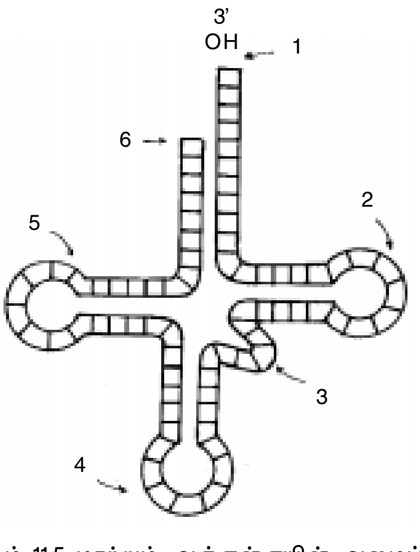
உள்ள அமினோ அமிலங்களின் வரிசையை நிர்ணயம் செய்யும் மரபுத் தகவல்களை சுமந்து செல்கின்றன. டி.என்.ஏயின் இரு இழைகளில் ஏதாவது ஒன்றால் உருவாக்கப்படுகின்றது. ஆகையால் தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ (mRNA), குரோமோசோம் டி.என்.ஏ போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. நியூக்ளியஸில் உருவாக்கப்பட்ட இந்த எம்.ஆர்.என்.ஏக்கள் மாற்றமடைந்து சைட்டோ பிளாசத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது. அங்கு இந்த எம்.ஆர்.என்.ஏ குறிப்பிட்ட புரதமாக மொழி பெயர்க்கப்படுகின்றது. எம்.ஆர்.என்.ஏ. மூலக்கூற்றின் நீளம், அது குறியீடு செய்யும் புரதத்தின் அளவிற்கேற்ப வேறுபடுகின்றது. பாக்டீரியாவில் எம்.ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறு பல புரதங்களைக் கூட்டாக குறியீடு செய்கிறது. எனவே அது நீளமாக இருக்கின்றது. இவ்வகை எம்.ஆர்.என்.ஏ பா-சிஸ்ட்ரானிக் எம்.ஆர்.என்.ஏ என்று அழைக்கப்படுகின்றது. யூகேரியோட்டுகளில் எம்.ஆர்.என்.ஏ ஒரே புரதத்தை குறியீடு செய்கிறது. இந்த வகை எம்.ஆர்.என்.ஏ மோனோசிஸ்ட்ரானிக் எம்.ஆர்.என்.ஏ என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**மாற்றும் ஆர்.என்.ஏ**

மாற்றும் ஆர்.என்.ஏ (tRNA) மொத்த ஆர்.என்.ஏயில் 15% அனைத்தும் உள்ளது. டி.ஆர்.என்.ஏக்களும் கிளாவர் இலையமைப்பாக (இலவங்க இலை) மடிகின்றன.




**படம் 11.5 மாற்றும் ஆர்.என்.ஏயின் அமைப்பு**

**1. அமினோ அமிலம் ஒட்டும் பகுதி 2. டி.யு.சி. வளையம் 3. கூடுதல் கைநிலையற்ற கை 4. எதிர்கோடான் வளையம் 5. டி.எச்.யூ. வளையம் 6. பாஸ்பேட்டைப் பெற்றுள்ள 5' முனை**

படத்தில் காட்டப்பட்ட டி.ஆர்.என்.ஏ கீழ்கண்ட பொது அமைப்பைக் கொண்டிருக்கின்றது. அவை

(*i*) ஏற்பு மூளை அல்லது அமினோ அமிலம் இணையும் இடம். இங்கு குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலம் இணைகிறது.

(*ii*) ஆன்டி கோடான் வளைவு : இது ஏற்பு முனைக்கு எதிர் முனையில் இருக்கிறது. இதில் மூன்று மூலகாரங்கள் எம்.ஆர்.என்.ஏயில் உள்ள கோடான் வரிசையை கண்டறியும் வகையில் இருக்கின்றன.

(*iii*) D வளைவு : இது டைஹைட்ரோயூரிடைன் களைப் பெற்றுள்ளது.

(*iv*) T வளைவு : இது TψCG என்ற பாதுகாக்கப்பட்ட தொடர்வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(*v*) வேறுபடும் வளைவு : இது மிகவும் வேறுபடக்கூடிய இடம் இதன் நீளம் வெவ்வேறு மாற்றும் டி.ஆர்.என்.ஏக்களில் வேறுபடுகின்றது.

டி.ஆர்.என்.ஏக்களில் 75-ருந்து முதல் 85 நியூக்ளியோடைடுகள் காணப்படுகின்றன. இவைகள் புரத உற்பத்தியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவைகள் மூலக்கூறு இணைப்புகளாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன. டி.ஆர்.என்.ஏ குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து அவைகளை புரத உற்பத்தி நடக்கும் இடத்திற்கு இடமாற்றம் செய்கின்றன.

**ரைபோசோம் ஆர்.என்.ஏ :**

மொத்த ஆர்.என்.ஏயில் 80% ஆர்.ஆர்.என்.ஏ காணப்படுகின்றது. இது பெரும்பாலும் ரிபோசோமில் காணப்படுகின்றது.

புரோகேரியோடிக் ரிபோசோம்களில் மூன்று வகை ஆர்.ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் காணப்படு கின்றன. அவைகளாவன 16 S (S-ஸ்வெட்பெர்க் அலகு), 23 S மற்றும் 5 S ஆர்.என்.ஏகள் ரைபோசோம் சிறிய துணை அலகில் 16 S ஆர்.என்.ஏயும், ரைபோசோம் பெரிய துணை அலகில் 25 S மற்றும் 5 S ஆர்.என்.ஏவும் 18S, 28S, 5.8S, 5S காணப்படுகின்றது. யூகேரியோட்டுகளில் நான்குவகை ஆர்.என்.ஏக்கள் காணப்படுகின்றது. இவைளில் 18 S சிறிய துணை அலகிலும், 28 S, 5.8 S மற்றும் 5 S பெரிய துணை அலகிலும் காணப்படுகின்றன. யூகேரியோட், ரிபோசோம்களும் ஆர்.என்.ஏக்களும் புரோகேரியோட் வகைகளை விட பெரியவை. சுமார் 70 சதவீத ஆர்.ஆர்.என்.ஏ புரத கார இணைவினால் இரட்டை இழைகளாகவும், சுருள்களாகவும் காணப்படுகின்றன. ஒரே நீண்ட ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூற்றின் ஒத்த இடங்களுக்கிடையே ஏற்படும் கொண்டை ஊசி வளைவுகள் இவ்விரட்டை

அமைப்பை தோற்றுவிக்கிறது. ஆர்.ஆர்.என்.ஏ ரைபோசோம் அமைப்பை நிலைநிறுத்தி உகந்த முப்பரிமான அமைப்பை உண்டாக்கி புரத உற்பத்தி செய்யும் நொதிகள் ஒட்டிக்கொள்ள உதவுகின்றது.

### 6. மரபுக் குறியீடும் அதன் முக்கியத்துவம்

மரபுச் செய்திகள் டி.என்.ஏயி-ருந்து, ஆர்.என்.ஏவுக்கும், ஆர்.என்.ஏயி-ந்து புரதத்திற்கும் செல்கின்றன. டி.என்.ஏ. மற்றும் ஆர்.என்.ஏயில் இருக்கக்கூடிய மரபுச் செய்தி நான்கு நியூக்ளியோ டைடுகளின் அடிப்படையில் இருக்கின்றது. இந்த நான்கு நியூக்ளியோடைடுகள் மரபுக்குறியீட்டை எடுத்துச் செல்கின்றன. இக்குறியீடு 3 நியூக்ளியோடைடுகள் கொண்ட தொகுதிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. மூன்று மூன்றாய் புரத அமைந்த மூலக்காரங்கள் தனித்தனி அமினோ அமிலங்களைக் குறிப்பிடுகின்றன. இந்த மரபுச் செய்தி அலகுகள் கோடான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு நான்கு புரத மூல காரங்களும் வெவ்வேறு வகை களில் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து 64 கோடான்களைக் கொடுக்கின்றன. ($4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$)

மேலே கண்ட 64 கோடான்கள் அனைத்து (20) அமினோ அமிலங்களையும் குறியீடு செய்கின்றன. ஒரு ஜீனின் நீளம் அது குறியீடு செய்யும் புரதத்தில் இருக்கவேண்டிய அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து இருக்கின்றது. உதாரணமாக 1200 நியூக்ளியோடைடுகள் கொண்ட ஜீன், 400 அமினோ அமிலங்களைக் குறியீடு செய்யலாம். 400 கோடான்களைக் கொண்டிருக்கும். டி.என்.ஏ குறியீடு எம்.ஆர்.என்.ஏ. குறியீடாக பெயர்த்தெழுதப்படுகிறது. ஆகையால் இந்த எம்.ஆர்.என்.ஏ ஒரு டி.ஆர்.என்.ஏ. இழைக்கு பொருத்தமுடையதாகக் காணப்படுகிறது. பின்பு எம்.ஆர்.என்.ஏ ரைபோசோமுடன் ஒட்டிக் கொள்கிறது. இங்கு டி.ஆர்.என்.ஏக்கு இக்குறியீடு மாற்றப்படுகிறது. டி.ஆர்.என்.ஏ. புரத உற்பத்திக்கு தேவைப்படும் அமினோ அமிலத்தை சுமந்து வருகிறது.

**ஜீன் குறியீடு செய்தியின் பண்புகள் :**

***(i)* 64 கோடான்களில், 61 கோடான்கள் 20 அமினோ அமிலங்களைக் குறியீடு செய்கின்றன.** மீதம் உள்ள மூன்று கோடான்கள் முடிக்கும் சுட்டுக்குறிக் கோடான்கள் (UAA, UAG, UGA). எனவே சில அமினோ அமிலங்களை ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கோடான்கள் குறியீடு செய்கின்றன. உதாரணத்திற்கு ஆர்ஜீனைன், சீரைன், லீயூசின் ஆகிய அமினோ அமிலங்களை குறியீடு செய்வதற்கு, ஒவ்வொரு அமினோ அமிலத்திற்கும் ஆறு கோடான்கள் இருக்கின்றன. இது ஜீன் குறியீடு ஒரு பிற்போக்கு தன்மை உடைய குறியீடு என்பது தெளிவாகிறது.

*(ii)* ஆனால் எதிர் கோடான்களைக் கொண்டிருக்கும் டி.ஆர்.என்.ஏ. எண்ணிக்கை 61ஐ விட குறைவாக உள்ளது. டி.ஆர்.என்.ஏ. எதிர்கோடானில் உள்ள மூன்றாம் புரத மூலக்காரத்தின் தள்ளாடுந் தன்மை இதனை நன்கு விளக்குகிறது. அதாவது டி.ஆர்.என்.ஏ.யின் எதிர்கோடானில் உள்ள மூன்றாம் புரத மூலக் காரத்தோடு புரத மூலகாரங்கள் இணைய முடியும்.

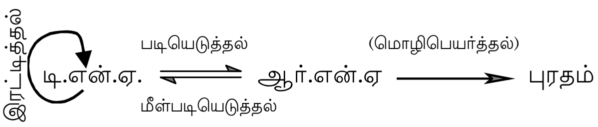
*(iii)* மெத்தியோனினை குறியீடு செய்யும் (எயுஜி) என்ற கோடானே குறியீட்டுச் செய்தியின் துவக்கக் கோடானாக இருக்கின்றது.

*(iv)* குறியீட்டுச் செய்தி பொதுவானது. குற்றிழை புரோட்டோசோவா மற்றும் மைடோகான்ட்ரியாவின் டி.என்.ஏ. தவிர அனைத்து உயிரிகளுக்கும் ஒரே குறியீட்டுச் செய்தி காணப்படுகின்றது.

## 11.3 ஜீன் வெளிப்பாடு - புரத உற்பத்தி

### 1. ஜீன் குறியீட்டுச் செய்தி மூலம் ஜீன் வெளிப்பாடு - டி,என்.ஏ. ஆர்.என்.ஏ

ஏற்கனவே நாம் கண்டறிந்தது போல், டி.என்.ஏ தான் மரபுப் பண்புகளின் வெளிப்பாட்டிற்கு காரணியாக விளங்குகிறது. பிரான்சிஸ் கிரிக் என்பவர் கூறியது போல மரபுச் செய்திகள் கீழ்கண்ட வகையில் கடத்தப்படுகின்றது.




மரபுச் செய்தி டி.என்.ஏயி-ருந்து ஆர்.என்.ஏக்கும் ஆர்.என்.ஏயி-ருந்து புரதத்திற்கும் செல்கிறது. மேற்கூறிய கோட்பாடுகள் மூலக்கூற உயிரிய-ன் அடிப்படைக் கருத்தாகும். படத்தில் காண்பித்தது போல் ஆர்.என்.ஏ சிலநேரங்களில் டி.என்.ஏ ஆக பெயர்த்தெழுக்கப்படுகிறது. இது மீழ்படி எடுத்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் சில ஆர்.என்.ஏ வைரஸ்களின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் இது நடைபெறுகின்றது. உதாரணத்திற்கு ரெட்ரோ வைரஸ்கள்.

ஆர்.என்.ஏ. புரதமாக மொழிபெயர்த்தல் ஒரே திசையில் நடைபெறுகின்றது. இந்த செயல் மீழ்படக்கூடியதல்ல.

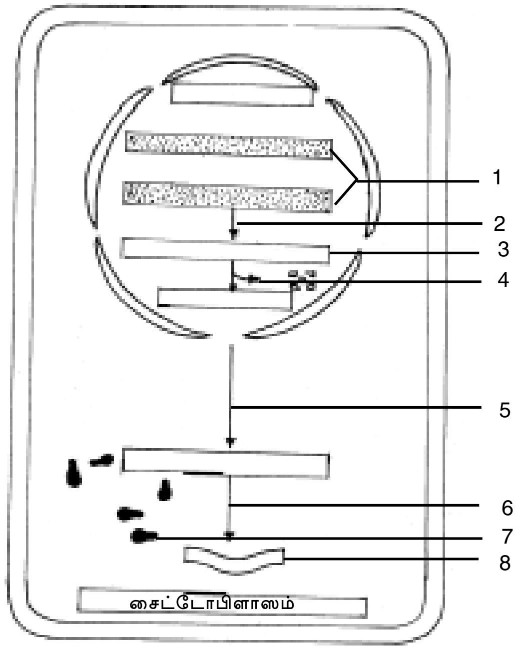
### 2. மரபுக் குறியீடும் புரத உற்பத்தியும்

நாம் மேலே கண்டது போல் மரபுக்குறியீடு மொத்தம் 64 கோடான்களைக் கொண்டுள்ளது. இதில் 3 கோடான்களைத் தவிர அனைத்து கோடான்களும் அமினோ அமிலங்களைக் குறியீடு செய்கின்றன. புரத உற்பத்தி மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது.

(1) படியெடுத்தல்

(2) மொழிபெயர்த்தல்

(3) மொழிபெயர்த்தலுக்குப் பின் வரும் மாற்றங்கள்.




படம் 11.6 புரத ஆக்கம்

1. டி.என்.ஏ 2. படிஎடுத்தல் 3. தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ 4. தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ செயலாக்கம் 5. தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ கடத்தல் 6. மொழிபெயர்த்தல் 7. ரிபோசோம் 8. புரதம்

புரத உற்பத்திச் செய-ன் மேற்பார்வை படம் 11.6ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### *(1) படிஎடுத்தல்*

டி.என்.ஏயில் இருக்கக்கூடிய மரபுத் தகவல்கள் நொதிகளின் உதவியால் ஆர்.என்.ஏ இழையாக மாற்றும் செயல் படிஎடுத்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட ஆர்.என்.ஏ இழை டி.என்.ஏ உடன் ஒத்துக் காணப்படுகின்றது. உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய புரதத்தின் அமினோ அமில தொடர்ச்சி செய்தி, டி.என்.ஏ இழைகளினால் உருவாக்கப்பட்ட எம்.ஆர்.என்.ஏயில் அடங்கியுள்ளது.

ஆர்.என்.ஏ பா-மெரேஸ் படி எடுத்தலை மூன்று நிலைகளில் நிறைவேற்றுகின்றது. அவை,

(1) ஆர்.என்.ஏ பா-மெரேஸ் ஊக்குவிப்பி களுடன் இணையும் செயல் மற்றும் எம்.ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கத்தின் துவக்கம்.

(2) எம்.ஆர்.என்.ஏ நீளும் செயல்.

(3) படியெடுத்தல் முடியும் செயல்.

முதல் நிலையின்போது ஆர்.என்.ஏ பா-மெரேஸ் டி.என்.ஏவிலுள்ள குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் ஒட்டுகிறது. இந்த சிறப்பு இடங்கள் ஊக்குவிக்கும் பகுதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பின்பு பா-மெரேஸ் படியெடுத்தலை துவக்குகின்றது. தொடர்ந்து ஆர்.என்.ஏ பா-மெரேஸ், டி.என்.ஏ தொடர்வரிசை அமைப்பை துல்-யமாக படியெடுக்கின்றது. இவ்வாறு எம்.ஆர்.ஏ.என். நீளும் செயல் 5' → 3' திசையில் நடைபெறுகின்றது. பா-மெரேஸ் நொதியானது டி.என்.ஏவின் நிறுத்தும் குறியீட்டை அடையும்பொழுது படியெடுத்தல் முடிவு பெறுகின்றது. ஒரு முடிவுகாரணி, முழுமைப்பெற்ற ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறை விடுவிக்கச் செய்கின்றது.

புரோகேரியோட்டுகளில் படியெடுத்தலும் மொழிப் பெயர்த்தலும் ஒரே காலத்தில் நடைபெறலாம். யூகேரியோட்டுகளில் உருவாக்கப்பட்ட எம்.ஆர்.என்.ஏ மாற்றம் செய்யப்பட்டு மொழி பெயர்த்தலுக்காக சைட்டோபிளாசத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது.

### *மொழிபெயர்த்தல் :*

டி.ஆர்.என்.ஏ. மூலக்கூறுகள் எம்.ஆர்.என்.ஏ. நியூக்ளியோடைடு தொடர் வரிசையை ஒரு பா-பெப்டைடு தொடர்வரிசையாக மாற்றும் செயல் மொழிபெயர்த்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு எம்.ஆர்.என்.ஏ. மூலக்கூறுடன் பல ரைபோசோம்கள் இணைகின்றன. இவ்வாறு ஒரு பா-ரைபோசோம் அல்லது பா-சோமை உருவாக்குகின்றது. இதனால் ஒரு எம்.ஆர்.என்.ஏ. மூலக்கூறு ஒரே நேரத்தில் பல ரைபோசோம்களால் மொழிபெயர்க்கப்படலாம். முதன் முத-ல் டி.ஆர்.என்.ஏ. மூலக்கூறுகள் அமினோ அமில மூலக்கூறுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இந்த செயல் அமினோ அசைல் டி.ஆர்.என்.ஏ. சிந்தடேசு என்ற நொதியால் வினை ஊக்கப்படுத்தப்படுகின்றது. அமினோ அமிலங்களுடன் இணைக்கப்பட்ட டி.ஆர்.என்.ஏக்-கள் நிரப்பப்பட்ட டி.ஆர்.என்.ஏ.க்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அமினோ அசைல் டி.ஆர்.என்.ஏ. நொதி, ரைபோசோமுடனும் ஒட்டிக்கொண்டு, எம்.ஆர்.என்.ஏ. யின் AUG கோடானுடனும் இணையும்பொழுது மொழிபெயர்த்தல் ஆரம்பமாகிறது. இவ்விணைதல் துவக்கும் காரணிகளால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது. பின்பு பா-பெப்டைடு சங்கி-யின் அடுத்தடுத்து அமினோ அமிலங்கள் சகபிணைப்பால் முன் அமினோ அமிலத்துடன் இணைவதால் நீள்கிறது. இச்செயல் நீளமாக்கும் காரணிகளால்

ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. பா-பெப்டைடு சங்கி-யின் முடிவு எம்.ஆர்.என்.ஏ.யில் இருக்கும் முடிவுக் கோடான்களாக (UAA, UGA, UAG) அடையாளமிடப்பட்டுள்ளது. பின்பு ரைபோசோமி-ருந்து பா-பெப்டைடு சங்கி-விடுக்கும் காரணிகளால் விடுவிக்கப்படுகின்றன.

### *மொழிபெயர்த்தலுக்கு பின் ஏற்படும் மாற்றங்கள்*

ஒரு புரதம் உயிரியல் செயல் புரிவதற்கு முன் அதன் முப்பரிமாணப் படலமாக மடிதல் அவசியம், மடிதலுக்கு முன்பும், பின்பும், கூடுதலான புரதச்சிதைவு செயல்கள், முனை அமினோ தொகுதிகள் மாற்றங்கள் மற்றும் பாஸ்பேட், மித்தைல், கார்பாக்சைல், கார்போஹைட்ரேட் புரஸ்தேடிக் ஆகிய தொகுதிகள் இணையும் செயல்கள் நடைபெறுகின்றது. மேற்கூறிய அனைத்து செயல்களும் மொழிபெயர்த்தலுக்குப்பின் நடைபெறும் மாற்றங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

## 11.4 திடீர் மாற்றம்

### 1. ஜீன் மற்றும் குரோமோசோம்

***வரையறை :***

திடீர் மாற்றம் என்பது ஓர் உயிரினத்தின் ஜீன் அமைப்பில் அல்லது குரோமோசோம் அமைப்பில் ஏற்படும் பரம்பரையாக தொடரக்கூடிய திடீர்மாற்றங்களே ஆகும். இது குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை குறிக்கும். திடீர் மாற்றம் இயற்கையாகவே (தானாகவே) தோன்றினால் அது தன்னியல்பு திடீர் மாற்றம் எனவும் பிற பொருள்களால் தூண்டப்பட்டு நிகழ்ந்தால் அது தூண்டப்பட்ட திடீர் மாற்றம் எனவும் இரு வகைப்படும்.

**ஜீன் திடீர்மாற்றம்** : ஒரு ஜீனின் அமைப்பில் அதன் மூலக்கூறு நிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டால் அதற்கு ஜீன் திடீர் மாற்றம் என்று பெயர். இதற்கு மற்றொரு பெயர் புள்ளி திடீர் மாற்றம் அதாவது ஒரு ஜீனில் நிலையாக பரம்பரையாக தொடரக்கூடிய மாற்றங்களே ஜீன் திடீர் மாற்றம் ஆகும்.

**குரோமோசோம் திடீர் மாற்றம்** : குரோமோசோம்களின் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குரோமோசோம் திடீர் மாற்றம் என்று பெயர். இதனால் உயிரினத்தின் புறத்தோற்றம் பாதிப்படைகின்றது.

### 2. ஜீன் விளைவுகள்

**ஹியூகோட்வரிஸ்** : ஹியூகோட்வரிஸ் என்பவர் (1848 – 1935) 1848 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி மாதம் 16ஆம் நாள் நெதர்லாண்டில் உள்ள ஹார்லெம் என்ற ஊரில் பிறந்தார். ஆர்ம்ஸ்டர்டாம் பல்கலைக்கழகத்தில் 1881ல் தாவர வாழ்வியல் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். **ஈனோத்தீரா லெமார்க்கியானா** என்ற தாவரத்தில் இவர் கண்டறிந்தவற்றின் அடிப்படையில் திடீர்மாற்றக் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார். இத்தாவரத்தில் சில திடீர் என அளவில் பெரியவையாகவும், வேறு சில மிக சிறியவையாகவும் தோன்றியதைக் கண்டார். பெரிய தாவரங்கள் ‘கைகாஸ்’ எனவும் சிறியவை ‘நானெல்லா’ எனவும் அழைக்கப்பட்டன. திடீர் மாற்றத்தினால் உண்டான பெரிய ஈனோத்தீராவில் 28 குரோமோசோம்கள் இருந்தன. ஆனால் பெற்றோர் தாவரத்தில் உள்ள குரோமோசோம்கள் 14 ஆகும். இது நான்மய சடுதி மாற்றம் தாவரமாகும். ஈனோத்திரா லெமார்க்கியானாவில் டீவரிசினால் விளக்கப்பட்ட திடீர் மாற்றங்கள் குரோமோசோம் களின் அமைப்பிலும் எண்ணிக்கையிலும் ஏற்பட்ட மாற்றங்களாகும்.

**தியோடோசியஸ் கிரிகோரிவிச் டாப்சான்ஸ்கி** என்னும் அறிவியலார் இரஷ்ய நாட்டில் நிமிரோவ் என்ற ஊரில் 1925 ஜனவரி 25 ஆம் நாள் பிறந்தார். ஐரோப்பாவிலும் ஆசியாவிலும் காணப்படும் ஒரு வகையான வண்டுகளில் தோன்றும் வேறுபாடுகளை ஆய்வதன் மூலமாக தன்னுடைய அறிவியல் பணியை ஆரம்பித்தார். இந்த வண்டுகளில் காணப்படும் பல தோற்றமைவை இவர் ஆய்வு செய்தார். வழக்கமாக இந்த வண்டுகளுக்கு பெயரிடும் முறையை இவர் ஏற்கவில்லை. (இந்த வண்டுகள் அவை பரவியுள்ள இடங்களின் அடிப்படையிலும் வெவ்வேறு பெயர்கள் இடும் வழக்கமான முறையை இவர் ஏற்கவில்லை). சமுதாயங்களில் ஜீன் அளவில் காணப்படும் பலவகை தன்மையை எது நிர்ணயிக்கிறது என்பதை கண்டறிதல் முக்கியமானது என்று கருதினார்.

டி.எச். மார்கன் (1910) டிரோசோபைலா மிலானோகேஸ்ட்டர் என்னும் பழ ஈயில் சிவப்புக் கண்களுடைய ஆண் ஈக்களினூடே வெண்ணிறக் கண்களுடைய ஆண் ஈக்கள் திடீரெனத் தோன்றுவதை முதன் முதல் கண்டறிந்தார். இந்த பண்பிற்கான ஜீன் X குரோமோசோமில் உள்ளது. இது ஆண் ஈயில் மட்டுமே வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. டிரோசோபைலாவில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றம் பற்றி முதன்முதலாக அறிவித்தவர் மார்கன் ஆவார்.

### 3. ஜீன் திடீர் மாற்றத்தின் மூலக்கூறு அடிப்படை

டி.என்.ஏ. மூலக்கூறில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றம் ஜீன் மூலக்கூறு திடீர் மாற்றம் எனப்படும். இது பலவகைப்படும்.

**நிலைத் திரிபு** (DNA வில் உள்ள பியூரின் காரம் (A) வேறோடு பியூரின் காரத்தினால் மாற்றப்படுவது.

டி.என்.ஏ.வில் ஒரு பியூரின் காரம் உள்ள இடத்தில் வேறொரு பியூரின் காரம் வந்தடைந்தால் அல்லது ஏற்கனவே உள்ள ஒரு பிரிமிடின் காரத்திற்கு பதிலாக வேறொரு காரம் வந்து சேர்வது நிலைத்திரிபு ஆகும். இது டி அமைனேஷன் (அமைன் நீக்கம்) அல்லது காரமாற்றிகள் மூலம் நிகழலாம்.

### *(அ) டீ அமைனோஷன் அல்லது அமைன் நீக்கம்:*

நைட்ரஸ் அமிலம் ($HNO_3$) முத-ய சில வேதிப் பொருட்கள் டி.என்.ஏ. காரங்களின் அமைன் நீக்கம் செய்வதால் திடீர் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. டி.என்.ஏ. காரத்தில் உள்ள அமினோ தொகுதி ($NH_2$) நீக்கம் பெற்று அந்த இடத்தில் ஹைட்ராக்ஸில் (OH) தொகுதி வந்துவிடுகிறது. இதனால் அடினைன் இயல்பாக, தைமினோடு இணை சேர்வதற்கு பதிலாக சைட்டோசினோடு இணை சேர்ந்து விடுகிறது.

அடினைன் $\xrightarrow{\text{அமைன் நீக்கம்}}$ ஹைபோசான்தின் ⟶ இது சைட்டோசைனோடு இணை சேர்க்கிறது.

### *ஆ. காரப்போலிகள் :*

காரப்போ-கள் என்பது இயல்பாக உள்ள டி.என்.ஏ. காரத்தைப்போன்று ஒத்த பல பண்புகளைக் கொண்ட பொருளாகும். இதன் காரணமாக டி.என்.ஏ.வில் இயல்பாக உள்ள காரமானது காரப்போ-யினால் மாற்றப்படுகிறது.

### திடீர் மாற்றத்தின் வகைகள்

**1. தன்னிச்சை (இயற்கை) திடீர்மாற்றம்** - எந்த விதமான தூண்டுதலுமின்றி இயற்கையாகவே இது தோன்றுகிறது. டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாத-ல் ஏற்படும் பிழைகள் மற்றும் டி.என்.ஏ.வில் ஏற்படும் சிதைவு ஆகியவற்றால் இயற்கையான திடீர்மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இயற்கையில் புறஊதாகதிர் போன்றவற்றில் ஒரு உயிரினம் இருந்தால் அது இயற்கையான திடீர் மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கிறது.

**2. தூண்டப்பட்ட திடீர்மாற்றம்** - திடீர்மாற்றப் பொருள்கள் மூலம் செயற்கை முறையில் திடீர்மாற்றம் தோன்றினால் அது தூண்டப்பட்ட திடீர்மாற்றம் ஆகும்.

**3. உடல திடீர்மாற்றம் -** உடல செல்கள் அல்லது தழை செல்கள் அதாவது இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடாத செல்களில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றங்கள் உடல திடீர்மாற்றம் எனப்படும். (எ.கா) மனிதர்களில் மச்சம் உண்டாதல். இந்த திடீர்மாற்றம் பின்வரும் தலைமுறைக்குச் செல்வதில்லை.

**4. இனச்செல் திடீர்மாற்றம் -** இனப்பெருக்க திசுக்களின் ஜீன்கள் மற்றும் குரோமோசோம்கள் திடீர்மாற்றம் அடைகின்றன. இத்தகைய மாறுதலுக்கு இனச்செல் சடுதி மாற்றங்கள் என்று பெயர். இந்த மாற்றங்கள் அடுத்த தலைமுறைக்கு செல்கின்றன. (எ.டு) ஐரோப்பிய அரச குடும்பங்களில் ஏற்படும் குருதிப்பெருக்க நோய் (Haemophilia) X குரோமோசோம்மில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றத்தினால் ஆகும்.

### 4. தூண்டப்பட்ட திடீர்மாற்றம்

இயற்பிய காரணிகள் மற்றும் வேதிப்பொருள்கள் மூலம் செயற்கையாக உயிரினங்களில் தூண்டப்பட்டு உண்டாகும் திடீர்மாற்றங்கள் தூண்டப்பட்ட திடீர்மாற்றங்களாகும். இப்பொருள்கள் திடீர்மாற்றப் பொருள்கள் எனப்படும்.

### *திடீர்மாற்ற பொருள்கள் (காரணிகள்)*

இந்த காரணிகள் பின்வருமாறு :

1. இயற்பிய திடீர்மாற்ற பொருள்கள் 2. வேதி திடீர்மாற்ற பொருள்கள்.

***(i)* இயற்பிய திடீர்மாற்ற பொருள்கள் :**

**(1) கதிர்வீச்சு** : *(i)* அயனியாக்கம் செய்யாத கதிர்களாகிய புறஊதாக் கதிர்கள்.

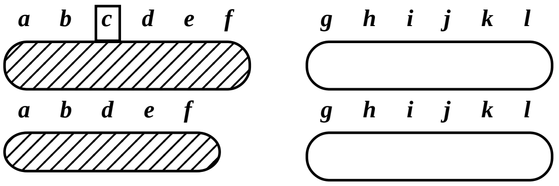
*(ii)* அயனியாக்கம் செய்யும் கதிர்களாகிய X-கதிர்கள், $\gamma$ கதிர்கள், $\beta$ கதிர்கள், புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் மற்றும் ஆல்பா கதிர்கள்.

***(ii)* வேதி திடீர்மாற்றப் பொருள்கள் :**

திடீர்மாற்றங்களை தோற்றுவிக்க பல வேதிப் பொருள்களை பயன்படுத்தலாம். C. ஆயர்பாக் என்பவர் சில வேதி பொருட்களை கொண்டு திடீர்மாற்றங்களை தூண்டலாம் என்பதை முதல் முதலாக கண்டறிந்தவர் ஆவார். இந்த கண்டுபிடிப்பை இரண்டாம் உலகபோரின்போது இந்த அம்மையார் கண்டுபிடித்தார். திடீர்மாற்றத்தை தூண்டக்கூடிய வேதிப் பொருள்கள் ஈத்தைல் மீத்தேன் சல்ஃபோனேட், கெஃபெயின், ஃபீனால், கடுகு வாயு.

### 5. குரோமோசோம்களின் பிறழ்ச்சிகள்

குரோமோசோம்களின் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள் எனப்படும். இவை (1) நீக்கம் பெறல் (2) இரட்டிப்பாதல் (3) தலைகீழ் திருப்பம் (4) இடம்பெயர்தல் என பல வகைப்படும்.

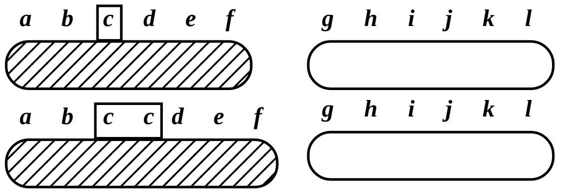



படம் 11.7 நீக்கம் பெறுதல்

**(1) நீக்கம் பெறல் :** ஒரு குரோமோசோமுக் குள்ளேயே ஏற்படும் மாற்றம் ஆகும். குரோமோசோமுடைய முனைப்பகுதி அல்லது இடைப்பகுதி நீக்கம் பெறுகிறது. (எ.கா) மக்காச்சோளம்.

(எ.கா) மனிதர்களில் கிரை டியூ சாட் (Cridu chat) நோய். ஐந்தாவது குரோமோசோமில் ஒரு பகுதி நீக்கம் பெருவதால் இந்த நோய் ஏற்படுகிறது.

**(2) இரட்டிப்பாதல் :** இதுவும் ஒரு குரோமோ சோமிலேயே நடைபெறும் ஒரு பிறட்சியாகும். இதில் குரோமோசோமுடைய ஒரு பகுதி இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு அதிகமாக உள்ளது. (எ.டு) டிரோசோபைலாவில் நீண்ட கோட்டுக் கண்கள்.




படம் 11.8 இரட்டிப்பாதல்

**(3) தலைகீழ் திருப்பம் :** இது ஒரே குரோமோசோமில் ஏற்படும் மாற்றமாகும். குரோமோசோமானது இரண்டு மூன்றாக உடையும் போது மையத்தில் உள்ள பகுதி $180^0$ தலைகீழாக திரும்பிவிடுகிறது.

**திடீர்மாற்றத்தின் பரிணாம முக்கியத்துவம்**

திடீர்மாற்றங்களின் மிக முக்கியமான விளைவு புதிய சிற்றினங்கள் தோன்றுவதாகும். செயற்கை முறையில் திடீர் மாற்றத்தினால் உருவாகி, தேர்வு செய்யப்பட்ட உயிரினங்கள் வெவ்வேறு பண்புகளை பெற்றுள்ளன. இதனால் பயன்தரும் பண்புகளைக் கொண்ட தாவரங்கள் பல உருவாகின்றன. புதிய பன்மயங்கள் மூலம்புதிய சிற்றினங்கள் உருவாகின்றன. இவ்வாறு புதிய சிற்றினங்களின் தோற்றத்திற்கு திடீர்மாற்றங்கள் காரணமாக உள்ளன.

**பயன்படு திடீர்மாற்றம் :** இது மேம்படுத்தப்பட்ட புதிய தாவர ரகங்கள் மற்றும் விலங்குகளை உருவாக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவே திடீர்மாற்றத்தின் பயன்பாடாகும். நுண்ணுயிரிகளில் புதிய ரகங்கள் அதிக அளவில் பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அல்லது புது வகையான பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன. நன்மைத் தரும் திடீர் மாற்றங்கள் தற்கால நவீன விவசாயத்திலும் நொதித்தல் தொழிற்சாலையிலும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. திடீர்மாற்ற கலப்பின ஆய்வு இந்தியாவில் நல்ல முன்னேற்றம் பெற்று வருகின்றது. கல்கத்தாவில் போஸ் ஆராய்ச்சி கழத்தில் 1959ல் நிறுவப்பட்ட காமா கதிர் தோட்டம் மற்றும் புதுடெல்- இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி கழகத்தில் 1960ல் நிறுவப்பட்ட காமா தோட்டம் பயிர் மேம்பாட்டு ஆராய்ச்சில் பேருதவியாக இருக்கின்றது.

திடீர்மாற்ற தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்தி, சாதகமான பண்புகளை கொண்ட புதிய ரகங்கள் இதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.கா) கோதுமையில் ''சர்பதி சோனாரா'' மற்றும் பார்-போன்ற தானியங்களில் புதிய ரகங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

உயிரி எதிர்ப்பொருள் உற்பத்தி : திடீர்மாற்றத்தின் மூலம் பெனிசி-யம் பூஞ்சையில் புதிய ரகங்கள் உருவாக்கப்பட்டு அதன் மூலம் பெனிசி-ன் உற்பத்தி அதிகரித்துள்ளது.

## 11.5 மரபுப் பொறியியல்

### ஜீன்களைக் கையாளுதல்

அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப கலைக் களஞ்சியத்தின்படி மரபுப் பொறியியல் என்பது மூலக்கூறு உயிரிய தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாகவோ அல்லது திட்டமிடப்பட்டு செய்யப்படும் கலப்புமுறை வாயிலாகவோ மரபுப் பொருள்களை கையாள்வதாகும். மரபுப் பொறியிய-ல் ஓர் உயிரினத்தின் டி.என்.ஏ. மூலக்கூறானது தேவையான இடத்தில் துண்டிக்கப்பட்டு, குறிப்பிட்ட அந்த டி.என்.ஏ. துண்டு தனியே பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பின்னர் இந்த டி.என்.ஏ. துண்டு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உயிரினத்தின் டி.என்.ஏ. வில் நுழைக்கப்படுகிறது. இதனால் இந்த உயிரினத்தினுடைய பண்பு மாற்றியமைக்கப்பட்டு தேவையான பொருள்கள் இந்த உயிரினத்தின்மூலம் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன. சமீப ஆண்டுகளில் இந்த தொழில் நுட்பமானது புதிய புதிய பா-பெப்டைடுகள் இன்சு-ன், இன்டர்பெரான் வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதற்குக் காரணமான நிஃப்ஜீன்களை வேறு தாவரங்களில் மாற்றம் செய்வதற்கும் சில வகையான மரபியல் நோய்களை கட்டுப்படுத்தவும், குணப்படுத்தவும் இத் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பலவகையான தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்தி பயன்தரும் ஜீன்களை செயல்திறனுடன் ஒருங்கிணைத்தலே ஜீன்களை கையாளுதல் ஆகும்.

### *மரபு பொறியியலில் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் மற்றும் ஓம்புயிர், கடத்தி, டி.என்.ஏ. நொதிகள் :*

ஜீன் பொருள்களை (டி.என்.ஏ) கையாளும் பொழுது பின் குறிப்பிட்ட உயிரியல் பொருள்கள்

பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன நொதிகள், அயல் டி.என்.ஏ./கடத்தி டி.என்.ஏ., தகுதியான ஓம்புயிரி, கடத்தி மற்றும் DNA வங்கி, ஜீன் வங்கி ஆகியவனவாகும்.

**1. எக்சோ நியூக்ளியேசுகள்** : டி.என்.ஏவின் ஓரிழையில் 5' அல்லது 3' முனைகளை இவை துண்டாக்குகின்றன.

**2. எண்டோ நியூக்ளியேசுகள்** : இவை இரட்டை சங்கி- டி.என்.ஏ.வை, முனைகளைத் தவிர வேறு எந்த பகுதியிலும் துண்டாக்குகின்றன. எண்டோ நியூக்ளியேஸ்கள் யாவும் டி.என்.ஏ. சங்கி-யில் மையத்திலேயே துண்டாக்கும் நொதிகளாகும்.

**3. ரெஸ்ட்ரிக்ஷன் எண்டோ நியூக்ளியேசுகள்:** இவை டி.என்.ஏ.வின் இரண்டு இழைகளையும் துண்டாக்குகின்றன.

**4. டி.என்.ஏ. லைகேசுகள்** : வெட்டப்பட்ட டி.என்.ஏ.வின் துண்டுகளை இணைப்பதற்கு லைகேஸ்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

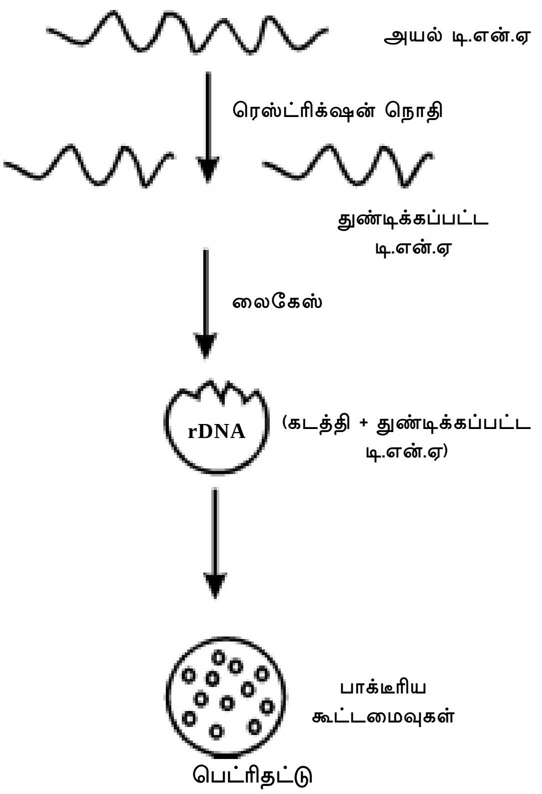
### அயல் டி.என்.ஏ./பயனிக்கும் டி.என்.ஏ.

இது டி.என்.ஏ. மூலக்கூறில் ஒரு சிறிய பகுதியாகும். இது நொதியின் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு பெருக்கம் செய்யப்படுகிறது. மரபுப் பொறியிய-ல் இந்த சிறிய பகுதியானது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு அது மட்டும் தனியே பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

கடத்திகள் என்பவை டி.என்.ஏ. மூலக்கூறுகளாகும். இவை அயல் டி.என்.ஏ. துண்டை எடுத்துச் செல்கின்றன. இவை வாகன டி.என்.ஏ. என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா) பாக்டீரிய பிளாஸ்மிடுகள் பாக்டீரியோபேஜ்கள் மற்றும் காஸ்மிட் மற்றும் பாஸ்மிட் ஆகியவை.

### 2. மரபு பொறியியல் : செயல்பாடு (இயங்கு முறை)

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ. மூலக்கூறு நொதியின் மூலம் துண்டாக்கப்படுகிறது. அல்லது தேவையான குறிப்பிட்ட டி.என்.ஏ. வங்கியி-ருந்து பெறப்படுகிறது. தூது ஆர்.என்.ஏ.வை அடிப்படையாகக் கொண்டு CDNA உருவாக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது வெளி டி.என்.ஏ. துண்டு கடத்தி டி.என்.ஏ.வில் நுழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ. தகுதியான பாக்டீரிய செல்களினால் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதன் காரணமாக பாக்டீரிய செல்கள் மாற்றமடைகின்றன. இவற்றை ஊட்ட ஊடகத்தில் வளர்க்கும்போது அவை கூட்டமைவாக வளர்கின்றன. மாற்றமடைந்த செல்கள் தனியே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு தனியே வளர்க்கப்படுகின்றன.




படம் 11.9 மரபுப் பொறியியல் தொழில்நுட்பத்தின் விளக்க வரைபடம்

இவற்றி-ருந்து குறிப்பிட்ட புதிய பொருள்களை பெறலாம்.

### 3. (Nif) நிஃப் ஜீன்கள் : தனியே பிரித்தல். பெருக்கமடைய செய்தல் மற்றும் ஒன்றிணைத்தல்

Nif ஜீன்கள் என்பவை நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களின் மரபு பொருளின் ஒரு பகுதியாகும். இவை நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதற்கு காரணமாக உள்ளன. மூலக்கூறு நைட்ரஜன்களை அமோனியாவாக நுண்உயிரிகள் மாற்றுவதற்கு உயிரிய நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தல் என்று பெயர். நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் சைனோபாக்டீரியங்க் (நீலப் பசும் பாசி) மற்றும் ரைசோபியம், அசிட்டோபேக்டர் முத-ய பாக்டீரியாக்களுக்கு மட்டுமே உள்ளது. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதற்கு காரணமாக உள்ள ஜீன்கள் ரைசோபியம் பாக்டீரியத்தில் உள்ளன. பல நாடுகளில் இந்த நிஃப் ஜீன்கள் உயர் தாவரங்களில் குறிப்பாக ஒரு வித்திலை தாவரங்களில் மாற்றுவதற்கான ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. சமீப ஆண்டுகளில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறனை திசு வளர்ப்பு தொழில்நுட்பம் மற்றும் மறு இணைப்பு டி.என்.ஏ.

தொழில்நுட்பம் ஆகியவற்றின் மூலம் தாவரங்களில் புகுத்திட ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. நிஃப் ஜீன்கள் புரோகேரியாடிக் தன்மை வாய்ந்தவை. ஆகையால் அறிவியலார்கள் அவற்றை உயர்தாவரங்களின் பசும்கணிகங்களின் மாற்றிட வழிமுறைகளை கண்டறிவதில் ஈடுப்பட்டுள்ளன. பசும்கணிகங்கள் புரோகேரியாட்டிக் பண்புகளை பெற்றுள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

**மரபு பொறியியலின் பயன்பாடு**

மரபு பொறியிய-ன் பயன்பாடுகள் புதிய வகையான புரதங்களை உற்பத்தி செய்வதில் இருந்து பலவகையான உயிரினங்களை திட்டமிட்டு உருவாக்குவதில் அடங்கும். இந்த தொழில்நுட்ப முறைகள் மூலம் வணிக ரீதியாக பயன்தரும் பலவகையான புரதங்களை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யலாம். சிறப்பான சில பணிகளை செய்ய நுண்ணுயிரிகளை உருவாக்க முடியும். விவசாயத்தில் பயன்தரத்தக்க வகையில் பலவகையான புதிய பண்புகளை கொண்டுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை திட்டமிட்டு உருவாக்கலாம்.

சூழ்நிலையை பாதிக்கும் எண்ணெய்க்கசிவை மரபு பொருளின் மூலம் உருவாக்கப்படும் பாக்டீரியத்தை கொண்டும் நீக்கலாம். நோய்களை தாங்கக்கூடிய பயிர் வகைகளை உருவாக்க மரபுப் பொறியியல் மிகவும் பயனுள்ளதாகும். இன்சு-ன் உற்பத்தி, மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிஸ் வளர்ச்சி பொருள்களின் குறைப்பாட்டினால் வளர்ச்சிகுன்றிய குழந்தைகளை சிகிச்சை செய்ய பயன்படுத்தப்படும் வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள், வைரஸ் நோய்கள் மற்றும் புற்றுநோய் ஆகியவற்றை சிகிச்சை செய்ய பயன்படுத்தப்படும். இன்டர்பெரான்கள் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்ய மரபு பொறியியல் தொழில் நுட்பங்கள் பயன்படுகின்றன.

## 11.6. உயிர் தொழில்நுட்பவியல்

உயிரினங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்ளின் பதனம் மற்றும் உற்பத்தி ஆகியவற்றில் அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் கோட்பாடுகளின் பயன்பாடே உயிரியல் தொழில்நுட்பம் எனப்படும். உயிர்தொழில் நுட்பவியலை பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல புதிய வகை பொருள்களைப் பெருமளவில் அதிக செலவில்லாமல் உற்பத்தி செய்யலாம்.

**1. நுண்ணுயிர்களை அறிவியல் திறமையுடன் பயன்படுத்தும் கலை :**

நொதித்தல் மூலம் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் பெரும் தொழிற்சாலைகளில் வேதிப் பொருள்கள், புரதங்கள், வளர்ச்சிப் பொருள்கள், உயிர் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் முத-யவற்றை உற்பத்தி செய்ய நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இ.கோலை, சக்காரோமைசெஸ் செரிவிசியே, பேசிலஸ் முத-ய பாக்டீரியங்கள் பயன்படுகின்றன. பலவகையான நுண்ணுயிர்களில் இ.கோலை முக்கியமாக தேர்ந்தெடுக்கப்படும் நுண்ணுயிர் ஆகும். பிற உயிரினங்களில் உள்ள பயனுள்ள ஜீன்களை இந்த பாக்டீரியத்தில் நுழைத்திட இ.கோலை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றது. இந்த முறையில் பயனுள்ள பொருள்கள் பல பெருமளவில் அதிக செலவில்லாமல் கிடைக்கின்றன. வெவ்வேறு உயிரினங்களில் உள்ள பயனுள்ள ஜீன்களை இ.கோலை போன்ற பாக்டீரிய செல்-னுள் கொண்டு வருவது ஓர் அறிவியல் கலையாகும். இந்நாட்களில் உயர்தொழில் நுட்பவியலாளர்கள் இவ்வாறு ஜீன்களை கையாள்வதை ஒரு அறிவியல் கலையாக வளர்த்துள்ளனர். இ.கோலையை பயன்படுத்துவதில் உள்ள சாதகமான அம்சங்கள் பின்வருமாறு.

1. இந்த பாக்டீரியத்தில் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட மரபுப்பொருள் டி.என்.ஏ. அமைப்பு உள்ளது.
2. இந்த ஜீன் பொருள்களை கையாள்வதோ அல்லது மாற்றி அமைப்பதோ எளிதான ஒன்றாகும்.
3. பாக்டீரியத்தின் வளர்ச்சி வீதம் வேகமானதாகும்.
4. தேவையான பொருள்களை அதிக அளவில் குறுகிய கால அவகாசத்தில் அதிக செலவின்றி உற்பத்தி செய்யும் திறன் இந்த பாக்டீரியகத்தில் உள்ளது.

**2. உற்பத்தி தொழிற் சாலைகளில் உயிர் தொழில் நுட்பவியலின் பயன்பாடு**

வெவ்வேறு வகையான உயிரினங்களின் மரபுப் பொருள்களைக் கொண்டு பல புதிய வகையான நுண்ணுயிர்களை உருவாக்குவதில் அறிவியலார்கள் ஈடுபட்டுள்ளனர். வளர்ச்சி பொருள்கள், இன்சு-ன், தடுப்பு ஊசி (Vaccine), நோய் எதிர்ப்பு புரதங்கள் (Immunogenic Proteins) பா- பெப்ட்டைடுகள் முத-ய பல வகையான பொருள்களை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்ய புதியதாக உருவாக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் பயன்படுகின்றன. ஜீன் சிகிச்சை முறையிலும் இந்த உயிரினங்கள் பயன் படுகின்றன. உயிரி உரங்கள் உற்பத்தி, உயிரி பூச்சிக் கொல்- பொருட்கள், நொதிகள், உயிர் எதிர்ப்பொருள் கரிம அமிலங்கள் சாராய மதுபானங்கள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகின்றன. நோய் மற்றும் சாதகமற்ற சூழ்நிலை ஆகியவற்றை தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய தாவரங்களை உருவாக்க மரபுப் பொறியியல் தொழில்

நுட்பங்களை பயன்படுத்தி ஒரு உயிரினத்தி-ருந்து ஜீன்களை வேறு ஒரு உயிரினத்திற்கு மாற்றிடும் அறிவியல் நுட்பத்தை உயிர் தொழில்நுட்பவிய-ல் சரியான முறையில் அறிவியலார் பயன்படுத்தி உள்ளனர். சமீப ஆண்டுகளில் உயிரிய-ல் புரட்சிகரமான சாதனைகள் நிகழ்ந்துள்ளன. இதற்கு காரணம் உயிர் தொழில் நுட்பவிய-ல் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றமாகும். மிகவும் அரிதான மருத்துவ பயனுடைய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மூலக் கூறுகளை உற்பத்தி செய்யவும் தொழில் நுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணுயிர்கள் ஆகியவற்றின் பண்புகளை மாற்றுவதற்கும், நோய்களின் அறிகுறிகளை அறிவதற்கும், மாசுபடுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையை தூய்மைப்படுத்துவதற்கும் பல வகையான தொழில் நுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு விவசாயம், சுகாதாரம், மற்றும் சூழ்நிலை பாதுகாப்பு முத-ய பல துறைகளில் உயிர் தொழில் நுட்பவிய-ன் தாக்கம் குறிப்பிடும் படியான அளவிற்கு உள்ளது. சுருங்கச் சொல்-ன் உயிர் தொழில் நுட்பவியல் நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியில் மிகவும் நம்பிக்கை ஊட்டுகின்ற துறையாகும்.

அட்டவணை 11.2-ல் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு பல வகையான பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்கள் உயிர் தொழில்நுட்பவியலை பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

### உயிர்த்தொழில் நுட்பவியலில் எதிர்காலம்

இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகளில் உயிர் தொழில் நுட்பவியலுக்கு ஒளிமயமான வாய்புகள் உள்ளன. உயிர்த்தொழில் நுட்பவிய-ல் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து இந்திய அரசு 1982-ல் தேசீய உயிர்த்தொழிற் நுட்பவியல் குழுமம் (NBTB) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தியது. இது தொடக்கத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழிற் நுட்ப துறையின் கீழ் இயங்கியது. 1986-ல் NBTB யினுடைய நிலை மேம்படுத்தப்பட்டு ஒரு தனி துறையாகவே உயிர் தொழில் நுட்பவியல் துறை என மாற்றப்பட்டது (DBT). இது அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப அமைச்சரகத்தின் கீழ் உள்ளது. பல வகையான உயிர் தொழில் நுட்பவியல் ஆராய்ச்சிகளை திட்டமிடுதல், ஊக்கப்படுத்துதல், ஒருங்கிணைத்தல் ஆகியவற்றை இது மேற்கொள்கிறது. வளரும் நாடுகளில் பொருளாதார முன்னேற்றத்தில் உயிர் தொழில் நுட்பவிய-ன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த (UNIDO) ஐக்கிய நாடுகளின் தொழில் மேம்பாடு நிறுவனம்

**அட்டவணை 11.2 உயிர் தொழிற்நுட்பவியல் மூலம் உற்பத்தியாகும் பொருட்கள்**

| வ. எண் | உற்பத்திப் பொருள்கள் | பயன்கள் |
|---|---|---|
| 1. | இன்சு-ன் | சிகிச்சைப் பொருள் |
| 2. | சொமேடோட்ராபின் | மனித வளர்ச்சி பொருள் |
| 3. | மனித இன்டர்பெரான்கள் | வைரஸ் நோய்களான நீர்கோப்பு ஹெபடை-டிஸ் போன்றவற்றை குணப்படுத்தப் பயன்-படுகிறது. |
| 4. | தடுப்பு ஊசி (Vaccines) | ஹெபடைடிஸ் B வைரஸ், ராபிஸ் வைரஸ், போ-யோ வைரஸ் ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் நோய்களை குணப்படுத்தப் பயன்படுபவை. |
| 5. | உயிரி எதிர்பொருள் | பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சை மற்றும் புரோட்டோசோ மற்றும் மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களை குணப்படுத்துகின்றது. |
| 6. | சாராய மதுபானங்கள் | வைன், பீயர், ரம், விஸ்கி, சாகோ. |
| 7. | கரிய அமிலங்கள் | அசிடிக் அமிலம் - (உணவு தொழிற்சாலை மற்றும் ஆராய்ச்சி ஆய்வுகளுக் காக), பியூமேரிக் அமிலம் (ரெசின் தயாரிக்க), சிட்ரிக் அமிலம் மற்றும் லாக்டிக் அமிலம் (உணவு தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்த) |
| 8. | வைட்டமின்கள் | $B_{12}$ மருத்துவத்தில் மற்றும் தீவனங்களின் கலப்பு செய்ய. |
| 9. | உயிரி உரங்கள் | நிலத்தின் செழிப்பை அதிகரிக்க மற்றும் நிலத்தில் போதுமான அளவிற்கு கரிமப் பொருள்கள் சேர்ப்பதற்கு. |
| 10. | நொதிகள் | நோய் சிகிச்சைக்காக, பகுப்பாய்வுக்கு மற்றும் தொழிற்சாலை பயன்கள் (பால்-பண்ணை தொழிற்சாலை, சலவை தொழிற்-சாலை, தரச தொழிற்சாலை ஆகியவற்றில்) |
| 11. | மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிகள் | நோயைக் கண்டறியும் ஆய்வு மற்றும் புற்றுநோய் சிகிச்சை. |

உலகெங்கிலும் (ICGEB) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளது. எந்த நாடாக இருந்தாலும் அதனுடைய பொருளாதார முன்னேற்றம் உயிர் தொழில் நுட்பவிய-ன் முன்னேற்றத்தோடு நேரடியாக தொடர்பு கொண்டதாகும். தற்சமயம் உயிர் தொழில் நுட்பவியல் வேவ்வேறு உயிரினங் களிடையே ஜீன்களை மாற்றம் செய்வதற்கு வழி வகை செய்துள்ளது. மேலும் இந்த மரபு வழி மாற்றி அமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் பல வகையிலும் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் பயன்கள் ஏற்கனவே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

வருங்காலத்தில் உயிர் தொழில் நுட்பவியல் மூலம் திறன் வாய்ந்த உயிர்உணர்வி, உயிரிசில்லுகள், மற்றும் புதுவகை மருந்துகள் வேதிப்பொருள்கள், உயிரி எரிபொருள்கள் ஆகியவை உருவாகும்.

### வருங்காலத்தில் உயிர் தொழில் நுட்பவியல் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படக்கூடிய புதிய பொருள்கள்

***1. உயிரி உணர்விகள் (Biosensors)***

இந்த கருவி அமைப்பில் நொதிகள், ஆண்டிபாடிகள், ஹார்மோன்கள், நியூக்ளிக் அமிலங்கள், செல் அங்கங்கள், அல்லது முழு செல்கள் ஆகியவை ஓர் அடுக்காக நிலையாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்துடன் ஒரு உணர்வி தொடர்பு கொண்டிருக்கும். இந்த உணர்வி உயிர் பொருள்களி-ருந்து வரும் சமிக்கையை மின் சமிக்கையாக மாற்றுகிறது. உயிர் உணர்வி மருத்துவத் துறையிலும், தொழிற்சாலையிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (எ.டு) 1. இரத்தத்தில் உள்ள குளுகோஸ் அறிய இது உதவும்.

2. உடல் நோயின் காரணமாக உண்டாகும் நச்சுப் பொருளை பற்றி அறிந்துக் கொள்ள உயிரி உணர்வி பயன்படுகிறது. மாசுகட்டுப்பாட்டிலும், குடிநீரில் பூச்சிக்கொல்-கள் கலந்திருப்பதையும், கண்காணிக்க இது பயன்படும், உணவுப் பொருளின் மணம், புத்தம் புதிய தன்மை, மற்றும் சுவை ஆகியவற்றை அளவீடு செய்ய இது உதவும்.

**உயிரி சில்லுகள்** (Biochips)

உயிரிசில்லுகள் என்பவை நுண் சில்லுகளாகும். இவை உயிரி தொழிற்நுட்பவியல் செயல் முறைகளை பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுபவை. எதிர் காலத்தில் உயிரி சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி உயிரி கணினிகளை உருவாக்க முடியும். இவற்றை பயன்படுத்தக் கூடிய சாத்தியமான துறைகள்.

1. பாதுகாப்புத் துறை
2. மருத்துவத் துறை முத-யன.

# தன் மதிப்பீடு

**சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :**

1. பின்வருவனவற்றில் எது குரோமோசோமில் காணப்படுவதில்லை ?
   (1) நியூக்ளிக் அமிலம்
   (2) சிஸ்டோன் புரதம்
   (3) சிஸ்டோன் அற்ற புரதம்
   (4) நிறமிகள்
2. நியூக்ளியோலஸை உருவாக்கும் பகுதியின் பணி
   (1) புரத குறியீடு செய்தல்
   (2) ஆர்.ஆர்.என்.ஏ. குறியீடு செய்தல்
   (3) டி.ஆர்.என்.ஏ. குறியீடு செய்தல்
   (4) எம்.ஆர்.என்.ஏ. குறியீடு செய்தல்
3. குரோமோசோம் நுனி வேறுபட்ட டி.என்.ஏ அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.
   (1) சென்ட்ரோமியர்கள்
   (2) துணைக்கோள்கள்
   (3) டீலோமியர்கள்
   (4) நியூக்ளியோலஸ் உருவாக்கிகள்
4. பின்வருவனவற்றில் எது நிறுத்தல் குறியீடு இல்லை ?
   (1) UAA (2) UAG (3) UAC (4) UGA
5. யூகேரிட்டுகளில் இதனைத்தவிர அனைத்து ஆர்ஆர்என்ஏக்கள் உள்ளன ........... .
   (1) 16 எஸ்.ஆர்.ஆர்.என்.ஏ.
   (2) 18 எஸ்.ஆர்.ஆர்.என்.ஏ.
   (3) 28 எஸ்.ஆர்.ஆர்.என்.ஏ.
   (4) 5.8 எஸ்.ஆர்.ஆர்.என்.ஏ.
6. பாதிதாராள டிஎன்ஏ உண்டாக்கம் இவரால் சோதித்துப் பார்க்கப்பட்டது .............. .
   (1) வாட்சன் மற்றும் கிரிக்
   (2) மெசல்சன் மற்றும் ஸ்டால்
   (3) சர்காப்
   (4) ஈ.ஜி. பால்பியானி
7. பின்வருவனவற்றில் டிஎன்ஏ உண்டாக்களுக்கு அது தேவையில்லை ................ .
   (1) டி.ஆக்சிரிபோ நியூக்ளியோ சைட் டிரைபாஸ்பேட்
   (2) டி.என்.ஏ. பா-மெரேஸ்
   (3) ஆர்.என்.ஏ. பிரிமர்
   (4) டி.ஆர்.என்.ஏ.

8. மொழி பெயர்த்த-ல் இந்த காரணி தொடர்புடையது அல்ல.

(1) தொடக்க காரணிகள்

(2) நீள் காரணிகள்

(3) விடுவிக்கும் காரணிகள்

(4) தூண்டு காரணிகள்

9. திடீர் மாற்றம் திடீரென நிகழ்வது ............. .

(1) தூண்டப்பட்ட திடீர் மாற்றம்

(2) இயற்கை திடீர் மாற்றம்

(3) புறத்தோற்ற திடீர் மாற்றம்

(4) கொல்- திடீர் மாற்றம்

10. குரோமோசோம் ஒரு பகுதியை இழந்தால் அது

(1) இரட்டிப்பாதல்

(2) நீக்கம்

(3) தலைகீழ்த் திருப்பம்

(4) இடம்பெயர்தல்

11. பாக்டீரியோபேஜ் என்பது ............ .

(1) பாக்டீரியம் (2) வைரஸ்

(3) பாஸ்மிட் (4) பூஞ்சை

12. இன்சு-ன் என்பது ............ .

(1) மனித வளர்ச்சி பொருள்

(2) சிகிச்சைக்கான பொருள்

(3) தடுப்பூசி (vaccine)

(4) கரிம அமிலம்

13. மோனோகுளோனல் ஆண்டிபாடிகள் ............ .

(1) நொதித்தல்

(2) புற்றுநோய் சிகிச்சையில் நோய் கண்டறியும் ஆய்வுக்கான பொருள்கள்

(3) உயிரி உரம்

(4) உயிர் எதிர் பொருள்கள்

**கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :**

14. துணைக்குரோமோசோம்கள் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன .................. அல்லது .................. .

15. டிப்டிரா லார்வாக்களின் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளில் ............. குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.

16. விலங்கு ஊசைட்டுகளின் தூரிகை குரோமோசோம்கள் குன்றல் பிரிவின் ................ நிலையில் காணப்படுகிறது.

17. மொத்த ஆர்என்ஏயில் .................. எம்ஆர்என்ஏ காணப்படுகிறது.

18. தாமத நாண்ட (டி.என்.ஏ.) உண்டாகும்போது தோன்றும் சிறிய டி.என்.ஏ. துண்டுகள் ............... என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

19. பாக்டீரியாவில் காணப்படும் எம்ஆர்என்ஏ .............. வகை ஆகும்.

20. மூலக்கூறு உயிரிய-ன் அடிப்படை கருத்து ................ சொல்லப்பட்டது.

21. மரபுக்குறியீடு ................ குறியீடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

22. டி.ஆர்.என்.ஏ அமினோ அமிலத்துடன் ஒட்டிக்கொள்ளும் வினையைத் தூண்டும் நொதி ................ .

23. ................ செயல் திடீர் மாற்றத்தின் மிகவும் முக்கியமானது ஆகும்.

24. உடைந்த டி.என்.ஏ. தூண்டுகளைச் சேர்ப்பதற்கு ................ பயன்படுகிறது.

**சுருக்கமாக விடையளி :**

25. சென்ட்ரோமியரை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்பட்ட குரோமோசோம்களைக் கூறு.

26. தூரிகை குரோமோசோம் பற்றிய சிறுகுறிப்பு வரைக.

27. ‘கேரியோடைப்’ எனும் பதத்தை சுருக்கமாக விவரி.

28. டெம்பிளேட் டி.என்.ஏ. என்றால் என்ன ?

29. டி.என்.ஏ வகைகளை குறிப்பிடுக.

30. ‘கிளாவர் இலை’ அமைப்பு கொண்ட *t*-ஆர்.என்.ஏ.வை சுருக்கமாக விவரி.

31. மரபுக் குறியீட்டின் பிற்போக்குத் தன்மை என்றால் என்ன ?

32. மூலக்கூறு உயிரிய-ன் மையக் கோட்பாட்டை விவரி.

33. படி எடுத்தலுக்குப் பின் ஏற்படும் மாற்றங்களை சுருக்கமாக எழுதுக.

34. திடீர் மாற்றம் என்றால் என்ன ?

35. திடீர் மாற்றத்தின் வகைகள் யாவை ?

36. மரபு பொறியியல் என்றால் என்ன ?

37. உயிர் தொழில்நுட்பவியல் என்பதை வரையறு.

38. நுண்ணுயிரிகளை பயன்படுத்தும் அறிவியல் முறையை சுருக்கமாக எழுது.

**விரிவான விடையளி :**

39. உரிய படத்துடன் குரோமோசோமின் அமைப்பை விவரி.

40. ஜீனோம் என்றால் என்ன ? பல விலங்குகளில் இதன் தன்மையைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுது.

41. குரோமோசோம்கள் சென்ட்ரோமியரின் அடிப்படையில் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதை விவரி.

42. ஜீன் என்றால் என்ன ? இதன் பணிகளை சுருக்கமாக விவரி.

43. ரிபோசோம் ஆர்.என்.ஏ பற்றி எழுதி அதன் பணியைக் கூறு.

44. உரிய படத்தின் துணையுடன் வாட்சன் மற்றும் கிரிக் டி.என்.ஏ. மாதிரியை விவரி.

45. எம்.ஆர்.என்.ஏ. பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

46. பெயர்தெழுதுதல் பற்றி விரிவாக எழுது.

47. புரதச்சேர்க்கையை படத்துடன் விவரி.

48. குரோமோசோம் பிறட்சியை விளக்கமாக எழுது.

49. மரபுப் பொறியிய-ல் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் யாவை ?

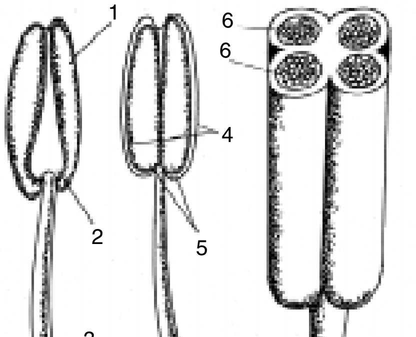
50. ஆலைகளில் உயர் தொழில்நுட்பவியல் பயன்பாடு பற்றி எழுதுக.

# 12. இனப்பெருக்க உயிரியல்

### இனப்பெருக்கம்

இனப்பெருக்கம் என்பது ஒரு தனிச்சிறப்பு வாய்நத உயிரியல் நிகழ்ச்சியாகும். ஓர் உயிரினம் உயிர்களி-ருந்து அதேபோன்றே உயிரினங்களை தோற்றுவிக்கும் நிகழ்ச்சியே இனப்பெருக்கம் ஆகும். உயர்நிலைத் தாவரங்களில் பூவானது இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆகும். பெரும்பாலான தாவரங்கள் இருபாலான ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒரே தாவரத்தில் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களில் இனப்பெருக்க உறுப்பு மலராகும்.

பொதுவாக ஒவ்வொரு மலரும் புல்- வட்டம் அல்- வட்டம் மகரந்தத்தாள் மற்றும் சூலக வட்டம் ஆகியவற்றால் ஆனது. இவற்றில் மகரந்தத் தாள் வட்டமும், சூலக வட்டமும், முறையே பூவின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். மகரந்தத்தாள் வட்டம் மகரந்தத் தாள்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் நீண்ட கம்பி போன்ற மகரந்தக் கம்பியையும் அதன் நுனியில் மகரந்தப்பைகளையும் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு மகரந்தப்பையும் இரண்டு மடல்களைக் கொண்டது. இரண்டு மடல்களும் இணைப்புத்திசுவால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது படம் (12.1).

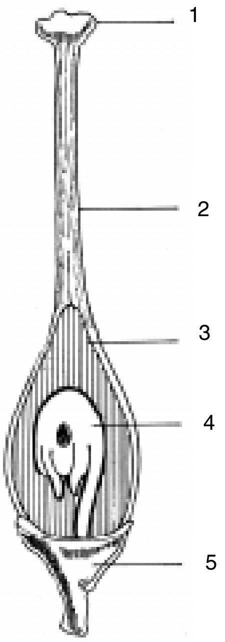



படம். 12.1 மகரந்தத்தாளின் பாகங்கள்

*(A)* மேற்புறத் தோற்றம்
*(B)* கீழ்ப்புறத் தோற்றம் *(C)* மகரந்தப்பையின் பெரிதாக்கப்பட்ட நீ.வெ. தோற்றம்
1. மகரந்தப்பை, 2. இணைப்புத்திசு, 3. மகரந்தக் கம்பி 4. இணைவு 5. மகரந்தப்பை மடல் 6. மகரந்த அறை

### மகரந்தமும் அதன் பாகங்களும்

மகரந்தப்பையில் மகரந்தத்தூள்கள் உண்டா கின்றன. முதிர்ச்சியுற்ற ஒவ்வொரு மகரந்தத்தூளும் இரண்டு செல்களைக் கொண்டது. அவை முறையே தழை செல் மற்றும் ஜெனரேடிவ் செல் ஆகும். ஜெனரேடிவ் செல் இறுதியில் இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளை உருவாக்குகிறது. சூலக வட்டம் அடிப்பகுதியில் சூலகத்தையும் நீண்ட மையப் பகுதி ஆகிய சூலகத் தண்டையும் நுணியில் சூலக முடியையும் கொண்டுள்ளது. சூலகத்தில் சூல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூ-லும் ஓர் அண்டம் உள்ளது. இது பெண்கேமிட் எனப்படும். (படம் 12.2)




படம் 12.2 : சூலகம்

1. சூலக முடி 2. சூலகத்தண்டு 3. சூலகப்பை 4. சூல் 5. பூத்தளம்

## 12.1 மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்

மகரந்தப்பையி-ருந்து மகரந்தத்தூள்கள் சூலக முடியை சென்றடையும் நிகழ்ச்சிக்கு மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர். மகரந்தத்தூள்கள் காற்று, நீர் மற்றும் பூச்சிகளால் எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. இவை மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் புறக்காரணிகள் ஆகும். கனி மற்றும் விதை உருவாக்கத்தின் முதல் முக்கிய நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கையாகும்.

மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

**மகரந்தச் சேர்க்கை வகைகள்**

***வகைகள்***

மகரந்தச் சேர்க்கை இரு வகைப்படும்.

(*i*) தன் மகரந்தச் சேர்க்கை,

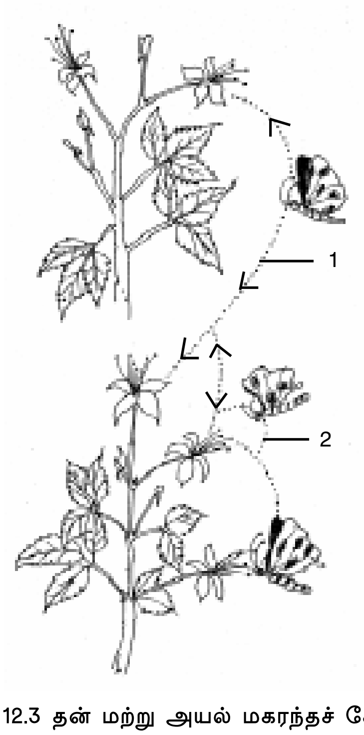
(*ii*) அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை.

***(i) தன் மகரந்தச் சேர்க்கை***

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது ஆட்டோகாமி எனப்படும். பூவின் மகரந்தங்கள் அதே பூவில் உள்ள சூலகமுடியை சென்றடைவதற்கோ அதே தாவரத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு பூவில் நடைபெறும் நிகழ்ச்சிக்கு தன்மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர்.

***(ii) அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை***

ஒரு பூவின் மகரந்தம் மற்றொரு தாவரத்தின் பூவில் உள்ள சூலகத்தை சென்றடைவதோ அல்லது அதே இனத்தை சேர்ந்த மற்றொரு தாவரத்தை சென்றடைவதோ அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை அல்லது அல்லோகாமி எனப்படும். படம் (12.3)




**படம் 12.3 தன் மற்றும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை**

**1. அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை 2. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை**

**அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் நண்மைகள்**

தாவரங்களுக்கு அயல்மகரந்த சேர்க்கை நன்மை தருவதாகும். ஒருபால் மலர்கள் யாவும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்பவை. பெரும்பாலான இருபால் மலர்களில் தன் மகரந்த சேர்க்கைவிட அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை பொதுவாக நடைபெறுகிறது. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை விளைவாக உருவாகும் விதைகள் யாவும் முளைக்கும் திறன் மற்றும் திடமான தாவரங்களாக வளரும் தன்மையை பெற்றிருக்கும். அதாவது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் மூலம் புதிய ரகங்கள் உருவாகின்றன. புது சூழ்நிலைக்கு ஏற்ற தகவமைவுகள் உள்ளன. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற வேண்டுமெனில் ஒரு தாவரத்தி-ருந்து மகரந்தத் தூள்கள் மற்றொரு தாவரத்தின் பூவிற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். இந்த நிகழ்ச்சி விலங்குகள், காற்று மற்றும் நீரில் நடைபெறுகிறது.

**2. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதிப்படுத்தும் தக அமைவுகள்**

இயற்கையில் பெரும்பாலான தாவரங்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை தாவரங்களுக்கு பயனுள்ளவை. ஆகையினால் பெரும்பாலான தாவரங்கள் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுவதை உறுதிப்படுத்த பல தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இத் தகவமைப்புகள் பின்வருமாறு :

***1. ஒருபால் தன்மை***

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை மலர் இருபால் மலராக உள்ளது. மலர்கள் ஒருபால் மலர்களாக இருப்பின் அவற்றில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதை தவிர வேறு வழியில்லை. ஒருபால் மலர்களில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற முடியாமல் உள்ளது.

எ.கா. பனை, பூசணி, குரோடன்ஸ், சூரியகாந்தி (கதிர் சிறுமலர்).

***2. இருகால முதிர்வு***

மகரந்தத்தாள்களும் சூலகமும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சி அடைதல்.

இருபால் மலர்களில் மகரந்தத்தூள்களும், சூலகமும் ஒரே நேரத்தில் முதிர்வடைவதால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு வாய்ப்புள்ளது. சூரியகாந்தி, ஆக்ஸா-ஸ், செம்பருத்தி இவற்றில் மகரந்தத்தாள் சூலகத்திற்கு முன்பே முதிர்ச்சியடைகிறது. இதற்கு புரோட்டேன்ட்ரி அல்லது மகரந்த முன் முதிர்வு என்று பெயர். சோளம், கோதுமை, நெல், பைகஸ் போன்ற தாவரங்களில் சூலகம் முத-ல் முதிர்ச்சியடைகிறது. இதற்கு சூலக முன் முதிர்வு அல்லது புரோட்டோகைனி என்று பெயர்.

***3. தன் வளமின்மை***

அபுடிலான், பாசிஃபுளோரா போன்ற தாவரங்களில் ஒரு மலரில் தோன்றும் மகரந்தத்தூள்கள் அதே மலரினுடைய சூலக முடியின் மீது விழுந்தாலும் முளைப்பதில்லை.

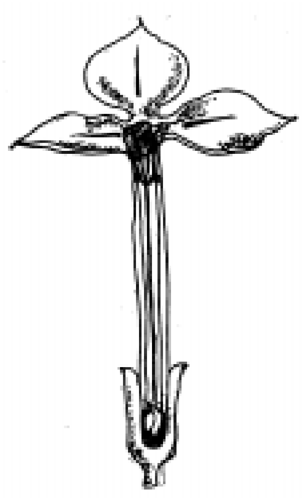
ஆனால் அவை அதே இனத்தின் வேறு மலரின் சூலக முடியை அடையும்போது முளைக்கின்றன. இதற்கு தன்வளமின்மை என்று பெயர்.

### *4. அயல் மகரந்த வீரியம்*

ஒரு மலரின் சூலக முடியினை அதே மலரின் மகரந்தங்களும் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு மலரின் மகரந்தங்களும் வந்தடையும்போது, பிற மலரின் மகரந்தங்கள் துரிதமாக வளர்ந்து கருவுறுதலுக்கு உதவுகின்றன. எ.கா. பயிறு வகைத் தாவரங்கள்.

### *5. பாலுறுப்புத் தடை*

சில இருபால் பூக்களில் இருபாலுறுப்புகளும் ஒரே மலரில் அமைந்திருந்தாலும் அவை அமைந்திருக்கும் விதத்தால் தன்மகரந்தசேர்க்கை நிகழாது போகிறது. சூலக முடியானது மகரந்தங்களை ஏற்க முடியாத நிலையில் உள்ளது. இத்தகைய தாவரங்கள் சூலகமுடி நீண்டு வளர்ந்து மகரந்தப்பையுடன் தொடர்பு கொள்ளா வண்ணம் அமைந்துள்ளது. அல்லது சில தாவரங்களில் மகரந்தப்பையானது சூலக முடியின் வளமற்ற பகுதிக்கு மேல் அமைந்துள்ளது. இத்தகையவற்றில் சூலகமுடியானது கீழ்ப்புறப் பகுதி மட்டும் வளமானதாகவும், ஒட்டும் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கும். எ.கா. வின்காரோசியா. (படம் 12.4)

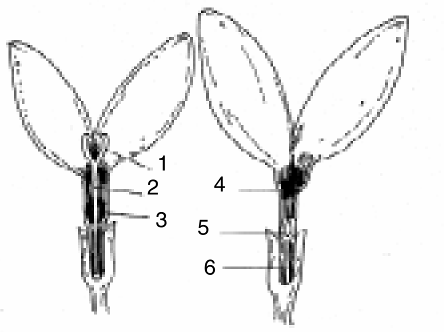


படம். 12.4 வின்காரோசியாவில் பாலுறுப்புத்தடை

### *6. வேறுமட்ட சூலகத் தண்டு*

ஆக்ஸா-ஸ், மல்-கை போன்ற தாவர மலர்களில் மகரந்தத்தாள்களும், சூலக முடியும் வெவ்வேறு உயரத்தில் உள்ளன. அதாவது சூலகத் தண்டு குட்டையாகவும், மகரந்தத்தூள் மிக நீண்டும் அல்லது நீளமான சூலகத் தண்டும், குட்டையான மகரந்தத்தூளும் காணப்படும். படம். (12.5)

பூக்கள் தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் என்று ஏற்கனவே படித்துள்ளீர்கள். பூவின் பாகங்களை நினைவுபடுத்திக் கொள்ளுங்கள். பா-னப் பெருக்கத்தில் மகரந்தத்தாள் வட்டமும், சூலக வட்டமும், ஈடுபடுகின்றன. மகரந்தத்தாள்



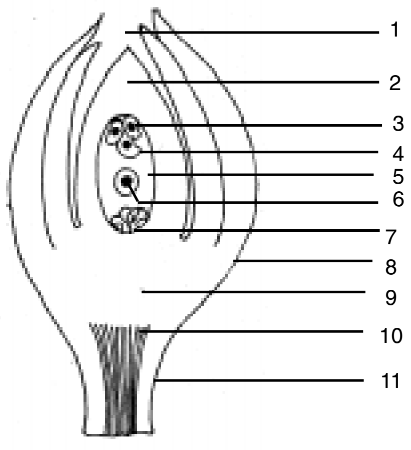

படம். 12.5 வேறுமட்டச் சூலகத்தண்டு

**(அ) நீளமான சூலகத்தண்டுடைய மலர்**
**(ஆ) குட்டையான சூலகத்தண்டுடைய மலர்**
**1. சூலகமுடி 2. சூலகத்தண்டு 3. மகரந்தப்பை**
**4. மகரந்தப்பை 5. சூலகமுடி 6. சூலகத்தண்டு**

வட்டம், ஆண் இனப் பெருக்க உறுப்பாகும். இதில் மகரந்தத் தாள்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு மகரந்தத் தாள்களும் பை போன்ற அமைப்புடைய மகரந்தப் பையைக் கொண்டுள்ளன. மகரந்தப்பை மைக்ரோஸ்போரஞ்சியம் என்றும் கூறப்படும்.

### 3. சூலகம்

சூலகம் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். இது சூ-லைகளால் ஆனது. சூலகமானது சூலகப்பை,




படம். 12.6 சூலின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. மைக்ரோபைல் 2. நியூசெல்லஸ் 3. சினர்ஜிடுகள்
4. அண்டம் 5. கருப்பை 6. இரண்டாம் நிலை உட்கரு
7. அன்டிபோடல் செல்கள் 8. சூலு உறைகள் 9. சலாசா
10. வாஸ்குலார் கற்றை 11. சூல்காம்பு

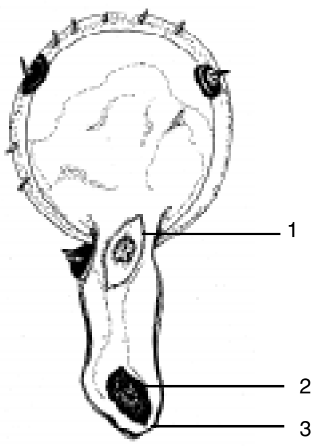
சூலகத்தண்டு, சூலக முடி என மூன்றாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. சூலகப் பையில் சூல்கள் உள்ளன.

*சூல் - மெகாஸ்போராஞ்சியம்*

சூலானது மெகாஸ்போராஞ்சியம் எனப்படும். சூலகப்பையில் சூல்கள் உள்ளன. இது சிறிய காம்பின் மூலம் சூல் ஒட்டுத் திசுவுடன் இணைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு சூலும் சூல் உறைகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இரண்டு சூலுறைகள் முடியும் இடத்தில் ஒரு சிறிய துவாரம் காணப்படுகிறது. அதற்கு மைக்ரோஃபைல் என்று பெயர். இளம் சூ-ல் கருப்பை காணப்படுகிறது. படம் (12.6)

### 3. கருவுறுதல் - வரையறுத்தல்

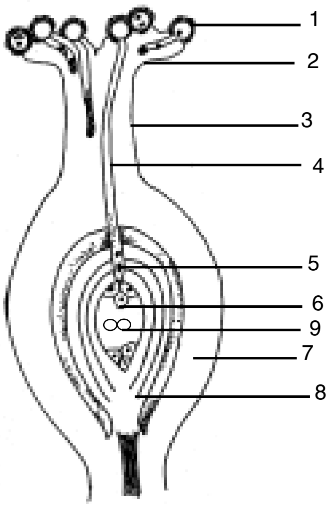
மகரந்தச் சேர்க்கைப் பற்றி படித்ததை நினைவுபடுத்தி பார்க்கவும். மகரந்தத் தூள்கள் மகரந்தப் பையி-ருந்து சூலக முடியை அடைவது மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்துகளும் எக்ஸைன், இன்டைன் என இரு பாதுகாப்பு உறைகளைப் பெற்றுள்ளது. வெளியுறை தடித்தும் பல சிறிய வளர்துளைகளை கொண்டுள்ளது. உள்ளுறை மெல்-ய இழுதிறன் உடையது. மகரந்தத்தூள் சூலகமுடியில் விழுந்து முளைக்க ஆரம்பித்து விடும். படம் (12.7)




**படம் 12.7 மகரந்தத்தூளில், வளர்துறை வழியே இன்டைன் மகரந்தக்குழலாக வளர்தல்**

**1. ஜெனரேடிவ் செல் 2. குழல் (அ) வெஜிடேடிவ் நியூக்ளிஸ் 3. மகரந்தக்குழல்**

முதிர்ந்த மகரந்தத்தூள் இரண்டு செல்களைக் கொண்டது. பெரிய செல்-ற்கு (தழை) செல் என்றும் பெயர். (தழை) செல்லானது முளைத்து வளர் துளையின் மூலம் கிழித்துக் கொண்டு வெளிவருகிறது. இது சூலகத் தண்டு வழியாக ஒரு நீண்ட குழாய்போல் வளர்கிறது. இதுவே மகரந்தக்குழலாகும். ஜெனரேடிவ் செல் மகரந்தக் குழாயில் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் கேமிட்டுகளாக மாறுகிறது. மகரந்தக்குழல் கருப்பைக்குள் மைக்ரோஃபைல் வழியாக நுழைகிறது. (படம் 12.8) இந்த நிலையில் மகரந்தக்குழல் வெடித்து, காமீட்டுகள் மகரந்தக்குழ-ல் இருந்து கருப்பைக்குள் செல்கின்றன. முட்டையுடன் ஒரு ஆண் காமீட்டும், இரண்டாம் நிலை நியூக்ளியஸுடனும் மற்றொரு காமீட்டும் இணைகின்றன. இந்த இணைவிற்கு கருவுறுதல் என்று பெயர். படம் (12.8)




**படம் 12.8 மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல் நடைபெறுதல்**

**1. மகரந்தத் தூள் 2. சூலகமுடி 3. சூலகத் தண்டு 4. மகரந்தக் குழல் 5. ஆண்காமிட்டுகள் 6. கருப்பை 7. சூலகப்பை 8. சூல் 9. இரண்டாம நூக்ளியஸ்**

முழுமையடைந்த கருவுற்ற முட்டைக்கு ஸைகோட் என்று பெயர். பின்னர் இது கருவாக மாறுகின்றது.

### 4. இரட்டை கருவுறுதல்

இரண்டாவது ஆண் கேமிட் இரண்டாம் நிலை நியூக்ளியசுடன் இணைகிறது. இதை 1898-ல் நவாஷின் என்பவர் --யம் தாவரத்தில் முதன்முத-ல் கண்டறிந்தார். இரண்டாம் நிலை நியூக்ளியஸ் இரட்டைமயத் தன்மை கொண்டது. இந்த இரு மய நியூக்ளியஸுடன் மற்றொரு ஆண் கேமிட் இணைவது மூவிணைவு எனப்படும். மூவிணைவின் மூலம் என்டோஸ்பெர்ம் உருவாகிறது. என்டோஸ்பெர்ம் ஒரு உணவூட்டத் திசுவாகும். இது கரு வளர்வதற்கும் உதவுகிறது. இரண்டு ஆண் கேமிட்டுகளில் ஒன்று கரு முட்டையுடனும் மற்றொன்று இரண்டாம் நிலை நியூக்ளியஸுடன் இணைவது இரட்டைக் கருவுறுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### 5. கருவுறுதலுக்குப் பிறகு ஏற்படும் மாற்றங்கள்

கருவுறுதலுக்குப் பிறகு சூலானது விதையாக மாறுகிறது. சூலுறைகள் விதை உறையாக மாறுகின்றன. அதே வேளையில் சூலகப்பை வளர்ந்து பெரிதாகி கனியாக மாறுகிறது.

## 12.2 கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்

தாவரங்கள் பொதுவாக அதிக எண்ணிக்கையில் கனிகளையும் விதைகளையும் உருவாக்குகின்றன. ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் அனைத்தும் அதன் தாய்த் தாவரத்தின் அருகிலேயே விழுந்து முளைத்தால் ஊட்டம், நீர், ஆக்ஸிஜன், சூரிய ஒளி இவற்றிற்காக போட்டி ஏற்படுகிறது. இப்போட்டியின் காரணமாக மண்ணில் உள்ள ஊட்டம் குறைவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. விதைகள் ஊன்றி வளர ஏதுவான சூழ்நிலை அமைவதில்லை. விதைகள் ஒரே இடத்தில் விழாமல் பரவுதலடைதல் தாவரத்திற்கு சாதகமாகிறது. பரவுதல் காரணமாக தாவரங்கள் நன்கு வளர அதிக வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே கனிகளும் விதைகளும், பல்வேறு இடங்களில் பரவுதல் அவசியம். இவ்வாறு பரவுவதற்கு கனி, விதை பரவுதல் என்று பெயர்.

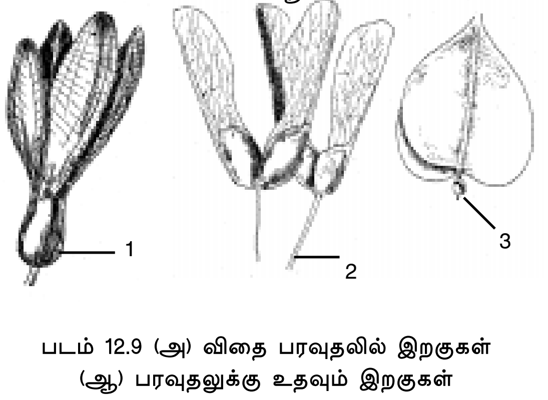
**1. விதை பரவுதலின் காரணிகள்**

உலர் வெடியாக் கனிகள் இயற்கையில், பரவுகின்றன. நெல் போன்ற தாவரங்களில் விதை, கனி, என வேறுபடுத்துவது கடினம் பல கனிகள் ஒரு விதையுடையவை. இதுபோன்ற கனிகளில் கனியும் விதையும் ஒரே அமைப்பாக பரவுகின்றன. வெடிகனிகளில் விதைகள் கனிகளி-ருந்து வெளியேற்றப்பட்டு பின்னர் அவை பரவுகின்றன. பெரும்பான்மையான தாவரங்களும் விதைகளும் கனிகளும் பரந்த அளவில் பரவுவதற்கு ஏற்ப பல தகவமைவுகளைப் பெற்றுள்ளன. விதை மற்றும் கனி பரவுவதில் பின் குறிப்பிட்டுள்ள காரணிகள் செயல்படுகின்றன.

(எ.கா.) பூச்சி, பறவைகள், காற்று, நீர், விலங்குகள், மனிதன்.

### *கனிகளும் விதைகளும் காற்றினால் பரவுதல்*

காற்றினால் பரவும் விதைகள் மெல்-ய மிகச்சிறியவை காற்றில் பரவுதற்கு ஏற்ப அவை தகவமைவுகள் பெற்றுள்ளன. காற்று வழி பரவுதல் கீழ்கண்டவாறு நடைபெறுகிறது. இறகுகள், விதையுறையின் மீது காணப்படும் வளரிகள் அல்லது கனி உணவு மற்றும் மலரின் பாகங்களின் மாற்றுக்களாகும். (படம் 12.9) இறகுகள், தட்டையான, மெல்-யவை. பக்கவாட்டில் விரிவடைந்து கனி அல்லது விதையின் இரு பக்கங்களில் காணப்படும். ஷோரியா, டீரோகார்பஸ், ஹிப்டேஜ், வென்டிலாகோ மற்றும் டீரோலோயியம் போன்றவை இறகுள்ள கனிகளைக் கொண்டுள்ளன. கா- கோப்ட்ரிஸ், கைரோகார்பஸ் மற்றும் டிப்டிரோகார்பஸ் இவற்றில் நிலைத்த பூவிதழ்கள் கனிகளில் இறகுகளாக மாறியுள்ளன.



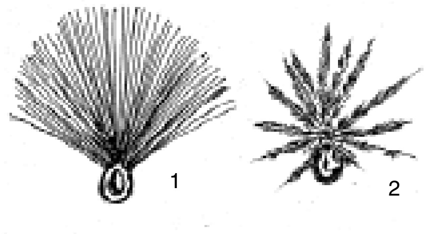

**படம் 12.9 (அ) விதை பரவுதலில் இறகுகள் (ஆ) பரவுதலுக்கு உதவும் இறகுகள்**

**1. ஷோரியா ரொபஸ்டா 2. ஏசர் 3. டயாஸ் கோரியா (பெரிகார்ப்)**

### *விதை மற்றும் கனிகளின் மீது காணப்படும் உரோமங்கள் - பாராசூட் இயங்கு-முறை*

காலோட்ராபிஸ் (எருக்கு) பாலை போன்ற தாவரங்களின் விதைகளில் ரோமங்கள் கற்றையாக அமைந்துள்ளதால் அவை கோமாஸ் விதைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பருத்தி விதைகள், முழுவதும் ரோமங்கள் பரவிக் காணப்படுகிறது. டிரைடாக்ஸ், வெர்னோனியா போன்றவற்றில் உரோமங்கள் ஒரே கற்றையாக கனிகளின் மேற்புறத்தில் காணப்படுகிறது. இந்த ரோமங்கள் நிலைத்தப் புல்- இதழ்களி-ருந்து உருவாகி பாப்பஸ் தூவிகளாக அமைந்துள்ளது. இவை இறகுபோல் அமைந்து பாராசூட் போல் செயல்படு-கிறது. படம் (12.10)

**நுண்ணிய விதைகள் :** மிகச்சிறியதாகவும், உலர்ந்து மிகக்குறைந்த எடையுடன் கூடியது. லேசாகவும் துகள்களாகவும் காணப்படுகின்றன. மகரந்தத்தூள்கள் எவ்வாறு காற்றினால் பரவுகிறதோ அதேபோல் இந்த விதைகளும் காற்றில் எளிதில் பரவுகின்றன. சின்கோனாவின் விதைகள் மிகச்சிறியதாகவும் நுண்ணியதாகவும் சிறகுகளைப் பெற்றுள்ளன.




**படம் 12.10 விதை மற்றும் கனியில் கற்றையாக அமைந்துள்ள இழைகள்**

**1. கலோட்ராபிஸ் (விதை) 2. டிரைடாக்ஸ் (கனி)**

### *(2) நீரினால் பரவும் கனி விதைகள்*

காற்றினால் பரவும் கனி விதைகளை போல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. சிறிய அல்லது பெரிய

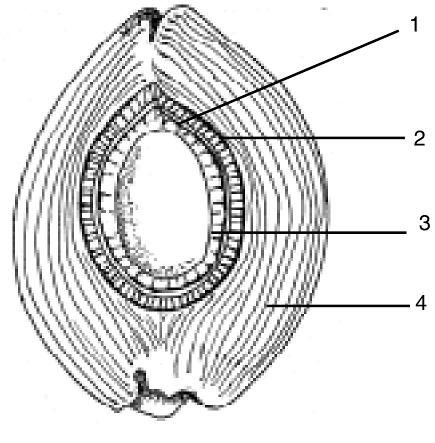
விதைகள் மற்றும் கனிகள் குறைந்த தூரத்திற்கு மழையின் மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. நீரினால் எடையின்மையும், எடை குறைவும், உப்புநீர் எதிர்ப்புத்திறன் போன்ற பண்புகள் நீரின் மூலம் பரவும் விதைகள் உதவுகின்றன. மேலும் அவை இயற்கையிலேயே நீர்ப்புகாத தன்மை பெற்றவை. விதைகள் மற்றும் கனிகள் சில தாவரங்களில் நீரின் மூலம் பரவ தகவமைவுகள் பெற்றுள்ளன. இதற்காக இவை நீரில் மிதக்கும் தன்மையையும் விதைகள் போதிய பாதுகாப்பும் பெற்றுள்ளன. பெரும்பான்மையான தாவரங்களில் பெரிகார்ப் (கனியுறையில்) மிதப்பதற்கு ஏற்றவாறு காற்று உள்ளது. நீர் மற்றும் கடல் அலைகளின், நீரோட்டம் மூலமாக வெகுதூரத்திற்கு அவை எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

வெப்ப மண்டல கடற்கரை பகுதிகளில், தென்னை அதிகம் வளர்கிறது. இது ட்ரூப் வகை கனியைச் சார்ந்தது. நார் மற்றும் காற்று நிறைந்த மீசோகார்ப் கடினமான எண்டோகார்ப்பை சுற்றிலும் காணப்படுகிறது. படம் (12.11)

நார் போன்ற மீசோகார்ப்பின் மூலம் இக்கனிகள் மிதக்கின்றன. காஷீரினா (சவுக்கு) மற்றும் பூவரசு, இவற்றின் உலர்கனிகள் மிக எடையற்று காற்றில் பரவுவதற்கு ஏற்றவாறு உள்ளன. அல்- தாவரத்தில் விதைகள் (ஏரில்) என்ற பஞ்சு போன்ற அமைப்புடன் தாமரையில் பூத்தளத்தில் காணப்படும் விதைகள் கனியாகப் பிரிந்து நீரில் மிதக்கும் தன்மை பெற்றுள்ளன.

### *(3) கனிகளும் விதைகளும் விலங்குகளினால் பரவுதல்*

விலங்குகளின் மூலம் கனிகளும் விதைகளும் பரவும் முறை மற்ற முறைகளை காட்டிலும்

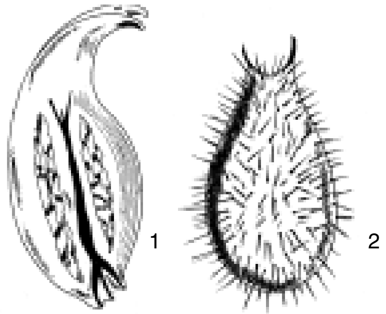



**படம் 12.11 தென்னை கனி**

**1. கரு 2. உட்தோல் (எண்டோகார்ப்)**
**3. கருவூண் 4. நார்போன்ற மீசோகார்ப்**

சிறந்ததாக உள்ளது. விலங்குகளால் பரவுதல் பல வழிகளில் நடைபெறுகிறது. சில கனிகள் முட்கள் போன்ற வளரிகளை கொக்கிகளை கொண்டுள்ளது. விலங்குகள் இத்தகைய கனிகளைக் கொண்ட தாவரங்களை உரசிச் செல்லும்போது கனிகள் விலங்குகளினுடைய உட-ல் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பின்னர் பல இடங்களில் விலங்குகள் செல்லும்போது கனிகள் பரவுகின்றன.

மார்டீனியா தாவரத்தில் இரண்டு கொக்கிகள் உள்ளன (படம் 12.12). நாயுருவி தாவரத்தில் கனிகளில் நிலைத்து இருக்கும் பூவிதழ்கள் நுனியில் கூர்மையாக இருப்பதால் இதன்மூலம் விலங்குகளின் உட-ல் ஒட்டிக்கொள்கின்றன.




**படம் 12.12 மார்புஜியா ஸாந்தியம்**

**1. கொக்கிகளையுடைய கனி (மார்ட்டீனியா)**
**2. கூரியவளரிகள் உடையகனி (சாந்தியம்)**

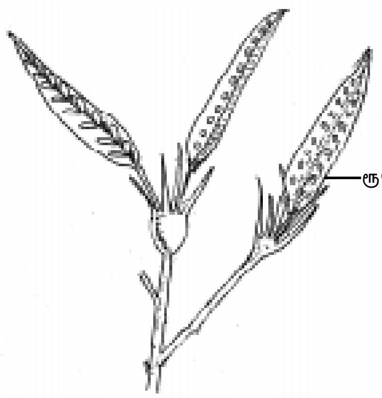
ஸாந்தியம் தாவரத்தின் கனியில் சிறிய கொக்கி போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. நெருஞ்சி கனியின் மீது கூரிய முட்கள் உள்ளன. இவை இக்கனிகள் பரவுதலுக்கு உதவுகின்றன. சில தாவரங்களில் விதைகள் சிறு பூச்சிகள் போன்ற தோற்றத்தைக் கொண்டுள்ளன. இதன் காரணமாக பூச்சிகள் என்று எண்ணி அவற்றை எடுத்துச் செல்கின்றன. எ.கா. குண்டுமணி, ஆமணக்கு ஏப்ரஸ் (குண்டுமணி) தாவரத்தில் விதை பளிச்சென்று சிவப்பு வண்ணத்துடனும் சிறிய கருப்பு புள்ளியுடனும் உள்ளது.

ஆமணக்கில் விதையுறை ஆழ்ந்த கருஞ்சிவப்பு நிறத்துடனும், நிறத்தில் வெள்ளைத் திட்டுகள் ஆங்காங்கே உள்ளன. மேலும் இதில் வெண்மையான விதைமுண்டு உள்ளது. தொலைதூரத்தில் இந்த விதை சிறிய வண்டுபோன்று தோற்றமளிக்கிறது. பல வகையான சதைப் பற்றுள்ள கனிகள் உண்ணத் தகுந்தவையாக உள்ளன. இத்தகைய கனிகளை பறவைகளும் மற்ற விலங்குகளும் உண்கின்றன. இவற்றில் உள்ள விதைகள் பல இடங்களிலும் பரவுகின்றன. பலவற்றில் கனிகள் உண்ணப்படும்போது விதைகள் பல இடங்களிலும் பரவுகின்றன. பலவற்றில் கனிகள் உண்ணப்படும்போது விதைகள் உணவுப்பாதை வழியாகச் சென்று கழிவுப் பொருளுடன் கலந்து வெளிவருகின்றன. இவ்வாறு சில தாவரங்களின் விதைகள் விலங்குகளின் கழிவுப் பொருள்கள், வாயிலாக வெவ்வேறு இடங்களில் பரவுகின்றன.

பலவகையான தாவர உண்ணிகள், பறவைகள், வௌவால்கள், அனில்கள் மற்றும் குரங்குகள் விதைகள் பரவுவதற்கு காரணமாக உள்ளன. பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல வகையான தாவரங்கள் மனிதர்களால் உலகின் பல பாகங்களிலும் பரவுகின்றன. ஆலமரத்தின் கனிகளை பறவைகள் உண்பதால் அவற்றின் விதைகள் பறவைகளின் கழிவுப் பொருள் மூலம் வெளியேறுகின்றன.

### *(4) தானி இயங்குமுறையில் பரவல்*

சில வகை காப்சூல் வெடிகளின் உலரும்போது கனியுறை திடீரென வெடித்து விதைகளை சிதறடிக்கின்றது. விதைகள் சில தூரத்திற்கு தூக்கி எறியப்படுகிறது. (எ.கா.) ருயல்-யா, காசித்தும்பை, கனகாம்பரம் (படம் 12.13)



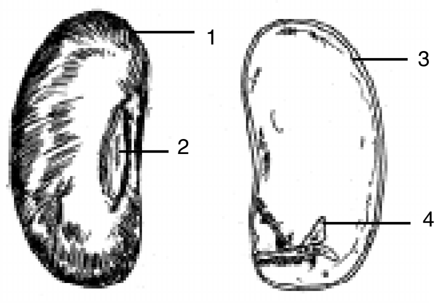

**படம் 12.13 காப்சூல்கனிகள்**

கிளைடோரியா போன்ற தாவரங்களின் வெறும் கனியானது வெடித்து இரண்டாக பிளவுகின்றது. பிளவுற்று கனியுறை சுருள்வதால் விதைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

**செயல்** - காற்று, நீர், மற்றும் விலங்குகள் மூலம் பரப்பப்படும் வெவ்வேறு வகையான விதைகள், மற்றும் கனிகளை சேகரி.

## 12.2 (அ) விதை முளைத்தல்

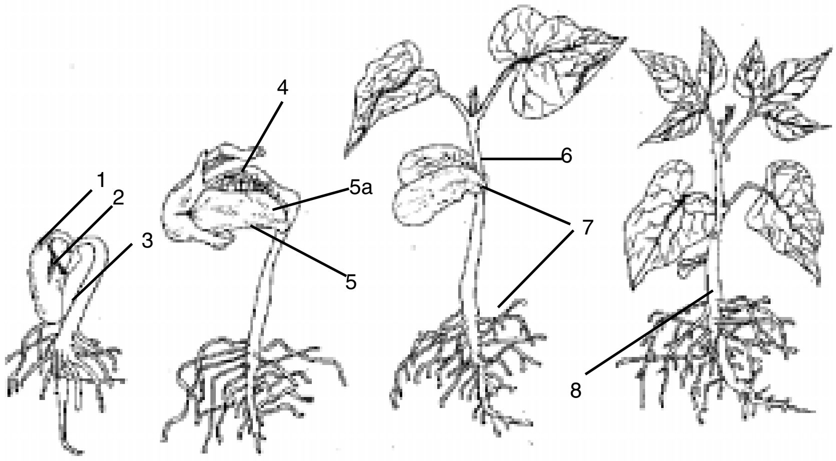
எல்லா விதைகளிலும் மிகச்சிறிய நுண்ணிய தாவரம் உள்ளது. இது கரு எனப்படும். விதையில் கருவானது வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ளது.




**படம் 12.14 அவரை விதையின் பாகங்கள்**

**1. விதையுறை 2. ராஃபே 3. வித்திலைகள் 4. கரு**

சாதகமான சூழ்நிலையில் கருவானது விரைவாக வளரத் தொடங்குகிறது. அதாவது விதை முளைத்தல் தொடங்குகிறது. முளைத்தல் என்பது வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ள கரு சிறு தாவரமாக மீண்டும் வளரத் துவங்கும் நிகழ்ச்சி ஆகும். முளைத்தல் என்பது முளைவேர் விதையுறைனின்று கிழித்துக் கொண்டு வெளிவரும் நிகழ்ச்சிகளுடன் நிறைவு பெறுகிறது. விதையை நிலத்தில் ஊன்றி சிறு செடியாக வளரும்




**படம் 12.15 அவரை விதைமுளைத்தல் - நிலைகள்**

**1. விதையுறை 2. வித்திலைகள் 3. வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு 4. தரை இலை 5. வித்திலைகள் 5(a) வித்திலை மேல்தண்டு 6. வித்திலை மேல் தண்டு 7. வித்திலைகீழ்தண்டு 8. சுருங்கி உதிரும் வித்திலைகள்**

வரை ஏற்படும் மாற்றங்கள் விதை முளைத்தல் எனப்படும். இது வளர்வடங்கிய கருவை மீண்டும் செயல்பட தூண்டும் நிகழ்ச்சியாகும்.

### *(1) அவரை விதையின் அமைப்பு :*

அவரை விதை மெ-தாக நீள்வட்ட வடிவில் ஒருபுறம் வளைந்து எதிர்ப்பக்கம் குழிந்தும் உள்ளது. இந்தப் பகுதியில் நீள் வட்டத்தில் அமைந்த வெண்மையான சற்றே தடித்த ரஃனேற் அமைப்பு உள்ளது. இந்த ராஃபயின் ஒரு நுனியில் சிறிய துளை உள்ளது. இதற்கு வளர்துளை என்று பெயர். நீரில் ஊற வைக்கப்பட்ட விதையை மெதுவாக அழுத்தும்போது நீர்த்துளியும், காற்றுக்குமிழ்களும் இந்த விதைத்துளை வழியாக வெளிவருகின்றன.

கரு விதையுறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. கருவில் கீழ்க்கண்ட பகுதிகள் காணப்படுகிறது. கருவில் ஒரு மைய அச்சு உள்ளது. இதனுடன் சதைப்பற்றுள்ள இரு விதையிலைகள் இணைந்துள்ளன. படம் (12.14)

அவரை விதை பாகங்கள் அவரை விதையில் எண்டோஸ்பெர்ம் இல்லை. மைய அச்சின் ஒரு முனையில் முளைவேரும் மற்றொரு முறையில் முளைக்குருத்தும் உள்ளன. முளைவேரின் நுனியானது வளர்துளையின் அருகில் அமைந்துள்ளது. முளைக்குருத்தானது இரண்டு வித்திலைகளுக்கிடையில் உள்ளது. முளைக்குருத்தில் சிறிய குட்டையான மையத்தண்டும், மிகச்சிறிய மொட்டும், குவிந்த இரண்டு சிறிய இலைகளும் உள்ளன.

### *(2) அவரை விதை முளைத்தல்*

விதை முளைத்த-ன் முதல் அறிகுறி நீரை உறிஞ்சுவதால் பருமனாவதாகும். இதன் பின்னர் வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ள கரு செயல்திறன் பெறுகிறது. முளைவேர் நீரை உறிஞ்சி நீட்சியடைய தொடங்குகிறது. இது விதையுறையில் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துவதால் விதையுறை கிழிந்து முளைவேர் வெளியே வந்து வளர்கிறது. முளைக்கும் விதையில் முதன்முத-ல் வெளித்தோன்றும் பகுதி முளைவேர் ஆகும். விதையை எந்த நிலையில் வைத்தாலும் முளை வேரானது நேர்புவி நாட்டம் கொண்டு வளர்கிறது. இது மேலும் வளர்ந்து முதலாம் வேராக மாறுகிறது.

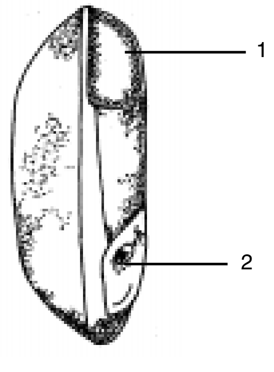
முளைத்த-ன் ஆரம்ப நிலையில் முளைக்குருத்து இருவித்திலைகளினால் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. இதைச் சூழ்ந்து விதையுறை உள்ளது. மைய அச்சுடன் இணைந்துள்ள முளைவேரின் மேற்பகுதியும், வித்திலைகளின் கீழே உள்ள பகுதியை ஹைப்போ-காட்டைல் எனப்படும். வேரானது நிலத்தினுள் வளர்கிறது. நீண்டு வளர்வதால் வித்திலைகள் தரைக்கு மேல் வருகின்றன. இதன் காரணமாக இந்த வகையான முளைத்தல் தரைமேல் விதை முளைத்தல் எனப்படும். இரண்டு வித்திலைகளும் விதையுறையி--ருந்து வெளி இழுக்கப்படுவதால் முளைக்குருத்து இருவித்திலைகளின் இடையே இருப்பதால் அது எந்த பாதிப்பையும் அடையாமல் பாதுகாக்கப் படுகிறது. நிலத்தைவிட்டு வெளியே வந்தவுடன் இருவித்திலைகளும் பிரிந்து விரிவடைகின்றன. பசுமைநிறம் பெறுகின்றன. முளைக்குருத்து நீண்டு வளர்கிறது. வித்திலைகளில் இருந்து உணவுப் பொருட்களை பெறுகின்றது. முளைக்குருத்து வளரும்போது வித்திலைகள் மெல்-யதாக மாறி சுருங்கி முடிவில் உதிர்ந்துவிடுகின்றன.

இத்தருணத்தில் முளைக்குருத்து தண்டு நன்றாக வளர்ந்து இளம் நுனியில் இரண்டு இலைகளைப் பெற்றிருக்கும். முதலாம் வேரி-ருந்து சிறு வேர்கள் வளரத் தொடங்குகிறது. இதன் காரணமாக இளம் செடியானது நன்றாக நிலத்தில் ஊன்றிக் கொள்கிறது.

(எ.கா.) புளிய மரம், கல்யாண முருங்கை (படம் 12.15)

### *(3) நெல் - ஒருவித்திலை தாவர விதை முளைத்தல்*

நெல் தாவரத்தில் விதை என அழைக்கப்படுவது உண்மையில் ஒரு கனி ஆகும். இது வெடியா ஓர் விதையுடைய தனிக்கனி ஆகும். இதற்கு காரியாப்சிஸ் என்று பெயர் (படம் 12.16). நெல் விதையின் உறை மிக மெல்-யதாகும். கனியுறை (பெரிகார்ப்) மெல்-யது. மற்றும் இது விதையுறையுடன் இணைந்துள்ளது. கனியானது பொதுவாக மஞ்சள் நிற பூவடிச்செதில் பூக்காம்புச்செதில் ஆகியவற்றால் மூடப்பட்டுள்ளது.




**படம். 12.16 நெல்விதையின் பாகங்கள்**

**1. விதையுறை 2. கரு**

இவற்றிற்கு பொதுவாக உமி என்று பெயர். கருவானது ஸ்கூட்டல்லம் எனப்படும் ஓர் வித்திலையும், குறுகிய அச்சையும் கொண்டுள்ளது.

குறுகிய அச்சினுடைய அடி நுனியில் முளைவேரும், நுனி முளையில் முளைக்குருத்தும் உள்ளன. முளை வேரானது கோ-யோ ரைசா எனப்படும் முளைவேர் உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதேபோன்று முளைக்குருத்து கோ-யாப்டைல் எனப்படும் உறையினால் சூழப்பட்டுள்ளது. நெல்கனியை ஈரமான மண்ணில் ஊன்றிய ஓரிரு நாட்களுக்கு பின்னர் கோ-யோரைசா விதையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளிவருகிறது. கோ-யோரைசாவை அல்லது முளைவேர் உறையை கிழித்துக் கொண்டு வெளிவருகிறது. இங்கு இந்த முளைவேர் நெற்பயிரின் வேர்த் தொகுதியாக மாறுவதில்லை. இதன் பின்னர் வளரும் முளைக்குருத்து அடிப்பகுதியில் உள்ள கணுவில் இருந்து தோன்றுகிறது. எனவே இந்த வேர்கள் வேற்றிடத்து வேர்கள் ஆகும். இவை சல்-வேர்த் தொகுப்பு எனப்படும். இதற்கிடையே முளைக்குருத்து அதன் உறையைக் கிழித்துக் கொண்டு (கோ-யாப்டைல்) தரைக்கு மேல் வளர்கிறது. நெல் விதை முளைத்த-ல் வித்திலையானது தரைக்கு மேல் கொண்டு வரப்படுவதில்லை. இதனால் இந்த வகை விதை முளைத்தல் தரைக்கீழ் விதை முளைத்தல் எனப்படும். படம் (12.17)

### விதை முளைத்தலுக்கு தேவையான வெறிக்காரணிகள்

(1) நீர்: விதை முளைத்தலுக்கு நீர் முக்கிய மானதாகும். நீரை உறிஞ்சுவதால் விதை அடுத்து விதையுறை எளிதில் கிழிகிறது. எளிதில் பயன்படுத்த முடியாத நிலையில் உள்ள கூட்டுச் சேமிப்பு உணவுப்பொருட்கள் எளிதானவையாக மாற்றுவதற்கு நீர் தேவைப்படுகிறது.

(2) ஆக்ஸிஜன் - சுவாசித்தல் மற்றும் உணவுப் பொருட்களி-ருந்து தேவையான ஆற்றலை பெறுவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது.

(3) வெப்பநிலை பலவகையான வாழ்வியல் நிகழ்ச்சிகளுக்கு முக்கியமானதாகும். பொதுவாக $28^oC$ -ருந்து $37^oC$ டிகிரி வரை உள்ள வெப்பம் உகந்த வெப்பநிலையாகும்.

### உட்காரணிகள்

### *1. விதைகளில் முளைக்கும் திறன்.*

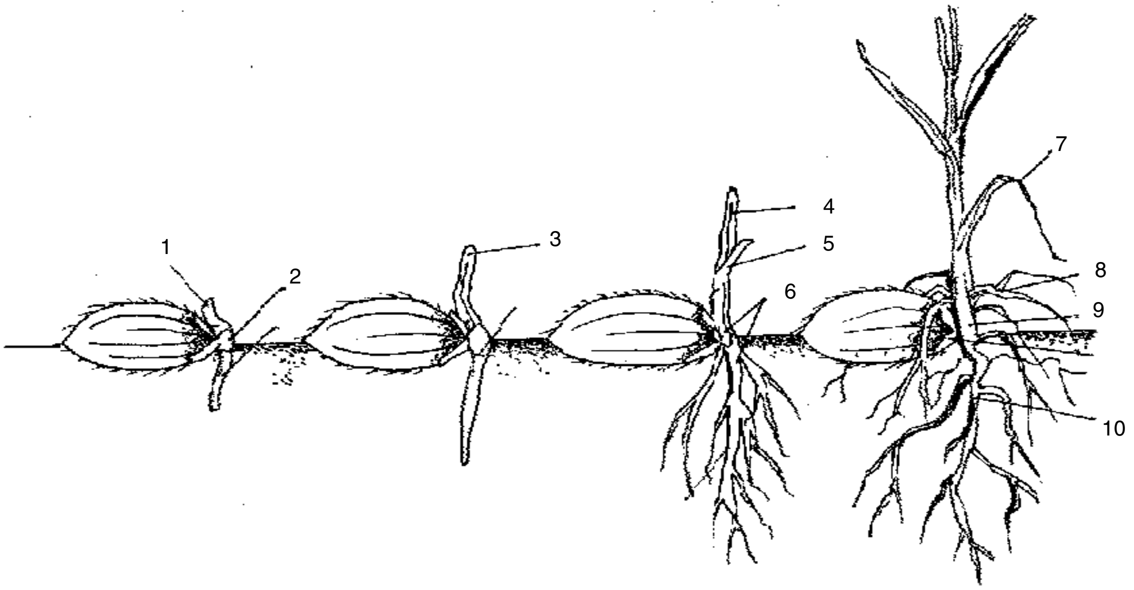
உயிருள்ள மற்றும் முளைக்கும் திறன் உள்ள விதைகளை முளைத்து வளர்கின்றன. எனவே, முளைக்கும் திறன் உடையதாக விதைகள் இருக்க வேண்டும்.

### *2. வளர்வடக்கம்*

பல வகையான விதைகளுக்கு குறிப்பிட்ட கால அளவு ஓய்வும், முதிர்ச்சியடையும் வாய்ப்பும் இருத்தல் வேண்டும். இதன் பின்னரே விதைகள் முளைக்கும்.

### *3. உணவு மற்றும் ஆக்ஸின்கள்*

முளைத்தலுக்கும் பின்னர் வளர்ச்சிக்கும் தேவையான உணவுப் பொருட்களே விதைகள் சேமித்து வைக்கின்றன. இந்த உணவானது




**படம் 12.17 ஒருவித்திலைத் தாவர விதை முளைத்தல் (எ.கா. நெல்)**

1. முளைக்குருத்து உறை 2. முளைவேர் உறை 3. பிற்குருத்து உறை 4. முலைக்குருத்து 5. முளைக்குருத்து உறை 6. முதல் வேர்கள் 7. முளைக்குருத்து உறை 8. வேற்றிடத்து வேர்கள் 9. மீசோகாட்டைல் 10. வேர்கள்

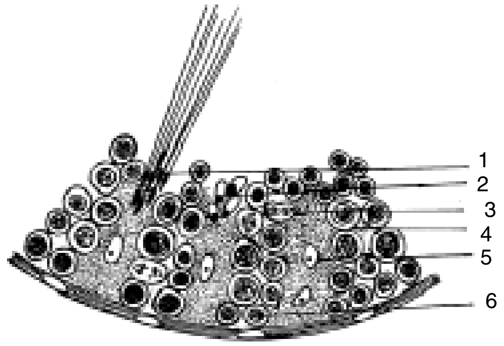
வித்திலைகளில் என்டோஸ்பெர்மாக உள்ளது. இதைத் தவிர்த்து விதைகளில் வளர்ச்சியூக்கும் பொருள்களான ஆக்ஸின்களும் உள்ளன.

## 12.3 இனச்செல் உருவாக்கம்

பால் வழி இனப்பெருக்கத்தின் முதல்நிலை, இனச் செல் உருவாக்கமாகும். இனச்செல் உருவாத-ன் போது இனவிருத்தி உறுப்புகளின் சில செல்கள் சிறப்பு மாற்றங்கள் அடைந்து பெண்ணில் முட்டை களாகவும் ஆணில் விந்து செல்களாகவும் மாறுகின்றன.

### *(1) விந்தகம் - விந்து செல் உருவாக்கம்*

பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகளின் ஓர் இணை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் விந்தகங்கள் ஆகும். இவற்றில் விந்துசெல் உருவாக்கம் நடைபெறுகின்றது. ஒவ்வொரு விந்தகமும் பல விந்து உருவாக்கும் நுண்குழல்கள் அல்லது செமினிஃபெரஸ் குழல்களால்




**படம். 12.18 பாலூட்டி விந்தகத்தின் பல்வேறு பகுதிகள்**

**1. ஸ்பெர்மாட்டோசோவா 2. ஸ்பெர்மாட்டிட்**
**3. 2-வது குன்றல் பிரிவு 4. ஸ்பெர்மாட்டோசைட்டு**
**5. செர்டோலி செல்கள் 6. ஸ்பெர்மாட்டோகோனியம்**

ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குழல்கள் லீடிக் இடையீட்டு செல்களால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. லீடிக் செல்கள் ஆன்டரோஜன் ஹார்மோனை சுரக்கின்றன. செமினிஃபெரஸ் குழல்களின் எபிதீ-யப் படலம் மூல இன எபிதீ-யம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. மூல இன எபிதீ-யத்தில் உணவூட்ட செர்டோ- செல்களும் மூல இனச்செல்களும் காணப்படுகின்றன. இந்த மூல இனச்செல்கள் பல மாற்றங்களடைந்து விந்துக்களாக உருவாகின்றன.

விந்து செல்களை உருவாக்கும் மூல இன எப்பிதீ-ய செல்கள் முதன்மை இனவிருத்தி செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த முதன்மை இனவிருத்தி செல்கள் மூன்று நிலைகளில் மாற்றம் அடைகின்றன.

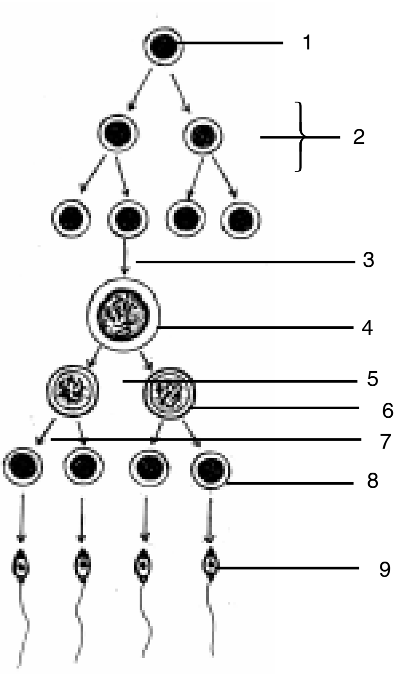
(i) பெருகும் நிலை

(ii) வளரும் நிலை

(iii) முதிரும் நிலை

### *(1) பெருகும் நிலை :*

வேறுபாடடையாத முதன்மை இனச் செல்கள் அதிக அளவில் குரோமாட்டின்களை உள்ளடக்கிய




**படம் 12.19 விந்து செல் ஆக்கம்**

**1. ஸ்பெர்மாட்டோகோனியம் 2. மறைமுகப் பிரிவு**
**3. வளரும் நிலை**
**4. முதன்மை நிலை ஸ்பெர்மாட்டோசைட்டு**
**5. முதல் குன்றல் பிரிவு 6. இரண்டாம் நிலை ஸ்பெர்மாட்டோசைட்டு 7. 2-வது குன்றல் பிரிவு**

பெரிய உட்கருவை உடையது. இச்செல் பலமுறை மறைமுக பிரிவுகள் அடைந்து தாய் விந்து செல்கள் அல்லது ஸ்பெர்மட்டோகோனியயத்தை உருவாக்கு கின்றது.

இந்த ஸ்பெர்மட்டோகோனியாக்கள் இரட்டைமய குரோமோசோம்களை கொண்டுள்ளன.

### *(2) வளரும் நிலை*

விந்து செல் உருவாக்கத்தின் இரண்டாம் நிலை, வளரும் நிலை. இந்நிலையில் செல்பிரிதல் முடிவடைந்து ஸ்பெர்மட்டோகோனியாக்கள், முதன்மை ஸ்பெர்மட்டோசைட்டுகளாக உருமாற்றம் அடைகின்றன. ஸ்பெர்மட்டோகோனியாவில் சிறிதளவு வளர்ச்சி நடைபெற்று அதன் கொள்ளளவு இரட்டிப்படைகின்றது.

### *(3) முதிரும் நிலை*

வளரும் நிலையைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் முதிரும் நிலையில் இரட்டைமய முதன்மை ஸ்பெர்மட்டோசைட்டுகள் ஒற்றைமயமாக்க குறைக்கப்படுகின்றன. முதன்மை ஸ்பெர்மட்டோசைடுகள் முதலாம் மற்றும் இரண்டாம்

குன்றல் பிரிவுகளை மேற்கொள்கின்றன. முதலாம் குன்றல் பிரிவின் முடிவில் இரண்டாம் நிலை ஸ்பெர்மட்டோ சைட்டுகள் உருவாகின்றது. இவை இரண்டாம் குன்றல் பிரிவடைகின்றன, இவ்வாறு ஒரு முதன்மை ஸ்பெர்மட்டோசைட்டி-ருந்து நான்கு சமஅளவு ஸ்பெர்மாடிட்டுகள் உருவாக்குகின்றன.

### *ஸ்பெர்மியோஜெனிசிஸ் (அ) விந்து செல் உருவாக்கம்*

ஸ்பெர்மாட்டிட்டுகள் அடையும் பல்வேறு வேறுபாடுகள் ஸ்பெர்மியோஜெனிசிஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் ஸ்பெர்மாட்டிட்டுகள் பல தொடர் மாற்றங்கள் அடைந்து விந்து செல்களாகின்றன.

இம்மாற்றங்களை

- அக்ரோசோம் உண்டாதல்
- உட்கரு திரவத்தின் நீரை இழந்து அளவில் குறைதல்
- மைட்டோகாண்ட்ரியா விந்து செல்-ன் நடுபகுதியில் அச்சு இழைகளைச் சுற்றி அமைதல்
- பெரும்பாலான சைட்டோபிளாசம் நீக்கப்படுதல்

மனிதனில் ஒரு ஸ்பெர்மட்டோகோனியம் முதிர்ந்த விந்தணுவாக உருவாக்கப்பட எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு சுமார் 64 நாட்களாகும்.

### *(4) விந்து செல்லின் அமைப்பு*

விந்தணுக்கள் சுமார் 60 $\mu$ நீளமுடையது. இதில் தலை, கழுத்து, நடுப்பகுதி மற்றும் வால் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. (படம் 12.20)

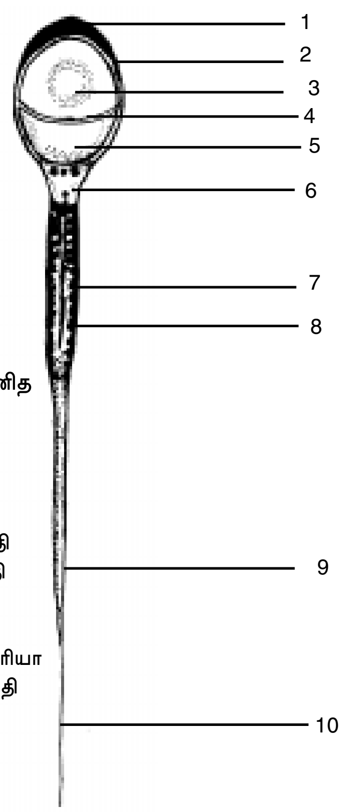
### 3. அண்டம்

பெண் இனத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஓர் இணை அண்டகங்கள் ஆகும். பெண்களில் இவை அவரை விதைவடிவத்தில் சுமார் 40 மி.மீ. நீளமுடையது. இவை வயிற்றுக்குழியின் பின்பகுதியில் மீசென்ட்ரிக் இழைகளால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. முட்டைகளை உருவாக்கும் முதன்மை இனச்செல்கள் அண்டகத்தின் வெளிப்படலத்தில் உள்ளன.

### 4. அண்ட செல் உருவாக்கம்

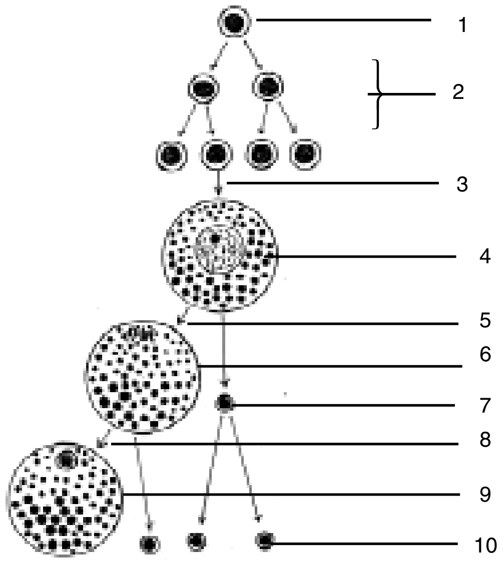
அண்டகங்களில் அண்ட செல் உருவாக்கம் நடைபெறுகிறது. அண்ட செல் உருவாக்கம் சமமற்ற ஒற்றைமய குரோமோசோம் கொண்ட செல்களை தோற்றுவிக்கின்றது.

மேலும் பின்னால் வளரும் இளம் உயிரிக்கு தேவையான சேமித்து வைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்களையும் பெற்றுள்ளது. முதன்மை இனவிருத்தி செல்கள் அண்ட செல்




படம். 12.20 மனித விந்து செல்

1. அக்ரோசோம்
2. வெளிச்சவ்வு
3. குமிழ்
4. முன்தலைப்பகுதி
5. பின்தலைப்பகுதி
6. கழுத்து
7. நடுப்பகுதி
8. மைட்டோகான்ட்ரியா
9. முதன்மைப் பகுதி
10. அடிப்பகுதி



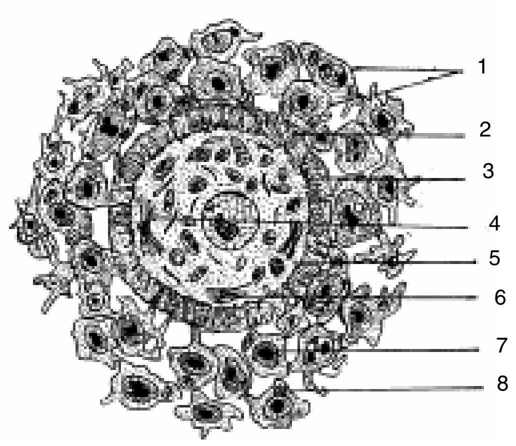

படம். 12.21 அண்ட செல் ஆக்கம்

1. ஊகோனியம் 2. மறைமுகப்பிரிவு 3. வளர்நிரை
4. முதல்நிலை ஊசைட்டு 5. முதல் குன்றல் பிரிவு
6. இரண்டாம் நிலை ஊசைட்டு 7. முதல் துருவ உறுப்பு
8. இரண்டாம் குன்றல் பிரிவு 9. ஊடிட்
10. 2-ம், 3-ம், 4-ம் துருவ உறுப்புகள்

உருவாக்கத்தின்பொழுது கீழ்கண்ட நிலைகளை மேற்கொள்கின்றன. (*i*) பெருகும் நிலை (*ii*) வளரும் நிலை (*iii*) முதிரும் நிலை.

**பெருகுநிலையின்போது** : அண்டகத்தில் மறைமுக பிரிவு நடைபெறுகிறது. முதன்மை இனவிருத்திச் செல்களை ஊகோனியாவை உண்டாக்குகின்றன.

**வளரும் நிலையில்,** செல் பிரிதல் முடிவடைவதோடு ஊகோனியம் கருவுணவைப் பெற்றுக்கொண்டு முதன்மை ஊசைட்டுகளாக உருமாற்றமடைகின்றன.




படம். 12.22 இளம் பாலூட்டியின் முட்டை

1. பாலிகிள் செல்கள் 2. சோனா பெல்லூசிடா
3. நுண் நீட்சிகள் 4. கோல்கி உறுப்புகள் 5. அண்டம்
6. டெஸ்மோசோம் 7. உட்கரு 8. மைட்டோகான்ட்ரியா

வளர்ச்சி நிலையை தொடர்ந்து வருவது **முதிர்ச்சி நிலை**

இதில் முதன்மை ஊசைட்டுகள் முதலாம் குன்றல் பிரிவை மேற்கொண்டு ஒரு பெரிய இரண்டாம் நிலை ஊசைட்டையும், ஒரு சிறிய முதல் துருவ உறுப்பையும் உருவாக்குகிறது. இவை இரண்டிலும் காணப்படும் குரோமோசோம்கள் ஒரே தன்மை உடையவை. இரண்டாம் நிலை ஊசைட் இரண்டாம் குன்றல் பிரிவு மூலம் ஒரு பெரிய ஊடீட்டையும் ஒரு சிறிய இரண்டாம் துருவ உறுப்பையும் உருவாக்குகிறது. இதே காலத்தில் முதல் துருவ உறுப்பும் இரண்டாக பிளவு பெறுகிறது. இவ்வாறு ஒரு முதன்மை ஊசைட்டி-ருந்து ஒரு பெரிய ஊடிட்டும் மூன்று சிறிய துருவ உறுப்புகளும் உண்டாகுகின்றன. ஊடிட் முட்டையாக மாற்றமடைகிறது. துருவ உறுப்புகள் வளர்ச்சியில் பங்கு பெறுவதில்லை.

### *(1) மாதவிடாய் சுழற்சி*

மகளிரின் இனப்பெருக்க காலத்தில் நடைபெறும் கால ஒழுங்கு நிகழ்வுகள் மாதவிடாய் சுழற்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. மாதவிடாய் சுழற்சி, மகளிர் பருவமடையும் காலமான 13 முதல் 15 வயதில் துவங்குகிறது.

இச்சுழற்சி காலத்தில் ஏற்படும் இரத்த கசிவு மாதவிடாய் என்று அழைக்கப்படும். இது ஒவ்வொரு 28-வது நாள் தொடங்கி 4 நாட்கள் நீடிக்கிறது. சிதைந்த கருப்பையின் உள்ளடுக்கு சுவர் (என்டோமெடரியம்) செல்களும், இரத்த நாளங்களி-ருந்து இரத்தமும் சேர்ந்து மாதவிடாயாக வெளிவருகிறது. ஒவ்வொரு மாதவிடாய் சுழற்சியின்போதும் அண்டச் சுரப்பியில் இரு நிலைகளில் மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன.

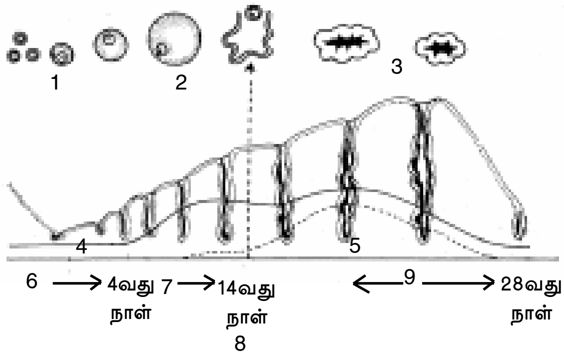
(i) ஃபா-க்குலார் நிலை

(ii) லூட்டியல் நிலை

### *(i) ஃபாலிக்குலார் நிலை (பெருக்க நிலை)*

5ம் நாளி-ருந்து முட்டை வெளிவரும் வரை 14 நாட்களுக்கு இந்நிலை நீடிக்கிறது. இந்நிலையில் அண்டகத்தின் முதன்மை ஃபா-க்கிள் செல்கள் கிராஃபியன் ஃபா-க்கிளாக உருவாகுகின்றது. மாதவிடாய் சுழற்சியின் 14-ம் நாள் முட்டையை வெளியிட கிராஃபியன் பா-க்கிள் தயாராக உள்ளது.

இந்த பா-க்கிள் வெடித்து, முட்டை வெளியேறி ஃபாலோப்பியன் குழாயை அடையும் செயலுக்கு




படம். 12.23 மாதவிடாய் சுழற்சியின்போது கருப்பையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

1. வளரும் ஃபாலிக்கிள்கள் 2. கிராஃபியன் பாலிக்கிள்
3. கார்பஸ் லூட்டியம் 3. இரத்தத்தில் எஸ்ட்ரோஜன்
5. இரத்தத்தில் புரோஜெஸ்ரான் 6. மாதவிடாய் நிலை
7. ஃபாலிகுலார் நிலை 8. முட்டை வெளியேற்றல் நிலை
9. லூட்டியல் நிலை

முட்டை விடுபடுதல் என்று பெயர். இச்செயலை லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (LH) தூண்டுகிறது.

### *(ii) லூட்டியல் நிலை*

இந்நிலை மாதவிடாய் சுழற்சியின் 15-ம் நாளி-ருந்து 28ஆம் நாள் வரை நீடிக்கிறது.

முட்டை விடுபடுதலுக்குப் பிறகு வெடித்த கிராஃபியன் பா-க்கிள் மஞ்சள் நிற கார்பஸ் லூட்டியமாக உருமாறுகிறது. இது லூட்டினை சிங்ஹார்மோன் மற்றும் ப்ரோலேக்டின் ஹார்மோனின் தூண்டுதலால் ப்ரோஜெஸ்டிரான் என்ற மற்றொரு ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. இந்த ஹார்மோன் கருப்பை உட்சுவரை கருவுற்ற முட்டையை ஏற்றுக் கொள்ளும் வகையில் தயார்படுத்துகிறது. மாதவிடாய் சுழற்சி ஆரம்பித்து 27 நாட்களுக்குள் முட்டை கருவுறவில்லை எனில் கார்பஸ் லூட்டியம் சுருக்கமடைந்து ப்ரோஜெஸ்டிரோன் சுரத்தல் நிறுத்தப்படுகிறது. எண்டோமெட்ரியம் அதையொட்டிய இரத்த நாளங்களும் சிதைந்து இரத்தம் வெளிப்பட்டு மாதவிடாய் துவங்குகிறது. இதன் பின் அண்டகத்தில் மற்றொரு பா-க்கிள் முதிர்ந்து அடுத்த மாதவிடாய் சுழற்சி ஆரம்பமாகிறது.

### *(iii) மாதவிடாய் நிலை*

4 முதல் 5 நாட்கள் வரை நீடிக்கும். இந்நிலையில் இரத்தக் கசிவு காணப்படுகிறது. இரத்தக்கசிவு துவங்கும் நாள் மாதவிடாய் சுழற்சியின் முதல் நாள் எனக் கணக்கிடப்படுகிறது. ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜஸ்டிரோனின் அளவு குறைவதே மாதவிடாய்க்குக் காரணம்.

## 12.4 முதுகு நாணுள்ளவைகளின் முட்டை வகைகள்

### 1. அண்ட செல்

நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பெண் இனப்பெருக்கச் செல் அண்டம் (அ) முட்டை என்றழைக்கப்படுகிறது. முட்டை பிற செல் வகைகளை விட பெரியது. விலங்குகளின் முட்டை,

(அ) எதிர்கால இளம் உயிரிக்கு ஒரு ஒற்றைமய எண் குரோமோசோமை அளிக்கிறது.

(ஆ) இளம் உயிரிக்கு பெருமளவில் சைட்டோ பிளாசத்தைத் தருகிறது.

(இ) வளரும் இளம் உயிரிக்கு உணவை அளிக்கிறது.

### 2. அளவும் உருவமும்

பல கடல்வாழ் முதுகு நாணற்றவை சிறிய முட்டைகளை உண்டாக்குகின்றன. இம்முட்டைகள் 50μ முதல் (பா-க்கீட் புழு) 150 μ (அசிடியன்) வரை விட்டமுடையவை. சில மீன்கள் (சுறா, திருக்கை மீன்கள்) ஊர்வன, பறவைகள் போன்ற அதிகக் கரு உணவைக் கொண்டுள்ள பெரிய முட்டைகளை உண்டாக்குகின்றன. இம்முட்டைகள் 0.7 மி.மீ (சுண்டெ-) முதல் 3.5 அங்குலம் (நெருப்புக் கோழி) வரை விட்டமுடையவை. பாலூட்டியின் முட்டைகள் சுமார் 100μ விட்டமுடைய நுண்ணிய முட்டைகள் ஆகும். இவை கருஉணவைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

முட்டைகள் பெரும்பாலும் கோள வடிவமுடையவை. ஆனால் பூச்சியின் முட்டைகள் நீண்ட வடிவமுடையவை. பறவையின் முட்டைகள் நீள் வட்ட வடிவமுடையவை.

### 3. விலங்கு முட்டைகளின் வகைகள்

விலங்கு முட்டைகள் கீழ்க்கண்டவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.

(1) கருஉணவின் அளவு

(2) கரு உணவு பரவி இருக்கும் விதம்

(3) ஓடுடைய முட்டை (அ) ஓடற்ற முட்டை

(4) வளர்ச்சி வகை

### *(1) கருஉணவின் அளவு*

***(i)* ஏலெசித்தல்** : ஏலெசித்தல் பாலூட்டிகளின் முட்டைகளில் கருவுணவு காணப்படுவதில்லை. ஒருவேளை இருப்பின் மிகமிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படும். இத்தகைய முட்டைகள் எலெசித்தல் முட்டைகள் எனப்படும்.

***(ii)* மைக்ரோலெசித்தல்** : குறைந்த அளவு கருஉணவைப் பெற்றுள்ள முட்டைகள் மைக்ரோலெசித்தல் அல்லது ஆ-கோலெசித்தல் முட்டைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா) ஆம்பியாக்ஸிஸ்.

***(iii)* மீசோலெசித்தல்** : சுமாரான அளவில் கருஉணவு காணப்படும் முட்டைகள் மீசோலெசித்தல் முட்டைகள் ஆகும். (எ.கா). இருவாழ்விகள்.

***(iv)* மேக்ரோலெசித்தல்** : இவ்வகை முட்டைகளில் கருஉணவு மிகுந்து காணப்படுகின்றது. (எ.கா). பறவைகள்.

### *(2) கருஉணவு பரவி இருக்கும் விதம்*

***(i)* ஐசோலெசித்தல்** (அ) ஹோமோலெசித்தல் குறைந்த அளவு கருஉணவு ஒரே சீராக முட்டையின் சைட்டோபிளாசம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படும். (எ.கா.) ஆம்பியாக்ஸஸ்.

***(ii)* டீலோலெசித்தல்** : கருஉணவு பரவல் சீராகக் காணப்படுவதில்லை. இது முட்டையின் கீழ்ப்பகுதியான தாவர அரைக்கோளத்தில் மிகுந்து காணப்படும். (எ.கா.) தவளை.

***(iii)* சென்ட்ரோலெசித்தல் முட்டை**: முட்டையின் நடுப்பகுதியில் கருஉணவு குவிந்து காணப்படும். (எ.கா.) பூச்சிகள்.

***(iv)* டிஸ்காய்டல்** : முட்டையின் பெரும் பகுதியை கருஉணவு நிரப்பியுள்ளது. மீதமுள்ள சிறிய தட்டு போன்ற பகுதியில் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் உட்கரு அமைந்துள்ளன. இதற்கு **பிளாஸ்டோடிஸ்க்** என்று பெயர். (எ.கா.) பறவைகள்.

### 3. ஓடுடைய முட்டை, ஓடற்ற முட்டை

(1) **கிளிடாய்க் (அ) ஓடுடைய முட்டை**: தரையில் இடப்படும் முட்டைகள் நீர் ஊடுருவாத ஓட்டால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.கா.) ஊர்வன.

(2) **நான்கிளிடாய்க் (ஓடற்ற முட்டை)** நீரில் இடப்படும் இம்முட்டைகளில் ஓடு காணப்படு வதில்லை. (எ.கா) இருவாழ்விகள்.

### 4. வளர்ச்சி வகை

(1) **மொசைக் முட்டைகள் (அ) வளர்ச்சி நிர்ணயிக்கப்பட்ட முட்டைகள்:** - சில விலங்குகளில் (மெல்லுட-கள், வளைதசைப் புழுக்கள்) கருக்கோளச் செல்களின் விதி, இருசெல் நிலையிலேயே நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இத்தகைய முட்டைகள் வளர்ச்சி நிர்ணயிக்கப்பட்ட முட்டைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

(2) **ரெகுலேடிவ் முட்டைகள்** (அ) **வளர்ச்சி நிர்ணயிக்கப்படாத முட்டைகள்**: இத்தகைய முட்டைகளில் கருகோளச் செல்களின் விதி மூன்றாவது பிளவிப்பெருகல் நிலைவரை நிர்ணயிக்கப்படுவதில்லை. இந்நிலைக்குள் ஏதாவது ஒரு கருக்கோளச்செல் பிரிக்கப்பட்டால், அச்செல் சிறிய முழு இளம் உயிரியாக வளர்ச்சியடைகிறது. இத்தகைய முட்டைகள் வளர்ச்சி நிர்ணயிக்கப்படாத முட்டைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா. முட்தோ-கள், முதுகெலும்பிகள்).

### 4. முட்டைப் படலங்கள்

முட்டை பிற விலங்கு செல்கள் போன்று செல்படலம் அல்லது பிளாஸ்மா சவ்வைப் பெற்றுள்ளன. கடற்பஞ்சு மற்றும் குழியுட-கள் தவிர அனைத்து விலங்குகளும் பிளாஸ்மா சவ்வுடன் சிறப்புப் படலங்களை பெற்றுள்ளன.

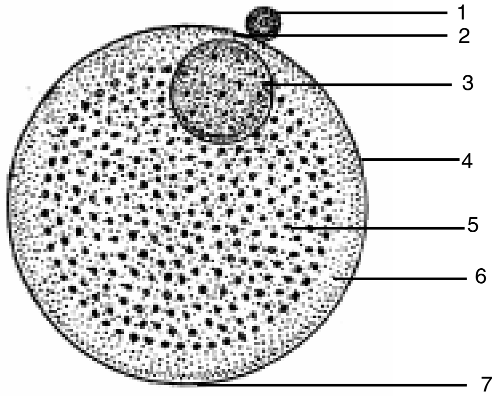
இப்படலங்களாவன :- (அ) முதன்மைநிலைப் படலங்கள், (ஆ) இரண்டாம் நிலைப்படலங்கள்

**(அ) முதன்மை நிலைப் படலங்கள் :** முதன்மை நிலைப் படலங்கள் அண்டகத்தில் ஊசைட்டு-களுக்கும் பா-க்கிள் செல்களுக்கும் இடையே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பூச்சிகள், மெல்லுட-கள், இருவாழ்விகள், பறவைகள் ஆகியவற்றில் இது வைட்ட-ன் சவ்வு என்றும் அசிடியன்கள் மற்றும் மீன்களில், கோரியான் படலம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பாலூட்டிகளின் சோனா பெலுசிடாவும், கடல் அர்ச்சின் முட்டையின் ஜெல்-உறையும் முதன்மை நிலைப்படலங்களாகும்.

**(ஆ) இரண்டாம் நிலைப்படலங்கள் :** இரண்டாம் நிலைப்படலங்கள் அண்ட நாளங்களாலும், துணை இனப்பெருக்க உறுப்புக்களாலும் சுரக்கப்படுகின்றன. இருவாழ்விகளின் முட்டைகளை பாதுகாக்கவும் முட்டைகள் பிறபொருட்களின் மீது ஒட்டிக் கொள்ளவும் உதவக்கூடிய ஜெல்- உறை இரண்டாம் நிலைப்படலமாகும். பறவைகளின் முட்டையில் நன்கு வளர்ச்சியுற்ற ஐந்து முட்டைப்படலங்கள் காணப்படுகின்றன. பிளாஸ்மா சவ்வு, வைட்டமின் சவ்வாக மாற்றமடைந்துள்ள சோனா ரேடியேட்டாவால், சூழப்பட்டுள்ளது. இதை அடுத்த படலம் அல்புமினால் ஆனது. அல்புமினை அடுத்து இரு படலங்களாலான முட்டை ஓட்டுச் சவ்வுகள் உள்ளன. இவை அனைத்தையும் சுண்ணாம்பிலான ஓடு பாதுகாக்கிறது.

### 5. ஆம்பியாக்ஸிஸ் முட்டை

ஆம்பியாக்ஸிஸின் முட்டை சிறிய 0.10 மிமீ முதல் 0.12 மி.மீ வரை விட்டம் கொண்டது. இது மைக்ரோலெசித்தல் மற்றும் ஐசோலெசித்தல் வகையைச் சார்ந்தது. முட்டையின் சைட்டோபிளாசத்தைச் சுற்றி பிளாஸ்மா சவ்வு காணப்படுகிறது. இச்சவ்வு ஒரு மெல்-ய




படம். 12.24 ஆம்பியாக்ஸஸ் முட்டை

1. துருவ உறுப்பு 2. விலங்கத்துருவம் 3. உட்கரு 4. வைட்டலின் சவ்வு 5. கருவுணவுள்ள உள்சைட்டோபிளாசம் 6. தெளிந்த வெளிப்புற சைட்டோபிளாசம் 7. தாவரத் துருவம்

மியூக்கோபா- சக்கரையிலான வைட்ட-ன் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது.

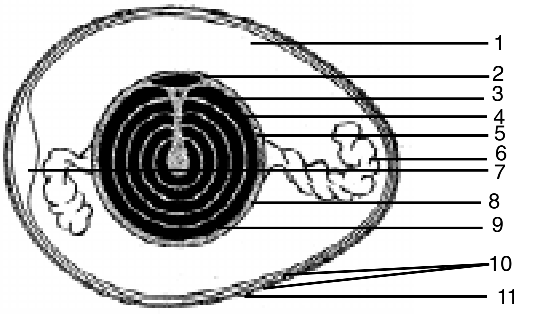
ஆம்பியாக்ஸ்ஸின் முட்டை நன்கு நிர்ணயிக்கப்பட்ட துருவத்தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. பெரிய அளவிலான உட்கரு காணப்படுகிறது. உட்கரு காணப்படும் முனை விலங்கு துருவம் எனவும், அதன் எதிர்முனை தாவரத் துருவம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. கருஉணவுத் துகள்கள் விலங்கின துருவத்தில் காணப்படும் உட்கருவிற்கு அருகிலும் மற்றும் முட்டையின் மேற்பரப்பில் உள்ள சைட்டோபிளாசம் தவிர ஏனையப் பகுதிகளிலும் ஒரே சீராகப் பரவிக் காணப்படுகிறது.

### 6. கோழி முட்டையின் அமைப்பு

கோழி முட்டையின் நடுவில் நீள்வட்ட வடிவ கருஉணவு மிகுந்து காணப்படுகிறது. சுண்ணாம்பு அடங்கிய ஓடு, வெளி அடுக்காக உள்ளது. அதன் அடியில் இரண்டு ஓட்டுச்சவ்வுகள் உள்ளன.

இச்சவ்வுகள் முட்டையின் அகன்ற முனையில் உள்ள காற்றுப்பகுதி தவிர மற்ற இடங்களில் ஒன்றோடொன்று இணைந்து காணப்படுகின்றன.

ஓட்டுச்சவ்வுகளுக்கும், வைட்ட-ன் சவ்விற்கும் இடையில் அல்புமின் அல்லது வெள்ளைக்கரு நிறைந்துள்ளது. அல்புமின் ஒரு எளிய புரதம். முட்டையின் நடுவில் உள்ள கருவைச் சுற்றி இருபக்கங்களிலும் திருகிய இழைகள் உள்ளன.




படம். 12.25 கோழிமுட்டையின் தோற்றம்

1. ஆல்புமின் 2. கருத்தட்டு 3. பாண்டரின் உட்கரு 4. லாட்டிப்ரா 5. மஞ்சள் கரு பகுதி 6. சலாசா 7. காற்றறை 8. வைட்டலின் சவ்வு 9. வெள்ளைக்கரு பகுதி 10. ஓட்டுச்சவ்வு 11. ஓடு

இவை சலாசா எனப்படும். முட்டை அண்டநாளம் வழியாக கீழிறங்கும்போது அதன் வெள்ளைக்கரு சுழற்சியால் சலாசா உருவாகிறது. முட்டையின் நடுவில் அமைந்துள்ள கரு உணவு அண்டத்தின் பா-க்கிள் செல்களால் சுரக்கப்பட்ட ஒளி ஊடுருவக்கூடிய வைட்ட-ன் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. கருஉணவு மஞ்சள்கரு உணவு, வெள்ளைக்கரு உணவு என இருவகைப்படும். வெள்ளைக் கருஉணவு கருத்தட்டின் கீழ்ப்பகுதியின் மத்தியில் குடுவை வடிவத்தில் காணப்படுகிறது. இது லாட்டிப்ரா என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதனைச் சுற்றி அடுத்தடுத்து வளையவடிவில் மஞ்சள் கருஉணவும் வெள்ளைக் கருஉணவும் அமைந்துள்ளன. கருத்தட்டின் கீழ்ப்புறம் காணப்படும் லாட்டிப்ராவின் வெளிப்பகுதிக்கு பாண்டரின் உட்கரு என்று பெயர். பறவை முட்டை கருஉணவில் பாஸ்விடின் -ப்டோவிட்ட-ன் என்ற புரதங்கள் காணப்படுகின்றன.

**அட்டவணை 12.1 கருஉணவின் பகுதிப் பொருட்கள்**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | நீர் | 48.7% |
| 2. | பாஸ்பேபிப்படுகள், கொழுப்புகள் | 32.6% |
| 3. | புரதங்கள் | 16.6% |
| 4. | கார்போஹைட்ரேட்டுகள் | 1% |
| 5. | பிறவேதி மூலக்கூறுகள் | 1.1% |

## 12.5 கருவுறுதல்

ஆண் இனச்செல்லும் பெண் இனச்செல்லும் ஒன்றோடொன்று இணைவதற்கு கருவுறுதல் என்று பெயர், இது வழிகளில் செயல்படுகிறது. அவை (i) அண்டத்தைத் தூண்டி விடுதல் (ii) ஒற்றைப்படை ஆண் உட்கருவை அண்டத்தின் சைட்டோபிளா சத்தினள் செலுத்துதல்.

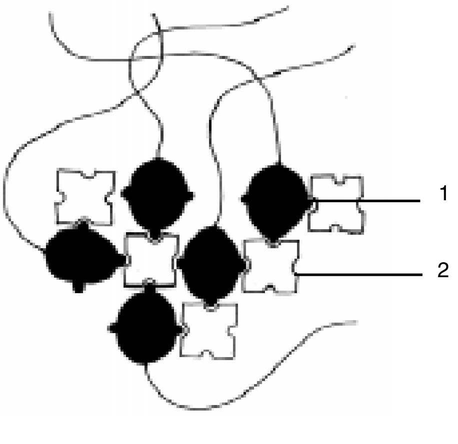
பெற்றோரின் உடம்பிற்கு வெளியே நீரில் நடைபெறும் கருவுறுதல் புறக்கருவுறுதல் என்று பெயர். (எ.கா.) தவளை, முட்டையிடும் விலங்கினங்கள் மற்றும் குட்டி போடும் விலங்கினங்களில் விந்து செலுத்து உறுப்பு மூலம் விந்தணுக்கள் பெண் உடலுக்குள் செலுத்தப்பட்டு கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. இத்தகைய கருவுறுதலுக்கு உட்கருவுறுதல் என்று பெயர்.

### 1. கருவுறுதல் நடைபெறும் விதம்

ஈர்க்கப்படுதல், ஊடுருவுதல், தூண்டுதல், இணைதல் எனும் நான்கு நிலைகளில் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

### *(i) இனச்செல்கள் சந்திப்பு - ஈர்க்கப்படுதல்*

இந்நிலையில் விந்தணுக்கள் அண்டத்தின் மேற்பரப்பை தொட்டவுடன் விந்தணுவின் ஆன்டிபெர்ட்டிலைசின் மூலக்கூறும், கருவுறாத அண்டத்தின் பெர்ட்டிலைசின் மூலக்கூறும் ஒரு வேதிப் பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. பெர்ட்டிலைசின் மூலக்கூறு ஒரு கிளைக்கோ புரோட்டின் அல்லது மியூகோபா-சாக்கரைடால் ஆனது. விந்தணுவின் மேற்படலமாக அமைந்துள்ள சைட்டோபிளாசம்




படம். 12.26 ஒட்டிக்கொள்ளும் விந்தணுக்களின் குழு

1. விந்துசெல் 2. ஃபெர்ட்டிலைசின் மூலக்கூறு

ஆன்டிபெர்ட்டிலைசினைக் கொண்டுள்ளது. இது புரத மூலக்கூறால் ஆனது.

ஃபெர்டிலைசின், ஆன்டிபெர்டிலைசின் சிறப்பியல்பு அவற்றின் தனித்தன்மையே ஆகும்.

அதாவது குறிப்பிட்ட விலங்கின் முட்டையின் ஃபெர்டிலைசின் அதே இனத்தை சேர்ந்த விந்துவின் ஆன்டிபெர்டிலைசினுடன் மட்டும் வினைபுரிந்து வேதியல் பிணைப்பை உண்டு பண்ணுகிறது.

### *(ii) அக்ரோசோம் வினைபுரிதலும் ஊடுருவுதலும்*

ஒரு விந்தணு அண்டத்தின் மேற்புறத்தில் ஒட்டியவுடன் அசைவின்றிக் காணப்படுகிறது. இந்நிலையில் விந்துவின் ஊடுருவல் அதன் செயலாக்கத்தினால் அல்லாது, அக்ரோசோமின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் செயலாக்கத்தினால் நடைபெறுகிறது.

பாலூட்டிகளில் அண்டம், அண்டகத்தி-ருந்து விடுபடும்போது, பா-க்கிள் செல்களால் ஆன கொரான ரேடியேட்டா என்ற படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இந்த பா-க்கிள் செல்கள் ஒட்ட வைக்கும் தன்மையுள்ள ஹையாலுரானிக் அமிலத்தால் (மியூகோபா-சர்க்கரை) தாங்கிக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன. எனவே, கொரான ரேடியேட்டா ஒரு தடுப்புச் சுவராக அமைந்துள்ளது. விந்தணு இச்சுவரை துளைத்துக்கொண்டு அண்டத்தின் பிளாஸ்மா சவ்வினை அடையவேண்டியுள்ளது. இதற்கேற்ப விந்தணுவின் அக்ரோசோம் பகுதி ஹையாலுரானிடேஸ் என்ற நொதியை சுரக்கிறது. இந்நொதி கரோனாரேடியேட்டா செல்களைத் தாங்கும் ஹையலுரானின் அமிலத்தை கரைப்பதால் இச்செல்கள் கலைந்து, விந்தணு நுழைவதற்கு வழிவிடுகின்றன.

### *(iii) அண்டம் தூண்டப்படுதல்*

விந்தணுவின் அக்ரோசோம் நுண்குழல் அண்டத்தின் பிளாஸ்மா படலத்தை தொட்டவுடன் அண்டத்தில் பல முக்கிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனை அண்டம் தூண்டுதல் என்று அழைக்கின்றோம்.

அண்டம் தூண்டப்படுத-ன்போது பின்வரும், நிகழ்வுகள் ஏற்படுகின்றன.

(i) கருவுறுதல் கூம்பு உருவாதல்

(ii) புறப்படல வினைச்செயல்கள் மற்றும் கருவுறுதல் சவ்வு உருவாதல்

(iii) வளர்ச்சி மாற்றத்தூண்டல்

#### (i) கருவுறுதல் கூம்பு உருவாதல்

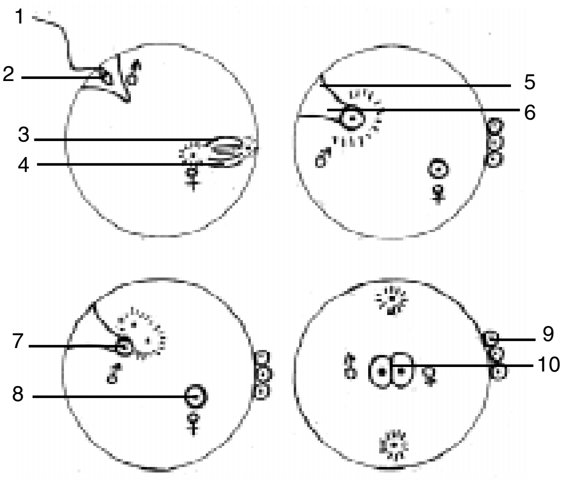
அக்ரோசோம் நுண்குழலும் பிளாஸ்மா படலமும் இணைந்தவுடன் அப்புள்ளியில் அண்ட சைட்டோபிளாசம் பிதுங்கி ஒரு கூம்பு போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இதற்கு கருவுறுதல் கூம்பு என்று பெயர். இது படிப்படியாக விந்தணுவை உள் இழுக்கிறது. இந்நிலையில் விந்துவின் உட்கரு, சென்ட்ரியோல், மைட்டோகான்ட்ரியா, நடுப்பகுதி ஆகியவை கருவுறுதல் கூம்பின் வழியாக அண்டத்தினுள் செல்கின்றன.

#### (ii) புறப்படல் வினைச்செயல்கள் மற்றும் கருவுறுதல் சவ்வு உருவாதல்:

கருவுறுதல் கூம்பு தோற்றுவிக்கப்பட்டவுடன் அண்டப் புறப்படலத்தில் சங்கி-த் தொடர்போல் நடைபெறும் இயற்பியல் , வேதியியல் வினைகளின் தொகுப்பு புறப்படல வினைச்செயல்கள் எனப்படும். இச்செயல்களால் கருவுறுதல் சவ்வு உண்டாகிறது. வைட்ட-ன் சவ்வு புறப்படல துகள்களுடன் சேர்ந்து கருவுறுதல் சவ்வு உண்டாகின்றது. கருவுறுதல் சவ்வு மற்ற விந்தணுக்களின் நுழைவைத் தடுக்கிறது.

#### (iii) வளர்ச்சி மாற்றத் தூண்டல்கள்

கருவுறுதல் கூம்பு, கருவுறுதல் சவ்வு, ஆகியவை தோற்றுவிக்கப்படுவதோடு, அண்ட சைட்டோ




**படம். 12.27 கருவுறுதலின் நிலைகள்**

**1. வால்பகுதி 2. விந்துபகுதி 3. ஆஸ்ட்ரல் கதிர்கள் 4. ஸ்பிண்டில் நார்கள் 5. கருவுறுதல் கூம்பு 6. உட்செல்லும் பாதை 7. கண் முன் உட்கரு 8. பெண் முன் உட்கரு 9. துருவ உறுப்புகள் 10. ஆண் முன் உட்கருவும் பெண் முன் உட்கருவும் இணைதல்**

பிளாசத்தில் சில தொடர் வினைச்செயல்களும் தூண்டப்படுகின்றன. அண்டத்தில் பின்வரும் வளர்ச்சிதை மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன.

(1) பிளாஸ்மா சவ்வின் ஊடுருவுத் தன்மை அதிகரிக்கிறது.

(2) சுவாச வீதம் அதிகரிக்கிறது.

(3) பிளவிப் பெருகலுக்கான மறைமுகப் பிரிவு ஆரம்பமாகின்றது.

### *(4) முன்உட்கருக்களின் இடம்பெயர்வும், இணைதலும்*

விந்துவின் உட்கரு கருவுறுதல் கூம்பின் வழியாக உள்ளே சென்றவுடன் $180^{o}$ சுழற்சியை மேற்கொள்கிறது. இதனால் மைட்டோகான்ட்ரியாவும் சென்ட்ரியோலும், நகரும் விந்து உட்கருவின் முன்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இத்துடன் விந்துவின் உட்கரு பெரிதாகி அதில் நெருக்கமாக அமைந்திருந்த குரோமோட்டின் இழைகள் நுண்ணிய துகள்களாக மாறி முடிவில் நுண்ணிய பைகள் போன்று அமைகின்றன. இது ஆண் முன் உட்கரு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆண் முன் உட்கரு, பெண் உட்கருவுடன் இணையும் இடத்தை நோக்கி நகரும்போது அண்ட சைட்டோபிளாசத்தில் தோன்றிய விந்து ஆஸ்ட்டர் இழைகள் இதனை அழைத்துச் செல்கின்றன. இதற்கு விந்து ஊடுருவும் பாதை என்று பெயர். இதே காலத்தில் அண்டத்தின் உட்கருவும் சில மாற்றங்களைப் பெற்று பருத்து, நுண் பைகளைத் தன்னடக்கி, அளவில் பெரியதாகி பெண் முன் உட்கருவாக மாறுகிறது. இருமுன் உட்கரு படலங்களும் ஒன்றோடொன்று சந்திக்கும் புள்ளியில் உடைந்து, இவ்விரு உட்கருப்பொருட்களும் கலந்து, ஒரே அமைப்பாக மாறி, அதைச் சுற்றி ஒரு பொது உட்கருச் சவ்வு தோன்றுகிறது. இது சைகோட் உட்கரு என்று அழைக்கப்படுகிறது கருவுற்ற முட்டைக்கு சைகோட் என்று பெயர். இதில் இரட்டை மய குரோமோசோம்கள் உள்ளன.

**கருவுறுத-ன் முக்கியத்துவம் :**

(*i*) இது அண்டத்தை தூண்டுகிறது.

(*ii*) ஆண் முன் உட்கருவும், பென் முன்உட்கருவும் இணையும் செயல் ஆம்பிமிக்ஸிஸ் எனப்படும். இதனால் சிற்றினங்களில் மரபியல் வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

(*iii*) உயிரினங்களில் இரட்டைப்படை குரோமசோம் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது.

(*iv*) பால் நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது.

## 12.6 பிளவிப் பெருகல்

கருவுற்ற முட்டை தொடர்ச்சியான மறைமுகச்செல் பிரிதல்களின் மூலம் பின்னால் இவ்வுயிரியின் வளர்ச்சியில் பங்கு கொள்ளக் கூடிய செல்களை அதிக எண்ணிக்கையில் உண்டாக்கும் செயல் பிளவிப் பெருகல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செல்களின் எண்ணிக்கை தொடர்ந்து பெருகுவதால் அவற்றின் அளவு படிப்படியாக குறைகின்றது. தொடர்ந்து நடைபெறும் செல்பிளவுகள் சேமித்து வைக்கப்பட்ட கருவுணவிற்கேற்ப நிகழ்கிறது. பிளவிப் பெருக-ன் இறுதியில் உருவாக்கப்படும் செல்கள் பிளாஸ்டோமியர்கள் என்று அழைகப்படுகின்றன. இச்செய-ன்போது கருவின் உருவத்தில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. வளர்ச்சியும் ஏற்படுவதில்லை. பிளவிப் பெருக-ன் முடிவில் ஓர் அடுக்கு செல்களால் சூழப்பட்ட கருக்கோளக் குழியை உள்ளடக்கிய கருக்கோளம் உருவாகிறது.

### 1. பிளவிப்பெருகல் மட்டங்கள்

***(i)* நடுஅச்சு மட்டம்** : பிளவுப்பள்ளம் விலங்கு, தாவர துருவங்களினூடே மைய அச்சுக் கோட்டில் அமைந்து இருதுருவங்களையும் சமமாகப் பிரிப்பதற்கு நடுஅச்சு மட்டம் என்று பெயர். (எ.கா. தவளை I, II, பிளவிப் பெருகல் பிரிவுகள்)

***(ii)* செங்குத்து மட்டம்** : இதில் பிளவுப்பள்ளம் விலங்கு துருவத்தில் தோன்றி தாவரத் துருவம் வரை நீண்டு முட்டையை பிளக்கின்றது. மேலும் பிளவுப்பள்ளம் நடுஅச்சு மட்டத்தில் அமையாமல் சற்று விலகி காணப்படுகிறது. (எ.கா. கோழியில் 3-வது பிளவிப் பெருகல் பிரிவு).

***(iii)* மைய மட்டம்** : இதில் பிளவு மட்டம் கருமுட்டையின் முக்கிய அச்சிற்கு செங்குத்தாக அமைந்து விலங்கு, தாவரப்பகுதியை இரண்டாகப் பிரிக்கின்றது. (எ.கா. உயர் பாலூட்டிகளின் I பிளவிப் பெருகல் பிரிவு).

***(iv)* படுக்கை மட்டம்** : இது மைய மட்டத்தைப் போன்றது. ஆனால் இது மையக் கோட்டில் அமையாமல் சற்று மேலோ அல்லது கீழோ விலகி அமைகின்றது. (எ.கா. ஆம்பியாக்ஸிஸ், தவளை இவற்றின் 3வது பிளவி பெருகல் பிரிவு).

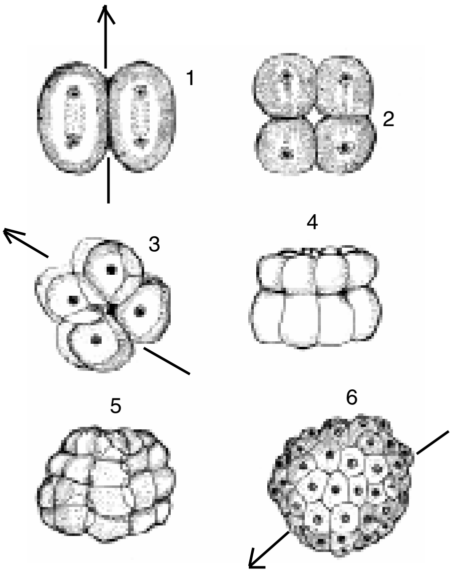
### 2. கரு உணவின் அளவும். பரவியுள்ள விதமும் பிளவிப் பெருகலைப் நிர்ணயிக்கிறது

மைக்ரோலெசித்தல் முட்டையில் முழுமையான அல்லது ஹோலோபிளாஸ்டிக் பிளவிப் பெருகல் நடைபெறுகிறது. இப்பிளவிப் பெருக-ல் முட்டை முழுவதுமாக இரு சமமான கருக்கோள செல்களாக பிரிகின்றது. எ.கா. ஆம்பியாக்ஸிஸ்.

ஆம்பியாக்ஸிஸ் முட்டையில் முழுமையான சமமான பிளவி பெருகல் நடைபெறுகிறது.

முதல் பிளவு முட்டையின் நடு அச்சு மட்டத்தில் நடைபெறுகின்றது. இரண்டாவது பிளவு முதல் பிளவிப் பள்ளத்திற்குச் செங்குத்தாக அமைந்து 4 சமமான கருக்கோளச் செல்களை உருவாக்குகிறது. மூன்றாவது பிளவு படுக்கை மட்டத்தில் அமைந்து எட்டு கருக்கோளச் செல்களை உருவாக்குகிறது. 4வது பிளவு நடு அச்சு மட்டத்தில் நடைபெற்று 16 செல்

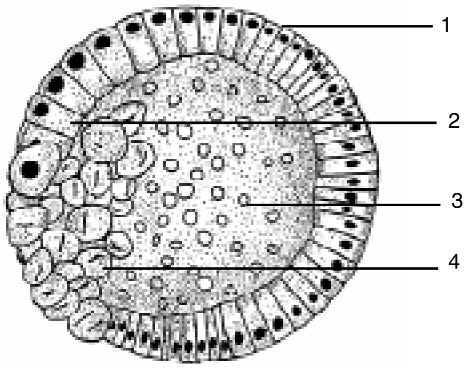
அமைப்பில் முடிவடைகிறது. 5வது பிளவு படுக்கை மட்டத்தில் அமைந்து பிளவுடன் ஒரு சேர 32




**படம். 12.28 ஆம்பியாக்ஸஸ் பிளவிப் பெருகல்**

| | |
|---|---|
| 1. 2-செல் நிலை | 2. 4-செல் நிலை |
| 3. 8-செல் நிலை | 4. 16-செல் நிலை |
| 5. 32-செல் நிலை | 6. மோருலா நிலை |

செல்கள் 4 அடுக்குகளாக உருவாகிறது. 6வது பிளவுகள் நேரடியாக நடு அச்சு மட்டத்தில் அமைந்து ஒரு சேர 64 பிளாஸ்டோமியர்களை உண்டாக்குகின்றன. இதைத் தொடர்ந்த பிளவுகள் சீராக அமையாமல் பிளவி பெருக-ன் முடிவில் பல செல்களாலான ஒரு பந்து வடிவ உள்ளீடற்ற கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த செல்களுக்கு கருக்கோள செல்கள் என்று பெயர்.




**படம். 12.29 படம் கருக்கோளம் (ஆம்பியாக்ஸிஸ்)**

**1. புறப்படை 2. அகப்படை 3. கருக்கோளக் குழி 4. நடுப்படை பகுதி**

இந்த கருக்கோளச் செல்கள் சீராக அடுக்கப்பட்டு கருக்கோளத்தை உண்டாக்குவது கருக்கோள ஆக்கம் எனப்படும். கருக்கோளச் செல்கள் ஒரு அடுக்காக அமைந்து கருக்கோள அடுக்கு உண்டாகிறது. இதனுள் திரவம் அடங்கிய கருக்கோள குழி உள்ளது.

பிளவிப் பெருக-ன் இறுதியில் கருக்கோளம் உருவாகிறது. ஓர் அடுக்கு கருக்கோளம் இரு படை கருக்கோள முறையில் மூலம் 3 அடுக்கு கேஸ்ட்ருலாவாக மாற்றப்படுகிறது. இதனால் ஒரு செல்லான சைகோட் அடுத்தடுத்த பிளவினால் பல செல் உயிரியான பிளாஸடுலாவாக மாறுகிறது. இது முறையே 3 கருநிலை அடுக்குகளை உருவாக்குகிறது. இவை முறையே வெளியே உள்ள புறப்படை, நடுவில் உள்ள நடுப்படை மற்றும் உள் அகப்படை. இந்த கருநிலை அடுக்குகள் உறுப்புகள் உருவாக்கம் மூலம் பல்வேறு உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

## 12.7 பயன்பாட்டுக் கருவியல்

இனப்பெருக்க உயிரியல் அறிவைக் கொண்டு மனித நலத்திற்கு பயன்படுத்துதல் பயன்பாட்டுக் கருவியல் எனப்படும். மனிதன், விலங்குகளின் இனப்பெருக்கத்தினை நன்கு புரிந்து கொள்ளக்கூடிய வகையில் வளர்ந்துள்ள தொழில் நுட்பங்களைக் கீழே காண்போம்.

***(i)* மலட்டுத் தன்மை நீக்குதல் :** ஆய்வகக் கருவுறுதல் முறை மலட்டுத் தன்மையை நீக்கப் பெரிதும் துணைபுரிகிறது. இம்முறையைக் கையாண்டு 1978-ம் ஆண்டு முதல் சோதனைக் குழாய் குழந்தை உருவாக்கப்பட்டது. இதைத் தொடர்ந்து ஆயிரக்கணக்கான சோதனைக்குழாய் குழந்தைகள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன.

***(ii)* ஹார்மோன் இழப்பை ஈடுசெய்தல் :** பெண்களில் இறுதி மாதவிடாய் காலத்திற்குப் பின் ஹார்மோன்களின் அளவு நிலையற்றது. மனச்சோர்வு, எலும்பு ந-வுறு நோய் போன்றவற்றை உருவாக்குகிறது. இதனை நீக்க ஹார்மோன்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

***(iii)* கருச்சவ்வு துளைப்புச் சோதனை :** இம்முறை, பிறப்பதற்கு முன்பே கருவில் இருக்கும் போது குழந்தையில் காணப்படும் மரபியல் குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து சரி செய்ய பெரிதும் உதவுகிறது.

***(iv)* செயற்கை முறை விந்து செலுத்துதல் :** உயர் இன மற்றும் கலப்பு கால்நடைகளையும் பிற விலங்குகளையும் உண்டுபண்ண இம்முறை பயன்படுகிறது. தூண்டு இனச்செல் வெளியேற்றம், நீர்வாழ் உயிரி வளர்ப்பில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையாகும். பயன்பாட்டுக் கருவியல், இனவிருத்தி, நலவாழ்வு, மருத்துவத்துறை மற்றும் பொருளாதாரத் துறையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

### 1. திசுவளர்ப்பு - தொழில்நுட்பம் - பயன்பாடு

ஆய்வுக் கூடத்தில், தாவர விலங்கு திசுக்களை வளர்க்கும் முறை திசு வளர்ப்பு எனப்படும். இம்முறையில் நாம் விரும்பும் திசு பிரித்-தெடுக்கப்பட்டு, தேவையான அனைத்து ஊட்டச்சத்துக்களையும் கொண்ட ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படுகிறது. இந்த ஊடகம் வளர்ப்பு ஊடகம் எனப்படும்.

தாவரத் திசுவை உரிய ஊடகத்தில் வளர்க்கும்போது பல செல்களடங்கிய தொகுப்பு தோன்றுகிறது. இதை 'காலஸ்' என்பர். காலஸ் வளரச் செய்யத் தகுந்த திசுவை முத-ல் தேர்வு செய்ய வேண்டும். வளர்ச்சிக் காரணிகள் அடங்கிய ஊடகம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். வளர்ச்சி ஊடகத்தை மாற்றி, திசு வளர்ப்பு முறையில் உண்டான செல்களி--ருந்து முழுத் தாவரத்தை உருவாக்கலாம். இது நுண்ணிய இனப்பெருக்கச் செயல் எனப்படும். இம்முறை ஒரு குறிப்பிட்ட இனத் தாவர வகையை தாவர இனப்பெருக்கம் செய்ய உதவுகின்றது. நுண்ணிய இனப்பெருக்கத்திற்குமுன் தாவர செல்களின் மரபுப் பொருள்களில் மாற்றங்கள் செய்யலாம். இதனால் மாற்றம் செய்யப்பட்ட மரபியலமைப்பைக் கொண்ட தாவரத்தை உண்டாக்க முடியும். மரபியல் மாற்றம் செய்து நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை, அதிக விளைபொருள் தருதல், சத்துப்பொருள் நிறைந்து இருத்தல் போன்ற பண்புகளைக் கொண்ட தாவரங்களை உண்டாக்கலாம்.

### 2. குளோனிங் தொழில்நுட்பம் :

#### *குளோனிங் செய்யப்பட்ட விலங்குகள்*

**குளோனிங்** தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு விலங்கின் முழுமையான நகலை உண்டாக்கலாம். உட்கருவில் உள்ள மரபியல் பொருள்கள் ஒரு விலங்கின் உடல் அமைப்பு பண்புகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. முழுநகல் எடுக்க வேண்டிய விலங்கு உடல் செல்-ன் உட்கரு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பின் இந்த உட்கரு ஏற்கனவே உட்கரு நீக்கப்பட்ட ஊசைட்டுக்குள் உட்செலுத்தப்படுகிறது. தற்பொழுது இந்த ஊசைட்டு முழுநகல் எடுக்கப்பட வேண்டிய விலங்கின் உட்கருவைப் பெற்றுள்ளது. பின் இந்த ஊசைட்டின் வளர்ச்சி தூண்டிவிடப்படுகிறது. பிற விலங்கி-ருந்து பெறப்பட்ட உட்கரு இந்த ஊசைட்டின் வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்தி உட்கரு வழங்கிய விலங்குபோல் வளர்ச்சி அடையச் செய்கின்றது. இத்தகைய வளர்ச்சியால் உட்கரு வழங்கிய விலங்கினை போன்ற மரபியல் பண்புகளை கொண்ட ஒரு விலங்கு உண்டாகின்றது. இம்முறையில் 1997ஆம் ஆண்டு டா- என்ற பெயரிடப்பட்ட வெள்ளாடு அயன்வில்மட் என்பவரால் முழுமையான நகல் (குளோனிங்) எடுக்கப்பட்டது. டா-யைத் தொடர்ந்து கன்றுக்குட்டிகள், சுண்டெ-கள், பன்றிக்குட்டிகள், பூனைகள், குதிரைகள் போன்றவை முழுமையான நகலாக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய வெற்றிகள் அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகளைப் பாதுகாக்கவும், மறைந்த விலங்குகளை மீண்டும் கொண்டு வரவும் இயலுமோ என எண்ணத் தூண்டுகின்றன.

எதிர் காலங்களில் தேவையான பொருள்களை உண்டாக்கும் ஜீன்கள் மற்றும் நோய்களைத் தீர்க்கும் ஜீன்கள் ஆகியவற்றை ஆய்வகத்தில் வளர்த்து, முழுவளர்ச்சி அடைந்த செல்களுக்குள் சேர்க்க முடியும். இவ்வாறு மரபியல் மாற்றம் செய்யப்பட்ட செல்களை முழுமை நகலாக்கல் மூலம் ஒரு முழு விலங்காக்க முடியும். இவ்விலங்குகளை சாதாரண இனவிருத்தி முறைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் அடைய செய்து மரபியல் பொறியலால் உண்டான விலங்கு கூட்டங்களை உண்டாக்கலாம். இத்தகைய விலங்குகள் நாம் விரும்பும் பொருட்களை நமக்கு வழங்கவும். நமது நோய்களைக் குணப்படுத்தவும் உதவலாம். மரபியல் மாற்றம் செய்யப்பட்ட பசு மருத்துவத்தன்மை கொண்ட பாலை நமக்கு தரும். மரபியல் மாற்றம் செய்யப்பட்ட பன்றிகள் நமக்கு மாற்று உறுப்புகளை வழங்கும்.

### 3. மூல செல்கள் - செல்பரம்பரை பேணல்

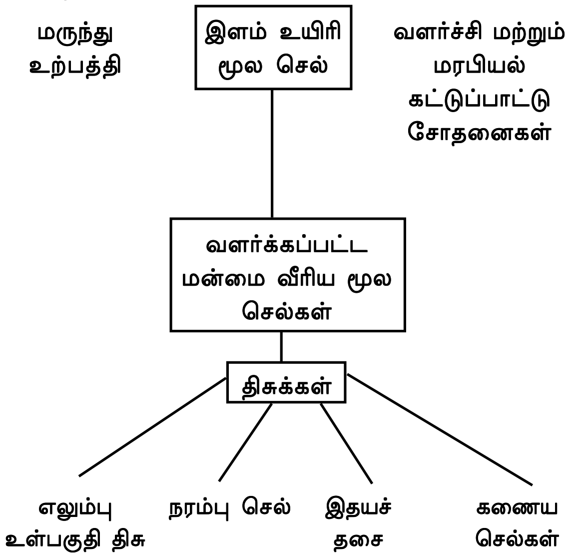
மூல செல்கள் வேறுபாடு அடையாத செல்கள். அவை ஏதாவது ஒரு தனிப்பட்ட திசு வகையாக மாற்றப்படவில்லை. அவை உடம்பின் எவ்வகை திசுவாகவும் மாற்றம் அடையும் திறன் கொண்டவை ஆகும். எலும்பு, இரத்தம் மற்றும் மூளை செல்களாக மாறும் தன்மை வாய்ந்தவை. மேலும் இச்செல்கள் தங்களைப்போன்று நகல் செல்களை உண்டுபண்ணி மூலச் செல்களின் எண்ணிக்கையை பேணிக் கொள்கின்றன. பிளாஸ்டுலாவில் காணப்படும் செல்கள் பல்வேறு வகை திசுக்களாக வேறுபாடு அடையுந்தன்மை உடையவை. ஒரு குறிப்பிட்ட கருக்கோள் செல்-ன் வளர்ச்சி முடிவை அறிவது செல் பரம்பரை ஆகும்.

இரு வகை மூலசெல்கள் உள்ளன.

***(i)* இளம் உயிர் மூல செல்கள் :** இவை மனித இனம் உயிரி-ருந்து பெறப்பட்டவை. இவை 200க்கு மேற்பட்ட நன்கு அறிந்த செல் வகைகளாக வளர்ச்சியடைய கூடியவை. இச்செல்கள் பன்மை வீரியம் கொண்டவை என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

அதாவது இச்செல்கள் மனிதனின் எந்த செல்லாகவும் மாறுபாடு அடையும் தன்மை பெற்றுள்ளன.

***(ii)* முதிர் உயிர் மூல செல்கள்** : இவை உட-லுள்ள மாறுபாடடைந்த திசுக்களில் காணப்படும் மாறுபாடு அடையாத செல்கள் ஆகும். இவை தோன்றியபின் ஏதாவதொரு செல்வகையாக மாறுபாடு அடையும் தன்மை கொண்டவை. எ.கா. ஹீமோ பாயிடிக் மூல செல்கள் இரத்த செல்களையும் மூளை மூல செல்கள் மூளைச்செல்களையும் உண்டாக்கும். இத்தகைய செல்கள் பல்வீரியம் கொண்டவை என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் பல்வீரியம் கொண்ட செல்கள் சில சூழ்நிலைகளில், வேறு உறுப்புச் செல்களாக மாறுபாடு அடைவதை தற்கால ஆய்வுகள் வெளிப் படுத்துகின்றன.




**பயன்பாடுகள்** : பல வகைத் திசுக்களாக வேறுபாடு அடையும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளதால் இச்செல்கள் மருத்துவ உலகில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

*(i)* மாற்று அறுவைச் சிகிச்சையில் பயன்படுகின்றன. ஏனெனில், பல உறுப்புகள் இவ்வகைச் செல்களி-ருந்து உண்டாகலாம். மாற்று அறுவைச் சிகிச்சையின்போது, இச்செல்கள் மறுக்கப்படுவதில்லை.

*(ii)* பார்கின்சன் நோய், அல்சாமியர் நோய் ஆகியவற்றால் மடிந்த நரம்புச் செல்களை ஈடுசெய்ய முடியும்.

*(iii)* பன்மை வீரியச் செல்களைக் கொண்டு நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தையே மாற்றியமைக்கலாம்.

*(iv)* எலும்பு, குருத்தெலும்புகளில் ஏற்படும் உடல் குறைபாடுகளை சரிசெய்ய மூல இனச் செல்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

*(v)* லூக்கிமியா நோயை சரிசெய்ய எலும்பு உள்பகுதி மூலச் செல்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

### *மூலச்செல்களின் எதிர்கால நோக்கம் (உறுப்பு சரிசெய்தல்) :*

மூல இனச் செல்கள் பிற செல்கள் அல்லது உறுப்புகளாக வேறுபாடு அடையும் தன்மை கொண்டுள்ளதால் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவைகளாகும். உண்மையில் இதுபற்றி பல்வேறு ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளவும் ஏதுவாக உள்ளது.

## தன் மதிப்பீடு

**சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :**

1. ஒரு பூவின் மகரந்தத்தூள் வேறொரு பூவின் சூலகமுடியை அடைவது

   (1) ஆட்டோகாமி (2) டைத்மகாகாமி
   (3) அல்லோகாமி (4) ஹெர்கோகாமி

2. இது ஆண் காமிட்டோ்ஃபைட் ஆகும்.

   (1) மகரந்தத் தாய் செல்
   (2) ஆண் கேமிட்
   (3) மகரந்தக் குழாய்
   (4) மகரந்தக் குழாயுடன் கூடிய ஆண்காமிட்டுகள்

3. கருவுறுதலுக்குப் பிறகு உறைகள் வளர்ந்து

   (1) விதையுறை (2) எண்டோஸ்பெர்ம்
   (3) மைக்ரோஃபைல் (4) ராஃபே

4. கருவுறுத-ன்போது விந்துவின் இப்பகுதி முட்டையை துளைக்கப் பயன்படுகிறது .............

   (1) தலை (2) மான்செட்
   (3) அக்ரோசோம் (4) சென்ட்ரியோல்

5. பெண்ணின் இனவிருத்தி காலத்தில் ஏற்படும் சுழற் செயல்களான கால ஒழுங்கு இது ஆகும்.

   (1) இனவிருத்தி சுழற்சி
   (2) மாதவிடாய் சுழற்சி
   (3) கால சுழற்சி
   (4) வளர்ச்சிக்காலம்

6. கருவுற்ற முட்டையின் குரோமோசோமின் எண் இவ்வாறு இருக்கும்.

   (1) ஒற்றைமயம் (2) இரட்டைமயம்
   (3) நான்குமயம் (4) பலமயம்

7. முட்டையுனுள் நுழைவதற்காக விந்து சுரக்கும் திரவம்

   (1) ஹையாலுரினிக் அமிலம்
   (2) ஆன்டிபெர்டடி-சின்
   (3) லைசின்
   (4) ஹையாலுரினிடேஸ்

8. ஒரு கருக்கோளச் செல்-ன் விதியைப் பற்றிப் படிப்பது

(1) திசு வளர்ப்பு (2) குளோனிங்
(3) பரம்பரை பேணல் (4) செல்-யல்

**கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :**

9. மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது மகரந்தத்தூள் மலரின் ................. அடைவதாகும்.
10. சூ-ன் காம்பு ................ எனப்படும்.
11. மகரந்தக் குழல் இரண்டு ஆண் காமிட்டுகளுடன் சேர்ந்து ................. என்று அழைக்கப்படும்.
12. மகரந்தக்குழல் சூலகத்தின் ............... வழியாக செல்கிறது.
13. முதன்மை ஸ்பெர்மட்டோசைட்டின் குரோமோசோம் எண் ............... .
14. அக்ரோசோம் .............. மற்றும் .............. ஆகியவைகளால் ஆனது.
15. இரண்டாம் நிலை முட்டை படலங்களை உண்டாக்குவது ............... .
16. ஊர்வனவற்றின் முட்டை ............... வகை ஆகும்.
17. ஆண், பெண் பெற்றோரிடமிருந்து பெற்ற குரோமோசோம்கள் கலப்பதற்கு ............... என்று பெயர்.
18. இளம் உயிரிகளிடமிருந்து பெற்ற செல்களை வளர்ப்பது ............... என்றழைக்கப்படுகிறது.

**சுருக்கமாக விடையளி :**

19. மகரந்தப்பையின் சுவரடுக்கினை விவரி.
20. சூலக முன் முதிர்வு என்றால் என்ன ?
21. மூவிகணைவு - விவரி.
22. கருவுறுதலுக்குப் பிந்திய இருமாறுதல்களை விவரி.
23. இரண்டாம் நிலை நியூக்ளியஸின் பணி யாது?
24. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை - வரையறு.
25. விதை முளைத்தல் என்றால் என்ன ? தரைமேல் விதை முளைத்தலை விவரி.
26. விதை முளைத்த-ன்போது அவரை விதையின் எந்த பாகம் வெளிவருகிறது ?
27. மாதவிடாய் சுழற்சி என்றால் என்ன ?
28. ஏலெசித்தல் முட்டைகள் யாவை ?
29. ஓடு உடைய அல்லது ஓடுகளற்ற முட்டைகள் - வரையறு.
30. முதன்மை நிலை முட்டை படலங்கள் யாவை?
31. பறவையின் கருஉணவின் ஆக்கக் கூறுகள் யாவை ?
32. லேடிப்ரா என்றால் என்ன ?
33. பிளாஸ்டோடிஸ்க் என்றால் என்ன ?
34. வளர்ச்சி நிர்ணயிக்கப்படாத முட்டை என்றால் என்ன ?
35. முட்டை ஓட்டின் முக்கியத்துவம் என்ன ?
36. ஆம்பிமிக்ஸிஸ் என்றால் என்ன ?
37. கருவுறுதல் என்றால் என்ன ?
38. கருவுறுத-ன் இருவகைகள் யாவை ?
39. கருவுறுதல் கூம்பு என்றால் என்ன ?
40. கருவுறுதல் படலத்தின் முக்கியத்துவம் என்ன ?
41. பிளவிப் பெருகல் - வரையறு.
42. ஹோலோ பிளாஸ்டிக் பிளவிப் பெருக்கம் என்றால் என்ன ?
43. பிளவிப் பெருகல் மட்டம் - வரையறு.
44. பிளாஸ்டுலா உண்டாக்கல் என்றால் என்ன ?
45. முழுமையற்ற பிளவிப் பெருக்கம் என்றால் என்ன?
46. மைக்ரோலெசித்தல் முட்டை என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டு கொடு.
47. திசு வளர்ப்பு என்றால் என்ன ?
48. கருச்சவ்வு துணைப்புச் சோதனை என்றால் என்ன ?
49. நீ குளோனிங் பண்ணிக்கொள்ள விருப்ப முண்டா?
50. பன்மை வீரியம் கொண்டவை என்றால் என்ன?
51. நிலைநிறுத்தப்பட்ட செல் வரிசைகள் யாவை ?
52. காலஸ் என்றால் என்ன ?
53. வளர்ப்பு ஊடகம் என்றால் என்ன ?

**விரிவான விடையளி :**

54. சூ-ன் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து பாகங்களை விவரி.
55. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதிப்படுத்தும் காரணிகள் யாவை ?
56. கருவுறுதலுக்குப் பிந்திய மாற்றங்களை விவரி.
57. இரட்டை கருவுறுதல், மூவிணைவு - விளக்குக.
58. கருவுறுதலை விவரி.
59. மகரந்தச் சேர்க்கையையும் அதன் வகைகளையும் விவரி.
60. அவரை விதை முளைத்தலை படத்துடன் விவரி.
61. நெல்-ன் விதை முளைத்தலை விவரி.
62. விதை பரவுத-னால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?

63. காற்றினால் விதை பரவுதலுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளை எழுதுக.
64. விதைகளும் கனிகளும் எவ்வாறு பல்வேறு காரணிகளால் பரவுகின்றன ?
65. விந்தின் படம் வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடு.
66. விந்தணுவாக்க செயலை விவரி.
67. மாதவிடாய் சுழற்சியின் நிலைகளை விவரி.
68. கார்பஸ் லூட்டியம் பற்றி விவரி.
69. அண்டம் உருவாதல் முறையை விவரி.
70. கோழி முட்டையின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் பெயரிடு.
71. கருஉணவு பரவியுள்ள விதம், அதன் அளவு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு முட்டைகளை வகைப்படுத்தி விவரி.
72. கருவுறுதல் செயல்முறைகளை விவரி.
73. கருவுறுத-ன் முக்கியத்துவங்கள் யாவை ?
74. பிளாஸ்டுலா படம் வரைந்து அதனை விவரி.
75. ஒரு செல்லால் ஆன முட்டை எவ்வாறு பிளவிப் பெருக்கம் அடைந்து பல செல்களைக் கொண்ட பிளாஸ்டுலாவாக மாறுகின்றது என்பதை விவரி.
76. ஆம்பியாக்ஸிஸ் முட்டையின் பிளவிப் பெருக்கல் பற்றி விவரி.
77. ஆம்பியாக்ஸஸின் பிளவிப் பெருக்க மட்டங்களை விவரி.
78. இருவகை மூல செல்கள் யாவை ? சுருக்கமாக விவரி.
79. மூலச்செல்களின் எதிர்கால நோக்கங்கள் யாவை?
80. மூலச்செல்களின் பயன்பாடுகள் யாவை ?

# 13. நோய்களும் நோய் எதிர்ப்புத் திறனும்

## 13.1 மருத்துவத் தாவரங்கள்

தாவரங்கள் பல வழிகளில் மனிதனுக்கு தவிர்க்க முடியாதவையாகும். உணவு, உடை, இருப்பிடம் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகளை தாவரங்கள் நிறைவு செய்கின்றன. முற்காலத்தில் ஏறக்குறைய எல்லா மருந்துப் பொருட்களும் தாவரங்களி-ருந்தே பெறப்பட்டன.

பக்குவப்படுத்தப்படாத மருந்துகள், தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் இருந்து கிடைக்கின்றன. வேர்கள், தண்டு, இலைகள், பூக்கள், கனிகள், விதைகள், இவை மருந்துகளின் ஆதாரங்கள் ஆகும்.

இந்தியாவில் உள்ள காடுகளில் பலவற்றில் நூற்றுக்கணக்கான மருத்துவத் தாவரங்கள் உள்ளன. இவற்றில் சில தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படும் மருந்துகள் பெருமளவில் வணிக ரீதியாக விற்கப்படும் மருந்துகளின் ஆதாரமாக உள்ளன. மற்றவை நாட்டு மருத்துவத்திற்கு பயன்படுகின்றன. தொன்று தொட்டே மனித இனம் தாவரங்களை தம் நோய்களை குணப்படுத்தும் காயங்களை ஆற்றவும் மேலும் பல வகையான உடல் நலக் கேடுகளை போக்கிக் கொள்ளவும் தாவரங்களை பயன்படுத்தி வருகிறது.

பல வகையான நோய்களைத் தீர்க்கும் அல்லது குணப்படுத்தும் மருந்துகளின் ஆதாரங்களாக விளங்கும் தாவரங்களின் முக்கியத்துவம்.

### 1) வேரிலிருந்து பெறப்படும் மருந்துகள்

***ராவுல்ஃபியா சர்பன்டைனா: அபோசயனேசி (சர்ப்பகாந்தி)***

ராவுல்பியா ஓர் சிறு புதர்ச்செடியாகும். வெப்ப மண்டல சமவெளிப் பகுதிகளில், இமாலய மலைச் சரிவுகளில் காணப்படுகிறது. இந்தத் தாவரம் பற்றி மிகப்பழமையான இலக்கியங்களிலும் புகழ்பெற்ற ''சரசர்'' என்றும் நம்நாட்டு மருத்துவர் எழுதிய சாரகா சம்ஹிதா (1000 - 800 கி.மு) விலும் குறிப்பு உள்ளது. இதன் சமஸ்கிருத அல்லது வடமொழி பெயர் சர்ப்பகாந்தி ஆகும். இது பாம்பு கடி, மற்றும் பூச்சிகடிகளுக்கு நல்ல பயன்தரக்கூடிய மருந்தாக குறிப்பிடப்படுகிறது.

ராவுல்ஃபியா சர்பன்டைனாவினுடைய உலர வைக்கப்பட்ட வேர்கள் இரத்த அழுத்தத்தை குறைக்கவும் மன நோயைத் தீர்க்கவும் பயன்படுகின்றன. சமீப காலத்தில் இது சொரியாசிஸ் முத-ய பலவகையான தோல் வியாதிகள், அளவுக்கதிகமான வியர்த்தல் மற்றும் அரிப்பு, ஆகியவற்றை குணப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வின்கா ரோசியா தாவரத்தின் வேர்களும் பயன்படுகிறது. இரத்தப் புற்று, தோல் மற்றும், ஆஸ்துமாக நோயை குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

### 2) மட்டநிலத் தண்டுகளில் இருந்து பெறப்படும் மருந்துகள்

**(1) டர்மரிக்** - (எ.கா) கர்க்யூமாலாங்கா, தமிழ்நாடு, வங்காளம், ஆந்திரப்பிரதேசம் ஆகிய மாநிலங்களில் கணிசமான நிலப்பரப்பளவில் பயரிடப்படும் தாவரமாகும். மட்டநிலத்தண்டு மனமுடையது. மஞ்சள் காமாலை, அசுத்த இரத்தத்தை சுத்தப்படுத்துதல், கல்லீரல் நோய்கள், மற்றும் சிறுநீரக நோய்கள் ஆகியவற்றை குணப்படுத்த பயன்படுகிறது. தீக்காயத்தின் மீது சிறிதளவு மஞ்சள் பசையை தடவினால், காயம் வெகுவிரைவில் குணமாகிறது. நாள்தோறும் உணவுடன் சிறிது அளவு மஞ்சள் சேர்த்து உண்ணும்போது அது கல்லீரலை பாதுகாக்கிறது.

**(2) அல்-யம் சீபாஃ--யேசி :** (தமிழ் வெங்காயம்) இது ஒரு குமிழம், ஈராண்டு வாழ் செடி இது ஒரு தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த மணம் பெற்றது.

இந்தியாவில் பரவலாக சாகுபடி செய்யப்படும் தாவரமாகும். இதன் கஷாயம் இருமலை குறைக்க பயன்படுகிறது. காடியுடன் இதை கலந்து பயன்படுத்தும்போது மஞ்சள் காமாலையையும் குணப்படுத்துகிறது. மஞ்சள் காமாலைக்கு மருந்தாக கொடுக்கப்படுகிறது.

**(3) அல்-யம் சடைவம் (--யேசி, பூண்டு தமிழ்: வெள்ளைப்பூண்டு) :** இது மிகுந்த மணமும், குமிழ் தண்டுடைய தாவரமாகும். இது ஓர் அடிஉயரம் வளரக்கூடியது. மிகுந்த மருத்துவப் பயனுடைய தாவரம். காய்ச்சல், இருமல், நரம்பு மண்டலக் கோளாறுகள், மூச்சுக்குழல் தொடர்பான நோய்கள் ஆகியவற்றிற்கு கொடுக்கப்படுகிறது. இரத்தத்தையும் சுத்திகரிக்கிறது.

### 3) மரப்பட்டையிலிருந்து பெறப்படும்மருந்துகள்

தென் அமெரிக்காவில் உள்ள ஆண்டிஸ் மலைப்பிரதேசம் இதன் தாயகமாகும். சின்கோனா தோட்டம் முதன்முதலாக தமிழ்நாட்டில் நீலகிரியில் ஆங்கிலேயர்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. மரப்பட்டையில் உள்ள முக்கிய பொருள் குவினைன் ஆகும். வெண்மையான துகள்கள் போன்ற பொருளாகும். குவினைன், மலேரியா ஜுரத்திற்கும், அமீபா வயிற்றுப்போக்கிற்கும் மருந்தாகும்.

### 4) தண்டுகளிலிருந்து மரக்கட்டை களிலிருந்தும் பெறப்படும் மருந்துகள்

**சந்தனம் மரம்: சான்டலேசி (சந்தனமரம்)** சந்தன மரம் வளரும் மையங்கள் தமிழ்நாடு மற்றும் கர்நாடகா ஆகும். இது ஒரு மரமாக வளரும் தாவரமாகும். சந்தனக் கட்டையை இழைப்பதால் கிடைக்கும் பசை குளிர்ச்சி தரக்கூடியது மற்றும் இது பலவகையான தோல்வியாதிகளையும், தலைவ- மற்றும் காய்ச்சலை கட்டுப்படுத்துகிறது. தொடர்ந்து நிலைத்த மூச்சுக்குழல் நோய்களை குணப்படுத்தவும், சந்தன எண்ணெய் பயன்படுகிறது. சந்தன எண்ணெய் தோல் வியாதிகளை குணப்படுத்த உதவுகிறது.

### 5) இலைகளிலிருந்து பெறப்படும் மருந்துகள்

**ஆலோ : அலோஃபார்படென்ஸ் - அகேவேஸி கற்றாழை**

இலையின் புறத்தோலை நீக்கியபின்னர் காணப்படும் சாறு நிறைந்த பகுதியானது, கல்லீரல் பெருக்கமடைந்து, மற்றும் மண்ணீரல் நோய்களுக்கும் நல்ல மருந்தாகும்.

**பூக்கள்: யூஜெனியா காரியோஃபில்லேட்டா (இலவங்கம்)** கிராம்புத் தைலம், காய்ந்த பூ மொட்டுகளில் இருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இது பல் வ-க்கு சிறந்த மருந்தாக செயல்படுகிறது.

### கனிகளும் விதைகளும்

**எம்-கா அபிஷனா-ஸ் - யுபோர்பியேசி: (நெல்- மரம்)** நெல்-க்கனி ஸ்கர்வி நோயை குணப்படுத்த உதவுகிறது. இதி-ருந்து எடுக்கப்படும் நெல்-க்காய்த் தைலம் மலமிளக்கியாக பயன்படுகிறது.

செயல்பாடுகள் : நமக்கு பயன்படும் முக்கியமான தாவரங்களை விடைதாளில் எழுதவும்.

## 13.2 மருத்துவ முறைகள்

### 1) இந்திய மருத்துவ முறைகள்

***(i)* சித்தா** : சித்த மருத்துவம் மிகவும் பழமையான மருத்துவ முறையாகும். சித்தா என்பதற்கு வெல்லுதல், தேர்ச்சி, வெற்றி மற்றும் இது சித்தர்களை குறிப்பதாகும்.

சித்தர் என்பவர் தமிழ்நாட்டில் வாழ்ந்த ஞானிகள் ஆவர். இவர்கள் பல வகையான யோகா முறைகளை கடைபிடித்து அதன்மூலம் பெற்ற அறிவை மருத்துவத்திற்கு பயன்படுத்தியுள்ளார்கள். பதினெட்டு சித்தர்களை இந்த மருத்துவத் துறையில் கனிசமான முறையில் பங்காற்றியுள்ளனர் என்று கருதப்படுகிறது. இந்த மருத்துவம் அகஸ்தியர் வைத்தியர் முறை என்றும் கூறப்படுகிறது. தமிழ்நாட்டில் வாழ்ந்த துறவி அகத்திய முனிவரை குறிக்கும். சித்த வைத்திய முறை பெரும்பாலும் சிகிச்சை முறையை சேர்ந்ததாகும். இந்த வைத்திய முறைப்படி மனித உடலானது இந்த பேரண்டத்தில் பதிப்பாக கருதப்படுகிறது.

எனவே இதுபோன்ற உணவும், மற்றும் மருந்துகள் எந்த வகையில் தோன்றியிருந்தாலும் பேரண்டத்தின் பல பண்புகளை குறிப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.

ஆயுர்வேதாவை போன்றே இந்த வைத்திய முறையில் பேரண்டமும் மற்றும் மனித உடலும் ஐந்து அடிப்படை மூலகங்களாகிய மண், நீர், நெருப்பு, காற்று மற்றும் ஆகாயம் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. இவை இணைந்து மூன்று முக்கிய அடிப்படைகளை தோற்றுவிக்கிறது. அவை வாதம், பித்தம் மற்றும் கபம் ஆகும்.

இந்த வைத்திய முறையில் நோயின் தன்மையை அறிவது நாக்கினை சோதித்தல், குரல், கண், உணர்வு மலம் மற்றும் நாடி ஆகியவற்றை சோதிப்பது ஆகும். இந்த நோய்க்குத் தீர்வு முக்கியமாக சரியான உணவு, சரியான வாழ்க்கை முறை (யோகா பயிற்சிகள்) மற்றும் சரியான மருந்துப் பொருட்கள் ஆகும். இந்த மருந்துப் பொருள்கள் தாவரங்கள், விலங்குகள், உலோகங்கள் மற்றும் கனிமங்கள் ஆகியவற்றி-ருந்து தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

சில பொருட்கள் நச்சுத்தன்மை கொண்டிருந்தாலும் சிகிச்சை முறையில் தாவரங்களை பயன்படுத்தி ஆரம்பிக்க வேண்டும். எனவே இதன் காரணமாக சித்த வைத்திய முறையில் தாவரங்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. இந்த வைத்திய முறையில் உட்கொள்ளும் மருந்துகளும், வெளியே பயன்படுத்தும் அல்லது பூச்சு மருந்துகளும் உள்ளன. வர்ம முறை மற்றும் உடற்சார்ந்த பயிற்சி

சிகிச்சை முறையும் இதில் கையாளப்படுகின்றன. அல்லது நீண்ட நாள் உயிர் வாழ்வதற்கான சிகிச்சை முறை இந்த வைத்திய முறையின் சிறப்பம்சமாகும். நாட்டின் பல பகுதிகளில் வளர்க்கப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் பிற இறக்குமதி செய்யப்படும் தாவரங்களாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஏறக்குறைய ஏறக்குறைய 1400 தாவரங்கள் அதிகமான எண்ணிக்கையில் சித்த வைத்தியத்தில் பயன்படுகின்றன.

தமிழ்நாட்டில் சித்த மருத்துவமுறை தோன்றி இன்றும் கடைபிடிக்கப்படுகிறது. மருத்துவத்துவ தாவரங்களின் அடிப்படையில் சித்த வைத்தியமுறை அமைந்துள்ளது. இது சித்த மருத்துவம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. சித்த வைத்திய முறையில் கனிமங்கள், விலங்குகள், இருந்து பெறப்படும் பொருள்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

## 2) இயற்கை வைத்திய சிகிச்சை முறை

சில நோய்களுக்கு இயற்கை சிகிச்சை முறை சிறந்ததாகும். இதில் தகுந்த பழக்க வழக்கங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இது முன்னோர்கள் கடைபிடித்த இயற்கையோடு இயைந்த பழமை வாய்ந்த சில பழக்க வழக்கங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இந்த வகையில் இயற்கை வைத்திய முறையை கடைபிடிப்பவர்கள் உணவு பழக்க வழக்கங்கள், வாழும் முறைகள், குளிர் சிகிச்சை முறை, மண் சிகிச்சை முறை, பல வகை குளித்தல் முறைகள், உடலை பிடித்து விடுதல் (மஸாஜ்) ஆகியவற்றை முக்கியமாக கருதுகின்றனர்.

நீர் மற்றும் நீர் கலந்த கனிச் சாறுகள் மற்றும் பல வகையான முறைகள், இயற்கை வைத்திய சிசிச்சை முறையில் சரியாக செய்யப்படும் அல்லது பயன்படுத்தப்படுகிறது. சரியான முறையில் திட்டமிடப்பட்ட வாழ்க்கை முறையும் உணவுப் பழக்க வழக்கங்களும் நம்மை நோயற்ற வாழ்வு வாழ வழி வகுக்கின்றன. அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படும் நோய்களைத் தவிர பிற எல்லா நோய்களையும் இயற்கை வைத்திய சிகிச்சை முறை நோய்களுக்கும் பேருதவியாக உள்ளது.

## யோகா பயிற்சி முறையின் அடிப்படை தத்துவங்கள் :

பதஞ்ச- என்பவர் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இந்த யோகா முறையை தோற்றுவித்தார். இது ஆயுர்வேதத்திற்கு இணையான பழமை வாய்ந்த முறையாகும்.

யோகா பயிற்சி முறையில் 8 பகுதிகள் முக்கியமாக கருதப்படுகின்றன. அவையாவன :

1) கட்டுப்பாடு
2) எளிய வாழ்க்கை முறையை கடைபிடித்தல்
3) பல வகையான உடற்சார்ந்த யோகாப் பயிற் நிலைகள்
4) சுவாசப் பயிற்சிகள்
5) பொறியடக்கம்
6) தியானம்
7) ஆழ்ந்த சிந்தனை மற்றும்
8) சமாதிநிலை.

இந்தப்பயிற்சி முறையில் தாவர உணவு மற்றும் மருத்துவப் பயனுள்ள தாவரங்கள் பயன்படுத்துதல் ஆகியவை பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. யோகா முறையில் விளக்கப்படும் பல வகையான உடற்பயிற்சி முறைகள், உடல் நலத்தையும் நோய் வராமல் தடுத்தும் நோயை குணப்படுத்துவதில் உதவுகின்றன.

தியான நிலை என்பது மற்றொரு முக்கியமான பயிற்சியாகும். இதன்மூலம் இயல்புக்கு மாறான உணர்வும் வேறுபாடுகளையும் ஒரு நிலையில் வைக்கவும், முக்கியமான உடலுறுப்புகள் சீராக இயங்கவும் உதவுகின்றது.

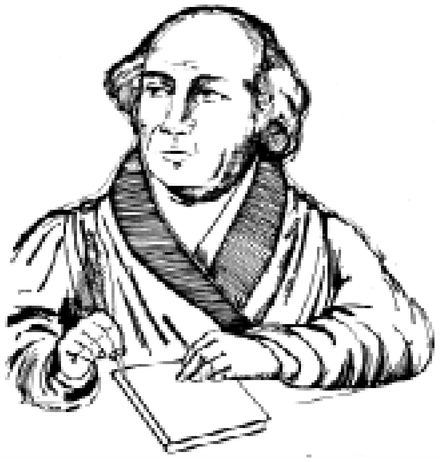
யோகப்பயிற்சி இவற்றின் முக்கியத்துவத்தை அங்கீகரித்துள்ளது. உடல்நலத்தை மேம்படுத்தவும், நோய் வராமல் தடுப்பதிலும் யோகப் பயிற்சி முக்கிய பங்காற்றுகிறது. இதைக் கருதி அதன் அடிப்படையில் நடுவன அரசு தேசிய யோகப் பயிற்சி கூடத்தை பூனாவில் ஏற்படுத்தியுள்ளது.

## (3) ஹோமியோபதி

ஹோமியோபதியின் தந்தை டாக்டர் சாமுவேல் ஹென்மேன் ஆவார். (படம் 13.1) இவர் 1810-ல் (Organnon of the art of healing) என்ற நூ-ன் மூலம் இந்த சிகிச்சை முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். இவருடைய ஆராய்ச்சிகள் விளைவாக மருத்துவத்தில் 'ஒத்தவைகளின் விதி' என்பது பயன்படுத்தப்படும். மருந்து பொருள்களுக்கும் மற்றும் நோய்களுக்கிடையே ஒற்றுமை இருப்பதை ஆயுர்வேதம் மற்றும் யூனானி சிகிச்சை முறைகள் தற்காலத்தில் மிகப் பொருத்தமுடையனவாகும். ஒவ்வொரு நாளும் அல்லது நாள்தோறும் ஹோமியோபதி மருத்துவ சிகிச்சை முறை உலகளாவிய அளவில் பெயர் பெற்று வருகிறது. ஏனெனில் இது பல நன்மையான அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளது. 1954ல் நடுவன் அரசு ஹோமியோபதி ஆலோசனை குழுவை ஏற்படுத்தியது.

ஏறக்குறைய கடந்த 100 ஆண்டுகளாக ஹோமியோபதி மருத்துவ சிகிச்சை முறை இந்தியாவில் கற்பிக்கப்பட்டு வருகிறது.

ஹோமியோபதி மருத்துவ பயிற்சி நிலையங்கள் DHMS, DMS or LCEH போன்ற பட்டங்களை வழங்கி வருகிறது. மக்கள் நலம் மற்றும் குடும்பவளம் அமைப்புகளின் கீழ் தேசிய ஹோமியோபதி கழகம், தன்னாட்சி அமைப்பாக 1975 டிசம்பர் 10ம் நாள் அமைக்கப்பட்டது. இந்த கழகம், கற்பித்தல் மற்றும்



**படம். 13.1 சாமுவேல் ஹென்மேன் - ஹோமியோபதியின் தந்தை**

ஆராய்ச்சிக் கழகமாக விளங்குகிறது. இதன் மூலம் ஹோமியோபதி மருத்துவ சிகிச்சை முறை மேன்மேலும் வளர்ச்சியடையும் முழுமையான வளர்ச்சியுற்று முன் உதாரணமாக திகழ்வதற்காக இது ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஏறக்குறைய 700 வகையான மருந்து தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகள் நம் நாட்டில் உள்ளன. 1978ல் மார்ச் 30ம் நாள் ஹோமியோபதி ஆராய்ச்சிக்கான மைய கழகம் தன்னாட்சி அமைப்பாக உருவாக்கப்பட்டு ஹோமியோபதி மருத்துவ சிகிச்சை முறையில் இயற்கை பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(1) ஹோமியோபதி இயற்கை விதிகளின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

(2) ஒரு மருந்தின் முழு பண்புகளையும் அறிந்துகொள்ள அது உடல்நலத்துடன் விளங்குவோரின் மேல் பயன்படுத்தப்பட்டு அறியப்படுகிறது.

(3) ஹோமியோபதி மருந்துகளில் பல, தாவர வேர்கள், பட்டை, தண்டு, மொட்டுகள், இலைகள், கீரைகள், எண்ணெய்கள் அல்லது முழு தாவரங்களி-ருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.

### 4) யுனானி மருத்துவம்:

யுனானி மருத்துவம் ஆனது அராபியர்களும் பெர்சிய நாட்டினரும் 11வது நூற்றாண்டு அளவில் இந்தியாவில் அறிமுகப்படுத்தினார்கள். கிரேக்க தத்துவஞானி புகழ்பெற்ற மருத்துவராகிய ஹிப்பா கிரேடிஸ் (கி.மு. 46) யுனானி மருந்துகளின் தந்தையாக கருதப்படுகிறார். அதற்கு பின் வந்த அரிஸ்டாடில் (60 கி.பி) இந்த மருத்துவ முறையை மேலும் வளர்த்து விளக்கினார்.

இதை மேலும் இந்தியாவை ஆண்ட மொகலாயர்கள் வளர்ச்சியடையச் செய்தனர். ஆயுர்வேத மருத்துவமுறையின் பல கோட்பாடுகளையும் சிகிச்சை முறைகளையும் யுனானியில் புகுத்தினார்கள்.

யுனானி மருத்துவ முறையில் அடிப்படையில் பித்தகோரஸ் தேற்றத்தின் 4 பண்புகள் அடிப்படையாக அமைந்ததாகும். குருதி, சளி, பித்தம், கரும் பித்தம் (Black bile)

நாடித்துடிப்பு, சளி, சிறுநீர் மற்றும் மலம் ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்து உடல் நலத்திற்கு ஏற்படும் தீர்க்கமான விளைவுகளை அறிந்து கொள்ள யுனானி மருத்துவமுறையை பின்பற்றும் மருத்துவர்கள் விரும்புகிறார்கள்.

மருந்துகள் யுனானி மருத்துவமுறைப்படி மூன்று பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை தாவர விலங்கு மற்றும் கனிம மருந்துகள் எனப்படும்.

தாவர மருந்துகள் மரப்பட்டை, பூக்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகளி-ருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. ஏறக்குறைய 3000 வகையான தாவர மருந்து வகைகள் யுனானி வைத்தியமுறையில் குறிப்பு உள்ளது. யுனானி மருத்துவமுறை சிகிச்சையில் உணவு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. உணவின் தரம் மற்றும் அளவு பொறுத்து பல வகையான நோய்கள் குணமாகின்றன. இந்திய மைய அரசு பெங்களூரில் 1975ல் (கர்நாடகா) தேசிய யுனானி மருத்துவ கழகத்தை ஏற்படுத்தியது.

### 5) ஆயுர்வேத மருத்துவமுறை

ஆயுர்வேத சிகிச்சை முறை மிகப்பழமையான வரலாறு கொண்டதாகும். இந்திய மருத்துவ வரலாற்றை மிகப் பழங்காலத்திற்கு கொண்டு செல்லலாம். ரிக் வேதத்தில் (2500 முதல் 600 கி.மு) தாவரங்களின் மருத்துவப் பயன்கள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. ரிக்வேதம் மனித அறிவு ஆற்றலை குறிப்பாக எழுதி வைத்துள்ள குறிப்பேடுகளில் முக்கியமான ஒன்றாகும்.

ஆயுர்வேதம் என்பது (உயிரைப்பற்றி அறிவியலாகும்) சராகா (ஆயுர்வேதத்தை தோற்றுவித்தவர்) சஷ்ருதா (பண்டைய ஆயுர்வேத அறுவை சிகிச்சையாளர்) ஆயுர்வேதத்திற்கு முக்கியமான பங்காற்றியுள்ளனர்.

சஷ்ருதர் முக்கியமாக அறுவை சிகிச்சை முறையில் பிரபலமானவர். சராகர் (சாரக சம்ஹிதா என்ற நூலை எழுதினார்). இது மருத்துவத்தைப் பற்றி விவரிக்கும் நூலாகும். இது வாழ்க்கையின் பலவற்றையும் மற்றும் நோயை குணப்படுத்தும் கலையையும் விவரிப்பதாகும்.

சர் ஜார்ஜ் வாட் என்பவர் இந்திய நாட்டின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்களை பற்றிய அகராதியை A Dictionary of the Economic products of India எழுதினார். இது 1895ல் வெளியிடப்பட்டது. இது தனிச்சிறப்புப் பெற்ற படைப்பாகும்.

கீர்த்திகர், பாசு என்பவர்கள் இந்திய மருத்துவத் தாவரங்கள் என்ற நூலை வெளியிட்டனர். இதில் ஆயுர்வேதத்தைப் பற்றிய தகவல்கள் பல உள்ளன.

ஆயுர்வேதத்தில் உயிர் என்பது உடல் பொறிகள், மனம் மற்றும் ஆன்மா ஆகியவை சேர்ந்தே ஒரு கூட்டமைப்பாக கருதப்படுகிறது. 1971 - 72ல் ஜெய்பூரில் (தேசிய ஆயுர்வேத கழகம்) நிறுவப்பட்டது.

ஆயுர்வேதம் மிகப்பழமையான மருத்துவ சிகிச்சை முறையாகும். இதில் மருந்துகள் மற்றும் அவற்றை நோயை குணப்படுத்தும் பண்புகளும் மிகச்சிறந்த முறையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 8000க்கும் அதிகமான மருந்துகள் தயாரிக்கும் முறைகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

இதுதொடர்ந்து நிலையாக உள்ள சர்க்கரை வியாதி, ஆர்த்ரைட்டிஸ், ஆஸ்துமா மற்றும் கால், கை வ-ப்பு ஆகியவற்றிற்கு சிறந்த மருத்துவ சிகிச்சை முறைகளை விளக்குகிறது.

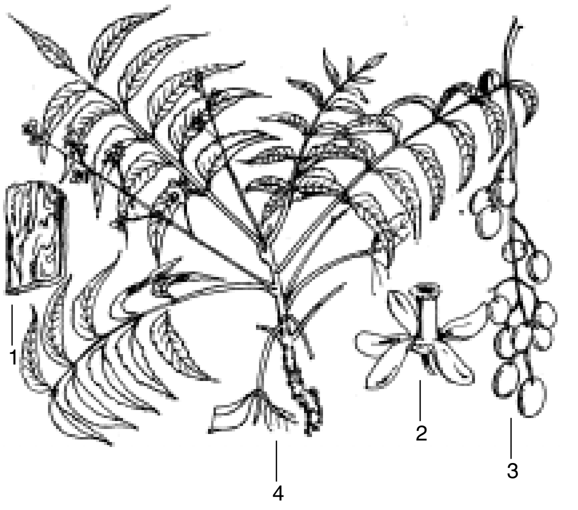
சித்த மருத்துவம் போன்ற இந்தவகை மருத்துவம் உலோகங்கள், கனிமங்கள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றை மருத்துவத்தில் பயன்படுகிறது. இந்த மருத்துவ முறையில் பயன்படுத்தப்படும் தாவரங்கள் அவற்றின் வாழ்நாளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப் படுகின்றன. இது தற்கால தாவரவியல் கோட்பாட்டை ஒத்துள்ளது.

### 2. பொதுவாக காணப்படும் மருத்துவ தாரவங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்களைப் பற்றி அறிதல்

### *அஸாடிராக்டா இண்டிகா - வேம்பு மீலியேசி*

**பரவல் :** இந்தியா முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகிறது. இந்தியாவில் இலையுதிர்களாடுகளில் காணப்படுகிறது. மேலும் இது பெரும் பரப்பளவில் வளர்க்கப்படுகிறது. இது ஒரு நடுத்தர வகை மற்றும் பெரிய மரமாக வளர்கிறது.

**மருந்துப் பண்புகளும் பயன்களும் :** தாவரத்தின் மரப்பட்டை கசப்பு மற்றும் துவர்ப்பு, விறுவிறுப்பு தன்மை வாய்ந்தது. கல்லீரலுக்கு உகந்த மருந்து. பெருநோய், தோல் வியாதிகள், எக்ஸிமா,




படம் 13.2 : அஸாடிராக்டா இண்டிகா

1. பட்டை 2. மலர் 3. கனிகள் 4. சிறுகிளை

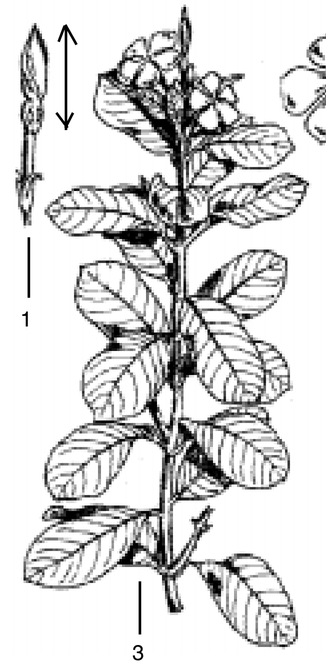
லூக்கோடெர்மா, மலேரியா காய்ச்சல், அல்சர்புண்கள், கட்டி, வாந்தி, வீக்கம், சர்க்கரை வியாதி மற்றும் அழற்சி ஆகியவற்றை குணப்படுத்தவும் மற்றும் பித்தம் தொடர்பான வியாதிகளுக்கான நல்ல மருந்தாகும். நோய் நுண்உயிர் எதிர்பொருள், பசியை தூண்டுபவை, பூச்சிக்கொல்- ஆகிய பண்புகளை பெற்றுள்ளன. உடல் எரிதல் போன்ற உணர்வு, பெருநோய், தோல் வியாதிகள், ஆறாப்புண்கள், எலும்புருக்கி நோய், கொப்புளங்கள், எக்ஸிமா மற்றும் மலேரியா விட்டு விட்டு வரும் காய்ச்சலுக்கு நோய்தீர்க்கும் உகந்த பொருள்களாகும்.

மலர்கள் கசப்பானவை. வயிற்றுவ-யை குறைக்கும் மருந்து, மேலும் இலை சத்தூட்ட மருந்தாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கட்டிகள், பெருநோய், தோல் வியாதிகள், காயங்கள் ஆறாப்புண்கள், சர்க்கரை வியாதி ஆகியவற்றை குணமாக்கும் பொருளாக மலர்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. தொடர்ந்து நீடித்து நிற்கும் லெப்ரஸி, தோல் வியாதிகள், மலேரியா காய்ச்சல் மற்றும் தோல் நோய்கள் ஆகியவற்றையும் இது குணப்படுத்துகிறது.

### *கேதைராந்தல் ரோசியஸ் (வின்கா ரோசியா) தமிழ்: நித்தியகல்யாணி (சுடுகாட்டு மல்லி) அபோசயனேசி*

**பரவல் :** மடகாஸ்கரில் இதனுடைய தாயகமாகக் கருதப்படுகிறது. தற்போது தரிசு நிலங்களிலும் காணப்படுகிறது. மேலும் இது தனிப்பயிராகவே செய்யப்படுகிறது.

கேதைராந்தஸ் நிமிர்ந்து வளரக்கூடிய அழகான ஓராண்டு சிறு செடியாகும் இலைகள் கரும் பச்சை




படம் 13.3 : கேதைராந்தஸ் ரோசியஸ்

1. மலர் மொட்டு 2. மலர் 3. கிளை

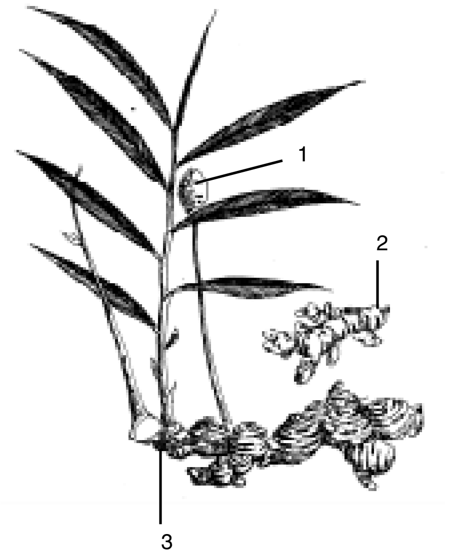
வண்ணமும், முட்டை வடிவமும், அதிக நீள் வட்டவடிவமும், பளபளப்பான இலைகளாகும். மலர்கள் சைமோஸ் வகையைச் சார்ந்தது. கொத்தாக காணப்படுகிறது. ஆழ்ந்த ரோஸ் நிறத்தவை. கனிகள் இரட்டை பா-த்தின்களாக உள்ளன.

### மருத்துவப் பண்புகளும் பயன்களும் :

மலரின் பட்டை பல வகை ஆல்கலாய்டுகளை கொண்டுள்ளது. இந்த ஆல்கலாய்டுகள் இரத்த அழுத்தத்தை குறைக்கும் பண்புகளையும் மயக்கமூட்டும் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன. நாட்டுப்புறத்தில் சர்க்கரை வியாதிக்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. மலரானது நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது. கசப்புத்தன்மை கொண்டது. வயிற்று வ-யை குறைக்கவும், ஊட்டசத்துடைய மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது. இவைகளின் சாறு தேனி கொட்டுதலுக்கு நல்ல மருந்தாகும். இந்த தாவரத்தி-ருந்து பெறப்படும் (வின் கிறிஸ்டின்) எனப்படும் பொருள் லூக்கிமியா என்ற இரத்தப்புற்று நோயை குணப்படுத்த பயன்படுகிறது.

### *3. ஜிஞ்ஜிஃபெர் அபிஷனேல்*
### *தமிழ் - இஞ்சி ஜிஞ்சிஃபெரேசி*

**பரவல்:** பெரும்பாலான அளவில் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. மேற்குமலைத் தொடரில் இயற்கையில் வளர்கிறது. (படம் 13.4) தாரவம் பல்லாண்டு வாழும் மட்ட நிலத்தண்டுடைய சிறிய




படம் 13.4 : ஜிஞ்சிஃபெர் அபிஷனேல்

1. மஞ்சரி 2. மட்டநிலத்தண்டு 3. தாவரம்

தாவரம். இலைகள் நீளமானவை. காம்பற்றவை. மலர்கள் மஞ்சள் கலந்த பசுமைநிறம் உடையவை. நீள் வட்டவடிவம் ஸ்பைக்குகள், கனிகள் நீள்வட்ட கேப்ஸீல் வகையைச் சேர்ந்தவை.

மட்டநிலத்தண்டு வெண்மை மற்றும் மஞ்சள் கலந்த பழுப்புநிறம் உடையது. ஒழுங்கற்ற முறையில் கிளைத்து காணப்படுகிறது. சற்றுத் தட்டையாக உள்ளது. வளர்நுனிகள் சில செதில் இலைகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். மட்ட நிலத் தண்டினுடைய மேற்பரப்பு மிருதுவாக மென்மையாக இருக்கும். தண்டை உடைக்கும்போது சாற்றுக் கற்றையின் பகுதிகள், நார்கள் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

பயன்படும் பகுதிகள் மட்டத்தண்டு (பச்சை இஞ்சி மற்றும் உலர வைக்கப்பட்ட சுக்கு)

### மருத்துவப் பண்புகளும் பயன்களும்

பச்சை இஞ்சி கார்ப்பு அல்லது உரைப்பு சுவை கொண்டது. மலமிளக்கியாகவும், உணவு செரிமானத்திற்கும் உகந்ததாகும். இவை வாந்தி, தளர்ச்சியான நிலை ஆகியவற்றை குணப்படுத்த பயன்படுகிறது. உலர வைக்கப்பட்ட இஞ்சி சுக்கு எனப்படும். இது ஒரு நல்ல பசியை தூண்டும் பொருளாகும். மலமிளக்கியாகவும் வயிற்று வ-யைக் குறைப்பதற்கும், குடல்புழுக்களை அகற்றுவதற்கும், பேதி, காலரா, மயக்கம், வாந்தி மற்றும் குடல் அழற்சிக்கும் நல்ல மருந்தாகும். இஞ்சியானது பலவகை உணவுப் பொருளை தயாரிப்பதில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புத்துணர்ச்சியூட்டும்

பொருளாகவும், நறுமணப் பொருளாகவும் அது பயன்படுகிறது. பல வகையான ஊட்டச்சத்து கலந்த மருந்து பொருள்களில் துணைப்பொருளாக சேர்க்கப்படுகிறது. ஆஸ்துமா மற்றும் இருமல் ஆகியவற்றிற்கு தேன் கலந்த பச்சை இஞ்சியின் சாறு மிகச் சிறந்த மருத்துவப் பொருளாகும். இஞ்சி பசை, தலைவ- மற்றும் பல்வ- ஆகியவற்றிற்கு சிறந்த நிவாரணப் பொருளாகும்.

### 4. *ஆஸிமம் டெனியூப்ளோரம்*
### *தமிழ்: துளசி லாமியேசி*

ஆஸிமம் இது ஒரு செடியாகும். இந்தியா முழுவதும் பயிரிடப்படுகிறது. கோயில்கள் மற்றும் தோட்டங்களில் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது.

#### பயன் தரும் பகுதிகள்

இலைகள், விதைகள், வேர் மற்றும் மலர் ஆகியவை மருத்துவப் பயனுள்ள பகுதிகளாகும். ஆஸிமம் நிமிர்ந்து வளரக்கூடிய உடைய ஓராண்டு சிறு செடியாகும். இலைகள் நீள்வட்டவடிவம் உடையவை. படம் (13.5)

#### மஞ்சரி

நீளமான ரெஸீம் ஆகும் மலர்கள் நெருக்கமாக வட்ட முறையில் அமைந்துள்ளன. இலையில் அதிக அளவில் எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய எண்ணெய்

படம் 13.5 : ஆஸிமம் டெனியூஃப்ளோரம்

குடும்பம் : லாபியேடே

உள்ளது. உலர வைக்கப்பட்ட தாவரம் வயிற்றுவ-யைப் போக்கும் பண்பையும் சளியை கரைத்து வெளியேற்றும் பண்பையும் கொண்டுள்ளது.

#### மருத்துவப் பண்புகளும் பயன்களும்

இவைகளின் சாறு மலேரியாக் காய்ச்சலுக்கும், வயிற்றுவ-யைப் போக்கவும், குடல் சார்ந்த நோய்களை போக்கவும், செரிக்கவும் பயன்படுகிறது. கல்லீரல் சார்ந்த நோய்கள் மற்றும் சொறி நமைச்சல் பெரும நோய் முத-ய நோய்களை குணப்படுத்தவும், இரத்தத்தை தூய்மைப்படுத்தவும் இது பயன்படுகிறது. உலர வைக்கப்பட்ட தாவரத்தின் வடி சாறு மூச்சுக் குழல் நோய்களுக்கும், வயிற்றுப்போக்கிற்கும், வீட்டு மருத்துவப் பொருளாகவும், பசும் இலைகள் தொடர் காய்ச்சலுக்கும், இரத்தப்போக்கிற்கும், வயிற்றுப்போக்கு, செரிமான கோளாறுகள் ஆகியவற்றை போக்கும் நல்ல பொருளாகும்.

## 13.3 பரவும் தன்மையற்ற நோய்கள்

வளர்சிதை மாற்றச்சிதைவினால் ஒருவரின் உடல் அமைப்பு மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் நோயாளியின் இயல்பான வாழ்க்கை முறையை பாதிக்கக்கூடியதாக இருப்பின் இவை பரவும் தன்மையற்ற நோய்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சர்க்கரை நோய், இதய இரத்தக் குழாயின் நோய்கள் (கரோனரி இதய நோய்), இதய முடக்கு நோய் (ருமாடிக் இதயநோய்) பசியின்மை நோய் (அனரெக்ஸியா நெர்வோசா) சிறுநீரகச் செயல் இழப்பு, உடல் பருமன், புரத ஊட்டச்சத்து குறைவு நோய் போன்றவை பரவும் தன்மையற்ற நோய்களுக்கு உதாரணங் களாகும்.

#### 1. சர்க்கரை நோய்

சர்க்கரை நோய் என்பது நமது இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவு அதிகமாக காணப்படுவது ஆகும். நமது அன்றாட வேலைகளுக்குச் சக்தி அளிக்க நமது இரத்தத்தில் ஓரளவு சர்க்கரை இருப்பது அவசியம். அதுவே தேவைக்கு அதிகமாக இரத்தத் தில் இருப்பது நமது உடல்நலத்திற்கு ஏற்றதல்ல.

நாம் உண்ணும் உணவி-ருந்தும் கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் சேர்த்து வைத்து கிளைகோஜன் சிதைந்து சர்க்கரை (குளுக்கோஸ்) உண்டாகிறது. கணையத்தில் உள்ள பீட்டா செல்களால் சுரக்கப்படும் இன்சு-ன் ஹார்மோன் தேவையான அளவில் சுரக்காவிட்டாலும் அல்லது செயல்படவிட்டாலும் சர்க்கரை செல்களுக்குள் எடுத்துக் கொள்ளப்படமுடியாமல் இரத்தத்திலேயே தங்கி விடுகிறது. இதனால் இரத்த சர்க்கரை நோய் ஏற்படுகிறது.

**அறிகுறிகள்** : சர்க்கரை வியாதி கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

***(i)* பா-யூரியா** : சிறுநீர் அதிகளவில் வெளியேறுதல்.

***(ii)* பா-டிப்சியா** : தாகம் ஏற்பட்டு அதிகளவில் தண்ணீர் உட்கொள்ளல்.

***(iii)* பா-பேஜியா** : மிகுந்த பசியினால் அதிக அளவு உணவு உட்கொள்ளுதல். சர்க்கரை நோய் உள்ளவர்களில் அதிக உணவு உட்கொண்டாலும் எடை குறைதல் ஏற்படுகிறது.

***(iv)*** பலவீனம் மற்றும் உடல்வ-.

***தடுக்கும் முறைகள் :***

(1) ஆரோக்கியமான உணவு பழக்கங்கள் மற்றும் உடற்பயிற்சி செய்தல் மூலமாக உடல் எடையை சீராக வைத்துக்கொள்ளுதல்

(2) புகைபிடித்தல், சாராயம் உட்கொள்ளல் ஆகியவற்றை தவிர்த்தல்.

(3) இரத்த அழுத்தம், கொலஸ்டிரால், ட்ரை கிளிசரைடு அளவைக் கட்டுப்படுத்துதல்.

(4) இரத்தத்தின் சர்க்கரை அளவை குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு ஒருமுறை பரிசோதித்தல்

கண்பார்வை இழப்பு, சிறுநீரக செய-ழப்பு மற்றும் இருதயத்தில் இரத்தம் உறைதல் போன்றவை தீவிர சர்க்கரை வியாதியின் விளைவுகளாகும்.

## 2. இரத்தக் குழாய் நோய் அல்லது கரோனரி இதய நோய்

மாரடைப்புக்கு காரணமாக அமையும் இதய நோய், கரோனரி இதய நோய் ஆகும். இதயம் ஒரு நாளைக்கு 24 மணி நேரமும் வேலை செய்யும் உறுப்பாகும். இதற்குத் தேவையான பிராணவாயுவும் ஊட்டச்சத்தும், கரோனரித் தமனி மூலம் வழங்கப்படுகிறது. இரத்தகுழாயின் உள்பகுதியில் கொழுப்புப் பொருள்கள் ஒட்டிக் கொள்வதால் இரத்தக்குழாயின் உள்ளிடம் குறைந்து இரத்த ஓட்டம் குறைகிறது. இதற்கு ஆர்த்திரோஸ்கிளிரோஸஸ் என்று பெயர். கரோனரி இதய நோய் தமனியின் உள்ளிடத்தை குறைப்பதால் கரோனரி தமனியைப் பாதிக்கிறது.

**அறிகுறிகள்** : நெஞ்சுவ-, மூச்சுத்திணறல்.

சில சமயங்களில் முதல் அறிகுறியே இதய அடைப்பாகவும் இருக்கும். திடீரென்று இதயம் வேலை செய்து நின்றுபோவது இதய அடைப்பு எனப்படும்.

இதயத் தசைக்குத் தேவைக்கு குறைவான இரத்தம் செல்வதால் இதயத்தில் வ- ஏற்படுகிறது. இதற்கு ஆஞ்சினா என்று பெயர். சில சமயங்களில் இந்த பற்றாக்குறை அறிகுறியே இல்லாமல் அமைதியான இஸ்கிமியா (குருதியோட்டக்குறை) என்ற நோயை ஏற்படுத்துகிறது.

ஆண்களில் ஆஞ்சினா (இதயக் குத்தல்) மார்பு எலும்பின் பின்புறம் துவங்கி, இடது தோள்பட்டை, கழுத்து, கை ஆகிய பகுதிகளில் பரவுகிறது. பெண்களில் ஆஞ்சினா மார்பெலும்பின் பின் பகுதியில் காணப்பட்டு மூச்சு வாங்குதல், குருதி தேக்கம் போன்றவை தொடர்கிறது.

**காரணங்கள்** : புகைபிடித்தல், இரத்தத்தின் அதிக கொலஸ்டிரால் அளவு உயர் இரத்த அழுத்தம், அதிக எடை, உடல் உழைப்பற்ற வாழ்க்கை மற்றும் சர்க்கரை வியாதி.

## 3. இதய முடக்கு நோய் அல்லது ருமாட்டிக் இதய நோய்

ருமாட்டிக் காய்ச்ச-னால் இதய வால்வுகள் நிரந்தரமாக பழுதடைந்து ருமாடிக் இதய நோய் உண்டாகிறது. இது பொதுவாக ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் என்ற பாக்டீரியாவால் ஏற்படும் தொண்டை புண்ணில் துவங்கி ருமாட்டிக் காய்ச்சலாக மாறுகிறது. ருமாட்டிக் காய்ச்சல் என்பது இதயம், மூட்டு, தோல் மற்றும் மூளைப் பகுதிகளில் உள்ள இணைப்புத் திசுக்களில் ஏற்படும் வீக்கம் காரணமாக ஏற்படுகிறது. இதயத்தையும் அதன் வால்வுகளையும் பழுதடையச் செய்வதின் மூலம் இதயம் சிரமப்பட்டு அதிக அழுத்தத்துடன் இரத்தத்தை வெளியேற்றுகிறது. இந்த குறைபாடு சில சமயங்களில் தானாகவே சரியாகிவிடும். சில சமயங்களில் நிரந்தரமாக தொடர்ந்து இதய நோயை ஏற்படுத்துகிறது. இச்சமயங்களில் இதயம் வந்தடைந்த இரத்தத்தை முழுவதுமாக வெளியேற்ற முடியாததால் இரத்தம் இதயம் மற்றும் இரத்த நாளங்களிலேயே தங்கி விடுகிறது.

**அறிகுறிகள்** : காய்ச்சல், எடைகுறைவு, தளர்ச்சி, வயிற்றுவ- முத-யன.

**சிகிச்சை** : நோயாளிகளின் உடல்நிலை மருத்துவ வரலாறு, நோயின் கால அளவு குறிப்பிட்ட மருந்துகள் வினைபுரியும் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

வருமுன் காப்பதே ருமாட்டிக் இருதய நோய்க்கு முக்கிய சிகிச்சையாகும். நுண்ணுயிர்க்கொல்-மருந்துகளை பயன்படுத்தி **ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்** என்ற பாக்டீரியாவால் உண்டாகும் தொண்டைப் புண்ணைக் குணப்படுத்தி ருமாட்டிக் காய்ச்சல் தொடர்வதை தவிர்க்கலாம். நுண்ணுயிர்க்கொல்-மருந்துகளைத் தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்துவதன்

மூலம் ருமாட்டிக் காய்ச்சல், ருமாட்டிக் இருதய நோய் ஏற்படுவதைத் தடை செய்து இறப்பு வீதத்தை குறைக்கலாம். இதயத்தில் வீக்கம் ஏற்பட்டால் நோயாளிகளுக்கு படுக்கை ஓய்வு அவசியம் வீக்கம் குறைக்கும் மருந்துகளையும், நோய் தொற்றுவதை தவிர்க்க நுண்ணுயிர்க்கொல்- மருந்துகளையும் பயன்படுத்தலாம். இருதய வால்வுகள் பழுதடைந்தால் மாற்று அறுவைச் சிகிச்சையை பற்றியும் சிந்திக்கலாம்.

**ஆன்ஜியோகிராம்** என்பது எக்ஸ் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி இரத்த நாளங்களை பரிசோதித்தலாகும். ரேடியாலஜி துறையில் தகுந்த அனுபவம் உள்ள மருத்துவர் இந்த பரிசோதனையை மேற்கொள்வார். ஒரு சிறிய குழாய் இரத்த நாளத்தினுள் செலுத்தப்படுகிறது. அதன் பின்பு ஒரு எக்ஸ் கதிர் திரவம் தமனியுனுள் செலுத்தப்பட்டு உடனுக்குடன் படம் எடுக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் மருத்துவர் இரத்தக்குழாயினுள் இரத்தம் செல்வதை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

**ஆன்ஜியோபிளாஸ்ட்டி** என்பது இரத்த நாளங்களில் உள்ள அடைப்பு மற்றும் இரத்த உறைதலைக் கண்டறிந்து நீக்க பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இதில் சிறிய பலூன் இரத்தக் குழாய் வழியாக கரோனரி தமனிக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. பலூன் ஊதப்பட்டவுடன் அது விரிவடைந்து அடைப்பு மற்றும் இரத்த உறைதலை நீக்கி சரி செய்து தமனியின் உள்பகுதியை சீராக்கி மீண்டும் நல்ல முறையில் இரத்த ஓட்டம் தொடர்ந்து நடைபெற உதவுகிறது.

தீவிர இதய கண்காணிப்பு பிரிவு (ICCU), 24 மணிநேரமும் மருத்துவரின் கண்காணிப்பில் இருக்கவேண்டிய நோயாளிகள் இங்கு காணப்படுவார்கள். இங்குள்ள மருத்துவ ஊழியர்கள் அனைவரும் இதயச் சிகிச்சை முறையில் நன்கு பயிற்சி பெற்றவர்கள், நோயாளிகளின் உடல் நிலையில் ஏதாவது மாற்றங்கள் ஏற்பட்டால் மருத்துவ ஊழியர்கள் உரிய சிகிச்சையை உடனடியாக மேற்கொள்வர்.

## 4. பசியின்மை நோய் அல்லது அனரெக்ஸியா நெர்வோசா

இதில் நோயாளிகள் மெ-ந்து இருக்க வேண்டும் என்பதே அவருடைய நோக்கம். மிகக் குறைவாக உணவு உண்பதே அவர்களுடைய விருப்பம். ஆண்களை விட இளம் பருவ பெண்கள் இந்நோயால் அதிகம் பாதிப்படைவார்கள். முரண்பாடு, பிடிவாத குணம் மற்றும் மனச்சோர்வால் பாதிக்கப்படுவர். உளவியல் சம்பந்தமான சிகிச்சை அவசியம். உணவு உட்கொள்ளுதல் சீரான முறையில் அமைய மருத்துவமனைகளில் அனுமதிக்கப்பட வேண்டும்.

## 5. சிறுநீரகச் செயலிழப்பு

சிறுநீரகம் தன்னிடத்தே உள்ள கழிவுப் பொருட்களே வெளியேற்ற முடியாமல் இருந்தால் சிறுநீரக செய-ழப்பு ஏற்பட்டு கழிவுப் பொருட்கள் உட-ல் சேர்ந்து உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கின்றன.

இருவகையான சிறுநீரகச் செய-ழப்பு காணப்படுகின்றன.

(1) திடீர் சிறுநீரகச் செய-ழப்பு

(2) நீண்ட நாள் சிறுநீரகச் செய-ழப்பு

**(1) திடீர் சிறுநீரகச் செய-ழப்பு** : சிறுநீரகம் திடீரென செய-ழந்து விட்டால் அதற்கு திடீர் சிறுநீரகச் செய-ழப்பு (ARF) என்று பெயர். இது சிறுநீரகத்திற்குச் செல்லும் இரத்த நாளங்களில் உண்டாகும் அடைப்பால் ஏற்படுகிறது.

**(2) நீண்ட நாள் சிறுநீரகச் செய-ழப்பு (CRF) :** படிப்படியாக சீறுநீரகம் செய-ழக்கப்படுகிறது. இரத்த அழுத்தம், சர்க்கரை வியாதி போன்ற பிற மருத்துவ காரணங்களால் இந்நோய் ஏற்படுகின்றது.

**அறிகுறிகள்** : 1) உடல் தளர்ச்சி 2) உட-ல் நீர் தேங்குதல் 3) திசுக்கள் வீக்கமடைதல் 4) ஆ-குரியா (குறைந்த அளவில் சிறுநீர் வெளியேறுதல்) 5) ஆழ்மயக்கம் 6) நடுக்கம் 7) கால்களில் வீக்கம்.

சிறுநீரகத்தின் பணி 10 சதவீதத்திற்கும் கீழ் உள்ளபோது சிறுநீரகம் கழிவு பொருட்களை வெளியேற்ற முடியாமல் போய்விடுகிறது. டய-ஸிஸ் அல்லது சிறுநீரக மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை முறை அவசியமாகிறது. டய-ஸிஸ் என்பது செயற்கையான முறையில் சிறுநீரகங்களுக்கு பதில் கழிவுப் பொருட்களை பிரித்தெடுப்பதாகும்.

செயற்கை சிறுநீரகம் என்ற ஒரு அமைப்பின் மூலம் கழிவுப் பொருட்கள் இரத்தத்தி-ருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

டய-ஸில் ஒரு தற்கா-க அமைப்பே தவிர இது ஒரு நிரந்தர தீர்வு அல்ல. இம்முறை நைட்ரோஜன் கழிவுகள் இரத்தத்தில் தேங்கி விடாமல் பாதுகாக்கிறது. இதனால் தொற்றுநோய், உணவுக் குறை நோய்கள் ஏற்பட்டு சிறுநீரகப் புற்றுநோய் ஏற்படவும் வாய்ப்பு உள்ளது. சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை ஒரு நிரந்தர தீர்வாகும்.

## 6. உடல் பருமன் அல்லது ஒபேசிட்டி

அடிப்போஸ் திசுவின் மிதமிஞ்சிய வளர்ச்சி அல்லது அதிக உடல் கொழுப்பு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் உடல் பருமன் ஓபேசிட்டி எனப்படும்.

உடல் எடையும், உடல் பருமனும் தேவையானதைவிட அதிகமானால் இக்குறை ஏற்படுகிறது. அதிக கலோரிகள் கொண்ட உணவு உண்பதாலும், தேவையான அளவு உடல் உழைப்பு இல்லாததாலும் இது ஏற்படுகிறது.

மரபியல் காரணிகள், வளர்சிதை மாற்றங்கள், நடைமுறை பழக்க வழக்கங்கள், சமூகப் பொருளாதாரச் சூழ்நிலைகள் போன்றவை உடல் பருமன் ஏற்பட காரணமாக அமைகின்றன.

நடத்தை மற்றும் சூழ்நிலை உடல் எடை, உடல் பருமன் போன்றவற்றில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது.

நாம் எடுத்துக்கொள்ளும் கலோரியின் அளவு, உபயோகிக்கும் கலோரியின் அளவிற்கு சமமாக இல்லாதபோது.

**எடை கூடுதல்** : உட்கொண்ட கலோரி > உபயோகப்படுத்தப்பட்ட கலோரி.

**எடை குறைதல்** : உட்கொண்ட கலோரி < உபயோகப்படுத்தப்பட்ட கலோரி.

**எடை மாற்றம் இல்லை** : உட்கொண்ட கலோரி = உபயோகப்படுத்தப்பட்ட கலோரி.

கலோரி உபயோகம் தராசு போன்றது.

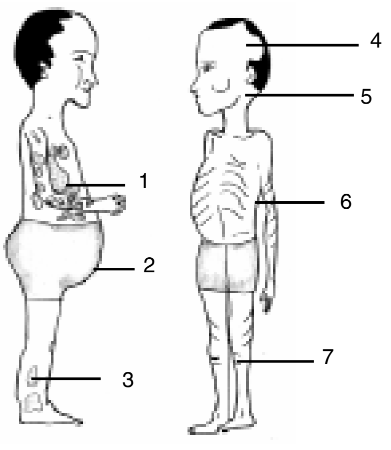
உட்கொள்ளும் கலோரி உபயோகிக்கும் கலோரியை விட அதிகமாக இருந்தால் எடை கூடுகின்றது.

## 7. புரத ஊட்டச் சத்து குறைபாடு நோய்கள்

உணவில் தேவைக்கும் குறைவாக புரதம் எடுத்துக்கொண்டால் புரத ஊட்டச் சத்து குறைவு நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. கைக் குழந்தைகள் மற்றும் வளரும் குழந்தைகளும் சரியான வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அளவில் புரதச் சத்து கிடைக்காவிட்டால் இந்நோய்க்கு ஆளாகின்றார்கள். சவலை நோய் (மராஸ்மஸ்), க்வாஷியோர்கர் போன்றவை புரத ஊட்டச் சத்து குறைபாடு நோய்களாகும்.

### *(1) சவலை நோய் (மராஸ்மஸ்) :*

குழந்தைகளின் தசை வளர்ச்சியின்றியும் தோலுக்கடியில் கொழுப்புச் சத்து குறைந்தும் பைலோரிக் பகுதியில் தடை ஏற்பட்டும் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுவதால் இக்குறை நோய் உண்டாகின்றது. சத்துள்ள உணவு தேவையான அளவில் தாய்ப்பால் அல்லது பசுவின் பால் மற்றும் நன்கு செரிக்கக்கூடிய உணவு போன்றவை சரியான அளவில் கிடைக்காததே இந்நோய்க்கு காரணங்களாகும்.




**படம் 13.6 (அ) க்வாஷியோர்கள் (ஆ) மராஸ்மஸ்**

**1. செதிலுடைய தோல் 2. வயிறு வீக்கம் 3. கணுக்கால் வீக்கம் 4. முடிஇழப்பு 5. வயதான முகத் தோற்றம் 6. சுருங்கிணத்தோல் 7. தசைக்குறைவு**

மராஸ்மஸ் நோயினால் பாதிக்கப்படும் குழந்தைகளுக்கு எளிதில் செரிக்கக்கூடிய நீர்த்த உணவுப் பொருட்களை உணவாகக் கொடுக்கின்றனர். இது ஒரு மருத்துவ அறிகுறி கொண்ட நோய். வளர்ந்த குழந்தைகளைவிட கைக்குழந்தைகளில் சாதரணமாக 60%க்கு கீழ் எடைகுறைவு காணப்படுகிறது. இது முக்கியமாக குறித்த நாட்களுக்கு முன்பே பிறக்கும் குழந்தைகளில் (குறை பிரசவம்) அதிகம் காணப்படுகிறது.

### *(2) க்வாஷியோக்கர் :*

சில வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் கடுமையான வறட்சி பஞ்சம் ஏற்படும் புரதக் குறைபாடு காரமணாக குழந்தைகளிடையே இந்நோய் உண்டாகிறது. குழந்தைகளின் வளர்ச்சி நின்றுபோய் கீழ்க்கண்ட குறைபாடுகளும் உண்டாகின்றன.

(*i*) தோல் மற்றும் முடியின் நிறம் மாறுதல்

(*ii*) உணவு பாதை தொந்தரவுகள்

(*iii*) கல்லீரல் வீக்கம்

(*iv*) வைட்டமின் குறைபாடுகள்

ஊட்டச்சத்து குறைபாடு நோய்கள் ஏற்பட, வறுமை ஒரு முக்கியக் காரணமாகும்.

# 13.4 போதைக்கு அடிமையாதல்

குடி மற்றும் போதை மருந்துகளுக்கு மனநோயால் கட்டுபட்டு அடிமையாகும் ஒருவர் தனது சொந்த வாழ்வில் திருப்தியோ அல்லது தன்னம்பிக்கையோ

அற்று விளங்குவர். குடி மற்றும் போதனை மருந்துக்கு அடிமையானவர்களில் மரணம் அதிகம் காணப்படுகிறது.

## 1. குடிப்பழக்கமும் அதன் தீய விளைவுகளும்

குடிப்பழக்கம் வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளில் மட்டும்அன்றி வளரும் நாடுகளிலும் காணப்படும். ஒரு தீய பொது சுகாதார கேடு ஆகும். மனநோய் மருத்துவமனைகளில் அனுமதிக்கப்படும் நோயாளிகளில், குடிபழக்கத்தால் மன நல குறைபாடுகள் அடைந்தவர்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் அதிகம்.

குடிபழக்கத்தால் கீழ்கண்ட குறைபாடுகள் விளைகின்றன.

(அ) அன்றாட நிகழ்ச்சியை கூட குடிபோதையின்றி முடிப்பதற்கு சிரமப்படுவார்கள்.

(ஆ) சமுதாய மதிப்புக் கருதிக் குடிப்பதால் அன்றாடம் குடிக்கும் பழக்கம் ஏற்படுதல்.

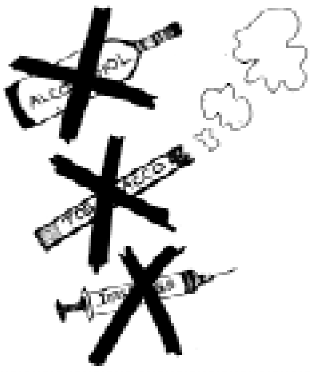
(இ) குடிப்பழக்கம் உள்ளவர்களிடம் குடியை, மேற்கொள்ளாத காலங்கள், நடுக்கம், வியர்த்தல், மன உளைச்சல், மறதி மற்றும் சகிப்பு தன்மையற்ற நிலை உண்டாகின்றது.

அதிகமாக குடிக்கும் பழக்கம் உடல்ரீதியான மனக்கிளர்ச்சி மற்றும் சமுதாயப் பிரச்சனைகளை உருவாக்கக்கூடிய கடுமையான நோயாகும். தொடர்ந்து குடிக்கும் பழக்கம் உடம்பையும் சமுதாயத்தையும் பாதிக்கும் அளவு வழிவகை செய்யக்கூடியது. இப்பழக்கத்தை அலட்சியப்படுத்தாமல் தடுத்து நிறுத்தி சிகிச்சை அளிக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. ஆல்கஹால் சத்தற்ற கலோரிகளை அதிக அளவு கொண்டுள்ளது. இது பலர் எண்ணுவதுபோல் ஊக்கமளிக்கும் பானம் அல்ல, மாறாக நரம்பு மண்டலத்தை பாதித்து செயல்பாடுகளை குறைத்துவிடுகிறது.

## 2. புகைபிடித்தல் - புகையிலையைப் பயன்படுத்தும் விதங்கள்

பண்டைக்காலம் முதல் மனிதன் புகையிலை பயன்படுத்தி வருகிறான். தற்காலத்தில் புகையிலை புகைப்பதற்கும் (பீடி, சிகரெட்டு, சுருட்டு). வாயில் மெல்லுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புகையிலை பயன்படுத்துதல் எளிதில் அடிமையாக்கும் பழக்கங்களில் ஒன்று. புகைப்பழக்கம், முதல் தடவையில் அறிமுகமாகி, இரண்டாம், மூன்றாம் தடவைகளில் அடிமையாக்கும் தன்மை கொண்டது. மேலை நாடுகளில் காணப்படும் புற்று நோய்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கு புகையிலையினால் உண்டானவை.

இந்தியாவில் குஜராத், ஆந்திரா ஆகிய மாநிலங்களில் புகையிலை பயிரடப்படுகிறது.



படம் 13.7 : சில போதைப் பழக்கங்கள்

புகையிலை சிகரெட்டு தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படும் வகை, சிகரெட் தயாரிக்க தகுதியற்ற வகை என இரு வகைப்படும். புகையிலை, இதனைப் பயரிடுவோருக்கும், பதப்படுத்துவோருக்கும் பாதிப்பு ஏற்படுத்துகிறது. புகையிலையில் உள்ள நிக்கோடின் தோல் மற்றும் சுவாசக் குழாய்களின் மூலம் உட்கிரகிக்கப்பட்டு கேடு விளைவிக்கிறது.

சமுதாயப் பெருமை எனக் கருதி சிகரெட்டு புகைக்கப்படுகிறது. புகை பிடிப்பது அருகிலுள்ளோருக்கும் கேடு விளைவிக்கும் தொற்று நோய் போன்றது. மனிதனை மிகவும் அடிமையாக்கும் மிகக் கொடிய பழக்கம் புகை பிடித்தலலாகும்.

புகைப்பழக்கம் புற்றுநோய், பக்கவாதம், வ-ப்பு, நோய், மூச்சுத்திணறல், குடற் புண் போன்ற நோய்களை உண்டாக்கி மரணத்தைத் தருகிறது.

## 3. மருந்து. போதைப்பொருள் - வகைகள் - போதைக்கு மருந்திற்கு அடிமையாதல்

மருந்துகளை தன்னிச்சையாக பயன்படுத்துவதும் வரையறுக்கப்பட்ட மருத்துவ மற்றும் சமுதாய முறையை மீறி போதை மருந்துகளை உபயோகித்தலும் போதை மருந்திற்கு அடிமையாதல் என்று பெயர். தடுக்கப்பட்ட எந்த மருந்துகளைத் உட்கொண்டாலும் அது மருந்துகளைத் தவறாகப்பயன்படுத்துவது ஆகும். போதை மருந்துக்கு அடிமை என குறிக்கப்படுகிறது. கட்டாயத்திற்குட்பட்டு மிக அதிகப்படியான போதை மருந்துகள் எடுத்துக் கொள்வது நடத்தையில் மாறுதல்கள் எடுத்துக் கொள்வது நடத்தையில் மாறுதல்கள் விளைவிக்கிறது. மார்ஜீவானா, ஹெராயின், கோகேயின், மார்ஃபின் போன்றவை உபயோகத்திலுள்ள போதை மருந்துகளாகும்.

போதை மருந்தை உட்கொள்ள வேண்டும் என்ற எண்ணம் மற்ற எல்லாவற்றையும் விட முத-டம் பெறுவதால் இது ஆரோக்கிய பிரச்சனைக்கும், சமுதாயப் பிரச்சினைகளுக்கும் வழி வகுக்கிறது.

### 4. போதை தடுப்பு முறை

போதை மருந்தை தவறாக பயன்படுத்து பவர்களை தனித்தனியாகப் பிரித்து அவர்களின் மன நிலைக்கும், அவர்கள் உபயோகப்படுத்தும் மருந்துக்கும் ஏற்ப போதை தடுப்பு முறையை சீர்படுத்தலாம். ஒவ்வொரு மருந்தின் தன்மைக்கேற்ப சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டும். நோயாளி உட்கொண்ட மருந்தின் தன்மையும், வகையையும், அறிந்து கொள்வது சரியான சிகிச்சை அளிக்க ஏதுவாகிறது. சிறப்பான சிகிச்சை அளித்தாலும் போதை பழக்கத்தை தவிர்த்து மறுவாழ்வு அளிக்க பல மாதங்கள் அல்லது வருடங்கள் ஆகலாம். 28 நாட்கள் உள்நோயாளியாக வைத்து மறுவாழ்வுக்கு வழிவகுத்தாலும் ஆயிரக்கணக்கான நச்சுப் பொருட்கள் போதை மருந்து மூலம் உட்கொண்டதின் பேரில் நடத்தையில் உடனடியாக மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. எனவே வெளிநோயா ளியாக சில நாட்கள் சிகிச்சை மேற்கொள்வது அவசியமாகிறது. பல காலம் கொடுக்கப்படும் தீவிர சிகிச்சை உடல், மன, சமுதாய ரீதியாகவும் மற்றும் தொழி-லும் முன்னேற்றம் அடைய உதவுகிறது.

போதை மருந்து பழக்கத்தினால் ஏற்படும் தீமைகள் குறித்து அறியாமை காரணமாக, மக்களிடையே விழிப்புணர்ச்சி ஏற்படுத்த அரசு பல நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டுள்ளது. வானொ-, தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள் மூலம், மருந்து தவறாக பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் விளைவுகளையும் அதனை தடுக்கும் முறைகளும் இந்த விழிப்புணர்வில் பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் ஆகியோரின் பங்கு பற்றியும் விளக்கப்படுகின்றன. பல தொண்டு நிறுவனங்கள் விழிப்புணர்விக்கான செலவுகளை ஏற்றுச் செய்கின்றன. மேலும் மாணவர்களின் மூலம் விளம்பரப் படங்கள், பட்டிமன்றம், போட்டிகள் மற்றும் பொருட்காட்சிகள் அமைக்கலா. மருந்து தவறாகப் பயன்படுத்துவதால் விளையும் பிரச்சனைகளை, தேவைக்கேற்ப மருந்து மற்றும் அவைகளின் இருப்பு இவை இரண்டையும் குறைப்பதன் மூலம் சமாளிக்கலாம்.

### 5. சமுதாயப் பிரச்சனைகள்

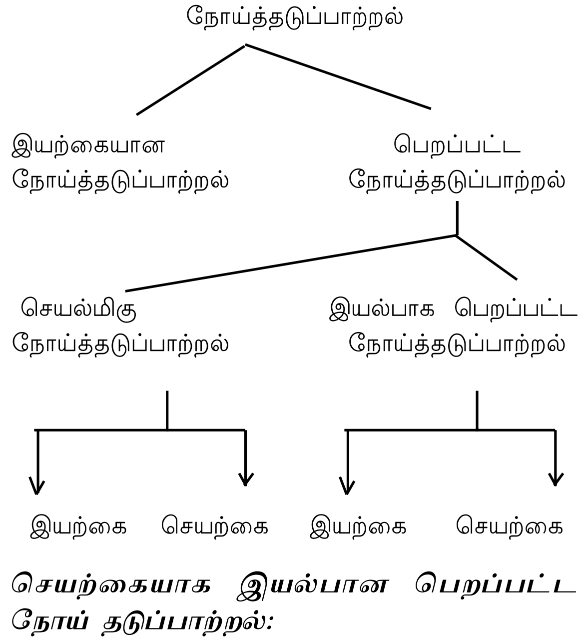
அதிகமாக குடித்தல், புகை பிடித்தல், போதை மருந்து உட்கொள்ளல் போன்றவை சமுதாயத்தில் குறிப்பாக குடும்பங்களில் பல கேடுகளை விளைவிக்கின்றன. இப்பிரிவினர்களால், குழந்தைகளுக்கு சண்டைச் சச்சரவுகள் உள்ள வீட்டுச் சூழ்நிலை ஒரு சுமையாகி அவர்களை பாதிக்கிறது.

வேலை செய்யும் இடங்களில் குடிப்பவர்கள் தங்களுடைய தகுதியை இழந்து, தரம் இழந்து வேலையையும் இழக்கும் நிலைக்கு ஆளாகின்றனர். குடிப்பழக்கத்திற்கும், விபத்திற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு காணப்படுகிறது. அதிகப்படியான குடிப்பழக்கம் சிறு சிறு தவறுகள் செய்வதி-ருந்து, பா-யல், பலாத்காரம், கொலை போன்ற பெருங்குற்றங்களில் முடிவடைகிறது.

## 13.5 நலவாழ்வு - செயற்கை தடுப்பூசித் திட்டம்

தடுப்பூசித்திட்டம் குறிப்பிட்ட தொற்றுநோய் களையும் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகளையும் தடுக்க உதவுகிறது. உரிய நேரத்தில் உட-ன் நோய் எதிர்ப்புதிறனை தூண்டிவிட சரியான தடுப்பு மருந்துகளை கொடுப்பது அவசியம். தடுப்பூசியின் முக்கியத்துவத்தை 1977-ல் உலக சுகாதார நிறுவனம் (WHO) வரையறை ஒன்றை அறிவித்தது. அதன்படி தடுப்பூசி மூலம் குழந்தையைக் காக்க வேண்டும் என்பதே இதன் நோக்கமகும். நோய் தடுப்பாற்றல் என்பது நோயை நுண்கிருமிகளின் தொற்றுதலையும், பெருகுவதையும் தடுப்பதே ஆகும்.

### 1. நோய்த்தடுப்பாற்றலின் வகைகள் :




### *செயற்கையாக இயல்பான பெறப்பட்ட நோய் தடுப்பாற்றல்:*

தடுப்பாற்றல் கொண்ட ஒருவரின் நோய் எதிர்ப்புப் பொருள் கொண்ட சீரத்தை அல்லது -ம்போசைட்டுகளை தடுப்பாற்றல் இல்லாத மற்றவருக்குச் செலுத்துதல் செயற்கையாக இயல்பாக பெறப்பட்ட நோய் தடுப்பாற்றல் என்று பெயர். இது

டெட்டனஸ், கக்குவான் இருமல் நோய்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கப் பயன்படுகிறது.

### *செயற்கையாகப் பெறப்பட்ட செயல்மிகு நோய்த்தடுப்பாற்றல்:*

தடுப்பூசி மூலம் உட-ல் நோய் எதிர்ப்புப் பொருள் உண்டாக்கப் படுகிறது. தடுப்பூசிகள், உயிருள்ள அல்லது கொல்லப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளினால் அல்லது அவற்றின் பொருட்களால் தயார் செய்யப்படுகிறது.

### *இயற்கையான தடுப்பாற்றல் :*

உயிரினங்களுக்கு பிறப்பிலேயே இயற்கையாகவே நோய் எதிர்ப்புத்தன்மை உட-ல் காணப்படும். இதற்கு இயற்கையான தடுப்பாற்றல் என்று பெயர். இந்தத் தடுப்பாற்றல் ஒரு குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரிக்கு எதிராக இல்லாமல் அனைத்து நோய் கிருமிகளுக்கும் எதிராக அமைகிறது. இதற்கு பொதுவான நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்று பெயர். உதாரணமாக பெரியம்மையால் தாக்கப்பட்டு குணமடைந்த மனிதனின் உட-ல் இந்த செயல்மிகு தடுப்பாற்றல் இயற்கையிலேயே உருவாகிறது. இந்த முறையில் உருவாகும் தடுப்பாற்றல் நீண்ட பல காலமாக நீடித்து இருக்கும், இயற்கையான இயல்பு தடுப்பாற்ற-ல் தாயிடமிருந்து சேய்க்கு, நோய் எதிர்ப்புத்திறன் தாய் சேய் இணைப்புத் திசு மூலம் வந்தடைகிறது.

## 2. தடுப்பூசிகள் வளர்ச்சி (தடுப்பூசியின் வரலாறு)

சில நுண்ணுயிரிகளிடமிருந்து பெறப்பட்ட வேதிப் பொருட்கள் நோய்களை நீக்கி மனித இறப்பு வீதத்தை குறைத்து விட்டன. எட்வர்ட் ஜென்னர் என்ற ஆங்கிலேய மருத்துவர், பால் கறப்பவர்களில் பெரும்பாலும் பெரியம்மை என்ற நோய் காணப்படு-வதில்லை என்பதைக் கண்டறிந்தார். இவர்கள் அடிக்கடி பசுஅம்மையால் பாதிக்கப்படும் மாடுகளிடையே வாழ்வதால் இந்நோயின் எதிர்ப்புத்தன்மை தோன்றுகிறது என்பதை உணர்ந்தார். இதற்கேற்ப 1798ம் வருடம் பெரியம்மையி-ருந்து பாதுகாப்பு கிடைக்கும் என்றெண்ணி பால் மாடுகளின் பசுஅம்மையி-ருந்து பெறப்பட்ட சிறு பகுதியை (அ) உட்பொருளை தன்னுடைய மகனின் கையில் செலுத்தினார். அவனுக்கு பெரியம்மை நோய் எதிர்ப்பு சக்தி உருவாகியிருப்பதைக் கண்டார். அக்காலத்தில் அவருக்கு இதன் செயல்முறை புரியவில்லை.

பிற்காலத்தில் பெரியம்மை போன்ற பிற நோய்களை வைரஸ்கள் உருவாக்குகின்றன என்பதை பாஸ்டர் என்பவர் கண்டறிந்தார். எனவே, அக்காலத்தில் சிறிதளவு நோய்க் கிருமியை மனித உடம்பிற்குள் செலுத்தி அக்குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமியால் தோற்றுவிக்கப்படும் நோயின் எதிர்ப்புத்தன்மை உருவாக்கி, வெறிநாய்க்கடி, காலரா, காசநோய் போன்ற நோய்களுக்கு எதிர்ப்புதன்மையை உண்டாக்குவது வழக்கமாக இருந்தது. பாஸ்டர், பசுமாடு என்ற அர்த்முள்ள “வாக்கா” என்ற சொல்--ருந்து ‘வாக்சினேஷன்’ என்ற பதத்தை இச்செயலுக்கு பயன்படுத்தினார்.

தடுப்பூசி என்பது பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ் போன்ற நுண்ணுயிர்களின் நோய்ப்பொருள்களை (ஆண்டிஜென்) தயாரித்து அவற்றை உடம்பினுள் செலுத்தி இவைகளினால் உண்டாகும் நோய்களி-ருந்து பாதுகாப்பு மற்றும் சிகிச்சை அளிப்பதாகும். தற்காலத்தில் ஆய்வுக்கூடங்களில் குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிர்களை வளர்த்து அவைகளின் மூலம் தடுப்பூசிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பல வகைச் செயல்பாடுகளை மேற்கொண்டு உயிருள்ள அல்லது முழுமையாகச் செயல்புரிய இயலாத நுண்ணுயிர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சிறிய எண்ணிக்கையில் உடைய இந்நோய்க்கிருமிகள் உட-ல் சென்று நோயை உண்டாக்காமல், நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையைத் உருவாக்குகின்றன என்பது வியத்தகு செயலே, தடுப்பூசிகளின் மூலம், பின்னர் உட-னுள் நுழையும் ஒரு குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமியை அடையாளம் கண்டு அதனைக் கொல்லும் இந்த ஆச்சரியமான செயலைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

உடம்பினுள் வைரஸ்கள் நுழைந்தவுடன் நமது இரத்த செல்கள் சில வேதிப் பொருட்களை உண்டு பண்ணி அவற்றைக் கொல்கின்றன. இந்த நோய் எதிர்ப்புப் பொருட்கள் தோன்றியபின் சில காலம் உடம்பில் தங்குகின்றன. இக்காலத்தில் உடம்பினுள் நுழையும் அதே வைரஸ்களைக் கண்டறிந்து அழித்து விடுகிறது. இம்முறையில் நம் உடம்பினுள் ஏற்படும் நோய் தொற்றலை எதிர்க்கும் தன்மைக்கு ‘‘நோய் தடுப்பாற்றல்’’ என்று பெயர். இத்தகைய நோயைத் தடுக்க அளிக்கப்படும் தடுப்பூசி முறையே தடுப்பூசித் திட்டமாகும்.

**1) ஆன்டிஜென்:** நோய்க்கிருமி அல்லது இவற்றின் வேதிப்பொருட்கள், திசுக்களின் உள்ளே செல்லும்போது அதற்கு எதிரான ஆன்டிபாடிகளை அல்லது நோய் எதிர்ப்பு பொருட்களை உருவாக்கும் தன்மை கொண்ட வேதிப் பொருட்களுக்கு ஆன்டிஜென் என்று பெயர்.

**2) ஊக்குவிப்பு ஊசி :** முதல்நிலைத் தடுப்பூசிக்குப் பிறகு அதிக அளவு ஆன்டிபாடிகளை உருவாக்க கொடுக்கப்படும் தடுப்பூசிகள் 'ஊக்குவிப்பு தடுப்பூசி' என்று அழைக்கப்ப டுகின்றன.

இத்தகைய ஊக்குவிப்பு தடுப்பூசிகள் மூலம் நோய் தடுப்பாற்றல் அதிக நாட்கள் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

**3) நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் (அல்லது) ஆண்டிபாடிகள்:** தீங்கு விளைவிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட அயற்பொருளுக்கு எதிராக செயல்படும் இம்யூனோ குளோபின்கள், ஆன்டிபாடிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை குறிப்பிட்ட முறையில் ஆன்டிஜென்னுடன் வினைபுரிந்து அவற்றை நடுநிலைப்படுத்தி செய-ழக்கச் செய்து உடலை நோயி-ருந்து பாதுகாக்கிறது. எல்லா ஆன்டிபாடிகளும் இம்யூனோகுளோபின்கள். ஆனால் எல்லா இம்யூனோகுளோபின்களும் ஆன்படிபாடிகள் அல்ல.

**தடுப்பூசி அட்டவணை**

| காலம் | தடுப்பூசி | இடம் | தடுப்பூசி கட்டுப் படுத்தும் நோய்கள் |
|---|---|---|---|
| 14 நாட்கள் | போ-யோ சொட்டு மருந்து | எல்லா அரசினர் மருத்துவ மனைகள் மற்றும் ஆரம்ப சுகாதார நிலையங்கள் | போ-யோ |
| 1 மாதத்திற்குள் | பி.சிஜி. | ” | காசநோய் |
| 1½ மாதங்கள் | முத்தடுப்பு ஊசி போ-யோ | ” | தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் இருமல், டெட்டனஸ், போ-யோ |
| 2½ மாதங்கள் | முத்தடுப்பு ஊசி போ-யோ | ” | ” |
| 3½ மாதங்கள் | ” | ” | ” |
| 9 மாதங்கள், (270 நாட்கள்) | தடுப்பூசி | ” | ” |
| 1½ வருடங்கள் | முத்தடுப்பு ஊசி (வாக்குவிப்பு ஊசி) | ” | ” |
| 5 வருடங்கள் | இரட்டை ஆன்டிஜன் | ” | தொண்டை அடைப்பான், டெட்டனஸ் |
| 10 வருடங்கள் | டெட்டனஸ் டாக்ஸாய்டு | ” | டெட்டனஸ் |
| 16 வருடங்கள் | டெட்டனஸ் பாக்ஸாய்டு | ” | டெட்டனஸ் |

கருவுற்ற பெண் - 3வது மாதம் டெட்டனஸ் டாக்ஸ்ய்டு. 1வது அளவு 4வது மாதம் டெட்டனஸ் டாக்ஸாய்டு 2வது அளவு. DPT - தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் - இருமல் டெட்டனஸ். DT - இரட்டை ஆன்டிஜன். TT - டெட்டனஸ் டாக்ஸாய்டு. BCG - பேசில்- கால்மெட்டி கியூரின்

## தன் மதிப்பீடு

### சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :

1. செயல்மிகு தடுப்பூசித் திட்டம் என்பது

   (1) நோய்ப்பொருள்
   (2) நோய் எதிர்ப் பொருள்
   (3) தடுப்பூசி
   (4) இம்யூனோ குளோபின்

2. ருமாட்டிக் காய்ச்சல் ஏற்படக் காரணமாக உள்ளது

   (1) ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்
   (2) ஸ்டெபைலோ காக்கஸ்
   (3) ஈ கோலை
   (4) விப்ரியோ காலெரே

3. அதிகப்படியான பசியின் காரணமாக அதிக உணவு உட்கொள்ளும் முறை

   (1) பா-யூரியா (2) பா-டிப்சியா
   (3) பா- பேஜியா (4) பா-மார்பியா

4. பரவும் தன்மையற்ற நோய்கள்

   (1) காலரா (2) மலேரியா
   (3) கரோனரி இதயநோய் (4) எய்ட்ஸ்

### கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

5. ............. என்பது பாம்பு கடிக்கும் பூச்சி கடிக்கும் பயனுள்ள விஷ முறிவு மருந்தாகும்.
6. இரத்தப் புற்றுநோய் மற்றும் ஆஸ்மா ஆகியவற்றிற்கு ................ இதன் வேர்கள் நல்ல மருந்தாகும்.
7. மலேரியா சுரத்திற்கு இந்த ............... பொருள் பயன்படுகிறது.
8. அகஸ்தியர் முறைக்கு மற்றொரு பெயர் ..................
9. ஆயுர்வேதம் என்பதின் பொருள் ................
10. ஹோமியோபதியின் தந்தை .............. ஆவார்.
11. கணையத்திலுள்ள பீட்டா செல்களில் சுரக்கப்படும் ஹார்மோன் ............... .
12. கரோனா இதயநோயின் முதல் அறிகுறி ............... ஆகும்.
13. தொண்டை புண்ணை ஏற்படுத்தும் பாக்டீரியாவின் பெயர் ................ .
14. புகைப்பிடித்தல் ............... ஆகும்.

15. எதிர்ப்பொருள் ............ ஆல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

16. தடுப்பூசி ............. என்ற சொல்--ருந்து எடுக்கப்பட்டது.

**சுருக்கமாக விடையளி :**

17. குவினைனின் ஆதாரங்கள் யாவை ?

18. சின்கோனா சிற்றினங்கள் எங்கு பரவியுள்ளன ?

19. சின்கோனா மரப்பட்டையில் உள்ள வேதிப் பொருட்கள் யாவை ?

20. வேரில் இருந்து மருந்து பொருள் கிடைக்கும் தாவரங்களின் ஏதாவது இரண்டு தாவர பெயர் மற்றும் தமிழ் பெயர்களை எழுதுக. (ஏதாவது இரண்டு)

21. வின்கா எங்கு பரவி காணப்படுகிறது ?

22. வின்கா ரோசியாவின் பயன்கள் யாவை ?

23. இயற்கை வைத்தியம் என்றால் என்ன ?

24. தண்டுகள் மற்றும் மரக்கட்டையி-ருந்து பெறப்படும் மருந்துகள் யாவை ?

25. இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனியில் இருந்து கிடைக்கும் மருந்துகளின் பெயர்களை எழுதுக.

26. சர்க்கரை வியாதி என்றால் என்ன ?

27. பரவும் தன்மையற்ற நோய்கள் என்றால் என்ன?

28. ஆன்ஜினா என்றால் என்ன ?

29. ஆன்ஜியோ கிராம் என்றால் என்ன ?

30. இஸ்கிமியா என்பது என்ன ?

31. ஆன்ஜியோ பிளாஸ்ட்டி என்றால் என்ன ?

32. ஊக்குவிப்பு ஊசி கொடுப்பதின் முக்கியத்துவம் என்ன ?

33. நோய்க்கிருமி அல்லது நோய்க்காரணி என்றால் என்ன ?

34. தடுப்பூசித் திட்டம் என்றால் என்ன ?

35. போதைக்கு அடிமையாதல் என்றால் என்ன ?

36. டைய-ஸிஸ் என்றால் என்ன ?

**விரிவான விடையளி :**

37. மருத்துவத்தில் தாவர மருந்துப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதின் வரலாற்றை எழுதுக.

38. மஞ்சள், வெங்காயம் மற்றும் பூண்டு ஆகியவற்றின் பயன்களை எழுது.

39. சித்த மருத்துவத்தைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

40. யோகாவின் அடிப்படை கோட்பாடுகள் யாவை?

41. ஹோமியோபதியின் வரலாற்றை எழுதுக.

42. கேதரைந்தஸ் ரோசியஸ் தாவரத்தின் பண்புகளை எழுதுக.

43. இஞ்சியைப் பற்றி ஆயுர்வேத மருத்துவ சிகிச்சை முறை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

44. ஆயுர்வேத மருத்துவமுறை பற்றி குறிப்பு வரைக.

45. யுனானி மருத்துவ முறையின் வரலாறு பற்றி எழுதுக.

46. ஆஸிமம் டெனியூப்ளோரம் தாவரத்தின் மருத்துவ பண்புகளை எழுதுக.

47. வேப்பிலை தாவரத்தின் மருத்துவப் பயன்களை பற்றி எழுதுக. (ஏதேனும் மூன்று).

48. புரதக் குறைபாடு நோய்கள் என்றால் என்ன ?

49. அனரெக்ஸியா நெர்வோசா என்றால் என்ன ?

50. சிறுநீரக செய-ழப்பின் அறிகுறிகளையும் அதன் சிகிச்சை முறைகளையும் விவரி.

51. உடல் பருமன் என்றால் என்ன ? எதனால் ஏற்படுகிறது ?

52. தடுப்பூசித் திட்டம் அட்டவணையை எழுது.

53. தடுப்பூசியின் வரலாற்றை விவரி.

54. போதை தடுப்பு முறைகளை விவரி.

# 14. நமது சுற்றுச்சூழல்

## 14.1 சமூகக்காடு வளர்ப்பு

ஆங்கிலத்தில் '·ஃபாரஸ்ட்' (காடு) என்ற சொல் ·ஃபாரிஸ் என்ற இலத்தீன் வேர்ச் சொல்-ல் இருந்து வந்தது. இதற்கு வெளிப்பகுதி என்பது பொருளாகும். வெளிப்பகுதி என்பது ஓர் ஊரின் எல்லை அல்லது ஊரைச்சுற்றி அமைக்கப்பட்ட வே-, சாகுபடி செய்யப்படாத, மக்கள் வசிக்காத பகுதியைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு நாட்டினுடைய முக்கியமான, விலைமதிப்பற்ற செல்வம் 'காடுகள்' ஆகும். மனிதர்களுக்கு வழிவழியாக இவற்றோடு நெருங்கிய தொடர்பு இருந்து வருகிறது.

நாம் வாழும் புவியின் மொத்த நிலப்பரப்பு 13075 மில்-யன் ஹெக்டேர். காடுகளின் பரப்பளவு 440 மி.ஹெ. இதில் 90 மி.ஹெ பரப்பளவு காடுகள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவை. நம் நாட்டில் காட்டின் பரப்பளவு மொத்த நிலப்பரப்பளவில் ஏறக்குறைய 21.7 விழுக்காடு மட்டுமே (75 மெ.ஹெ).

### காடுகள் அழிக்கப்படுதல்

காடுகள் மூலம் எரிபொருள், உணவு, தீவனங்கள், மருந்துப்பொருட்கள், மரக்கட்டைகள் போன்றவை கிடைக்கின்றன. ஆனால் காடுகளின் முக்கியத்துவத்தை உணராமல் பல லட்சக்கணக்கான ஹெக்டேர் அளவில் காடுகளை அழித்து வருகிறோம். மரங்கள், புதர்ச்செடிகள் மற்றும் சிறுசெடிகள் ஆகியவற்றை அறவே நாம் அழிப்பது காடுகள் அழிக்கப்படுதல் எனப்படும். காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் சுற்றுச்சூழ-ல் பல மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் விலங்குகள் மறைந்துபோதல், மண் அரிமானம், மழைவளம் குன்றல், மற்றும் சுற்றுச்சூழ-ல் சமனற்ற நிலை போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

### காடுகள் அழிக்கப்படுதலின் காரணங்களும். மற்றும் விளைவுகளும்

**வரையில்லா மேய்ச்சல் :** ஆடு, கால்நடை, யானை, ஒட்டகம், ஒட்டகச்சிவிங்கி, மான், காட்டெருமை முத-யவை காட்டுத் தாவரங்களை வரையறையின்றி மேய்கின்றன. குறிப்பாக இளந்தளிர்களை மேய்வதால் காட்டுத் தாவரங்களில் மீண்டும் வளரக்கூடியத் தன்மை வெகுவாகப் பாதிக்கப்படுகிறது.

**காடுகள் குறைவதற்கான காரணங்கள் :** வளர்ந்து வரும் நில ஆக்கிரமிப்பு, புதிய நகரம் மற்றும தொழிற்சாலை உருவாக்கம், சாலை மற்றும் அணைகள் கட்டுதல், காடுகள் வழியாக மின் கம்பிகள் அமைத்தல், பள்ளத்தாக்குத் திட்டங்கள், எரிபொருள், கால்நடைத் தீவனம் மற்றும் மருத்துவத் தேவைகளுக்காக மரங்களை வெட்டுதல் ஆகியவற்றால் மிக அதிக அளவில் காடுகள் குறைந்து வருகின்றன.

மரக்கட்டை, அரக்கு, பிசின்கள், எண்ணெய் வகைகள், மற்றும் பேப்பர் - தாள்கள் பலவகை தயாரிக்க உதவும் மரக்கூழ் போன்ற காடுகளின் மூலம் கிடைக்கும் வளம் (அ) ஆதாரங்களுக்காக வரம்பின்றி அழிப்பதால் காடுகள் சுருங்கி வருகின்றன.

### *காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் ஏற்படும் தீமைபயக்கும் விளைவுகள் :*

காடுகளின் அழிவினால் வேகமாக காற்று மற்றும் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டு அதன் காரணமாக மண் அரிமானம் ஏற்படுகிறது. இதனால் ஒவ்வொரு வருடமும் பல ஆயிரம் கோடி ரூபாய் அளவிற்கு இழப்பு ஏற்படுகிறது.

1. இந்தியாவில் 1.5 மில்-யன் காடுகளை ஒவ்வொரு வருடமும் அழித்த-ன் விளைவாக 6000 மில்-யன் டன் அளவிற்கு வளமான மேல்மண் இழப்பு ஏற்படுகின்றது.
2. இமாலயப்பகுதிகளில் 3 - 4% மழைக்குறைவு, வறட்சியினால் 1% காட்டுநிலம் வறண்டு, காடுகளின் பரப்பளவு ஒவ்வொரு வருடமும் குறைந்து வருகிறது.
3. மண் அரிமாண இழப்பு காரணமாக 16400 கோடி ரூபாய் அளவிற்கு இந்தியா இழந்து வருகிறது.

காடுகள் அழிவதால், காடுகளையே சார்ந்து வாழும் விலங்குக் கூட்டங்கள், பறவைகள், பூச்சியினங்கள், நுண்ணுயிர்கள் போன்றவையும், காடுகளும் சூழ்த்தொகுப்பில் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள சமநிலையில் மறைமுகமாக பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

காடுகள் அழிவால் வளிமண்டலத்தில்

கரியமிலவாயு அதிகமாகி புவி வெப்பமடைதல் அல்லது பசுமையாக விளைவு ஏற்படுதல், வெப்பநிலை அதிகரிப்பு, கடல் நீர் மட்ட அதிகரிப்பின் காரணமாக பல முக்கிய கடல் ஒட்டியப் பகுதிகளும், நகரங்களும் நீரில் மூழ்குதல் போன்றவை ஏற்படும்.

மரங்களை நீக்குவதால் காட்டி-ருந்து நாம் பெரும் பல மருந்துப்பொருட்கள், தேவையான எண்ணெய்ப்பொருட்கள், டானின், மரக்கட்டை, எரிபொருள், தீவனங்கள், கனிகள் மற்றும் பல வனச் செல்வங்களை இழக்கிறோம். காடுகளின் அழிவினால் மண்ணின் வளமும் பாதிக்கப்படுவதுடன், மண்ணின் முக்கியப்பண்பான கார, அமிலத்தன்மையிலும் மாற்றமேற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக மண் சில காலத்திற்குப்பின் எந்தவிதப் பயிரையும் வளர்க்க இயலாதத் தன்மையை அடைகின்றது.

காடுகளையே குடிநீரின் தேவைக்காக முற்றிலும் சார்ந்துள்ள பல குடிமக்கள் இவை அழிக்கப்படுவதால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள்.

## காடுகளை அழிப்பதைத் தடுத்தல்

காடுகளை அழிப்பதை முறையான வனப்பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு மூலம் தடுக்கலாம். கீழ்க்காணும் சில வழிமுறைகள் இதற்கு உதவும்.

(அ) மிகக் கடுமையான வனச்சட்டங்களை இயற்றுதல்.

(ஆ) காடுகளின் முக்கியத்துவத்தை பொதுமக்களுக்கு விளக்கி, விழிப்புணர்வை தோற்றுவித்தல்.

(இ) சமூகக்காடுகள் திட்டங்களால், காடுகள் அருகில் வாழும் மக்களை, வனப்பாதுகாப்பு மற்றும் வனப்பராமரிப்பில் பங்கு பெறத்தேவையான கல்வியை அளித்தல்.

### *புதிய காடுகள் உருவாக்கம்*

மரங்களே இல்லாத அல்லது வறண்ட பகுதிகளில் காடுகளை புதிதாகத் தோற்றுவிப்பது ‘புதிய காடுகள் உருவாக்கம்’ எனப்படும். வணிகத்திற்கு மரக்கட்டைகள், மற்றும் எரிபொருளைத் தரும் வேகமாக வளரும் யூக-ப்டஸ், அக்கேஸியா மற்றும் பைனஸ் போன்ற மரங்களை நட்டு புதிய காடுகளை உருவாக்கலாம்.

புதிய காடுகளை உருவாக்குத-ன் முக்கிய நோக்கம், மக்கள் மதிப்பு மிக்க காட்டுமரங்களை வெட்டுதல் மற்றும் அழித்தலை, தடுத்தலே ஆகும். இதைத் தவிர்க்க வனங்களைச் சூழ்ந்த சிலபகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து, அங்கு புதிய சமூகக் காடுகளை உருவாக்கி, சமூகக்காடுத் திட்டங்களால் மக்கள் பயன்பெறச் செய்யலாம்.

### *சமூகக்காடுகள் வளர்ப்பு*

உள்ளூர் மக்களை உளமாற பங்குபெறச் செய்து, இயற்கையாக வளர்ந்து வரும் காடுகளுக்கு வெளிப்புறத்தில் புதிய மரங்களை வளரச்செய்தல் மற்றும் பராமரித்தல் ‘‘சமூகக்காடுகள் வளர்ப்பு’’ எனப்படும்.

சமூகக்காடுகள் வளர்ப்பின் பலன்கள் - சாதக அம்சங்கள் :

(அ) இதன்மூலம் மண் அரிமானம் மற்றும் மண்வளம் சீர்கேடு அடைவதை தவிர்க்கிறது.

(ஆ) எரிபொருள், மரக்கரி மற்றும் கட்டுமானத்திற்கு உதவும் மரங்கள் தேவையை பூர்த்தி செய்கிறது.

(இ) பயனற்ற நிலங்களைக்கூட பயன்படும் வகையில் பயன்படச்செய்தல், மேலும் மனித வளமும் இதற்காகப் பயன்படுகிறது.

(ஈ) நேர்முக (அ) மறைமுக வேலைவாய்ப்புகள் உருவாகின்றன.

(உ) நகர்ப்புற சமுதாயத்திற்கு உகந்த நன்மைபயக்கும் சூழல் மேம்படுகிறது.

(ஊ) சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுதல் குறைகிறது மற்றும் நோய்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

(எ) மழை அளவு அதிகரிக்கிறது. பறவைகள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்விடங்கள் போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

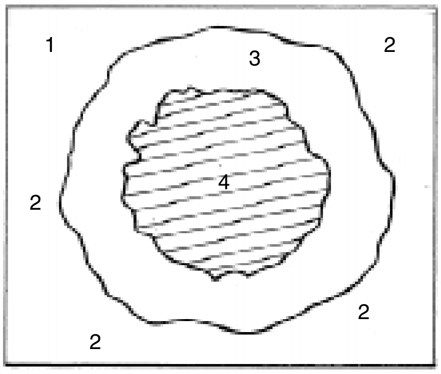
(ஏ) சமூகத்திற்குத் தேவையான உணவு, தீவணம், எரிபொருள் ஆகியவை அதிக அளவில் கிடைக்கும்.

(ஐ) கூடை, மரச்சாமான்கள், மரச்சிற்பங்கள், கிரிக்கெட் மட்டைகள், தாள்கள், குடிசைத்-தொழிலுக்குத் தேவையான பென்சில், தீக்குச்சி தயாரித்தலுக்கு உதவும் மூலப்பொருட்களையும், தேன், பசை, அரக்கு, வாசனைப்பொருட்கள், எண்ணெய்ப் பொருட்களையும் நாம் பெற உதவுகிறது.

(ஒ) நீரோட்டங்களைக் கட்டுப்படுத்திடவும், நீர் சேமிப்பை அதிகரிக்கவும் நீர்ப்பிடிப்பு பகுதிகளை பாதுகாக்கவும் மற்றும் வெள்ளக்கட்டுப்பாட்டுக்கும்

இது உதவுகிறது.

மனிதன், விலங்கு மற்றும் காடுகளுக்கிடையே சமூகக் காடு வளர்ப்பு ஆரோக்கியமான, சுமுகமான உறவினை ஏற்படுத்த உதவுகிறது. காடுகளைச் சுற்றி வாழும் மக்களுக்குத் தேவையான பயிற்சியளித்து காடுகளைப் பாதுகாக்கவே சமூகக் காடுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. குறிப்பாக திறமையான, படித்த வேலை வாய்ப்பற்ற கிராமப்புற இளைஞர்களை இதற்காகப் பயிற்றுவித்து அவர்களுக்கு வணிகரீதியில் உதவும் பல தாவரங்களைப் பயிரிடச் செய்யலாம். (படம் 14.1)




படம் 14.1 : சமூகக் காடு வளர்ப்பு

1. மக்கள் வாழுமிடம் 2. விவசாயம் நடைபெறும் பகுதி 3. சமூகக்காடு வளர்ப்புப் பகுதி 4. இயற்கையான காடு

### சமூகக்காடு வளர்ப்பிற்குத் தேர்ந்தெடுக்கப் படும் தாவரங்கள்

சமூகக்காடு வளர்ப்பிற்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் தாவரங்களை தேர்வு செய்கையில் அவை குறிப்பிட்ட இடங்களுக்கும் பொருத்தமானதாகவும் மற்றும் பொருளாதாரப் பயன் மிக்கதாகவும் இருக்க வேண்டும். இத்தாவரங்கள் சமூகத்திற்கு அடிப்படையாகத் தேவைப்படும் உணவு, எரிபொருள், தீவனம் மற்றும் வீடுகட்டுதல் தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் வகையில் தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும். மேலும் (கிராமத் தொழில்) நகர்ப்புற தொழில்கள் அதனைச் சார்ந்த செயல்பாட்டுக்குத் தேவையான கச்சாப்பொருட்களையும் இவை அளிக்கும் வண்ணம் அமைந்திருக்க வேண்டும்.

தேர்ந்தெடுத்த தாவரங்கள் பலவகைகளில் உபயோகமானதாகவும், வேகமாக வளரக் கூடியதாகவும், அதிக மகசூல் அளிப்பதாகவும், குறைந்த செலவில் எளிதில் வளர்க்கக்கூடியதாகவும் கனி, மரக்கட்டை, தீவனம் மற்றும் எரிபொருள் இவற்றை அளிக்க வல்லதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

சமூகக்காடு வளர்ப்புக்குத் தாவரங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கையில் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை பின்வருமாறு :

1. தெரிவு செய்யப்படும் தாவரங்கள் இயற்கை காடுகளில் முதன்மை மரங்களுக்கு எவ்விதத்திலும் இடையூறு அளிக்காததாக இருக்க வேண்டும். 2. எளிதில் நிலைத்து, வேகமாக வளரக்கூடியதாகவும், 3. உதிரும் இலைகள் எளிதில் சிதைவடையக் கூடியதாகவும், 4. வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் தன்மை பெற்றதாகவும், 5. வளர்க்கையில் மண் (அ) பயிர்களுக்கு எவ்வித நச்சுத்தன்மையும் ஏற்படுத்தாததாகவும், 6. பலவகைப் பயன் தருவதாகவும், அதிக மகசூல் அளிப்பதாகவும், 7. கிளைகவாத்து செய்கையில் அதனால் பாதிக்கப்படாதவையாகவும், 8. மனித இடையூறுகட்குத் தக்க விதத்தில் அவற்றை தாங்கி வளரக்கூடியதாகவும், 9. பூச்சி மற்றும் நோய் எதிர்ப்புத்தன்மையுடையதாகவும் சூழ்நிலை மாற்றங்களுக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

## 14.2 உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

### அறிமுகம்

நமது சுற்றுச்சூழலானது, வளிமண்டலம், மண், நீர் மற்றும் விண் இவற்றைக் கொண்டது. பொதுவாக சுற்றுச்சூழல் தூய்மையாக இருப்பின் அது மகிழ்ச்சியளிக்கக் கூடிய ஒன்றாகும். உயிரற்ற வளிமண்டலம், புவிமண்டலம், நீர் மண்டலம் ஆகியவை உயிர்மண்டலத்துடன் எப்போதும் தொடர்புற்று உள்ளன. ஆனால் துரதிட்டவசமாக தொழிற்சாலைகளின் பெருக்கம் ஆலைகள் உருவாக்கம், கட்டுமானப் பணிகள், போக்குவரத்து மற்றும் இவை போன்ற பல காரணங்களால் நம் சுற்றுச்சூழ-ன் அமைப்பு மற்றும் அதன் சிக்கலான நுட்பமான இயல்புகள் மாற்றப்படுகின்றன. இச்செயல்களினால் சுற்றுச் சூழ-ன் வளம் பாதிக்கப்பட்டு, அதாவது மாசுப்படுதல் ஏற்படுகிறது. உலக அளவில் தற்போது பல சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகள் ''உலகளாவிய பிரச்சனைகளாக'' உருவாகியுள்ளன. அவை பின்வருமாறு

1. வளிமண்டலம் மாசுபடுதல் - காற்று அசுத்தமடைதல்
2. நீர் மாசுபடுதல்

3. வேதிப்பொருள் - பூச்சிக்கொல்-களினால் மாசுபாடு
4. திடக்கழிவுப் பிரச்சனைகள்
5. உலோகங்களினால் மாசுபாடு
6. வளிமண்டல புற்றுநோய் தோற்றுவிகள்.
7. செயற்கை (அ) ரசாயன உரங்களினால் மண் மாசுபாடு
8. ஒ- வழி மாசுபாடு
9. புவி வெப்பமடைதல்
10. புவி ஓசோன் பிரச்சனை
11. அமில மழை
12. கதிரியக்க ஆபத்துகள்
13. நவீன வேளாண்மையினால் பாதிப்புகள்.

## புவி வெப்பமடைதல்

**வரையறை :** வளிமண்டலத்தில் காற்றில் கலக்கும் வாயுவடிவ மாசுப்பொருட்களின் தொடர்ந்த அதிகரிப்பினால் ஏற்படும் அசாதாரண வெப்ப உயர்வு “புவி வெப்பமடைதல்” எனப்படும்.

### *புவி வெப்பமடைதல்-ஒரு நெருக்கடி (நிலை):*

சூரியனி-ருந்து வெளிப்படும் சிற்றலைக் கதிர்களை நம் புவி தொடர்ந்து பெறுகின்றது. இதில் மூன்றில் ஒருபாகம் பிரதிப-க்கப்படுகிறது. மூன்றில் இரண்டு பாகம் வளிமண்டலம், கடல், பனிக்கட்டி, நிலம் மற்றும் உயிரினங்களால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

சூரியனி-ருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் சம அளவில் புவியி-ருந்து வெளிப்படுத்தப்பட்டு வெளியேறுவது விரும்பத்தக்கதாகும்.

இவ்வாறு பெறப்படும் ஆற்றலை சமன்செய்ய பூமி மற்றும் வளிமண்டலத்தி-ருந்து வெளியேற்றப்படும் கதிரியக்கம் உதவுகிறது. இந்தச் சமநிலையில் ஏதேனும் பாதிப்பு ஏற்பட்டால் அதனால் புவியில் சமமற்ற நிலை ஏற்பட்டு, “பசுமையாக விளைவை” ஏற்படுத்துகிறது. பசுமை இல்ல விளைவு நாம் சந்திக்கும் கவலையளிக்கும் வளிமண்டலப் பிரச்சனையாகும். இது மேலும் மனித செயல்களால் ஆற்றல் சமநிலை மாறி அதிகரித்துக்கொண்டே வருகிறது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் பசுமையான வாயுக்களான கார்பன் - டை- ஆக்ஸைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு, நீராவி, ஓஸோன், ஹைட்ரோஃப்ளோரோ கார்பன் ஆகியவை பசுமையாக விளைவினை அதிகரிக்கின்றன. (படம் 14.2)

**அட்டவணை 14.1 பசுமை அக வாயுக்களின் உற்பத்தி ஆதாரங்கள் :**

| பசுமையக வாயு | முதன்மை ஆதாரம் |
|---|---|
| கார்பன்டை ஆக்ஸைடு ($CO_2$) | தொல்படிவ எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுதல் (மர எரிபொருள்) எ.கா. நிலக்கரி, காடுகள் அழிக்கப்படுதல், சிமெண்ட் தயாரிப்பு. |
| மீத்தேன் ($CH_4$) | வாயு, எண்ணெய் மற்றும் கரியி-ருந்து உருவாகிறது. ஆடு, கால்நடைகள் அசைபோடுகையில் அவற்றின் குட--ருந்து நொதித்தல் மூலமாக வெளியேற்றப்படல், சதுப்பு நிலங்களில் நெல் பயிரிடும் போதும், உயிரினங்களில் உடல்களை எரிக்கையில் (அ) சிதையும்போது அழுகும்போது உருவாகிறது. |
| குளோரோஃப்ளோரோ கார்பன் | கரிம கரைப்பான்களை உபயோகிக்கையில், குளிரூட்டும் பொருட்கள், ஏரோசால் தெளித்த-ன்-போது வெளியேற்ற உதவும் உந்துக்காற்று, நுரை நிரப்பிய குழாய்கள். |
| நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு ($N_2O$) | உரத்தொழிற்சாலை, உரங்கள் தயாரிப்பு, தொல்படிவ எரிபொருள் எரித்தல், வெப்பமண்டல காடு அழிப்பு, இயற்கையில் பெரும் பரப்பளவில் தோன்றும் தீ, காடு எரிதல், (புதிய விவசாய நிலங்களை உருவாக்கையில்) மேற்கொள்ளப்படும் வழிமுறைகள் (தாவரங்களை அழித்து, எரித்தல் முத-யவை) |

தற்போதைய நிலை தொடர்ந்து நீடித்தால், 21வது நூற்றாண்டில் புவி வெப்பம் ஒவ்வொரு பத்தாண்டிற்கும் $0.3^{o}$ C அதிகரிக்கும். இதனால் புவியின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் காலநிலை, மாறுதலடையும். கடல்நீர் மட்டம் ஒவ்வொரு பத்தாண்டிலும் சராசரியாக 6 செ.மீ அளவிற்கு உயரக்கூடும்.

## பசுமையக வாயுக்கள்

மனிதனின் இரு முக்கிய செயல்பாடுகள் வளிமண்டல கார்பன்டை ஆக்ஸைடு அளவை

படிப்படியாக உயர்த்தி அதனால் தீமையை விளைய காரணமாகின்றன. அவையாவன.

1. தொடர்ந்து அதிகரித்து வரும் தொல்படிவ எரிபொருள் எரிக்கப்படுதல்.

2. காடுகளை அழித்தல், எண்ணெய் மற்றும் நிலக்கரி உபயோகம் போன்ற இயற்கை வளங்களை நாம் மிகுதியாகப் பயன்படுத்துவதால் அவற்றின் அளவு குறைவதோடு $CO_2$ அதிகரிப்பும் இவற்றினால் ஏற்படுகிறது.

குளோரோஃப்ளோரோ கார்பன் ஒவ்வொரு வருடமும், 5 சதவீதமும் மீத்தேன் 1 சதவீதமும் உயர்ந்து வருகின்றது. $0.25^{o}$ C சென்டிகிரேட் ஆக 1850 ஆம் ஆண்டு கூடுதலாக உயர்ந்த வெப்பநிலை, 2050 ஆண்டில் $35^{o}$ C வரை கூடுதலாக உயரப்போவதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. எனவே மிக அவசரமாக தற்போதைய பசுமையக வாயுக்கள் உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது. இதனால் காலநிலையில் மாற்றங்கள் அதிகமாகி வருகின்றன. இதுபோன்ற காலநிலை மாற்றங்களைப் பொதுவாக பழைய நிலைக்கு மீண்டும் கொண்டு வருதல் கடினம்.

## *பசுமை இல்ல வாயுக்களினால் ஏற்படும் உலகளாவிய வெப்ப உயர்வின் விளைவுகள்*

பசுமையில்ல வாயுக்களின் அளவு உயர்ந்து வரும் நிலையால் உலக வெப்பமடைதல் ஏற்பட்டு பூமியின் சூழல் மற்றும் சூழ்த்தொகுப்பு பாதிக்கப்படுகின்றது.

**1. கடல் நீர் மட்ட உயர்வு :** கடல்நீர் மட்டத்தின் உயர்வு பல முக்கிய மாற்றங்களால் ஏற்படுகிறது. அவையாவன

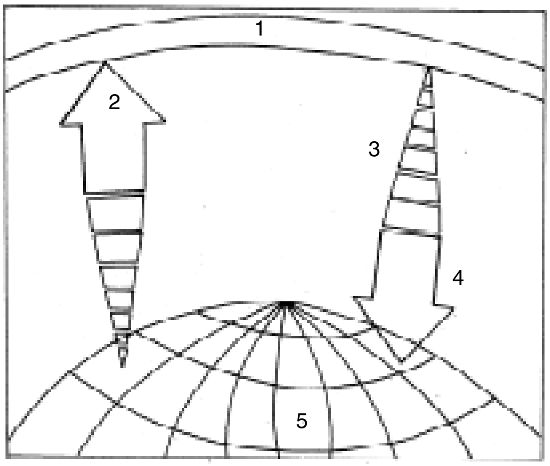
(அ) வளிமண்டலத்தின் வெப்பம் அதிகமாதல்

(ஆ) மலைகளில் மீதுள்ள பனிக்கட்டிகள் கரைதல்.

(இ) கிரீன் லாண்டில் பனிப்படலங்கள் கரைத்து உருகுதல்

(ஈ) அண்டார்ட்டிகா பனிப்படலங்கள் உருகுதல் ஆகிய அனைத்தும் உலகளாவிய தொடர்வெப்ப உயர்வினால் ஏற்படுகின்றன.

வளிமண்டலத்தில் $CO_2$ உயர்வு எவ்விதக் கட்டுப்பாடும் இல்லாமல் இவ்வாறே உயர்ந்தால், 2030 ஆம் ஆண்டுக்காலங்களில் 18-ருந்து 28 செ.மீ வரை கடல்நீர் மட்ட உயர்வு ஏற்படலாம். தற்சமயம் உலகளாவிய கடல்நீர் மட்டம் ஒவ்வொரு பத்தாண்டிற்கும் சில செ.மீ உயர்ந்து கொண்டு வருகின்றது. இவ்வுயர்விற்கு, மூன்றில் இரண்டு பங்கு உலகவெப்பமடைதலும், மூன்றில் ஒரு பங்கு காடுகள் அழிதல், ஈர (அ) சதுப்புநிலங்களிலுள்ள நீர் வடிதல், மற்றும் மிகப்பெரிய அளவில் நிலத்தடிநீரை வெளியேற்றுதலும் போன்றவை காரணங்களாகும். உலக சராசரி வெப்பநிலையில் $1.4^{o}$ செ.கி. $\pm 0.7^{o}$ செ.கி. உயர்வு 2030 ஆம் ஆண்டுகளிலும், $2.1^{o}$ செ.கி. $\pm 0.8^{o}$ செ.கி. உயர்வு 2050 ஆண்டுகளிலும் ஏற்படலாம். அதேபோல் உலக சராசரி கடல் நீர் மட்டம் சென்ற நூற்றாண்டில் 10 முதல் 15 செ.மீ உயர்ந்துள்ளது. இது மேலும் 10 முதல் 20 செ.மீ




**படம் 14.2 : பசுமை வாயுக்களால் ஏற்படும் விளைவுகள்**

**1. பசுமையகக் கூரை 2. $CO_2$ மற்ம் இது போன்ற வாயுக்கள் வெளிப்படுதல் 3. சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாறுதல்களால் உண்டாகும் தாக்கங்கள் (வெப்ப உயர்வு, கடல் மட்டம் உயர்தல் முதலியவை. 4. புவி**

வரை 2025 ஆம் ஆண்டுகளிலும், 50 முதல் 200 செ.மீ. வரை 2100 ஆம் ஆண்டுகளிலும் உயரக்கூடும். இதன் காரணமாக உலகின் பல தாழ்வான பகுதிகளில் கடல்நீர் வெள்ளம் ஏற்படும். உலகின் புகழ்வாய்ந்த பலநகரங்கள் கடற்கரையில் அமைந்துள்ளதால், ஓரளவு கடல்நீர்மட்ட உயர்வு கூட வெள்ளத்தை ஏற்படுத்தும். பங்களாதேஷ், இந்தியா, எகிப்து, தாய்லாந்து, மற்றும் சீனா போன்ற நாடுகளின் கடற்கரையொட்டிய நகரங்களில் வெள்ளமேற்படும். கடல் உவர்நீர் வருகையால் மண்ணின் தன்மை மாறி இயற்கையில் நாம் சாகுபடி செய்யும் பல பயிர்கள் வளர இயலாத நிலையேற்படும். பல தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் கடுமையான இவ்வுயர் வெப்பநிலையால் அழியக்கூடும்.

### *2. பயிர்களின் மகசூல் :*

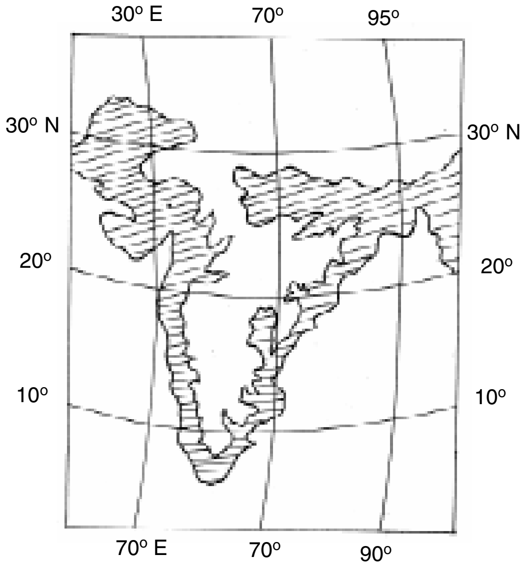
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உயர்வால் 60 முதல் 80 சதவீத மகசூல் உயர்வு ஏற்படும். ஆனால் மற்ற காரணங்களால் உலகின் பல பகுதிகளில் காலநிலைமாற்றமும், சூழ்த் தொகுப்புகள் அழிவும் ஏற்படும்.

### *3. நீர்ச்சமநிலை :*

நீர் கிடைத்தல் என்பது கடுமையாகி, நீர் தட்டுப்பாடு காண்பதில் தீர்வு மிக அதிகமான செலவும் ஏற்படும். வரும் காலங்களில், உலகின் வெப்பம் அதிகமுள்ள சில பகுதிகளில் தண்ணீர் தட்டுப்பாடும், வெப்பம் குறைவான பகுதிகளில் ஈரத்தன்மை அதிகமும் ஏற்படும். உலக வெப்பமடைதல் காரணமாக மழைப்பொழிவின் தன்மையும் எதிர்காலத்தில் பாதிக்கப்பட்டு, சூழ்த்தொகுப்பிலும், விவசாயத்திலும் அது மிகப்பெரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

### *4. குடிநீர் விநியோக அளவு குறைவு :*

ஏரிகள், நீரோடைகள், நிலத்தடி நீர்மட்டம் ஆகியவை குறைந்து (அ) முற்றிலும் உலர்ந்து நீர்த்தேவைக்காக மக்கள் பல புதிய இடங்களுக்கு குடிபெயர்தல் நடைபெறும்.




**படம் 14.3 : புவிவெப்பம் தொடர்ந்து உயர்வதால் ஏற்படும் விளைவு**

**கடல் மட்டம் 2 மீட்டர் அளவு உயரந்ததன் அதன் காரணமாக முழுகக் கூடிய நிலப்பரப்பு**

### *5. காடுகளின் தன்மை மாற்றமடைதல் :*

துணைஆர்ட்டிக் (அ) துருவக்காடுகள் மற்றும் குளிர்ப்பிரதேசக் காடுகள் குறைந்து அவை மரங்களற்ற புல்வெளியாகவும், புதிர்நிலங்களாக மாறும். காட்டுத்தீ $CO_2$வின் அளவை வளி மண்டலத்தில் அதிகரிக்கச் செய்யும்.

### *6. பல்வகை உயிர்த்தொகுப்பு குறைதல் :*

பெரிய அளவிற்கு காடுகள் அழிப்பு பல சிற்றினங்கள் மறைந்துவிடக் காரணமாகும். பூங்காக்கள், காட்டு விலங்கு சரணாலயங்கள், நீர்ப்பரப்புகள், பவழப்பாறைகள் மறைந்து வருவது காரணமாக உயிர்த்தொகுப்பில் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

### *7. காலநிலையின் இயல்புக்குமாறான உச்ச அளவு வெப்பம் :*

உலக வெப்பமடைதல் விளைவாக, தொடர் பிரச்சனையாக வெப்ப அலைகள் உருவாகி, எப்போதும் பல பாகங்களில் வறட்சி நிலைத்து விடும். கடல்நீர் மேற்பரப்பு வெப்பமாகி, புயல் மற்றும் சூறாவளிக் காற்று அடிக்கடித் தோன்றும், மிகக்கடுமையாக, பயங்கரமாக வீசும்.

### *8. மனித உடல்நலத்திற்கு ஏற்படும் அச்சுறுத்தல்*

உலக வெப்பமடைதல் காரணமாக உணவு மற்றும் குடிநீர் வழங்க-ல் தடைகள் ஏற்பட்டு மக்கள் பல இடங்களுக்கு குடி பெயர்வதால், நோய்கள் பரவுத-ல் மாறுதல் ஏற்படும். மலேரியா, யானைக்கால் நோய், மஞ்சள் ஜுரம், டெங்குக் காய்ச்சல் போன்ற வெப்பமண்டல நோய்கள், குளிர்ந்த அல்லது மித வெப்பமண்டலங்களுக்குள் பரவும். கடல்நீர் மட்ட உயர்வு கழிவுநீர் மற்றும் அசுத்த நீரை வெள்ளத்தோடு கடற்கரையை ஒட்டிய பகுதிகளில் உட்புகுவதால் பல நோய்கள் பரவிட வாய்ப்பு உள்ளது.

உலகளாவிய வெப்பஉயர்வினை எவ்வாறு தவிர்க்கலாம் ?

1. 25 முதல் 35 சதவீதம் அளவிற்கு பசுமைஇல்ல வாயுக்கள் உற்பத்தியைக் குறைக்க வேண்டும்.

2. குளோரோஃப்ளூரோ கார்பன் உருவாக்கத்தைத் தடுத்தல்

3. கோடிக்கணக்கான மரங்களை நடுதல்.

4. பெரிய அளவில் மாசுபடுத்திடா மாற்று ஆற்றல் ஆதாரங்களைக் கண்டுபிடித்தல்

## ஓஸோன் அடுக்கு

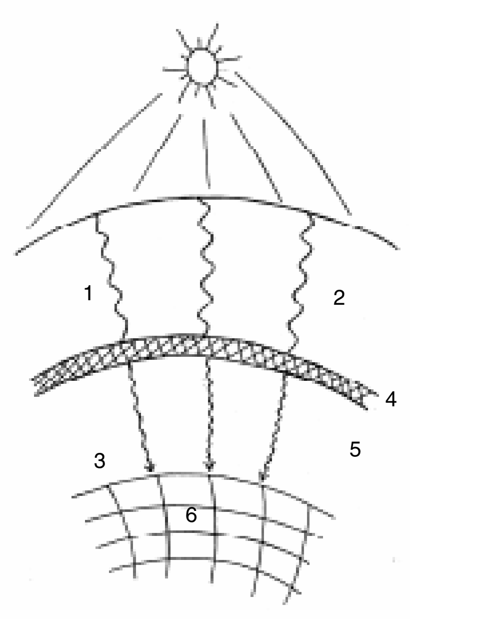
ஓஸோன் அடுக்கு மூன்று ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளுடைய நீல நிறத்தை உடைய, நெடியுடன் கூடிய ஒரு வாயுவாகும். வளிமண்டலத்தின் முழுவதிலும் இது காணப்பட்டாலும் மிகக் குறைவாகவே உள்ளது. புவியைச் சுற்றிலும் 60 கிலோமீட்டருக்கு மேலே 3 மில்- மீட்டர் தடிப்பளவே வளிமண்டலத்தில் இது உள்ளது. நிலமட்ட அளவில் சராசரியாக ஒவ்வொரு செ.மீ வாயுவில், பல வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் $10^{-19}$ அளவு இருந்தாலும் (0.1) பத்து இலட்சத்தில் ஒன்று (பி.பி.எம்) என்ற அளவே ஓஸோன் காணப்படுகிறது. 90 சதவீத ஓஸோன் பூமியின் புறத்திற்குமேல் 15 முதல் 50 கி.மீக்கு இடையே

‘‘ஃஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்’’ என்ற அடுக்கில் காணப்படுகிறது.

ஓஸோன் அடுக்கு பூமியைச் சுற்றி ஒருவடிகட்டி போல அமைந்து சூரியனி-ருந்து வரும் பல தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய கதிர்களை, (புற ஊதாக்கதிர் போன்றவற்றை)த் தடுத்து பூவியை அணுக விடாமல் பாதுகாக்கின்றன.

## ஓஸோன் குறைவிற்குக் காரணங்கள்

நைட்ரஜன் மோனாக்ஸைடு, நைட்ரஜன் டையாக்ஸைடு, குளோரின் போன்ற வாயுக்கள் பூமியி-ருந்து வெளியேற்றப்பட்டால் அவை ஓஸோனுடன் எளிதில் வினை புரிகின்றன. இதன் காரணமாக, வளிமண்டலத்தில் ஓஸோனின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இது ‘ஓஸோன் குறைதல்’ என அழைக்கப்படுகிறது.




படம் 14.4 : ஓசோன் பாதுகாப்பு வளையமும் - முக்கியத்துவமும்

1. புறஊதாக் கதிர்வீச்சு 2. ஸ்ட்ரேட்ரோஸ்பியர்
3. குறைந்த அளவு புற ஊதாக் கதிர்வீச்சு
4. ஓசோன் பாதுகாப்பு வளையம் 5. ட்ரோபோஸ்பியர்
6. புவி.

## ஓஸோன் ஓட்டை

நறுமணப் பொருட்கள், தலைமுடிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தெளிப்புக்கள், முகச்சவரம் செய்ய பயன்படும் பசைகள், பூச்சிமருந்து அடைக்கப்பட்ட தெளிப்பான்கள், காற்றுப்பதச் சாதனம், குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் உபயோகிக்கப்படும் குளிர்விக்க உதவும் பொருட்கள் ஆகியவை குளோரோஃப்ளோரோ கார்பனோடு கலந்து உபயோகிக்கப்படுவதால் அவை வெளியேறி பூமியைச் சுற்றி உறைபோன்ற ‘‘ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்’’ என்ற அடுக்கில் அதிக அளவில் சேர்ந்து, ஓஸோனின் அளவைக் குறைக்கின்றன.

குளோரோஃப்ளோரோ கார்பன் மற்றும் ஓஸோனை வளிமண்டலத்தில் குறைக்கும் வாயுக்கள், அண்டார்டிக்கா பகுதியில் 50 சதவீத ஓஸோன் பாதுகாப்பு அடுக்கினை அகற்றிவிட்டதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் இதன் காரணமாக மிகப்பெரிய ஓஸோன்துளை 20 மில்-யன் சதுர கிலோமீட்டர் அளவிற்கு ஏற்பட்டுள்ளதாக நாஸா விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் கூறுகிறது. ஓஸோன் ஓட்டையின் பரப்பளவு ஆர்க்டிக் பகுதிகளிலும் அதிகமாகி வருகிறது.

## *ஓஸோன் குறைதலினால் ஏற்படும் விளைவுகள்:*

1. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய புற ஊதாக்கதிர்கள் பூமிக்குள் நுழைவது அதிகமாகிறது. இந்தப் புற ஊதாக்கதிர்கள் டி.என்.ஏ.வில் பல மாற்றங்களைத் தூண்டி, தோ-ல் புற்றுநோய் ஏற்பட காரணமாகிறது.

2. உட-ன் இயற்கையான எதிர்ப்புத்திறனை குறைக்கச் செய்கின்றது.

3. பயிர்கள், நீர் மற்றும் நிலச்சூழ்த் தொகுப்புகள் மிக அதிக அளவிற்கு பாதிப்புகளுக்குள்ளாகின்றன. இதனால் பயிர்களின் மகசூல் மற்றும் அவற்றின் தரத்திலும் குறைவு ஏற்படுகின்றது.

4. காற்றின் தரம் பாதிக்கப்படுகிறது. ஓஸோன் உடைதல், ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடு தோன்றுதல் போன்ற செயல்கள் மனிதனின் உடல் நலத்திற்கும், நிலத் தாவரங்கள் மற்றும் வெளிப்புறப் பொருட்கள் பாதிப்பிற்கும் காரணமாகின்றன.

5, கடல் உணவுத் தயாரிப்பில், குறிப்பாக மீன்,, நண்டு, நீர்நிலவாழ்வன மற்றும் விலங்கினங்களின் தொடக்க வளர்ச்சி நிலைகளில் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

அண்டார்ட்டிகா முழுவதும் ஓஸோன் குறைவினால் ஓஸோன் அடுக்கில் ஏற்பட்டுள்ள துளைக்கு ‘‘ஓஸோன் ஓட்டை’’ என்பதை ஏற்கனவே நீங்கள் அறிந்துள்ளீர்கள்.

யு.வி.பி (U.V.B) என அழைக்கப்படும் சக்திமிக்க புறஊதாக்கதிரின் ஒரு பகுதி ஓஸோன் துளைவழியாக பூமியின் பரப்பை வந்தடைகின்றது. இதைத் தடுக்காவிட்டால் அது மனிதன், விலங்கினங்கள் மற்றும் சதுப்பு ஈர நிலத்தாவரங்களில் பெரும் நலக்கேடுகளை விளைவிக்கும்.

யு.வி.பி.யை ஓசோன்படலம் வடிகட்டவில்லை எனில், அது கீழ்க்கண்ட விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

1. தோ-ல் புற்றுநோய் உருவாக்குதல்.

2. 'மெலனின்' என்ற தோல் நிறமியில் மாற்றங்களை உருவாக்கின்றது.

3. நம் உட-ன் எதிர்ப்புத் தன்மையை மிகவும் குறைக்கிறது.

4. கண்களை பாதித்து "காட்டரேக்ட்" என்ற கண்புறை நோய் உருவாக்கிறது.

5. வெப்ப மற்றும் மிதவெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் பரவக்கூடிய தொற்றுநோய்களின் கடுமைத் தன்மையை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. புற ஊதாக்கதிர் - பி யானது தாவரங்களின் வளர்ச்சியைக் குறைத்து இலைகளின் அளவை சிறிதாக்குகிறது. இலைகளின் உணவு தயாரிப்புத் திறன் குறைக்கப்பட்டு அதுவே தரமற்ற கனிகள் மற்றும் விதைகள் உருவாகக் காரணமாகின்றது. இத்தாவரங்களின் வேதிப் பொருட்களில் மாற்றங்கள் நிகழ்வதால் உணவுப் பொருட்கள் தரம் குறைகிறது.

காடுகளின் உற்பத்தித் திறனையும் பாதிக்கின்றன. நீர்சூழ்த் தொகுப்பில் மிதக்கும் நுண்ணிய விலங்கினங்களை பாதிப்பதோடு, நீரில் மிதக்கும் நுண்ணிய தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கையின் அளவையும். குறையச் செய்கின்றன.

ஓஸோன் இழப்பால் உலகின் வெப்பநிலையில் ஓரளவிற்கு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, வெப்ப அதிகரித்தல் அல்லது குளிர் அதிகரித்தல் ஏற்படுகிறது.

### *தடுப்பு முறைகள்*

குளோரோஃப்ளோரோ கார்பன்கள் படிப்படியாக முற்றிலும் நீக்கப்படல் வேண்டும். ஹாலோஜன்கள், கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு, மெத்தனால், குளோரோபார்ம் போன்றவையும் படிப்படியாக நீக்கப்பட வேண்டும். வாகனங்களால் ஏற்படும் மாசுபடுதல் குறைக்கப்பட வேண்டும். தொல்படிவ (அ) புதைவடிவ எரிபொருள் உபயோகத்தைக் குறைக்க வேண்டும்.

### *உலக உச்சி மாநாடுகள்*

அண்மைக்காலங்களில், சுற்றுச்சூழலைப் பற்றிய அக்கரை பொதுமக்களின் கவனத்தில் முன்னணி வகித்து வருகின்றது. இதனால் பல்வேறு நாடுகள் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கும் வகையில் பல விதிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகளை தெளிவாக உருவாக்கியுள்ளன.

மக்களி-ருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்படும் உறுப்பினர் கள், மற்றும் அரசுசாரா நிறுவனங்கள் இவ்வுலகப் பிரச்சனைகளில் ஈடுபட்டு பணியாற்றி, முன்நின்று வருகின்றனர்.

### *எடுத்துக்காட்டுகள் பின்வருமாறு :*

யு.என்.இ.பி : ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றுச்சூழல் திட்ட அமைப்பு, ஐ.யு.சி.என். : சர்வதேச நாடுகளின் இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளப்பாதுகாப்புச் சங்கம்.

**டபிள்யு. டபிள்யு.எஃப்** : உலக இயற்கை வாழ் உயிரின நிறுவனம்.

**ஐ.யு.ப்பி.என்** : சர்வதேச இயற்கைப் பாதுகாப்புச் சங்கம்.

**எஸ்.ப்பி.டபிள்யு** : எஃப்.இ - பேரரசின் இயற்கை வாழ் தாவரங்களின் பாதுகாப்புக்குழு.

இந்தியாவில் சிப்கோ இயக்கம், அமைதிப் பள்ளத்தாக்கு இயக்கம், அப்பிக்கோ இயக்கம், நர்மதா பச்சன் அன்டோலன் போன்ற பல இயக்கங்கள் மற்றும் நிறுவனங்கள் இயற்கையைப் பாதுகாப்பு காப்பாற்றுவதில் ஈடுபட்டுள்ளன.

கடந்த பல பத்தாண்டுகளில், உலக அளவில், பல்நாட்டு அரசுகள், சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க பல்வேறு ஒப்பந்தங்கள் மற்றும் உடன்படிக்கைகளை உருவாக்கியுள்ளன.

ஐக்கியநாடுகள் நிறுவனம் 1989ல் ஐக்கிய நாட்டு சுற்றுச்சூழல் நிகழ்ச்சி நிர-ல் பல்வேறு பிரச்சனைகளை அட்டவணையிட்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக ஓஸோன் அடுக்கு குறைதல், காற்று அசுத்தமடைதல், ஆபத்தில் இருக்கும் இயற்கை காட்டு உயிரினங்கள், அபாயகரமான கழிவுகள், ஆகியவற்றை கருத்தாய்வு செய்துள்ளது.

ரியோ நகரில் நடைபெற்ற உலக உச்சி மாநாட்டில் முக்கிய உடன்பாடுகள் கொண்டு வரப்பட்டன. அவை

1. பல்வகை உயிர்த்தொகுதி ஒப்பந்தம் உடன்படிக்கை

2. ஐக்கிய நாடுகளின் காலநிலை மாற்ற ஒப்பந்தம், ஐ.நா. மற்றும் பிற அமைப்புகளின் முயற்சிகளின் காரணமாக சுற்றுச்சூழ-ற்கு ஏற்பட்ட சேதம் ஓரளவிற்குக் குறைந்துள்ளது. சுற்றுச்சூழ-ன் தூய்மை மற்றும் நலன் குறிதத விழிப்புணர்ச்சிசை பொதுமக்கள் பெறுதல் அவர்கள் பங்கு கொள்ளுதல் மற்றும் கூட்டு முயற்சி மூலம் உலகை நாம் பாதுகாப்புடன் வாழ்வதற்குரிய இடமாக்க முடியும்.

## 14.3 நன்னீர் தட்டுப்பாடும் அதன் நிர்வாகமும்

**விலங்கினங்களின் இயக்கத்தில் நீரின் பங்கு**

நம் உட-ன் ஒவ்வொரு செல்லும் தன் இயக்கத்திற்கு நீரை நம்பியுள்ளன. அல்லது நீரில்லா நிலையில் சிறிது நாட்களில், அவை உயிரிழந்து

விடும். எனவே நீர் ஒரு முக்கிய, உயிர்வாழத் தேவையான ஊட்டப்பொருளாகும். நம் உட-ல் உள்ள திட மற்றும் திரவ கழிவுப் பொருட்களை அகற்றவும், உணவை செரிக்கச்செய்து அவற்றிலுள்ள ஊட்டத்தினை உறிந்து கொள்ளவும் இது உதவுகிறது. தேவையான அளவு நீர் உட்கொள்ளாம-ருந்தால் அது தொடர்ந்து, தீராத மலச்சிக்கலை உருவாக்கும்.

மேலும் நமது இரத்தத்தின் ஒரு முக்கியப்பொருள் நீரே ஆகும். ஆக்ஸிஜனை கடத்துதல், நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கும் நோய் எதிர்ப்புப் பொருளை தேவையான இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுதல் போன்ற பணிகளையும் செய்கின்றது. மூட்டுக்களில் உராய்வு காப்புப்பொருளை உருவாக்குகிறது. உள் அமைப்புகள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்ளாமல் பாதுகாத்தல், தோல் உலராமல் சுருங்காமல் இருக்கச் செய்தல் போன்றவற்றில் நீரானது முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. நீரில் கரைந்துள்ள உப்புகள் மின்னோட்டத்தால் பாதிக்கப்படும் பொருட்களை சமச்சீராக வைக்க உதவுகின்றன. மேலும் இவை நம் உட-ன் வெப்பநிலையை சீராக வைக்கவும், வியர்வை மூலம் நம் தோ--ருந்து நீரை இழக்கச்செய்து வெப்பத்தைக் குறைக்கவும் உதவுகின்றது. நீரானது வளரும் கருவிற்கு பாதுகாப்பு உறையாகவும் விளங்குகிறது.

1. பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு நாள் தேவையாக குறைந்தது 6 முதல் 8 குவளைக்கும் அதிகமாக நீர் அருந்த வேண்டும். அதுவும் கோடை மற்றும் வெப்பமிகு நாட்களில் இன்னும் அதிகமாக அருந்த வேண்டும்.

2. குறைந்த அளவு நீர் அருந்துதல் தசைச் சோர்வையும் குறைவான செயல்பாட்டையும் ஏற்படுத்தும், வெப்பம் மிக அதிகமான காலங்களில் நீர் பருகாமை உயிருக்கே ஆபத்தாகவும் முடியும்.

சராசரி மனிதனின் உடல் 35 முதல் 50 விழுக்காடு தண்ணீரைக் கொண்டுள்ளது. இதில் 2 முதல் 2.5 -ட்டர் வரை ஒவ்வொரு நாளும் கழித்தல் மற்றும் வியர்த்தல் மூலம் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

## 1. நன்னீர் கிடைக்கும் அளவு

இந்தியா, அதன் பரப்பளவு மற்றும் மக்கள் தொகையை மற்ற நாடுகளுடன் ஒப்பிடுகையில் உலகிலேயே அதிக அளவாக 1140 மில்-மீட்டர் மழைப்பொழியை சராசரியாகப் பெறுகிறது.

ஐக்கிய நாடுகளின் கணக்கெடுப்பின்படி புவியில் உள்ள நீரின் அளவு சுமார் 1400 மில்-யன் கன கி.மீட்டர் அதாவது உலகப்பரப்பில் நான்கில் மூன்று பாகத்தையும், நீர் சூழ்ந்துள்ளது. ஆனால் குடிநீர் 2.7 சதவீதம் மட்டுமே உலகில் உள்ளது. இதிலும் 75.2% உறைந்த துருவப்பிரதேசங்களிலும், 22.6% நிலத்தடி நீராகவும் உள்ளது. எனவே நீரின் தேவையை அறிந்து, தீவிர முயற்சிகளின் மூலம் சிக்கனமாக உபயோகித்தல் வேண்டும்.

நிலத்தடி நீரின் மட்டம் மற்றும் நிலத்தடி நீரின் தன்மையை மேம்படுத்த கடைசியான ஒரே ஆதாரம் மழைநீர் மட்டுமேயாகும். இந்தியா 500 மி.மீட்டர் மழையை மே மாதம் முதல் அக்டோபர் (தென்மேற்கு பருவமழை) மற்றும், நவம்பர் முதல் ஏப்ரல் (வடகிழக்கு பருவமழை) மாதங்களில் பெறுகின்றது.

மழைப்பருவக்காலம் என்பது நான்கு முக்கிய காலங்களை உள்ளடக்கியது.

(1) குளிர்காலம் (டிசம்பர், ஜனவரி, பிப்ரவரி)

(2) கோடைக்காலம் (மார்ச், ஏப்ரல், மே)

(3) முன்னேறுகின்ற பருவமழைக்காலம் (ஜூன் முதல் செப்டம்பர் வரை)

(4) குறைந்து வரும் பருவமழைக்காலம் (அக்டோபர் முதல் நவம்பர் வரை)

வெப்பநிலை மற்றும் மழை அளவு, இந்த நான்கு பருவங்களைப் பொறுத்து மாறுகிறது. மழைநீர் தான் நன்னீருக்கு ஆதாரமாகும். மேலும் நிலத்தடி நீர் மட்டம் மற்றும் நிலநீரின் தன்மை ஆகியவையும் மழைநீரினால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

## 2. நீரின் அளவு குறைதல்

வேகமாக வளர்ந்துவரும் மக்கட்தொகைப் பெருக்கம், புதிய நகரங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் உருவாக்கம், போன்றவை நீர்த்தேவையை பன்மடங்கு அதிகரிக்கச் செய்துள்ளன. எனவே மிக அதிக அளவில நிலத்திற்கடியில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள நீர் ஆழ்துளை குழாய் மற்றும் கிணறுகள் மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது. அளவுக்கதிகமான நிலத்தடி நீர் வெளியேற்றத்தின் காரணமாக நிலத்தடி நீர் குறைந்து கிணறுகள் வற்ற ஆரம்பித்துவிட்டன. தமிழ்நாட்டில் கோவை, சேலம், மற்றும் நாமக்கல் முதலான மாவட்டங்களில் நிலத்தடி நீரின் மட்டம் 40 மீட்டருக்குக் கீழ் சென்றுவிட்டது. கடலொட்டிய பகுதிகளில் அதிக அளவு நன்னீர் வெளியேற்றம் காரணமாக கடல்நீரானது நிலம் நோக்கி நகர ஆரம்பித்து, நிலத்தடி நீர் உப்பு நீராக மாறிவிட்டது.

தொழிற்சாலைகள் மற்றும் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளி-ருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீர் நிலத்தடி நீருடன் கலந்து மனித உபயோகத்திற்குப்பின் பயன்படா நிலையை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

### 3. நீர்ப் பாதுகாப்பு (அ) நீர் சேமிப்பு

வளர்ந்து வரும் நீர்த்தேவை, குறைந்துவரும் நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்கள் இவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு உடனடி நடவடிக்கைகளாக நீரைச் சேமித்து, நாம் வீணடிக்கும் ஒவ்வொரு துளி நீரையும் சேமிக்க வேண்டும்.

நிலத்தடி நீர் ஆதாரத்தினைப் பெருக்கி சேமித்து வைக்க, எளிய மழைநீர் சேகரிப்புக்கும் நீரேற்ற தேவையான முறைகளைக் கையாள வேண்டும்.

மழைக் காலங்களில் வழிந்தோடி நதிகள் மூலம் கட-ல் சேரும் நீரினைத் தடுத்து சேமிக்க வேண்டும். இந்த உபரி நீர் மூலம் நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை எளிதில் வெற்றிகரமாக, திறமையாக உயர்த்த முடியும்.

நீர்ச் சேமிப்பு மூலம் கடலோரப் பகுதிகளில் நன்னீருடன் கடல் நீர் சேராமல் தடுக்கவும் செய்யலாம். நீர்ப்பாசன முறைகளில் மாற்றங்கள், புதிய நீர்ப்பாசன முறைகளான சொட்டுநீர் பாசனம், தெளிப்பான் முறை நீர்ப்பாசனம் போன்ற முறைகளைக் கையாளுதல், கசிவு மூலம் நீரிழத்தலைத் தடுத்தல், மண்ணில் ஈரத்தன்மையை பாதுகாத்தல், திறமையான தாவர வளர்ப்பு முறைகள் மூலம் அதிக நீரை நாம் சேமிக்கலாம்.

வழிந்தோடும் நீரை சேமிக்க அல்லது வீணாவதைக் குறைக்க அந்த இடங்களில் அதிகத் தாவரங்களை பயிர் செய்ய வேண்டும்.

புவியில் வாழும் உயிர்களுக்கு நீரின் இன்றியமையாமையை எடுத்துக்காட்டும் விதமாக, உலகப்பொதுமறையாம் திருக்குறளில், இரண்டாவது அதிகாரம் வான்சிறப்பு நீரின் அருமை பெருமைகளைப் பற்றி எடுத்துக் கூறுகிறது.

### 4. மழைநீர் சேகரிப்பு முறை

இது மழைநீரை நேரடியாக நிலத்தடி சேமிப்புத் தொட்டிகளில் சேமிப்பது அல்லது நிலத்தடி நீர் ஆதாரத்தில் மீண்டும் சேர்ப்பது போன்ற நடவடிக்கைகளாகும்.

பருவமழைக்காலமான 2 (அ) 3 மாதங்களின் போது, 1,60,000 -ட்டர் மழைநீரை சுமாராக ஒரு கிரவுண்ட் (223 ச.மீ) பரப்புள்ள இடத்தி-ருந்து சேமிக்க இயலும்.

### 5. மழைநீர் சேகரிப்பு முறைகள் :

#### *1. மொட்டைமாடி (அ) கூரை மேற்பரப்பு சேகரிப்பு முறை*

எங்கெல்லாம் திறந்த கிணறு (அ) ஆழ்த்துளை கிணறு உள்ளதோ அங்கெல்லாம், கூரை மேற்பரப்பி-ருந்து வரும் நீரை கிணற்றுக்குள் திருப்பி நில நீர்மட்டம் உயர (அ) கிணறுகளில் நீர்மட்டம் உயரச் செய்யலாம்.

#### *2. திறந்தவெளி மழைநீர் சேகரிப்பு*

கட்டிடங்கள் மற்றும் அலுவலகங்களின் திறந்த வெளியில் விழும் மழைநீரை கீழ்வரும் எளிய, மிகக்குறைந்த செலவில் வடிவமைத்து சேகரிக்கலாம்.

1. மழைநீர் சேகரிப்புக் குழிகள் (ஆழ்துளை யற்றவை (அ) ஆழ்துளையுடன்) உள்ளவை.

2. மழைநீர் சேகரிப்பு குறுகிய அகழிகள் (ஆழ்துளையற்ற (அ) ஆழ்துளையுடன் உள்ளவை).

3. மழைநீர் சேகரிப்புக் கிணறுகள் (சிறிய (அ) பெரிய விட்டம் கொண்டவை).

மண்ணின் தன்மை, கட்டிட அளவு மற்றும் அதன் பரப்பு, திறந்தவெளியின் பரப்பு ஆகியவற்றிற்கேற்ப ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகை மழைநீர் சேகரிப்பு முறைகளை உபயோகப்படுத்தி திறம்பட மழைநீரை சேகரிக்கலாம்.

மழைநீர் சேகரிப்பு மூன்று முக்கிய அடிப்படைகளை உள்ளடக்கியது.

1. மழைநீரை சேகரித்தல்.

2. வடிகட்டுதல்.

3. கிணறு மற்றும் நிலங்களில் மழைநீரை மீளச் சேர்ப்பது.

#### *மழைநீர் சேகரிப்பின் பயன்கள் :*

1. நிலத்தடி நீர்மட்டம் உயர்கிறது.

2. கிணற்றில் நீரேற்றமடைகிறது மற்றும் கட்டிடங்களில் விரிசல்கள் ஏற்படுவதைத் தடுக்கிறது.

3. நிலத்தடி நீரின் தன்மை கிணற்றில் உள்ளநீரின் உவர் தன்மையை குறைத்து விடுகிறது.

4. நிலத்தின்மீது நீர் வழிந்தோடலைத் தடுக்கின்றது. மண் அரிமானம் குறிப்பாக வளமிக்க மேல்மண் இழப்பு அரிமானம் மற்றும் நீராவியாகும் அளவு இவை குறைக்கப்படுகின்றன.

5. தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள் நன்கு வளர உதவுகிறது.

6. மிக அபாயகரமான விளைவான நன்னீர் உள்ள நிலத்தினுள் கடல்நீர் புகுந்துவிடுவதை தடுத்து நிறுத்தச் செய்கிறது.

7. குடிநீர் தேவையை பூர்த்தி செய்கிறது.

## 14.4 கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு

வீடு, வயல், தொழிற்சாலை ஆகியவற்றின் கழிவு நீரால் நீர் மாசுபடுகிறது. எனவே கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நீரின் தரத்தைப் பேணவும், சுற்றுச்சூழல் மாசடைவதைத் தடுக்கவும் இன்றியமையாததாகிறது.

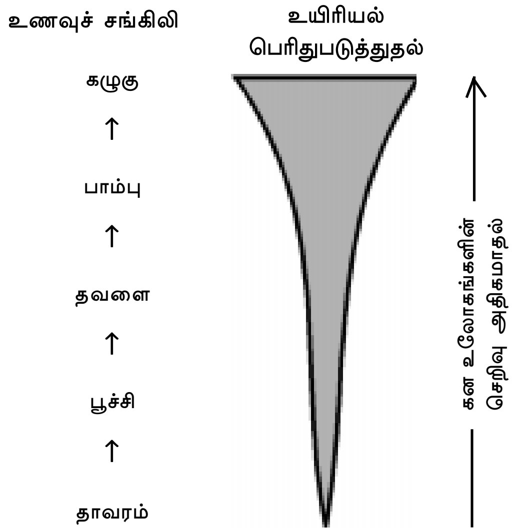
### 1. தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர்

இவை கரிம, கரியற்ற கழிவு நீர் என இருவகைப்படும். வீடுகளி-ருந்தும், வயல்களி-ருந்தும் வெளிவருபவை கரிமக் கழிவுநீர் ஆகும். இதில் அழுகிய பழம், காய்கறி, மனிதக் கழிவு, பூச்சிக்கொல்-, கிருமி போன்றவை உள்ளன. கரிமக் கழிவுநீர் நிலைகளுடன் கலக்கும்பொழுது நீர் தாவரங்களை அதிகமாக வளரச் செய்கிறது. இதற்கு யூடிரோபிகேசன் என்று பெயர். இவை இறந்தபின் அழுகுவதால் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது. இது நீர்வாழ் விலங்குகளை கொல்வதுடன் துர்நாற்றத்தையும் உண்டாக்குகிறது. இதனால் இந்நீர் உபயோகப்படுவதில்லை. மேலும் இதிலுள்ள நோய்க்கிருமிகள் இளம்பிள்ளை வாதம், காலரா போன்ற கொடிய நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

தொழிற்சாலைக் கழிவுநீரில் கரிம, கரியற்ற பொருள்கள் இரண்டுமே உள்ளன. விவசாயத்துடன் தொடர்புடைய சர்க்கரை ஆலை, காகித ஆலை, உணவு பதப்படுத்தும் ஆலை போன்றவை அதிகமாக கரிம கழிவு நீரை வெளியிடுகின்றன. இரசாயனம், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு, தோல், துணி, சுரங்கம் இரும்பு போன்ற ஆலைகள் கரியற்ற பொருள்களான கன உலோகங்கள், தொழிற்சாலை உப்புகள், அமிலங்கள், நச்சுப் பொருள்கள் ஆகியவை அடங்கிய கழிவுநீரை வெளியேற்றுகின்றன.

### 2. கன உலோகங்களும் உயிரிகளில் அவை ஏற்படுத்தும் விளைவுகளும்

ஈயம், பாதரசம், ஆர்சனிக், காட்மியம் போன்ற கன உலோகங்கள் கழிவுநீரில் காணப்படுகின்றன. அலுமினியம், குரோமியம், கோபால்ட், மாங்கனீசு, நிக்கல், செ-னியம், தகரம் கா-யம் போன்றவை கழிவுநீரில் காணப்படும் பிற உலோகங்கள் ஆகும். எலும்பு, கொழுப்பு, சேமிப்பு செல்கள், கல்லீரல் போன்ற உறுப்புகளில் கன உலோகங்கள் அதிகமாக சேர்கின்றன. இதற்கு உயிரியல் மொத்தமாக கூடுதல் என்று பெயர். மேலும் உணவுச் சங்கி-யில் மேல் நோக்கிச் செல்லும்பொழுது கன உலோகங்களின் அடர்வு அதிகரிக்கிறது. உதாரணமாக ஒரு பாம்பு பல தவளைகளை உண்டு அவற்றிலுள்ள கன உலோகங்களை மொத்தமாகச் சேரச்செய்கிறது. எனவே உணவுச் சங்சி-யின் மேல் மட்டத்திலுள்ள உயிர்கள் கன உலோக நச்சுத்தன்மையால் அதிகமாக




படம் 14.5 : உயிரியல் பெரிதுபடுத்துதல்

பாதிப்படைகின்றன. இதற்கு உயிரியல் பெரிதுபடுத்துதல் என்று பெயர்.

நரம்பு மண்டல மற்றும் சிறுநீரக பாதிப்புகள், வயிற்றுப்போக்கு, பார்வைக்கோளாறு, மனக்குழப்பம் போன்றவை கன உலோகங்களால் ஏற்படும் விளைவுகளாகும்.

### 3. பொதுக் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு மையங்களும் அவற்றின் முக்கியத்துவமும்

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு மாசுபடுத்தும் பொருட்களை அகற்றி நீரை மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்கும், சூழலைப் பாதுகாப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. இந்த சுத்திகரிப்பு மூன்று நிலைகளில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. முதல் நிலைச் சுத்திகரிப்பில் கலந்துள்ள அசுத்தம் படியும்முறை மூலம் படியச் செய்யப்படுகிறது. இரண்டாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பில் உயிரியல் முறை வழியே கரிமப் பொருட்கள் அகற்றப்படுகின்றன. இந்நிலையில் காற்றோட்டம் உண்டாக்கி நுண்ணுயிரியின் உதவியால் கரிம மாசுப்பொருட்கள் உடைக்கப்படுகின்றன. மூன்றாம் நிலை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் முடிவாக இரசாயனப் பொருள்கள் அகற்றப்படுகின்றன. இந்நிலையை மேற்கொள்ள அதிக செலவாகிறது. இதில் தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல் முறை சவ்வுகள் போன்றவற்றை பயன்படுத்தி கரியற்ற பொருள்கள் அகற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு சுத்தம் செய்யப்பட்ட நீரை சூழ-ல் வெளியிடவோ அல்லது மீண்டும் பயன்படுத்தவோ செய்யலாம்.

மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியம் (ம.மா.க.வா), 1551 பெரிய மற்றும் நடுத்தர தொழிற்சாலைகளை அதிகமாக மாசுபடுத்தும் தொழிற்சாலைகள் என கண்டறிந்துள்ளது. இந்த தொழிற்சாலைகள் மாசுக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்களைத் தாங்களாகவே நிறுவ வேண்டும். ஆனால் சிறிய தொழிற்சாலைகளால் பொருளாதார தொழில் நுட்ப வசதிக்குறைவு காரணமாக தங்களது சுத்திகரிப்பு மையங்களை தாமே நிறுவ இயலாது. பல சிறு தொழிற்சாலைகள் அருகாமையில் இருக்கும் பகுதிகளில் பொது கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு மையங்கள் (பொ.க.சு.மை) நிறுவலாம். இங்கு பல சிறு தொழிற்சாலைகளின் கழிவுநீர் ஒன்றாக சேகரிக்கப்பட்டு பின்னர் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. எனவே பொ.க.சு.மை. கூட்டுறவின் மூலம் குறைந்த செலவில் கழிவுநீரைச் சுத்திகரிக்க முடிகிறது. அதிகமாக மாசுபடுத்தும் 1551 தொழிற்சாலைகள் தவிர பிற பெரிய மற்றும் நடுத்தர தொழிற்சாலைகளையும் பொ.க.சு.மையில் சேர்த்துக்கொள்ள அரசு அனுமதித்துள்ளது.

***பொ.க.சு.மை பின்வருமாறு பயன்களை அளிக்கிறது.***

1. இது ஒவ்வொரு தொழிற்சாலைக்கும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பால் ஏற்படும் செலவை குறைக்கிறது.
2. பல தொழிற்சாலைகளின் கழிவு ஒரே பொ.க.சு.மை சுத்தம் செய்யப்படுவதால் சுத்திகரிப்பு ஆலைகளின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. இதனால் சுத்திகரிப்பு ஆலைகளை இயக்க பயிற்சி பெற்றவர்கள் குறைந்த அளவில் தேவைப்படுகின்றனர்.
3. பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகள் சுத்திகரிப்பு ஆலைகளை அமைக்க போதுமான இடவசதி கொண்டிருப்பதில்லை. இடவசதி கொண்டிருப் பதில்லை. பொது இடத்தில் அமைக்கப்படும். பொ.க.சு.மை இப்பிரச்சனையை தீர்கிறது.
4. சுத்திகரிப்பாலைகளி-ருந்து வெளிவரும் நீர் தரத்தைக் தொடர்ந்து மேற்பார்வையிட வேண்டும். பொ.க.சு.மை குறைவான எண்ணிக்கையில் உள்ளதால் இவற்றை மேற்பார்வையிடுவது எளிதாகிறது.

## 14.5 காற்று மாசுபடுதல்

காற்று, நிலம், நீர் ஆகியவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் உண்டாகும் மனிதனுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை மாசுபடுதல் என்பர். அதிகமான வளர்ச்சிப் பணிகளும் வேகமாக நிகழும் பெருநகரமாதலும் மாசுபடுவதற்கு முக்கிய காரணங்களாகும். அதிகமான இரைச்சல், புகை போன்றவற்றால் காற்று, நீர், ஆகியவை மாசடைந்து தரம் குறைகிறது.

வளிமண்டலத்தில் மாசுப்பொருள்கள் *(i)* பொதுமக்களின் ஆரோக்கியத்தை பாதிக்கும் அளவில் *(ii)* விலங்குகள், தாவரங்கள் ஆகியவற்றிற்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் அளவில் அல்லது *(iii)* சுற்றுச்சூழலை பாதிக்கும் அளவில் காணப்படும் பொழுது காற்றுமாசுபடுதல் எனப்படுகிறது. தாவரங்கள், விலங்குகள் அல்லது மனிதனுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய காற்றில் காணப்படும் பொருள்களுக்கு காற்று மாசுப்பொருள்கள் என்று பெயர். இவை இயற்கையாகவோ அல்லது மனித நடவடிக்கைகளாலோ ஏற்படக்கூடும். இயற்கையால் ஏற்படும் மாசுப்பொருள்கள் இயற்கை அல்லது முதன்மை மாசுப்பொருள்கள் எனப்படும். (எ.கா.) எரிமலைகள் ஏற்படுத்தும் சாம்பல், உப்புத்துகள்கள், காட்டுத்தீ உண்டாக்கும் புகை மனித நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் மாசுப்பொருள்களுக்கு ஆன்த்ரோஜெனின் மாசுப்பொருள்கள் என்று பெயர். எ.கா. சுரங்கம், தொழிற்சாலைகள் போன்றவற்றில் இருந்து வெளிப்படும் மாசுப்பொருள்கள்.

### 1. மாசுப்பொருள்கள்

காற்று மாசுப்பொருள்களை விரிவாக இங்கு நாம் காண்போம்.

***கார்பன் மோனாக்சைட் (CO)***

புதைப்படிவ எரிபொருள்கள் முழுமையற்ற முறையில் எரிக்கப்படும் பொழுது வெளியாகும் நிறமற்ற, நாற்றமற்ற, நச்சுத்தன்மை கொண்ட வாயு கார்பன் மோனாக்சைட் எனப்படும். மோட்டார் வாகனங்கள் இந்த வாயுவை அதிகமாக உண்டாக்குகின்றன.

ஆக்சிஜனை விட அதிக ஈர்ப்புத்திறன் கொண்டுள்ளதால் கார்பன் மோனாக்சைட் உள்ளிழுக்கப்படும் பொழுது ஹீமோகுளோபினுடன் எளிதில் இணைகிறது. இதனால் இரத்தம் உட-ன் பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு ஆக்சிஜனை எடுத்துச்செல்வது தடைபட்டு தலைவ-, சோர்வு, வாந்தி, நெஞ்சுவ-, பார்வைக் கோளாறு போன்றவை ஏற்படும். இதனால் மரணமும் நிகழலாம்.

***சல்பர் டை ஆக்சைட் ($SO_2$)***

இது கந்தகம் கொண்ட எரிபொருள் எரிக்கப்படும் பொழுது வெளியாகும் அமில நாற்றம் கொண்ட வாயுவாகும். இரசாயன, காகித, மற்றும் எரிபொருள்

தொழிற்சாலைகள் சல்பர் டைஆக்சைடை அதிக அளவில் வெளியிடுகின்றன.

சல்பர் டை-ஆக்சைட் சுவாசபாதையில், எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது. இது ஆஸ்த்துமாவை அதிகமாக்குகிறது. இது கண், மூக்கு, தொண்டை ஆகியவற்றில் எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது. சல்பர் டை ஆக்சைட் அமில மழையை ஏற்படுத்தும் ஒரு காற்று மாசுப்பொருள் ஆகும். இது நீரில் கரைந்து அதிக கேடுவிளைவிக்கும் கந்தக அமிலமாகிறது. அமில மழை, மண்வளத்தைக் குறைத்து, உற்பத்தித் திறனை பாதிக்கிறது.

### *நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ($NO_x$)*

நைட்ரஜன் ஆக்சைட் என்பது நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகியவற்றை பல்வேறு அளவில் கொண்டுள்ள அதிக வினைபுரியும் தன்மை கொண்ட வாயுக்களின் பொதுப்பெயர் ஆகும். இவ்வகை கூட்டுப் பொருள்களில் நைட்ரஸ் ஆக்சைடும் ($N_2O$) நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடும் ($NO_2$) அடங்கும். இவை புதைப்படிவ எரிபொருள்கள் எரிக்கப் படுவதால் தோன்றுகின்றன. சூரிய வெப்பம் பூமியில் அதிகமாக வைத்துக்கொண்டு பூமியின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதற்கு பசுமைவீடு விளைவு என்று பெயர். இந்த விளைவை ஏற்படுத்தும் வாயுக்களுக்குப் பசுமைவீடு வாயுக்கள் என்று பெயர். இவற்றில் நைட்ரஸ் ஆக்சைட் வாயு ஒன்றாகும். எனவே இது உலக வெப்பமாதலுக்குக் காரணமாகும். கரியமில வாயு ($CO_2$), மீத்தேன் ($CH_4$), ஹைட்ரோபிளுரோ கார்பன்கள் (HFC), பெர்பிளுரோகார்பன்கள் (PFC), சல்பர் ஹெக்சாபிளுரைட் ($SF_6$) பிற பசுமைவீடு வாயுக்கள் ஆகும். உலக சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளில் பசுமைவீடு வாயுக்களைப் பற்றி ஏற்கனவே நீங்கள் படித்திருக்கின்றீர்கள்.

நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் வினைபுரிந்து, சுவாச நோய்களை ஏற்படுத்தும் நைட்ரேட் துகள்கள், அமிலகாற்று வெளித்துகள்கள் போன்றவற்றை உண்டாக்குகின்றன. இவை அமில மழையையும் ஏற்படுத்துகின்றன. நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆஸ்த்துமாவை தூண்டுகின்றன. ஒளி இராசயனப் புகையை ஏற்படுத்தும் வேதிய வினைகளில் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. எனவே இது பார்க்கும் திறன் குறைக்கும் வெளிமண்டலத் துகள்களை ஏற்படுத்துகிறது.

ஈயம், துகள்கள் போன்ற பொருள்கள், தரைமட்ட ஓசோன் ஆகியவை பிற மாசுப்பொருள்களாகும்.

முக்கியமான மாசுப்பொருள்களின் விளைவுகள் கீழே அட்டவணையிடப்பட்டுள்ளன.

**அட்டவணை 14.2 முக்கிய காற்று மாசுப்பொருள்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்**

| மாசுப்பொருள்கள் | விளைவுகள் |
|---|---|
| கார்பன் மோனாக்சைட் | (*i*) பல்வேறு உடலுறுப்புக்கள் பெறும் ஆக்சிஜன் அளவைக் குறைக்கிறது.<br>(*ii*) இதய நோய்களை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*iii*) வேலை செய்யும், கற்றுக்கொள்ளும் திறனைக் குறைக்கிறது.<br>(*iv*) புகையுடன் கூடிய மூடுபனி ஏற்படுத்தி சுவாச நோய்களை உண்டாக்குகிறது. |
| சல்பர் டை ஆக்சைட் | (*i*) நீர், நிலம் ஆகியவற்றில் அமிலத்தன்மை ஏற்படுத்தும் அமில மழையை உண்டாக்குகிறது.<br>(*ii*) வெளிமண்டலத் துகள்களை ஏற்படுத்தி பார்க்கும் திறனை குறைக்கிறது.<br>(*iii*) கண்கள், மூக்கு, தொண்டை ஆகிய உறுப்புகளில் எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*iv*) சுவாச பாதையில் எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது. |
| நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் | (*i*) அமில மழையை ஏற்படச் செய்கிறது.<br>(*ii*) சுவாச எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*iii*) தெளிவாக பார்க்க இயலாத நிலை, ஓசோன் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*iv*) உலக வெப்பமாதலை ஏற்படுத்துகிறது. |
| தரைமட்ட ஓசோன் | (*i*) ஆஸ்த்துமா, தொண்டை கரகரப்பு, இருமல் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*ii*) தாவரங்கள், பயிரினங்கள் அழிவு ஏற்படுத்துகிறது. |
| துகள்கள் போன்ற பொருள்கள் | (*i*) சுவாச நோய்களையும், ஆஸ்துமாவும் ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*ii*) இளம் வயதில் இறப்பை உண்டாக்குகிறது. |
| ஈயம் | (*i*) நரம்பிய, சிறுநீரக நோய்களை ஏற்படுத்துகிறது.<br>(*ii*) மாரடைப்பு, வாதம் ஆகியவற்றின் வாய்ப்பை அதிகரிக்கிறது. |

## 2. காற்று மாசுபடுதலின் கட்டுப்பாடு

(1) பழைய இயந்திரங்களை நீக்கி குறைவாக மாசுபடுத்தும், அதிக திறன் கொண்ட இயந்திரங்கள் உபயோகிக்க வேண்டும்.

(2) இயந்திரங்களை நன்கு பேணி பராமரிக்க வேண்டும்.

(3) வாகனங்களி-ருந்து வெளியாகும் புகையின் அளவை வரையறை செய்ய வேண்டும்.

(4) எரிபொருளின் தரம் உயர்த்தப்பட வேண்டும். எத்தனால் கலந்த பெட்ரோல், உயிரியல் டீசல், அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு போன்றவற்றை எரிபொருள்களாகப் பயன்படுத்துவதால் மாசுபடுதல் குறையும்.

(5) புதைப்படிவ பொருள்களிடமிருந்து பெறப்படாத எரிபொருள் மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய எரிபொருள்களான, சூரியஒளி ஆற்றல், அலைஆற்றல், நீர் ஆற்றல் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

(6) மனித வாழிடங்களுக்கு அருகே தொழிற்சாலை அமைக்கக்கூடாது. தொழிற் சாலைகளைச் சுற்றி மரங்களை வளர்த்து ஒரு பசுமை வளாகம் ஏற்படுத்த வேண்டும். இது மாசுப்பொருள்கள் மனிதர் வாழும் பகுதியை அடையாமல் தடுக்கின்றது.

(7) பொது இடங்களில் புகைபிடித்தல் தடை செய்யப்பட வேண்டும்.

## 3. இரைச்சலால் ஏற்படும் மாசுபாடு

தொந்தரவு, வசதிக்குறைவு, உடற்சேதம் மற்றும் மன அழுத்தம் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும் ஒ-யை இரைச்சல் மாசுபாடு என்பர். தொழிற்சாலை இயந்திரங்கள், விமானம் ஆகியவை வெளியிடும் பலமான ஒ- அதிக காலம் நீடிக்கும்பொழுது கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கிறது. ரேடியோ, சாலைபோக்குவரத்து, மக்கள் கூட்டம் ஆகியவற்றால் உண்டாகும் குறைந்த அளவு இறைச்சல் கூட அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தக்கூடும். எனவே இறைச்சல் ஒரு மாசுக்காரணியாக கருதப்படுகிறது.

ஒ-யின் பலம் லாக்ரதமிக் அளவான டெசிபெல் அலகு மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

10 முதல் 120 டெசிபெல் வரை மனிதனால் கேட்க இயலும். சாதாரணமாக பேசுவது 30 முதல் 60 டெசிபெல் வரை இருக்கும் 120 டெசிபலுக்கு மேல் உள்ள ஒ- உடல் வருத்தத்தையும் காது வ-யும் ஏற்படுத்துகிறது. இறைச்ச-னால் உண்டாகும் இன்னல் பகலை விட இரவில் அதிகமாக உணரப்படுகின்றது.

அட்டவணை 14.3 ஒலியின் பல்வேறு டெசிபெல் அளவுகள்

| டெசிபெல் | விளக்கம் |
|---|---|
| 0 | முற்றிலும் ஒ-யற்ற நிலை |
| 10 | கேட்பதற்கான மிகக் குறைந்த அளவு |
| 25 | அமைதியான அறை |
| 35 | கிராம இரவு நேரம் |
| 55 | பக-ல் அதிக போக்குவரத்து காணப்படும் சாலை |
| 70 | இரைச்சல்மிக்க உணவகம், வீட்டில் அதிக ஒ- எழுப்பும் ரேடியோ (தொலைபேசியில் பேசுவது கடினமாக இருக்கும்) |
| 80 | சாலை அமைக்கப்படும் இடம் (கேட்பதற்கு ஒ-யை எழுப்பி பேச வேண்டும்) |
| 90 | அச்சகம் (எரிச்சலூட்டவும், 8 மணி நேரம் தொடர்ந்து கேட்கும்பொழுது காதுகளை சேதப்படுத்தவும் செய்கிறது) |
| 100 | புகைவண்டி எஞ்சின் தொந்தரவை ஏற்படுத்தும் இரைச்சல் |
| 120 | பேச இயலாது |
| 130 | சகித்துக்கொள்ள முடியாது |
| 140 | காதில் வ- ஏற்படுத்தும் |

### *இரைச்சல் மாசுபாட்டின் விளைவுகள்*

மனிதனில் இரைச்சல் மூன்று வகையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

*(i)* எரிச்சலூட்டுவது, தொந்தரவு, மன அதிருப்தி போன்ற உணர்வுகளை உண்டாக்குவது.

*(ii)* பேசுதல், தூங்குதல், படித்தல் ஆகியவற்றிற்கு இடையூறு செய்தல்.

*(iii)* உடற்செய-ய விளைவுகளான அதிர்ச்சியூட்டுதல், ஒ- உணரும் தன்மையை இழத்தல்.

### *கட்டுப்பாட்டு வழிமுறைகள் :*

மிகவும் எரிச்சலூட்டும் இரைச்சல்களை கண்டறிதலே இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதிலுள்ள மிகப்பெரிய பிரச்சனையாகும்.

(1) தொழிற்சாலைப் பகுதிகள், நெடுஞ்சாலைகள் ஆகியவற்றை குடியிருப்புப் பகுதிகளி-ருந்து பிரிக்கும் வகையில் திட்டமிட்டு, பகுதிகளை பிரிக்க வேண்டும்.

(2) வாகனங்களி-ருந்து உண்டாகும் இரைச்சல் அளவு நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டும்.

(3) பொது இடங்களில் ஒ-பெருக்கி, மக்கள் தொடர்பு சாதனங்கள் ஆகியவற்றை இரவு நேரங்களில் பயன்படுத்தத் தடைவிதிக்க வேண்டும்.

(4) அதிக பலமான இரைச்சலை தாவரங்கள் நன்கு உறிஞ்சி குறைக்கின்றன. எனவே தாவரங்களை வளர்க்க ஊக்குவிக்க வேண்டும். இரைச்சல் உண்டாகும் இடங்களை அருகில் உயரம் குறைவான தாவரங்களும் அதனைச் சுற்றி அதிக உயரம் கொண்ட தாவரங்களையும் தருவதால் இரைச்சல் உறிஞ்சப்படுவது மட்டுமின்றி, மேல்நோக்கியும் அனுப்பப்படுகிறது.

(5) பல்வேறு நேரங்களில் நடைபெறும் செயல்களுக்குரிய ஒ-யின் அளவு நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டும்.

இரைச்சல், காற்று மாசுப்பாட்டால் மனிதனும், விலங்குகளும் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன. நம் வாழ்வு பல வகையில் பாதிக்கப்பட்டு பல நோய்களும் உண்டாகிறது. மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துவது மிகக் கடினமான செயலாகும். அரசு முயற்சிகள் தவிர, ஒவ்வொருவருக்கும் மாசுபட்ட சூழ-ன் பாதிப்புகளை உணர்ந்து செயல்பட வேண்டும். மாசற்ற இரைச்சலற்ற சூழல் மனிதனுக்கு இன்பமும் ஆரோக்கியமும் நிறைந்த வாழ்வை அளிக்கிறது.

## 14.6 வன உயிர்கள் பாதுகாப்பு

இயற்கையான வாழிடத்தில் காணப்படும், மனிதனால் வளர்க்கப்படாத உயிரிகள் வன உயிரிகள் எனப்படும். இயற்கையாக காணப்படும் தாவரங்களும் விலங்குகளும் இதிலடங்கும். இது நமக்கும் எதிர்கால சந்ததியினருக்கும் பயன்படும் ஒரு பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய சொத்தாகும்.

### 1. பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவம் - அழியாது காத்தல்

இந்தியாவில் அதிக எண்ணிக்கையில் வன உயிரிகள் உள்ளன. அதிக அளவில் பலதரப்பட்ட உயிரிகள் கொண்டுள்ள 12 நாடுகளில் இந்தியா ஒன்றாகும். உலகில் காணப்படும் உயிரியல் வேறுபாடுகளில் 7% தாவரவகைகளும் 6.5% விலங்குவகைகளும் இந்தியாவில் உள்ளன. இந்தியாவின் நிலப்பரப்பில் 19% காடுகளாகும். இதில் மனித இடையூறுகள், தொழிற்மயமாதல், காடுகளை அழித்தல் போன்றவற்றால் பெரிய மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது.

அழகு, சூழல், கல்வி, வரலாறு, அறிவியல் முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றிற்காக வன உயிரிகளை பாதுகாக்க வேண்டும். சூழ்நிலை சமநிலைக்கு நல்ல உயிரியல் வேறுபாடு அவசியம், அதிக அளவில் வனஉயிரிகள் அழிக்கப்படுவதால் சூழ்நிலை அதன் சமநிலையை இழக்கிறது. வன உயிரிகள் எளிதில் சுற்றுலாப் பயணிகளை ஈர்க்கின்றன, சுற்றுச்சூழல் சுற்றுலாவினால் பல நாடுகள் நன்கு வளர்ந்து வருகின்றன. நன்கு பேணுவதால் வன உயிரிகளும் அவற்றி-ருந்து ஏற்படும் பொருள்களும் அதிக பொருளாதார வருவாயைக் கொடுக்கும். எண்ணிலடங்கா தாவரங்களின் மருத்துவ குணங்கள் எதிர்காலத்தில் மிகவும் பயன்படும். வன உயிரிகள் அதிக மரபியல் வேற்றுமையை கொண்டுள்ளன. இது மரபுப்பொறியிய-ன் வளர்ச்சியில் மிகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பழங்காலத்தி-ருந்தே வன உயிரிகள் அதிகம் பயன்பட்டுள்ளன. இது எதிர்காலத்திலும் தொடரும். எனவே இவற்றை பாதுகாப்பது முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்று.

வனஉயிரிகளை பாதுகாப்பதற்கும் கண்காணிப்ப தற்கும் இந்திய அரசால் 1949ல் மைய வனஉயிரி வாரியம் அமைக்கப்பட்டது. இது 1952-ல் இந்திய வனஉயிரி வாரியம் என பெயர் மாற்றப்பட்டது. இதன் நோக்கம் பின்வருமாறு.

(1) சட்டங்கள் இயற்றியும் பிற வழிமுறைகளிலும் வனஉயிரிகளை பாதுகாப்பது.

(2) தேசியப் பூங்காக்கள், சரணாலயங்கள், விலங்கியல் தோட்டங்களை உண்டாக்குவது.

(3) பொதுமக்களிடையே வனஉயிரிகள் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவது.

(4) வனஉயிரிகளையும் அவற்றி-ருந்து உற்பத்தியாகும் பொருள்களையும் இறக்குமதி, ஏற்றுமதி செய்வதற்கான கொள்கையை உண்டாக்குவது.

1972ல் வன உயிரிகள் பாதுகாப்புச் சட்டம் எனும் மத்திய அரசின் சட்டம் இயற்றப்பட்டது. இது வனஉயிரிகளுக்கும் அழியும் நிலையி-ருக்கும் தாவர மற்றும் விலங்கு இனங்களுக்கும் சட்டரீதியான பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. இந்த சட்டத்தின் மூலம் மாநில அரசுகள் வன உயிரிகளையும் அவற்றின் சூழலையும் பாதுகாக்க சரணாலயங்களை ஏற்படுத்தும் அதிகாரத்தைப் பெற்றுள்ளன.

இந்திய அரசு 1973ல் பு-பாதுகாப்புத் திட்டத்தையும், 1992ல் யானைப் பாதுகாப்புத் திட்டத்தையும் துவக்கியது.

## 2. இந்திய வனவிலங்குகளும் தாவரங்களும்

இயற்கை அமைப்பு தட்பவெப்பம் ஆகியவற்றில் அதிகமான வேற்றுமைகளைக் கொண்டிருப்பதால் இந்தியாவில் பல வகையான தாவரங்களும் விலங்குகளும் காணப்படுகின்றன. சமீபத்தில் சுமார் 400 வகையான ஊர்வன, 200 வகையான இருவாழ்விகள், 3000 வகையான மீன்கள், 3000 வகையான பறவைகள், 20,000 வகையான பூக்கும் தாவரங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

தாவரங்களின் பரவலை அடிப்படையாகக் கொண்டு இந்தியாவை மேற்கு இமயம், கிழக்கு இமயம், அசாம், சிந்து சமவெளி, கங்கைச் சமவெளி, தக்காணம், மலபார், அந்தமான என்ற பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். மேற்கு இமயப் பகுதியில் சிர்பைன், டியோடர், நீல பைன், ஸ்புரூஸ், சில்வர் பிர், ஜீனிபர்கள் போன்ற மரங்கள் உள்ளன. கிழக்கு இமயப்பகுதியில் ஓக், லாரல், மேபில், ரோடோடென்டிரான், அல்டர், பிர்ச், சிறிய வில்லோ போன்ற மரங்கள் அதிகமாக உள்ளன. அசாம் பகுதியில் மூங்கில் மற்றும் உயரமான புல் போன்றவற்றை அதிகமாகக் கொண்ட பசுமைக் காடுகள் உள்ளன. சிந்து சமவெளியில் தாவரங்கள் குறைந்த அளவில் உள்ளன. கங்கை சமவெளி விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. தக்காணம் பகுதியில் புதர்களும், இலையுதிர் காடுகளும் உள்ளன. மலபார் பகுதியில் வணிகப்பயிர்களான தேங்காய், பாக்கு, மிளகு, காபி, தேயிலை போன்றவை வளர்க்கப்படுகின்றன. அந்தமான் பகுதியில் பசுமை, சதுப்புநிலக்காடுகள் அதிகமாக உள்ளன. இலையுதிர் மரங்களான சால், தேக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. டியோடர், பைன், சிடார், ஸ்புரூஸ் போன்ற மரங்கள் இமய அடிவாரத்தில் காணப்படுகின்றன. கர்நாடகத்திலும் தமிழ்நாட்டிலும் சந்தனமரம் காணப்படுகிறது. கேரளத்தில் தென்னந்தோப்புகள் அதிகமாக உள்ளன.

இந்தியாவில் காணப்படும் பல வன உயிரிகள் உலகில் வேறெங்கும் காணப்படுவதில்லை. காட்டுக் கழுதை, கட்ச் பகுதியின் வறட்சிப் பகுதியில் காணப்படுகிறது. அதிக வெப்பமும் ஈரப்பதமும் கொண்ட பூமத்திய காடுகளில் காணப்படும் யானை, அசாமிலும், கேரளாவிலும் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவிலும் நேபாளத்திலும் மட்டுமே காணப்படும் ஒரு கொம்புடைய காண்டாமிருகம் அசாம், மேற்கு வங்கத்தின் வடக்குப் பகுதி ஆகிய சதுப்புநிலம்கொண்ட பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. இந்தியாவின் பைசன், காட்டெருமை, நீல்காய், கருப்பு ஆண்மான், சின்காரா, சிங்கவால் குரங்கு, சிட்டல், சாம்பர், காட்டுப்பன்றி, பிக்மிபன்றி போன்ற விலங்குகள் இந்தியாவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

நான்கு கொம்புகளையுடைய மான், கஜல், காஷ்மீர் கலைமான், சதுப்புநில மான், மஸ்க்மான், எ-மான் போன்றவை இந்தியாவில் காணப்படும் பிற விலங்குகளாகும். ஆசிய சிங்கம், குஜராத்தின் கிர் வனப்பகுதியில் மட்டுமே உள்ளது. சுந்தரவன சதுப்புநிலங்களில் மட்டுமே வங்காளப் பு-கள் காணப்படுகின்றன. பனிச்சிறுத்தைகள் இமயத்தின் மேல் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. அசாமின் மானஸ் சரணாலயத்தில் மட்டுமே தங்கநிற நீண்டவால் குரங்கு காணப்படுகிறது.

ஊர்வனவற்றில் அதிக எண்ணிக்கையில் பாம்புகள், பல்-கள், முதலைகள் உள்ளன. பாம்பு வகைகளில் கொடிய இராஜநாகமும், விரியனும் அடங்கும். கங்கை நதியில் முதலைகள் காணப்படுகின்றன. தேள், பூச்சி வகைகள் அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளன. கொசு, வெட்டுக்கிளி போன்றவை தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிகளாகும். தேனீ, பட்டுப்புழு, லேக் பூச்சி போன்ற பயனுள்ள பூச்சிகளும் உள்ளன.

பறவையினத்தில் எழில்மிகு மயில், கிளி, வலசை போகும் பறவைகள் அடங்கும். பீசன்ட் பறவை, வாத்துகள், மைனா, கிளி, புறா, கொக்கு, மரம்கொத்தி, கழுகு, தங்கநிற பருந்து, கொம்புள்ள ஆந்தை, புள்ளியுள்ள அலகு உடைய நாரை ஆகியவை இந்தியாவில் காணப்படும் பிற பறவைகளாகும்.

## 3. சரணாலயங்கள் - பிற பாதுகாப்பு முறைகள்

வன உயிரி சரணாலயம் என்பது தகுதிவாய்ந்த அலுவலரால் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு உரிய அனுமதியின்றி விலங்குகளை கொல்வதோ, வேட்டையாடுவதோ, பிடிப்பதோ தடைசெய்யப்படுகிறது. தேசிய பூங்கா சூழலையும் அதிலுள்ள வனஉயிரிகளையும் பாதுகாக்க பயன்படுகிறது. பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள் வனச் சட்டங்களின் உதவிகொண்டு வன உயிரிகளை பாதுகாக்க உதவுகிறது. பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி என்பது அழிவின் விளிம்பி-ருக்கும் வன உயிரிகளை மீண்டும் வளரச் செய்யப்பயன்படுகிறது.

மனித செயல்களால் உண்டான சூழ்நிலை சமநிலை மாற்றங்களால் பாதிக்கப்பட்ட வனஉயிரிகளை பாதுகாக்க வன உயிரி சரணாலயங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. இந்தியாவின் 1.6 லட்ச சதுர கி.மீ பரப்பில் 89 தேசிய பூங்காக்கள், 500 வன உயிரி சரணாலயங்கள், 27 பு- பாதுகாப்பு பகுதிகள், 200 வன உயிரி காட்சி சாலைகள், 13 பாதுகாக்கப்பட்ட உயிர் வாழ்விடங்களும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

**அட்டவணை 14.4 முக்கியமான தேசிய பூங்கா, சரணாலயம், பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள்**

| எண். | பெயர் / இடம் | விலங்குகள் |
|---|---|---|
| 1. | பந்திபூர் தேசிய பூங்கா (இது ஒரு புலி பாதுகாப்பு பகுதி) **கர்நாடகம்** | இந்திய பைசன், சிட்டல், கரடி, புலி, யானை |
| 2. | கார்பட் தேசிய பூங்கா (இந்தியா வின் முதல் தேசிய பூங்கா) (புலி பாதுகாப்பு பகுதி) **உத்தராஞ்சல்** | புலி, சிட்டல், யானை, சிறுத்தை, காட்டுப்பூனை, கரடி, |
| 3. | கிர் தேசிய பூங்கா **குஜராத்** | ஆசியச் சிங்கம். |
| 4. | கன்ஹா தேசிய பூங்கா (புலி பாதுகாப்பு பகுதி) **மத்திய பிரதேசம்** | மான், புலி, சிட்டல், கருப்பு மான், சிறுத்தை, ஓநாய். |
| 5. | காசிரங்கா தேசிய பூங்கா **அசாம்** | ஒற்றை கொம்புடைய காண்டாமிருகம். |
| 6. | பரத்பூர் பறவை சரணாலயம் **இராஜஸ்தான்** | 374 பறவை இனங்கள் எ.கா. இந்திய நாரை, கொக்கு, கருப்பு கழுத்து நாரை போன்றவை. |
| 7. | மானஸ் வனஉயிரிச் சரணாலயம் (புலி பாதுகாப்பு பகுதி) **அசாம்** | முயல், பன்றி, தங்கநிற நீள்வால் குரங்கு, புலி |
| 8. | சுந்தர்வன தேசிய பூங்கா (புலி பாதுகாப்பு பகுதி) **மேற்கு வங்காளம்** | வங்காளப் புலி. |

**அட்டவணை 14.5 தமிழ்நாட்டின் முக்கிய சரணாலயங்கள்**

| எண். | பெயர் / இடம் | விலங்குகள் |
|---|---|---|
| 1. | இந்திராகாந்தி வன உயிரி சரணாலயம் மேற்கு தொடர்ச்சி மலை | புலி, சிறுத்தை, முள்ளம்பன்றி, நீலகிரி, தார்மான், சிவட் பூனை, யானை, காட்டு எருமை, எரும்புத்தின்னி. |
| 2. | கழக்காடு வனஉயிரி சரணாலயம் திருநெல்வேலி மாவட்டம் | சிங்கவால் குரங்கு, கரடி, காட்டு எருமை, பறக்கும் அணில் |
| 3. | ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் அணில் சரணாலயம் விருதுநகர் மாவட்டம் | அணில், எலி-மான், குலைக்கும் மான், மரமுஞ்சுறு. |
| 4. | வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம் | கொக்கு, கரண்டி அலகு நாரை, பல வெளிநாட்டு பறவைகள். |
| 5. | முதுமலை வனஉயிரி சரணாலயம் நீலகிரி மலை | யானை, காட்டு எருமை, லங்கூர், புலி, சிறுத்தை, கரடி, காட்டுக்கரடி, நரி, முள்ளம்பன்றி, கீரி. |
| 6. | விராலிமலை திருச்சி மாவட்டம் | மயில். |
| 7. | மன்னார் வளைகுடா கடல் தேசிய பூங்கா இராமநாதபுரம், தூத்துக்குடி மாவட்ட கடலோரப் பகுதி | பவளப்பாறை, கடல் பசு, ஆமை, டால்பின், பேலனோகிளாசஸ். |
| 8. | முண்டந்துரை வன உயிரி சரணாலயம் திருநெல்வேலி மாவட்டம் | புலி, குரங்கு, கரடி, காட்டுநாய், லங்கூர் |
| 9. | வல்லநாடு சரணால யம் தூத்துக்குடி மாவட்டம் | கருப்பு மான், காட்டுப்பூனை, முயல், கீரி. |
| 10. | அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா வண்டலூர் | சிங்கம், யானை, புலி, குரங்கு. |
| 11. | முக்குருத்தி தேசிய பூங்கா நீலகிரி மலை | புலி. |
| 12. | கோடிக்கரை வன உயிரி சரணாலயம் நாகப்பட்டினம் மாவட்டம் | சிட்டல், காட்டு எருமை, குரங்கு. |
| 13. | ஆனமலை வன உயிரி சரணாலயம் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையின் சரிவுகள் | முள்ளம்பன்றி, காட்டு எருமை, புலி, சிறுத்தை. |

பாதுகாக்கப்பட்ட கடல் பகுதி என்பது கடல்வாழ் உயிரிகளின் வேறுபாடுகளைப் பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட பகுதிகளாகும். இதில் ஈரநிலங்கள், சதுப்பு நிலக்காடுகள், பவளப் பாறை ஆகியவை உள்ளன. இவற்றை பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட குழு 24 ஈரநிலங்களையும், 33 சதுப்புநிலக் காடுகளையும் 4 பவளப்பாறைகளையும் கண்டறிந்துள்ளன.

பூமியின் மத்திய மற்றும் மத்திய பகுதிக்கு அருகாமையிலுள்ள அலையிடைப் பகுதியில் உப்புத்தன்மையை சகித்துக்கொள்ளும் தன்மையுடைய வன சூழ்நிலை மண்டலத்தை சதுப்பு நிலக்காடுகள் என்பர். இவை கடலோரப் பகுதிகளை நிலைப்படுத்தி பல தாவர, விலங்கு இனங்களின் புக-டமாகத் திகழ்கின்றன. அந்தமான் நிகோபார் தீவுகள், சுந்தர்வனம் (மேற்கு வங்கம்), கிருஷ்ணா கழிமுகம், (ஆந்திரா), பிச்சாவரம், கோடிக்கரை (தமிழ்நாடு), கட்ச் வளைகுடா (குஜராத்), வேம்பநாடு (கேரளா), கோதாவரி டெல்டா, மகாநதி டெல்டா ஆகியவை இந்தியாவின் முக்கியமான சதுப்பு நிலங்களாகும். ஆழமற்ற பூமத்திய கடல்பகுதியில் உள்ள அதிக உயிர்திறள் உற்பத்தியும் அதிக எண்ணிக்கையில் தாவர விலங்கு உயிரிகளையும் கொண்ட சூழ்நிலை மண்டலம் பவளப்பாறைகள் ஆகும். இந்தியாவில் காணப்படும் நான்கு பவளப்பாறைகள் மன்னார் வளைகுடா, அந்தமான் நிகோபார் தீவுகள், லட்சத்தீவு, கட்ச் வளைகுடா ஆகிய பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன.

மரபியல் வேறுபாடுகளை பாதுகாக்கும் பலதரப்பட்ட பயன்களையுடைய பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிக்கு பாதுகாக்கப்பட்ட உயிரிகள் வாழும் பகுதி என்று பெயர். இவற்றின் பயன்கள் பின்வருமாறு :

(1) சூழ்நிலை பாதுகாப்பு, பிற சுற்றுச்சூழல் விளைவுகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி மேற்கொள்ளுதல்.

(2) தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணுயிரிகள் ஆகியவற்றின் வேறுபாடுகளை பாதுகாப்பது.

(3) கல்வி, விழிப்புணர்வு, பயிற்சி ஆகியவற்றிற்குத் தேவைப்படும் வசதிகள் அளிப்பது.

## 4. அழிந்த, அழியும் நிலையிலுள்ள இனங்கள்

இன அழிவு என்பது எவ்வித சந்ததிகளையும் உண்டாக்காமல் ஒரு இனம் அழிந்து போகும் இயற்கை நிகழ்வு ஆகும். ஆனால் இன்றைய மனித செயல்களால் பல இனங்கள் அழிந்துவிடும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டுள்ளன. மனிதனால் ஏற்படக்கூடிய இன அழிவு சூழ்நிலை சமநிலையைப் பாதித்து பேரழிவை உண்டாக்கக்கூடும். இன அழிவை ஏற்படுத்தும் மனித செயல்கள் பின்வருமாறு.

**(1) வாழிட அழிவு :** வனஉயிரிகளின் வாழிட அழிவிற்கு அதிக மனித எண்ணிக்கையால் ஏற்படும் அழுத்தம் முக்கிய காரணம் ஆகும். காடுகளை அகற்றி விவசாயம், மனித இருப்பிடங்கள், சுரங்கம், தொழிற்சாலைகள் ஏற்படுத்துவதால் வனஉயிரிகளின் இயற்கை வாழிடம் குறைகிறது. மனிதனால் ஏற்படும் இந்த மாற்றங்களுக்குத் தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ள இயலாத இனங்கள் அழிந்துவிடுகின்றன.

**(2) புதிய இனங்களை அறிமுகப்படுத்துதல் :** மனிதனால் அறிமுகப்படுத்தப்படும் உயிரிகள் அப்பகுதியின் இயற்கையான வனஉயிரிகளை அழிக்கின்றன. இவ்வாறு அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட இனங்கள் வனஉயிரிகளின் உணவு, நீர், வாழிடம் ஆகியவற்றிற்குப் போட்டியிட்டோ அல்லது அவற்றை நேரடியாக வேட்டையாடியோ பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. வளர்க்கப்படும் கால்நடைகளால் அதிக மேய்ச்சல் நிகழும்பொழுது வனதாவரஉண்ணிகளுக்கு போதுமான உணவு கிடைப்பதில்லை. மனிதனால் அறிமுகப்படுத்தப் படும் நாய்களும் பூனைகளும் வனஉயிரிகளை கொன்று உண்ணுகின்றன.

**(3) அதிகமாக பயன்படுத்துவது :** மனித பயன்பாட்டிற்காக மரங்களை வெட்டுவது, தந்தங்கள், தோல், போன்றவற்றிற்காக விலங்குகளை வேட்டையாடுவது அதிகமாக மீன்பிடிப்பது பேன்றவற்றால் வன உயிரிகள் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

**(4) மாசு அடைதல் :** மாசுபடுதலால் சூழ்நிலையின் தரம் குறைகிறது. நீர் மாசுபடுவதால் வனவிலங்குகளில் புதிய நோய் ஏற்படுகிறது. மண் அரிப்பின் காரணமாக மண்வளம் குறைந்து காடுகளின் உற்பத்தித்திறன் குறைகிறது. இவற்றின் காரணமாக இன அழிவு ஏற்படுகிறது.

மலைக்குயில், கத்திரிப்பூ நிற தலை கொண்ட வாத்து, ஒரு வகை சீட்டா பு- ஆகியவை அண்மையில் அழிந்த விலங்கு இனங்களாகும். ஹிஸ்பிட் முயல், சிங்கவால் குரங்கு, பிக்மிபன்றி

போன்ற விலங்குகள் எண்ணிக்கையில் குறைந்து அழிந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன.

இந்தியாவில் பல அரிய வனஉயிரிகள் உள்ளன. இவற்றில் பல அழிந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன. ஒரு இனத்தின் உயிர்த்தொகை குறையும்பொழுது அதன் மரபியல் வேறுபாடு அழிகிறது. இதன் காரணமாக சூழ-ல் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்ப தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ளும் தன்மையை இவை இழக்கின்றன. இவற்றின் உயிர்த்தொகை ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையைவிட குறையும்பொழுது இனத்தை தக்க வைத்துக்கொள்ளும் அளவிற்கு இனப்பெருக்கம் செய்ய முடிவதில்லை. இதன் காரணமாக அந்த இனம் அழிகிறது. குறைந்த உயிர்தொகையைக் கொண்ட இனங்களுக்கு அழியும் நிலையிலுள்ள இனங்கள் என்று பெயர்.

அனைத்து உலக இயற்கை மற்றும் இயற்கை வன பாதுகாப்பு அமைப்பு விலங்குகளையும் தாவரங்களையும் அவற்றின் பரவல், உயிர்த்தொகை, எண்ணிக்கை, வாழிடம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக பிரித்துள்ளது. அவை பின்வருமாறு :

*(i)* அழியும் நிலை *(ii)* பாதிப்புக்கு உட்படக்கூடிய நிலை *(iii)* குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய நிலை *(iv)* பாதிப்படைந்த நிலை. இந்த அமைப்பு இந்தியாவின் 103 விலங்குகளை அழியும் நிலையிலுள்ளவை எனக் கண்டறிந்துள்ளது. இதில் கீரி, கழுகு, மலை மைனா ஆகியவை அடங்கும்.

### 5. அரசாங்க மற்றும் தன்னார்வ தொண்டு

பல அரசாங்க மற்றும் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள் வன உயிரிகள் பாதுகாப்பில் ஈடுபட்டுள்ளன. அவற்றில் சில பின்வருமாறு :

#### *(1) பம்பாய் இயற்கை வரலாறு நிறுவனம்*

இந்த நிறுவனம் 1883ல் துவக்கப்பட்டது. இது இந்தியாவில் காணப்படும் விலங்குகளையும் தாவரங்களையும் பற்றிய தகவல், மாதிரி ஆகியவற்றை சேகரித்து பொதுமக்களிடையே வனஉயிரிகளை பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றியும் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த உதவியது. இந்த நிறுவனத்தின் அருங்காட்சியகத்தில் பல அறிய விலங்குகளின் தோல், பதப்படுத்தப்பட்ட பறவைகள், ஊர்வன, பிற விலங்குகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்திய தாவரங்கள், விலங்குகள் பற்றிய பல பயனுள்ள ஆராய்ச்சி திட்டங்களை இது மேற்கொண்டுள்ளது. இது “இந்திய இயற்கை வரலாற்றுப் புத்தகம்” சில இந்திய செடிகளும் கொடிகளும் போன்ற சிறந்த புத்தகங்களையும் வெளியிட்டுள்ளது.

#### *2. இந்திய விலங்கியல் அளவீடு*

விலங்குகளை அளவீடு செய்யும் ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டும் மேம்படுத்துவதற்காக இந்த அமைப்பு 1916 ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. தலைமை அலுவலகத்தை கல்கத்தாவிலும், 36 கிளை அலுவலகங்களை நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் கொண்டுள்ளது.

#### *(3) இந்திய வனவிலங்கு நிறுவனம்*

இந்திய அரசின் சுற்றுச்சூழல், வனத்துறையால் 1982ல்இன் நிறுவனம் நிறுவப்பட்டது. வனஉயிரிகளின் அறிவியலை வளர்த்து அதன் பயன்பாடுகளை மேம்படுத்துவதே இந்த நிறுவனத்தின் நோக்கம் ஆகும்.

#### *(4) இந்திய வனவிலங்கு பாதுகாப்பு அமைப்பு :*

இந்த அமைப்பு 1958 ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. இதன் முக்கிய நோக்கங்கள்:

*(i)* பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தை உணரச் செய்வது.

*(ii)* வனஉயிரி சுற்றுலாவை மேம்படுத்துவது.

*(iii)* பத்திரிக்கைகள், துண்டு சீட்டுகள், திரைப்படம், செய்திகள் ஆகியவற்றின் மூலம் வனவிலங்குகள் மீது ஆர்வத்தை ஏற்படுத்துதல்.

*(iv)* வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டத்தை இயற்றத் துணைபுரிவது.

*(v)* வனஉயிரி நிர்வாகத்தினர் தேசிய பூங்காக்களையும் சரணாலயங்களையும் பாதுகாத்துப் பராமரிக்க உதவுவது.

#### *(5) இந்தியாவில் உள்ள உலக வன உயிரி அமைப்பு :*

இவ்வமைப்பு 1961 ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. இதன் தலைமையகம் சுவிட்சர்லாந்திலுள்ளது. உலக முழுவதும் வனஉயிரி பாதுகாப்பு திட்டங்களை மேற்கொள்கிறது. ஐ.நா. சபை இதற்கு நிதியுதவி வழங்குகிறது. இந்திய வனஉயிரி பாதுகாப்புத் திட்டங்களுக்கு இது உதவி அளிக்கிறது. இவற்றில் மிகவும் வெற்றிகரமான திட்டம் பு-ப் பாதுகாப்புத் திட்டம் ஆகும்.

# தன் மதிப்பீடு

## சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :

1. காட்டு மரங்கள் மற்றும் சிறுதாவரங்களை காட்டில் அழித்தல்
   (1) வரம்பிலா மேய்ச்சல்
   (2) காடுகள் உருவாக்கம்
   (3) காடுகள் அழிக்கப்படுதல்
   (4) வரம்பிலா பயன்பாடு
2. உணவுச் சங்கி-யின் கன உலோகங்களின் செறிவு அதிகரித்த-ன் பெயர்
   (1) உயிரிய மொத்தமாகக் கூடுதல்
   (2) வேதியியல் மொத்தமாகக் கூடுதல்
   (3) உயிரியல் பெரிதுபடுத்துதல்
   (4) வேதியியல் பெரிதுபடுத்துதல்
3. உலக வெப்பமாதலை ஏற்படுத்தும் பொருள்
   (1) ஈயம்
   (2) கார்பன் மோனாக்சைட்
   (3) நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள்
   (4) துகள்கள் போன்ற பொருட்கள்
4. ஒ-யை அளவிடும் அலகு
   (1) ஆம்பியர் (2) டெசிபெல்
   (3) ஒளி ஆண்டு (4) பாஸ்கல்
5. அசாம் பகுதியில் அதிகமாகக் காணப்படுவது
   (1) ஊசியிலைக் காடுகள் (2) இலையுதிர் காடுகள்
   (3) பசுமைக் காடுகள் (4) சதுப்புநிலக் காடுகள்
6. காட்டுக் கழுதைகள் காணப்படும் பகுதி
   (1) கிர் காடுகள் (2) கச்சுப் பகுதி
   (3) சுந்தரவனம் (4) நீலகிரி மலை
7. பவளப்பாறைகள் அதிகமாகக் காணப்படுவது
   (1) மன்னார் வளைகுடா (2) சுந்தரவனம்
   (3) க-டியோ (4) பரத்பூர்

## கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

8. இயற்கையான காடுகளின் வெளிப்புறத்தே மரங்களை வளர்த்தல் ............. எனப்படும்.
9. எச்.எப்.சி என்பது ............. வாயு.
10. ம.மா.க.வா என்பது ............. குறிக்கும்.
11. பொ.க.சுமை என்பது ............. குறிக்கும்.
12. இயற்கையாகக் காணப்படும் மாசுப்பொருள்களுக்கு ............... என்று பெயர்.
13. மனித செயல்களால் தோன்றும் மாசுப்பொருள்களுக்கு .............. என்று பெயர்.
14. இந்தியாவின் முதல் தேசிய பூங்கா ........... ஆகும்.
15. ............... சட்டம் 1972ல் வனஉயிரிகள், அழியும் நிலையிலுள்ள இனங்கள் ஆகியவற்றைப் பாதுகாக்க இயற்றப்பட்டது.
16. ............... என்பது சுற்றுச்சூழலையும் அதிலுள்ள இயற்கைப் பொருள்களையும் வன-உயிரிகளையும் பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட பகுதியாகும்.
17. ................ பகுதியில் வனஉயிரிகள் வனச்சட்டங்களால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
18. அழியும் நிலையிலுள்ள உயிரிகளைச் சிறப்பாகப் பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட பகுதி ............... .
19. உலக வனஉயிரி அமைப்பின் தலைமையகம் ............... நாட்டிலுள்ளது.
20. தங்க நிற நீண்டவால் குரங்கு அசாமின் ............ல் காணப்படுகிறது.

## சுருக்கமாக விடையளி :

21. மழைநீர் சேகரிப்பால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
22. சமூகக் காடு வளர்ப்பில் என்னென்ன வகையான பழமரங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன ?
23. சமூகக் காடு வளர்ப்பு என்றால் என்ன ?
24. பசுமை வீடு வாயுக்கள் யாவை ?
25. யூடிரோபிகேசன் என்றால் என்ன ?
26. கழிவுநீரின் வகைகள் யாவை ?
27. “உயிரியல் மொத்தமாக கூடுதல்” என்றால் என்ன?
28. “உயிரியல் பெரிதுபடுத்துதல்” என்றால் என்ன?
29. தொழிற்சாலை கழிவுநீரை மீண்டும் பயன்படுத்த முடியுமா ?
30. சி.இ.டி.பின் (CETP) பயன்களைத் தருக.
31. பசுமை வீட்டு விளைவு என்றால் என்ன ?
32. அமில மழை எவ்வாறு ஏற்படுகிறது ?
33. இரைச்சலால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை ?
34. பொதுவாகக் காணப்படும் காற்று மாசுப்பொருட்கள் யாவை ?
35. டெசிபெல் என்றால் என்ன ?
36. கீழ்வருபனவற்றுள் விளைவுகளைத் தருக.
   (1) கார்பன் மோனாச்சைட்
   (2) சல்பர் டையாக்சைட்
   (3) நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள்.

37. வன உயிரி (பாதுகாப்புச்) சட்டத்தின் நோக்கங்கள் யாவை ?
38. பாதுகாக்கப்பட்ட கடல் பகுதி என்றால் என்ன ?
39. பாதுகாக்கப்பட்ட உயிரி வாழிடங்கள் என்றால் என்ன ?
40. அழிந்த இனம் என்று எதனை அழைப்பாய் ?
41. ஓர் இனம் அழிவதற்கான காரணங்கள் யாவை ?
42. வனஉயிரி பாதுகாப்பை மேற்கொண்டுள்ள அரசு தொண்டு நிறுவனங்கள் யாவை ?
43. தமிழ்நாட்டு சரணாலயங்கள் பற்றி சிறு தொகுப்பு தருக.

**விரிவான விடையளி :**

44. மழைநீர் சேகரிப்பு முறைகளை விவரி.
45. விலங்குகளில் நீரின் பயன் பற்றி எழுது.
46. சமூகக்காடு வளர்ப்பினால் கிடைக்கும் பயன்கள் யாவை ?
47. கன உலோகங்கள் பற்றியும் அவற்றால் உயிரினங்களில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் பற்றியும் தொகுப்பு ஒன்று தருக.
48. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறைகள் பற்றி எழுதுக. சி.இ.டீ.பீ. (CETP) மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம் பற்றி எழுதுக.
49. காற்று மாசுபடுதலை கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை விவரித்து எழுது.
50. இரைச்சலால் ஏற்படும் தீங்குகளை கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை விவரித்து எழுது.
51. இந்திய வன உயிரிகளைப் பற்றி கட்டுரை ஒன்று எழுதுக.
52. வனஉயிரி பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுது.

**செய்முறை :**

53. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் பல்வேறு நிலைகளை விளக்கும் படம் வரையவும்.
54. உனது பகுதியில் காணப்படும் வனஉயிரிகளின் படங்களை விவரி.
55. பின்வருவனவற்றை வரைபடத்தில் குறி.
    (அ) தேசிய பூங்காக்கள், வனஉயிரி சரணாலயங்களும்.
    (ஆ) இந்தியாவின் பாதுகாக்கப்பட்ட கடல் பகுதிகள்.
    (இ) இந்தியாவின் பாதுகாக்கப்பட்ட உயிர்வாழிடங்கள்.

# 15. பயன்பாட்டு உயிரியல்

## 15.1 தொடர் பயன் தரும் வேளாண்மை

தொடர் பயன் தரும் வேளாண்மை என்பது சமூகம் (அ) சுற்றுச்சூழலை எந்த விதத்திலும் பாதிக்காத வகையில் வேளாண் உற்பத்தியைப் பெருக்கும் நோக்கத்தில் பின்பற்றப்படும் சுற்றுச்சூழலுக்கு இயைந்த சுற்றுச்சூழலைக் கெடுக்காத, விவசாய முறையாகும். இதில் கரிமப் பொருட்களை விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்துதல், நீர் நிர்வாகம் போன்றவற்றிற்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### *தொடர் பயன் தரும் வேளாண்மையின் நோக்கங்கள்*

1. அதிக லாபம் பெறச் செய்தல்

2. இயற்கை வள ஆதாரங்களைப் பாதுகாத்தல்

3. சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்ற விவசாய முறைகளை மேற்கொள்ளுதல்

4. பயிர் சுழற்சி, நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் தாவரங்களைப் பயிரிடல், சொட்டுநீர்ப் பாசனம், நீரை அதிகம் பயன்படுத்தும் பயிர்களைத் தவிர்த்தல், வளிமண்டலத்திற்கு ஊறு விளைவிக்காத ஊட்டப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல், மண்புழு வளர்ப்பு முறைகளைப் பின்பற்றுதல் போன்ற செயல் முறைகளை விவசாயத்தில் பயன்படுத்திக் கொள்ளுதல்.

5. இயற்கை முறைகளில், மண்ணிற்கு வளத்தை அளித்து பூச்சி இனங்களை கட்டுப்படுத்தி செயற்கை உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்- உபயோகத்தைக் குறைத்தல்.

இப்புதிய வேளாண்மை முறைகளைத் திறமையுடன் பயன்படுத்தி அதிக அளவு லாபம் தொடர்ந்து பெறுத-ல் விவசாயிகளுக்கு ஒரு முக்கியப் பங்கு உள்ளது.

### ஊடு பயிரிடல்

ஒரே சமயத்தில் ஒரே இடத்தில் இரண்டு அதற்கு மேற்பட்ட பயிர்களைப் பயிரிடுவது ஊடு பயிரிடுதல் ஆகும். ஊடு பயிரிட-ல் பல வழிமுறைகள் உள்ளன.

1. வேகமாக வளரும் பயிருடன், மெதுவாக (அ) தாமதமாக வளரும் பயிரை வளர்த்தல் (எ.கா) முள்ளங்கியுடன் கீரைகளைப் பயிரிடல்.

2. உயரமாக வளரும் பயிருடன் குட்டையாக வளரும் பயிரை அதனடியில் வளர்த்தல் (எ.கா) முள்ளங்கியை (அ) இனிப்புச் சோளத்தின் கீழ் பயிரிடல்.

3. முதிர்ச்சியுறும் பயிரின் வரிசைகளுக்கிடையில் உள்ள பகுதியை விதைப் பாத்தியாகப் பயன்படுத்தி இளம் நாற்றுகளை வளர்த்தல்.

### ஊடுபயிரிடுதலின் நன்மைகள்

1. கிடைக்கக்கூடிய நிலத்தை திறமையுடன் பயன்படுத்தி அதிக அளவில் வேளாண் உற்பத்தியைப் பெருக்க உதவுகிறது.

2. பயிர்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் நெருக்கமாக இருப்பதால் கிடைக்கும் சூரிய ஒளியை அதிக அளவில் பயன்படுத்திக்கொள்ள உதவுகிறது.

3. முதிர்ச்சியுற்ற (அ) உயரமாக வளர்ந்துள்ள பயிர்கள் சிறிய (அ) வளர்ந்து வரும் பயிர்களுக்குப் பாதுகாப்பளிக்க செய்தல்.

4. களைகள் பரவுதலை குறைக்க இது உதவும்.

5. அதிக காலத்திற்குப் பயிர்கள் எப்போதும் மண்ணை மூடி வளர்ந்து வருவதால், மண் அரிமானம் குறைக்கப்படுகிறது.

6. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பயிர்களி-ருந்து மகசூல் கிடைப்பதால் விவசாயிக்கு அதிக லாபம் கிடைக்க வழி ஏற்படுகிறது.

7. பயிறு வகைத் தாவரங்களை ஊடு பயிராக வளர்ப்பதால் மண்ணின் வளம் அதிகரிக்கின்றது.

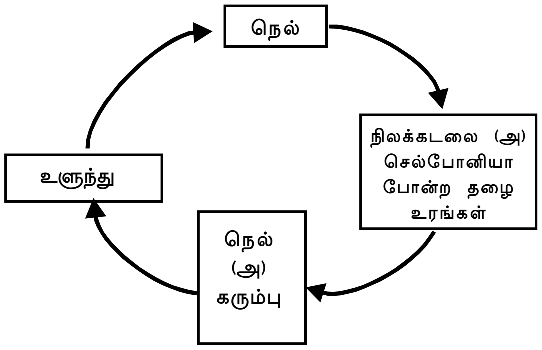
### பயிர் சுழற்சியும் அதன் பயன்களும்

ஒரே இடத்தில், ஒன்றன்பின் ஒன்றாக பல்வேறுபட்ட பயிர்களை வளர்த்தல் பயிர் சுழற்சி எனப்படும். நிலம் முழுவதும் ஒரு பயிரை, ஒரு பருவம் முழுவதும் வளர்த்தபின், அதே நிலத்தில் வேறு ஒரு பயிரை அடுத்த பருவம் முடிய பயிரிடுதல் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பருவம் முழுவதும் நெற்பயிரை வளர்த்தபின், அடுத்த பருவத்தில் நிலக்கடலையைப் பயிரிடுதல்.

பயிர்சுழற்சி முறையில் நாம் தேர்ந்தெடுக்கும் தாவரம், மாற்றுத்தாவரம் இவற்றைச் சார்ந்தே நாம் பெறும் பயன்கள் அமைகின்றன.

(எ.கா) பயிறுவகைத் தாவரத்தைப் பயிரிட்ட பின்னர் நெற்சாகுபடியை மேற்கொண்டால் நெற்பயிர்கள் நன்கு செழித்து வளர்கின்றன.

ஏனெனில், பயறுவகைத் தாவரங்களால் அதிக அளவு நிலைநிறுத்தப்பட்ட நைட்ரஜன் சத்து மண்ணில் சேர்ந்திருப்பதேயாகும்.




படம் 15.1 : பயிற் சுழற்சி முறை

2. பயிர் சுழற்சியின் மூலம் பூச்சிகள் எண்ணிக்கையை பெரிதும் குறைத்திட முடிகிறது.

### பயிர் சுழற்சியில் பின்பற்ற வேண்டிய வழிமுறைகள் :

1. மண்ணின் அமைப்பைப் பராமரிக்க, நீண்ட வேர்களைக் கொண்ட பயிர்களைப் பயிர் செய்தபின், குறுகிய, ஆழமாக வளரா வேர்களைக் கொண்ட பயிரினை மாற்றுப் பயிராக பயிரிட வேண்டும்.

2. அதிக அளவு வேருடன் கூடிய பயிருக்குப் பிறகு குறைந்த அளவு வேர் கொண்டு வளரும் பயிரை மாற்றிப் பயிரிடுவதால், அதிக வேர்த் தாவரங்கள் மண்ணின் வாழும் நுண்ணுயிரிகளுக்குப் போதிய ஊட்டப்பொருளையும் உணவையும் அளிக்கின்றன.

3. பசுந்தாள் உரங்களையும், மண்ணை உறுதிப்படுத்தும் பயிர்களையும் சேர்த்துப் பயிரிட்டால் மண் அரிமானம் மற்றும் ஊட்டச் சத்துக்கள் இழப்பைத்தடுத்து, நைட்ரஜன் சத்து அதிகரிக்கும்படி செய்யலாம்.

4. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பயிர்களை மாற்றி மாற்றிப் பயிரிட்டால் பயிர்களின் அதிக அளவு நைட்ரஜன் தேவையை ஈடு செய்யலாம்.

### பசுமைப் புரட்சி

வில்-யம் எஸ்.காட் (William S. Gaud) என்பார் 1968ல் பசுமைப்புரட்சி என்ற சொல்லை முதன் முத-ல் அறிமுகப்படுத்தினார். குளிர் (அ) மித வெப்பமண்டல நாடுகளில் உருவான இந்தத் தானிய வேளாண்மை தொழில்நுட்பம் வெப்பமண்டல நாடான நம் நாட்டிற்கு கொண்டு வரப்பட்டது. பயிர்ப் பெருக்கம், வேளாண் பொருளாதாரம், நீர்ப்பாசனம், செயற்கை உரங்கள், பூச்சிக் கட்டுப்பாடு இவற்றை குறைந்த அளவில் பயன்படுத்தும், குறைந்த மகசூல் பெறும் வெப்ப மண்டல நாடுகளுக்கு இது அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. பசுமைப்புரட்சிக்கு தேர்ந்தெடுக்கப் பட்ட பயிர்கள் கோதுமை, உருளைக்கிழங்கு மற்றும் அரிசி ஆகும்.

ஐ.ஆர்.8 பசுமைப்புரட்சியால் உருவாக்கப்பட்டது. இது விரைவில் முதிர்ச்சியுறும் குறுகிய காலப்பயிராகும். நன்கு நிமிர்ந்த இலைகளைக் கொண்டு அதிக ஒளிச்சேர்க்கைத் திறனைப் பெற்று வளரும் ஒரு நெல் ரகமாகும். பின்னர் இந்த ரகத்தின் அதிக அளவு நொறுங்கும் தன்மை, சமையலுக்கு உகாதத் தன்மை மற்றும் குறைந்த நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை போன்ற காரணங்களால் மக்களில் பலர் விரும்பவில்லை.

பசுமைப்புரட்சியானது மரபியல் தொழில் நுட்பத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட அதிக மகசூலை அளிக்கும் நெல், கோதுமை மற்றும் சோளம் போன்ற ரகங்களை பயிரிடுவதையும் குறிக்கும். இது ஒரு மாபெரும் மாற்றத்தை வேளாண்மைத் துறையில் ஏற்படுத்தியதால் பொதுவாக ''பசுமைப்புரட்சி'' எனப்பட்டது. இது நவீன வேளாண் முறைகளையும் தொழில்நுட்பங்களையும் ஒன்று சேர்க்க உதவியது.

பசுமைப்புரட்சியின் காரணமாக நமது நாடு உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவு பெற்றது. இந்தியாவில் பசுமைப்புரட்சி உருவாகக் காரணமான ரகங்கள் பின்வருமாறு.

1. புதிய நெல் வகைகள் - ஐ.ஆர்.8, ஐ.ஆர்.24, ஐ.ஆர்.50, ஏடி-ட்டி.37.

2. கோதுமை - சோனாரா - 64 ரகம் முத-யவை.

பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை நார்மன் போர்லாக் அவர்களுக்கு 1970 ஆம் ஆண்டு வேளாண் துறையில் இப்பணிக்காக நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. டாக்டர். எம்.எஸ். சுவாமிநாதன் இந்தியாவின் பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை என கருதப்படுகிறார். பாரத் ரத்னா திரு. சி. சுப்ரமணியம் மற்றும் பலரும் இந்தியாவில் பசுமைப்புரட்சி ஏற்பட அடித்தளம் அமைத்தார்கள்.

### பயிர்ப்பெருக்கம்

**விளக்கம்:** பயிர்ப்பெருக்கம் என்பது நாம் விரும்பும் பண்புகளைக்கொண்ட வெவ்வேறுப் பயிர்களை கலப்பு செய்து புதியப் பயிர்வகைகளை உருவாக்குவதாகும்.

#### *பயிர்ப்பெருக்கத்தின் நோக்கங்கள்*

1. மகசூலை அதிகரிக்கச் செய்வது.

2. மேம்பட்ட தரத்தினை உருவாக்குவது.

3. பயிர்விளைவதற்கான சாகுபடி நிலப்பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்வது.

4. பயிரினம் முழுதுமாக அழிந்து விடாமல் பாதுகாப்பது.

5. பயிர்களில் நோய் மற்றும் பூச்சி எதிர்ப்புத்தன்மையை உருவாக்குவது.

6. வறட்சியைத் தாங்கும் (அ) வறட்சி எதிர்ப்புசக்தியை உருவாக்குவது.

7. எளிய அறுவடை முறைகளை உருவாக்குவது, போன்றவையாகும்.

நாம் விரும்பும் பண்புகளைக் கொண்ட புதிய ரகங்களை கீழ்காணும் வழிகள் மூலம் பெறலாம்.

1. வழக்கமான முறைப்படி, இரு வேறுபட்டத் தாவரங்களை கலப்பு செய்து சாதகமான பண்புகளை உடைய புதிய கலப்பினத்தைப் பெறுதல்.

2. வெவ்வேறு இரகங்கள் மற்றும் சிற்றினங்களைக் கலப்பு செய்தல்.

3. புரோட்டோபிளாச இணைவு - இரு வேறுபட்டத் தாவர செல்களின் புரோட்டோ-பிளாசத்தை இணைத்து, புதிய செல்லை உருவாக்குதலும் அதன்மூலம் புதிய கலப்பினத் தாவரமாக வளரச் செய்தலும்.

4. மரபுப் பொறியியல் (டி.என்.ஏ மறு இணைவு தொழில்நுட்பம்) இந்த முறையில் நாம் விரும்பும் மேன்மையான பண்புகளைக் கொண்ட டி.என்.ஏ பகுதிகளை பிரித்தெடுத்து, பெருக்கி, புதிய செல்களில் உட்புகுத்தி நாம் விரும்பிய பண்புகளைக் கொண்டுள்ள தாவரத்தை பெறுதல். இந்த முறையினால் வைட்டமின் 'A' உள்ள 'தங்க அரிசி' என்ற புதிய அரிசி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக எல்லா பயிர்ப் பெருக்க முறைகளிலும் மூன்று செயல் முறைகள் உள்ளன. அவை

1. பெற்றோர்களைத் தேர்வு செய்தல்

2. கலப்பு செய்தல்

3. நாம் விரும்பிய பண்புகளில் பெரும்பாலான வற்றைக் கொண்டுள்ள புதிய மேம்பட்ட சந்ததியினைத் தேர்வு செய்தல்.

பயிர்ப்பெருக்க முறை ஒரு தாவரத்தின் (அ) ஒரு பயிரின் இனவிருத்தி முறையைப் பொறுத்தே அமையும். எடுத்துக்காட்டாக, பருத்தி, பட்டாணி, நிலக்கடலை, அரிசி, கோதுமை, போன்ற தாவரங்கள் பெரும்பாலும் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. சோளம், வெங்காயம், உருளைக்கிழங்கு, பூசணி, சூரியகாந்தி, வெள்ளரி போன்ற பல தாவரங்கள் பல பெரும்பாலும் அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

### 1. கலப்பினம் செய்தல்

இது வேறுபட்டப் பண்புகளைக் கொண்ட இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெற்றோர்கள், வகைகள், சிற்றினங்கள் (அ) பேரினங்களுக்கிடையே செய்யப்படும் கலப்பு முறையாகும். மேலும் இது

1. விரும்பிய பண்புகளை ஒன்றிணைக்கவும்

2. கலப்பின வீரியம் அதாவது வளர்ச்சி, மகசூல் மற்றும் எதிர்ப்புத் தன்மைகளில் பெற்றோரை விஞ்சியப் பண்புகளைக் கொண்ட தாவரங்களைப் பெற நடத்தப்படுகிறது.

### 2. பன்மயப் பயிர்பெருக்கம்

இது கோல்சிசைன் என்ற வேதிப்பெருளைப் பயன்படுத்துதல் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இதனால் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக்கப்பட்டு மும்மய நிலை தோன்றி அதனால் விரும்பிய தரம் கொண்ட மற்றும அதிக அளவு மகசூல் தரும் புதிய ரகங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

### 3. தூண்டப்பட்ட திடீர் மாற்றம்

இம்முறையில் எக்ஸ்ரே, பீட்டா மற்றும் காமா கதிர்களை கொண்டு விதைகள் கதிரியக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் ஜீன்களில் திடீர் மாற்றம் ஏற்படுத்தப்பட்டு, புதிய ரகங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பல புதிய கோதுமை ரகங்கள் இம்முறையிலேயே உருவாக்கப் பட்டவையாகும். திடீர் மாற்றத்தின் விளைவால் 18 மாதம் பயிராகும் ஒரு கரும்பு இரகம் பத்தே மாதப் பயிராக மாற்றமடைந்துள்ளது.

கலப்பினத் தாவரங்கள் பெற்றோர் தாவரங்களை விட பின்வரும் பண்புகளால் சிறப்புடையவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

1. அவை விரைவில் முதிர்ச்சியடையும் தன்மை கொண்டுள்ளன.

2. குட்டைத் தன்மை உடையதாக உள்ளன.

3. மேம்படுத்தப்பட்ட ஒளிச்சேர்க்கைத் திறன் பெற்றுள்ளன.

4. நிலைத்த மகசூலை அளிக்கின்றன.

5. நல்ல தரம் பெற்று காணப்படுகின்றன.

6. நோய், பூச்சி மற்றும் வறட்சி எதிர்ப்புத்திறனை அதிகம் பெற்றுள்ளன.

7. முழு அளவில் உரங்களைப் பயன்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ளன.

### 4. சுற்றுச்சூழல் நட்பு வேளாண்மை

சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காத வேளாண்முறைகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் சுற்றுச்சூழல் நட்பு வேளாண்மை எனப்படும். அதாவது மண் மற்றும் நீரை மாசுபடுத்தும் வேதிப்பொருட்கள், செயற்கை உரங்கள், பூச்சிக்கொல்- ரசாயனங்களைப் பயன்படுத்தாமல் தவிர்த்தல் என்பதாகும். மாறாக உயிரி உரங்களையும், உயிரி பூச்சிக் கொல்-களையும் பயன்படுத்துவதாகும். மேலும் இது சிக்கனமான வகையில் நீரை உபயோகிக்கவும் பரிந்துரைக்கின்றது. எடுத்துக்காட்டாக விவசாயத்தில் சொட்டுநீர் பாசனம், தெளிப்பான்கள் மூலம் பாசனம் செய்தல் போன்றவையாகும்.

#### உயிரி உரங்கள்

**வரையறை:** உயிரி உரங்கள் என்பவை தாவர வளர்சிக்கு வேண்டிய ஊட்டத்தை பிற உயிர்களிடமிருந்தே பெறப்படுவதே (அ) தோற்றுவிக்கப்படுவையாகும். உயிரி உரங்கள் பல வகைப்படுகின்றன.

#### பாக்டீரிய-உயிரி உரங்கள்

நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் பாக்டீரியங்களான அசடோபாக்டர், ரைசோபியம், அஸோஸ் பைரில்லம் ஆகியவை மண்ணில் நைட்ரஜன் சத்தை அதிகரிக்க உதவுகின்றன. இவை உள்ள நிலத்தில் வளரும் பயிர்கள் அதிக மகசூலைத் தருகின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியங்களை கீழ்காணும் முறைகளில் நிலத்தில் சேர்க்கலாம்.

1. விதை விதைப்பதற்கு முன் விதைகளை பாக்டீரியம் கலந்த நீரில் ஊறவைத்தல்.
2. பாசன நீருடன் பாக்டீரியங்களை கலத்தல்.
3. நேரடியாகவே மண்ணுடன் கலத்தல்.

#### உயிரி உர பாசிகள்

அனபீனா, நாஸ்டாக், சி-ண்ட்ரோஸ்பெர்மம், ப்ளெக்டோநீமா, டோ-போத்ரிக்ஸ் ஆகிய நீலப்பச்சை உயிரி உரங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை மண்ணில் வேகமாக வளர்ந்து வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தி, மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்க செய்கின்றன.

#### உயிரி உரமாக வேர்ப்பூஞ்சைகள் (மைக்கோரைசா):

பூஞ்சைக்கும், பைனஸ் போன்ற தாவரங்களின் வேர்களுக்கும் இடையே உள்ள உறவு முறையினால் ஏற்படும் அமைப்பு மைக்கோரைசா அல்லது வேர்ப்பூஞ்சைகள் எனப்படும். இதில் இரண்டிற்கும் பரஸ்பர ஆதாயம் ஏற்படுகின்றது. பூஞ்சையானது நிலத்தில் கரையா நிலையில் உள்ள ஊட்டப் பொருளை கரையும் நிலையில் மாற்றுவதால், தாவரமானது வேரின் வழியாக அதை உறிஞ்சிட முடிகிறது.

#### பசுந்தாள் / பயிர் உயிரி உரம்

இது பழங்காலந்தொட்டு விவசாயிகள் செயல்படுத்தும் வேளாண் முறையாகும். இதில் கிளைரிஸிடியா, இண்டிகோஃபெரா, செஸ்பேனியா போன்ற பயிறு வகை குடும்பத் தாவரங்களை குறிப்பாக நெல் அறுவடைக்கு பிறகு வளர்த்தல் ஆகும்.

அடுத்தப்பயிரை நடுவதற்கு முன் நைட்ரஜன் சத்துமிக்க இத்தாவரங்களை நேரடியாக நிலத்தில் சேர்த்து உழுது விட வேண்டும். அஸோல்லா பின்னேட்டா என்ற நீர்ப் பெரணியும் உயிரி - உரமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் இலைகள் நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் அனபீனா அஸோல்லே, பாக்டீரியத்தை பெற்றுள்ளன.

#### உயிரி உரமாக கரிம எருக்கள்

பண்ணைக்கழிவுகள், உதிர்ந்த இலைகள், சிறு கிளைகள் அழுகிய காய்கறிப் பொருட்கள் ‘கம்போஸ்ட்’ உரமாக மாற்றப்படுகின்றன. இதனால் நுண்ணுயிரிகளால் கரையாத ஊட்டப் பொருட்கள் எளிதான நன்கு கரையக்கூடிய ஊட்டப்பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இவை மண்ணின் வளத்தையும் மண்ணின் அமைப்பையும் மேம்படுத்துகின்றன. இந்த மண்ணில் வளர்க்கப்படும் பயிர்கள் கூடுதலாக 30 சதவீதம் வரை அதிக மகசூலை அளிக்கின்றன.

## 15.2 இயற்கை வள ஆதாரங்கள்

மனித நல்வாழ்வுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய நிலம், நீர், காற்று, கனிமங்கள், வனச்சரக நிலங்கள், வன உயிரினங்கள், மீன் மற்றும் மனிதர்கள் போன்ற இயற்கைச்சூழ-ன் எந்த ஒரு பிரிவும் இயற்கை வள ஆதாரம் என அழைக்கப்படும். தாவரங்களும், விலங்கினங்களும் தங்கள் வாழ்வின் மேம்பாட்டிற்கு இவற்றை பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன.

**இயற்கை வள ஆதாரங்களின் வகைகள் :** இயற்கை வள ஆதாரங்களை சில அறிவியலார்கள் உயிரின வள ஆதாரங்கள், வனங்கள், விவசாயம், மீன் மற்றும் வன உயிர்கள் என்றும் உயிரற்ற வன ஆதாரங்கள் நீர், நிலம், கனிமங்கள் என்றும் வகைப்-படுத்தியுள்ளனர்.

மேலும் சில தீர்ந்துவிடும் இயற்கை வள ஆதாரங்கள், வற்றா இயற்கை வன ஆதாரங்கள் என வகைப்படுத்தியுள்ளனர்.

**(*i*) வற்றா இயற்கை வளங்கள் :** இவை அதிக அளவில் உள்ளன. இயற்கை வள ஆதாரங்களான காற்று, நீர் மற்றும் சூரிய வெப்பம் போன்றவை மனிதச் செயல்களினால் ஒருபோதும் குறைந்து விடாது.

**(*ii*) தீர்ந்துவிடக்கூடிய இயற்கை வள ஆதாரங்கள் :** இவை குறைந்த அளவிலேயேதான் உள்ளன. மண், வனங்கள், வனஉயிரினங்கள், கனிமங்கள், நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோ-யம் ஆகியவை மனிதர்களின் பல்வேறு வகை செயல்பாடுகளால் எளிதில் தீர்ந்து விடுகின்றன.

## 1. காற்று

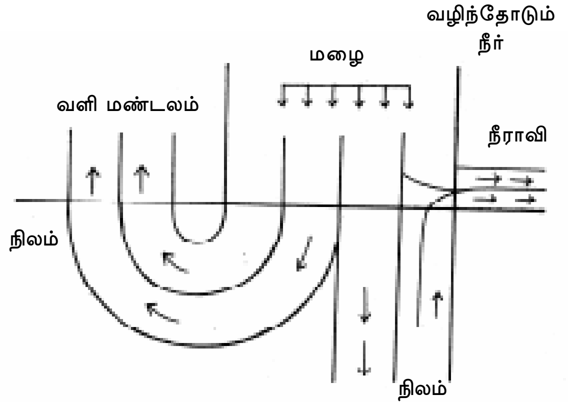
அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர்வாழ ஆதாரமாகத் தேவைப்படும் இயற்கை வள ஆதாரங்களில் காற்று முக்கியமான ஒன்றாகும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, நைட்ரஜன் (78%) ஆக்ஸிஜன் (21%) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, அம்மோனியா, ஓஸோன், ஆர்கான், ஹீ-யம் (1%) எனப் பலவகை வாயுக்கள் வெவ்வேறு விகிதத்தில் கலந்த ஒரு கலவையாகும். பூமியை சுற்றியுள்ள அடுக்கு, பல மண்டலங்களாக பிரிக்கப்படுகின்றன. பூமிக்குமேல் 10-12 கி.மீ உயரத்தில் உள்ள பகுதி ''ட்ரோப்போஸ்பியர்'' எனப்படும். இதற்கு மேலே ஓஸோன் உள்ள அடுக்கு ''ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்'' எனப்படும். இந்த ஓஸோன் அடுக்கானது சூரியனி-ருந்து வெளிப்படும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய கதிர்களை தடுத்து ஈர்த்துக் கொள்கிறது. மனிதனுக்கு ஏற்படும் பல தோல் அழற்சி நோய்களையும், புற்றுநோய், கண்புரை நோய்களையும் இவ்வாறு ஓசோன் அடுக்கு தடுக்கின்றது. சூரியனி-ருந்து வரும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய புறஊதாக் கதிர்கள் a, b, c என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இந்த வள ஆதாரமானது (காற்றானது) மாசுபடுத்தும் பல காரணிகளால் அசுத்தப்படுத்தப்படுகின்றது. இதைக் கடுமையான சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டங்கள் மற்றும் கட்டுப்பாட்டின் மூலம் தடுக்கலாம்.

## 2. நீர்

எரிமலைகள், பெரும்பாறைகள் இடப்பெயர்வு மற்றும் வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் போன்றவற்றினால் உருவாகி, புவியின் மேற்பரப்பில் இருக்கும் நீராவியானது சுருங்கி, கடல்நீராகவும் வளிமண்டல நீராகவும் மாறுகிறது. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகியவை கொண்ட அதிசயமான இந்தக்கலவை நம் வளிமண்டலத்தின் ஒரு முக்கியமானதொரு அங்கமாகும்.

கடல்நீர் ஆவியாகி வானில் சென்று, மீண்டும் நிலத்திற்கு வந்து நிலத்தின் மூலம் கடலையே மீண்டும் அடையும் சுழற்சி 'நீர் சுழற்சி' என அழைக்கப்படுகிறது.




முக்கிய ஆதாரமான மழைநீர் நிலப்பரப்பிற்குள் ஊறிச்சென்று நிலத்தடி நீராகிறது. இதல்லாது கிணறுகள், குளங்கள், நீர்த்தேக்கங்கள் மற்றும் அணைகளிலும் நீர்சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. எனவே நீர் சேமித்து வைக்க உதவும் இவ்வமைப்புகள் ஒழுங்காகப் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். நீரின் தன்மையை பராமரிக்கவும் இவை உதவும்.

மழைநீர், நிலப்பரப்பு நீர் அல்லது நிலத்தடி நீர்ப்பாசனம் என ஏதேனும் ஒரு வகை நீர்ப்பாசனத்தைச் சார்ந்துதான் விவசாயம் நடைபெறுகிறது. இந்தியாவில் விவசாயப் பொருளாதாரம் இத்தகைய நீராதாரங்களையே சார்ந்திருப்பதால் அவை முக்கிய அம்சமாக கருதப்படுகின்றன. அதிகப் புரதத்தைப் பெற்றுள்ள உணவு வகைகளான மீன், சிப்பி, இறால் போன்றவை நீர்வழி வளர்ப்பு முறைகள் மூலமே பெறப்படுகின்றன.

உயர்மட்டத்தி-ருந்து கீழ்மட்டத்திற்கு ஓடிவரும் நீரின் ஆற்றலை பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் நீர்மின் ஆற்றல் (Hydropower) என அழைக்கப்படுகிறது. இது சுற்றுச்சூழலை எவ்விதத்திலும் மாசுபடுத்தாமலும், மிகக்குறைந்த செலவில் உலகம் முழுவதும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

தொழிற்சாலைகள் நீரின்றி எவ்விதத்திலும் இயங்க இயலாது. எனவே நீர் ஒரு அடிப்படை மூலப்பொருளாக, கரைப்பானாக, மின்வினைகளில்

வினைபுரியும் பொருளாக, குளிர்விக்கும் பொருளாக மற்றும் தூய்மைப்படுத்தும் பொருளாகவும் விளங்குகிறது. சுற்றுச்சுகாதாரம், கழுவுதல், சுத்தம் செய்தல் போன்றவை நீரையே சார்ந்துள்ளன.

நீரானது பல்வேறு இடங்களில் வசதியான நீர்ப்போக்குவரத்துக்கு உதவும் வழியாகவும் விளங்குகின்றது. கண்ணுக்கு விருந்தாகவும் கேளிக்கை மற்றும் நீர் விளையாட்டிற்கும் வாய்ப்பினை நமக்கு ஏற்படுத்தித் தருகின்றது.

நீரானது மாசுபடுதலை கருத்திகொண்டு, நீர் அசுத்தமடைதலைக் குறைக்க பல நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும். விலைமதிப்பற்ற நீரை தற்போது ''மழைநீர் சேகரிப்பு'' முறைகள் பலவற்றின் மூலம் நாம் சேமிக்கலாம்.

**நீர் வழங்கும் ஆதாரங்கள்** : இது கீழ்க்காணும் வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

### *(அ) நிலப்பரப்பு நீர்*

1. நதிநீர்
2. குளநீர்
3. நீர்நிலைகளில் நீர்

### *(ஆ) நிலத்தடி நீர்*

1. நீர் ஊற்றுகள்
2. நதிக்கரையோரம் அமைக்கப்பட்டுள்ள மூடியுடன் கூடிய வடிநீர்க் கிணறுகள் (தொட்டிகள்)
3. கிணறுகள்

## 3. மண்

பூமியின் புறப்பரப்பில் பலவகை உயிரினங்கள் மற்றும் அவற்றின் இறந்த உடலப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் மண் உள்ளது. இந்த மண்ணில் தாவரங்கள் வளர்ந்து எல்லா வகையான உயிரினங்களுக்கும் ஆதாரமாக விளங்குகின்றன. தாவரங்கள் தம் வாழ்க்கைக்கு முக்கியமான ஊட்டப் பொருட்களையும் நீரையும், உணவுத் தயாரிப்புக்காக உறிஞ்சி எடுத்துக் கொள்கின்றன.

மனிதனும் மற்றும் பல விலங்குகளும் தாவரத்தை நேரடியாகவோ (அ) மறைமுகமாகவோ உணவுக்காக சார்ந்திருக்கின்றன. உணவுப்பொருட்கள், எண்ணெய் பொருட்கள், கொழுப்புப் பொருட்கள், கால்நடைத் தீவனங்கள், நார்ப்பொருட்கள் மரப்பொருட்கள், மருந்துப் பொருட்கள் நிலத்தில் இருந்தே பெறப்படுகின்றன.

நாட்டின் பொருளாதாரம், மண்ணின் வளம் மற்றும் அதில் உள்ள இயற்கை வளங்களுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே மண்ணின் ஊட்டப்பொருட்கள், ஈரத்தன்மை, மண்வளம், மற்றும் மண்ணின் இயல்பை பராமரித்து அவை பல்வகைகளில் மாசுபடா வண்ணம் நிர்வகிக்க வேண்டும்.

## 4. கனிமங்கள்

இவை பூமியில் பல்வேறு வகையான புவியியல் நிகழ்வுகளின் காரணமாக இயற்கையாகத் தோன்றும் வேதிப்பொருட்களாகும். இவை தாதுப்பொருட்களாகவும், பாறைகளாகவும் உருவாகின்றன. இந்தப்பாறைகள் எரிமலை மற்றும படிவப் பாறைகளாக அமைந்துள்ளன. கனிமங்கள் உலோகங்கள், அலோகங்கள் என இருபெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

**கனிமங்கள்**

**உலோகங்கள்** → **இரும்பு சார்ந்தவை**, **இரும்பு சாராதவை**

**அலோகங்கள்** → **சுண்ணாம்புக்கல்**

| **இரும்பு சார்ந்தவை** | **இரும்பு சாராதவை** | **சுண்ணாம்புக்கல்** |
|---|---|---|
| (ஃபெர்ரஸ் வகை) | (நான்ஃபெர்ரஸ்) | நைட்ரேட் |
| இரும்புத் தாது | தங்கம் | பொட்டாஷ் |
| மாங்கனிஸ் தாது | வெள்ளி | மைக்கா |
| புரோமைட் | தாமிரம் | டோலமைட் |
| நிக்கல் | ஈயம் | பெட்ரோ-யம் |
| கோபால்ட் | தகரம் | மற்றும் கரி |
| | பாக்ஸைட் | |
| | மெக்னீஸியம் | |

கனிமங்கள் யாவும் மீண்டும் மீண்டும் உருவாகாதவை. ஒருமுறை அவற்றை அகழ்ந்தெடுத்துப் பயன்படுத்தி விட்டால் மீண்டும் அவை எப்போதும் கிடைப்பதில்லை. அவற்றை ஈடு செய்யவும் முடிவதில்லை. ஒருமுறை முழுவதுமாக பயன்படுத்தி விட்டால் எப்போதும் அவை இழக்கப்பட்டவையே. கனிமங்கள் குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டுமே கிடைக்கின்றன. மேலும் மிகக்குறைந்த அளவிலேயே உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக நம் நாட்டில் கோலார் தங்க வயல் பரப்பளவு சுமாராக பன்னிரண்டு சதுரகிலோ மீட்டர் பரப்பளவே உள்ளது. பொதுவாக கரி, நிலக்கரி, மற்றும் பெட்ரோ-யம் உள்ள இடத்தின் பரப்பளவு உலோகத்தாதுக்கள் உள்ள இடத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாகும். நாட்டினுடைய மொத்த நிலப்பரப்பில் 4 விழுக்காடு பரப்பளவில் மட்டுமே நிலக்கரி உள்ளது. புவியியல் அறிவியலாரின் கணக்குப்படி தற்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள கனிம வளங்கள் நூறி-ருந்து இருநூறு ஆண்டுகட்குள் தீர்ந்துவிடும். மேலும் அவை எப்போதும் தொடர்ந்து கிடைக்காது.

கனிம வளங்களுக்காக கடற்படுகைகளும் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன.

தற்போது கடற்சரை மற்றும் கடற்படுகை யி-ருந்து இல்மனைட், நியுடைல், தகரம், வைரம், கந்தகம், கரி, பெட்ரோ-யம் மற்றும் சுண்ணாம்பு - இரும்புத் தன்மையுடைய கடற்மணல் ஆகியவை சேகரிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

தமிழ்நாடு மற்றும் கேரள கடற்கரை மண--ருந்து சிர்க்கன், மோனசைட், மற்றும் சி-மனைட் ஆகியவை எடுக்கப்படுகின்றன. கால்சியம் கார்பைட் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படும் பவழச் சுண்ணாம்புக்கல் மற்றும் சிமெண்ட் தயாரிக்கப் பயன்படும் சுண்ணாம்புக்கல் முறையே குஜராத்தில் கடற்படுகையி-ருந்தும் தமிழகத்தின் சுண்ணாம்புக்கல் படிவங்களி-ருந்து எடுக்கப்படுகின்றன.

கனிமங்கள் எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கும் கிடைக்கவேண்டுமெனில், இப்பொருட்களை மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்கு உரிய வழி வகைகளையும் இவற்றிற்கு மாற்றுப் பொருட்களையும் கண்டறிய வேண்டும். மேலும் இவற்றின் பயன்பாட்டை குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதன் மூலம் இப்பொருட்களை முற்றிலும் தீர்ந்து விடாமல் பார்த்துக்கொள்ளலாம்.

## 5. ஆற்றல்

எல்லா செயல்பாடுகளுக்கும் ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. உழைப்பாற்றல் மற்றும் மின்னாற்றல் என இது வகைப்படுத்தப்படுகிறது. மின் ஆற்றல் பலவிதமான இயந்திரங்களை இயக்குவதோடு பல நவீன தொழிற்சாலைகளின் முதுகெலும்பாகத் திகழ்கிறது. ஆற்ற-ன் ஆதாரங்கள் பலவகைப்படும். அவை :

**ஆற்றல்**

| **மரபுசார் ஆற்றல்** | **மரபுசாரா ஆற்றல்** |
|---|---|
| 1. நிலக்கரி | 1. சூரிய ஆற்றல் |
| 2. பெட்ரோ-யம் | 2. காற்றாலை ஆற்றல் |
| 3. இயற்கை எரிவாயு | 3. அலைவழி ஆற்றல் |
| 4. மின்னாற்றல் | 4. அணுமின் ஆற்றல் |
| (அனல் மற்றும் நீர் மின்னாற்றல்) | 5. உயிரி எரிவாயு |

### மரபுசார் ஆற்றல் :

ஆந்தரசைட், பிட்டுமண், -க்னைட் எனும் பழுப்பு நிலக்கரி, பீட் எனப்படும். புல்கரி என்று பலவகைகளில் நிலக்கரி கிடைக்கிறது. இவை எல்லாவற்றிலும் கார்பன் உள்ளது. தமிழ்நாட்டில் நெய்வே-யில் -க்னைட் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. மின் உற்பத்தியின் முக்கிய ஆதாரம் நிலக்கரியே ஆகும். இதில் பதினைந்து விழுக்காடே, இரும்பு, எஃகு, சிமெண்ட் ரசாயன உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெட்ரோ-யம், பாறைப்படிவங்களி-ருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இந்தியா 50 மில்-யன் டன் அளவிற்கு அதிகமாகவே பல நாடுகளி-ருந்து இறக்குமதி செய்கிறது.

இயற்கை எரிவாயு பெட்ரோ-யத்தோடு சேர்ந்து காணப்படுகிறது. அந்தமான், ஆந்திரா, குஜராத், மகராஸ்டிரா மற்றும் அஸ்ஸாமில் அதிகம் காணப்படுகிறது. கிருஷ்ணா - கோதாவரி நதிப்படுகையில் மிகப்பெரிய அளவில் எரிவாயு உள்ளது.

நிலக்கரி, பெட்ரோல் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுவைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் **“அனல் மின்சாரம்”** என அழைக்கப்படுகிறது. 310 அனல் மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன.

### மரபுசாரா ஆற்றல்

**சூரிய மின் ஆற்றல் :** இந்தியா பூமத்தியரேகை அருகில் அமைந்துள்ளதால் வருடம் முழுவதும் சில மாதங்களைத் தவிர எப்போதும் அதிக அளவு சூரிய ஒளியைப் பெறுகிறது. சூரியக்கதிர்ப் பயன்பாட்டுத் தொழில்நுட்பம் மூலமாக சமைத்தல், நீர் சூடேற்றல், நீர் இறைத்தல் குளிர்பதனம் செய்தல், தெருவிளக்கெரித்தல் என நாம் பல பயன்களைப் பெறமுடியும்.

**காற்றாலை மின் உற்பத்தி :** காற்றாலை மூலம் மின்சாரத்தை பெருமளவில் தமிழ்நாடு உற்பத்தி செய்கிறது. தமிழ்நாட்டின் தென்பகுதிகளில் குறிப்பாக கன்னியாகுமரி பகுதிகளில் காற்றாலை நிலையங்கள் தற்போது அமைக்கப்பட்டு வருகின்றன. 4500 மெகாவாட் அளவிற்கு இவ்வகை ஆற்றல் இந்தியாவின் 85 முக்கியப் பகுதிகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வருகின்றது.

### உயிரிகள் மூலம் பெறப்படும் உயிரி-எரிவாயு

பண்ணைக் கழிவுகள், விலங்கின மற்றும் மனிதக் கழிவுகள் ஆகிய கரிமப் பொருட்கள் சிதைவடையும்போது உருவாகும் உயிரி எரிவாயுவை இந்தியாவின் கிராமப்பகுதிகளில் வீட்டு உபயோகத்திற்கு பயன்படுத்தலாம்.

இவ்வாறு பெறப்படும் அனைத்துவகை ஆற்றல்களையும் அக்கறையுடன் கையாள

வேண்டும். ஆற்றல் சேமிப்பிற்காக நாம் "ஆற்றல் சேமிப்புச் சட்டம் - 2001" யை மதித்து செயல்பட வேண்டும். குறிப்பாக மின்சேமிப்பு சாதனங்களை பயன்படுத்துதல், தனித்தனியாக வாகனங்களை ஓட்டிச் செல்வதைத் தவிர்த்தல், தாவரங்கள் (யுபோர்டியா, அஸ்கிளபியாஸ், ஜட்ரோபா) மற்றும் நீரி-ருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயு போன்ற புதிய வகை ஆற்றல்களையும் நாம் கண்டறிந்து பயன்படுத்தலாம்.

### 6. தாவரப்பட்டியல்

ஃப்ளோரா (அ) தாவரப்பட்டியல் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி அல்லது குறிப்பிட்ட காலத்தில் உள்ள தாவரங்களின் தொகுப்பாகும். தாவரக் கூட்டம் என்பது தம்மிடையே தொடர்பு கொண்டுள்ள பலவகையான தாவரங்களின் தொகுப்பாகும். எந்தவொரு பகுதியின் காடுகளைப் பற்றி ஆராய்வதின் மூலம் அப்பகுதியினுடைய தாவரக்கூட்டத்தைப் பற்றி நன்கு அறிந்து கொள்ளலாம்.

இந்தியாவில் வெப்பமண்டலக் காடுகள் முதல் அல்பைன் மற்றும் துந்திர வகைக் காடுகள் வரை பலவகைகள் உள்ளன.

காடுகள் மூன்று வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

**(1) பாதுகாப்பு :** மண் அரிமானம், வறட்சி, வெள்ளம், கடுங்கதிரியக்கம், முத-யவற்றைத் தடுத்துக் குறைக்கின்றன.

**(2) உற்பத்தி :** மரக்கட்டை, பிசின்கள், ரெஸின்கள், நார்கள், மருந்துப் பொருட்கள், தேன், பீடி இலைகள், மரக்கூழ், காகிதத் தயாரிப்புப் பொருட்கள் முத-யவற்றின் ஆதாரமாக விளங்குகின்றன.

**(3) துணைப் பயன்கள் :** கேளிக்கை, பொழுதுபோக்கு, வனப்பு மற்றும் பலவகையான காட்டு விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் இருப்பிடமாக விளங்குகின்றன. மற்றும் இரண்டு வகைளில் காடுகள் முக்கியமானவை ஆகும்.

(1) சுற்றுச் சூழ்நிலை முக்கியத்துவம்

(2) பொருளாதார முக்கியத்துவம்

புவியின் வளிமண்டலம் மற்றும் நீர் சுழற்சி ஆகியவற்றை காடுகள் ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. மேலும் மண் அரிமானம், வெள்ளம், ஆகியவற்றைத் தடுத்து நிறுத்துகின்றன. நிலத்தில் சேகரமாகும் தாவரப் பொருட்களி-ருந்து ஊட்டப்பொருட்கள் மீண்டும் நிலத்தை வந்தடைவதால் நிலம் வளம் பெறுகின்றது. பலவகையான விலங்குகட்கு இவை புக-டம் ஆகும்.

பொருளாதார அடிப்படையில் மதிப்புமிக்க மரக்கட்டைகள், மரக்கரி, சாம்பல் மற்றும் காட்டி-ருந்து பெறப்படும் பிறபொருட்கள் ஆகியவற்றால் காடுகள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

### 7. இயற்கை வளங்களைத் தக்கவாறு பயன்படுத்தல்

தற்கால மற்றும் வருங்கால தலைமுறையினருக்கு இயற்கை வளங்கள் தொடர்ந்து கிடைக்க வேண்டும் என்பது இதன் அடிப்படை நோக்கமாகும். இந்த நோக்கத்தை அடைய தகுந்த திட்டம், மற்றும் அறிவார்ந்த வழிவகைகளை வகுக்க வேண்டும். ஏற்கனவே பல வகையான இயற்கை வளங்களைப் பற்றி நாம் அறிந்துள்ளோம். இவையாவும் நம்முடைய சுற்றுச்சூழ-ன் ஒரு பகுதியாகும். சரியான முறையில் பயன்படுத்தினால் நாம் தொடர்ந்து இவற்றைப் பெற முடியும். இல்லையெனில் இவற்றை மீண்டும்பெற இயலாத வகையில் இழந்து விடுவோம். இயற்கையில் கிடைக்கும் மீண்டும் மீண்டும் பெறக்கூடிய வளங்களை உரிய முறையில் பயன்படுத்தும்போது அவை எவ்வித இடர்ப்பாடுகளையும் தோற்றுவிக்காது. ஆனால் அளவுக்கு மீறிய உபயோகம் சுற்றுச்சூழ-ல் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, மண் மற்றும் நீர் ஆகிய இரண்டும் இயற்கை வளங்களாகும். இவற்றை பின் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு பயனுள்ள வகையில் நிர்வகித்து பராமரிக்கலாம். மண் அரிமானத்தை தடுப்பணைகள், நீர்த்தேக்கங்களில் மண் வந்து சேராமல் தடுக்கக் காடுகளை உருவாக்குதல், மேய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்தல், மணல் மேடுகள் பரவலைத் தடுத்துநிலைபெறச் செய்ய அவற்றின் மீது தாவரங்களை வளர்த்தல் ஆகியவை அடங்கும்.

நீர் பராமரித்த-ல் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கு மேம்பாடு மற்றும் மழைநீர் சேகரிப்பு ஆகிய வழிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இயற்கை வளங்களாகிய காற்று, மண், கனிமங்கள் முத-யவற்றை பாதுகாத்து திறம்பட பயன்படுத்துவது குறித்து நீங்கள் ஏற்கனவே பயன்றுள்ளீர்கள்.

## 15.3 பயிர் சாகுபடி

### *மனிதனுக்குத் தேவையான பயிர்களின் முக்கியத்துவம்*

மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் வளர்ச்சி மற்றும் உருவாக்கத்திற்கு போதிய அளவு ஆற்றல், அமினோ அமிலங்கள், விட்டமின்கள் மற்றும் தாதுப்

பொருட்கள் ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன. மனிதனுக்குத் தேவையான முக்கிய ஊட்டப்பொருட்கள் தரசம், புரதம் மற்றும் கொழுப்பி-ருந்து கிடைக்கின்றன. தாவரங்கள்தான் இவ்வூட்டப் பொருட்களின் முக்கிய ஆதாரமாகும்.

மனிதன் மற்றும் கால்நடைகளுக்கு தேவையான உணவு, தீவனம் மற்றும் நார்ப்பொருட்களுக்கு தாவரங்கள் தான் முக்கிய ஆதாரமாகத் திகழ்கின்றன. தானியப்பயிர்களில் முக்கியமாக கோதுமை, அரிசி, மக்காச்சோளம் ஆகியவை உலகின் உணவு அளிக்கும் மிக முக்கிய தாவரங்களாகும். ஆடைகள் மற்றும் துணிப்பொருட்களைத் தயாரிக்க உதவும் நார்ப்பொருட்கள் பருத்தி மற்றும் பலவகை நார்கள் தாவரங்களி-ருந்து பெறப்படுகின்றன. கால்நடைக்கு உணவாகும் தீவனப்பயிர்கள் அல்பால்பா, சூடான் புல் முத-யவற்றின் மூலம் கிடைக்கின்றன.

## 1. பயிர்களைச் சாகுபடி செய்தல்

### உணவு மற்றும் பணப்பயிர்கள் :

மனிதகுலம் தன் தேவைக்காக வளர்க்கப்படும் பல பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தாவரங்களுக்கு ''பயிர்கள்'' எனப்பெயர்.

பயிர்கள் பொதுவாக கோடைப்பயிர், குளிர்காலப்பயிர் எனப் பருவநிலைக்கேற்பவும், கறிகாய்ப் பயிர்கள், உணவுப் பயிர்கள், நார்ப்பயிர்கள் என அவற்றின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்திற்கு ஏற்பவும், பல வகைகளில் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

உணவுப்பயிரான அரிசி மற்றும் கேழ்வரகு, பணப்பயிரான கரும்பு ஆகியவற்றின் சாகுபடி முறைகளை விரிவாகக் காண்போம்.

### *நெல் (அரிசி) = ஒரைஸா சட்டைவா (போயேஸி)*

உணவுப் பயிர்களில் நெற்பயிர் அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும். ஆசியா மற்றும் உலகின் பல பகுதிகளில் அரிசியே முதன்மையான முக்கிய உணவாகும். பயிரிடும் அளவு மற்றும் பரப்பு இவற்றின் அடிப்படையில் உணவுப் பயிர்களில் அரிசிதான் முத-டம் வகிக்கின்றது. ஏனென்றால் இத பல்வேறுபட்ட நிலங்களிலும் சூழ்நிலைகளிலும் பயிராகிறது. இந்தியாவில் பருவமழைச் சூழ-ல் இது சிறப்பாக வளர்கிறது. வெப்பம் மற்றும் ஈரத்தன்மை வாய்ந்த சூழல், வண்டல் கலந்த களிமண் இவற்றில் மிக நன்றாக வளரக்கூடியது.

அரிசியில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1) பாரம்பரிய நெட்டை வகை.

2) அதிக மகசூல் தரும் குட்டை வகை.

**பலவகைப்பயிர்களின் அட்டவணை**

| | |
|---|---|
| முக்கிய உணவுப் பயிர்கள் | கோதுமை, அரிசி, சோளம், உருளைக் கிழங்கு, பார்-, திராட்சை, மரவள்ளி, ஓட்ஸ், சோயா மொச்சை, சிறுதானியங்கள், கரும்பு, வாழை, தக்காளி, ஆரஞ்சு, தேங்காய், ஆப்பிள், கருணை,நிலக்கடலை, தர்ப்பூசணி, முட்டைகோஸ், வெங்காயம், பீன்ஸ், பட்டாணி, சூரியகாந்தி. |
| முக்கிய தீவனத் தாவரங் கள் (கால்நடை மற்றும் பறவை யினங் களுக்குப் பயன்படும் தானியப் பயிர்கள்) | சோளம், மக்காச்சோளம், பார்-, ஓட்ஸ் தவிடு, சாராய வடிப்பாலைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட தானியங்களின் சக்கைப்பொருட்கள் தீவனங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. |
| முக்கிய எண்ணெய்ப் பயிர்கள் | ஆ-வ் - ஓ-யா யூரோப்பியா (ஓ-வ எண்ணெய்)<br>-ன்சீட் எண்ணெய் - லைனம் உசிட்டாட்டிஸிமம்<br>நல்லெண்ணெய் - செசாமம் இண்டிகம்<br>சூரியகாந்தி எண்ணெய் - ஹி-யாந்தஸ் ஆன்னஸ் சோயா எண்ணெய் - க்ளைசின் மாக்ஸ்<br>தேங்காய் எண்ணெய் - கோக்கோஸ் நியுஸிஃபெரா<br>பனை (அ) பாம் எண்ணெய் - எ-ய்ஸ் கினியன்ஸிஸ்<br>சோள எண்ணெய் - ஜியா மேய்ஸ்<br>கடலை எண்ணெய் - அராக்கிஸ் ஹைபோஜியா |
| முக்கிய நார்ப் பயிர்கள் | பருத்தி நார் - காஸ்ஸிப்பியம்<br>பாஸ்ட் (அ) புளோய நார்கள் - லைனம், கன்னாபிஸ், சணல், சணப்பை நார்.<br>புளிச்சை நார் - ஹைபிஸ்கஸ் கன்னாபினஸ்<br>கோணிப்பை நார் - கார்க்கோரஸ்<br>காய்கறிநார்கள் - இலைகளில் இருந்து பெறப்படும் கடினத்தன்மையுடைய நார்கள் - உதாரணமாக<br>1. மணிலா ஹெம்ப்- மியுஸா டெக்ஸ்டை-ஸ்<br>2. ஸிஸல் - அகேவ் ஸிஸ-யஸ்<br>3. ஹெங்குவன் - அகேவ் ஃபோர்க்ராய்டஸ் |
| முக்கியத் தீவனப் பயிர்கள் | கால்நடைகளுக்கு உணவாக வளர்க்கப்படும் தாவரங்கள் (உதாரணம்) அல்பால்ஃபா க்ளாவாஸ், சூடான்புல், ஜான்ஸன்ஸ் புல், கைக்கோல். |

பாரம்பரிய நெட்டை வகையில் நெடிய, மெ-ந்த தண்டுப்பகுதிகள் காணப்படும். இவை சூரிய ஒளியை திறமையாகப் பயன்படுத்த இயலாத வகையிலும், மண்ணி-ருந்த ஊட்டச்சத்துக்களை திறனுடன் பெற இயலாத வகையிலும் உள்ளதால் இவை எளிதில் சாய்ந்து விடுகின்றன. பாரம்பரிய வகைகள் மிகக் குறைந்த மகசூலையே அளிக்கின்றன.

அதிக மகசூல் தரும் குட்டை ரகங்கள் குட்டையாகவும், அதிக ஒளிச்சேர்க்கைத் திறனுடைய பசுமையான இலைகளையும், தடிமனான கெட்டியான விறைப்புத் தன்மையுடைய தண்டுப்பகுதியையும் பெற்றிருப்பதால் அவை சாய்ந்து விடுவதில்லை. மேலும் சிறந்த வகையில் இந்த ரகங்கள் உரங்களை சரியான வகையில் பயன்படுத்துகின்றன. அதிக மகசூலையும் அளிக்கின்றன.

முதல் குட்டைரகம் தைவான் நாட்டில் உருவாக்கப்பட்டது. பின்னர் ஐ.ஆர்.8 என்ற குட்டையான, அதிக மகசூல் தரும் ரகம் பி-ப்பைன்ஸ் நாட்டின் மணிலாவில் உள்ள உலக அரிசி ஆராய்ச்சி நிலையத்தி-ருந்து உருவாக்கப்பட்டது.

**புதிய நெல் ரகங்கள்**

| பயிர்சாகுபடி காலம் | ரகங்கள் |
|---|---|
| 80 முதல் 120 நாட்கள் | பாலா, காவேரி, ராசி, பூசா, ஜாஸ்மினா, காஞ்சி, கிருஷ்ணா. |
| 125 முதல் 140 நாட்கள் | சீதா, ஐ.ஆர்.8, ஜெயா, சுஜாதா, ஐ.ர்.36,20. மற்றும் விஜயா |
| 150 நாட்களுக்கு மேல் | பங்கஜ், மசூரி, ராதா, ஜகந்நாத். |

**சாகுபடி முறைகள் :**

இந்தியாவில் இரண்டு வகையான சாகுபடி முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1) புன்செய் (அ) நேரடி விதைத்தல் முறை

2) நன்செய் (அ) நாற்று நடல் முறை.

***1) புன்செய் (அ) நேரடி விதைத்தல் முறை :***

இவ்வகை சாகுபடிமுறை மழைநீரை நம்பியுள்ள பகுதிகளிலும் மழைநீர் தேங்கும் பகுதிகளிலும் பின்பற்றப்படுகிறது.

**1. நிலத்தை தயார் செய்தல்** : நிலத்தை சாகுபடிக்கு தயாராகும் வகையில், 3 அல்லது 4 முறை உழுது, நிலத்தின் மண் நன்கு தூளாக்கப்படுகின்றது.

**2. விதையளவு** : ஒரு ஹெக்டெர் நிலத்தில் விதைக்க 60 முதல் 180 கிலோகிராம் அளவு விதைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**3. விதைக்கும் காலம்** : மழையை நம்பி மானாவாரியாக சாகுபடி செய்யப்படும் பகுதிகளில் மழை தொடங்கி உடனேயே நெல்விதை நேரடியாக விதைக்கப்படுகிறது. நீர் தேங்கும் பகுதிகளில் மழை வருவதற்குமுன் நேரடியாக நிலத்தில் விதைக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக வெள்ளநீர் தேங்குவதற்கு முன்பாகவே ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு, நெல்விதைகள் வளர்ந்து விடுகின்றன.

**4. உர அளவு** : ஒரு ஹெக்டேர் நிலத்திற்கு 40 கி தழைச்சத்து, 20 கி மணிச்சத்து, 20 கி சாம்பல் சத்து கொண்ட உரம் தேவைப்படுகிறது.

**5.** களை நீக்கம் நோய் மற்றும் பூச்சிகளை தடுக்க பொதுவான தடுப்புமுறைகள் வழக்கமான முறையில் செய்யப்படுகின்றன.

**பணப்பயிர் - கரும்பு**

தாவரவியல் பெயர் **சக்கேரம் ஆஃபிஸினேரம்** (போயேஸி) இது பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு பணப்பயிராகும். உத்திரபிரதேசத்தில் மிக அதிக அளவிலும் அதற்கு அடுத்தபடியாக மகாராஷ்டிரா மற்றும் தமிழ்நாட்டிலும் பயிரிடப்படுகிறது.

வெப்பமான ஈரப்பதம் அதிகமுள்ள காலநிலை கரும்பு சாகுபடிக்கு தேவை. குளிர்ந்த, உலர்ந்த, வறண்ட காலநிலை கரும்பு முதிர்ச்சியடைய உதவுகிறது. காலநிலையின் அடிப்படையில் வட இந்தியாவைக் காட்டிலும் தென்னிந்தியா கரும்புப் பயிரிடலுக்கு உகந்ததாகும்.

**பயிரிடப்படும் பருவம்** : பொதுவாக ஜீலை - ஆகஸ்ட் மாதங்கள் கரும்பு நடவுக்கு ஏற்றகாலமாகும். ரகங்கள் அதிக மகசூல் தரும் பல ரகங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. கோ 419, 62175, 6304, ஆகியவை அதிக மகசூலையும் நோய் எதிர்ப்புத்திறன் பெற்ற ரகங்களாகும். செவ்வழுகல், ஸ்மட் போன்ற நோய்களுக்கு கோ-525 ரகம் தமிழ் நாட்டிற்கு பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

**நிலம் தயார் செய்தல்** : கரும்பு பன்னிரெண்டு மாதப் பயிராகும். மற்றும் இதன் வேர் சுமார் இரண்டு மீட்டர்வரை வளரக்கூடியது. எனவே இதற்கு ஆழ உழுதல், நல்ல நீர் வடிகால் அமைத்தல், நல்ல காற்றோட்டம் ஆகியவை அவசியம்.

**நடவு செய்தல்** : நன்கு வளரக்கூடிய இளம் மொட்டுகளைப் பெற்ற கரும்பின் நுனிப்பகுதிகள் விதைகளாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. (கரனை =

தண்டுத்துண்டு - 2 (அ) 3 மொட்டுக்கள் கொண்ட ஒரு சிறு தண்டுப்பகுதி விதையாக நடப்படும்). ஒரு ஹெக்டேருக்கு 30,000 கரணைகள் தேவைப்படும். நிலத்தை நன்கு உழுது, சமன் செய்தபின் கலப்பை மூலம் நீண்ட பள்ளங்கள் பலவரிசைகளில் உருவாக்கி, அதில் மொட்டுடன் கூடிய இத்துண்டுகளை நடல் வேண்டும். ஒவ்வொரு வரிசைக்கும் இடையில் 75 - 90 செ.மீ. இடைவெளி விட வேண்டும். நட்டக்கரணைகளை 5 - 7 செ.மீ உயரத்தில் மண்ணால் மூடிவைக்க வேண்டும்.

**உரஅளவு** : ஊட்டப்பொருள்களை அதிக அளவு உபயோகிக்கும் ஒரு பயிர் கரும்பாகும். எனவே ஒரு ஹெக்டேருக்கு 250 கி நைட்ரஜன் உரம், 125 கி பாஸ்பேட் உரம், 25 கி பொட்டாஷ் உரம் தேவைப்படுகிறது. கரும்பை நடும்போது பாஸ்பேட் மற்றும் பொட்டாஷ் உரத்தை முழுவதையும் மண்ணில் இட்டுவிடவேண்டும். நைட்ரஜன் உரத்தை நடும்போது இடத் தேவையில்லை. ஏனென்றால் கரணைகளில் ஏற்கனவே வளரத் தேவையான ஊட்டப்பொருள்கள் உள்ளன. 6-8 வாரத்தில் முதல் தவணையாக 50 சதவித நைட்ரஜன் உரத்தை மேல் உரமாக இடலாம். இரண்டாவது 50 சதவீத நைட்ரஜன் உரத்தை 12 -ருந்து 14-வது வாரத்திற்குள் அளிக்க வேண்டும். போதிய நீர்ப்பாய்ச்சுவது முக்கியமாகும். செவ்வழுகல், வாடல், ஸ்மட் போன்ற நோய்களை கட்டுப்படுத்த நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற கோ-419, 527, 617 ஆகிய ரகங்களை பயன்படுத்தலாம். கரையான்களை தடுக்க பி.எச்.ஸி 10 சதவிகிதம் (ஹெக்டேருக்கு 25 கி). உபயோகித்து கட்டுப்படுத்தலாம்.

**அறுவடை** : தரைமட்டத்திற்கு தண்டுகளை வெட்டி அறுவடை செய்யவேண்டும். ஒரு ஹெக்டேருக்கு 700 - 1000 குவின்டால் அளவிற்கு மகசூல் பெறலாம்.

## பயிருக்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருட்கள்

### *கரிம ஊட்டப் பொருட்கள் (Organic nutrients)*

பயிர்கள் கீழ்க்காணும் ஆதாரங்களி-ருந்து ஊட்டச்சத்துமிக்க பொருட்களை பெறுகின்றன.

**(அ) பசுந்தாள் உரங்கள்** : கிளைரிஸிடியா, -யுசினா, துவரை, பச்சைப் பயிறு மற்றும் பல தாவரங்கள் இலைகளோடு தண்டுடன் நிலத்தி-ட்டு, உழப்பட்டு, பின் அவை மண்ணில் சிதைவுற்று எரு (அ) உரங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இவை பசுந்தாள் உரங்களாகும்.

**(ஆ) கரிம உரங்கள்** : சில அங்ககக் கழிவுகள், விலங்கின (அ) பறவைக் கழிவுப் பொருட்கள், உதிர்ந்த இலைகள், பயிர் (அ) தாவரக்கழிவுப் பொருட்கள், பிண்ணாக்கு, எலும்பு, கொம்புகள், குளம்புகள் போன்ற பொருட்களை சிதைவடையச் செய்து (அ) நேரடியாகவே உரமாகப் பயன்படுத்தி மண்ணின் வளத்தைக் கூட்டலாம். இவை பண்ணைக் கழிவு உரங்கள் (அ) கம்போஸ்ட் உரங்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். பண்ணைக் கழிவு உரத்தை விட கம்போஸ்ட் உரத்தில் ஊட்டச்சத்து அதிகமாக உள்ளது.

**(இ) வணிக உரங்கள்** : தாவர வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான மூலக்கூறுகளைப் பெற்ற இயற்கை (அ) செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட, கரிம (அ) கனிம உரங்கள், வணிக உரங்கள் ஆகும்.

உரங்கள் அவை பெற்றுள்ள ஊட்டச்சத்தின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.

**1. நைட்ரஜன் உரங்கள்** : இதில் மூன்று வகை உள்ளது.

(அ) சோடியம் நைட்ரேட், கால்சியம் நைட்ரேட் போன்ற நைட்ரேட் உரங்கள்.

(ஆ) அம்மோனியம் சல்பேட், அம்மோனியம் பாஸ்பேட், அம்மோனியம் குளோரைடு போன்ற அம்மோனிய உரங்கள்.

(இ) அம்மோனியம் நைட்ரேட், கால்சியம் நைட்ரேட், அம்மோனியம் சல்பேட் - நைட்ரேட் போன்ற நைட்ரேட் - அம்மோனிய உரங்கள்.

(ஈ) யூரியா கால்சியம் சயனமைட் போன்ற அமைடு உரங்கள் என பலவகைகளாக உள்ளன. இவை நீரில் கரையும் தன்மை மற்றும் சிதைவடையும் பண்பு இவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**2. பாஸ்பேட் உரங்கள்** : இவ்வுரங்களில் பாஸ்பேட்டின் அளவு, பாஸ்பரஸ் பெராக்ஸைடு அளவைப் பொருத்து வேறுபடுகின்றது.

(எ.கா) ஒற்றை சூப்பர் பாஸ்பேட், அம்மோனியம் பாஸ்பேட், டைகால்சியம் பாஸ்பேட், பாறை பாஸ்பேட், எலும்புத்துகள்கள்.

**3. பொட்டாசிய உரங்கள்** : பொட்டாசியம் மூரியேட், பொட்டாசியம் சல்பேட், பொட்டாசியம் நைட்ரேட், டி.ஏ.பி எனும் டைஅம்மோனியம் பாஸ்பேட் போன்றவை உரங்களாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

### கனிம ஊட்டப்பொருள்கள் (Inorganic nutrients)

மண்ணிலும், பூமியின் உட்பரப்பிலும் ஏறக்குறைய 109 வகை கனிம மூலப்பொருட்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. தாவரங்கள் இவற்றில் சில

மூலக்கூறுகளை அதிகமாகவும், சிலவற்றை மிகக்குறைவாகவும் பயன்படுத்துகின்றன. சிலவற்றை முற்றிலும் ஏற்காமல் தவிர்த்து விடுகின்றன.

ஊட்டப்பொருள் என்பது ஒருபயிர் தன் வாழ்க்கைச் சூழலை நிறைவு செய்யத் தேவையான ஒன்றாகும். இதன் தட்டுப்பாட்டினால், குறிப்பிட்ட தட்டுப்பாட்டு அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன.

இன்றியமையா ஊட்டப்பொருட்கள் : தாவர வாழ்க்கைக்கு தேவையான ஊட்டச்சத்துப் பொருட்களை ''இன்றியமையா ஊட்டப் பொருட்கள்'' என அழைக்கிறோம். பின்வரும் இன்றியமையாத ஊட்டப்பொருட்கள்.

1. கார்பன், 2. ஹைட்ரஜன், 3. ஆக்ஸிஜன் 4. நைட்ரஜன், 5. பாஸ்பரஸ், 6. பொட்டாசியம், 7. கால்சியம், 8. மக்னீஸியம், 9. கந்தகம், 10. இரும்பு, 11. மாங்கனீஸ், 12. துத்தநாகம், 13. செம்பு, 14. போரான், 15. மா-ப்டினம்.

தாவரங்களின் ஊட்டப்பொருட்கள் தேவையின் அளவைப் பொறுத்து அவை பெரு ஊட்டப் பொருட்கள், நுண் ஊட்டப்பொருட்கள், என வகைப்படுத்துகின்றன.

**பெரு ஊட்டப்பொருட்கள்:** கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம் மற்றும் கந்தகம் ஆகியவை ஆகும்.

தாவரங்களின் உலர்ப்பொருள் எடை 90 முதல் 95 சதவீதம் கார்பன் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜனாலேயே ஆனது. இவை கரிமில வாயு மற்றும் நீரி-ருந்து பெறப்பட்டவையாகும். மீதமுள்ள ஆறு ஊட்டப்பொருட்களும், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாஷ், கால்சியம், மெக்னீசியம், கந்தகம் ஆகியவை முதல்நிலை, இரண்டாம் நிலை ஊட்டப்பொருட்கள் என பகுக்கப்பட்டுள்ளன.

**முதல்நிலை ஊட்டப்பொருட்கள் :** நைட்ரஜன், பாஸ்பேட், பொட்டாசியம் போன்றவை முதல்நிலை ஊட்டப்பொருட்களாகும். இவை அதிக அளவில் தாவரங்கட்குத் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றின் குறைவினால் ஏற்படும் தீயவிளைவுகளை வணிக உரங்களைப் பயன்படுத்தி சரி செய்யலாம்.

**இரண்டாம் நிலை ஊட்டப்பொருட்கள் :** கால்சியம், மக்னீசியம், கந்தகம் போன்றவை இரண்டாம் நிலை ஊட்டப்பொருட்களாகும், இவை மிதமான அளவு தாவரங்களுக்குத் தேவைப் படுகின்றன.

**நுண் ஊட்டப்பொருட்கள் :** மிகக்குறைந்த அளவே தேவைப்படும். இரும்பு, மாங்கனீஸ், துத்தநாகம், செம்பு, போரான், மா-ப்டினம் மற்றும் குளோரின் போன்றவை அவசியமான ஒன்றாகும்.

## 5. நீர்த்தேவை

**பாசனமுறை :** ஒவ்வொரு முறையும் பாய்ச்சிய நீரின் அளவு, நீரை சிறந்த முறையில் பகிர்ந்தளித்தல் போன்ற பல காரணங்கள் நீர்ப்பாசனத் தேவையை பாதிக்கின்றன. பாசன முறையானது மண்ணின் தன்மை, அதன் துளையமைப்பு, நீரைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் திறன் போன்றவற்றின் தன்மையைப் பொறுத்து நிர்ணயிக்கப்படும்.

**வரையறை :** குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் ஒரு பயிரை வெற்றிகரமாக வளர்த்திட தேவையான நீரின் அளவை, நீர்த்தேவை என்கிறோம். நிலத்தி-ருந்து ஆவியாகும் போது ஏற்படும் நீர் இழப்பு, நீராவிப் போக்கினால் ஏற்படும் இழப்பு, பயிரின் வாழ்வியல் செயல்களில் பயன்படும் நீர், நீர் பாசனத்தின்போது நிலத்தை உழும்போது, பண்படுத்தும்போது நிலத்தின் உப்பைக் கரைக்கும்போது, என பலவகை நீரிழப்பும் இதில் அடங்கும்.

நீர்த்தேவை, (பொதுவாக நிலத்தில் தேங்கும் நீரின் அளவை) மில்-மீட்டர் (அ) சென்டிமீட்டரில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

பயிர்களுக்குத் தேவையான நீரானது, நீராதாரங்களான மழைநீர், பாசனநீர், நிலத்தடி நீர் எனப் பலவகைகளில் கிடைக்கின்றது. நீர்த் தேவையின் அளவைக் கணக்கிடுவது மிகவும் முக்கியமாகும். ஏனெனில் அது

1. ஓரிடத்தில் தகுதியான பயிர்களை வளர்க்க திட்டமிட உதவுகிறது.
2. ஒவ்வொரு பருவத்திலும் கிடைக்கும் நீரினை அதிகம் பயன்படுத்திக் கொள்ள வழிவகுக்கிறது.
3. பாசன வசதித் திட்டங்களைத் திட்டமிடவும் வடிவமைக்கவும் உதவுகிறது.
4. ஓரிடத்தின் நீர் ஆதாரங்களை மேம்படுத்த உதவுகிறது.
5. ஓர் பகுதியின் பாசனத் தேவையை கணக்கிட உதவுகிறது.
6. பலநீர் ஆதாரங்களில் இருந்து கிடைக்கும் நீரை சரியான முறையில் பயன்படுத்தி நிர்வகிக்க உதவுகிறது.

## 6. பயிர்ப் பாதுகாப்பு

சாகுபடி செய்யப்படும் பயிர்களின் சூழல் களைகளுக்கும் சாதகமாக இருப்பதால், அவை நீருக்காகவும், ஊட்டப் பொருள்களுக்காகவும் பயிர்களுடன் போட்டியிடுகின்றன. ஒட்டுண்ணிப் பூஞ்சைகள், பூச்சிகள், சிலந்திகள், உண்ணிகள், பாக்டீரியங்கள், ஈல்புழுக்கள், மற்றும் வைரஸ்

நோய்கள் பெரும் சேதத்தைப் பயிர்களில் விளைவிக்கின்றன. அறுவடை செய்த பின்பும் சேமிப்புக் கிடங்குகளில் உள்ள பூச்சிகள், எ-கள் இவற்றால் கடுமையான சேதம் ஏற்படுகிறது.

தற்போது பூச்சிகள் மற்றும் நோய்களால் ஏற்படும் இழப்பைக் கட்டுப்படுத்த பல வழி முறைகள் உள்ளன.

எல்லா தடுப்பு முறைகளின் முக்கிய குறிக்கோள் ஒட்டுண்ணியை அழித்தலும், ஓம்புயிரினுடைய தற்காப்புத் தன்மைய பலப்படுத்தலும் ஆகும். இது பின்வருமாறு, கீழ்க்காணும் வழிகளில் நாம் ஒட்டுண்ணிகளின் தாக்குதலைத் தவிர்க்கலாம்.

1. வெளிநாட்டி-ருந்து வரவழைக்கப்படும் தாவரங்களை பூச்சி (அ) நோய் உள்ளனவா என கடுமையான தாவர குவாரண்டைன் தனிமைப்படுத்தி ஆய்தல் மூலம் ஆய்வு செய்தல் - இதன்மூலம் நோயுருவாக்கும் பூச்சி மற்றும் நுண்ணுயிர்களை பரவாமல் தடுத்தல்.

2. வைரஸ் மற்றும் நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் அற்ற தரமான விதைகளை பயன்படுத்துதல் (அ) விதைப்பதற்குமுன் விதைகளை விதைநேர்த்தி செய்தல் வேண்டும்.

3. **தோன்றிய நோய்களை அழித்தல்** : நோயுற்ற தாவரங்களை முற்றிலுமாக அழித்தல் மற்றும் எதிர் காலங்களில் சாகுபடி செய்யப்படும் பயிர்களை நோயி-ருந்து பாதுகாத்தல்.

4. நோயுண்டாக்கும் உயரிகள் வாழும் மாற்று ஆதாரத் தாவரங்களை அழித்தல்.

5. அறுவடைக்கு பின்னர் பயிரின் எஞ்சியுள்ள பகுதிகளை முழுமையாக எரிப்பதால் எவ்விதமான நோய் உருவாக்கும் உயிரியும் உயிர் வாழ இயலாது.

6. நோயுண்டாக்கும் உயிரிகளின் அளவு அதிகரிப்பதை தடுப்பதற்கு பயிர் சுழற்சி முறை சிறந்ததாகும்.

7. நோய் உண்டாக்கும் ஆதாரங்களை அழித்தல்.

8. ஒட்டுண்ணிகளை வேதிப் பொருட்கள் உபயோகித்து அழித்தல்.

9. பூச்சிக்கொல்-களான டி.டி.ட்டி, அல்ட்ரின் ஹெப்டாக்ளோர், பாராதியான், மலாத்தியான் மற்றும் பைரித்ராய்டுகளை பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தலாம்.

10. நுண்ணுயிரிகளை பயன்படுத்தி உயிரிய வழிமுறைகள் மூலம் நோய்களை கட்டுப்படுத்துதல்.

## 15.4 நீர் உயிரிகள் வளர்ப்பும், புழுக்கள் வளர்ப்பும்

### 1. நீர் உயிரிகள் வளர்ப்பு

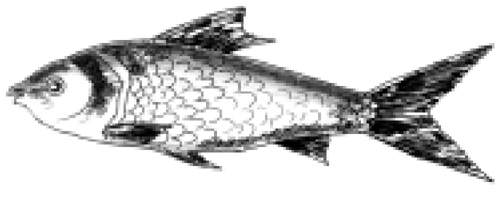
பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நீர் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களை நிலையான சூழ்நிலையை அமைத்து வளர்ப்பது நீர் உயிரி வளர்ப்பு எனப்படுகிறது. நீர் உயிரி வளர்ப்பு ஒரு பண்டையகால வழக்கமாகும். இவ்வழக்கம் ஒரு ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சீன நாட்டில் இது தோன்றியது. நீர் உயிரி வளர்ப்பை அவர்களின் பொருளாதாரத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் அளவில் சீன நாட்டினர், மேற்கொண்டு வருகின்றனர். வளரும் நாடுகளில் மக்கள் தங்கள் உணவிற்கும் வாழ்விற்கும் கடலை ஒரு சாதனமாகக் கருதுகின்றனர். ஆகையால் இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகளின் உணவுப் பற்றாக்குறையை நீர் உயிரி வளர்ப்பு, நன்னீர் உயிரி வளர்ப்பு, கழிமுக நீர் உயிரி வளர்ப்பு, கடல்நீர் உயிரிவளர்ப்பு என வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

#### *1) வளர்க்கக்கூடிய நீர் உயிரிகள் :*

நீர் உயிரி வளர்ப்பில, மீன் வளர்ப்பு, இறால் வளர்ப்பு, நண்டு வளர்ப்பு, ஆளவளர்ப்பு, மட்டி வளர்ப்பு மற்றும் பாசி வளர்ப்பு ஆகியவை அடங்கும். மீன்களில் பலவகை கெண்டை மீன்கள், கெழுத்தி மீன்கள், ட்ரௌவ்ட் மீன்கள் மற்றும் மடவை மீன்களை வளர்க்கலாம். கடல்நீர் நண்டு மற்றும் கழிமுக நீர் நண்டுகளும் வளர்க்கப்படுகின்றன. பலவகை பாசிகள் வளர்க்கக் கூடியவை. பாசிவகைகளில் நுண்ணுயிர் பாசி முதல் பெரிய கடற்பூண்டு வரை வளர்க்கப்படுகின்றன. மட்டிகளில், கடல்நீர் மட்டி மட்டுமே வளர்க்கப்படுகின்றன.

#### *2) மீன்வகைகள்*

நன்னீர் மற்றும் கழிமுகநீர் வாழ்மீன்களை வளர்க்கலாம். நன்னீர் மீன்களில் சாதாரண வகை கெண்டை (சிப்ரினஸ் கார்ப்பியோ), புல்கெண்டை



படம் 15.3 லேபியோ ரோகிட்டா

(டினோபார்ன்கோடான் ஐடெல்லா), கட்லா (கட்லா (படம் 15.4) ரோகு (லேபியா ரோகிட்டா)

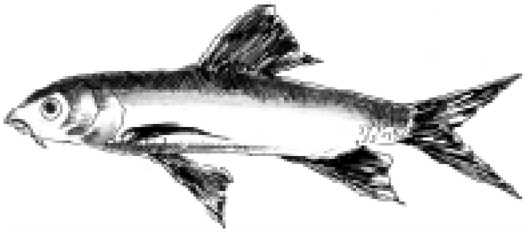
(படம் 15.3), மிர்கால் (சிர்கினஸ் மிர்கலா) (படம் 15.5), திலாப்பியா (ஓரியோகுரோமிஸ் மொசாம்பிகஸ்) கிளேரியஸ் கெழுத்தி (கிளாரியஸ் லேசேரா) மற்றும் ட்ரௌவ்ட்டுகளை (எ.கா. சால்மோனா கார்டுனெரி) வளர்க்கலாம். கழிமுக மீன்களான பால்மீன் (சானாஸ் சானாஸ்) மடவை மீன்கள் (எ.கா முகில் செபாலஸ்), கோடுவா மீன் முத்து புள்ளி மீன் (லேட்டஸ் கால்காரிபர்) (எட்ரோபிளஸ் சுராடென்ஸிஸ்) ஆகியவற்றையும் வளர்க்கலாம். கடல் மீன்களான பிளெய்ஸ் மீன், (ப்ளூயூரோநெக்டஸ் பிளாட்டெஸ்ஸா), மஞ்சள் வால்மீன் (செரியோலா

படம் 15.4 கட்லா

குயின்கேரேடியேட்டா) ஆகியவை வெளிநாடுகளில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

## மீன் வளர்ப்பு

மீன்களின் வளர்ப்பிற்கு பிஸிக்கல்ச்சர் என்று பெயர். மீன்கள், மீன் பண்ணையில் வளர்க்கப்படுகின்றன. ஒரு மாதிரி மீன் பண்ணையில் பலவகை மீன் குளங்கள் காணப்-



படம் 15.5 சிர்ரினஸ் மிர்கலா

படுகின்றன. அவை குஞ்சு வளர்ப்பு குளங்கள், வளர்ப்பு குளங்கள், உற்பத்தி குளங்கள் மற்றும் இனப்பெருக்க குளங்கள் ஆகும்.

மீன்குளங்களில் பொதுவாக நீர் நுழைவு வழியும், நீர் வெளியேறும் வழியும் காணப்படுகின்றன. இவை தேவையான அளவு நீரைப்பெறவும் மிகுதி நீர் வெளியேற்றவும் உதவுகின்றன. நுழைவு வழி மூலம் தேவையற்றவை நுழைவதையும், வெளியேற்றும் வழி மூலமாகவும் மீன்கள் தப்பிப்பதை தடுக்கவும் வடிகட்டிகள் வைக்கப்படுகின்றன. மீன் வளர்ப்பின் பொழுது மீன்கள் பல குளங்கரைக்கு மாற்றி வளர்க்கப்படுகின்றன. மீன் குஞ்சுகள் இயற்கையான வாழிடங்களில் இருந்து சேகரிக்கப்படலாம் அல்லது செயற்கை வழிமூலம் உற்பத்தி செய்யப்படலாம்.

**(*i*) மீன் குஞ்சு வளர்ப்பு குளம்** : இது அனைத்து மீன் குளங்களிலும் மிகச் சிறியது. இதில் சிறு மின் குஞ்சுகள் இரண்டி-ருந்து மூன்று வாரங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. (மீன் முட்டை பொரித்த பிறகு, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளரும் வரை, சிறிய மீன் குஞ்சுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சிறிய சிறிய மீன் குஞ்சுகள் சற்று வளர்ந்து பெரிய இளமீன்களாக மாறுகின்றன. பின்பு அவை இளமீன் வளர்ப்பு குளங்களுக்கு மாற்றப்படுகின்றன.

**(*ii*) இளமீன் வளர்ப்பு குளங்கள்** : இது மீன் குஞ்சு வளர்ப்பு குளத்தைவிட பெரியது. சில நாட்களுக்கு பின்பு, பெரிய மீன் குஞ்சுகள் கூடுதலான செயற்கை உணவு கொடுக்கப்படுகிறது. இங்கு இளமீன்கள் சுமார் இரு மாதங்களுக்கு, விரல் அளவு வளரும்வரை வளர்க்கப்படுகின்றன. விரல் நீளத்திற்கு வளர்ந்த பின்னர் இந்த பெரிய மீன் குஞ்சுகள் விரலளவு மீன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பின்பு இந்த விரலளவு மீன்கள் உற்பத்திக் குளங்களுக்கு மாற்றப்படுகின்றன.

**(*iii*) உற்பத்தி குளங்கள்** : இவை மற்ற குளங்களைவிட பெரிதாக இருக்கின்றன. இவை இருப்பன குளங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. விரலளவு மீன்கள் இங்கு வளர்க்கப்பட்டு, சுமார் ஒரு வருடத்திற்கு அல்லது அவை விற்பனைக்கேற்ற அளவிற்கு வளரும்வரை, வளர்க்கப்படுகின்றன. தேவையான அளவிற்கு மீன்கள் வளர்ந்த பின்னர், படிபடிப்பாக நீர் வெளியேற்றியபின் உற்பத்திக் குளங்களி-ருந்து மீன்கள் பிடிக்கப்படுகின்றன. மீன் பிடித்தல் அதிகாலையில் அல்லது அந்திப்பொழுதில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இது மீன்களை நல்ல நிலையில் வைத்து விற்பதற்கு உதவுகின்றது. சில நேரங்களில் மீன்கள் இங்கிருந்து இனப்பெருக்கத்திற்காக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு இனப்பெருக்க குளங்களுக்கு மாற்றப்படுவதுண்டு. இந்த மீன்கள் இனவிருத்தி செய்யும் மீன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

**(*iv*) இனபெருக்க குளங்கள்** : இனபெருக்கத்திற்கு முன்பு, சில மாதங்களுக்கு இங்கு ஆண் மற்றும் பெண் இன மீன்கள் தனித்து வைக்கப்படுகின்றன. பின் இனப்பெருக்கம் செயற்கை முறையில் தூண்டப்படுகிறது. வளர்ப்பு குளங்களில், மீன்களை இனப்பெருக்கம் செய்ய தூண்டுவது தூண்டல் இனப்பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்திய ஆராய்ச்சியாளர்கள் பலவகை கெண்டை மீன்களில் தூண்டல் இனப்பெருக்கம் செய்து வெற்றிப் பெற்றுள்ளனர்.

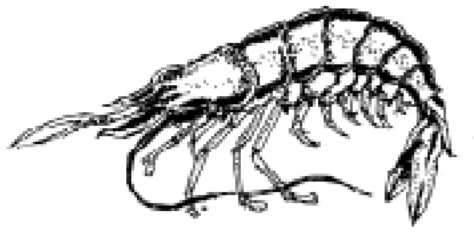
தேவையான அளவு இயற்கையாக கிடைக்கும் மீன் குஞ்சுகள் இல்லாத காலங்களில் இம்முறை மிகவும் பயன்படும்.

## 3) இறால் வளர்ப்பு

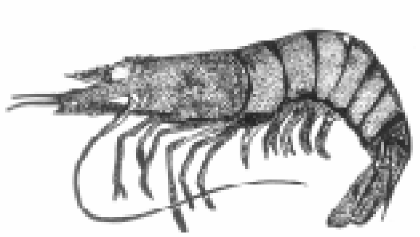
இறால்கள் ஏற்றுமதி முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததால் இறால் வளர்ப்பு சிறப்பு பெற்றுள்ளது. நம் நாட்டில் அந்தந்தப் பகுதிக்கே உரிய இறால் வளர்ப்பு முறைகள் உள்ளன. வளர்க்கக்கூடிய இறால்களின் உதாரணங்கள்: பினேயஸ் இன்டிகஸ் (படம் 15.6) மற்றும் பினேயஸ் மோனோடான் (படம் 15.7) மூன்று இறால் வளர்ப்பு முறைகள் சுருக்கமாக கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**(*i*) இளம் இறால்கள் தேக்கி வைப்பு முறை :** கடற்கரை மற்றும் உப்பங்கழியின் தாழ்வான வயல்கள் இறால் வளர்ப்புக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடல் அலை உயர்மட்டத்தை அடையும்பொழுது இவ்வயல்களுக்கு வரும் நீருடன் லார்வாக்கள் மற்றும் இளம் இறால்களும் வந்து சேர்கின்றன. இவை தப்பிக்க விடாமல் தடுக்கப்பட்டு, அங்கேயே வளரவிடப்படுகின்றன. இறால் லார்வாக்களின் வளர்ச்சியின்பொழுது இயற்கையாக கிடைக்கும் உணவை உட்கொள்ளுகின்றன.

**(*ii*) இறால் குஞ்சுகள் சேகரிக்கும் முறை :** இறால் குஞ்சுகள் திறந்த கழிமுகங்களிலும், கடல்கரை கழிமுகங்களிலும் மற்றும் உப்பங்கழிகளிலும் கிடைக்கின்றன. இத்தகைய இறால் லார்வாக்கள் சேகரிக்கப்பட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. இம்முறை



படம் 15.6 பினேயஸ் இன்டிகஸ்



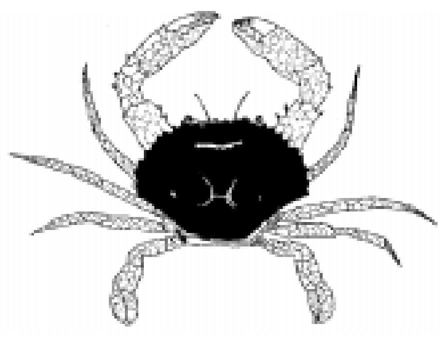
படம் 15.7 பினேயஸ் மோனோடான்

மேற்கூறிய முறையை போன்றே இருக்கிறது. இங்கும் இறால்கள் இயற்கையாக கிடைக்கும் உணவை உண்ணுகின்றன.

**(*iii*) குஞ்சுபொறிக்கும் முறை :** இம்முறையில் இறால்கள் தேக்கி வைக்கப்பட்ட கடல்நீரில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இது தூண்டல்முறை இனப்பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இன முதிர்ச்சி அடைந்த பெண்இறால்கள் கட--ருந்து சேகரிக்கப்பட்டு முட்டையிட தூண்டப்படுகின்றன. இம்முறையில் இளம் குஞ்சுகள் வளர்ப்பு குளங்களில் வளர்க்கப்படுகின்றன. இங்கு இறால் குஞ்சுகளுக்கு தேவையான அளவு செயற்கை உணவும் சேர்த்து வழங்கப்படுகின்றது.

## 4) நண்டு வளர்ப்பு

நண்டுகள் அதன் ருசியுள்ள தசையாலும், ஏற்றுமதி மதிப்பாலும் அதிக விலையில் விற்கப்படுகின்றன. சேற்று நண்டுகளான சில்லா செரேட்டாவும், சில்லா ட்ரங்கபாசிக்காவும் வளர்க்கத்தகுந்தவை. இவை கடல் வாழ் நண்டுகள்



படம். 15.8 சில்லா

ஆகும். ஆனால் இவை கழிமுகங்களுக்கு உப்பங்கழிக்கு மற்றும் கடற்கரை கழிமுகங்களுக்கும் இவற்றின் இளம் வயதில் வலசைபோகின்றன. இந்த சமயத்தில் சேற்று நண்டுகள் அதன் கழிமுக வாழிடங்களி-ருந்து சேகரிக்கப்படுகின்றன. பின்பு இவை சிறிய அளவில் வளர்க்கபடுகின்றன. இவ்வாறு வளர்க்கப்பட்ட நண்டுகள் ஏற்றுமதி செய்யலாம். மத்திய கழிமுக நீர்வளர்ப்பு நிறுவனம் சேற்று நண்டுகளின் செயற்கை இனபெருக்கம் பற்றி ஆய்வு மேற்கொண்டுள்ளது.

## 5) ஆல்கா வளர்ப்பு

ஆல்காக்களால் ஏற்படும் பயன்கள் பல. இவை மனிதனாலும், விலங்குகளாலும் உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. இவை உயிரியல் உரமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடற்பாசிகளும் (கடல் ஆல்காக்கள்) நன்னீர் இனங்களும் வளர்க்கப்படுகின்றன.

**ஸ்பிரு-னா** என்ற நீலப்பச்சை பாசி மத்திய உணவு தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தில் 1983 முதல் வளர்க்கப்படுகின்றது. இந்த ஆல்கா சுத்தமான நீரில் கூடுதலான வேதிய உரங்களை உண்டு வளர்க்கின்றன. இந்த ஆல்கா மனிதர்களுக்கு உணவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. லக்னோவில் ஸ்பிரு-னா கழிவுநீரில் வளர்க்கப்படுகின்றது. கழிவுநீர் கொண்ட சிமெண்ட் தொட்டிகளில் இது வளர்க்கப்படுகின்றது. இத்துடன் சோடியம் - பை - கார்பனேட் சேர்க்கப்படுகின்றது. அழுத்தத்துடன் கூடிய காற்று குமிழிகள் விடப்படுகின்றன. ஆல்கா சிறிய அளவில் தொட்டியினுள் விடப்பட்ட 2 - 3 வாரங்களில் நன்கு வளர்ந்துவிடுகிறது. வளர்ந்த ஆல்கா வலைபோன்ற பா-யெஸ்டர் அல்லது நைலான் துணியால் வடிகட்டப்படுகிறது. இது நன்கு வெயி-ல் காயவைக்கப்பட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஸ்பிரு-னாவின் நீரற்ற எடையில் 60 - 70% புரதம் ஆகும். ஆகையால் இதற்கு அதிக உணவூட்ட மதிப்பு உண்டு.

உணவாக பயன்படுத்தக்கூடிய போர்பைரா மற்றும் குளேரெல்லாவையும் வளர்க்கக் கூடியவை.

### 6) முத்து ஆளி வளர்ப்பு

முத்துஆளிகள் பொதுவாக பாறைகளின் விளிம்புகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கு இவை முத்து ஆளி படுக்களை உருவாக்கின்றன. விலை உயர்ந்த முத்துகள் பேரினம் பிங்கட்டா ஆளிகளி-ருந்து கிடைக்கின்றன. இந்தியாவில் மிகுந்து காணப்படும் இனம் பிங்க்டாட்டா வல்காரிஸ் ஆகும். முத்துக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் தகுதி முத்து ஆளிகள் வளர்க்கப்பட்டு, அவைகளில் இருந்து செயற்கை முத்துக்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இம்முறையில் முத்து ஆளிகள் சேகரிக்கப்பட்டு பண்ணையில் சில நாள் சாதாரணமாக விட்டுவைக்கப்படுகின்றன. பின்பு ஆளிகளை மயக்கமடையச் செய்த பின்னர் அவைகளின் பாதம் மற்றும் உடலுறுப்புக்கு இடையே சிறிதளவு கிழிக்கப்படுகின்றது. பின்பு மேல்தோலால் சூழப்பட்ட ஓட்டால் ஆன முத்து (அ) பாசி அதனுள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு அறுவை செய்யப்பட்ட ஆளிகள் கூடுகளில் வைக்கப்பட்டு ஆழமற்ற கடற்பகுதியில், மரக்கட்டைகளி-ருந்து தொங்கவிடப்படுகின்றன. உள்ளே வைக்கப்பட்ட மேல்தோல் பகுதி பாசியை சுற்றி வளர்ந்து, ஒரு முத்து பையை உருவாக்குகிறது. இந்த முத்து பை பாசியை சுற்றி முத்தை சுரக்கிறது. செயற்கை முத்துக்கள் அளவை பொருத்து உருவாக்குதலுக்கு மூன்றி-ருந்து பதினெட்டு மாதங்கள் எடுத்துக்கொள்கின்றன. பின்பு முத்துக்கள் எடுத்து விற்கப்படுகின்றன.

### 7) கடற்காய் வளர்ப்பு

கடற்காய்களின் உணவிற்காக பல நாடுகளில் வளர்க்கப்படுகின்றன. பெர்னா விரிடிஸ் மற்றும் பெர்னா இன்டிகா ஆகியவை இந்தியாவில் வளர்க்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் கம்பத்தில் வளர்த்தல்முறை பின்பற்றப்படுகிறது. இளம் கடற்காய்கள் கட-ன் பாறை நிறைந்த அலைகளுக்கிடைப்பட்டு சேகரிக்கப்படுகிறது. இது பொருத்தமான நைலான்கயிறு, நார்கள், ஓடுகள் போன்ற பொருட்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இளம் கடற்காய்கள் பின்பு நீண்ட பழைய வலை அல்லது கயிறு கற்றல் இடைவெளி விட்டு பரப்பப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்தால் இளம் கடற்காய்கள் இழப்பைத் தவிர்க்கலாம். பின்பு இந்த இளம் கடற்காய்கள் கொண்ட கயிறுகள் மிதக்கும் தோனிகளி-ருந்து தொங்கவிடப்பட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. ஐந்து மாதங்களுக்கு பின்பு சேகரிக்கப்படுகின்றன.

## 2. மண்புழு வளர்ப்பு (Vermiculture)

மண்புழு வளர்ப்பு 'வெர்மிகல்சர்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. மண்புழுக்கள், மண் அமைப்பில் முக்கிய பங்கு பெறுகின்றன. அவை நிலத்தை சத்தமின்றி, உழுது, கரிமச் சத்துப் பொருள்களை மீண்டும் சுழலச் செய்ய உதவுகிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட உரம் தாவரங்களில் சிறப்பான வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. மண்புழுக்கள் உற்பத்தி செய்த உரம் ''வெர்மிகம்போஸ்ட்'' என்று அழைக்கப்படுகிறது. கரிம கழிவுகள் மற்றும் பயிர் கழிவுகளை, மண்புழுக்கள் உரமாக மாற்றும் செயல் ''வெர்மிகம்போஸ்டிங்'' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

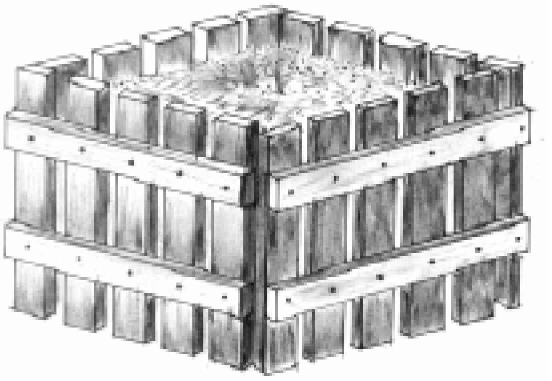
பெரும் அளவில் வேதிய உரங்களை உபயோகிப்பதால் மண் அமைப்பு பெரிதும் பாதிக்கப்படுகிறது. ஆகையால் மாற்று கரிம உரம் உற்பத்திக்கு ஒரு அவசர தேவை இருக்கிறது. இதற்கு மண்புழு வளர்ப்பு ஒரு மாற்றாக அமைந்துள்ளது.

### மண்புழு இனங்கள்

நம் நாட்டில் 500க்கும் மேற்பட்ட மண்புழு இனங்கள் இருக்கின்றன. இவை சுற்றுப்புற சூழல் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை எபிஜெயிக்ஸ் அனேகிக்ஸ் மற்றும் என்டேஜெயிக்ஸ் இனங்கள் ஆகும்.

இம்மூன்று வகைகளில், எபிஜெயிக்சும், அனேக்கிஸ்சும் மண்புழு உரமாக்குத-ல் பயன்படுகின்றன.

**மண்புழு உரமாக்குதல்** : சிறிய அளவில் எளியமுறையில் மண்புழு உரமாக்குதல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 30 செ.மீ. × 30 செ.மீ. × 30 செ.மீ. அளவீடு கொண்ட மரப்பெட்டியில் பயன்படுத்தலாம். (படம் 15.9)



படம் 15.9 வெர்மிகாம்போஸ்ட் பெட்டி

இதில் நான்கு அங்குலம் உயரம் மணல் நிரப்பப்படுகிறது. பின்பு 2 அங்குலத்தி-ருந்து நார் அடுக்கப்படுகிறது. மணல் மற்றும் நார் அடுக்குகள் அதிகப்படியான நீரை உரத்தி-ருந்து வெளியேற்ற உதவுகிறது. மேற்கூறிய அளவுடைய பெட்டிக்கு சுமார் 250 முதிர்ந்த மண்புழுக்கள் போதுமானதாக இருக்கிறது. நார் அடுக்கின் மேல் ஒரு மெல்-ய வண்டல் மண் அடுக்கு உண்டாக்கப்படுகிறது. இவ்வடுக்கின்மேல் புழுக்கள் இடப்படுகின்றன. அன்றாட கழிவு மற்றும் தாவர கழிவுகள் இதன்மேல் பரப்பப்படலாம். இது ஒரு ஈரமான கோணிப்பையால் மூடப்படுகிறது. வாரத்திற்கு ஒருமுறை காற்று ஊடுருவதற்காக உரம் கிளறிவிடப்படுகிறது.

### மண்புழு வளர்ப்பு வினைப்பொருட்களும் அதன் பயன்களும்

வெர்மிடேக் என்னும் வார்த்தை முனைவர் சுல்தான் இஸ்மாயில் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. எபிஜெயிக் மற்றும் அனேக்கிக் மண்புழுக்கள் சேர்ந்து மண்புழு உரமாக்குதலுக்கு உபயோகிக்கும் தொழில்நுட்பம் ''வெர்ம்டேக்'' என்று அழைக்கப் படுகிறது.

இரு பிரதான வெர்மாடக் வினைபொருட்கள் உள்ளன.

***(i)* மண்புழு உரம்** : மண்புழு உரமாக்கும் செய-ன் பொழுது உருவாகும் மண்புழு உரம் மிகவும் தாவரங்களுக்கு தேவையான மிகவும் மற்றும் நுண்ணிய உணவூட்டப் பொருள்களை அளிக்கிறது. இதை வேதிய உரங்களுக்கு பதிலாக தாவரங்களுக்கு பயன்படுத்தலாம்.

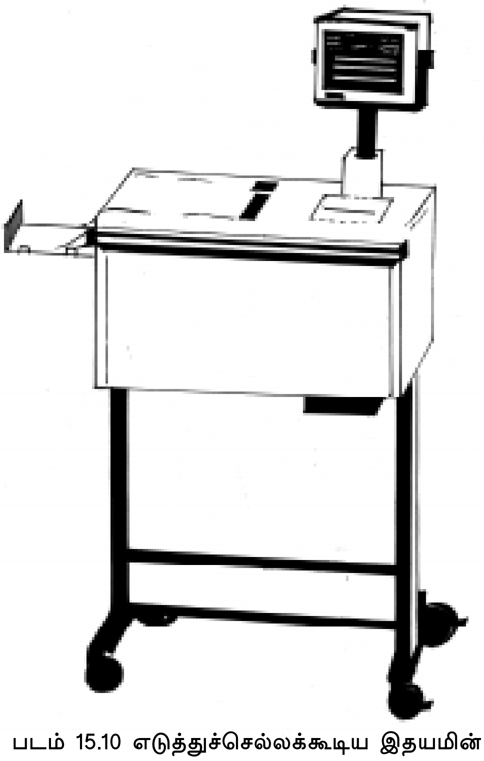
***(ii)* வெர்மிவாஸ்** : இது மண்புழு வளர்ப்புக் குழிகளில் நீரைச் செலுத்தி சேகரிக்கப்படக்கூடிய ஒரு திரவ உரமாகும். இது இலை மீது தெளிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது புல் தரைகள் மற்றும் ஆர்கிட்கள் மீது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## 15.5 உயிரியல் மருத்துவ கருவிகள்

பல கருவிகள் மனித உட-ன் அமைப்புகளை ஆய்வு செய்ய பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பயன்படுத்தப்படும் சில முக்கிய உயிரியல் மருத்துவ கருவிகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த கருவிகள் செய் முறைகளும் மருத்துவ சோதனைகளுக்கு உதவுகிறது. சில முக்கிய மருத்துவ சிகிச்சை செய்முறைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

### 1. இதய மின் அழுத்தமானி (ஈ.சி.ஜி - கருவி) உபயோகிக்கும் முறை

கார்டியக் தசையை கொண்டுள்ள இதயம் இரத்தத்தை பிற பாகங்களுக்கு செலுத்துகிறது. இதயத்தில் உள்ள மின் கடத்தும் மையம்



படம் 15.10 எடுத்துச்செல்லக்கூடிய இதயமின் அழுத்தமானி

தூண்டப்படுவதால் இதயம் சுருங்குகிறது. இதயத்தசைகள் சுருங்குவதால், இதயம் இரத்தத்தை

வெளியேற்றுகிறது. இதயத்தசை சுருக்கத்தால் செயல்மின் அழுத்தம் உருவாகிறது. இம்மின் அழுத்தம் இதயத்தி-ருந்து உடல் முழுவதும் பரவுகிறது. எனவே இம்மின் அழுத்தம் உடம்பின் பல பகுதிகளில் வேறுபடுகிறது. இம்மின் அழுத்தத்தை மின்தகடுகளை உடற்தோ-ன்மேல் வைத்து அளவிடலாம். இம்மின் அழுத்தத்தை இதயமின் அழுத்தமானி கொண்டு பதிவு செய்யப்படுகிறது. (இதயமின் அழுத்தமானி). இத்தகைய உயிர் மின் அழுத்தத்தால் உண்டாக்கப்படும் அலை வடிவம் இதயமின் அழுத்த வரைபடம் (ஈ.சி.ஜி) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இதயமின் அழுத்தமானி கொண்டு இதயக் கோளாறுகளைக் கண்டறியலாம்.

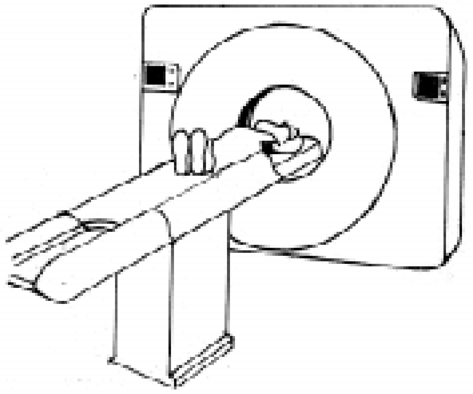
### 2. இரத்த அழுத்தமானி - பயன்பாடு

இரத்த அழுத்தத்தை அளப்பதற்கு இரத்த அழுத்தமானி பயன்படுகிறது. இது ஒரு மறைமுக வழிமுறையே. இந்த கருவியில் விரிவடையக்கூடிய ஒரு இரப்பரால் ஆன வால்வு உடைய ஒரு பகுதியும் மானோமீட்டரும் உள்ளன. மானோமீட்டரில் பாதரசம் உள்ளது.

1995யில் கோரேட்காஃப் என்பவர் இரத்த அழுத்தமானியை முதன் முத-ல் கண்டுபிடித்தார். இரத்த அழுத்தமானியை அளப்பதற்கு, உலகில் அதிகமாக இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. உயர் இரத்த அழுத்தம் இதய நோயை உண்டாக்குகிறது. ஆகையால் இரத்த அழுத்தம் கண்காணிக்கப்பட வேண்டிய ஒன்று.

### 3. சி.டி. ஸ்கேன்னர் - பயன்பாடு

உள்ளுறுப்புகளைத் தெளிவாக அறிவதற்கு, கணிப்பொறியுடன் கூடிய, எக்ஸ்-கதிர்களை



படம் 15.11 : சி.டி.ஸ்கேன்னர்

பயன்படுத்தும் கருவிகள், சி.டி. ஸ்னேனர் ஆகும். இது உள்ளுறுப்புகளின் படத்தை எடுப்பதற்காக பயன்படுகிறது. இக்கருவி உடம்பின் பல குறுக்கு வெட்டு தோற்ற பிம்பங்களை கணிணித் திரையில் விழச் செய்கிறது. இப்பிம்பங்கள் முப்பரிமாண தோற்றம் கொண்டவை. உடம்பின் பல பாகங்களின் பிம்பங்களை இதன் உதவி கொண்டு உண்டாக்கலாம்.

சாயங்களைச் செலுத்தி, குறிப்பிட்ட திசுக்களை தெளிவாக அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

விபத்து காலங்களில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டல சேதங்களை அறிவதற்கு சி.டி. ஸ்கேன் பயன்படுகிறது. உடம்பின் பிற பாகங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவும் சி.டி. ஸ்கேன் பயன்படுகிறது.

### 4. ஆன்ஜியோகிராம் - பயன்பாடு

இரத்த ஓட்ட செயல்பாட்டின்போது இரத்த-நாளங்களைச் சோதித்தறிய உதவுவது ஆன்ஜியோகிராபி ஆகும். இம்முறையில் X-கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன் உதவிகொண்டு மூளை, இதயம் மற்றும் பிற உறுப்புகளின் இரத்தகுழாய்களை ஆராயலாம். ரேடியோ கதிர்கள் ஊடுருவாத திரவம் தமனியில் செலுத்தப்படுகிறது. சிலநொடிக்குபின் எக்ஸ் கதிர் பிம்பங்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. இந்த எக்ஸ் கதிர் பிம்பங்கள் இரத்தகுழாயின் அமைப்பை அறிய உதவுகிறது. எக்ஸ்-கதிர் ஊடுருவாத திரவத்தை பயன்படுத்தி இரத்தநாளத்தின் அளவு, நிலைமை மற்றும் உட்குழியை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. தமனிகளில் காணப்படும் அடைப்புகளை இம்முறையைப் பயன்படுத்தி அறிந்துகொள்ள முடியும்.

### 5. டையாலிசிஸ் - வகைகள் தேவை

உடம்பி-ருந்து கழிவுப்பொருட்களை பிரித்தெடுப்பது சிறுநீரகம் ஆகும். உடம்பின் திரவ சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துவது சிறு நீரகமே. சில சமயங்களில் இரு சிறு நீரகங்களும் பழுதடையலாம். இச்சமயங்களில் சிறுநீரகத்தின் பணியை டைய-சிஸ் செய்துக் கொள்வதின் மூலம் ஈடுசெய்யலாம். சிறுநீரகத்தின் அன்றாட பணியை ஈடுசெய்யும் செயலே டையா-சிஸ் ஆகும். இம்முறையில் ஒரு படலத்தின் துணைகொண்டு கழிவு பொருட்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. இருவகை டையாலைசிஸ்கள் உள்ளன. அவையாவன : ஹீமோடையாலைசிஸ் மற்றும் பெரிபோனியல் டையாலைசிஸ்.

**(*i*) ஹீமோடையாலைசிஸ் :** இம்முறையில் உடம்பி-ருந்து கழிவு பொருள்களையும், நீரையும் வெளியேற்றுவதற்கு ஒரு சல்லடை போன்ற அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இச்சல்லடை

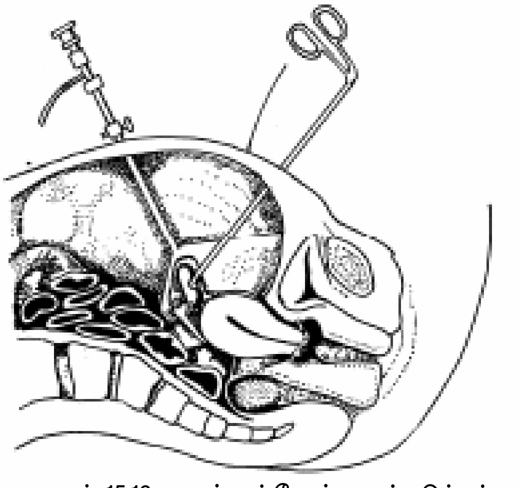
வழியாக நோயாளியின் இரத்தம் சென்று வருகிறது. இந்த சல்லடை டையாலைசிஸ் படலம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இம்முறையில் நோயாளியின் இரத்தம் டையாலைசிஸ் இயந்திரத்தில் உள்ள சல்லடை படலத்திற்கு சென்று மீண்டும் நோயாளியை அடைகிறது.

***(ii)* பெரிடோனியல் டையாலைசிஸ்** : இம்முறையில் நோயாளியின் வயிற்றுக்குழியில் உள்ள திசுக்களே சல்லடை போன்று பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு பிளாஸ்டிக்குழாய் வயிற்றுப்பகுதி சுவரை நுழைத்து வயிற்றுக்குழிக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இது 'டையாலைசிஸ் காதிட்டர்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு சிறப்பு திரவம் உடற்குழிக்குள் செலுத்தப்பட்டு குடல் கழுவப்படுகிறது. குடற்சுவர் இந்த சிறப்பு திரவத்திற்கும் இரத்த குழாய்களுக்கும் இடையே சல்லடை போன்ற செயல்படுகிறது. இச்செய-ன் மூலம் சிறப்பு திரவத்தை மாற்றி உடம்பி-ருந்து கழிவு பொருள்களையும் மிகுதியான நீரையும் வெளியேற்றலாம்.

## 6. லாப்ராஸ்கோப்பி மற்றும் எண்டோஸ்கோப்பி - பயன்பாடுகள்

இவ்விரு செயல்முறைகளிலும் ஒளி இழைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளி இழை முனையில் ஒளி பிளாஸ்டிக் அல்லது கண்ணாடி நார் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியை நோக்கி செலுத்தப் படுகிறது.

**எண்டோஸ்கோப்பி** : ஒளி இழை எண்டோஸ்கோப்பியை நோயாளியின் வாய் அல்லது அறுவை துளை மூலம் உள்ளே செலுத்தி



படம் 15.12 : லாப்ராஸ்கோப் பயன்படுத்தல்

நோயாளியின் உள்ளுறுப்புகளை சோதனை செய்யலாம். இச்செயல்முறை எண்டோஸ்கோப்பி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒளி இழை எண்டோஸ்கோப்பி துணை கொண்டு வயிறு மற்றும் உணவுப்பாதையை சோதனை செய்யலாம். இதனைப் பயன்படுத்தி உணவுக் குழாயில் காணப்படும் புண் மற்றும் கழலைகளை கண்டறியலாம்.

**லாப்ராஸ்கோப்பி** : மகளிரின் உள்ளுறுப்புகளை லாப்ராஸ்கோப்பி பயன்படுத்தி அறிந்துகொள்ளலாம். லாப்ராஸ்கோப்பி எண்டோஸ்கோப்பி போன்றதே. நோயாளியின் வயிற்றுப்பகுதியில் சிறிய அறுவை துளை மூலம் உட்செலுத்தப்படுகிறது. உட்செலுத்தப்-பட்ட பின்பு, சிணையகம், ஃபாலோப்பியன் நாளம், கருப்பை ஆகியவற்றில் காணப்படும் குறைப்பாடுகளை கண்டறியலாம். எண்டோஸ்கோப்பி மற்றும் லாப்ராஸ்கோப்பி, அறுவை சிகிச்சையை மேற்கொள்ளாது ஒரு மருத்துவர் உள்ளுறுப்புகளை ஆராய உதவுகிறது.

## 7. கண் லென்ஸ் மாற்று அறுவை சிகிச்சை

கண் லென்ஸ் மாற்று அறுவை சிகிச்சை-யின்பொழுது கார்னியா மாற்று அறுவை சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது. கார்னியா கண்ணுக்கு முன் பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒளி ஊடுருவக்கூடிய படலம் ஆகும். நோயினால் அல்லது விபத்தால் கார்னியா பழுதடைந்து பார்வை இழப்பு ஏற்பட்டால் கார்னியா மாற்று அறுவை சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

இம்முறையில் கண்ணின் மத்திய பகுதியி-ருந்து தட்டுவடிவ திசு நீக்கப்பட்டு, பிறரிடமிருந்து பெறப்பட்ட இதே (வடிவ) திசு அதே இடத்தில் இடப்படுகிறது.

கண் வங்கிகளில் கார்னியாக்கள் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. கார்னியாக்கள் சிறப்பான திசு வளர்ச்சி ஊடகங்களைப் பயன்படுத்தி 28 நாட்கள்கூட சேமித்து வைக்கலாம். கார்னியாக்கள் இறந்தவரின் உடம்பி-ருந்து 6 - 12 மணிக்குள் அல்லது மூளை செயலற்ற மனிதர்கள், உறுப்புகளை தானம் செய்வோர் ஆகியோரிடமிருந்து பெறப்படுகிறது. எச்.ஐ.வி. +, ஹெப்படைட்டிஸ் பி மற்றும் சி + நோயாளிகளிடமிருந்து பெறப்படும் கார்னியா ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதில்லை. இதேபோல் வெறிநாய்க் கடியால் பாதிக்கப்பட்டவரிடமிருந்து பெறப்பட்ட கார்னியா ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதில்லை. இது மனிதர்களில் மேற்கொள்ளப்படும் மாற்று அறுவை சிகிச்சை முறைகளில் அன்றாட காணக்கூடிய ஒன்று. பெரும்பாலும் இவ்வறுவை சிகிச்சை வெற்றியடைகிறது. கார்னியா மாற்று அறுவை சிகிச்சை 90% வெற்றி அடையும் வாய்ப்பு கொண்டது.

## 8. உறுப்பு மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை

நோயால் பாதிக்கப்பட்ட உறுப்பை உறுப்பு மாற்று அறுவை சிகிச்சை மூலம் மாற்றிக் கொள்ளலாம். இம்முறையில் குறிப்பிட்ட திசு அல்லது உறுப்பை மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம். எலும்பு மஞ்ஜை, சிறுநீரகம், இதயம், நுரையீரல், கல்லீரல், விழித்திரை மற்றும் கணையம் ஆகிய உறுப்புக்களை மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம். மாற்றி வைக்கப்பட்ட திசு அல்லது ஒட்டு உறுப்பு (அ) கிராப்ட் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இரட்டையர்களிடையே மேற்கொள்ளும் மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை ஐசோகிராப்ட் (அ) ஒத்த ஒட்டு ஆகும். ஒரே சிற்றின விலங்குகளிடையே மேற்கொள்ளும் மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை ‘அல்லோகிராப்ட்’ என்றும் இருவேறு இனங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகளிடையே மேற்கொள்ளப்படும் மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை ‘ஜீனோகிராப்ட்’ என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஐசோகிராப்ட்டுகளில் தேவையான அளவு இரத்தம் அளிக்கப்பட்டால் முழுமையாக உயிர்பெற்று மாற்றுச் சிகிச்சை செய்யப்பட்ட பகுதி நீடித்து வாழும். ஆனால் அல்லோகிராப்ட் மற்றும் ஜீனோகிராப்ட் முறைகளில், மாற்றுத் திசு எதிர்ப்பு செயல்கள் தோன்றுகின்றன. அல்லோகிராப்டில் இந்த எதிர்ப்பு செயல்கள் அதிகமாகவும், இதைவிட அதிகமாக ஜீனோகிராப்டுகளிலும் தோன்றுகின்றன. இந்த எதிர்ப்பு செயல்கள் மாற்றம் செய்யப்பட்ட திசுக்கள் முழுமையாக தவிர்க்கப்படும்வரை தொடரும். இதனை ஒட்டு ஏற்க மறுத்தல் என்பர்.

ஒட்டு ஏற்க மறுத்தல், செல்களின் சுவர்களில் காணப்படும் ஆன்டிஜன்களால் உண்டாகிறது. இந்த மறுத்த-ல் முக்கியபங்கு வகிப்பவை மனித வெள்ளையணு ஆன்டிஜன் (HLA) தொகுதியாகும். இவ்வகை ஆண்டிஜன்கள் I, II, III ஆகிய வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. I வகுப்பு ஆண்டிஜன்கள் உடம்பு செல்களில் காணப் படுகின்றன. இவையே ஒட்டு ஏற்க மறுத்தலுக்கும் காரணமானவையாகும். இரட்டைப் பிறவிகளைத் தவிர எந்த இரு மனிதனும் ஒரேவகை II வகுப்பு ஆண்டிஜன்களைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

### முன்னெச்சரிக்கையும் கவனமும்

எனவே, உறுப்பை வழங்குபவர் மற்றும் உறுப்பை பெறுபவர் ஆகிய இருவரிடமும் மனித வெள்ளையணு - I வகுப்பு ஆன்டிஜன் சோதிக்கப்படுகிறது. அல்லோகிராப்ட் முறை மேற்கொள்ளும் இவ்வகை ஆன்ஜன்கள் முழுவதும் ஒத்துள்ளநிலை இல்லாதபோதும் ஏறக்குறைய ஒப்புமை உள்ள ஒருவர் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறார். எதிர்ப்பு வினைச் செயல்களைத் தடுப்பதன் மூலம் ஒட்டு ஏற்க மறுத்தலை சரி செய்யலாம். எதிர்ப்பு வினைகளை தடை செய்வதற்கு சில மருந்துகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன : அசார்தையோபிரின், சைக்லோஸ்போரின், குளுகோ கார்ட்டிகாய்ட் ஹார்மோன்கள். இத்தகைய மருந்துகள் பிற நோய்களி-ருந்து பாதுகாக்கும் தன்மையையும் அழித்து விடுகின்றன. எனவே, இத்தகைய வகை மனிதர்களில் பெரும்பாலும் பாக்டீரியா, வைரஸ் நோய்கள் எளிதில் தோன்றும். ஆதலால் மாற்று அறுவைச் சிகிச்சை மேற்கொண்டவர்கள் கவனமாக தொற்றுநோய்களி-ருந்து பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

## 9, இரத்தம் ஈடு செய்தல்

அதிக இரத்த இழப்பு ஒருவரின் உயிரைக்கூட பறித்து விடும். விபத்து அறுவைச்சிகிச்சை ஆகிய காலங்களில் ஏற்படும் இரத்த இழப்பு ஈடுசெய்ய வேண்டியவையாகும். நோயுற்ற அல்லது இழந்த இரத்தத்தை ஈடு செய்வது, இரத்த ஈடு செய்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### இரத்த வகைகள்

ஏறக்குறைய 400 வகை இரத்த ஆன்டிஜன்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

இரத்த ஆன்டிஜன்கள் தவறான முறையில் பிற ஆன்டிஜன்களுடன் சேரும் வகையில் இரத்த ஈடு செய்தால் இரத்த செல்கள் அழிவை ஏற்படுத்தும். இரத்த செல்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்ளும். ஏபிஓ மற்றும் ரீசஸ் டி வகைகள் மருத்துவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.

### ஏபிஓ இரத்த வகை

இது ஏ.பி.ஓ என்ற மூன்று அல்--க் ஜீன்களை உள்ளடக்கியது. ஜீன்.ஏ.ஏ ஆன்டிஜனையும், ஜீன் பி.பி. ஆன்டிஜனையும் உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகை ஆன்ஜன்கள் சிவப்பு இரத்த அணுக்களில் புறப்பரப்பில் அமைந்துள்ளன. ஓ ஜீன் ஆன்டிஜெனை உண்டாக்குவதில்லை. மாறாக, இரு ஆன்டிஜன்களுக்கு எதிராக ஆன்டிபாடிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஆன்டிஜன்-ஏ கொண்டுள்ளவர்களிடம் ஆன்டிபாடி-பி காணப்படுகிறது. இதேபோல் பிஆன்டிஜன் கொண்டுள்ளோரிடம் ஏ ஆன்டிபாடி காணப்படு

கிறது. இவ்வகையில் நான்குவகை இரத்தம் அட்டவணை (15.3) யில் காணப்படுவது போல் அமையலாம்.

**அட்டவணை 15.3. ஏபிஓ இரத்த தொகுதி மண்டலம்**

| இரத்த தொகுதி | சிவப்பு அணு ஆன்டிஜன் | ஆன்டிபாடி |
|---|---|---|
| ஏ | ஏ | பி |
| பி | ஏபி | ஏ |
| ஏபி | ஏ மற்றும் பி | இல்லை |
| ஓ | இல்லை | ஏ மற்றும் பி |

ரீஸ்டி (ஆர்.ஹெச்.டி) இரத்த தொகுதி மண்டலம் : ஆர்.ஹெச்.டி இரத்த சிவப்பணுவில் காணப்படக்கூடிய ஆன்டிஜன் ஆகும். ஆர்.ஹெச்.டி. ஆன்டிஜனை பெற்றுள்ளோர் ஆர்.ஹெச்டி + என்றும் இந்த ஆன்டிஜன் பெற்றிருக்காதோர் ஆர்.ஹெச்.டி - என்றும் கருதப்படுகின்றனர்.

இரத்த ஈடு செய்யும் காலங்களிலும், இதற்கு முன்பும் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. நோயாளியின் இரத்தத்தின் ஏ.பி.ஓ மற்றும் ஆர்.ஹெச்.டி. வகையையும், இரத்த ஆன்டிபாடிகளையும் கண்டறிந்து இரத்த ஈடு செய்தபின் ஏற்படும் இரத்த சிதைவு தடுக்கப்படுகிறது. இம்முறையால் நோயாளியின் சிவப்பணுக்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்வது தடுக்கப்படுகிறது.

**இரத்தவங்கிகள் :** இரத்த ஈடு செய்த-ன் போது பயன்படுத்தக்கூடிய சுத்தமான இரத்தம் இரத்த வங்கிகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. இங்கு இரத்தமும், இரத்தப் பொருட்களும் சரியான சூழ்நிலையில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. இரத்தம் சுத்தமான பைகளில் இரத்த வங்கிகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய இரத்தம் முன்னதாக ஹெச்.ஐ.வி. ஹெப்படைடிஸ் பி, ஹெப்படைடிஸ் சி, சி.ஃபி-ஸ் மற்றும் இரத்தவகை ஆகியவற்றிற் குரிய சோதனைகள் செய்யப்பட்டது. இந்த இரத்தப் பைகள் சரியான குறிப்பு எழுதப்பட்டு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

**இரத்த ஈடு செய்தல் செயல் வழிமுறைகள் :**

இரத்த ஈடு செய்தல் மருத்துவரின் மேற்பார்வையோடு மேற்கொள்ள வேண்டிய ஒன்றாகும். இரத்த பொருட்கள் சாதாரண உப்பு நீருடன் (0.9%) சேர்த்து செலுத்தப்படுகிறது. இரத்த ஈடு செய்தல், கை, இடுப்பு, கால் ஆகியவற்றின் சிரை வழியாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இரத்த ஈடு செய்தல் கவனமாக நான்கு மணி நேரத்திற்குள் முடித்துவிட வேண்டும். இரத்தப் பொருட்கள் ஒரு சல்லடை வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய சல்லடை இரத்தததில், உரைந்த இரத்தம் அல்லது துகள்கள் இருப்பின், அவைகளை தடுத்து விடுகின்றது.

## 10. மேற்படிப்பிற்குரிய வாய்ப்பு நிறுவனங்கள்

இந்தியாவில் மருத்துவ ஆராய்ச்சி நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. மருத்துவத்தின் பல துறைகளைகளிலும் சிறந்து விளங்கும் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் நமது தாயகத்தில் பல உள்ளன. நம் நாட்டில் உள்ள சில நிறுவனங்கள் பற்றி கீழே உள்ள அட்டவணையில் காண்போம்.

**அட்டவணை 15.4 மருத்துவ ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள்**

| நிறுவனத்தின் பெயர் | இருப்பிடம் | நிறுவனம் மேற்கொள்ளும் ஆய்வு |
|---|---|---|
| இந்திய மருந்து ஆராய்ச்சி அமைப்பு | டெல்- | மருத்துவ ஆய்வு உச்ச அமைப்பு |
| இந்திய புற்றுநோய் ஆராய்ச்சி மையம் | மும்பை | புற்றுநோய் ஆய்வு |
| மத்திய மருந்து ஆராய்ச்சி நிறுவனம் | லக்னோ | புதிய மருந்து கண்டுபிடிப்பு மற்றும் மாற்று தாவர மருந்துகள் |
| தேசிய உணவூட்ட நிறுவனம் | ஹைதரா பாத் | இந்திய உணவுப் பயிர்கள் மற்றும் உணவுத் தானியங் கள் பற்றி ஆய்வுகள் |
| தேசிய நோய் எதிர்ப்பியல் நிறுவனம் | டெல்- | நோய் எதிர்ப்பியல் ஆய்வுகள் |
| தேசிய நல்வாழ்வு மற்றும் குடும்ப நல திட்டங்களை | டெல்- | குடும்பநலத் நிறுவனம் ஊக்குவித்தல் |

# தன் மதிப்பீடு

**சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :**

1. பசுமைப்புரட்சி என்ற சொற்றொடரை உருவாக்கியவர் ............... .
   (1) காய்டு (2) எம்.எஸ். சுவாமிநாதன்
   (3) போர்லாயவ் (4) ராமன்
2. பின்வருவனவற்றுள் எது கெண்டை மீன் ?
   (1) டீனோபாரிங்கோடான் ஐடெலா
   (2) சானாஸ் சானாஸ்
   (3) முகில் செஃபலஸ்
   (4) சால்மோ கார்நெரி

3. பின்வருவனவற்றுள் எது நீர் உயிரி வளர்ப்பு இல்லை ?

(1) நன்னீர் வளர்ப்பு (2) மண்புழு வளர்ப்பு
(3) கடல்நீர் வளர்ப்பு (4) கழிமுக நீர் வளர்ப்பு

4. பின்வருவனவற்றுள் எது மண் உண்ணும் மண்புழு ?

(1) எய்சென்யா போடிடா
(2) இயூரில்லஸ் இயூஜனியே
(3) லாம்பிடோ மாருதி
(4) ஆக்டோகீட்டோனா திரஸ்போனி

5. பின்வருவனவற்றுள் எந்த கருவி உட-ன் குறுக்கு வெட்டு பிம்பங்களை உண்டாக்க உதவுகிறது ?

(1) என்டோஸ்கோப்
(2) லாப்ராஸ்கோப்
(3) சி.டி. ஸ்கேன்னர்
(4) இ.சி.ஜி. உபகரணம்

**கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :**

6. தன்மகரந்தச் சேர்க்கை செய்யும் தாவரம் .............
7. எக்ஸ் கதிர்கள் ................ ல் பயன்படுகின்றன.
8. அஸாடிராக்டின் என்பது ................. .
9. மானாஸைட் .................. இருந்து பெறப்படுகிறது.
10. மரபுசாரா ஆற்றல் என்பது ................ .
11. காவிரி ஒரு ............... .
12. மீன் வளர்ப்பு ................ என்று அழைக்கப்படுகிறது.
13. ஸ்பிருளினா ஒரு ................ வகை ஆல்கா.
14. ............... மற்றும் ................ இந்தியாவில் உள்ள வளர்க்கக்கூடிய கடற்காய் இனங்கள்.
15. ................ மனிதனின் உணவு மண்டலத்தை ஆராய உதவுகிறது.
16. ஏ.பி.ஓ. இரத்த தொகுதி மண்டலத்தில் ............... அலீ-க் ஜீன்கள் இருக்கின்றன.

**சுருக்கமாக விடையளி :**

17. கலப்பு பயிரிட-ன் நன்மைகளை விவரி.
18. உயிரிய உரங்கள் பற்றி எழுது.
19. தாவரங்களுக்கு தேவைப்படும் இன்றியமையா மூலகங்கள் பற்றி எழுது.
20. வளர்க்கப்படக்கூடிய மீன்களில் நான்கு இனங்களை எழுதுக.
21. வெர்மிவாஷ் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
22. ஒளி நாண்கள் என்றால் என்ன ?
23. ஏதேனும் நான்கு இரத்த தொகுதி மண்டலங்களை குறிப்பிடுக.
24. மூன்றுவகை உறுப்பு மாற்று அறுவை சிகிச்சைகள் யாவை ?
25. நோய் எதிர்ப்பு விசையை தடுக்க உதவும் மருந்துகள் இரண்டை கூறு.

**விரிவான விடையளி :**

26. தாவர பயிர் பெருக்கத்தின் குறிக்கோள்கள் யாவை ?
27. இயற்கை வள ஆதாரங்களைப் பற்றி எழுதுக.
28. மரபுசாரா ஆற்ற-ன் முக்கியத்துவம் பற்றி விவரி.
29. நெல் சாகுபடி பற்றி எழுது.
30. மண்புழு உரமாக்குத-ன் எளியமுறை ஒன்றை பற்றி விளக்குக.
31. மட்டி வளர்ப்பை விரிவாக எழுதுக.
32. என்ஜியோகிராபியின் பயன்பாடுகள் பற்றி விளக்குக.
33. இ.சி.ஜி உபகரணம் எவ்வாறு இதயச் செயலை அளிக்கிறது என்பதை விவரி.
34. டைய-சிஸ் வகைகளை விவரி.
35. ஏ.பி.ஓ. வகை இரத்தத்தொகுதி மண்டலத்தை விவரி.

# மேற்கோள் நூல்கள்


1. Practical Physics - Jerry. D. Wilson - Saunders College Publishing.
2. Science Experiments - H.J. Press - Scholastic.
3. Advanced Level Physics - Nelkon and Parker, C.B.S. Publishers.
4. Engineering Physics - R.K. Gaur & S.L. Gupta, Dhanpat Rai & Sons - New Delhi.
5. University Physics - Young & Freedom, Addison - Wesley.
6. Principles of Physics - Bueche and Jerde, McGran Hill.
7. Essential Science - Free Mantle Tidy, Oxford University Press.
8. Chemistry Matters - Richard Hart, Oxford University Press.
9. Introductory Chemistry - M. Katyal, Oxford University Press.
10. Chemistry - Facts, Patterns and Principles. Kneen, Rogers and Simpson - (ELBS), The English Language Book Society.
11. Physical Chemistry - P.L. Soni.
12. Advanced Organic Chemistry - Bahl and Arun Bhal.
13. Introductory Mycology - Alexopoulos & Mins.
14. Introductory, Microbiology - Pelizer.
15. Plant Physiology - Devlin & Witham CBS Publishers, Delhi.
16. A text book of Bio technology - R.C. Dubey, S.Chand Publications.
17. Ecology - H.D. Kumar
18. Plant Breeding - Choudhury - IBH.
19. Longman's medical embryology - T.W. Sadler.
20. Cell and Molecular Biology - De Robertis & Robertis - B.I. Publications - New Delhi.
21. A text book of fishery science & Indian fisheries - C.B.L. Srivastava. Kitab Mahal Publishers
22. Chordate Embryology - Developmental biology. Verma & Agarwal, S.Chand and Company.
23. Manual of Zoology - Ekambaranatha Iyer, Viswanathan Publishers.
24. Human Physiology - Guyton.