5. பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினை வெப்பநிலை மாறுபாட்டால் 3 தனித்தனி நிலைகளில் தொடர்கின்றது. அதன் வரிசை

**அ) இயல்பு திரிபு, இணைப்பு இழைபதப்படுத்துதல், உற்பத்தி**

ஆ) உற்பத்தி, இணைப்பு, இயல்புதிரிபு

இ) இணைப்பு, உற்பத்தி, இயல்புதிரிபு

ஈ) செயலிழப்பு, இயல்புதிரிபு இணைப்பு

6. கீழ்வருவனவற்றுள் எது PCR ல் பயன்படும் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் பயன்பாடு பற்றிய உண்மையான கூற்றாகும்.

அ) உள்நுழைத்த டி.என்.ஏ வை பெற்றுக் கொள்ளும் செல்லில் ஒட்டுவதற்கு உதவுகின்றது.

ஆ) இது தேர்வு செய்யும் குறியாளராகச் செயல்படுகின்றது.

இ) இது வைரஸில் இருந்து பிரிக்கப்படுகின்றது.

**ஈ) உயர்வெப்பநிலையிலும்செயல்படுகின்றது.**

7. ELISA முதன்மையாக இதற்குப் பயன்படுகின்றது.

அ) திடீர் மாற்றங்களைக் கண்டறிய

**ஆ) நோய்க்கிருமிகளைக் கண்டறிய**

இ) விரும்பத்தக்க பண்புகளைடைய விலங்குகளைத் தேர்வு செய்ய

ஈ) விரும்பத்தக்க பண்புகளையுடைய தாவரங்களைத் தேர்வு செய்ய

8. மரபணுவை மாற்றப்பட்ட விலங்குகள் இதனைக் கொண்டுள்ளது

அ) சில செல்களில் அயல் டி.என்.ஏ

**ஆ) அனைத்து செல்களிலும் அயல் டி.என்.ஏ**

இ) சில செல்களில் அயல் ஆர்.என்.ஏ

ஈ) அனைத்து செல்களிலும் அயல் ஆர்.என்.ஏ

9. மறுசேர்க்கை காரணி VIII சீனா ஆம்ஸ்டரின் _________ செல்களில் இருந்து உருவாக்கப்பட்டன

அ) கல்லீரல் செல்கள்

**ஆ) அண்டக செல்கள்**

இ) இரத்த செல்கள்

ஈ) மூளை செல்கள்

10. தடுப்பூசியில் முழுநோயூக்கி உயிரிக்கு மாற்றாக நோயூக்கி உயிரியின் பகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுவது இவ்வாறு அழைக்கப்படும்.

**அ) துணையலகு மறுசேர்க்கை தடுப்பூசிகள்**

ஆ) வலுகுறைக்கப்பட்ட மறுசேர்க்கை தடுப்பூசிகள்

இ) டி.என்.ஏ தடுப்பூசிகள்

ஈ) வழக்கமான தடுப்பூசிகள்

11. PCRன் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் எத்தனை முன்னோடிகள் தேவைப்படுகின்றன? PCRல் மற்றும் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் பங்கு யாது? PCR சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் எந்த உயிரின மூலத்திலிருந்து பெறப்படுகின்றது?

12. பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினையைப் பயன்படுத்தி விரும்பிய மாதிரியில் எவ்வாறு மரபணு பெருக்கம் செய்யப்படுகின்றது?

13. மரபுப் பொறியியல் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட இன்சுலின் என்பது யாது?

14. ரோஸி எவ்வாறு இயல்பான பசுவினின்று வேறுபடுகின்றது என்பதை விளக்குக.

15. rDNA தொழில்நுட்ப வருகைக்கு முன் இன்சுலின் எவ்வாறு பெறப்பட்டது? எத்தகைய பிரச்சனைகள் எதிர்கொள்ளப்பட்டன?

16. ELISA தொழில் நுட்பம் எதிர்பொருள் தூண்டி – எதிர்ப்பொருள் வினை அடிப்படையிலானது. இதே தொழில நுட்பத்தைக் கொண்டு மரபுக் குறைபாடான ஃபினைல்கீட்டோனூரியாவை மூலக்கூறு நோய்க் கண்டறிதலால் செய்ய இயலுமா?

17. ஒரு உயிரியில் மரபணு சிகிச்சை முறை மூலம் இயல்பான மரபணுக்களை வழங்கி மரபியல் குறைபாடுகளைச் சரிசெய்ய விழைகின்றனர். இதனால் உயிரியின் செயல்பாடுகள் மீளப் பெறப்படுகின்றன. இதற்கு மாற்றாக மரபணுவின் உற்பத்திப்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 9.indd 205 20-04-2019 09:37:34

பொருளான நொதி மாற்று சிகிச்சை முறை மூலமும் உயிரியின் செயல்பாடுகள் மீளப் பெறப்படுகின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட இரண்டு முறைகளில் சிறந்தது எது எனக் கருதுகின்றீர். தங்கள் கருத்துகளுக்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடவும்.

18. மரபணு மாற்றப்பட்ட விலங்குகள் என்பன யாவை? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

19. ஒருவர் பாதுகாப்பற்ற உடலுறவின் காரணமாக தனக்கு HIV தொற்று ஏற்பட்டிருக்குமோ என்று எண்ணி இரத்தப் பரிசோதனைக்குச் செல்கின்றார். ELISA பரிசோதனை உதவி புரியுமா? ஆம் எனில் எப்படி? இல்லை எனில் ஏன்?

20. ADA குறைபாடு எவ்வாறு சரிசெய்யலாம் என்பதை விளக்கவும்.

21. டி.என்.ஏ தடுப்பூசிகள் என்பன யாவை?

22. உடல்செல் மரபணு சிகிச்சை, மற்றும் இனச்செல் மரபணு சிகிச்சை வேறுபடுத்துக.

23. தண்டு செல்கள் என்பன யாவை? மருத்துவத் துறையில் அதன் பங்கை விளக்குக.

24. மரபுவழி நோயுடன் பிறந்த ஒருவருக்கு சிகிச்சையளிக்கும் மரபணு சிகிச்சை உயிரி தொழில்நுட்பவியலின் ஒரு பயன்பாடே ஆகும்.

    அ) மரபணு சிகிச்சை என்பதன் பொருள் யாது?

    ஆ) முதல் மருத்துவ மரபணு சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்பட்ட மரபு வழி நோய் எது?

    இ) மரபு வழி நோய் சிகிச்சைக்கான மரபணு சிகிச்சையின் படிநிலைகள் யாவை?

25. பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினை, தொற்றுநோயை ஆரம்பகாலத்தில் கண்டறியப் பயன்படும் ஒரு சிறந்த கருவியாகும் எனும் கருத்தை விரிவாக்கம் செய்க.

26. மறுசேர்க்கை தடுப்பூசிகள் என்பன யாவை? வகைகளை விளக்குக.

27. நகலாக்க செம்மறி ஆடு – டாலி ஒரு மிகப் பெரிய அறிவியல் திருப்பு முனை என்பதை விளக்குக.

28. நகலாக்கத்தில் சாதக, பாதகங்களை குறிப்பிடுக.

29. மறுசேர்க்கை இன்சுலின் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது என்பதை விளக்குக.

30. மறுசேர்க்கை மனித வளர்ச்சி ஹார்மோன் (recombinant hGH) உற்பத்தியின் படிநிலைகளை விளக்குக.

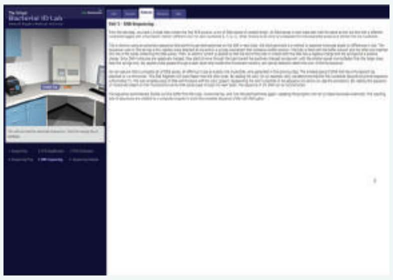


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 9.indd 206 20-04-2019 09:37:34

# இணையச் செயல்பாடு

## உயிரி தொழில் நுட்பவியலின் பயன்பாடுகள்

PCR Amplification
நெறிமுறைகளைளைப் பற்றி அறிதல்



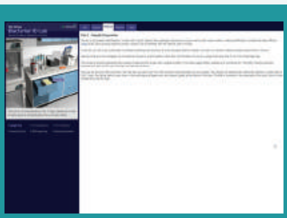
**படிநிலைகள்**

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்திஎன்னும் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

படி 2 : "Sample Prep"இல் தரப்பட்டுள்ள வழிமுறைகளைப் பின்பற்றி செயல்பாட்டினை தொடர்க.

படி 3 : "PCR Amplification" என்பதை சொடுக்கி , திரையில் வெளிப்படும் நெறிமுறைகளை பின்பற்றி அதன் பின் திரையின் வலது புறம்காணும் படிநிலைகளை படித்து தொடர்க.

படி 4 : செயல்பாட்டினை தொடர்ந்து செய்து "PCR Purification, Sequencing Prep, DNA Sequencing, Sequencing Analysis"ஆகிய பிற செயல்முறைகளை அறிக.



படி 1

படி 2

படி 3

படி 4

**உயிரி தொழில் நுட்பவியலின் பயன்பாடுகள்**

**உரலி:** http://media.hhmi.org/biointeractive/vlabs/bacterial_id/index.html?_ga=2.12841655.1253796128.1545143882-264360672.1545143882

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே .

*தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.

B230_12_ZOOLOGY_TM



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 9.indd 207 20-04-2019 09:37:36

10

பாடம்

அலகு – V

# உயிரினங்கள் மற்றும் இனக்கூட்டம்

## பாட உள்ளடக்கம்

10.1 உயிரினங்கள் மற்றும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழல்
10.2 வாழிடம்
10.3 முக்கிய உயிரற்ற ஆக்கக் கூறுகள் அல்லது காரணிகள்
10.4 உயிர்த் தொகை மற்றும் பரவல் குறித்த கோட்பாடுகள்
10.5 உயிரற்ற காரணிகளுக்கான துலங்கல்கள்
10.6 தகவமைப்புகள்
10.7 இனக்கூட்டம்
10.8 இனக்கூட்ட இயல்புகள்
10.9 இனக்கூட்டம் – வயது பரவல்
10.10 வளர்ச்சி மாதிரிகள்/வளைவுகள்
10.10 இனக்கூட்டம் நெறிப்படுத்தப்படுதல்
10.12 இனக்கூட்டச் சார்பு

8S4WAD

*இயற்கையைக் காத்து நம் எதிர்காலம் காப்போம்*

- உயிரினங்களின் இயற்சூழலுக்கேற்ப அவற்றின் அமைப்பு சார்ந்த தகவமைப்புகள் மற்றும் செயல் சார்ந்த சீரமைவு
- அனைத்து வகை இடையுறவுகளுக்குமான பரிணாம வளர்ச்சி
- இனக்கூட்ட வளர்ச்சி, மாதிரிகள் மற்றும் நெறிப்படுத்துதல்
- விலங்கினத் தொடர்புகள் – சிற்றினங்களுக்குள் மற்றும் சிற்றினங்களுக்கிடையில் உள்ள தொடர்புகள்

### கற்றலின் நோக்கங்கள்:

கீழ்க்கண்ட பொருள் குறித்த அறிவைப் பெறுதல்

- உள்நாட்டு மற்றும் புவியியல் சார்ந்த பரவல் – உயிரினங்களின் செறிவு
- உயிரினங்களின் இருப்பு, செறிவு மற்றும் செயல்கள் ஆகியவற்றால் பூமியில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்
- இனக்கூட்டத்தில் உள்ள உயிரினங்கள் மற்றும் சமுதாயங்களுக்கிடையே உள்ள இடையுறவு.

சுற்றுச்சூழலியல் (Ecology) என்ற சொல் கிரேக்க மொழியில், இருந்து உருவானது. 'oikos' என்றால் 'வீட்டில் உள்ள' என்றும் மற்றும் 'logos' என்றால் 'படித்தல்' என்றும் பொருள். எனவே, சுற்றுச்சூழல் 'வீடு' குறித்த படிப்பில், அதில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்கள் மற்றும் அவ்வீட்டினை வாழத் தகுதியுள்ளதாக்கும் செயற்பாட்டு நிகழ்வுகள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

சுற்றுச்சூழலியலானது, உயிரினங்கள், இனக்கூட்டம், சமுதாயம், சூழ்நிலை மண்டலம் போன்ற பல படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. சுற்றுச்சூழலியலில், 'உயிரினக்கூட்டம்' என்ற சொல் தொடக்கத்தில் 'மனிதர்களின் தொகுப்பு'



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 208 21-03-2019 18:35:12

என்பதைக் குறிப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்டது. இச்சொல் தற்போது எந்தவொரு உயிரினத்தையும் சார்ந்த 'உயிரினங்களின் தொகுப்பு' என்ற சொல்லாக விரிவுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. சூழலியல் நோக்கில் 'சமுதாயம்' என்பது (உயிரியச் சமுதாயம்) ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் வாழும் அனைத்து இனக்கூட்டங்களையும் குறிக்கிறது. உயிரியச் சமுதாயமும், உயிரற்ற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளும் ஒருங்கே இணைந்து **சூழ்நிலை மண்டலமாகச்** (Ecosystem) செயலாற்றுகிறது. **உயிர்த் தொகை** (Biome) என்ற சொல், முக்கிய தாவர வகைகளைக் கொண்ட பெரிய பகுதி அல்லது துணைக் கண்ட அளவிலான பகுதியைக் குறிக்கவே பெரும்பாலும் பயன்படும். மிகப் பெரிய, ஓரளவிற்கு தன்னிறைவு பெற்ற உயிரியல் மண்டலத்தை '**சுற்றுச்சூழல் கோளம்**' (Ecosphere) என்றும் குறிப்பிடலாம். இதில் பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிரிகளும் அடங்கும். இவை இயற்பியல் காரணிகளுடன் இணைந்து செயலாற்றி அவற்றின் பரவல், செறிவு, உற்பத்தி மற்றும் பரிணாமத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன.

## 10.1 உயிரினங்கள் மற்றும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழல்

ஒவ்வொரு உயிரியும் அதற்கே உரிய சுற்றுப்புறம், ஊடகம் அல்லது சுற்றுச் சூழலைப் பெற்றுள்ளது. இவற்றுடன் உயிரி தொடர்ச்சியாக இணைந்து செயல்பட்டு அச்சூழலில் வாழ்வதற்கேற்ற தகவமைப்புகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றது. சுற்றுச்சூழல் என்பது உயிரினங்கள் வாழ அல்லது இருக்கத் தேவையான பல்வேறு காரணிகளை உள்ளடக்கிய கூட்டுச் சொல் ஆகும். ஒளி, வெப்பநிலை, அழுத்தம், நீர் மற்றும் உப்புத் தன்மை ஆகியவை எந்த சூழலிலும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணிகளாகும். இவை **உயிரற்ற ஆக்கக்கூறுகள்** (Abiotic components) என்று பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன.

சுற்றுச்சூழல் என்பது தொடர்ந்து மாறுபடக் கூடியதும், இயங்கக் கூடியதும் ஆகும். இதில் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் மற்றும் ஒளி மாற்றங்கள் ஆகியவை பகலிரவு மற்றும் காலநிலை மாற்றங்களாகும். இவை அச்சூழலில் வாழும் உயிரினங்களில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒரு உயிரியின் வளர்ச்சி, பரவல், எண்ணிக்கை, நடத்தை மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவை சுற்றுச்சூழலின் பல்வேறு காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

## 10.2 வாழிடம் (Habitat)

ஒரு உயிரினத்தின் வாழிடம் என்பது அவ்வுயிரினத்தின் 'முகவரி' எனலாம். ஒரு சிற்றினத்தின் அனைத்து வாழிடங்களின் தொகுப்பு '**புவிப்பரவல் வீச்சு**' (Geographical range) எனப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தில் வாழும் உயிரிகள் தங்களுக்குள் இசைந்து வாழ்வதோடு, ஊட்ட நிலையின் ஒரு பகுதியாக இருந்து உணவுச் சங்கிலி மற்றும் உணவு வலையை உருவாக்குகின்றன.

**எடுத்துக்காட்டு:** வறண்ட வாழிடத்தில் வாழும் ஒட்டகம் அவற்றின் தோல் மற்றும் சுவாச மண்டலத்தின் உதவியால், ஆவியாக்கிக் குளிர வைத்தலுக்காக நீரைத் திறம்படப் பயன்படுத்துகின்றன. அவை அதிகச் செறிவுள்ள சிறுநீரை உருவாக்குவதோடு, அதன் உடல் எடையில் 25% வரை நீரிழப்பைத் தாங்கும் திறன் பெற்றவை. அவற்றின் குளம்புகள் மற்றும் திமில்கள், வறண்ட மணல் நிரம்பிய சூழலில் வாழ்வதற்கேற்ற தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

நீர்வாழிடத்தில், தன்னிலை காத்தல் (Homeostasis) மற்றும் ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாட்டை பராமரித்தல் ஆகியவை சவாலாக உள்ளன. அதனால் செல் சுருங்குவதைத் தடுப்பதற்கேற்ற பொருத்தமான தகவமைப்புகளைக் கடல் வாழ் விலங்குகள் பெற்றுள்ளன. அதே வேளையில் நன்னீர் வாழ் விலங்குகள் செல் வெடிப்பதைத் தடுப்பதற்கான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை தவிர மீன்கள் போன்ற உயிரினங்கள், துடுப்புகள் (இடப்பெயர்ச்சி), நீந்துவதற்கேற்ற படகுபோன்ற உடல் அமைப்பு (இயக்கவியல்), பக்கவாட்டு உணர் உறுப்புகள் (உணர்வு), செவுள்கள் (சுவாசம்) காற்றுப் பைகள் (மிதவைத் தன்மை) மற்றும் சிறுநீரகம் (கழிவு நீக்கம்) என பல தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

### சிறுவாழிடம் / ஒதுக்கிடம் (Niche)

ஒவ்வொரு உயிரினமும் தனித்துவமிக்க வாழிடத்தைப் பெற்றிருப்பது போல் சுற்றுச்சூழலில் சிறு வாழிடத்தையும் பெற்றுள்ளது. அதில் அந்த உயிரினம், சூழலில் ஆக்கிரமித்துள்ள பருவெளி (Physical space) மற்றும் அச்சமுதாயத்தில் அதன் செயல்பாடுகளின் பங்கு ஆகியவை அடங்கியுள்ளது. ஒரு உயிரினத்தின் சுற்றுச்சூழல் **சிறுவாழிடம்** என்பது அவ்வுயிரினம் வாழும் சிறு இடத்தைச் சார்ந்தது மட்டுமல்லாமல் அதன் சுற்றுச்சூழல் தேவைகள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கியதுமாகும்.

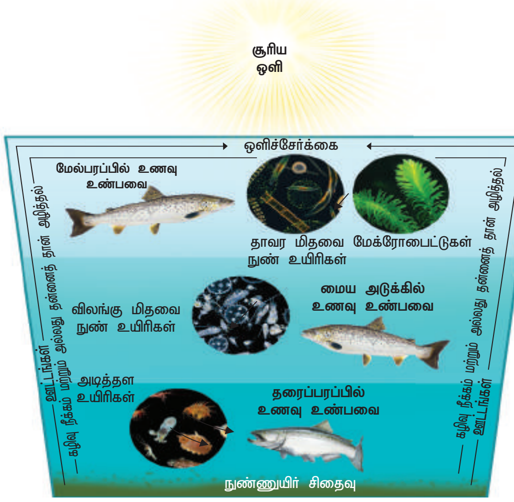


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 209 21-03-2019 18:35:12

ஒரு சமுதாயத்தில் வாழும் உயிரினங்களின் செயல்பாட்டு நிலையை உணர்த்தும் வகையில் '**சிறுவாழிடம்**' என்ற சொல்லை **சார்லஸ் எல்டன்** (1927) என்பவர் முதன் முதலில் பயன்படுத்தினார். சுற்றுச்சூழலில் ஒப்பிடத்தக்க செயல்களைச் செய்யும் சிற்றினக்குழு மற்றும் ஒரு சமுதாயத்திற்குள் அக்குழுவிற்கான சிறுவாழிட பரப்பு ஆகியவை '**உயிரினச் சங்கமம்**' (Guilds) என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெவ்வேறு புவியியல் மண்டலங்களில் உள்ள, ஒரே வகையான சிறுவாழிடங்களில் வாழும் சிற்றினங்கள் '**சுற்றுச்சூழல் ஒத்த உயிரினங்கள்**' (Ecological equivalents) என்று அழைக்கப்படும்.

பல விலங்கினங்கள் ஒரு பொதுவான வாழிடத்தைப் பகிர்ந்து வாழ்கின்றன. ஆனால் அவற்றின் சிறுவாழிடங்கள் / ஒதுக்கிடங்கள் நன்றாக வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு வாழிடத்தில், ஒரு தனிப்பட்ட இனக்கூட்டத்தின் வாழ்க்கை முறை அதன் ஒதுக்கிடம் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக சுவர்க் கோழிகள் (Crickets) மற்றும் வெட்டுக்கிளிகள் ஆகிய நெருங்கிய தொடர்புடைய பூச்சிகள் ஒரே வாழிடத்தில் இருந்தாலும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த சிறுவாழிடங்கள் வெவ்வேறாக உள்ளன. வெட்டுக்கிளி பகல் நேரத்தில் செயல்படுபவை. இவை தாவரங்கள் மீது வாழ்ந்து தாவரப் பகுதிகளை உண்டு வாழும். சுவர்க்கோழி, வெட்டுக்கிளியின் வாழிடத்தைப் பகிர்ந்து கொண்டாலும் அதன் செயல்பாடுகள் வேறானவை. பகல் நேரங்களில் இவை செயலற்றும், இலைகளுக்கிடையில் பதுங்கியும் இருக்கும். இவை இரவு நேரத்தில் செயல்படுபவை (Nocturnal). சுவர்க்கோழியும், வெட்டுக்கிளியும் ஒரே வாழிடத்திலிருந்தாலும் ஒன்றின் செயல்களில் மற்றொன்று தலையிடாமல் வாழ்கின்றன. எனவே ஒரு உயிரினத்தின் ஒதுக்கிடம் என்பது அது வாழும் சூழலில் அதற்குரிய சிறப்பு இடத்தையும் செயல்களையும் குறிப்பதாகும்.

கட்லா, ரோகு மற்றும் மிரிகால் ஆகிய மீன்கள் வாழும் குளச்சூழ்நிலை மண்டலத்தில் கட்லா என்ற மீன் குளத்தின் மேல் பரப்பையும், ரோகு, நீரின் செங்குத்து அடுக்கையும் மற்றும் மிரிகால், தரைப்பரப்பையும் சிறுவாழிடமாகக் கொண்டு அவ்வப்பகுதியில் தங்களின் உணவுத் தேவையை நிறைவேற்றிக் கொள்கின்றன. அவற்றின் வாய் அவை வாழும் சிறுவாழிடத்திற்கேற்ப அமைக்கப்பட்டிருப்பதால், அவை ஒரே வாழிடத்தில் வேறுபட்ட நிலைகளையும், செயல்களையும் கொண்டுள்ளன (படம் 10.1).




**படம் 10.1 குளம் எனும் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உண்ணிகளின் வகைகள் (ஒதுக்கிடங்கள்)**

## 10.3 முக்கிய உயிரற்ற ஆக்கக்கூறுகள் அல்லது காரணிகள்

உயிரற்ற காரணிகள் என்பவை உயிரினங்களிலும் அவற்றின் செயல்பாடுகளிலும் தாக்கத்தையும், பாதிப்பையும் ஏற்படுத்தும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் காரணிகளை உள்ளடக்கியது ஆகும். முக்கியமான உயிரற்ற காரணிகளாவன.

### வெப்பநிலை (Temperature)

வெப்பநிலை அல்லது வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சியின் அளவு, ஒரு சுற்றுச் சூழலில் மிகவும் அவசியமான மற்றும் மாறுபடும் காரணி ஆகும். இது உயிர்க்கோளத்தில் வாழும் அனைத்து உயிரினங்களின் முக்கிய செயல்களான வளர்சிதை மாற்றம், நடத்தை, இனப்பெருக்கம், கருவளர்ச்சி மற்றும் மரணம் ஆகிய அனைத்திலும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. சுற்றுச்சூழலில் உள்ள குறைந்தபட்ச மற்றும் அதிகபட்ச வெப்பநிலை செல்கள் உயிர் வாழ்வதை நெறிப்படுத்துகிறது.

உயிரினத்தின் வளர்சிதை மாற்றங்களை நொதிகள் நெறிப்படுத்துகின்றன. நொதிகள் வெப்பநிலை உணர்வுத்திறன் கொண்டவை. வெப்பநிலையானது பெரும்பாலான உயிரினங்களில் பால் நிர்ணயம், பாலின விகிதம், இன உறுப்புகள் முதிர்ச்சி அடைதல்,



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 210 21-03-2019 18:35:13

**வான்ட் ஹா:ஃப் விதி (Vant Hoff's rule)**

உயிரினங்களில் ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை உயர்வுக்கும் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் இரட்டிப்படைகிறது அல்லது ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை குறையும் போதும் வளர்சிதை மாற்றவீதம் பாதியாகிறது என வான்ட் ஹா:ஃப் தெரிவித்தார். இவ்விதி வான்ட் ஹா:ஃப் விதி என அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை, வினைகளின் வேகத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் விளைவு வெப்பநிலைக் கெழு (Temperature coefficient) அல்லது $Q_{10}$ மதிப்பு எனப்படும். இம்மதிப்பானது X°C வெப்பநிலையில் ஒரு வினையின் வேகத்திற்கும் X-10°C வெப்பநிலையில் அவ்வினையின் வேகத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தால் கணக்கிடப்படுகிறது. உயிரினங்களில் $Q_{10}$ மதிப்பு சுமார் 2.0 ஆகும். $Q_{10}$ மதிப்பு 2.0 ஆக இருந்தால் ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை உயர்வுக்கும் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் இரட்டிப்படையும் என்பது பொருள்.

இனச்செல்லாக்கம் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. சில சுற்றுச்சூழல்களில் உயிரினங்களின் அளவு மற்றும் நிற அமைப்பு ஆகியவற்றிலும் வெப்பநிலை தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. குளிரான பகுதிகளில் வசிக்கும் பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் வெப்பமான பகுதியில் வசிக்கும் உயிரினங்களை விட அதிகமான உடல் எடையை எட்டுகின்றன **(பெர்க்மானின் விதி)** (Bergmann's rule). குளிரான பகுதிகளில் வாழும் மாறா உடல் வெப்பம் கொண்ட விலங்குகளின் கால்கள், காதுகள் மற்றும் பிற இணை உறுப்புகள், வெப்பமான பருவ நிலையில் வாழும் அதே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களை விடச் சிறியதாக உள்ளன **(ஆலென் விதி)** (Allen's rule). சில நீர்வாழ் சூழலில், நீரின் வெப்பநிலைக்கும் மீன்களின் உடல் அமைப்பு மற்றும் எண்ணிக்கைக்கும் எதிர்மறைத் தொடர்பு இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. குறைவான வெப்பநிலையில் அதிக எண்ணிக்கையில் முதுகெலும்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன **(ஜோர்டானின் விதி) (Jordon's rule)**.

**பெர்க்மானின் விதி**

பெர்க்மானின் விதி எனும் சூழல் புவியியல் தத்துவத்தின்படி, பல்வேறு வகைப்பாட்டு நிலையில் உள்ள விலங்குகளிலும், பல்வேறு இனக்கூட்டங்கள் மற்றும் சிற்றினங்களிலும், குளிரான பகுதிகளில் பெரிய அளவிலான விலங்குகளும், வெப்பமான பகுதிகளில் சிறிய அளவிலான விலங்குகளும் காணப்படும்.

**ஆலென் விதி**

வடக்கு தூந்திரக் குழிமுயலிலிருந்து (லிபுஸ் ஆர்டிகஸ்) தெற்குப் பகுதியில் வாழும், பாலைவன ஜாக் முயல் வரை (லி. அல்லெனி), முயல்களின் உடலில் எல்லைப்பகுதி உறுப்புகள் (கால்கள் மற்றும் காதுகள்) நீளமாக மாறும், உடல் மெலிவடையும்.

அ) லிபுஸ் ஆர்டிகஸ் ஆ) லி. அமெரிக்கானஸ் இ) லி.கலிஃபோர்னிகஸ் ஈ) லி. அல்லெனி

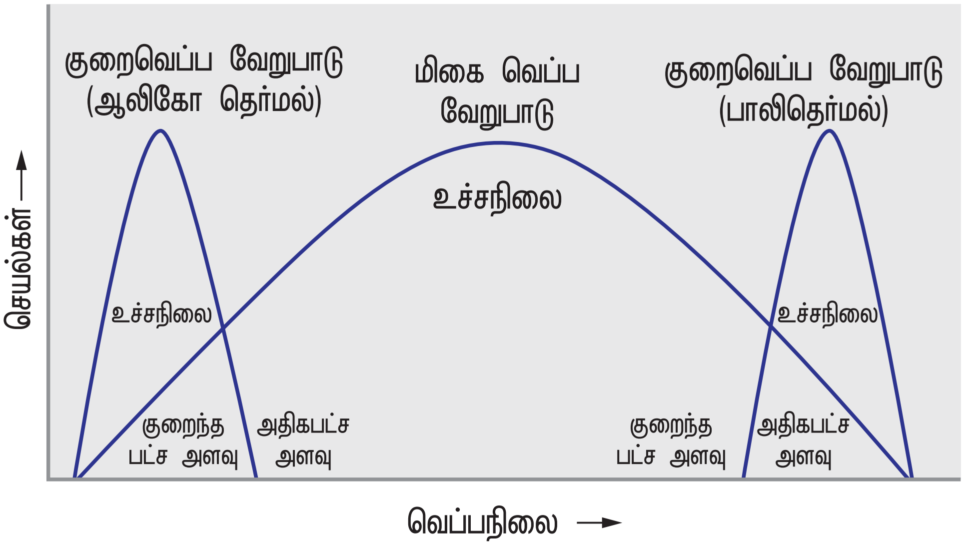
உயிரினங்களின் பரவலிலும் வெப்பநிலை தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் உயிரினக் கூட்டத்தின் பல்வகைதன்மை, உயிரி மற்றும் செறிவு ஆகியவை மித வெப்பமண்டலம் மற்றும் துருவப் பகுதிகளை விட அதிகமாகும்.

## வெப்பநிலைக்கேற்ற தகவமைப்புகள்

சிற்றினங்கள் உயிர்வாழ வெப்பநிலைக்கேற்ற தகவமைப்புகளைப் பெறுதல் மிகவும் அவசியமாகும். அதிக வெப்பநிலை மாறுபாடுகளைத் தாங்கி வாழும் விலங்கினங்கள் மிகை வெப்ப வேறுபாட்டு உயிரிகள் (Eurytherms) எனப்படும் (பூனை, நாய், புலி மற்றும் மனிதன்). மிகை வெப்ப வேறுபாடு பரிணாமத்திற்கு சாதகமானது ஆகும். பனியுகத்தில் உயிரினங்கள் வாழ குறைந்த வெப்பநிலைக்கான தகவமைப்புகள் **(மிகைகுளிர் வெப்ப வேறுபாடு)** (Cold-Euryhermy) வாழத் தேவையாக இருந்தன. மேலும் வெப்பநிலை வேறுபாடுகளைத் தாங்கும் திறனால் உயிரிகள் பிற பகுதிகளில் குடியேறி, வாழும் திறனை அதிகரித்துக் கொள்கின்றன. இது இயற்கை தேர்வுக்குச் சாதகமானதாகும். உயிரினங்களில் **மிகை வெப்ப வேறுபாடு** (Eurthermy) ஒரு வகையான வெப்பநிலை ஒழுங்குபாட்டு முறை ஆகும்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 211 21-03-2019 18:35:13




**படம் 10.2 வெப்பநிலை தாங்குதிறனுக்கேற்ப விலங்கின வகைகள்**

உயிரினங்களில் குறைவான அளவு வெப்பநிலை வேறுபாடுகளை மட்டுமே தாங்கிக் கொள்ளும் திறன் பெற்றவை **குறை வெப்ப வேறுபாடுடைய** (Stenotherms) உயிரினங்கள் எனப்படும் (எ.கா மீன்கள், தவளைகள், பல்லிகள் மற்றும் பாம்புகள்)

காலப்போக்கில் பரிணாம மாற்றங்களால், வெவ்வேறு சூழலியல் வாழிடங்களில் வாழும் விலங்குகள் வெப்பநிலை மாறுபாடுகளுக்கேற்ப வெவ்வேறு வேறுபாடுகளையும், தகவமைப்புகளையும் உருவாக்கிக் கொண்டுள்ளன. இதனால் அவ்விலங்குகள் வெவ்வேறு வாழிடங்களில் வாழவும், சிறுவாழிடங்களை உருவாக்கிக் கொள்ளவும் முடிகிறது. அதீதமான வெப்பநிலை உள்ள சூழலில், உயிரினங்கள் வெப்பம் தாங்கும் ஸ்போர்கள் மற்றும் கூடுகள் (எண்டமீபா), உறை எதிர் புரதங்கள் (ஆர்ட்டிக் மீன்கள்) ஆகியவற்றை உருவாக்குதல், குளிர் உறக்கம் மற்றும் கோடை உறக்கம் போன்ற தகவமைப்புகளை மேற்கொண்டு கடுமையான குளிர் மற்றும் கோடைகாலங்களைக் கடக்கின்றன. சில சூழல்களில் அதீதமான வெப்பநிலையையும் அதனால் ஏற்படும் நீர் மற்றும் உணவுப் பற்றாக் குறையையும் தவிர்க்க விலங்குகள் வலசைபோதல் எனும் பொருத்தமான தகவமைப்புப் பண்பைப் பெற்று அவ்விடரை எளிதில் கடக்கின்றன (படம் 10.2).

## ஒளி (Light)

இது ஒரு முக்கியமான உயிரற்ற காரணி ஆகும். சூழலியல் நோக்கில், ஒளியின் தரம் (அலைநீளம் அல்லது நிறம்), ஒளியின் செறிவு (கிராம் கலோரி அளவிலான ஆற்றல்) மற்றும் கால அளவு (பகல் பொழுதின் நீளம்) ஆகியவை உயிரினங்களுக்கு மிகவும் அவசியமானவை ஆகும்.

விலங்கினங்களின் வளர்ச்சி, நிறமியாக்கம், இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்க நிகழ்வுகளில் ஒளி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒளியின் செறிவு மற்றும் அலைவெண் ஆகியவை வளர்சிதை மாற்றத்தில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது மட்டுமின்றி, மரபணுக்களில் திடீர் மாற்றத்தைத் தூண்டுகின்றன (புற ஊதாக்கதிர்கள் மற்றும் X-கதிர்கள்). கண்பார்வைக்கு ஒளி மிகவும் அவசியம். குகையில் வாழும் உயிரினங்களில் சரியாக வளர்ச்சிடையாத அல்லது முழுமையாகக் கண்கள் இல்லாத நிலை ஆகியவற்றால் இது நிரூபிக்கப்படுகிறது. விலங்குகளின் ஊடுவளர்ச்சித் தடை (Diapause) நிகழ்வில் ஒளி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. கோடைக்காலங்களில் அதிக ஒளிச் செறிவின்போது பறவைகளின் இன உறுப்புகளின் செயல்பாடு அதிகரிக்கிறது. எளிய விலங்குகளில் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் இயக்கத்தில் ஒளி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

## நீர் (Water)

பூமியில் உள்ள உயிரினங்கள் முதன்முதலில் கடலில்தான் தோன்றின. பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர்வாழ நீர் மிகவும் அவசியமானதாகும். பூமியின் மேற்பரப்பில், சுமார் நான்கில் மூன்று பகுதி நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. **(நீர்க்கோளம்)** திட, திரவ மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் நீர் காணப்படுகிறது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 212 21-03-2019 18:35:13

**ஒளிச்சார்பியக்கம்:** ஒளிக்கான எதிர்வினை காரணமாக முழு உயிரினமும் நகர்வது **ஒளிச்சார்பியக்கம்** (Phototaxis) எனப்படும். உயிரினங்கள், அந்திப் பூச்சியைப் போல் ஒளியை நோக்கியோ (நேர்மறை ஒளிச் சார்பியக்கம்) அல்லது யூக்ளினா, வால்வாக்ஸ் மற்றும் மண்புழுக்களைப் போல் ஒளிக்கு எதிர் திசையிலோ (எதிர்மறை ஒளிச்சார்பியக்கம்) நகருகின்றன.

**ஒளிநாட்டம் (Phototropism):** ஒளித் தூண்டலின் விளைவாக, உயிரினங்கள் வளர்ச்சி அல்லது திசையமைவில் ஏற்படும் மாற்றம், **ஒளிநாட்டம்** எனப்படும். சூரிய காந்தித் தாவரத்தின் மலர் ஒளியை நோக்கி நகர்வது 'நேர்மறை ஒளிநாட்டம்' எனவும், தாவரங்களின் வேர்கள் ஒளிக்கெதிரான திசையில் வளர்ச்சியடைவது "எதிர்மறை ஒளிநாட்டம்" எனவும் அழைக்கப்படும்.

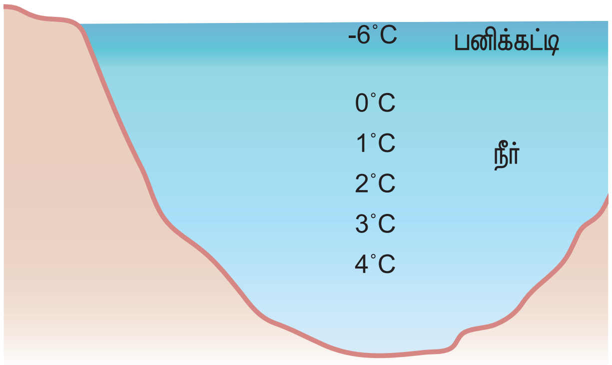
**ஒளித்தூண்டல் இயக்கம் (Photokinesis)**

நகரும் உயிரிகளின் அல்லது செல்களின் இடப்பெயர்ச்சியின் வேகம் (அல்லது திரும்புதல் அலைவெண்) ஒளியின் செறிவால் மாற்றியமைக்கப்படுவது **ஒளித்தூண்டல் இயக்கம்** எனப்படும். இலக்கற்ற இவ்வியக்கம் ஒளிக்கான எதிர்விளைவாகும்.

புவியில் உள்ள நீர், நன்னீர் (ஆறு, ஏரி, குளம்) மற்றும் உவர்நீர் (கடல் மற்றும் பெருங்கடல்) என இரண்டு வகைகளாக உள்ளது. நீரில் கரைந்துள்ள உப்புக்களின் அடிப்படையில், கடினநீர் (கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியத்தின் சல்பேட்டுகள் அல்லது நைட்ரேட்டுகள் கரைந்துள்ளது) மற்றும் மென்னீர் (உப்புக்களற்றது) என இரு வகைகள் உள்ளன. கொதிக்க வைத்தல் முறையில் நீரின் கடினத் தன்மையை நீக்க முடிந்தால் அது தற்காலிக கடினத் தன்மை ஆகும். அவ்வாறு இல்லையெனில் அது நிரந்தரக் கடினத் தன்மை ஆகும்.

## நீரின் முக்கியப் பண்புகள்

- மண் உருவாக்கத்தில் (Pedogenesis) நீர் ஒரு முக்கியக் காரணி ஆகும்.
- பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கான ஊடகமாகத் நீர் திகழ்கிறது.
- நீர், வளிமண்டலத்திலும், பாறைக்கோளத்தின் வெளிஉறையிலும் ஈரநிலையில் உள்ளது. பூமியில் நீர் சமமற்ற நிலையில் பரவியுள்ளது.
- நீர் காற்றை விடக் கனமானது, மேலும் நீர்ச்சூழலில் அது மிதவைத் தன்மையை அளிக்கிறது. இப்பண்பு, நீர்வாழ் உயிரிகள் நீர்நிலையின் வெவ்வேறு மட்டங்களில் மிதக்க உதவி செய்கிறது.
- நீரின் அதிக வெப்பத் திறன் மற்றும் உள்ளுறை வெப்பம் காரணமாக, அதிக அளவு வெப்பத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளும் திறனுடையது. அதனால் பெருங்கடல் மற்றும் ஏரிகளில் சீரான வெப்பநிலை பாரமரிக்கப்படுகிறது. மற்றும் உயிர்க்கோளத்தில் நிலைத்த வெப்பநிலை காணப்படுகிறது.
- இதன் இயற்பியல் தன்மை தனித்துவமானது. திடநிலையில் (பனிக்கட்டி) உள்ள நீர் திரவநிலையில் உள்ளதை விட அடர்த்தி குறைவானது ஆகும்.
- உறைநிலையில் ($0^oC$) நீர் சுருங்குகிறது. $4^oC$ வெப்பநிலையில் திரவ நீரின் அடர்த்தி மிக அதிகமாக உள்ளது. இதற்கு கீழ்நிலையில் நீரானது குறிப்பிடத்தக்க அளவில் விரிவடையத் துவங்குகிறது. இப்பண்பு பனிக்கட்டியை, நீர்நிலைகளில் உள்ள நீரின் மேல் மிதக்கச் செய்கிறது. இதனால் நீர் நிலைகளில் மேல்புறம் உள்ள நீர் மட்டும் உறைகிறது; அதன் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள நீர் திரவ நிலையிலியே இருந்து, உயிரினங்கள் வாழ்வதை நிலைப்படுத்துகிறது (படம் 10.3).




**படம் 10.3 குளிர் நீர்நிலையில் வெப்பநிலை மண்டலங்கள்**

- நீர் பொதுக் கரைப்பானாகக் கருதப்படுகிறது. வேதிப்பொருட்கள் உயிரற்ற ஆக்கக்கூறுகளிலிருந்து, சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உயிர்ச் சூழலுக்குக்

கடத்தப்பட நீர் முக்கியமான ஊடகமாகச் செயல்படுகிறது.

- நீர் அதிகப் பரப்பு இழுவிசை கொண்டதாகும். நீரின் இப்பண்பினால், மகரந்தத் தூள், தூசி மற்றும் நீர் மேல் நடக்கும் பூச்சிகள் ஆகியவை நீரை விட அதிக அடர்த்தி கொண்டிருந்தாலும், நீரின் புறப்பரப்பில் மிதக்கின்றன.

## மண் (Soil)

மண் என்பது, கரிமப்பொருட்கள், தாது உப்புகள், வாயுக்கள், திரவங்கள் மற்றும் உயிரினங்களின் கலவை ஆகும். இவையனைத்தும் உயிரிகளின் வாழ்க்கைக்குத் துணை நிற்பனவாகும். புவிப்பரப்பிலுள்ள மண் நிறைந்த பகுதி **மண் கோளம்** (Pedosphere) எனப்படும். மண்ணின் தாய்ப்பொருளான பாறைகளிலிருந்து மண் உருவாகின்றது. பாறைகள், காலநிலைக் காரணிகளால் சிதைவுற்று மண்ணாக மாறுகிறது (மண் உருவாக்கம் – paedogenesis). இவை மூலமண் (Embryonic soil) எனப்படும்.

**மண்ணின் நான்கு பெரிய பணிகள்:**

- தாவரங்கள் வளர்வதற்கான ஊடகம்
- நீரைச் சேமிக்கவும், சுத்தப்படுத்துவதற்குமான வழிமுறையாகும்.
- புவியின் வளிமண்டலத்தை மாற்றியமைப்பவை
- மண்ணின் தன்மையை மாற்றியமைக்கக்கூடிய பல உயிரினங்களின் வாழிடம்
- மண் பலகிடைமட்ட அடுக்குகளாகக் கட்டமைந்து காணப்படும். இது மண் விபரம் (Soil profile) என அழைக்கப்படும்.

## மண்ணின் பண்புகள்

1. **மண்ணின் நயம் (Soil texture)** – மண்ணில் உள்ள துகள்களின் அளவைப் பொறுத்தது மண்ணின் நயம் அமைகிறது. மண் துகள்களின் அளவின் அடிப்படையில் மணல், வண்டல் மற்றும் களிமண் என பல மண் வகைகள் காணப்படுகிறது.
2. **மண் புரைமை (Porosity)** – ஒரு குறிப்பிட்ட கனஅளவு உள்ள மண்ணின், துகள்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி **புரைவெளி** (Pore space) எனப்படும். அதாவது புரை வெளிகளால் நிரம்பியுள்ள மண்ணினுடைய கன அளவின் ஒட்டுமொத்த பருமனின் சதவீதமே மண் புரைமை ஆகும்.
3. **மண்ணின் ஊடுருவ விடும் தன்மை (அ) உட்புகவிடும் தன்மை (Permeability)** – புரைவெளி ஊடாக நீர் மூலக்கூறுகள் நகர்வதை தீர்மானிக்கும் மண்ணின் தன்மை, **மண்ணின் ஊடுருவ விடும் தன்மை** எனப்படும். மண்ணின் ஊடுருவ விடும் தன்மை புரைவெளியின் அளவினை நேரடியாகச் சார்ந்துள்ளது. மண்ணின் நீரைப் பிடித்து வைக்கும் திறன் மண்ணின் ஊடுருவ விடும் தன்மைக்கு எதிர் விகிதத்தில் உள்ளது.
4. **மண் வெப்பநிலை** – மண் சூரியனிடமிருந்தும், சிதையும் கரிமப்பொருட்களிலிருந்தும் மற்றும் புவியின் உட்புறத்திலிருந்தும் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகிறது. மண்ணின் வெப்பநிலை, விதைகள் முளைப்பதையும், வேர்கள் வளர்வதையும் மற்றும் மண்ணில் வாழும் நுண்ணிய மற்றும் பெரிய உயிரினங்களின் உயிரியல் செயல்களையும் பாதிக்கிறது.
5. **மண் நீர்** – மண்ணில் காணப்படும் நீர் முக்கியமான கரைப்பானாகவும், கடத்தும் காரணியாகவும் செயல்படுவது மட்டுமல்லாது மண்ணின் நயம், மண் துகள்களின் கட்டமைப்பு ஆகியவற்றையும் பராமரித்து, பல்வேறு தாவரங்களும் விலங்குகளும் வாழத்தகுதியான வாழிடங்களாக மாற்றுகின்றன.

## காற்று (Wind)

குறிப்பிட்ட திசையிலிருந்து குறிப்பிட்ட வேகத்தில், இயற்கையான நகரும் வளி, காற்று என அழைக்கப்படுகிறது. நிலநடுக்கோடு மற்றும் துருவப்பகுதிகளுக்கிடையே காணப்படும் வெப்பநிலை வேறுபாடு மற்றும் பூமியின் சுழற்சி (கோரியோலிஸ் விளைவு) ஆகிய இரு காரணங்களால் காற்று உருவாகிறது. மகரந்தத் துகள்கள் மற்றும் விதைகள் கடத்தப்படவும், பறவைகள் பறக்கவும் காற்று உதவுகிறது. காற்றின் மூலம் உற்பத்தியாகும் ஆற்றலுக்கு மூலகாரணமாக விளங்குவதுடன் காற்று மண் அரிப்பையும் ஏற்படுத்துகிறது. **அனிமோமீட்டர்** என்ற கருவியின் உதவியால் காற்றின் வேகம் அளவிடப்படுகிறது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 214 21-03-2019 18:35:13

## ஈரப்பதம் (Humidity)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள கண்ணுக்குப் புலப்படாத நீராவியினால் ஏற்படும் ஈரம், ஈரப்பதம் எனப்படும். ஈரப்பதம் பொதுவாக முழுமையான ஈரப்பதம் மற்றும் ஒப்புமை ஈரப்பதம் (அல்லது) குறித்த ஈரப்பதம் (Specific humidity) ஆகிய இரு வகைகளில் குறிப்பிடப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட கொள்ளளவு (அல்லது) பொருண்மை, அளவுள்ள காற்றில் உள்ள ஒட்டு மொத்த நீராவியின் பொருண்மை **முழுமையான ஈரப்பதம்** எனப்படும். இதில் வெப்பநிலை கருத்தில் கொள்ளப்படுவதில்லை. காற்றில் உள்ள நீராவியின் அளவு ஒப்புமை ஈரப்பதம் எனப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் காற்றில் உள்ள ஈரப்பதம் தெவிட்டு நிலையை அடைய தேவைப்படும் நீராவியின் அளவை விழுக்காட்டில் குறிப்பதே **ஒப்புமை ஈரப்பதம்** எனப்படும். ஒப்புமை ஈரப்பதம் அதன் விழுக்காட்டில் குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒப்புமை ஈரப்பதத்தின் விழுக்காடு அதிகமாக இருந்தால் காற்று-நீர் கலவை அதிக ஈரத்தன்மையுடன் உள்ளது எனக் கொள்ளலாம். ஈரப்பதத்தை ஹைக்ரோமீட்டர் எனும் கருவியால் அளக்கலாம்.

## உயரம் (Altitude)

ஏற்றம் அல்லது சரிவைக் கொண்ட இக்காரணி ஒரு சூழ்நிலை மண்டலம் அல்லது உயிர்த் தொகையில் வெப்பநிலை மற்றும் மழையளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. உயரம் அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலை மற்றும் ஆக்சிஜனின் அடர்த்தி குறைகிறது. அதிக உயரத்தில் வெப்பநிலை குறைவு காரணமாக மழைக்குப் பதிலாக பனிப்பொழிவு ஏற்படுகிறது.

விலங்குகள் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளுக்கேற்ப, தங்கள் எதிர்வினையை குறுகிய காலத்திற்குள் மாற்றிமைத்துக் கொள்கின்றன. இதற்கு **இணக்கமாதல்** (Acclimatization) என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டாக தரைப்பகுதியில் வாழ்பவர்கள் உயரமான பகுதிக்குச் செல்லும்போது, புதிய சூழலுக்கு உட்பட்ட சில நாட்களுக்குள் சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. இது அவர்களுக்கு, வளிமண்டல ஆக்சிஜன் குறைபாடு காரணமாக ஏற்படும் அதிக அளவு ஆக்சிஜன் தேவையைச் சமாளிக்க உதவும்.

## 10.4 உயிர்த் தொகை மற்றும் அவற்றின் பரவல் குறித்த கோட்பாடுகள்

உயிர்த் தொகை என்பது, ஒரே மாதிரியான அல்லது பொதுவான தாவரங்கள் மற்றும் காலநிலையைக் கொண்ட புவியின் பெரும் பரப்பு ஆகும். பூமியில் உயிரினங்கள் நிலைத்து வாழ்வதில் இவை முக்கியப் பங்கேற்கின்றன. அப்பகுதியில் உள்ள மண், காலநிலை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளால் உயிர்த்தொகை வரையறுக்கப்படுகின்றது. உயிர்த்தொகைகள் ஓரிடத்தின் இயற்பியல்-வேதியியல் காலநிலைக்கேற்ப உருவான தனித்துவமான உயிரிய சமுதாயங்களைக் கொண்டுள்ளன. உயிர்த்தொகை கண்டங்களுக்கிடையே கூடப் பரவியிருக்கின்றன. எனவே உயிர்த்தொகை என்பது வாழிடம் என்ற சொல்லை விட அகன்ற பொருள் கொண்டதாகும். ஒரு உயிர்த்தொகை பல்வேறு வகையான வாழிடங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு உயிர்த்தொகையில் வாழும் உயிரினங்களின் வகைகள் மற்றும் அதன் தகவமைப்புக்களைத் தீர்மானிப்பது வெப்பநிலை, ஒளி மற்றும் நீர் வளம் ஆகிய காரணிகள் ஆகும் (படம் 10.4).

### உயிர்த்தொகையின் பண்புகள்

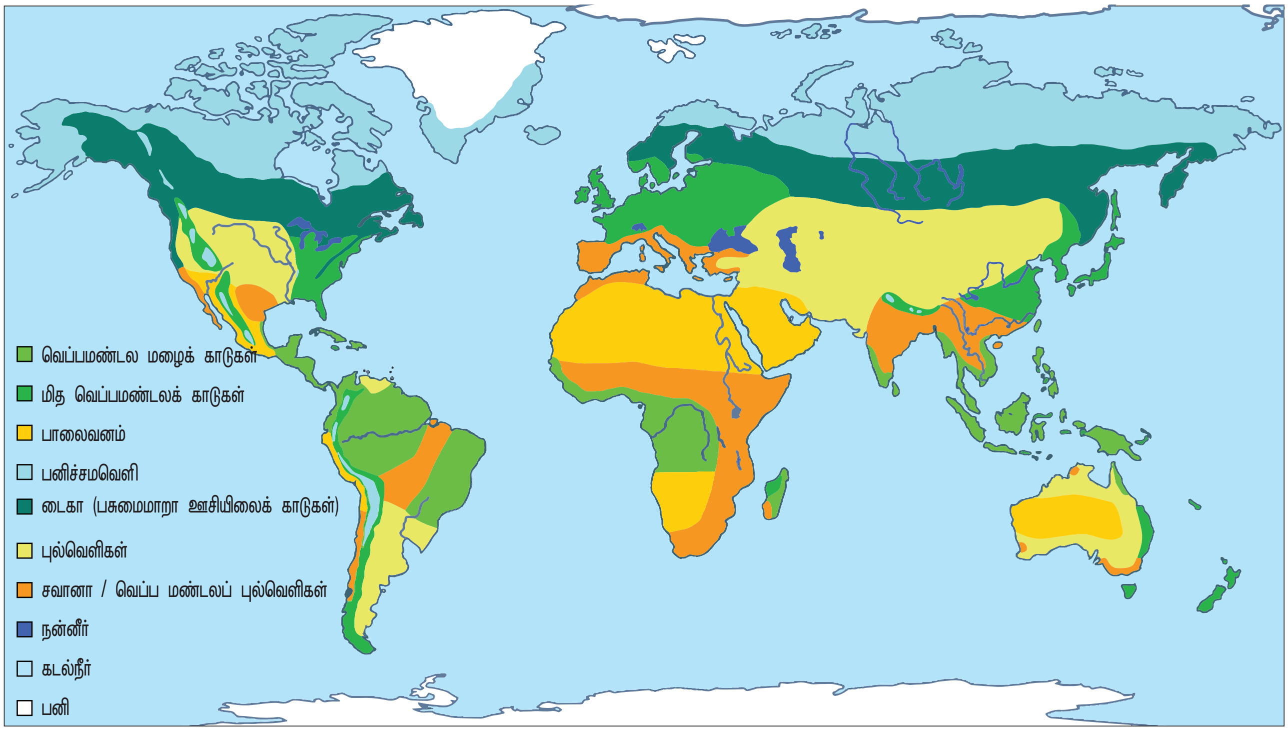
- இருப்பிடம் /புவியியல் நிலை (அட்சக்கோடு மற்றும் தீர்க்கக்கோடு)
- காலநிலை மற்றும் இயற்பியல்-வேதியியல் சூழல்
- முதன்மையாகக் காணப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்
- உயிர் தொகைகளுக்கிடையே உள்ள எல்லையைத் துல்லியமாக வரையறை செய்யமுடியாது. புல்வெளி மற்றும் வன உயிர்த்தொகைகளில், சந்திக்கும் / இடைநிலைப் பகுதிகள் உள்ளன (படம் 10.5).

### நீர் உயிர்த்தொகை

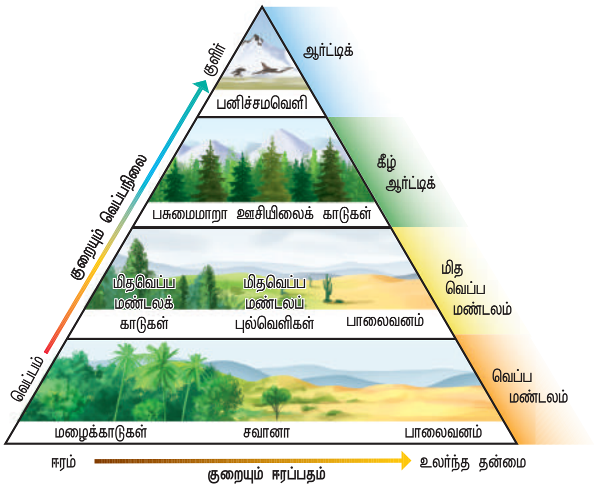
உயிர்க்கோளத்தில் 71% நீர் உயிர்த்தொகையே காணப்படுகிறது. நீர் உயிர்த்தொகையில் மில்லியன் கணக்கான மீன்கள் போன்ற நீர்வாழ் உயிரிகள் வாழ்கின்றன. கடலோர மண்டலங்களின் காலநிலைகளில் நீர்நிலைகள் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துக்கின்றன (படம் 10.6).



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 215 21-03-2019 18:35:13




**படம் 10.4 உயிர்த் தொகைகள் மற்றும் அவற்றின் புவியியல் பரவல்**




**படம் 10.5 உயிர்த்தொகைக் கூம்பு**

### புவியில் உள்ள நீர் உயிர்த் தொகை

1. நன்னீர் (ஏரிகள், குளங்கள், ஆறுகள்)
2. உவர் நீர் (கழிமுகப் பகுதி, ஈரநிலங்கள்)
3. கடல் நீர் (பவளப்பாறைகள், மேற்கடற் பகுதிகள் மற்றும் ஆழ்கடல் பகுதிகள்)

### நிலம் சார்ந்த உயிர்த்தொகை

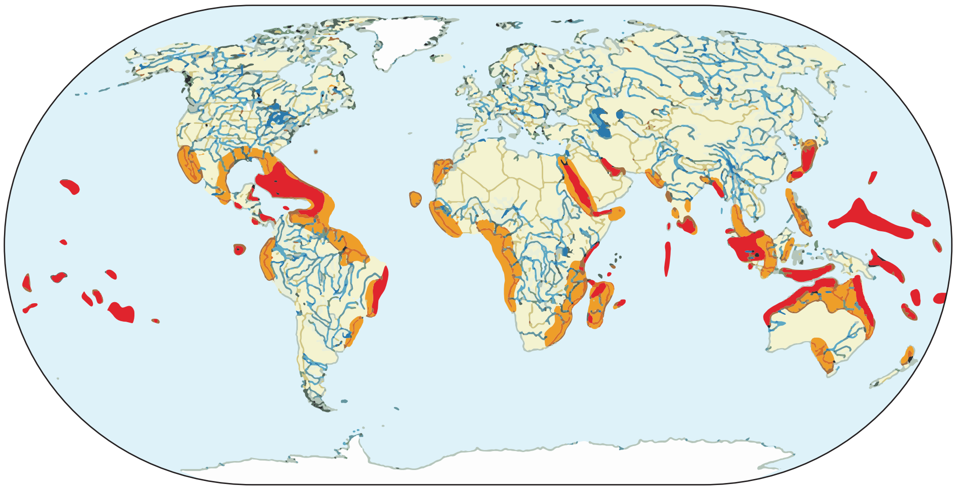
இவை பூமியின் தனிப்பட்ட நிலப்பகுதியில் வெவ்வேறு மண்டலங்களில் வாழும் பெருமளவிலான விலங்குகள் மற்றும் தாவர சமுதாயங்கள் ஆகும். இவற்றுள் புல்வெளிகள், பனிச்சமவெளிப் பகுதிகள், பாலைவனம், வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள் மற்றும் இலையுதிர் ஊசியிலைக் காடுகள் ஆகியவை அடங்கும். நிலவாழ் உயிர்த்தொகையில் அதிக அளவு தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. இங்கு நிலவும்பருவநிலை,தாவரங்கள்பெருக்கத்தையும், தாவரப் பெருக்கம், இங்கு வாழும் உயிரினங்களையும் தீர்மானிக்கிறது. இப்பகுதியில். அந்தந்த உயிர்த்தொகைக்கு ஏற்ப முதன்மை சிற்றினங்களும் (Keystone) மற்றும் அடையாளம் காட்டும் சிற்றினங்களும் (Indicator species) காணப்படுகின்றன. இவை அந்தந்த உயிர்த்தொகைக்கான தனித்துவமான சிற்றினங்களாகும். நிலம் சார்ந்த உயிர்த் தொகை பருவ நிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதோடு உணவு மற்றும் ஆக்சிஜன் வழங்கும் ஆதாரமாகவும் $CO_2$ குறைப்பனாகவும் பயன்படுகிறது (படம் 10.7).

### பூமியில் உள்ள முக்கிய உயிர்த்தொகைகள்

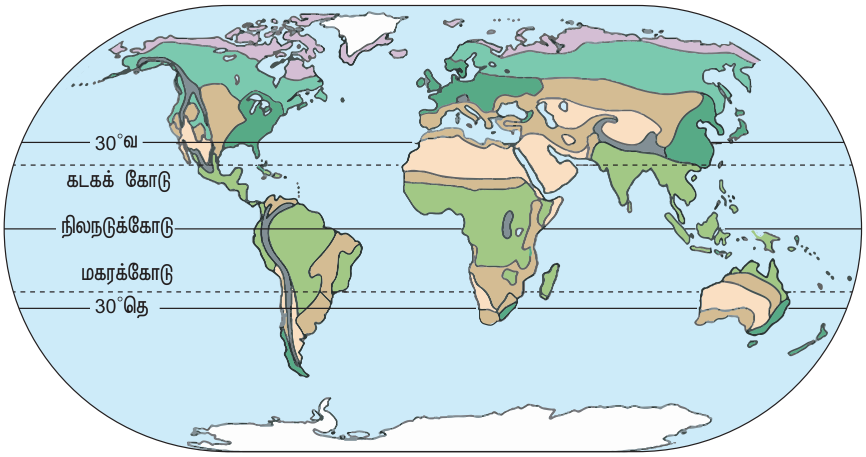
பனிச்சமவெளி உயிர்த்தொகை, பசுமைமாறா ஊசியிலைக்காடு உயிர்த்தொகை, புல்வெளி உயிர்த்தொகை, உயர்மலைச்சாரல், வன உயிர்த்தொகை மற்றும் பாலைவன உயிர்த்தொகை

## பனிச்சமவெளி உயிர்த்தொகை (Tundra Biome)

- இப்பகுதி, ஆசியாவின் வடக்குப்பகுதி, ஐரோப்பா மற்றும் வட அமெரிக்காவில் உள்ள மரங்களற்ற சமவெளி ஆகும்.




**படம் 10.6 நீர்வாழ் உயிர்த்தொகை**




**படம் 10.7 நிலம் சார்ந்த உயிர்த்தொகையின் பரவல்**

- குறுகிய பகல் பொழுதைக் கொண்ட குளிர்காலம் நீண்டதாகவும், நீண்ட பகல் பொழுதைக் கொண்ட கோடைக்காலம் குறுகியதாகவும் உள்ளது.
- மழையளவு ஆண்டுக்கு 250 மிமீக்கும் குறைவாக உள்ளது. இப்பகுதி நிலைத்த உறைபனி மண்டலமாகும்.
- குட்டையான வில்லோ மரங்கள், பூச்ச மரங்கள், பாசிகள், புற்கள், கோரைகள் ஆகிய தாவர இனங்கள் இங்கு காணப்படுகின்றன.
- கலைமான்கள், ஆர்ட்டிக் முயல்கள், கஸ்தூரி எருது மற்றும் லெம்மிங்குகள் ஆகியவை பனிச்சமவெளியில் வாழும் தாவர உண்ணிகள் ஆகும். ஆர்ட்டிக் நரி, ஆர்ட்டிக் ஓநாய், சிவிங்கி பூனை (Bobcat) மற்றும் பனி ஆந்தை ஆகியவை இங்கு வாழும் முக்கிய விலங்குண்ணிகள் ஆகும். கடலோரப் பகுதிகளில் துருவக் கரடிகள் வாழ்கின்றன.

**பனிச்சமவெளிகளின் பண்புகள்**

- கடுமையான குளிர்ந்த காலநிலை
- குறைவான உயிரினப் பரவல்
- எளிமையான அமைப்பு
- வடிகால் வசதி குறைவு
- குறைந்த வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்க காலம்
- இறந்த கரிமப்பொருட்களாலான ஆற்றல் மற்றும் ஊட்ட வளங்கள்
- பெரிய அளவிலான நிலையற்ற தன்மை (ஊசலாட்டம்)



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 217 21-03-2019 18:35:15

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வரலாற்றின் பக்கங்களில், கால மாற்றங்கள் காரணமாக உயிர்த் தொகையில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: சஹாரா பாலைவனம். ஒரு காலத்தில் இப்பகுதி ஆறுகள் பாய்ந்த பசுமையான நிலப்பரப்பாக இருந்தது. அதனால், ஏராளமான மரவகைகளும், விலங்குகளான நீர்யானை, ஒட்டகச்சிவிங்கி, முதலை போன்றவையும் இங்கு வாழ்ந்தன. காலப்போக்கில் காலநிலை வறண்டதால், இப்பகுதி புவிக்கோளின் மிகப்பெரிய பாலைவனமாக மாறிவிட்டது. இங்கு வாழ்ந்த விலங்குகள் சாதகமான சூழல் நிலவும் அருகிலுள்ள பகுதிகளுக்கு இடம் பெயர்ந்திருக்கலாம். (மூலம்: நேஷனல் ஜியாக்ரபி)

படம் 10.8 டைகா உயிர்த்தொகை

- இங்கு குளிர்காலம் கடுமையாக இருப்பதால் பல விலங்குகள் வலசைபோகும் பண்பைக் கொண்டுள்ளன. கடலோரப் பறவைகள் மற்றும் வாத்துகள் போன்ற நீர்ப்பறவைகள் கோடைக்காலங்களில் பனிச்சமவெளிகளில் வசிக்கும்; குளிர்காலங்களில் தெற்கு நோக்கி வலசை போகும்.

## பசுமை மாறா ஊசியிலைக் காடுகள் (டைகா உயிர்த்தொகை) (Taiga Biome)

- டைகா என்பது, பனிச்சமவெளியின் தென் பகுதியில், 1300–1450 கி.மீ அளவில் பரந்து காணப்படும் பகுதி ஆகும்.
- இப்பகுதி அதிகக் குளிர்மிக்க, நீடித்த குளிர்காலம் கொண்டது.
- கோடைகால வெப்பநிலை $10^{\circ}C$ முதல் $21^{\circ}C$ வரை இருக்கும்.
- இங்கு ஆண்டு மழையளவு 380–1000 மி.மீ ஆகும்.
- இப்பகுதியில் ஸ்புரூஸ், ஃபிர் மற்றும் பைன் போன்ற ஊசியிலை மரங்கள் காணப்படுகிறது. இப்பகுதி மரத் தொழிற்சாலைகளுக்கான மூல வளங்களாகும்.
- மூக்கு மான், கடம்பை மான் மற்றும் கலைமான்கள் போன்ற வலசைபோகும் தாவர உண்ணிகள் இப்பகுதியின் முக்கிய விலங்குகள் ஆகும். குளிர் காலங்களில் இப்பகுதியில் வாழும் கடமான் மற்றும் கலைமான்கள் போன்றவை கோடைகாலங்களில் பனிச்சமவெளி நோக்கியும், குளிர் காலங்களில் ஊசியிலைக் காடுகளை நோக்கியும் வலசை போகின்றன சிறிய தாவர உண்ணி பாலூட்டிகள், அணில்கள், வெண்பனி முயல்களான மற்றும் முக்கிய விலங்குண்ணிகளான பைன் மார்டென்கள், மரஓநாய்கள், பழுப்பு நிறக் கரடிகள், கருப்புக் கரடிகள், சிவிங்கிப் பூனை மற்றும் ஓநாய்கள் ஆகியன இப்பகுதியில் வாழ்கின்றன. (படம் 10.8).

படம் 10.9 புல்வெளி உயிர்த்தொகை

## புல்வெளி உயிர்த்தொகை (Grassland Biome)

- மித வெப்பமண்டலம் மற்றும் வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் புல்வெளி உயிர்த்தொகை காணப்படுகிறது.
- இப்பகுதி,வெப்பமான கோடைக்காலத்தையும் குளிர்ச்சியான குளிர்காலத்தையும், சீரற்ற மழையையும் கொண்டது.
- அதிகமான காற்று வீசுவது இப்பகுதியின் தனிப்பட்ட பண்பு ஆகும்.
- குறைவான சீரற்ற மழையே மித வெப்ப மண்டல இலையுதிர் காடுகளுக்கும் மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிக்கும் இடையேயான வேறுபாடுகளை உருவாக்கும் காரணியாகும்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 218 21-03-2019 18:35:15

- மறிமான், காட்டெருமை, ஜாக் முயல், தரை வாழ் அணில் மற்றும் பிரைரி நாய்கள் போன்ற தாவர உண்ணிகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.
- கோயோட், ஓநாய்கள், பருந்துகள் மற்றும் பாம்புகள் ஆகியன முக்கிய வேட்டையாடும் உயிரிகள் ஆகும்.
- இந்தியாவில் யானைகள், இந்தியக் காட்டெருமை, காண்டாமிருகம் மற்றும் மறிமான்கள் ஆகியவை புல்வெளியில் வாழ்கின்றன.
- இப்பகுதியில் உள்ள தாவர இனங்கள், ஊதாநிற ஊசிப்புல், காட்டு ஓட்ஸ், தினை, ரை புல் மற்றும் எருமை புற்கள் ஆகும் (படம் 10.9).

## உயர்மலைச் சாரல் உயிர்த்தொகை (Alpine Biome)

- மரம் வளர் பகுதிக்கும் பனி சூழ் பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியான உயர் மலைச்சாரல் பகுதியில் முறையே இறங்கு வரிசையில் பனி சூழ் பகுதிக்குக் கீழே உள்ள பகுதி, புல்வெளிப் பகுதி மற்றும் புதர்ப்பகுதி (மரம் வளர் பகுதியுடன் இணையும் பகுதி) ஆகிய பகுதிகள் உள்ளன.
- இமயமலைப் பகுதியில் உள்ள பனி சூழ் பகுதி கடல் மட்டத்திலிருந்து 5100 மீ உயரத்திலும் உயர்மலைச்சாரல்பகுதி கடல்மட்டத்திலிருந்து 3600 மீ உயரத்திலும் உள்ளது. சூழலியல் நோக்கில், மரம் வளர் பகுதிக்கும் மேலே உள்ள பகுதியில் காணப்படும் அதீத சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் இங்கு வாழும் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன.
- இமயமலையில் உள்ள உயர் மலைச்சாரல் பகுதியில் விலங்கினங்கள் மிகக் குறைவாகக் காணப்படுகின்றன. இங்கு வாழும் முதுகு நாணற்ற விலங்குகள் பெரும்பாலும் கொன்றுண்ணிகளாகவும், ஏரிகள், ஓடைகள் மற்றும் குளங்களில் வாழ்வதாகவும் உள்ளன. முதுகு நாணுள்ளவைகளில் மீன்கள் மற்றும் இருவாழ்விகள் ஆகியவை இங்கு காணப்படவில்லை, ஊர்வன இன உயிரிகள் அரிதாகக் காணப்படுகின்றன.
- உயர் மலைச்சாரல் பகுதியில் உள்ள தாவர வகைகள், உயர்மலைச்சாரல் பாசிலியா, கரடிப்புற்கள், முள்கூம்பு பைன், பாசி காம்பியன், பாலிலெபிஸ் காடு, குள்ள கசப்பு வேர் மற்றும் காட்டு உருளை ஆகியவை ஆகும்.

## வன உயிர்த்தொகை (Forest Biomes)

அடர்த்தியான மரங்கள் கொண்ட பகுதி வனப்பகுதி எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது (படம் 10.10). வனப்பகுதி உயிர்த்தொகையில் வெவ்வேறு வகையான உயிரினக் கூட்டங்கள் காணப்படுகின்றன. வெப்ப மண்டலக்காடுகள் மற்றும் மிதவெப்ப மண்டலக் காடுகள் ஆகியவை முக்கியமான வன உயிர்த்தொகைகள் ஆகும்.

### வெப்பமண்டலக் காடுகள் (Tropical Forest)

- இவை நிலநடுக்கோட்டிற்கு அருகே ($23.5^0$ வடக்குமற்றும் $23.5^0$ தெற்குஅட்சக்கோடுகளுக்கு இடையில்) உள்ளன.
- இங்கு நிலவும் தெளிவான காலநிலைகள் வெப்பமண்டலக் காடுகளின் தனித்தன்மை ஆகும். மழைக்காலம் மற்றும் வறண்ட காலம் ஆகிய இரண்டு காலநிலைகள் மட்டும் உள்ளன. குளிர்காலம் காணப்படுவதில்லை. பகல்நேர சூரிய வெளிச்சம் ஏறத்தாழ 12 மணி நேரம் உள்ளது. இது சற்றே மாறுபடக் கூடியது.
- ஒரு ஆண்டிற்கான சராசரி வெப்பநிலை அளவு $20^0C$ முதல் $25^0C$ ஆகும்.
- ஆண்டு முழுவதும் மழைப்பொழிவு காணப்படும். ஆண்டு மழைப்பொழிவு 2000 மி.மீக்கும் அதிகமாக உள்ளது.
- மண்ணில் ஊட்டச்சத்து குறைவாகவும், அமிலத் தன்மை அதிகமாகவும் காணப்படும். சிதைதல் விரைவாக நடைபெறுகிறது. மேலும் மண் அதிக அளவில் கரைந்து பிரியும் தன்மையுடையதாக காணப்படுகிறது.
- மரங்களின் கவிகை (Canopy) பல அடுக்குகள் உடையதாகவும், தொடர்ச்சியாகவும் உள்ளதால் மிகக் குறைந்த அளவு சூரிய வெளிச்சமே ஊடுருவுகிறது.
- இப்பகுதியின் தாவர பல்வகைமை மிக அதிகமாக உள்ளது. ஒரு சதுர கிலோ மீட்டர் பகுதியில் 100க்கும் மேற்பட்ட மரசிற்றினங்கள் உள்ளன. மரங்கள் 25-35மீ உயரம், தாங்கும் அமைப்புடைய தண்டுகள், ஆழம் குறைவாகச் செல்லும் வேர்கள் மற்றும் அடர் பச்சை நிறம் கொண்ட பசுமைமாறா இலைகளையும் கொண்டுள்ளன. இப்பகுதியில் ஆர்க்கிடுகள், நீள் நாரிழைச் செடி வகைகள், திராட்சை, பெரணிகள், பாசிகள் மற்றும் பனை வகைத் தாவரங்கள் ஆகிய காணப்படுகின்றன.
- இப்பகுதியில் பறவைகள், வௌவால்கள், சிறிய பாலூட்டிகள் மற்றும் பூச்சிகள் உள்ளிட்ட அதிக விலங்கினப் பல்வகைமை காணப்படுகிறது.

காலநிலைகளைப் பொருத்து பெய்யும் மழையளவின் அடிப்படையில் வெப்பமண்டலக் காடுகள் கீழ்க்கண்ட வகைகளாக உள்ளன.

- **பசுமைமாறாக் காடுகள்** – வறண்ட காலநிலை இல்லை.
- **பருவகால மழைக்காடுகள்** – குறைவான வறண்ட காலம் உடைய அதிக அளவு ஈரப்பதம் உள்ள வெப்பமண்டலப் பகுதி.
- **பசுமைமாறாக் காடுகள்** – அதிகமான வறண்ட காலம் (மேலடுக்கில் இலையுதிர் மரங்களும், கீழடுக்கில் பசுமை மாறா மரங்களும் காணப்படும்)
- **ஈரமான / வறண்ட இலையுதிர் காடுகள் (பருவகாலக் காடுகள்)** – மழைப்பொழிவு குறைவதால் வறண்ட காலத்தின் நீளம் அதிகரிக்கிறது. (அனைத்து மரங்களும் இலையுதிர் தன்மையுடையன)

**பூமியில் பாதிக்கும் மேற்பட்ட வெப்ப மண்டலக் காடுகள் ஏற்கெனவே அழிக்கப்பட்டுவிட்டன.**

படம் 10.10 வன உயிர்த் தொகை

## மித வெப்ப மண்டலக் காடுகள் (Temperate Forest)

- இக்காடுகள், வடகிழக்கு அமெரிக்கா, வட மேற்கு ஆசியா, மேற்கு மற்றும் மத்திய ஐரோப்பா பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.
- இங்கு நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பருவ காலங்களும் தனித்துவமான பனிக்காலமும் காணப்படுகின்றன. மிதமான காலநிலையும் மேலும் 4 முதல் 6 மாதங்கள் வரையிலான உறைபனியற்ற காலத்தில் 140 – 200 நாட்கள் வளர்ச்சிக் காலமாகவும் இருப்பதால் மிதவெப்பக்காடுகள் தனித்துவமிக்கதாக உள்ளன.
- ஆண்டு வெப்பநிலை -30$^0$C முதல் 30$^0$C வரை வேறுபடுகிறது.
- ஆண்டு முழுவதும் சீராக (750–1500மி.மீ), மழை பொழிகிறது.
- மண் வளமுடையதாகவும், மட்கும் குப்பையினால் வளமேற்றப் பட்டதாகவும் இருக்கும்
- மரங்களின் கவிகை அடர்த்தி மிதமாகவும், ஒளி ஊடுருவலை அனுமதிப்பதாகவும் உள்ளது. இதனால் இங்கு நல்ல பரவலைக் கொண்ட பல்வேறு வகையான கீழ் அடுக்குத் தாவரங்களும், விலங்கின அடுக்கமைவும் காணப்படுகின்றன.
- ஒரு சதுர கி.மீ பரப்பளவில் 3 முதல் 4 வெவ்வேறு சிற்றினங்களை சேர்ந்த மரங்கள் காணப்படுகின்றன. மரங்களின் இலைகள் அகலமாகவும், ஆண்டுதோறும் உதிரக் கூடியதாகவும் உள்ளன. இங்குள்ள தாவர வகைகள், ஓக், ஹிக்கரி, பீச், ஹெம்லாக், மேப்பிள், பால் மரக்கட்டை, பருத்தி, எல்ம், வில்லோ மற்றும் வசந்த காலத்தில் மலரும் சிறுசெடிகள் ஆகியனவாகும்.
- விலங்கினங்களில் அணில்கள், முயல்கள், முடைவளி மான் (ஸ்கங்க்), பறவைகள், கரடிகள், மலைச்சிங்கம், சிவிங்கி பூனை, மரஓநாய்கள், நரி மற்றும் கருப்பு மான்கள் ஆகியவை அடங்கும்.

பல்வேறு பருவ காலங்களில் பெய்யும் மழையின் பரவலின் அடிப்படையில் மித வெப்ப மண்டலக் காடுகள் கீழ்க்கண்ட வகைகளைப் பெற்றுள்ளன.

- **ஈரமான ஊசியிலை மற்றும் பசுமைமாறா, அகன்ற இலைக் காடுகள்:** ஈரமான பனிக்காலம் மற்றும் உலர்ந்த கோடைக்காலம்.
- **உலர் ஊசியிலைக் காடுகள்:** உயரமான பகுதிகளில் அதிகம் உள்ளன. குறைவான மழைப்பொழிவைப் பெறுகின்றன.
- **மத்திய தரைக்கடல் காடுகள்:** குளிர்காலங்களில் அதிக மழைப்பொழிவு (ஆண்டுக்கு 1000 மிமீக்கு குறைவு)
- **மித வெப்ப மண்டல ஊசியிலைக் காடுகள்:** மிதமான குளிர்காலம், அதிகமான மழைப்பொழிவு (ஆண்டுக்கு 2000 மிமீக்கும் அதிகம்)
- **மித வெப்பமண்டல அகன்ற இலை மழைக்காடுகள்:** மிதமான, உறைபனியற்ற குளிர்காலம், ஆண்டு முழுவதும் சீராகப்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 220 21-03-2019 18:35:16

பெய்யும் அதிக அளவு மழைப்பொழிவு (ஆண்டுக்கு 1500 மிமீக்கும் அதிகம்)

**பூமியில், ஆங்காங்கே காணப்படும் எஞ்சிய மித வெப்ப மண்டலக் காடுகளே தற்போது உள்ளன.**

## பாலைவன உயிர்த் தொகுதிகள் (Desert Biomes)

- பூமியில் ஐந்தில் ஒரு பகுதி பாலைவனமாக உள்ளது. ஆண்டு மழையளவு 500 மிமீக்கும் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் இவை காணப்படுகின்றன.
- மழைப்பொழிவு மிகக் குறைவாக இருக்கும் அல்லது நீண்ட மழையற்ற காலங்களுக்குப் பின் குறுகிய கால அளவிலும் இருக்கும். மழைப்பொழிவு வீதத்தை விட ஆவியாதல் வீதம் அதிகமாக காணப்படும்.
- மண், துகள்தன்மையுடையதாகவும், ஆழமற்றதாகவும், பாறைத் தன்மை அல்லது சரளைக் கற்கள் உடையதாகவும் காணப்படும். மண்ணின் நீர் கடத்து திறன் அதிகமாகவும், மேற்பரப்பின் அடிப்புறம் நீரின்றியும் உள்ளது. நுண்ணிய தூசி மற்றும் மணல் துகள்கள் காற்றினால் அடித்து செல்லப்படுவதால் பெரிய துகள்கள் மட்டும் தங்குகின்றன. பொதுவாக மணல் மேடுகள் உள்ளன.
- ஆண்டின் சராசரி வெப்பநிலை $20^0C$ முதல் $25^0C$ ஆகும். உச்ச அளவு வெப்பநிலை $43.5^0C$ முதல் $49^0C$ வரையும், குறைந்த அளவு வெப்பநிலை சில நேரங்களில் $-18^0C$ வரையும் இருக்கும். வெப்பநிலையின் அடிப்படையில், வெப்பப்பாலைவனம் மற்றும் குளிர் பாலைவனம் என இருவகைகள் உள்ளன.

### வெப்பப்பாலைவனம்

- வட ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள சஹாரா பாலைவனம், தென்மேற்கு அமெரிக்கா மெக்சிகோ,ஆஸ்திரேலியா மற்றும் இந்தியாவில் உள்ள பாலைவனங்கள் (தார் பாலைவனம்) ஆகியவை அட்சக்கோட்டின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள வெப்பப் பாலைவனங்கள் ஆகும்.
- வெப்பப் பாலைவனங்களில் சிறப்பு வகைத் தாவரங்களான (வறண்ட நில தாவரங்கள்) கற்றாழை,பாசிகள்,சப்பாத்திக்கள்ளி சிற்றினம் மற்றும் *யூஃபோர்பியா ராய்ளியானா* ஆகியவை காணப்படும். சிறப்பு வகை முதுகுநாணுடைய மற்றும் முதுகுநாணற்ற விலங்குகளும் காணப்படுகின்றன.
- மண் அதிக அளவு உணவூட்டம் உடையது, ஏனெனில் இங்கு மண் உற்பத்தித் திறனுடையதாக மாறுவதற்கு நீர் மட்டுமே தேவையாக இருக்கிறது. சிறிதளவு கரிமப் பொருள் தேவைப்படலாம் அல்லது தேவைப்படாமலும் இருக்கலாம்.
- பாலைவனங்களில், அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கக் கூடிய, அங்கிருக்கும் குறைவான நீரைப் சேமிக்கவும், பயன்படுத்தவும் தெரிந்த விலங்குகள் மட்டுமே உயிர் பிழைக்க இயலும். பெரும்பான்மை விலங்குகள் வளைகளில் வாழ்பவை. அவை ஓடக் கூடியதாகவும், வளைவாழ் உயிரிகளாகவும் மற்றும் தாவிச் செல்லும் உயிரிகளாகவும் அதற்கேற்ற தகவமைப்புகளையும் கொண்டுள்ளன.
- விலங்குகள் வெப்பமான பகல் பொழுதில் பதுங்குமிடங்களில் செயலற்று இருக்கும். வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும் காலை, மாலை அல்லது இரவு நேரங்களில் மேய்ச்சலுக்காக வெளியே வருகின்றன.
- வெப்பமான பாலைவனங்களில் ஊர்வன மற்றும் சிறிய விலங்குகள் காணப்படும். இந்திய முள்வால் பல்லிகள், கருப்பு மான், வெள்ளைக் கால் நரி, ஆகியவை தார் பாலைவனத்தில் காணப்படும் பொதுவான விலங்குகள் ஆகும். இவை தவிர பூச்சிகள், அரக்னிடுகள் மற்றும் பறவைகளும் காணப்படுகின்றன (படம் 10.10).

படம்10.11 பாலைவன உயிர்த்தொகை

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

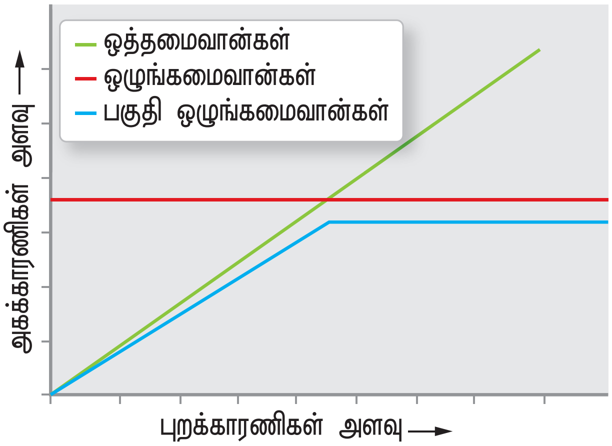
சிலியில் உள்ள அடகாமா பாலைவனத்தில் மிகக் குறைந்த மழைப்பொழிவு காணப்படுகிறது. இங்கு ஆண்டின் சராசரி மழைப்பொழிவு 15 மிமீக்கும் குறைவாகும். சில ஆண்டுகளில் மழையே பொழிவதில்லை. சஹாரா பாலைவனத்தின் உட்பகுதியிலும் மழைப்பொழிவு ஆண்டிற்கு 15 மிமீக்கும் குறைவாக உள்ளது. அமெரிக்கப் பாலைவனங்களில் மழைப்பொழிவு சற்று அதிகமாகக் (ஆண்டுக்கு 280 மி.மீ) காணப்படுகிறது.

**குளிர் பாலைவனம்**

- பனிப்பொழிவுடன் கூடிய குளிர் காலமும், குளிர்காலம் முழுவதும், சில சமயம் கோடைக்காலத்திலும் அதிக அளவு மழைப்பொழிவும் காணப்படும்.
- இவை அண்டார்டிக், கிரீன்லாந்து மற்றும் நியார்க்டிக் பகுதி, அமெரிக்கா மற்றும் மேற்கு ஆசியாவின் சில பகுதிகளிலும் மற்றும் இந்தியாவின் லடாக் பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன.
- இப்பகுதியில் குறுகிய, ஈரமான மற்றும் மிதமான வெப்பத்தை உடைய கோடை காலமும், குளிர் அதிகமான நீண்ட குளிர்காலமும் காணப்படுகிறது. சராசரி குளிர்கால வெப்பநிலை $-2^{0}C$ முதல் $4^{0}C$ வரையும் சராசரி கோடைகால வெப்பநிலை $21^{0}C$ முதல் $26^{0}C$ வரையும் இருக்கும்.
- குளிர்காலத்தில் குறைந்த அளவு பனிப்பொழிவு கிடைக்கிறது. ஆண்டு சராசரி மழைப்பொழிவு 150 – 250 மி.மீ ஆகும்.
- மண் கனமானதாகவும் படிவுகள் உடையதாகவும் உவர்ப்புத் தன்மையுடனும் காணப்படும்.
- இப்பகுதியில் அதிகமாகப் பரவியுள்ள விலங்குகள் ஜாக் முயல், கங்காரு எலி, கங்காரு சுண்டெலி, பை சுண்டெலி, வெட்டுக்கிளி எலி, மறிமான்கள் மற்றும் தரை அணில்கள் ஆகியவையாகும்.

## 10.5 உயிரற்ற காரணிகளுக்கான துலங்கல்கள்

ஒவ்வொரு உயிரினமும் அதன் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்ப வினைபுரிகின்றன. உயிரினங்கள் பல்வேறு வகைகளில் உயிரற்ற காரணிகளுக்கேற்ப துலங்கல்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. சில உயிரினங்கள் மாறாத உடல்செயலியல் மற்றும் புறத்தோற்ற நிலைகளைப் பராமரிக்கின்றன. சில உயிரினங்கள் சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்களைத் தாங்கிக் கொள்வதற்கான செயல்களைச் செய்கின்றன. இதுவும் ஒரு துலங்கல் வினையாகக் கருதப்படும் (படம் 10.12).




படம்10.12 **சூழ்நிலை அழுத்தங்களுக்கு உயிரிகளின் துலங்கல்கள்**

### விலங்குகளில் உள்ள துலங்கல்களின் வகைகள்

- **ஒழுங்கமைவு (Regulate)** சில விலங்கினங்கள் உடற்செயலியல் செயல்கள் மூலம் சீரான தன்நிலை காத்தலைப் பராமரிக்கின்றன. அச்செயல்பாடுகள் வழியாக, உடலின் வெப்பநிலை, அயனிகள் / ஊடுகலப்பு சமன் ஆகியவை உறுதி செய்யப்படுகிறது. பறவைகள், பாலூட்டிகள் மற்றும் சில எளிய முதுகுநாணிகள் மற்றும் முதுகுநாணற்ற சிற்றினங்கள் இவ்வகை நெறிப்படுத்துதலை மேற்கொள்ளும் திறன் பெற்றிருக்கின்றன.
- **ஒத்தமைவு (Conform)** : பெரும்பாலான விலங்குகளால் உள்சூழ்நிலைகளை நிலையாகப் பராமரிக்க முடிவதில்லை. அவற்றின் உடல் வெப்பநிலை சுற்றுச் சூழல் வெப்பநிலைக் கேற்ப மாறுகிறது. மீன்கள் போன்ற நீர்வாழ் உயிரிகளில், உடல் திரவத்தின் ஊடுகலப்புச் செறிவு சுற்றுச்சூழலில் உள்ள நீரின் ஊடுகலப்புச் செறிவிற்கேற்ப மாற்றமடைகிறது. இத்தகைய விலங்குகள் ஒத்தமைவான்கள் எனப்படும். அதீத சூழல்களில் விலங்கினங்கள் வலசை போவதன் மூலம் தங்களின் வாழிடங்களை இடம் மாற்றிக் கொள்கின்றன.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 222 21-03-2019 18:35:16

- **வலசைபோதல் (Migration) :** ஒரு வாழிடத்தில் வாழும் விலங்குகள் அங்கு நிலவும் அதிக சூழல் அழுத்தத்திலிருந்து தப்பிக்க, இடம்பெயர்ந்து புதிய வாழத்தகுந்த பகுதிக்குச் செல்கின்றன. அதன் வாழிடத்தில் சூழல் அழுத்தம் நீங்கும்போது அவை மீண்டும் தனது பழைய இடத்திற்கு வருகின்றன. சைபீரியாவில் வாழும் பறவைகள் கடுங்குளிர்பருவத்திலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள வலசைபோதல் முறையில் இடம்பெயர்ந்து தமிழ்நாட்டின் வேடந்தாங்கல் பகுதிக்கு வருகின்றன.

**செயலற்ற நிலை** (Suspend) : சிலசமயம், விலங்கினங்கள் இடம்பெயர்ந்து செல்ல இயலாத சூழலில், சூழல் அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட செயலற்ற நிலைத் தன்மையை மேற்கொள்கின்றன. சில கரடிகள் குளிர்காலங்களில் **குளிர் உறக்கத்தையும்,** சில நத்தைகள் மற்றும் மீன்கள் போன்றவை வெப்பம் மற்றும் வறட்சி போன்ற வெப்பம் தொடர்பான பிரச்சினைகளிலிருந்து விடுபட **கோடைகால உறக்கத்தையும்** மேற்கொள்கின்றன. சில எளிய வகை உயிரினங்கள் அதன் வாழ்க்கை சுழற்சியின் சில நிலைகளை இடைநிறுத்தம் செய்து கொள்கின்றன. இது '**வளர்ச்சித் தடை நிலை**' (diapause) எனப்படும்.

## 10.6 தகவமைப்புகள்

உயிரியலில், **தகவமைப்பு** என்பது உயிரினங்களை அதன் சுற்றுச்சூழலுக்குப் பொருத்தமானதாக மாற்றும் பரிணாம நிகழ்ச்சி ஆகும். இது உயிரினங்களின் பரிணாமத் தகுதியை அதிகரித்து, அதனைச் சூழலுக்கேற்ப மாற்றும். ஒவ்வொரு உயிரினத்திலும், பணியோடு தொடர்பு கொண்ட, புறத்தோற்றப் பண்பு அல்லது தகவமைப்புப் பண்பு பராமரிக்கப்படுகிறது. இப்பண்பு இயற்கை தேர்வு உருவாக்கியதாகும்.

XKCKP5

உடல் அமைப்பு சார்ந்தவை, நடத்தை சார்ந்தவை மற்றும் உடற்செயலியல் சார்ந்தவை என தகவமைப்புப் பண்புகள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

### அ) உடல் அமைப்பு சார்ந்த தகவமைப்புகள்

உயிரினங்களுக்கு உள்ளே மற்றும் வெளியே உள்ள அமைப்புகள் (உறுப்புகள்) அவற்றின் சூழலுக்கேற்ப தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ள பெரிதும் உதவுகின்றன. உறை வெப்பநிலையில் வாழ்வதற்கேற்ப பாலூட்டிகள் கனத்த உரோமத்தைக் கொண்டுள்ளன என்பது இதற்கு மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். நிறமாற்றம் (Camouflage) மற்றும் ஒப்புமைப்போலி (Mimicry) போன்றவை இயற்கையின் மிகச் சிறந்த தகவமைப்பு முறைகள் ஆகும். நிறம் மாறும் விலங்குகள் சுற்றுச் சூழலின் நிறத்திற்கேற்ப தன்னை மாற்றிக் கொள்வதால் அவற்றை எளிதாகக் கண்டறிய முடியாது. ஊர்வன விலங்கான பச்சோந்தி மற்றும் பூச்சியினத்தைச் சேர்ந்த குச்சிப்பூச்சி ஆகியன இவ்வகைத் தகவமைப்பை பெற்றவையாகும். இதனால், அவை எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்ளவும், இரையைப் பிடிக்கவும் முடிகிறது. குதிரையின் கால்கள் புல்வெளிகளிலும் தரைச்சூழல்களிலும் வேகமாக ஓடுவதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது.

### ஆ) நடத்தை சார்ந்த தகவமைப்புகள்

விலங்குகளின் செயல்கள் மற்றும் நடத்தைகள் ஆகியவை உள்ளார்ந்த அல்லது கற்றுக்கொண்ட பண்புகள் ஆகும். தங்களின் உயிர் வாழ்க்கைக்காக, விலங்கினங்கள் நடத்தை சார்ந்த பண்புகள் அல்லது தகவமைப்புகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன. கொன்றுண்ணிகளிடமிருந்து தப்பித்தல், மறைவான இடங்களில் உறங்குதல், காலநிலை மாறும் போது அடைக்கலம் தேடுதல் மற்றும் உணவு வளங்களைத் தேடித் திரிதல் ஆகியவை நடத்தை சார்ந்த சில பண்புகளாகும். வலசைபோதல் மற்றும் கலவி ஆகிய இரண்டும் முக்கியமான நடத்தை சார்ந்த தகவமைப்பு வகைகள் ஆகும். வலசைபோதல் நிகழ்ச்சி, விலங்கினங்கள், புதிய வளங்களைக் கண்டறியவும், அச்சுறுத்தலிலிருந்து தப்பிக்கவும் உதவும். கலவி என்பது இனப்பெருக்கத்திற்கான துணையை கண்டறிவதற்கான பல நடத்தை செயல்களின் தொகுப்பு ஆகும். இரவு வாழ் விலங்குகள் பகல் நேரங்களில் பூமிக்கு அடியில் வாழ்கின்றன அல்லது செயலற்றுக் இருக்கின்றன. இது அவ்விலங்கின் உணவூட்டம் மற்றும் செயல்முறை அல்லது வாழ்க்கை முறை அல்லது நடத்தையின் மாறுபாடு ஆகும்.

**நடத்தையியல்** என்பது, இயற்கையான சூழலில் விலங்கினங்களின் நடத்தை குறித்துப் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும்.

## இ) உடற்செயலியல் சார்ந்த தகவமைப்புகள்

இவை விலங்கினங்கள் தமக்குரிய தனித்துவமிக்க, சிறுவாழிடத்தை உள்ளடக்கிய சூழலில் சிறப்பாக வாழ்வதற்கு உதவும் தகவமைப்புகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, வேட்டையாடவும், இறைச்சியைக் கிழிக்கவும் வசதியாக சிங்கங்களுக்கு கோரைப் பற்களும் பச்சை மாமிசத்தை செரிப்பதற்கான செரிமான மண்டலமும் அமைந்துள்ளன. **குளிர்கால உறக்கம் மற்றும் கோடைகால உறக்கம்** ஆகியவை விலங்குகளின் இரண்டு மிகச் சிறந்த உடற்செயலியல் சார்ந்த தகவமைப்புகள் ஆகும். இவ்விரண்டும் வெவ்வேறு வகை செயலற்ற தன்மை ஆனாலும், இச்செயல்களின்போது விலங்குகளின் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் மிகக் குறைவாக இருப்பதால் அவற்றால் நீண்ட காலம் உணவு உண்ணாமலும், நீர் அருந்தாமலும் வாழ முடிகிறது. நீர் மற்றும் நில வாழிடங்கள் ஒவ்வொன்றும் அவற்றுக்கென வெவ்வேறு வகை சுற்றுச்சூழல் நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே அங்கு வாழும் விலங்கினங்கள் தங்களுக்கான வாழிடங்களையும், சிறு வாழிடங்களையும் தேர்ந்தெடுப்பதற்கு ஏதுவாக, பொருத்தமான தகவமைப்புப் பண்புகளை உருவாக்கி கொள்கின்றன.

**நீரில் வாழும் விலங்குகளின் தகவமைப்புகள்**

1. மீன்களின் இடுப்புத் துடுப்பு மற்றும் முதுகுத் துடுப்புகள் சமநிலைப் படுத்தவும், வால் துடுப்பு சுக்கானாகவும் (திசை மாற்றி) செயல்படுகின்றன.
2. மீன்களின் உடலில் உள்ள தசைகள் தொகுப்புகளாக (மையோடோம்கள்) இருப்பதால் அவை இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன.
3. படகு போன்ற உடல் அமைப்பு நீரில் வேகமாக நீந்த உதவுகிறது.
4. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனைச் சுவாசிக்க மீன்களின் செவுள்கள் உதவுகின்றன.
5. காற்று நிரம்பிய காற்றுப் பைகள் மிதவைத் தன்மைக்கு உதவுகின்றன.
6. பக்கக்கோட்டு உணர்வுறுப்பு, அழுத்த உணர்வேற்பியாகச் செயல்படுகிறது. இவ்வமைப்பு நீரில் உள்ள பொருட்களை, எதிரொலியைப் பயன்படுத்திக் கண்டறியப் பயன்படும்.
7. கோழைச் சுரப்பிகளை அதிகமாகக் கொண்ட தோல், செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது.
8. கழிவுநீக்க உறுப்புகள்மூலம் இவை நீர் மற்றும் அயனிகள் சமநிலையைப் பேணுகின்றன.

**நிலவாழ் விலங்குகளின் தகவமைப்புகள்**

1. மண்புழு மற்றும் நிலவாழ் பிளனேரியாக்கள் போன்றவை வளைதோண்டுதல், சுருளுதல், சுவாசம்போன்ற பிற செயல்பாடுகளுக்காக ஈரப்பதம் மிக்க சூழலைத் தருவதற்காக உடலின் மேற்பரப்பில் கோழையைச் சுரக்கின்றன.
2. கணுக்காலிகளில் சுவாசப் பரப்புகளுக்கு மேல் வெளிப்புறப் போர்வையும், நன்கு வளர்ச்சி பெற்ற மூச்சுக்குழல் மண்டலமும் காணப்படுகின்றன.
3. முதுகெலும்பிகளின் தோலில் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்ட சுவாசப் பரப்புகளுடன் பல செல் அடுக்குகளும் உள்ளன. இவை நீரிழிப்பைத் தடுக்க உதவுகின்றன.
4. சில விலங்குகள், கழிவு நீக்கத்தின் போது ஏற்படும் நீரிழிப்பை ஈடு செய்ய உணவிலிருந்து நீரைப் பெறுகின்றன.
5. பறவைகள் அதிக உணவு கிடைக்கும் மழைகாலம் துவங்கும் முன்பே கூடுகட்டுதல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகிய செயல்களில் ஈடுபடுகின்றன. வறண்ட காலத்தில் பறவைகள் அரிதாகவே இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
6. தோல் மற்றும் சுவாசமண்டலம் உதவியினால் ஆவியாக்கிக் குளிர வைப்பதன் மூலமும் அதிக அடர்த்தியுள்ள சிறுநீரை உருவாக்குவதன் மூலமும் அதன் உடல் எடையில் 25% நீரிழப்பைத் தாங்கும் திறன் பெற்றிருப்பதன் மூலமும் ஒட்டகங்கள் நீர்ச் சமநிலையைப் பராமரிக்கின்றன.

## 10.7 இனக்கூட்டம் (Population)

MSU93K

தங்களுக்குள் அகக்கலப்பு செய்து கொள்ளக்கூடிய, ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த, ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் வாழ்கின்ற மற்றும் ஒரு உயிரின சமுதாயத்தின் பகுதியாகச் செயல்படும்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 224 21-03-2019 18:35:16

உயிரினங்களின் தொகுப்பே **இனக்கூட்டம்** எனப்படும். இனக்கூட்டத்தின் அடர்த்தி, பிறப்பு வீதம், இறப்பு வீதம், வயது பகிர்வு, உயிரியல் திறன், பரவல் மற்றும் r **மற்றும்** K ஆல் தேர்வு செய்யப்பட்ட வளர்ச்சி வடிவங்கள் ஆகியவை இனக்கூட்டத்தின் பல்வேறு பண்புகளாகும். ஒரு இனக்கூட்டத்தின் மரபுப் பண்புகள், அவற்றின் தகவமைப்பு, இனப்பெருக்க வெற்றி, ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தில் நீண்ட காலம் நிலைத்திருக்கும் திறன் ஆகிய காரணிகளுடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஒரு உயிரினத்தின் வாழ்க்கை வரலாறு அதன் தனிப்பட்ட பண்புகளைப் பொறுத்தது ஆகும். காலத்தோடு கொண்ட தொடர்பை விளக்கும் வகையில் தெளிவான அமைப்பையும், செயலையும் இனக்கூட்டம் பெற்றுள்ளது.

## 10.8 இனக்கூட்டத்தின் இயல்புகள்

### இனக்கூட்டத்தின் அடர்த்தி (Population density)

ஒரு அலகுப் பரப்பில், குறிப்பிட்ட காலத்தில் வாழும் இனக்கூட்டத்தின் அளவு **இனக்கூட்ட அடர்த்தி** எனப்படும். இயற்கையான வாழிடத்தில் வாழும் ஒரு சிற்றினத்தின் மொத்த எண்ணிக்கை அதன் **இனக்கூட்ட அடர்த்தி** எனப்படும். ஒரு இனக்கூட்டத்தின் அளவினைப் பல்வேறு முறைகளில் அளவிடலாம். அவை மொத்த எண்ணிக்கை (உயிரினங்களின் உண்மையான எண்ணிக்கை), எண்ணிக்கை அடர்த்தி (ஒரு அலகுப் பரப்பு அல்லது கொள்ளளவில் உள்ள உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை) மற்றும் உயிர்த்திரள் அடர்த்தி (ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பு அல்லது கொள்ளளவில் உள்ள உயிர்த்திரள் அடர்த்தி) ஆகும். ஒரு சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த இனக்கூட்டத்தின் அடர்த்தியை ஒரு சிற்றினத்திற்குக் கிடைக்கக்கூடிய வாழிடத்தின் உண்மையான பரப்பினைக் கொண்டும் குறிக்கலாம். (சுற்றுச் சூழல் அடர்த்தி – அட்டவணை 10.1) ஒரு இனக்கூட்டத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் அளவு ஒப்பீட்டளவில் சீராக இருந்தால் அதன் அடர்த்தியை உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் வெளிப்படுத்தலாம் (எண்ணிக்கை அடர்த்தி).

### பிறப்பு வீதம் (Natality)

பிறப்பு வீத அதிகரிப்பால் இனக்கூட்ட அளவு அதிகரிக்கிறது. பிறத்தல், பொரித்தல், முளைத்தல் அல்லது பிளவுறுதல் ஆகிய செயல்களின் காரணமாக புதிய உயிரினங்கள் உருவாவதை வெளிப்படுத்துவதே பிறப்பு வீதம் ஆகும். இனப் பெருக்கத்தின் இரண்டு முக்கிய காரணிகள் கருவுறும் திறன் (Fertility) மற்றும் இனப்பெருக்கத் திறன் (Fecundity) ஆகியவை ஆகும். பிறப்பு வீதத்தை சீரமைக்கப்படாத பிறப்பு வீதம் மூலம் வெளிப்படுத்தலாம். சீரமைக்கப்படாத பிறப்பு வீதம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரு பெண் உயிரிக்குப் பிறக்கும் உயிரிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

$$\text{பிறப்பு வீதம் } (b) = \frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்திய பிறப்பு எண்ணிக்கை}}{\text{சராசரி இனக்கூட்டம்}}$$

### இறப்பு வீதம் (Mortality)

இறப்பு வீதம் என்பது பிறப்பு வீதத்துக்கு எதிரான இனக்கூட்டத்தொகை குறைப்புக் காரணி ஆகும். இறப்பு வீதம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் இழக்கப்படும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். பொதுவாக இறப்பு வீதம் என்பது குறித்த இறப்பு வீதமாக வெளிப்படுத்தப்படும். அதாவது குறிப்பிட்ட கால கட்டம் கடந்த பின்பு ஒரு மூல இனக்கூட்டத்தில் இறந்துவிட்ட உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். சீரமைக்கப்படாத இறப்பு வீதத்தை கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தால் கணக்கிடலாம்.

$$\text{இறப்பு வீதம் } (d) = \frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்திய இறப்பு எண்ணிக்கை}}{\text{சராசரி இனக்கூட்டம்}}$$

ஒரு உயிரினத் தொகையின் இறப்பு வீதம் அதன் அடர்த்தியால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. உயிரினத் தொகையின் அடர்த்தி அதிகமாகும்போது இட நெருக்கடி, கொன்று தின்னும் பண்பு அதிகரித்தல் மற்றும் நோய் பரவல் காரணமாக இறப்பு வீதமும் அதிகரிக்கிறது.

இறப்பு வீதம் சிற்றினத்திற்கேற்ப மாறுபடும். கூடுகள், முட்டைகள் அல்லது இளம் உயிரினங்கள் ஆகியன அழிவதற்குக் காரணமான புயல், காற்று, வெள்ளம் கொன்று தின்னிகள், விபத்துக்கள் மற்றும் பெற்றோரால் தனித்து விடப்படுதல் ஆகிய பலகாரணிகள் இறப்பு வீதத்தைத் தூண்டுகின்றன.

### இனக்கூட்டப் பரவல் (Population dispersion)

தடை ஏற்படும் வரை தொடர்ந்து அனைத்துத் திசைகளிலும் இனக்கூட்டம் பரவும் இயல்புடையது.

**அட்டவணை 10.1 இனக்கூட்ட அடர்த்தியின் சுட்டெண்கள்**

| வ. எண் | அடர்த்தியின் உள்ளடக்கம் | விளக்கம் |
|---|---|---|
| 1. | இனக்கூட்ட அடர்த்தி | ஒரு அலகுப் பரப்பில் (அ) கொள்ளவில் வாழும் உயரினங்களின் எண்ணிக்கை. (எ.கா) 100 மரங்கள்/ஏக்கர் |
| 2. | கச்சா அடர்த்தி | மொத்த பரப்பை அலகாகக் கொண்ட எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான இனக்கூட்ட அளவு எ.கா 1000 மீன்கள் / குளம் |
| 3. | சுற்றுச்சூழல் அடர்த்தி | குறிப்பிட்ட அளவிலான மொத்த வாழிடப் பரப்பில் உள்ள, எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான உயிரினத் தொகையின் அளவு எ.கா குறிப்பிட்ட கொள்ளளவு நீரில் வாழும் 1000 மீன்கள் |
| 4. | ஒப்பீட்டுப் பெருக்கம் | கால மாற்றத்திற்கேற்ப உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் (அதிகம் அல்லது குறைவு) மாற்றம். எ.கா ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பில், குறிப்பிட்ட மணி நேரத்தில் கண்டறியக் கூடிய பறவைகளின் எண்ணிக்கை |

இதனை உள்ளே வருதல் (உள்லேற்றம்) இனக்கூட்டதிலிருந்து வெளியேறுதல் (வெளிலேற்றம்) ஆகிய நிகழ்வுகளால் உணரலாம்.

## வலசை போதல்

வலசைபோதல் என்பது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கும், மீண்டும் பழைய இடத்திற்குமான பெருமளவிலான உயிரினங்களின் தனித்துவமான இயக்கத்தை / நகர்வைக் குறிக்கும். சைபீரியாவில் வாழும் சைபீரியக் கொக்குகள், கடுமையான பனிக்காலக் குளிரைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு சைபீரியாவிலிருந்து தமிழ்நாட்டின் வேடந்தாங்கலுக்கு வருகை தந்து பின்பு வசந்த காலத்தின்போது திரும்பச் செல்கின்றன. சால்மன் போன்ற மீன்கள் கடல் நீரிலிருந்து நன்னீருக்கும் (நன்னீர் நோக்கி வலசைபோதல் – அனாட்ராமஸ்) விலாங்கு போன்ற மீன்கள், நன்னீரிலிருந்து கடல் நீருக்குமாய் (கடல் நீர் நோக்கி வலசைபோதல் - கடட்ராமஸ்) வலசை போகின்றன.

## குடிப்பெயர்ச்சி / வெளியேற்றம்

இயற்கையான சூழலில் இடநெருக்கடி காரணமாக வெளியேற்றம் நிகழ்கிறது. இது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் உயிரினத் தொகையைக் கட்டுபடுத்தி, அவ்வாழிட வளங்களின் வரையறையற்ற பயன்பாட்டைத் தடுக்கும் தகவமைப்புப் பண்பு ஆகும். மேலும் இது புதிய வாழிடங்களைக் கண்டறியவும் பயன்படும்.

## குடியேற்றம் / உள்ளேற்றம்

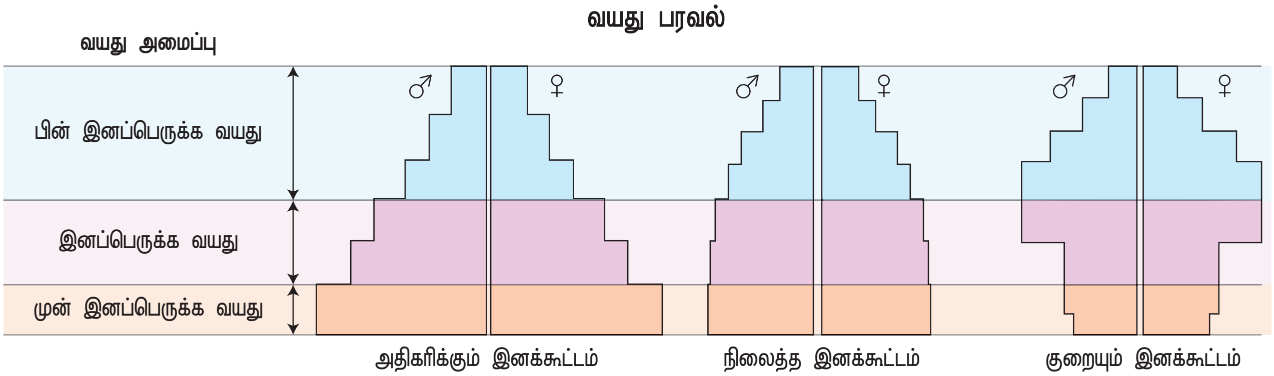
குடியேற்றம் காரணமாக இனக்கூட்டத்தின் அளவு அதிகரிக்கும். இனக்கூட்டத்தின் அளவு தாங்கு திறனை விட அதிகரித்தால் உள்ளேறிய உயிரினங்களின் இறப்பு வீதம் அதிகரிக்கும் அல்லது உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கத்திறன் குறையும்.

உள்ளேற்றம் மற்றும் வெளியேற்றம் ஆகிய இரண்டு நிகழ்வுகளும் தட்ப, வெப்பநிலை மற்றும் பிற உயிரற்ற மற்றும் உயிர்க் காரணிகளால் தூண்டப்படுகின்றன.

## 10.9 இனக்கூட்டம் – வயது பரவல் (Population age distribution)

இனக்கூட்டத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் வெவ்வேறு குழுவின் வயது விகிதம் (இனப் பெருக்கத்திற்கு முந்தைய வயது, இனப்பெருக்க வயது மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பிந்தைய வயது) அதன் வயதுப் பரவலைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், ஒரு இனக்கூட்டத்தின் இனப்பெருக்க நிலையைக் நிர்ணயிக்கிறது. இது எதிர்கால இனக்கூட்ட அளவைத் தீர்மானிக்கும் காரணியும் ஆகும்.

பொதுவாக வேகமாக வளரும் இனக்கூட்டத்தில் இளம் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகக் காணப்படும். ஒரு நிலைத்த இனக்கூட்டத்தில் வெவ்வேறு வயதுடைய உயிரினக் குழுக்களின் பரவல் சீராக இருக்கும். இனக்கூட்டத்தின் அளவு




படம் 10.13 வயது பரவல் கூம்பு

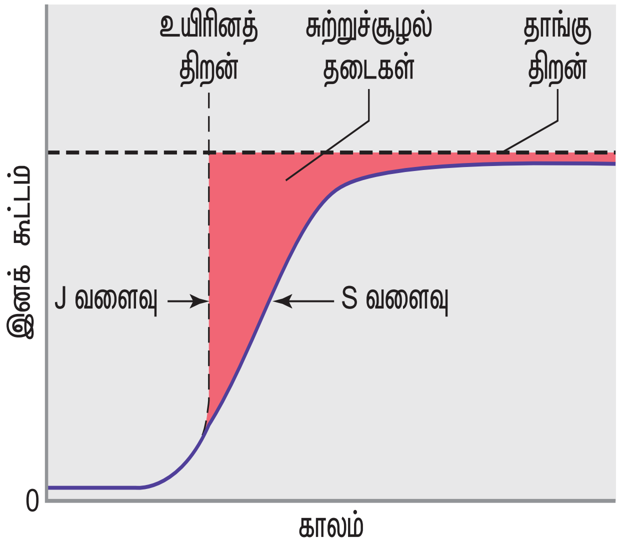
குறையும் நிலையில் முதிர்ந்த உயிரினங்கள் அதிகமாகக் காணப்படும் (படம் 10.13).

## 10.10 வளர்ச்சி மாதிரிகள் / வளைவுகள்

இனக்கூட்டத்தின் வளர்ச்சி ஒரு தனித்துவமான குறிப்பிட்ட வடிவங்களில் அமைகிறது. வரைபடத்தில் இதனை வரையும் போது J வடிவ வளர்ச்சி மற்றும் S வடிவ வளர்ச்சி (சிக்மாய்டு) என இரு வடிவங்கள் கிடைக்கின்றன.

### 'J' வடிவிலான வளர்ச்சி வடிவம்

ஒரு இனக்கூட்டத்தின் அளவு விரைந்து பெருகிக் கொண்டிருக்கும்போது, சுற்றுச்சூழல் தடை அல்லது திடீரெனத் தோன்றும் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் ஆகியவற்றால் வளர்ச்சி விகிதம் உடனடியாகத் தடை செய்யப்படுகிறது. இவை J வடிவிலான வளர்ச்சியைக் கொடுக்கின்றன. மழைக்காலங்களில், நிறைய பூச்சி வகைகளின் எண்ணிக்கை உடனடியாக அதிகரிக்கும், மழைக்காலங்களின் முடிவில் அவை மறையும் (படம் 10.14).




**படம் 10.14 J வடிவ மற்றும் S வடிவ வளர்ச்சி வளைவுகள்**

### S வடிவிலான வளர்ச்சி வடிவம்

சில இனக்கூட்டங்களில் தொடக்கத்தில் உயிரினங்கள் எண்ணிக்கை மிக மெதுவாகவும், பின் வேகமாகவும் உயர்ந்து, பின்பு சுற்றுச்சூழல் தடைகளின் அதிகரிப்பால் மெதுவாகக் குறைந்து வளர்ச்சி வேகம் சமநிலையை எட்டி தொடர்ந்து பராமரிக்கப்படுகிறது. இவ்வகை வளர்ச்சி S வடிவத்தைக் கொடுக்கின்றது.

**உயிரினத் திறன்** (Biotic potential) : சாதகமான சுற்றுச் சூழலில் ஒரு உயிரினத்தின் அதிகபட்ச இனப்பெருக்கத் திறன் உயிரினத் திறன் எனப்படும்.

**தாங்கும் திறன்** (Carrying capacity) : சுற்றுச்சூழலுக்கு எந்தப் பாதிப்பும் ஏற்படாமல் ஒரு நிலப்பகுதியில் வாழக்கூடிய சிற்றினத்தின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கையே தாங்குதிறன் எனப்படும்.

**சுற்றுச்சூழல் தடைகள்** (Environmental resistance): ஒரு உயிரியின் உயிரினத் திறன் கைவரப் பெறுதலைத் தடுக்கும் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளின் மொத்த தொகுப்பு சுற்றுச் சூழல் தடைகள் எனப்படும்.

## 10.11 இனக்கூட்டம் நெறிப்படுத்தப்படுதல் (Population Regulation)

அனைத்து விலங்கினக்கூட்டத்தின் உள்ளார்ந்த நோக்கம் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதே ஆகும். ஆனால் எண்ணிக்கை எல்லையில்லாமல் அதிகரிப்பதில்லை. சுற்றுச்சூழல் தாங்குதிறன் எல்லையை எட்டியவுடன், இனக்கூட்டத்தின்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 227 21-03-2019 18:35:16

**அட்டவணை 10.2 r-தேர்வு செய்த மற்றும் K-தேர்வு செய்த சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்**

| r-தேர்வு செய்த சிற்றினங்கள் | K-தேர்வு செய்த சிற்றினங்கள் |
|---|---|
| சிறிய அளவிலான உயிரினங்கள் | பெரிய அளவிலான உயிரினங்கள் |
| அதிக சேய் உயிரிகளை உருவாக்கும் | குறைவான சேய் உயிரிகளை உருவாக்கும் |
| வேகமாக முதிர்ச்சியடையும் | தாமதமான முதிர்ச்சி மற்றும் பெற்றோர் பராமரிப்பு காணப்படும். |
| ஆயுட்காலம் குறைவு | ஆயுட்காலம் அதிகம் |
| ஒவ்வொரு உயிரினமும், வாழ்நாளில் ஒரு முறையோ அல்லது சில முறைகளோ மட்டுமே இனப்பெருக்கம் செய்யும். | தன் வாழ்நாளில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட முறை இனப்பெருக்கம் செய்யும். |
| ஒரு சில உயிரினங்கள் மட்டுமே முதிர்வயதை எட்டும் | பெரும்பாலான உயிரினங்கள் அதிக வாழ்நாளை எட்டும். |
| சுற்றுச்சூழல் நிலையற்றது, அடர்த்தி சாராதது | சுற்றுச்சூழல் நிலையானது, அடர்த்தி சார்ந்தது. |

எண்ணிக்கை நிலையாகவோ, சுற்றுச்சூழல் நிலைகளுக்கேற்ப ஏற்ற இறக்கமாகவோ காணப்படும். இனக்கூட்டத் தொகையை பல காரணிகள் நெறிப்படுத்துகின்றன. அவை

1. அடர்த்தி சாராதது – புறக் காரணிகள்
2. அடர்த்தி சார்ந்தது – அகக் காரணிகள்

உயிரினத்திற்கு கிடைக்கும் இடப்பரப்பு, வசிப்பிடம், தட்பவெப்பம், உணவு ஆகியன புறக் காரணிகள் ஆகும். போட்டி, கொன்றுண்ணுதல், வெளியேற்றம், உள்ளேற்றம் மற்றும் நோய்கள் ஆகியவை அகக் காரணிகள் ஆகும்.

## 10.12 இனக்கூட்டச் சார்பு (Population interaction)

வெவ்வேறு இனக்கூட்டத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் உணவு, வாழிடம், இணை மற்றும் பிற தேவைகளுக்காக ஒன்றையொன்று சார்ந்து வாழ்கின்றன. இத்தகைய சார்பு வாழ்க்கை சிற்றினங்களுக்குள்ளேயோ (ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களுக்கிடையே) அல்லது வெவ்வேறு சிற்றினங்களுக்கிடையேயோ (வெவ்வேறு சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களுக்கிடையே) ஏற்படுகின்றன.

சிற்றினங்களுக்குள்ளே உள்ள சார்பு உயிர்வாழ்வதற்குத் தேவையான உணவு, எல்லை உணர்வு, இனப்பெருக்கம் மற்றும் பாதுகாப்பு போன்ற காரணங்களுக்காக ஏற்படுகின்றன.

சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள சார்பு வாழ்க்கை அட்டவணை 10.3ல் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

வெவ்வேறு சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள சார்பு கீழ்க்கண்ட வகைகளில் இருக்கலாம்.

**நடுநிலை சார்பு:** வெவ்வேறு சிற்றினங்கள் ஒன்றாக வாழ்ந்தாலும் அவை ஒன்றையொன்று பாதிப்பதில்லை.

**நேர்மறை சார்பு:** இத்தகைய இணை வாழ்வில் தொடர்பு கொண்டிருக்கும் எந்த உயிரும் பாதிக்கப்படுவதில்லை, மற்றும் அவ்வாழ்க்கையால்,ஒன்றோஅல்லதுஇரண்டுமோ நன்மையடைகின்றன. பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை மற்றும் உதவி பெறும் வாழ்க்கை என இச்சார்பு வாழ்க்கை இரு வகைப்படும்.

**எதிர்மறைச் சார்பு:** தொடர்புடைய ஒரு உயிரினம் அல்லது இரு உயிரினங்களும் பாதிப்படையும். எடுத்துக்காட்டு போட்டி, கொன்றுண்ணுதல் மற்றும் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை.

*அட்டவணை 10.3 இரு சிற்றின கூட்டங்களுக்கிடையேயான சார்பை பகுப்பாய்தல்*

| வ. எண் | சார்பின் வகை | சிற்றினம் 1 | சிற்றினம் 2 | சார்பின் தன்மை | எடுத்துக்காட்டு |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | கேடு செய்யும் வாழ்க்கை | - | 0 | சக்தி வாய்ந்த பெரிய உயிரினங்கள், சிறிய உயிரினங்கள் வளர்ச்சியைத் தடுத்தல் | யானையின் கால்களில் அழிக்கப்படும் சிறிய விலங்குகள் |
| 2 | பகிர்ந்து வாழுதல் | + | + | இரண்டு சிற்றினங்களுக்கும் பயனுள்ள தொடர்பு | முதலைக்கும் பறவைகளுக்கும் உள்ள தொடர்பு |
| 3 | உதவிபெறும் வாழ்க்கை | + | 0 | உதவி பெறும் உயிரி (உயிரினக் கூட்டம்–1) பலனடைகிறது. விருந்தோம்பி பாதிக்கப்படுவது இல்லை | உறிஞ்சு மீன் மற்றும் சுறாமீன் |
| 4 | போட்டி | - | - | ஒன்றை மற்றொன்று தடை செய்தல் | பறவைகள் உணவுக்காக அணில்களுடன் போட்டியிடுதல் |
| 5 | ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை | + | - | சிறியஉயிரினக் கூட்டம்-1 சிறிய விருந்தோம்பியைப் பாதித்து பலனடைகிறது. ஒட்டுண்ணி விருந்தோம்பியை விடச் சிறியது. | மனிதனின் உணவு மண்டலத்தில் உள்ள அஸ்காரிஸ் மற்றும் நாடாப்புழு |
| 6 | கொன்று தின்னுதல் | + | - | பெரிய கொன்று தின்னும் உயிரி இரையைக் கொல்கிறது. கொன்று தின்னும் உயிரி இரையை விடப் பெரியது. | சிங்கம் மானை வேட்டையாடுதல் |

## பாடச்சுருக்கம்

சுற்றுச்சூழலியல்என்பது உயிரினங்களுக்கும், அவை வாழும் சுற்றுச்சூழலின் உயிரின மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளுக்குமிடையே உள்ள தொடர்பைப் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும். சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல் காரணிகளான வெப்பநிலை, ஒளி, நீர், மண், ஈரப்பதம், காற்று மற்றும் நிலஅமைப்பு ஆகியவற்றுக்கேற்ப உயிரிகள் வெவ்வேறு தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. உச்சநிலை செயல்பாட்டுக்காக உயிரினங்கள் சீரான அகச்சூழலை பராமரிக்க முற்படுகின்றன. ஆயினும், ஒரு சில உயிரினங்களே மாறுபடும் சூழலுக்கேற்ப தன்நிலை காத்துக் கொள்கின்றன. (ஒத்தமைவான்) மற்றவை ஒழுங்கமைகின்றன. குறிப்பிட்ட சூழல் மற்றும் காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய சாதகமற்ற சூழலை எதிர்கொள்ள பெரும்பாலான விலங்கினங்கள் தகவமைப்புகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 229 21-03-2019 18:35:17

இனக்கூட்ட சுற்றுச் சூழலியல் என்பது, சூழலியலின் முக்கியமான உறுப்பாகும். வரையறுக்கப்பட்ட புவியியல் பகுதியில் வளங்களைப் பகிர்ந்து அல்லது வளங்களுக்காகப் போட்டியிட்டு வாழும் ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களே இனக்கூட்டம் ஆகும். தனிப்பட்ட உயிரினங்களில் காணப்படாத பண்களான, பிறப்பு வீதம், இறப்பு வீதம், பாலின விகிதம் மற்றும் வயது பரவல் ஆகியவை இனக்கூட்டத்தில் காணப்படும். இனக்கூட்டத்தில் உள்ள ஆண் மற்றும் பெண் உயிரிகளின் வயது விகிதம், வயதுக்கூம்பு என்ற வரைபடத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. அவ்வரைபடத்தில் கூம்பின் வடிவத்தைக் கொண்டு இனக்கூட்டம் நிலையாக உள்ளதா, வளர்ச்சி பெறுகிறதா அல்லது வீழ்ச்சி அடைகிறதா என்பதை அறியலாம்.

சுற்றுச்சூழல் காரணிகளால் ஏற்படுத்தப்படும் அனைத்து சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகளும், அங்கு வாழும் இனக்கூட்டத்தின் அடர்த்தியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். பிறப்பு வீதம் மற்றும் உள்ளேற்றம் போன்ற காரணிகளால் இனக்கூட்ட அளவு அதிகரிக்கிறது. இறப்பு மற்றும் வெளியேற்றம் போன்ற காரணிகளால் குறைகிறது. இயற்கை வளங்கள் அளவற்றிருக்கும்போது, இனக்கூட்டத்தின் வளர்ச்சி இரட்டிப்பு விகிதத்தில் பெருகும், வளங்கள் குறையும் போது வளர்ச்சி வீதமும் குறைகிறது. இரண்டு நிலைகளிலும், இனக்கூட்டத்தின் வளர்ச்சி சுற்றுச்சூழலின் தாங்குதிறனால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு இனக்கூட்டம் இயற்கையாக அதிகரிப்பதன் உள்ளார்ந்த விகிதம், அவ்வினக்கூட்டத்தின் வளர்ச்சிக்கான திறனை அளவிட உதவுகிறது.

ஒரு வாழிடத்தில் வாழும் ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த அல்லது வெவ்வேறு சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள், தனித்தனியாக வாழாமல் ஒன்றையொன்று சார்ந்து வாழ்கின்றன. இவ்வுயிரினச் சார்பு சிற்றினங்களுக்குள்ளேயோ அல்லது சிற்றினங்களுக்கிடையேயோ காணப்படும். இத்தொடர்பு நேர்மறை, எதிர்மறை அல்லது நடுநிலைத் தன்மை கொண்டதாகும்.

## மதிப்பீடு

CL2XHC

1. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் வாழும் அனைத்து இனக்கூட்டமும் இவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகிறது

   **அ) உயிர்த் தொகை**

   ஆ) சூழல் மண்டலம்

   இ) எல்லை ஈ) உயிர் காரணிகள்

2. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளைத் தாங்கி வாழும் விலங்குகள் _________ என அழைக்கப்படும்

   அ) எக்டோதெர்ம்கள்

   **ஆ) மிகைவெப்ப வேறுபாட்டு உயிரிகள்**

   இ) எண்டோதெர்ம்கள்

   ஈ) ஸ்டீனோதெர்ம்கள்

3. இயற்கையில் ஒரு உயிரினம் மற்றொரு உயிரினத்திலிருந்து நன்மைபெறும் உயிரினச் சார்பு

   அ) வேட்டையாடும் வாழ்க்கை

   ஆ) ஒன்றுக்கொன்று உதவும் வாழ்க்கை

   இ) கேடு செய்யும் வாழ்க்கை

   **ஈ) உதவி பெறும் வாழ்க்கை**

4. வேட்டையாடுதல் மற்றும் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறை எந்த வகை உயிரினச் சார்பு?

   அ) (+,+) ஆ) (+, 0)

   இ) (–, –) **ஈ) (+, –)**

5. சிற்றினங்களுக்கிடையே போட்டி காரணமாக ஏற்படுவது

   **அ) உயிரின மறைவு**

   ஆ) திடீர்மாற்றம்

   இ) தொந்தரவு வாழ்க்கை

   ஈ) கூட்டுயிரி வாழ்க்கை



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 230 21-03-2019 18:35:17

6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் r–சிற்றினத்துக்கு உதாரணம்

அ) மனிதன் **ஆ) பூச்சிகள்**

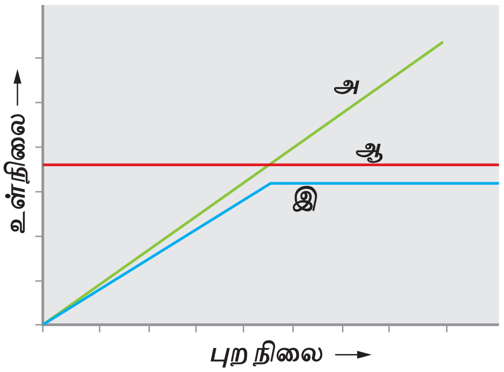
இ) காண்டாமிருகம் ஈ) திமிங்கலம்

7. கீழ்கண்டவற்றைப் பொருத்தி சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க

| பத்தி I | பத்தி II |
|---|---|
| அ) பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை | 1. சிங்கம் மற்றும் மான் |
| ஆ) உதவி பெறும் வாழ்க்கை | 2. உருளைப்புழு மற்றும் மனிதன் |
| இ) ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை | 3. பறவைகளும் அணில்களும் உணவிற்குப் போட்டியிடுதல் |
| ஈ) போட்டி வாழ்க்கை | 4. கடல் அனிமோன் மற்றும் துறவி நண்டு |
| உ) கொன்றுண்ணி வாழ்க்கை | 5. பறவைகளும் பாலூட்டிகளும் விதை பரவுதலுக்கு உதவுதல் |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **அ) அ–4** | **ஆ–5** | **இ–2** | **ஈ–3** | **உ–1** |
| ஆ) அ–3 | ஆ–1 | இ–4 | ஈ–2 | உ–5 |
| இ) அ–2 | ஆ–3 | இ–1 | ஈ–5 | உ–4 |
| ஈ) அ–5 | ஆ–4 | இ–2 | ஈ–3 | உ–1 |

8. கீழ்க்காணும் வரைபடம் சுற்றுச்சூழல் உயிரற்ற காரணிகளுக்கேற்ப உயிரினங்களின் எதிர்வினையைக் குறிக்கிறது. இதில் அ, ஆ, மற்றும் இ எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளவற்றைக் கண்டறிக.




| | அ | ஆ | இ |
|---|---|---|---|
| அ | ஒத்தமைவான் | ஒழுங்கமைவான் | பகுதி ஒழுங்கமைவான் |
| ஆ | ஒழுங்கமைவான் | பகுதி ஒழுங்கமைவான் | ஒத்தமைவான் |
| இ | பகுதி ஒழுங்கமைவான் | ஒழுங்கமைவான் | ஒத்தமைவான் |
| ஈ | ஒழுங்கமைவான் | ஒத்தமைவான் | பகுதி ஒழுங்கமைவான் |

9. உறிஞ்சுமீனுக்கும் சுறாமீனுக்கும் உள்ள தொடர்பு

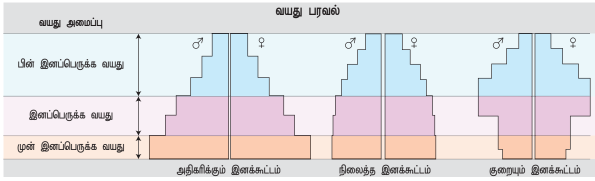
அ) போட்டி

**ஆ) உதவி பெறும் வாழ்க்கை**

இ) வேட்டையாடும் வாழ்க்கை

ஈ) ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை

10. கீழ்க்கண்ட வயது கூம்பில் எவ்வகை மனித மக்கள் தொகை குறிக்கப்படுகிறது?




அ) அழிந்துவரும் மக்கள்தொகை

**ஆ) நிலைத்த மக்கள் தொகை**

இ) குறையும் மக்கள் தொகை

ஈ) அதிகரிக்கும் மக்கள் தொகை

11. கீழ்க்கண்டவற்றும் r–வகை தேர்வு செய்யப்பட்ட சிற்றினம் குறித்த சரியான கருத்துக்கள்

**அ) அதிக எண்ணிக்கையில் சத்ததிகள் மற்றும் சிறிய உருவம்**

ஆ) அதிக எண்ணிக்கையில் சந்ததிகள் மற்றும் பெரிய உருவம்

இ) குறைவான எண்ணிக்கையில் சந்ததிகள் மற்றும் சிறிய உருவம்

ஈ) குறைவான எண்ணிக்கையில் சந்ததிகள் மற்றும் பெரிய உருவம்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 231 21-03-2019 18:35:17

12. நன்னீரிலிருந்து கடல் நீருக்கு நகரும் விலங்கினங்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

அ) ஸ்டீனோதெர்மல்

ஆ) யூரிதெர்மல்

**இ) கட்டாட்ராமஸ்**

ஈ) அனாட்ராமஸ்

13. சில இயற்பிய செயல்பாடுகள் மூலம் தன்னிலை பேணும் விலங்குகள்

அ) ஒத்தமைவான்கள் எனப்படுகின்றன

**ஆ) ஒழுங்கமைவான்கள் எனப்படுகின்றன**

இ) வலசைபோகின்றன.

ஈ) செயலற்ற நிலையில் உள்ளன.

14. வாழிடம் என்றால் என்ன?

15. வரையறு – சூழலியல் ஒதுக்கிடம்/ சிறுவாழிடம்

16. புதிய சூழலுக்கு இணங்கல் என்றால் என்ன?

17. மண்ணின் தோற்றம் என்றால் என்ன?

18. அழுத்தமற்ற நிலை என்றால் என்ன?

19. மண்ணின் ஊடுருவும் திறன் என்றால் என்ன?

20. வேறுபடுத்துக: மிகை வெப்பவேறுபாடு உயிரிகள் (யூரிதெர்ம்கள்) மற்றும் குறை வெப்ப வேறுபாட்டு உயிரிகள் (ஸ்டீனோதெர்ம்கள்)

21. குளிர் உறக்கம் மற்றும் கோடை உறக்கம் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.

22. உயிர்த்தொகையின் பண்புகளை எழுதுக.

23. புவியில் காணப்படும் நீர் சார்ந்த உயிர்த்தொகையை வகைப்படுத்துக.

24. உயிரற்ற காரணிகளுக்கேற்ப உயிரினங்கள் எந்தெந்த வழிகளில் எதிர்வினை புரிகின்றன என்பதை விளக்கு.

25. உயிரினங்களில் காணப்படும் தகவமைப்புப் பண்புகளை வகைப்படுத்துக.

26. பிறப்பு வீதம் மற்றும் இறப்பு வீதம் என்றால் என்ன?

27. J வடிவ மற்றும் S வடிவ வளைவுகளை வேறுபடுத்துக.

28. இனக்கூட்டம் நெறிப்படுத்தப்படுதல் குறித்து எழுதுக.

29. சுற்றுச்சூழல் அடர்வு, ஒழுங்கற்ற அடர்வு மற்றும் இனக்கூட்ட அடர்வு என்றால் என்ன?

30. மண்ணின் பண்புகள் குறித்து குறிப்பு வரைக.

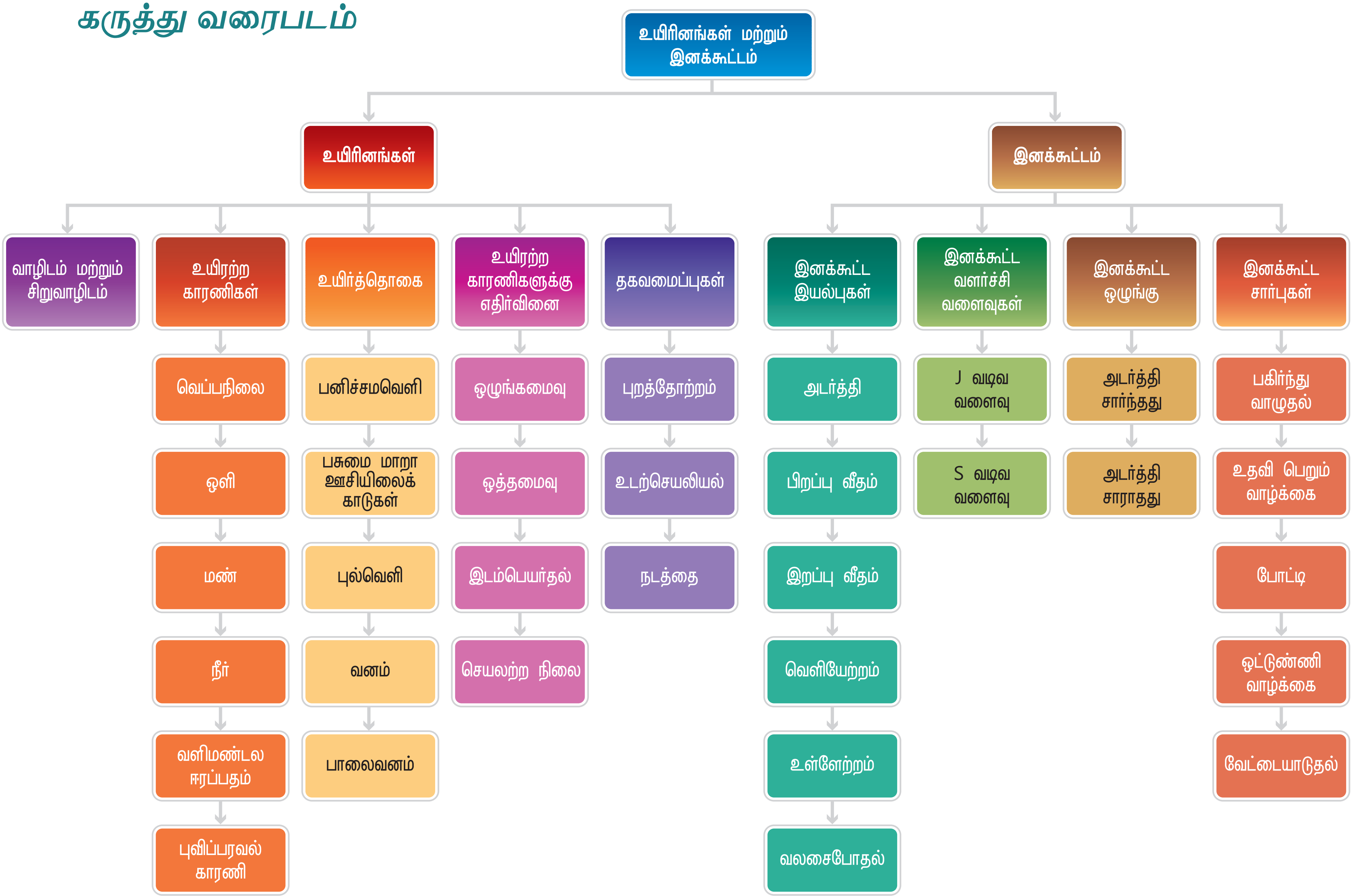
31. பனிச் சமவெளி உயிரினத் தொகை மற்றும் பசுமை மாறா ஊசியிலைக் காடுகள் உயிரினக்குழுமங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளைக்கூறுக.

32. நிலவாழ் உயிரினங்களில் காணப்படும் தகவமைப்புகளை விளக்குக.

33. இனக்கூட்ட வயதுப் பரவலை விளக்கு

34. வளர்ச்சி மாதிரிகள் / வளைவுகளை விளக்கு

# கருத்து வரைபடம்



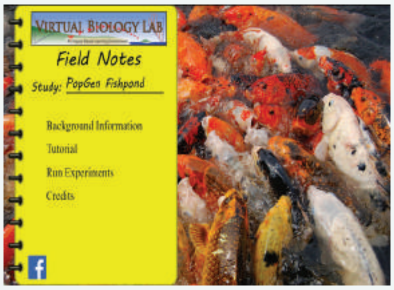



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 233 21-03-2019 18:35:17

## இணையச் செயல்பாடு

### உயிரினங்கள் மற்றும் மக்கள்தொகை

உயிரினங்கள் மற்றும் மக்கள்தொகைப் பற்றி அறிதல்



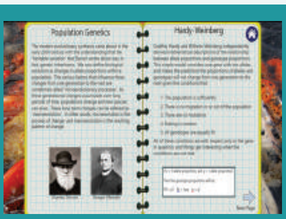

**படிநிலைகள்**

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்திஇச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

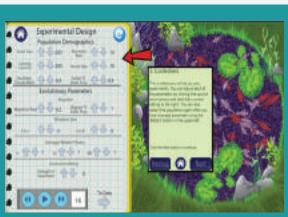
படி2 : "Background Information" என்பதை சொடுக்கி மக்கள்தொகை மரபியல் பற்றிய பொது அறிமுகம் அறிக.

படி3: "Tutorial" ஐசொடுக்கி சோதனையின் படிநிலைகளையும் செய்முறையையும் அறிக.

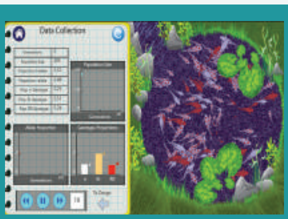
படி4: முகப்பு பக்கத்தில் உள்ள "Run Experiments"என்பதை சொடுக்கி , வெவ்வேறு தரவுகளை உள்ளீடு செய்து சோதனையை செய்து அறிக.




படி 1




படி 2




படி 3

படி 4

**உயிரினங்கள் மற்றும் மக்கள்தொகை**

உரலி: http://virtualbiologylab.org/ModelsHTML5/PopGenFishbowl/PopGenFishbowl.html

B230_12_ZOOLOGY_TM

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே .

தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter10.indd 234 21-03-2019 18:35:20

அலகு – V

# 11 பாடம்

# உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு

நீலகிரி வரையாடு அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்காகும். அத்து மீறி நுழைந்து திருடுவதாலும் மற்றும் அதிகமாக வேட்டையாடப்படுவதாலும் அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்கு என்று சிவப்பு பட்டியலில் IUCN வெளியிட்டுள்ளது.

## பாட உள்ளடக்கம்


11.1 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை

11.2 உலக மற்றும் இந்தியா அளவில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவம்

11.3 இந்தியாவின் உயிர்ப்புவி மண்டலங்கள்

11.4 உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் அச்சுறுத்தல்கள்

11.5 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பிற்கான காரணங்கள்

11.6 சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு – (IUCN)

11.7 உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்புw


## கற்றலின் நோக்கங்கள் :

- உயிரினப் பல்வகைத்தன்மையின் கோட்பாடு, அடுக்கு மற்றும் பாங்கு ஆகியவற்றை பற்றிய அறிவைப் பெறுதல்.
- இந்திய பல்வகைத்தன்மையின் பரிமாணத்தை உணர்ந்து பாராட்டல்.
- இந்தியாவின் உயிரியப் – புவி மண்டலங்கள் மற்றும் வளங்கள் ஆகியவற்றை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- உயிரிய பல்வகைத்தன்மைக்கான அச்சுறுத்தல்களை ஆழ்ந்து நோக்கல்.
- உயிரினங்கள் மரபற்றுப்போவதற்கான காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகளை புரிந்து கொள்ளுதல்.

FZQZPM

இப்புவிக் கோளத்தை நம்மோடு பகிர்ந்து வாழும் பல்வேறு வகையான உயிரினங்களான, தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் இவ்வுலகத்தை வாழ்வதற்கேற்ற அழகான இடமாக மாற்றுகின்றன. மலை உச்சி முதல் ஆழ்கடல் வரையிலும், பாலைவனங்கள் முதல் அடர்த்தியான காடுகள் வரையிலும் ஏறத்தாழ உலகின் எல்லா இடங்களிலும் உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. அவை தங்களது பழக்கம், நடத்தை, வடிவம், அளவு மற்றும் நிறத்தால் ஒன்றுடன் ஒன்று வேறுபடுகின்றன. உயிரினங்களில் காணப்படும் குறிப்பிடத்தக்க பன்முகத் தன்மை, நம் பூமிகோளின் பிரிக்க முடியாத முக்கிய அங்கமாகும். இருப்பினும் தொடர்ந்து அதிகரித்து வரும் மானுட மக்கள் தொகை பெருக்கம் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு கடுமையான அச்சுறுத்தலாக விளங்குகிறது. உயிரியப்

பல்வகைத்தன்மையின் கோட்பாடுகள், அடுக்குகள், பரிமாணம் மற்றும் பாங்கு, உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவம், இந்திய உயிரிய புவியமைப்பு மண்டலங்கள், உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு ஏற்பட்டுள்ள அச்சுறுத்தல்கள், உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் அழிவிற்கான காரணங்கள், மரபற்றுப்போதல் மற்றும் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பாதுகாப்பு ஆகியவை பற்றி இப்பாடத்தில் விளக்கப்படுகிறது.

## 11.1 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை

1992ல் ஐ.நா.வில் நடந்த புவி உச்சி மாநாட்டில் நிலம், கடல், பிற நீர் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் மற்றும் தாங்கள் பங்கு கொள்கின்ற சூழலியல் கூட்டுத்தொகுதி உள்ளிட்ட அனைத்து ஆதாரங்களிலிருந்தும் வருகின்ற உயிரினங்களிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகளே உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை என வரையறுக்கப்பட்டது. இதில் சிற்றினங்களுக்குள்ளேயான வேறுபாடுகள், சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் அடங்கியுள்ளது. இது ஒரு சூழலியல் மண்டலத்தில் உள்ள பல்வேறு உயிரினங்களையும் அவற்றின் சார்பு நிகழ் வெண்களையும் குறிக்கிறது மற்றும் இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மிக முக்கியமான செயல்பாட்டு கூறுகளையும் உருவாக்குகிறது. சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளை பராமரிக்கவும், மண் உற்பத்தி, ஊட்டச்சத்துகளின் மறுசுழற்சி, தட்பவெப்பநிலை பாதிப்பு, கழிவுகளை சிதைத்தல் மற்றும் நோய்களை கட்டுப்படுத்தவும் உதவுகிறது. சுற்றுசூழலின் ஆரோக்கியத்தின் தன்மையை குறிக்கும் குறியீடாகவும் விளங்குகிறது. மனித இனம் உயிர்வாழ்தல் என்பது தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் உள்ளிட்ட பூமிக்கோளத்தின் அனைத்து உயிரிகளின் நலமான உயிர்வாழ்தலைச் சார்ந்துள்ளது.

### 11.1.1 உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் கோட்பாடு

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்ற சொல்லை **வால்டர் ரோசன்** என்பவர் 1986ல் அறிமுகப்படுத்தினார். பலதரப்பட்ட உயிரினங்களின் தொகுப்பே உயிரிய பல்வகைத்தன்மை ஆகும். ஒவ்வொரு உயிரினமும் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் வகையில் தம்மை தகவமைத்துள்ளன. தட்பவெப்ப நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் நம் கோளில் உள்ள உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல் மற்றும் பாங்கு ஆகியவற்றின் மூலம் பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன. வெப்ப மண்டலப் பகுதியிலிருந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஒரு அலகு பரப்பிலுள்ள சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. வடக்கு கனடா, அலாஸ்கா, வடக்கு ஐரோப்பா மற்றும் ரஷ்யா போன்ற நாடுகளில் உள்ள பனிச்சமவெளி (Tundra) மற்றும் பசுமைமாறா ஊசியிலை காடுகளில் (Taiga) 12 சிற்றினங்களுக்கும் குறைவான மரங்களே உள்ளன. அமெரிக்காவின் மிதவெப்பகாடுகளில் 20–35 சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த மரங்களும் சிறிய நிலப்பரப்பை உடைய பனாமாவின் வெப்பமண்டலக் காடுகளில் 110க்கு மேற்பட்ட சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த மரங்கள் உள்ளன.

### 11.1.2 உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் அடுக்குகள்

இனக்கூட்டம் (Population) முதல் உயிர்த்தொகை (Biome) வரையிலான அனைத்து அடுக்குகளில் உள்ள உயரிய அமைப்புகளின் வேறுபாட்டை விளக்குவதற்காக, உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்ற சொல்லை **எட்வர்ட் வில்சன்** என்பவர் பிரபலப்படுத்தினார் (படம் 11.1). உயிரியப் பல்வகைமைத்தன்மையில் மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன. அவை

- மரபியல் பல்வகைத்தன்மை
- சிற்றின பல்வகைத்தன்மை
- சமூக/சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை

வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையே மரபியலமைப்பு ரீதியான வேறுபாடு (எண்ணிக்கை மற்றும் மரபணுக்களின் வகைகள்), ஒரு சிற்றினத்துக்குள்ளே காணப்படும் மரபியல் அமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுகள், ஒரே சிற்றினத்தின் வெவ்வேறு இனக்கூட்டத்துக்கிடையிலான மரபியல் வேறுபாடுகள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பது **மரபியல் பல்வகைத்தன்மை** எனப்படும். பல்வேறு மூலக்கூறு தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்தி மரபணு பல்வகைத்தன்மை அளவிடப்படுகிறது. இந்தியாவில் 50,000த்திற்கும் அதிகமான நெல் மரபணு வகைகளும் 1,000க்கும் மேற்பட்ட மா மரபணு வகைகளும் காணப்படுகின்றன. ஒரு சிற்றினத்தின் மரபணு வேறுபாடுகள், பல்வகைத்தன்மையின் அளவு மற்றும்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 236 21-03-2019 18:36:07

வாழிடங்களை பொறுத்து அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக புதிய இனங்கள், ரகங்கள் மற்றும் துணைச் சிற்றினங்கள் உருவாகின்றன. இமய மலையின் பல்வேறு பகுதிகளில் வளரும் *ராவோல்ஃபியா வோமிட்டேரியா* என்னும் மூலிகைத் தாவரத்திலுள்ள ரிசர்பைன் என்னும் செயல்திறனுள்ள உட்பொருளின் அடர்த்தியிலும் ஆற்றலிலும் மரபியல் பல்வகைத்தன்மையின் காரணமாக வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. மரபியல் பல்வகைத்தன்மை, மாறி வரும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப உயிரிகள் தங்கள் தகவமைப்பை மேம்படுத்தி கொள்ள உதவுகிறது.

**படம் 11.1** உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் மூன்று அடுக்குகள்

ஒரு வாழிடத்தில் உள்ள சிற்றின வகைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றின் செழுமை ஆகியவை **சிற்றின பல்வகைத்தன்மை** எனப்படும். ஒரு அலகு பரப்பளவில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் காணப்படும் சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை ***சிற்றினச்செழுமை*** எனப்படும். கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளை விட மேற்கு தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியில் இருவாழ்வி சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை அதிகம். ஒரு பகுதியில் ஒரு சிற்றினத்தின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருந்தால் அங்கே அச்சிற்றினத்தின் செழுமையும் அதிகமாக இருக்கும் (படம் 11.1அ).

சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை மூன்று சுட்டெண்களாவன(Indices)

*i.* ஆல்பா பல்வகைத்தன்மை
*ii.* பீட்டா பல்வகைத்தன்மை மற்றும்
*iii.* காமா பல்வகைத்தன்மை ஆகும்

**ஆல்பா பல்வகைத்தன்மை**

ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி, சமுதாயம் அல்லது சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழும் வகைபாட்டுத் தொகுதிகளின் (பெரும்பாலும் சிற்றினங்களின்) எண்ணிக்கையை வைத்து அளவிடப்படுகிறது.

**பீட்டா பல்வகைத்தன்மை**

இது அருகருகே உள்ள இரண்டு சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கிடையேயான சிற்றின பல்வகைத்தன்மையாகும். இது அச்சூழ்நிலை மண்டலங்களிலுள்ள தனித்தன்மை வாய்ந்த சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பீடு செய்வதன் மூலம் பெறப்படுகிறது.

**காமா பல்வகைத்தன்மை**

இது மொத்த நிலப்பரப்பு அல்லது புவியில் உள்ள அனைத்து வாழிடங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை குறிக்கிறது

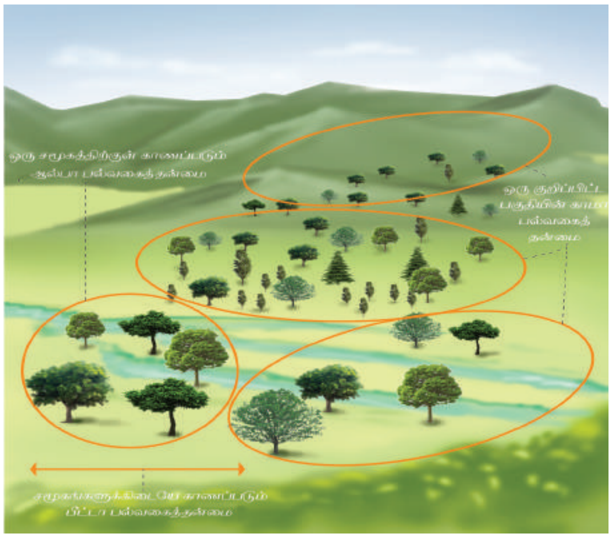
**சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை:**

இது உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள பல்வேறுவகையான வாழிடங்கள், உயிரிய சமுதாயங்கள் மற்றும் உயிர்கோளத்தின் சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளைக் குறிக்கும். உணவூட்ட சுழற்சி, உணவு வலை, ஆற்றல் ஓட்டம் மற்றும் பல உயிரியல் உள்வினைகள் போன்ற சூழ்நிலைக் கூறுகள், ஊட்டமட்டங்கள் (trophic levels) மற்றும் சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளின் பல்வகைத்தன்மையால் சூழ்நிலை மண்டல அளவில் காணப்படும் பல்வகைத்தன்மை சூழ்நிலை மண்டலம் பல்வகைத்தன்மை எனப்படும். அல்பைன் புல்வெளிகள், மழைக்காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள், பவளப்பாறைகள், புல்வெளிகள் மற்றும் பாலைவனங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட உலகின் மிகச்சிறந்த சுற்றுச்சூழல்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 237 21-03-2019 18:36:08

பல்வகைத்தன்மையை கொண்ட ஒரு நாடாக இந்தியா விளங்குகிறது.




**படம் 11.1 (அ)** சிற்றின பல்வகைத்தன்மை

## 11.1.3 உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரிமாணம்

ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் வரையறுக்கப்பட்ட நேரத்தில் காணப்படும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையை கொண்டு உயிரிய பல்வகைத்தன்மையை அளவிடலாம். பூமியில், காணப்படும் பல்வேறு சிற்றினங்களின் தற்போதைய மதிப்பீடு சுமார் 8–9 மில்லியன் ஆகும். இருப்பினும் நம் இயற்கை செல்வத்தின் சரியான பரிமாணம், நமக்குத் துல்லியமாக, தெரியாது. இதுவே **"வகைபாட்டியலின் இடையூறு"** எனப்படும். இது வரை ஏறத்தாழ 1.5 மில்லியன் நுண்ணுயிரிகள், விலங்குகள் மற்றும் தாவர சிற்றினங்கள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஏறத்தாழ 10–15 ஆயிரம் புதிய இனங்கள் இனங்காணப்பட்டு உலகளாவிய அளவில் வெளியிடப்படுகின்றன. அவற்றில் 75% முதுகுநாணற்ற உயிரிகளாகும். இன்னும் கண்டறிப்படாத இனங்களின் எண்ணிக்கை சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி மிகவும் அதிகமாகவே உள்ளது.

தனித்தன்மை வாய்ந்த உயிரிய புவியமைப்பு கொண்ட இருப்பிடங்கள், பரந்த மாறுபாடுடைய காலநிலை கூறுகள், எண்ணிலடங்கா சுற்றுசூழல் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் புவியியல் பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றைப் பெற்றிருப்பதன் காரணமாக இந்தியா பல்வகைத்தன்மையில் செழிப்பு மிக்க நாடாக விளங்குகின்றது. உலக உயிரிய புவியமைப்பு வகைபாட்டின் படி பொலியார்டிக் மற்றும் இந்தோ-மலேயன் ஆகிய இரண்டு முக்கிய ஆட்சியெல்லைப் (realms) பகுதிகள் மற்றும் வெப்ப மண்டல சதுப்புநிலக்காடுகள், வெப்ப மண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள் மற்றும் வெப்பப் பாலைவனங்கள் / அரைப் பாலைவனம் என மூன்று உயிரினத் தொகையின் பிரதிநிதியாகவும் இந்தியா உள்ளது. உலகின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 2.4% மட்டுமே கொண்ட இந்தியாவில் உலகின் 8% க்கும் மேலாக விலங்கின சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவ்விழுக்காட்டில் உலகம் அறிந்த 92,000 சிற்றினங்கள் அடங்கும்.

நிலப்பரப்பின் அடிப்படையில் இந்தியா உலகின் ஏழாவது பெரிய நாடாகும். இந்தியாவில் பல்வேறு வகையான சூழ்நிலை மண்டலங்கள், மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், பீடபூமிகள், கடற்கரைகள், சதுப்புநிலங்கள், கழிமுகங்கள், பனிப்பாறைகள், புல்வெளிகள் மற்றும் ஆற்றுப்படுகைகள் போன்ற பல்வேறுபட்ட வாழிடங்களில் வாழும் உயிர்த் தொகைகளையும் சுற்றுச்சூழல் மண்டலங்களையும் இந்தியா கொண்டுள்ளது. பலதரப்பட்ட பருவநிலை, மழைப்பொழிவு, வெப்பநிலை, ஆறுகளின் ஓட்டம் மற்றும் மண் ஆகியவற்றில் இதன் தாக்கம் பிரதிபலிக்கிறது. 17 உயிரிய மிகைப் பல்வகைத்தன்மை கொண்ட உலக நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்றாகும். மேலும் தனித்தன்மைமிக்க வாழிடங்கள் மற்றும் உயிரினங்களைக் கொண்ட பத்து உயிர் புவி மண்டலங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன.

> "உலகின் தற்போதைய உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மிக வேகமாக அழிந்து வருகிறது. இது இதற்கு முன்னால் பூமியின் வரலாற்றில் நடந்த ஐந்து அல்லது ஆறு பேரழிவுவோடு ஒப்பிடத்தக்க வகையில் அமைந்துள்ளது".
>
> **–உலக வனவிலங்கு நிதியம்**

## 11.1.4 உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல்

தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் பரவல் உலகம் முழுவதும் சீராக இருப்பது இல்லை. உயிரினங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் உகந்த அளவு

வளர்சிதை மாற்றத்திற்காக வெவ்வேறு சூழல் அமைப்பு கூறுகள் உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. வெவ்வேறு வகை உயிரினங்கள் தங்களுக்கு ஏற்புடைய இடங்களில் (வாழிடங்கள்) அதிக எண்ணிக்கையில் வளர்ந்து பெருக்கமடைகின்றன. வாழிடங்களின் தன்மைகளை நிலங்களின் பரப்பு மற்றும் கடல் மட்டத்திலிருந்து அவற்றின் உயரம் ஆகியவை தீர்மானிக்கின்றன.

**பரப்பு மற்றும் உயரம் சார்ந்த சரிவு வாட்டம்**

வெப்பநிலை, மழைப்பொழிவு, நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து தூரம் (பரப்பு சரிவு வாட்டம்) கடல் மட்டத்திலிருந்து அதன் உயரம் (உயரடுக்கு சரிவு வாட்டம்) ஆகியவை பல்வகைத்தன்மை பரவலின் பாங்கினை நிர்ணயிக்கும் சில காரணிகளாகும். உயிரிய பல்வகைத்தன்மையில் மிக முக்கியமானது பரவல் பரப்பு சார்ந்த பல்வகைத்தன்மையாகும். அதாவது, துருவங்களில் இருந்து பூமத்திய ரேகை (நிலநடுக்கோடு) வரை பல்வகைத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது. துருவப் பகுதியிலிருந்து மிதவெப்ப மண்டலத்தை நோக்கி நகரும் பொழுது பல்வகைத்தன்மை அதிகரித்து வெப்பமண்டல பகுதிகளில் உச்சத்தை அடைகின்றது. ஆகவே துருவ மற்றும் மித வெப்ப மண்டலங்களை விட வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் குறிப்பாக 23.5°N மற்றும் 23.5°S ஆகிய அட்சகோடுகளுக்கு இடையிலான (கடக ரேகை மற்றும் மகர ரேகை – *Tropic of cancer* and *Tropic of capricon*) பகுதிகள் பல்வகைத்தன்மையின் புகலிடமாகத் திகழ்கின்றன. மிதவெப்ப மண்டலங்களில் குளிர் காலங்களில் கடுமையான காலநிலையும் அதே நேரத்தில் துருவப்பகுதியில் ஆண்டில் பெரும்பாலான மாதங்களில் மிகக் கடுமையான காலநிலையும் நிலவுகின்றது.

நிலநடுக்கோட்டுக்கு (0°)அருகில் உள்ள கொலம்பியாவில் ஏறத்தாழ 1400 பறவை இனங்கள் உள்ளன. அதே வேளையில் 41°N ல் உள்ள நியூயார்க் பகுதியில் 105 இனங்களும், கிரீன்லாந்தில் 71°N ல் 56 இனங்களும் உள்ளன. தன் நிலப்பரப்பில் பெரும் பகுதியை வெப்பமண்டலத்தில் கொண்ட இந்தியாவில் ஏறத்தாழ 1200க்கும் அதிகமான பறவை இனங்கள் உள்ளன. ஆகவே **பரப்பு பரவல்** சிற்றின பல்வகைத்தன்மையை அதிகரிக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது.

உயரமான மலைப்பகுதிகளில் மேலே செல்ல, செல்ல வெப்பநிலை குறைவின் காரணமாக உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மை குறைகின்றது. (சராசரியாக கடல் மட்டத்திற்கு மேல் ஒவ்வொரு கி.மீ க்கும் 6.5°C வீதம் வெப்பம் குறைகின்றது)

சராசரி கடல் மட்டம் (*Mean Sea level–MSL*) என்பது பூமியின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெருங்கடல்களின் மேற்பரப்பின் சராசரி நிலையாகும். இதிலிருந்து உயரமான, பகுதிகளின் உயரத்தைக் கணக்கிடலாம்.

நாம் இரயிலில் பயணம் செய்யும் பொழுது, ரயில் நிலையங்களின் மஞ்சள் நிற பெயர்ப்பலகையில் பெரிய கருப்பு நிறத்தில் ஊரின் பெயர் எழுதப்பட்டிருப்பதை பார்க்கலாம். அதை MSL உடன் ஒப்பிடுகையில் எவ்வளவு உயரத்தில் அந்த ஊர் அமைந்து உள்ளது என்பதும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக ஈரோடு சந்திப்பு சராசரி கடல் மட்டத்திற்கு மேலே 171.91 மீட்டர் உயரத்தில் அமைந்துள்ளது.

வெப்பமண்டல பகுதிகளில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் செழுமைக்கான காரணங்கள்

- நிலநடுக்கோட்டின் இருபுறங்களிலும் உள்ள கடகரேகைக்கும் மகரரேகைக்கும் இடைப்பட்ட பகுதிகளில் உயிரினங்கள் வாழ இணக்கமான வாழிடங்கள் உள்ளன.
- வெப்ப மண்டலங்களில் உள்ள சூழ்நிலைக் கூறுகள் சிற்றினமாக்கலுக்கு மட்டுமல்லாமல் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வேற்றுமைத் தன்மையை அதிகரிக்கவும் ஏதுவாக உள்ளன.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 239 21-03-2019 18:36:08

- 25°C முதல் 35°C வரை வெப்பநிலை நிலவுகிறது இந்த வெப்ப நிலை, உயிரினங்களின் பெரும்பாலான வளர்ச்சிதை மாற்றங்கள் எளிதாகவும் மற்றும் அதிதிறனுடனும் செயல்பட உதவுகின்றது.
- பெரும்பாலும், ஆண்டுக்கு 200 மி.மீக்கும் அதிகமாக மழை பெய்கிறது.
- காலநிலை, பருவங்கள், வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், ஒளிக்காலம் ஆகியவை ஏறக்குறைய நிலையாக இருப்பதால் உயிரினங்களில் வேற்றுமைத் தன்மையையும் எண்ணிக்கையையும் உயர்த்த உதவுகின்றன.
- ஊட்டச்சத்து மற்றும் அதிக வளங்கள் கிடைக்கின்றன.

**சிற்றினங்களுக்கும் நில பரப்புக்குமான தொடர்பு**

ஜெர்மனியை சேர்ந்த இயற்கையியலாளர் மற்றும் புவியியல் ஆர்வலருமான **அலெக்சாண்டர் ஃபோன்** ஹம்போல்ட் (Alxendar von Humboldt) என்பவர் தென் அமெரிக்காவில் உள்ள காட்டுப்பகுதிகளை கண்டறிந்து ஆய்வு செய்தார். ஆய்வில், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரை, ஒரு சூழல் மண்டலத்துக்குள் உள்ள செழுமை நிலபரப்பிற்கு ஏற்ப அதிகரித்ததைக் கண்டறிந்தார். சிற்றினச்செழுமைக்கும் பல்வேறு வகை உயிரினங்களுக்கும் (பூக்கும் தாவரங்கள், பறவைகள், வௌவால்கள், நன்னீர் மீன்கள்) இடையே உள்ள தொடர்பை ஆராய்ந்தார். இதன் முடிவாக, செவ்வக வடிவிலான இருபுறஅதிவளைவு கிடைத்தது, மடக்கை அளவுகோலின் படி (logarithmic scale) சிற்றின செழுமைக்கும் உயிரினங்களுக்குமான உறவு ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமைகிறது. அதனை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம்.

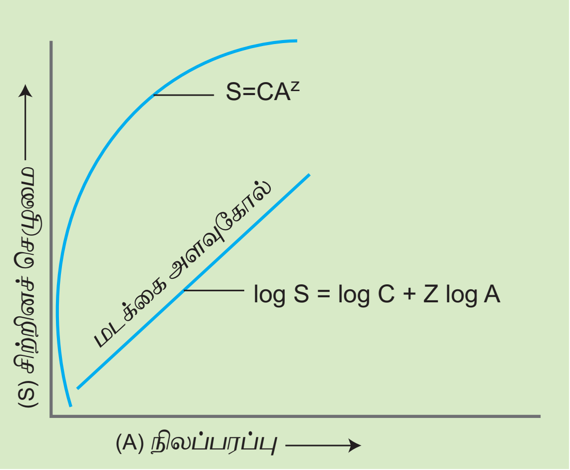
$\log S = \log C + Z \log A$

S = சிற்றினச் செழுமை

A= நிலப்பரப்பு

Z= கோட்டின் சாய்வுநிலை (தொடர்பு போக்கு கெழு எண்)

C = Y-இடை குறுக்கீடு



படம் 11.2 சிற்றினத்திற்கும் மற்றும் நிலப்பரப்பிற்கும் உள்ள தொடர்பின் மடக்கை அளவுகோல்

வகைப்பாட்டியல் குழு அல்லது மண்டலங்களுக்கு அப்பாற்பட்டு தொடர்பு போக்குக் கெழு எண் Z, பொதுவாக 0.1 – 0.2 வரையிலான மதிப்பை கொண்டிருக்கும். இருப்பினும், கண்டங்கள் போன்ற மிகப்பெரிய பரப்புகளில் சிற்றினங்களுக்கும் – பரப்புக்குமான தொடர்பு போக்கு கோடு குத்துச் சாய்வாக காணப்படுகிறது (Z-மதிப்பு 0.6 – 1.2) எடுத்துக்காட்டாக, பல்வேறு கண்டங்களில் உள்ள வெப்ப மண்டல காடுகளின் பழம் உண்ணும் பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளின் குத்து சாய்வுக் கோட்டின் Z-மதிப்பு 1.15 ஆகும் (படம் 11.2).

## 11.2 உலக மற்றும் இந்திய அளவில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவம்

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்பது இந்த பூமியில் வாழும் பலவகையான உயிரினங்களை குறிக்கிறது. அதாவது நுண்ணுயிரிகளை உள்ளடக்கிய தாவர மற்றும் விலங்குகளின் பல்வேறு சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது. மழைக்காடுகள், பவளப்பாறைகள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள், பனிச்சமவெளிகள் மற்றும் துருவ பகுகளின் பனிப்பாறைகள் போன்ற பல்வேறு சூழ்நிலைகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்களில் இவ்வுயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. நம் கோளத்தின் நல்வாழ்விற்கும் உயிரிகள் நிலைத்திருப்பதற்கும் இவ்வாறான உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை அவசியமானதாகும். உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவத்தை கீழ்க்கண்ட கோணத்தில் நோக்கி அதனை அளவீடு செய்யலாம்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 240 21-03-2019 18:36:08

i) சூழ்நிலை மண்டல சேவைகள், ii) உயிரிய வளங்கள் மற்றும் iii) உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் சமூகப்பயன்கள்

உலகளாவிய அளவில் சூழ்நிலைமண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் செழுமையையே சார்ந்துள்ளது. முக்கிய செயல்பாடுகளின் பண்புக்கூறுகள்

- ஊட்டச்சத்து சுழற்சி அல்லது உயிரிய-புவிவேதிய($N_2$, C, $H_2O$, P, S) சுழற்சிகளின் தொடர்ச்சி.
- மண் நுண்ணுயிரிகள் வெவ்வேறு ஊட்டநிலை உறுப்பினர்களோடு இணைந்து மண் உருவாக்கம், சீரமைப்பு அல்லது மண் வள பராமரிப்பு ஆகியவை நடைபெறுதல்.
- சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உற்பத்தி திறன் அதிகரிப்பு மற்றும் உணவு வளங்களை வழங்குதல்
- நீர் பிடிப்பு பகுதிகளாக, வடிகட்டிகளாக, நீரோட்ட நெறிபடுத்திகளாக மற்றும் நீர் சுத்திகரிப்பாளர்களாக செயல்படுதல்(வனப்பகுதிகள் மற்றும் தாவர செறிவு)
- தட்பவெப்பநிலையின், நிலைத்தன்மை (மழைப்பொழிவு, வெப்பநிலை நெறிப்படுத்துதல், CO2 உறிஞ்சப்படுதல் ஆகியவற்றிற்கு காடுகள் அவசியம். பதிலாக காடுகள் அங்குள்ள, தாவரங்களின் வகைகளையும் அடர்த்தியையும் ஒழுங்குபடுத்துகிறது.)
- காட்டு வளங்களின் மேலாண்மை மற்றும் நிலையான வளர்ச்சி
- உயிரியல் கூறுகளிடையே சமநிலையை பராமரித்தல்
- மாசுபடுத்திகளை நீக்குதல் – மனிதர்கள் உற்பத்தி செய்கின்ற குப்பைகள், கழிவுநீர், சாக்கடை மற்றும் வேளாண் கழிவுகள் ஆகியவற்றை சிதைப்பதில் நுண்ணுயிரிகள் மிகப் பெரிய பங்காற்றுகின்றன.
- சுற்றுச்சூழல் நிலைப்புத் தன்மை – உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் செழுமை ஆகியவை சுற்றுசூழல் நிலைப்புத் தன்மைக்கும் சிற்றினங்களின் தொடர் வாழ்விற்கும் பெரும்பங்காற்றுகின்றன. உணவு வளங்கள், மரபியல் வளங்கள், மருந்து வளங்கள் மற்றும் எதிர்கால உயிரிய வளங்கள் போன்றவற்றிற்கான சேமிப்பு இடமாக உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மண்டலங்கள் உள்ளன.
- தனித்துவமான அழகு உணர்வு மற்றும் சுற்றுசூழல் சார்ந்த சிறப்பு சுற்றுலா தலங்களைத் தருகிறது. வனவளங்கள் மற்றும் வன உயிரினங்களுடன் சூழலியல் சுற்றுலாவிற்கென வணிக முக்கியத்துவமும் உண்டு.
- சூழ்நிலை மண்டல ஆரோக்கியத்தினை சுட்டிக்காட்டுவது, ஓரிடச்சார்பு (endemism) செழுமையின் சிறப்பு சுட்டியாகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

தென்கிழக்கு ஆசிய பகுதியான குவாமி (Gaum) யின் பழந்திண்ணி வௌவால்களை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு ஒரு மண்டலத்தில் உள்ள அனைத்து உயிர்க்கூறுகளையும் சார்புத் தன்மையையும் அறியலாம். இப்பழந்திண்ணி வௌவால்கள் இங்குள்ள மக்களின் ருசியான உணவு என்பதால் அவற்றின் இனக்கூட்டம் வேகமாகக் குறைந்து வருவது வியப்புக்குரியதல்ல. ஆனால், மகரந்த சேர்க்கையாளர்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ள இவ்வௌவால்களின் எண்ணிக்கைக் குறைவினால், உள்ளூர் பழ உற்பத்தி வெகுவாக குறைந்திருப்பது தான் வியப்பாகும். எனவே இத்தகைய சூழலை தவிர்க்க வேண்டுமெனில், பல்வகைத்தன்மை பெருந்தேவையாய் இருக்கிறது.

## 11.3 இந்தியாவின் உயிர்ப்புவி மண்டலங்கள்

தட்பவெப்பம் தாவரங்கள், விலங்கினங்கள் மற்றும் மண் வகை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்த சர்வதேச உயிர்குழும வகைபாட்டின் படி இந்தியாவை பத்து வெவ்வேறு உயிர்ப்புவி மண்டலங்களாகப் பிரிக்கலாம் (படம் 11.3).

**1. இமயமலைக்கு அப்பாலுள்ள மண்டலம்(Trans Himalayan Region)**

திபெத்திய பீடபூமியின் விரிவு, ஜம்முகாஷ்மீரின் லடாக்கின் உயர்மட்டத்திலுள்ள குளிர்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 241 21-03-2019 18:36:08

பாலைவனங்கள் மற்றும் இமாச்சல பிரதேசத்தின் லஹூலா ஸ்பிதி (*Lauhala spiti*) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ *5.7%* ஆகும். இம்மண்டலத்திலுள்ள மலைப்பகுதியில் உலகிலேயே மிக அதிக அளவிலான காட்டு செம்மறி ஆடுகள் மற்றும் காட்டு வெள்ளாடுகள் காணப்படுகின்றன. எனவே இது மிக தரமான கம்பளி மற்றும் கம்பளி பொருட்களுக்கு மிகவும் புகழ் பெற்ற பகுதியாகும். சிரு (*Chiru*-திபெத்திய மானினம்) கருப்பு பாறை கொக்கு (*Black rocked crane*) ஆகியவை இம்மண்டலத்திலுள்ள பிற விலங்குகள் ஆகும்.

**2. இமயமலை (*Himalayas*)**

வடமேற்கு முதல் வடகிழக்கு இந்தியா வரை நீண்டு காணப்படும் முழுநீள மலைத் தொடரான இமயமலை பல்வேறு வகையான உயிரிய மாநிலங்களையும் மற்றும் உயிர் தொகைகளையும் உள்ளடக்கியது. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் இம்மலையின் பரப்பு ஏறத்தாழ *7.2%* ஆகும். இம்மண்டலத்தில் காட்டு செம்மறியாடுகள், மலை வெள்ளாடுகள், பனிச்சிறுத்தை(*snow leapords*), பாண்டா (*panda*), மூஞ்சூறு(*shrew*) போன்ற விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் பல அழியும் நிலையில் உள்ளன.

2EALW4

*படம் 11.3 இந்திய உயிர்ப்புவி மண்டலங்கள்*



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 242 21-03-2019 18:36:09

### 3. இந்திய பாலைவனம் (Indian Deserts)

குஜராத்தின் உப்பு பாலைவனத்தையும் மற்றும் ராஜஸ்தானின் மணல் பாலைவனத்தையும் உள்ளடக்கிய ஆரவல்லி மலைத் தொடரின் மேற்கில் உள்ள மிகவும் வறண்ட பகுதியான இது நாட்டிலுள்ள நிலப்பரப்பில் 6.9% ஆகும். இம்மண்டலத்தில் காட்டுகழுதை உள்ளூர் இனமாகக் கருதப்படுகிறது. இந்திய பஸ்டார்டு பறவை(Indian bustard), ஒட்டகம், நரிகள் மற்றும் பாம்புகள் ஆகிய விலங்குகள்காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சில அழியும் நிலையில் உள்ளன.

### 4. குறை-வறட்சி மண்டலம்(Semi-arid zone)

இந்திய பாலைவனப் பகுதிக்கும் தக்காண பீடபூமிக்கும் இடையே உள்ள ஆரவல்லி மலைத் தொடரை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 15.6% ஆகும். நீலமான் (Nilghai), புலவாய்(Black buck), நான்குகொம்பு மான்(Four horned antelopes), கடமான்(sambar), புள்ளிமான்(spotted deer), அச்சுமான் (chital) போன்ற தாவரஉண்ணிகளும் ஆசிய சிங்கம், புலி, சிறுத்தை மற்றும் ஓநாய் போன்ற கொன்றுண்ணிகளும் காணப்படுகின்றன.

### 5. மேற்கு தொடர்ச்சி மலை (Western ghats)

இந்தியாவின் மேற்கு கரையோரத்தில் காணப்படும் இம்மலைத்தொடர், தெற்கு குஜராத்தில் உள்ள சாட் பேனாவிலிருந்து கேரளாவின் தென் முனை வரை நீண்டுள்ளது. இதன் நீளம் ஏறத்தாழ 1500 கி.மீ ஆகும். ஆண்டின் சராசரி மழைப்பொழிவு 2000 மி.மீ ஆகும். இம்மலைத்தொடர், நீலகிரி நெடுவால் குரங்கு, (Nilgiri langur), இம்மண்டலத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான நீலகிரி வரையாடு காணப்படுகிறது (Nilgiri tahr – தமிழ் நாட்டின் மாநில விலங்கு) புலி, சிறுத்தை மற்றும் இந்திய யானை ஆகிய இனங்களை கொண்டுள்ளது. இம்மலைத் தொடரின் பெரிய மர அணில் (Grizzled Squirrel) மற்றும் சிங்கவால் குரங்கு (Lion tailed macaque) ஆகியவை ஓரிட சிற்றினங்களாகும்.

### 6. டெக்கான் தீபகற்பம் (Deccan plateau)

தெற்கு மற்றும் தெற்கு மத்திய பீடபூமியை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி இலையுதிர் தாவரங்கள் நிறைந்த பகுதியாகும். இப்பகுதி நாட்டின் நிலபரப்பில் 4.3% ஆகும். இலையுதிர் காடுகள், முள்காடுகள், பகுதி பசுமை மாறா காடுகள் ஆகியவை இப்பகுதியின் சிறப்பாகும். அச்சுமான், கடமான், நீலமான், யானை, தேன் கரடி (Sloth bear), இரலைமான் (அ) வெளிமான், குதிரைமான் கேளையாடு (Barking deer) போன்ற விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவின் முக்கிய நதிகளான கோதாவரி, தபதி, நர்மதா மற்றும் மகாநதி போன்ற நதிகளின் நீர்பிடிப்பு பகுதிகளாகவும் இம்மண்டலம் அமைந்துள்ளது.

### 7. கங்கை சமவெளி (Gangetic plain)

கங்கை ஆற்றுப்படுகை மண்டலமான இது ஒரே சீரான தன்மை கொண்ட சமவெளியாகும். நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 11% இப்பகுதியாகும். வளமான இச்சமவெளிப் பகுதி இமயமலையின் அடிவாரம் வரை பரந்து காணப்படுகிறது. காண்டாமிருகம் (Rhino), யானை, எருமை, சதுப்பு நில மான் (Swamp deer), வராக மான் (Hog deer), ஆகிய விலங்குகள் காணப்படுகின்றன.

### 8. வடகிழக்கு இந்தியா (Eastern India)

வடகிழக்கு இந்தியச் சமவெளிகள் மற்றும் இமயமலை சாராத பகுதிகளைக் கொண்ட இப்பகுதி பல வகையான தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளது. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 5.2% உள்ள இப்பகுதி, இந்தியா - இந்தோமலேயா மற்றும் இந்தோ – சீனா ஆகிய உயிர்புவி மண்டலங்களின் நிலைதிரிபு மண்டலமாகும். இப்பகுதி தீபகற்ப இந்தியாவும் இமயமலையும் சந்திக்கும் இடமாகும். பெரும்பாலான இந்திய தாவர மற்றும் விலங்கினங்களுக்கான **"உயிர்புவியமைப்பு வாயிலாக"** இது அமைந்துள்ளது. மேலும் இது ஒரு மிகை உயிரியப்பல்வகைத்தன்மை பகுதியாகும். (கிழக்கு இமயமலை) இந்திய காண்டாமிருகம், சிறுத்தை, தங்கநிறமந்தி (Golden langur) போன்ற விலங்குகள் இங்கு காணப்படுகின்றன.

### 9. கடற்கரையோர மண்டலம் (Coastal Region)

மணல் கடற்கரைகள், மண் திட்டுகள், பவளப்பாறைகள், சதுப்பு நிலங்கள் ஆகியவை கடற்கரை மண்டலத்தில் அடங்கும். இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 2-5% ஆகும். இம்மண்டலம், குஜராத்திலிருந்து சுந்தரவனக்காடுகள் வரை 5423 கி.மீ. நீளம் கொண்ட கடற்கரையை உடையது. மேலும் இம்மண்டலத்தில் பவளப்பாறைகளிலிருந்து தோன்றிய 25 சிறு தீவுகளைக் கொண்ட

லட்சத்தீவும், முறையான பாறை உப்பங்கழிகள் (reef lagoon system) அமைப்பும் காணப்படுகின்றன. இத்தீவுகள், மிகை உயிரியப் பல்வகைமைத் தன்மையுடைய பகுதியாகும். நண்டுகள், சூறை மீன்கள் மற்றும் ஆமைகள் போன்ற விலங்குகள் இங்கு உள்ளன.

***10. அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகள் (Andaman and Nicobar islands)***

வங்காள விரிகுடாவில் உள்ள அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளில் பல்வேறு வகையான உயிர்த்தொகை காணப்படுகின்றன. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 0.3% இதில் அடங்கும். இத்தீவுகள் ஓரிடத்தன்மை மிகுதியாக காணப்படும் இடமாகும். இந்தியாவில் உள்ள மிகச் சிறந்த பசுமை மாறா காடுகளை இங்கு காணலாம். பவளப்பாறைகளின் பல்வகைத்தன்மையும் அதிகமாக உள்ளது. இங்கு அந்தமானின் நார்கண்டம் இருவாயன்கள் (Andaman Norcondam Hornbill) மற்றும் தெற்கு அந்தமான் கட்டுவிரியன் பாம்புகள் (Andaman Krait) போன்ற விலங்குகள் உள்ளன.

## 11.4 உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் அச்சுறுத்தல்கள்

உயிரிய மிகைப் பல்வகைத்தன்மை உடைய மண்டலங்கள் என்று அறிவிக்கப்பட்ட 17 நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்றாக இருப்பினும், அதன் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை பல்வேறு வகையான அச்சுறுத்தல்களை எதிர்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

இயற்கையால் ஏற்படும் அச்சுறுத்தல்களைத் தவிர, நேரடியாகவும், மறைமுகமாகவும் வாழிடம் மற்றும் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றின் இழப்பிற்கு இன்றைய மனிதனின் செயல்பாடுகள் முக்கிய காரணங்களாகும். வேளாண்மை செயல்பாடுகளால் நிலப்பரப்பு துண்டாடப்படுதல் மற்றும் அழிக்கப்படுதல், பிரித்தெடுத்தல் (சுரங்கம், மீன்பிடித்தல், தேங்கிடங்கள், அறுவடை) மற்றும் வளர்ச்சி (குடியிருப்புகள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் தொடர்புடைய உட்கட்டமைப்புகளை உருவாக்குதல்) ஆகியவை வாழிட இழப்பு மற்றும் துண்டாடப்படுதலுக்குக் காரணமாகின்றன. இதன் விளைவாக, தனிமைப்படுத்தப்பட்ட பகுதிகள், சிறிய மற்றும் ஆங்காங்கே உருவான உயிரின கூட்டங்கள் ஆகியவை உருவாக வழி ஏற்படுகிறது. அவ்வாறு உருவான சிறுகூட்டம் அழியும் நிலை இனங்களாக மாறுகின்றன.

சிறப்பு வகையான உணவு பழக்கம், சிறப்பு வகை வாழிடத் தேவை, பெரிய உடல், சிறிய இனக்கூட்டம், குறைவான புவியியல் பரவல் மற்றும் பொருளாதார அல்லது வணிக உயர்மதிப்பு ஆகியவை உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கான வேறு சில அச்சுறுத்தல்கள் ஆகும். சிறிய பாலூட்டிகளை விட பெரிய பாலூட்டிகள் அவற்றின் உடலமைப்பிற்கு ஏற்ப, உணவு தேவை, பாதுகாப்பு, இனப்பெருக்க இணை ஆகிய வாழ்வியல் தேவைக்காக அதிக நிலப்பரப்புடைய காடுகளை நம்பியுள்ளன. ஒரு சிங்கத்தின் தனிப்பட்ட வாழிட பரப்பின் தேவை 100 சதுர.கி.மீ ஆகும். ஊன் உண்ணிகள், பழந்தின்னிகள் போன்ற பாலூட்டிகள் சிறப்பு வகையான உணவுத் தேவையைக் கொண்டவையாகும். மேலும் இவை பொதுவான உணவை ஏற்றுக் கொள்ளும் தாவர மற்றும் அனைத்துண்ணிகளை விட பெரிய அளவிலான நிலபரப்பை இரைதேடலுக்குப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். சிறிய கொறித்துண்ணிகள் தவிர மீதமுள்ள பாலூட்டிகள் குறைந்த இனப்பெருக்க திறன் கொண்டவை.

## 11.5 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பிற்கான காரணங்கள்

உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை குறைவதற்கான முக்கிய காரணங்கள் பின்வருமாறு

- வாழிட இழப்பு, காடுகள் துண்டாடப்படுதல் மற்றும் அழித்தல் (ஏறத்தாழ 73% அனைத்து சிற்றினங்களையும் பாதிக்கிறது)
- சுற்றுச்சூழல் மாசுறுதல் மற்றும் மாசுபடுத்திகள் (புகைபனி, தீங்குயிர்க்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள், எண்ணெய் கசிவுகள், பசுமை இல்ல வாயுக்கள்)
- தட்பவெப்பநிலை மாற்றம்
- வெளிநாட்டு சிற்றினங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்
- வளங்கள் அதிகமாக சுரண்டப்படுதல் (ஆக்கிரமிப்பு, மரங்களை வரையறையின்றி வெட்டுதல், மிகை மீன்பிடிப்பு, வேட்டையாடல், சுரங்கங்கள்)
- தீவிர வேளாண்மை, நீருயிரி வளர்ப்பு



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 244 21-03-2019 18:36:09

நடைமுறைகள்

- உள்ளூர் இனங்களுடன் வெளிஇனங்களை இணைத்து கலப்பினம் உருவாக்குவதால் உள்ளூர் இனங்கள் அழிதல்
- இயற்கை பேரழிவுகள் (ஆழிப்பேரலை, காட்டுத்தீ, நிலநடுக்கம், எரிமலை)
- தொழில் மயமாக்கம், நகரமயமாக்கம், உட்கட்டமைப்பு வளர்ச்சி, சாலை மற்றும் கப்பல் போக்குவரத்து பணிகள், தகவல் தொடர்பு கோபுரங்கள், அணைகட்டுதல், கட்டுப்பாடற்ற சுற்றுலா, ஒற்றை பயிர் சாகுபடி ஆகியவை பொதுவான குறிப்பிடத்தக்க அச்சுறுத்தல்களாகும்.
- இணை மரபற்றுப்போதல்

**வாழிட இழப்பு**

மனித சமுதாயத்தின் வளர்ச்சி தவிர்க்க முடியாத ஒன்று. குடியிருப்புகள், விவசாயம், சுரங்கம் அமைத்தல், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் நெடுஞ்சாலைகள் அமைத்தல் போன்ற காரணங்களுக்காக உயிரினங்களின் இயற்கையான வாழிடங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக, உயிரினங்கள் சுற்றுசூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்ப தங்களை தகவமைத்துக் கொள்ள அல்லது வேறு இடங்களுக்கு நகர கட்டாயப்படுத்தப்படுகின்றன. இல்லையெனில் அவ்வுயிரினங்கள் கொன்றுண்ணிகள், பட்டினி, நோய் ஆகியவற்றுக்கு பலியாகி இறுதியில் இறக்கின்றன அல்லது மனித – விலங்கு (மனிதன் விலங்குகளுக்கிடையே) மோதலாக முடிகின்றது.

அதிக மக்கள்தொகை பெருக்கம், நகரமயமாக்கம், தொழில்மயமாக்கம் மற்றும் வேளாண்மை முன்னேற்றத்திற்காக நிலங்களின் தேவை, நீர் மற்றும் மூலப்பொருட்களின் தேவை ஆகியவை ஒவ்வொரு ஆண்டும் அதிகரிக்கின்றது. இதனால், சதுப்பு நிலங்களை நிரப்புதல், புல்வெளிகளை விளைநிலமாக்குதல், மரங்களை வெட்டுதல், ஆறுகளில் மணல் அள்ளுதல், மலைகளை குடைந்து சாலைகள் அமைத்தல், தாதுக்களை பிரித்தெடுத்தல், ஆறுகளின் போக்கை மாற்றுதல், கடற்கரைகளை நிரப்புதல் போன்ற பல செயல்கள் மூலம் இது சாத்தியமாகிறது.

வெப்ப மண்டல மழைக்காடுகள் இத்தகைய வாழிட அழிவிற்கு மிகச் சரியான எடுத்துக்காட்டாகும். பூமியின் நிலப்பரப்பில் 14% கொண்டிருந்த வெப்பமண்டல காடுகளின் பரப்பு தற்போது 6% கூட இல்லை. **"புவிக்கோளின் நுரையீரல்"** (Lungs of the planet) என அழைக்கப்பட்ட பரந்து விரிந்த அமேசான் மழைக்காடுகள் பத்து லட்சத்திற்கும் அதிகமான உயிரினங்களின் அடைக்கலமாக திகழ்ந்தது. ஆனால், தற்போது வேளாண்மை மற்றும் மனித குடியிருப்புகளுக்காக பல பகுதிகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. நியூசிலாந்தின் 90% சதுப்பு நிலங்கள் அழிக்கப்பட்டு, சோயா பீன்ஸ் பயிரிடுவதற்கும் இறைச்சி தரும் கால்நடைகளுக்கு புல் வளர்ப்பிடமாகவும் தற்போது மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. தமிழ்நாட்டில் கொடைக்கானல் மற்றும் நீலகிரி மலைகள் மனித ஆக்கிரமிப்புகளால் வேகமாக அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. உயிரினங்களின் வாழிட அழிப்பின் விளைவாக தாவரங்கள், நுண்ணுயிர்கள் ஆகியவை அழிக்கப்பட்டுள்ளன மற்றும் விலங்குகள் தம்முடைய வாழிடங்களை விட்டு வெளியேற வேண்டிய நிலை ஏற்படுகிறது.

**வாழிடங்கள் துண்டாடப்படுதல்**

உயிரினங்கள் வாழும் ஒரு பெரிய தொடர்ச்சியான நிலப்பரப்பு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்தல் **"வாழிடம் துண்டாடப்படுதல்"** எனப்படும். காட்டு நிலங்களை விளை நிலங்களாக மாற்றுதல், பழத்தோட்டங்கள், மலைத்தோட்டங்கள், நகர்ப்புற குடியிருப்புகள் அமைத்தல், தொழிற்பேட்டைகள், விளைபொருட்களை எடுத்து செல்ல வழித்தடங்கள் அமைத்தல் ஆகிய நிகழ்வுகளால் வாழிடங்கள் துண்டாடப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக சிற்றினங்களுக்கு இடையே உள்ள சில சிக்கலான தொடர்புகள் (உணவு சங்கிலி, உணவு வலை) அழிக்கப்படுதல், அழிக்கப்பட்ட பகுதியில் உள்ள உயிரினங்கள் அழிதல், இந்த வாழிடங்களில் மட்டும் வாழக்கூடிய உயிரினங்கள் அழிதல் மற்றும் தூண்டாடப்பட்ட வாழிடத்தில் உள்ள பல்வகைத்தன்மை குறைதல் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. அதிக நிலப்பரப்பை தேவையாகக் கொண்ட பாலூட்டிகள் மற்றும் பறவை போன்ற விலங்குகள் கடுமையாக பாதிக்கப்படுகின்றன. யானை வழித்தடங்கள் மற்றும் வலசைபோகும் பாதைகள் ஆகியவைஎளிதில்பாதிக்கப்படுகின்றன. சிட்டுக் குருவிகள் போன்ற நன்கு அறியப்பட்ட பறவைகள் மற்றும் விலங்குகள் எண்ணிக்கையில் குறைய இதுவும் ஒரு காரணமாகும்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 245 21-03-2019 18:36:09

**சிட்டுக் குருவிகளை தேடுவோம்**

வரையறையற்ற நகரமயமாதலின் காரணமாகச் சிட்டுக்குருவிகள் இனம் அழிவை நோக்கி செல்கின்றது. இக்குருவிகள் தங்களின் இயற்கை வாழிடங்களை மட்டும் தொலைக்கவில்லை, தன் தேவைக்காகவும் வாழ்க்கைக்காகவும் சார்ந்திருக்க வேண்டிய மனிதனோடான உறவையும் இழக்கின்றன. உறையிடப்பட்ட உணவுகள், வேளாண்மைக்கான பூச்சிக்கொல்லிகள் மாறும் வாழ்க்கை முறைகள் மற்றும் தீப்பெட்டி போன்ற அடுக்குமாடி குடியிருப்புகள் ஆகியவற்றால் பறவைகளுக்குத் தேவையான உணவு மற்றும் பாதுகாப்பான இடம் ஆகியவற்றில் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. சுவர் மற்றும் சன்னல் இடுக்குகளில் கூட்டினை அமைக்கும் புறாக்கள் போல இல்லாமல் சிட்டுக்குருவிகளுக்கு தங்கள் கூட்டினை கட்ட பொந்துகள் தேவைப்படுகின்றன. நவீன கட்டுமானங்களில் பொந்துகளுக்கான வாய்ப்புகள் இல்லாதிருப்பதால் சிட்டுக் குருவிகள் கூட்டிற்கான இடமின்றி தவிக்கின்றன.

### மிகை பயன்பாடு

உணவு மற்றும் பாதுகாப்பான தங்குமிடம் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகளுக்கு நாம் இயற்கை வளங்களையே சார்ந்துள்ளோம். இருப்பினும், தேவை பேராசையாகும் போது இயற்கை வளங்கள் அளவுக்கு அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் அத்தகைய சிற்றினங்களின் இனத் தொகை அளவு குறைந்து எளிதில் மரபற்றுப்போகும் வாய்ப்புக்குள்ளாகிறது. டோடோ, பயணிகள் புறா, ஸ்டெல்லரின் கடல்பசு ஆகியவை கடந்த 200–300 ஆண்டுகளின் மனிதனின் அதீத பயன்பாட்டால் மரபற்றுப்போன இனங்களில் சிலவாகும். மக்கள் தொகையின் அழுத்தத்தால் அதிகமான மீன்கள் பிடிக்கப்பட்டதால் உலக அளவில் கடல் மீன்களின் வளம் (உயிர்த்தொகை) குறைந்து வருகிறது.

### அயல்நாட்டு இனங்களின் உள்ளேற்றம்

அந்நிய இனங்கள் (வெளியூர்/வெளிநாடு) பெரும்பாலும் தற்செயலாகவோ அல்லது வேண்டுமென்றே வர்த்தக நோக்கங்களுக்காகவோ, உயிரி வழிகட்டுபாட்டு முகவர்களாகவோ அல்லது பிற பயன்களுக்காக அறிமுகப்படுத்திப்படுகின்றன. அவை பெரும்பாலும் ஆக்கிரமிப்புத் தன்மையுடன் இருப்பதால் அவை உள்ளூர் இனங்களை வெளியேற்றி விடுவதால் உயிரினங்களின் அழிவிற்கு இரண்டாவது முக்கிய காரணியாக அந்நிய இனங்கள் கருதப்படுகிறது. அயல் இனங்கள் நீர் மற்றும் தரை சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன.

1952 இல் தென்னாப்பிரிக்காவின் கிழக்கு கடற்கரையிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட அதிக உற்பத்தித்திறனுடைய திலேப்பியா (ஜிலேபி கெண்டை – *ஒரியோகுரோமிஸ் மொசாம்பிகஸ்*) கேரளாவின் உள்ளூர் நீர்நிலைகளை ஆக்கிரமித்ததின் விளைவாக உள்ளூர் இனங்களான *பன்கிஸ் டூபியஸ் (Punkius dubius)* மற்றும் *லேபியோ கோண்டியஸ் (Labeo kontius)* போன்ற மீன்கள், அப்பகுதியில் விரைவில் அழியும் நிலையில் உள்ளன. கொல்கத்தாவின் சதுப்பு நிலப்பகுதிகளில் உள்ள உள்ளூர் மீன்களின் இனத்தொகையை அமேசான் துடுப்பு பூனை மீன்கள் குறைக்கின்றது.

நைல்பெர்ச் (Nile perch) என்ற கொன்றுண்ணி மீனை தெற்கு ஆப்பிரிக்காவில் விக்டோரியா ஏரியில் அறிமுகப்படுத்தியதன் விளைவாக சுற்றுசூழல் தனித்துவம் வாய்ந்த இயற்கையான 200க்கும் மேற்பட்ட சில சிச்லிட் மீன் இனம் அழிந்துவிட்டது.

இந்தியாவில் உள்ள அனைத்து அயல் இனங்களை விட ஆப்பிரிக்க ஆப்பிள் நத்தை (*Achatin fulica*) மிக அதிகமாக ஆக்கிரமித்துள்ளது. முதன்முதலில் அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகளில் காணப்பட்ட இந்த மெல்லுடலி தற்பொழுது நாடெங்கிலும் பரவி பல உள்நாட்டு உயிரினங்களின் வாழிடங்களை அச்சுறுத்துகிறது. மேலும் இவை காய்கறி பயிர்களை தாக்கும் தீங்குயிரிகளாக மாறிவருகின்றன.

வெளியூர் மண்புழு இனங்கள் உணவுக்காக உள்ளூர் இனங்களுடன் போட்டியிட்டு அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கின்றன.

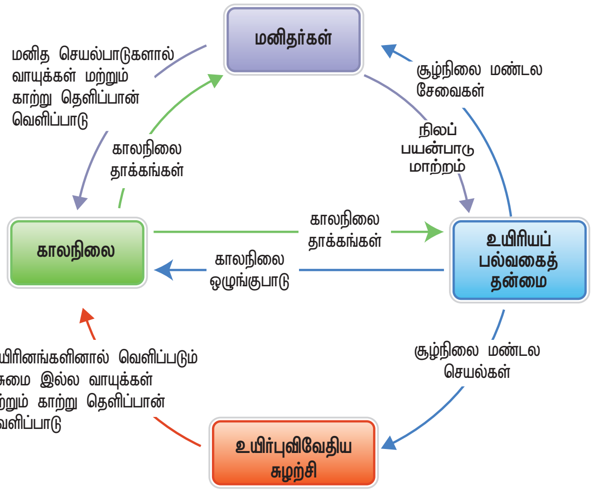
மெக்ஸிகோ மற்றும் மத்திய அமெரிக்காவை வாழிடமாக கொண்ட பப்பாளி மாவுப்பூச்சியான *பாராகாக்கஸ் மார்ஜினேட்டஸ் (Paracoccus marginators)*, இந்தியாவில் அசாம், மேற்கு வங்கம் மற்றும் தமிழ்நாட்டில் பப்பாளி பயிர்களில் பெரிய அளவில்பாதிப்புஏற்படுத்தியதாகநம்பப்படுகிறது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 246 21-03-2019 18:36:09

### உலகளாவிய தட்பவெப்பநிலை மாற்றம்

தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கான முக்கிய காரணியான தொழில்மயமாக்கம் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு மிகுந்த அச்சுறுத்தலாக விளங்குகிறது. புதைப்படிவ எரிப்பொருட்கள் தான் இன்றைய தொழிற்சாலைகளை இயக்கும் ஆற்றலாகும். இதன் விளைவாக பசுமை இல்ல வாயுக்களில் ஒன்றான கார்பன்-டை-ஆக்சைடு அதிகரித்து தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு வழிவகுகின்றது. காடுகள் பெரிய அளவில் அழிக்கப்படுவதால் தொழிற்சாலைகள் வெளியிடும் $CO_2$ முழுமையாக உறிஞ்சப்படுவதில்லை எனவே கார்பன் டைஆக்ஸைடின் அடர்த்தி காற்றில் அதிகரிக்கின்றது. தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தின் காரணமாக நிலம் மற்றும் கடலின் வெப்ப நிலை உயர்ந்து மழைப்பொழிவின் முறைகளை மாற்றுகின்றன. இதனால் பனிப்பாறைகள் உருகுதல், வெள்ளப்பெருக்கு வானிலை நிலவரத்தை கணிக்க இயலாமை, மிக அதிக வெப்பம் மற்றும் குடல் நோய்கள் பரவுதல், விலங்குகளின் இடப்பெயர்வு மற்றும் வனங்களில் மரங்கள் இழப்பு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. எனவே காலநிலை மாற்றம் தற்போதைய உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு ஒரு உடனடி ஆபத்தாகக் கருதப்படுகிறது.




***படம் 11.4 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை, காலநிலை மற்றும்மனிதநலவாழ்வுஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொடர்புகளின் வரைபடம்.***

### இடம் மாறும் வேளாண்மை (உடைத்து எரித்தல் வேளாண்மை)

இயற்கையான மரங்களை கொண்ட வனங்களை எரித்து சுத்தம் செய்து 2-3 பருவத்திற்கு பயிர் சாகுபடி செய்தபின் மண் வளம் குறைந்து இனி பயிர் உற்பத்தியில் அதிக லாபம் ஈட்ட முடியாத நிலை வந்தவுடன் அந்த நிலங்களை கைவிட்டு விட்டு வேறு பகுதிகளுக்கு இடம்பெயர்ந்து அங்கு ஒரு புதிய இடத்தை தேர்வு செய்து மீண்டும் பயிர் உற்பத்திக்கு மரங்களை வெட்டி எரித்து நிலத்தை தயார் படுத்துவர். இதுவே **இடம் மாறும் வேளாண்மை** எனப்படும். இம்முறை, வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதியில் நடைமுறையில் உள்ளது. இவ்வாறு பெரிய வனப்பரப்பு எரிக்கப்படுவதால் வனத்தின் பரப்பளவு குறைந்து மாசு ஏற்படுவதுடன் வெளியேற்றப்படும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு அளவும் அதிகரித்தது. வாழிட அழிப்பு மற்றும் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் ஆகியவற்றுக்கு வழிவகுகின்றது. இது விலங்கினங்கள் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

### இணை-மரபற்றுப் போதல்

இணை மரபற்றுபோதல் என்பது ஒரு இனம் மரபற்று போவதனால் அதைச் சார்ந்த மற்றொரு இனமும் மரபற்றுப் போதலாகும். எடுத்துகாட்டாக ஆர்க்கிட் தேனீக்கள் மற்றும் வனத்தின் மரங்கள் (அயல் மகரந்த சேர்க்கை). ஒரு இனத்தின் அழிவு தானாகவே இன்னொரு இனத்தின் அழிவை தூண்டுகிறது. மற்றொரு உதாரணம் மொரிஷியஸ் தீவில் அழிந்து போன டோடோ பறவை மற்றும் கல்வாரியா மரத்திற்கு உள்ள தொடர்பு. கல்வாரியா மரம் தன் வாழ்க்கை சுழற்சியை நிறைவு செய்ய டோடோ பறவையை சார்ந்துள்ளது. கல்வாரியா மரத்தின் விதைகள் மிக கடுமையான கொம்பு போன்றநீட்சிகளுடையஎண்டோகார்பைகொண்டது. இதை டோடோ பறவை உண்டு. அரைவைப்பையில் உள்ள பெரிய கற்கள் மற்றும் குடல்சாறுகளின் செயல்பாடுகளால் திறம்பட செரித்து விதைகளின் முளைக்கும் திறனை எளிதாக்குகின்றது. இந்த டோடோ பறவையின் அழிவு கல்வாரியா மரத்திற்கு உடனடி ஆபத்தாக அமைந்தது. இதனால் கல்வாரியா மரமும் மரபற்று போனது.

### மாசுபாடு

மாசுபடுத்திகள் மற்றும் மாசுபாடு ஆகியவை உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் இழப்பிற்கான முக்கிய காரணங்களாகும். வேதிய உரங்கள், தீங்குயிர் கொல்லி மருந்துகள், கன உலோகங்கள், ஆகியவற்றின் மிகை பயன்பாட்டின் காரணமாக நிலம், நிலத்தடி நீர் மற்றும் மேற்பரப்பு நீர்


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 247 21-03-2019 18:36:09

நிலைகள் ஆகியவற்றை மாசடைகின்றன. தீங்குயிர்க்கொல்லி மருந்துகள் இயல்பாக உயிரிய பெருக்கம் அடையும் தன்மை கொண்டது. இதன் விளைவாக உயர்மட்ட உணவூட்ட நிலையில் இதன் அளவு உயர்கிறது. அதனால் மீன் உண்ணும் பறவைகள் மற்றும் வல்லூறு (Falcon) கள் அதிக எண்ணிக்கையில் குறைகின்றன. விவசாய நிலங்களில் செயற்கை வேதிய உரம் கலந்த நீர், நீர்நிலைகளில் கலப்பதால் ஊட்டச்சத்து செறிவு அதிகரித்து மிகை உணவூட்ட நிலை (eutrophication) க்கு வழிவகுகின்றது. பாதரசம், ஆர்செனிக், காட்மியம், குரோமியம் போன்ற நச்சுகள் பாதிக்கப்பட்ட சூழ்நிலை மண்டலங்களின் வளங்களைக் குறைக்கின்றன. பிணந்தின்னிக் கழுகுகளின் இறப்பிற்கு கால்நடைகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படும் 'டைகுலோபினாக்' (Diclofenac) மருந்து காரணமாகிறது. இம்மருந்து முட்டையின் ஓடுகளை மெல்லியதாக்குகின்றது.

**தீவிர வேளாண்மை**

சில சமயங்களில் சதுப்புநிலங்கள், புல்வெளிகள் மற்றும் வனங்கள் ஆகியவற்றின் அழிவில், வேளாண்மை பரவுகிறது. தீவிர வேளாண்மை ஒரு சில அதிக விளைச்சல் தரும் பயிர் இனங்களைச் சார்ந்துள்ளது. இதன் விளைவாக மரபிய பல்வகைத்தன்மை குறைகின்றது. மேலும் இப்பயிர்கள், பூச்சிகள் மற்றும் நோயூக்கிகளின் திடீர் தாக்குதலுக்கு ஆளாகும். ஆபத்தும் உள்ளது. தமிழ்நாட்டில், கலப்பின நெல்வகைகளை அதிகமாக பயன்படுத்துவதால் பாரம்பரிய நெல் வகைகள் குறைந்து தற்போது ஒரு சில இனங்கள் மட்டுமே உள்ளன.

**வனவியல்**

தேக்கு, சந்தனம், ஓக், சால் போன்ற பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மரங்களை இயல்புக்கு அதிகமாக வனங்களில் வளர்ப்பதன் விளைவாக இயற்கையில் காணப்படும் பிற மர வகைகள் பல அழிந்து விடுகின்றன.

**இயற்கை அச்சுறுத்தல்கள்**

இயல்பாக ஏற்படும் காட்டுதீ, மரங்கள் சாய்தல், நிலச்சரிவு, பூச்சிகள் மற்றும் வெட்டுக்கிளிகளின் தாக்கத்தால் ஏற்படும் இலையுதிர்வுகள் போன்றவை இதில் அடங்கும்.

## 11.5.1 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பு

உலகில் உயிர்கள் தோன்றியது முதல் இயற்கையாகவே உயிரினங்கள் உருவாவதும் மறைவதும் (மரபற்றுபோவதும்) தொடர்ந்து நடந்து வருகின்றன. இருப்பினும், தற்போது மிக வேகமாக மரபற்றுப்போகின்றன. இது பூமியின் சுற்றுசூழலின் நிலைப்புத்தன்மையும் மற்றும் பல்வகைத்தன்மையின் பரவலையும் சீர்குலைக்கின்றது. மனித செயல்பாடுகளே பெருமளவிலான பல்வகைத்தன்மையின் அழிவிற்கு முக்கிய காரணமாகும். இயற்கை வளங்களான நிலம், நீர் மற்றும் உயிரினங்கள் போன்றவை கட்டுப்பாடின்றி மிக அதிகமாக மனிதர்களால் சுரண்டப்படுகின்றன.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மாநாட்டின் கருத்துபடி, மனித செயல்பாடுகள், நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் மீது அழிவைத் தரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. உள்ளூர் நிலங்களின் பயன்பாட்டை மாற்றுதல், உயிரினங்களை அறிமுகப்படுத்துதல் அல்லது நீக்குதல், அறுவடை செய்தல், மாசடைதல் மற்றும் காலநிலை மாற்றம் போன்ற மனிதனின் நேரடி செயல்பாடுகள் உயிரினப் பல்வகைத்தன்மையின் மீது அழுத்தத்தைக் கொடுத்து இழப்பைத் தருகின்றன. மக்கள் தொகை பெருக்கம், பொருளாதாரம், தொழில்நுட்பங்கள், கலாச்சாரம் மற்றும் சமய காரணிகள் ஆகிய மறைமுக செயல்பாடுகளும் இழப்பிற்கு பெரும்பங்காற்றுகின்றன.

புதிய உயிரினங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும் சிற்றினமாக்கல் வழியாக புதிய சிற்றினங்களை உயிரிய பல்வகைத்தன்மையில் சேர்ப்பதற்கு நம்பிக்கை குறைவாகவே உள்ளது. பருவமழை பொய்த்தல், புவிவெப்பமடைதல், ஓசோன் சிதைவு, மலைப் பிரதேசங்களில் ஏற்படும் நிலச்சரிவு மற்றும் மாசுபாடு போன்ற மனிதனின் மறைமுக செயல்பாடுகள் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையை அழிக்ககூடியனவாகும். இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களின் பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச ஒன்றியம் (Internaltional union for conservation of nature: IUCN) வெளியிட்டுள்ள சிவப்பு பட்டியல் (2004), 500 ஆண்டுகளில் 784 இனங்கள் மரபற்றுப் போனதை ஆவணப் படுத்தியுள்ளது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 248 21-03-2019 18:36:09

உயிரினங்களின் இயற்கையான மரபற்றுப்போதலின் வீதத்தை விட தற்போதைய விகிதம் 100 முதல் 1000 மடங்கு அதிகமாக இருக்கும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த வீதம் எதிர்காலத்தில் மேலும் அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. தாவரம் மற்றும் மனித வாழ்க்கையில் பல்வகைத்தன்மை நிறைய தாக்கங்களைஏற்படுத்துகின்றது.உணவுவலையின் மீது பல்வகைத்தன்மையின் பல்வேறு எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது. ஒரு சிற்றினத்தின் இழப்பு கூட முழு உணவு சங்கிலியை மிக மோசமாக தாக்கும், அதன் விளைவாக உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் ஒட்டுமொத்த குறைப்பிற்கு காரணமாகின்றன. பல்வகைத்தன்மை அழிவால் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சேவைகள் குறைந்து உணவு பற்றாக்குறை ஏற்படும் அபாயமும் உள்ளது.

### 11.5.2 அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி (Hot spots)

அசாதாரணமான மற்றும் துரிதமான வாழிட மாறுபாட்டு இழப்புகளைச் சந்திக்கும் உள்ளூர் சிற்றினங்களை அதிகமாகக் கொண்ட நிலப்பரப்பு **அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி** (Hotspot) எனப்படும். **நார்மன் மையர்ஸ் (Norman myers)** என்பவர் அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி தனித்தன்மையுடைய உள்ளூர் உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மையை அதிகமாகக் கொண்ட, அதே நேரத்தில் மனித செயல்பாடுகளால் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு பாதிக்கப்பட்டு மாற்றியமைக்கப்பட்ட பகுதி என்று வரையறுத்தார்.

அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி என்பது குறைந்தது 1500 குழல்கற்றைக் கொண்ட தாவர இனங்களில் (உலக அளவில் இது 0.5%) – 70% க்கும் அதிகமான மூல தாவர இனங்களை இழந்த பகுதியாகும். உலகில் 35 உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதிக்கான இடங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. அதில் நான்கு இந்தியாவில் உள்ளது (சுற்றுசூழல் தகவல் மையம், ENVIS)

**அவையாவன**

அ. இமயமலை (முழு இந்திய இமயமலைத் தொடர் மண்டலம்)

ஆ. மேற்கு தொடர்ச்சி மலைகள்

இ. இந்தோ-பர்மா ; அசாம் மற்றும் அந்தமான் தொகுதி தீவுகள் (மற்றும் மியான்மர், தாய்லாந்து, வியட்நாம், லாவோஸ், கம்போடியா மற்றும் தெற்கு சீனா) தவிர்ந்த முழு வடகிழக்கு மண்டல இந்தியாவை உள்ளடக்கியது.

ஈ. சுந்தாலேன்ட் (சுந்தாலேன்ட்-குமரிக்கண்டம்): நிக்கோபார் தீவுகளை உள்ளடக்கியது (இந்தோனேசியா, மலேசியா, சிங்கப்பூர், புரூனே, பிலிப்பைன்ஸ் ஆகியவையும் அடங்கும்).

### 11.5.3 அழியும் நிலை இனங்கள் (Endangered species)

இவை, மரபற்றுப்போக அதிக வாய்ப்புகள் உள்ளது என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள சிற்றினங்கள் ஆகும். சர்வதேச இயற்கைப் பாதுகாப்பு கூட்டமைவின் சிவப்புப் பட்டியலில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ள படி தீவிரமாக அழியும் (Critically endangered) நிலையிலுள்ள உயிரினங்களுக்கு அடுத்த படியாக அழியும் நிலையிலுள்ள வன (Endangered) விலங்குகளுக்கு இரண்டாம் நிலை அதிகபட்ச பாதுகாப்பு தரப்பட்டுள்ளது.

1998 ஆம் ஆண்டில் 1102 விலங்கினங்களும் மற்றும் 1197 தாவர இனங்களும் IUCN சிவப்பு பட்டியலில் இடம் பெற்றுள்ளன. 2012 ஆம் ஆண்டில் வெளியான IUCN சிவப்பு பட்டியலில் 3079 விலங்கினங்களும் மற்றும் 2655 தாவர இனங்களும் உலகமெங்கும் அழிந்து வரும் இனங்கள் (EN) என பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது

### 11.5.4 மரபற்றுப்போதல் (Extinction)

உலகின் எந்தப் பகுதியிலும், ஒரு இனத்தின் ஒரு உறுப்பினர் கூட உயிருடன் இல்லை என்ற நிலையை அடைந்த இனம் மரபற்றுப் போனதாகக் கருதப்படுகிறது. ஒரு இனத்தின் உயிரிகள் பிடிபட்ட நிலையில் அல்லது பிற மனித கட்டுப்பாட்டுச் சூழலில் மட்டுமே உயிருடன் இருந்தால் அந்த இனம் வனத்தில் அழிந்து விட்டது எனக் கருதப்படும். இவ்விரு நிலையிலுமே, இவ்வினம் உலகளவில் மரபற்றுப்போனதாகக் கருதப்படும். ஒரு இனம் சொந்த வாழிடத்தில் இல்லாமல் மற்றொரு இடத்தில் அடைக்கலம் பெற்று உயிருடன் இருக்குமானால் அது உள்ளூர் மரபற்றுப்போனதாகக் கருதப்படும்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 249 21-03-2019 18:36:10

கடந்த 450 மில்லியன் ஆண்டுகளில் பூமியில் ஐந்து பேரழிவுகள் நிகழ்ந்து அதன் விளைவாக உலகில் ஏறத்தாழ 50% தாவர மற்றும் விலங்கினங்கள் அழிந்துள்ளன.

உயிரினங்களின் அழிவிற்கு மிக கடுமையான சுற்றுசூழல் மாற்றங்கள் மற்றும் இனத்தொகை பண்புகளும் காரணமாகும்.

மரபற்றுபோதல் மூன்று வகைப்படும்

**(i) இயற்கை வழி மரபற்றுபோதல்**

சுற்றுச்சூழல் மற்றும் பரிணாமத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள், கொன்றுண்ணிகள் மற்றும் நோய்கள் போன்ற காரணங்களால் தற்போதுள்ள ஒரு சிற்றினம் மேம்பட்ட தகவமைப்புகளைக் கொண்ட மற்றொரு சிற்றினத்தால் மாற்றம் செய்யப்படுதல் இயற்கை வழி மரபற்றுப்போதல் எனப்படும். இது மந்தமாக நடைபெறும் செயலாகும். அகக்கலப்பின் வீரியக் குறைவு (குறைவான தகவமைப்பு மற்றும் மாறுபாடு) காரணமாக சிறு இனக்கூட்டங்கள் பெரிய இனக் கூட்டங்களை விட விரைவில் மரபற்றுப் போகின்றன.

**(ii) பெருந்திரள் மரபற்றுப்போதல்**

சுற்றுச்சூழல் பேரழிவுகளால் பூமி சில பெருந்திரள் அழிவுகளை சந்தித்துள்ளது. 225 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பெர்மியன் காலத்தில் பேரழிவு ஏற்பட்டு ஆழமற்ற கடல்நீரில் வாழ்ந்த 90% முதுகுநாணற்ற உயிரினங்கள் மரபற்றுப் போயின

**(iii) மானுடசெயல்பாடுகளால் மரபற்றுப் போதல்**

வேட்டையாடுதல், வாழிடச் சீரழிவு, மிகை பயன்பாடு, நகரமயமாக்கல் மற்றும் தொழில் மயமாக்கல் போன்ற மனித நடவடிக்கைகள் இவ்வகை அழிவினைத் தூண்டுகின்றன. மொரிஷியஸ் தீவுகளில் வாழ்ந்த டோடோ, ரஷ்யாவில் வாழ்ந்த ஸ்டெர்லரின் கடல்பசு ஆகியவை இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும். வாழிட இழப்பு காரணமாக பல இருவாழ்விகள் அழிவின் விளிம்பில் உள்ளதாக அறியப்படுகிறது.

பல்வகைத்தன்மையின் இழப்பிற்கு மிக முக்கிய காரணம் உயிரினங்கள் மரபற்று போவதாகும். இதனால் உயிரினங்களின் மரபுப்பொருளில் உள்ள தனித்துவமிக்க செய்திகளும் (DNA) அதன் சிறு வாழிடங்களும் நிரந்தரமாக இழக்கப்படுகின்றன.

**மேலும் ஒரு இனம் மரபற்றுபோகிறது.**

ஜார்ஜ் என்ற மர நத்தை (*Achatinella apexfulva*) ஜனவரி 1, 2019 அன்று தனது 14 வது வயதில் இறந்தது. அந்த நத்தை தான் அந்த இனத்தின் கடைசி நத்தையாகும். இது ஹவாய் வாழ் மெல்லுடலிகள் இழப்பிற்கான அடையாளமாகும்.

## 11.6 சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு (IUCN)

இயற்கை வளங்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் இயற்கை வளங்களை தொடர்ந்து பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றை முன்னிறுத்தி செயல்பட்டு வரும் நிறுவனமே, சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு ஆகும். இது 1948 ஆம் ஆண்டு சுவிட்சர்லாந்தில் உள்ள கிளாண்ட் விடியில் (Gland VD) நிறுவப்பட்டது. தகவல் சேகரிப்பு மற்றும் பகுப்பாய்வு ஆராய்ச்சிகள், களத்திட்டங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு தொடர்பான கல்வி, நிலையான வளர்ச்சி மற்றும் உயிரின பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டுள்ளது. இயற்கை பாதுகாப்பு, இயற்கை வளங்களின் சமமான பயன்பாடு மற்றும் சுற்றுச்சூழலின் நிலைப்புத்தன்மை ஆகியவற்றிற்காக உலகெங்கும் உள்ள சேவை நிறுவனங்களை ஒருங்கிணைத்து ஊக்கப்படுத்துவதே IUCN நிறுவனத்தின் இலக்கு ஆகும். அரசு மற்றும் தொழிற்சாலைகளுடன் தங்களை இணைத்துக் கொண்டு அவற்றிற்கு தகவல்கள் மற்றும் ஆலோசனைகளை வழங்குவதன் மூலம் அவற்றைத் தூண்டுகிறது. அழியும் ஆபத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் தகவல்களைச் சேகரித்து, தொகுத்து, சிவப்பு பட்டியலாக இந்நிறுவனம்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 250 21-03-2019 18:36:10

வெளியிடுகிறது மற்றும் உலகளாவிய அளவில் அதன் பாதுகாப்பு குறித்தும் தெரிவிக்கின்றது. பல்வகைத்தன்மை மற்றும் இயற்கை பாதுகாப்பிற்காக உள்ள பல சர்வதேச உடன்படிக்கைகளை செயல்படுத்துவதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

**சிவப்பு தகவல் புத்தகம் (அ) செந்தரவுப் புத்தகம்**

செந்தரவுப் புத்தகம் (அ) சிவப்பு தகவல் புத்தகம் அல்லது சிவப்பு பட்டியல் என்பது அழிவின் விளிம்பில் உள்ள உயிரினங்களின் விவரங்கள் அடங்கிய பட்டியல் ஆகும். இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களின் பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச கூட்டமைப்பு, உலக பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு (World conservation union –WCU) (மோர்கஸ் சுவிட்சர்லாந்து) என பெயர் மாற்றப்பட்டு செந்தரவுப் புத்தகத்தை பராமரிக்கிறது. சிவப்பு பட்டியல் என்ற கருத்து 1963 ஆம் ஆண்டு உருவானது. சிவப்பு பட்டியல் தயாரிப்பதன் நோக்கங்கள் பின்வருமாறு

- உயிரின பல்வகைத்தன்மைக்கு எதிரான அச்சுறுத்தல்களின் அளவுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.
- மரபற்றுப்போகும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு ஆவணபடுத்துதல்.
- குறைந்து வரும் உயிரின பல்வகைத்தன்மைக்கு உலகளாவிய குறியீட்டெண்னை வழங்குதல்.
- பாதுகாப்பு தேவைப்படும் உயிரினங்களின் பட்டியலை முன்னுரிமை அடிப்படையில் தயார் செய்தல் மற்றும் பாதுகாப்பு செயல்பாடுகளில் உதவுதல்.
- பல்வகைத்தன்மை பாதுகாப்பு தொடர்புடைய பல்வேறு சர்வதேச உடன்படிக்கைகள் பற்றிய தகவல்களை அளித்தல்.

சிவப்பு பட்டியலில் உள்ள சிற்றினங்கள் எட்டு வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

i. மரபற்றுப்போனவை
ii. வனத்தில் மரபற்று போனவை
iii. மிகவும் ஆபத்தான நிலையில் உள்ளவை
iv. அழியும் நிலையில் உள்ளவை
v. எளிதில் பாதிக்கப்படக்கூடியவை
vi. குறைந்த ஆபத்துடையவை
vii. முழுமையான தகவல் இல்லாதவை
viii. மதிப்பீடு செய்யப்படாதவை

## 11.7 உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு

R7IBAV

**ஸ்டாக்ஹோம் பிரகடனம்** 1972ன் படி இன்றைய மற்றும் எதிர்கால சந்ததியினரின் நன்மைக்காக இயற்கை வளங்களான காற்று, நீர், நிலம், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றை கவனத்துடன் திட்டமிட்டு மேலாண்மை செய்து இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலங்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும். உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் பெரிய அளவிலான இழப்பு மற்றும் உலகளவிய தாக்கம் ஆகியவை பாதுகாப்பின் அவசியத்தை உணர்த்துகிறது.

உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் பாதுகாப்பு என்பது உயிரின பல்வகைத்தன்மையை பேணிக்காத்தல் மற்றும் அறிவியல் ரீதியான மேலாண்மை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இதனால் இவைகளை சரியான அளவில் பராமரிப்பதன் மூலம் வளங்களை தற்போதைய மற்றும் எதிர்கால தலைமுறைகள் தொடர்ச்சியான நன்மைகளைப் பெறலாம். மரபற்று போவதிலிருந்து சிற்றினங்கள் அவற்றின் வாழிடம் மற்றும் அவற்றின் சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகியவற்றை சீரழிவிலிருந்து காப்பதே இதன் முக்கிய நோக்கமாகும்.

**பாதுகாப்பின் பொதுவான உத்திகள்:**

- ➢ அபாயத்திலுள்ள அனைத்து சிற்றினங்களையும் அடையாளம் கண்டு பாதுகாத்தல்.
- ➢ பொருளதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, உயிரிகளையும் அவற்றோடு தொடர்புடைய வன விலங்குகளையும் அடையாளம் கண்டு அவற்றை பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதியில் பாதுகாத்தல்.
- ➢ உணவு, இனப்பெருக்கம், பேணி வளர்த்தல், ஓய்விடம் ஆகியவற்றுக்கான வாழ்விடங்களில் மிக ஆபத்தான நிலையில் இருப்பவைகளை அடையாளம் கண்டு பாதுகாத்தல்
- ➢ உயிரினங்களின் உறைவிடம், உணவு மற்றும் இனப்பெருக்க பகுதிகளைக் கண்டறிந்து பாதுகாத்தல்
- ➢ நிலம், நீர் மற்றும் காற்று முதலியவற்றை முன்னுரிமை அடிப்படையில் பாதுகாத்தல்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 251 21-03-2019 18:36:10

➢ வன உயிரினங்களின் பாதுகாப்புச் சட்டம் அமல்படுத்தப்படுத்துதல்.

பாதுகாப்பு உத்திகளில் இரண்டு முக்கிய அம்சங்கள் உள்ளன. அவை

i. சூழல்உள் பாதுகாப்பு (In – *situ* conversation)

ii. சூழல்வெளி பாதுகாப்பு (Ex- *situ* conservation)

## 11.7.1 சூழல்உள் பாதுகாப்பு (இயற்கையான வாழிடத்தில் பாதுகாத்தல் : In– *situ* conservation)

உயிரினங்களின் மரபியல் வளத்தை இயற்கையான அல்லது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட சூழ்நிலை மண்டலங்களில் வைத்துப் பாதுகாத்தல் சூழல்உள் பாதுகாத்தல் ஆகும். இது ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள அனைத்து நிலை உயிரினத் தொகுப்புகளையும் ஒட்டுமொத்தமாக பாதுகாப்பதன் மூலம் அங்கு அழியும் ஆபத்திலுள்ள விலங்குகளையும் பாதுகாத்தல் ஆகும்.

மிக அதிக அளவு உயிரினச் செழுமையை கொண்ட பகுதிகளுக்கு அதிகபட்ச பாதுகாப்பு அளிக்கப்படுகிறது. அனைத்து உயிரினப் பன்மய புவிகோளத்தில் 2% க்கும் குறைவான நிலப்பரப்பினை கொண்டிருப்பினும் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் சிற்றினங்களை கொண்டுள்ளது. அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப்பகுதியை பாதுகாப்பதன் மூலம் தற்போது வாழும் உயிரினங்களைத் தக்க வைத்து கொள்ளலாம்.

### பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள்

இத்தகைய உயிரிய புவியமைப்புப் மண்டலங்களை இயற்கை மற்றும் கலாச்சார வளங்களுடன் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை பாதுகாக்கப்பட்டு, சட்டபூர்வமான முறையில் பராமரிக்கப்பட்டு நிர்வகிக்கப்படுகிறது. தேசியப் பூங்காக்கள், வன உயிரி புகலிடங்கள், சமூக காப்பிடங்கள் மற்றும் உயிர்க்கோள காப்பிடங்கள் ஆகியவை பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில் அடங்கும். உலகளவில் 37,000 பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை உலக பாதுகாப்பு கண்காணிப்பு மையம் அங்கீகரித்துள்ளது. இந்தியாவில் 16,2,099 ச.கி.மீ பரப்பளவில் 771 பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் அமைந்துள்ளன. இதில் தேசிய பூங்காக்கள் (104), வனவிலங்கு புகலிடங்கள் (544), உயிர்க்கோள காப்பிடங்கள் (18), மற்றும் பல புனித தோப்புகள் ஆகியவை அடங்கி உள்ளன.

**புலித்திட்டம்**

நம்தேசிய விலங்கான புலியை பாதுகாக்கும் பொருட்டு 1973ல் இந்திய அரசு புலித்திட்டத்தை தொடங்கியது. 9 புலிகாப்பகங்களுடன் தொடங்கப்பட்ட இத்திட்டம், தற்போது 50 புலிகாப்பகங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. புலிகள் காப்பிடங்கள் என மத்திய அரசின் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வனத்துறை அமைச்சகத்தின் நிதியுதவியுடன் நடந்துவரும் இத்திட்டத்தைச் செயல்படுத்தும் மாநிலங்களின் புலித்திட்ட செயல்பாடுகளுக்கு உதவி செய்து வருகிறது. 1973 ஆம் ஆண்டு உத்தரகாண்ட் மாநிலத்தில் உள்ள ஜிம் கார்பெட் தேசிய பூங்காவில் புலிகள் திட்டம் தொடங்கப்பட்டது. இந்த திட்டம் இனப்பெருக்கத் திறனுடைய வங்கப்புலிகள் இயற்கை வாழிடங்களில் வாழ்வதையும் அவற்றை அழிவில் இருந்து பாதுகாப்பதையும் மற்றும் உயிரியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பாதுகாப்புப் பகுதிகளை இயற்கை பாரம்பரியமாக பேணுவதையும் உறுதி செய்கிறது.

தேசிய புலிகள் காப்பக ஆணையம் (NTCA) என்பது வனவிலங்கு பாதுகாப்பு சட்டம் 1972ன் கீழ் உருவாக்கப்பட்ட சட்டபூர்வமான அமைப்பாகும். உலகின் மொத்த புலி இனத்தின் எண்ணிக்கையில் பாதியளவு இந்தியாவில் காணப்படுகிறது. தேசிய புலிகள் காப்பக ஆணையம், ஜனவரி 2015 ,20 அன்று வெளியிட்ட அறிக்கையில் தற்போதைய புலிகளின் எண்ணிக்கை 2,212 என குறிப்பிட்டுள்ளது.

### தேசிய பூங்காக்கள் (National park)

இது சுற்றுசூழல், தாவர, விலங்கு, புவி அமைப்பியல் (அல்லது) விலங்கின கூட்டமைப்பு போன்றவற்றிற்கான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகள் என்று தேசிய பூங்காக்கள் உருவாக்குவதற்கென மாநில அரசால் அறிவிக்கப்பட்ட இயற்கை வாழிடப் பகுதியாகும். வனவிலங்கு பாதுகாப்பு சட்டம் (Wildlife Protection Act - WPA) 1972, பகுதி IVல் குறிப்பிட்டுள்ள நிபந்தனைகளின் படி மாநிலத்தின் முதன்மை வன உயிரி பாதுகாவலர் அனுமதித்த நபர்களை



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 252 21-03-2019 18:36:10

**அட்டவணை 11.1** தமிழ்நாட்டிலுள்ள தேசிய பூங்காக்கள்

| வரிசை | தமிழ்நாட்டில் உள்ள தேசிய பூங்காக்கள் | தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஆண்டு | மாவட்டம் |
|---|---|---|---|
| 1 | கிண்டி தேசிய உயிரியல் பூங்கா | 1976 | சென்னை |
| 2 | மன்னார் வளைகுடா கடல்சார் உயிரியல் பூங்கா | 1980 | ராமநாதபுரம் மற்றும் தூத்துக்குடி |
| 3 | இந்திரா காந்தி தேசிய உயிரியல் பூங்கா (ஆனைமலை) | 1989 | கோயம்புத்தூர் |
| 4 | முதுமலை தேசிய உயிரியல் பூங்கா | 1990 | நீலகிரி |
| 5 | முக்குர்த்தி தேசிய உயிரியல் பூங்கா | 1990 | நீலகிரி |

தவிர மற்ற மனித செயல்பாடுகளுக்கு தேசிய பூங்காக்களில் அனுமதில்லை (அட்டவணை 11.1.)

இந்தியாவில் 40,501 ச.கி.மீ பரப்பில் 104 தேசிய பூங்காக்கள் அமைந்துள்ளன. இது நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 1.23% ஆகும். (தேசிய வனவிலங்கு தரவுத்தளம், ஆகஸ்ட் 2018) தேசியப் பூங்கா என்பது உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் வனவிலங்குகளில் நல்வாழ்விற்காக மட்டுமே ஒதுக்கப்பட்ட பகுதியாகும். இங்கு வளர்ச்சி, காடு வளர்ப்பு, வேட்டையாடல், மேய்ச்சல் மற்றும் வேளாண்மை, அத்துமீறி நுழைந்து திருடுதல் போன்ற நடவடிக்கைகள் எதுவும் அமைதிக்கப்படுவதில்லை.

தேசிய அழகினைப் பறைசாற்றும் இயற்கை எழில் நிறைந்த இப்பெரிய பகுதி அறிவியல் கல்வி மற்றும் பொழுது போக்கு ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுகிறது. இவற்றின் வளங்களை வணிகரீதியாக பயன்படுத்த இயலாது. அசாமில் உள்ள காசிரங்கா தேசிய பூங்கா, ஒற்றை கொம்பு காண்டாமிருகத்திற்கு என பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதியாகும்.

**வனவிலங்கு புகலிடங்கள் (Wild life Scantuaries; WLS)**

ஏதேனும் காப்புக் காடுகள் அல்லது ஆட்சி எல்லைக்குட்பட்ட நீர்நிலைகள் தவிர பிற பகுதிகள் எதுவும் சூழ்நிலை, விலங்குகள், தாவரங்கள். புவியமைப்புகள், இயற்கை மற்றும் விலங்கியல் முக்கியத்துவம் பெற்றிருந்தால் அப்பகுதிகளை மாநில அரசு வனவிலங்கு புகலிடமாக அறிவிக்கலாம். அழியும் நிலையில் உள்ள வனவிலங்குகளின் பாதுகாப்பு இதன் நோக்கமாகும். சில வரையறுக்கப்பட்ட மனித நடவடிக்கைகள், புகலிடப் பகுதிக்குள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன. (விவரம்: பகுதி 6 வனவிலங்கு பாதுகாப்புச்சட்டம் 1972). வன விலங்குகள் பாதிக்கப்படாத வகையில் சுற்றுச்சூழல் சுற்றுலா அனுமதிக்கப்படுகிறது.

தற்போது இந்தியாவில் உள்ள 544 புகலிடங்கள் சுமார் 1,18,918 ச.கி.மீ அளவிற்கு பரந்துள்ளன. இது நாட்டின் மொத்த நிலப்பரப்பில் சுமார் 3.62% ஆகும். (தேசிய வனவிலங்கு தரவுத்தளம் 2017) காட்டுவிலங்குகளும் தாவரங்களும் வேட்டையாடப்படவும் திருடப்படவும் இன்றி அடைக்கலம் பெறும் நிலப்பகுதியே **வனவிலங்குப் புகலிடம்** எனப்படும். வன உற்பத்தி பொருட்கள் சேகரிப்பு, நெறிமுறைகளுக்குட்பட்டு மரம் வெட்டுதல், தனியார் நிலவுடமை போன்ற பிற செயல்பாடுகளுக்கு அனுமதிக்கப்படுகின்றன. கேரளாவில் உள்ள பெரியார் வனவிலங்கு புகலிடம் ஆசிய யானை மற்றும் இந்திய புலிகளுக்கு புகழ்பெற்றதாகும் (அட்டவணை 11.2).

**அட்டவணை 11.2** தமிழ்நாட்டிலுள்ள வனவிலங்கு புகலிடங்கள்

| வரிசை எண் | தமிழ்நாட்டில் உள்ள முக்கிய புகலிடங்கள் | தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஆண்டு | மாவட்டம் |
|---|---|---|---|
| 1 | வேடந்தாங்கல் ஏரி பறவைகள் புகலிடம் | 1936 | காஞ்சிபுரம் |
| 2 | முதுமலை வனவிலங்கு புகலிடம் | 1942 | நீலகிரி |
| 3 | கோடியக்கரை வனவிலங்கு புகலிடம் | 1967 | நாகப்பட்டினம் |
| 4 | இந்திராகாந்தி வனவிலங்கு புகலிடம் (ஆனை மலை) | 1976 | கோயம்புத்தூர் |
| 5 | முண்டந்துறை வனவிலங்கு புகலிடம் | 1977 | திருநெல்வேலி |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 253 21-03-2019 18:36:10

**உயிர்கோள காப்பிடங்கள் (Biosphere reserves)**

நிலச்சூழ்நிலை மண்டலம், கடற்கரை / கடல் சூழ்நிலை மண்டலம் மற்றும் இவை கலந்து காணப்படும் சூழ்நிலை மண்டலங்களில் பரந்து விரிந்து காணப்படும் இயற்கை மற்றும் கலாச்சார நிலத்தோற்றத்தின் மாதிரிப்பகுதியே உயிர்க்கோள காப்பிடங்கள் என யுனெஸ்கோ சர்வதேச அளவில் நிர்ணயம் செய்துள்ளது. உயிரிய பல்வகைமை பாதுகாப்பு, பொருளாதார மற்றும் சமூக வளர்ச்சி மற்றும் கலாச்சாரம் மதிப்புகளோடு இணைந்த பராமரிப்பு ஆகிய பணிகளை உயிர்கோள காப்பிடங்கள் செய்கின்றன. உயிர்கோள காப்பிடங்கள் என்பது மக்கள் மற்றும் இயற்கை இருவருக்கும் அமைக்கப்பட்ட ஒரு சிறப்பான சூழலாகும். இங்கு ஒருவருக்கொருவர் தங்களின் தேவைகளுக்கு மதிப்பளித்து உடன் இணைந்து வாழ்வது மனிதர்களும் இயற்கை சூழலும் இணைந்து வாழ்வதற்கான சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.

உயிர்கோள காப்பிடங்கள் திட்டத்தை யூனெஸ்கோவின் **மனிதன் மற்றும் உயிர்கோளத்திட்டம்** (Man and Biosphere Reserve; MAB) வழிநடத்துகிறது. மனிதன் மற்றும் உயிர்கோள திட்டத்தின் அணுகுமுறையை ஆதரித்து இந்திய அரசு 1986ல் சையொப்பமிட்டு செயல்படுத்தியது. நாட்டில் 18 உயிர்கோள காப்பிடங்கள் உள்ளன. அகத்தியர் மலை (கர்நாடகா-தமிழ்நாடு-கேரளா), நீலகிரி (தமிழ்நாடு-கேரளா) மற்றும் மன்னார் வளைகுடா (தமிழ்நாடு) ஆகிய உயிர்கோள காப்பிடங்கள் தமிழ்நாட்டில் உள்ளன.

**முதலை பண்ணை அறக்கட்டளை**

சென்னை முதலை பண்ணை அறக்கட்டளை மற்றும் ஹெர்ப்பெட்டலாஜி மையம் (ஊர்வன இனங்களை பற்றிய அறிவியல் பிரிவு) என்பது புகழ்பெற்ற ரோமூலஸ் விட்டேக்கர் மற்றும் அவருடன் ஒத்த மனநிலைக் கொண்டவர்களின் மூளையிருந்து உதித்த குழந்தையாகும். 1976ம் ஆண்டு இதற்கான வேலை தொடங்கப்பட்டது. இந்தியாவில் குறைந்து வரும் முதலை இனத்தின் எண்ணிக்கையை உயர்த்துவதே இதன் இலக்காகும். கல்வி, அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் சிறைப்பட்ட நிலை இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் தவளை மற்றும் ஊர்வன இனத்தை பாதுகாத்தல் மற்றும் அதன் வாழிடங்களை பராமரித்தல் ஆகிய பணிகளை இந்த அறக்கட்டளை மேற்கொள்கிறது. மேலும் முதலை வங்கியானது முதல்நிலை பாதுகாப்பிலும் இயற்கை நிலப்பரப்புகளை பேணுவதிலும் உலகத்தில் முதலிடத்தில் உள்ளது. தற்போது முதலை வங்கி சென்னைக்கருகில் ஊர்வனவற்றிற்கான பெரிய பண்ணை ஒன்றை அமைத்து இந்திய துணைக்கண்டம் முதல் நிக்கோபார் தீவுகள் வரை பல்வேறு களசெயல் திட்டங்களை செயல்படுத்தி வருகிறது. முதலை வங்கிக்கு ஆண்டுதோறும் 0.5 மில்லியன் பார்வையாளர்கள் வருவதால் கிழக்கு கடற்கரை சாலையின் மிகவும் பிரபலமான சுற்றுலாத்தலமாக இது திகழ்கிறது.

**அட்டவணை 11.3** சூழ் உள்பாதுகாப்பிற்கும் சூழ் வெளிபாதுகாப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

| சூழல்உள் பாதுகாப்பு | சூழல்வெளி பாதுகாப்பு |
|---|---|
| தாவர அல்லது விலங்கினங்களை அவற்றுக்குரிய தளங்களிலேயே பாதுகாக்கப்படுதல் அல்லது தாவர விலங்கின மரபணு வளங்களை இயற்கை சூழலில் பாதுகாத்தல் | அழியும் நிலையிலுள்ள விலங்கு அல்லது தாவர இனங்களை தனிப்பட்ட இடங்களில் வைத்து சிறப்பாக பாதுகாக்கும் ஒரு பாதுகாப்பு முறையாகும். |
| அழியும் நிலையில் உள்ள தாவர அல்லது விலங்கினங்களை அவற்றின் இயற்கை வாழிடங்களில் பாதுகாத்தல் இம்முறையில் இயற்கை வாழிடங்களையே மீட்பது அல்லது கொன்றுண்ணி பாதுகாத்தல் விலங்குகளிடமிருந்து சிற்றினங்களை பாதுகாத்தல் ஆகியவை அடங்கும் | இனத் தொகையை மீட்டெடுக்க உதவுதல் அல்லது இயற்கையான வாழிடங்களைப் நெருக்கமாக ஒத்திருக்கும் அமைப்புகளைக் கொண்டு மரபற்றுப் போவதிலிருந்து பாதுகாத்தல். |
| தேசிய பூங்காக்கள், உயிர்கோள காப்பிடங்கள் வனவிலங்கு புகலிடங்கள் ஆகியவை சூழல் உள்ள பாதுகாப்பு யுக்திகளாகும். | விலங்கியல் பூங்காக்கள், தாவரவியல் தோட்டங்கள் ஆகியவை பொதுவான சூழல் வெளி பாதுகாப்புக்கான திட்டங்களாகும். |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 254 21-03-2019 18:36:10

**அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா, வண்டலூர்**

அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா, சென்னையில் உள்ள வண்டலூரில் பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதியில் சுமார் 602 ஹெக்டேர் பரப்பளவில் பரந்து காணப்படுகிறது. இது பரப்பளவு அடிப்படையில் தென்கிழக்கு ஆசியாவின் மிகப்பெரிய விலங்கியல் பூங்காக்களில் ஒன்றாகும். இந்த பூங்கா பாலூட்டிகள், பறவைகள் மற்றும் ஊர்வன போன்ற 180 சிற்றினங்களை உள்ளடக்கிய 2500 வன உயிரினங்களை கொண்டுள்ளது. இராஜகம்பீரமான வங்காள புலி, சிங்கவால் குரங்கு, நீலகிரி நெடுவால் குரங்கு, சாம்பல் ஓநாய் போன்ற அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகளுக்கான சிறைபட்ட நிலை இனப்பெருக்க முறை மையமாகவும் சூழல்வெளி பாதுகாப்பு மையமாகவும் கடந்த 34 ஆண்டுகளாக வெற்றிகரமாகச் செயல்பட்டுவருகிறது.

இந்த விலங்கியல் பூங்காவில், பட்டாம்பூச்சி பூங்கா, குழந்தைகள் பூங்கா, பறவைப் பண்ணை வழியாக நடைபயண முறை, சிங்கம் மற்றும் மான்களை காண வாகன வனப்பயணம், வன அருங்காட்சியகம், வன தகவல் மையம் போன்ற பல மனம் கவரும் அம்சங்கள் உள்ளன. ஆண்டிற்கு சுமார் 21 லட்சம் பார்வையாளர்கள் வந்து செல்கின்றனர். " Zoo e-eye" என்ற பெயரில் விலங்கு மேலாண்மை மற்றும் பார்வையாளர் பாதுகாப்பு நலன் கருதி 24 மணி நேரமும் கண்காணிப்பு கோமராக்களை நிறுவி பூங்காவின் பாதுகாப்பு பலப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பார்வையாளர்கள் பயன்பெறும் வகையில் 24X7 விலங்கினங்களின் நேரடி அசைவுகளை பார்வையிடும் முறையை உலகில் முதல் முறையாகக் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. வண்டலூர் விலங்கியல் பூங்கா என்ற பெயரில் ஒரு கைபேசி செயலி மூலம் அனுமதிசீட்டு முன்பதிவு, விலங்குகளை வழிதொடர்தல், விலங்கின தகவல் வாக்கியங்கள் மற்றும் கேட்போலி போன்ற பல சேவைகள் அளிப்பட்டு வருகிறது. மின்னணு முன்பதிவு சேவையும் உள்ளது.

விலங்கியல் பூங்கா, கல்வி மற்றும் பாதுகாப்பு சம்பந்தமான விரிவாக்க நிகழ்ச்சிகளை நடத்துவதில் தன்னை ஈடுபடுத்தி கொண்டுள்ளது. இதன் முக்கிய நிகழ்வான "விலங்கியல் பூங்கா தூதுவர்" என்ற நிகழ்ச்சி பள்ளி குழந்தைகளுக்காக நடத்தப்பட்டு வருகிறது. 2018 ஆம் ஆண்டில் 400க்கு அதிகமான பள்ளி குழந்தைகளுக்கு பயிற்சியளிக்கப்பட்டு "விலங்கியல் பூங்கா தூதுவர்" என பட்டம் சூட்டப்பட்டுள்ளது. மேலும் மீட்பு மையம் ஒன்றை நிறுவி காட்டு விலங்குகளை ஆபத்தில் இருந்து மீட்டு மன அழுத்தத்திலிருந்து அவை வெளிவர உதவிசெய்யப்படுகின்றது.

**தகவல்:- இயக்குநர், அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா, வண்டலூர், சென்னை**

### 11.7.2 சூழல்வெளி பாதுகாப்பு (Ex-*situ* conservation)

சூழல்வெளி பாதுகாப்பு என்பது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அரிய தாவரங்கள் / விலங்குகளை அவற்றின் இயற்கை வாழிடங்களுக்கு வெளியே பாதுகாத்தல் ஆகும். இது வெளிப்புற சேகரிப்பு மற்றும் மரபணுவங்கி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது ஆகும்.

**வெளிப்புற சேகரிப்பு (Off site-collection)**

தாவரவியல் பூங்கா, விலங்கியல் பூங்கா, வனவிலங்கு சுற்றுலா பூங்கா, ஆர்போரிட்டா (மரங்கள் மற்றும் புதர்களை கொண்ட காடுகள்) ஆகியவற்றில் வன உயிரினங்கள் மற்றும் வளர்க்கப்படும் உயிரினங்களைச் சேகரித்தல் **வெளிப்புற சேகரிப்பு** எனப்படும். உயிரினங்கள் சிறைப்பட்ட நிலையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் வகையில் நன்கு பராமரிக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக, வனங்களில் மரபற்றுப்போன பல விலங்குகள் கூட விலங்கியல் பூங்காக்களில் தொடர்ந்து பராமரிக்கப்படுகின்றன. சிறைப்பட்ட நிலையில் இனப்பெருக்கம் அதிகரிப்பதால் விலங்குகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றன. இதனால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட விலங்குகள் காடுகளில் விடப்படுகின்றன. இம்முறையில் இந்திய முதலை மற்றும் கங்கை டால்பின் ஆகிய இனங்கள் அழிவில் இருந்து காப்பாற்றப்பட்டன (அட்டவணை 11.3).

**மரபணு வங்கிகள் (Gene banks)**

மரபணுவங்கிகள் என்பது மரபணு பொருட்களை பாதுகாக்கும் ஒரு உயிர் களஞ்சியமாகும். வணிக ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல்வேறு ரகமான தாவரங்களின் விதைகளை விதைவங்கிகளில் நீண்ட காலங்களுக்கு



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 255 21-03-2019 18:36:10

சேமிக்கலாம், அழியும் நிலையில் உள்ள இனங்களின் இனச்செல்களை வளமாகவும் மற்றும் வீரியமாகவும் உறைநிலை பாதுகாப்புமுறைகள் மூலமாக நீண்ட நாட்களுக்கு பாதுகாக்கலாம். இருப்பினும் அனைத்து உயிரியல் வளங்கள் மற்றும் அனைத்து சூழ்நிலையை மண்டலங்களையும் காப்பாற்ற பொருளாதார ரீதியாக இயலாது. அழிவில் இருந்த காப்பாற்ற வேண்டிய சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை பாதுகாப்பு முயற்சிகளை விட அதிகமாகவே உள்ளது.

**புனித தோப்புகள்**

புனித தோப்புகள் அல்லது புனித மரங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட கலாச்சாரத்தின் மத ரீதியான சிறப்பு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. உலகெங்கிலும் உள்ள பல்வேறு கலாச்சாரங்களுக்கு புனித தோப்புகள் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்தவை .

## பாடச்சுருக்கம்

உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை என்பது பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களின் மரபியல், சிற்றினம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மண்டலங்களின் வேறுபாடுகளை உள்ளடக்கியது. இன்றைய பல்வகைத்தன்மை இயற்கை செயல்முறைகளால் வடிவமைக்கப்பட்ட பல பில்லியன் ஆண்டு கால பரிணாம வளர்ச்சி, மற்றும் மனிதனின் முயற்சிகளுக்கு கிடைத்த பலன் ஆகும். இன்றைய தேதி வரை புவியில் 2 மில்லியன் சிற்றினங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன.

கடந்த சில நூறு ஆண்டுகளில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மை பெரிய சவால்களை எதிர்கொண்டுள்ளது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சியின் காரணமாக வளங்கள் அதிகமாக நுகரப்படுவதால் உயிரியல் வளங்களுக்கான தேவை வளர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. இத்தகைய வரைமுறையற்ற சுரண்டலின் விளைவாக பல்வேறு மட்டங்களிலும் உயிரின இழப்பு ஏற்படுகிறது. உயிரினங்கள் மனிதர்கள் குறுக்கிடுவதற்கு முன்பு நடந்த இயற்கை இழப்பு விகிதத்தை விட 100 மடங்கு அதிக வேகத்தில் இழப்பு ஏற்பட்டு வருவதாகத் தற்போது மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பல இனங்கள் அழிந்து புதிய இனங்கள் தோன்றினாலும் தற்போதைய கணக்குபடி இந்த தொடர் இழப்பு நீடித்தால் இரண்டு நூற்றாண்டுக்குள் நாம் அனைத்து இயற்கை வளங்களையும் இழக்க வாய்ப்பு உள்ளது.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு என்பது அனைத்து நாடுகளும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கியமான பிரச்சனையாகும். இந்த சிக்கலை கண்டறிந்ததால் அறிவியலாளர்கள் மற்றும் கொள்கை வகுப்பாளர்கள் ஆகியோர் ஒருங்கிணைந்து பல்வகைத்தன்மையை ஆவணப்படுத்துதல், பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலைபடுத்துதல் ஆகியவற்றிக்கான வழிமுறைகளை உருவாக்கி வருகின்றனர்.

இன்றைய பல்வகைத்தன்மையின் ஆபத்தான நிலையை இளைய தலைமுறையினர் உணரச் செய்வது அவசியமாகும். மேலும் அவற்றைப் பாதுகாக்கவும், நன்னிலையில் வைத்திருக்கவும், இளையோர் தன்னார்வலர்களாக மாற வேண்டும். இதன்மூலம் எதிர்காலத்தலைமுறையினரும் இயற்கையின் பயன்களைத் துய்க்க முடியும்.

## மதிப்பீடு

1. பின்வரும் மண்டலங்களில் அதிகபட்ச பல்வகைத் தன்மை கொண்ட பகுதி எது?
அ) குளிர் பாலைவனம்
**ஆ) வெப்ப மண்டலகாடுகள்**
இ) மிதவெப்ப மழைக்காடுகள்
ஈ) சதுப்பு நிலங்கள்

2. இயற்கையான வாழிடங்களினுள் உயிரிய பல்வகைத்தன்மை பாதுகாப்பு என்பது
**அ) சூழல்உள் பாதுகாப்பு**
ஆ) சூழல்வெளி பாதுகாப்பு
இ) உடலுள் பாதுகாப்பு
ஈ) உடல்வெளி பாதுகாப்பு

3. பின்வருவனவற்றில் எது சூழல்உள் பாதுகாப்பு வகையை சார்ந்தது அல்ல
அ) புகலிடங்கள்
ஆ) தேசிய பூங்காக்கள்
**இ) விலங்கியல் பூங்காக்கள்**
ஈ) உயிர்கோள காப்பிடம்

4. பின்வருவனற்றில் இந்தியாவில் எது மிகை உள்ளூர் உயிரினப்பகுதி எது?
அ) மேற்கு தொடர்ச்சி மலை
ஆ) இந்திய-கங்கை சமவெளி
இ) கிழக்கு இமயமலை தொடர்
**ஈ) அ மற்றும் இ**

5. உயிரினங்களின் சிவப்பு பட்டியலை வெளியிட்டுள்ள நிறுவனம்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 256 21-03-2019 18:36:10

அ) WWF **ஆ) IUCN**
இ) ZSI ஈ) UNEP

6. உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை என்ற வார்த்தையை அறிமுகப்படுத்தியவர் யார்?
அ) எட்வேர்டு வில்சன் **ஆ) வால்டர் ரோசன்**
இ) நார்மன் மியர்ஸ் ஈ) ஆலிஸ் நார்மன்

7. பின்வரும் பகுதிகளில் எது பூமிக்கோளின் நுரையீரல் என அறியப்படுகிறது.
அ) இலையுதிர் காடுகள்
ஆ) வடகிழக்கு இந்தியாவின் மழைக்காடுகள்
இ) ஊசியிலைக் காடுகள்
**ஈ) அமேசான் காடுகள்**

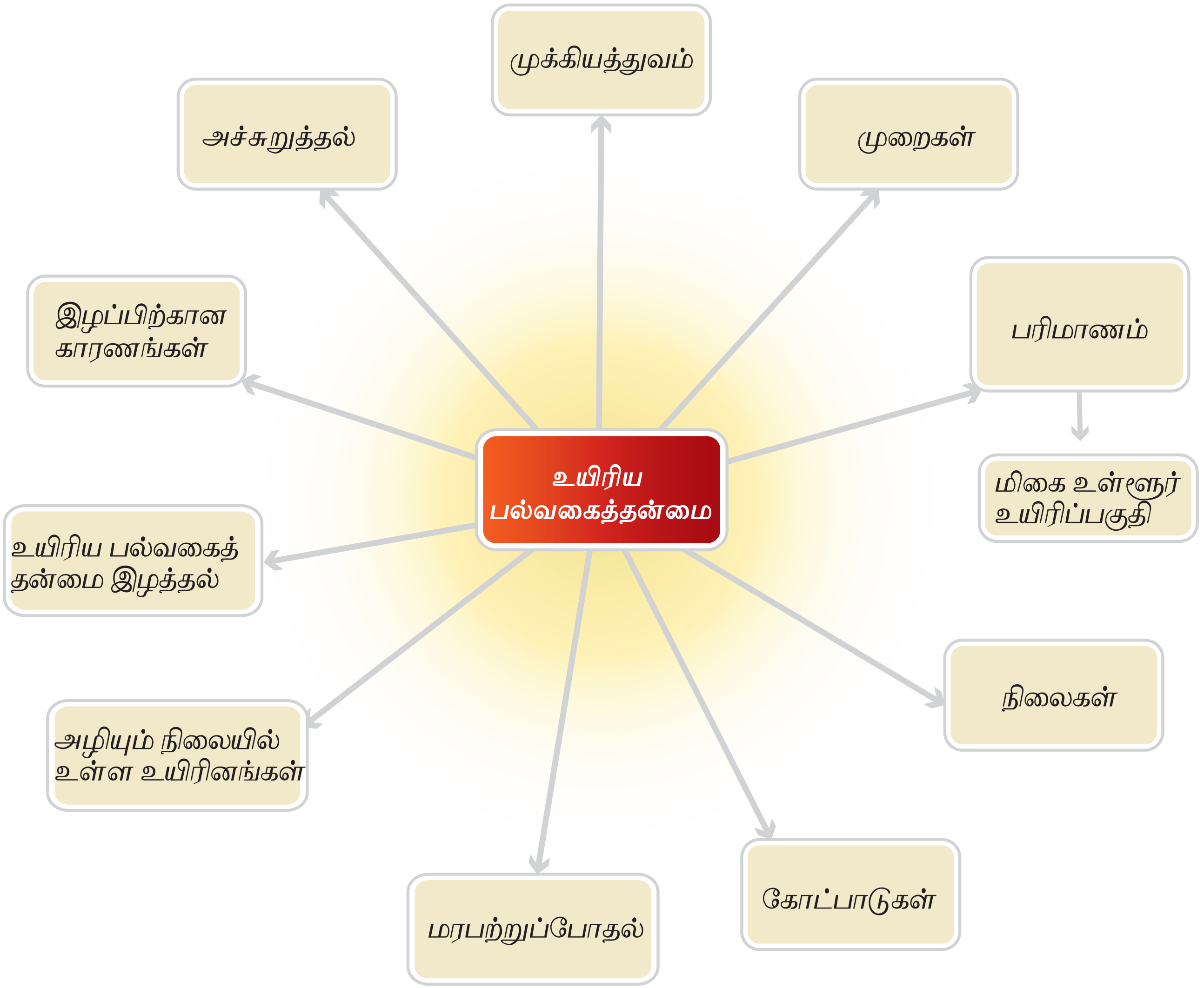
8. வாழிட சீரழிவினால் மிக கடுமையான பாதிப்புகளுக்கு உள்ளாகி அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்கினம் எது?
அ) பாலூட்டிகள் ஆ) பறவைகள்
**இ) இருவாழ்விகள்** ஈ) முட்தோலிகள்

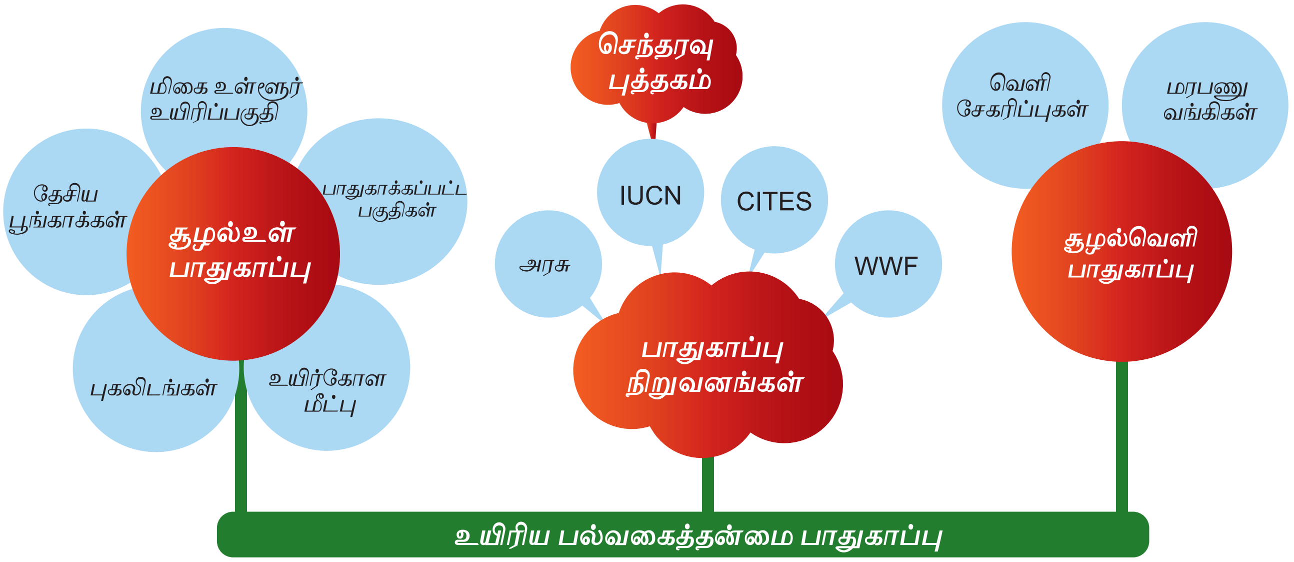
9. **கூற்று** – வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் நிலவும் சுற்றுசூழல் தன்மைகள் உயிரினங்களின் சிற்றினமாக்கல் மற்றும் பல்வகைத்தன்மைக்குச் சாதமாக உள்ளன.
**காரணம்** - பருவகாலம், தட்பவெப்பநிலை, ஈரப்பதம், ஒளிக்காலம் ஏறக்குறைய நிலையாகவும் உகந்ததாகவும் உள்ளது.
**அ) காரணம் மற்றும் கூற்று இரண்டும் சரி, காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்குகிறது.**
ஆ) காரணம் மற்றும் கூற்று சரி, காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்கவில்லை
இ) கூற்று சரி, காரணம் தவறு.
ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

10. ஓரிடத் தன்மை (endemism) – வரையறு
11. இந்தியாவில் உள்ள மிகை உள்ளூர் உயிரினப்பகுதிகள் எத்தனை? அவற்றைப் பெயரிடு.
12. உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் மூன்று நிலைகள் யாவை?
13. ராவோல்ஃபியா வாமிடோரியா எனும் மருத்துவ தாவரத்தில் உள்ள செயல்படு வேதிப்பொருளின் பெயர் என்ன? இது எந்த வகை பல்வகைத்தன்மையை சார்ந்துள்ளது?
14. "அமேசான் காடுகள் பூமிக்கோளின் நுரையீரலாக கருதப்படுகிறது"-இந்த சொற்றொடரை- நியாயப்படுத்து.
15. செந்தரவுப் புத்தகம் – இதை பற்றி உனக்கு தெரிவது என்ன?
16. மூலச்சிற்றினங்கள் மரபற்று போவது உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பிற்கு – வழிவகுத்தது- நியாயப்படுத்துக.
17. சூழல் உள்பாதுகாப்பு மற்றும் சூழல் வெளிபாதுகாப்பு இரண்டையும் ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துக.
18. அழியும் நிலை சிற்றினங்கள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
19. நம் வெப்ப மண்டலங்களிலிருந்து துருவங்கள் நோக்கி நகரும் பொழுது உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல் குறைகிறது ஏன்?
20. வாழிட இழப்பை ஏற்படுத்தும் காரணிகள் யாவை?
21. மிகை உள்ளூர் உயிரினப்பகுதிகள் பொதுவாக எங்கு காணப்படுகிறது? ஏன்?
22. உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை முக்கியமானது ஏன்? பாதுகாக்கத் தகுதியானதா?
23. ஏன் விலங்கின பல்வகைத்தன்மை தாவர பல்வகைத்தன்மையை விட அதிகமாக காணப்படுகிறது.
24. அயல் சிற்றினங்களின் படையெடுப்பு ஓரிட சிற்றினங்களுக்கு அச்சுறுத்தலாக விளங்குகின்றது-வாக்கியத்தை நிருபி.
25. மனித செயல்பாடுகளால் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு ஏற்படும் அச்சுறுத்தல்கள் யாவை- விளக்கு.
26. பெருந்திரள் மரபற்று போதல் என்றால் என்ன? எதிர்காலத்தில் இது போன்ற ஒரு அழிவை எதிர்கொள்வீரா? அதைத் தடுக்க எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கையின் படிநிலைகளை வரிசைப்படுத்துக.
27. வடகிழக்கு இந்தியாவில் இடம் மாறும் வேளாண்மை பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியமான அச்சுறுத்தலாகும்-நிருபி.
28. உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் இழப்பிற்கான பல்வேறு காரணங்களை பட்டியலிடுக.
29. உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் பாதுகாப்பை மேம்படுத்துவதற்கு நாம் எவ்வாறு பங்களிக்க முடியும்?
30. ஒரு சமூகத்தின் நிலைப்புத்தன்மை அதன் சிற்றினங்களின் பல்வகைத்தன்மையைச் சார்ந்துள்ளது-நியாயப்படுத்துக.
31. சிறுகுறிப்பு வரைக
i. பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள்
ii. வனவிலங்கு புகலிடங்கள் iii. WWF


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 257 21-03-2019 18:36:10

## கருத்து வரைபடம்






TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 258 21-03-2019 18:36:11

## இணையச் செயல்பாடு

### உயிர்களின் பன்முகத்தன்மை மற்றும் பாதுகாத்தல்

சிற்றினத்தின் பெயர்மற்றும் அச்சிற்றினத்தின் அழிவு நிலையைஅறிவோமா?

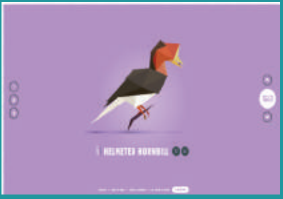
**படிநிலைகள்**

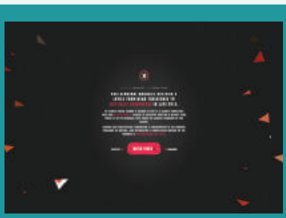
படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

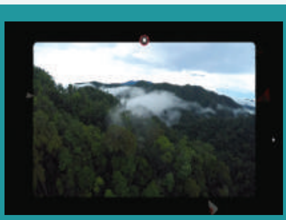
படி 2 : தரப்பட்டுள்ள படங்களின் கீழ்ப்புறம் அப்படத்திலுள்ள சிற்றினத்தின் பெயர் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். பெயரின் அருகிலுள்ள புள்ளியை சொடுக்கி அச்சிற்றினத்தின் அழிவு நிலையை அறிக.

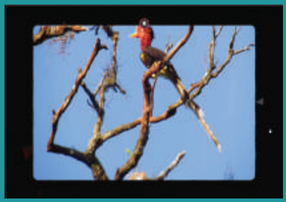
படி 3 : அச்சிற்றினத்தினைப் பற்றிய விளக்கக் காணொலியை காணசெயல்பாட்டுச் சாளரத்தின் இடது மேற்புறமுள்ள "<" ஐ சொடுக்குக. மீண்டும் முகப்புப் பக்கத்திற்கு திரும்ப "x" ஐ சொடுக்குக.

படி 4 : செயல்பாட்டுச் சாளரத்தின் வலதுபுறமுள்ள ^மற்றும்v பயன்படுத்திஅடுத்தடுத்த படங்களை பற்றி அறிக.


படி 1


படி 2


படி 3


படி 4

**உயிர்களின் பன்முகத்தன்மை மற்றும் பாதுகாத்தல்**

உரலி: http://www.species-in-pieces.com/

B230_12_ZOOLOGY_TM

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.
தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter 11.indd 259 21-03-2019 18:36:13

அலகு – V

# பாடம் 12

# சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள்

சுற்றுச்சூழலே என்னுடைய முதன்மையான ஆசிரியர்

– மசனபு:ஃபுகுயோகா

## பாட உள்ளடக்கம்


12.1 மாசுபாடு
12.2 காற்று மாசுபாடு
12.3 நீர் மாசுபாடு
12.4 ஒலி மாசுபாடு
12.5 வேளாண் வேதிப்பொருட்கள்
12.6 உயிரிய உருப்பெருக்கம்
12.7 மிகை உணவூட்டம்
12.8 இயற்கை வேளாண்மை மற்றும் அதனை நடைமுறைபடுத்துதல்
12.9 திடக்கழிவு மேலாண்மை
12.10 உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் மாற்றம்
12.11 குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மீதான தாக்கம்
12.12 ஓசோன் சிதைவு
12.13 காடுகள் அழிக்கப்படுதல்
12.14 காடுகளைப் பாதுகாப்பதில் மக்களின் பங்கு
12.15 சூழல் சுகாதாரக் கழிவறைகள்


## கற்றலின் நோக்கங்கள்

- *நம்முடைய சுற்றுச்சூழல் மற்றும் அதனுடைய முக்கியத்துவம் பற்றிய அறிவை பெறுதல்.*
- *காலநிலை மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மீது மனிதனின் செயல்பாடுகளால் ஏற்படும் விளைவுகள் மற்றும் பின் விளைவுகளை அறிந்து கொள்ளல்.*
- *காடுகளின் அவசியம் மற்றும் முக்கியத்துவத்தினை உணர்தல்.*
- *மாசுபாடுகளை மட்டுப்படுத்த, சூழியலுக்கு உகந்த செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளல்.*
- *சுற்றுச்சூழல் சிக்கல்களுக்கான தீர்வுகளை தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளுதல்.*
- *சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பில் மக்களுடைய பங்களிப்பின் அவசியத்தை உணர்தல்.*
- *உலக அளவிலான காலநிலை மாற்றத்திற்கான மாநாடுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.*
- *தூய்மையான சுற்றுச்சூழலின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்து கொள்ளல்.*

UL7DI6

அமைதியான மற்றும் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கை வாழ்வதற்கு தூய்மையான சுற்றுச்சூழல் மிகவும் அவசியமானதாகும். ஆனால் நம்முடைய அலட்சியத்தால் சுற்றுச்சூழல் நாளுக்கு நாள் மாசடைகின்றது. நம்முடைய புவி காற்று மாசுபாடு, நீர் மாசுபாடு, ஒலி மாசுபாடு, புவி வெப்பமாதல், அமில மழை, உயிரிய உருப்பெருக்கம், மிகை உணவூட்டம், காடுகளை அழித்தல், கழிவுகள் வெளியேற்றம், ஓசோன் படலச் சிதைவு, காலநிலை மாற்றம் போன்ற பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் சிக்கல்களை தற்சமயம் எதிர்கொள்கிறது. கடந்த சில பத்தாண்டுகளுக்கும் மேலாக நம்முடைய புவியின் மிகை பயன்பாடு மற்றும் நம்முடைய சுற்றுச்சூழலின் சிதைவு ஆகியவை அபாய அளவின் உச்சத்தை

தொட்டுள்ளது. நம்முடைய செயல்கள் இந்த கோளை பாதுகாப்பதற்கு ஆதரவாக இல்லாததால், திடீர் வெள்ளப் பெருக்கு, ஆழிப்பேரலை மற்றும் புயல்கள் போன்ற இயற்கை பேரழிவுகளை அடிக்கடி சந்திக்க நேரிடுகிறது.

சுற்றுச்சூழல் சிக்கல்களை சார்ந்திருப்பவர் அல்லது சாராதார் என்ற பாகுபாடின்றி, ஒவ்வொரு தனி நபரும் சுற்றுச்சூழல் குறித்த விழிப்புணர்வுடன் இருத்தல் வேண்டும்.

## 12.1 மாசுபாடு (Pollution)

மாசுபாடு என்பது இயற்கை காரணங்கள் மற்றும் மனித செயல்பாடுகளால் சுற்றுச்சூழலின் இயற்பிய, வேதிய மற்றும் உயிரிய பண்புகளில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத மாற்றமாகும். மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்தும் காரணிகள் **மாசுபடுத்திகள்** எனப்படுகின்றன. பாதிக்கப்படும் சுற்றுச்சூழல் வகையின் அடிப்படையில் மாசுபாடு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை காற்று, நீர் மற்றும் மண் மாசுபாடு ஆகும்.

### 12.1.1 மாசுபடுத்திகளின் வகைபாடு

சுற்றுச்சூழல் மண்டலத்தில், சிதைவடையாதவை மற்றும் சிதையக்கூடியவை என இரண்டு அடிப்படை குழுக்களாக மாசுபடுத்திகள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

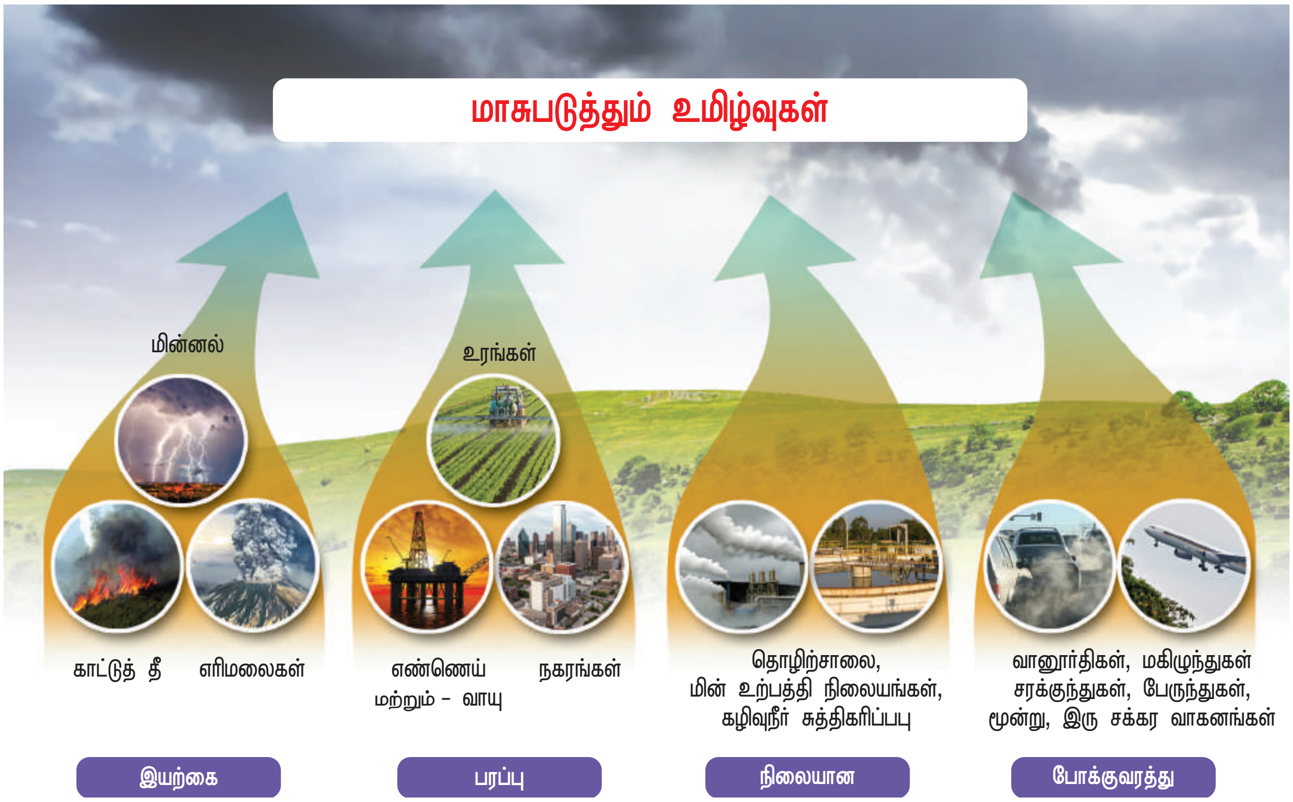
சிதையக்கூடிய மாசுபடுத்திகள், அவற்றினுடைய உட்கூறுகளாக சிதைய எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவின் அடிப்படையில் விரைவாக சிதையக்கூடியவை (நிலையற்றவை) மற்றும் மெதுவாக சிதையக்கூடியவை (நிலைத்திருப்பவை) என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

**அ) விரைவாக சிதையக்கூடிய அல்லது நிலையற்ற மாசுபடுத்திகள்**

இவற்றை இயற்கையான செயல்முறைகள் மூலம் சிதைக்க முடியும். வீட்டுக்கழிவு நீர் மற்றும் காய்கறி கழிவுகள் போன்றவை, இவ்வகையான மாசுபடுத்திகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

**ஆ) மெதுவாக சிதையக்கூடிய அல்லது நிலைத்திருக்கும் மாசுபடுத்திகள்**

இவை பல ஆண்டுகளுக்கு எவ்வித மாற்றமும் அடையாமல் சுற்றுச்சூழலில் அப்படியே இருக்கும் மாசுபடுத்திகளாகும். DDT யைப் போல இவை சிதைவடைய பல பத்தாண்டுகள் அல்லது அதற்கு அதிகமான கால அளவினை எடுத்துக் கொள்கின்றன.




படம் 12.1 காற்று மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள்

**இ) சிதைவடையா மாசுபடுத்திகள்**

இவற்றினை இயற்கையான செயல் முறைகளினால் சிதைக்க இயலாது. இவை ஒருமுறைசுற்றுச்சூழலில்விடுவிக்கப்பட்டுவிட்டால் வெளியேற்றுவது கடினமாகும் மற்றும் இவை தொடர்ந்து அதிகரிக்கும் (உயிரிய உருப்பெருக்கம் (Bio magnification) தன்மையுடையவை. காரீயம், பாதரசம், காட்மியம், குரோமியம் மற்றும் நிக்கல் போன்ற நச்சுப் பொருட்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்த மாசுபடுத்திகளாகும்.

## 12.2 காற்று மாசுபாடு (Air Pollution)

புவியைச் சுற்றியுள்ள காற்று உறையே வளிமண்டலம் எனப்படுகிறது. புவியினைச் சுற்றியுள்ள இக்காற்றுப் போர்வையானது வெப்ப காப்புப் பொருளாக செயல்படுகிறது மற்றும் புறஊதா கதிர்களை தேர்ந்தெடுத்து உறிஞ்சுவதன் மூலம் புவியின் வெப்பத்தை நெறிபடுத்துகிறது. குளிரூட்டியாக பயன்படும் குளோரோபுளூரோகார்பன்கள் (CFCs) மூலம் ஏற்படும் ஓசோன் படலச் சிதைவு மற்றும் அதிகப்படியான கார்பன் டை ஆக்சைடினால் (தொழிற்சாலைகள், காடுகள் அழிக்கப்படுதல் மற்றும் பகுதி எரிப்பால்) ஏற்படும் உலகம் வெப்பமாதல் ஆகியவை இவ்வகை மாசுபாட்டின் மோசமான விளைவுகளாகும்.

இயற்கையான அல்லது மனித நடவடிக்கைகளினால் (மனித ஆக்க காரணிகள்) புவியின் வளிமண்டலக் கூறுகளில் ஏற்படும் மாற்றம் காற்று மாசுபாடு எனப்படும். மனிதன் அல்லது இயற்கை செயல்பாடுகளின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் திட, திரவ அல்லது வாயு பொருட்களின் மிகை இருப்பை உள்ளடக்கியதே மாசுபடுத்திகள் ஆகும். மாசுபடுத்திகளின் தன்மை மற்றும் செறிவே உயிரினங்கள் மற்றும் மனிதநலன் மீது மாசுபடுத்திகள் ஏற்படுத்தும் விளைவுகளின் தீவிரத்தை தீர்மானிக்கிறது. ஈரப்பதம், மழைப்பொழிவு, காற்று, காற்றோட்டம், உயரம் போன்ற வளிமண்டல காரணிகளுடன் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில், குறிப்பிட்ட காலத்தில் நிகழும் இதன் விளைவுகள் மிகப்பரவலான மற்றும் பேரழிவினை ஏற்படுத்தக் கூடியதாக அமையும்.

**காற்று மாசுபடுத்திகள் என்பவை,**

- வெளியேற்றப்பட்ட தூசிகள் அல்லது துகள் பொருட்கள் (PM: 2.5,10)
- வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுதல் ($SO_2$, $NO_2$, CO., $CO_2$.,)

புதைபடிவ எரிபொருட்கள் முழுமையாக எரிக்கப்படாததன் காரணமாக கார்பன் மோனாக்சைடு (CO) உற்பத்தியாகிறது. பெரு நகரங்கள் மற்றும் நகரங்களில் கார்பன் மோனாக்சைடு மாசுபாட்டிற்கான முக்கிய காரணம் வாகனங்களே ஆகும். வாகனப் புகை, வெளியேற்றம், தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வரும் புகை, மின் உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து வரும் உமிழ்வுகள், காட்டுத் தீ மற்றும் விறகுகளை எரித்தல் போன்றவையும் இம் மாசுபாட்டில் பங்குகொள்கின்றன.

தீவிர நகரமயமாதலின் விளைவாக அதிக அளவிலான கார்பன் டை ஆக்சைடு ($CO2$) மற்றும் சல்பர் டை ஆக்சைடு ($SO2$) ஆகிய வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுகின்றன. வாகனங்கள், வானூர்திகள், மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் மற்றும் புதைபடிவ எரிபொருட்களை (நிலக்கரி, எண்ணெய், மற்றும் பிற) எரிக்கும் மனித செயல்பாடுகள் போன்றவற்றால் வெளியேறும் $CO2$, **உலகம் வெப்பமாதலுக்கு** காரணமான முக்கிய மாசுபடுத்தியாகும்.

**நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகளும்** முக்கிய காற்று மாசுபடுத்திகளாகச்செயல்படுகின்றன.புதைபடிவ எரிபொருள் எரிதல் மற்றும் வாகன புகை வெளியேற்றம் ஆகியவை நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வெளியேறுவதற்கானமூலாதாரங்களாகும்.சல்பர் டை ஆக்சைடு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆகியவைஅமிலமழைக்குமுக்கியகாரணமாகும்.

துகள் பொருட்கள் என்பது வாயு அல்லது திரவத்தில் பொதிந்துள்ள சிறிய அளவிலான திட பொருட்கள் ஆகும். புதைபடிவ எரிபொருட்கள் எரிக்கப்படுதல், அனல் மின் நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் சாம்பல், காட்டுத் தீ, கல்நார் (asbestos), சுரங்க அலகுகள், சிமெண்ட் தொழிற்சாலைகள் போன்றவை துகள் பொருள் மாசுபாட்டின் முக்கிய மூலாதாரங்கள் ஆகும்.

### 12.2.1 மூலாதாரங்கள்

காற்று மாசுபாட்டின் முக்கிய மூலாதாரங்களாவன:

- **போக்குவரத்து மூலாதாரங்கள்** மகிழுந்துகள், பேருந்துகள், வானூர்திகள், சரக்குந்துகள் மற்றும் தொடர்வண்டிகள் ஆகியவை.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 262 21-03-2019 18:38:05

- **நிலையான மூலாதாரங்கள்** – மின் நிலையங்கள், எரியூட்டிகள், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலைகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் ஆகியவை.
- **பரப்பு மூலாதாரங்கள்** – விவசாய மூலாதாரங்கள் – மரக்கட்டை / அறுவடை செய்த தாள்களை எரித்தல்.
- **இயற்கை மூலாதாரங்கள்** – காற்றில் வரும் தூசிகள், காட்டுத்தீ, எரிமலைகள் (படம் 12.1).

### 12.2.2 காற்று மாசுபாட்டினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

- சுவாசத்திற்காக வளிமண்டலத்தை சார்ந்திருக்கும் அனைத்து உயிரிகளையும் பாதிக்கின்றன.
- தொண்டை, மூக்கு, நுரையீரல் மற்றும் கண்களில் எரிச்சலை ஏற்படுத்துகின்றன. சுவாச கோளாறுகளையும் ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், ஏற்கனவே உள்ள எம்பைசீமா மற்றும் ஆஸ்துமா போன்ற நோய்களை அதிகப்படுத்துகிறது.
- மாசடைந்த காற்றானது உடலின் எதிர்ப்பு சக்தியினைக் குறைக்கிறது. மேலும், சுவாசப்பாதை தொற்றுகளுக்கு எதிராக போராடும் உடல் திறனையும் குறைக்கின்றது.
- மாசடைந்த காற்றினை அடிக்கடி சுவாசிக்கும் பொழுது இதய நோய்களுக்கான ஆபத்து அதிகரிக்கின்றது. சிறிய துகள் பொருட்கள் நிறைந்த காற்றினை சுவாசிப்பதால் தமனிகள் தடிமனாதல், கார்டியாக் அரித்மியா (இதய இலயமின்மை) அல்லது மாரடைப்பு ஆகியவற்றைத் தூண்டுகிறது.
- புறவெளியில் உடற்பயிற்சியினை மேற்கொள்ளும் மக்கள் சில நேரங்களில் காற்று மாசுபாட்டின் மோசமான விளைவுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். ஏனெனில் இவர்கள் காற்றினை ஆழ்ந்தும், வேகமாகவும் சுவாசிக்கின்றனர். எனவே, காலை நேரங்களில் போதுமான மரங்கள் நிறைந்த பகுதிகளில் நடக்க அல்லது ஓட அறிவுறுத்தப்படுகிறார்கள்.
- வாயுக்கசிவானது,பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் இறப்பினை ஏற்படுத்தும அல்லது காற்றின் தரத்தினை பாதிக்கும்.
- வளிமண்டலத்தில் உள்ள CO ஆக்சிஜன் கடத்தப்படுதலில் குறுக்கிடுகின்றது. ஏனெனில், ஹீமோகுளோபின், கார்பன் மோனாக்சைடுடன் அதிக ஈர்ப்பினை கொண்டுள்ளது. குறைந்த செறிவில் இது தலைவலி மற்றும் மங்கலான பார்வையை ஏற்படுத்துகிறது. அதிக செறிவில் உணர்விழந்த நிலை (Coma) மற்றும் இறப்பு ஏற்படலாம்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தின் வெளியீடு ஆகிய சமீர் (SAMEER) எனும் செயலி தேசிய அளவில் ஒவ்வொரு மணிக்கும் காற்றின் பண்புக் குறியீட்டை வெளியிடுகிறது .

### 12.2.3 காற்று மாசுபாட்டின் குறிப்பிடத்தக்க பிற விளைவுகள்

புகைப்பனி (Smog) என்பது காற்றில் காணப்படும் சிறிய துகள்களினால் ஏற்படும் ஒரு வகையான காற்று மாசுபாடு ஆகும். இச்சொல்லானது புகை மற்றும் மூடுபனி என்ற இரு சொற்களின் கலவையாகும்.

இன்று புகைப்பனி என்பது பொதுவாக ஒளிவேதிமாசு மூட்டத்தைக் குறிக்கிறது. இது வாகனங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின்நிலையங்கள் பயன்படுத்தும் புதைபடிவ எரிபொருள்கள் உமிழும் எளிதில் ஆவியாகும் கரிமச் சேர்மங்கள் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் ஆகியவை சூரிய ஒளியுடன் வினை புரிவதால் உருவாகிறது. இவ்வினைகள், தரை மட்ட ஓசோன் மற்றும் சிறிய துகள்களை உருவாக்குகின்றன. இவை காற்றின் ஊடே காண்பு திறனைக் குறைக்கிறது. புகைப்பனியானது ஆஸ்துமா நோயுடைய மக்களின் சுவாசத்தை கடினமாக்குகிறது.

மேலும், புகைப்பனியானது தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளையும் பாதிக்கிறது. இது பயிர்களை பாதிப்பதோடு செல்லப் பிராணிகள், பண்ணை விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு உடல் நலக் கோளாறுகளையும் ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், கட்டடங்கள் மற்றும் வாகனங்களை அரித்து (அரித்து கரைக்கும்) சேதத்தினை ஏற்படுத்துகிறது.

**பெராக்சி அசிட்டைல் நைட்ரேட்** (PAN) என்பது ஒளிவேதி மாசுகூட்டத்தில் காணப்படும் இரண்டாம் நிலை மாசுபடுத்தியாகும். இது வெப்பத்தினால் எளிதில் சிதைந்து கண் எரிச்சலைத் தரும் பெராக்சி எத்தனால்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 263 21-03-2019 18:38:05

அடைப்படைக் கூறுகள் மற்றும் நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு வாயுக்களை வெளியிடுகிறது.

**உலக வெப்பமயமாதல்:** கார்பன் டைஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, *CFCs* மற்றும் ஓசோன் போன்ற பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அடர்வு அதிகரிப்பால் பசுமை இல்ல விளைவு, புவி வெப்பமடைதல் ஆகியவை ஏற்படுகிறது. இதன் விளைவாக கடல் மட்டம் உயர்ந்து, தீவுகள் மற்றும் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள கடற்கரைகள் நீரில் மூழ்கும் நிலை ஏற்படுகிறது.

**ஓசோன் படலச் சிதைவு:** ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியரில் உள்ள ஓசோன் அடுக்கு மெலிந்து போதலே ஓசோன் படலச் சிதைவு எனப்படும். இவ்வாறான சிதைவு ஓசோன் படத்தில் துளையினை ஏற்படுத்துகிறது. இதன் விளைவால், தீங்கு தரும் புற ஊதாக் கதிர்கள் தடுக்கப்படுவது குறைவதால் அதிகப்படியான தோல் புற்றுநோய்கள் ஏற்படுகின்றன. குளோரோஃபுளூரோ கார்பன்கள் போன்றவை ஓசோன் படல சிதைவை ஏற்படுத்தும் சில முக்கிய காரணிகளாகும்.

**அமில மழை** :அமில மழை என்பது கந்தக அமிலம் அல்லது நைட்ரிக் அமிலம் போன்ற அமிலப் பொருட்களைக் கொண்ட மழைப்பொழிவு ஆகும். இது மரங்கள் மற்றும் பயிர்களை சேதப்படுத்துவதுடன் கடல் வாழ் விலங்குகளையும் (பவளப் பாறைகள்) பாதிக்கின்றது மேலும், அரிமானத்தையும் தூண்டுகிறது.

### 12.2.4 காற்று மாசுபாட்டினை கட்டுப்படுத்துதல்

சில நடவடிக்கைகள், மாசுபடுத்திகளை நீக்கவும், அவற்றின் இருப்பைக் குறைக்கவும் அல்லது வளிமண்டலத்திற்குள் அவை நுழைவதை தடுக்கவும் உதவுகின்றன.

- நகரங்களில் உருவாகும் துகள்கள் மற்றும் காற்று மாசுபாட்டிற்கான சிறந்த தீர்வு மரங்களாகும்.
- காடுகள் கரிமப்பொருட்களை சேகரிக்கும் இடமாகவும் மற்றும் புவிக்கோளின் நுரையீரலாகவும் செயல்புரிகின்றன.
- வாகனங்களின் வினைவேகமாற்றிகள் மாசுபடுத்தும் வாயுக்களை குறைக்க உதவுகின்றன.
- வாகனங்களின் டீசல் வெளியேற்று வடிகட்டிகள், துகள்களைத் தடுக்கின்றன.
- நிலை மின் வீழ்படிவாக்கிகள், தொழிற்சாலைகளிலிருந்து மாசுபடுத்திகள் வெளியேறுவதை குறைக்கின்றன.
- உள்வீட்டுத் தாவரங்கள் மற்றும் திறன் மிகுந்த உயிரிய வடிகட்டிகள் போன்ற மலிவான காற்று மாசுபாடு சுத்திகரிப்பு அமைப்புகள் மூலம் வீட்டிற்குள் காற்றின் தரத்தை மேம்படுத்த முடியும்.

**யுனெஸ்கோவின் பாரம்பரிய சின்னமாக அறிவிக்கப்பட்ட தாஜ்மஹால் சிதைதல்,** சேதமுறுதல் போன்ற மோசமான விளைவினை சந்தித்துக் கொண்டிருக்கிறது. ஆக்ராவை சுற்றியுள்ள பல்வேறு தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் வாயுக்களே இதற்கு காரணங்களாகும். இங்குள்ள வெள்ளை பளிங்கு கற்கள், மஞ்சள் நிறத்திற்கு மாறிவிட்டன.

### 12.2.5 சட்டப்பாதுகாப்பு

- **காற்று சட்டம்** (மாசுபாட்டினை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல்) இந்தியாவில் காற்று மாசுபாட்டினை தடுக்க, கட்டுப்படுத்த மற்றும் குறைக்க 1981 ஆம் ஆண்டு இயற்றப்பட்டு, 1987 ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டது.
- **போக்குவரத்து உமிழ்வின் தரம்**: 2020 ஆம் ஆண்டிலிருந்து பாரத் நிலை VI (BS VI – Bharat Stage VI) விதிமுறைகளை செயல்படுத்த அரசு முடிவு செய்துள்ளது.
- **பசுமை அமர்வு மற்றும் தேசிய பசுமை தீர்ப்பாயம்** ஆகியவை சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பிற்கு நீதிமன்ற பாதுகாப்பினை அளிக்கின்றன.

இந்தியாவில் நடுவணரசு மற்றும் மாநில அரசால் எடுக்கப்பட்டுள்ள நடவடிக்கைகள்.

- சாலை போக்குவரத்தை சீர்படுத்துதல், பொது போக்குவரத்தினை ஊக்குவித்தல், மகிழுந்தில் குழுக்களாக பயணிக்கச் செய்தல்.
- சாலையின் ஓரங்களில் நிழல்தரும் மரங்களை நடுதல் மூலம் பசுமைச் சூழலை அதிகரித்தல்.
- **தூய்மை இந்தியா** (ஸ்வச் பாரத் அபியான்) திட்டத்தை ஊக்குவித்தல்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 264 21-03-2019 18:38:05

- சுற்றுச்சூழல் தொடர்பான சட்டங்களை கடுமையாக்கி செயல்படுத்துதல்.
- முறையாக நடைமுறைப்படுத்தி மற்றும் கண்காணித்து காற்றின் தரத்தைப் பராமரித்தல்.
- கார்பன் உமிழ்வுகளைக் குறைத்தல்.
- புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் பயன்பாட்டை ஊக்குவித்தல்.
- பட்டாசுகள் விற்பனையை வரை முறைப்படுத்துதல் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த பட்டாசுகளைத் தயாரித்தல்.
- சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டினை கட்டாயமாக்குதல்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*ஒரு நாளைக்கு மனிதன் எடுத்துக்கொள்ளும் ஆக்சிஜனின் சராசரி அளவு = 550 லி*

*275 லி ஆக்சிஜன் உருளையின் விலை = ₹6500*

*மரங்கள் வெளியிடும் 550 லி ஆக்சிஜன் விலை = ₹13,00,000.*

--------------------------------

*ஒருஆரோக்கியமானமரம்ஓராண்டில்உற்பத்தி செய்யும் ஆக்சிஜனின் அளவு = 1,00,375 லி*

*275 லி ஆக்சிஜன் உருளையின் விலை = ₹6500*

*ஓராண்டில்ஒருமரம்உற்பத்திசெய்யும்1,00,375லி ஆக்சிஜனின் விலை = ₹23,72,50,00*

**காற்று தரக் குறியீட்டு எண் (AQI)**

| கா.த.கு எண்: | காற்று மாசுபாட்டின் அளவு | நிறம் |
|---|---|---|
| 0 – 50 | சிறந்தது | பச்சை |
| 51 – 100 | மிதமானது | இளம் பச்சை |
| 101 – 150 | பாதிக்கப்படக்கூடிய நிலையில் உள்ளவர்களுக்கு ஆரோக்கியமற்றது. | மஞ்சள் |
| 151 – 200 | ஆரோக்கியமற்றது | ஆரஞ்சு |
| 201 – 300 | மிகவும் ஆரோக்கியமற்றது | சிவப்பு |
| 301 + | கேடு தரக்கூடியது | அடர் சிவப்பு |

குறிப்பிட்ட கால அளவில் காற்று எவ்வாறு மாசடைகிறது என்பது பற்றி பொதுமக்களுக்கு தெரியப்படுத்த அரசு முகமைகள் பயன்படுத்தும் எண்ணே, **காற்று தரக் குறியீட்டு எண்** (Air Quality Index) எனப்படும்.

## 12.3 நீர் மாசுபாடு (Water pollution)

### 12.3.1 நீரின் தரம்

வாழ்க்கைக்கும், சுற்றுச்சூழலின் ஆரோக்கியத்திற்கும் நீர் அவசியமானதாகும். மதிப்புமிக்க இயற்கை வளமான நீர், கடல் நீர், கழிமுக நீர், நன்னீர் (ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகள்) மற்றும் நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. இது கடற்கரை மற்றும் உள்நாட்டுப் பகுதிகள் முழுவதும் பரவியுள்ளது. அளவு மற்றும் தரம் என்ற ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாக இணைந்த இரு பரிமாணங்களைக் நீர் கொண்டுள்ளது. நீரின் தரம் பொதுவாக அதனுடைய இயற்பிய, வேதிய, உயிரிய மற்றும் அழகியல் (தோற்றம் மற்றும் வாசனை) பண்புகளால் வரையறுக்கப்படுகிறது. உயிரினங்களின் வளம் மற்றும் பல்வேறு உயிரிய சமூகங்களுக்கு ஆதரவாகவும் மற்றும் பொது நலத்தினைப் பாதுகாப்பதாகவும் நீரின் தரம் இருப்பின் அதுவே ஆரோக்கியமான சுற்றுச்சூழல் ஆகும்.

### 12.3.2 நீர் மாசுபாடு

நீரின் வேதிய, இயற்பிய மற்றும் உயிரிய தன்மையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் அந்நீரில் வாழும் மற்றும் அந்நீரைப் பயன்படுத்தும் உயிரினங்களுக்கு தீமையை விளைவித்தல் **நீர் மாசுபாடு** எனப்படும்.

இயற்கையான அல்லது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பொருட்கள் அதிக அளவில் நீரினுள் கொட்டப்படுவதால் ஏற்படும் நீர் மாசுபாடு, நீர் நிலைகளில் மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. பயன்படுத்தும் தன்மையை இழந்த நீர், மாசடைந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

### 12.3.3 நீர் மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள்

நீர் நிலைகள் அல்லது நீர் ஆதாரங்கள் இயற்கை காரணங்களால் மாசடைந்தாலும் மனித செயல்பாடுகளாலேயே நீர் மாசு அதிகமாக ஏற்படுத்தப்படுகிறது. நீர் மாசுபாட்டிற்கான மூலாதாரங்கள் மூன்று வகையானவை. அவை, மைய மூலாதாரங்கள், மையமற்ற மூலாதாரங்கள், கசிவுகள் மற்றும் சிந்துதல்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 265 21-03-2019 18:38:05

**மைய மூலாதாரங்கள்** (*Point sources*) : நீர்நிலைகளில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் குழாய்கள் அல்லது கழிவுநீர்க் குழாய்கள் மூலம் மாசுபடுத்திகளை வெளியிடுதல் மைய மூலாதாரம் ஆகும். தொழிற்சாலை நீர்மக்கழிவுகள், சாக்கடை நீர், நிலத்தடிச் சுரங்கம், எண்ணெய்க்கிணறுகள், எண்ணெய்க் கப்பல்கள் மற்றும் வேளாண்மை போன்றவை பொதுவான மைய மூலாதாரங்களாகும் (படம் 12.2 அ).

**மையமற்ற மூலாதாரங்கள்** (Non – Point sources): ஒரு இடத்தில் வெளியேற்றப்படும் மாசின் மூலாதாரங்கள் கண்டறிய இயலாது. அமில மழை, நீர்நிலைகளில் கொட்டப்படும் நெகிழிப்பொருட்கள், வழிந்தோடி வரும் வேளாண்மை வேதிப்பொருட்கள் போன்றவை பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளாகும் (படம் 12.2 ஆ).

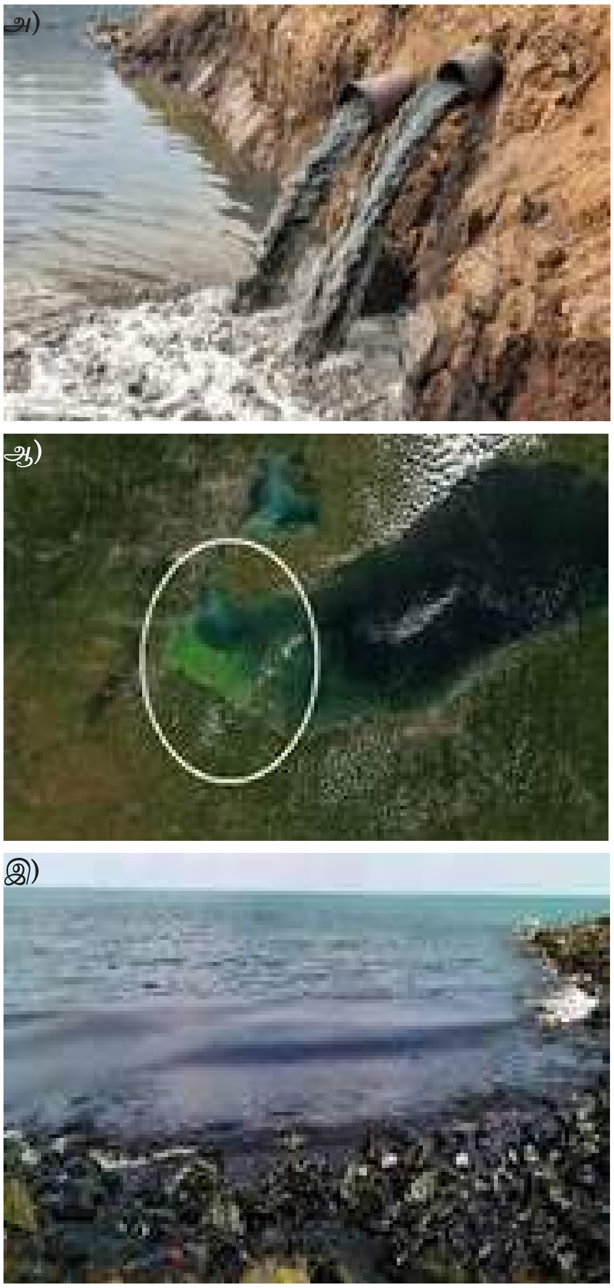
**கசிவுகள் மற்றும் சிந்துதல்** (Leaks and Spills) : கப்பல் விபத்து, கடற்கரைப் பகுதிகளில் எண்ணெய்க் கிணறுகளைத் தோண்டுதல், எண்ணெய்க் கசிவுகள் மற்றும் கடலினுள் எண்ணெய் வெளியேற்றப்படுதல் ஆகியவற்றால் இது நடைபெறுகிறது. (படம் 12.2 இ).

நீர் மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள் மேலும் மூன்று வழிகளில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.அவை நகராட்சிக் கழிவுகள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் வேளாண்மைக் கழிவுகள் ஆகும்.

நீர் மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள்

- நகராட்சிக் கழிவுகள்
- தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்
- வேளாண்மைக் கழிவுகள்

1. வீடுகள் மற்றும் வணிக நிறுவனங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவது நகராட்சி கழிவு நீர் ஆகும்.
2. நஞ்சாகக் கூடிய அடர்த்தியில் காட்மியம், குரோமியம், காரீயம் போன்ற கன உலோகங்கள் மற்றும் கனிம, கரிமப் பொருட்களை உள்ளடக்கிய கழிவுநீர், ஆகியவை தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் ஆகும். இவை நீர்நிலைகளின் வெப்பநிலையையும், நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் அளவையும் பாதிக்கின்றன.




**படம் 12.2 நீர் மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள்**

3. வேளாண்மை செய்யப்பட்டுள்ள நிலங்களிலிருந்து வழிந்தோடும் உரங்கள் மற்றும் தீங்குயிர்கொல்லிகள் கலந்த நீர் உணவு பதப்படுத்துதலினால் ஏற்படும் கழிவுகள்,தச்சு செயல்பாடுகளிலிருந்து வரும் மரம் மற்றும் மரத்தூள் மற்றும் கழிவு நீர் அல்லது கால்நடை செயல்பாடுகளிலிருந்து வரும் பாக்டீரியாக்கள் போன்றவை வேளாண்மைக் கழிவுகளில் அடங்கும்.

நீர் மாசுபடுத்திகள், மழை நீருடன் வழிந்தோடி ஆறுகள், ஓடைகள் மூலம் கடலினையும் மற்றும் கசிவு அல்லது ஊடுருவல் மூலம் நிலத்தடி நீரினையும் அடைகின்றன.

## 12.3.4 நீர் மாசுபாட்டினால் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்

1. **சூழ்நிலை மண்டலங்கள் அழிதல்:** நீர் மாசுபாட்டினால் சூழ்நிலை மண்டலம் குறிப்பாக நீர்ச் சூழ்நிலை மண்டலம் கடுமையாக பாதிக்கப்படுகிறது அல்லது அழிக்கப்படுகிறது. நீர் மாசுபடுத்திகள் உயிரினங்களின் சிறுவாழிடம், வாழிடம் மற்றும் அவை உயிர் வாழ்தலையும் பாதிக்கின்றன. மண்ணின் வளம் பாதிக்கப்படுகிறது மற்றும் வாழத் தகுதியற்ற நிலையினை சூழ்நிலை மண்டலம் அடைகின்றது.
2. **உணவுச் சங்கிலிகளில் ஏற்படும் இடையூறுகள்:** நீர் மாசுபாடு, இயற்கையான உணவுச் சங்கிலிகளிலும், உணவு வலைகளிலும் இடையூறுகளை ஏற்படுத்துகின்றது. காரீயம் மற்றும் காட்மியம் போன்ற மாசுபடுத்திகளை முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் எடுத்துக் கொள்வது இறப்பினை ஏற்படுத்தும் அல்லது சேமிக்கப்படும். பின்னர், இவ்விலங்குகளை இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள் எடுத்துக்கொள்ளும் பொழுது எந்த ஊட்ட நிலையிலும் உணவுச் சங்கிலியில் இடையூறு ஏற்படவும் அல்லது மாசுபடுத்திகளின் அடர்வு அதிகரிக்கவும் வாய்ப்புள்ளது (உயிரிய உருப்பெருக்கம்). தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கொதி நீர் நீர்நிலைகளில் விடப்படுவதால் நீர்வாழ் விலங்குகளின் அடர்வு மற்றும் பல்லுயிர்த்தன்மை பாதிக்கப்படுகின்றது.

## 12.3.5 நீர் மாசுபாட்டினால் உயிரினங்களில் ஏற்படும் விளைவுகள்

1. நீர் மாசுபாடு, அந்நீரில் வாழும் விலங்குகளையும் நீர் நிலைகளைச் சார்ந்திருக்கும் பிற உயிரிகளையும் கொல்லக் கூடியதாகும்.

விபத்திற்குள்ளான எண்ணெய்க் கப்பல்களிலிருந்து வெளியேறும் எண்ணெய்க் கசிவு சுற்றுச்சூழலை கணிசமாக பாதிக்கின்றது. நீரின் மேற்பரப்பில் பரவும் எண்ணெயினால் ஒளி மற்றும் ஆக்சிஜன் நீரினுள் செல்வது தடுக்கப்படுகிறது. இது **உயிரிய ஆக்சிஜன் தேவை** (BOD) மற்றும் **வேதிய ஆக்சிஜன் தேவை** (COD) ஆகியவற்றை அதிகரிக்கின்றது. இதனால் உயிரினங்கள் கூட்டமாக அழிவதோடு, நீரின் தரமும் சீரழிக்கப்படுகிறது. மேலும் இது மீன்களின் செவுள்களை அடைத்துக் கொள்வதுடன் நீர்வாழ் பறவைகளின் இறக்கைகளிலும் தடையினை (இடையூறை) ஏற்படுத்துகின்றன.

ஜனவரி 28, 2017 – ல் சென்னை எண்ணூர் துறைமுகத்தில் இரண்டு சரக்கு கப்பல்கள் மோதியதால், கடலில் எண்ணெய் சிந்தியது. அலையியக்கம் மற்றும் தென்திசை நீரோட்டத்தினால் தென் திசையை நோக்கி ஏறத்தாழ 34 கி.மீ தூரத்திற்கு எண்ணெய் பரவி கடற்கரையில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தியது. கடற்கரை மணலும் எண்ணெய்க் கசடுகளால் பாதிப்பிற்குள்ளானது. இந்த எண்ணெய்க் கசடுகளை சுத்தம் செய்ய ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட தன்னார்வலர்கள் தேவைப்பட்டனர்.

2. கெட்டுப்போன நீர் மற்றும் உணவினை எடுத்துக் கொள்வதால் மனிதர்கள் மற்றும் பிற உயிரினங்கள் கல்லீரல் அழற்சி மற்றும் டைஃபாய்டு போன்ற நோய்களால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். குடிநீரில் காணப்படும் அதிகப்படியான புளூரைடு, புளூரோசிஸ் என்ற நோயினை ஏற்படுத்துகிறது. பல ஏழை நாடுகளில் கெட்டுப்போன நீர் மற்றும் குறைவாக சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் அல்லது சுத்திகரிக்கப்படாத நீரினைப் பயன்படுத்துவதால் நீர் வழி பரவும் நேய்கள் மற்றும் தொற்றுநோய்கள் அதிகமாகின்றன.

3. நீர் மாசுபாட்டினால் விளையும் ஊட்டச் செறிவு, **மிகை உணவூட்டத்திற்குக் (Eutrophication)** காரணமாகிறது. இதனால் ஏற்படும் பாசிப்பெருக்கம் நீர் நிலைகளின் தரத்தினைப் பாதிக்கிறது (படம் 12.3). சிவப்பு அலைகள் காணப்படுமேயானால் நீர் வாழ் விலங்குகளில் இறப்பினை ஏற்படுத்தும்.

படம் 12.3 பாசிப்பெருக்கம்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 267 21-03-2019 18:38:06

## 12.3.6 கட்டுப்படுத்தும் நடவடிக்கைகள்

1. தூய்மையான நீருக்கான உரிமை இந்திய அரசியலமைப்பின் கீழுள்ள அடிப்படை உரிமையாகும்.

2. நீர் (மாசுபாட்டினைத் தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல்) சட்டம், 1974, பிரிவுகள் 17 முதல் 40, மாசுபடுத்திகளை ஓடை அல்லது கிணறுகளில் விடுவித்து மாசுபடுத்துவதைத் தடை செய்கிறது .

3. நீர் மாசுபாட்டினைத் தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் சம்பந்தப்பட்ட பல்வேறு நடவடிக்கைகள் தொடர்பாக நடுவண் / மாநில அரசிற்கு அறிவுரை கூற நடுவண் / மாநில மாசு கட்டுப்பாட்டு வாரியத்திற்கு அதிகாரம் உள்ளது.

4. சுற்றுச்சூழல், காடுகள் மற்றும் காலநிலை மாற்ற அமைச்சகம் (MoEFCC) என்பது நடுவண் அரசின் கிளை அமைப்பாகும். இது திட்டமிடல், முன்னேற்றம், ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் இந்திய சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வனவியல் கொள்கைகள் மற்றும் திட்டங்கள் செயல்படுத்துவதை மேற்பார்வையிடல் உள்ளிட்ட பணிகளை மேற்கொள்கிறது.

### நீர் மாசுபாட்டினை தடுத்தல்

- மாசுபடுத்திகளை அவை உற்பத்தியாகும் இடத்திலேயே முறைப்படுத்துதல் அல்லது தடுத்தல்.
- நகராட்சி கழிவு நீர் வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்னர் அறிவியல் முறைப்படி சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டும்.
- கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு ஆலைகள் (STP) மற்றும் தொழிற்சாலை நீர்மக் கழிவு சுத்திகரிப்பு ஆலைகளை நிறுவ வேண்டும்.
- செயற்கை உரங்கள் மற்றும் தீங்குயிர்க் கொல்லிகளின் பயன்பாட்டினை முறைப்படுத்த அல்லது கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.
- பொதுமக்களின் விழிப்புணர்வு மற்றும் ஈடுபாடு அவசியமானதாகும்.

**CPCB மூலம் மதிப்பிடுதல்**

இந்தியாவில் மாசடைந்த ஆறுகளின் எண்ணிக்கை 302 (2006 ல்) லிருந்து 351 ஆக உயர்ந்திருக்கிறது. நீரின் தரங்காட்டிகள் மிகக் குறைவாகக் காணப்படும் அதிக மாசடைந்த இடங்கள் 35 லிருந்து 45 ஆக உயர்ந்துள்ளது (ஆதாரம்: தி இந்து, 17, செப்டம்பர் 2018)

### திட்ட ஆய்வு

**நமமி கங்கா திட்டம்** (கங்கையை தூய்மைபடுத்துவதற்கான தேசிய குறிக்கோள்) என்பது அரசின் 'மீச்சிறப்பு திட்டத்தால்' அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒருங்கிணைந்த பாதுகாப்பு திட்டமாகும். இத்திட்டம் ஜூன் 2014 –ல் 20,000 கோடி ரூபாய் மதிப்பீட்டில் கங்கை நதியின் மாசுபாட்டினை தீவிரமாக குறைக்கவும், பாதுகாக்கவும் மற்றும் புத்துயிரூட்டும் நோக்கங்களை நிறைவேற்றவும் தொடங்கப்பட்டதாகும்.

## 12.4 ஒலி மாசுபாடு (Noise pollution)

தேவையற்ற மற்றும் விரும்பத்தகாத அல்லது ஒன்றின் வாழ்க்கைத் தரத்தை பாதிக்கும் ஒலி, **இரைச்சல்** எனப்படும். சுற்றுச்சூழலில் அதிக இரைச்சல் இருக்குமேயானால் அது **'ஒலி மாசுபாடு**' எனப்படும். ஒலியின் செறிவு **டெசிபல்** (dB) எனும் அலகு கொண்டு அளக்கப்படுகிறது.

### 12.4.1 ஒலி மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள்

வாகன எஞ்சின்கள், காற்று ஒலிப்பான்கள், ஒலி – ஒளி அமைப்புகள், தொடர் வண்டிகள், தாழ பறக்கும் வானூர்திகள், தொழிற்சாலை இயந்திரங்கள், அபாயச் சங்குகள், விசைப்பொறிகள், துளைப்பான்கள், நொறுக்கிகள், அழுத்த இயந்திரங்கள், பட்டாசுகள், வெடிபொருட்கள், நவீன அதிவேகப் போக்குவரத்து போன்றவை ஒலி மாசுபாட்டின் மூலாதாரங்கள் ஆகும்.

ஒலி மாசுபாட்டின் தொடக்க நிலை அளவு 120 டெசிபல் ஆகும். இரைச்சலானது மனித நல்வாழ்விற்கு அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்தும் முக்கிய காரணி என உலக சுகாதார நிறுவனம் கூறியுள்ளது. இது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் பொருந்தும்.

### 12.4.2 ஒலி மாசுபாட்டின் விளைவுகள்

- அமெரிக்காவின் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அமைப்பின் (USEPA-United States Environmental Protection Agency) படி, இரைச்சலும், உடல்நலமும் ஒன்றுக்கொன்று நேரடி தொடர்புடையதாகும். இதய நோய், உயர் இரத்த அழுத்தம், மன அழுத்தம் (stress) தொடர்பான நோய்கள் , தூக்க இடையூறுகள், காது கேளாமை



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 268 21-03-2019 18:38:06

மற்றும் ஆக்கத்திறன் குறைதல் போன்றவை ஒலி மாசுபாடு தொடர்பான பிரச்சினைகள் ஆகும்.

- மன அழுத்தம், பதற்றம் அதிகரிப்பு, நரம்பு தளர்ச்சி, எரிச்சல், கவலை, மனச்சோர்வு மற்றும் பெரும் அச்சம் ஆகியவை ஏற்படுதல்.
- வயிற்றுப் புண், தீவிர தலைவலி, நினைவாற்றல் குறைதல் ஆகியவை.
- கடற்கரை மற்றும் துறைமுக செயல்பாடுகளினால் ஏற்படும் ஒலி மாசுபாடு கடல் வாழ் விலங்குகளைப் பாதிக்கின்றது.
- பட்டாசுகள் விலங்குகளை மிரளச் செய்கின்றன. அதிகப்படியான வானூர்திகளால் பறவைகள் அடிக்கடி பாதிப்பிற்குள்ளாகின்றன.

### 12.4.3 கட்டுப்பாடு

- இரைச்சல் அதிகமாக உள்ள இடத்திலும் மற்றும் அதனைச் சுற்றிலும் மரங்களை நடுதல் நல்ல தீர்வாகும். ஏனெனில், தாவரங்கள் ஒலியினை உறிஞ்சி, ஒலியின் அளவைக் குறைக்கின்றன.
- வாகனங்களின் எஞ்சின்களை தொடர் பராமரிப்பு மற்றும் சீராக்கம் செய்வதன் மூலம் அவற்றால் ஏற்படும் இரைச்சல் மாசுபாட்டினை குறைக்கலாம்.
- அதிக ஒலி உற்பத்தியாகும் இடத்தில் பணியாற்றும் பணியாளர்களுக்கு காது செருகிகள் (ear plugs) மற்றும் காது அடைப்பான்களை (ear muffs) வழங்க வேண்டும்.
- இயந்திரங்களுக்கு உயவிடல் மற்றும் வழக்கமான பராமரிப்பு, செய்வதால் ஒலி அளவு குறைக்கப்படுகிறது.
- மக்கள் நிறைந்த இடங்கள் மற்றும் பொது இடங்களில் ஒலிபெருக்கிகள் பயன்படுத்துவதற்கான விதிமுறைகளை உறுதியாக நடைமுறைபடுத்த வேண்டும்.

### 12.4.4 சட்டப் பாதுகாப்பு

இந்திய அரசியலமைப்பின் பிரிவு – 48 A மற்றும் 51 – A, ஒலி மாசுபாடு (நெறிப்படுத்துதல் மற்றும் கட்டுப்பாடு) விதிகள் 2000, மற்றும் தமிழ்நாடு மாநில சுற்றுச்சூழல் கொள்கை 2017 போன்றவை, ஒலி மாசுபாட்டிலிருந்து விடுபடுவதற்கான சட்டங்களில் சிலவாகும்.

ஒலி மாசுபாடு (நெறிப்படுத்துதல் மற்றும் கட்டுப்பாடு) விதிகள், 2000 – த்தின் படி அனுமதிக்கப்பட்ட ஒலி அளவு பகல் நேரங்களில் 65 டெசிபல் (dB) எனவும், இரவு நேரங்களில் 55 டெசிபல் எனவும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

## 12.5 வேளாண் வேதிப்பொருட்கள் (Agrochemicals)

தாவரங்கள் வளர்வதற்கும் மற்றும் தீங்குயிரிகளை கட்டுப்படுத்துவதற்கும் வேளாண் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருட்கள் வேளாண் வேதிப்பொருட்கள் எனப்படும்.

வேளாண் வேதிப்பொருட்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதால் உருவாகும் எச்சங்களினால் ஊட்டச்சத்து சமநிலை பாதிக்கிறது. மேலும்,

- நன்மையளிக்கும் பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் மண் வாழ் உயிரினங்களை அவை கொல்லக்கூடும்.
- நீர் நிலைகளில் மிகை உணவூட்டத்தை ஏற்படுத்தும்.
- நீர் வாழ் விலங்குகளையும் அவற்றின் உற்பத்தித் திறனையும் பாதிக்கிறது.
- மிகக் குறைந்த அளவு தீங்குயிர் கொல்லிகளை கொண்டிருந்தாலும், அந்த நீர் மனித பயன்பாட்டிற்கு தகுதியற்றதாகும்.
- இவ்வேதிப்பொருட்களின் துகள்கள் (தூசிப்படலம்) மற்றும் எச்சங்கள் காற்று மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்தும்.
- மாசடைந்த காற்றினை உள்ளிழுப்பது சுவாசக் கோளாறுகளை ஏற்படுத்தும்.
- இதனை உட்கொள்ளுதல் நச்சாகும். மேலும், பல பக்க விளைவுகளையும் மற்றும் பின் விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தும்.
- வேதிப்பொருட்களால், தோலில் அரிப்பும் மற்றும் கண்களில் எரிச்சலும் ஏற்படும்.
- இவற்றில் பல வேதிப்பொருட்கள் புற்று நோயினை ஏற்படுத்தக் கூடியவையாகும்.
- இவை ஹார்மோன் கோளாறுகளையும் மற்றும் நரம்பு நச்சுத்தன்மையினையும் தூண்டும்.
- நன்மை செய்யும் பூச்சிகள் மற்றும் விலங்குகள் பாதிக்கப்படும்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 269 21-03-2019 18:38:06

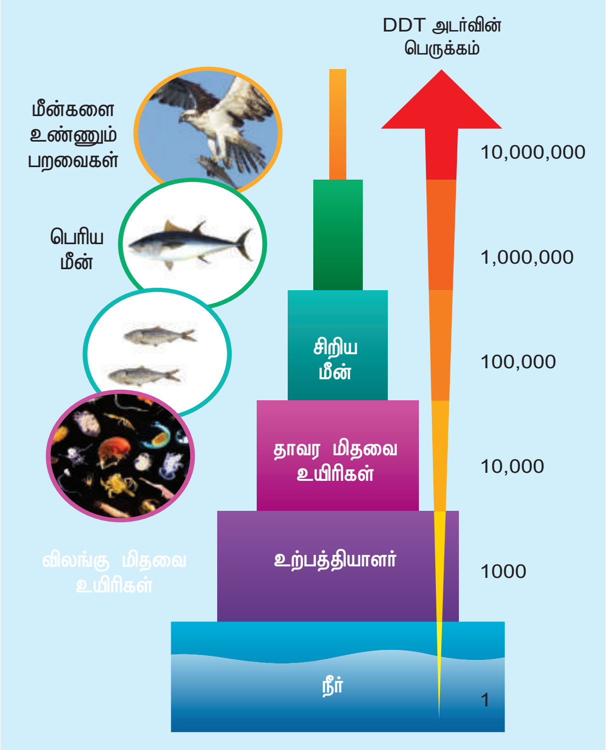
1. **கொசு விரட்டிகள் (Mosquito Repellents)** DEET (n – n – டை எதில் நீட்டாடொலுவமைடு) மற்றும் அல்லத்ரின் போன்றவை கொசுவிரட்டிச் சுருள்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது அரிப்பு, எரிச்சல், சிலிர்ப்பு உணர்வு அல்லது மரத்துப்போகும் உணர்வினை ஏற்படுத்தும்.
2. **கூட்டச் சிதைவு நோய் (Colony collapse syndrome)** தீங்குயிர் கொல்லிகள் / தாவரக்கொல்லிகள் தேன் கூட்டினை அழிக்கின்றன மற்றும் வேளாண் உற்பத்தியைக் குறைக்கிறது. இதன் காரணமாக தேனீக்களில் கூட்டச் சிதைவு நோய் ஏற்படுகிறது. !! **நினைவில் கொள்: தேனீக்கள் இயற்கையின் சிறந்த மகரந்தபரப்பிகள் ஆகும்.!!**

## 12.6 உயிரிய உருப்பெருக்கம் (Biomagnification)

உணவுச் சங்கிலிகள், அனைத்து சூழ்நிலை மண்டலத்தின் கூறுகளாகும். உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் நுகர்வோர்கள் தொடர்ச்சங்கிலி போன்று ஊட்ட நிலைகளை உருவாக்குகின்றன. இதன் மூலம் உண்ணுதல் மற்றும் உண்ணப்படுதல் ஆகிய செயல்பாடுகளால் ஆற்றல் ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. பயன்பாடு, சேமிப்பு, உணவு மாற்றம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்தால் ஏற்படும் உயிர் மூலக்கூறுகள் ஆகியவை இயல்பான செயல்களாகும். அழிக்கப்படுதல் அல்லது சிதைக்கப்படுதல் என்பது உணவுச் சங்கிலியின் முக்கிய பகுதியாகும். எனவே, இயற்கையில் காணப்படும் அனைத்துப் பொருட்களும் சிதையக்கூடியவையாகும்.

### DDT யின் உயிரிய உருப்பெருக்கம்

சிதைவடையாப் பொருட்கள் உணவுச் சங்கிலியினுள் நுழையும் பொழுது, அவை வளர்சிதைமாற்றமடைவதில்லை அல்லது சிதைக்கப்படுவதில்லை அல்லது வெளியேற்றப்படுவதுமில்லை. அதற்கு பதிலாக உணவுச் சங்கிலியின் அடுத்தடுத்த ஊட்ட நிலைகளுக்கு இடம் மாற்றப்படுகின்றன. இச்செயல்களின் போது அவற்றின் அடர்வு அதிகரிக்கின்றது. இது உயிரிய உருப்பெருக்கம் எனப்படுகிறது. இதன் விளைவாக நச்சுத்தன்மை அதிகரிக்கும் அல்லது இறப்பு கூட ஏற்படலாம். பாதரசம் மற்றும் DDT ஆகியவற்றில் இது உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. படம் 12.4 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள DDT – யின் உயிரிய உருப்பெருக்கம், நீர்ம உணவுச் சங்கிலியில் DDT – யின் அடர்வு எவ்வாறு அடுத்தடுத்த ஊட்ட நிலையில் அதிகரிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.




**படம் 12.4 உயிரிய உருப்பெருக்கம்**

## 12.7 மிகை உணவூட்டம் (Eutrophication)

ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்ட நீர், நிலப்பகுதியிலிருந்து வழிந்தோடி ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளை சென்றடையும் பொழுது, அடர்ந்த தாவர வளர்ச்சியினை உண்டாக்குகிறது. இந்நிகழ்வு **மிகை உணவூட்டம்** எனப்படுகிறது. ஏரிகளின் வயது அதிகரிக்கும் போது, நீரின் ஊட்டச்சத்து செறிவு அதிகரிக்கிறது. ஏரியில் உள்ள

JEF2WX



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 270 21-03-2019 18:38:06

குளிர்ச்சியான மற்றும் தெளிவான நீர் (குறை உணவூட்ட நிலை - *Oligotrophic stage*) குறைந்த உயிரிகளையே கொண்டிருக்கும். ஏரியினுள் செல்லும் நீர், நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்டிருப்பதால் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் வளர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்துகிறது. நீர் வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் வேகமாக வளர்கின்றன மற்றும் மீதம் உள்ள கரிமப் பொருட்கள் ஏரியின் அடிப்பகுதியில் சேமிக்கப்படுகிறது (இடைஉணவூட்டநிலை- *Mesotrophic stage*) (படம் 12.5).

தொழிற்சாலை மற்றும் வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் நீர்மக்கழிவுகள் போன்ற மனித செயல்பாடுகளினால் உருவாக்கப்படும் மாசுபடுத்திகள் முதிர்வடைதலை துரிதப்படுத்துகின்றன. இந்நிகழ்வு பெருக்க அல்லது துரித மிகை உணவூட்டம் எனப்படுகிறது.

பாசிகள் மற்றும் ஆகாயத் தாமரை போன்றவற்றின் வளர்ச்சியை ஊட்டச்சத்துக்கள் தூண்டுகின்றன. இதனால் கால்வாய்கள், ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகளில் அடைப்புகளை ஏற்படுத்துவதுடன் உள்ளூர் தாவரங்களையும் பதிலீடு செய்கிறது. இது பார்க்க விரும்பாத நுரை மற்றும் விரும்பத்தகாத துர்நாற்றம் போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், இது நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனை குறைக்கிறது .

## 12.7.1 ஒருங்கிணைந்த கழிவுநீர் மேலாண்மை

### கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

கழிவு நீர் அல்லது சாக்கடை நீரானது வீட்டுக்கழிவு நீர், தொழிற்சாலை கழிவுகள் மற்றும் விலங்கு கழிவுகளால் உண்டாகின்றது. தூய குடிநீரின் முக்கியத்துவத்தினை உணர்ந்த அரசு, 1974 –ஆம் ஆண்டு நீர் (மாசுபாட்டினை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல்) சட்டத்தை இயற்றியுள்ளது. இதனால், கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது. சுத்திகரிப்பு மூன்று வழிகளில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

1. இயற்பிய முறைகள்
2. வேதிய முறைகள்
3. உயிரிய முறைகள்

**1. இயற்பிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு**

கரையாப் பொருட்கள் அல்லது கூழ்மப் பொருட்களை கொண்ட கழிவுநீர் மிதத்தல், படிதல், வடிகட்டுதல் மற்றும் மையவிலக்கிப் பிரித்தல் ஆகிய செயல்முறைகள் மூலம் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது.

**2. வேதிய முறை கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு**

வேதிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் கீழ்க்கண்டவை உள்ளன.

- கரையா திடப்பொருட்களை உருவாக்குதல்.
- கரையா வாயுக்களை உற்பத்தி செய்தல்.
- உயிர்வழி சிதையா பொருட்களிலிருந்து உயிர்வழி சிதையக்கூடிய பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல்.
- தீமை செய்யாத பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தல் அல்லது ஒடுக்க வினையை மேற்கொள்ளுதல்.

**3. உயிரிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு**

1. உயிரியத் தீர்வு முறையில் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில், காற்றுள்ள நிலையில் சுத்திகரித்தல், (ஆக்சிஜனேற்ற குளங்கள்

**படம் 12.5 மிகை உணவூட்ட நிலைகள்**

காற்றூட்ட உப்புநீர் ஏரிகள்) மற்றும் காற்றற்ற நிலையில் சுத்திகரித்தல் (காற்றற்ற உயிர்வினை கலன்கள், காற்றற்ற உப்பு நீர் ஏரிகள்) போன்றவை உள்ளடங்கும்.

2. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் தாவரவழித்தீர்வில் கட்டமைக்கப்பட்ட ஈரநிலங்கள், வேர் மண்டல கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு (RZWT- Root Zone Water Treatment) மற்றும் பரவலாக்கப்பட்ட கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு போன்றவை உள்ளடங்கும் (DEWATS-Decentralised Wastewater Treatment System) (படம் 12.6).

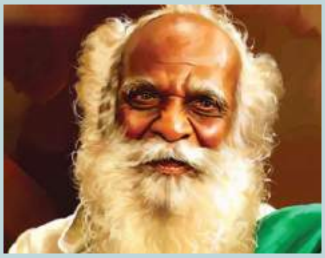
**படம் 12.6 (அ) ஆரோவில்லில் உள்ள DEWATS அமைப்பு**

**(ஆ) அரவிந்த் கண் மருத்துவமனையில் உள்ள RZWT அமைப்பு**

**தனிநபர் ஆய்வு:** தென்னிந்தியாவின், புதுச்சேரிக்கு அருகில் அமைந்துள்ள ஆரோவில்லில் சோதனை முறையில் இயற்கையான கழிவுநீர் மறுசுழற்சி அமைப்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது (படம் 12.6 அ). தற்போது இதே போன்ற சுத்திகரிப்பு அமைப்பு அரவிந்த் கண் மருத்துவமனை, புதுச்சேரி (படம் 12.6 ஆ) தகவல் தொழில்நுட்பப்பூங்கா, சிறுசேரி, சென்னை மற்றும் கணித நிறுவனம், சென்னை ஆகிய இடங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

## 12.8 இயற்கை வேளாண்மை மற்றும் அதனை நடைமுறைபடுத்துதல் (Organic farming and its implementation)

இது நிலத்தில் பயிரிடுதல் மற்றும் பயிர்களை வளர்த்தல் என்ற முதன்மைக் குறிக்கோள்களைக் கொண்ட வேளாண் முறை ஆகும். இம்முறையில் கரிமக் கழிவுகள் (பயிர், விலங்கு மற்றும் பண்ணைக் கழிவுகள்,



கோ.நம்மாழ்வார் இயற்கை வேளாண்மையின் ஆதரவாளர் மற்றும் வல்லுநர் ஆவார். இவர் சுற்றுச்சூழல் வேளாண்மை மற்றும் இயற்கை வேளாண்மையினை பரப்பிய வேளாண் அறிவியலாளர் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் ஆர்வலர் ஆவார். இவர் வேதிய உரங்கள் மற்றும் தீங்குயிர் கொல்லிகள் பயன்படுத்துவதை எதிர்த்தார். நூற்றுக்கணக்கான விவசாயிகளுக்கு இயற்கை விவசாயம் பற்றி பயிற்சியளித்தார். இவர் எழுதிய இயற்கை வேளாண்மை, தீங்குயிர் கொல்லிகள் மற்றும் உரங்கள் பற்றிய பல தமிழ் மற்றும் ஆங்கில நூல்கள், பத்திரிகை மற்றும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளில் சிறப்பிக்கப்பட்டன. வேளாண் ஆராய்ச்சி மற்றும் உலக உணவு பாதுகாப்பு குழுமத்திற்காக தமிழ்நாட்டின், கரூரில் **'வானகம்'** என்ற சுற்றுச்சூழல் அமைப்பினை நம்மாழ்வார் நிறுவினார். இவர் அம்மன்கூரையில் சமூக காட்டினையும் மற்றும் புதுக்கோட்டையில் **கொளுஞ்சி சூழ்நிலை பண்ணையையும்** உருவாக்கினார். இவரும், இவருடைய நண்பர்களும் வறண்ட புதுக்கோட்டை மாவட்டத்தில் 10 ஏக்கர் தரிசு நிலத்தை, வளமான பயிரிடக்கூடிய நிலமாக மாற்றினர். பின்னர் 20 ஏக்கர் அளவிற்கு பரந்துள்ள இதே நிலத்தில் 52 வகையான மரங்களை நட்டார். இவருடைய **'குடும்பம்'** என்ற அமைப்பு, நிலையான வாழ்வாதாரத்தை உறுதிப்படுத்த நூற்றுக்கணக்கான உள்நாட்டு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களை பாதுகாக்கிறது மற்றும் மறுஉற்பத்தி செய்கின்றது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 272 21-03-2019 18:38:07

**டாக்டர் சுல்தான் அஹமது இஸ்மாயில்** அவர்கள் தமிழ்நாட்டைச் சார்ந்த, இந்திய மண் உயிரியலாளர் மற்றும் சூழலியலாளர் ஆவார். பல்வேறு வகையான மண்புழுக்களைப் பயன்படுத்தி உயிர்வழி சிதையக்கூடிய கழிவுகளை உரமாக மறுசுழற்சி செய்தல் மற்றும் மண்ணுக்கான உயிரியத்தீர்வு தொழில்நுட்பங்கள் ஆகியவற்றை மையப்படுத்தி இவர் பணிகள் அமைந்துள்ளன.

டாக்டர். இஸ்மாயில் அவர்கள் மண் சூழலியலில் மண் புழுக்களின் பங்கு மற்றும் கழிவு மேலாண்மை பற்றிய ஆராய்ச்சிக்காக சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்திலிருந்து D.Sc பட்டம் பெற்றுள்ளார். மண்புழு உரமாக்கலை சுற்றுச்சூழலுக்கு நிலைத்த பயன்தரும் தொழில்நுட்பமாக ஆக்குவதற்கான பணிகளில் ஈடுபட்டு வருகிறார். இந்தியாவிலும் மற்றும் பிற நாடுகளிலும் உள்ள பல்வேறு கல்வி நிலையங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் இயற்கை விவசாயிகளிடம் சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள், திடக்கழிவு மேலாண்மை, மண்புழு உரமாக்கல், இயற்கை விவசாயம், மண்புழு தொழில்நுட்பம் (வெர்மிடெக்) போன்றவற்றை அறிமுகப்படுத்தவும் விழிப்புணர்வு ஏற்படவும், பரப்பவும் காரணமாக இருக்கிறார்.

நீர்ம கழிவுகள்) மற்றும் நன்மை செய்யும் நுண்ணுயிரிகள் (உயிர் உரங்கள்) மற்றும் பிற உயிரியப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதால் மண்ணை உயிருடனும் நல்ல நலத்துடனும் வைத்திருக்கலாம்.இவைசூழ்நிலைசார்ந்த,மாசற்ற சூழ்நிலையில் பயிர்களுக்கு ஊட்டச்சத்தினை அளித்து நிலையான உற்பத்தியை அளிக்கிறது.

## 12.9 திடக்கழிவு மேலாண்மை (Solid Waste management)

ஒவ்வொரு நாளும் டன் கணக்கிலான திடக்கழிவுகள் நிலப்பரப்புகளில் கொட்டப்படுகிறது. இந்தக் கழிவுகள் வீடுகள், அலுவலகங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் பல்வேறு வேளாண் தொடர்பான செயல்பாடுகளிலிருந்து உருவாகிறது. இந்த கழிவுகள் முறையாக சேமிக்கப்படாமையினாலும் மற்றும் சுத்திகரிக்கப்படாமையினாலும் இந்நிலத்தில் வெறுக்கத்தக்க துர்நாற்றத்தை உண்டாக்குகின்றன. தீங்குயிர்கொல்லிகள், காரீயம் கொண்ட மின்கலங்கள், காட்மியம், பாதரசம் அல்லது துத்தநாகம், சுத்தம் செய்ய பயன்படும் திரவங்கள், கதிர்வீச்சு பொருட்கள், மின்னணுக் கழிவுகள் மற்றும் நெகிழிகள் போன்ற தீங்கு தரும் கழிவுகளை காகிதம் மற்றும் பிற பொருட்களுடன் சேர்த்து எரிக்கும்போது அவை, **டையாக்சின்கள்** போன்ற வாயுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த வாயுக்கள் நச்சுத்தன்மை உடையது மற்றும் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தக் கூடியதாகும். இந்த மாசுக்கள் சுற்றியுள்ள காற்று, நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றை மாசுறச் செய்கிறது. மேலும், மனிதர்களின் உடல் நலம், வன விலங்குகள் மற்றும் நம்முடைய சுற்றுச்சூழல் போன்றவற்றை அதிகமாக பாதிக்கிறது. திடக்கழிவுகளின் முக்கிய மூலங்கள் அட்டவணை 12.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை என்பது கழிவுப் பொருட்களைப் பெறுவது முதல் இறுதியாக வெளியேற்றுவது வரை அவற்றை மேலாண்மை செய்ய தேவைப்படும் செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாகும். மேலும், கழிவுகளை சேகரித்தல், எடுத்துச் செல்லல், சுத்திகரித்தல் மற்றும் வெளியேற்றுதல் ஆகியவையும் மற்றும் கழிவு மேலாண்மை செயல்முறைகளை கண்காணித்தல் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துதல் ஆகிய அனைத்தும் இதில் அடங்கும்.

**தனிநபர் ஆய்வு:** சென்னையில் திடக்கழிவுகளை அப்புறப்படுத்துதல் மற்றும் மேலாண்மை செய்தலை சென்னை மாநகராட்சி கவனிக்கிறது. ஒவ்வொரு நாளும் 5400 மெட்ரிக் டன் (MT) அளவிற்கு குப்பைகளை நகரத்திலிருந்து சேகரிக்கிறது. குப்பைகளை பெருக்குதல் (Sweeping), சேகரித்தல் மற்றும் குறிப்பிட்ட தொட்டிகளில் சேமித்தல் தவிர, பெரும்பாலான பகுதிகளில் வீடுகளுக்கே சென்று குப்பைகளை சேகரிக்கும் பணியினையும் செய்கிறது. தற்போது சென்னையில் உருவாக்கப்படும் குப்பைகள் இரண்டு இடங்களில் கொட்டப்படுகின்றன. ஏற்கனவே உள்ள நிலப்பரப்புகளை இயல்பு மீட்டலுக்கும் மற்றும் அறிவியல் ரீதியாக மூடுவதற்கும் திட்டங்கள்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 273 21-03-2019 18:38:07

அட்டவணை 12.1 திடக்கழிவுகளின் முக்கிய மூலாதாரங்கள்

| கழிவின் வகை | மூலாதாரம் |
|---|---|
| குடியிருப்பு | உணவுக் கழிவுகள், நெகிழிகள், காகிதம், கண்ணாடி, பதனிடப்பட்ட தோல், அட்டை, உலோகங்கள், தாவரக்கழிவுகள், சாம்பல், டயர்கள், மின்கலன்கள், பழைய மெத்தைகள் |
| தொழிற்சாலை | பொதிவுக் கழிவுகள், சாம்பல், வேதிப்பொருட்கள், குடுவைகள், நெகிழிகள், உலோக பகுதிகள் |
| வணிகம் | மெல்லிய மற்றும் தடிமனான நெகிழிகள், உணவுக் கழிவுகள், உலோகங்கள், காகிதம், கண்ணாடி, மரக்கட்டை, அட்டைப் பொருட்கள் |
| நிறுவனங்கள் | மரக்கட்டை, காகிதம், உலோகங்கள், அட்டைப் பொருட்கள், மின்னணுக் கழிவுகள். |
| கட்டுமானம் மற்றும் இடித்தல் | எஃகு பொருட்கள், கான்கிரீட், மரக்கட்டை, நெகிழிகள், இரப்பர், தாமிர கம்பிகள், அழுக்கு மற்றும் கண்ணாடி |
| வேளாண்மை | வேளாண் கழிவுகள், கெட்டுப்போன உணவு, தீங்குயிர்க் கொல்லி கலன்கள் |
| உயிரி மருத்துவம் | பீச்சுக்குழல்கள், துணிப்பட்டை, பயன்படுத்தப்பட்ட கையுறைகள், நீரகற்றுக் குழாய், சிறுநீர்ப் பைகள், மருந்துகள், காகிதம், நெகிழிகள், உணவுக் கழிவுகள், சுகாதார அணையாடை மற்றும் குழந்தைகளின் அணையாடைகள், வேதிப்பொருட்கள் |
| மின்னணுக் கழிவுகள். | பயன்படுத்தப்பட்ட தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகள், டிரான்சிஸ்டர்கள், ஒலிப்பதிவுக் கருவிகள், கணினி தனியறைகள், மின் பலகைகள், குறுந்தகடுகள், ஒலி- ஒளி நாடாக்கள், சொடுக்கி, கம்பிகள், மெல்லிய கயிறுகள், நிலை மாற்றிகள், மின்னேற்றிகள் போன்ற மின்னணு பொருட்கள் |

உள்ளன. ஏற்கனவே உள்ள கொடுங்கையூர் மற்றும் பெருங்குடிகளில் இருப்பதைப்போல கழிவுகளிலிருந்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் வசதியுடன் கூடிய ஒருங்கிணைந்த கழிவு சுத்திகரிக்கும் வசதிகள் இன்னும் பல வேண்டும்.

### 12.9.1 கழிவு மேலாண்மை நடைமுறைகள்

அ) மூலங்களைப் பிரித்தல்

ஆ) எருவாக்கல்

1. காற்றுள்ள நிலை 2. காற்றற்ற நிலை

இ) மண்புழு உரமாக்கல்

ஈ) உயிர்வாயு உற்பத்தி

உ) எரித்தல்

### 12.9.2 கதிரியக்கக் கழிவு

அணுமின் நிலையங்களின் பல்வேறு செயல்பாடுகளின் போது, கதிரியக்கக் கழிவுகள் உருவாகின்றன. கதிரியக்கக் கழிவுகள் வாயு, திரவ அல்லது திட வடிவில் இருக்கலாம். இதனுடைய கதிரியக்க அளவு மாறுபடலாம். இந்த கழிவுகள் சில மணி நேரம் அல்லது பல மாதங்கள் அல்லது நூற்றுக்கணக்கான, ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் கூட கதிரியக்கத் தன்மையுடன் அப்படியே இருக்கும். கதிரியக்கத்தின் அளவு மற்றும் தன்மையின் அடிப்படையில் விடுவிக்கப்பட்ட கழிவு, கீழ்மட்ட மற்றும் இடைமட்ட அளவுக் கழிவு மற்றும் உயர்மட்ட அளவுக் கழிவு என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

### கதிரியக்கக் கழிவு மேலாண்மை

கதிரியக்கக் கழிவு மேலாண்மையில் சுத்திகரித்தல், சேமித்தல் மற்றும் அணுக்கரு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் திரவக்கழிவுகள், காற்றில் பரவும் கழிவுகள் மற்றும் திட கழிவுகள் ஆகியவற்றை சுத்திகரித்து, சேமித்து, பின் வெளியேற்றுதல் ஆகியவை அடங்கும்.

### கதிரியக்கக் கழிவுகளை அகற்றும் முறைகள்

**1. வரையறுக்கப்பட்ட உற்பத்தி** – கழிவுப்பொருட்களின் உற்பத்தியைக்

கட்டுப்படுத்துதலே கதிரியக்கக் கழிவுகளை கையாளுவதில் முதன்மையானதும், முக்கியமானதுமாகும்.

**2. நீர்த்துப் பரவுதல்–** குறைந்த அளவு கதிரியக்கத் தன்மையுள்ள கழிவுகளுக்கு நீர்த்தல் மற்றும் பரவுதல் முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**3. தாமதம் மற்றும் சிதைவு–** அணுக்கரு உலை மற்றும் துரிதப்படுத்திகளில் பயன்படுத்தப்படும் கதிரியக்கங்கள் குறைவான வாழ்நாள் கொண்டவையாதலால், இக்கழிவுகளைக் கையாள இவை நல்ல உத்தியாகும்.

**4. செறிவூட்டல் மற்றும் உள்ளடக்கி வைத்தல் –** இது அதிக வாழ்நாள் அளவுள்ள கதிரியக்கத்தினை சுத்திகரிக்கப் பயன்படும் முறையாகும். இந்தக் கழிவுகள் அரிப்பை தாங்கக்கூடிய கொள்கலன்களில் அடைக்கப்பட்டு, வெளியேற்று இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இந்த இடங்களிலிருந்து, கன உலோகங்களும் ரேடியோநியூக்ளைடுகளும் ஊடுருவுதல் கவனிக்க வேண்டிய வளர்ந்து வரும் சிக்கல் ஆகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

மூன்று மைல் தீவு (பென்சில்வேனியா, அமெரிக்கா), செர்னோபில் (பிரிப்யாட், உக்ரைன்) மற்றும் புகுஷிமா டெய்ச்சி (ஜப்பான்) போன்றவை அண்மைக் காலங்களில் உலகம் கண்ட அணு உலைப் பேரழிவுகளாகும்.

## கட்டுப்பாடு மற்றும் மேலாண்மை

அணுக்கழிவுகளைக் கையாள மூன்று வழிகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

**பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருள் கழிவுத் தொட்டி**

பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருட்களை வினைகலன்களிலிருந்து வெளியேற்றி தற்காலிகமாக வினைத் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருள் தண்டுகள், சேகரிக்கப்பட்ட குளிர்விப்புத் தொட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை அணுக்கரு சிதைவின் போது உருவாகும் வெப்பத்தை உறிஞ்சி சுற்றுப்புறத்தைக் கதிர்வீச்சிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

**உலர் கற்களாக மாற்றும் முறை**

இம்முறையில் அணுக்கரு கழிவுகளை உலர்ந்த காரை (சிமெண்ட்) பெட்டகங்களில் குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மூடி வைப்பதன் மூலம், அவை வினை புரிதலையும் அல்லது சிதைவதையும் தடுக்கிறது.

**பூமியுள் சேமிப்புக் கிடங்கு**

இது நிலையான புவியிய சுற்றுச்சூழல் உள்ள இடத்தில் ஆழமாகத் தோண்டி அணுக் கழிவுகளை சேமிக்குமிடமாகும். இம்முறை எதிர்காலப் பராமரிப்பு தேவைப்படாத, உயர்மட்ட அளவிலான, நீண்ட கால தனிமைப்படுத்துதலுக்கும் மற்றும் உள்ளடக்கி வைத்தலுக்குப் பொருத்தமான முறையாகும். பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருளை, ஈர வசதி கொண்ட கழிவுத் தொட்டியின் மூலம் சேமிப்பதே இந்தியாவின் தாராப்பூர் மற்றும் கல்பாக்கத்தில் செய்யப்படும் முக்கிய சேமிப்பு முறையாகும்.

### 12.9.3. மருத்துவக் கழிவு

மருத்துவமனைகள், ஆய்வகங்கள், மருத்துவ ஆராய்ச்சி மையங்கள், மருந்து நிறுவனங்கள் மற்றும் கால்நடை மருத்துவமனைகள் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட தொற்றுப் பொருட்களைக் கொண்ட கழிவுகள் அனைத்தும் மருத்துவக் கழிவுகள் எனப்படும்.

சிறுநீர், இரத்தம் போன்ற உடல் திரவங்கள், உடல் பாகங்கள் மற்றும் பிற மாசுபடுத்திகள், வளர்ப்புத் தட்டுகள், கண்ணாடிப் பொருட்கள், துணிப்பட்டைகள், கையுறைகள், தூக்கியெறியப்பட்ட ஊசிகள், கத்திகள், ஒற்றுத்துணிகள் மற்றும் திசுக்கள் ஆகியவை மருத்துவக் கழிவுகளாகும்.

**மேலாண்மை**

பாதுகாப்பான மற்றும் நீடித்த உயிரிய மருத்துவக் கழிவு மேலாண்மை என்பது உடல்நலப் பாதுகாப்பு மையங்களில் பணிபுரியும் மக்களின் சமூக மற்றும் சட்ட பொறுப்புகளாகும்.

**கழிவகற்றம்**

எரித்தல், வேதியத் தொற்று நீக்கம், ஆவி முறை தொற்று நீக்கம், உறைப் பொதியாக்கம் (Encapsulation), நுண்ணலை கதிர்வீச்சுக்குள்ளாக்குதல் ஆகியவை கழிவகற்றும் முறைகளாகும். விதிமுறைகளுக்குட்பட்டு வளாகத்தினுள் புதைத்தல் மற்றும் நிலங்களில் கொட்டி நிரப்புதல்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 275 21-03-2019 18:38:07

ஆகிய முறைகளில் கழிவகற்றப்படுகிறது.

### 12.9.4. மின்னணுக் கழிவுகள்

மின்னணு கழிவுகள் என்பது நிராகரிக்கப்பட்ட மின்சார மின்னணு கருவிகளைக் குறிக்கிறது மின்னணுக் கருவிகளின் பாகங்கள் மற்றும் அவற்றினை உற்பத்தி செய்யும் போது அல்லது பயன்படுத்தும் போது உருவாக்கப்படும் பயனற்றப் பொருட்கள் ஆகியவை மின்னணு கழிவுகள் ஆகும். (இக்கழிவுகளை அப்புறப்படுத்துவது வளர்ந்து வரும் சிக்கல்களாகும். ஏனெனில், மின்னணுக் கருவிகள் தீங்குதரும் / அபாயகரமான பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது). எடுத்துக்காட்டாக, தனியர்க் கணினிகளில் எதிர்மின் முனை கதிர் குழாய் (CRT) மற்றும் சூட்டிணைப்பு கூட்டுப் பொருட்களில் காரீயமும் (Pb), நிலைமாற்றிகளில் பாதரசமும் (Hg) எஃகு பொருட்களில் கோபால்ட்டும் (Co), மற்றும் இதற்கு இணையான பிற நச்சுப் பொருட்களும் காணப்படலாம். மின்னணு கழிவுகள் PCBயை (Polychlorinated biphenyl) அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இவை சிதைவடையாத கழிவுப் பொருட்களாகும் (படம் 12.7).

**படம் 12.7 மின்னணுக் கழிவுகளின் வகைகள்**

மீண்டும் பயன்படுத்த, மீண்டும் விற்பனை செய்ய, அழிவு மீட்பு செய்ய, மறுசுழற்சி செய்ய அல்லது தூக்கி எறிவதற்காக சேகரிக்கப்பட்ட, பயன்படுத்தப்பட்ட மின்னணுக் பொருட்களும் மின்னணுக் கழிவுகளாகக் கருதப்படும். வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் அனுமதியின்றி மின்னணுக் கழிவுகளை சுத்திகரிப்பது, மனிதர்களுக்கு கடுமையான உடல் நல விளைவுகளையும் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினையும் தோற்றுவிக்கும்.

மின்னணுக் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்தல் மற்றும் அகற்றுதல் வளர்ந்த நாடுகளில் உள்ள தொழிலாளர்கள் மற்றும் சமூகங்களின் உடல் நலத்திற்கு கணிசமான ஆபத்தை ஏற்படுத்தலாம். மறுசுழற்சியின் போது பாதுகாப்பற்ற முறையில் தம்மை வெளிப்படுத்திக்கொள்ளுதல் மற்றும் நிலக்குவிப்புகள் மற்றும் எரியூட்டி சாம்பல்களிலிருந்து கசியும் கன உலோகங்கள் போன்ற பொருட்கள் ஆகியவற்றை தவிர்க்க உயரளவு பாதுகாப்பினை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

### 12.9.5. நெகிழிக் கழிவு – தீர்வுகள்

நெகிழிகள் குறைந்த மூலக்கூறு எடையுள்ள, இயற்கை சூழ்நிலையில் சிதைவடையாத கரிம பாலிமர்களாகும். இவை மகிழுந்துகள், குண்டு துளைக்காத ஆடைகள், பொம்மைகள், மருத்துவமனைக் கருவிகள், பைகள் மற்றும் உணவுப் பாத்திரம் உள்ளிட்ட பல பொருட்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிறப்பு அங்காடிகள், சில்லரை விற்பனையகங்கள், உற்பத்தி தொழிற்சாலைகள், வீட்டுடைமைகள், உணவகங்கள், மருத்துவமனைகள், உணவு விடுதிகள் மற்றும் போக்குவரத்து நிறுவனங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் சிப்பங்கட்டும் பொருட்கள் நெகிழி கழிவு உற்பத்தியில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. நகராட்சி திடக் கழிவுகளில் பெரும்பகுதி நெகிழி கழிவுகள் ஆகும்.

- தீர்வுகள் : '4R' (Refuse, Reduce, Reuse and Recycle) – மறுத்தல், குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்தல் ஆகியவை நெகிழி கழிவு மாசுபாட்டிற்கான சிறந்த தீர்வாகும்.
- தமிழ்நாடு மாநில அரசு, ஜனவரி, 1, 2019 முதல் ஒரு முறை பயன்படும் நெகிழிகள் மீதான தடையினை வெற்றிகரமாக நடைமுறைபடுத்தியுள்ளது.

## 12.10 உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் மாற்றம் (Global environment change)

**பச்சை இல்ல விளைவு மற்றும் உலக வெப்பமயமாதல்**

இயற்கைச் சூழலும் காலநிலையும்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 276 21-03-2019 18:38:08

காலப்போக்கில் மாறிக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால், மக்கள் தொகை வளர்ச்சி, தொழில்மயமாக்கல் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய மனித செயல்பாடுகள் ஆகியவை மிகக் குறுகிய காலத்தில் குறிப்பிடத்தகுந்த மற்றும் தாக்கம் நிறைந்த மாற்றத்தை ஏற்படுத்த உதவுகின்றன. இதன் விளைவாக உலக சுற்றுச்சூழலில் கடுமையான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

காலநிலை மாற்றம், ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர் ஓசோன் சிதைவு, உயிரிய பல்வகைத் தன்மை குறைவினால் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், நீர்வள அமைப்புகள் மற்றும் நன்னீர் விநியோகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், நிலத்தின் தரம் குறைதல், நகர மயமாக்கல் மற்றும் உணவு உற்பத்தி குறைதல் உள்ளிட்ட பெரிய அளவிலான உலக சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்கள் ஆபத்துகளுக்கு வழிவகுக்கும்.

பசுமை இல்ல வாயுக்களான (GHG) நீராவி, கார்பன் டை ஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, ஓசோன் மற்றும் குளோரோபுளோரோ கார்பன்கள் (CFCs) போன்ற செயற்கை வேதிப்பொருட்கள் பசுமை இல்ல விளைவினை ஏற்படுத்துகின்றன. உறிஞ்சப்பட்ட ஆற்றல் வளிமண்டலம் மற்றும் புவியின் மேற்பரப்பை வெப்பப்படுத்துகிறது.

- பெருமளவிலான உலக வெப்பமாதல் மக்கள் மற்றும் இயற்கையின் மீது குறிப்பிடத் தகுந்த தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். உலக சராசரி வெப்பநிலை உயர்வு, மழைப்பொழிவினை பாதிக்கும். மிகை ஈர மற்றும் வறட்சி நிலைகள் (வெள்ளம் மற்றும் பாலைவனமாதல்) ஏற்படலாம். கடல் நீர் மட்டம் உயர்ந்து வருவதால், கடலோரப் பகுதிகள் புயல் அலைகளினால் அதிக பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது. காலநிலை மாற்றத்தின் காரணமாக தாவர மற்றும் விலங்கினங்கள் இடம்பெயரும் அல்லது மறைந்து போகும்.
- உலக வெப்பமாதல் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் நேரடியாக பாதிக்கின்றன. இது உணவு பற்றாக்குறையினை ஏற்படுத்தும் மற்றும் மக்கள், உயிரினங்களின் உடல் நலத்தினையும் பாதிக்கும். மாசுபாட்டினை கட்டுப்படுத்த அல்லது குறைக்க ஐ.நா.சபை பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்துள்ளது. ஐ.நா. சபையால் ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட பல்வேறு மாநாடுகளில் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வாகனங்களிலிருந்து வரும் உமிழ்வுகளை கட்டுப்படுத்தும்

**முக்கியமான சர்வதேச சுற்றுச்சூழல் மாநாடுகள்**

| | | |
|---|---|---|
| *1972* | : | மனித சுற்றுச்சூழல் மீதான ஐக்கிய நாடுகள், மாநாடு, ஸ்டாக்ஹோம், ஸ்வீடன். |
| *1972* | : | ஐக்கிய நாடுகள் சுற்றுச்சூழல் திட்டம் (UNEP), ஸ்டாக்ஹோம், ஸ்வீடன். |
| *1987* | : | மான்ட்ரியல் உடன்படிக்கை, வியன்னா. |
| *1989* | : | காலநிலை மாற்றத்தின் மீதான, அரசுகளிடையேயான குழு, ஜெனீவா, ஸ்விட்சர்லாந்து. |
| *1992* | : | புவி உச்சி மாநாடு, ரியோ டி ஜெனிரோ, நிகழ்ச்சி நிரல் 21, ரியோ மாநாடு, பிரேசில். |
| *1997* | : | கியோட்டோ உடன்படிக்கை, ஜப்பான். |
| *2002* | : | நிலையான வளர்ச்சி பற்றிய புவி உச்சி மாநாடு, ஜோகன்னஸ்பர்க், தென் ஆப்பிரிக்கா. |
| *2003* | : | உலக காலநிலை மாற்ற மாநாடு, மாஸ்கோ, ரஷ்யா. |
| *2012* | : | நிலையான வளர்ச்சி மீதான ஐக்கிய நாடுகள் மாநாடு, ரியோ டி ஜெனிரோ. |
| *2015* | : | நிலையான வளர்ச்சி மீதான ஐக்கிய நாடுகள் உச்சி மாநாடு, நியூயார்க். |
| *2016* | : | மான்ட்ரியல் உடன்படிக்கை திருத்தம், கிகாலி-ருவாண்டா. |
| *2017* | : | COP23 காலநிலை மாற்றம் பற்றிய உச்சி மாநாடு, பான்-ஜெர்மனி. |
| *2018* | : | ஐக்கிய நாடுகளின் காலநிலை மாற்ற மாநாடு, கட்டோவைஸ்-போலந்து. |

நடவடிக்கைகளை எடுக்க பல்வேறு நாடுகள் உறுதியளித்துள்ளன.

காலநிலை மாற்றம் வரையாடுகளை (Nilgiri Tahr) அச்சுறுத்துகிறது. அருகி வரும் காட்டு ஆடுகள் தன்னுடைய வாழிடத்தில் ஏறத்தாழ 60% ஐ 2030 களில் இழக்க நேரிடும். (தி இந்து, 12.08.2018)

## 12.11 குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மீதான தாக்கம் (Impact on Specific ecosystems)

### 12.11.1 கடல் சூழ்நிலை மண்டலம்

மீன்கள், கடல் தாவரங்கள் மற்றும் பிற கடல்சார் பொருட்களின் மூலாதாரமாக கடல் சூழ்நிலை மண்டலம் விளங்குகிறது. இராட்சத வலைகள் மற்றும் இயந்திர படகுகளைப் பயன்படுத்தி தொடர்ந்து மீன் பிடிப்பதால் மீன்வளம் குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைந்துள்ளது.

படம் 12.8 கடல் சூழ்நிலை மண்டலம்

## 12.12 ஓசோன் சிதைவு (Ozone depletion)

புவிப்பரப்பிலிருந்து 15 முதல் 30 கிலோமீட்டர் உயரத்தில், புவியின் வளிமண்டலத்தில் மெல்லிய ஓசோன் படலம் காணப்படுகிறது. ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர் என்ற வளிமண்டல அடுக்கில் ஓசோன் படலம் அமைந்துள்ளது. இது சூரியனிலிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களை (UV) உறிஞ்சும் பாதுகாப்பு கூரையாக செயல்படுகிறது. ஓசோன் மூலக்கூறு ($O_3$) மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டல ஆக்சிஜன் ($O_2$) சூரிய கதிர்வீச்சினால் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களாக உடைகிறது. பின்னர் ஒவ்வொருஅணுவும்,ஒருஆக்சிஜன்மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து ஓசோனை உருவாக்குகிறது. ஓசோன் மூலக்கூறு நிலையற்றதாகும். இது விரைவில் சிதைந்து மீண்டும் ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளாக மாறுகின்றன. இந்த சுழற்சியானது ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியரின் மேல் பகுதியில் நடைபெறும் தொடர் செயலாகும்.

**ஓசோன் படல சிதைவிற்கான காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகள்**

**காரணங்கள்**: ஓசோன் படலச் சிதைவானது முக்கியமாக மனிதகுல செயல்களால் ஏற்படுகிறது.

குளோரோபுளூரோ கார்பன்கள் (CFCs) போன்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கூட்டுப் பொருட்களிலிருந்து அதிகமாக வெளியேற்றப்படும் குளோரின் மற்றும் புரோமின் ஆகியவை ஓசோன் படலத்தில் சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றன. CFCs, மீத்தைல் குளோரோபார்ம், கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு, ஹைட்ரோ குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள், ஹைட்ரோ புரோமோ புளூரோ கார்பன்கள் மற்றும்மீத்தைல்புரோமைடுபோன்றவைஓசோன் படல சிதைவில் நேரடியாக பங்கேற்கின்றன. இவை **ஓசோன்-சிதைவு பொருட்கள்** (ODS) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**உலக ஓசோன் தினம்**

செப்டம்பர், 16 – ஓசோன் படலத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான, சர்வதேச நாளாக ஐக்கிய நாடுகளால் அறிவிக்கப்பட்டது.

சார்லஸ் ஃபேப்ரி மற்றும் ஹென்றி புய்ஸ்ஸான் என்ற பிரெஞ்சு இயற்பியலாளர்களால் 1913ஆம் ஆண்டு ஓசோன் படலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

**விளைவுகள்**: புற ஊதாக் கதிர்கள் தோலினுள் ஆழமாக ஊடுருவுவதால், தோல் முன் கூட்டியே முதிர்ச்சி அடைந்து தோல் சுருக்கங்களை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், நோய்த் தடைகாப்பு மண்டலத்தை இது ஒடுக்குகிறது. தோல் புற்று நோய் (மெலனோமா) மற்றும் நீண்ட நாள் விளைவாக கண்களில் பாதிப்பினையும் ஏற்படுத்துகிறது. புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்து வரும் அடிப்படைக்கூறுகள் (radicals), எதிர்வினை புரியும் ஆக்சிஜன் மற்றும் ஒளி ஆகியவை டி.என்.ஏ.க்களில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன.

**கட்டுப்படுத்துதல்:** கீழ்க்கண்ட முறைகளின்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 278 21-03-2019 18:38:08

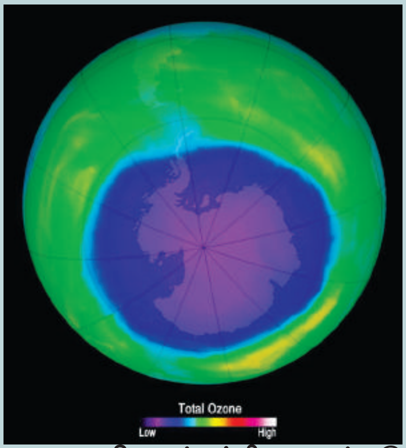
மூலம் ஓசோன் படல சிதைவினைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

1. CFCs பயன்பாட்டை குறைத்தல் (CFC அற்ற குளிர்வூட்டிகளை பயன்படுத்துதல்) அல்லது தடை செய்தல்.

2. ஹாலோன்கள் மற்றும் ஹாலோகார்பன்கள் போன்ற வேதிப் பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.

3. ஓசோன் சிதைவு பொருட்களைப் பற்றி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.

ஓசோன் துளை (ஊதா நிறத்தில் காணப்படுவது) என்பது அண்டார்டிகாவின் மேல் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் ஓசோன் படலம் மிகவும் மெலிந்து காணப்படுகின்றது.




**துருவ பகுதியைச்சுற்றி காணப்படும் ஓசோன் சிதைவு**

ஓசோன் படலத்தின் தடிமன் டாப்ஸன் அலகால் (Dobson unit) குறிப்பிடப்படுகிறது. (கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகோலில் உள்ள ஊதா முதல் சிவப்பு நிறம் வரை கவனமாக பார்க்கவும்). அண்டார்டிகாவின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் ஓசோன் துளையின் அளவானது ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஆகஸ்ட் முதல் அக்டோபர் வரையிலான காலத்தில் உருவாகிறது.

ஆதாரம் : NASA

## 12.13 காடுகள் அழிக்கப்படுதல் (Deforestation)

காடுகள் அழிக்கப்படுதல் என்பது பிற பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ற வகையில் நிலங்களை உருவாக்குவதற்காக காடுகளை அழிப்பதாகும். உலகின் நிலப்பரப்பில் சுமார் 30 சதவீதம் காடுகளாகும். ஆனால், காடுகள் அழிக்கப்படுவதன் காரணமாக ஆண்டிற்கு 18.7 மில்லியன் ஏக்கர் காடுகளை புவிக்கோள் இழப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. 2016ஆம் ஆண்டில் புவியில் உள்ள மரங்களின் இழப்பு 29.7 மில்லியன் ஹெக்டேர்கள் என்ற அளவினை தொட்டுள்ளது. மரங்களை எரித்தல் மற்றும் அடியோடு வெட்டுதல் காடுகளை அழித்தலின் பொதுவான முறைகள் ஆகும்.

## 12.14 காடுகளை பாதுகாப்பதில் மக்களின் பங்கு (People's participation in conservation of forests)

காடுகளை பாதுகாப்பதில் மக்களின் பங்கு முக்கியமானதாகும். குறிப்பாகக் காடுகளுக்குள் அல்லது காடுகளின் அருகில் வாழும் மக்களின் பங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. இது சமூக வனவியல் என்று குறிக்கப்படுகிறது. இது சட்ட, அறிவியல் மற்றும் கலாச்சார அமைப்புகளைப் பொறுத்து பரவலான வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இது பரந்துபட்ட அனுபவங்கள் மற்றும் நடைமுறைகளை உள்ளடக்கியது.

காடுகளின் பாதுகாவலர்கள் என்றறியப்படும் பிஷ்னாய்கள் (Bishnois) இந்தியாவில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பிற்கு மக்களால் முன்னெடுக்கப்பட்ட பல்வேறு இயக்கங்களுக்கான ஊக்கத்தை அளித்துள்ளார்கள். இந்தியாவில் 1970களில் **சிப்கோ இயக்கம்** (Chipko Movement) காடுகள் அழிப்பை தடுத்தது. **சுந்தர்லால் பகுகுணா** இந்த இயக்கத்தின் தலைவராக இருந்தார். இந்த இயக்கத்திலிருந்த மக்கள் மரங்களை கட்டியணைத்து ஒப்பந்தாரர்களிடமிருந்து மரங்களைக் காத்தனர்.

1360 ஏக்கர் அடர்ந்த காடுகளை உருவாக்கிய ஜாதவ் பாயங்க் '**இந்தியாவின் வன மனிதன்**' என அழைக்கப்படுகிறார். இவர் அருணோசபோரி என்ற பிரம்மபுத்திரா நதி தீவில் பிறந்தவராவார். 1979இல் வெள்ளத்தால் அரிக்கப்பட்டு மணல் மற்றும் வண்டல் படிந்த தீவில், இவர் விதைகளை விதைக்க மற்றும் தண்டுகளை நட ஆரம்பிக்கும் பொழுது பத்தாம் வகுப்பை மட்டுமே முடித்திருந்தார். ஒரு காலத்தில் உபயோகமற்று கிடந்த நிலத்தை 36 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு காடாக மாற்றினார். இன்று பாயங்கின் காடு, ஐந்து வங்கப் புலிகள், நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட மான்கள், காட்டுப் பன்றிகள், பிணந்தின்னி கழுகுகள் மற்றும் பல்வேறு பறவை இனங்களுக்கு வசிப்பிடமாக விளங்குகிறது. பாயங்கின் செயற்கரிய முயற்சியை பாராட்டும் வகையில் 2012ம் ஆண்டு – புவி



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 279 21-03-2019 18:38:09

தினத்தன்று ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக்கழகம் அவரை அழைத்து 'இந்தியாவின் வன மனிதன்' என்ற பட்டத்தை அளித்து கௌரவப்படுத்தியது. பின்னர் குடியரசுத் தலைவர் அப்துல் கலாம் அவர்கள் மும்பையில் பண முடிப்பினை வழங்கி பாராட்டினார். அதே ஆண்டு அவர் 'பத்ம ஸ்ரீ' (Padma Shri) விருதினைப் பெற்றார்.

அம்ரிதா தேவி என்ற வீரமங்கை ராஜஸ்தான் மாநிலம், ஜோத்பூர் மாவட்டம், கெஜர்லி கிராமத்தைச் சார்ந்தவர். இவர் பிஷ்னாய் தர்மத்தை காப்பதற்காக தன்னுடைய வாழ்வை தியாகம் செய்தவர். 1730இல் ராஜஸ்தானின் மர்வார் பகுதியை ஆண்ட அபய் சிங் (Abhay Singh) என்ற மன்னர், தன்னுடைய புதிய அரண்மனையைக் கட்டுவதற்குத் தேவையான சுண்ணாம்பு கற்களை எரிக்க பச்சை கெஜ்ரி (Khejri) (புரோஸோபிஸ் சினரேரியா) மரங்களை வெட்ட வேண்டியிருந்தது. பிஷ்னாய் கிராமத்திலும், தார் பாலைவனத்தின் மத்திய பகுதியிலும் பல பசுமையான மரங்கள் இருந்ததால் மன்னர் கெஜ்ரி மரங்களிலிருந்து மரக்கட்டைகளை கொண்டுவர உத்தரவிட்டார். மன்னரின் படையினரால் மரங்கள் வெட்டப்படுவதை அறிந்த அம்ரிதா தேவியும் மற்றும் பலரும் மரங்கள் வெட்டப்படுவதிலிருந்து காக்க கெஜ்ரி மரங்களை கட்டியணைத்துக் கொண்டனர். ஆனால் மன்னரின் படையினர் 363 பிற பிஷ்னாய்களுடன் சேர்த்து அம்ரிதா தேவியையும் கொன்றனர். இது செவ்வாய் அன்று நடந்ததால், அந்த நாள் கெஜர்லியின் கருப்பு செவ்வாய் ஆனது. மரங்களை பாதுகாப்பதற்காக நடந்த இந்நிகழ்வு, இந்திய வரலாற்றில் பதிவு செய்யப்பட்டது.

அவரது வீரத்தைப் பறைசாற்றும் வகையில், வன உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதில் சிறப்பான பங்கினை ஆற்றுபவர்களுக்கு இராஜஸ்தான் மற்றும் மத்தியப் பிரதேச அரசு இவரது பெயரில் **'அம்ரிதா தேவி பிஷ்னாய் ஸ்மிருதி விருது'** என்ற மாநில அளவிலான கௌரவ விருதினை வழங்குகிறது.

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பில் மக்கள் பங்கின் அவசியத்தை இந்திய அரசியலமைப்பு வலியுறுத்துகிறது.

## 12.15 சூழல் சுகாதாரக் கழிவறைகள் (Ecosan Toilets)

ஒரு இந்திய குடிமகன் ஒரு நாளைக்கு சராசரியாக 150 லிட்டர் கழிவு நீரை உருவாக்குகிறான். இதில் அதிகளவு கழிவறைகளிலிருந்து உருவாகிறது. சூழல் சுகாதாரம் என்பது உலர் மட்குக் கழிவறைகளை பயன்படுத்தி மனித கழிவை கையாளும் அமைப்பாகும். சூழல் சுகாதாரக் கழிவறைகள் கழிவு நீர் உற்பத்தியினை குறைப்பதோடு மட்டுமல்லாமல், மறுசுழற்சி செய்யப்பட்ட மனித கழிவிலிருந்து இயற்கை உரங்களையும் உற்பத்தி செய்கிறது. இவை வேதி உரங்களுக்கு சிறந்த மாற்றாக பயன்படுவன ஆகும். கழிவிலிருந்து ஊட்டச்சத்துகளை மீட்டல் மற்றும் மறுசுழற்சி என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட இம்முறை, விவசாயத்திற்கு மதிப்புமிக்க பொருட்களை உருவாக்கித் தருகின்றன. சூழல் சுகாதார கழிவறைகள் இந்தியா மற்றும் இலங்கையின் பல பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

## பாடச்சுருக்கம்

சிதைந்து கொண்டிருக்கும் இயற்கைச்சூழல், அருகிக் கொண்டிருக்கும் இயற்கை வளங்கள், மாசுபாடு, பெரிய அளவிலான சுற்றுச்சூழல் மாறுபாடுகள் மற்றும் தீங்குகளுக்கு உட்படுதல் ஆகியவை தற்போதுள்ள முக்கிய சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள் ஆகும்.

புதைபடிவ எரிபொருட்களை எரித்தல் மற்றும் தொழில்மயமாக்கல் போன்ற மனிதச் செயல்பாடுகள் காரணமாக ஏற்படும் காற்று மாசுபாடு, அதன் அபாய எல்லையை எட்டிவிட்டதால் மனித உடல் நலமும், எளிதாக பாதிக்கப்படக்கூடிய சிற்றினங்களின் உயிர் வாழ்வும், பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

வீடுகளிலிருந்தும், தொழிற்சாலை களிலிருந்தும் வெளியேறும் கழிவுநீர் மற்றும் வயல்களிலிருந்து வழியும் நீர் ஆகியவை நீர் நிலைகள் மாசுபடுவதற்கான முக்கியக் காரணங்கள் ஆகும். இதனால் நீர்நிலைகளில், கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் அளவு குறைவும், உயிர்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 280 21-03-2019 18:38:09

வேதியியல் ஆக்சிஜன் தேவை அதிகரிப்பும் ஏற்படுகின்றன. நீர் நிலைகளில், மிகை உணவூட்டம் மற்றும் பாசிப் பெருக்கம் ஆகியவை அன்றாட நிகழ்வுகளாகி விட்டன. தொழிற்சாலைக் கழிவுநீரில் உள்ள நச்சு வேதிப்பொருட்கள், கன உலோகங்கள் மற்றும் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள் ஆகியவை உயிரினங்களைப் பாதிப்பதோடு, நீர்வாழ் உயிரினங்கள் இறந்து போகவும் காரணமாக உள்ளன.

ஒலி மாசுபாடு மனிதனுக்கும் பிற விலங்கினங்களுக்கும் அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. இது உடல்நலத்தைப் பாதிப்பதோடு, அமைதியான வாழிடத்திற்கும் இடையூறாக உள்ளது. வேளாண் வேதிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதால் மனிதனுக்கும், பிற உயிரினங்களுக்கும் மண்ணுக்கும் கேடு தரும் விளைவுகள் பல ஏற்படுகின்றன. வேளாண் வேதிப்பொருள்கள் உயிரிய உருப்பெருக்கத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இப்பிரச்சினைக்கான தீர்வு, வேதிப்பொருள்களற்ற வேளாண் முறைகளை (உயிர் உரங்கள் மற்றும் உயிர் பூச்சிக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல், மகரந்தச் சேர்க்கைக்குத் துணைபுரியும் உயிரினங்களைப் பாதுகாத்தல்) மீண்டும் பின்பற்றுவதே ஆகும்.

நகராட்சிக் கழிவுகள் உருவாதல் மற்றும் அவற்றைப் பாதுகாப்பாக அப்புறப்படுத்துதல் ஆகியவை நம் சமுதாயம் சந்திக்கும் முக்கிய பிரச்சினைகள் ஆகும். திடக் கழிவுகள் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்துவதால் அவற்றைப் பாதுகாப்பாக அகற்ற வேண்டும். திடக் கழிவுகள், கதிரியக்கக் கழிவுகள் மற்றும் மின்னணுக் கழிவுகளை அகற்றுவது தொடர்பான தொடர் முயற்சிகளும்,ஆராய்ச்சிகளும்தேவைப்படுகின்றன. நெகிழிக் குவளைகள் போன்ற திடக் கழிவுகளை 4R நடைமுறையைப் (மறுத்தல், குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்தல்) பின்பற்றுதல் மூலம் மேலாண்மை செய்யலாம். சூழல் சுகாதாரக் கழிவறைகளைப் பயன்படுத்துதல், உலகம் முழுவதும் ஒத்துக் கொள்ளப்பட்ட சூழலுக்குகந்த நடைமுறையாகும்.

கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, குளோரோஃபுளூரோ கார்பன் போன்ற வாயுக்களை வெளியிடல் மற்றும் காடுகளை அழித்தல் போன்ற காரணங்களால் பசுமை இல்ல விளைவு மற்றும் ஓசோன் படல சிதைவு போன்ற நிகழ்வுகள் அதிகமாகியுள்ளன. பனிப்பாறைகள் உருகுதல்,கடல்மட்டம்உயருதல்,மழைப்பொழிவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மற்றும் பூமியின் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வு ஆகியவை உயிரினங்களுக்குத் தீமை பயப்பனவாகும். தோல் புற்றுநோய்க்கான அபாயம் அதிகரித்தல், திடீர் மாற்றம் மற்றும் பிற குறைபாடுகள் அதிகம் ஆபத்தைத் தருவனவாகும்.

இன்றைய மற்றும் எதிர்கால சந்ததிகளுக்காக சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு, புவி உச்சி மாநாடுகள், பருவநிலை மாற்றம் குறித்த மாநாடுகள், நெறிமுறைகளை உருவாக்குதல் மற்றும் தொழிற்சாலை உமிழ்வு தரக்கட்டுப்பாட்டை உருவாக்குதல் ஆகிய நடவடிக்கைகள் அரசினால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

## மதிப்பீடு

JTP1WL

1. 'சுத்தமான குடிநீர்ப் பெறுதல்' என்பது நமது அடிப்படை உரிமை, இது இந்திய அரசியலமைப்பில் எந்த பிரிவில் அடங்கியுள்ளது?
   அ) பிரிவு 12 **ஆ) பிரிவு 21**
   இ) பிரிவு 31 ஈ) பிரிவு 41

2. 1992இல் நடந்த ரியோ உச்சி மாநாட்டின் "செயல்திட்டம்21" எதனுடன்தொடர்புடையது?
   அ) நிலையான வளர்ச்சி.
   **ஆ) மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை எதிர்த்துப் போராடுவது.**
   இ) பசுமைஇல்லவாயுக்களின்வெளிப்பாட்டை குறைக்கும் விதிமுறைகள்.
   ஈ) சுத்தமான ஆற்றலுக்காக, வளரும் நாடுகளுக்கு தொழில்நுட்பங்களை பரிமாற்றுதல்.

3. வனவிலங்கு பாதுகாப்பில் அசாதாரண தைரியம் மற்றும் அர்ப்பணிப்பு கொண்ட, கிராமப்புற பகுதிகளிலிருந்து வரும் தனிநபர்கள் அல்லது சமூகங்களுக்கு, இந்திய அரசாங்கத்தால் வழங்கப்படும் விருது எது?
   அ) இந்திராகாந்தி பர்யாவரன் புரஸ்கார்
   ஆ) மேதினி புரஸ்கர், யோஜனா
   **இ) அம்ரிதா தேவி பிஷ்னாய் விருது**
   ஈ) பித்தம்பர பன்ட் தேசிய விருது

4. ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியரின் ஓசோன் அடுக்கின் தடிமனை அளவிட பயன்படுவது ______
   அ) ஸீவர்ட்ஸ் அலகு (SU)
   **ஆ) டாப்லன் அலகு (DU)**
   இ) மெல்சன் அலகு
   ஈ) பீஃபோர்ட் அளவுகோல்



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 281 21-03-2019 18:38:09

5. பூமியின் வளிமண்டலத்தில் மிக அதிகமாகக் காணப்படும் பசுமை இல்ல வாயு எது?

**அ) கார்பன்-டை-ஆக்சைடு** ஆ) நீராவி

இ) சல்பர் டைஆக்சைடு

ஈ) ட்ரோபோஸ்பெரிக் ஓசோன்

6. 2017ஆம் ஆண்டின் புள்ளி விவரப்படி உலக அளவில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடை மிக அதிகமாக வெளியிடும் நாடு எது?

அ) அமெரிக்கா **ஆ) சீனா**

இ) கத்தார் ஈ) சவுதி அரேபியா

7. நீர் நிலைகளில் உள்ள எண்ணெய் கசிவுகள் போன்ற மாசுபாடுகளை அகற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தினை பயன்படுத்தும் முறை

அ) உயிரிய உருப்பெருக்கம்

**ஆ) உயிரியத் தீர்வு**

இ) உயிரிய மீத்தேனாக்கம்

ஈ) உயிரிய சுருக்கம்

8. சூரியனிலிருந்து பூமிக்கு வரும் தீங்கு வாய்ந்த புற ஊதாக் கதிர்களை தடுக்கும் ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர் அடுக்கில் உள்ள ஓசோன் படலத்தின் சிதைவைத் தடுக்க ___________ உடன்படிக்கை 1989ஆம் ஆண்டு கையெழுத்திடப்பட்டது. அதன் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் செப்டம்பர் 16ஆம் தேதி ஓசோன் தினமாக அனுசரிக்கப்படுகிறது.

**அ) மான்ட்ரியல் உடன்படிக்கை**

ஆ) ஜெனிவா உடன்படிக்கை

இ) கியோட்டோ உடன்படிக்கை

ஈ) நகோயா உடன்படிக்கை

9. பின்வருவனவற்றில்எதுஉணவுச்சங்கிலிகளின் ஊட்ட நிலைகளை கடக்கும்போது எப்போதும் குறைகின்றது?

அ) எண்ணிக்கை ஆ) வேதிப்பொருள்

**இ) ஆற்றல்** ஈ) விசை

10. கைபேசிகளின் மூலம் உருவாகும் மின்னணுக் கழிவுகளில் எந்த உலோகம் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது?

**அ) தாமிரம்** ஆ) வெள்ளி

இ) பலேடியம் ஈ) தங்கம்

11. ஹைட்ரோ குளோரோ புளோரோ கார்பன் சேர்மங்களில் அதிகமாகக் காணப்படும் மூலக்கூறு எது?

அ) ஹைட்ரஜன் ஆ) கார்பன்

**இ) குளோரின்** ஈ) புளாரின்

12. புகைப்பனி எதிலிருந்து பெறப்படுகிறது?

அ) புகை ஆ) மூடுபனி

**இ) அ மற்றும் ஆ** ஈ) அ மட்டும்

13. குடிநீரில் அதிக அளவு புளூரைடு __________ஐ ஏற்படுத்துகிறது.

அ) நுரையீரல் நோய்

ஆ) குடல் தொற்றுகள்

**இ) புளூரோஸிஸ்**

ஈ) மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

14. விரிவாக்கம் செய்க.

அ) CFC ஆ) AQI இ) PAN

15. புகைப்பனி என்றால் என்ன? அது நமக்கு எந்த வகையில் தீங்களிக்கின்றது?

16. வீடுகள், பள்ளி அல்லது சுற்றுலாத் தலங்களில் உன்னால் உருவாக்கப்படும் கழிவுகளைப் பட்டியலிடுக. அவற்றை மிக எளிதாகக் குறைக்க முடியுமா? எந்த வகைக் கழிவுகளை குறைப்பது மிகக் கடினம் அல்லது இயலாது?

17. உலக வெப்பமயமாதலின் தாக்கம் மற்றும் விளைவுகளை விவாதி. அதைத் தடுக்க என்ன நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்?

18. பசுமை இல்ல விளைவு இல்லாவிட்டால் பூமி எவ்வாறு இருக்கும்?

19. குறிப்பு வரைக.

அ) மிகை உணவூட்டம் ஆ) பாசிப் பெருக்கம்

20. உரம் கலந்த நீர் வழிந்தோடி நீர் நிலையில் கலப்பதால் நீர் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் யாவை?

21. நாம் மிகை உணவூட்டத்தை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தலாம்?

22. அன்டார்டிகாவின் மேற்பகுதியில் ஓசோன் துளை ஏன் ஏற்படுகிறது?

23. புறஊதாக்கதிர்களின்மிகைப்பயன்பாட்டினால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

24. காடுகளை பாதுகாப்பதில் பெண்களின் பங்கினை விவாதி.

25. சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினை குறைப்பதில் தனி நபரின் பங்கினை விவாதி?

26. மறுசுழற்சி முறைகள் மாசுபாடுகளை குறைப்பதில் எவ்வாறு உதவிபுரிகின்றன?

27. கியோட்டோ உடன்படிக்கையின் முதன்மையான நோக்கம் என்ன?

28. பாயங் எந்த வகையில் காடுகளை பாதுகாத்தார்?

29. பின்வருவனவற்றை பற்றி சுருக்கமாக எழுதுக.

அ) வினை வேகமாற்றிகள்

ஆ) பசுமை இல்ல வாயுக்கள்

இ) சூழல் சுகாதாரக் கழிவறைகள்

30. கடலில் கொட்டப்படும் நச்சுக்கழிவுகளை தவிர்க்க சில தீர்வுகளைக் கூறு.

31. காடுகள் அழிப்பு எவ்வாறு உலக வெப்பமடைவதில் பங்காற்றுகிறது என்பதை விளக்கு.

32. "காடுகளைப் பாதுகாத்தல்" எந்த வகையில் காற்று மாசுபாட்டை குறைக்க உதவுகிறது?



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_chapter12.indd 282 21-03-2019 18:38:10

## அருஞ்சொல் விளக்கம்

9LWQBD

**NPK உரங்கள் (Fertilizers)** – நைட்ரஜன்(N) , பாஸ்பரஸ் (P) மற்றும் பொட்டாசியத்தை (K) உடைய உரங்கள்

**Taq (டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ்)** – தெர்மஸ் அக்வாட்டிகஸ் (Thermos aquaticus) எனும் வெப்பம் விரும்பிபாக்டீரியாவிலிருந்துபெறப்படும்வெப்பம் தாங்கு திறனுடைய டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் நொதி Taq டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் எனப்படும். இது டி. என்.ஏ உருவாக்கத்திற்கு உதவும்.

**ஃபைப்ராய்ட்ஸ் (Fibroids)** – கருப்பையின் உட்சுவரிலும் வெளிப்பகுதியிலும் காணப்படும் அசாதாரண கட்டிகள் / வளர்ச்சிகள்

**அசிடோஜெனிசிஸ் (Acidogenesis)** – அசிடோஜெனிக் பாக்டீரியாக்கள் மூலம் எளிய கரிமப்பொருட்களை அசிட்டேட், ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் – டை – ஆக்சைடாக மாற்றுதல்.

**அண்ட சைட்டோபிளாசத்தினுள் விந்து செல்களை செலுத்துதல் (Intracytoplasmic sperm injection (ICSI))** – அண்ட செல்லுக்குள் நேரடியாக விந்தணுக்களை செலுத்துதல்

**அமைப்பு மரபணுக்கள் (Structural gene)** – புரத அமைப்பை குறியீடு செய்யும் மரபணுக்கள்

**அமைவிடம் (Locus)** – ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பிற்கான மரபணு, ஒரு குறிப்பிட்ட குரோமோசோமில் அமைந்துள்ள இடம்.

**ஆன்டோஜெனி (Ontogeny)** – கருவளர்ச்சி ஒரு உயிரினத்தின் கருவளர்ச்சி நிலைகள் ஆன்ட்டோஜெனி எனப்படும்.

**இடைப்பால் உயிரிகள் (Intersex)** – ஆண், பெண் ஆகிய இருபால் பண்புகளையும் ஒருங்கே பெற்ற உயிரி

**இணை ஓங்குத்தன்மை (Co-dominance)** – வேறுபட்ட இனச் செல்களைக் கொண்ட உயிரினங்களில் ஓங்கு மற்றும் ஒடுங்கு அல்லீல்கள் இரண்டுமே புறத்தோற்ற பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் திறனுடையவை.

**இண்டர்ஃபெரான் (Interferon)** – இது ஒரு வைரஸ் எதிர்ப்பு புரதமாகும். இவை வைரஸால் பாதிக்கப்பட்ட ஃபைபிரோபிளாஸ்ட் மற்றும் வெள்ளையணுக்களால்உற்பத்திசெய்யப்படுகிறது. மேலும் பாதிப்படையாத செல்களையும் வைரஸ் தாக்குதலை எதிர்கொள்ளும் வகையில் பாதுகாக்கிறது.

**இதய இலயமின்மை (cardiac Arrhythmia)** – இயல்பான இதயத்துடிப்பிலிருந்து வேறுபட்டு காணப்படுதல்.

**இயல்பு திரிபு (Denaturing)** : இரு டி.என்.ஏ. இழைகளுக்கிடையிலான ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளை உடைப்பதன் மூலம் தனித்தனி இழைகளாகப் பிரித்தல்.

**இயற்கை கொல்லி செல்கள் (NK cells)** – இவை புற்றுநோய் மற்றும் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட செல்களை அழிக்கின்றன.

**இயோஹிப்பஸ் (Eohippus)** – நவீன குதிரைகளின் முன்னோடிகள்

**இரத்தம் உறையாமை (Haemophilia)** : இரத்தம் உறையும் திறனில் ஏற்படும் குறைபாட்டு நிலை. இந்நோய் உள்ளவர்களுக்கு சிறிய காயத்தினால் கூட அதிக இரத்த இழப்பு ஏற்படும்.

**இனக்கூட்டம் (Population)** – ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பில், குறிப்பிட்ட காலத்தில் வாழுகின்ற, தங்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்யும் திறன் கொண்ட ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களின் தொகுப்பு இனக்கூட்டம் எனப்படும்.

**உடலுள் கருவுறுதல் (Invivo fertilization)** – பெண் உயிரியின் உடலுள் இனச்செல்கள் இணைதல்

**உட்வெளிக் கருவுறுதல் (Invitro fertilization)** – ஆய்வகத்தில், உடலுக்கும் வெளியே கருவுறச் செய்தல்

**உணர்தடை டி.என்.ஏ (Antisense DNA)** – இரண்டு இழைகள் உடைய டி.என்.ஏவின் குறியீடு உடைய இழைக்கு நிரப்புக் கூறாக அமையும் குறியீடற்ற இழைஉணர்தடைடி.என்.ஏஎனப்படும்.உணர்தடை டி.என்.ஏ கடத்து ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கத்திற்கான வார்ப்புருவாக அமையும்.

**உயிரிய புவியமைப்பு (Biogeography)** – உயிரினங்கள் புவியப் பரவலை பற்றிய அறிவியல் ஆகும்.

**உயிரின்றி உயிர் தோன்றல் (Abiogenesis)** – உயிரற்ற வேதிப்பொருட்களிலிருந்துஉயிரினம்தோன்றுவது உயிரின்றி உயிர் தோன்றல் எனப்படும்.

**உளவிய மருந்து (Psychoactive drug)** – மூளையின் மீது செயல்பட்டு பயன்படுத்துபவரின் மனம் மற்றும் நடத்தையை பாதிக்கும் வேதிப்பொருள்.

**ஊசிஸ்ட் (Oocyst)** – பிளாஸ்மோடியத்தின் கூடுடைய கருமுட்டை



TN_GOVT_XII_Zoology_TM_Glossary.indd 283 21-03-2019 18:40:13

**எம்பைசீமா (Emphysema)** – நுரையீரல்கள் அளவில் பெரிதாதல் மற்றும் சரிவர செயல்படாத, தீவிர மருத்துவ நிலையினால் ஏற்படும் சுவாசக் குறைபாடு.

**எல்நினோ (El nino)** – கிழக்கு வெப்ப மண்டல பசிபிக் பெருங்கடலின் மேற்பரப்பு நீரில் ஏற்படும் இயல்பற்ற வெப்ப அதிகரிப்பு.

**எளிதில் ஆவியாதல் (volatility)** – விரைவில் ஆவியாக மாறும் பொருள் அல்லது திரவம்

**என்டோமெட்ரியாசிஸ் (Endometriosis)** – இயல்பாக கருப்பையின் உட்பகுதியில் காணப்பட வேண்டிய என்டோமெட்ரிய திசு அசாதாரண நிலையில் வெளிப்பகுதியில் காணப்படுதல்

**ஒபரான் (Operan)** – ஒரு இயக்கியால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிற மரபணுக்களின் குழு

**ஒரு செல் புரதம் (SCP)** – இது வளர்க்கப்பட்ட ஒரு செல் உயிரிகளிடமிருந்து பெறப்படும் புரதம் ஆகும். இது ஒரு நல்ல இணை உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**ஒவ்வாமை (Allergy)** – மிகையுணர்வு வினை பல்வேறு மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்

**ஓடும் விலங்கு (Cursorial)** – இவ்வகை விலங்குகள் ஓடுவதற்கான தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை குறைந்த தூரத்தை விரைவாகக் கடக்கும் விலங்குகள் போலல்லாமல் நீண்ட தூரத்தைச் சீரான வேகத்தில் கடக்கும் திறனுடையவை. எனவே சிறுத்தை ஓடும் விலங்காகும்; ஆனால் மரச்சிறுத்தை இவ்வகையில் வராது.

**ஓரிடத்தன்மை (Endemism)** – தனித்தன்மை வாய்ந்த உயிரினங்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டுமே மிக அதிக அளவில் காணப்படும் நிகழ்வு.

**கடத்திகள் (Carrier)** – வெளிப்படாத, ஒடுங்கு மரபணுவைக் கொண்ட ஹெட்டிரோசைகஸ் உயிரி

**கண்ணாடியாக்கம் (Vitrification)** – பொருட்களை கண்ணாடியாக மாற்றுதல்.

**கம்பளி மாம்மூத்துகள் (Wolly mammoths)** – உடலில் ரோமங்களால் போர்த்தப்பட்ட, குளிரான பகுதிகளில் வாழ்ந்த கம்பளி யானைகள் மாம்மூத்துகள் ஆகும்.

**கருப்பை உள் இடமாற்றம் (Intra – Uterine transfer (IUT))** – 8 கருக்கோளச் செல்களை விட அதிகமான செல்களைக் கொண்ட கருவை, கருப்பையினுள் செலுத்தி, முழுவளர்ச்சி அடைய வைத்தல்

**கருப்பையினுள் விந்து செல்களை உட்செலுத்துதல் (Intra – Uterine insemination (IUI))** – சேகரிக்கப்பட்ட விந்துசெல்களை நுண்குழல் மூலம் கலவிக்கால்வாய் வழியாக கருப்பையினுள் செலுத்தப்படுவதாகும்.

**கருமுட்டையை அண்ட நாளத்தினுள் செலுத்துதல் (ZIFT)** – கருமுட்டை அல்லது 8 செல் நிலை அல்லது அதற்கும் குறைந்த செல்களைக் கொண்ட கருவினை அண்ட நாளத்திற்குள் செலுத்துதல்

**கரைத்தல் (Solubilization)** – காற்றற்ற செரிப்பிற்காக, சாணக் கூழ் தயாரிக்கத் தேவையானவற்றை நீரில் கரைத்தல்.

**கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் (DO)** – நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு.

**கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் (DO)** – நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு

**கல்லிரல் அழற்சி (Liver Cirrhosis)** – கல்லீரலில் தோன்றும் வடு அதன் பணியை முடக்கும் நோய்.

**கவிகை (Canapy)** – தனித்தனி தாவரங்களின் உச்சிப் பகுதிகளால் உருவாக்கப்பட்ட, தாவர சமுதாயத்தின் மேல்பரப்பு கவிகை எனப்படும்.

**கழிவுநீர் (Sewage)** – மனிதக் கழிவுகளை உள்ளடக்கிய பல்வேறு திட மற்றும் திரவக் கழிவுகளைக் கொண்ட கழிவு நீர்.

**கேலக்ஸி (Galaxy)** – குறிப்பிட்ட முறையில் அமைந்துள்ள நட்சத்திரக் கூட்டம்.

**கோசர்வேட்டுகள் (Coacervates)** – இவை மின்னூட்ட விசைகளால் பிணைக்கப்பட்ட, நுண்ணிய, தானாகவே உருவான கொழுப்பு மூலக்கூறுகளாலான கோள வடிவத் திரள்கள் ஆகும். இவை செல்களுக்கு முன்னோடிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இவை சவ்வினால் சூழப்பட்ட கூழ்ம நிலையில் உள்ள, சுற்றுச்சூழலிலிருந்து மூலக்கூறுகளை எடுத்துக் கொண்டு வளரும் தொகுப்புகள் ஆகும். ஒப்பாரின் என்பவர் கருத்துப்படி உயிரினங்கள் கோசர்வேட்டுகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கக் கூடும்.

**கோழைச்சார்ந்த நிணநீரிய திசு (MALT)** – பொதுவாக இரண்டாம் நிலை நிணநீரிய உறுப்பாகும். பேயர் திட்டுக்கள், டான்சில்கள்

**கோளணுக்கள் (Planetesimals)** – இவை அடிப்படை அமைப்பு அலகுகள் ஆகும். மேலும் இவை சிறுகோள்கள் மற்றும் வால் விண்மீன்களுக்கு முன்னோடிகள் ஆகும்.



TN_GOVT_XII_Zoology_TM_Glossary.indd 284 21-03-2019 18:40:13

சிற்றினமாக்கம் (Speciation) – ஏற்கனவே உள்ள சிற்றினத்திலிருந்து புதிய சிற்றினம் உருவாதல் சிற்றினமாக்கம் எனப்படும்.

சுற்றுச் சூழல் சுற்றுலா (Ecotourism) – தனித்தன்மை வாய்ந்த இயற்கை சுற்றுச்சூழ்நிலைகளின் தரத்தையும் அதன் சேவைகளையும் கண்டு மகிழ சுற்றுலா செல்லுதல்.

செல் தன் மடிவு (Apoptosis) – பல செல் உயிரிகளில் காணப்படும் நிரல் சார்ந்த செல் சிதைவு

சைட்டோலைசிஸ் (Cytolysis) – செல்கள் அழிக்கப்படும் நிகழ்ச்சி சைட்டோலைசிஸ் எனப்படும்

சைஷாண்ட் (Schizont) – பிளாஸ்மோடியத்தின் டிரோஃபோசோயிட் நிலை அளவில் பெரிதாகி பிளத்தலுக்கு உட்பட்ட நிலை சைஷாண்ட் நிலை உருவாகிறது.

சைஷோகோனி (Schizogony) – பல பிளவு முறையில் ஒரு உயிரியானது பிரிவடைந்து பலசேய் செல்களை உருவாக்கும் முறை.

டிரோபோசோய்ட் நிலை (Tropozoite stage) – பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் இரத்த சிவப்பணுக்களில் உள்ள கிரிப்டோமீரோசோயிட்டுகள் உருண்டை வடிவ டிரோபோசோயிட்டுகளாக மாற்றமடைகின்றன.

டென்டிரைட்டிக் செல்கள் (Dentritic cells) – எதிர்ப்பொருள் தூண்டியை முன்னிலைப்படுத்தும் இச்செல்கள் நீண்ட படலம் சார்ந்த செயல்களைக் கொண்டுள்ளன.

டையபிடிசிஸ் (Diapedesis) – காயம் அல்லது நோய்கிருமிகளால் வீக்கம் ஏற்படுகின்ற பகுதியை நோக்கி இரத்த சுற்றோற்ற மண்டலத்தில் இருந்து செல்கள் (வெள்ளையணுக்கள்) வெளியேறுகின்றன.

டைனோசார்கள் (Dinosaurs) – இவை, மிகப்பெரிய மறைந்துவிட்ட ஊர்வன வகுப்பைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் ஆகும். இவை பறவைகள் போன்றும் பல்லிகள் போன்றும் முக அமைப்பைக் கொண்டவை. இவை மீசோசோயிக் பெருங்காலத்தில் வாழ்ந்தவை ஆகும். இப்பெயரை உருவாக்கியவர் சர் ரிச்சர்டு ஓவன் ஆவார்.

தண்டு வட மரப்பு நோய் (Multiple sclerosis) – இது ஒரு மயலின் உறை சிதைவு நோயாகும். மூளை மற்றும் தண்டுவட நரம்பு செல்களில் உள்ள பாதுகாப்பு மயலின் உறை சிதைக்கப்படுவதால் உண்டாகின்றது.

தற்கதிர்வீச்சு வரைபட முறை (Auto radiography) : X-கதிர் அல்லது ஒளி வரைபட தகட்டினை பயன்படுத்தி, கதிர் வீச்சுடைய உயிரினங்களைக் கண்டறிதல்.

தன்நிலை காத்தல் (Homeostasis) – உயிரினங்கள் தங்களுடைய உள்நிலை செயல்பாடுகளை நிலைத்ததன்மையுடன் வைத்திருத்தல்.

தாவுதல் (Saltation) – ஒரு படியில் நிகழும் மிகப்பெரிய திடீர் மாற்றம் தாவுதல் எனப்படும்.

தாவும் விலங்குகள் (Saltatorial) – இவை தாவிச் செல்வதற்கான தகவமைப்புகளைப் பெற்ற உயிரினங்கள். இவை நீளமான மற்றும் வலிமையான பின்னங்கால்களையும், நீளம் குறைந்த முன்னங்கால்களையும் உடையன.

துணைக்கோள் டி.என்.ஏ (Satellite DNA) – யூகேரியோட்டுகளின் குறுகிய மறுதொடரி டி. என்.ஏ வரிசை ஹெட்டிரோகுரோமேட்டினுள் இவை படியெடுக்கப்படுவதில்லை.

துலக்கி டி.என்.ஏ. (Probe DNA) : இது ஒற்றை இழையினைக் கொண்ட டி.என்.ஏ. மூலக்கூறு ஆகும். இது ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட மரபணுவின் நிரப்பு டி.என்.ஏ. மூலக்கூறு ஆகும்.

தேர்வு (Selection) – ஒரு கலப்பு இனக்கூட்டத்திலிருந்து சிறந்த தகவமைப்புகளை உடைய அல்லீல்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுதல் தேர்வு எனப்படும்.

தொகுதி வரலாறு (Phylogeny) – ஒரு தனி உயிரியின் இன வரலாற்றை மீளக் காட்டுதல்.

தொடக்க டி.என்.ஏ. (Primer DNA) : நியூக்ளிக் அமில உற்பத்தியைத் தொடங்கும் -3OH முடிவை உடைய வார்ப்புரு இழையினை உருவாக்கும் சிறிய ஆலிகோநியூக்ளியோடைடுகள் ஆகும்.

தொப்புள் கொடி (Umbilical cord) – வளர்கருவையும் தாய் சேய் இணைப்புத்திசுவையும் இணைக்கும் தமனிகளும் சிரைகளும் அடங்கிய அமைப்பு

நியூக்ளியோசோம் (Nucleosome) : இது மறுதொடரி டி.என்.ஏ. ஆகும் (மீண்டும் மீண்டும் காணப்படுதல்). எட்டு ஹிஸ்டோன் மூலக்கூறுகளால் இணைக்கப்பட்ட 190 கார இணைகளைக் கொண்ட ஒன்றாக மடிந்த டி.என்.ஏ. அமைப்பாகும்.

நிரந்தர உறைபகுதி (Permafrost) – குறைந்துபட்சம் இரண்டு ஆண்டுகள் தொடர்ச்சியாக உறைந்த நிலையில் (32°F அல்லது 0°C) காணப்படும் நிலப்பகுதி நிரந்தர உறைபகுதி எனப்படும். வட தென், துருவங்களில் காணப்படும், உயர் அட்சப்

பகுதிகளில் உள்ள உயரமான மலைப்பகுதிகளில் இப்பகுதிகள் அதிகம் காணப்படும்.

**நீரோட்ட உணர்வி (Rhaeorecepton)** – மீன்கள் மற்றும் சில இருவாழ்விகளில் நீரோட்டத்தை அறிய உதவும் உணர்வேற்பிகள்.

**நோய்தடைக்காப்பு வினை (Immune reactions)** – எதிர்ப்பொருள் தூண்டியின் துலங்கலால் எதிர்ப்பொருள் உருவாக்கப்படுகிறது.

**படிவு ஆக்சிஜன் தேவை (SOD)** – நீர்நிலைகளில் கரிமப் பொருட்களை மட்கச் செய்யும் பொழுது, வெளியேறும் ஆக்சிஜன் அளவு.

**பரவல் (Distribution)** – ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பில் வாழும் உயிரினங்கள், அப்பகுதியில் பரவியுள்ள விதம் மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தும் விதம் பரவல் எனப்படும்.

**பனிப்பாறையாறுகள் (Glaciers)** – மெதுவாக நகரக்கூடிய பெருந்திரளான பனிப்பாறை.

**பாக்டீரியோஃபேஜ் (Bacteriophages)** – பாக்டீரியாக்களைத் தாக்கும் வைரஸ்

**பாசிப்பெருக்கம் (Algal bloom)** – கழிவுநீரில் உள்ள அதிக அளவிலான ஊட்டச்சத்துகள், மிதவைப் பாசிகளின் மிகை வளர்ச்சியை உண்டாக்குகின்றன.

**பாலிபெப்டைடு சங்கிலி (Polypeptide chain)** – இவை சிறிய துணை அலகு அல்லது அமினோ அமிலங்களால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து உருவானவையாகும். இவை புரதங்களின் கட்டுமான பொருளாக விளங்குகின்றன.

**பான்ஸ்பெர்மியா (Panspermia)** – ஸ்போர் வடிவில் உள்ள உயிரினம்.

**பிரிந்து ஒதுங்காமை (Non-disjunction)** – செல் பிரிதலின்போது ஒத்த குரோமோசோம்கள் அல்லது சகோதர குரோமடிடுகள் சரிவர பிரியாத நிலை.

**பிறவி நிலை ஆர்.என்.ஏ. (Nascent RNA)** : இது உடனடியாக உருவாகும் ஆர்.என்.ஏ. ஆகும். இதில் படியெடுத்தலுக்குப்பின் நடைபெறும் மாறுபாடுகள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை.

**புறத்தோற்ற நெகிழ்வுத் தன்மை (Phenotypic Plasticity)** – ஒரு மரபணு அமைப்பு, வெவ்வேறு சுற்றுச் சூழலுக்கேற்ப, ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட புறத்தோற்றப் பண்புகளை உருவாக்கும் தன்மை புறத்தோற்ற நெகிழ்வுத் தன்மை எனப்படும்.

**புற்றுநோய்த் தூண்டிகள் (Carcinogens)** – புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் பொருட்கள்.

**பூப்பெய்துதல் (Puberty)** – இனப்பெருக்க முதிர்வு காலம்

**பேரழிவு (Catastrophic)** – பேரழிவு ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வால் திடீரென ஏற்படுதல்

**பேறுகாலத்திற்குப்பின் (Postpartum)** – குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிந்தைய தாய்மைக் காலம்

**போதை மருந்து (Narcotic)** – அபின் தாவரத்திலிருந்து (Opium) பெறப்பட்ட, அமைதியான கனவு போன்ற நிலையை உருவாக்கும் சக்தி வாய்ந்த மருந்து.

**போலிக்கால்கள் (Pseudopodia)** – அமீபா மற்றும் அமீபா போன்ற செல்களில் தற்காலிமாக உருவாகும் மழுங்கலான புரோட்டோபிளாச நீட்சிகள்

**மண்ணியல் (Geology)** – புவியின் தோற்றம் மற்றும் அமைப்பு குறித்து படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு மண்ணியல் எனப்படும்.

**மரபணு வங்கிகள் (Gene Banks)** – தனி உயிரிகள், விதைகள், திசுக்கள் அல்லது இனப்பெருக்க செல்களை இயற்கை வாழிடங்களுக்கு வெளியே பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட நிலையங்கள்

**மரபணுக் குழுமம் (Gene Pool)** – ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள அனைத்து மரபணுக்களின் தொகுப்பு மரபணுக் குழுமம் எனப்படும்.

**மரபிய நகர்வு (Genetic drift)** – மரபணு நிகழ்வெண்ணில் ஏற்படும் மாறுபாடு மரபிய நகர்வு எனப்படும்.

**மறுசேர்க்கைக்கு உட்பட்ட செல் / உயிரினம் (Recombinant)** – ஒரு செல் அல்லது உயிரினத்தின் மரபு நிரப்புக்கூறு மறுசேர்க்கை நிகழ்ச்சியின் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

**மாதவிடாய் துவக்கம் (Menarche)** – முதல் மாதவிடாய் தொடங்கும் நிகழ்வு

**மாதவிடாய் நிறைவு (Menopause)** – மாதவிடாய் சுழற்சி நிரந்தரமாக நின்று போதல்

**மாயத் தோற்றம் (Hallucination)** – இல்லாத ஒன்றை பார்ப்பதாகவோ, கேட்பதாகவோ அல்லது ஏதேனும் ஒன்றை உணர்வதாகவோ உணர்தல்.

**மாறுபாடுகள் (Variation)** – ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள், மாறுபாடுகள் எனப்படும்.

**மாற்று மரபணு (Transgene)** – மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரிகளின் வளர்ச்சிக்குக் காரணமான இலக்கு மரபணு.



TN_GOVT_XII_Zoology_TM_Glossary.indd 286 21-03-2019 18:40:13

**மானிடதோற்றவியல் (Anthropology)** – மனித மக்கள் தொகையில் உள்ள உயிரியல் மற்றும் கலாச்சாரப் பண்புகளில் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைப் படிக்கும் பிரிவு மானுடவியல் எனப்படும். இவ்வியலில், உலகின் அனைத்துப் பகுதியிலும் வாழும் மனிதர்களின் உயிரியல் மற்றும் கலாச்சாரப் பண்புகள் ஆய்ந்தறியப்படுகின்றன.

**மாஸ்ட் செல் (Mast cells)** – எலும்பு மஜ்ஜையில் இருந்து பெறப்பட்ட செல்லாகும்.

**மிகை உணவூட்டம் (Eutrophication)** – நிலப்பகுதியிலிருந்துவரும்உரங்களின்காரணமாக ஏரி அல்லது பிற நீர்நிலைகளில் உண்டாகும் அதிகப்படியான ஊட்டச்சத்து அடர்த்தியான தாவர வளர்ச்சியை உண்டாக்குகிறது.

**மீரோசோய்ட் (Merozoite)** – இரத்த சிவப்பணுக்கள் அல்லது கல்லீரல் செல்களில் உள்ள பிளாஸ்மோடியத்தின் டிரோபோசோய்ட் நிலை

**முன்னோடி பொருள் (Precursor)** – வளர்சிதை மாற்ற வினைபோன்றவற்றில்,இன்னொருபொருளுக்கான மூலமாகும்.

**மூலக்கூறு உயிரியல் (Molecular Biology) :** செல்லுக்குள் காணப்படும் மூலக்கூறுகளின் உயிரியல் நிகழ்வுகளை, இயற்பிய, வேதிய பண்புகளின்அடிப்படையில்விளக்கும்உயிரியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும்.

**மூலக்கூறு மருந்தியல் (Molecular pharming)** – மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களிலிருந்து செயல்திறனுடைய மருந்துப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல்.

**மூலச்சிற்றினங்கள் (Keystone species)** – ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்திலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தில் அழிவு, மற்ற சிற்றினங்களில் உள்ள சராசரியை விட அதிகமான மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும்.

**மெத்தனோஜெனிசிஸ் (Methanogenesis) – மீத்தேன் உருவாக்கும் பாக்டீரியாக்கள் மூலம் அசிட்டேட், ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன்** – டை- ஆக்சைடை மீத்தேனாக மாற்றுதல்.

**மேக்ரோஃபேஜ்(Macrophage)**–மோனோசைட்டுகளில் இருந்து பெறப்படுகின்ற மிகப்பெரிய வெள்ளையணு மேக்ரோஃபேஜ் ஆகும். இவை செல் விழுங்குதல் பணியை மேற்கொள்கின்றன.

**யூகுரோமேட்டின் (Euchromatin)** – அதிக மரபணுக்களைக் கொண்ட குரோமேட்டினின் இறுக்கமான வடிவமாகும். இதில் படியெடுத்தல் அதிகம் நடைபெறும்.

**ரீடியா (Redia)** – பெரும்பாலான டிரெமட்டோட் வகைப் புழுக்களின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் உருவாகும் ஒரு இளவுயிரி

**வலு குறைக்கப்பட்ட (Attenuation)** – வீரியம் குறைத்தல்.

**வளர்கரு (Foetus)** – முதுகெலும்பிகளின் கருவளர்ச்சியில் முழு உயிரியின் புலனாகக் கூடிய கூறுகளைக் கொண்ட நிலை

**வளைவாழ் உயிரிகள் (Fossorial)** – 'Fosso' என்ற இலத்தீன் மொழிச்சொல் 'வளை தோண்டி' என்ற பொருளைக் குறிக்கும். வளை தோண்டுவதற்கான தகவமைப்புகள் உடைய இவ்வுயிரினங்கள் பெரும்பாலும்பூமிக்கடியில்வாழ்வனவாகும்.எ.கா. பேட்ஜர், துன்னெலிகள், கிளாம்கள் மற்றும் மோல் சலமாண்டர்கள்.

**வார்ப்புகள் (Mould)** – உயிரினத்தைச் சூழ்ந்திருந்த பாறைகளில், முழு உயிரினம் அல்லது ஒரு பகுதி அச்சாக உருவாதல் வார்ப்புகள் எனப்படும்.

**விலகல் அறிகுறிகள் (Withdrawl sysmptoms)** – ஒருவர் போதை மருந்துகள் பயன்படுத்துவதை நிறுத்திய பின்னர் பெறும் எதிர் விளைவுகள்.

**விலங்கின புவியமைப்பு (Zoogeography)** – விலங்கினங்களின் புவிப் பரவலை பற்றிய அறிவியல் ஆகும்.

**வெப்பச் சிதைவு (Pyrolysis)** – பொருட்களை அதிக வெப்பத்தைச் செலுத்தி மக்கச் செய்தல்.

**வெற்று செல் (Null cell)** – லிம்போசைட்டுகளில் மிக குறைந்த அளவில் வெற்று செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் B மற்றும் T செல்களில் காணப்படுவது போன்று புறச்சவ்வில் குறியீடுகள் காணப்படுவதில்லை. இயற்கையான கொல்லிசெல்கள் இவ்வகையைசார்ந்தவையாகும்.

**வேதிய ஆக்சிஜன் தேவை (COD)** – நீரில் காணப்படும் கரையக் கூடிய கரிமங்களையும், கரிமத்துகள்களையும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச் செய்ய தேவைப்படும் ஆக்சிஜன் அளவு.

**ஹீமோசோயின் (Haemozoin)** – மலேரியா காய்ச்சலை ஏற்படுத்தக்கூடிய நச்சு நிறமி.

**ஹெட்டிரோகுரோமேட்டின் (Heterochromatin)** – ஹெட்டிரேகுரோமேட்டின் என்பது நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட அல்லது சுருக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ. ஆகும்.



TN_GOVT_XII_Zoology_TM_Glossary.indd 287 21-03-2019 18:40:13

கலைச் சொற்கள்

| | |
|---|---|
| அக அடுக்கு | Endoderm |
| அக முகிழ்த்தல் | Endogenous budding |
| அக்கிப் புடை | Herpes zoster |
| அடக்கி | Repressor |
| அடிமையாதல் | Addiction |
| அடையாளம் காட்டும் சிற்றினம் | Indicator species |
| அணுக் கழிவுகள் | Nuclear wastes |
| அண்ட உற்பத்தி நிறைவு | Ovopause |
| அண்ட செல்லாக்கம் | Oogenesis |
| அண்ட தாய் செல்கள் | Oogonia / Egg mother cells |
| அண்ட நாளங்கள் | Oviducts |
| அண்ட நாளம்/கருமுட்டை குழல் | Fallopian tube |
| அண்ட வெளியீடு | Ovulation |
| அண்டகங்கள் | Ovaries |
| அத்துமீறிய திருடுதல் / வரையற்ற பயன்பாடு | Over-exploitation |
| அந்தி மந்தாரை | Evening primrose |
| அந்திப் பூச்சிகள் | Moths |
| அபாய நிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி | Hot spot |
| அமிபிக் வயிற்றுப்போக்கு | Amoebic dysentery |
| அமில மழை | Acid rain |
| அமைப்பு மரபணு | Structural gene |
| அமைப்பொத்த உறுப்புகள் | Homologous organs |
| அயல் கருவுறுதல் | Exogamy |
| அயல்சிற்றினம் | Alien Species |
| அல்லீல் | Allele |
| ஆக்ஸிஜனேற்றம் | Oxidation |
| ஆண் / பெண் புற இனப்பெருக்க உறுப்புகள் | External genitalia |
| ஆண் குறியின் நுனியை மூடியுள்ள தோல் | Foreskin / prepuce |
| ஆண்குறி / ஆண் கலவி உறுப்பு | Penis |
| ஆண்குறி முன் சுரப்பி | Glans Penis |
| ஆண்டிபாடி / எதிர்ப்பொருள் | Antibody |
| ஆலோசனை | Counselling |
| ஆற்றலேற்றம் | Charging |
| ஆன்டிஜென்கள் / எதிர்ப்பொருள் தூண்டி | Antigens |
| இடமாற்றம் | Translocation |
| இடம் மாறிய கர்ப்பம் | Ectopic pregnancy |
| இடம் மாறும் வேளாண்மை / உடைத்து எரித்த வேளாண்மை | Jhum cultivation |
| இடையீட்டுச் செல்கள் / லீடிக் செல்கள் | Interstitial cells – Leydig cells |
| இணை மரபற்றுப் போதல் | Co-extinction |
| இணைப்பு மூலக்கூறு | Adaptor molecule |
| இணைவிகள் | Conjugants |
| இணைவு | Conjugative |
| இணைவு முறை இனப்பெருக்கம் | Conjugation |
| இயக்கி | Operator |
| இயல்பு நோய் தடைகாப்பு | Innate immunity |
| இயல்பு மாற்ற கோட்பாடு | Transforming principle |
| இயற்கை வேளாண்மை | Organic farming |
| இயற்கையான கொல்லி செல்கள் | Natural killer cells |
| இரட்டிப்பாதல் | Replication |
| இரட்டிப்பாதல் பிளவு | Replication fork |
| இரட்டிப்பு காரணிகள் | Duplicate factors |
| இரட்டை மயம் | Diploid |
| இரட்டைமய கருமுட்டை | Diploid zygote |
| இரண்டாம் துருவ உறுப்பு | Second polar body |
| இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் | Secondary sexual characters |
| இரண்டாம் நிலை விந்து செல்கள் | Secondary speramatocytes |
| இரண்டாம்நிலை அண்ட செல்கள் | Secondary oocytes |
| இரண்டாம்நிலை நுண்பை செல்கள் | Secondary follicles |
| இரத்த அழிவுச் சோகை | Thalassemia |
| இரத்த உறைவு | Blood clots |
| இரத்த சிவப்பணு சிதைவு நோய் | Haemolysis |
| இரத்தப்போக்கு நோய்/ இரத்தம் உறையாமைநோய் | Haemophilia |
| இரத்தம் உறையாமை | Haemophilia |
| இரு சம பிளவு முறை | Binary fission |
| இலக்கு இடங்கள் | Target sites |
| இலக்கு நோக்கிய மாற்றங்கள் | Directional changes |
| இழப்பு மீட்டல் | Regeneration |
| இழைய வலை | Stroma |
| இளம் உயிரி | Larva |
| இளம் உயிரிநிலை | Juvenile phase |
| இளம் செல் சேர்க்கை | Paedogamy |
| இறப்பு வீதம் | Mortality |
| இன வரலாறு | Phylogeny |
| இனச் செல் எபிதீலியம் | Germinal epithelium |
| இனச்செல் சுரப்பிகள் | Gonads |
| இனச்செல்லாக்கம் | Gametogenesis |
| இனப்பெருக்க மண்டலம் | Reproductive System |
| இனப்பெருக்கத் துணைத் தொழில்நுட்பம் | Assisted reproductive technology |
| இனமேம்பாட்டியல் | Eugenics |
| இன்ட்ரான் (இடைப்பட்ட பகுதி) | Intron |
| ஈரடுக்கு/மூவடுக்கு கருக்கோளம் | Gastrula |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 288 21-03-2019 18:48:42

| | |
|---|---|
| ஈரநிலங்கள் | Wetlands |
| ஈஸ்ட்ரஸ் சுழற்சி/சினைப்பருவ சுழற்சி | Oestrous cycle |
| உடலால் தோன்றும் | Somatogenic |
| உடலுள் கருத்தரிப்பு | In Vivo Fertilisation (IVF) |
| உடல்குரோமோசோம் | Autosome |
| உடைத்தல் / தகர்த்தல் | Disruption |
| உட்துளை | Internal orifice |
| உணர் தடை | Antisense |
| உணர் வேற்பிகள் | Receptors |
| உதவி பெறும் வாழ்க்கை | Commensalism (0,+) |
| உப்புத்தன்மை | Salinity |
| உமிழ்வு | Emission |
| உயிரற்ற காரணிகள் | Abiotic factors |
| உயிரி தகவல் தொழில்நுட்பவியல் | Bioinformatics |
| உயிரி தீவிரவாதம் | Bioterrorism |
| உயிரி முன்னோடிச் சாறு | Prebiotic soup |
| உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் | Biotechnology |
| உயிரிய கட்டுப்பாடு | Biocontrol |
| உயிரிய சமுதாயம் | Biotic community |
| உயிரிய பல்வகைத் தன்மை | Biodiversity |
| உயிரிய பாதுகாப்பு குழு | Bio safety committee |
| உயிரிய வினைக்கலன் | Bio reactor |
| உயிரியத் தீர்வு | Bio remediation |
| உயிரியல் உருப்பெருக்கம் | Biological magnification |
| உயிரியல் சிகிச்சை / உயிர்வழி சிகிச்சை | Biological treatment |
| உயிரினச் சங்கமம் | Guild |
| உயிர் அறவியல் | Bioethics |
| உயிர் ஆயுதம் | Bio weapon |
| உயிர் உரம் | Biofertilizer |
| உயிர் எதிர்பொருள் /எதிர் உயிரி | Antibiotic |
| உயிர் நச்சு | Bio toxin |
| உயிர் வழித்தோற்றம் | Biogenesis |
| உயிர்எதிர்ப்பொருள் எதிர்ப்புத் திறன் | Antibiotic resistance |
| உயிர்க்கோளம் | Biosphere |
| உயிர்த்திரள் | Biomass |
| உயிர்த்தொகை | Biome |
| உயிர்ப் பொருள் கொள்ளை | Biopiracy |
| உயிர்வழி சிதையக் கூடியவை | Bio-degradable |
| உயிர்வழி சிதைவடையாதவை | Non-biodegradable |
| உயிர்வாயு | Biogas |
| உயிர்வேதியியல் | Biochemical |
| உயிர்வேதியியல் சான்றுகள் | Biochemical evidences |
| உலக அளவில் மரபற்றுப்போதல் | Global extinction |
| உலக சுகாதார நிறுவனம் | World Health Organisation (WHO) |

| | |
|---|---|
| உலக வெப்பமயமாதல் | Global warming |
| உள் ஒட்டுண்ணி | Endoparasite |
| உள் கருப்பை சாதனங்கள் | Intra uterine devices (IUD) |
| உள் சைட்டோபிளாச விந்து செல் ஊசி | Intra cytoplasmic sperm injection |
| உள்நாட்டுக்குரிய | Indigenous |
| உள்ளார்ந்த | Endogenously |
| உள்ளேற்றம் / குடியேற்றம் / உள்வருகை | Immigration |
| உறிபஞ்சு | Tampons |
| உறுப்பு மீட்பு | Epimorphosis |
| உறைநிலை அறுவைசிகிச்சை | Cryosurgery |
| உறைநிலையில் பாதுகாத்தல் | Cryopreservation |
| உறையாக்கம் | Encystment |
| ஊக்குவிப்பான் | Promotor |
| ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடு | Osmoregulation |
| எக்ஸான் | Exon |
| எச்ச உறுப்புகள் | Vestigial organs |
| எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் | Sebaceous glands |
| எதிர் குறியீடு | Anticodon |
| எதிர் நச்சு | Antitoxin |
| எதிர்பொருட்கள் | Antibody |
| எதிர்பொருள் தூண்டிகள் | Antigen |
| எதிர்ப்பொருள் தூண்டி புரதம் | Antigenic protein |
| எதிர்மறை பின்னூட்ட கட்டுப்பாடு | Negative feedback control |
| எரிமலை புயல்கள் | Volcanic storms |
| எரியூட்டி | Incinerator |
| எலும்பு மஜ்ஜை மாற்றுச் சிகிச்சை | Bone marrow transplantation |
| ஏரியோலார் சுரப்பிகள் | Areolar glands |
| ஒடுக்கி | supressor |
| ஒட்டுண்ணி | Parasite |
| ஒட்டுண்ணி தகவமைப்பு | Parasitic adaptation |
| ஒட்டுண்ணித்துவம் | Parasitism |
| ஒட்டுறுப்புகள் | Adhesive organs |
| ஒத்த இனச்செல்வகை பால் நிர்ணயம் | Homogamatic sex determination |
| ஒத்த செல் சேர்க்கை | Isogamy |
| ஒத்தமைவான்கள் | Conformers |
| ஒப்பீட்டு உள்ளமைப்பியல் | Comparative anatomy |
| ஒப்புதல் குழு | Approval committee |
| ஒப்புமைப்போலி | Mimicry |
| ஒரு பால் உயிரி | Diocious/unisexual |
| ஒருங்கிணைந்த கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு | Integrated waste water treatment |
| ஒருங்கிணைந்த தீங்குயிரி மேலாண்மை | Integrated Pest Management (IPM) |
| ஒருங்கிணைவு | Syngamy |
| ஒவ்வாமை | Allergy |
| ஒவ்வாமையூக்கி | Allergen |
| ஒளிக்காலத்துவம் | Photoperiodic |
| ஒளிர்தல் | Fluorescence |
| ஒற்றை செல்புரதம் | SCP |
| ஒற்றை மயம் | Haploid |
| ஒற்றைமய இனச்செல்கள் | Haploid gametes |

| | |
|---|---|
| ஓசோன் படலம் | Ozone layer |
| ஓடற்ற | Non – cleidoic |
| ஓதம் / கசிவு | Percolation |
| ஒபரான் | Operons |
| ஒரிடச் சிற்றினம் | Sympatric speciation |
| ஒரிடத் தன்மை கொண்ட சிற்றினங்கள் | Endemic species |
| ஒரின நகல் எதிர்ப்பொருள்கள் | Monoclonal antibodies |
| ஓர் அடுக்கு கருக்கோளம் | Blastula |
| கசடு | Sludge |
| கடத்தி | Carrier |
| கடத்து ஆர்.என்.ஏ.சிந்தடேஸ் | t RNA synthetase |
| கடல் களைகள் | Sea weeds |
| கட்டிகளை ஒடுக்கும் மரபணு | Tumour suppressor gene |
| கட்டிகள் | Tumors |
| கட்டுப்பாட்டாளர்கள் / நெறிப்படுத்திகள் | Regulators |
| கண்புரை | Cataract |
| கதிரியக்க சிகிச்சை | Radiation therapy |
| கதிரியக்கக் கழிவுகள் | Radioactive wastes |
| கதிரியக்கம் | Radioactive |
| கதிர் அரிவாள் சோகை நோய் | Sickle cell anaemia |
| கதிர்அரிவாள் சோகை | Sickle cell anemia |
| கரகரப்புத் தன்மை | Hoarseness |
| கரு இடமாற்றம் | Embryo transfer |
| கரு உணவு அற்ற | Alecithal |
| கரு உணவுப்பை | Yolk sac |
| கரு புறப்படை | Trophoblast |
| கருக்கலைப்பு | Abortion |
| கருக்குழலுள் இனச்செல் இடமாற்றம் | Gamete intra fallopian transfer (GIFT) |
| கருக்குழலுள் கருமுட்டை இடமாற்றம் | Zygote Intra Fallopian Transfer (ZIFT) |
| கருக்குழல் தடை | Tubectomy |
| கருக்கோளச்செல் | Blasotmere |
| கருக்கோளத்தால் தோன்றும் | Blastogenic |
| கருக்கோளம் | Balstocyst |
| கருச்செல் கோளம் | Morula |
| கருதுகோள் | Hypothesis |
| கருத்தடை | Contraception |
| கருத்தடை உறை | Condoms |
| கருப்பை | Uterus/Womb |
| கருப்பை நார்த்திசுக்கட்டிகள் | Uterine fibroids |
| கருப்பை நீக்கம் | Hysterectomy |
| கருப்பை வாய்ப்பகுதி | Cervix |
| கருப்பையினுள் விந்து செல் உட்செலுத்தல் | Intra uterine insemination |
| கருமுட்டை | Zygote |
| கருவளர் காலம் | Gestation |
| கருவுறாமை | Infertility |
| கருவுறுதல் | Fertilization |
| கர்ப்பப்பை வாய்/கருப்பை வாய் | Cervical opening |
| கர்ப்பப்பைவாய் மூடி | Cervical caps |
| கர்ப்பம் | Pregnancy |

| | |
|---|---|
| கலப்பினமாக்கம் | Hybridisation |
| கலவி | Coitus, Copulation |
| கலவிக் கால்வாய் / யோனி | Vagina |
| கல்லாதல் | Petrification |
| கல்லிரல் அழற்சி | Hepatitis |
| கவலை / பதட்டம் | Anxiety |
| கவிகை | Conopy |
| கழிமுகம் | Estuary |
| கழிவு நீர் | Sewage |
| கழிவுகள் | Scrab |
| களை | Weed |
| கனிம வேதிப்பொருள்கள் | Inorganic chemicals |
| கன்னி இனப்பெருக்கம் | Parthenogenesis |
| கன்னித்தன்மை | Virginity |
| கன்னித்திரை / கன்னிச் சவ்வு | Hymen |
| காடழிப்பு | Deforestation |
| காடாக்கம் | Aforestation |
| காப்புரையாக்கம் | Capping |
| காயம் | Lesion |
| கார இணைகள் | Base pairs |
| கார மூலம் | Nitrogen base |
| மூல நுண்ணுயிர் | Inoculum |
| கார்ப்புறையாக்கம் | Capping |
| கால வரிசை | Chronology |
| கிரந்தி/மேகப்புண் | Syphilis |
| கிராஃபியன் நுண் பை செல்கள் | Graffian follicle |
| கிராம்பு இலை | Clover leaf |
| கிருமிநாசினி | Antiseptic |
| குடும்பக் கட்டுப்பாடு | Family planning |
| குட்டி ஈனுபவை | Viviparous |
| குரோமோசோம் | Chromosome |
| குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடம் | Karyotyping |
| குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி | Chromosomal adderation |
| குவி முகடு | Fundus |
| குவிப் பரிணாமம் | Convergent evolution |
| குழந்தை பேறு | Procreate |
| குளிர்கால உறக்கம் | Hibernation |
| குறியீடு | Codon |
| குறியீட்டு இழை | Coding strand |
| குறுகிய செயலாற்றலுள்ள உயிர் எதிர்ப்பொருட்கள் | Narrow spectrum antibiotics |
| குறை வெப்ப வேறுபாடு தாங்குயிரி | Stenothermal organism |
| குற்றிழைகள் | Cilia |
| கூட்டு வாழ்வு | Colony |
| கேடு செய்யும் வாழ்க்கை | Amensalism (0,-) |
| கொக்கி புழு | Hook worm |
| கொன்றுண்ணி | Predator |
| கோடைகால உறக்கம் | Aestivation |
| சட்டகம் படித்தல் | Reading frame |
| சதுப்புநிலங்கள் | Mangroves |
| சமநிலைச் சுரப்பிகள் | Vestbiular glands |


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 290 21-03-2019 18:48:42

| | |
|---|---|
| சமநிலைப் பேணல் / தன்னிலை காத்தல் | Homeostasis |
| சமூக இடர்ப்பாடுகள் | Social issues |
| சர்க்கரையேற்றம் | Glycosylation |
| சிகிச்சை புரதங்கள் | Therapeutic protein |
| சிகிச்சை மருந்து | Therapeutic drug |
| சிதைவடைதல் | Degeneration |
| சிறுகாலம் | Epoch |
| சிறுதுப்பாக்கி வரிசையாக்கி | Shotgun sequencing |
| சிறுநீரக இனப்பெருக்க பிரிப்புச் சவ்வு / தடுப்பு திரை | Urinogenital diaphragm |
| சிறுநீர் பை | Urinary bladder |
| சிறுநீர் வடிகுழாய் | Urethra |
| சிறுநீர் வடிகுழாய் புறத்துவாரம் | External urethral orifice |
| சிறுவாழிடம் / ஒதுக்கிடம் | Niche |
| சிற்றிதழ் | Labia minora |
| சிற்றின பல்வகைத் தன்மை | Species diversity |
| சிற்றினமாக்கம் | Speciation |
| சிற்றினம் | Species |
| சின்னம்மை | Chicken pox |
| சீம்பால் | Colostrum |
| சீராக்கல் | Reparative |
| சீர்கேடு | Degradation |
| சுகாதார நிலக்குவிப்பு | Sanitary landfills |
| சுகாதாரமான | Hygienic |
| சுமரி | Clitoris |
| சுரப்பு நுண்குழல்கள் | Acini / alveoli |
| சுருண்ட நுண்குழல்கள் | Convoluted tubles |
| சுழிய அல்லீஸ் | Zero allele |
| சுற்றுச்சூழல் கோளம் | Ecosphere |
| சுற்றுச்சூழல் பல்வகைத்தன்மை | Ecological diversity |
| சூழல் சுகாதாரக் கழிவறை | Ecosan toilet |
| சூழல் மண்டலம் | Ecosystems |
| சூழல் வெளி | Ex situ |
| சூழல்உள் | In situ |
| சூழ்நிலை மண்டலம் | Ecosystem |
| சூழ்நிலை மேம்பாட்டியல் | Euthenics |
| செயலற்ற நிலை | Dormancy |
| செயலூக்கிகள் | Activators |
| செயலொத்த உறுப்புகள் | Analogous organ |
| செயல்மிகு நோய்த்தடை காப்பு | Active immunity |
| செயற்கை குரோமோசோம் | Artifical chromosome |
| செயற்கை விந்தூட்டம் | Artificial insemination |
| செரிப்பவை | Digester |
| செல் விழுங்குதல் | Phagocytosis |
| செல்நச்சு கொல்லிகள் | Cytotoxic killer |
| செவிலிச் செல்கள் / செர்டோலி செல்கள் | Nurse cells – Sertoli cells |
| சோளத்தண்டு துளைப்பான் | Corn borer |
| டார்வினின் குருவிகள் | Darwin's finches |
| டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடுதல் | DNA finger printing |
| டி.என்.ஏ.திருகுச் சுழல் | DNA helix |
| டி.என்.ஏ.லிகேஸ் | DNA ligase |
| தகவமைப்பு | Adaptation |
| தகவமைப்புப் பரவல் | Adaptive radiation |
| தடுப்பு மருந்து | Vaccine |
| தடுப்பு மருந்தேற்றம் | Vaccination |
| தடைக்காப்பு மண்டலம் | Immune system |
| தடைக்காப்பு துலங்கல்கள் | Immune responses |
| தடைக்காப்பு தூண்டி | Immunogen |
| தண்டு செல் மரபணு சிகிச்சை | Stem cell therapy |
| தண்டு செல் வங்கிகள் | Stem cell banks |
| தண்டு வட மரப்பு நோய் | Multiple sclerosis |
| தம்பலப் பூச்சி | Lady bird |
| தலைகீழ் படியெடுத்தல் | Reverse transcription |
| தற்சார்பு உயிரி | Autotroph |
| தற்சிதைவு | Apolysis |
| தனி உயிரியின் கருவளர்ச்சி | Ontogeny |
| தனிமைப்படுத்துதல் | Isolation |
| தன் கருவுறுதல் | Autogamy |
| தன்நிலை காத்தல் | Homeostasis |
| தன்னிய இரட்டிப்பாதல் | Self replication |
| தாங்குதிறன் | Tolerance |
| தாங்குதிறன் | Toleration |
| தாங்குயிரி | Organism |
| தாயுள் முட்டை பொரித்துக் குட்டி ஈனுபவை | Ovoviviparous |
| தாவரக் கொல்லிகள் | Herbicides |
| தாவுதல் | Saltation |
| தானியங்கி டி.என்.ஏ. வரிசைப்படுத்தி | DNA sequencer |
| தான் தோன்றல் | Spontaneous |
| திடக்கழிவுகள் | Solid wastes / Waste disposal |
| திடீர் மாற்றம் | Mutation |
| திடீர் மாற்றம் | Mutation |
| திரட்சியாதல் / திரிபடைதல் | Agglutination |
| திரவ ஊடகத்திலிருந்து திரண்டு வரும் கூழ்மத் திரள்கள் | Coacervates |
| திரவவழி நோய்த்தடைகாப்பு | Humoral immunity |
| திறனேற்றம் | Capacitation |
| தீங்குயிரி / கேடுயிரி | Pest |
| தீங்குயிரிக் கொல்லிகள் / கேடுயிர்க் கொல்லிகள் | Pesticides |
| துணை உறுப்புகள் | Accessory Organs |
| துணை சுரப்பிகள் | Accessory glands |
| துணைக்கோள் டி.என்.ஏ | Satellite DNA |
| துணையூக்கிகள் | Adjuvantes |
| துண்டாக்கம் | Fragmentation |
| தும்பி / தட்டான் பூச்சி | Dragon fly |
| துருவ உறுப்புகள் | Polar bodies |
| துலக்கி | Probe |
| துலங்கல் | Response |
| தூண்டல் | Stimulus |
| தூண்டி | Inducer |
| தொகுத்துரைக் கோட்பாடு | Recapitulation theory |
| தொடக்கக் குறியீடு | Initiation codon |
| தொடக்கக்குறியீடு | Initiation codon |
| தொடர்வரிசையாக்கம் | Sequencing |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 291 21-03-2019 18:48:42

| | |
|---|---|
| தொப்புள் கொடி | Umbilical cord |
| தொப்புள் கொடி இரத்த வங்கி | Cord blood bank |
| தொல்லுயிரிய சான்றுகள் | Paleontological evidence |
| தொழில் மயமாக்கல் | Industrialization |
| தொழிற்சாலை கழிவு | Effluent |
| தொற்றா நோய்கள் | Non infections disease |
| தொற்றுநீக்கி | Disinfectant |
| தோற்றமாற்றம் | Transformation |
| நச்செதிர்ப்பி | Antivenin |
| நஞ்சு | Venom |
| நஞ்சுக்கொடி பாலூட்டிகள் | Placental mammals |
| நஞ்சுக்கொடி/தாய்சேய் இணைப்புதிசு | Placenta |
| நடமாடும் மரபு கூறு/குதிக்கும் மரபணு | Transposon |
| நடு அடுக்கு/இடை அடுக்கு | Mesoderm |
| நடுநிலையாதல் | Neutralization |
| நட்சத்திர தொலைவு | Stellar distances |
| நிகழ்வெண் | Frequency |
| நிணநீரிய உறுப்பு | Lymphoid organ |
| நிணநீர் | Lymph |
| நிணநீர் முடிச்சு | Lymph node |
| நியூக்ளியோசோம் | Nucleosome |
| நிரப்புகூறு அமைப்பு | Complement system |
| நிரப்புகூறு காரணிகள் | Complementary factors |
| நிரப்புக் கூறு | Complementary |
| நிலவுருவவியல் / நில அமைப்பு | Topography |
| நிலைப்படுத்துதல் | Stabilization |
| நிலைப்புத்தன்மை | Sustainable |
| நிலைமின் வீழ் படிவாக்கி | Electrostatic precipitator |
| நிறமாற்றம் | Camouflage |
| நிறுத்துக் குறியீடு | Stop code |
| நிறுவனர் இனங்கள் | Founder species |
| நிறுவனர் விளைவு | Founder effect |
| நிறைவடைதல் குறியீடு | Termination code |
| நிறைவி | Terminator |
| நிறைவு குறியீடு | Termination codon |
| நிறைவூட்டு காரணிகள் | Supplementary factors |
| நீட்சிக் காரணி | Elongation factor |
| நீட்சியடைதல் குறியீடு | Elongation code |
| நீர் உயிரி வளர்ப்பு | Aquaculture |
| நீர் சூழ்ந்த / நீர் தேங்கிய | Water logging |
| நீர்மத் திசு வழற்சி | Cystic fibrosis |
| நீளிழைகள்/கசையிழைகள் | flagella |
| நுகர்வு | Consumption |
| நுண் கதுப்புகள் | Lobules |
| நுண் துணைக்கோள் | Micro satellites |
| நுண் நீட்சிகள் | Fimbraie |
| நுண்ணுயிரி பகைமை | antibiosis |
| நுண்ணுயிரிய எரிபொருள் கலன் | Microbial fuel cell (MFC) |
| நுண்பை செல் | follicle |
| நுண்பை செல் திரவம் | Antrum |
| நுரையாக்கி | Fomenter |

| | |
|---|---|
| நுரையீரல் அழற்சி / நிமோனியா காய்ச்சல் | Pneumonia |
| நெறிமுறை | Ethical |
| நேரடி செல் பகுப்பு | Amitosis |
| நேரான விந்து நுண் குழல்கள் | Tubulus rectus |
| நொதி சார்ந்த நோய்த்தடைப்பொருள் உறிஞ்சுகை மதிப்பீடு | ELISA |
| நொய் / சிறுதுகள் | Grit |
| நோய் தடுப்பாற்றல் மட்டுபடுத்துதல் | Immunosuppressive |
| நோய் தடுப்பு | Prophylaxis |
| நோய் தடுப்பு சிகிச்சை | Immunotherapy |
| நோய்கடத்தி | Vector |
| நோயுக்கி | Pathogen |
| நோய்த்தடுப்பு மருந்தேற்றம் | Immunization |
| நோய்த்தடுப்புகாப்பு சிகிச்சை | Immunotherapy |
| நோய்த்தடைக்காப்பியல் | Immunology |
| நோய்த்தடைக்காப்பு / நோய்தடுப்பாற்றல் | Immunity |
| பகிர்ந்து வாழுதல் | Mutualism |
| பசுமை வீடு / பசுமை இல்ல வாயு | Green house effect |
| பசுமைபுரட்சி | Green revolution |
| பஞ்சு போன்ற விந்துக்கால்வாய் | Spongy urethra |
| படிநிலை வடிகட்டல் | Sequential filtration |
| படிப்படியான பரிணாமம் | Gradual evolution |
| படியெடுத்தல் | Transcription |
| படியெடுத்தல் | Transcription |
| பண்பு | Trait |
| பதிதல் | Implantation |
| பதின் பருவம் | Teenage |
| பரந்த செயலாற்றலுள்ள உயிர் எதிர்பொருட்கள் | Broad spectrum antibiotics |
| பரப்பு வேறுபாடு நுண்ணோக்கி | Phase contrast microscope |
| பரவா நோய்கள் | Non-communicable diseases |
| பரவும் நோய்கள் | Communicable diseases |
| பருத்தி காய் புழு | Cotton boll worm |
| பருவம் | Period |
| பருவெளி | Physical space |
| பல பிளவு முறை | Multiple fission |
| பல்கூட்டு அல்லீல்கள் | Multiple allales |
| பல்படியாக்கம் | Polymerization |
| பல்போ யுரித்ரல் சுரப்பி | Bulbo – urethral gland |
| பல்லுருவத்தோற்றம் | Polymorphism |
| பவள பாறைகள் | Coral reef |
| பனிக்குட திரவ செல் வங்கி | Amniotic cell bank |
| பனிக்குடத் திரவம் | Amniotic fluid |
| பனிக்குடத் துளைப்பு | Amniocentesis |
| பனிக்குடம் | Amnion |
| பனிச்சமவெளி | Tundra |
| பன்மடி பகுப்பு | Repeated division |
| பாசிப்பெருக்கம் | Algal bloom |
| பாதிப்பழையன காத்தல் | Semiconservative |
| பாதுகாப்பு | Conservation |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 292 21-03-2019 18:48:42

| | |
|---|---|
| பாரம்பரியம் | Heredity |
| பாலி சிஸ்ட்ரானிக் | Polycistronic |
| பாலிமரேஸ் தொடர்வினை | Polymerase chain reaction |
| பாலிமெரேஸ் | Polymerase |
| பாலியல் கல்வி | Sex education |
| பாலியல் வஞ்சகம் | Sexual deceit |
| பாலியல் வன்முறை | Sex abuse |
| பாலிலி இனப்பெருக்கம் | Asexual reproduction |
| பாலின விகிதம் | Sex ratio |
| பாலூட்டுக்கால மாதவிடாயின்மை | Lactational amenorrhoea |
| பால் இனப்பெருக்கம் | Sexual reproduction |
| பால் காம்பு | Nipple |
| பால் காம்பைச் சுற்றியுள் நிறமிப்பகுதி | Areola |
| பால் குழிவுகள் | Lactiferous sinus / mammary ampulla |
| பால் சுரப்பி | Mammary gland |
| பால் சுரப்பி நாளம் | Lactiferous duct |
| பால் நிர்ணயம் | Sex determination |
| பால்வினை நோய் | Sexually Transmitted Disease (STD) |
| பால்வீதி விண்மீன் திரள்கள் | Milky way galaxy |
| பானம் | Beverage |
| பிசைந்த மாவு | Dough |
| பிடிப்புகள் | Cramps |
| பிணைப்பு | Linkage |
| பிரபஞ்சம் / பேரண்டம் | Universe |
| பிளவிப்பெருகல் | Cleavage |
| பிளவுறுதல் | Fission |
| பிள்ளைப்பேறு/மகப்பேறு | Parturition |
| பிறப்பு குறைபாடுகள் | Congenital disease |
| பிறப்பு வீதம் | Natality |
| பிறப்புறுப்பு மருக்கள் | Genital warts |
| பின்தங்கு இழைகள் | Lagging strand |
| புகலிடம் | Sanctuary |
| புகைப்பனி | Smog |
| புதைபடிவங்கள் / தொல்லுயிர் எச்சங்கள் | Fossils |
| புரத சிதைப்பு நொதி | Protease |
| புரோஸ்டேட் சுரப்பி சூழ் விந்துக்கால்வாய் | Prostatic urethra |
| புவியியற் கால அட்டவணை | Geological time scale |
| புற அடுக்கு | Ectoderm |
| புற ஒட்டுண்ணி | Ectoparasite |
| புற முகிழ்தல் | Exogenous budding |
| புறத்தோற்ற மேம்பாட்டியல் | Euphenics |
| புறப்பண்பு சான்றுகள் | Morphological evidence |
| புறப்பண்பு தோற்றம் | Morphogenesis |
| புற்று நோய் உடலில் பரவுதல் | Metastasis |
| புற்றுநோய் ஊக்கிகள் | Carcinogen |
| புனலுரு | Infundibulum |
| பூச்சிக்கொல்லி | Insecticide |
| பூப்பெய்தல் | Puberty |

| | |
|---|---|
| பூப்பெய்துதல் | Menarche / puberty |
| பூப்பெலும்பு பொட்டு | Pubic symphysis |
| பூப்பெலும்பு மேடு | Mon pubis |
| பெண் ஆணுரு/ இருபாலுருவம் | Gynandromorph |
| பெண்குறி / அல்குல் | Vulva |
| பெரியம்மை | Small pox |
| பெரு வெடிப்புக் கொள்கை | Big bang theory |
| பெருங்காலம் | Era |
| பெருந்திரள் மரபற்றுப்போதல் | Mass extinction |
| பெறப்பட்ட நோய்த்தடை காப்பு | Acquired immunity |
| பேணிவளர்த்தல் | Nurture |
| பேணுதல் ஒட்டுண்ணித்துவம் | Brood parasitism |
| பேரிதழ் | Labia majora |
| பையுடைய பாலூட்டிகள் | Marsupials |
| பொருளற்ற குறியீடு | Non sense code |
| போலி கலவி | Pseudocopulates |
| மகரந்தபரப்பி | Pollinator |
| மக்கள் தொகை அடர்த்தி | Population density |
| மஞ்சள் கரு உணவு | Yolk |
| மணி கோர்த்த மாலை | Beads-on string |
| மண் உருவாக்கம் | pedogenesis |
| மண் புரைமை | Porosity |
| மண் விபரம் | Soil profile |
| மண்உப்புத்தன்மை | Soil salinity |
| மண்கோளம் | Pedosphere |
| மண்ணரிப்பு | Soil Erosion |
| மண்ணின் நயம் | Soil texture |
| மதுவை வரையின்றி பயன்படுத்துதல் | Alcohol abuse |
| மந்தமான நோய்த்தடைகாப்பு | Passive immunity |
| மரபணு மறு இணைவு / மரபணு மறுசேர்க்கை | Genetic recombination |
| மரபணு | Gene |
| மரபணு அமைவிடம் | Locus |
| மரபணு ஓட்டம் | Gene flow |
| மரபணு குறியீடு | Genetic code |
| மரபணு சிகிச்சை | Gene therapy |
| மரபணு பல்வகைத்தன்மை | Genetic diversity |
| மரபணு பெருக்குதல் சிகிச்சை | Gene augumentation therapy |
| மரபணு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் | Genetic and environment |
| மரபணு மாற்றப்பட்ட விலங்கு | Transgenic animal |
| மரபணு மாற்றுதல் | Transgenesis |
| மரபணு வெளிப்பாடு | Gene Expression |
| மரபணுக் குறியீடு | Genetic code |
| மரபணுத் தடை சிகிச்சை | Gene inhibition therapy |
| மரபற்றுப்போன / அழிந்துபோன | Extinct |
| மரபிய வேறுபாடு | Genetic variation |
| மரபியல் நகர்வு | Genetic drift |
| மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட உயிரி | Genetically modified organism |
| மரபு கடத்தல் | Inheritance |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 293 21-03-2019 18:48:42

| | |
|---|---|
| மரபு நோய் | Genetic disease |
| மரபுக் கடத்தல் | Inheritance |
| மரபுச் சமநிலை | Genetic equilibrium |
| மரபுக்கால் வழி பகுப்பாய்வு | Pedigree Analysis |
| மருந்திய மரபணுவியல் | Pharmacogenomics |
| மலச்சிக்கல் | Constipation |
| மலடாக்கம் | Sterilisation |
| மலேரியா / முறைக்காய்ச்சல் | Malaria |
| மலை நோய் | Altitude sickness |
| மறுசுழற்சிக்குரிய | Recyclable |
| மறுசேர்க்கை/ மறுஇணைவு | Recombination |
| மறுதொடரி | Repeat |
| மறுதொடரி டி.என்.ஏ | Repetative DNA |
| மனித மரபணு திட்டம் | Human genome |
| மாசுபடுத்தி | Pollutant |
| மாசுபடுத்திகள் | Contaminants |
| மாதவிடாய் | Mensus |
| மாதவிடாய் சுழற்சி | Menstrual cycle |
| மாதவிடாய் நிறைவு | Menopause |
| மாயத்தோற்றம் | Hallucination |
| மாறி எண் இணை மறுதொடரி | Variable number tanden repeat |
| மாறுபட்ட செல் சேர்க்கை | Merogamy |
| மாறுபாடுகள் | Variation |
| மாற்று சிகிச்சை | Transplantation |
| மாற்று மரபணு | Transgene |
| மானிடவியல் | Anthropology |
| மிகை உணவூட்டம் | eutrophication |
| மிகை வெப்ப வேறுபாடு | Eurythermal |
| மிதக்கும் குப்பைகள் | Floating debris |
| மிதவை உயிரி | Planktonic |
| மின்னணு கழிவுகள் | Electronic wastes |
| மின்னாற்பகுப்பு | Electrophoresis |
| மீள் உருவாக்கம் | Restorative |
| மீள் காடாக்கம் | Reforestation |
| முகிழ்தல் | Budding |
| முக்குறியக் குறியீடு | Triplet code |
| முக்குறியம் | Triplet |
| முட்டை/அண்ட செல் | Ovum |
| முட்டையிடுவன | Oviparous |
| முதல் துருவ உறுப்பு | First polar body |
| முதல் நிலை விந்து செல்கள் | Primary spermatocytes |
| முதல்நிலை அண்ட செல்கள் | Primary oocytes |
| முதல்நிலை நுண்பை செல்கள் | Primary follicles |

| | |
|---|---|
| முதன்மை முன்னோடி இன்சுலின் | Pre-pro insulin |
| முதிரா அண்ட அணு | Oocyte |
| முதிரா விந்தணு | Spermatocyte |
| முதிர் விந்து செல் விடுவிப்பு | Spermiation |
| முதிர்ச்சி நிலை | Maturity phase |
| முதிர்ந்த அண்ட அணு | Ovum |
| முதிர்ந்த விந்தணு | Spermatozoa |
| முது மரபு உறுப்பு மீட்சி | Atavistic hormone |
| முதுமை நிலை | Senescent phase |
| முழு உயிரி சேர்க்கை | Hologamy |
| முழு உருவ மீட்பு | Morphollaxis |
| மூக்கடைப்பு | Nasal congestion |
| மூக்கின் வழி உறிஞ்சுதல் | Snorting |
| மூட்டழற்சி | Rheumatoid arthritis |
| மூல இனச் செல்கள் | Primordial germ cells |
| மூலக்கூறு அளவில் கண்டறிதல் | Molecular diagnosis |
| மூலக்கூறு கத்தரி | Molecular scissor |
| மூலக்கூறு கத்தி | Molecular knife |
| மூன்றாம்நிலை நுண்பை செல்கள் | Tertiary follicles |
| மென்படல விந்துக்கால்வாய் | Membranous Urethra |
| மேலாண்மை மரபணு | Housekeeping gene |
| மேற்கோள் | Annotation |
| மைய விலக்கல் | Centrifugation |
| மையக் கோட்பாடு / மைய கருத்து | Central dogma |
| மையநோக்கு | Centripetal |
| வடிகால் | Drainage |
| வடித்தல் | Distillation |
| வரிச்சுருள் அமைப்பு | Solenoid |
| வலசைபோதல் | Migration |
| வலுகுறைக்கப்பட்ட / வலு குறைந்த தடுப்பூசி | Atanuated vaccine |
| வழிகாட்டி இழை/தொடர் இழை | Leading strand |
| வளராக்க நிலை | Vegetative phase |
| வளர்கரு / சிசு | Foetus |
| வளர்கரு கலைப்பு | Foeticide |
| வளர்கரு சிவப்பணு சிதைவு நோய் | Erythroblastosis foetalis |
| வளர்ச்சித் தடை நிலை | Diapause |
| வறட்சி | Drought |
| வறண்ட நிலத்தாவரங்கள் | Xerophytes |
| வாந்தியுணர்வு / குமட்டல் | Nausea |
| வார்ப்புரு இழை | Templete strand |
| வாலாக்கம் | Tailing |
| வானிலைச் சிதைவு | Weathering |

| | |
|---|---|
| விடலைப் பருவம்/குமரப் பருவம் | Adolescence |
| விண்மீன் திரள்கள் | Galaxies |
| விதை வங்கி | Seed bank |
| விதைப்பை | Scrotum |
| விந்தக நுண்குழல்கள் | Seminiferous tubles |
| விந்தக மேல் சுருள் குழல் (சேமிப்புப்பகுதி)/ எபிடிடிமிஸ் | Epididymis |
| விந்தகம் | Testis |
| விந்து உந்து நாளம் | Ejaculatory duct |
| விந்து உள்ளேற்றம் | Insemination |
| விந்து உற்பத்தி செல்கள் | Spermatogonic cells |
| விந்து குழல் தடை | Vasectomy |
| விந்து கொல்லி பசைகள் | Spermicidal creams |
| விந்து செல் | Sperm – Spermatozoa |
| விந்து செல் வெளியேற்றம் | Spermiation |
| விந்து செல்லாக்கம் / விந்து செல்உருவாக்கம் | Spermatogenesis |
| விந்து தாய் செல்கள் | Spermatogonia / sperm mother cells |
| விந்து திரவ நீர்மப் பகுதி | Seminal - plasma |
| விந்து திரவம் | Semen |
| விந்து நாளம் | Vas deferens |
| விரிவாக்கம் | Diversification |
| விலங்கினம் மூலம் பரவும் நோய்கள் | Zoo noses |
| விலங்கு மிதவை உயிரிகள் | Zoo - planktons |

| | |
|---|---|
| வினையூக்கி / வினைவேகமாற்றி | Catalyst |
| வீக்கம் | Inflammation |
| வீழ்படிவாக்கல் | Precipitation |
| வீழ்படிவாதல் | Sedimentation |
| வெட்டுதல் | Splicing |
| வெட்டை நோய் | Gonorrhoea |
| வெப்ப ஒழுங்குபாடு | Thermoregulation |
| வெப்ப குளியல் | Bask |
| வெப்ப நீரூற்றுகள் | Thermal springs |
| வெப்பம் தாங்கா நொதி | Thermoliable enzyme |
| வெப்பம் தாங்கும் நொதி | Thermostable enzyme |
| வெளித்துளை | External orfice |
| வெளியேற்றம் / குடிப்பெயர்ச்சி / வெளிசெல்கை | Emigration |
| வேதி சிகிச்சை | Chemotherapy |
| வேர் முடிச்சு | Root nodule |
| வேளாண் வேதிப்பொருள் | Agro chemical |
| வேறுபட்ட செல் சேர்க்கை | Anisogamy |
| வேற்றிடச் சிற்றினமாக்கம் | Allopatric species |
| வேற்றினசெல் வகை பால் நிர்ணயம் | Heterogamative sexs determination |
| ஜெம்யூல் உருவாக்கம் | Gemmulation |
| ஸ்ட்ரோபிலா ஆக்கம் | Strobilation |
| ஸ்போர்கள் உருவாக்கம் | Sporulation |
| ஹிஸ்டோன் எண்மம். | Histone octomere |



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Kalaisorkal.indd 295 21-03-2019 18:48:42

## பார்வை நூல்கள்


- Ahluwalia KB., (1895), Genetics, wiley eastern Ltd
- Ananthanaryan, R and JayaramPaniker, C.K. (2009). Text book of Microbiology, University Press (India) Pvt. Ltd. 8th Edition.
- Barucha, E. (2004). Textbook for Environmental Studies, New Delhi: University Grants Commission
- Benjamin, E., Coico, R and Sunshine, G. (2000). Immunology.A short course. Fourth Edition.Wiley-Liss, Wiley and Sons, Inc., Publication.
- Bose, A.K. (1999). Legal Control of Water Pollution in India. Indian Institute of Management, Kolkata.
- Brooker/Widmaier, 2014, Evolution, Second Edition, Prime books publishers, USA.
- Chaudhary Sushil, 2000, Pioneer Refresher Course in Biology, Dhanpat Rai & Co, Delhi.
- Clary DP., (2010), Molecular biology, Ap cell press.
- Climate change and global warming. (2015). ENVIS centre for Himalayan Ecology, Uttarakhand.
- Dabady, K & Tulk, P. (2015). Agrochemicals and their Impact on Human Health, McGill University, Canada.
- Daniel L. Hartl., (2011), Essential Genetics. A genomics perspective fifth edition, Jones and Bartlett Publishers.
- Dhami P.S and Mahindru R.C 1698, A text book of Biology, Pradeep publications, Jalandhar.
- Doan, T., Melvold, R., Viselli, S. and Waltenbaugh, C. (2008). Lippincott's Illustrated Reviews: Immunology. Published by Wolters Kluwer (India) Pvt. Ltd., New Delhi.
- Dodson O. Dodson, 1661, Evolution process and product, Dodson University, Australia.
- Dubey. R.C and Maheswari., D.K (2010), A text book of Microbiology, Revised edition, S. Chand & Company Ltd.
- Edward J. Kormondy Concepts of Ecology – Fourth edition Publised by Ashoke K. Ghosh, PHI Learning (P) Ltd.
- Ekambaranatha Ayyar and Anantha Krishnan, (1987), Manual of Zoology, Vol II Chordata , 5th Edition S.Viswanathan Publishers and Printers Pvt. Ltd.,
- Farrugia. A and R. Blundell (2007). In vitro Fertilisation and Other Artificial Reproductive Technology Methods-Review Paper. International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences 3 (1): 16-23, 2007.
- Fukuoka, M. (2009). The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming, New York Review of Books, New York.
- Futuyma Douglas J 2008, Evolution, Second Edition, Prime books publishers, USA.
- Gangane. S.D(2012), Human genetics, 4th edition Elsevier publications India Ltd
- Gaya Pandey, 2010, Bio-cultural Evolution, Concept publishing company Pvt, New Delhi.
- Getchell, Pippin and Varnes, Perspectives on Health, New edition, Mcdougal Littell.

- Goldsby, R.A., Kindt, T.J., Osborne, B.A. and Kuby, J. (2003). Immunology.Fifth Edition.W.H.Freeman and Company. New York.
- Goodwin TM, Montoro MN, Muderspach L, Paulson R, Roy R.(2010). Management of Common Problems in Obstetrics and Gynecology, 5th Edition, Dec 2010, Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-444-39034-6
- Gopalakrishnan T.S ,Dr. Itta Sambaswaiah 1684, Dr Kamalakara Rao A.P (Three Author book) Principles of organic evolution, 7th Edition Himalaya Publishing House, Chennai.
- Guyton. AC. and I.E. Hall. (2000). Endocrinology and Reproduction. In Schmitt, W., R. Gruliow and A Norwitz. (Eds.). Text book of Medical Physiology. W.B. Saunders Company. pp: 916-941.
- Hall J. E. , 202, 13th Edition. In Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology; Reed Elsevier India Pvt. Ltd.,
- Helen Kreuzer and Adrianne Massey (2005) Biology and Biotechnology-Science , Applications and Issues, ASM Press, American Society for Microbiology., Washington DC
- Herren, Ray V (2005), Introduction to Biotechnology: An Agricultural Revolution, Thomson-Delmar Learning Inc., NY.
- Ichhpujani R.L and Rajesh Bhatia (1994), Microbiology for Nurses, First edition, Jaypee brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Jones M, Fosbery M, Gregory J and Taylor D., (2014), Bridge international. AS and A level biology course book, Fourth edition, Cambridge University Press.
- Jordan E.L and Verma P.S.,(2010), Invertebrate Zoology, 14th Edition, S. Chand & Company Ltd.,
- Joseph, B. (2009). Environmental Studies, McGraw Hill Education (India) Pvt. Ltd., New Delhi.
- Kardong Kenneth V 2005, Biological Evolution, Washington State University, USA.
- Klug W.S and Cummings M.R., Concept of Genetics, Seventh Edition. Chepter 5
- Kotpal R.L., (2016), Modern Text Book Of Zoology- Invertebrates, 11th Edition, Rastogi Publications.
- Kotpal R.L., (2012), Modern Text Book Of Zoology- Vertebrates(Diversity - II), 3rd Edition, Rastogi Publications.
- Leonard B. Radinsky, 2000, Evolution of Vertebrates Second Edition, John Wiley and Sons, New York.
- MacKenzie, S.H. (1996). The Ecosystem, Island Press, CA (USA).
- Marieb E. N. and Hoehn K, 2011, 8th Edition. In. Anatomy and Physiology; Pearson Education Inc.,
- Mudaliar A.L and Krishna Menon M.K, 202, 12th Edition. In. Clinical Obstetrics; Universities Press (India) Pvt. Ltd.
- Muthayya NM, 2010, 4th Edition. In. Human Physiology; Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- National Population Education project, Adolescence Education in Schools, NCERT, New Delhi.
- R. C. Dubey (2003) A Textbook of Biotechnology, S. Chand and Company LTD., New Delhi.




TN_GOVT_XII_ BIO ZOO Reference.indd 297 21-03-2019 18:50:13

- Randhawa SS (2006), a text book of genetics, 3rd edition, pee vee publications Ltd.
- Ridley Mark, 2004, Evolution, Third edition Blackwell publishing, Malden, USA.
- Roitt(2001). Immunology. Harcourt Publishers limited. Sixth edition.
- S.N.Chary Ecology – Environmental Studies, First Edition 2008, Published by Rajiv Beri for Macmillan India Ltd.
- Sekar, P. & Mathivanan, J. (2008). Environmental Education, Neminatha Pathippagam, Polur.
- Sharma P.D. Ecology and Environment 12th edition – 12th Revised edition, Rastogi publication.
- Silverthorn, D.U(2016). Human Physiology.An integrated approach. Pearson Education Limited. Seventh Edition.
- Stiling, P. (2012). Ecology: Global Insights & Investigations, McGraw-Hill Companies Inc., New York.
- Tamarin RH (2007), Principles of genetics, 7th edition, tata Mcgraw hill publication Ltd.
- Tamil Nadu State Environment Policy – 2017, Department of Environment, Government of Tamil Nadu, Chennai - 600 015.
- Tortora.J and Funk.R., (2008), Microbiology an Introduction, 9th edition, Pearson Education in South Asia.
- U. Satyanarayana Biotechnology, Books and Allied (P) Ltd., Kolkata
- Ugene P.Odum, Gray W. Barrett Fundamental of Ecology – Fifth edition, 2005. Cengage Learning India (p) Ltd.
- VamanRao C. (2017). Immunology. Narosa Publishing House Pvt. Ltd., Third Edition.
- Verma P.S., Agarwal V.K. Environmental Biology – S.Chand & Company Ltd.
- Verma PS and Agarwal VK., (2008), Genetics, Ninth Revised multicolor edition, S.Chand & Company Ltd.
- William J. Thieman and Michael A Palladino (2004), Introduction to Biotechnology, Pearson Education Inc., and Dorling Kingsley Publishing Inc., New Delhi, India




TN_GOVT_XII_ BIO ZOO Reference.indd 298 21-03-2019 18:50:13

## உயர்கல்விக்கான கொள்குறி (MCQ) வினாக்கள்

### பாடம் 1 – உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம்

1. "எதுவும் என்றென்றும் வாழ்வதில்லை, ஆனாலும் உயிர் வாழ்தல் தொடர்கிறது" – இதன் பொருள் யாது? (AIPMT 1995)

   **அ) வயதான உயிரிகள் இறக்கின்றன. ஆனால் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் புதிய உயிரிகள் உற்பத்தியாகின்றன.**

   ஆ) இறக்காமல் எவ்வுயிரியும் உற்பத்தி செய்ய இயலாது.

   இ) வாழ்க்கைநீள்வதற்கும்இறப்புக்கும்எவ்விதத்தொடர்பும் இல்லை.

   ஈ) பாலினப் பெருக்கத்திற்குக் கன்னி இனப்பெருக்கம் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.

2. இனப்பெருக்கத்தின் தன்மைகளை விளக்கும் விதமாக சில சொற்றொடர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள், பாலினப் பெருக்கம் மற்றும் பாலிலி இனப்பெருக்கம் இரண்டிற்கும் பொருந்தக்கூடிய தெரிவை கீழ்க்காணும் தெரிவுகளிலிருந்து தேர்ந்தெடு.

   i) இனச்செல்கள் இணைவு நடைபெறுகிறது.

   ii) மரபுப்பொருள் இடமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

   iii) குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது.

   iv) சேய் உயிரிகள் பெற்றோர் உயிரிகளைச் சில பண்புகளில் ஒத்திருக்கின்றன.

   அ) i மற்றும் ii ஆ) ii மற்றும் iii

   **இ) ii மற்றும் iv** ஈ) i மற்றும் iii

3. பாலினப் பெருக்கம் தொடர்பான சில சொற்றொடர்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

   i) பாலினப் பெருக்கம் மேற்கொள்வதற்கு இரண்டு உயிரிகள் எல்லாக் காலங்களிலும் தேவைப்படுவதில்லை.

   ii) பாலினப் பெருக்கத்தில் பொதுவாக இனச்செல்களின் இணைவு நடைபெறுகிறது.

   iii) பாலினப் பெருக்கத்தில் குன்றல் பகுப்பு ஒருபோதும் நிகழ்வதில்லை.

   iv) பாலினப் பெருக்கத்தில், வெளிக்கருவுறுதல் நிகழ்வு என்பது ஒரு விதியாகும்.

   கீழ்க்கண்ட தெரிவுகளிலிருந்து சரியான சொற்றொடர்களைக் குறிப்பிடுவதைத் தேர்ந்தெடு.

   அ) i மற்றும் iii ஆ) i மற்றும் ii

   இ) ii மற்றும் iii **ஈ) i மற்றும் iv**

4. வெளிக் கருவுறுதல் தொடர்பாக சில சொற்றொடர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் சரியான சொற்றொடரைத் தேர்ந்தெடு.

   i)ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள் உருவாக்கம் மற்றும் வெளிப்படுதல் ஒரே சமயத்தில் நடைபெறுகின்றது.

   ii) ஊடகத்தில் சில இனச்செல்கள் மட்டுமே வெளியிடப்படுகின்றன.

   iii) வெளிக் கருவுறுதலை மேற்கொள்ளும் பெரும்பாலான உயிரிகளுக்கு, நீர் ஒரு ஊடகமாகத் திகழ்கிறது.

   iv) ஒரு உயிரியின் உடலுக்குள் இருந்து தோன்றும் சேயைவிட, வெளிக்கருவுறுதலால் உண்டாகும் சேயானது பிழைத்து வாழும் வாய்ப்பை அதிகம் கொண்டுள்ளது.

   அ) iii மற்றும் iv **ஆ) i மற்றும் iii**

   இ) ii மற்றும் iv ஈ) i மற்றும் iv

5. கீழ்க்காணும் சொற்றொடர்களுள், உயிர்ப் பரிணாமத்தில், பாலினப்பெருக்கச் செயல்முறைகள் மிகவும் தாமதமாகத்தான் தோன்றின எனும் கருத்தை வலியுறுத்தும் சொற்றொடர்கள் எவை?

   i) கீழ்மட்ட உயிரிகள் எளிய உடலமைப்பைக்கொண்டுள்ளன.

   ii) கீழ்மட்ட உயிரிகளில் பொதுவாக,பாலிலி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

   iii) மேல்மட்ட உயிரிகளில் பொதுவாக, பாலிலி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

   iv) ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களிலும் முதுகெலும்பிகளிலும் அதிக அளவில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

   அ) i, ii மற்றும் iii ஆ) i, iii மற்றும் iv

   **இ) i, ii மற்றும் iv** ஈ) ii, iii மற்றும் iv

### பாடம் 2 – மனித இனப்பெருக்கம்

1. தவறான சொற்றொடரைத் தேர்ந்தெடு (NEET 2016, Phase I)

   அ) LH மற்றும் FSH, அண்டகத்திலிருந்து அண்டம் விடுபடுதலைத் தூண்டுகின்றன.

   **ஆ) ஃபாலிகுலார் நிலையில் LH மற்றும் FSH படிப்படியாகக் குறைகின்றன.**

   இ) லீடிச் செல்களிலிருந்து ஆண் ஹார்மோன்களின் (androgens) உற்பத்தியை LH தூண்டுகிறது.

   ஈ) செர்டோலி செல்களை FSH தூண்டி, ஸ்பெர்மியோஜெனிசிஸ் நிகழ்வை நடைபெறச் செய்கிறது.

2. "இன்ஹிபிடின்" தொடர்பான சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு (NEET 2016, Phase I)

   **அ) இது அண்டகத்தின் கிரானுலோஸ் செல்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் FSH சுரப்பைத் தடுக்கிறது**

   ஆ) இது அண்டகத்தின் கிரானுலோஸ் செல்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் LH சுரப்பைத் தடுக்கிறது.

   இ) இது விந்தகங்களின் செவிலிச் செல்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் LH சுரப்பைத் தடுக்கிறது.

   ஈ) LH, FSH மற்றும் புரோலாக்டின் உற்பத்தியைத் தடுக்கிறது.

3. hCG, hPL,ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரோன் போன்ற பல ஹார்மோன்கள் இதிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. (NEET 2016, Phase I)

   அ) அண்டகம்

   **ஆ) தாய் சேய் இணைப்புத் திசு**

   இ) ஃபெல்லோப்பியன் குழாய் ஈ) பிட்யூட்டரி

4. பத்தி I–ஐ பத்தி II உடன் பொருத்திப் பார்த்து, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பயன்படுத்திச் சரியான தெரிவைத் தேர்ந்தெடு (NEET 2016, Phase I)

| பத்தி I | பத்தி II |
|---|---|
| அ) பூப்பெலும்பு மேடு | 1. கரு உருவாக்கம் |
| ஆ) நுண் பை செல் திரவம் | 2. விந்து செல் |
| இ) கருக்கோள வெளியடுக்கு | 3. பெண்ணின் புற இனப்பெருக்க உறுப்புகள் |
| ஈ) நெபன்கெர்ன் | 4. கிராஃபியன் நுண் பை செல்கள் |

| | அ | ஆ | இ | ஈ |
|---|---|---|---|---|
| அ) | 3 | 4 | 2 | 1 |
| **ஆ)** | 3 | 4 | 1 | 2 |
| இ) | 3 | 1 | 4 | 2 |
| ஈ) | 1 | 4 | 3 | 2 |

5. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது தாய்சேய் இணைப்புத் திசுவின் பணியல்ல? (NEET–2013)

   அ) வளர் கருவிற்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் மற்றும் உணவுப் பொருட்கள் வழங்கலை எளிதாக்குதல்.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 299 21-03-2019 18:51:38

ஆ) ஈஸ்ட்ரோஜன் சுரத்தல்.

இ) வளர் கருவிலிருந்து கார்பன்டை ஆக்சைடு மற்றும் இதர கழிவுகளை நீக்குதல்.

**ஈ) மகப்பேறின்போது ஆக்ஸிடோசின் சுரத்தல்.**

6. மனிதனில், விந்தகங்கள் வயிற்றுக் குழியின் வெளிப்புறமாக அமைந்த பை போன்ற விதைப்பையினுள் அமைந்திருப்பதன் நோக்கம் (AIPMT 2011)

அ) உள்ளுறுப்புகளால் ஏற்படும் அழுத்தத்திலிருந்து தப்பிப்பதற்காக.

ஆ) விந்தக மேல் சுருண்ட குழல் (சேமிப்புப் பகுதி) வளருவதற்குத் தேவையான இடம் அளிப்பதற்காக

இ) ஆண் பால் உயிரி என்பதை உணர்த்தும் இரண்டாம் நிலை பால்பண்பின் வெளிப்பாடாக.

**ஈ) உள்ளுடல் வெப்பநிலையை விடக் குறைவான வெப்பநிலையில் விதைப்பையைப் பராமரிக்க.**

7. கர்ப்பத்தைப் பராமரிக்க உதவும் தாய்சேய் இணைப்புத் திசு ஹார்மோன்களாவன (NEET 2018)

அ) hCG, hPL, புரோஜெடிரான், ஈஸ்ட்ரோஜன்

**ஆ) hCG, hPL, ஈஸ்ட்ரோஜன், ரிலாக்ஸின், ஆக்ஸிடோசின்.**

இ) hCG, hPL, புரோஜெஸ்டிரான், புரோலாக்டின்.

ஈ) hCG, புரோஜெஸ்டிரான், ஈஸ்ட்ரோஜன், குளுகோகார்டிகாய்டுகள்.

8. பொருத்திப் பார்த்து சரியான தெரிவைத் தேர்வு செய்க.

| பத்தி I | பத்தி II |
|---|---|
| a) பெருக்க நிலை | 1. என்டோமெட்ரிய அடுக்குகள் உடைதல் |
| b) சுரப்பு நிலை | 2. நுண்பை செல் நிலை |
| c) மாதவிடாய் | 3. லூட்டியல் நிலை |

| | a | b | c |
|---|---|---|---|
| அ) | 3 | 2 | 1 |
| **ஆ** | 2 | 3 | 1 |
| இ) | 1 | 3 | 2 |
| ஈ) | 3 | 1 | 2 |

## பாடம் 3 – இனப்பெருக்க நலம்

1. இவற்றுள் எது ஹார்மோனை வெளிப்படுத்தும் உள் கருப்பை சாதனம்? (AIPMT-2014)

அ) Multiload 375 **ஆ) LNG-20**

இ) கருப்பை வாய்மூடி ஈ) மறைப்புத்திரை

2. இனப்பெருக்க துணை தொழில்நுட்பமான, உடல் வெளிக் கருவுறுதலில் இவ்வாறு மாற்றப்படுகிறது. (AIPMT 2014)

அ) அண்டசெல்லை ஃபெல்லோப்பியன் குழாய்க்கு மாற்றுதல்.

**ஆ) கருமுட்டையை ஃபெல்லோப்பியன் குழாய்க்கு மாற்றுதல்.**

இ) கருமுட்டையை கருப்பையினுள் மாற்றுதல்.

ஈ) 16 கருக்கோள செல்களைக் கொண்ட கருவை ஃபெல்லோப்பியன் குழாய்க்கு மாற்றுதல்.

3. பனிக்குட துளைப்பு என்னும் செயல்முறையோடு தொடர்புள்ள கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் எது சரியானதல்ல? (NEET-I, 2016)

அ) 14 முதல் 16 வார கர்ப்பத்தை சுமந்து கொண்டிருக்கும் பெண்களில் இது செய்யப்படுகிறது

ஆ) குழந்தை பிறப்புக்கு முன்பே குழந்தையின் பால் கண்டறியப் பயன்படுத்தப்படுகிறது

இ) டவுன் நோய்க்குறியீடு உள்ளதா என்பதைக் கண்டறியப் பயன்படுத்தப்படுகிறது

**ஈ) மேலண்ணப் பிளவு உள்ளதா என்பதைக் கண்டறியப் பயன்படுத்தப்படுகிறது**

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் கருத்தடைச் செயல்முறையைச் சரியாக விளக்காத அணுகுமுறை எது? (NEET-I, 2016)

| | |
|---|---|
| அ) தடுப்பு முறைகள் | கருவுறுதலைத் தடை செய்கிறது |
| ஆ) உள் கருப்பைச் சாதனங்கள் | செல் விழுங்குதலை அதிகரித்து விந்து செல்களை அழித்தல், விந்து செல் இயக்கம் மற்றும் அதன் கருவுறுதல் திறனைத் தடுத்தல் |
| இ) ஹார்மோன் வழி கருத்தடை | விந்தணுக்கள் உள் நுழைதலைத் தடுத்தல், அண்டம் விடுபடுதல் மற்றும் கருவுறுதலைத் தடுத்தல் |
| **ஈ) விந்து-குழல்-தடை** | **ஸ்பெர்மட்டோ ஜெனிசிஸ் தடை செய்யப்படுதல்** |

## பாடம் 4 – மரபுக் கடத்தல் கோட்பாடுகளும் மாறுபாடும்

1. மரபுக் கடத்தலுக்கான குரோமோசோம் கோட்பாட்டைச் சோதனை செய்து சரிபார்க்க டிரோசோஃபைலா மெலனோகாஸ்டர் எனும் பழப்பூச்சி மிகப் பொருத்தமானதாக இருக்கும் என மார்கன் மற்றும் அவரது சகாக்கள் கருதினர். ஏனெனில், (AIPMT MAINS, 2010)

அ) அது கன்னி இனப்பெருக்க முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

ஆ) ஒரு கலவியில் இரு சேய் உயிரிகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

இ) சிறிய பெண்பூச்சியை பெரிய ஆண் பூச்சியினின்றும் எளிதில் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.

**ஈ) இது தன் வாழ்க்கை சுழற்சியை இரு வாரங்களில் நிறைவு செய்கிறது.**

2. மெண்டலின் ஓங்கு தன்மை விதியின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதை விளக்க இயலாது? (AIPMT PRE, 2010)

அ) ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு தனித்தியங்கும் அலகைக் 'காரணி' என்று அழைக்கிறோம்.

ஆ) ஒரு இணைக் காரணிகளுள் ஒன்று ஓங்கு காரணி மற்றொன்று ஒடுங்கு காரணி.

**இ) அல்லீல்களுக்கிடையே கலத்தல் ஏதும் நடைபெறுவதில்லை. இரண்டின் பண்புகளும் இரண்டாம் சந்ததியில் மீட்கப்படுகின்றன.**

ஈ) காரணிகள் இணையாகத் தோன்றுகின்றன.

3. மனிதர்களில் ABO இரத்தவகை, மரபணு-Iஆல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது மூன்று அல்லீல்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை, IA, IB மற்றும் i. இவ்விதம் மூன்று வேறுபட்ட அல்லீல்கள் இருப்பதால், ஆறு வேறுபட்ட ஜீனாக்கங்கள் உருவாக வாய்ப்பு உள்ளது. எத்தனை புறத்தோற்றங்கள் உருவாகும்? (AIPMT PRE, 2010)

அ) மூன்று ஆ) ஒன்று

**இ) நான்கு** ஈ) இரண்டு

4. மரபு வழிக் கால் ஆய்வில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள் மற்றும் அவற்றிற்குரிய விளக்கங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் எது சரியானது? (AIPMT PRE, 2010)

**அ) □ = ○சொந்தத்திற்குள் நடைபெறும் கலவி**

ஆ) ○→ பாதிக்கப்படாத ஆண்

இ) □→ பாதிக்கப்படாத பெண்

ஈ) ◊ → பாதிக்கப்பட்ட ஆண்

5. கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக்காட்டில் பால் நிர்ணயம் செய்யும் முறையைச் சரியாக விளக்கும் நிபந்தனை, கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது? (AIPMT PRE, 2011)



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 300 21-03-2019 18:51:39

**அ) XO வகையான பால் குரோமோசோம்கள் வெட்டுக்கிளியில் ஆண் தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன.**
ஆ) மனிதர்களில் டர்னர் நோய்க்குறியீட்டில் காணப்படுவது போன்ற XO நிலைமை பெண் தன்மையைத் தீர்மானிக்கிறது.
இ) ஒத்த மரபுநிலை பால் குரோமோசோம்கள் (XX) டிரோசோஃபைலாவில் ஆண் பூச்சிகளை உருவாக்குகின்றன.
ஈ) ஒத்த மரபுநிலை பால் குரோமோசோம்கள் (ZZ) பறவைகளில் பெண் தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன.

6. பார்வையற்ற தந்தைக்குப் பிறந்த இயல்பான பார்வையுடைய மகன், நிறக்குருடுத் தன்மையுடைய தந்தைக்குப் பிறந்த மகளைத் திருமணம் செய்கிறான். இவர்கள் இருவருக்கும் முதல் குழந்தை பெண்ணாக (மகள்) பிறக்கிறது. இக்குழந்தை நிறக்குருடாக இருப்பதற்கான வாய்ப்பு எவ்வளவு? (AIPMT PRE, 2012)
அ) 100% **ஆ) 0%**
இ) 25% ஈ) 50%

7. இரு மரபணுக்கள் 50 சதவீத மறுசேர்க்கை நிகழ்வெண்ணைக் கொண்டுள்ள நிலையில், கீழ்க்காணும் எந்தக் கூற்று சரியானதல்ல? (AIPMT, 2013)
அ) மரபணுக்கள் வேறுபட்ட குரோமோசோம்களில் அமைந்திருக்கலாம்.
**ஆ) மரபணுக்கள் இறுக்கமாகப் பிணைந்துள்ளன.**
இ) மரபணுக்கள் சார்பின்றி ஒதுங்குதலைக் காட்டுகின்றன.
ஈ) மரபணுக்கள் ஒரே குரோமோசோமில் அமைந்துள்ளன.

8. ஒரு பிளியோட்ரோபிக் மரபணு (RE–AIPMAT 2015)
அ) பிளியோசீன் காலத்தில் தோன்றிய மரபணு ஆகும்.
ஆ) மற்றொரு மரபணுவுடன் இணைந்தால் மட்டுமே ஒரு பண்பைக் கட்டுப்படுத்தும்.
**இ) ஒரு உயிரியில் பல பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.**
ஈ) பழமையான தாவரங்களில் மட்டுமே பண்பை வெளிப்படுத்துகிறது.

9. இணை ஓங்குத் தன்மை கொண்ட மரபணு, (RE–AIPMT 2015)
அ) ஒரே குரோமோசோமில் அமைந்த இறுக்கமாகப் பிணைந்த அல்லீல்களைக் கொண்டுள்ளது.
ஆ) ஒன்றுக்கொன்று ஒடுங்கு தன்மை கொண்ட அல்லீல்களைக் கொண்டுள்ளது.
**இ) கலப்புயிரியில் இரு அல்லீல்களும் தனித்தனியாக வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன.**
ஈ) ஒரு அல்லீல் மற்றொன்றுக்கு ஓங்குத் தன்மை கொண்டதாய் உள்ளது.

10. சரியான கூற்றுகளைத் தேர்ந்தெடு. (NEET–I, 2016)
அ) ஹீமோஃபீலியா என்பது பால்பிணைந்த ஒடுங்கு ஜீன் நோய்.
ஆ) டவுன் நோய்க்குறியீடு ஆனூரப்ளாய்டியால் ஏற்படுகிறது.
இ) ஃபீனைல்கீட்டோனூரியா என்பது உடற் குரோமோசோம் ஒடுங்கு ஜீன் குறைபாடு.
ஈ) கதிர் அரிவாள் இரத்த சோகை என்பது பால் பிணைந்த ஒடுங்கு ஜீன் குறைபாடு.
அ) அ மற்றும் ஈ சரியானவை
ஆ) ஆ மற்றும் இ சரியானவை
இ) அ, இ மற்றும் ஈ ஆகியவை சரியானவை
**ஈ) அ, ஆ மற்றும் இ சரியானவை**

## பாடம் – 5 – மூலக்கூறு நிலை மரபியல்

1. நியூக்ளியோசோமுடன் H1 ஹிஸ்டோன் கூட்டமைந்து காணப்படுவது இதைக் குறிக்கிறது. (NEET 2017)
அ) படியெடுத்தல் நிகழ்வதை
ஆ) டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாதல் நிகழ்வதை
**இ) டி.என்.ஏ. குரோமாட்டின் இழைகளாகச் சுருங்குவதை**
ஈ) டி.என்.ஏ. இரட்டைச் சுருள் வெளிப்படுத்தப்படுவதை

2. தற்போதைய DNA ரேகை அச்சிடும் தொழில்நுட்பங்களுள் கீழ்க்கண்ட எது தேவைப்படுவதில்லை? (NEET 2016)
**அ) துத்தநாக – விரல் ஆய்வு**
ஆ) வரையறை நொதிகள்
இ) டி.என்.ஏ.–டி.என்.ஏ. கலப்பினமாதல்
ஈ) பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினை

3. துணைக்கோள் டி.என்.ஏ. முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. ஏனெனில் இது, (AIPMT 2015)
அ) செல் சுழற்சியில் புரதத் தேவைகளுக்குக் குறியீடு செய்கிறது
**ஆ) அதிக அளவிலான பல்லுருத் தன்மையை உயிரினத் தொகையிலும், அதே அளவு பல்லுருத் தன்மையை பெற்றோரிடமிருந்து குழந்தைகளுக்குக் கடத்தப்படும் வகையில் தனியொருவரிலும் கொண்டிருக்கிறது.**
இ) ஒரு உயிரினத்தொகையின் அனைத்து உறுப்பினர்களிலும் ஒரே மாதிரியான புரதத்திற்கு குறியீடு செய்வதில்லை.
ஈ) டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாதலுக்குத் தேவையான நொதிகளுக்குக் குறியீடு செய்கிறது.

4. டி.என்.ஏ.வின் மரபியல் விளைவுகளின் உட்கருத்தை கீழ்க்காணும் வரைபடம் விளக்குகிறது. (NEET 2013)
A முதல் C வரை உள்ள கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புகள்.
டி.என்.ஏ. $\xrightarrow{A}$ mஆர்.என்.ஏ. $\xrightarrow{B}$ புரதம் – முன் மொழிந்தவர் C
அ) A – படியெடுத்தல் B – இரட்டிப்பாதல், C – ஜேம்ஸ் வாட்சன்
ஆ) A – படியெடுத்தல் B – மொழிபெயர்த்தல், C – எர்வின்
**இ) A – படியெடுத்தல் B – மொழிபெயர்த்தல், C – ஃப்ரான்சிஸ் கிரிக்**
ஈ) A – படியெடுத்தல் B – நீட்சி, C – ரோசலின்ட் ஃப்ராங்க்ளின்

5. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு கூற்றுகளுள் லேக்–ஆபரான் தொடர்பான இரு கூற்றுகளைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT–2010)
i) குளுகோஸ் அல்லது காலக்டோஸ் அடக்கியுடன் ஒட்டிணைந்து அதை செயலிழக்கச் செய்யலாம்.
ii) லேக்டோஸ் இல்லாத பொழுது அடக்கியானது இயக்கிப் பகுதியுடன் ஒட்டிணைகிறது.
iii) Z மரபணு, பெர்மியேஸ்க்கு குறியீடு செய்கிறது.
iv) இது ஃப்ராங்காயிஸ் ஜேக்கப் மற்றும் ஜேக்கஸ் மொனாட் என்பவர்களால் விளக்கப்பட்டது.
அ) i மற்றும் ii ஆ) i மற்றும் iii
**இ) ii மற்றும் iv** ஈ) i மற்றும் ii

6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த இணைக் குறியீடுகள் அவற்றின் செயலோடு சரியாகப் பொருத்தப்பட்டு உள்ளன? அல்லது குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலத்திற்குரிய தனிக் குறியீடு எது? (AIPMT 2008)
அ) GUU, GCU – அலனைன்
**ஆ) UAG, UGA – நிறுத்துக் குறியீடு**
இ) AUG, ACG – தொடக்கம் / மீதியோனைன் ஈ) UUA, UCA – லியூசின்

7. டி.என்.ஏ. சங்கிலி வளர்ச்சியில் ஒகசாகி துண்டுகள் (AIPMT 2007)
**அ) படியெடுத்தலுக்குக் காரணமாகிறது.**
ஆ) 3′ முதல் 5′ திசையில் பாலிமெர் ஆக்கம் நடைபெற்று இரட்டிப்புக் கவையை உருவாக்குகிறது.
இ) டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாதலில், பாதி பழையன காத்தல் முறை உள்ளது என்பதை நிரூபிக்கிறது.


TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 301 21-03-2019 18:51:39

ஈ) 5´ முதல் 3´ திசையில் பாலிமர் ஆக்கம் நடைபெறுகிறது மற்றும் 3´ முதல் 5´ திசையில் டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாதல் நடைபெறுகிறது.

8. புரோகேரியோட்டுகளில்,மொழிபெயர்ப்பின் தொடக்கத்தில், ஒரு *GTP* மூலக்கூறு இதில் தேவைப்படுகிறது. (*AIPMT 2003*)
   - **அ) ஃபார்மைல் மெட் *tRNA*வுடன் *3OS* துணை அலகு மற்றும் *mRNA* இணைதல்**
   - ஆ) தொடக்கக் கூட்டமைப்புடன் ரிபோசோமின் *5OS* வகையான துணை அலகுகள் இணைதல்.
   - இ) ஃபார்மைல் மெட் *tRNA* உருவாதல்.
   - ஈ) *mRNA*வுடன் ரிபோசோமின் *3OS* துணை அலகுகள் இணைதல்.

9. ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் என்பது,
   - அ) *RNA* சார்ந்த *RNA* பாலிமரேஸ்
   - ஆ) *DNA* சார்ந்த *RNA* பாலிமரேஸ்
   - இ) *DNA* சார்ந்த *DNA* பாலிமரேஸ்
   - **ஈ) *RNA* சார்ந்த *DNA* பாலிமரேஸ்**

10. எஸ்செரிசியா கோலையானது $^{14}N$ ஊடகத்தால் முழுமையாக அடையாளமிடப்படுகிறது. முதல் சந்ததி பாக்டீரியாவின், டி.என்.ஏவின் இரு இழைகளும்
    - அ) வேறுபட்ட அடர்த்தி மற்றும் பெற்றோர் டி.என்.ஏ.வை ஒத்திருப்பது இல்லை.
    - **ஆ) வேறுபட்ட அடர்த்தி ஆனால் பெற்றோர் டி.என்.ஏ.வை ஒத்துக் காணப்படும்.**
    - இ) ஒரே அடர்த்தி மற்றும் பெற்றோர் டி.என்.ஏ.வை ஒத்திருத்தல்.
    - ஈ) ஒரே அடர்த்தி மற்றும் பெற்றோர் டி.என்.ஏ.வை ஒத்திருப்பதில்லை.

## பாடம் – 6 – பரிணாமம்

1. ஒரு பறவை மற்றும் பூச்சியின் இறக்கைகள்
   - அ) அமைப்பொத்தஉறுப்புகள்மற்றும்குவிப்பரிணாமத்தைக் குறிக்கின்றன.
   - ஆ) அமைப்பொத்த உறுப்புகள் மற்றும் விரி பரிணாமத்தைக் குறிக்கின்றன.
   - **இ) செயலொத்த உறுப்புகள் மற்றும் குவிப்பரிமாணத்தைக் குறிக்கின்றன.**
   - ஈ) செயலொத்த உறுப்புகள் மற்றும் விரிபரிணாமத்தைக் குறிக்கின்றன.

2. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளுள் எது சரியானது?
   - அ) தண்டு செல்கள் சிறப்படைந்த செல்கள்
   - ஆ) பாலூட்டிகளின் கரு வளர்ச்சியில் செவுள்கள் தோன்றுகின்றன என்பதற்கு ஆதாரங்கள் இல்லை.
   - இ) அனைத்து தாவர, விலங்கு செல்களும் முழுத்திறன் வாய்ந்தவை.
   - **ஈ) தனி உயிரியின் கருவளர்ச்சி நிலைகள் அதன் இன வரலாற்றைக் குறிக்கின்றன.**

3. ஹார்டி வீன்பெர்க் சமன்பாட்டில் வேற்றினச் செல் உயிரிகளின் நிகழ்வெண் இவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.
   - அ) $P^2$ **ஆ) $^2pq$**
   - இ) $P^q$ ஈ) $q^2$

4. பெருங்காலங்களின் சரியான வரிசை
   - அ) பேலியோசோயிக் ஆர்க்கியோசோயிக் சீனோசோயிக்
   - ஆ) ஆர்க்கியோசோயிக்பலியோசோயிக் புரோடீரோசோயிக்
   - **இ) பேலியோசோயிக மீசோசோயிக் சீனோசோயிக்**
   - ஈ) மீசோசோயிக் ஆர்க்கியோசோயிக் புரோட்டிரோசோயிக்

5. "ஹோமோ சேப்பியன்ஸ்"களின் இன பரிணாம வரலாற்றில் ஏற்பட்ட வெளிப்படையான மாற்றம் (*AIPMT 2010*)
   - அ) உடலின் மயிர் இழப்பு
   - ஆ) நேரான நிமிர்ந்த நடை
   - இ) தாடைகள் குட்டையாக்கம்
   - **ஈ) மூளையில் அளவில் ஏற்பட்ட குறிப்பிடத்தகுந்த அதிகரிப்பு**

6. வெவ்வேறு வகையான பரிணாம வரலாறுகளைக் கொண்ட உயிரிகள் ஒரு பொதுவான சூழியல் சவாலைச் சந்திக்கும் விதமாக, ஒரே மாதிரியான புறத்தோறறத் தகவமைப்பைக் கொண்டு பரிணமிப்பது, (*AIPMT 2013*)
   - அ) இயற்கைத் தேர்வு
   - **ஆ) குவிப் பரிணாமம்**
   - இ) சீரான பரிணாமம்
   - ஈ) தகவமைப்புப் பரிணாமம்

## பாடம் – 7 & 8 – மனித நலன் மற்றும் நோய்கள் மற்றும் நோய்த்தடை – காப்பியல்

1. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு. (*AIPMT 2010*)
   - அ) குற்றவாளிகளுக்குபார்பிசுரேட்கள்அளிக்கப்படும்போது உண்மை பெறப்படுகிறது.
   - **ஆ) அறுவை சிகிச்சை செய்யப்பட்ட நோயாளிகளுக்கு வலி நிவாரணியாக, அடிக்கடி மார்ஃபைன் அளிக்கப்படுகிறது.**
   - இ) புகையிலை மெல்லுவதால், இரத்த அழுத்தம் மற்றும் இதயத் துடிப்பு குறைகிறது.
   - ஈ) அறுவை சிகிச்சைக்குப் பின்பு நோயாளிகளுக்கு கொகைன் அளிக்கப்படுகிறது. ஏனெனில், அது குணமடைதலைத் தூண்டுகிறது.

2. கீழ்க்கண்டவற்றைப் பொருத்துக. (*AIPMT 2008*)

| பத்தி I | பத்தி II |
|---|---|
| A) அமீபியாசிஸ் | i) டிரேபோனீமா பாலிடம் |
| B) டிப்தீரியா | ii) கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட உணவு மற்றும் நீரைப் பயன்படுத்துதல் |
| C) காலரா | iii) *DPT* தடுப்பூசி |
| D) சிஃபிலிஸ் | iv) வாய்வழி திரவ மீட்டல் சிகிச்சை |

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| அ) | i | ii | iii | iv |
| ஆ) | ii | iv | i | iii |
| இ) | ii | i | iii | iv |
| **ஈ)** | ii | iii | iv | i |

3. ஒருவரின் உடலில் இன்டர்ஃபெரான்கள் உற்பத்தியாவது, அவர் கீழ்க்கண்ட ஏதோ ஒரு நோய்த் தொற்றுக்கான வாய்ப்பைக் கொண்டுள்ளார் என்பதை உணர்த்துகிறது.
   - அ) டைஃபாய்டு **ஆ) மணல்வாரி**
   - இ) டெட்டனஸ் ஈ) மலேரியா

4. பிளாஸ்மோடியத்தினால் ஏற்படும் நோயினால் அவதியுறும் ஒருவர்எப்போதுமீண்டும்மீண்டும்குளிரையும்காய்ச்சலையும் மாறி மாறி அனுபவிக்கிறார்? (*AIPMT MAINS – 2010*)
   - அ) இரத்த சிவப்பு செல்களிலிருந்து வெளிப்படும் ஸ்போரோசோயிட்டுகள், மண்ணீரலினுள் விரைவாகக் கொல்லப்பட்டுச் சிதைக்கப்படுகின்றன.
   - ஆ) டிரோஃபோசோயிட்டுகள் அதிகபட்ச வளர்ச்சியடைந்து சிலவகை நச்சுப் பொருட்களை வெளியிடுகின்றன.
   - **இ) ஒட்டுண்ணி தனது இரத்த சிவப்பு செல்களுக்குள் விரைவான பெருக்கமடைந்து அச்செல்களை உடைத்துக் கொண்டு, வெளிப்பட்டு புதிய இரத்த சிவப்பணுக்களுக்குள் நுழையும் நிலையில்.**



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 302 21-03-2019 18:51:39

ஈ) மைக்ரோகேமீட்டோசைட்டுகளும் மெகாகேமீட்டோசைட்டுகளும் இரத்த வெள்ளை செல்களால் அழிக்கப்படுதல்.

5. மலேரிய ஒட்டுண்ணியின் ஸ்போரோசோயிட் நிலையை எங்கு காண்பாய்? (AIPMT PRE 2011)
   அ) மலேரியாவினால் துன்புறும் மனிதர்களின் இரத்த சிவப்பு செல்களில்
   ஆ) தொற்று கொண்ட மனிதர்களின் மண்ணீரலில்.
   இ) புதிதாகத் தோலுரித்து உருவாகிய அனாஃபலஸ் கொசுவின் உமிழ்நீர் சுரப்பியில்.
   **ஈ) தொற்று கொண்ட பெண் அனாஃபலஸ் கொசுவின் உமிழ்நீரில்.**

6. பன்னாட்டு பெயரிடல் நடைமுறைச் சட்டங்கள் / விதிகளின்படி, கீழ்க்கண்ட எந்த உயிரினம் அறிவியல் முறைப்படி சரியாகப் பெயரிடப்பட்டு, சரியாக அச்சிடப்பட்டுள்ளது? (AIPMT MAINS – 2012)
   அ) பிளாஸ்மோடியம் ஃபால்சிபாரம் –தீவிர மலேரியாக் காய்ச்சலை ஏற்படுத்தும் ஒரு செல் உயிரி
   ஆ) ஃபெலிஸ் டைகிரிஸ் –கிர் காடுகளுக்குள் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்ட இந்தியப் புலி
   இ) எ.கோலை –மனிதசிறுகுடலில் பொதுவாகக் காணப்படும் என்டமீபா கோலை என்னும்பாக்டீரிய வகையின் முழுப் பெயர்

7. கீழ்க்கண்ட எந்த மனித அக ஒட்டுண்ணி குட்டியீனும் பண்பைக் கொண்டுள்ளது? (AIPMT 2015)
   அ) அன்கைலோஸ்டோமா டியோடினேல்
   ஆ) என்டரோபியஸ் வெர்மிகுலாரிஸ்
   **இ) டிரைக்கினெல்லா ஸ்பைராலிஸ்**
   ஈ) அஸ்காரிஸ் லம்ப்ரிகாய்ட்ஸ்

8. 'என்டமீபா ஹிஸ்டோலைடிகா' செயல்படும் நிலையில் எதை உணவாக உட்கொள்கிறது? (AIPMT 2015)
   **அ) எரித்ரோசைட்டுகள், பெருங்குடலின் கோழைப்படலம் மற்றும் கீழ்க்கோழைப் படலம்**
   ஆ) கோழைப்படலம், கீழ்க்கோழைப்படலம் மற்றும் பெருங்குடல்
   இ) சிறுகுடலில் காணப்படும் உணவு
   ஈ) இரத்தம் மட்டும்

9. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது எய்ட்ஸ் பற்றிய சரியான கூற்று. (AIPMT PRE 2010)
   அ) நோய்த் தொற்றுக் கொண்ட ஒருவருடன் ஒன்றாக உட்கார்ந்து உணவருந்துவதால் HIV கடத்தப்பட வாய்ப்பு உள்ளது.
   ஆ) போதை மருந்துகளுக்கு அடிமைப்படுவோர் HIV தொற்றினால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகிறார்கள்.
   இ) சரியான கவனிப்பும் சத்துணவும் அளிக்கப்பட்டால், எய்ட்ஸ் நோயாளிகளை 100% குணப்படுத்த இயலும்.
   **ஈ) நோயுண்டாக்கும் HIV ரெட்ரோவைரஸ் உதவி T செல்களுக்குள் நுழைந்து அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கிறது.**

10. நோய்கள் மற்றும் நோய்த்தடுப்பு மற்றும் நோய்கள் பற்றிய சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT MAINS 2011)
   **அ) சில காரணங்களால் B மற்றும் T லிஃபோசைட்டுகள் சேதமுறும்போது, ஒருவரது உடல் கிருமிகளுக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்யாது.**
   ஆ)இறந்த அல்லது செயலிழக்கப்பட்ட நோய்க் கிருமிகளை ஊசி மூலம் செலுத்துவதால் மந்தமான நோய்த் தடைகாப்பு ஏற்படுகிறது.
   இ) ஹெப்பாடைடிஸ் B தடுப்பு மருந்தை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்ய சில வகை ஒரு செல் உயிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
   ஈ) பாம்புக் கடிக்கு சிகிச்சையாக, எதிர் நச்சை, உடலுக்குள் செலுத்துவது செயல்நிலை நோய்த் தடைகாப்புக்கு உதாரணம் ஆகும்.

11. நோய்த்தடைகாப்பு தொடர்பான சரியான கூற்றைக் கண்டுபிடி. (AIPMT Pre 2012)
   அ) பெரியம்மை நோய்க்கிருமிக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருட்கள் T லிம்ஃபோசைட்டுகளால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
   ஆ) எதிர்ப்பொருட்கள் என்பவை புரத மூலக்கூறுகள், அவை ஒவ்வொன்றும் நான்கு இலகு சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளன.
   இ) மாற்று சிறுநீரகத்தை நிராகரிப்பது B லிம்ஃபோசைட்டுகளின் பணி ஆகும்.
   **ஈ) விரியன் பாம்புக்கடியின் விஷத்திற்கு சிகிச்சையளிக்க, ஏற்கெனவே உருவாக்கப்பட்ட எதிர்ப்பொருட்களை நோயாளியின் உடலில் ஊசி மூலம் செலுத்த வேண்டும்.**

12. கீழ்க்காணும் நான்கு கூற்றுகளுள் மூன்றைத் தவிர ஒன்று மட்டும் புற்று செல்களின் பண்பைக் குறிப்பதில்லை. (AIPMT MAINS 2012)
   அ) முக்கிய ஊட்டப் பொருட்களுக்காக இயல்பான செல்களுடன் போட்டியிடுகின்றன.
   ஆ) அவை எவ்விடத்தில் தோன்றியதோ அவ்விடத்தில் மட்டுமே நிலைபெறுவதில்லை.
   இ) அவை கட்டுப்படுத்த இயலா முறையில் பெருக்கமடைகின்றன.
   **ஈ) அவை தொடர்பு தடுப்பைக் கொண்டுள்ளன**

13. எந்நிலையில் HIV தொற்று அதன் அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துவதில்லை. (AIPMT 2014)
   அ) நோய்த் தொற்று கொண்ட ஒருவருடன் பாலுறவு கொண்ட 15 நாட்களுக்குள்
   ஆ) விருந்தோம்பி செல்களுக்குள் ரெட்ரோவைரஸ் கூட்டமாக உள் நுழையும்போது
   **இ) அதிக எண்ணிக்கையிலா உதவி T லிம்ஃபோசைட்டுகளை HIV சேதமுறச் செய்யும்போது**
   ஈ) ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் மூலம் வைரஸ் டி.என்.ஏ. உற்பத்தி செய்யப்படும்போது

14. ஒவ்வொரு நோயையும் அதன் சரியான தடுப்பூசியுடன் பொருத்துக. (AIPMT 2015)

| | |
|---|---|
| அ) காசநோய் | i) தீங்கற்ற வைரஸ் |
| ஆ) கக்குவான் இருமல் | ii) செயலிழக்கப்பட்ட நச்சு |
| இ) தொண்டை அடைப்பான் | iii) கொல்லப்பட்ட பாக்டீரியா |
| ஈ) இளம்பிள்ளை வாதம் | iv) தீங்கற்ற பாக்டீரியா |

| | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|---|---|---|---|
| அ) | ii i | iii | iv | |
| ஆ) | iii | ii | iv | i |
| **இ)** | **iv** | **iii** | **ii** | **i** |
| ஈ) | i | ii | iv | iii |

15. எய்ட்ஸ் நோய்க் காரணியான HIV பற்றிய கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளுள் எது சரியானது? (NEET II – 2016)
   **அ) இரண்டு மூலக்கூறு ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் நொதிளையும் தன்னகத்தே கொண்ட உறையுடைய வைரஸ் HIV ஆகும்.**
   ஆ) HIV என்பது உறையற்ற ரெட்ரோவைரஸ் ஆகும்.
   இ) HIV தப்பிப்பதில்லை. ஆனால் பெறப்பட்ட நோய்த்தடைகாப்பைத் தாக்குகிறது.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 303 21-03-2019 18:51:39

ஈ) ஒரு மூலக்கூறு RNA இழையையும் ஒரு மூலக்கூறு ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் நொதியையும் தன்னகத்தே கொண்ட உறையுடைய வைரஸ் HIV ஆகும்.

## பாடம் 9 – மனித நலனில் நுண்ணுயிரிகள்

1. வீட்டுக்கழிவு நீர் ஆற்று நீருடன் கலக்கும்போது (AIPMT MAINS 2010)

அ) ஆற்று நீரைக் குடித்து, எலி போன்ற சிறிய உயிரினங்கள் இறக்கின்றன.

ஆ) நுண்ணுயிரிகளின் அதிகரித்த செயல்பாட்டால் இரும்பு போன்ற நுண்ணூட்டப் பொருட்கள் விடுவிக்கப்படுகின்றன.

**இ) நுண்ணுயிரிகளின் அதிகரித்த செயல்பாட்டால் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.**

ஈ) ஆற்று நீரில், 0.1 சதவீத அளவிற்கே அசுத்தங்கள் உள்ளதால், இப்போதும் அது அருந்தத்தக்கதாக உள்ளது.

2. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளுள் சரியானதைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT PRE 2010)

அ) விலங்குக் கழிவுகளின் மீது காற்றுச் சுவாச பாக்டீரியாக்கள் செயல்பட்டு உயிர் வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

ஆ) கால்நடைகளின் இரைப்பையில் மெத்தனோகாக்கஸ் என்னும் காற்றுச் சுவாச பாக்டீரியா காணப்படுகிறது.

இ) சாண வாயு என பொதுவாக அழைக்கப்படும் உயிர் வாயுவானது தூய மீத்தேன் ஆகும்.

**ஈ) கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பு நிலையத்தில் உள்ள படிவுத் தொட்டிகளில் படிந்துள்ள செறிவூட்டப்பட்ட கசடுகள், காற்றுச்சுவாச பாக்டீரியங்கள் வாழ ஏற்ற இடமாகும்.**

3. அ முதல் ஈ வரை உள்ள கீழ்க்கண்ட நான்கு கூற்றுகளைப் படித்துப் பார்க்கவும். (AIPMT MAINS 2012)

அ) பிறந்த குழந்தைக்கு சீம்பால் சிறந்தது ஏனெனில் இதில் எதிர்ப்பொருள் தூண்டிகள் அதிகம் உள்ளன.

ஆ) சிக்குன்குனியா கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படுகிறது.

இ) வைரஸ் அற்ற தாவரங்களை உருவாக்க திசு வளர்ப்பு முறை பயனுள்ளது.

ஈ) நொதிக்கப்பட்ட திராட்சை ரசத்திலிருந்து காய்ச்சி வடிகட்டுதல் முறையில் பீர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

மேற்கண்டவற்றுள் எத்தனை கூற்றுகள் தவறானவை?

**அ) மூன்று** ஆ) நான்கு

இ) ஒன்று ஈ) இரண்டு

4. ஆழ்க்கடல் நீரில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது காணப்படும்? (AIPMT 2013)

**அ) ஆர்க்கி பாக்டீரியா**

ஆ) யூ பாக்டீரியா

இ) நீலப்பசும் பாசி

ஈ) சாறுண்ணி பூஞ்சைகள்

5. கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பின்போது உயிர் வாயு உற்பத்தியாகிறது. இதில் காணப்படும் வாயுக்கள் (AIPMT 2015)

**அ) மீத்தேன், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு**

ஆ) மீத்தேன், ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு

இ) ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு, மீத்தேன், சல்ஃபர் டை ஆக்ஸைடு

ஈ) ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு, நைட்ரஜன், மீத்தேன்

6. காற்றற்ற கசடு செரிப்பான்களில் என்னென்ன வாயுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன? (AIPMT 2014)

அ) மீத்தேன் மற்றும் CO2 மட்டும்

**ஆ) மீத்தேன், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு மற்றும் CO2**

இ) மீத்தேன், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு மற்றும் O2

ஈ) ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு மற்றும் CO2

உ) இந்நீரில் உள்ள கரிமப்பொருட்கள் நுண்ணுயிரிகளால் மிக அதிக அளவில் உண்ணப்படுகிறது.

7. கீழ்க்கண்ட நுண்ணுயிரிகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் பொருத்துக. (RE – AIPMT 2015)

| | |
|---|---|
| a) சாக்கரோமைசிஸ் | i) நோய்த்தடைகாப்பை மட்டுப்படுத்தும் காரணிகளின் உற்பத்தி |
| b) மொனாசஸ் பர்பூரியஸ் | ii) ஸ்விஸ் பாலாடைக் கட்டியின் முதிர்வு |
| c) டிரைகோடெர்மா பாலிஸ்போரம் | iii) வணிக ரீதியான எத்தனால் உற்பத்தி |
| d) புரோப்பியோனி பாக்டீரியம் ஷெர்மனி | iv) இரத்த கொலஸ்ட்ராலைக் குறைக்கும் பொருளின் உற்பத்தி |

| | (a) | (b) | c) | (d) |
|---|---|---|---|---|
| அ) | iv | iii | ii | i |
| ஆ) | iv | ii | i | iii |
| இ) | iii | i | iv | ii |
| **ஈ)** | **iii** | **iv** | **i** | **ii** |

8. கீழே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில் தவறாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளதைக் கண்டுபிடி. (NEET-1, 2016)

| நுண்ணுயிரி | விளைபொருள் | பயன்பாடு |
|---|---|---|
| அ)டிரைகோடெர்மா பாலிஸ்போரம் | சைக்ளோஸ் போரின் A | நோய்த் தடைகாப்பை மட்டுப்படுத்தும் மருந்து |
| ஆ) மொனாஸ்கஸ் பர்பூரியஸ் | ஸ்டேட்டின்கள் | இரத்த கொலஸ்டிரால் குறைதல் |
| இ)ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் | ஸ்ட்ரெப்டோ கைனேஸ் | இரத்தக் குழாயிலிருந்து இரத்தக்கட்டியை நீக்குதல் |
| **ஈ) கிளாஸ்ட்ரிடியம் பியுட்டிலிகம்** | **லைப்பேஸ்** | **எண்ணெய் கறைகளை நீக்குதல்** |

9. பத்தி Iஐ பத்தி II உடன் பொருத்துக. கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி சரியான தெரிவினைத் தேர்ந்தெடுக்க.

| பத்தி I | பத்தி II |
|---|---|
| A) சிட்ரிக் அமிலம் | 1. டிரைகோடெர்மா |
| B) சைக்ளோஸ்போரின் A | 2. கிளாஸ்ட்ரிடியம் |
| C) ஸ்டேடின்கள் | 3. அஸ்பெர்ஜில்லஸ் |
| D) புட்ரிக் அமிலம் | 4. மொனாஸ்கஸ் |

அ) A : 3, B : 1, C : 4, D : 2

ஆ) A : 1, B : 4, C : 2, D : 3

இ) A : 3, B : 4, C : 1, D : 2

**ஈ) A : 3, B : 1, C : 2, D : 4**



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 304 21-03-2019 18:51:39

## பாடம் 10 – உயிரி தொழில்நுட்பவியல் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள்

1. மரபுப் பொறியியல் கீழ்க்காணும் எதை வெற்றிகரமாக உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது? (AIPMT RE 2010)

   **அ) மனிதர்களுக்கு போலியோ தடுப்பு மருந்தின் ஆபத்தற்ற பாதுகாப்புத் தன்மையைப் பரிசோதிப்பதற்கு முன்பு மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட எலிகளில் அச்சோதனையைச் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.**

   ஆ) சிலவகை இதய நோய்களுக்குப் புதிய வகை சிகிச்சை அளிப்பதற்கு உகந்த, மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட மாதிரிகளை உருவாக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

   இ) மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட 'ரோசி' எனும் பசு, நெய் தயாரிப்பதற்கேற்ற அதிக கொழுப்புச் சத்து மிகுந்த பாலை உற்பத்தி செய்கிறது.

   ஈ) வயல் வேலைகள் செய்வதற்குரிய உச்ச திறன் பெற்ற எருதுகள் போன்ற விலங்குகள்.

2. Bt பருத்தியின் சில பண்புகளாவன (AIPMT RE 2010)

   அ) நீண்ட இழைகள் மற்றும் அசுவினிப் பூச்சிகளுக்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல்

   ஆ) நடுத்தர மகசூல், நீண்ட இழைகள் மற்றும் தீங்குயிரிப் பூச்சியான வண்டுகளுக்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல்.

   இ) அதிக மகசூல் மற்றும் டிப்டீரா வகை தீங்குயிரிப் பூச்சிகளைக் கொல்லும் நச்சுப் புரதப் படிகங்களை உருவாக்குதல்.

   **ஈ) அதிக மகசூல் மற்றும் பருத்திக் காய்ப் புழுவிற்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல்.**

3. பேசில்லஸ் துரிஞ்சியென்சிஸ் பூச்சிகளைக் கொல்லும் புரதத்தை உள்ளடக்கிய புரதப் படிகங்களை உற்பத்தி செய்கிறது. இப்புரதம், (AIPMT MAIN 2010)

   **அ) தீங்குயிரிப் பூச்சியின் நடுக்குடலில் உள்ள எபிதீலிய செல்களுடன் ஒட்டி இறுதியாக அதைக் கொல்கிறது.**

   ஆ) அமுகை மரபணு உட்பட பல மரபணுக்களால் குறியீடு செய்யப்படுகிறது.

   இ) தீங்குயிரிப் பூச்சியின் முன்குடலில் உள்ள அமில PH ஆல் தூண்டப்படுகிறது.

   ஈ) கடத்தி பாக்டீரியத்தைக் கொல்லுவதில்லை. ஏனெனில் அது நச்சுத்தன்மை தடுப்புப் பண்பைக் கொண்டுள்ளது.

4. 'அ' முதல் 'ஈ' வரையிலான கீழ்க்காணும் நான்கு கூற்றுகளைப் படித்து, அதில் சில தவறுகளை உடைய இரண்டு கூற்றுகளைக் கண்டறிக. (AIPMT MAINS, 2011)

   A) முதன் முதலில் உருவாக்கப்பட்ட, மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட ரோசி என்னும் எருமையிலிருந்து கிடைத்த பாலில் மனித ஆல்ஃபா-லேக்டால்புமின் அதிக அளவில் காணப்பட்டது.

   B) மற்ற பெரும் மூலக்கூறுகளிலிருந்து டி.என்.ஏ.வைப் பிரித்தெடுக்க வரையறு நொதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

   C) மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ. தொழில்நுட்பத்தில் கீழ்நகர்வு செயல்முறை என்பது ஒரு படிநிலையாகும்.

   D) வீரியம் நீக்கப்பட்ட நோயூக்கிகள், மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ.வை விருந்தோம்பியினுள் மாற்றுவதற்கு கடத்திகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

   அ) B மற்றும் C ஆ) C மற்றும் D

   இ) A மற்றும் C **ஈ) A மற்றும் B**

5. நீல நிறமுள்ள மறுசேர்க்கையற்ற பாக்டீரியக் கூட்டமைப்பிலிருந்து வெண்ணிறத்தைக் கொண்ட கூட்டமைப்பாக மறுசேர்க்கை பாக்டீரியங்கள் வேறுபாடுற்றுள்ளன. ஏனெனில், (AIPMT 2013)

   அ) மறுசேர்க்கையற்ற பாக்டீரியாக்கள் β காலக்டோசிடேஸைக் கொண்டுள்ளன.

   ஆ) மறுசேர்க்கையற்ற பாக்டீரியங்களில் காலக்டோசிடேஸின் நுழைவு செயலிழப்பு.

   **இ) மறுசேர்க்கை பாக்டீரியாவில் α கேலக்டோசிடேஸின் நுழைவு செயலிழப்பு.**

   ஈ) மறுசேர்க்கை பாக்டீரியாவில் கிளைகோஸிடஸ் நொதி செயலிழத்தல்.

6. மரபணு மாற்ற ஆராய்ச்சி மற்றும் பாதுகாப்பை நெறிப்படுத்தி மரபியல்பு மாற்றப்பட்ட உயிரிகளை பொது சேவைக்காக அறிமுகம் செய்யும் இந்திய அரசு அமைப்பு எது? (AIPMT 2015)

   அ) உயிரி-பாதுகாப்புக் குழு

   ஆ) இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சிக் கழகம்

   இ) மரபுப் பொறியியல் ஒப்புதல் குழு

   ஈ) மரபணுக் கையாளும் ஆய்வுக் குழு

7. மரபுப் பொறியியலில் விரும்பிய டி.என்.ஏ. துண்டங்களை (மரபணுக்களை) கடத்தி மூலமாக விருந்தோம்பி செல்லினுள் நுழைக்கப்படுகிறது. 'அ' முதல் 'ஈ' வரையிலான கீழ்க்காணும் நான்கு சரியான காரணிகளைத் தெரிவு செய். (AIPMT MAIN 2010)

   A) ஒரு பாக்டீரியம் B) பிளாஸ்மிட்

   C) பிளாஸ்மோடியம் D) பாக்டீரியோஃபேஜ்

   அ) A, B மற்றும் D ஆ) A மட்டும்

   இ) A மற்றும் C **ஈ) B மற்றும் D**

8. கீழ்க்காணும் இரு வழி ஒத்த (Palindrome) டி.என்.ஏ. கார வரிசைகளுள், குறிப்பிட்ட வரையறு நொதியால் மையத்தில் வெட்டுப்படக் கூடியது எது? (AIPMT PRE 2010)

   அ) 5' CGTTCG-3' 3'-ATGGTA-5'

   ஆ) 5' GATATG-3' 3'-CTACTA-5'

   **இ)** 5' GAATTC-3' 3'-CTTAAG-5'

   ஈ) 5' CACGTA-3' 3'-CTCAGT-5'

9. வரையறை என்டோநியூக்ளியேஸ் என்னும் நொதிகள், (AIPMT PRE 2010)

   **அ) டி.என்.ஏ. மூலக்கூறின் உட்புறத்தில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் வெட்டுகின்றன.**

   ஆ) டி.என்.ஏ. லைகேஸ் நொதியை ஒட்டுவதற்குரிய குறிப்பிட்ட நியூக்ளியோடைடு வரிசைகளை அடையாளங் காணுகிறது.

   இ) டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் நொதியின் செயல்பாடுகளைக் குறைக்கிறது.

   ஈ) டி.என்.ஏ. மூலக்கூறின் முனையில் உள்ள நியூக்ளியோடைடுகளை நீக்குகிறது.

10. கலக்கப்பட்ட தொட்டி உயிர் வினைகலன்கள் இதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன (AIPMT PRE 2010)

    அ) விளைபொருளின் பதப்படுத்தியைச் சேர்ப்பதற்கு

    ஆ) விளைபொருளைச் சுத்தம் செய்வதற்கு

    இ) வளர்ப்புக் கலனில் காற்றற்ற நிலையை உறுதி செய்வதற்கு

    **ஈ) செயல்முறை முழுமைக்கும் ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கச் செய்தல்**

11. EcoRI என்னும் வரையறு என்டோநியூக்ளியேஸ் நொதியில் 'Co' என்னும் எழுத்துக்கள் எதைக் குறிக்கின்றன? (AIPMT PRE 2011)

    அ) சீலோம் ஆ) கோ என்சைம்

    **இ) கோலை** ஈ) கோலம்

12. பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினையில் டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் தொடர்பான சரியான கூற்று எது? (AIPMT PRE 2012)

அ) பெறும் செல்களுக்குள் செலுத்தப்பட்ட டி.என்.ஏ. வைக்கட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது.

ஆ) தேர்ந்தெடுக்கத்தக்க குறியீட்டாளராக இது செயல்படுகிறது.

இ) இது வைரஸிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

**ஈ) அதிக வெப்பநிலையிலும் செயல்புரியும் திறனோடு உள்ளது.**

13. டி.என்.ஏ. பூச்சு செய்யப்பட்ட நுண்ணிய துகள்களை, உருமாற்றத்திற்காக அதிக விசையுடன் மரபணு துப்பாக்கி மூலம் செலுத்துகிறோம். இந்த நுண்ணிய துகள்கள் எவற்றால் ஆனவை? (AIPMT PRE 2012)

அ) வெள்ளி அல்லது பிளாட்டினம்

ஆ) பிளாட்டினம் அல்லது துத்தநாகம்

இ) சிலிகான் அல்லது பிளாட்டினம்

**ஈ) தங்கம் அல்லது டங்ஸ்டன்**

## பாடம் 11 – உயிரினங்கள் மற்றும் இனக்கூட்டம் (Organisms and Population)

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரியாக வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது? (AIPMT MAINS 2010)

அ) மற்றொரு உயிரிக்கு உணவளிக்கும் உயிரி விருந்தோம்பி எனப்படும்.

ஆ) ஒரு சிற்றினம் நன்மை பெறுதலும் மற்றொன்று எவ்வித பாதிப்படையாமலும் கொள்ளும் உறவு கேடு செய்யும் வாழ்க்கை எனப்படும்.

**இ) ஒரு உயிரியைப் பிடித்து, கொன்று அதை உணவாக்கிக் கொள்ளும் உயிரி கொன்றுண்ணி எனப்படும்.**

ஈ) மற்றொரு உயிரியின் உடலின் உள்ளேயே வாழ்ந்து அவ்வுரியைக் கொல்லவும் செய்யக்கூடிய உயிரி ஒட்டுண்ணி எனப்படும்.

2. கீழ்க்காணும் நான்கு கூற்றுகளையும் படித்துப் பார்த்து அவற்றுள் சரியான இரண்டைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT PRE 2010)

A) ஒரு சிங்கம் மானை உண்ணுதலும் ஒரு குருவி தானியத்தை உண்ணுதலும் நுகர்வோர் என்னும் முறையில் சூழியல் நோக்கில் ஒரே மாதிரியானவை.

B) பிளாஸ்டர் என்னும் கொன்றுண்ணி வகை நட்சத்திர மீன், சில வகை முதுகெலும்பற்ற உயிரிகளின் சிற்றினப் பல்வகைமையைப் பராமரிக்க உதவுகிறது.

C) இரையாகும் சிற்றினங்களின் அழிவிற்கு கொன்றுண்ணி விலங்குகளே காரணமாகும்.

D) தாவரங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வேதிப்பொருட்களான, நிகோடின், ஸ்ட்ரிச்னைன் போன்றவை அத்தாவரத்தின் வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாடுகளைக் குறிக்கிறது.

**சரியான கூற்றுகள்**

அ) B மற்றும் C ஆ) C மற்றும் D

இ) A மற்றும் D **ஈ) A மற்றும் B**

3. சமவெளியில் வாழும் உயிரினங்கள் உயரமான பகுதிகளுக்கு (3,500 மீட்டர் மற்றும் அதற்கு அதிகமான) நகரும்போது அவ்வுயிரினங்களின் உடலில் கீழ்க்காணும் எந்த இரண்டு மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன? (AIPMT PRE 2010)

A) இரத்த சிவப்பு செல்களின் அளவு அதிகரித்தல்.

B) இரத்த சிவப்பு செல்களின் உற்பத்தி அதிகரித்தல்.

C) சுவாச வீதம் அதிகரித்தல்

D) திராம்போசைட் எண்ணிக்கை அதிகரித்தல்

அ) B மற்றும் C ஆ) C மற்றும் D

இ) A மற்றும் D **ஈ) A மற்றும் B**

4. அ முதல் ஈ வரையிலான கீழ்க்காணும் நிபந்தனைகளை மனதில் கொள்ளவும். சூழல் தகவமைப்பாக பாலைவனப் பல்லிகளில் காணப்படும் பண்புகளை விளக்கும் சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT PRE 2010)

A) அதிக வெப்பநிலையிலிருந்து தப்பிக்க சிறு வளைகள் தோண்டுதல்.

B) அதிக வெப்பநிலையில் உடலிலிருந்து விரைவாக வெப்பத்தை இழத்தல்.

C) வெப்பநிலை குறைவாக உள்ளபோது சூரிய ஒளியில் குளித்தல்.

D) கொழுப்பிலான, தடித்த தோல் வெப்பத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

**அ) A மற்றும் C** ஆ) B மற்றும் D

இ) A மற்றும் B ஈ) C மற்றும் D

5. ஆறு மாதங்களுக்கு முன்பு சமவெளியில் வசித்த மக்கள், அருகிலுள்ள ரோஹ்தாங் பாஸ் (உயரமான மலைப்பாதை) என்னும் பகுதிக்கு இடம் பெயர்ந்தனர். அவர்கள், (AIPMT PRE 2012)

**அ) அதிக இரத்த சிவப்பு செல்களையும் குறைந்த ஆக்ஸிஜன் இணைவுத்திறன் கொண்ட ஹீமோகுளோபின்களையும் கொண்டிருந்தனர்.**

ஆ) கால்பந்து போன்ற விளையாட்டுகளை விளையாடுவதற்கேற்ற உடல் தகுதியைப் பெற்றிருக்கவில்லை.

இ) குமட்டல், சோர்வு போன்ற முகடு நோய் அறிகுறிகளால் அவதியுறுவர்.

ஈ) இயல்பான இரத்த சிவப்பு செல் எண்ணிக்கையைக் கொண்டிருப்பர். ஆனால் அதிக ஆக்ஸிஜன் இணைவுத்திறன் கொண்ட ஹீமோகுளோபின்களைப் பெற்றிருப்பர்.

6. ஒரு பண்ணையில், பூனைகளின் இனக்கூட்டம் தொடர்பான ஆய்வில் ஒரு உயிரியலாளர் ஈடுபட்டுள்ளார். அதில், சராசரி பிறப்பு வீதம் 250 என்பதையும், சராசரி இறப்பு வீதம் 240 என்பதையும் உள்வருகை 20 என்பதையும் வெளிச்செல்கை 30 என்பதையும் கண்டறிந்தார். இதில் நிகர இனக்கூட்ட அதிகரிப்பு எவ்வளவு? (AIPMT 2013)

அ) 10 ஆ) 15 இ) 05 **ஈ) 0**

7. வேறுபட்ட சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த உயிரிகள் கூட்டமாக ஒரே வாழிடத்தில் வசித்து செயல்நிலை சார்பு இடைவினைகளைக் கொண்டிருந்தால், அது, (RE-AIPMT 2015)

**அ) உயிரிய சமுதாயம்**

ஆ) சூழ்நிலை மண்டலம்

இ) இனக்கூட்டம்

ஈ) சூழ்நிலைச் சிறு வாழிடம்

8. காஸின் 'போட்டி தவிர்ப்பு தத்துவம்' இவ்விதம் உரைக்கிறது. (NEET-1 2016)

அ) அதிக எண்ணிக்கை உடைய சிற்றினங்கள், குறைந்த எண்ணிக்கை உடைய சிற்றினங்களைப் போட்டியின் மூலம் விலக்குகின்றன.

ஆ) ஒரே வகையான வளங்களுக்காக நடைபெறும் போட்டியில் வேறுபட்ட உணவுத் தேவையைக் கொண்ட சிற்றினங்கள் விலக்கப்படுகின்றன.



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Neet.indd 306 21-03-2019 18:51:39

**இ) ஒரே வகையான வரையறுக்கப்பட்ட வளங்களுக்காக, எந்த இரு சிற்றினங்களும் ஒரே 'சிறு வாழிடத்தில்' நீண்ட காலம் வாழ்வதில்லை.**

ஈ) பெரிய உயிரினங்கள் போட்டியின் மூலம் சிறிய உயிரினங்களை விலக்குகின்றன.

9. பெயர்ச்சி மாதிரி வழிச் செல்லும் ஒருஇனக்கூட்டத்தின் வளர்ச்சி வீதம் எப்போது சுழியம் ஆகும்? பெயர்ச்சி மாதிரி இவ்விதம் தரப்படுகிறது, (NEET-1 2016) $dN/dt = rN\ (1-N/K)$

**அ) N/K-ன் மதிப்பு சரியாக ஒன்று என இருக்கும்போது**

ஆ) N- வாழிடத்தின் தாங்கு திறனை நெருங்கும்போது

இ) N/Kன் மதிப்பு சுழியத்திற்குச் சமமாக உள்ளபோது

ஈ) பிறப்பு வீதத்தை விட இறப்பு வீதம் அதிகமாக உள்ளபோது

## பாடம் 12 – உயிரியப் பல்வகைமை மற்றும் பாதுகாப்பு

1. உயிரிய பல்வகைமை பற்றிய சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு. (AIPMT MAINS 2012)

அ) அதிக அளவில் Bt பருத்தி பயிரிடப்படுவதால் உயிரியப் பல்வகைமை பாதிக்கப்படுவதில்லை.

**ஆ) மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை அதிக எண்ணிக்கையிலான சிற்றினங்களையும் ஓரிட நிலை இனங்களையும் கொண்டுள்ளது.**

இ) உயிரிய பல்வகைமை பாதுகாப்பு என்பது வளர்ந்த நாடுகளால் பின்பற்றப்படும் பொருளற்ற பற்று ஆகும்.

ஈ) ராஜஸ்தான் மற்றும் குஜராத்தில் உள்ள பாலைவனங்கள் மிக அதிக அளவில் பாலைவன உயிரிகளையும் எண்ணற்ற அரிய விலங்குகளையும் கொண்டுள்ளன.

2. புனிதத் தோப்புகளின் தனிச்சிறப்பான பயன்பாடு (AIPMT MAINS 2012)

**அ) மண் அரிப்பைத் தடுத்தல்**

ஆ) ஆண்டு முழுவதும் ஆறுகளில் நீர் ஓடுதல்.

இ) அரிய வகை மற்றும் அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளான சிற்றின வகைகளைப் பாதுகாத்தல்.

ஈ) சூழியல் தொடர்பான விழிப்புணர்வை உருவாக்குதல்.

3. இவ்வுலகில், அதிக எண்ணிக்கையிலான சிற்றினங்களைக் கொண்ட உயிரினம் (AIPMT PRE 2012)

**அ) பூஞ்சைகள்** ஆ) பெரணிகள்

இ) பாசிகள் ஈ) லைக்கண்கள்

4. வெளியிட தாவர வளங்காப்பிற்குக் கீழ்க்கண்ட எது பயன்படாது?

அ) கள மரபணு வங்கிகள்

ஆ) விதை வங்கிகள்

**இ) இடப்பெயர்ச்சி முறைப் பயிரிடுகை**

ஈ) தாவரவியல் பூங்காக்கள்

5. கீழ்க்காண்பவைகளில் எந்த ஈரிணைகள் சரியான இணைவுப் பொருத்தம் கொண்டுள்ளன? (AIPMT 2015)

**அ) இயல்புச் சூழலில் வளங்காப்பு : தேசிய பூங்காக்கள்**
**வெளியிடச் சூழலில் வளங்காப்பு : தாவரவியல் பூங்காக்கள்**

ஆ) இயல்புச் சூழலில் வளங்காப்பு : ஆழ் உறை நிலைப் பாதுகாப்பு
வெளியிடச் சூழலில் வளங்காப்பு : வனவிலங்கு புகலிடங்கள்

இ) இயல்புச் சூழலில் வளங்காப்பு : விதை வங்கி
வெளியிடச் சூழலில் வளங்காப்பு : தேசிய பூங்காக்கள்

ஈ) இயல்புச் சூழலில் வளங்காப்பு : திசு வளர்ப்பு
வெளியிடச் சூழலில் வளங்காப்பு : புனிதத் தோப்புகள்

6. அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளான சிற்றினங்களின் இனச்செல்களை வளமான நிலையில் உயிருடன் வைத்திருக்க உதவும் ஆழ் உறைநிலை பாதுகாப்பை இவ்விதம் அழைக்கலாம். (AIPMT 2015)

அ) உயிரியப் பல்வகைமையை இயல்புச் சூழலில் வளங்காத்தல்.

**ஆ) உயிரியப் பல் வகைமயைமை வெளியிடச் சூழலில் வளங்காத்தல்.**

இ) புனிதத் தோப்புகளால் இயல்புச் சூழலில் வளங்காத்தல்.

ஈ) உயிரியப் பல்வகைமையை உறை நிலையில் இயல்புச் சூழலில் வளங்காத்தல்.

7. வேறெங்கும் காணப்படாமல் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டும் காணப்படும் சிற்றினங்களை இவ்வாறு அழைக்கலாம். (RE-AIPMT 2015)

அ) வெளியூர் இனங்கள்

**ஆ) ஓரிட நிலை இனங்கள்**

இ) அரிதான இனங்கள்

ஈ) திறவு கல் இனங்கள்

8. புகழ்பெற்ற கஸ்தூரிமான் அல்லது ஹங்கல் மான்களின் இருப்பிடமாக விளங்கும் தேசியப்பூங்கா எது? (NEET-II 2016)

அ) பந்தவ்கார் தேசியப் பூங்கா, மத்தியப்பிரதேசம்.

ஆ) கழுகுக்கூடு வனவிலங்குப் புகலிடம், அருணாச்சல பிரதேசம்

**இ) டச்சிகம் தேசியப்பூங்கா, ஜம்மு & காஷ்மீர்**

ஈ) தெய்புல் லேம்ஜாவ் தேசியப் பூங்கா, மணிப்பூர்

## பாடம் 13 – சுற்றுச்சூழல் இடர்ப்பாடுகள்

1. dB என்னும் நடப்பிலுள்ள சுருக்கெழுத்து முறை கீழ்க்காணும் அளவை வெளிப்படுத்துகிறது. (AIPMT PRE 2010)

அ) ஒரு ஊடகத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களின் அடர்வு

**ஆ) ஒரு குறிப்பிட்ட மாசுபடுத்தி**

இ) ஒரு ஊடக வளர்ப்பிலுள்ள ஓங்குத் தன்மை பாஸில்லஸ்

ஈ) குறிப்பிட்ட தீங்குயிரிப் பூச்சிக் கொல்லி

2. கீழ்க்கண்ட எந்தப் பெயர்ச் சுருக்கம் சரியான விரிவாக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது? (AIPMT PRE 2011)

அ) UNEP – United Nations Environmental Policy

ஆ) EPA – Environmental Pollution Agency

**இ) IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.**

ஈ) IPCC – International Penal for Climate Change

3. DDT அதிகம் உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பகுதிகளில் பறவைகளின் எண்ணிக்கை குறிப்பிடத்தகுந்த அளவில் குறைந்தது. ஏனெனில், (AIPMT PRE 2012)

அ) பறவைகள் முட்டையிடுவதை நிறுத்திக் கொண்டன.

ஆ) அப்பகுதியில் வாழ்ந்த மண்புழுக்கள் முற்றிலுமாக ஒழிக்கப்பட்டன.

இ) நல்ல பாம்புகள் பறவைகளை மட்டும் இரையாக்கின.

**ஈ) இடப்பட்ட பெரும்பாலான பறவைகளின் முட்டைகள் பொரிக்கவில்லை.**

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது தவறான கூற்று? (AIPMT PRE 2012)

அ) வெப்பமண்டலப் பகுதியிலுள்ள காடுகள் இழக்கப்பட்டுவிட்டன.

**ஆ) வளிமண்டல மேல் பகுதியிலுள்ள ஓசோன், விலங்குகளுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியதாகும்.**

இ) பச்சை வீடு விளைவு என்பது ஒரு இயற்கையான நிகழ்வு.

ஈ) நன்னீர் நிலைகளில் மிகை உணவூட்டம் அதிகரித்தல் ஒரு இயற்கையான நிகழ்வு.

5. உயிர் வேதிய ஆக்ஸிஜன் பற்றாக்குறை அளவீடு (BOD) என்னும் முறையின் பயன்பாடு (AIPMT PRE 2012)

**அ) கழிவு நீரில் உள்ள கரிமப்பொருட்களின் அளவை அளவிட.**

ஆ) எண்ணெயில் ஓடும் வாகன எந்திரங்களின் திறனை அளவிட.

இ) வணிக ரீதியில் தயிர் உற்பத்தி செய்வதில் சாக்கரோமைசிஸ் செரிவிசியேவின் செயல்பாட்டினை அளவிட.

ஈ) இரத்த சிவப்பு செல்களின் ஆக்ஸிஜன் சுமக்கும் பண்பினைக் கணக்கிட.

6. கியோட்டோ நெறிமுறைகள் இங்கு ஒப்புதலளிக்கப்பட்டது. (AIPMT 2013)

**அ) CoP-3** ஆ) CoP-5 இ) CoP-6 ஈ) CoP-4

7. ஒரு வேதியத் தொழிற்சாலை நிலையத்தின் புகைபோக்கியிலுள்ள கீழ்க்காணும் பொருளை தேய்த்துத் துப்புரவாக்கி மூலம் நீக்கலாம்.

அ) சல்ஃபர் டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களை

**ஆ) 5 மைக்ரோமீட்டர் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவிலான துகள் பொருட்களை**

இ) ஓசோன் மற்றும் மீத்தேன் போன்ற வாயுக்களை

ஈ) 2.5 மைக்ரோமீட்டர் அல்லது அதற்குக் குறைவான அளவுடைய துகள்-பொருட்களை

8. ரேச்சல் கார்சன் எழுதிய 'அமைதி ஊற்று' என்னும் புத்தகம் இதோடு தொடர்புடையது. (AIPMT 2015)

**அ) பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளால் ஏற்படும் மாசுபாடு**

ஆ) ஒலி மாசுபாடு

இ) மக்கள் தொகைப்பெருக்கம்

ஈ) சூழ்நிலை மண்டல மேலாண்மை

9. ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியரில் உள்ள ஓசோன் குறைவுபடுதலால் வளிமண்டலத்தில் புற ஊதாக் கதிர் வீச்சினால் ஏற்படும் முதன்மையான உடல்நல ஆபத்துகளுள் கீழ்க்காணும் எது இல்லை? (AIPMT 2015)

அ) அதிகரிக்கப்பட்ட தோல் புற்றுநோய்.

ஆ) குறைக்கப்பட்ட நோய்த் தடைகாப்பு.

இ) கண்கள் பாதிப்படைதல்.

**ஈ) அதிகரிக்கப்பட்ட கல்லீரல் புற்றுநோய்.**

10. அடுத்தடுத்த உணவூட்ட நிலைகளில் நச்சுப் பொருளின் செறிவு அதிகரித்தல் இவ்வாறு அழைக்கப்படும். (RE AIPMT 2015)

அ) உயிரியச் சிதைவு ஆ) உயிரிய உருமாற்றம்

இ) உயிர்ப்புவி வேதிய சுழற்சி

**ஈ) உயிர் வழிப் பெருக்கம்**

11. வீட்டுக் கழிவு நீர் ஆற்றில் கலந்து ஆற்று நீரில் கரிமக் கழிவு அதிகரிப்பது இதில் முடியும் (NEET-I 2016)

அ) பாசிகள் நிரம்பி அடர்வதால் ஆறுகள் விரைவாக உலர்ந்து போகின்றன.

ஆ) நீர்வாழ் உணவு வலை உயிரினங்களின் இனக்கூட்ட அதிகரிப்பு.

இ) அதிகப்படியான உணவூட்டம் காணப்படுவதால் மீன்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கிறது.

**ஈ) ஆக்ஸிஜன் அற்றுப் போவதால் மீன்கள் இறத்தல்**

12. ஏரியில் கரிமக் கழிவுகள் நிரம்புவது இதில் முடியும். (NEET II 2016)

அ) பாசிகள் நிரம்பி அடர்வதால் ஏரிகள் உலர்ந்து போதல்.

ஆ) அதிகப்படியான ஊட்டத்தால் மீன்களின் இனக்கூட்டம் அதிகரித்தல்.

**இ) ஆக்ஸிஜன் அற்றுப்போவதால் மீன்களின் இறப்பு வீதம் அதிகரித்தல்.**

ஈ) தனிமங்களின் அளவு அதிகரிப்பதால், நீர்வாழ் உயிரிகளின் இனக்கூட்டங்கள் அதிகரித்தல்.

13. நீர் உணவுச் சங்கிலியில், அதிகபட்ச DDT செறிவு இதில் காணப்படும், (NEET-II 2016)

**அ) கடற்பறவை (Seagull)**

ஆ) நண்டு

இ) செல்

ஈ) தாவர மிதவை உயிரிகள்

# உயிரியல் – விலங்கியல் – மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு
# நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

**பாடநூல் குழுத் தலைவர் மற்றும் ஆலோசனை**

முனைவர். சுல்தான் அகமது இஸ்மாயில்
அறிவியலாளர்,
சுற்றுச்சூழல் அறிவியல் ஆராய்ச்சி அமைப்பு, சென்னை.

முனைவர் பி.கே.கலினா
இணைப்பேராசிரியர், (விலங்கியல் துறை),
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

**மேலாய்வாளர்**

முனைவர், வீ. உஷாராணி
இணை பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர் (பணி நிறைவு)
விலங்கியல் துறை, காயிதேமில்லத் அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி, சென்னை.

**பாடநூல் உருவாக்கக் குழு**

திரு.மா. மயில்சாமி
முதுநிலை விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

முனைவர். பூ. சேகர்
கல்வியியல் உதவிப்பேராசிரியர், அரசு கல்வியியல் மேம்பாட்டு நிறுவனம் (தன்னாட்சி),
சைதாப்பேட்டை, சென்னை.

முனைவர் சு. கணேசபாண்டியன்
தலைமை ஆசிரியர், அரசு மேல் நிலைப்பள்ளி,
கருக்காய் வலசை, இராமநாதபுரம் மாவட்டம்.

முனைவர் சே. சவரிமுத்து மைக்கேல்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), கார்மல் மேல்நிலைப் பள்ளி,
நாகர்கோவில், கன்னியாகுமாரி மாவட்டம்.

திரு.ஆலன் காட்பிரே ஆர்.ஜோஸ்
முதுகலை ஆசிரியர் (உயிரியல்) சென்னை கிருத்தவக்கல்லூரி மெட்ரிக்
மேல்நிலைப்பள்ளி, சேத்துபட்டு, சென்னை.

திரு.லெ.சிவன் பிள்ளை
முதுகலை ஆசிரியர் (உயிரியல்), பாரத் சீனியர் மேல் நிலைப்பள்ளி,
அடையார், சென்னை.

திருமதி.பா.சோபியா செல்வகுமாரி
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), பென்டிங்க் மகளிர் மேனிலை பள்ளி,
வேப்பேரி, சென்னை.

திரு.க.ப. முத்துசாமி
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), கொ.சை.மு.ஆலிம் மேனிலைப்பள்ளி,
மா.மூ.கோவிலூர், திண்டுக்கல்.

திரு.வெ. இளங்கோவன்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), சர் எம்.சிடி.எம். மேல்நிலைப்பள்ளி,
புரசைவாக்கம், சென்னை.

திரு.மை. வில்லியம் விஜயராஜ்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்),
டாக்டர் பி.எஸ். சீனுவாசன் நகராட்சி மேல்நிலைப்பள்ளி, காஞ்சிபுரம்.

திரு.ந. செந்தில்குமார்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), அரசினர் ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி,
தலைவாசல், ஆத்தூர், சேலம் மாவட்டம்.

திருமதி. ரீனா ஆல்பெரட்
முதல்வர், ஆல்பா மேல்நிலைப்பள்ளி, சைதாபேட்டை, சென்னை.

திரு. இரா. பெருமாள்
முதல்வர், வேலம்மாள் வித்தியாஷ்ரம் பள்ளி,
சூரப்பட்டு, சென்னை.

**மேற்படிப்பு மற்றும் தொழில் வழிகாட்டல்**

முனைவர்.தே. சங்கர சரவணன்
துணை இயக்குநர், தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம், சென்னை.

**கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு**

**வரைபடம்**
கோபு இராசுவேல்
பிரபாகர், முருகேசன் வீரையன், சந்தானகிருஷ்ணன்
விமல் சண்முகம்

**வடிவமைப்பு** In–house.
ராஜேஷ் தங்கப்பன்
பேச்சிமுத்து கைலாசம், பக்கிரிசாமி அண்ணாதுரை,
சந்தியாகு ஸ்டீபன், பாலாஜி

**In–House QC**
மனோகர் ராதாகிருஷ்னண், அருண் காமராஜ் பழனிசாமி,
கி. ஜெரால்டு வில்சன், ச. தமிழ்குமரன், சி. பிரசாந்த், சகாய அரசு

**அட்டை வடிவமைப்பு** – கதிர் ஆறுமுகம்

**ஒருங்கிணைப்பு**
ரமேஷ் முனிசாமி

**பாட வல்லுநர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்**

முனைவர். சுப. ஷமீம்
துணை இயக்குநர்,
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

**ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்**

முனைவர். வே.தா. சாந்தி
முதுநிலை விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், திரூர்.

திருமதி. பா. செல்வி
விரிவுரையாளர், மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் சென்னை.

**வல்லுநர் குழு**

முனைவர். ப. சரளா
இணைப் பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை)
காயிதேமில்லத் அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் ஸ்மித் ரோஸ்
இணைப் பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை)
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் பூ. மீனா
இணை பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை),
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் ஏ. மாலதி
இணை பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர் (விலங்கியல் துறை)
இராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.

**மொழிப்பெயர்ப்புக் குழுத் தலைவர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்**

முனைவர் சா. முத்தழகு
இணைப்பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர் (பணி நிறைவு), விலங்கியல் துறை,
அறிஞர் அண்ணா அரசு கலைக் கல்லூரி, செய்யாறு, திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

**மொழி பெயர்ப்பாளர்கள்**

திரு. மு. சிவகுரு
தலைமையாசிரியர், ஸ்ரீராமகிருஷ்ண வித்தியாசாலை மேனிலைப் பள்ளி,
சிதம்பரம், கடலூர் மாவட்டம்.

திரு. சு. மகேஸ்வரன்
தலைமையாசிரியர், அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
சாயல்குடி, இராமநாதபுரம் மாவட்டம்.

திரு.கே. செந்தில்வேல்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), எ.எஸ்.அரசு மேல் நிலைப்பள்ளி,
சோழவந்தான், மதுரை மாவட்டம்.

திரு. வே. இராஜேந்திரன்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்),
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி ஆறகழுர், சேலம் மாவட்டம்.

திரு. கோ. கிருபானந்தன்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்),
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி அனகாபுத்தூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

திரு. சு. ப. சபரிநாதன்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்), அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி
செங்குறிச்சி,திண்டுக்கல் மாவட்டம்.

திரு. சு. நடராஜன்
முதுகலை ஆசிரியர் (விலங்கியல்),
மாதிரிப் பள்ளி, கொல்லிமலை நாமக்கல் மாவட்டம்.

**பாடப்பொருள் மீளாய்வு**

முனைவர் மஸ்ஹர் சுல்தானா
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர் (விலங்கியல்), (பணி நிறைவு),
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் நா. சரோஜினி
உதவிப் பேராசிரியர் (விலங்கியல்), பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

**கணினி தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்பாளர்**

ரா .காமேஷ்
SGT., அரசு தொடக்கப்பள்ளி பிஞ்சனூர், கடலூர் மாவட்டம்

**QR Code மேலாண்மைக் குழு**

R. ஜெகன்நாதன்
இடைநிலை ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி,
கணேசபுரம், போளூர், திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

மு. சரவணன்
பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசினர் மகளிர் மேனிலைப்பள்ளி,
புதுப்பாளையம், வாழப்பாடி, சேலம்.

சூ. ஆல்பர்ட் வளவன் பாபு
பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசினர் உயர்நிலைப்பள்ளி, பெருமாள் கோவில்,
பரமக்குடி, இராமநாதபுரம்.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

குறிப்பு



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Author LIst.indd 310 21-03-2019 18:55:35

குறிப்பு



TN_GOVT_XII_BIO Zoology_TM_Author LIst.indd 311 21-03-2019 18:55:35

குறிப்பு