங்கள் உண்டு. முனைத்துண்டத்தில் இரு நகங்களுள்ளன. பூச்சி எதன் மேலாவது ஏறுவதற்கு இவை உதவுகின்றன. கணைக்காலிலுள்ள சிலிர்முட்கள் உடலைச் சுத்தப்படுத்த உதவுகின்றன.

வயிறுப்பகுதி அகன்று மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையாக்கப்பட்டுள்ளது. இது பதினொரு துண்டங்களாலானது. ஆனல் பதினோராவது துண்டம் பதாங்கத்திற்குரிய (Vestigial) அமைப்பாகும். இதன் முதுகுப்பட்டை. பத்தாவது துண்டத்து முதுகுப் பட்டையுடன் இணைந்துள்ளது. பத்தாவது துண்டத்தின் முதுகுப்பட்டை இரு சோணைகளைக் கொண்டது. எட்டாவது, ஒன்பதாவது துண்டங்களின் முதுகுப்பட்டைகள் ஏழாவது துண்டத்துப் பின்பகுதியில் மறைந்துள்ளன.

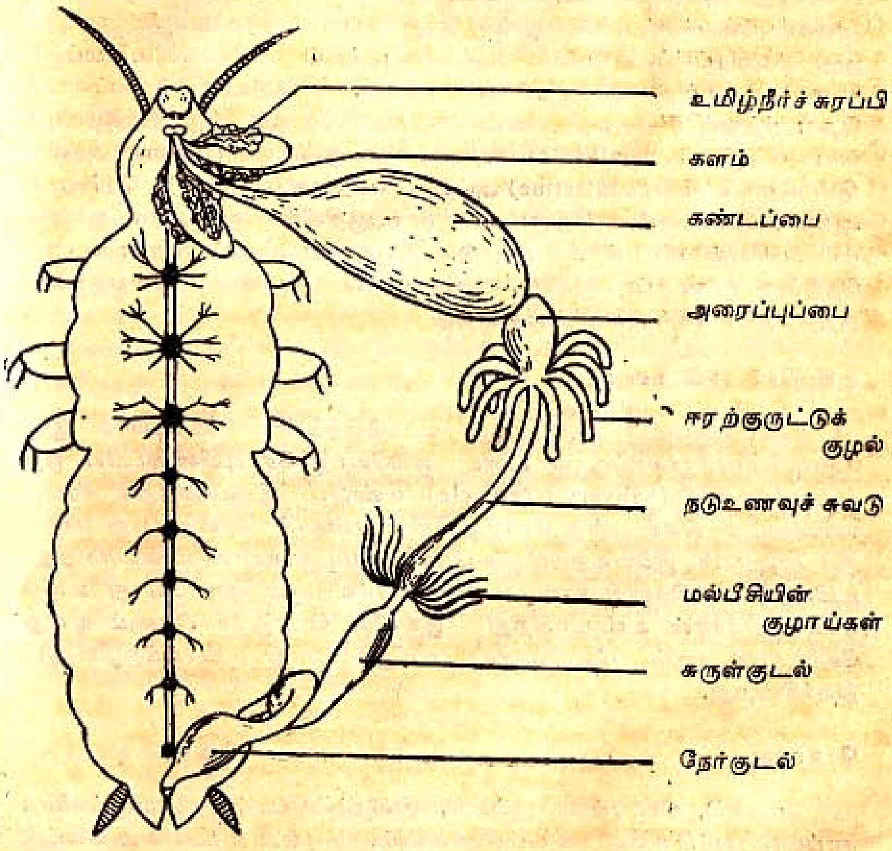
பூச்சியின் பின்முனையிற் காணப்படும் மூட்டுகளாலான ஒரு சோடி முனைவால்கள் (Cerci) பதினொராம் துண்டத்துத் தூக்கங்களெனக் கருதப்படுகிறது. ஆண்பூச்சியிலே ஒன்பதாம் துண்டத்தில் ஒரு சோடி குதத்தம்பங்கள் (Anal styles.) உண்டு. பெண் பூச்சியிலே ஏழாம் துண்டத்து மார்புப்பட்டை பெரிதாகவும், இரு பாதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுமுள்ளது. எட்டாம், ஒன்பதாம் துண்டங்களின் மார்புப்பட்டைகள் ஏழாம் துண்டத்துப் பட்டையினுள் செலுத்தப்பட்டுள்ளமையால் ஏற்படும் உற்பத்தி மடி (Genital pouch) யில் முட்டைகள் கருக்கட்டுகின்றன.

உடற்குழி :

கரப்பான் பூச்சியில் உடற் குழி குருதிக்குழிவானதாகும். இது கொழுப்புப் பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

உணவுக்கால்வாய்த் தொகுதி :

கரப்பான் பூச்சியின் உணவுக்கால்வாயை வாய்வழி, நடுஉணவுச் சுவடு, குதவழி என மூன்று பெரும் பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். வாய்வழி, குதவழி ஆகிய பகுதிகளின் உட்சுவர் கைற்றின் என்னும் பொருளாலான புறத்தோலால் ஆகியது. அகத்தோற்படையாலான நடு உணவுச்சுவடுப்பகுதியிலேயே சமிபாடும், அகத்துறிஞ்சலும் நடைபெறுகிறது.



படம் 101 — உணவுக்கால்வாய்

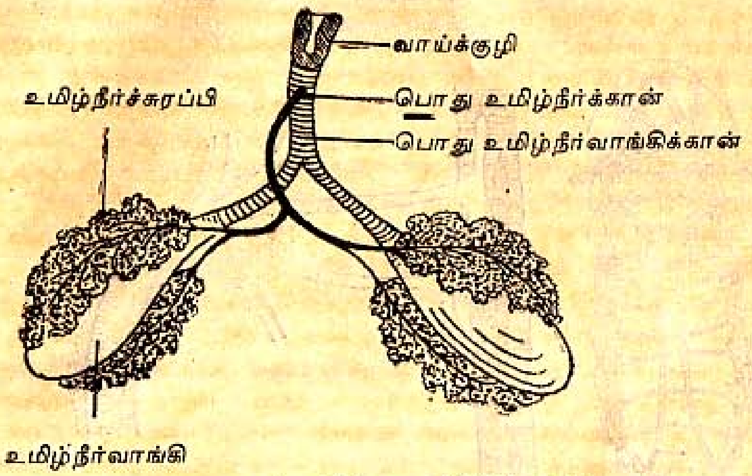
வாயைத் தொடர்ந்துள்ள வாய்க்குழி (Buceal cavity) என்னும் பகுதிக்கு முற்புறமாக தொண்டைமேலும் (Epipharynx) முற்சொண்டும் உள்ளன. பின்புறமாகத் தொண்டைக்கீழ் (Hypo pharynx) பிற்சொண்டு (Labium) ஆகிய பகுதிகளும், இரு பக்கங்களிற் சிபுகங்களும் உள்ளன. தொண்டைக் குழிக்குப் பின்னால் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிக் கான் திறக்கிறது. வாய்க்குழியைக் களத்துடன் தொடுக்கும் மிகக்குறுகிய பகுதி தொண்டை எனப்படும். களம் கழுத்தினூடாக நெஞ்சறைப் பகுதிக்குச் சென்று மெல்லிய சுவரையுடைய கண்டப்பை (Crop) யாக வீக்கமடைகிறது. இதைத் தொடர்ந்து தடித்தசுவரையுடைய அரைப்புப்பை (gizzard) அல்லது புரோதரம் (pro Ventriculus) உள்ளது. இதனுட்சுவரில் ஆறு புறத்தோற் தடிப்புகள் காணப்படும். வாய்க்குழியிலிருந்து அரைபுப்பைவரையுள்ள உணவுச்சுவடே வாய்வழியாகும். அரைப்புப்பைக்குப் பின்னாலுள்ள குறுகிய பகுதி நடுஉணவுச்சுவடாகும் இது அரைப்புப்பையுடன் சந்திக்குமிடத்தில் விரல்களினமைப்பையுடைய ஈரற்குருட்டுக்குழல்கள் உண்டு. நடுஉணவுச்சுவட்டைத் தொடர்ந்துள்ள குதவழி எனப்படும் பகுதியில் ஒரு குறுகிய குழாயுருவான சிறுகுடல் (Small intestine) அல்லது சுருள்குடல் (ileum), அகன்ற பெருங்குடல் (Large intestine) அல்லது குடற்குறை (Colon), நேர்குடல் ஆகியவையடங்கும், சிறுகுடலின் முற்பகுதியில் நுண்குழாயுருவான மல் பீசியின் குழாய்கள் உண்டு. பெருங்குடலினுட் பரப்பில் ஆறு நெடுக்கு முகமடிப்புகளுண்டு. நேர்குடல் உடலின் பின்பகுதியில் குதத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றது.

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் :

கண்டப்பையின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கொரு சோடியாக இரு சோடி உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள் உள. ஒவ்வொரு சோடியினிடையே ஒரு உமிழ்நீர்வாங்கி (Salivary receptacle) உண்டு. இருபக்கத்துச் சுரப்பிகளினதும் கான்கள் ஒன்று சேர்ந்து சிறிது முன்னாற் சென்று மறு பக்கத்துக் கானுடன் இணைவதால் ஒரு பொது உமிழ்நீர்க்கான் உண்டாகிறது. உமிழ்நீர் வாங்கிகளின் கான்கள் ஒன்று சேர்வதனால் ஒரு பொது உமிழ்நீர்வாங்கிக்கான் உண்டாகிறது. இவ்விரு பொதுக்கான்களும் ஒன்று சேர்ந்துண்டாகும் வெளிக்காவு உமிழ்நீர்க்கான் வாய்க்குழியினுட் திறக்கின்றது.

போசணை :

கடதாசி, தாவரப்பொருள்கள், இறைச்சி போன்ற பொருட்களைக் கரப்பான் பூச்சி உணவாக உட்கொள்ளும். சிபுகங்கள் உணவை வெட்டுவதற்கு உதவுகின்றன. உணவைப் பிடித்துக்கொள்வதற்கு முதலனுக்

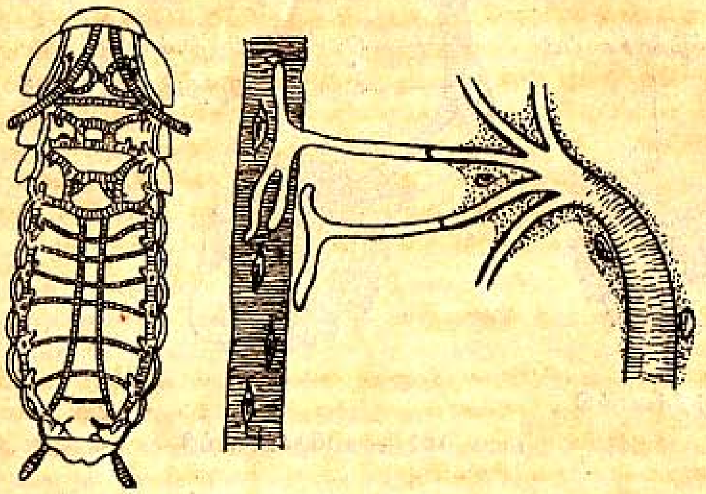


படம் 102 — உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி

கள் உதவுகின்றன. பின்னர் பிற்சொண்டின் உதவியுடன் உணவு வாய்க்குழியினுட் தள்ளப்படுகிறது. இங்கே உமிழ்நீர்ச்சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கப்படும் சுரப்பினால் உணவு நனைக்கப்பட்டு, களத்தினூடாகக் கண்டப்பையையடைகிறது. உமிழ்நீர்ச்சுரப்பில் அமைலேசு நொதியங்கள் உள்ளதனால் உடனேயே சமிபாடு ஆரம்பிக்கிறது. கண்டப்பையிலிருந்து பகுதிசமிபாடடைந்த உணவு அரைப்புப்பையையடையும் பொழுது அங்கே உணவு அரைக்கப்பட்டு நுண்துணிக்கைகளான உணவு நடுஉணவுச்சுவடை யடைகிறது. ஈரற்குருட்டுக்குழல்களிருந்தும், நடு உணவுச்சுவட்டு மேலணிக்கலங்களிலிருந்தும் சுரக்கப்படும் சுரப்புகளால் புரதமும், கொழுப்பும் சமிபாடடையப்பட்டு, நடு உணவுச்சுவட்டுப்பகுதிலேயே உறுஞ்சப்படுகிறது. எஞ்சிய உணவு பெருங்குடலினூடாகச் செல்லும்பொழுது நேர்குடற் பகுதியிலே நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. கழிவுப்பொருட்கள் குதத்தினூடாக அகற்றப்படுகின்றன. உறிஞ்சப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் கொழுப்புப் பொருள்களாகச் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

சுவாசத் தொகுதி :

கரப்பான் பூச்சியில் வாதனாளிகளே சுவாச அங்கங்களாகத் தொழில் புரிகின்றன. உடலெங்கும் பல கிளைகளைக் கொண்ட வாதனாளிகள் நெஞ்சறைப்பகுதியிலும, வயிற்றுப் பகுதியின் இரு பக்கங்களிலும் பத்துச்



படம் 103 — வாதனாளித்தொகுதி

சோடித் துவாரங்களினூடாக வெளித்திறக்கின்றன. முதலிரு சோடி சுவாசத்துவாரங்களும் முறையே இடைமார்பு, அனுமார்புத் துண்டங்களில் முதுகுப்பட்டை மார்புப்பட்டை ஆகியவற்றை இணைக்கும் மென்மையான புறத்தோலிற் காணப்படும். ஏனைய எட்டுச்சோடிச் சுவாசத் துவாரங்களும் முதல் எட்டு வயிற்றுத் துண்டங்களில் உள்ளன. வாதனாளிகள் வெளிவன் கூட்டைப் போன்று புறத்தோலால் ஆனவை. அவற்றிலுள்ள சுருளித்தடிப்பு அவற்றிற்கு வலிமையைக் கொடுக்கின்றது. வாதனாளிக்குழாய்ச்சுவரின் மேலணிக்கலங்களிலிருந்தே புறத்தோல் சுரக்கப்படுகிறது. சுவாசத்துவாரங்களிலிருந்து உட்செல்லும் சிறு குழாய்கள் இரு பெரிய நீள்பக்கக் குழாய்களையடைகின்றன. இவற்றிலிருந்துண்டாகும் வாதனாளிகள் புன்வாதனாளிகளாகக் கிளைக்கின்றன. புறத்தோற் போர்வையற்ற இப்புன்வாதனாளிகள் கலங்களுட் சென்று முடிவடைகின்றன. புன்வாதனாளிகளின் ஒரு பகுதி ஒட்சிசன் கரையக் கூடிய பாய்பொருளைக் கொண்டுள்ளது. உயிர்க்கலங்கள் புன்வாதனாளிகளிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறுவதால் வெளியேயுள்ள வளியிலிருந்து புன்வாதனாளிவரை ஒரு ஒட்சிசன் படித்திறன் உண்டாகிறது. ஆகையால் கலங்கள் நேரடியாகவே வளியிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெற்று காபனீரொட்

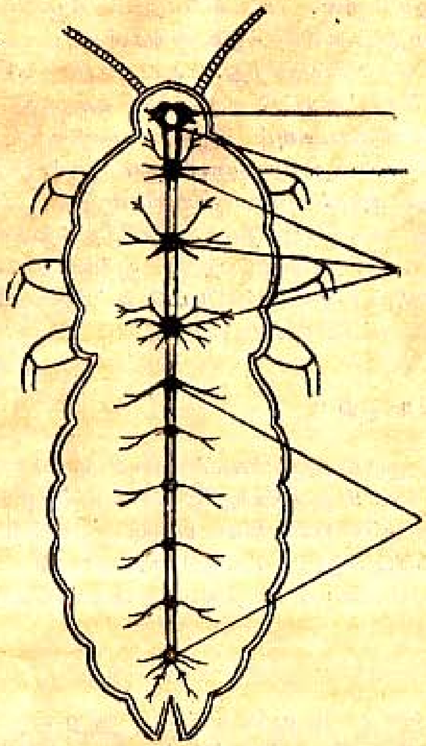
சைட்டை வெளியேற்றுகின்றன. உடல் மேலும், கீழுமாக அசைவதாலும், தசைகளினசைவாலும் சுவாசத்துவாரங்களினூடாக காற்று உள்ளேயும், வெளியேயும் செல்லமுடிகிறது. உடற்குழி குருதிக் குழிவானதாயிருப்பதால் காபனீரொட்சைட்டு குருதியிலே கரைந்து புறத்தோலின் மென்மையான பகுதிகளினூடகவும் பரவல் முறையால் வெளியேறக் கூடும். தோல் கழற்றலின்போது வாதனாளிகளும் இழக்கப்பட்டு புதிதாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆனால் புன்வாதனாளிகள் தொடர்ந்து தொழில்படுகின்றன. உடலின் அனுசேபவீதம் அதிகரித்துள்ளபொழுது கலங்களின் பிரசாரணவமுக்கம் அதிகரிப்பதால் புன்வாதனாளிகளிலிருந்து பாய்பொருள் கலங்களினால் உள்ளிழுக்கப்பட்டு ஒட்சிசன் நேரடியாகவே இழையத்தின் பாய்பொருட்களில் கரைகிறது.

குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி :

கரப்பான்பூச்சியில் குருதி குருதிக்கலன்களால் கடத்தப்படுவதில்லை. உடல் உள்ளங்கங்களெல்லாம் குருதிக்குழிவான உடற்குழியிலேயே உள்ளன. குருதியில் ஈமோகுளோபின் கிடையாது. எனவே அது நிறமற்றிருப்பதுடன் சுவாசித்தலிலும் பங்குகொள்வதில்லை. போசணைப் பொருள்களையும் ஓமோன்களையும் கடத்துவதே அதன் தொழிலாகும்.

நரம்புத் தொகுதி :

தலையிலே களத்திற்கு மேலே மூளை உண்டு. இது ஒரு சோடி களத்திற்குமேலான திரட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. களத்தின் கீழுள்ள திரட்டு மூளையுள்ள இடத்திற்கு நேராகக் கீழ்ப்பகுதியிற் காணப்படும். களச்சுற்றுக்குரிய வளையம் மூளையை களத்தின்கீழுள்ள திரட்டுடன் இணைக்கின்றது. இரட்டை நரம்புநாண் களத்தின்கீழுள்ள திரட்டிலிருந்து உடலின் வயிற்றுப்புறமாக பின்முனையை நோக்கிச் செல்கிறது. இரட்டை நரம்புநாணில் நெஞ்சறைப்பகுதியில் மூன்று திரட்டுகளும் வயிற்றுப்பகுதியில் ஆறு திரட்டுகளும் உண்டு. கண்களுக்கும் உணர்கொம்புகளுக்கும் மூளையிலிருந்து சோடியான நரம்புகள் செல்கின்றன. சிபுகங்கள், முதலாவது சோடி அனு, பிற்சொண்டு ஆகிய பகுதிகளுக்கு களத்தின் கீழுள்ள திரட்டிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன. நெஞ்சறை வயிற்றுப் பகுதியிலுள்ள திரட்டுகளிலிருந்து நரம்புகள் தூக்கங்களுக்கும் ஏனைய அங்கங்களுக்கும் செல்கின்றன. நெஞ்சறைப்பகுதித் திரட்டுகள் வயிற்றுப்பகுதியிலுள்ள திரட்டுகளைவிடப் பெரியவை. கடைசிச்சோடி நரம்புத் திரட்டுகள் ஏனைய வயிற்றுப் பகுதி நரம்புத்திரட்டுகளை விடப் பெரியவை.



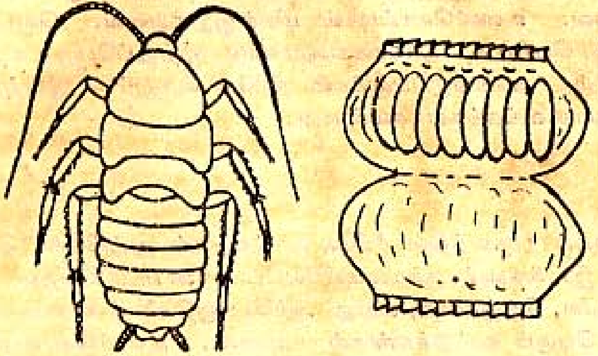
படம் 104 — நரம்புத் தொகுதி

கழித்தற்றொகுதி :

கரப்பான் பூச்சியில் மல்பீசியின் குழாய்கள் கழித்தலங்கங்களாகத் தொழில் புரிகின்றன. இவை நடுஉணவுச்சுவடு, பின்குடல் ஆகியவற்றின் சந்திப்பில் மெல்லிய நூல் போன்ற அமைப்புகளாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு மல்பீசியின் குழாயிலும் சுரப்பு மேலணிக்கலங்களுள்ளன, கலங்களின் உட்புறமாக துடைப்பம் போன்ற அமைப்புகளுண்டு. அவை குருதியில் தோய்ந்திருப்பதால் நைதரசன் கழிவுப்பொருட்களை அகற்றி சிறுகுடலினுள் சேர்க்கின்றன. இருகாபனேற்றுகளும், நீரும் நேர்குடலில் உறிஞ்சப்பட்டு, யூரிக்கமிலமாக நைதரசன் கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

வாழ்க்கைச் சக்கரம் :

புணர்ச்சியின் பொழுது ஆண் பூச்சியிலிருந்து விந்துகள் பெண் பூச்சியின் உற்பத்தி மடியினுள் செலுத்தப்பட்டு விந்துறைகளுள் சேகரித்து



அணங்குப்புழு — முட்டையோடு திறந்தநிலையில்

படம் 105

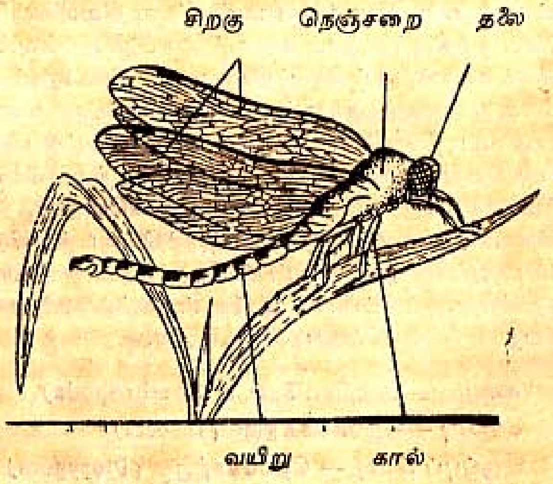
வைக்கப்படுகிறது. முட்டைகள் சூலகக்கான்களினூடாக வெளிவந்த பின்னரே உற்பத்திமடியில் கருக்கட்டல் நடைபெற்று, புரதத்தாலான முட்டையுறை யொன்றினுள் இரு வரிசைகளில் அடைக்கப்படுகின்றன. சிறிது காலத்திற்கு பூச்சியின் வயிற்றுப்பகுதியில் உற்பத்தி மடியில் வைத்திருக்கப்பட்டு பின்னர் ஓரிடமாக வைக்கப்பட்டு முற்றாக விருத்தியடைந்தவுடன் முட்டையுறை வெடித்து அணங்குப்புழு வெளிவருகிறது. இது நிறைவுடலியை ஒத்திருந்தாலும் உருவத்தில் சிறியதாகவும், சிறகுகளும், இனப்பெருக்கக் கவசங்களும் விருத்தியடையா நிலையிலும் காணப்படும். உருமாற்றம் முழுமையற்றதாகும். அணங்குப்புழு வளரும் பொழுது கைற்றினாலான உடற்றோல் ஏழுமுறை கழற்றப்பட்டு பின்னரே நிறைவுடலி உண்டாகிறது. கடைசிமுறைத் தோல்கழற்றலின்பொழுது உடலின் வெளிப்புறத்திருந்து சிறகுகள் முளைக்கின்றன. அப்பொழுது இனப்பெருக்க அங்கங்களும் முற்றாக விருத்தியடைந்துவிடும். முதன் மார்புத் துண்டத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் ஒரு ஓமோன் தோல் கழற்றலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. கரப்பான் பூச்சியின் வழ்க்கைச் சக்கரம் எட்டு அல்லது ஒன்பது மாதங்களில் முடிவடைகிறது.

கணம் — **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)
வகுப்பு — **இன்செக்ற்ரு** (Insecta)
வகுப்புப் பிரிவு — **தெரிகோற்ரு** (Pterygota)
பிரிவு — **என்டோ தெரிகோற்ரு** (Endopterygota)
வருணம் — **ஒடொனேற்ரு** (Odonata)
வகை — **தும்பி** (Dragonfly)

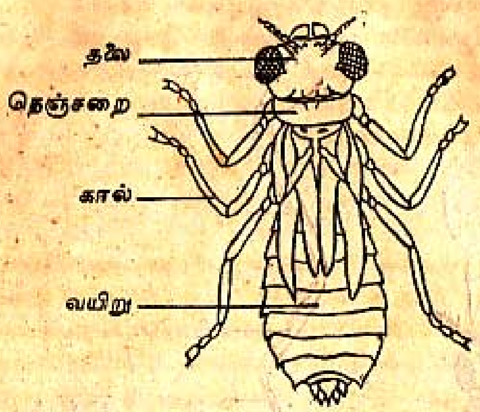
ஒரேமாதிரியான இருசோடிச் சிறகுகள் உண்டு. இவை மென்சவ்வு போன்றவை. உணர்கொம்புகள் மிகக் குறுகியவை. வெட்டும் வாயுறுப்புகளும், பெரிய கூட்டுக்கண்களுமுண்டு. முற்றுப்பெருத உருமாற்றம் காணப்படும். அணங்குப்புழுக்கள் நீரிலே வாழும். இவற்றில் வாற்பூக்கள் சுவாச வங்கங்களாகவுள்ளன.

தும்பி :

இளமைப் பருவத்தில் நீரிலே வாழ்வதால் தும்பிகள் பொதுவாக நீருள்ள இடங்களுக்கருகாமையிலேயே காணப்படுகின்றன. பூச்சியினுடலில் தலை, நெஞ்சறை, வயிறு ஆகிய பகுதிகளைக் காணலாம். தலையிலே இரு பெரும் கூட்டுக்கண்கள் உள்ளன. உணர்கொம்புகள் மிகக் குறுகியவை. வாயுறுப்புக்கள் வெட்டுவதற்குரியனவாகும். முதன் மார்பு சிறிதாயும், இடைமார்பும் அனுமார்பும் ஒன்றேடொன்று இணைந்தும் காணப்படும். ஒரே மாதிரியான இரு சோடிச் சிறகுகள் இடை, அனு மார்புகளின் மேற்புறத்தேயுண்டு. மென்சவ்வுபோன்ற சிறகுகளில் நரம்பர்கள் மிக நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. சிறகுள்ள மார்புத்துண்டங்களில் திறமையாகத் தொழில்படக்கூடிய தசைகள் உள்ளதால் தும்பிகள் நன்ருகப் பறக்குமியல்புடையன. நெஞ்சறைத் துண்டங்களின் வயிற்றுப்புறமாக மூன்று சோடி பலமற்ற மூட்டுக்கால்



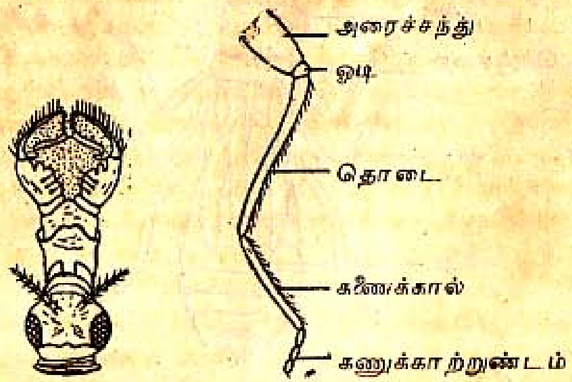
படம் 106 — தும்பி



படம் 107 — அணங்குப்புழு

கள் உண்டு. இவை பூச்சிகள் இளைப்பாறும் வேளைகளில் நிற்பதற்குப் பயன்படுகின்றனவேயன்றி நடப்பதற்கல்ல. கால்களெங்கும் தொட்டுணர் மயிர்களுண்டு. தும்பிகள் பெரும்பாலும் பறக்கும் நிலையிலேயே காணப்படும். தும்பிகள் பறக்கும்பொழுதே உயிருள்ள சிறிய பூச்சிகளைக் கால்களாற்பிடித்து உணவாக்கிக் கொள்கின்றன. வயிறு ஒடுங்கி, நீண்டிருக்கும். காற்றிலே பறந்து வாழ்வதால் சுவாசத்துவாரங்களினூடாகச் சுவாசிக்கின்றன. உற்பத்தித்துவாரங்கள் வயிற்றுப்பகுதியின் பின் முனைக்கருகே உள்ளன. ஆனல் ஆண் பூச்சியில் புணர்ச்சியங்கங்கள் இரண்டாம், மூன்றும் வயிற்றுத்துண்டங்களிலுள்ளன. எனவே புணர்ச்சியின் முன்னரே ஆண் பூச்சிகள் உற்பத்தித் துவாரங்களிலிருந்து விந்துகளைப் புணர்ச்சியங்கங்களுள் எடுத்துக் கொள்கின்றன. காதலாடலின் பொழுது (Courtship) ஆண்தும்பி, பெண்தும்பியை இறுகப் பிடித்துக் கொண்ட நிலையில் பறந்துதிரிவதைக் காணலாம். பெண்தும்பி வயிற்றுப் பகுதியை மடிப்பதனல் அதன் உற்பத்தித்துவாரங்கள் ஆண்தும்பியின் புணர்ச்சியங்கங்களுள்ள இரண்டாம், மூன்றும் துண்டங்களுக்குக்கொண்டு வரப்பட்டு விந்துகள் பெண் தும்பியின் துண்டங்களுக்குக் கடத்தப்பட்டு முட்டைகள் கருக்கட்டப்படுகின்றன. புணர்ச்சியின் பின் பூச்சிகள் பிரிகின்றன. ஆனல் சில வேளையில் முட்டைகள் நீரிலே வசதியான இடத்தில் இடும்வரை ஆண் பூச்சி பெண் பூச்சியைத் தழுவிய நிலையிலிருக்கும்.

நன்னீரிலுள்ள தாவரங்களிலே முட்டைகள் இடப்பட்டு அவை பொரித்து அணங்குப் புழுக்கள் வெளிவருகின்றன. அணங்குப்புழுக்கள் நீரிலே மெதுவாக நீந்தித்திரிந்து சிறிய பூச்சிகளைப் பிடித்து உணவாக



படம் 108 — முகமூடி ; தும்பியின் கால்

உட்கொள்ளுகின்றன. அணங்குப் புழுவிலும் வெட்டுவதற்குரிய வாயுறுப்புகளேயுள்ளன. பிற்சொண்டு மிக நீண்டு உணவைப் பிடிப்பதற்குச் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளது. இதை முகமூடி (Mask) என்றும் அழைப்பர். இதன் இரு பக்கங்களிலுள்ள சோணைகளில் முட்களுண்டு. சாதாரண நிலையில் முகமூடி மடிந்து ஏனைய வாயுறுப்புகளை மூடியிருக்கும். அணங்குப்புழுவின் நேர்குடலில் உள்ள பூக்களினுல் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. இவை நேர்குடற்பூக்கள் (Rectal or Caecal gills)என அழைக்கப்படும். குதத்தினூடாகநீர் உள்ளேயும், வெளியேயும் செல்கிறது. தும்பியில் முற்றுப்பெருத உருமாற்றமே இடம்பெறுகிறது. பல முறை தோல் கழற்றப்பட்டு (பதினென்று முதல் பதினைந்து முறைவரை) அணங்குப்புழு நிறைவுடலியாக விருத்தியடைகிறது. வாழ்க்கைச் சக்கரம் ஒன்று முதல் மூன்று வருடங்கள்வரை நீடிக்கலாம்.

கணம் - **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)
வகுப்பு - **இன்செக்ற்ரு** (Insecta)
வகுப்புப்பிரிவு - **தெரிகோற்ரு** (Pterygota)
பிரிவு - **என்டோதெரிகோ**ற்ரு (Endopterygota)
வருணம் - **லெப்பிடொப்ரெரு** (Lepidoptera)
வகை - **வண்ணத்திப்பூச்சி** (Butterfly)

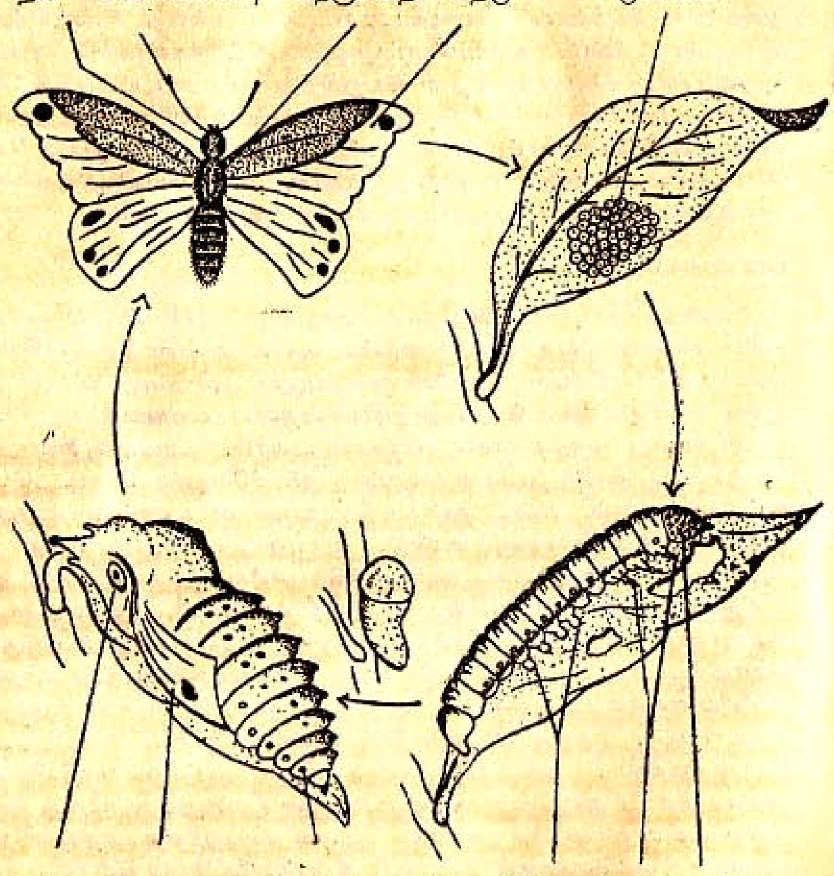
வருணம் — லெப்பிடொப்ரெரு (Lepidoptera) :

இவ்வருணத்தில் வண்ணத்திப்பூச்சிகளும், அந்துகளும் (moths) அடங்கும். இருசோடி மென்மையான சிறகுகள் உள்ளன. அவற்றில் நரம்பர்கள் குறைந்தளவிலேயே காணப்படும். உடலில் சிறிய செதில்கள் உண்டு. சிறகிலிருக்கும் செதில்கள் பல நிறங்களாலானவை.

வாயுறுப்புகள் உறுஞ்சுவதற்கு சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளன. முதல் அனுக்கள் உறிஞ்சற்குழாயாக (தும்பிக்கை - Proboscis) வேறுபாடடைந்துள்ளன. சிபுகங்கள் காணப்படமாட்டா. அல்லது மிகச் சிறிதாகவிருக்கும். நீண்ட உணர்கொம்புகளும், கூட்டுக்கண்களும் உண்டு. முழுமையான உருமாற்றம் நடைபெறுகிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குடம்பிகள் புழுப்போன்றவை. குடம்பியின் நெஞ்சறைத்துண்டங்களில் மூன்று சோடி மூட்டுக்கால்களும் வயிற்றுப்பகுதியில் ஐந்து சோடி பொருத்தில் கால்களும் (Prolegs) உள்ளன. குடம்பியிலிருந்து உண்டாகும் கூட்டுப்புழு பெரும்பாலும் ஒரு கவசத்தினுள்ளிருக்கும்.

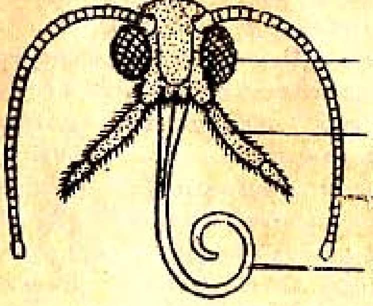
வண்ணத்திப்பூச்சி :

வண்ணத்திப்பூச்சி என்று நாம் அழைக்கும் பூச்சிகள் பல வர்ணங்களில் காணப்படுவதால் உண்மையில் அவை வண்ணத்துப்பூச்சிகளே. சொல்வழக்கில் திரிபடைந்து வண்ணத்திப்பூச்சி என அழைக்கப்படுகிறது. இவை பகலிலே வெளியே பறந்துதிரிகின்றன. வண்ணத்திப்பூச்சியின் உடல் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படலாம். அவையாவன தலை, நெஞ்சறை, வயிறு என்பனவாகும். தலையிலே ஒரு சோடி பெரிய கூட்டுக்கண்களும், நீண்ட குண்டாந்தடியுருவான உணர்கொம்புகளும், ஒரு சோடி தனிக்கண்களும் உண்டு. வாயுறுப்புகள் உறிஞ்சுவதற்காகச் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளன. வண்ணத்திப்பூச்சிகள் பூக்களிலிருந்து தேனை உறிஞ்சுகின்றன, சிபுகங்கள் மிகச் சிறிதாக்கப்பட்டு, முதலனுக்களின் குல்லாக்கள் நீண்டு ஒன்று சேர்ந்து உறிஞ்சுகுழாயாக மாறுபட்டுள்ளன. தொழிற்படாத வேளையில் உறிஞ்சுகுழாய் உள்ளிழுக்கப்பட்டு, சுருண்ட நிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அனுத்தூக்கங்களில் மடியல்கள் காணப்படமாட்டா, ஆனல் அனுப்பரிசங்களுண்டு. பிற்சொண்டு சிறுதகடு போன்றிருக்கும். அதிற் பரிசங்கள் உண்டு. நெஞ்சறைப் பகுதியிலுள்ள முதல், இடை, அனு மார்புத்துண்டங்களின் கீழ்ப்புறமாக மூன்று சோடி துண்டங்களாலான கால்களுண்டு. இவை பலமற்றவையாதலால் நடப்பதற்கன்றி ஓய்வெடுக்கும் பொழுது நிற்பதற்கே உதவுகின்றன. இரு அனு, மார்புத்துண்டங்களின் மேற்புறமாக பல வர்ணங்களாலான இரு சோடிச்சிறகுகள் உள்ளன. இவை மென்மையானவையாயும், குறைந்தளவில் நரம்பர்களைக் கொண்டனவாயும் உள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்துச் சிறகுகளும் ஒன்ருேடொன்று தொடுக்கப்பட்டு பறத்தலின் பொழுது ஒரு மித்துத் தொழில் படுகின்றன. நெஞ்சறைத்துண்டங்களின் பலமான தசைகள் சிறகுகளை இயக்குகின்றன. வண்ணத்திப்பூச்சி ஓய்வாக நிற்கும் பொழுது சிறகுகள் செங்குத்தாக மடித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். நெஞ்சறைப்பகுதியில் பக்கங்களிலே இரு சோடி சுவாசத்துவாரங்களுள்ளன. வயிற்றுப்பகுதியில் துண்டங்கள் தெளிவாகத்தெரிகின்றன. இதில் எட்டுச்சோடி சுவாசத்துவாரங்களுள்ளன.



படம் 109 — வண்ணத்திப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

வண்ணத்திப்பூச்சிகள் வாழ்கைச்சக்கரத்தில் முழு உருமாற்ற மடைகின்றன. ஜெசிபெல் வண்ணத்திப்பூச்சி குருவிச்சை இலைகளின் கீழ்ப் புறமாக முட்டைகளையிடுகின்றன. ஒரு முறையில் முப்பது முதல் எழுபது முட்டைகள்வரை இடப்பட்டு நெருக்கமான வரிசைகளில் பசைத்தன்மையுடைய பொருளால் இலையில் ஒட்டப்பட்டிருக்கும், இடப்பட்டவுடன் வெண்ணிறமாகவுள்ள முட்டைகள் மூன்றும், நாலாம் நாட்களில் இளஞ்



படம் 110 — வண்ணத்திப்பூச்சியின் வாயுறுப்புகள்

சிவப்புநிறமாக மாறும். முட்டையினுள் விருத்தியடையும் குடம்பியின் தலை கரியநிறப்பொருளாக வெளியே தெரியும். ஐந்தாம் நாளளவில் முட்டை பொரித்து மயிர்கொட்டி எனப்படும் குடம்பி வெளிவருகிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த குடம்பி முட்டைக்கோதை முதலில் உணவாகக் கொண்டு, பின்னர் குருவிச்சை இலைகளை உணவாகக் கொள்ளுகிறது. மயிர்கொட்டியின் உடல் தலை, மூன்று நெஞ்சறைத்துண்டங்கள், பத்து வயிற்றறைத்துண்டங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. தலையை மூடி கைற்றினுலான தடித்த கவசமுண்டு. தலையில் ஏழு சோடி தனிக்கண்களும்,ஒருசோடி உணர்கொம்புகளும் காணப்படும். நிறைவுடலியைப்போன்றல்லாது குடம்பியின் வாயுறுப்புகள் வெட்டுதலுக்காகச் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளன. பிற்சொண்டிற் கருகாமையிற் திறக்கும் ஒரு சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கப்படும் பாய்பொருள் வெளியே வந்தவுடன் பட்டு நூல் போன்று மாறி, குடம்பியைச் சுற்றிக் கூடுண்டாக்குவதற்கு உதவுகிறது. நெஞ்சறைத்துண்டங்களின் கீழ்ப்புறமாக மூன்று சோடி மூட்டுக் கால்களும் வயிற்றுப்பகுதியில் ஐந்து சோடி பொருத்தில் கால்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு மூட்டுக்காலிலும் ஐந்து துண்டங்களுண்டு. பொருத்தில்கால்கள் துண்டங்களிலுள்ள தசைப்பகுதிகளாகும். வயிற்றுப்பகுதியின் மூன்றும், நான்காம், ஐந்தாம், ஆறும் துண்டங்களிலும், கடைசித்துண்டத்திலும் இவை காணப்படுகின்றன. கடைசித் துண்டத்துப் பொருத்தில் கால்கள் தழுவிகள் (Claspers) என அழைக்கப்படும். பொருத்தில்கால்களின் முனையில் அநேக கொளுக்கிகள் காணப்படும். முதல் நெஞ்சறைத்துண்டத்தினதும், முதல் எட்டு வயிற்றுத்துண்டங்களினதும் இரு பக்கங்களிலும் சுவாசத்துவாரங்கள் உண்டு. குடம்பிகள் நான்கு முறை தோலைக்கழற்றி வளர்கின்றன.

முழு வளர்ச்சியடைந்த மயிர்கொட்டி கூட்டுப்புழு நிலையையடைகிறது. நூற்குஞ்சுரப்பியிலிருந்து பெறப்படும் பசைப்பொருளைக் கொண்டு இலை, கிளை ஆகியவற்றில் தழுவியினால் ஒட்டிக்கொண்டு கடைசி முறையாகத் தோலைக்கழற்றித் தன்னைச்சுற்றி ஒரு புழுக்கூட்டை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. சாதாரணமாக வண்ணாத்திப்பூச்சிகளின் புழுக்கூடுகள் கபிலநிறமாகக் காணப்படும். பொன்நிறமாக விருந்தால் பொற்புழு (Chrysalis) என அழைக்கப்படும். நான்கைந்து நாட்களுள் கூட்டுப்புழுவில் நிறைவுடலியின் பாகங்கள் தோன்றக் காணலாம், புழுக்கூட்டிலே சுவாசத்துவாரங்களுண்டு. பத்து நாள் அளவில் கூட்டுப் புழுவிலிருந்து நிறைவுடலி வெளிவருகிறது. சிறகுகள் விரிக்கப்பட்டு பதினைந்து நிமிடங்களுள் பறந்து செல்கிறது.

வண்ணாத்திப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் நான்கு நிலைகளுள்ளன. அவையாவன முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, நிறைவுடலி என்பனவாகும்.

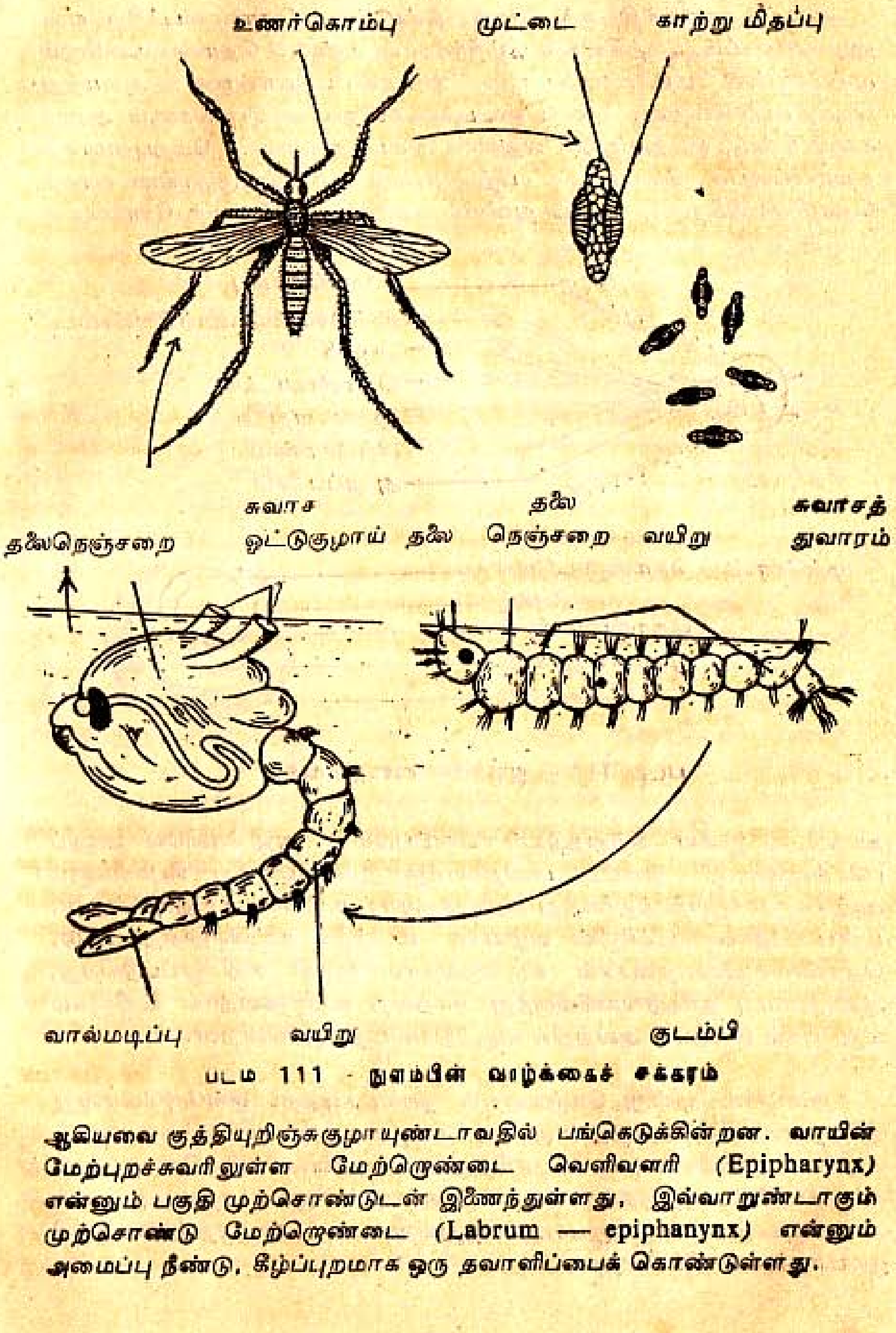
கணம் — **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)
வகுப்பு — **இன்செக்ற்று** (Insecta)
வகுப்புப்பிரிவு — **தெரிகோற்று** (Pterygota)
பிரிவு — **என்டோதெரிகோற்று** (Endopterygota)
வருணம் — **டிப்ரெரு** (Diptera)
வகை — **நுளம்பு** (Mosquito)

வருணம் — **டிப்ரெரு** (Diptera):

இடை நெஞ்சறைத் துண்டத்தில் மட்டும் ஒரு சோடி மென்சவ்வு போன்ற சிறகுகள் உண்டு. பின்சிறகுகள் சிறிய குண்டாந்தடியுருவான சமநிலைப்படுத்திகளாக மாறுபாடடைந்துள்ளன. வாயுறுப்புகள் குத்தி உறிஞ்சுவதற்காக வேறுபாடடைந்துள்ளன, உருமாற்றம் முழுமையானது.

நுளம்பு :

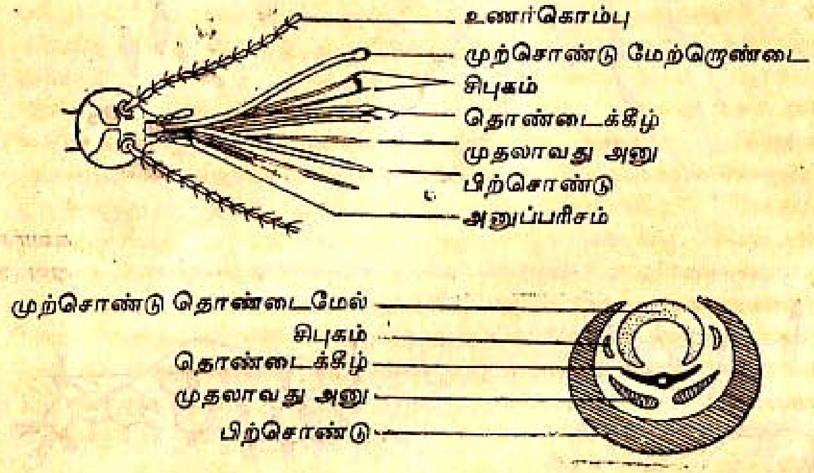
நுளம்பினுடல் தலை, நெஞ்சறை, வயிறு ஆகிய பகுதிகளைக்கொண்டுள்ளது. தலையிலே ஒரு சோடி கூட்டுக்கண்களும், ஒரு சோடி உணர் கொம்புகளும், குத்தி உறிஞ்சும் வாயுறுப்புகளும் உண்டு. பெண்ணுளம்பு மனிதர்களைக் குத்தி குருதியை உறிஞ்சுகிறது. ஆனால் ஆண் நுளம்பு தாவரங்களிலிருந்து சாற்றை உறிஞ்சுகிறதென தெரிகிறது. முற்சொண்டு, மேற்றொண்டையென்பு (தொண்டைமேல் – Epipharynx) சிபுகங்கள், அனுக்கள், தொண்டைக்கீழ் (Hypo pharynx) பிற்சொண்டு



படம் 111 - நுளம்பின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

ஆகியவை குத்தியுறிஞ்சுகுழாயுண்டாவதில் பங்கெடுக்கின்றன. வாயின் மேற்புறச்சுவரிலுள்ள மேற்றொண்டை வெளிவளரி (Epipharynx) என்னும் பகுதி முற்சொண்டுடன் இணைந்துள்ளது. இவ்வாறுண்டாகும் முற்சொண்டு மேற்றொண்டை (Labrum — epiphanynx) என்னும் அமைப்பு நீண்டு, கீழ்ப்புறமாக ஒரு தவாளிப்பைக் கொண்டுள்ளது.

வாய்த்துவாரத்திற்குக் கீழாக நீண்டுள்ள தொண்டைக்கீழ் என்னும் அமைப்பின் மத்தியில் உமிழ்நீர்க்கான் உண்டு. தொண்டைக்கீழும் முற்சொண்டு மேற்ருெண்டையும் ஒன்றன்மேலொன்ருக அமைந்து தொழில்படுகின்றன. வாயின் பக்கங்களிலுள்ள சிபுகங்களும் அனுக்களும் நீண்டு குத்துவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளன. மேற்புறமாகத் தவாளிப்பைக் கொண்ட பிற்சொண்டு உறிஞ்சுகுழாய்மடலாகத் தொழில் படுகிறது. அதன் நுனியில் கூரான ஒரு சோடிச் சோணைகள்



படம் 112 — நுளம்பின் வாயுறுப்புகள்

உண்டு. இவை சிற்றுதடுகள் எனப்படும். அனுக்களிலே அனுப்பரிசங்களுண்டு. நுளம்பு மனிதரைக்குத்தும் பொழுது சிபுகங்களும் அனுக்களும் தோலைத்துளைத்து உறிஞ்சுகுழாய் உட்செல்ல உதவுகின்றன. பின்பு தொண்டைக்கீழின் வழியாக உமிழ்நீர் உட்செலுத்தப்பட்டு, தொண்டையின் தசைகள் சுருங்குவதால் குருதி உறிஞ்சப்படுகிறது. ஆண் நுளம்பு தாவரங்களிலிருந்து சாற்றை உறிஞ்சுவதால் உறிஞ்சும் உறுப்புகள் மட்டுமே அவற்றில் விருத்தியடைந்திருக்கின்றன.

நுளம்பில் மூன்று நெஞ்சறைத் துண்டங்களும் ஒன்ருேடொன்று இணைந்துள்ளன. அவற்றில் மூன்று சோடி பல மற்ற மூட்டுக்கால்களும், ஒருசோடி மென்சவ்வு போன்ற சிறகுகளும் உள்ளன. பின்சோடி இறகுகள் சமநிலைப்படுத்திகள் என்றழைக்கப்படும் குண்டாந்தடியுருவான அமைப்புகளாக மாறுபாடடைந்துள்ளன. சுவாசத்துவாரங்களினூடாகச் சுவாசிக்கின்றன.

நுளம்பில் உருமாற்றம் முழுமையானது. நுளம்பு முட்டைகளை நீரிலேயிடுகின்றன. வீட்டுத்தோட்டத்தில் சிரட்டை, தகரம் போன்றவற்றிலும், கிடங்குகளிலும் நீர் தேங்கி நின்ருல் அவற்றில் நுளம்பு முட்டைகளிருக்கும். குயூலெக்ஸ் (Culex) என்னும் சாதி நுளம்பின் முட்டைகள் ஒரு தெப்பமாகக் காணப்படும், ஆனுல் அனேபிலிஸ் (Anopheles) என்னும் சாதியின் முட்டைகள் தனித்தனியே காணப்படும். இவற்றில் காற்று மிதப்புகளும் உண்டு. இரண்டு, மூன்று நாட்களில் முட்டைகள் பொரித்து வெளிவரும் குடம்பிகள் நீரிலே நெளிந்து நெளிந்து திரிகின்றன. நீந்தும் குடம்பி நீண்ட உடல், தலை, நெஞ்சறை வயிறு ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. குயூலெக்ஸ் குடம்பியின் பெரிய தலையில் ஒருசோடி கூட்டுக்கண்களும், சிலிர்முட்களைக் கொண்ட இரண்டு துண்டங்களாலான ஒரு சோடி உணர்கொம்புகளும் உண்டு. இவற்ருல் நீரிலுண்டாக்கப்படும் சுளிகளிஞல் நுண்ணங்கிகள் வாயினுள்ளெடுக்கப்பட்டு குடம்பியின் உணவாகின்றன. சிபுகங்கள், அனுக்கள், பிற்சொண்டு ஆகிய வாயுறுப்புகளுண்டு. நெஞ்சறைத் துண்டங்கள் ஒன்ருக இணைந்து காணப்படும். இப்பகுதியின் இரு பக்கங்களிலும் மூன்று சோடி மயிர்க்கற்றைகள் உண்டு. நெஞ்சறையைத் தொடர்ந்து ஒன்பது வயிற்றுத்துண்டங்களுள்ளன. ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் கற்றைகற்றையாக சிலிர்முட்களும், மயிர்களும் உண்டு. இதன் முனையில் இரு சுவாசத்துவாரங்களுள்ளன. குடம்பியினுடலில் நீள்பக்கமாகவுள்ள இரு பிரதான சுவாசக்குழாய்களும் இத்துவாரங்களினூடாக வளியுடன் தொடர்புகொள்கின்றன. அனேபிலிஸ் நுளம்புக்குடம்பியில் சிலிர்முட்களும், மயிர்களும் கிடையாது. சுவாச ஒட்டுகுழாயுங் கிடையா. எட்டாவது வயிற்றுத்துண்டத்திலேயே சுவாசத்துவாரங்களுள்ளன. குயூலெக்ஸ் நுளம்புக்குடம்பி நீர்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகவோ அல்லது ஓரளவு சாய்ந்தநிலையிலோ காணப்படும், ஆனுல் அனேபிலிஸ் நுளம்புக் குடம்பி நீர்ப்பரப்பிற்கு சமாந்தரமாகக் காணப்படும். இதைச்சுற்றி நான்கு செட்டைபோன்ற சோணைகளுண்டு. இவற்றில் வாதனளிக்குழாய்களிருப்பாதல் இவையும் சுவாசித்தலிற் பங்குகொள்வதாயிருக்கலாம். எனவே, இவை குதப்பூக்களெனவும் அழைக்கப்படும். இவற்றிற்கு முன்னுளுள்ள மயிர்க்கற்றைகள் நீந்துவதற்கு உதவுகின்றன.

ஒரு வாரம் வரை வாழும் குடம்பி கூட்டுப்புழு நிலையையடையுமுன் நான்கு முறை தோலைக்கழற்றுகிறது. , — வடிவான கூட்டுப்புழு ஒரு பெரிய உருண்டையான தலைநெஞ்சுப்பகுதியையும், மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையாக்கப்பட்ட நீண்ட வயிற்றுப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. வயிற்றுப்பகுதியின் முனையில் இரு வால்மடிப்புகளுண்டு. நுளம்பின் கூட்டுப்புழு நீரிலே அசைந்து திரியக்கூடியது. தலைநெஞ்சுப்பகுதியின்

மேற்புறமாகவுள்ள இரு சுவாசக்குழாய்களினூடாக அது சுவாசிக்கின்றது. இரண்டு, மூன்று நாட்களுள் கூட்டுப்புழுவில் மாற்றமேற்பட்டு நிறைவுடலியுண்டாகிறது. ஆண் நுளம்பு ஆறேழு நாட்களே உயிர் வாழ்ந்தாலும் பெண் நுளம்பு ஒரு மாதம்வரை உயிர் வாழ்கிறது.

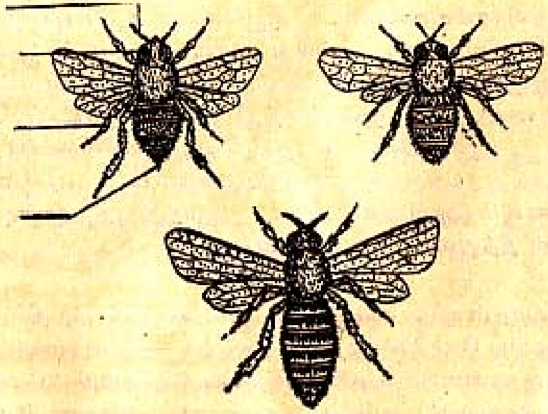
கணம் — **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)
வகுப்பு — **இன்செக்ரு** (Insecta)
வகுப்புப்பிரிவு **தெரிகோற்ரு** (Pterygota)
பிரிவு என்டோதெரிகோற்ரு (Endopterygota)
வருணம் — **ஹைமெனொப்ரெரு** (Hymenoptera)
வகை — **தேனீ** (Honey bee)

வருணம் — **ஹைமெனொப்ரெரு :**

தேனீ, எறும்புகள் ஆகிய பூச்சியினங்களைக் கொண்ட இவ்வருணத்தில் வாயுறுப்புகள் வெட்டுவதற்காகவும், உறிஞ்சுவதற்காகவும் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளன, இரு சோடிச்சிறகுகளும் மென்சவ்வு போன்றவை. முன்சோடியைவிடப் பின்சோடிச்சிறகுகள் சிறியவை. முன் சிறகுகள் பின்சிறகுகளுடன் கொளுக்கிகளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, முதல் வயிற்றுத்துண்டம் அனுநெஞ்சறைத்துண்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதுடன் வயிற்றுப்பகுதியில் ஒரு ஒடுங்கலும் காணப்படும். உருமாற்றம் முழுமையானது.

தேனீ :

தேனீக்கள் ஒரு சமுதாயமாக வாழும் பூச்சிகளாகும். இவை தாமே அமைக்கும் தேன்கூடுகளில் அநேக எண்ணிக்கையில் வாழுகின்றன. ஒரு சமுதாயத்திலே மூன்றுவிதமான தேனீக்களைக் காணலாம். அவையாவன:

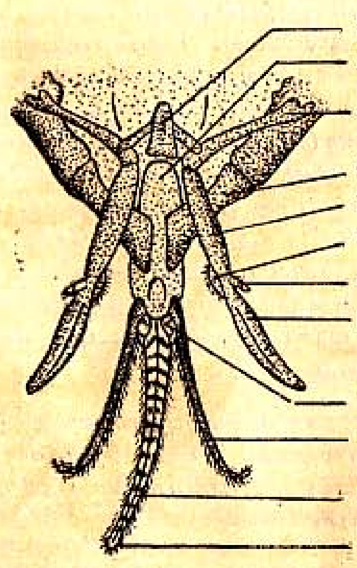


1. தொழிலாளித்தேனீ 2. சோம்பி 3. இராணித்தேனீ

படம் 113 — தேனீ

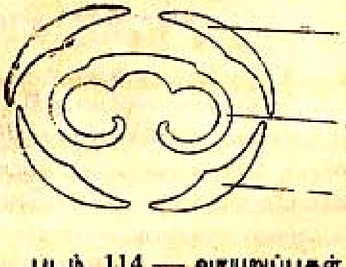
இராணித்தேனீ (பெண்), சோம்பி (ஆண்), மலட்டுத் தொழிலாளி என்பனவாகும். இவை ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு தொழில்களைச் செய்வதற்கேற்ப உருவத்தில் வேறுபாடடைந்துள்ளன. இராணி ஈயே ஒரு சமுதாயத்தின் தாயாகும். ஒரு சமுதாயத்தில் ஒரு இராணி ஈ மட்டுமேயுண்டு. கருக்கட்டுந்தன்மை பெற்ற பெண் ஈ ஆன இராணி ஈயின் தொழில் முட்டையிடுவது மட்டுமேயாகும். சோம்பிகளெனப்படும் ஆண் ஈக்கள் கலவிப்பறப்பின்பொழுது (Nuptial flight) இராணியுடன் புணர்கின்றன. இராணியைப் புணர்ச்சியடையச் செய்வதே அவற்றின் தொழில். தொழிலாளித்தேனீக்களே தேன்கூடு அமைத்தல் மகரந்தமணி, தேன் ஆகியவற்றைச் சேகரித்தல், தேன்கூட்டைச் சுத்தம் செய்தல், புழுக்களுக்கு ஊட்டல் ஆகிய தொழில்களைச் செய்கின்றன. இவை மலட்டுப்பெண் தேனீக்களாகும்.

தேனீயினுடல்தலை, நெஞ்சறை, வயிறு ஆகிய பகுதிகளைக்கொண்டது. முதல் வயிற்றுத்துண்டம் நெஞ்சறைப் பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. வயிற்றுப்பகுதியில் இடுப்பு என அழைக்கப்படும் ஒரு ஒடுக்கம் உண்டு. தொழிலாளி தேன்கூட்டிலிருந்து வெளியே சென்று தேனைச் சேகரிப்பதால் அதனுடலமைப்பு அதற்கேற்ப மாறுபாடடைந்துள்ளது. தலையிலே ஒருசோடி கூட்டுக்கண்களும், ஒருசோடி உணர்கொம்புகளும் உள்ளன.



படம் 114 — தேனீயின் வாயுறுப்புகள்

உணர்கொம்புகள் மலர்களின் வாசனையை அறியக்கூடியன. தொழிலாளி தேனியின் வாயுறுப்புகள் வெட்டுவதற்கும் உறிஞ்சுவதற்குமாகச் சிறப்படைந்துள்ளன. சிபுகங்கள் வெட்டுவதற்கு அதிகம் உபயோகப் படுத்தப்படுவதில்லையாதலால் அவை பற்களினமைப்பைக் கொண்டிருக்க வில்லை. அவை மகரந்தமணிகளைச் சீவுவதற்கும், தேன்கூடு அமைத்தலுக்கான மெழுகை வார்ப்பதற்கான உபகரணமாகப் பயன்படுவதற்கும் ஏற்ப மாறுபாடடைந்துள்ளன. முதல் அனுவில் (First maxilla) குல்லா (galea) நீண்டு ஒடுங்கியிருப்பதுடன் அலகு போன்றுமுள்ளது.

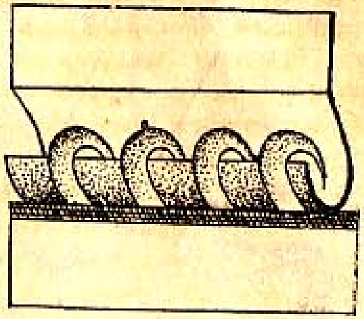


படம் 114 — வாயுறுப்புகள்

மடியலும் (Lacinia) பரிசவுறுப்பும் (Palp) பதாங்க அமைப்புகளாக்கப் பட்டுள்ளன (Vestigial structures). பிற்சொண்டில் புடைநாவுரு மிகச் சிறிதாக்கப்பட்டு, இருபக்க நாவுருமுனைகளும் இணைந்து மிக நீண்ட குழாயுருவாகி நுனியில் ''தேன்கரண்டி'' அல்லது ''சிற்றுதடுகள்'' என்னும் அமைப்பைக்கொண்டுள்ளன. இவ்வுறுப்புகளில் மயிர்கள் செறிவாகவுள்ளன. அனுக்களின் குல்லாக்களும் பிற்சொண்டின் நாவுருமுனைகளும் பரிசங்களும் சேர்ந்து ஒரு குழாயுருவாகி மலர்களின் இதழ்களினூடே செலுத்தப்பட்டு அடியிலுள்ள தேனை உறிஞ்ச ஏதுவாகிறது. இவ்வாறு உறிஞ்சப்பட்ட தேன் தேனியின் உணவுக்கால்வாயின் ஒரு சிறப்பான பகுதியில் சேகரிக்கப்பட்டு, தேன்கூட்டிற்குத் திரும்பிய பின் வெளிக்கொண்டு வரப்பட்டு, தேன்கூட்டில் சேமிப்பு அறைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

நெஞ்சறைத் துண்டங்களின் மேற்புறமாகவுள்ள இருசோடிச் சிறகுகளும் மென்சவ்வு போன்றவை. பின் சிறகுகள் முன்சிறகுகளுடன் கொழுக்கிகளினால் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் பறக்கும்பொழுது சிறகுகள் ஒருமித்தே தொழில்படுகின்றன.

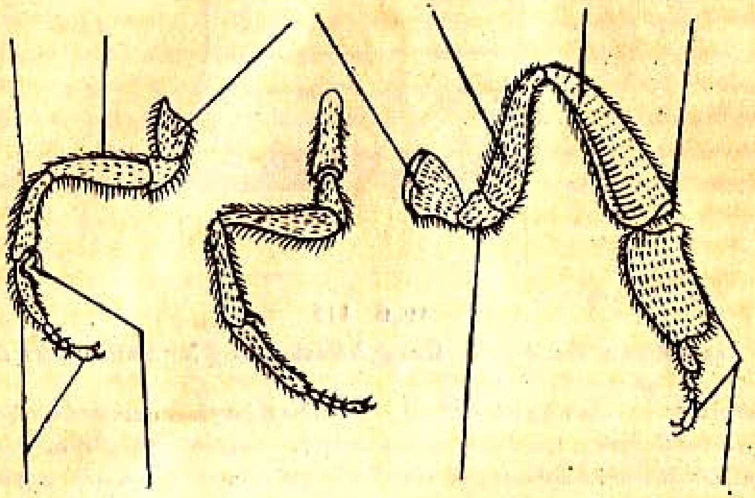
தேனியின் மூன்று சோடிக்கால்களும் நடப்பதற்குமட்டுமல்லாது, வேறு தொழில்களுக்கும் பயன்படுவதால் அதற்கேற்ப மாறுபாடடைந்



படம் 115

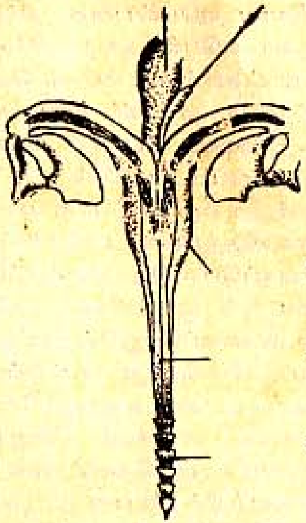
முன்சிறகும் பின்சிறகும் கொளுக்கிகளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன

துள்ளன. மகரந்தமணிகளைச் சேர்ப்பதற்காக முன்னங்கால்களில் இறக்கை போன்ற மயிர்கள் அநேகமுண்டு. கணைக்காலிலுள்ள குறுகிய தடிப்பான மயிர்கள் கூட்டுக்கண்களைத் துப்பரவாக்குவதற்கு உதவுகின்றன. முதற்கணுக்காற்றுண்டத்திலுள்ள நீண்ட மயிர்கள் உடலின் முற்பகுதியில் ஒட்டியுள்ள மகரந்தமணிகளைச் சேகரிப்பதற்கு உதவுகின்றன. முதற்கணுக்காற்றுண்டத்தினடியிலுள்ள அரைக்கோள வடிவான தவாளிப்பில் ஒரு சீப்புப்போன்று சிலிர்முட்களுள்ளன. தவாளிப்பிற்கு மேலாக கணைக்காலிலிருந்து ஒரு தண்டுப்பகுதி (Spur) நீட்டிக் கொண்டுள்ளது. உணர்கொம்பிலொட்டியுள்ள மகரந்தமணிகளையகற்றுவதற்கு இவ்வமைப்பு உதவுகிறது. இரண்டாம் சோடிக்கால்களின் கணுக்காற்றுண்டம் (Tarsus) பருத்துத் தட்டையாகி சிலிர்முட்களையுடையதால் உடலிலும், முதற்சோடிக்கால்களிலும் ஒட்டியிருக்கும் மகரந்தமணிகளை அகற்றுவதற்கு உதவுகின்றன. மூன்றுவது சோடிக் கால்களே மிகச் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளன. இவற்றின் கணைக்கால் (Tibia) தட்டையாகி மயிர்களைக் கொண்டுள்ளது. முதற் கணுக்காற்றுண்டமும் நீண்டு பல வரிசைகளில் மயிர்களைக்கொண்டுள்ளது. இப்பகுதியினுதவியால் வயிற்றுப்புறத்திலுள்ள மகரந்தமணிகள் அகற்றப் பட்டு கணைக்காலுக்கும், கணுக்காற்றுண்டத்திற்குமிடையேயுள்ள குழியில் (மகரந்தக்கூடை) சேகரிக்கப்பட்டு தேன்கூட்டிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. வயிற்றுப்பகுதியின் கீழ்ப்புறமாக மார்புப்பட்டைகளை இணைக்கும் பகுதியிலே நான்கு பைகள் போன்ற அமைப்புகளுண்டு. இவற்றிலுள்ள மெழுகுச் சுரப்பியிலிருந்துபெறும் மெழுகு உமிழ்நீருடன் கலக்கப்பட்டு தேன்கூடு கட்டுவதில் பயன்படுகிறது. மகரந்தமணிகளைச் சேகரிப்பதற்கான அமைப்புகளும், மெழுகுசுரக்கும் சுரப்பிகளும் இராணித் தேனியிலும், ஆண்தேனீக்களிலும் கிடையாது. தொழிலாளித்தேனியில்



படம் 116 — முதற்கால் ; நடுக்கால் ; மூன்றும் கால்

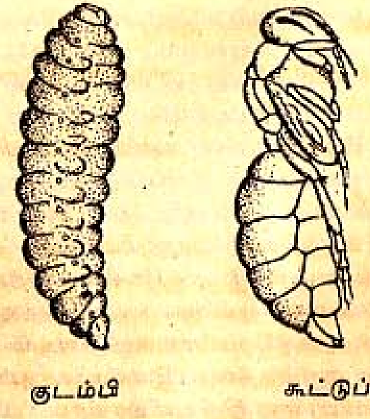
மட்டுமே உடலின்பின்முனையில் கொடுக்கு உள்ளது. பெண்தேனீயின் முட்டையிடும் அங்கமான சூலிடப்படுத்தியே (Ovipositor) கொடுக்குகளாகத்தொழில்படுகிறது. தொழிலாளித்தேனீ முட்டையிடுவதில்லையாதலால் அதன் கொடுக்கு பாதுகாப்பு அங்கமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. கொடுக்கில் வீங்கிய பகுதியான குமிழும் பின்நோக்கிக் கூராகச் செல்லும் தண்டும் உள்ளன. தண்டிலே குமிழ்க்குழியுடன் தொடர்புள்ளதும், மேற்பகுதியில் தவாளிப்புடையதுமான மடல் (Sheath) ஒன்றும், பற்களினமைப்புடைய சிறு வேல் போன்ற இரு ஏறிபடைகளும் (Darts) உள்ளன. கொடுக்குடன் சேர்ந்து நீண்டு சுருண்ட அமிலச் சுரப்பிகள் ஒரு சோடியும், குமிழுடன் தொடர்புகொண்டுள்ள காரச்சுரப்பி யொன்றும் உள்ளன. அமில, காரச்சுரப்பிகளின் கான்கள் இணைந்து குமிழுள் அமிலக்காரச்சுரப்பைச் சேர்க்கின்றன. குமிழிலே அமிலச்சுரப்பும், காரச்சுரப்பும் கலக்கப்படுவதனால் உண்டாகும் நச்சுப்பொருள் தேனீ ஒருவரைக் குத்தும்பொழுது தண்டினூடாக உட்செலுத்தப்படுகிறது. எறிபடை முன்னும், பின்னும் அசைந்து நஞ்சுப்பொருளை உட்செலுத்த உதவியளிக்கிறது.



படம் 117 – கொடுக்கு

கலவிப்பறப்பின்பொழுது இராணியுடன் அநேக சோம்பிகள் கூட்டைவிட்டுப் பறக்கின்றன. அப்பொழுது சோம்பிகள் விந்துகளை இராணியின் புணர்ச்சிப் பையினுள் சுடத்துகின்றன. இராணியின் விந்துறைகளில் விந்துகள் சேமித்து வைத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. புணர்ச்சியின்பின் இராணித்தேனீ மட்டுமே திரும்பவும் கூட்டையடைகிறது. சோம்பிகள் இறந்துவிடுகின்றன. தப்பிவருபவையும் கூட்டினுள் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. மூன்றுவிதமான தேனீக்களும் வளர்ந்து விருத்தியடைவதற்கு வெவ்வேறுவிதமான அறைகள் தேன்கூட்டிலேயுள்ளன. முட்டைகள் இடப்படும்பொழுது கருக்கட்டல் நடைபெறுகிறது. எனவே, சிலவேளைகளில் கருக்கட்டப்படாத முட்டைகளும் இடப்படுகின்றன. முட்டைகள் இடப்படும்பொழுது கருக்கட்டல் நடைபெறுமா இல்லையாவென்று இராணித்தேனீ உணர்கிறதெனவே கருதக்கூடியதாயிருக்கிறது. ஏனெனில் கருக்கட்டிய முட்டைகள் சிறிய அறைகளிலும், கருக்கட்டாத முட்டைகள் பெரிய அறைகளிலும் இடப்படுகின்றன. இராணித்தேனீயாக விருத்தியடைபவற்றிற்கும் பெரிய அறைகளே ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கருக்கட்டாத முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் குடம்பிகள் எப்பொழுதும் சோம்பிகளாகவே விருத்தியடைகின்றன. கருக்கட்டிய முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குடம்பிகள் தொழிலாளித் தேனீகளாகவோ இராணியாகவோ விருத்தியடையலாம். குடம்பி

களுக்குக் கொடுக்கப்படும் உணவைப் பொறுத்தே எந்தக் குடம்பி இராணியாக வளர்ச்சியடையுமென்பதை நிச்சயிக்கலாம். இராணியாக வருபவை கூம்புருவான பெரியஅறைகளிலேயே காணப்படுகின்றன. முட்டையிட்டு மூன்று நாட்களில் குடம்பிகள் வெளிவருகின்றன. வெண்ணிறமாகவுள்ள இவற்றிற்கு கால்கள் கிடையா. சில நாட்களுக்கு இராசபாகு என்னும் உணவுப் பொருள் தொழிலாளித்தேனீக்களால் எல்லாக் குடம்பிகளுக்கும் ஊட்டப்படுகின்றன. தொழிலாளித்தேனீயில் தொண்டையினுட் திறக்கும் ஒரு சிறப்பான சுரப்பி இராசபாகைச் சுரக்கிறது. இராணியீயாக விருத்தியடையவிருக்கும் தேனீக்குடம்பிமட்டும் தொடர்ந்து இராசபாகைப்பெற, தொழிலாளித்தேனீக்களாகவும், சோம்களாகவும் விருத்தியடையும் குடம்பிகள் தேனையும், அரைக்கப்பட்ட மகரந்தமணிகளையும் உணவாகப்பெறுகின்றன. குடம்பிக்காலமான ஐந்து நாட்களுக்குப்பின் குடம்பியிலிருந்து கூட்டுப்புழு தோன்றுகின்றது. குடம்பி கூட்டுப்புழுவானவுடன் உணவுட்கொள்ளல் நிறுத்தப்பட்டு தொழிலாளித்தேனீக்களால் அறைகள் மெழுகால் மூடப்படுகின்றன. கூட்டுப்புழுப்பருவம் தொழிலாளித்தேனீக்களில் ஐந்து நாட்கள்வரையும், இராணி, சோம்பி ஆகியவற்றில் ஒன்பது நாட்கள்வரையிலும் நீடிக்கும். கூட்டுப்புழுக் காலத்தின்பின் நிறைவுடலிகள் வெளிவருகின்றன. இராணித்தேனீமட்டும் திரள்பறத்தலின்பொழுது (Swarming) அறையை விட்டு வெளிவருகிறது. புதிய இராணித்தேனீ வெளிவரும் நேரம் நெருங்க பழைய இராணித்தேனீ அதனறையைப் பிரிப்பதற்கு எத்தனிக்கும். ஆனால் தொழிலாளித்தேனீக்கள் அதற்கு இடமளிப்பதில்லை. பழைய இராணித்தேனீ ஒருசில வேலையாட்தேனீக்களுடனும் சோம்பிகளுடனும்



குடம்பி கூட்டுப்புழு

படம் 118

பறந்து செல்கிறது. பறத்தலின்பொழுது இராணி புணர்ச்சியடைகிறது. தொழிலாளிகளால் புதிய தேன்கூடு கட்டப்பட்டு இராணியும் தொழிலாளிகளும் அதில் வசிக்கின்றன. சோம்பிகள் புதிய தேன்கூட்டினுள்ளோ அல்லது பழைய தேன்கூட்டினுள்ளோ அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

தொழிலாளித்தேனீ வாழ்க்கையின் வெவ்வேறு காலங்களிலும் வெவ்வேறு தொழில்களைச் செய்கிறது. கூட்டுப்புழு நிலையிலிருந்து நிறைவுடலியானவுடன் வளர்ந்த நிலையிலுள்ள குடம்பிகளுக்கு உணவூட்டும் தொழிலைச் செய்கின்றது. மூன்று, நாலு நாட்களுக்குப் பின்னர் புதிதாக முட்டையிலிருந்து வெள்வந்த ருடம்பிகளுக்கு இராசபாகை ஊட்டுகின்றது. இக்காலத்திலேயே தொழிலாளித்தேனீயின் இராசபாகைச் சுரக்கும் சுரப்பி நன்கு தொழில்படுகிறது. இவ்வாறு தாதி வேலையைச் சில நாட்களுக்குச் செய்த பின்னர் கூட்டின் வாயிலையடைந்து சிறகுகளையடிப்பதன்மூலம் கூட்டின் வெப்பநிலையைச் சீராக்குகிறது. இவ்வேளையில் அவை வேறு பூச்சிகளையோ அல்லது வேறு கூட்டிலிருந்து வரும் தேனீக்களையோ உள்ளே விடாமல் காவற்றொழிலையும் புரிகின்றன. மூன்று வாரங்களின் பின்பு நிறைவுடலி கூட்டைவிட்டு வெளிச் சென்று தேன் சேகரிக்கின்றது.

தேன் சேகரிக்கச் செல்லும் தேனீக்கள் ஓரிடத்தில் தேன் கிடைக்குமெனக் கண்டால் தேன்கூட்டின் வாயிலிற் சென்று ஒருவகையான '' நாட்டியத்தின் '' மூலம் தேன் இருக்கும் திசையையும் தூரத்தையும் ஏனைய தேனீக்களுக்குத் தெரிவிக்கின்றன.

கணம் — **ஆத்திரப்போடா** (Arthropoda)

வகுப்பு — **அரக்கினிடா** (Arachnida)

வருணம் *(1)* — **அரனேடா** (Araneida) வருணம் *(2)* — **ஸ்கோப்பியோனிடியா** (Scorpionidea)

வகை — **சிலந்தி** (Spider) வகை — **கொடுக்கன்** (Scorpion)

வகுப்பு — **அரக்கினிடா** :

இவ்வகுப்பில் சிலந்திகள். கொடுக்கன்கள், உண்ணிகள் முதலியன அடங்கும். இவற்றின் உடலை இருபகுதிகளாகப்பிரிக்கலாம். முன்பகுதி தலை நெஞ்சறைப்பகுதி அல்லது முன் மூர்த்தம் (Prosoma) எனவும், பின்பகுதி வயிறு அல்லது மூர்த்தம் (Opisthosoma) எனவும் அழைக்கப்படும். சில விலங்கினங்களிலே மூர்த்தத்தை இடைமூர்த்தம் (Mesosoma), அனுமூர்த்தம் (Meta soma) என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். இப்பகுதிகளை முறையே வயிற்றுமுன்னயல் (Preabdomen), வயிற்றுப்பின்னயல்

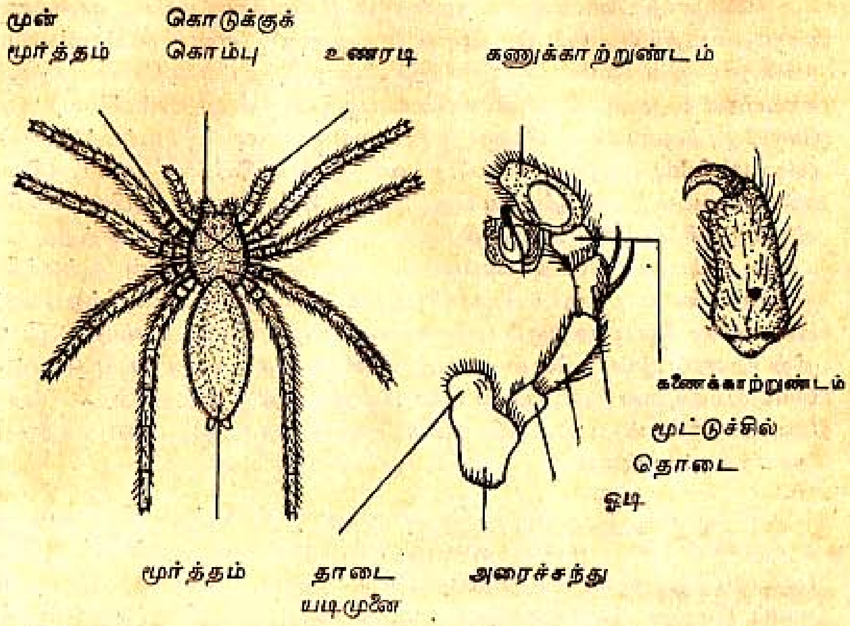
(Postabdomen) என்றும் அழைப்பர். முன்மூர்த்தத்தில் காம்புகள் இல்லாத தனிக்கண்களுடன் ஆறுசோடித் தூக்கங்களும் காணப்படும். முதலிருசோடித்தூக்கங்களும் தலைக்குரியவை. பற்றும் அங்கங்களாகவும் (Prehensile organs) பொதுவாக கொடுக்குடையனவாகவுமுள்ள இவை முறையே கொடுக்குக் கொம்பு (Chelicera) உணரடி (Pedipalp) என அழைக்கப்படும். இவற்றைத் தொடர்ந்து காணப்படும் நான்கு சோடி நடக்குங்கால்கள் நெஞ்சறைப் பகுதியைச் சேர்ந்தவையாகும். முன் மூர்த்தத்தின் மேற்புறமாக பரிசைமூடி (Carapace) உள்ளது. முன்மூர்த்தம் ஏழு, அல்லது எட்டுத்துண்டங்களாலும், மூர்த்தம் பன்னிரண்டு துண்டங் களாலுமானவை. மூர்த்தத்தில் இடப்பெயற்சித்தூக்கங்கள் கிடையா. வாதனுளிகள், நுரையீரலேடுகள் ஆகியவை சுவாசவங்கங்களாகத்தொழில் புரிகின்றன. நீர்வாழ் அரக்கினிட்டுகள் சிலவற்றில் ஏட்டுப்பூக்களும் (Book gills) காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான அரக்கினிட்டுகள் திரவ உணவை உட்கொள்ளுவதால் தொண்டை உறிஞ்சும் உறுப்பாகத் தொழில் படுகின்றது. ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் வெவ்வேறு விலங்கு களிலே காணப்படுகின்றன. உற்பத்தித்துவாரங்கள் மூர்த்தத்தின் இரண்டாம் துண்டத்தில் வயிற்றுப்புறமாக விருக்கின்றன.

வருணம் — அரனேடா (Araneida)

துண்டங்களாக்கப்படாத முன்மூர்த்தத்தையும் (தலைநெஞ்சுப்பகுதி யையும்) மூர்த்தத்தையும் (வயிற்றுப் பகுதியையும்) கொண்ட உட லுண்டு. இரு பகுதிகளையும் பிரிக்கும் ஒடுங்கியபாகம் இடுப்பு எனப்படும். தலையிலே எட்டுக் கண்கள் இரு வரிசைகளிலுள்ளன. இரு துண்டங் களாலான கொடுக்குக்கொம்பும் உணரடியும் உள்ளன. கொடுக்குக் கொம்பு நஞ்சுச் சுரப்பியைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் கொடுக்கு கிடையாது. உணரடி ஆறு துண்டங்களாலானது. ஆண்இனங்களிலே உணரடி புணர்ச்சிக்காகப் பரிசவங்கமாக (Palpal organ) வேறு பாடடைந்துள்ளது. நடக்குங்கால்களில் ஏழு துண்டங்களுண்டு. இவ் வருணத்தைச் சேர்ந்தவை முட்டையிட்டுக் குஞ்சுபொரிக்கின்றன.

சிலந்தி :

சிலந்திகள் பலவிதமான சூழ்நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன. சிலந்தியினுடல் முன்மூர்த்தம் (Prosoma) அல்லது தலை நெஞ்சறை என்றும், மூர்த்தம் (opisthosoma) அல்லது வயிறு என்றும், இருபகுதிகளைக் கொண்டது. முன்மூர்த்தத்தின் மேற்புறமாக பரிசைமூடி யொன் றுள்ளது. முன்மூர்த்தத்தை மூர்த்தத்துடன் இணைக்கும் ஒடுங்கிய பகுதி இடுப்பு எனப்படும். தலையிலே எட்டுக் கண்கள் இரு வரிசைகளிற் காணப் படும். முன்மூர்த்தத்தில் ஆறுசோடித்தூக்கங்களுண்டு. அவை



படம் 119 **சிலந்தி — உணரடி — கொடுக்குக்கொம்பு**

யாவன ஒருசோடி கொடுக்குக்கொம்புகள், நான்கு சோடி நடக்குங் கால் கள் என்பனவாகும். இரு துண்டங்களாலான கொடுக்குக்கொம்பு கள் நஞ்சுச்சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளன. முனைத்துண்டத்திலுள்ள துவாரத்தினூடாக நஞ்சுச்சுரப்பி வெளித்திறக்கிறது. உணரடி ஆறு துண்டங்களாலானது. அவையாவன அரைச்சந்து, ஓடி, தொடை, மூட்டுச்சில், கணைக்காற்றுண்டம், கணுக்காற்றுண்டம் என்பனவாகும், ஆண்சிலந்திகளில் கணுக்காற்றுண்டம் வீக்கமடைந்து பரிசவங்கத்தைக் கொண்டுள்ளது. சுக்கிலப்புடகமாகத் தொழில்படும் இதில் வித்துகள் சேகரித்துவைக்கப்பட்டு புணர்ச்சியின் பொழுது பெண் சிலந்தி யின் உற்பத்தித்துவாரங்களினூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. சுக்கிலப் புடகத்திற்கும் ஆண் இனப்பெருக்கத்தொகுதிக்கும் நேரடித் தொடர் பொன்றும் கிடையாது. உணரடியைத் தொடர்ந்துள்ள நடக்குங்கால் களொவ்வொன்றும் ஏழு துண்டங்களாலானது. அவை அரைச் சந்து, ஓடி, தொடை, மூட்டுச்சில், கணைக்காற்றுண்டம், முன்கணுக்காற் றுண்டம், கணுக்காற்றுண்டம் என்பனவாகும். கணுக்காற்றுண்டத்தின் முனையில் இரண்டு அல்லது மூன்று நகங்கள் காணப்படும்.

சில சிலந்தியினங்களிலே நான்காம் சோடிக்கால்களின் முன்கணுக் காற்றுண்டத்தில் சீப்புப் போன்ற அமைப்பொன்று (Calamistrum) உள்ளது. இவ்வமைப்புள்ள சிலந்திகளின் வயிற்றுப் பகுதியில் நூற்குஞ் சுரப்பிகளின் துவாரங்களைக்கொண்ட பகுதியொன்று (Cribeblum) முதற் சோடி நூற்கும் புன்கருவிகளுக்கு முன்னல் காணப்படும். உற்பத்திமடிப்பு (Genital fold) என்னும் மடிப்பு வயிற்றுப்பகுதியின் முன்பகுதியை (இரைப்பைமுற் சுவருக்குரிய பகுதியை — Epigastric area) பின் பகுதியிலிருந்து பிரிக்கிறது. உற்பத்தித்துவாரங்களும் முன் சுவாசத்துவாரங்களும் இம்மடிப்பிலே காணப்படும். பெண் சிலந்திகளின் உற்பத்தித் துவாரங்களை மூடி ஒரு மடிப்பு (Epigyne) உண்டு. பின்வயிற்றுப்பகுதியில் மூன்று சோடி நூற்கும் புன்கருவிகள் (Spinnerets) உண்டு. இவற்றிற் காணப்படும் அனேக நுண்டுளைகளினூடாக வரும் பாய்பொருள் வெளிவந்தவுடன் தடிப்பாகி வலை பின்னுவதற்கு உதவுகிறது. முதற் சோடி நூற்கும் புன்கருவிகளுக்கு முன்புறமாக ஒரு சோடி சுவாசத் துவாரங்கள் உள்ளன.

சிலந்திகள் பூச்சிகளைக் கொன்று அவற்றிலிருந்து திரவவுணவை உறிஞ்சுகின்றன. எனவே அவற்றின் வாயுறுப்புகள் அதற்கேற்ப வேறுபாடடைந்துள்ளன. கொடுக்குக்கொம்புகளும், உணரடிகளும் உணவைப் பிடித்து கொல்லுவதற்கு உதவுகின்றன. கொடுக்குக்கொம்புகளிலுள்ள நஞ்சுப்பொருள் இரையினுட் செலுத்தப்படுவதனல் இரை இறக்கின்றது. கொடுக்குக்கொம்புகளால் ஏற்படுத்தப்பட்ட துவாரங்களினூடாக சிலந்தியின் குடலிலிருந்து சுரக்கப்படும் சமிபாட்டுச் சாறு இரையினுட்சென்று புறச்சமிபாடு நடைபெறுகிறது. உணரடியின் அரைச்சந்திற் காணப்படும் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் தமது சுரப்பை வாய்க்குழியினுட் செலுத்துகின்றன. உமிழ்நீர்ச்சுரப்பியிலிருந்து பெறும் சுரப்பும் சமிபாட்டில் உதவிசெய்யக்கூடும். உணரடியின் அரைச்சந்துகள் தடித்து தாடையடிமூனைகளாகத் தொழில்படுகின்றன. அரைச்சந்திலுள்ள மயிர்கள் வடிகட்டிகளாகத் தொழில் புரிகின்றன. தொண்டையிலுள்ள தசைகளின் தொழிற்பாட்டால் சமிபாடடைந்த உணவு திரவநிலையில் உறிஞ்சப்படுகிறது.

ஆண் சிலந்திகள் பெண் சிலந்திகளைவிடச் சிறியவை. கடைசித் தோல்கழற்றலின் பின்பே பெண் சிலந்தியில் யோனிமடி (Vulva) முற்றுகத் திறக்கிறது. ஆண்சிலந்தி விந்துகளை முதலில் வலையிலே செலுத்திப் பின்னர் உணரடியின் நுனித்துண்டத்திலுள்ள சுக்கிலம் வாங்கியினுள்ளெடுத்து புணர்ச்சியின்பொழுது பெண்சிலந்தியின் உற்பத்தித் துவாரத்தினுட் கடத்துகிறது. புணர்ச்சியின்பின் பெண்சிலந்தி ஆண்சிலந்தியைக் கொன்று அதன் சாறை உறிஞ்சுகிறது.

பெண்சிலந்திகள் முட்டைகளையிட்டு அவற்றைச் சுற்றி பஞ்சுபோன்ற கவசத்தையுண்டாக்குகின்றன. உருமாற்றம் நடைபெறுமலே முட்டைகளிலிருந்து புதிய சிலந்திகள் வெளிவருகின்றன.

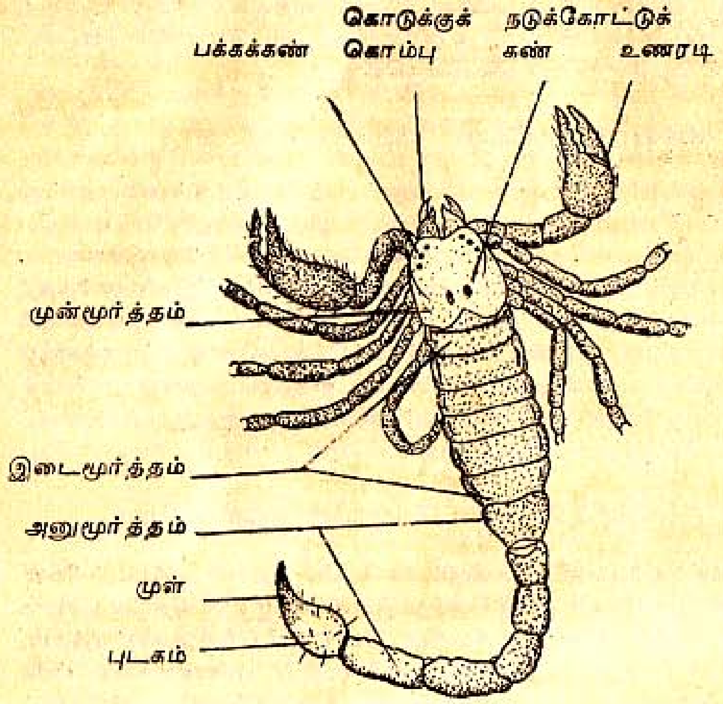
வருணம் — **ஸ்கோப்பியோனிடியா** *(Scorpionidea)* :

உடல் முன்மூர்த்தம், இடைமூர்த்தம், அனுமூர்த்தம் என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்மூர்த்தத்தில் ஒரு சோடி சிறிய கொடுக்குடைய கொடுக்குக்கொம்பும், ஒருசோடி பெரியகொடுக்குடைய உணரடியும், நான்குசோடி நடக்குங்கால்களும் உண்டு. இடைமூர்த்தத்தின் முதற்றுண்டத்து வயிற்றுப்புறபகுதியில் ஒரு உற்பத்தி மூடியுருவும் (Genital operculum) இரண்டாம் துண்டத்தில் ஒருசோடி சீப்புருக்களும் (Pectines) உண்டு. மூன்றும், நான்காம், ஐந்தாம், ஆறும் துண்டங்களிலே நான்கு சோடி நுரையீரலேடுகளுண்டு. அனுமூர்த்தத்தைத் தொடர்ந்து பின்முனையிலே கொடுக்கு உள்ளது.

கொடுக்கன் *(Scorpion)* : உ-ம் : **Palamnaeus swammerdami**

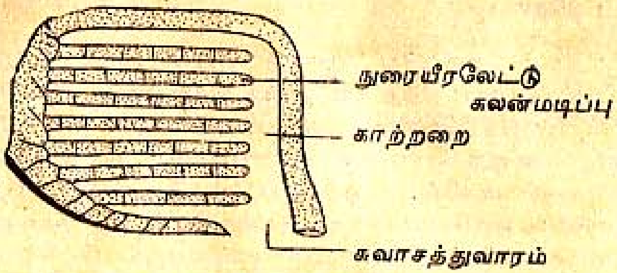
கொடுக்கன்கள் பகலிலே உக்கும் மரங்கள், கற்கள் ஆகியவற்றினடியிலோ, பொந்துகளிலோ ஒளிந்திருந்து இரவிலே இரை தேடுவதற்காக வெளிவருகின்றன. கொடுக்கன்களின் நீண்ட உடலை முன்மூர்த்தம், இடைமூர்த்தம், அனுமூர்த்தம் என்னும் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஆறு துண்டங்களுள்ளன. அனுமூர்த்தத்தைத் தொடர்ந்து பின்முனையிலே கொடுக்கு உள்ளது. கொடுக்கிலே புடகம் (Vesicle) என்னும் ஒரு வீக்கமும், கூரான முள்ளும் உள்ளன. புடகத்தினுள் இரு நஞ்சுச்சுரப்பிகளுண்டு. இவற்றின் கான்கள் முள்ளின் மூனையில் வெளித்திறக்கின்றன.

முன்மூர்த்தத்தை மூடியிருக்கும் மூடியுருவில் ஒருசோடி நடுக்கோட்டுக் கண்களும் (Median eyes) மூன்று சோடி சிறிய பக்கக்கண்களும் (Lateral eyes) உண்டு. வயிற்றுப்புறமாக ஆறு சோடித் தூக்கங்களுள்ளன. வாயினிருபுறங்களிலுமுள்ள கொடுக்குக்கொம்புகள் மூன்று துண்டங்களாலானவை. அடித்துண்டம் மிகச்சிறியது. ஏனைய இருதுண்டங்களும் கொடுக்காக அமைந்துள்ளன. உணரடி ஆறுதுண்டங்களாலானது. அடித்துண்டமான அரைச்சந்து உணவை அரைப்பதற்கு உதவுகிறது. கொடுக்கன் பூச்சிகளையும் சிலந்திகளையும் உணவாகக்கொள்கிறது. சிலந்தியிலுள்ளதுபோல் இதில் வடிகட்டக்கூடிய மயிர்களில்லை. உணரடியால் இரைபிடிக்கப்பட்டு, கொடுக்கிலுள்ள நஞ்சுப்பொருளால் உணர்ச்சியிழக்கப்பட்டு, கொடுக்குக்கொம்புகளால் வெட்டப்படுகின்றன. ஆனல் வாய் மிகச்சிறிதாயிருப்பதால் உணவு திண்மநிலையில் உட்செல்லாது



படம் 120 — கொடுக்கன்

இரைப்பையிலிருந்து சுரக்கப்படும் சமிபாட்டு நொதியங்களால் உணவு வெளியே பகுதிசமிபாடடைந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. உணரடியைத் தொடர்ந்து நான்கு சோடி நடக்குங்கால்களுள்ளன. இவற்றில் ஏழு துண்டங்களுண்டு. முதல், இடைமூர்த்தத்துண்டத்தின் வற்யிறுப்புறமாக ஒரு உற்பத்தி மூடியுருவும், இரண்டாம் துண்டத்தில் ஒருசோடி சீப்புருக் களும் உள்ளன. மூன்ரும், நான்காம், ஐந்தாம், ஆரும் துண்டங்களி லுள்ள நான்கு சோடி நுரையீரலேடுகள் அத்துண்டங்களின் மார்புப் பட்டையில் சுவாசத்துவாரங்களினூடாக வெளித்திறக்கின்றன. சுவாசத் துவாரங்கள் காற்றறையினுள் வளியைக்கொண்டு செல்கின்றன. நுரை யீரலேடுகளினகத்தே புத்தகத்திலுள்ள ஏடுகள் போன்று கலன்மடிப்பு களுண்டு. இவற்றில் ஒட்சிசன் உள்ளெடுக்கப்பட்டு காபனீரொட் சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது. ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் வெவ்வேறு கொடுக்கன்களிலேயுள்ளன. கொடுக்கன்கள் குட்டியீனுகின்றவையாகும். குட்டிகள் பிறந்தபின் சிறிது காலத்திற்கு தாய்க்கொடுக்கன் தனது



படம் 121 — நுரையீரலேடு

முதுகிலே இவற்றைக் கொண்டுதிரிகிறது. குட்டிகள் நிறைவுடலியாக மாறுமுன் பலமுறை தோலைக் கழற்றுகின்றன. கடைசித் தோல் கழற்ற லின்பொழுதே உற்பத்தித் துவாரங்கள் வெளித்தெரிகின்றன.

வகுப்பு — **மிரியப்போடா** (Myriapoda)

வருணம் - **கைலொப்போடா** (Chilopoda)

வகை — மட்டத்தேள் (Centipede) உ-ம் : **லித்தோபியஸ்** (Lithobius) ; **ஸ்கொலொபென்டிரு** (Scolopendra)

மிரியப்போடாவின் இயல்புகள் :

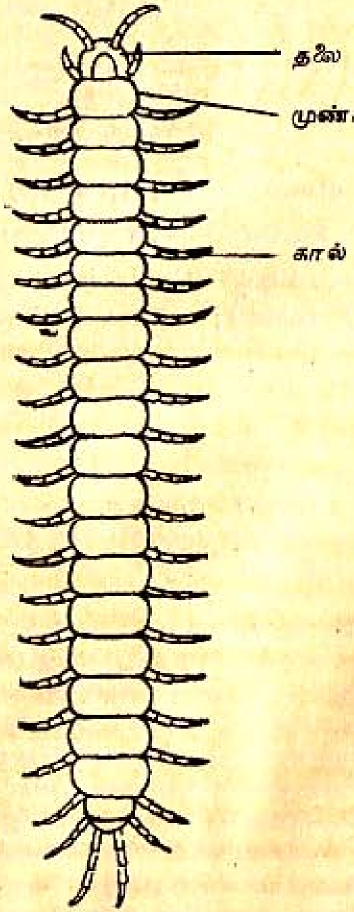
தலையைத்தொடர்ந்து முண்டம் எனப்படும் அநேக துண்டங்களாலான பகுதி உள்ளது. இதைநெஞ்சறை, வயிறு என வேறுபடுத்தமுடியாது. தலையிலே மூட்டுகளைக்கொண்ட ஒருசோடி உணர்கொம்புகளும், தனிக் கண்களும், இரண்டு அல்லது மூன்று சோடித்தாடைகளும் உள்ளன. உடலில் அநேக கால்களுண்டு.

கைலொப்போடாவின் இயல்புகள் :

உடல் மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையானது. ஒவ்வொரு உடற்றுண் டத்திலும் ஒரு சோடித் தூக்கங்களுண்டு. உணர்கொம்பு பல மூட்டு களாலானது. ஒருசோடி சிபுகங்கள், ஒருசோடி முதல் அனுக்கள், பிற் சொண்டு ஆகியவற்றைக்கொண்ட வாயுறுப்பு உண்டு. முதற்றுண் டத்துத் தூக்கமான அனுக்காலிகளின் முனையினூடாக நஞ்சுச்சுரப்பி வெளித்திறக்கிறது. அடுத்துள்ள துண்டங்களில் ஒவ்வொரு சோடிக் கால்களுண்டு. இவ்வருணத்திலடங்கும் இனங்கள் ஊனுண்ணிகளாகும். உற்பத்தித்துவாரங்கள் உடலின் பின்பகுதியில் கடைசித் துண்டத்திற்கு முன்னுள்ள துண்டத்தின் வயிற்றுப்புறப் பகுதியிற் காணப்படும்.

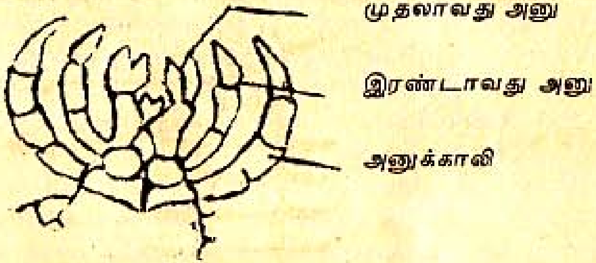
மட்டத்தேள் :

உடல் மேலிருந்து கீழாகத் தட்டையாக்கப்பட்டு நீண்டிருக்கும். தலையைத் தொடர்ந்து பல துண்டங்களுள்ளன. ஸ்கொலொபென்ட்ரு வில் இருபத்தியொரு துண்டங்களுண்டு. தலையிலே பல மூட்டு களாலான ஒரு சோடி உணர்கொம்புகளும், வாயுறுப்புகளும், பல தனிக் கண்களும் உண்டு. ஒடுங்கிய முற்சொண்டும், பற்களினமைப்பைக் கொண்ட ஒருசோடி சிபுகங்களும், ஒருசோடி முதலனுக்களும், இரண் டாம் அனுக்கள் இணைவதால் உண்டாகும் பிற்சொண்டும் வாயுறுப்பு



படம் 122 — மட்டத்தேள்

களாகத் தொழில்புரிகின்றன. முதல் அனுவில் ஒரு அடித்துண்டமும், அதன்மேல் இரு சோணைகளும் காணப்படும். வெளிச்சோணை இரு துண்டங்களாலானது. இரண்டாம் அனுவிலே இருபக்க அடித்துண்டங் களும் இணைந்துள்ளன. இதில் இருபுறமும் மூன்றுதுண்டங்களாலான பரிசவுறுப்புகள் உண்டு.



படம் 123 — வாயுறுப்புகள்

தலையைத்தொடர்ந்துள்ள துண்டங்களெல்லாம் ஒரே மாதிரி யானவை. கடைசித் துண்டத்தைத் தவிர ஏனையவற்றில் ஒவ்வொரு சோடித்தூக்கங்களுண்டு. முதற்றுண்டத்திலுள்ள நான்கு துண்டங்களா லான தூக்கங்கள் அனுக்காலிகளெனப்படும். இருபக்க அனுக்காலி களின் அடித்துண்டங்கள் ஒன்ரோடொன்று இணைந்துள்ளன. இவற்றைத் தவிர ஒவ்வொரு அனுக்காலியிலும் நான்கு துண்டங்களுண்டு. கொளுக்கி போன்று வளைந்து பற்றுமங்கமாகத் தொழில்படும் இவற்றில் நச்சுச் சுரப்பிகள் நுனிதுண்டத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றன. இரையைக் கொல்வதற்கு நஞ்சு பயன்படுகிறது. அடுத்துள்ள உடற்றுண்டங்களி லுள்ளகால்கள் ஏழுதுண்டங்களாலானவை. அவையாவன: அரைச்சந்து, ஒடி தொடை, கணைக்கால், மூன்று துண்டங்களைக்கொண்ட கணுக்கால் என்பனவாகும். காலின் முனையிலே நகமுண்டு. கடைசித்துண்டம் மிகச் சிறிதாகவிருக்கும். குதம் இத்துண்டத்தின் வயிற்றுப்புறமாகக் காணப்படும். மட்டத்தேள்களும் பூச்சிகளைப்போன்று வாதனளிகள்மூலம் சுவாசிக்கின்றன. மல்பீசியன் சிறு குழாய்களே கழித்தலங்கங்களாகும். ஆண், பெண் பாலங்கங்கள் வெவ்வேறு விலங்குகளிலுள்ளன,

தொகுப்பு

தொடரமைப்பொப்பு (Serial homology) :

இறாலின் வெளிப்புறத் தோற்றத்தில் தலைநெஞ்சறைப்பகுதியையும் வயிற்றுப்பகுதியையும் தெளிவாகக் காணக்கூடியதாயுள்ளது. அதனுடல் அநேக அனுபாத்துத் துண்டங்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு உடற்றுண்டத்திலும் ஒரு சோடித் தூக்கங்களுண்டு. தலைப்பகுதித்துண்டங்களும் நெஞ்சறைப்பகுதித்துண்டங்களும் இணைவதால் ஏற்பட்ட ஓர் அமைப்பே தலைநெஞ்சுப்பகுதியாகும். தலைப்பகுதியில் சிற்றுணர் கொம்பு, உணர்கொம்பு, சிபுகம், முதலாவது அனு, இரண்டாவது அனு ஆகிய ஐந்து சோடித்தூக்கங்களுண்டு. நெஞ்சறைப்பகுதியில் மூன்றுசோடி அனுக்காலிகள், மூன்றுசோடி கொடிக்குடையகால்கள். இரண்டுசோடி கொடுக்கற்றகால்கள் ஆகிய எட்டுச்சோடித் தூக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. வயிற்றுப்பகுதியில் ஐந்துசோடி நீந்துபாதங்களும் ஒருசோடி வாற்பாதங்களும் உண்டு. எனவே இறாலுடலில் 19 சோடித் தூக்கங்கள் உள்ளதை நாம் காண்கிறோம். 19 சோடித்தூக்கங்களிருப்பதால் 19 உடற்றுண்டங்கள் இருக்கவேண்டுமென இதிலிருந்து தெரியவருகிறது. நிறைவுடவுயில் 19 உடற்றுண்டங்களும் தெளிவாகத் தென்படாவிடினும் விருத்திநிலைகளில் 19 சோடி நரம்புத்திரட்டுகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. உடற்றுண்டங்களின் எண்ணிக்கை சோடித் தூக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஒப்பானது என்பது சவிக்கினியின் விதி (Savigny's law) ஆகும்.

தூக்கங்களின் அமைப்பையும் விருத்தியையும் ஆராயும்பொழுது, எல்லாத் துக்கங்களும் ஒரே அடிப்படை அமைப்பையுடையன வென்றும், வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிவதற்காக வேறு பாடடைந்துள்ளன வென்றும் தெரியவருகிறது. இவ்வாறான தூக்கங்கள் அமைப்பொத்த தூக்கங்கள் என அழைக்கப்படும். ஒரே விலங்கில் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அமைப்பொத்த தூக்கங்கள் காணப்பட்டால் அவ்வியல்பு தொடரமைப்பொப்பு எனக்கூறப்படும், இறாலிலே மிக எளிதான அமைப்புடைய தூக்கம் நீந்துபாதம் ஆகும். இந்த இருகிளைத்தூக்கத்தில் அரைச்சந்துக்கான், அடிச்சந்துக்கான் என்னும் இருதுண்டங்களாலான முதற்கான் மூட்டு, உடன்கான்மூட்டு, வெளிக்கான்மூட்டு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஏனைய தூக்கங்களும் அடிப்படையில் இப்பகுதிகளைக் கொண்டிருந்தாலும் வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிவதால் ஓரளவு வேறுபாடடைந்துள்ளன. ஆகவே இறாலை தொடரமைப்புடைய விலங்கெனலாம்.

பூச்சிகளின் வாயுறுப்புகள் :

பூச்சிகளின் வாயுறுப்புகள் அவற்றின் உணவுக்கேற்றவாறு வேறு பாடடைந்துள்ளன. கரப்பான் பூச்சி தாவரப்பொருள்களையும். மரம், கடதாசி போன்றவற்றையும் உண்பதனால் அதன் வாயுறுப்புகள் வெட்டுவதற்காக வேறு பாடடைந்துள்ளன. இதில் முற்சொண்டு, சிபுகம், முதலாவது அனு, இரண்டாவது சோடி அனுக்கள் இணைவதனாலேற்படும் பிற்சொண்டு ஆகியவை உண்டு. வண்ணாத்திப்பூச்சி பூக்களிருந்து தேனை உறிஞ்சுவதால் வாயுறுப்புகள் உணவையுறிஞ்சுவதற்காக வேறுபாடடைந்துள்ளன. இதில் சிபுகங்கள் கிடையா. அனுக்கள் உறிஞ்சுகுழாயாக மாறியுள்ளன. அனுப்பரிசங்கள் கிடையா. பிற்சொண்டு சிறிய தட்டையான அமைப்பாக்கப்பட்டு வாயின் கீழ்ப்புறமாகக் காணப்படும். வாய்த் தளத்தில் தொண்டைக்கீழ் உண்டு. களத்தின் பக்கவெளிவளரியான ஒரு தசைப்பை உறிஞ்சுவதற்கு உதவியளிக்கிறது. பெண்நுளம்பு மனிதரைக் குத்தி குருதியை உறிஞ்சுவதனாலும் ஆண்நுளம்பு தாவரங்களிலிருந்து சாறை உறுஞ்சுவதாலும் நுளம்பில் துளைத்துறிஞ்சும் வாயுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இதில் பிற்சொண்டின் அடிப்பகுதி நீண்டு அகன்றிருப்பதால் ஏனைய உறுப்புகளை அது உள்ளடக்கிக் கொள்கிறது. பெண்நுளம்பில் சிபுகங்கள் நீண்டு புன்தம்பங்களெனப்படும் துளைக்குமங்கங்களாக வேறுபாடடைந்துள்ளன. நுளம்பில் முற்சொண்டு - மேற்றொண்டை உண்டு. தொண்டைக்கீழ் நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளது. உமிழ்நீர்க்கானை உள்ளடக்குவதற்காக மையத்தே துளைக்கப்பட்டுள்ளது. தேனீக்களில் வெட்டுவதற்காகவும் உறிஞ்சுவதற்காகவும் வாயுறுப்புகள் வேறுபாடடைந்துள்ளன. தேனீக்கள் மகரந்தமணிகளையும் தேனையும் உணவாகக் கொள்வதால் இவ்வாறான வேறுபாடு அவசியமாகும். இவற்றில் சிபுகங்கள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. முதலாவது அனுகுல்லாக்கள் பெரிய தட்டையான அமைப்புகளாகக் காணப்படும். மடியல்கள் சிறியவையாகவிருக்கும்' அல்லது காணப்படமாட்டா. அனுப்பரிசங்கள் விருத்தி குன்றியுள்ளன. பிற்சொண்டு நீண்டு நாக்குப் போன்று தொழிற்படுகிறது. இருபக்க நாவுருமுளைகளும் இணைவதால் மிக நீண்ட குழாயொன்று உருவாகி நுனியில் 'தேன் கரண்டி' என்னும் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அனுக்களின் குல்லாக்களும் பிற்சொண்டின் நாவுருமுளைகளும் பரிசங்களும் ஒன்று சேர்வதனால் ஒரு குழாய் உண்டாகிறது. இக்குழாய் மலர்களின் இதழ்களினூடே செலுத்தப்பட்டு தேன் உறிஞ்சப்படுகிறது.

பூச்சிகளின் சிறகுகள் :

அநேகமாக எல்லாப் பூச்சிகளிலும் இரு சோடிச் சிறகுகள் உண்டு. இவை இடைமார்பு, அனுமார்பு ஆகியவற்றின் முதுகுப்புறத்திற் காணப்-

படும். நுளம்பில் முன்சோடி மட்டுமேயுண்டு. பின்சோடிச் சிறகுகள் சமநிலைப்படுத்திகளாக வேறுபாடடைந்துள்ளன. பூச்சிகளில் கவசத்தின் மடிப்புகளே சிறகுகளாக விருத்தியடைகின்றன. கவசத்தின் மேற்புற, கீழ்ப்புற மடிப்புகள் சில பகுதிகளில் பிரிக்கப்பட்டு தடிப்படைவதனால் நரம்பர்களெனப்படும் அமைப்புகள் உண்டாகின்றன. நரம்பர்கள் சிறகுகளைத் தாங்கும் ஆதாரச்சட்டங்களாக அமைந்துள்ளன. சிறகுகள் கவசத்தின் வெளிமுகமடிதல்களாக உண்டாகி அவ்வாறே தொடர்ந்திருந்தால் அவற்றையுடைய பூச்சிகள் எக்சோதெரிகோற்றா என்னும் பிரிவிலடக்சப்படும். சிறகுகள் கவசத்தின் உண்முகமடிதல்களாக உண்டாகி, பின்பு வெளிவந்தால் அவ்வாறான சிறகுகளையுடைய பூச்சிகள் என்டோதெரிகோற்றா என்னும் பிரிவிலடங்கும்;

பூச்சிகளிலே முன்சோடிச் சிறகுகளுக்கும் பின் சோடிச் சிறகுகளுக்குமிடையே வேறுபாடு காணப்படலாம். கரப்பான்பூச்சியில் முன்சிறகுகள் தடிப்படைந்து பறக்காத வேளையில் மெல்லிய பின்சிறகுகளை மூடிப் பாதுகாப்பதற்கு உதவுகின்றன. தும்பியில் இருசோடிச்சிறகுகளும் மென்சவ்வு போன்றவையே, பறக்காத வேளையில் இவை வயிற்றுப்பகுதியின் மேல் மடித்து வைத்துக்கொள்ளப்பட முடியாது. வண்ணாத்திப்பூச்சியில் சிறகுகள் பல வண்ணங்களையுடையது. பூச்சி பறக்காத வேளையில் சிறகுகள் செங்குத்தாக மடித்து வைத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன, முன்சோடியும் பின்சோடியும் தளர்ச்சியானமுறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தேனீக்களில் இருசோடிச் சிறகுகளும் மென்சவ்வு போன்றவையே. முன்சோடிச்சிறகுகள் பின்சோடிச் சிறகுகளுடன் கொளுக்கிகள் போன்ற அமைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளதனால் பறத்தலின் போது அவை ஒருமித்தே தொழில்படுகின்றன,

பூச்சிகளின் கால்கள் :

எல்லாப்பூச்சிகளிலும் முதல், இடை, அனுமார்புத்துண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் வயிற்றுப்புறத்தே ஒவ்வொரு சோடிக்கால்கள் உண்டு, கரப்பான் பூச்சியிற் காணப்படுவதுபோன்று எல்லாப் பூச்சிகளிலும் அரைச்சந்துக்கான், ஓடி, தொடை, கணைக்கால், கணுக்காற்றுண்டம் ஆகிய ஐந்து துண்டங்கள் காலிலுள்ளன. ஆனால் பூச்சிகளின் கால்கள் புரியும் தொழில்களுக்கேற்ப அவை வேறுபாடடைந்துள்ளன. கரப்பான் பூச்சியில் கால் நடப்பதற்கும் ஓடுவதற்கும் பயன்படுகின்றன. தும்பியில் மூன்றுசோடிக் கால்களும் உணவைப்பிடிப்பதற்கு உதவுகின்றன. வண்ணாத்திப்பூச்சிகளிலும் நுளம்பிலும் ஆறுதல் நிலையில் நிற்பதற்குக் கால்கள் பயன்படுகின்றன. தேனீக்களில் மலட்டுப்பெண்ணியான தொழிலாளித்தேனீ தேன் சேகரிக்கச் செல்வதால் அதன் கால்கள் அதிக வேறு

பாடடைந்துள்ளன. முன்னங்கால்கள் உணர்கொம்பைச் சுத்தம் செய்வதற்காக சிறப்படைந்துள்ளன. பின்னங்கால்கள் மகரந்தமணிகளைச் சேகரிப்பதற்காக வேறுபாடடைந்துள்ளன.

பூச்சிகளின் வாழ்க்கை வரலாறு :

கரப்பான்பூச்சியின் வாழ்க்கைவரலாற்றில் உருமாற்றம் முற்றுப்பெறுவதில்லை. அணங்குப்புழுவென அழைக்கப்படும் இளமைநிலைக் கரப்பான்பூச்சி சிறகுகள் அற்றிருப்பதாலும் இனப்பெருக்கத் தொகுதி முற்றாக விருத்தியடையாமலிருப்பதாலுமே நிறைவுடலியிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இதில் நடைபெறும் உருமாற்றம் குறையனுசேப உருமாற்றம் (Hemimetabolic metamorphosis) அல்லது மூற்றாவுருமாற்றம் (Incomplete metamorphosis) எனப்படும். வண்ணாத்திப்பூச்சி, நுளம்பு, தேனீ ஆகியவற்றில் உருமாற்றம் முற்றுப்பெறுவதால் அது நிறையனுசேப உருமாற்றம் (Holometabolic metamorphosis) அல்லது பூரண உருமாற்றம் (Complete metamorphosis) என அழைக்கப்படும். இவற்றின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, நிறைவுடலி ஆகிய நான்கு நிலைகள் உண்டு. குடம்பி நிலை உணவுட்கொள்ளும் நிலையாகும், ஓய்விநிலையான கூட்டுப்புழுநிலையில் உணவுட்கொள்ளப்படுவதில்லை. அந்தநிலையில் நிறைவுடலியிலிருக்கக்கூடிய அங்கங்கள் தோன்றுகின்றன. தின்குழியச்செயல் (Phagocytosis) என்னும் முறையால் குடம்பியிழையங்கள் அழிக்கப்பட்டு விம்பவட்டத்தட்டுகள் (Imaginal discs) எனறழைக்கப்படும் கலக்கூட்டங்களிருந்து புதிய இழையங்கள் உருவாகின்றன. உருமாற்றத்தின்போதும் வளர்ச்சியின்போதும் நடைபெறும் மாற்றங்கள், அதாவது தோல்கழற்றல், புதிய புறத்தோலுண்டாதல், இனப்பெருக்கத்தொகுதி விருத்தியடைதல் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளுக்கு மூளையிலுள்ள நரம்பு - சுரக்குங் கலங்கள் (neurosecretory cells) முதன் மார்புச்சுரப்பிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து சுரக்கப்படும் ஓமோன்களே காரணமாகும்.

9

புத்துயிர்ப்பு ; ஒட்டுண்ணியியல்பு

புத்துயிர்ப்பு :

விலங்குகள் இழந்தவொரு பகுதியை, வளர்ச்சியால் மீண்டும் பெறுதலே புத்துயிர்ப்பு எனப்படும். எல்லா விலங்குகளிலும் புத்துயிர்ப்பு நடைபெறுகிறதென்றாலும் விலங்குகளின் கட்டமைப்பு சிக்கலாக புத்துயிர்ப்பு நடைபெறும் தன்மை குறைகிறது. சிக்கலற்ற பலகலத்தாலான விலங்குகளில் உடலின் ஒரு சிறிய பகுதியிலிருந்தே முழுவுடலும் புத்துயிர்ப்படையக் கூடுமென்றாலும் இதற்குக் குறிப்பிட்டவொரு தாழ்வு எல்லை உண்டு. உயர் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் நிறைவுடலிகளில் தோலின் ஒரு பகுதி அல்லது தசையின் ஒருபகுதிபோன்ற உடலின் சிறியபகுதிகளேபுத்துயிர்ப்படைகின்றன. உடலில் அற்றுப்போன பகுதியின் பருமனைப் பொறுத்தே புத்துயிர்ப்பு நடைபெறும். உடலின் ஒரு சிறிய பகுதி அற்றுப்போகும்பொழுது அப்பகுதியைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதியிலிருந்து அற்றுப்போன பகுதி விருத்தியடைந்து விலங்கு முழு உருவமும் பெறுகின்றது. பழுதடைந்த பரப்பில் ஓரளவு வியத்தம்நீக்கல் நடைபெற்று அப்பகுதியிலுள்ள கலங்களிலிருந்தும், உடலினுட்பகுதியில் வியத்தமடையாமலிருக்கும் கலங்களிருந்தும் புத்துயிர்ப்பு இழையம் உண்டாகி, துரிதமான வியத்தவளர்ச்சியினால் அற்றுப்போன அங்கமோ, பகுதியோ உண்டாகிறது. புத்துயிர்ப்பு முற்றுப்பெறும்பொழுது குறிப்பிட்ட விலங்கில் மூன்னருள்ள அங்கத்தின் அல்லது பகுதியின் பருமனில் புதிய அங்கம் அல்லது பகுதி உண்டாகிறது. எனவே, ஒரு விலங்கின் உருவத்தைப் பாதுகாக்கும்பொருட்டே கட்டுப்பாடுள்ள வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. சாதாரண உடற்பகுதிகளில் வளர்ச்சி ஒரு கட்டுப்பாட்டிற்குள் இருப்பது போலவே புத்துயிர்ப்பு இழையவளர்ச்சி வீதமும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. உடலின் சிறியபகுதி அகற்றப்பட்டிருந்தால் புத்துயிர்ப்பு இழையவளர்ச்சி துரிதமாக நடைபெறும். மண்புழுவின் பின்முனையில் சிறிய

பகுதியை வெட்டும்பொழுது ஏற்படும் புத்துயிர்ப்புவளர்ச்சி வேகத்திலும் பார்க்க பெரியபகுதியை வெட்டும்பொழுது ஏற்படும் புத்துயிர்ப்புவளர்ச்சிவேகம் கூடுதலாக இருப்பதை அவதானிக்கலாம். புத்துயிர்ப்பிழையம் வியத்தவளர்ச்சியடையும்பொழுது அது புத்துயிர்ப்படையும் அங்கத்தில் இருக்கவேண்டிய பல்வேறு இழையங்களாகவும் வியத்தமடைகிறது. புத்துயிர்ப்பு இழையம் எந்தவொரு அங்கமாக வளர்ச்சியடையுமென்று முதலிலேயே தீர்மானிக்கப்பட்டிருக்கவில்லையென்று முள்ளந்தண்டு விலங்குகளிலே செய்த பரிசோதனைகளிலிருந்து அறியப்பட்டுள்ளது. இந்தநிலையில் புத்துயிர்ப்பு இழையம் அகற்றப்பட்டு வேறோரிடத்தில் ஒட்டப்பட்டால் அது புதிய இடத்தில் இருக்கக்கூடிய அங்கத்தையே உண்டாக்கும். உதாரணமாக, வெட்டப்பட்ட அவயவமுள்ள இடத்தில் வாலரும்பு ஒன்றை ஒட்டினால் அது ஒரு அவயவமாகவே வளர்க்கிறது. புத்துயிர்ப்பு நடைபெறும் பொழுது வியத்தமடைய வேண்டிய இழையங்கள் என்னவென்று தீர்மானிக்கப்படுகிறது. ஆகவே, இந்தநிலையில் அரும்பு பிறிதோரிடத்திற்கு மாற்றி ஒட்டப்பட்டால் அது முதலில் எந்த அங்கமாக வியத்தமடைந்திருக்குமோ அந்த அங்கமே விருத்தியடையும்.

ஒரு பொது விதியாக புத்துயிர்ப்பின்போது ஒரு அங்கத்தையுண்டாக்கும் இழையம் விலங்கில் அவ்விழையங்களுக்கு ஒப்பாகவுள்ள இழையங்களிலிருந்தே பெரும்பாலும் பெறப்படுகிறது. உதாரணமாக, புறமுதலுருப்படை, அகத்தோற்படை, ஆகியவை முறையே விலங்குடலின் புறமுதலுருப்படை, அகத்தோற்படை ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. ஆனால் எப்பொழுதும் இவ்வாறு நடைபெறவேண்டுமென்ற அவசியமில்லை. ஒலிகோகீற்றுகளில் புத்துயிர்ப்பின்போது இடைத்தோற்படை புறமுதலுருப்படையிலிருந்தே யுண்டாகிறதென அறியப்பட்டுள்ளது.

புரோற்றசோவாக்களில் மிகச்சிறியதாக இல்லாத ஒரு பகுதி. கருவைக்கொண்டிருந்தால், அப்பகுதி அழிந்துபோன பகுதியை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. கருவற்ற பகுதி புத்துயிர்ப்படையமாட்டாது. உயிருள்ள ஒரு ஐதரா இரண்டு அல்லது மூன்று துண்டுகளாக வெட்டப்படும்பொழுது ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு புதிய ஐதராவாக விருத்தியடையும். தனித்தனியே புதிய ஐதராவாக வளரமுடியாத மிகச்சிறிய துண்டுகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு ஐதராவாக வளரும். ஆனால் அப்பொழுது மூலவுயிர்ப்படைகள் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபட்டு சேரமாட்டா. புறமுதலுருப்படை வேறொருபுறமுதலுருப்படைப் பகுதியுடனும் அகத்தோற்படை வேறொரு அகத்தோற்படைப் பகுதியுடனுமே இணையும். ஒரு ஐதரா அரைவாசித்தூரத்திற்கு வாயினூடாக வெட்டப்பட்டால்

இரு '' தலைப் பகுதிகளை '' யுடைய ஐதரா உண்டாகும். சில பிளனேரியப் புழுக்களும் பல துண்டுகளாக வெட்டப்படும் பொழுது ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு புதிய புழுவாக வளர்கின்றது. ஒரு பிளனேரியப்புழு நடுப் பகுதியில் இரு துண்டுகளாக வெட்டப்படும்பொழுது முன்பகுதியின் பின் முனையில் புதிதாக வால் உண்டாக, பின் பகுதியின் முன்முனையில் புதிய தலைப்பகுதி உண்டாகிறது. வெட்டப்பட்ட முன் பகுதித்துண்டு பின்னுேக்கி வளர்ந்து, வாலையும் தேவையான ஏனைய உறுப்புகளையும் உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. அப்பொழுது அதன் முன்முனையின் பருமன் குறைவதை அவதானிக்கலாம். எனவே, வெட்டப்பட்ட துண்டத்திலிருந்த முழு இழையத்தின் அளவிலேயே புதிய பிளனேரியன் உண்டாகிறது. வெட்டப்பட்ட பின்பகுதித்துண்டில் முதலில் தலை உண்டாகி, பின்னரே ஏனைய பகுதிகள் விருத்தியடைகின்றன. புத்துயிர்ப்புப் பெற்ற உடலின் முனைவுத்தன்மை அச்சு (Axis of polarity) எப்பொழுதும் நிறைவுடலின் அச்சைப் பொறுத்தேயிருக்கும். உதாரணமாக, பிளனேரியாவில் வெட்டப்பட்ட துண்டில் தலை முன்புறமாகவும் வால் பின்புறமாகவும் விருத்தியடையும். ஆனுல் விதிவிலக்காக ஒரு சில விலங்குகளில் சூழற்காரணிகளைப் பொறுத்து வேறுபட்ட நிலைகளில் புத்துயிர்ப்பு நடைபெறுவதுமுண்டு. பின் முனைக்கருகாமையில் வெட்டப்பட்ட துண்டுகளிலும்பார்க்க முன்முனைக்கருகாமையில் வெட்டப்பட்ட துண்டுகளில் புத்துயிர்ப்பு நடைபெறும் வாய்ப்பு அதிகமாகும். சில புழுக்களிலே முன்பகுதியிலிருந்து வெட்டப்பட்ட துண்டங்களே தலையை உண்டாக்கக் கூடியவையாயுள்ளன. பின்பகுதியிலிருந்து வெட்டப்பட்டவை இத்தன்மையற்றவையாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு பிளனேரியாவின் தலை ஏனைய பகுதிகளை விட ஆட்சியுடையதாயிருக்கக் காணப்படுகிறது. முக்கியமான செய்முறைகளில் முன்முனையிலிருந்து பின் முனைக்கு ஒரு படித்திறன் (Gradient) இருக்கிறதென அறியப்பட்டுள்ளது. ஐதராவில் வாய்முனையிலிருந்து அடிப்பாகத்திற்கு படித்திறன் குறைந்து செல்கிறது.

ஐதராவையும் பிளனேரியாவையும் போன்று மண்புழுவிலும் புத்துயிர்ப்பு நடைபெறுகிறது. பின்முனையில் சில துண்டங்கள் வெட்டப்பட்டா குதத்தைக்கொண்ட புதிய கடைசித் துண்டமொன்று உண்டாகி, பின்பு அதற்கு முன்புறமாக புதிய துண்டங்கள் உண்டாகின்றன. முன்முனையில் துண்டங்கள் வெட்டப்பட்டால் புதிய துண்டங்கள் உண்டாகிய போதிலும் பழைய எண்ணிக்கையில் அவை ஏற்படுவதில்லை. மண்புழு நெடுக்குமுகமாக வெட்டப்பட்டால் அது இறந்து விடுகிறது. அப்பொழுது புத்துயிர்ப்பு நடைபெற மாட்டாது.

ஆத்திரப்பொட்டுகளில் உடலை மூடியுள்ள தடிப்பான புறத்தோல் அடுத்த தோல்கழற்றல் நடைபெறும்வரை புத்துயிர்ப்பை முற்றுப்பெறு

வண்ணம் செய்கிறது. ஒரு கால் ஒடிந்தால் அப்பகுதியிலிருந்து புத்துயிர்ப்பு இழையம் உண்டாகி புதியகால் வளர்கிறது. ஆனுல் விலங்கு ஒரு முறையாவது தோல்கழற்றியபின்பே கால் முழுமையாக விருத்தியடைகிறது. இது போன்ற புத்துயிர்ப்பு கிரஸ்ரேசியாக்களிலும், பூச்சிகளிலும், மட்டத்தேள், சிலந்தி, கெடுக்கன் போன்றவற்றிலும் நடைபெறுகிறது.

ஒட்டுண்ணியியல்பு :

இரு விலங்குகள் ஒன்ருேடொன்று சட்டமுடன் வாழும்பொழுது அவற்றிலொன்று மற்றையதிலிருந்து பயனடைய, மற்றையது எந்தவித இலாபமும் பெருமலிருந்தால் அது ஒட்டுண்ணியியல்பு எனப்படும். பயன்பெறும் விலங்கு ஒட்டுண்ணி என்றும், மற்றையது விருந்துவழங்கியென்றும் அழைக்கப்படும். ஒட்டுண்ணியியல்பிற்குச் சரியானவொரு வரைவிலக்கணம் கூறவேண்டுமாயின் இதைப் பல்வேறு கோணங்களிலிருந்து ஆராயவேண்டும். ஒட்டுண்ணி விருந்துவழங்கியினுடலிலிருந்து தனதுணவைப் பெற்றுக்கொள்கிறது, அல்லது விருந்துவழங்கியின் உணவையே தானும் பெறுக்கொள்கிறது. எனவே, ஒட்டுண்ணிக்கும் விருந்துவழங்கிக்குமிடையே போசணை அடிப்படையிலே ஒரு தொடர்புள்ளதை நாம் அவதானிக்கலாம். ஒட்டுண்ணிகள் தாம் வாழும் சூழலுக்கேற்ப திறமையான சிறப்பியல்புகள் பெற்றுள்ளன. விருந்துவழங்கியின் உடலுக்குவெளியே வாழ்ந்து போசணையை விருந்துவழங்கியிலிருந்து பெறும் ஒட்டுண்ணிகள் புறவொட்டுண்ணிகளென்றும். விருந்துவழங்கியினுடலினகத்தே வாழும் ஒட்டுண்ணிகள் அகவொட்டுண்ணிகளென்றும் அழைக்கப்படும். சில புறவொட்டுண்ணிகள் ஓரிடமாக இருந்து போசணையைப் பெற்றுக்கொள்ளும் பொருட்டு அவற்றில் விசேட உறுப்புகள் காணப்படும். அட்டை, உண்ணி, தெள்ளு, பேன் போன்றவை புறவொட்டுண்ணிகளாகும். புரோற்ருேசோவாவைச் சேர்ந்த செலனுேசிஸ்றிஸ், என்ரமீபா, பிளாத்திஹெல்மிந்தெசுவைச் சேர்ந்த ஈரற்றட்டையன், நாடாப்புழு, நிமற்ருேட்டுப்புழுக்களான. கொளுக்கிப் புழு, வட்டப்புழு ஆகியவை அகவொட்டுண்ணிகளாகும்.

ஏறத்தாழ எல்லாவிலங்கு வகைகளிலும் ஒட்டுண்ணிகள் காணப்பட்டாலும் புரோற்ருேசோவா, பிளாத்தியெல்மிந்தெசு நிமற்ருேடா ஆகிய கணங்களைச் சேர்ந்த ஒட்டுண்ணிகளையே ஒட்டுண்ணியியலறிஞர்கள் பெரும்பாலும் தமது ஆராய்ச்சிக்கு எடுத்துக் கொள்கிருர்கள். ஒட்டுண்ணிகள் வாழ்வதற்கான சூழிடங்கள் முக்கியமாக மூன்று வகைப்படும்.

1. உடற்பரப்பு, மூக்குத்துவாரம், வாய்க்குழி, நுரையீரல், சிறுநீரகம், சிறுநீரகச்சனனிவழி ஆகியவை.

2. உணவுக்கால்வாயும் அதனுடன் சம்பந்தப்பட்ட அங்கங்களான ஈரல், பித்தக்கான், குருட்டுக்குழல் போன்ற இடங்கள்.

3. உள்ளிழையங்களான தசை, குருதி, தொடுப்பிழையம், நரம்பிழையம் ஆகியவை.

உடற்பரப்பில் வாழும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு பேதியளவு ஒட்சிசன் கிடைக்க வழியுண்டு. நீர்விலங்குகளின் மேல் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்தால் அவற்றிற்கு நீரும் கிடைக்கிறது. விருந்துவழங்கியின் தோல் பொதுவாக கெரேற்றினேற்றப்பட்டுள்ளதால் ஒட்டுண்ணிகள் இலகுவில் போசணையைப் பெறமுடியாது. எனவே போசணையைப் பொறுத்தளவில் தோல் ஒரு சிறந்த வாழிடமெனக் கொள்ள முடியாது.

உணவுக்கால்வாயில் வாழும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு போதியளவு போசணைப்பொருள்கள் கிடைத்தாலும் வேறுவிதங்களில் இடையூறுகளேற்படுகின்றன. உணவுக்கால்வாயின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் pH மாறுபடும். வாய்க்குழியில் ஏறத்தாழ நடுநிலையாகவும், இரைப்பையில் அமிலமாகவும், சிறுகுடலில் காரமாகவும் காணப்படும். சுரக்கப்படும் அநேக சமிபாட்டு நொதியங்களும் ஒட்டுண்ணிகளுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடும். வாய்க்குழியைத் தவிர உணவுக்கால்வாயின் ஏனைய பகுதிகளில் ஒட்சிசன் செறிவு குறைவாகும்.

குடலில் கொழுப்பு, காபோவைதரேற்றுகள், புரதங்கள் விற்றமின்கள், கனியுப்புகள் ஆகியவையுண்டு. சீதமுளி இழையமும், குருதியும் நிணநீரும் வெகு அருகாமையிலிருப்பதாலும் திரவவுணவும் கிடைக்கப்பெறுகிறது. விருந்துவழங்கியில் இரசாயனப் பொறிமுறைகளினுல் குருதியின் அமைப்பு ஓரளவு மாருமலிருக்கிறதெனலாம். பொதுவாக pH நடுநிலையாகவும், பிரசாரணவமுக்கம் மாறிலியாகவும் உள்ளன. அமினேவமிலங்கள், வெல்லம், இலிப்பிட்டுகள், கரையுமியல்புள்ள புரதங்கள், குருதிக்கலங்கள், ஆகியவை குருதித்திரவவிழையத்திலுள்ளன.

நாடிக்குருதியில் ஒட்சிசன்செறிவு அதிகமாகும். குருதியில்வாழும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு போதிய உணவும் ஒட்சிசனும் கிடைத்தாலும் பிறபொருளெதிரிகள் காணப்படுவதால் அவற்றிற்கு தீங்குமுண்டு. நீர்ப்பாயப் புரதங்கள் விருந்துவழங்கியின் நிர்ப்பீடனத்தில் பங்குகொள்கின்றன. தின்கலக்குழியங்கள் குருதியிலுள்ள பிறபொருளெதிரிகளை அழிக்க வல்லன.

ஒட்டுண்ணிகளின் உணவு சமிபாடடைந்த நிலையிலேயேயிருப்பதால் சமிபாட்டுத்தொகுதி நன்கு விருத்தியடைந்திருப்பதில்லை. சிலவற்றில் முற்ருகக் காணப்படமாட்டாது. விருந்துவழங்கியிலிருந்து ஒட்டுண்ணி பெறும் உணவுவகைகளும், அப்பொருள்கள் அகத்துறிஞ்சப்படும் விதமும் மாறுபாட்டிற்குரியன. ஒட்டுண்ணி அமீபாவான என்ரமீபா கிஸ்ரொலிரிக்கா மனிதரின் குடற்குறையில் வாழ்ந்து அங்குள்ள பற்றீரியாவையும் தேவையற்ற பொருள்களையும் உணவாகக்கொள்கிறது. கோலெஸ்தெரோல் (Cholesterol) என்ரமீபா கிஸ்ரொலிரிக்காவின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஒரு பொருளெனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வொட்டுண்ணியே அமீபா வயிற்றுளைவிற்குக் காரணியாக விளங்குகிறது. இவை பாதுகாப்புக் கவசம் உண்டாக்கப்பட்ட நிலையில் மலத்துடன் வெளிவந்து பெரும்பாலும் நீரினுல் பரம்பலடைகின்றன. வாயில் பற்களுக்கிடையே வாழும் என்ரமீபா ஜின்ஜிவலிஸ் முரசுகரைதல் நோயை ஏற்படுத்துகிறது. குருதியில்வாழும் திரிப்பனேசோமா என்னும் ஒட்டுண்ணி குருதியிலிருந்து காபோவைதரேற்றுக்களையும், புரதங்களையும் பரவல்முறையால் பெற்றுக்கொள்கிறது. செங்குருதிக் குழியத்தில் வாழும் மலேரியா ஒட்டுண்ணியான பிளாஸ்மோடியம் செங்குருதிக் குழியத்தின் ஈமோகுளோபினை சமிபாடடையச்செய்து உள்ளெடுக்கின்றது. அது குருதிமுதலுருவிலிருந்து மெதயோனீன் என்னும் அமினேவமிலத்தையும், விற்றமின் 'C' யையும் பெற்றுக்கொள்கிறது. பித்தக்கானில்வாழும் ஈரற்றட்டையன் பித்தக்கானின் மேலணிக்கலங்களிலிருந்தும் சீதத்திலிருந்தும் போசணையைப் பெறுகின்றது. ஆனுல் ஸ்கைசோஸ்ரோசோம்கள் குருதியையே உறிஞ்சுகின்றன. ஈரற்றட்டையனின் உறிஞ்சிகள் விருந்துவழங்கியின் கலங்களில் ஒட்டியிருப்பதற்கு உதவுகின்றன. உறிஞ்சற்றெண்டையும், வாயுறிஞ்சியும் உணவை உறிஞ்சுவதற்கு சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ளனவெனலாம். இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியை உபயோகித்து அண்மையில் நடைபெற்ற ஆராய்ச்சிகளின் பயனுய் ஈரற்றட்டையனின் மூடுபடை குழலிலிருந்து போசணைப்பொருள்களையும் அகத்துறிஞ்சக்கூடுமெனத்தெரியவருகின்றன. தீனியா சோலியம் போன்ற செஸ்ரோடுப் புழுக்களில் உணவுக்கால்வாய் கிடையாது. இவற்றில் போசணை உடற்பரப்பினூடாகவே அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. இவ்வியல்பிற்கு வாய்ப்பாக உடற்பரப்பில் நுண்சடைமுளைகள் உண்டு. எவ்வகைப் பொருள்கள் அகத்துறிஞ்சப்படுகிறதெனசரிவரத்தெரியவில்லையெனினும் வெல்லங்களும் அமினேவமிலங்களும் அகத்துறிஞ்சப்படுகிறதெனத் தெரியவந்துள்ளது. நாடாப்புழுக்கள் நொதியவெதிரிகளை விருந்து வழங்கியின் குடலினுள் சுரக்கின்றனவென்ற கொள்கைக்கு பரிசோதனைகள் சான்றுகூறுவதாகக் காணப்படவில்லை,

நிமற்றோடுப்புழுக்களில் திறம்பட விருத்தியடைந்துள்ள தசைகளாலான தொண்டை உணவை குடலினுள் செலுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. அஸ்காரிஸ் விருந்துவழங்கியின் குடலிலுள்ள உணவுப்பொருள்களை உள்ளெடுக்கின்றது. கொளுக்கிப்புழுக்கள் குடற்சீதத்தையும் குருதியையும் உள்ளெடுக்கின்றன. வெவ்வேறு ஒட்டுண்ணிவாழிடங்களிலும் ஒட்சிசன் செறிவு மாறுபடுவதனால் அதற்கேற்ற முறையில் ஒட்டுண்ணிகள் வேறுபாடடைந்துள்ளன. ஒட்டுண்ணி அமீபாக்களும் குடலில் வாழும் சவுக்குமுளையினங்களும் ஏறத்தாழ முற்றாக காற்றின்றிய சுவாசித்தலையே மேற்கொள்கின்றன. திரிப்பனோசோம்களும், பிளாஸ்மோடியமும் காற்றுள்ள அனுசேபத்தையே நடாத்துகின்றன. பிளாஸ்மோடியத்தினால் தாக்கப்பட்ட செங்குருதிக்குழியங்கள் அதிகளவு ஒட்சிசனை உள்ளெடுக்கின்றன. இவ்வொட்டுண்ணியில் உள்ள சைற்றோகுரோம்களும், பிளவோபுரதங்களும் காபோவைதரேற்றுகளை காபனீரொட்சைட்டாகவும் நீராகவும் ஒட்சியேற்றுகின்றன என்பதற்குச் சான்றுகள் உள. குளுக்கோசிலிருந்தே பெருமளவு சக்தி பெறப்படுகிறது. ஆனால் இலற்றிக்கமிலம் ஒரு விளைவுப் பொருளாக இருப்பதனால் முழுக்குளுக்கோசும் ஒட்சியேற்றப்படுவதில்லையென்று தெரியவருகிறது. ஈரற்றட்டையனும் தீனியாசோலியமும் பொரும்பாலாக காற்றின்றிய சுவாசித்தலையே நடத்துகின்றன. குளுக்கோசும் கிளைக்கோசனும் சக்தியைக் கொடுக்கும் முக்கிய பொருள்களாகும். இவ்விலங்குகளின் திண்ம விழையங்கள் ஒட்சிசன் உட்பரவுவதற்கு ஏற்றவையாக இல்லை.

நிமற்றோடு ஒட்டுண்ணிகள் பெரும்பாலும் காற்றின்றியே சுவாசிக்கின்றன. கிளைக்கோபகுப்பு மூலம் குறுகிய சங்கிலித் தொடர்களையுடைய கொழுப்பமிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. சில கொழுப்பமிலங்களை புழு சேமித்துவைத்து ஒட்சிசன் கிடைக்கும் பொழுது ஒட்சியேற்றுகின்றது. இவற்றில் புரதமும் சக்தியைக் கொடுக்கின்றது. சில இனங்களிலே பெருமளவில் அமோனியா உண்டாகிறது.

ஒட்டுண்ணிப் புரோற்றோசோவாக்களில் சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்கள் காணப்படுவதில்லையாதலால் பிரசாரணவமுக்கத்தைச் சீராக்குவதற்கு ஒரு பொறிமுறையும் கிடையாதெனலாம். பிளாத்தியெல்மிந்தெசுகளில் திறமையாகச் செயல்படும் சுவாலைக்கலங்கள் உண்டு. நீரிலே சுயாதீனமாக நீந்தித்திரியும் மிராசீடியம், சேர்க்கேரியா, போன்ற குடம்பிகளில் சுவாலைக்கலத்தொகுதி பிரசாரணத் தொழிலைச் செய்கின்றன. சேர்க்கேரியாவில் சுருங்கத்தக்க பையின் அடிப்புவேகம் ஊடகத்தின் உப்புச் செறிவிற்கு நேர் விகிதமானதாகும். நிறைவுடலி ஈரற்றட்டையன், நாடாப்புழுக்கள், பைவாற்பருவப்புழு ஆகியவற்றில் பிரசாரணச் சீராக்கற் கலங்கள் கிடையா. ஆகவே சுவாலைக் கலங்களின்

முக்கிய தொழில் நைதரசன் கழிவுப் பொருள்களை அகற்றல் என்றே தெரிகிறது. ஒட்டுண்ணி பிளாத்தியெல்மிந்தெசுகளில் கிளைக்கோபகுப்பின் விளைபொருள் கொழுப்பமிலங்களாகவும், புரதஅனுசேபத்தின் விளைபொருள்கள் அமோனியா, அமினோவமிலங்கள், யூறியா, யூறிக்கமிலம் போன்றவையாகவும் இருக்கின்றன. சுவாலைக் கலங்களை இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியினூடாக ஆராய்ந்ததன்பயனாய் அவை சுரக்குந் தொழிலை அல்லது உறிஞ்சுந்தொழிலையுடையனவென்று கருதப்படுகிறது. எனவே, இவை மூலையூட்டியின் சிறுநீரகத்தின் சிறு குழாய்களை ஒத்திருக்கிறதெனலாம்.

ஒட்டுண்ணிகள் தாம் வாழும் சூழலுக்கேற்ப திறமையான சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கைக்குத் தேவையற்றனவென்ற காரணத்தால் சிறு உறுப்புகள் அழிந்து விடுகின்றன.

ஒட்டுண்ணிகள் வாழுமிடம் பொதுவாக பாதுகாப்பான இடங்களாயிருப்பதால் எதிரிகளிடமிருந்து தப்புவதற்காகவோ, உணவுதேடி அலைவதற்காகவோ, இடப்பெயர்ச்சி அங்கங்களும் புலனங்கங்களும் தேவையில்லை. எனவே அவ்வங்கங்கள் நன்கு விருத்தியடையவில்லை. இடப்பெயச்சியுடன் சம்பந்தப்பட்ட தசைத்தொகுதிகளும் விருத்தி குன்றியுள்ளன.

சாதாரணமாக ஒட்டுண்ணிகளின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி [illegible]க்கலானதாயும் நன்கு விருத்தியடைந்துமிருக்கும். முட்டைகள் [illegible] விருந்துவழங்கியை அடைந்து சந்ததி விருத்தியாவதில் அதிக இ[illegible]களேற்படுமாதலால் பெருவாரியான முட்டைகள் உ[illegible]படுகின்றன. என்ரமீபா போன்ற புரோற்றோசோவாக்கள் [illegible]றைப் பைகளை யுண்டாக்கி பாதுகாப்பான நிலையில் புதிய விருந்துவழங்கிகளையடைகின்றன. பிளாத்தியெல்மிந்தெசுகளிலும் முட்டை பாதுகாப்பான ஓடுகளையுடையது. இவற்றில் முட்டையைச் சுற்றி ஒரு தடித்த புரதத்தாலான ஓடு உண்டு. இது கருவூண் கலங்களிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட சிறுகோளங்களிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். இவற்றில் புரதத்துடன் பீனோலும், பீனோலேசு என்னும் நொதியமும் இருப்பதாகத் தெரிகிறது. முட்டை ஓடு விருத்தியடையும் முளையத்திற்கு பாதுகாப்புக் கொடுக்க ஓட்டினகத்தேயுள்ள கருவூண் மென்சவ்வு போசணைப்பொருள்கள் பரவுதல் முறையால் இழக்காமல் பாதுகாக்கின்றது. முட்டைகள் விருத்தியடைவதற்கு ஒட்சிசனும், ஈரப்பற்றும் தேவைப்படுகிறது. ஈரற்றட்டையனின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் சுயாதீனமான குடம்பிகள் உண்டாக்கப்படுவதால் புதிய விருந்துவழங்கியையடையும் வாய்ப்பு அதிகமாகும். சுயாதீன வாழ்க்கையுடைய குடம்பிகளில் இடப்பெயர்ச்சி அங்கங்களும் (உதாரணமாக மிராசீடியத்தில் பிசிர்களும் சேர்க்கேரியாவில் வாலும்) விருத்தியடைந்திருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஒட்டுண்ணிகள் விருந்து வழங்கியிலிருந்து போசனையைப் பெற்றாலும் விருந்துவழங்கியை இறக்கச் செய்வதில்லை. விருந்துவழங்கி இறந்து விட்டால் ஒட்டுண்ணியும் இறக்க நேரிட்டு, அதன் இனம் பெருக வழியிராது. பெண்நுளம்பு செலனோசிஸ்றிஸ் என்னும் புரோற்றோசோவன் ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கையில் காவியாக அமைந்திருக்கிறது. அதே வேளையில் அது குருதியை உறிஞ்சி போசணையைப் பெறுவதால் அதையும் ஒரு ஒட்டுண்ணியெனக்கொள்ளலாம்.

Names of Animals — விலங்குகளின் பெயர்கள் (இலற்றின் உச்சரிப்பு)

Euglena viridis	—	இயூகிளின விரிடிஸ்
Euglena gracilis	—	இயூகிளின கிரசிஸ்
Amoeba proteus	—	அமீபா புரோட்டெயுஸ்
Entamoeba histolytica	—	என்ரமீபா ஹிஸ்ற்றொலிட்டிக்கா
Plasmodium vivax	—	பிளாஸ்மோடியும் வைவாக்ஸ்
Plasmodium malariae	—	பிளாஸ்மோடியும் மலேரியே
Plasmodium falciparum	—	பிளாஸ்மோடியும் பல்சிபாறும்
Zeylanocystis	—	செலனோசிஸ்ரிஸ்
Paramecium	—	பரமீசியும்
Hydra vulgaris	—	ஹைட்ரா வுல்காரிஸ்
Hydra viridis	—	ஹைட்ரா விரிடிஸ்
Obelia geniculata	—	ஒபேலியா ஜெனிக்குலாற்ரு
Fasciola hepatica	—	பசியோலா ஹெப்பற்றிக்கா
Taenia solium	—	தேனியா சோலியம்
Ascaris	—	அஸ்காரிஸ்
Pheretima peguana	—	பெரெத்திமா பெகுவானு
Pheretima posthuma	—	பெரெத்திமா பொஸ்துமா
Penaeus	—	பெனேயுஸ்
Periplaneta americana	—	பெரிபிளனேற்கு அமெரிக்கானு
Anopheles	—	அனோபிலிஸ்
Culex	—	கியூலெக்ஸ்
Apis	—	ஆபிஸ்
Lithobius	—	லித்தோபியுஸ்
Scolopendra	—	ஸ்கொலொபெண்டிரு

Name of Phyla

Protozoa	—	புரோட்டோசோவா
Coelenterata	—	சீலென்டெராற்கு
Platy helminthes	—	பிளாத்திஹெல்மின்தெஸ்
Annelida	—	அனெலிடா
Arthropoda	—	ஆத்திரபோடா
Mollusca	—	மொலஸ்க்கா

95

CHUNDIKULI GIRLS' COLLEGE
JAFFNA

ADVANCED LEVEL ZOOLOGY

I

By

K. SANGARA IYER B.Sc.

PUBLISHERS:

VIJAYALUCKSHMI BOOK DEPOT

248, Galle Road, Wellawatte,

COLOMBO-6.

Price: Rs. 6/-

Printed at Kumaran Press, Colombo-12.