அலகு – II பாடம் – 4

விலங்குகளின் உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள்

பாடஉள்ளடக்கம்

4.1 மண்புழு –லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ

4.2 கரப்பான் பூச்சி – பெரிப்பிளனெட்டா அமெரிக்கானா

4.3 தவளை – ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா

ஒவ்வொரு செயலுக்கும் ஒரு உறுப்பும் மற்றும் ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் அதற்கே உரிய செயல்பாடும் அனைத்து விலங்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

கற்றலின் நோக்கம்:

- *மண்புழு , கரப்பான் பூச்சி, தவளை மற்றும் புறா ஆகியவற்றின் புறப்பண்புகளைப் புரிந்துணர்தல்.*
- *பல்வேறு உறுப்பு மண்டலங்களின் பணிகளைப் புரிந்துணர்தல்*
- *மண்புழு, கரப்பான் பூச்சி மற்றும் தவளை ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுகளை உணர்ந்து பாராட்டல்.*

நுண்ணுயிரிகள் முதல் நீலத் திமிங்கலம் ஈறாக உள்ள உயிரிகள் பல்வேறு அளவுகளிலும் வடிவங்களிலும் நன்கு கட்டமைக்கப்பட்ட உறுப்புகளையும் உறுப்பு மண்டலங்களையும் பெற்றுள்ளன. பல செல் உயிரிகளில், அடிப்படை (ஏற்கனவே பாடம் 3ல் விளக்கப்பட்ட) திசுக்களால் உருவாக்கப்பட்ட உறுப்புகள், பணிகளின் நிமித்தமாய் ஒன்றிணைந்து உறுப்பு மண்டலமாகியுள்ளன. ஒவ்வொரு உயிரியும் பல்லாயிரக்கணக்கான செல்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதற்கும், ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதற்கும் இத்தகைய கட்டமைப்புகள் தேவையாகிறது. அவ்வாறான உறுப்புகளையும் அவற்றின் பணிகளையும் அறியும் பொருட்டு, பரிணாமத்தின் வெவ்வேறு படிநிலையில் உள்ள மூன்று விலங்குகளின் புறப்பண்புகள் மற்றும் அகப்பண்புகள் மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. புற அமைப்பியல் என்பது வெளியே பார்க்கக்கூடிய வடிவங்களையும் பண்பினையும் விளக்குவதாகும். உள்ளமைப்பியல் என்பது விலங்குகளின் அக உறுப்புகளைப் பற்றி அறிவதாகும். இந்தப் பாடத்தில், முதுகுநாணற்றவையைச் சேர்ந்த மண்புழு மற்றும் கரப்பான் பூச்சி, முதுகு எலும்புடையவைகளைச் சேர்ந்த தவளை ஆகிய உயிரிகளின் புறப் பண்புகள் மற்றும் அகப் பண்புகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

4.1 மண்புழு –*லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ*

வகைப்பாட்டு நிலை

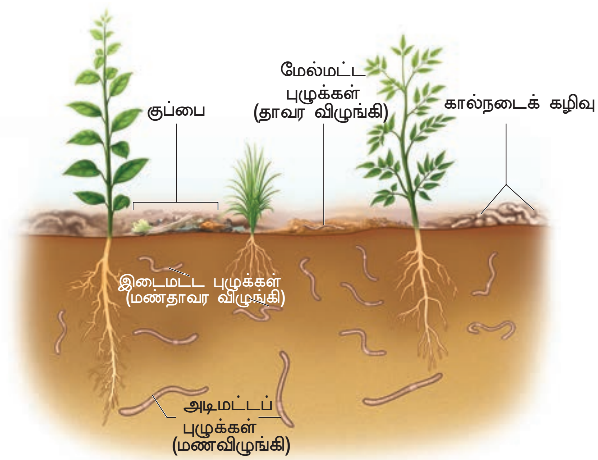
தொகுதி	– வளைத்தசை புழுக்கள் (Annelida)
வகுப்பு	– ஆலிகோ கீட்டா (Oligochaeta)
வரிசை	– ஹேப்லோடாக்சிடா (Haplotaxida)
பேரினம்	– லாம்பிட்டோ (*Lampito*)
சிற்றினம்	– மாரிட்டீ (*mauritii*)

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 56 24/12/2021 18:32:03

மண்புழு ஒரு தரைவாழ் உயிரியாகும். முதுகு நாணற்றவைகள் பிரிவைச்சார்ந்த இவை, ஈரப்பதம் மிக்க, அழுகிய கரிமப் பொருட்கள் நிறைந்த மண்ணின் மேலடுக்குகளில் வாழ்வன. இரவு நேர உயிரிகளான மண்புழுக்கள் பகலில் மண்ணை விழுங்கி, வளைகளை உருவாக்கி அதனுள் வாழும் இயல்புடையவை. தோட்டங்களில், மண்மேலுள்ள அதன் கழிவுக் கட்டிகளான 'நாங்கூழ் கட்டிகளைக்' (Worm castings) கொண்டு அவைகளின் இருப்பிடத்தை நாம் அறியலாம். மண்புழுக்களை 'உழவனின் நண்பன்' என்று கருதுவர். பொதுவாக இந்தியாவில் மூன்று வகையான மண்புழுக்கள் காணப்படுகின்றன.

அவை,

1. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ (மெகஸ்கோலெக்ஸ் மாரிட்டீ)
2. பெரியோனிக்ஸ் எக்ஸ்கவேட்டஸ்
3. மெடாபையர் போஸ்துமா (பெரிடிமா போஸ்துமா)



படம். 4.1 மண்ணின் அடுக்குகளின் அடிப்படையில் மண்புழுவின் வகைப்பாடு

மண்புழுக்களை, மண்ணின் அடுக்குகளில் அவை வாழுமிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன 'எபிஜீயிக்' (கிரேஃபூமியின் மேல்) எனப்படும் மேற்பரப்பு வாழ்விகள், (எ.கா.) பெரியோனிக்ஸ் எக்ஸ்கவேட்டஸ் மற்றும் யூட்ரிலஸ் யூஜினியே.

'அனிசிக்' (கிரேஃபூமியிலிருந்து) எனப்படும் மண்ணின் மேலடுக்குகளுக்குள் வாழும் இடைமட்ட வாழ்விகள், (எ.கா.) லேம்பிட்டோ மாரிட்டீ மற்றும் லம்பிரிகஸ் டெரெஸ்ட்ரிஸ் 'என்டோஜீயிக்' (கிரேஃபூமியினுள்) எனப்படும் மண்ணடுக்குகளின் ஆழத்தில் வாழும் மண்புழுக்கள் எ.கா:ஆக்டகீடோனா தர்ஸ்டோனி.

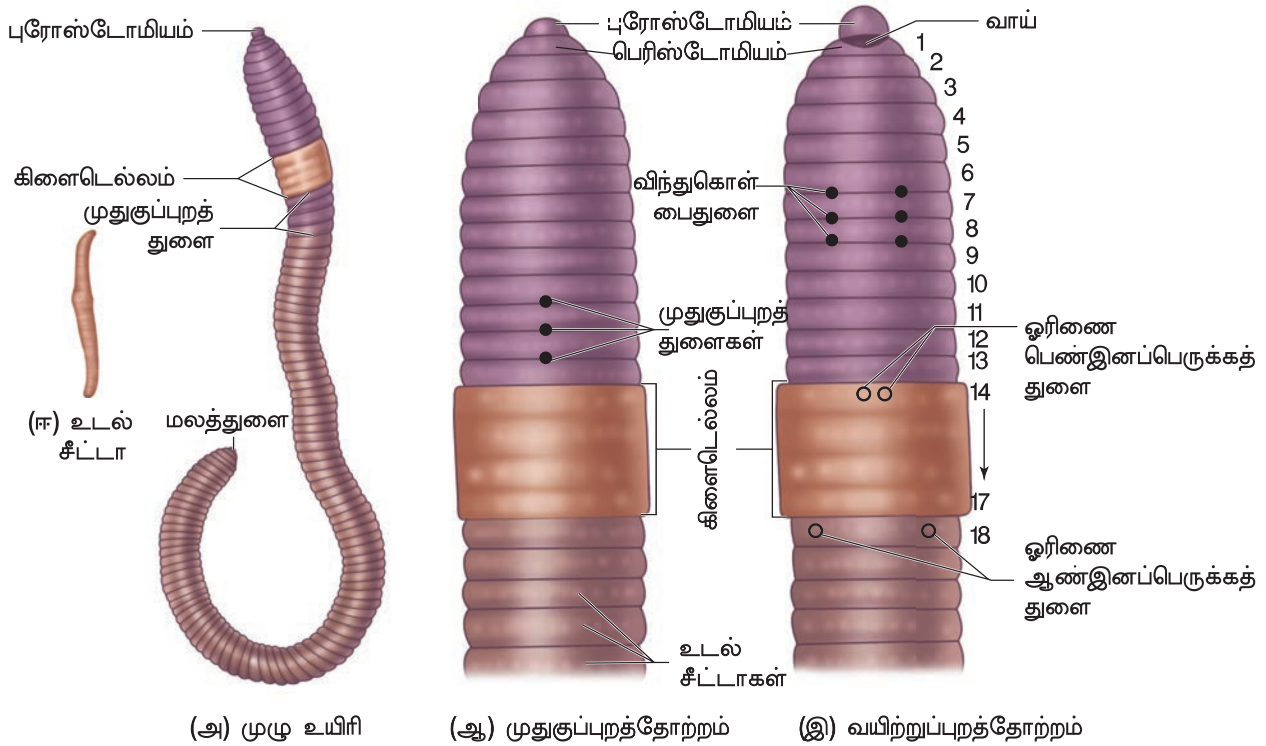
புறத்தோற்றம் (Morphology)

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ எனும் இனம் தமிழ்நாட்டில் பரவலாகக் காணப்படும் இனமாகும். நீண்ட, உருளை வடிவ உடல் அமைப்பு கொண்ட இவை, இருபக்க சமச்சீரமைப்பு கொண்டவையாகும். இவ்வகை மண்புழு சுமார் 80 மி.மீ முதல் 210 மி.மீ வரையிலான நீளத்தையும், 3.5 முதல் 5 மி.மீ வரையிலான விட்டத்தினையும் உடையவை. வெளிறிய பழுப்பு நிறம் கொண்ட இவற்றின் முன் முனைப் பகுதியில் ஊதா நிறப் பூச்சும் உண்டு. இதற்குப் போர்ஃபைரின் என்னும் நிறமி காணப்படுவதே காரணமாகும். புழுவின் நீண்ட உடலின் குறுக்காகப் பல சிறுபள்ளங்களால் ஆன வளைய வடிவிலான வரிப் பள்ளங்கள் உள்ளன. இவையே, புழுவின் உடலைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கின்றன. இப்பிரிவுகளுக்கு 'கண்டங்கள்' (மெட்டாமியர்கள்) என்று பெயர் (படம் 4.2).

ஒரு மண்புழுவின் உடலில் உள்ள கண்டங்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 165 முதல் 190 வரை ஆகும். புழுவின் முதுகு புறத்தின் மைய நீள்வாட்டு அச்சில், அடர்த்தியான நிறமுடைய, முதுகுப்புற இரத்த நாளத்தினாலான மையக் கோடு உள்ளது. இனப்பெருக்கத் துளைகளையுடையதால் வயிற்றுப் புறப் பரப்பு சிறப்புடையதாகும். உடலின் முதல் கண்டமான, **பெரிஸ்டோமியத்தின் (Peristomium)** மையப் பகுதியில் வாய் அமைந்திருக்கிறது. வாயின் முன்பகுதியில். சிறு தசைத் தொங்கல் ஒன்று உள்ளது. இதற்குப் **புரோஸ்டோமியம் (Prostomium)** அல்லது மேலுதடு என்று பெயர். மலவாய் அமைந்துள்ள கடைசி கண்டம் **பைஜிடியம் (Pygidium)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

முதிர்ச்சியடைந்த புழுக்களில், 14 முதல் 17 வரையிலான கண்டங்களின் சுவர் சற்றே பருத்து, தடித்த தோல் சுரப்பிகளுடன் காணப்படுகிறது. இப்பகுதிக்கு 'கிளைடெல்லம்' **(Clitellum)** என்று பெயர். கருமுட்டைகளை உருவாக்க இப்பகுதி துணைபுரிகிறது. புழுவில் கிளைடெல்லம் இருப்பதால் அதன் உடலை, கிளைடெல்ல முன்பகுதி (1 முதல் 13 வரையிலான கண்டங்கள்)

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 57 24/12/2021 18:32:03



படம் 4.2 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ*

கிளைடெல்ல பகுதி (14 முதல் 17 வரையிலான கண்டங்கள்) மற்றும் கிளைடெல்ல பின்பகுதி (18 ஆம் கண்டம் முதல் இறுதி வரை) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்க முடிகிறது. முதல் கண்டம், கடைசி கண்டம் மற்றும் கிளைடெல்லம் பகுதியைத் தவிர மற்றெல்லாக் கண்டங்களிலும் ஒவ்வொரு கண்டத்தின் மையப்பகுதியில் வளையம் போன்று கைட்டினாலான உடல் சீட்டாக்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 4.2). ஒவ்வொரு சீட்டாவும் தோலில் உள்ள சீட்டாவிற்கான பையிலிருந்து தொடங்கி, பின்வளைந்து 'S' வடிவம் கொண்டுள்ளது. சீட்டாக்களை வெளியே நீட்டவும், உள்ளிழுத்துக் கொள்ளவும் முடியும். இவற்றின் முதன்மைப் பணி இடப்பெயர்ச்சியாகும்.

உடலின் புறத்தே, வாய், மலவாய். முதுகுப்புறத் துளைகள், விந்துகொள்பை திறப்புகள், இனப்பெருக்கத் திறப்புகள் மற்றும் நெஃப்ரீடிய துளைகள் (கழிவு நீக்கத் துளைகள்) ஆகிய பல புறத் துளைகள் உள்ளன. பத்தாவது கண்டத்திலிருந்தே முதுகுப் புறத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இத்துளைகளின் வழியாக உடற்குழி திரவம் வெளியேறி உடலினை ஈரப்பதத்துடன் வைத்துக்கொள்கிறது. அதுமட்டுமல்லாது உடலின் மீதான நுண்ணுயிரிகளின் தொற்றுகளிலிருந்தும் இத்திரவம் பாதுகாக்கிறது. 6 வது மற்றும் 7வது, 7வது மற்றும் 8வது, 8வது மற்றும் 9வது ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே மூன்று இணை சிறு, வயிற்றுப் புற பக்கவாட்டுத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இவையே விந்துகொள்பை திறப்புகள் ஆகும். 14வது கண்டத்தின் வயிற்றுப் பகுதியில் **ஓரிணை பெண் இனப்பெருக்கத் துளைகளும்** 18 வது கண்டத்தின் பக்க-வயிற்றுப் பகுதியில் **ஓரிணை ஆண் இனப்பெருக்கத்துளைகளும்** காணப்படுகின்றன. கழிவு நீக்கத்திற்கான நெஃப்ரீடியத்துளைகள், எண்ணற்றவை. சில முன் பகுதி கண்டங்களைத் தவிர, உடலின் பிற எல்லாக் கண்டங்களிலும் உள்ள இத்துளைகளின் வழியாக வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு

மண்புழுவின் உடற்சுவர் மிகவும் ஈரத்தன்மையுடன், மெல்லியதாகவும், மென்மையானதகாவும், தோல்போன்றும் மீள் தன்மையுடனும் உள்ளது. இச்சுவரில், கியுட்டிகிள், எபிடெர்மிஸ், தசைகள் மற்றும் உடற்குழி எபிதீலியம் ஆகிய அடுக்குகள் உள்ளன.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 58 24/12/2021 18:32:04

அட்டவணை – 4.1 ***லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ*** மற்றும் ***மெடாபையர் போஸ்துமா*** ஆகிய சிற்றினங்களுக்கு இடையே புற, அக, பண்புகளில் காணப்படும் வேறுபாடுகள்.

வ. எண்	பண்புகள்	*லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* (Lampito mauritii)	*மெடாபையர் போஸ்துமா* (Metaphire postuma)
1.	வடிவம் மற்றும் அளவு	நீள் உருளை வடிவம் நீளம் – 80மி.மீ முதல் 210மி.மீ வரை அகலம் – 3.5 மி.மீ முதல் 5.0 மி.மீ வரை	நீள் உருளை வடிவம் நீளம் – 115மி.மீ முதல் 130மி.மீ வரை அகலம் – 5மி.மீ
2.	நிறம்	வெளிறிய பழுப்பு நிறம்	அடர் பழுப்பு நிறம்.
3.	கண்டங்கள்	165 முதல் 190 கண்டங்கள்	சுமார் 140 கண்டங்கள் உண்டு
4.	கிளைடெல்லம்	14வது முதல் 17வது வரையிலான கண்டங்கள்	14 வது முதல் 16வது வரையிலான கண்டங்கள்
5.	விந்து கொள் பை திறப்பு	மூன்று இணைகள் 6/7, 7/8, 8/9 ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே கண்ட இடைப்பகுதியில்	நான்கு இணைகள் 5/6, 6/7,7/8,8/9 ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே கண்ட இடைப்பகுதியில்
6.	தொண்டை	3வது முதல் 4வது கண்டம் வரை	4வது கண்டம் வரை நீளும்
7.	உணவுக்குழல்	5வது கண்டம்	8வது கண்டம்
8.	அரைவைப்பை	6வது கண்டம்	8வது – 9வது கண்டம்
9.	குடல்	7வது கண்டம் முதல் மலவாய் வரை	15வது கண்டம் முதல் மலவாய் வரை
10.	குடல் பிதுக்கம்/ சீக்கம்	இல்லை	26வது கண்டத்தில் உண்டு
11.	பக்கவாட்டு இதயங்கள்	8 இணைகள். 6வது முதல் 13 வது வரையிலான கண்டங்கள்	3 இணைகள் 7வது முதல் 9வது வரையிலான கண்டங்கள்.
12.	தொண்டைப் பகுதி நெஃப்ரீடியா	5வது முதல் 9 வது வரையிலான கண்டங்கள்	4 வது முதல் 6 வது வரையிலான கண்டங்கள்
13.	மைக்ரோ நெஃப்ரீடியா	14 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை	7 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை
14.	மெகாநெஃப்ரீடியா	19 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை	15 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை
15.	ஆண் இனப்பெருக்கத் துளைகள்	18 வது கண்டம்	18 வது கண்டம்
16.	பெண் இனப்பெருக்கத் துளைகள்	14 வது கண்டம்	14 வது கண்டம்

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 59 24/12/2021 18:32:04

எபிடெர்மிஸ் அடுக்கில், ஆதரவு செல்கள், சுரப்பு செல்கள், அடிப்படை செல்கள் மற்றும் உணர்வு செல்கள் ஆகியவை உள்ளன. உணவுக்குழலுக்கும் உடற்சுவருக்கும் இடையே உள்ள அகன்ற உடற்குழி நீர்மச் சட்டகமாக செயலாற்றுகிறது. உடற்குழி திரவத்தில் உள்ள சீலோமோசைட்டு செல்கள், இழப்புமீட்டல், நோய் தடைக்காப்பு மற்றும் காயங்கள் குணமாதல் ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்காற்றுவனவாகும். மண்புழுவில் உள்ள உடற்குழி திரவம் பால்போன்றும் , காரத் தன்மையுடனும் இருக்கும். இதனுள் துகள்களுடைய செல்கள், (லியோசைட்டுகள்) அமீபோசைட்டுகள், மியூகோசைட்டுகள் மற்றும் லியூகோசைட்டுகள் ஆகியவை உள்ளன.

செரிமான மண்டலம்

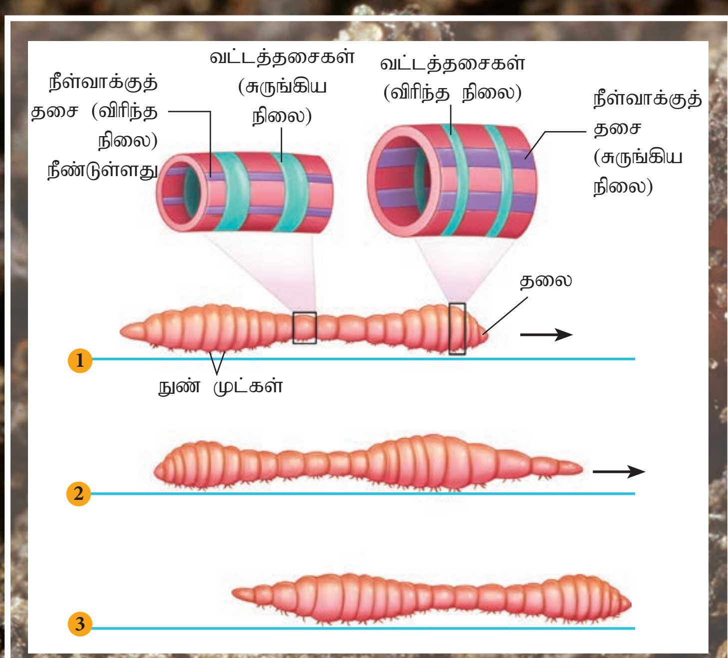
மண்புழுவின் உணவு மண்டலத்தில், உணவுப் பாதை மற்றும் செரிமான சுரப்பிகள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. வாய் முதல் மலவாய் வரையில் நீண்ட நேரான குழலாக உணவுப் பாதை செல்கிறது (படம் 4.3). வாய், 1வது மற்றும் 2வது கண்டங்களில் உள்ள **வாய்க்குழியில்** (Buccal cavity) திறக்கிறது. வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்து 3வது மற்றும் 4வது கண்டங்களில் தடித்த தசையாலான **தொண்டைப்பகுதி** (Pharynx) உள்ளது. (படம் 4.3). இப்பகுதியைச் சுற்றிலும்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குடல் பிதுக்கம்.

மெட்டாபையர் போஸ்துமாவின் 26 வது கண்டத்தில் ஓரிணை குட்டையான கூம்புவடிவ வெளிப்பிதுக்கம் காணப்படுகிறது. இதற்கு குடல் பிதுக்கங்கள் என்று பெயர். 22ஆம் கண்டம் வரை இது நீள்கிறது. ஸ்டார்ச் செரிப்பதற்கு உதவும் அமைலோலைடிக் நொதியைச் சுரக்கும், செரிமான சுரப்பியாக இதுசெயற்படுகிறது. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ போன்ற பல வகை மண்புழுக்களில் குடல் பிதுக்கங்கள் காணப்படுவதில்லை.

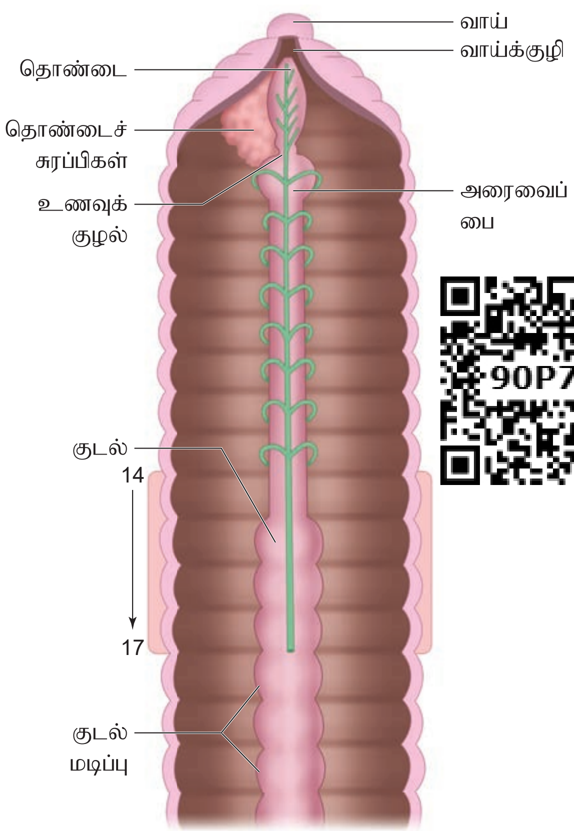
மண்புழு தன் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நீர்ம சட்டகத்தை பயன்படுத்துதல்



பொதுவாக மண்புழுக்கள் தம் இடப்பெயர்ச்சிக்கு அவற்றின் உடல் தசைகள், சீட்டாக்கள் மற்றும் வாய்க்குழி அறை ஆகியவற்றையே பயன்படுத்துகின்றன. உடற்சுவரில் எபிடெர்மல் அடுக்குக்கு கீழ் வெளிவட்டத் தசைகள் மற்றும் உள் நீள் வசத்தசைகள் அமைந்துள்ளன. வட்டத்தசைகள் சுருங்கும் வகையில் மண்புழுவின் உடல் நீளமானதாகவும், குறுகலானதாகவும் மாறுகிறது. நீள் வசத்தசைகள் சுருங்கும்போது உடல்குட்டையானதாகவும் அகலமானதாகவும் மாற்றுகிறது. இத்தசைகள் மாறி மாறி சுருங்கி விரிவதனால், மண்புழுக்கள் நகர்கின்றன. இதற்கு உதவியாயிருப்பது உடற்குழி திரவத்தின் பாயும் தன்மையேயாகும். எனவே தான் இது நீர்மசட்டகம் எனப்படுகிறது. சுருக்கம் மற்றும் நீட்சிகளால் வரும் அலை இயக்கத்திற்கு வாய்குழி அறை மற்றும் சீட்டாக்களின் நெம்புகோல் போன்றசெயலும் உதவுகிறது.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 60 24/12/2021 18:32:05

தொண்டை சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. 5வது கண்டத்தில் உள்ள சிறிய குறுகலான உணவுக்குழல் (Oesophagus) 6வது கண்டத்தில் உள்ள தசையாலான ***அரைவைப் பையில்*** (Gizzard) முடிகிறது. அழுகிய இலைகளையும் மண் துகள்களையும் அரைக்க அப்பகுதி உதவுகிறது. 7 வது கண்டத்தில் குடல் (Intestine) தொடங்கி கடைசி கண்டம் வரை நீண்டுள்ளது. குடலின் முதுகுப்புறச் சுவரில் இரத்த நாளங்கள் நிறைந்த மடிப்பு காணப்படுகின்றது. இது **'டிப்லோசோல்'** (Typhlosole) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம்மடிப்புகளினால் குடலின் உறிஞ்சும் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. உள் எபிதீலிய அடுக்கில் தூண் செல்களும் சுரப்பு செல்களும் அடங்கியுள்ளன. உணவுப் பாதை, மலப் புழை வழியே வெளியே திறக்கிறது.



படம் 4.3 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின்* செரிமான மண்டலம்

உண்ணப்பட்ட, கரிம பொருட்கள் நிரம்பிய மண், உணவு மண்டலத்தின் வழியே செல்கையில், செரிமான நொதிகளின் செயல்பாட்டால், அதிலுள்ள பெரிய, சிக்கலான மூலக்கூறுகள் எளிய, உட்கிரகிக்கக் கூடிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. குடலின் சவ்வுவழியே இம்மூலக்கூறுகள் உட்கிரகிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செரிக்காத மண் துகள்கள் மலப் புழை வழியே **'நாங்கூழ் கட்டிகளாக'** (Vermicasts) வெளியேற்றப்படுகின்றன. தொண்டைப் பகுதி சுரப்பு செல்கள் (உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்), குடலின் சுரப்பு செல்கள் ஆகியவை உணவைச் செரிப்பதற்கான செரிமான நொதிகளைச் சுரக்கின்றன.

சுவாச மண்டலம்

சிறப்பு சுவாச உறுப்புகளான செவுள்கள், நுரையீரல்கள் போன்றவை மண்புழுவில் கிடையாது. உடற்சுவரின் வழியாகவே சுவாசம் நடைபெறுகிறது. தோலின் புறப்பரப்பு, அதிக இரத்த நாளங்களைக் கொண்டிருப்பதால் காற்று பரிமாற்றம் எளிதில் நடைபெறுகிறது. வெளிக் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் தோலினை ஊடுருவிச் சென்று இரத்தத்தை அடைகிறது. அதைப்போலவே கார்பன் டைஆக்ஸைடு இரத்தத்திலிருந்து வெளியேறுகிறது. காற்று பரிமாற்றம் நடைபெற ஏதுவாகக் கோழை மற்றும், உடற்குழி திரவத்தால் தோல் ஈரப்பதத்துடன் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயில், மூடியவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் உள்ளது. இம்மண்டலத்தில், இரத்த நாளங்கள், இரத்த நுண் நாளங்கள் மற்றும் பக்கவாட்டு இதயங்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன (படம்.4.4). இரண்டு பெரிய மைய இரத்த நாளங்கள் உணவுக்குழலின் மேலும், கீழும் உடல் நீளத்திற்கும் செல்கின்றன. அவை முறையே முதுகுப்புற இரத்தநாளம், வயிற்றுப் புற இரத்தநாளம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முதுகுப்புற இரத்த நாளத்தில் உள்ள ஓர் இணை வால்வுகள் பின்னோக்கிய இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்க உதவுகிறது. வயிற்றுப் புற இரத்தநாளத்தில் வால்வுகள் இல்லை. இந்நாளம் சுருங்கி விரியும் தன்மையற்றது. ஆதலால் இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்கிறது.

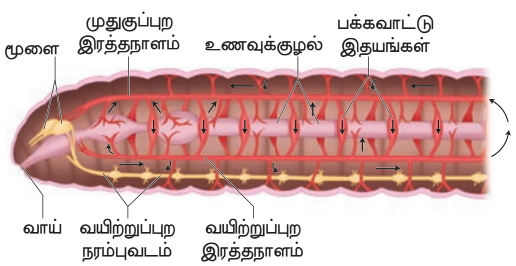
முதுகுப்புற இரத்தநாளம், வயிற்றுப் புற இரத்த நாளத்துடன், உடலின் முன்பகுதியில், எட்டு இணை இணைப்பு நாளங்களால் (Commissural vessels) (அ) **பக்கவாட்டு இதயங்களால்** (Lateral hearts) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை 6வது முதல் 13 வது கண்டம் வரையில் அமைந்துள்ளன. இவை உணவுப்பாதையின் இருபுறமும் செல்லும். இவற்றின் மூலம் முதுகுப்புற நாளத்திலிருந்து

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 61 24/12/2021 18:32:06

வயிற்றுப் புற நாளத்திற்கு இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து முதுகுப்புற இரத்தநாளம் இரத்தத்தைப் பெறுகின்றது. வயிற்றுப் புற இரத்த நாளம் பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தை அளிக்கின்றது. உடலின் முன்பகுதி கண்டங்களில் உள்ள இரத்தச் சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் இரத்தச் செல்களும், ஹீமோகுளோபினும், பிளாஸ்மாவில் கரைந்து இரத்தத்திற்குச் சிவப்பு நிறத்தை அளிக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம்

மண்புழுவின் மூளையானது, இரு கதுப்புகளைக் கொண்ட நரம்பு செல் திரள்களினால் ஆனது. இதற்கு **'தொண்டை மேல் நரம்பு செல் திரள்கள்'** (Supra- pharyngeal ganglia) என்று பெயர். புழுவின் 3 வது கண்டத்தில் தொண்டையின் முதுகுப்புறச் சுவரின் மேல் பகுதியில் அவை உள்ளன. 4வது கண்டத்தில் தொண்டையின் கீழ்ப்பகுதியில், **'தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரள்'** உண்டு. மூளையையும் தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரளையும் (Sub - pharyngeal ganglia) ஓர் இணை, **தொண்டை சூழ் இணைப்பு நரம்புகள்** இணைக்கின்றன (படம் 4.4). இந்நரம்புகள் பக்கத்திற்கொன்றாக, தொண்டையின் இரு பக்கங்களில் செல்வதால் உணவுப் பாதையின் முன்பகுதியில் நரம்பு வளையம் உருவாகிறது. தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரளிலிருந்து வயிற்றுப் புற இரட்டை நரம்பு வடம் தொடங்கிப் பின்னோக்கிச் செல்கிறது. பெறப்படும் உணர்ச்சிகளை உணர்தல் மற்றும் அதற்கேற்பத் தசைகளின் இயக்கத்திற்குக் கட்டளை அனுப்புவது ஆகியவற்றை மூளையும், நரம்பு வளையத்திலுள்ள நரம்புகளும் சேர்ந்து ஒருங்கிணைக்கின்றன.



படம் 4.4 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின்* இரத்த ஓட்ட மண்டலம் மற்றும் நரம்பு மண்டலம்

மண்புழுவின் உணர்விகளை, நரம்புடன் இணைக்கப்பட்ட ஒடுங்கிய தூண் செல்களின் குழு தூண்டுகிறது. ஒளி உணர்விகள் (Photo receptors) உடலின் முதுகுபரப்பில் உள்ளன. சுவை உணர்விகள் (Gustatory receptors) மற்றும் நுகர்ச்சி உணர்விகள் (Olfactory receptors) வாய்க் குழியில் உள்ளன. தொடு உணர்விகள், (Tactile receptors) வேதி உணர்விகள் (Chemo receptors) மற்றும் வெப்ப உணர்விகள் (Thermoreceptors) ஆகியவை புரோஸ்டோமியத்திலும் உடற்சுவரிலும் அமைந்துள்ளன.

தெரிந்து தெளிவோம்

கண், காது, மூக்கு போன்ற எந்த வித தனி அமைப்புமின்றி தன் வாழிடத்தை மண்புழு எவ்வாறு உணர்ந்து கொள்கிறது?

கழிவு நீக்க மண்டலம்

உடலிலிருந்து வளர்சிதை மாற்றச் செயல் மூலம் உருவாகும் கழிவுகளை வெளியேற்றும் நிகழ்ச்சியே கழிவு நீக்கம் ஆகும். மண்புழுவில் இச்செயல் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் உள்ள நெஃப்ரிடியா எனும் நுண்ணிய, சுருண்ட இணைக் குழல்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. நெஃப்ரிடியாக்கள் மூன்று வகைகளாக உள்ளன அவையாவன, (படம் 4.5).

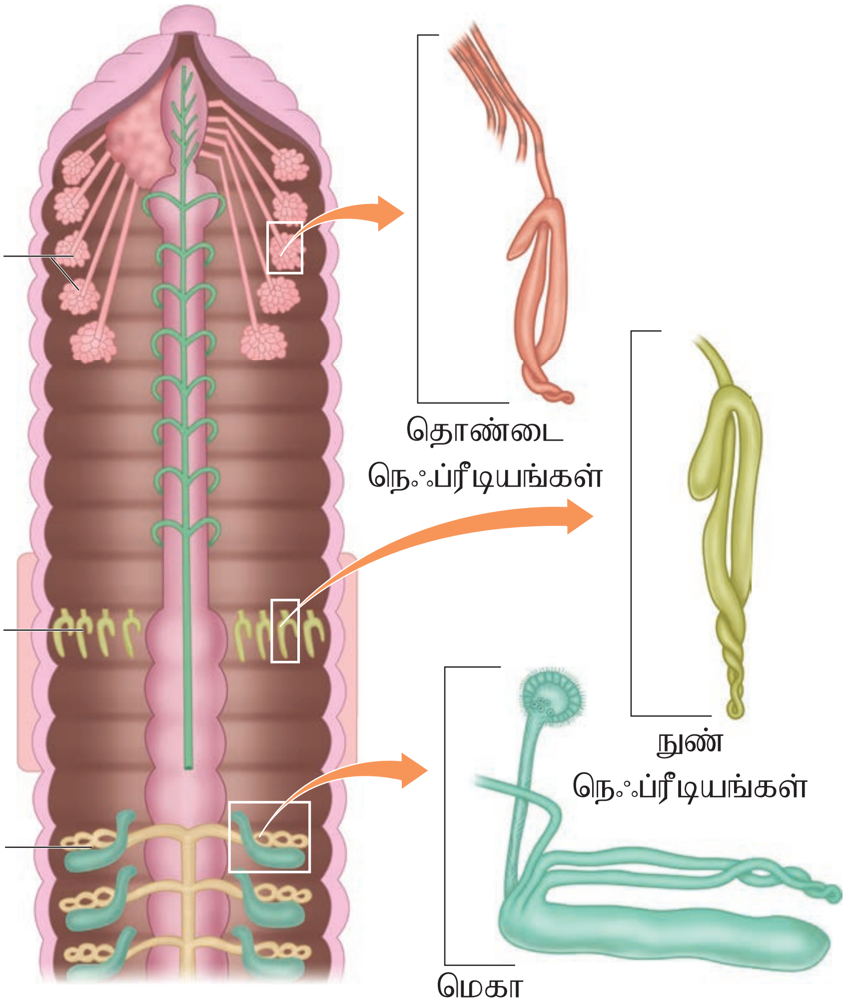
அ. **தொண்டை (அல்லது) கொத்து நெஃப்ரிடியா** (Pharyngeal or tufted nephridia) – 5வது முதல் 9வது கண்டங்கள் வரை உள்ளன.

ஆ. **நுண் நெஃப்ரிடியா (அல்லது) தோல் நெஃப்ரிடியா** (Micronephridia or Integumentary nephridia) – 14 வது கண்டம் முதல் உடலின் கடைசி கண்டம் வரையுள்ள இந்த நெஃப்ரிடியா, உடல் சுவரோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. உடல் பரப்பின் மேல் இவை திறக்கின்றன.

இ. **மெகா நெஃப்ரீடியா (அல்லது) இடைச் சுவர் நெஃப்ரீடியா** (Meganephridia or septal nephridia) – 19 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை உள்ளது. இவை, கண்டங்களுக்கு இடையேயான கண்ட இடைச் சுவரின் இரு பக்கங்களிலும் இணையாக அமைந்து, குடலில் திறக்கின்றன (படம் 4.5).

மெகாநெஃப்ரீடியத்தின் உள்பகுதியில் புனல் வடிவ துளை உள்ளது. இதற்கு நெஃப்ரோஸ்டோம் என்று பெயர். இப்பகுதி முழுவதும் குற்றிழைகளால் ஆனது. ஒரு மெகாநெஃப்ரீடியத்தின் **நெஃப்ரோஸ்டோம்** ஒரு கண்டத்திலும் மீதியுள்ள குழல் பகுதி அடுத்த கண்டத்திலும் இருக்கும். குழல் பகுதி மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டது. அவை குற்றிழைகளை

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 62 24/12/2021 18:32:07



படம் 4.5 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – நெ॰ஃப்ரீடியாக்களின் வகைகள்

கொண்ட பகுதி, சுரப்பு பகுதி மற்றும் தசைப்பகுதி ஆகியன ஆகும். குற்றிழைகளைக் கொண்ட நெஃப்ரோஸ்டோமினால் சேகரிக்கப்படும் கழிவுப் பொருட்கள் குற்றிழைகளின் இயக்கத்தால், நெஃப்ரீடியத்தின் தசைப்பகுதிக்குள் கடத்தப்படுகின்றன. சுரப்பு பகுதி இரத்தத்திலிருந்து கழிவுகளைப் பிரித்தெடுக்கிறது. இறுதியில் நெப்ரிடிய துளையின் வழியே கழிவுகள் குடல் பகுதிக்குள் தள்ளப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.

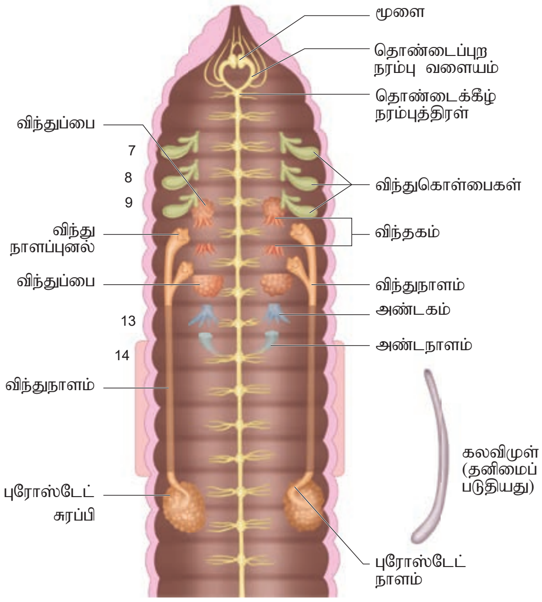
நெஃப்ரீடியாக்கள் தவிர குடலின் உடற்குழி சுவரில் **'குளோரகோஜன்'** (Chloragogen cells) *எனும் சிறப்பு செல்கள் உள்ளன அவை குடலின் சுவரிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுத்து உடற்குழிக்குள் விடுகின்றன. பின்னர் அக்கழிவுகள் நெஃப்ரீடியாக்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.*

இனப்பெருக்க மண்டலம்

மண்புழுக்கள் இருபால் உயிரிகளாகும். அதாவது ஆண், பெண் இனப்பெருக்க மண்டலங்கள் ஒரே உயிரியில் காணப்படும் (படம். 4.6). அவ்வாறு இருப்பினும், இருபால் உறுப்புகளும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சியடைவதால், சுயக் கருவுறுதல் தடுக்கப்படுகிறது. அதாவது விந்தணுக்கள் அண்டணுக்களுக்கு முன்பாகவே வளர்ச்சியடைகின்றன. இவ்வாறான நிகழ்விற்கு **புரோட்டான்ட்ரஸ்** (Protandrous) *எனப் பெயர். எனவே அயல் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.*

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில், *இரண்டு இணை விந்தகங்கள் 10வது* ***மற்றும்*** *11வது கண்டங்களில் உள்ளன. விந்தகங்களிலிருந்து,* ***ஸ்பெர்மட்டோகோனியா*** *என்னும் இனச்செல்கள் தோன்றுகின்றன.*

இவை ஈரிணை விந்துப் பைகளில் விந்தணுக்களாக வளர்ச்சியடைகின்றன. மேலும், விந்தகங்கள், உள்ள அதே கண்டங்களில் இரண்டு இணை **'குற்றிழை வட்டங்கள்'** (Ciliary rosettes) எனப்படும் விந்து புனல்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுள்ள புனலும் அந்தந்தப் பக்கத்தின் நீண்ட குழலான விந்து நாளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 18வது கண்டம் வரை செல்லும் **விந்து நாளம்** (Vasa deferentia) ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை வழியே வெளியே திறக்கிறது. **ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையில்** இரண்டு இணை **பீனியல் சீட்டாக்கள்** உள்ளன. கலவியின்போது இவை பயன்படுகின்றன. 18 மற்றும் 19வது கண்டங்களின் இடையே ஓர் இணை **புரோஸ்டேட் சுரப்பி** உள்ளது. இதன் சுரப்பானது விந்தணுக்களை, **ஸ்பெர்மட்டோபோர்கள்** எனும் கட்டுக்களாக ஒட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது (படம் 4.6).



படம் 4.6 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – இனப்பெருக்க மண்டலம்

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் என்பது ஓர் இணை அண்டங்களால் ஆனது. இது புழுவின் 13வது கண்டத்தில் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு அண்டகமும் விரல் போன்ற நீட்சிகளை உடையது. அதில் நீள் வரிசையில் அண்டணுக்கள் உள்ளன. அண்டகத்தின் அடியில் உள்ள அண்டகப் புனல் நீண்டு **அண்டநாள**மாகிறது. இருபக்கமும் உள்ள அண்ட நாளங்கள் வயிற்றுப் புற பகுதியில் ஒன்று சேர்ந்து 14வது கண்டத்தில் ஓரிணை பெண் இனப்பெருக்கத் துளைகளின் வழியே வெளியே திறக்கிறது. 7வது, 8வது மற்றும் 9வது கண்டங்களில் கண்டத்திற்கு ஒரு இணை வீதம் மூன்று இணை **விந்து கொள்பை**கள் (Spermathecae) உள்ளன. இவை 6வது மற்றும் 7வது கண்டங்களுக்கிடையேயும், 7வது மற்றும் 8வது கண்டங்களுக்கிடையேயும் மற்றும் 8வது மற்றும் 9வது கண்டங்களுக்கிடையேயும் வயிற்றுப் புறத்தில் திறக்கின்றன. கலவியின்போது இத்துளைகளின் வழியாக விந்தணுக்கள் பெறப்பட்டு, விந்து கொள்பையில் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது.

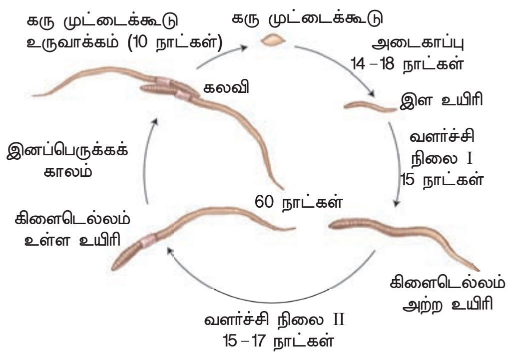
கலவியின்போது இரு புழுக்களுக்கிடையே விந்தணுக்கள் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இரு மண்புழுக்களும், தலைகளை எதிர் முனைகளில் வைத்தவாறு, ஒரு புழுவின் ஆண் இனப்பெருக்கத்துளை வழியே வரும் விந்து அடுத்த புழுவின் விந்து கொள் பைக்குச் செல்லும் வகையில் பொருந்துகின்றன. பின்னர் விந்தணுக்கள் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகின்றன. கிளைடெல்லத்தில் உள்ள சுரப்பி செல்களினால் சுரக்கப்படுகிற **கருமுட்டை கூட்டில்** (cocoon) முதிர்ந்த விந்தணு, அண்டணு மற்றும் ஊட்டத்திரவம் ஆகியவை சேர்க்கப்படுகின்றன. கருவுறுதலும் வளர்ச்சியும், மண்ணில் விடப்படுகிற கருமுட்டைக்கூட்டினுள்ளேயே நடைபெறுகின்றன. இது ஒரு வகையான **மாறுதல் அமைந்த புறக்கருவுருதல்** எனப்படுகிறது. இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களுக்குப் பிறகு புதிய, இளைய மண்புழுக்கள் கருமுட்டைக்கூட்டிலிருந்து வெளிவருகின்றன. மண்புழுவின் வளர்ச்சியின் போது இடைநிலை உயிரிகள் எதுவும் இல்லாததால் இது ஒரு நேர்முக வளர்ச்சியாகும்.

வாழ்க்கை சுழற்சி

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ இனப் புழுக்களின் வாழ்க்கை சுழற்சி, கருமுட்டையிலிருந்து தொடங்குகின்றது. கருமுட்டைகள் கருமுட்டைக்கூடுகளில் பாதுகாப்பாக இடப்படுகின்றன. கருமுட்டைக்கூடுகளின் அடைகாக்கும் காலமான ஏறத்தாழ 14 முதல் 18 நாட்களுக்குப்பிறகு **இளம் புழுக்கள்** (Juveniles) வெளிவருகின்றன. 15 நாட்களில் இவ்விளம் புழுக்கள் **கிளைடெல்லம் அற்ற புழுக்களாக** முதல் படி வளர்ச்சியை அடைகின்றன (படம். 4.7). இரண்டாம் படி வளர்ச்சி 15 முதல் 17 நாட்கள் வரை நடைபெறுகின்றது. இதன் இறுதியிலேயே இவை கிளைடெல்லத்தைப் பெறுகின்றன. இனப்பெருக்கத் திறன் பெற்ற முதிர்ச்சியடைந்த

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 64 24/12/2021 18:32:09

மண் புழுக்கள் கலவிக்குப்பின் பத்து நாட்களில் கருமுட்டைக்கூடுகளை மண்ணில் இடுகின்றன. இவ்வாறாக, லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ இன மண் புழுவின் வாழ்க்கை சுழற்சி *60* நாட்களில் முழுமை பெறுகிறது.



படம் 4.7 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – வாழ்க்கை சுழற்சி

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **இழப்பு மீட்டல்:** மண்புழுவின் அனைத்து முக்கிய உறுப்புகளும் முதல் *20* கண்டங்களில் அமைந்துள்ளன. *20*வது கண்டத்திற்குப் பின் மண்புழு வெட்டப்படுமேயானால், முன் பகுதி, பின்பகுதியை புதிதாக உருவாக்கிக் கொள்ளும். வெட்டப்பட்ட பின்பகுதி சில நாட்களில் சிதைந்து விடும்.

4.2 கரப்பான் பூச்சி – *பெரிப்பிளனெட்டா அமெரிக்கானா*

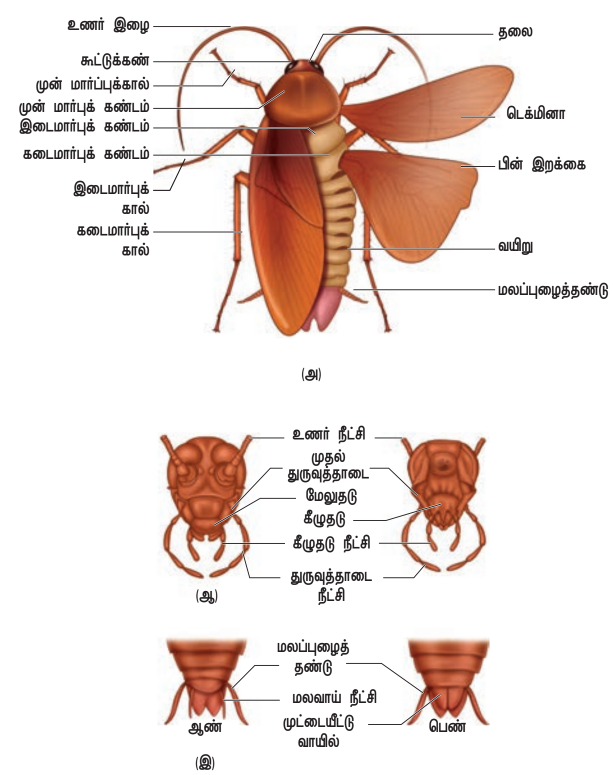
வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி	– கணுக்காலிகள்
வகுப்பு	– பூச்சிகள்
வரிசை	– ஆர்த்தாப்டீரா
பேரினம்	– *பெரிப்பிளனெட்டா*
சிற்றினம்	– *அமெரிக்கானா*

உலகெங்கும் பரவியுள்ள கரப்பான் பூச்சி, பூச்சி இனத்திற்குரிய அனைத்து அடிப்படை பண்புகளையும் பெற்றுள்ள உயிரியாகும். பொதுவாக இப்பூச்சி அடர்சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறம் அல்லது கருப்பு நிற உடலைக் கொண்டது. இதன் முதல் மார்புக் கண்டத்தில் மட்டும் விளிம்பில் பழுப்புநிறப் பட்டைகள் காணப்படும். இவை பொதுவாக இரவில் உலவும் அனைத்துண்ணியாகும். ஈரம் மிகுந்த மற்றும் வெப்பமான பொருள் சேமிப்பு பகுதிகளிலும், குறிப்பாகச் சமையல் அறைகள், உணவுதானியச் சேமிப்புக் கிடங்குகள், அடுமனை, உணவகங்கள், விடுதிகள், கழிவுநீர் தேங்குமிடம் மற்றும் பொது இடங்களிலும் பெரிதும் காணப்படுகின்றன. பெரிப்பிளனேட்டா மிக வேகமாக ஓடும் (Cursorial) பூச்சியினமாகும். முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கக்கூடிய ஒருபால் உயிரிகளான இவை பெற்றோர் பாதுகாப்பு பணியை செய்யக்கூடிய உயிரிகளாகும். காலரா, வயிற்றுப்போக்கு, காசநோய் மற்றும் டைபாய்டு காய்ச்சலை உண்டாக்கக்கூடிய தீங்கு தரும் நுண்ணுயிரிகளை எடுத்துச் செல்வதால் **"நோய்க் கடத்திகள்"** (Vectors) என்றும் இவை அழைக்கப்படுகின்றன.

புறத்தோற்றம்

முதிர்ந்த கரப்பான் பூச்சி சுமார் *2-4* செ.மீ நீளமும் *1* செ.மீ அகலமும் உடையது. இவற்றின் உடல் முதுகு - வயிற்றுப் புற அச்சுவாக்கில் தட்டையாகவும், இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடையதாகவும் உடற்கண்டங்களை உடையதாகவும் காணப்படுகிறது. உடல் தலை, மார்பு மற்றும் வயிறு என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 4.8 (அ) கரப்பான் பூச்சியின் புறத்தோற்றம் (ஆ) தலையின் முதுகுப்புற, வயிற்றுப் புற தோற்றங்கள்

மொத்த உடலும் உறுதியான பழுப்பு நிறமுடைய கைட்டினால் ஆன புறச்சட்டகத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் **ஸ்கிளிரைட்டுகள்** எனப்படும் கடினமான தட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவை மெல்லிய **மீள்தன்மையுள்ள இணைப்புகள் (அ) ஆர்த்தோடியல் சவ்வு** மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முதுகுப்புறமுள்ள ஸ்கிளீரைட்டுகளுக்கு **'டெர்கிட்கள்'** (Tergites) என்றும் வயிற்றுப் புறத்தில் உள்ளவற்றிற்கு **'ஸ்டர்னைட்டுகள்'** (Sternites) என்றும் பெயர். பக்க வாட்டில் உள்ள ஸ்கிளிரைட்டுகளுக்கு, **'புளூரைட்கள்'** (Pleurites) என்று பெயர்.

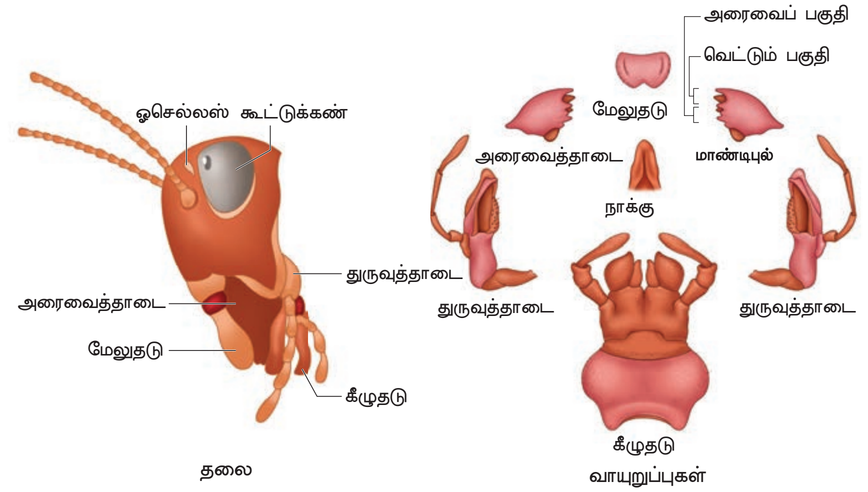
கரப்பான்பூச்சியின் தலைப்பகுதி சிறிய, முக்கோண வடிவமுடையது. உடலின் நீள்வச அச்சிற்குச் செங்குத்தாகத் தலை அமைந்துள்ளது. வாய் உறுப்புகள் அனைத்தும் கீழ்நோக்கி அமைந்திருக்கும். இத்தகைய அமைவிற்கு **'ஹைப்போநேத்தஸ்'** (Hypognathous) வகை என்று பெயர். முன்புறமுள்ள ஆறு கண்டங்களின் இணைவால் தலை ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் வளையும் தன்மையுடைய கழுத்தின் (படம் 4.8) உதவியால் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் தலையால் அசைய முடிகிறது. இதன் தலைப்பகுதியில் ஓர் இணை சிறுநீரக வடிவம் கொண்ட, அசையாத ஒட்டிய **கூட்டுக்கண்களும்**, ஓர் இணை உணர்கொம்பு நீட்சிகளும் மற்றும் வாய் உறுப்புத் தொகுப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

உணர்கொம்புகளில் உள்ள உணர் செல்கள் சுற்றுச்சூழல் தன்மையினைத் தொடர்ந்து கண்காணிக்க உதவுகின்றன. இதன் வாய் உறுப்பிலுள்ள இணையுறுப்புகள், கடித்து, மென்று உண்ணும் வகையைச் சார்ந்தது. இதற்கு **'மான்டிபுலேட்'** அல்லது **'ஆர்த்தோப்டீரஸ்'** வகை என்று பெயர். ஒரு **மேலுதடு** (Labrum), ஓர் இணை **அரைவைத் தாடைகள்** (Mandibles), ஓர் இணைத் **துருவுத்தாடைகள்** (Maxillae), ஒரு **கீழுதடு** (Labium) மற்றும் நாக்கு (Hypopharynx அல்லது Lingua) (படம் 4.9) ஆகியவை வாய் உறுப்புகளில் அடங்கியுள்ளன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> தரையில் வாழும் பூச்சி இனங்களிலேயே கரப்பான் பூச்சிகள் மிக வேகமாக ஓடும் தன்மையுடையவை. இதன் வேகம் சுமார் 5.4 கி.மீ /மணி.

மார்புப் பகுதியானது **'முன்மார்பு'** (Prothorax) **'நடுமார்பு'** (Mesothorax) மற்றும் **'பின்மார்பு'** (Metathorax)க் கண்டங்களால் ஆனது. மார்புக் கண்டங்களில் பெரியது முன்மார்புக் கண்டமாகும். இது தலைப்பகுதியுடன் குறுகலான **கழுத்துப் பகுதி**யால் (Cervicum) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மார்புக் கண்டத்திலும் ஓர் இணை நடக்கும் கால்கள் அமைந்துள்ளன. மொத்தம் ஆறு கால்களைப் பெற்றுள்ளதால் இவற்றிற்கு **ஆறுகாலிகள்** (hexapoda) (hexa = ஆறு, poda = கால்) என்று பெயர். ஒவ்வொரு காலும் ஐந்து கணுக்களால் ஆனது. அவை முறையே **காக்சா** (பெரியது), **ட்ரொக்காண்டர்** (சிறியது), **ஃபீமர்** (நீண்டு அகன்றது), **டிபியா** (தடித்து நீண்டது) மற்றும் **டார்ஸஸ்** ஆகும். கடைசி கணுவான டார்ஸஸில் அசையும் தன்மையுடைய ஐந்து இணைப்புகள் உள்ளன. அவற்றிற்கு **'போடோமியர்கள்'** அல்லது **'டார்சோமியர்கள்'** என்று பெயர். கரப்பான் பூச்சியில் இரண்டு இணை இறக்கைகள் காணப்படுகின்றன. **எலைட்ரா** அல்லது **டெக்மினா** என்றழைக்கப்படும் முதல் இணை இறக்கைகள் நடுமார்பு கண்டத்தில் இருந்து தொடங்கி, ஓய்வு நிலையில் பின் இறக்கைகளை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. பின்மார்புக் கண்டத்திலிருந்து தொடங்கும் இரண்டாம் இணை இறக்கைகள் பறத்தலுக்கு உதவுகின்றன.

கரப்பான் பூச்சியின் வயிற்றுப்பகுதி பத்துக் கண்டங்களால் ஆனது.



படம் 4.9 பெரிப்பிளனெட்டா– அ) தலை ஆ) வாயுறுப்புகள்

ஒவ்வொரு வயிற்றுக் கண்டமும் மேற்புறம் டெர்கத்தினாலும் கீழ்ப்புறம் **ஸ்டெர்னத்தி**னாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றைப் பக்கவாட்டில் உள்ள சவ்வு போன்ற **புளூராக்கள்** இணைக்கின்றன.

பெண் கரப்பான்பூச்சியின் 7வது உடற்கண்டத்தில் உள்ள ஸ்டெர்னம் தகடு படகு வடிவம் கொண்டது. இது எட்டு மற்றும் ஒன்பதாவது ஸ்டெர்னத்துடன் சேர்ந்து **இனப்பெருக்கப்பை**யாக (brood or genital pouch) உருவாகிறது. இப்பையின் முன்பகுதி **பெண் இனப்பெருக்கத்துளை** (gonopore), **விந்து கொள்பைத்துளை** (spermathecal pores) மற்றும் **கொல்லேடிரல்** சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் பின்பகுதியில் **கருமுட்டை அறை** (ootheca) உள்ளது. இங்கு தான் கக்கூன் எனப்படும் கருமுட்டைக்கூடு உருவாகிறது. ஆண் பூச்சிகளில் **இனப்பெருக்கப்** பையானது (genital pouch) வயிற்றின் பின் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இப்பையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் 9 மற்றும் 10வது டெர்கம் தகடுகளும் வயிற்றுப் புறத்தில் 9வது ஸ்டெர்னம் தகடும் மூடியுள்ளன. இந்தப்பகுதியில் முதுகுப்புறத்தில் மலவாயும், வயிற்றுப்புறத்தில் ஆண் இனப்பெருக்கத்துளையும் அமைந்துள்ளன. ஆண் மற்றும் பெண் உயிரிகளின் இனப்பெருக்கத்துளையைச் சுற்றியுள்ள ஸ்கிளீரைட்டுகளுக்கு **'கோனோபோபைஸிஸ்'** (Gonapophysis) என்று பெயர்.

ஆண் பூச்சியின் 9வது கண்ட ஸ்டெர்னத்தில் ஓர் இணை மெல்லிய குட்டையான **மலவாய் நீட்சிகள்** (anal styles) காணப்படுகின்றன. ஆனால் பெண் பூச்சிகளில் இவை காணப்படுவதில்லை. அதே சமயம் ஆண் மற்றும் பெண் பூச்சிகளின் 10வது கண்டத்தில் இணைந்த, இழைபோன்ற ஓர் இணை **மலப்புழைத் தண்டுகள்** (anal cerci) காணப்படுகின்றன. இத்தண்டுகள் காற்று மற்றும் நில அதிர்வுகளை உணரும் உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆண் பூச்சிகளின் 7வது கண்ட ஸ்டெர்னத்தில் உள்ள ஓர் இணை பெரிய, அசையும் இணைப்பு கொண்ட முட்டை வடிவத் தகடு (gynovalvular plates) பெண் பூச்சியிடமிருந்து ஆண் பூச்சிகளை எளிமையாக வேறுபடுத்த உதவுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பூச்சியினங்களிலேயே மிகவும் தொன்மையான விலங்கு கரப்பான் பூச்சியாகும். இது ஏறத்தாழ 320 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பான கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தைச் சார்ந்தது.

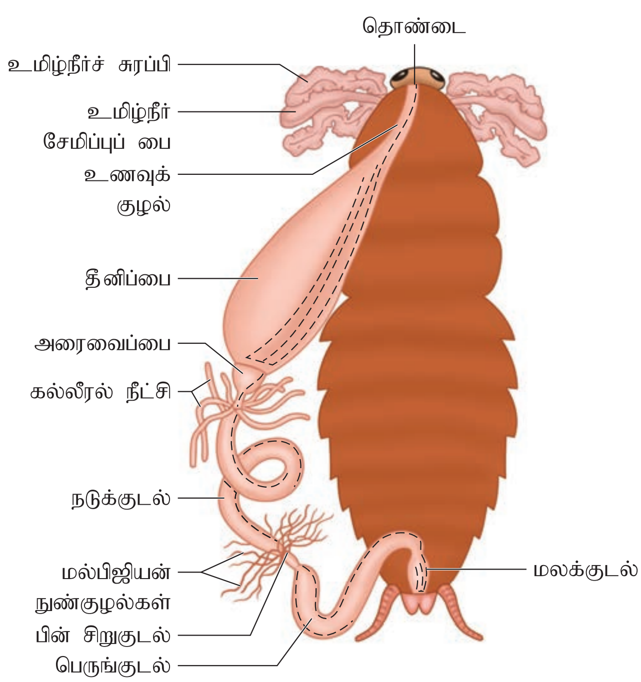
அட்டவணை – 4.2 ஆண் மற்றும் பெண் கரப்பான் பூச்சிகளுக்கான வேறுபாடுகள்

வ. எண்	பண்புகள்	ஆண் கரப்பான் பூச்சி	பெண் கரப்பான் பூச்சி
1.	வயிறு	நீண்டது மற்றும் குறுகலானது.	குட்டையானது மற்றும் அகன்றது.
2.	கண்டங்கள்	9- தெளிவான வயிற்றுப் புற கண்டங்கள் உள்ளன.	7- தெளிவான வயிற்றுப் புற கண்டங்கள் உள்ளன.
3.	மலப்புழை நீட்சி (anal style)	காணப்படுகின்றன.	காணப்படுவதில்லை.
4.	டெர்கம்	7வது டெர்கம் 8வது டெர்கத்தை மூடியுள்ளது.	7வது டெர்கம் 8 மற்றும் 9வது டெர்கங்களை மூடியுள்ளது.
5.	இனப்பெருக்கப்பை (brood pouch /genital pouch)	காணப்படுவதில்லை.	காணப்படுகிறது.
6.	உணர்கொம்பு நீட்சிகள் (antenna)	அதிக நீளம் கொண்டுள்ளது.	குறைந்த நீளம் கொண்டுள்ளது.
7.	இறக்கைகள்	கடைசி வயிற்றுக் கண்டத்தைத் தாண்டியும் நீண்டுள்ளது.	வயிற்றுப் பின்முனை வரை மட்டுமே நீண்டுள்ளது.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 67 24/12/2021 18:32:10

செரிமான மண்டலம்

கரப்பான் பூச்சியின் செரிமான மண்டலமானது உணவுக்குழலையும் செரிமானச் சுரப்பிகளையும் உள்ளடக்கியதாகும். உடற்குழியில் அமைந்துள்ள உணவுப் பாதை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை முறையே முன்குடல், நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடலாகும் (படம். 4.10). முன்குடல் பகுதியில் வாய்முன்குழி, வாய், தொண்டை மற்றும் உணவுக்குழலைக் கொண்டுள்ளது. இது பின்பகுதியில் பைபோன்ற தீனிப்பையில் முடிவடைகிறது. அது உணவை சேமிக்க உதவுகிறது. **தீனிப்பையைத்** தொடர்ந்து அரைவைப்பை அல்லது **புரோவென்ட்ரிகுலஸ்** அமைந்துள்ளது. இப்பையின் வெளி அடுக்கில் தடித்த வட்டத்தசைகளும், உள்ளடுக்கில் தடித்த கியூட்டிக்கிளும் சேர்ந்து கைட்டின் நிரம்பிய பற்கள் எனப்படும் ஆறு தகடுகளை உருவாக்கியுள்ளன. உணவுத்துகள்கள் **அரைவைப் பையில்** நன்கு அரைக்கப்படுகின்றன.

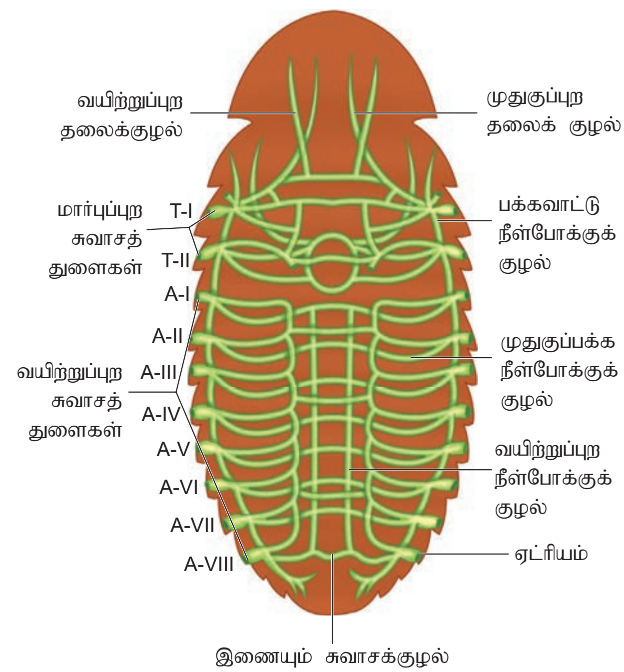


படம் 4.10 கரப்பான் பூச்சி – செரிமான மண்டலம்

அரைவைப்பையை அடுத்துக் குட்டையான குறுகலான சுரப்புத் தன்மையுடைய நடுக்குடல் அமைந்துள்ளது. முன் மற்றும் நடுக்குடல் இணையுமிடத்தில் எட்டு, விரல் போன்ற குழல்களாலான **கல்லீரல் நீட்சிகள் அல்லது வயிற்றுபுற நீட்சிகள்** (hepatic caecae or enteric caecae) அமைந்துள்ளன. நடுக்குடலும், பின்குடலும் இணையுமிடத்தில் சுமார் 100 – 150 எண்ணிக்கையில் மஞ்சள் நிறமுடைய, மெல்லிய இழை போன்ற **மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள்** (Malpighian tubules) காணப்படுகின்றன. இவை ஹீமோலிம்ப் திரவத்திலுள்ள கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்ற உதவுகின்றன. பின்குடல் நடுக்குடலை விட அகன்றுள்ளது. இது சிறுகுடல், பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. மலக்குடல், மலப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் கல்லீரல் நீட்சிகள் ஆகியவை செரிமானச் சுரப்பிகள் ஆகும். ஓர் இணை உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் தீனிப்பையின் பக்கத்திற்கொன்றாக உள்ளன. நடுக்குடலிலுள்ள சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் கல்லீரல் நீட்சிகள் சுரப்பு நீரைச் சுரக்கின்றன.

சுவாசமண்டலம்

கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச மண்டலம் தரைவாழ் பூச்சியினங்கள் அனைத்தையும் விடச் சிறப்பாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. (படம்.4.11). கரப்பான் பூச்சியின் சுவாசம் பல கிளைகளைக் கொண்ட **மூச்சுக்குழல்கள்** (trachea) மூலம் நடைபெறுகிறது.



படம் 4.11 கரப்பான் பூச்சி – மூச்சுக்குழல் மண்டலம் – முதுகுப்புறத் தோற்றம்

மூச்சுக்குழல்கள் உடலின் பக்கவாட்டில் உள்ள 10 துளைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 68 24/12/2021 18:32:11

தெரிந்து தெளிவோம்

கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச மண்டலத்தில் சுவாச துளைகள் மற்றும் மூச்சுக்குழல்கள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. மண்புழுவின் சுவாச மண்டலத்தை விட இது அதிக திறன் உடையது ஏன்? மனிதனின் செயல்மிகு நிகழ்ச்சியாக உள்ள உட்சுவாசம் கரப்பான் பூச்சிகளில் இயல்பு நிகழ்ச்சியாக இருப்பது ஏன்?

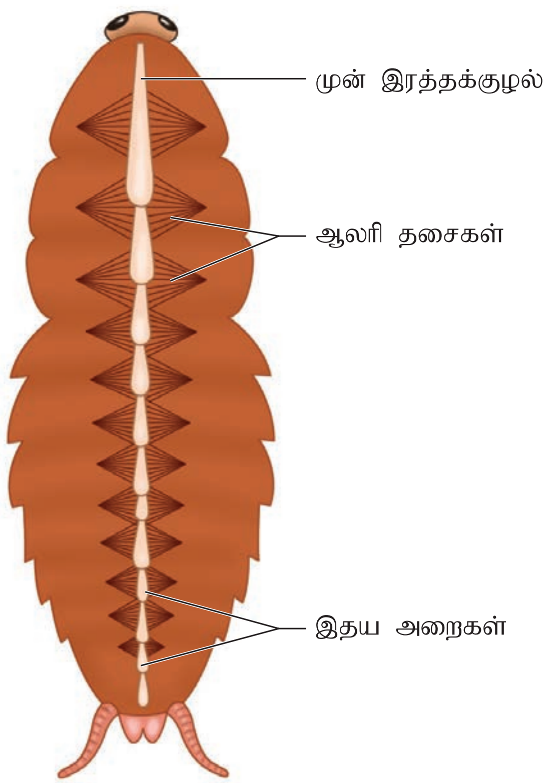
இத்துளைகளுக்கு **ஸ்பைரக்கிள்கள்** (spiracles) அல்லது ஸ்டிக்மேட்டா (Stigmata) அல்லது **சுவாசத்துளைகள்** என்று பெயர். இந்தச் சுவாசத்துளைகளைத் திறக்கவும் மூடவும் வால்வுகள் உண்டு. இவ்வால்வுகளைச் சுருக்குத்தசைகள் இயக்குகின்றன. மூச்சுக்குழல்கள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து சிறு நுண் குழல்களாக மாற்றம் அடைகிறது. அவற்றிற்கு **மூச்சு நுண்குழல்கள்** அல்லது **ட்ரக்கியோல்கள்** (tracheoles) என்று பெயர். மூச்சு நுண்குழல்கள் முழுவதும் நிறமற்ற திரவத்தினால் **(ஹீமோலிம்ப்)** நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இத்திரவத்தின் வழியாகவே காற்று பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. உடல் தசைகள் அதிகமாகச் செயல்படும் பொழுது தசைகளின் ஆக்சிஜன் தேவையை ஈடுசெய்வதற்காக இத்திரவம் திசுக்களுக்குள் செல்வதால் ஆக்ஸிஜன் விரவல் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. சுவாச மண்டலத்தில் காற்று செல்லும் பாதை:

ஸ்பைரக்கிள் ⟶ மூச்சுக்குழல் ⟶ மூச்சு நுண்குழல் ⟶ திசுக்கள்

சுற்றோட்ட மண்டலம்

கரப்பான்பூச்சியில் திறந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. (படம் 4.12) இரத்த நாளங்கள் சரியாக வளர்ச்சியடையாமல் உள்ளது. இதன் உடற்குழி முழுவதும் நிறமற்ற இரத்தமான **ஹீமோலிஃம்ப்** (Haemolymph) தடையின்றி ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது.

கரப்பான்பூச்சியின் உள்ளுறுப்புகள் அனைத்தும் உடற்குழியிலுள்ள **ஹீமோலிஃம்பில்** மிதக்கின்றன. நிறமற்ற ஹீமோலிஃம்பில் பொதுவாகப் பிளாஸ்மா மற்றும் செல் விழுங்கும் தன்மையுடைய இரத்தச் செல்களும் (Haemocytes) உள்ளன. கரப்பான்பூச்சியின் இதயம் தசைச்சுவர் கொண்ட நீண்ட குழலாக மார்புப்பகுதி முதல் வயிற்றுப்பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. இதயம் பதின்மூன்று அறைகளைக் கொண்டுள்ளது ஒவ்வொரு அறையின் இரண்டு புறங்களிலும் **ஆஸ்டியா** (Ostia) எனும் துளைகள் காணப்படுகின்றன. உடற்குழியிலுள்ள இரத்தமானது ஆஸ்டியாக்கள் மூலம் இதயத்திற்குள் நுழைந்து மீண்டும் மேல்நோக்கி **உள்குழிகளில்** (Sinuses) செலுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இதயத்தின் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஒரு ஜோடி முக்கோண வடிவ **அலரித்தசைகள்** (மொத்தம் 13 இணை) அமைந்துள்ளன. இத்தசைகளே இரத்த ஓட்டத்திற்கு முக்கிய காரணமாகின்றன. மேலும் கரப்பான் பூச்சியின் உணர் கொம்பு நீட்சியின் அடியிலுள்ள **துடிக்கும்பை** (Pulsatile Vesicle) இரத்தத்தைப் பாய்ச்சுகிறது.



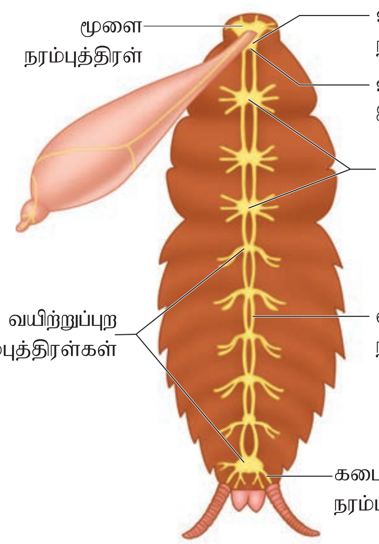
படம் 4.12 கரப்பான்பூச்சி சுற்றோட்ட மண்டலம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கரப்பான் பூச்சிகள் 45 நிமிடங்கள் வரை சுவாசிக்காமல் இருக்க முடியும். நீருள் மூழ்கிய நிலையில் அரைமணி நேரம் வரை வாழக்கூடியன. தன்னுடலின் நீரிழப்பை ஒழுங்குபடுத்த அவ்வப்போது சுவாசத்தை தற்காலிகமாக நிறுத்தும் பண்பும் கொண்டன.

நரம்பு மண்டலம்

கரப்பான் பூச்சியின் நரம்பு மண்டலத்தில், **உணவுக்குழல் மேல் நரம்புசெல் திரள்** (Supra oesophageal ganglion) (அ) மூளை, **உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரள்** (Sub – oesophageal ganglion), **உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையம்** (circum-oesophageal ring) மற்றும் **நரம்புசெல் திரள்களைக் கொண்ட வயிற்றுப்புற இரட்டை நரம்புவடம்** (Ganglionated double ventral nerve cord) ஆகியவை உள்ளன (படம் 4.13). மூளை அல்லது உணவுக்குழல் மேல் நரம்புச்செல் திரளானது உணர்ச்சி அறியும் உறுப்பாகவும் (sensory), நாளமில்லாச்சுரப்பி மையமாகவும் (endocrine centre) பணியாற்றுகிறது. இயக்கு மையமாகச் செயல்படும் தொண்டைகீழ் நரம்பு செல் திரள், வாய் உறுப்புகள், கால்கள் மற்றும் இறக்கைகளின் இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. அரைவைத்தாடை, துருவுத்தாடை மற்றும் கீழுதட்டுக் கண்டங்களின் இணை நரம்புச்செல் திரள்கள் இணைந்து உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புச்செல் திரளை உருவாக்கியுள்ளன.



படம் 4.13 கரப்பான்பூச்சி – நரம்பு மண்டலம்

உணவுக்குழல் மேல் நரம்புசெல் திரள் மற்றும் உணவுக்குழல் கீழ் நரம்பு செல் திரள் ஆகிய இரண்டும் ஓரிணை நரம்பிணைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பிணைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. வயிற்றுப் புற மையக்கோட்டில் செல்லும் நரம்புசெல் திரள்களைக் கொண்ட இரட்டை நரம்புவடமானது திடத்தன்மையுடையது. உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து தொடங்கும் இந்த இரட்டை நரம்புவடம் 7வது வயிற்றுக் கண்டம் வரை நீண்டு காணப்படுகிறது. மூன்று மார்புக்கண்டங்களிலும் தலா ஒரு நரம்புசெல் திரளும், வயிற்றுப்பகுதியில் ஆறு நரம்புச்செல் திரள்களும் உள்ளன.

கரப்பான் பூச்சியில் உணர்கொம்பு நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேலுதடு, துருவுத்தாடை நீட்சிகள், கீழுதடு நீட்சிகள் மற்றும் மலப்புழைத் தண்டுகள் ஆகியவை உணர் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. உணர்கொம்பு நீட்சிகள், துருவுத்தாடை நீட்சிகள் மற்றும் மலப்புழைத் தண்டுகள் ஆகியவற்றில் **தொடு உணர்விகள்** (Thigmo receptor) உள்ளன. மணங்களை நுகரும் நுகர்ச்சி உணர்விகள் உணர்கொம்பு நீட்சிகளிலும், சுவை உணரும் உணர்விகள் அரைவைத்தாடை நீட்சிகளிலும் கீழுதட்டிலும் அமைந்துள்ளன.

குறிப்பு

தலையில்லாமல் கரப்பான்பூச்சி உயிர் வாழும்

கரப்பான்பூச்சியின் தலைப்பகுதி நீக்கப்பட்ட பின்பும் ஒரு வாரம் வரை உயிர் வாழும் தனித்திறன் பெற்றுள்ளது. திறந்த சுற்றோட்ட மண்டலத்தினால் வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்றினை சுவாசத் துளைகளின் வழியாக நேரடியாக சுவாசிக்கும் முறையை பெற்றுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும். தலை மற்றும் வாய்ப் பகுதி இல்லாத நிலையிலும், சுவாசச் செயல் நடைபெறுவதால் உயிர் வாழ்கிறது. ஆனால் தேவைக்கேற்ப வாய் வழியாக நீர் மற்றும் உணவு அருந்த முடியாத காரணத்தினால் உயிரிழக்கிறது.

தெரிந்து தெளிவோம்

கணுக்காலிகளின் கண்கள் கூட்டுக்கண்கள் என அழைக்கப்படும். இதில் ஓம்மட்டிடியம் எனப்படும் எண்ணற்ற ஒரே மாதிரியான அமைப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஓம்மட்டிடியமும் தனித்தனி பார்வை உணர்வியாக செயல்படுகின்றன. கூட்டுக்கண்களுக்கும் தனிக்கண்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது? ஏன் கரப்பான் பூச்சியின் மொசைக் பார்வை, குறைவான தெளிவுத்திறன் கொண்டதாக உள்ளது?

காலின் முதல் நான்கு கணுக்களில் **வெப்ப உணர்விகள்** (Thermo receptors) உள்ளன. காற்று மற்றும் நில அதிர்வுகளை, உணரும் **கார்டோடோனல்** (Chordotonal receptor) **உணர்விகள்** மலப்புழைத் தண்டுகளில் அமைந்துள்ளன. கரப்பான்பூச்சியின் தலையின் முதுகுப்புற பரப்பில் அமைந்துள்ள ஓர் இணைச் **கூட்டுக் கண்கள் ஒளி உணர்வியாக** (Photo receptor organ) செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணிலும் சுமார் 2000 எளிய கண்களான **'ஓம்மட்டிடியா'** காணப்படுகின்றன. இதன் வழியாகவே கரப்பான்பூச்சிகள் பொருளின் பல பிம்பத்தை உணர்கின்றன. இத்தகைய பார்வைக்கு **மொசைக் பார்வை** (முழுமையற்ற பகுதிப்பார்வை) என்று பெயர். இப்பார்வையில் உணர்தன்மை அதிகமிருப்பினும் குறைவான தெளிவு திறன் கொண்டதாகவே உள்ளது.

கழிவுநீக்க மண்டலம்:

கரப்பான் பூச்சியின் முதன்மை கழிவு நீக்க உறுப்பாக மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் செயலாற்றுகின்றன. உடலிலுள்ள நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களை யூரிக் அமில வடிவத்தில் இவை வெளியேற்றுகின்றன. யூரிக் அமிலமாகக் கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்றுவதனால் கரப்பான்பூச்சிகள் **யூரிகோடெலிக் (யூரிக் அமில நீக்கிகள்)** உயிரிகளாகும். கூடுதலாக, கொழுப்பு உறுப்புகள், **நெஃப்ரோசைட்டுகள்**, **கியூட்டிகிள்** மற்றும் **யூரிகோஸ்** சுரப்பிகள் ஆகியவையும் கழிவு நீக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

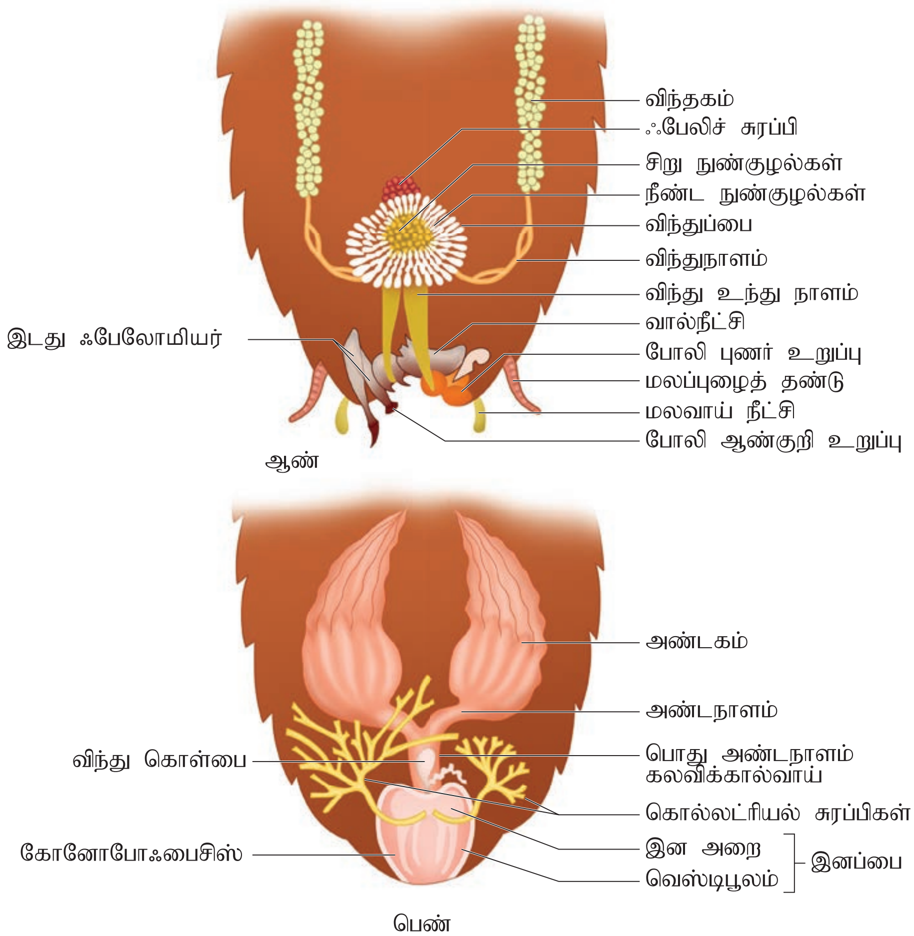
> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> நடுக்குடலுக்கும், பின்குடலுக்கும் இடையேஉள்ள நுண்குழல்களை மார்சல்லோ மால்பிஜி என்பவர் முதலில் விளக்கினார். அப்போது அவற்றை வாசாவெரிகோஸ் என்று அழைத்தார். பிற்காலத்தில் மெக்கல் என்பவர் அவற்றை மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் என்று அழைத்தார்.

மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் பொதுவாக மெல்லிய, நீண்ட நூலிழை போன்ற வடிவத்துடன் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படுகின்றன. இக்குழல்கள் உணவுப்பாதையில் நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடல் சந்திக்குமிடத்தில் அமைந்துள்ளன. எண்ணிக்கையில் 100–லிருந்து 150 வரை உள்ள இந்நுண்குழல்கள் 6–லிருந்து 9– தொகுப்புகளாக உள்ளன. ஒவ்வொரு நுண்குழலும் சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் குற்றிழைச் செல்களை (ciliated cells) கொண்டவை. இவற்றால் சேகரிக்கப்படும் கழிவுகள் பின்குடல் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. மால்பீஜியன் நுண்குழல்களில் உள்ள சுரப்புச் செல்கள் நீர், உப்பு, மற்றும் நைட்ரஜன் கழிவுகளை ஹீமோலிம்பிலிருந்து பிரித்தெடுத்து நுண்குழலின் உட்பகுதிக்கு அனுப்புகிறது. நுண்குழலின் செல்கள் நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கழிவுகளை மீண்டும் உறிஞ்சுகின்றன. அதேசமயத்தில் நுண்ணிழைகள் சுருங்குவதனால் நைட்ரஜன் கழிவுகள் சிறுகுடல் பகுதிக்குக் கடத்தப்பட்டு அதிகப்படியான நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. மீதமுள்ள கழிவுப்பொருட்கள் மலக்குடலுக்குள் செல்லும்போது ஏறத்தாழத் திடத்தன்மை பெற்ற யூரிக் அமிலம், மலக்கழிவுகளோடு சேர்த்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்:

கரப்பான்பூச்சி ஒருபால் உயிரியாகும். இதில் ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியாக உள்ளன. இவற்றில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. **ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில்** ஓர் இணை விந்தகங்கள், ஓர் இணை விந்து நாளங்கள், விந்து உந்து நாளம், **காளான் வடிவச்சுரப்பி** (Utricular gland), **கான்குளோபேட் சுரப்பி** (Conglobate / phallic gland) மற்றும் புறஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆகிய பகுதிகள் உள்ளன. மூன்று கதுப்புகளைக்கொண்ட ஓர் இணை விந்தகங்கள் 4 மற்றும் 6வது வயிற்றுக்கண்டங்களின் பக்கவாட்டில், பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றன (படம். 4.14). ஒவ்வொரு விந்தகத்திலிருந்தும் உருவாகும் மெல்லிய விந்துநாளம் விந்துபைகள் வழியாக விந்து உந்து நாளத்தில் திறக்கிறது. நீண்ட விந்து உந்துநாளம் உயிரியின் மலப்புழைக்குக்கீழ் உள்ள ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையில் திறக்கிறது. **காளான் வடிவச்சுரப்பி (யூட்ரிகுலார் சுரப்பி)** ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்துடன் இணைந்த ஒரு பெரிய துணை இனப்பெருக்கச் சுரப்பியாகும். இது விந்து உந்து நாளத்தின் முன் பகுதியில் திறக்கிறது. விந்தணுக்களைச் சேமிக்கும் விந்துபைகள் (seminal vesicles), விந்து உந்து நாளத்திற்கு வயிற்றுப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 71 24/12/2021 18:32:12



படம் 4.14 கரப்பான் பூச்சி – அ) ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் ஆ) பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

விந்தணுக்கள் விந்துபையில் ஸ்பர்மட்டோ∴போர் என்னும் கற்றைகளாகச் சேமிக்கப்படுகின்றன. **கான்குளோபேட் சுரப்பியும் (∴பாலிக் சுரப்பி)** இனப்பெருக்கத் துளையின் அருகில் திறக்கின்றன. இதன் பணி இதுவரை அறியப்படவில்லை. புணர்ச்சியில் துணை புரிவதற்காகக் கைட்டினாலான சமச்சீரற்ற வடிவம் கொண்ட **∴பேலோமியர்** ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை அருகே உள்ளன. ஒரு போலி ஆண்குறி உறுப்பும் காணப்படுகிறது.

ஓர் இணை அண்டகங்கள், கலவிக்கால்வாய் (vagina), இனப்பை (Genital pouch), **கொல்லேட்ரியல் சுரப்பி**, விந்துகொள்பை (Spermatheca) ஆகியன **பெண் கரப்பான் பூச்சியின் இனப்பெருக்க மண்டல உறுப்புகளாகும்.** ஓர் இணை அண்டகங்கள் 2 லிருந்து 6 வது வயிற்றுக் கண்டங்களின் பக்கவாட்டில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகமும் 8 அண்டக்குழல்களால் ஆனவை. இதனுள் தொடர் வரிசையில் வளர்ச்சியடையும் முட்டைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகத்தின் பக்கத்திலிருந்தும் உருவாகும் அண்டநாளங்கள் உடலின் மையப்பகுதியில் ஒன்றிணைந்து அண்டபொது நாளம் எனப்படும் கலவிநாளத்தை தோற்றுவிக்கிறது. கலவிநாளம் இனப்பையில் திறக்கிறது. கலவிநாளத்தின் செங்குத்துப் பிளவே பெண் இனப்பெருக்கத்துளை எனப்படுகிறது. 6வது வயிற்றுக்கண்டத்தில் உள்ள ஓர் இணை விந்து கொள்பைகள் இனப்பையின் முதுகுப்புறத்திலுள்ள மையத்துளை வழியாகத் திறக்கிறது. கலவியின் போது அண்டங்கள் இனப்பைக்குள் விழுகின்றன. பின்னர் அங்கு விந்துச் செல்களால் கருவுறுகின்றன. நன்கு கிளைத்த ஓர் இணை வெண்ணிறக் **கொல்லேட்ரியல் சுரப்பிகள்** அண்டகத்தின் பின்பகுதியில் உள்ளது. இச்சுரப்பியே, கருமுட்டைகளைப் பாதுகாக்கும் ஊத்திகா எனும் கருமுட்டைக்கூட்டைச் சுரக்கிறது. படகு வடிவமான இனப்பை 7, 8 மற்றும் 9வது

வயிற்றுக்கண்டத் தகடுகளால் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இனப்பை இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கலவிநாளம் திறக்கும் அறை இனப்பெருக்க அறை என்றும், கருமுட்டைகூடு உருவாகும்அறை,கருமுட்டைகூடு அறை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெண் பூச்சிகளில் 3 இணை கைட்டின் ஓடுகள் ஒன்றிணைந்து கோனோபோஃபைசிஸ் எனும் அமைப்பாகப் பெண் புழையை சூழ்ந்துள்ளது. **முட்டையீட்டுவாயில்** (Ovipositor) என்னும் இது முட்டைகளை முட்டைக் கூட்டிற்குள் செல்ல வழி செய்கிறது (படம் 4.14).

கரப்பான் பூச்சியின் **கருமுட்டைக்கூடுகள்** (Ootheca) அடர்சிவப்பிலிருந்து கரும்பழுப்பு நிறமுடையவை. 12மி.மீ நீளமும் 16 முட்டைகளையும் கொண்ட இக்கூடு, ஏதாவதொரு பொருளின் மேல், குறிப்பாக உணவுப்பொருட்கள் அருகில் அதிக ஈரப்பதமிக்க, இடுக்குகள், வெடிப்புகள் அருகில் ஒட்டவைக்கப்படுகிறது. ஒரு கரப்பான்பூச்சி தன் வாழ்நாளான ஒன்று முதல் இரண்டாண்டுகளில் சுமார் 15–லிருந்து 40 கருமுட்டைக் கூடுகளை உற்பத்தி செய்கின்றது.

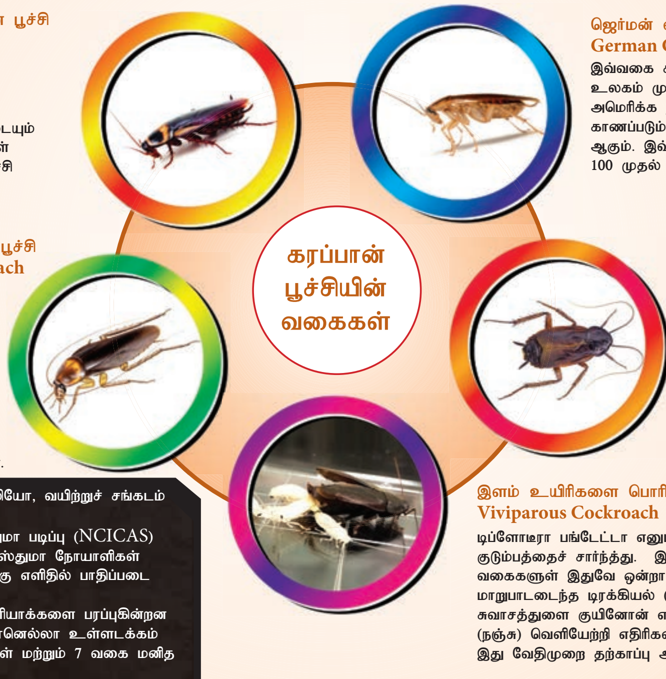
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டிப்ளோப்டிரா பங்க்டேடா சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த கரப்பான் பூச்சிகள் தன் குஞ்சுகளுக்காக அடர்த்தியான படிக பாலை உற்பத்தி செய்கின்றன. மியான்மர், சீனா, ஃபிஜி, ஹவாய் மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படும் இவற்றின் பால், எதிர்காலத்தில் சிறந்த உணவாக இருக்கும் என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

இக்கூடுகளுக்குள்ளேயே சுமார் 5–13 வாரங்களுக்கு கரு வளர்ச்சியடைகிறது. இதன் கருவளர்ச்சி, இறக்கையற்ற படிநிலைகளைக் கொண்டிருப்பதால், கரப்பான் பூச்சி **பாராமெட்டாபோலஸ்** (Paurametabolus) வகை எனப்படுகிறது. முதிர் உயிரிகளை ஒத்த இறக்கையற்ற **வளர்உயிரிகள்** (Nymph) வளர் உருமாற்றத்தின் வழியாக முதிர் உயிரியாகின்றன. இவ்வாறு முதிர் உயிரியாக மாறுவதற்கு முன் இறக்கைகளற்ற வளர் உயிரி சுமார் 13 முறை தோலுரித்துக் (**Ecdysis**) கொள்கிறது.

கரப்பான் பூச்சிகள்

டைனோசார் காலந்தொட்டே கரப்பான் பூச்சிகள் நம்மைச் சுற்றி வாழ்கின்றன!



அமெரிக்க வகை கரப்பான் பூச்சி (American Cockroach)

வீடுகளில் காணப்படக் கூடிய மிகப்பெரிய கரப்பான் பூச்சி அமெரிக்க வகை கரப்பான் பூச்சியாகும். முழுவளர்ச்சியடையும் வரை இவற்றிற்கு இறக்கைகள் வளராது. பெண் கரப்பான் பூச்சி ஆண்டுக்கு சுமார் 150 இளம் உயிரிகளை உருவாக்கும்.

ஜெர்மன் வகை கரப்பான் பூச்சி German Cockroach

இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் உலகம் முழுதும் காணப்படுகின்றன. அமெரிக்க நாடுகளில் அதிகம் காணப்படும் கரப்பான் பூச்சிகள் ஆகும். இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் 100 முதல் 200 நாட்கள் வாழும்.

பழுப்புப் பட்டை கரப்பான் பூச்சி Brown-banded Cockroach

இவ்வகை ஆண் கரப்பான் பூச்சியின இறக்கைகள் பெண் கரப்பான் பூச்சியின் இறக்கைகளை விடப் பெரியது. இவை பொதுவாக 5-61/2 மாதங்கள் வரை வாழ்வன. தளவாடப் பொருட்களின் மேல் அல்லது கீழ் பகுதியில் முட்டைகளை மறைத்து ஒட்டி வைக்கின்றன.

ஓரியண்டல் கரப்பான் பூச்சி Oriental Cockroach

இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து பரவியன. இவை பெரிய அடர்நிற உடலைக் கொண்டன. சாக்கடை மற்றும் கழிவுக் கால்வாய்களில் பொதுவாக பயனிப்பன. பிற வகை கரப்பான் பூச்சிகளை விட இவை தூய்மையற்ற இடங்களையும் குறை வெப்பநிலை கொண்ட பகுதிகளையும் விரும்புவன.

இளம் உயிரிகளை பொரிக்கும் கரப்பான் பூச்சி Viviparous Cockroach

டிப்ளோடீரா பங்டேட்டா எனும் சிற்றினம் பிளாபரிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்த்து. இளம் உயிரிகளை பொரிக்கும் வகைகளுள் இதுவே ஒன்றாகும். முதிர் உயிரிகளில் மாறுபாடடைந்த டிரக்கியல் (சுவாச) சுரப்பி மற்றும் சுவாசத்துளை குயினோன் எனும் வேதிப்பொருளை (நஞ்சு) வெளியேற்றி எதிரிகளை விரட்டுகின்றது. இது வேதிமுறை தற்காப்பு ஆகும்.

உண்மைகள்

- வயிற்றுப்போக்கு, டைஃபாய்டு, போலியோ, வயிற்றுச் சங்கடம் போன்ற நோய்களை பரப்புகின்றது.
- தேசிய கூட்டுறவு உள் நகர ஆஸ்துமா படிப்பு (NCICAS) தகவலின்படி 23 முதல் 60% நகர ஆஸ்துமா நோயாளிகள் கரப்பான் பூச்சிகளின் நோயூக்கிகளுக்கு எளிதில் பாதிப்படைகின்றனர்.
- கரப்பான் பூச்சிகள் 33 வகை பாக்டீரியாக்களை பரப்புகின்றன இவற்றில் எ.கோலை மற்றும் சால்மோனெல்லா உள்ளடக்கம் ஆகும். 6 வகை ஒட்டுண்ணிப்புழுக்கள் மற்றும் 7 வகை மனித நோயூக்கிகளையும் கடத்துகின்றது.

கரப்பான்பூச்சியின் பெரும்பான்மையான சிற்றினங்கள் பரவலான வகைகள் ஆகும். மொத்தமுள்ள சுமார் 4600 இனங்களில் சுமார் 30 சிற்றினங்கள் மனித வாழிடங்களோடு தொடர்புடையன. சுமார் 4 சிற்றினங்கள் தீங்கு உயிரிகளாக நன்கு அறியப்பட்டுள்ளன. அவை உணவுப்பொருட்களைச் சிதைத்து மாசடையச் செய்கிறது. கரப்பான் பூச்சிகள் பல பாக்டீரியா நோய்களைக் கடத்துகின்றன. அவை இருப்பதே சுகாதாரக் குறைவிற்கான அடையாளமாகக் கருதப்படுகிறது. பலருக்கு ஆஸ்துமா நோய் வருவதற்கும் இப்பூச்சி காரணமாகிறது.

4.3 தவளை – *ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா*

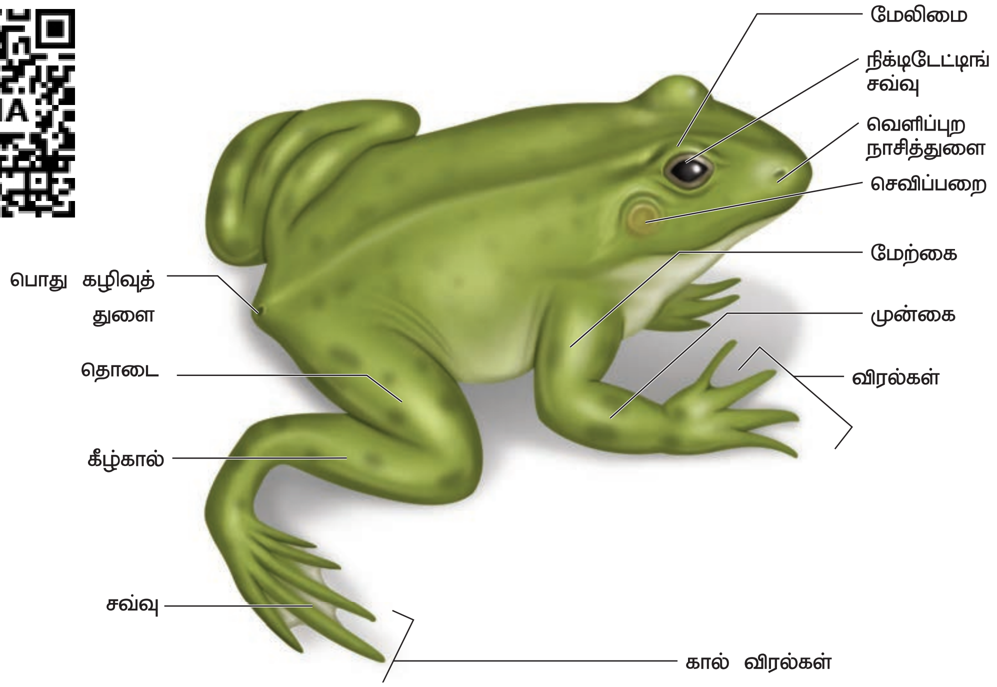
சுமார் 360 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நீரிலிருந்து நிலத்தை நோக்கி வாழ வந்த முதல் முதுகு நாணி இருவாழ்விகள் ஆகும். தொடக்கத்திலிருந்தே உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பரவத் தொடங்கிய இவை, வெவ்வேறு இனங்களாக வேறுபட்டு, இன்று சுமார் 4500 சிற்றினங்களாகியுள்ளன. நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால் தவளைகள் இருவாழ்விகள் (ஆம்ஃபிபியன் கிரே. ஆம்ஃபி – இரண்டிலும், பயாஸ் - வாழ்தல்) என அழைக்கப்படுகின்றன.

வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி	– முதுகுநாணிகள்
வகுப்பு	– இரு வாழ்விகள்
வரிசை	– *அனுரா*
பேரினம்	– *ரானா*
சிற்றினம்	– *ஹெக்ஸாடேக்டைலா*

இவையனைத்தும் மூன்று வரிசைகளில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் பெரிய வரிசையான அனுராவில் மட்டும் சுமார் 3900 சிற்றினங்கள் உள்ளன. தற்போதைய மாதிரி உயிரியான ரானா ஹெக்ஸடேக்டைலா (இந்தியப் பச்சைத்தவளை) மற்றும் தேரைகள் அனுரா வரிசையைச் சேர்ந்ததாகும்.

தவளைகள் பொதுவாக குளம், குட்டைகள், நீரோடைகள் மற்றும் ஈரப்பதமான இடங்களில் வாழும். சிறு பூச்சிகள், புழுக்கள், சிறுமீன்கள், ஓடுடைய மற்றும் ஓடற்ற நத்தைகள், போன்றவையே தவளையின் உணவாகும். கருவளர்ச்சியின் தொடக்கக் காலம் முழுவதும் நீரிலேயே நடைபெறுவதால், அவை சுவாசிப்பதற்காக மீன்களைப் போல செவுள்களைப் பெற்றுள்ளன. சுற்றுச் சூழலின் வெப்பநிலைக்கேற்ப தவளையின் உடல் வெப்பமும் வேறுபடுவதால், இவ்வுயிரிகள் **மாறு வெப்பநிலை விலங்குகள்** (Poikilotherms) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 4.15 தவளையின் புறத்தோற்றம்

அட்டவணை – *4.3* தவளைகளுக்கும் தேரைகளுக்குமிடையேயான வேறுபாடுகள்

பண்புகள்	தவளைகள்	தேரைகள்
குடும்பம்	ரானிடே	பஃபோனிடே
உடல் வடிவம்	ஒல்லியானது	பருத்தது
கால்கள்	நீண்டவை	குட்டையானவை
விரலிடைச் சவ்வு கொண்ட பாதம்	உள்ளது	இல்லை
தோல்	மென்மையான ஈரமுள்ள தோல்	பெருமுகிழ்ப்பு போன்ற சுரப்பிகளுடன் உலர்ந்ததோல்
பற்கள்	மேல்தாடை பற்கள், வோமரின் பற்கள் ஆகியவை உண்டு	பற்கள் இல்லை
முட்டையிடுதல்	கொத்தாக முட்டைகளையிடும்	சரமாக முட்டைகளையிடும்

புறத்தோற்றம்

படகு போன்ற தவளையின் உடல், நீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்றதாக உள்ளது. முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறஅச்சு வாக்கில்தட்டையாக்கப்பட்ட தவளையின் உடலானது தலை மற்றும் உடல் எனும் இருபகுதிகளைக் கொண்டது. உடலின் மேல் போர்த்தப்பட்டுள்ள மென்மையான வழுவழுப்பு தன்மை மிக்க தோல், தளர்வாக உடலோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்புறத்திலுள்ள தோல், அடர் பச்சை நிறத்தையும், வயிற்றுப் புறத்தில் வெளிறிய நிறத்தையும் கொண்டது. முக்கோண வடிவிலான இதன் தலையின், முன் முனைப்பகுதி சற்றே நீண்டு கூர்முகமாகி உள்ளது. முன்முனைப்பகுதியில் அகன்ற பெரிய வாய் அமைந்துள்ளது. கூர்முகப்பகுதியின் முதுகுப்புறத்தில் மையக்கோட்டின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கொன்றாக புறநாசித் துளைகள் உள்ளன (படம்.*4.15*). புற நாசித் துளைக்கு சற்று பின்னே பெரிய, ஓர் இணைக் கண்கள் புடைத்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. இமைகள் கண்களைப் பாதுகாக்கின்றன. மொத்தமுள்ள மூன்று இமைகளில் மேலிமை அசைவற்றது. அசையக்கூடிய கீழ்இமை கண்களைப் பாதுகாக்கிறது. நீரில் இருக்கும் போது தவளையின் கண்களை மூன்றாவது இமையான ஒளி ஊடுருவக்கூடிய நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு பாதுகாக்கிறது. தவளையின் கண்களுக்குப் பின்னால் இரண்டு பக்கங்களிலும் செவிப்பறை காணப்படுகின்றன, தவளைகளில் புறச்செவி, கழுத்து மற்றும் வால் ஆகியவை இல்லை.

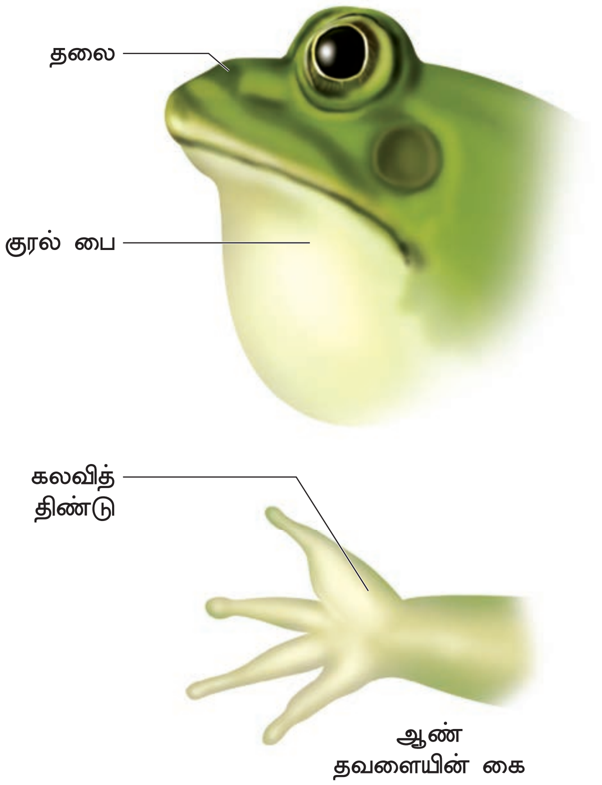
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வரிசை – அனுரா (தவளைகள் மற்றும் தேரைகள்)

தாவிச் செல்வதற்கு ஏற்ப நீண்ட பின்னங்கால்களை தவளையும் தேரைகளும் பெற்றுள்ளன. தவளைகள், நீர், நிலம் மற்றும் மரங்கள் மீதும் வாழ்வன. சில சிற்றினங்களில் பெற்றோர் பாதுகாப்பு பண்பும் காணப்படுகிறது.

உடல்பகுதியில் ஓர் இணை முன்னங்கால்களும் ஓர் இணை பின்னங்கால்களும் உள்ளன. முதுகுப்புறத்தின் பின்முனையில் பின்னங்கால்களுக்கிடையே செரிமான, சிறுநீரக இனப்பெருக்கப் பொதுக்கழிவுப் புழை (Cloaca) அமைந்துள்ளது. குட்டையான மற்றும் தடிமனான முன்னங்கால்கள் உடல் எடையைத் தாங்கக் கூடியதாக உள்ளது. தாவலின் முடிவில் தரையிறங்கும் போது நிலத்தில் ஊன்ற இக்கால்கள் பயன்படுகின்றன. முன்னங்காலில் மேற்கை, முன் கை மற்றும் கை ஆகிய மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. கையில் நான்கு விரல்கள் உண்டு. பின்னங்கால்கள் நீண்டு பெரியதாக உள்ளன. இதில் தொடை, கீழ்க்கால் மற்றும் பாதம் என மூன்று பகுதிகள் உண்டு. பாதத்தில் விரலிடைச் சவ்வு கொண்ட ஐந்து விரல்களும்

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 75 24/12/2021 18:32:14



படம் 4.16 ஆண் தவளையின் குரல் பையும், கலவித் திண்டும்

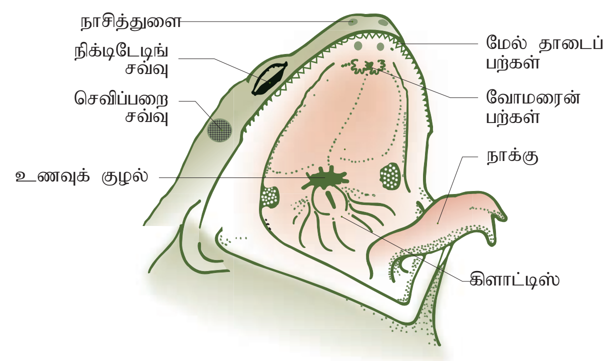
ஆறாவது விரல் எனக் கருதப்படுகிற சிறிய புடைப்பும் காணப்படுகிறது. நீரில் இருக்கும்போது நீந்துவதற்கும் நிலத்தில் தாவிக் குதிப்பதற்குமான தகவமைப்பாக பின்னங்கால்கள் அமைந்துள்ளது. தவளை, ஓய்வு நிலையில் தன் பின்னங்கால்களை 'Z' வடிவத்தில் மடித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

இனப்பெருக்க காலங்களில் தவளைகளில் பால்வழி வேறுபாட்டு தன்மை தெளிவாகத் தெரிகிறது (படம். 4.16). ஆண் தவளையில், ஓரிணை **குரல் பையும்** (Vocal sac), முன்னங்கால் முதல் விரலின் கீழே **கலவித் திண்டும்** (Nuptial pad) நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. குரல்பை தவளையின் கரகர ஒலியை (croaking sound) அதிகப்படுத்த உதவுகிறது. பெண் தவளைகளில் குரல்பை மற்றும் கலவித் திண்டு காணப்படுவதில்லை.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு

செரிமான மண்டலம்

தவளையின் உணவுப்பாதை, வாய் முதல் மலவாய் வரையில் நீண்டுள்ளது. இது வாய், **வாய்க்குழி**, தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, முன் மற்றும் பின் சிறுகுடல், மலக்குடல், பொதுக்கழிவுத்துளை ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டது. உணவுப்பாதை பொதுப்புழை வழியே வெளியே திறக்கிறது (படம்.4.17). அகன்ற, பெரிய வாய், வாய்க்குழியில் திறக்கிறது. **தசையாலான ஒட்டும் தன்மை கொண்ட நாக்கு,** வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது, இது வாயின் முன் பகுதியில் இணைந்தும் பின்பகுதி இணையாமலும் உள்ளது. நாக்கின் நுனி பிளவுபட்ட முனையைக் கொண்டுள்ளது.

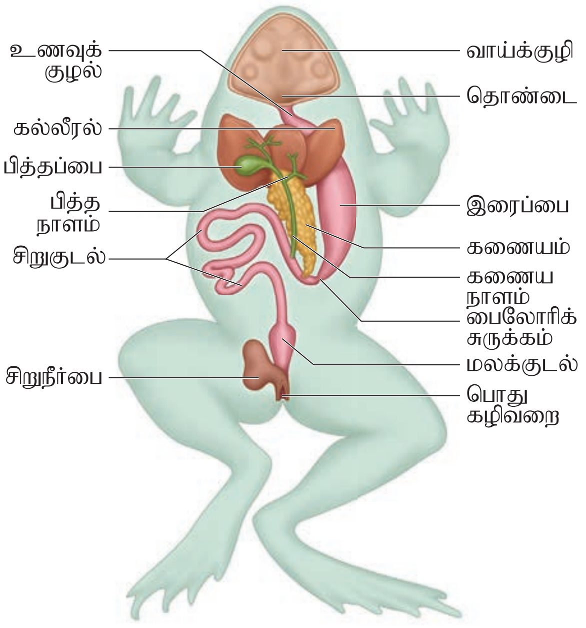


படம் 4.17 தவளையின் வாய்க்குழி

பூச்சிகள் உள்ளிட்ட இரையைக் கண்டவுடன் மிக விரைவில் நீளும் நாக்கில் இரை ஒட்டிக்கொண்டவுடன் நாக்கு உடனடியாக வாயினுள் இழுக்கப்பட்டு வாய் மூடப்படுகிறது. மேல்தாடையின் உட்பகுதியில், கூர்மையான, சிறிய **மேல்தாடைப் பற்கள்** ஒற்றை வரிசையில் அமைந்துள்ளன. (படம் 4.17) இதைத்தவிர உள்நாசித்துவாரங்களின் அருகில் இரண்டு தொகுதி வோமரைன் பற்கள் (vomerine teeth) உள்ளன. கீழ்த்தாடை பற்களற்றது.

வாய், வாய்க்குழியிலும், வாய்க்குழி தொண்டை வழியாக உணவுக்குழலிலும் திறக்கிறது. குட்டையான உணவுக்குழல் இரைப்பையில் முடிகிறது. இரைப்பையைத் தொடர்ந்து வரும் குடல், மலக்குடல் வழியாக இறுதியில் பொதுகழிவரையில் திறக்கிறது (படம்.4.18). கல்லீரலில் சுரக்கப்படும் பித்த நீர், பித்தப்பையில் சேமிக்கப்படுகிறது. மற்றொரு செரிமானச் சுரப்பியான கணையம், கணைய நீரை உற்பத்தி செய்கிறது. இதில் செரிமான நொதிகள் உள்ளன.

பிளவுபட்ட நாக்கினால் பிடிக்கப்பட்ட உணவு, இரைப்பைச் சுவரினால் சுரக்கப்படுகிற



படம் 4.18 தவளையின் செரிமான மண்டலம்

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், மற்றும் **இரைப்பை நீரினால்** செரிக்கப்படுகிறது. ஓரளவிற்குச் செரிக்கப்பட்ட உணவான, **இரைப்பைபாகு** (Chyme), இரைப்பையிலிருந்து முன்சிறு குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. முன்சிறுகுடல், கல்லீரலிலிருந்து பித்த நீரையும் கணையத்திலிருந்து கணைய நீரையும் பொதுநாளம் வழியாகப் பெறுகிறது. **பித்தநீர்** கொழுப்பை பால்மமடையச் செய்கிறது. கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்பைச் செரிக்கக் **கணைய நீர்** உதவுகிறது. செரித்தலின் இறுதி நிகழ்வு குடலில் நடக்கிறது. குடல் சுவரில் உள்ள விரல் போன்ற **குடலுறிஞ்சிகள்** மற்றும் **நுண்குடலுறிஞ்சிகள்** செரித்த உணவை உட்கிரகிக்கின்றன. செரிக்காத திடக்கழிவுகள் **மலக்குடல்** வழியாகப் பொதுக் கழிவறைக்குக் கடத்தப்படுகிறது. அங்கிருந்து பொதுக்கழிவுத்துளை வழியாகக் கழிவுகள் வெளியேறுகின்றன.

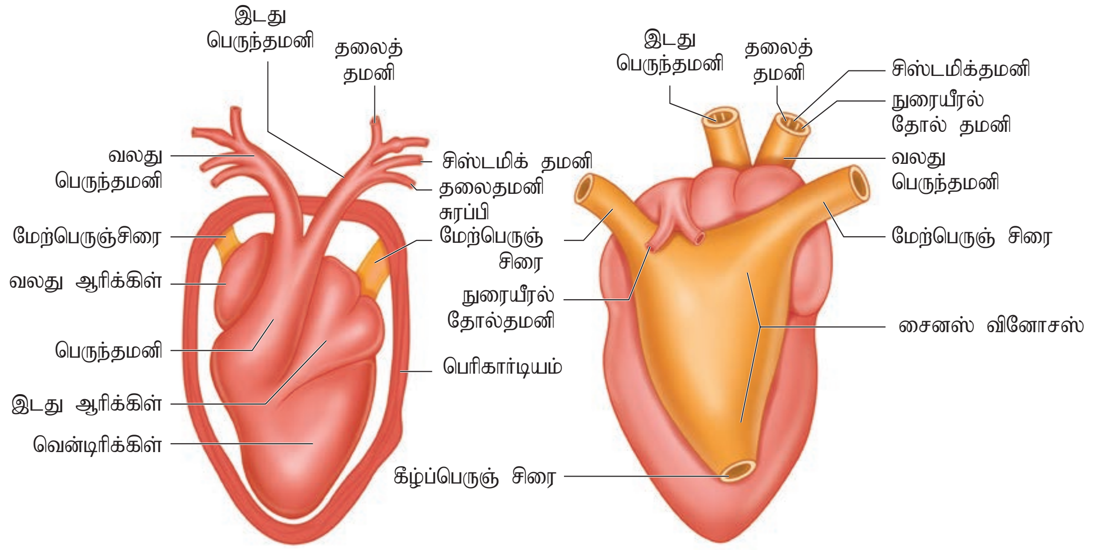
சுவாச மண்டலம்

நீரிலும் நிலத்திலும் இருவேறு முறைகளில் தவளைகள் சுவாசிக்கின்றன. நீரில் இருக்கும்போது, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் **தோலின் வழியாக விரவல் முறையில் பரிமாற்றம்** செய்யப்படுகிறது (Cutaneous respiration). நிலத்தில் இருக்கையில், வாய்க்குழி, தோல் மற்றும் நுரையீரல் ஆகியவை சுவாசிக்கப் பயன்படுகின்றன. வாய்க்குழி (Buccal respitation) **வாய்க்குழி வழி சுவாசத்தின்** போது, வாய் மூடியிருக்கும் நிலையில், நாசித் துளைகள் திறந்திருக்கின்றன. வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதி மேலும் கீழும் ஏறி இறங்குகையில் நாசித் துளைகள் வழியாகக் காற்று வெளியேற்றம் மற்றும் உள்ளேற்ற நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன. நீண்ட, வெளிர்சிவப்பு நிறத்தையுடைய பை போன்ற அமைப்பு கொண்ட ஓரிணை நுரையீரல்கள் மார்பின் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. நாசித் துளைகள் வழியாக உள்நுழையும் காற்று வாய்க்குழி மூலம் நுரையீரல்களை அடைகிறது. நுரையீரல்கள் மூலம் நடைபெறும் சுவாசம் **நுரையீரல் சுவாசம்** (Pulmonary respiration) எனப்படும். **கோடைகால உறக்கம்** (Aestivation) மற்றும் **குளிர்கால உறக்கம்** (Hibernation) ஆகிய நிகழ்வுகளின் போது தோலின் வழியாகச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

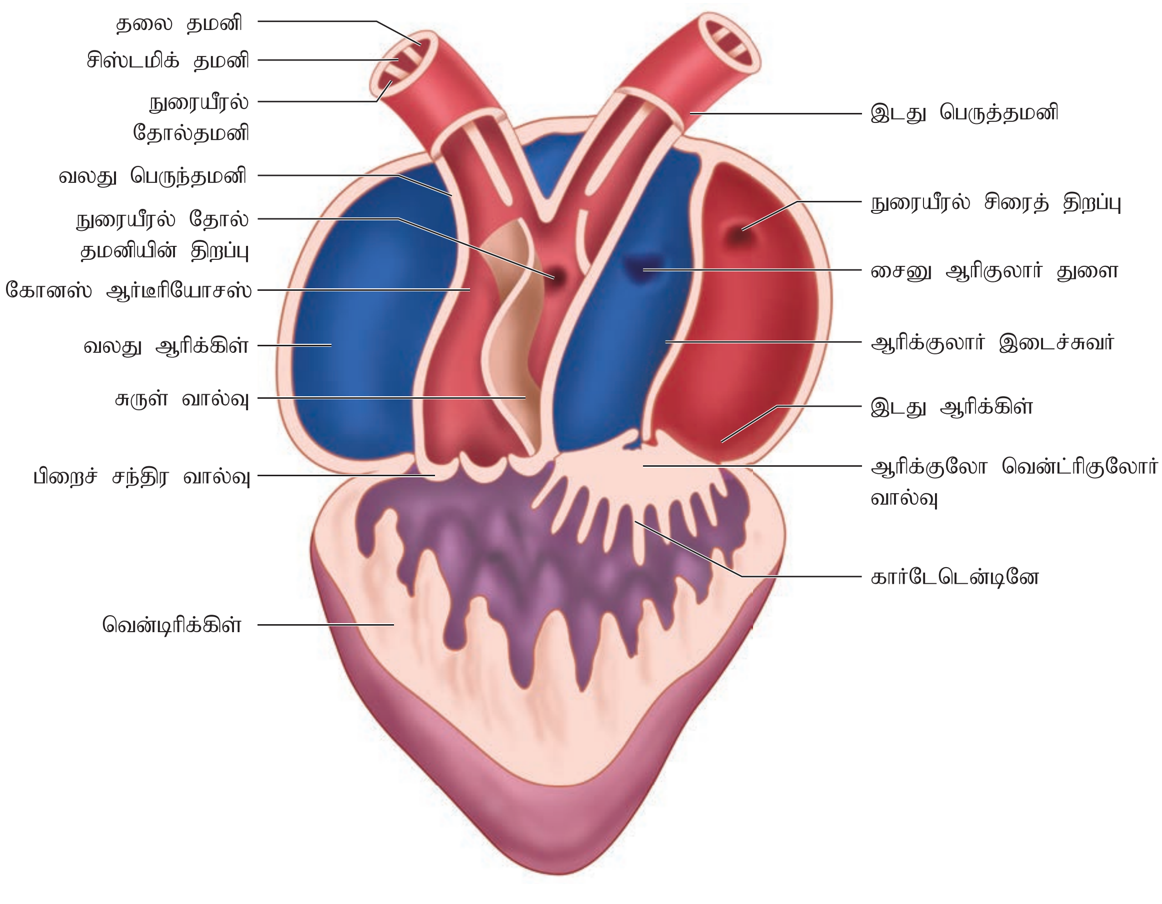
மூன்று அறைகளைக் கொண்ட இதயம், இரத்த நாளங்கள் மற்றும் இரத்தம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு தவளையின் இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் அமைந்துள்ளது. **பெரிகார்டியம்** எனும் இரட்டைச் சுவர் கொண்ட சவ்வினால் இதயம் சூழப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. மெல்லிய சுவர் கொண்ட இரண்டு, இதய மேற்புற அறைகளுக்கு **ஆரிக்கிள்கள்** (ஏட்ரியம்) என்று பெயர். தடித்த சுவர் கொண்ட ஒற்றை இதயக் கீழறைக்கு **வென்டிரிக்கிள்** என்று பெயர். இதயத்தின் முதுகுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள, மெல்லிய சுவருடைய முக்கோண வடிவ அறைக்குச் **சைனஸ் வினோஸஸ்** எனப்பெயர். இதயத்தின் வயிற்றுப் புறத்தில் குறுக்காக,

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **மலப்புழை:** பாலூட்டிகளில், உணவுப்பாதையின் இறுதியில் செரிக்காத உணவுப் பொருளை வெளியேற்ற இப்புழை அமைந்துள்ளது.
>
> **பொதுக்கழிவுத்துளை:** குருத்தெலும்பு மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன முட்டையிடும் பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றில் மலமும் சிறுநீரும் இத்துளை வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இனப்பெருக்கத்திற்காகவும் இத்துளை பயன்படுகிறது.



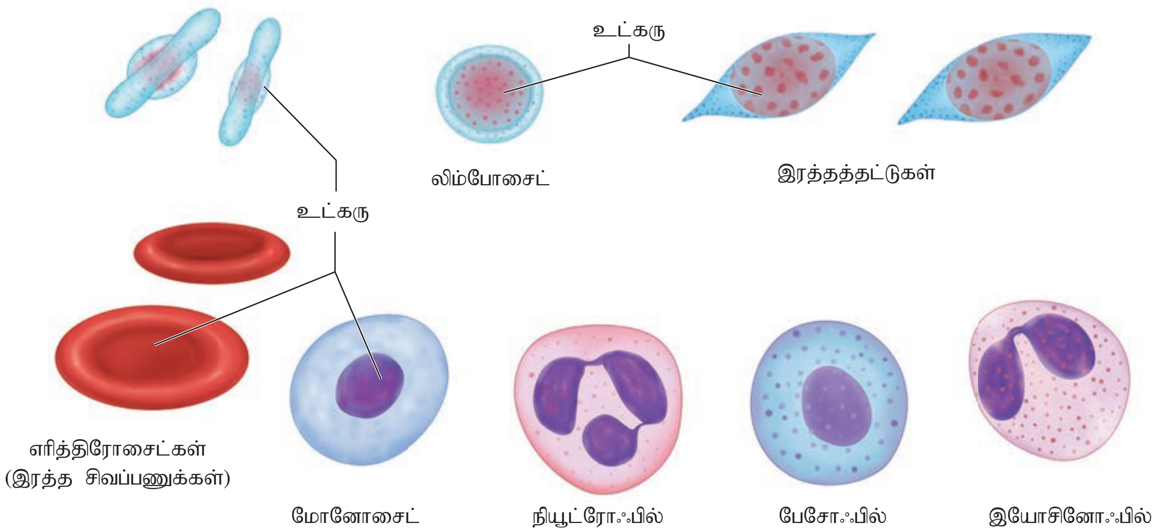
வயிற்றுப்புறத் தோற்றம் **முதுகுப்புறத் தோற்றம்**

படம் 4.19 தவளையின் இதயம் – முதுகு மற்றும் வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்



படம் 4.20 தவளையின் இதயம் உள்ளமைப்பு

சாய்வாக அமைந்துள்ள தடித்த சுவர் கொண்ட ***ட்ரங்கஸ் ஆர்டீரியோசஸ்*** *(பொது பெருந்தமனி) வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து தொடங்குகிறது. இது மேலெழும்பி இதயத்தின் மேற்புறத்தில் இடது மற்றும் வலது பெருந் தமனிகளாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு* ***பெருந்தமனியும்****,* ***தலைத்தமனி (கரோடிட்), சிஸ்டமிக் தமனி*** *மற்றும்* ***நுரையீரல் – தோல் தமனி*** *என முப்பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது.* ***தலைத்தமனிகள்*** *உடலின் முன்புறப் பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தை அளிக்கின்றன.*



படம் 4.21 தவளை – இரத்தச்செல்கள்

ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள சிஸ்டமிக் தமனிகள் சற்றே பின்னோக்கிச் சென்று முதுகுப்புற மையப்பகுதியில் ஒன்று சேர்ந்து **முதுகுப்புறப் பெருந்தமனியாகிறது**. உடலின் பின்பகுதிக்கு இத்தமனி இரத்தத்தை அளிக்கிறது. நுரையீரல் – தோல் தமனி, அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரலுக்கும், தோலுக்கும் அனுப்புகிறது. உடல் உறுப்புகளிலிருந்து வரும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற அசுத்த இரத்தத்தை, உடலின் முன் பகுதியிலிருந்து வரும் இரு **மேற்பெருஞ்** சிரைகள் மற்றும் பின் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒரு **கீழ்பெருஞ்சிரை** ஆகியவற்றின் வழியாகச் சைனஸ் வினோஸஸ் பெறுகிறது. சைனஸ் வினோஸஸ், இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளுக்கு அசுத்த இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. அதேவேளையில், இடது ஆரிக்கிள், நுரையீரல் சிரை வழியாக ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலங்கள் தவளையில் காணப்படுகின்றன (படங்கள் 4.19 மற்றும் 4.20).

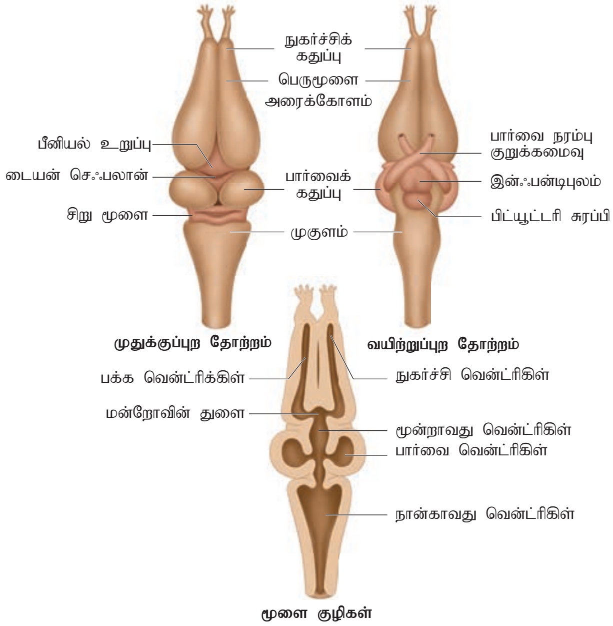
தெரிந்து தெளிவோம்

பறவை மற்றும் பாலூட்டிகளில் காணப்படும் நான்கு அறைகள் கொண்ட இதயத்தைப் போல மூவறைகள் கொண்ட தவளையின் இதயம் திறன் வாய்ந்ததாக இல்லை. ஏன்?

இரத்தத்தில் சுமார் 60 % அளவிற்குத் திரவப் பிளாஸ்மாவும், சுமார் 40% அளவிற்கு இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டு செல்கள் என மூவகை இரத்தச் செல்களும் உள்ளன. (படம் 4.21). இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், சிவப்பு நிற நிறமியையும் உட்கருவையும் கொண்டு நீள்வட்ட வடிவில் உள்ளன. நிறமற்ற வெள்ளையணுக்கள் உட்கருவைக் கொண்டு வட்ட வடிவில் உள்ளன.

நரம்பு மண்டலம்

தவளையின் நரம்பு மண்டலத்தை மூன்று தொகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன, மைய நரம்பு மண்டலம் (CNS), புறநரம்பு மண்டலம் (PNS) மற்றும் தானியங்கி நரம்பு மண்டலம் (ANS). புறநரம்பு மண்டலத்தில் 10 இணை மூளை நரம்புகளும், 10 இணை தண்டுவட நரம்புகளும் அடங்கும். தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம் மற்றும் இணைபரிவு நரம்பு மண்டலம் என மேலும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இவை வயிற்று உறுப்புகளின் தானியங்கு தசைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மைய நரம்பு மண்டலம், மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தை உள்ளடக்கியதாகும். மண்டை ஓட்டிற்குள் மிகப் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டுள்ள மூளையைச் சுற்றிப் பயாமேட்டர் மற்றும் டியுராமேட்டர் எனும் இரு மூளை சவ்வுகள் சூழ்ந்துள்ளன. மூளையானது முன்மூளை, நடுமூளை மற்றும் பின்மூளை என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் பெரிதான முன்மூளை (Prosencephalon) நுகர்ச்சி கதுப்புகள், பெருமூளை அரைக்கோளங்கள், டீலன் செஃபலான் மற்றும் டையன்செஃபலான்



படம் 4.22 தவளையின் மூளை – முதுகு மற்றும் வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்

ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. நுகர்ச்சி கதுப்புகளின் முன்பகுதி குறுகி தனித்தும் பின்பகுதி இணைந்தும் காணப்படும். இக்கதுப்புகளுக்குள் நுகர்ச்சி வென்ட்ரிக்கிள்கள் எனப்படும் சிறுகுழிகள் உள்ளன. நடுமூளையில் (Mesencephalon), இரு பெரிய பார்வை கதுப்புகள் உண்டு. இவற்றில் உள்ள குழிகளுக்கு பார்வை வென்டிரிக்கிள்கள் (Optic ventricles) என்று பெயர். பின்மூளையில் (Rhombencephalon), சிறுமூளை மற்றும் முகுளம் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. சிறுமூளை குறுகலான மெல்லிய குறுக்கு பட்டையாகப் பின் மூளையின் மேல் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இதன் பின் முகுளம் அமைந்துள்ளது. இம்முகுளம் ∴பொராமன் மேக்னம் எனும் பெருந்துளையின் வழியாகத் தண்டுவடமாய்த் தொடர்கிறது. முதுகுப்புறத்தேயுள்ள முதுகெலும்புத் தொடர் தண்டுவடத்தைச் சூழ்ந்து பாதுகாக்கிறது (படம் 4.22).

கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்

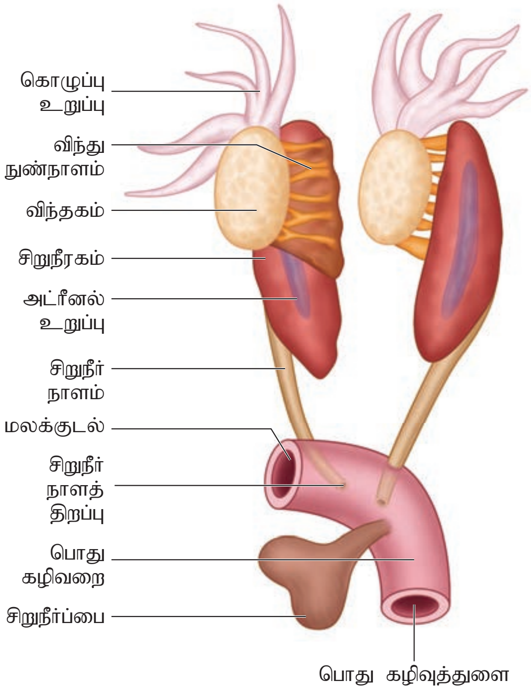
கழிவு நீக்க உறுப்புகள்

நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றம், நீர் மற்றும் உப்பு சமநிலைப்பேணுதல் போன்றவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கழிவு நீக்க மண்டலத்தால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. ஓரிணை சிறுநீரகங்கள், ஓரிணை சிறுநீரக நாளங்கள், சிறுநீர்ப்பை மற்றும் பொதுக்கழிவுத்துளை ஆகியன இம்மண்டலத்தில் அடங்கும். அடர் சிவப்பு நிறம் கொண்ட, தட்டையான, நீண்ட சிறுநீரகங்கள் உடற்குழியில் முதுகெலும்புத் தொடரின் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன. சிறுநீரகங்கள் **மீசோநெ∴ப்ரிக்** வகையைச் சார்ந்தது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் பல **நெ∴ப்ரான்கள்** எனும் செயல் அலகுகள் உள்ளன. இவை இரத்தத்திலுள்ள நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்து யூரியாவாக வெளியேற்றுகின்றன. எனவே தவளைகள் **யூரியோடெலிக்** வகை **(யூரியா நீக்கி)** உயிரிகளாகும். சிறுநீரகங்களிலிருந்து தோன்றும் ஓரிணை சிறுநீரக நாளங்கள் பொதுக்கழிவுப்பையில் திறக்கின்றன. அதைப்போன்றே, மலக்குடலுக்குக் கீழே மெல்லிய சுவருடைய ஒற்றைச் சிறுநீர்ப்பையும் பொதுக்கழிவறையில் திறக்கிறது.

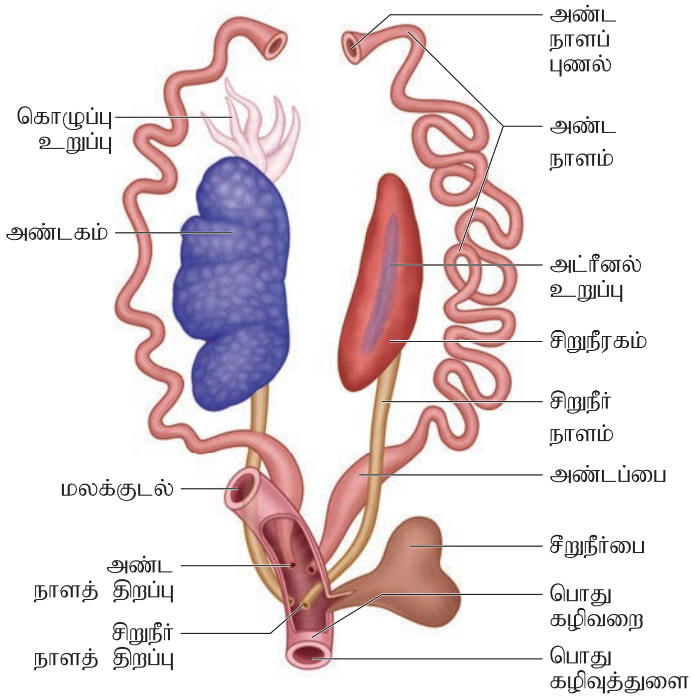
இனப்பெருக்க உறுப்புகள்.

ஓரிணை விந்தகங்கள் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். ஒவ்வொரு விந்தகமும் மீசார்க்கியம் (Mesorchium) என்னும் பெரிட்டோனிய சவ்வு மடிப்புகள் மூலம் சிறுநீரகங்கள் மற்றும் முதுகுப்புற சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது விந்தகங்களிலிருந்து தோன்றும் விந்து நுண்குழல்கள் **பீட்டர் கால்வாய்கள்** (Bidder's canal) இறுதியில் அந்தந்தப் பக்கத்துச் சிறுநீரக நாளங்களில் திறக்கின்றன. இதனால் சிறுநீரக நாளம் பொதுவான கழிவுநீக்க – இனப்பெருக்கப் பாதையாகிப் பொதுக்கழிவறையில் திறக்கிறது (படம் 4.23).

ஓரிணை அண்டகங்கள் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். (படம் 4.24) மீசோவேரியம் (Mesovarium) என்னும் பெரிட்டோனிய சவ்வு மடிப்புகள், அண்டகங்களை சிறுநீரகங்கள் மற்றும் முதுகுப்புற சுவரில் இணைத்துள்ளன. சிறுநீரகங்களின் பக்கவாட்டில் ஓரிணை சுருண்ட அண்ட நாளங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அண்ட நாளம் ஒவ்வொன்றும் முன்புறத்தில் உடற்குழியில் திறக்கக்கூடிய புனல் வடிவத் திறப்பையும் (Ostia), பொதுக்கழிவுப் பையில் திறக்கும் பின் பகுதியையும் கொண்டுள்ளன.

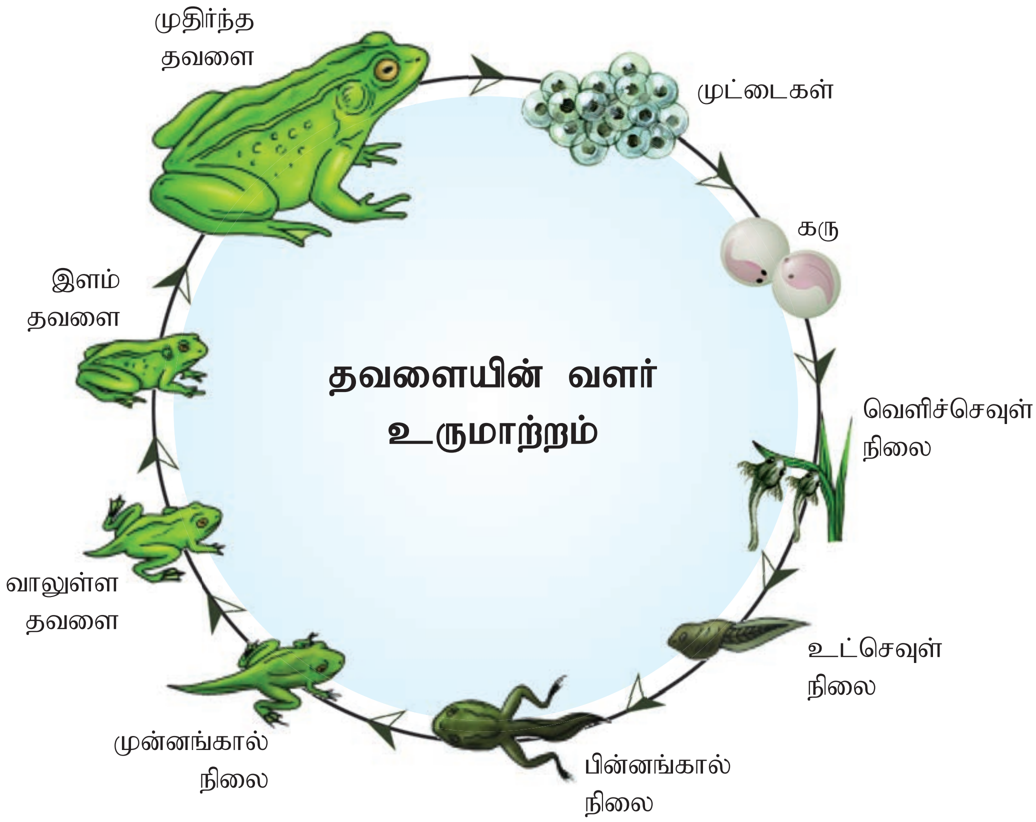


படம் 4.23 ஆண் தவளையின் கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்



படம் 4.24 பெண் தவளையின் கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்

ஆண் தவளைகளில் காணப்படுவது போலன்றி, பெண் தவளைகளில் அண்ட நாளங்கள் சிறுநீரக நாளங்களிலிருந்து தனித்துக் காணப்படுகின்றன. அண்ட நாளங்கள், பொதுக்கழிவுப் பையில் திறப்பதற்கு முன்பாகச் சற்று விரிவடைந்து ஒரு அண்டப்பையாக உருவாகியுள்ளது. உயிரியில் இருந்து வளர்ச்சியடைந்த முட்டைகள், பொதுக் கழிவுத்துளை வழியாக வெளியேற்றப்படுவதற்கு



படம் 4.25 தவளையின் வளர் உருமாற்றம்

முன்பு வரை தற்காலிகமாக அண்டப்பையில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. தவளையில் புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் சில நாட்களிலேயே கருமுட்டைகளிலிருந்து **தலைப்பிரட்டை** என்னும் சிறிய **வளர் இளவுயிரிகள்** (tadpole) வெளிவருகின்றன. இவை உடலில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள கருவுணவையே உணவூட்டத்திற்குச் சார்ந்துள்ளன. இவை படிப்படியாக வளர்ந்தபின் மூன்று இணை செவுள்களைப் பெறுகின்றன. தலைப்பிரட்டை வளர்ந்து முதிர்ந்து காற்றை சுவாசிக்கும், ஊனுண்ணும் முதிர் தவளையாகிறது (படம் 4.25). இம்மாற்ற நிகழ்வுகளே **வளர் உருமாற்றம்** எனப்படும். உடலில் கால்கள் வளர்ச்சியடைகின்றன. வால், செவுள்கள் ஆகியவை மறைந்து விடுகின்றன. வாய் அகன்று, தாடைகளும் பற்களும் வளர்ச்சியடைகின்றன. நுரையீரல் செயல்படத் துவங்குகிறது. இவ்வாறு முதிர் தவளை உருவாகிறது.

தவளைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

சூழியல் மண்டலத்தினை நிலைப்படுத்தும் உணவுச் சங்கிலியின் முக்கிய அங்கமாக தவளைகள் உள்ளன. எனவே தவளைகள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

கொசு உள்ளிட்ட, மனிதனுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பூச்சிகளை தவளைகள் உண்பதனால் பூச்சிகளின் உயிர்த்தொகைக் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

இரத்த அழுத்தம் மற்றும் வயது முதிர்வைக் கட்டுப்படுத்தும் மருந்துப் பொருளாகப் பாரம்பரிய மருத்துவத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சுவையும், அதிக உணவூட்ட மதிப்பும் உடையதால் அமெரிக்கா, ஜப்பான், சீனா, வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதிகள் மற்றும் பல நாடுகளில் தவளைகள் மக்களால் சுவைமிகுந்த உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன.

பாடச் சுருக்கம்

உடலமைப்பியல் ரீதியாக மண்புழு, கரப்பான் பூச்சி மற்றும் தவளை ஆகியவை பல சிறப்பு பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. தமிழ்நாட்டின் எல்லா இடங்களிலும் பரவியுள்ள மண்புழு இனமான, லாம்பிட்டோ மாரிட்டியின் உடல் கியூட்டிக்கிள் உறைகொண்டது. இருபக்க சமச்சீருடைய இதன் நீண்ட உடல் உருளை வடிவமானது. கிளைடெல்லத்தில் உள்ள 14 முதல் 17 வது கண்டங்கள் தவிர மற்றெல்லாக் கண்டங்களும் ஒரேமாதிரியானவை. இந்நான்கு கண்டங்கள் அடர்த்தியான நிறத்தையும், தடித்தும், சுரப்புச் செல்களைக் கொண்டும் உள்ளன. இவை கருமுட்டைக் கூடுகளை உருவாக்க உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இடப்பெயர்ச்சிக்காக 'S' வடிவச் சீட்டாக்கள் காணப்படுகின்றன. முட்டையிலிருந்து தொடங்கும் வாழ்க்கை சுழற்சியில் இடைநிலை உயிரிகள் ஏதுமில்லாததால் மண்புழுவின் வளர்ச்சி நேர்முக வளர்ச்சியாகும்.

பூச்சியினங்களின் அடிப்படைப் பொதுப்பண்புகள் அனைத்தையும் பெற்று உலகமெல்லாம் பரவியுள்ள உயிரினமானது கரப்பான் பூச்சியாகும். முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற அச்சு வாக்கில் தட்டையாக்கப்பட்ட இதன் உடல் இரு பக்கச் சமச்சீர் அமைப்பு மற்றும் கண்டங்களைக் கொண்டது. தலை, மார்பு, வயிறு என உடல் முப்பெரும் பிரிவுகளை உடையது. மொசைக் (அ) பகுதிப் பார்வை கொண்ட ஓரிணை கூட்டுக்கண்கள் ஒளி உணர்வியாகும். மார்புக் கண்டத்திலுள்ள மூன்று கண்டங்களிலும், தலா ஓரிணை நடக்கும் கால்களைப் பெற்றுள்ளன. பறப்பதற்காக ஈரிணை இறக்கைகள் 2 ஆம் மற்றும் 3 ஆம் கண்டங்களில் அமைந்துள்ளன. வயிற்றுப்பகுதி பத்துக் கண்டங்களினால் ஆனது, அகக்கருவுறுதல் முடிந்து, கருவளர்ச்சியில் இறக்கையற்ற நிலைகள் உள்ளன. ஆகவே இது பாராமெடாபோலஸ் வகை ஆகும்.

வெப்பம் மாறும் வகையைச் சேர்ந்த முதுகுநாணியான, தவளை, நிலம் நீர் இரண்டிலும் வாழும் தன்மை கொண்டுள்ளது. மென்மையான ஈரப்பதமான தோல், உட்கருவைக்கொண்ட இரத்தச்சிவப்பணுக்கள், ஆகியவற்றைப் பெற்ற தவளைகள் ஒருபால் உயிரிகளாகும். நீரில் இடப்படும் முட்டைகள், பொரிந்து பல இளவுயிரி நிலைகளைக் கடந்து, வளர் உருமாற்றத்திற்குப் பின் முதிர்ந்த தவளையாகிறது. எனவே, இதன் கருவளர்ச்சி மறைமுகவளர்ச்சியாகும்.

மதிப்பீடு

1. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ மண்புழுவின் சிறப்புப்பகுதியான கிளைடெல்லம் காணப்படுவது.

   அ) 13 முதல் 14 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   ஆ) 14 முதல் 17 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   இ) 12 முதல் 13 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   ஈ) 14 முதல் 16 வரை உள்ள கண்டங்களில்

2. மண்புழுக்களின் பால் தன்மை

   அ) தனிப்பால் உயிரிகள்

   ஆ) இருபால் உயிரிகள் ஆனால் சுயகருவுறுதல் இல்லை

   இ) சுயக் கருவுறுதல் கொண்ட இருபால் உயிரிகள்

   ஈ) கன்னி இனப்பெருக்க உயிரிகள்

3. மண்புழுக்கள் உயிர்வாழ, தன் வலுவான தசைகளால்பூமியைத்துளைத்துச்செல்கின்றன. அப்போது கரிமப் பொருட்களையும் மண்ணையும் உட்கொண்டு உடலுக்குத் தேவையான உணவூட்டப்பொருட்களை எடுத்துக்கொள்கின்றன. இந்நிலையில், மண்புழுவின் இருமுனைகளும் சமமாக மண்ணை உட்கொள்கின்றன என்பது சரியா? தவறா?

   அ) சரி ஆ) தவறு

4. கரப்பான் பூச்சியின் தலைப்பகுதியில் _________ இணை _________ மற்றும் ________ வடிவக் கண்கள் உள்ளன.

   அ) ஓர், காம்பற்ற கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

   ஆ) இரு, காம்புள்ள கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் வட்ட வடிவ

   இ) பல, காம்பற்ற கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

   ஈ) பல, காம்புள்ள கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

5. பெரிப்பிளனேட்டாவின் மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் அமைந்துள்ள பகுதி மற்றும் எண்ணிக்கை.

   அ) நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடல் சந்திப்பில், தோராயமாக 150.

   ஆ) முன்குடல் மற்றும் நடுக்குடல் சந்திப்பில் ,தோராயமாக 150.

   இ அரைவைப்பையினைச் சூழ்ந்து 8.

   ஈ) பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் சந்திப்பில் 8.

6. கரப்பான் பூச்சியின் பார்வையின் வகை.

   2E6BJ

   அ) முப்பரிமாணம்

   ஆ) இருபரிமாணம்

   இ) மொசைக்

   ஈ) கரப்பான் பூச்சியில் பார்வை காணப்படுவதில்லை.

7. ஆண் மற்றும் பெண் கரப்பான் பூச்சியில் எத்தனை வயிற்றுக் கண்டங்கள் காணப்படுகின்றன.

   அ) 10, 10 ஆ) 9, 10

   இ) 8, 10 ஈ) 9, 9

8. எதில் திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகின்றன.

   அ) தவளை ஆ) மண்புழு

   இ) புறா ஈ) கரப்பான் பூச்சி

9. தவளையின் வாய்க்குழி சுவாசம்.

   அ) நாசித் துளைகள் மூடியிருக்கும் போது அதிகரிக்கிறது.

   ஆ) நுரையீரல் சுவாசத்தின் போது நிறுத்தப்படுகிறது.

   இ) பறக்கும் ஈக்களைப் பிடிக்கும்போது அதிகரிக்கிறது.

   ஈ) வாய் திறந்திருக்கும்போது நிறுத்தப்படுகிறது.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 83 24/12/2021 18:32:21

10. தவளையின் சிறுநீரகம்.

அ) ஆர்க்கிநெஃப்ராஸ்

ஆ) புரோநெஃப்ராஸ்

இ) மீசோநெஃப்ராஸ்

ஈ) மெட்டாநெஃப்ரோஸ்

11. தவளையின் தலைப்பிரட்டையில் காணப்படும் செவுள்கள் எதை உணர்த்துகின்றன.

அ) முன்பு மீன்களும் இருவாழ்விகளாய் இருந்தன.

ஆ) தவளை ஒத்த முன்னோடிகளிலிருந்து மீன்கள் தோன்றின.

இ) வரும் காலத்தில் தவளைகள் செவுள்களைப் பெறும்.

ஈ) செவுள்கள் கொண்ட முன்னோடிகளிலிருந்து தவளைகள் தோன்றின.

12. கீழ்வருவனவற்றுள் தவறான கூற்றைத் தேர்வு செய்யவும்.

அ) மண்புழுவில் ஒரு இணை ஆண் இனத்துளை உள்ளது.

ஆ) மண்புழுவின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நுண்முட்கள் பயன்படுகின்றன.

இ) மண்புழுவின் உடற்சுவரில் வட்டத்தசைகள் மற்றும் நீள்தசைகள் உள்ளன.

ஈ) டிப்ளோசோல் எனப்படுவது மண்புழு குடலின் ஒருபகுதியாகும்,

13. கீழ்வருவனவற்றுள் கரப்பான் பூச்சியின் உணர்வு உறுப்பு எது?

அ) உணர் நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேல்தாடைநீட்சிகள் மற்றும் மலப்புழைத்தண்டுகள்

ஆ) உணர்நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேல்தாடைநீட்சிகள் மற்றும் டெக்மினா

இ) உணர்நீட்சிகள், ஓம்மட்டிடியா, மேல்தாடை நீட்சிகள், ஸ்டெர்னம் மற்றும் மலப்புழைநீட்சி

ஈ) உணர்நீட்சிகள், கண்கள், மேல்தாடை நீட்சிகள் மற்றும் நடக்கும் கால்களின் டார்ஸஸ் பகுதி மற்றும் காக்சா

14. மண்புழுவை அடையாளம் காணப் பயன்படும் பண்புகள் எவை?

15. 'நாங்கூழ் கட்டிகள்' என்பது என்ன?

16. மண்புழுக்கள் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றன?

17. கரப்பான் பூச்சியைத் தீங்குயிரி என ஏன் அழைக்கின்றோம்?

18. அலரி தசையின் வேலைகளை விளக்கவும்.

19. கரப்பான் பூச்சியின் கூட்டு கண்களில் உள்ள பார்வை அலகுகளின் பெயர்களை எழுதுக.

20. ஆண் தவளை புணர்ச்சிக்காக எவ்வாறு பெண் தவளையைக் கவர்கின்றது?

21. தவளையில் காணும் சுவாச முறைகளைப் பெயரிடுக.

22. மண்புழுவின் பெரிஸ்டோமியம் மற்றும் புரோஸ்டோமியத்தை வேறுபடுத்துக.

23. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின் மண்புழுவில் கிளைடெல்லம் மற்றும் விந்துகொள்பை துளை ஆகியவற்றின் இருப்பிடம் யாது?

24. டெர்கம் மற்றும் ஸ்டெர்னம் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

25. கரப்பான் பூச்சியின் தலை ஹைபோநேத்தஸ் வகையாகும். ஏன்?

26. தவளை இரத்தத்தின் பகுதிப்பொருட்கள் யாவை?

27. தவளையின் செரிமான மண்டலத்தைப் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

28. தவளையின் ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தை விளக்குக.

29. தவளையின் பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தை விளக்குக.

30. ஆண் மற்றும் பெண் கரப்பான்பூச்சியை வேறுபடுத்துக.

XI Std Biology-Zoology Chapter-4 TM.indd 84 24/12/2021 18:32:21

கருத்து வரைபடம்

உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலம்

	மண்புழு	கரப்பான்பூச்சி	தவளை
புற அமைப்பு / புறத்தோற்றம்	ஒத்த அமைப்புடைய கண்டங்கள்	புறச்சட்டகம்	மென்மையான, வழுவழுப்பான தோல்
	பெரிஸ்டோமியம்	தலை, மார்பு, வயிறு	தலை மற்றும் உடல்
	கிளைடெல்லம் (புணர் தழப்பு)	கூட்டுக் கண்கள்	நிக்டிடேடிங் சவ்வு மற்றும் செவிப்பறை
	உடல் சீட்டே	கடித்து மெல்லும் வகை	பொது கழிவறைத்துளை
	மலப்புழை		
உள்ளுறுப்புகள் – தசையமைப்பு	நீள்வாக்கு, வட்டத்தசைகள்	ஏலரித் தசைகள்	எலும்புத்தசைகள், மென்தசைகள் மற்றும் இதயத் தசைகள்
செரிமான மண்டலம்	அரைவைப்பை, டிப்ளோசோல்	தீனிப்பை, அரைவைப்பை	தசையாலான ஒட்டும் தன்மையுடைய நாக்கு, மேல்தாடை பற்கள் மறறும் வோமரைன் பற்கள், கல்லீரல், கணையம்
சுவாச மண்டலம்	தோல் வழி சுவாசம்	ஸ்பைரகிள் சுவாசத்துளை	தோல்சுவாசம், வாய்ச்குழி சுவாசம் மற்றும் நுரையீரல் சுவாசம்
சுற்றோட்ட மண்டலம்	இணைப்பு இதயம் (அ) பக்கவாட்டு இதயம்	ஆஸ்டியம்	பெருந்தமனி, மூன்று தமனி வளைவுகள் உட்கரு கொண்ட சிவப்பணுக்கள்
நரம்பு மண்டலம்	தொண்டை மேல் நரம்பு செல் திரள்கள்	நரம்பு வளையம், நரம்பு செல் திறள்	மத்திய நரம்பு மண்டலம், புற நரம்பு மண்டலம் மற்றும் தானியங்கி நரம்பு மண்டலம்
கழிவு நீக்க மண்டலம்	நெஃப்ரீடியங்கள்	மல்பிஜியன் நுண்குழல்கள்	மீசோநெஃப்ரிக், யூரியோடெலிக் வகை
இனப்பெருக்கம்	இருபால் உயிரித்தன்மை	பால் வழி இரு தோற்றம்	பால்வழி இரு தோற்றம், வளர் உருமாற்றம் உள்ளது