342

413

தொலைநிலைக் கல்வி இயக்ககம்

தொடக்க நிலை

பொதுவிஞ்ஞானம்

வேதியியல்

பாடங்கள் : 14 To 32

மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்
மதுரை - 625 021

பதிப்புரிமை : தொலைநிலைக் கல்வி இயக்ககம்

The Mullai, Vadipatti, Ph: 254011 Copies -500, 2007/ 2008

தொடக்க நிலை

வேதியியல்
பாடம்—14

நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்

வளி மண்டலத்தின் பருமனில் ஏறத்தாழ 78% நைட்ரஜன் வாயு உள்ளது. உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு நைட்ரஜன் மிக அவசியமானது. இது காற்றில் பேரளவில் இருப்பினும் அதனை உயிரினங்கள் நேரடியாக தம் தேவைக்கு எடுத்துக் கொள்ள முடிவதில்லை, எனவே வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நீரில் கரையக் கூடிய நைட்ரஜன் சேர்மங்களாக மாற்றி நிலத்தில் நிலைநிறுத்தினால் பயிரினங்கள் தம் தேவைக்கேற்ப நைட்ரஜனை நிலத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்ள முடியும். பயிரினங்களிலிருந்து மற்ற உயிரினங்கள் நைட்ரஜனை எடுத்துக்கொள்ள முடியும் இம்முறைக்கு வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் என்று பெயர்.

நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் இயற்கையில் இருமுறைகளில் நிகழ்கிறது. அவ்வையாவன :

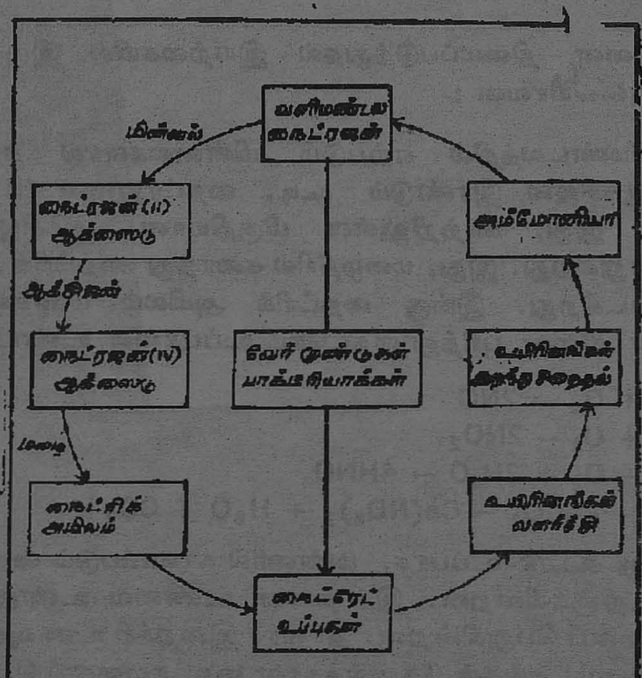
1) வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் மின்னல்களால் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் இரண்டும் கூடி, நைட்ரஜனை (II) ஆக்சைடு உண்டாகிறது. இது, காற்றிலுள்ள மிகுதியான ஆக்சிஜனால் (IV) ஆக்சைடாக மாறுகிறது. இது, மழைநீரில் கரைந்து நைட்ரிக் அமிலமாகி, நிலத்தை அடைகிறது. இங்கு நைட்ரிக் அமிலம் மண்ணில் உள்ள காரணிகளுடன் வினை புரிந்து நைட்ரேட் உப்புகளை உண்டாக்குகிறது.

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$
$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$
$$4NO + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$
$$2HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

இவ்வாறு கூட்டு உப்பாக, மண்ணில் காணப்படும் நைட்ரஜனைத் தாவரங்கள் உறிஞ்சுகின்றன. இத் தாவர உணவை உண்ணும் விலங்குகள் நைட்ரஜனைப் பெறுகின்றன. தாவர, இறைச்சி உணவுகளை உண்ணும் மனிதர்களும், தங்கள் தேவைக்கான நைட்ரஜனைப் பெறுகின்றனர் விலங்குகளால் நேரடியான நைட்ரஜனை வளிமண்டலத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்ள முடியாது.

2) சில பேர் முண்டுத் தாவரங்கள் (leguminous plants) வளி மண்டலத்திலிருந்து நைட்ரஜனை நேரடியாக எடுத்துக்கொள்ளும் திறன் உடையன அவற்றின் வேர்களில், முண்டுகள் (Nodules) உள்ளன. இந்த முண்டுகளில் முண்டு பாக்டீரியாக்கள் இருக்கின்றன. இவை காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை தாவரங்கள் எளிதில் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய நைட்ரஜன் சேர்மங்களாக மாற்றும் திறன் உடையன. இவ்வினங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டாக பட்டாணி, கடலை போன்ற தாவர வகைகளைக் கூறலாம். இவ்வாறு வளிமண்டல நைட்ரஜன் நிலத்தை அடைகிறது.

நைட்ரஜனைச் செயற்கை முறையிலும் நிலைப்படுத்த முடிகிறது பேரளவில் அமோனியா ஹேபர் முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன் அம்மோனியாவாக ஆக்கப்பட்ட பின்னர் அது ஆஸ்வால்டு முறையில் ஆக்சிகரணம் செய்யப்பட்டு நைட்ரிக் அமில மாகிறது நைட்ரிக் அமிலத்திலிருந்து எல்லா நைட்டுரேட்டுகளையும் தயாரிக்கலாம். இவற்றை நிலத்திலிட்டு உரங்களாகப் பயன்படுத்தலாம்.



நைட்ரஜன் சுழற்சி

(தொ.கி) பாடம் 14. படம்.1.

நைட்ரஜன் சுழற்சி :

நைட்ரஜன் உயிரினங்களுக்கு மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இது வளிமண்டலத்தில் பேரளவில் இருப்பினும் இதனை நேரடியாகக் காற்றிலிருந்து பெற இயலாது. எனினும், இயற்கையின் சில மாற்றங்களாலும் செயற்கை முறையிலும் இது பயிரினங்களுக்குக் கிடைக்கிறது. பயிர்களிலிருந்து விலங்குகளுக்குக் கிட்டுகிறது. விலங்குகளும் பயிர்களும் அழிந்து மண்ணோடு மண்ணாக மக்கும் போது நைட்ரஜன் பிரிந்து காற்றில் கலக்கிறது. இதனால் நைட்ரஜன் அளவு மாறாதிருக்கிறது. இவ்வாறு வளிமண்டலத்திலிருந்து உயிரினங்களுக்கும், உயிரினங்களிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்கும் நைட்ரஜன் செல்லுதல் நைட்ரஜன்சுழற்சி (Nitrogen-cycle) எனப்படும்.

பயிற்சி வினாக்கள்;

1) நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?

2) நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் இயற்கையில் எவ்வாறு நிகழ்கின்றது.

3) நைட்ரஜன் செயற்கை முறையில் நிலைப்படுத்துதல் எவ்வாறு?

4) நைட்ரஜன் சுழற்சி என்றால் என்ன?

கரிம வேதியியல்

கார்பனின் சேர்மங்களைப் பற்றிய வேதியியல் பிரிவு, கரிம வேதியியல் எனப்படும். கார்பனின் சேர்மங்கள், உயிரியலில் ஓரளவு காணப்படுவதால் இப்பிரிவு அங்கக வேதியியல் என்றும் கூறப்படும். கார்பன் அல்லாத மற்ற 104 தனிமங்களைப் பற்றிய வேதியியல் பிரிவு கனிம வேதியியல் எனப்படும் கார்பனின் சேர்மங்கள் மட்டுமே எண்ணிக்கையில் பெருமளவு உள்ளன. இவற்றின் பண்பு, அமைப்பு தன்மை இவை மற்ற தனிமங்களின் சேர்மங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. எனவே கார்பனின் தனிமங்கள் மட்டும் ஒரு தனிபிரிவாகக் கருதப்படுகின்றன.

கனிம, கரிமச் சேர்மங்களின் வேறுபாடுகளைப் பின் வருமாறு அட்டவணைப் படுத்தலாம்.

எண்.	கரிமச் சேர்மங்கள்	கனிமச் சேர்மங்கள்
1.	இவற்றில் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் போன்ற தனிமங்களுடன் கூடிய நிலையில் கார்பன் உள்ளது.	இவற்றில் பெரும்பாலும் கார்பன் இருக்காது. கார்பன் இல்லாத பிற தனிமங்கள் கூடியுள்ளன.
2,	இவை எளிதில் ஆவியாகக் கூடியவை. உருகு நிலையும் கொதி நிலையும் குறைவு.	எளிதில் ஆவியாவதில்லை உருகு நிலையும் கொதி நிலையும் அதிகம்.
3.	எளிதில் தீப்பிடித்து எரியக் கூடியன.	தீப்பிடித்து எரிவதில்லை.
4.	இவை நீரில் கரையா, கரைந்தாலும் அயனிகளாகப் பிரிவதில்லை. எனவே மின்சாரம் கடத்தா.	நீரில் கரைந்து அயனிகளாகப் பிரியும். எனவே மின் கடத்திகள்.
5.	கரிமச் சேர்மங்களுக்கு இடையே நிகழும் வினைகள் மெதுவாக நிகழ்கின்றன.	இவற்றினிடையே நிகழும் வினைகள் வேகமாக நிகழ்கின்றன.
6.	இவற்றில் பல ஓரின வரிசைகள் உள்ளன.	இவற்றில் ஓரின வரிசைகள் இல்லை.
	மாற்றியம் என்னும் தனிப்பண்பு கொண்டவை.	மாற்றியம் என்னும் பண்பு இல்லாதவை.

ஓரின வரிசை :

மீத்தேன், ஈத்தேன் புரோபேன் போன்ற கரிமச் சேர்மங்கள் அனைத்திலும் கார்பன் ஹைட்ரஜன் என்னும் இரு தனிமங்களே உள்ளன. எனவே இவை ஹைட்ரோ கார்பன் எனப்படும். மீத்தேன் (CH_4) ஈத்தேன் (C_2H_6), புரோபேன் (C_3H_8) என்ற இவ்வரிசையில் ஒரு சேர்மத்தைவிட அடுத்த சேர்மத்தில் CH_2 என்ற அணுத்தொகுதி அதிகமாக உள்ளது. இவற்றின் இயற்பண்புகள் படிப்படியாக வேறுபடுகின்றன. ஆனால் வேதிப் பண்புகள் ஒத்துள்ளன. இவற்றை ஒரு பொது வாய்ப்பாட்டால் குறிக்கலாம். இவ்வரிசையை C_nH_{2n+2} என்ற பொது வாய்

பாட்டால் குறிக்கலாம். n என்பது சேர்மத்தில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை, n ன் மதிப்பு 1,2,3,4 என்ற முறையில் கூடும். CH_4ல் $n = 1$; $C_2H_6 n = 2$......இத்தகைய கரிமச்சேர்மங்களின் தொகுதி ஓரின வரிசை எனப்படும்.

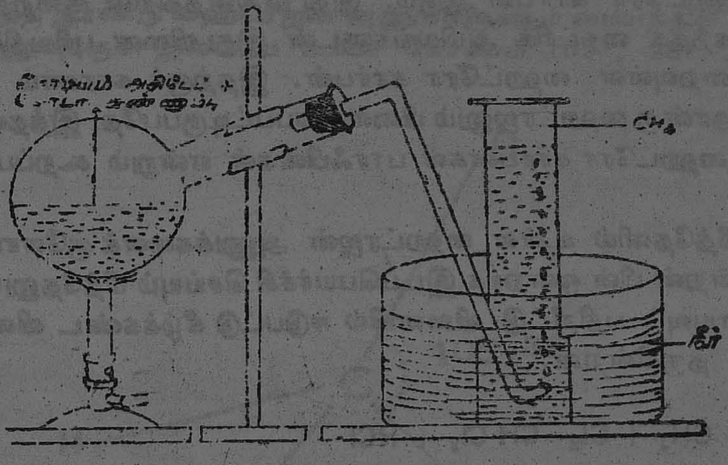
மாற்றியம் :

ஒரு மூலக்கூறு வாய்பாடு, வெவ்வேறு பண்புகளை உடைய இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களைக் குறிக்கக் கூடும். இதற்கு மாற்றியம் என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டாக C_2H_6O என்ற மூலக் கூறு வாய்ப்பாடு எத்தில் ஆல்கஹால் என்ற சேர்மத்தையும் டைமெத்தில் ஈதர் என்ற மற்றொரு மாறுபட்ட தன்மைகளையுடைய சேர்மத்தையும் குறிக்கும், இச்சேர்மங்களின் அணுக்களின் அமைப்புகள் மாறுபட்டிருக்கும் இவ்வாறு ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களைக் குறிக்கும் தன்மை மாற்றியம் எனப்படும். கார்பனின் சேர்மங்கள் காணப்படுவதற்கு மாற்றியமும் ஒரு காரணமாகும்.

மீத்தேன் :

கரிமச் சேர்மங்களில் மிக எளிய அமைப்பும், எளிய மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும் கொண்ட சேர்மம் மீத்தேன் ஆகும். பூமிக்கு அடியில், ஆழத்தில் இவ்வாயு அடங்கியிருக்கும். இவ்வாயு எளிதில் தீப்பிடித்து விபத்துக்களை ஏற்படுத்துவதால் இது தீ வாயு எனப்படும். இது சதுப்பு நில வாயு என்றும், கொள்ளி வாயு என்றும் கூறப்படும். இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு CH_4

மீத்தேன் தயாரித்தல் :



(தொ. நி) பாடம்.௬ படம்.1

நீரற்ற சோடியம் அசிட்டேட் சிறிதளவு எடுத்துக் கொள்ளவும் அதே எடையுள்ள சோடா சுண்ணாம்பை எடுத்து இரண்டையும் சேர்த்து அரைக்கவும், இக்கலவையை ஒரு குடுவையிலிட்டு படம் 1ல் காட்டியபடி சாதனங்களை அமைக்கவும் கலவையை லேசாக சூடுபடுத்தவும். முதலில் வெளியாகும் காற்றுக் கலந்த வாயுவை விட்டு விடவும், பின் வெளியாகும் வாயுவை, நீரினைக் கீழ்முகப் பெயர்ச்சி செய்து, வாயுச் சாடியில் சேகரிக்கவும், சாடியைக் கண்ணாடித் தகட்டால் மூடி, தொட்டியிலிருந்து எடுக்கவும், சாடியில் சேகரிக்கப்பட்ட வாயு மீத்தேன் ஆகும். சோடியம் அசிட்டேட்டுடன் [CH COONa] சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு வினை புரிந்து மீத்தேனை உருவாக்குகிறது.

$$CH_3\ COONa + NaOH \rightarrow Na_2\ CO_3 + CH_4 \uparrow$$

பண்புகள்

மீததேன் நிறமற்ற மணமற்ற வாயு நீரில் சிறிதே கரையும் காற்றை விட லேசானது. எரியும் குச்சி மீத்தேனில் அணைந்துவிடும்; ஆனால் மீத்தேன் நீல நிறச் சுடருடன் எரியும். மீத்தேன் எரியும் போது கார்பன் டை ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$CH_4 + O_2 \rightarrow 2H_2O + CO_3 \uparrow$$

மீத்தேனில் ஹைட்ரஜன், கார்பன் மட்டுமே கூடியுள்ளதால் இது ஒரு ஹைட்ரோ கார்பன் ஆகும். இது வினைத்திறன் குறைந்த சேர்மம். அடர் கந்தக நைட்ரிக் அமிலங்களுடன் இது வினை புரிவதில்லை இது ஒரு நிறைவுள்ள ஹைட்ரோ கார்பன். இதற்குக் காரணம் மீத்தேனில் உள்ள நான்கு ஹைட்ரஜனும் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதே. இத்தகைய நிறைவுள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்கள் பாரஃபின்கள் என்றும் கூறப்படும்.

மீத்தேனில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் குளோரின் அணுக்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் மீத்தேனும், குளோரின் வாயுவும் பதிலீட்டு வினையில் ஈடுபட்டு கீழ்க்கண்ட விளைபொருள்களைத் தருகின்றன.

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH\ Cl_3 + HCl$

(மெத்தில் குளோரைடு)

$CH_2Cl + Cl_2 \leftarrow CH_2Cl_3 + HCl$

(மெத்தலீன் குளோரைடு)

$CH_4 + Cl_2 + Cl_4 \rightarrow CHCl_3 + HCl$

(குளோரோபார்மம்)

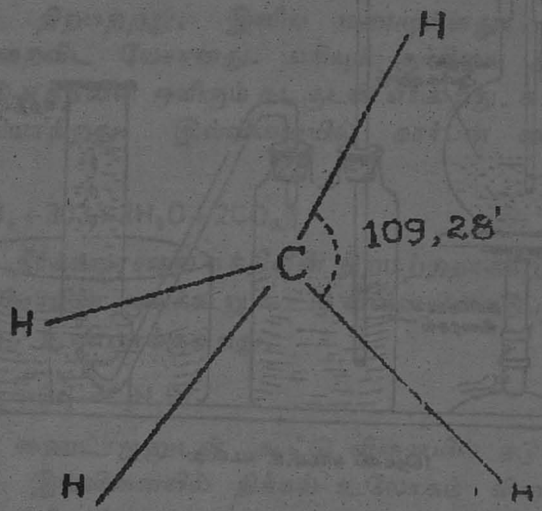
$CHCl_3 + HCl \rightarrow CCl_4 + HCl$

(கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு)

வடிவமைப்பு

மீத்தேன் மூலக்கூறில் கார்பன் அணு ஒன்றுடன் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. [படம்-2]. ஒரு நான்முகியின் நடுவே கார்பன் அணு இருப்பதாகக் கொண்டால்

அந்த நான்முகியின் நான்கு மூலையிலும் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருக்கும் எந்த இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கும் மையத்தில் உள்ள கார்பன் அணுவுக்கும் இடையே உள்ள கோணம் 109°, 28° ஆகும்.



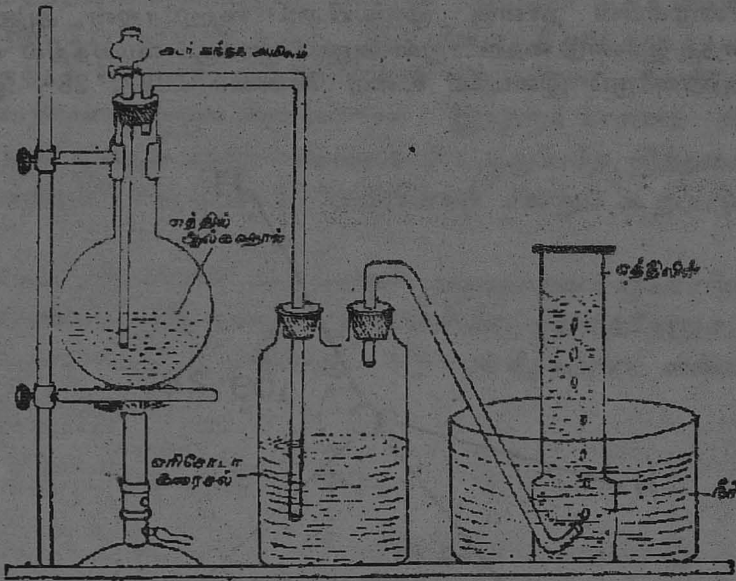
(தொ.நி) பாடம்5. படம்.2.

பயன்கள்:

மீத்தேன் விளக்கு எரிக்கவும், அடுப்பு எரிக்கவும் பயன்படுகிறது. மெத்தில் குளோரைடு, குளோரோஃபார்ம், மெத்தில் ஆல்கஹால் போன்ற வேதிப் பொருள்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. மீத்தேனை வெப்பத்தால் சிதைத்து ஹைட்ரஜனைத் தயாரிக்கலாம்.

எத்திலீன்

இயற்கை வாயுவிலும், நிலக்கரி வாயுவிலும் மிகச் சிறிதளவு எத்திலீன் காணப்படுகிறது. ஆய்வகத்தில் எத்திலீன் தயாரிக்க, ஒரு காய்ச்சி, வடிக்கும் கலனில் 15 மிலி எத்தில் ஆல்கஹால் (C_2H_5OH) எடுத்துக் கொள்ளவும் அத்துடன் சிறிது சிறிதாக 30மிலி அடர் கந்தக அமிலத்தைச் சேர்க்கவும். இவ்வாறு செய்யும் போது கலனை மெல்லக் குலுக்கவும் கலன் அதிக வெப்பமடையாமல் இருக்க, அதை குளிர்ந்த நீரில் அமிழ்த்தவும்.



(தொ.இ) பாடம்.5. படம்.3.

பின்னர் காய்ச்சி வடிக்கும் கலனை படம் 3ல் காட்டியுள்ளபடி மற்ற சாதனங்களுடன் இணைக்கவும், கழுவி சீசாவில் பாதி அளவு எரி-சோடாக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும். கலனின் அடிப்பாகத்தை மெல்லச் சூடு செய்யவும். 160°C முதல் 170°C வெப்ப நிலை வரும் வரை சூடு செய்யவும், முதலில் வெளிவரும் காற்றுக் கலந்த வாயுவை விட்டு விடவும். பிறகு வெளியாகும். எத்திலீனை வாயுச்சாடியில் நீரின்கீழ் முகப்பெயர்ச்சி செய்து சேகரிக்கவும் [படம் 3] வாயுச்சாடியை கண்ணாடித் தகட்டால் மூடி, தொட்டியிலிருந்து மேசை மீது நிமிர்த்தி வைக்கவும்.

இந்த ஆய்வில் எத்தில் ஆல்கஹால் மூலக்கூறிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூறு கந்தக அமிலத்தால் நீக்கப்படுவதால் எத்திலீன் உண்டாகிறது.

$$C_2H_4OH \xrightarrow[160-170^\circ C]{H_2SO_4} \underset{(\text{எத்திலீன்})}{C_2H_4} \uparrow + H_2O$$

எத்திலீனுடன் சிறிது கந்தக டை ஆக்ஸைடும் சேர்ந்து வெளி வரும் வாயுக் கலவை எரிசோடாக் கரைசல் வழியாகக் கொப்பளித்துச்

செல்லும் போது கந்தக டை ஆக்சைடு எரிசோடாவுடன் வினை புரிந்து கழுவுச் சீசாவில்உள்ள கரைசலில்தங்கி விடுகிறது. தூய எத்திலீன் நீரினைக் கீழ்முகப் பெயர்ச்சி செய்து வாயுச்சாடியில் சேருகின்றது.

பண்புகள்

எத்திலீன் நிறமற்றது. இனிய மணமுள்ளது. நீரில் சிறிதே கரையும். காற்றைவிட லேசானது. எரியும் குச்சியை அணைத்து விடுகின்றது. ஆனால் எத்தீலின் ஒளிரும் சுடருடன் எரிகிறது. சுடருடன் சிறிது புகையும் வெளியாகிறது. இவ்வினையில் கார்பன் டை ஆக்சைடு உண்டாகிறது.

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2CO_2 \uparrow$$

புரோமின் நீர்க்கரைசலை எத்திலீன் நிறமற்றதாக்கிறது. எத்திலீன் மூலக்கூறுடன் புரோமின் மூலக்கூறு கூட்டு வினையில் ஈடுபட்டு எத்திலீன் டை புரோமைடை உண்டாக்குகிறது.

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

எத்திலீன் ஹைட்ராஜனுடன் கூட்டு வினையில் ஈடுபட்டு ஈத்தேனாக மாறுகிறது. இவ்வினையில் நிக்கல் உலோகம் வினையூக்கியாகப் (catalyst) பயன்படுகிறது.

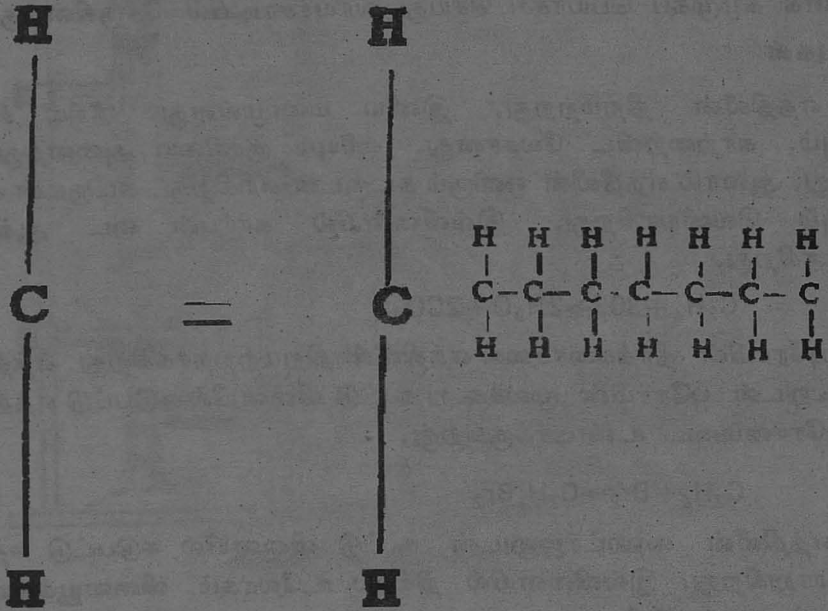
$$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Ni} C_2H_6$$

இதைப் போன்ற பல கூட்டு வினைகளில் எத்திலீன் பங்கு கொள்கிறது. எனவே எத்திலீன் ஒரு நிறைவற்ற ஹைட்ரோ கார்பன் எனப்படும். ஒரு ஹைட்ரோ கார்பனுடன் மேலும் ஹைட்ரஜன் சேர முடியுமென்றால் அது ஒரு நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன் ஆகும். எத்திலீன் ஒரு நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன் எத்திலீன் கூட்டு வினைகளில் ஈடுபடக் காரணம் அதன் மூலக்கூறில் உள்ள இரு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே இருக்கும் இரட்டை பிணைப்பு ஆகும். [படம் 4]

பல்படி ஆக்கம் (Polymerization)

எத்திலீனுடன், டைட்டனியம், அலுமினியம் என்ற இரு உலோகங்களின் சேர்மங்களைச் சேர்த்து, சிறிய வெப்பப்படுத்தின் எத்திலீன் மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து, ஒரு நீண்ட சங்கிலித் தொடர் போன்ற அமைப்பாக மாறுகின்றன. [படம்4] இவ்வாறு கிடைக்கும் பாலி எத்திலீன் அல்லது பாலிதீன் என்னும் பிளாஸ்டிக் பொருள்

குழாய்கள், வாளிகள், பைகள் போன்றவை செய்யப் பெரிதும் பயன்-படுகிறது.



(தொ.நி.) பாடம்.5. படம் 4)

ஒரு சேர்மத்தின் பல மூலக்கூறுகள் இணைந்து உருவாகும் ஒரு பெரிய மூலக்கூறு பல்படி (polymer) எனப்படும். இவ்வினை பல்படி ஆக்கல் எனப்படும் பாலி எத்திலீன் என்ற பல்படியில் ஏறத்தாழ 1200 கார்பன் அணுக்கள் இணைந்து சங்கிலித் தொடர்கள் உள்ளன.

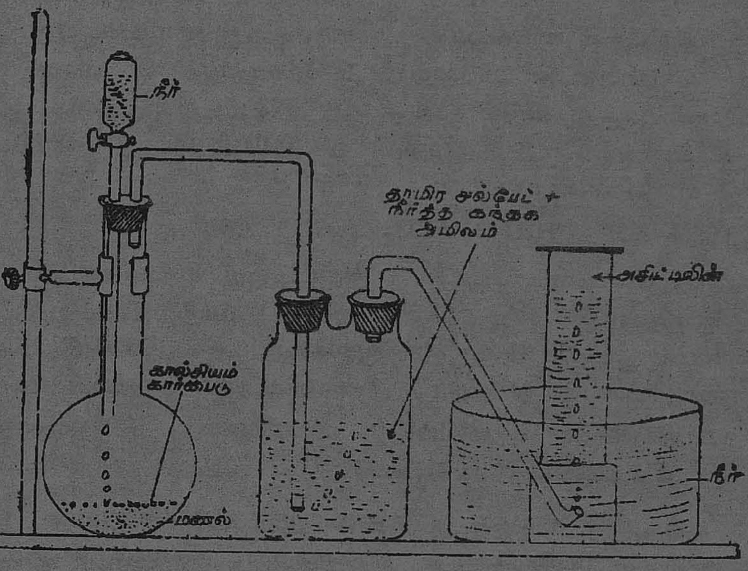
பயன்கள் :

எத்திலீன், பாலிதீன் என்னும் பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கப் பெருமளவு பயன்படுகிறது. எத்திலீன் கிளைக்கால், எத்திலீன் டை குளோரைடு போன்ற கரிமச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. பழங்களைப் பாதுகாக்கவும், காய்கறிகளைக் கனியச் செய்யவும் எத்திலீன் பயன்படுகின்றது. எத்திலீன் ஆக்சிஜன் கலவை உணர்வு அகற்றியாகப் (anaesthetic பயன்படுகிறது.

அசிட்டிலீன்

அசிட்டிலீன் (C_2H_2) நிலக்கரி வாயுவில் சிறிதளவு காணப்படுகிறது பெட்ரோலியத்தை வெப்பத்தால் சிதைக்கும் போது அசிட்டிலீன் கிடைக்கின்றது.

ஆய்வகத்தில் அசிட்டிலீன் தயாரிக்க 250மிலி கொள்ளளவுள்ள குடுவையில் மூன்றில் ஒரு பங்கு சலித்த மணலை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன் மீது 10கி கால்சியம் கார்பைடு தூளைப் பரப்பவும். குடுவையினுள் நீர் நிரம்பிய சொட்டுப் புனலைச் சொருகவும் ஒரு கழுவு சீசாவில் நீர்த்த கந்தக அமிலம் கலந்த தாமிர சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும், கழுவு சீசா, நீர்த் தொட்டி, துளைமேடை இவற்றை படம் 6ல் காட்டியபடி அமைக்கவும்.



(தொ.கி) பாடம்.5 படம்.6

சொட்டுப் புனலிலிருந்து நீரினை கால்சியம் கார்பைடு மீது சொட்டுச் சொட்டாக விழும்படி செய்யவும் முதலில் வெளியாகும் காற்றுக் கலந்த வாயுவை விட்டு விடவும் பின்னர் நீர் நிரம்பிய வாயுச் சாடியை துளைமேடை மீது கவிழ்த்து வைக்கவும் வெளியாகும் அசிட்டிலீன் வாயுவை நீரைக் கீழ்முகப் பெயர்ச்சி செய்து சாடியில் நிரப்பவும்.

இச் சோதனையில் கால்சியம் கார்பைடுடன் நீர் வேதி வினை புரிந்து அசிட்டிலீன் வாயுவைத் தோற்றுவிக்கிறது.

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$$

இவ்வினையில் மிகுதியான வெப்பம் வெளியாகும் அந்த வெப்பத்தால் கண்ணாடிக் குடுவை சேதமடையாமல் இருக்க தடித்த மணற் படலம் உதவுகிறது. அசிட்டிலீனுடன் சேர்ந்து பாஸ்பீன் என்னும் வாயுவும் வெளியாகின்றது; இவ்வாயு அமிலங்கலந்த தாமிர சல்பேட்டால் நீக்கப் படுகின்றது. எனவே தூய் அசிட்டிலீன் வாயுச்சாடியில் சேகரிக்கப்படுகின்றது.

பண்பாடுகள்

அசீட்டிலீன் நிறமற்ற வாயு, நறுமணமுடையது. நீரில் சிறிதே கரையும் காற்றைவிடச் சற்று இலேசானது இவ்வாயு எரியும் குச்சியை அணைத்து விடும். ஆனால் அசீட்டிலீன் புகை மிகுந்த ஒளிர் சுடருடன் எரிகின்றது இவ்வாறு எரியும் போது கார்பன் டை-ஆக்சைடு உருவாகின்றது.

$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow H_2O + 4CO_2 \uparrow$

எத்திலீனைப் போலே அசிட்டிலீனும் புரோமின் நீர்க்கரைசலுடன் வினை புரிந்து கரைசலை நிறமற்றதாக்கிறது. இக்கூட்டு வினையில் ஓர் அசிட்டிலீன் மூலக்கூறுடன் இரண்டு புரோமின் மூலக்கூறுகள் இணைந்து அசிட்டிலீன் டெட்ராபுரோமைடு என்னும் கூட்டுச் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.

$C_2H_2 + B_2 \rightarrow G_2H_3B_2$

எத்தீலீன் மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுடன் கூட்டு வினையில் ஈடுபட்டு ஈத்தேனைத் தருகின்றது. ஆனால் ஹைட்ர்ஜன் அசிட்டிலீனுடன் கூட்டுவினையில் ஈடுபட்டு ஈத்தேனைத் தர ஓர் எத்திலீன் மூலக்கூறுடன் இரண்டு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுகள் இணையவேண்டும்

$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$

அசிட்டிலீனுடன் ஹைட்ரஜன் சேர்ந்து ஈத்தேனை உருவாக்குவதால் அசிட்டிலீன் ஒரு நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன் ஆகும். ஆனால் அசிட்டிலீன் எத்திலீனைப் போல இருமடங்கு நிறையின்மை கொண்டது இதற்குக் காரணம் அசிட்டிலீன் மூலக்கூறில் உள்ள இரு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள முப்பிணைப்பு ஆகும் (படம் 7.)

$$H-C\equiv C-H$$

(தொ.நி.பாடம்5, படம் 7)

ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவுடன் ஹைட்ரஜன் அணு ஒன்று மட்டுமே இணைந்துள்ளது. அசிட்டிலின் மூலக்கூறில் உள்ள நான்கு அணுக்களும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைகின்றன.

அசிட்டிலீன் பல பண்புகளில் எத்திலீனை ஒத்துள்ளது, எனினும் சில வேதி வினைகளில் மாறுபடுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசல் வழியே அசிட்டிலீனைச் செலுத்தினால் வெள்ளை நிறமுள்ள வெள்ளி அசிட்டிலைடு வீழ்படிவாகத் தோன்றும். எத்திலீன் இத்தகைய வினையை நிகழ்த்துவதில்லை.

$$C_2H_2 + 2AgNO_3 + 2H_3 \rightarrow C_3Ag_2 \downarrow + 2NH_3NO_3$$

அசிட்டிலீனில் உள்ள ஹைட்ரஜன் சிறிது அமிலத்தன்மையுடையது எனவே அது வெள்ளி அயனிகளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகின்றது.

அசிட்டிலீனும் எத்திலீனைப்போல பல்படி ஆக்கல் வினையில் ஈடுபடுகின்றது. செஞ்சூடான சூழாய் வழியே அசிட்டிலீனைச் செலுத்தினால் அதன் மூன்று மூலக்கூறுகள் இணைந்து பென்சீன் (benzene) என்னும் சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன.

$3C_2H_2 - C_6H_6$ (பென்சீன்)

பயன்கள்

அசிட்டிலீன் ஆக்சிஜனுடன் கலந்து எரியும் போது அதிக வெப்பம் ஏற்படுகின்றது. ஏறக்குறைய (2800°C) இந்த ஆக்சி அட்டிலீன் சுடர் உலோகங்களை உருக்கி இணைக்கப் பயன்படுகின்றது. அசிட்டால்ஹைடு, அசிட்டிக் அமிலம், வைனைல் குளோரைடு ஆகிய கரிமச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்க அசிட்டிலீன் பயன்படுகிறது. வைனைல் குளோரைடிலிருந்து பாலிவைனைல்குளோரைடு அல்லது பி.வி.சி எனப்படும் பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

ஹைடிரோ கார்பன்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

மீத்தேன், எத்திலீன், அசிட்டிலீன் ஆகிய மூன்று எளிய ஹைட்ரோ கார்பன்களின் இயற்பண்புகளில் பல ஒத்துள்ளன. ஆனால் இவற்றின் வேதிப்பண்புகள் மாறுபட்டுள்ளன. இவற்றைப் பின்வரும் அட்டவணையில் காணலாம்.

எண்	பண்பு	மீத்தேன் CH_4	எத்திலீன் C_2H_4	அசிட்டிலீன் C_2H_2
1	நிலை	வாயு	வாயு	வாயு
2	மணம்	மணமற்றது	நறுமணமுள்ளது	நறுமணமுள்ளது
3	அடர்த்தி	காற்றை விட லேசானது	காற்றைவிட லேசானது	காற்றைவிட லேசானது
4	நீரில் கரைதிறன்	மிகச் சிறிதளவு	மிகச் சிறிதளவு	மிகச் சிறிதளவு
5	காற்றில் எரிதல்	நீலநிறச் சுடருடன் எரியும்	ஒளிரும் சுடருடன் எரியும்	புகை கலந்த ஒளிரும் சுடருடன் எரியும்
6	புரோமின் நீர்க்கரைசலுடன் வினை	வினை புரிவதில்லை	நிறமற்றதாக்குகின்றது.	நிறமற்றதாக்குகின்றது.
7	ஹைட்ரஜனுடன்	வினை புரிவதில்லை	ஒரு H_2 மூலக்கூறுடன் வினை புரிகிறது.	இரு H_2 மூலக்கூறுகளுடன் வினை புரிகிறது.
8	நிறைவு	நிறைவுள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்	நினைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்	நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்
9	பல்படி ஆக்கல்	ஈடுபடுவதில்லை	ஈடுபடுவதில்லை	ஈடுபடுகின்றது
10	அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் வினை	வினை புரிவதில்லை	வினை புரிவதில்லை	வெள்ளி அசிட்டிலைடு உருவாகிறது.

பயிற்சி

1. கரிமச் சேர்மங்கள் என்பன யாவை?
2. கனிமச் சேர்மங்கள் என்பன யாவை?
3. வேதியலின் ஒரு தனிப் பெறும் பிரிவாக கரிமச் சேர்மங்கள் கருதப் படுவதேன்?
4. ஓரின வரிசையை எடுத்துக் காட்டுடன் விளக்கு.
5. ஹைட்ரோ கார்பன்கவ் என்பவை யாவை?
6. மாற்றியம் என்றால் என்ன?
7. கரிம, கனிமச் சேர்மங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
8. ஆய்வகத்தில் மீத்தேன் தயாரித்தலை விளககு.
9. மீத்தேனின் பண்புகள் யாவை?
10. பதிலீட்டு வினை என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.
11. மீத்தேனின் வடிவமைப்பை விளககு,
12. மீத்தேனின் பயன்கள் யாவை?
13. ஆய்வகத்தில் எத்திலீன் தயாரித்தலை விளக்கு.
14. எத்திலீன் பண்புகளைக் உறு.
15. எத்திலீன் ஒரு நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன் என்பதற்கு இருசான்கள் தருக.
16. இரட்டைப் பிணைப்பு என்றால் என்ன எடுத்துக்காட்டு தருக.
17. பல்படி ஆக்கலை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.
18. பாலி எத்திலீன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.
19. எத்திலீன் பயன்கள் யாவை?

20. ஆய்வகத்தில் அசிட்டிலீன் தயாரிக்கும் முறையை விளக்கு.

21. எவ்வகைகளில் ஆசிட்டிலீன் எத்திலீனை ஒத்துள்ளது.

22. அசிட்டிலீன் எத்திலீனைவிட அதிக நிறைவின்மை பெற்றுள்ளது என்பதை நிரூபி.

23. முப்பிணைப்பு உள்ள மூலக்கூறின் படம் வரைந்து விளக்கு.

24. அசிட்டிலீனை எவ்வாறு பென்சீனாக மாற்றலாம்?

25. எத்திலீனிலிருந்து அசிட்டிலீனை வேறுபடுத்திக் காட்டும் வினை எது

26. ஆக்சி — ஆசிட்டிலீன் சுடர் என்றால் என்ன?

27. ஆசிட்டிலீன் பயன்களைக் கூறு.

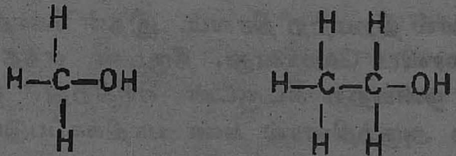
28. மீத்தேன். எத்திலீன், அசிட்டிலீன் இவற்றின் பண்புகளை அட்டவணைப்படுத்தி ஒப்பிடுக.

பாடம்-16

கரிம வேதியியல்

ஆல்கஹால்கள்

மீத்தேன், ஈத்தேன், ஆகிய ஹைட்ரோக் கார்பன்களின் மூலக் கூறுகளில் உள்ள நைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக, ஹைட்ராக்சைடு அணுத்தொகுதி (OH) இணைக்கப்பட்டால் முறையே மெத்தில் ஆல்கஹாலும், எத்தில் ஆல்கஹாலும் கிடைக்கின்றன. இவற்றில், மூலக்கூறு களின் படங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



மெத்தில் ஆல்கஹால் மூலக்கூறு   எத்தில் ஆல்கஹால் மூலக்கூறு

1. மெத்தில் ஆல்கஹால்:

மரத்தைச் சிதைத்து வடித்தால், அம்மோனியா பைரோலிக்னியஸ் அமிலம், மரத்தார், கரிபோன்ற பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இக்கலவை யைப் பகுத்து வடிப்பதன் மூலம் மெத்தில் ஆல்கஹால் பெறப்படுகின்றது மரத்திலிருந்து கிடைப்பதால் இது மரச்சாராயம் (Wood Spirit) என்றும் சொல்லப்படும்.

தற்காலத்தில் மெத்தில் ஆல்கஹால் பெருமளவு தொகுப்பு முறை- யில் தயாரிக்கப்படுகின்றது. முதலில் செஞ்சூடான கல்கரி (Coke) மீது நீராவி செலுத்தப்படுகிறது. அப்போது நீர் வாயு (water gas)

எனும் கார்பன் மோனாக்சைடு—ஹைட்ரஜன் வாயுக்கலவை கிடைக்கிறது

$$C + H_3O \xrightarrow{\Delta} CO + H_3$$

நீர் வாயுவுடன் அதிக அளவு ஹைட்ரஜனைச் சேர்க்கவும், அதை 400°C வெப்பநிலையில் உள்ள துத்தநாக ஆக்சைடும் குரோமியம் ஆக்சைடும் கலந்த வினையூக்கியின் மீது 200 வளிமண்டல அழுத்தத்தில் செலுத்தவும் அப்போது மெத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} CH_2\,OH$$

பண்புகள்

மெத்தில் ஆல்கஹால் நிறமற்ற திரவம். இதன் கொதிநிலை 65°C தனி மணமுடையது. நீரைவிட லேசானது. நீருடன் எந்த அளவிலும் கலக்கக் கூடியது. இது ஒளியற்ற சுடருடன் எரிகிறது. இது நச்சுத் தன்மையுடையது. இதை அருந்தினால் கண் பாதிக்கப்படும், உயிருக்கு ஊறு விளையலாம்

மெத்தில் ஆல்கஹால் எத்தில் ஆல்கஹால் இரண்டும் 1: 10 என்ற விகிதத்தில் கலந்த கலவை மெத்தினால் கலந்த ஸ்பிரிட் எனப்படும். இது ஆய்வகத்தில் ஸ்பிரிட் விளக்கில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. வண்ணங்கள், வார்னிஷ்கள், மெழுகுப்பூச்சிகள் முதலியவற்றைக் கரைக்க மெத்தில் ஆல்கஹால் ஒரு கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது ஃபார்மால்டிஹைடு, மெத்தில் சாலிசிலேட் போன்ற கரிமச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கவும் மெத்தில் ஆல்கஹால் பயன்படுகிறது.

எத்தில் ஆல்கஹால்

உருளைக் கிழங்கு, பார்லி கரும்புச் சர்க்கரை, கழிவுப்பாகு போன்ற பொருள்களிலிருந்து நொதித்த (formentation) முறையில் எத்தில் ஆல்கஹால் தயாரிக்கப்படுகிறது. நொதித்தல் என்பது பெரிய

கரிம மூலக்கூறுகளை என்ஸைம்களின் உதவியால் சிதைத்து எளிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றுவதாகும். என்ஸைம்கள் என்பன உயிரினங்களி-லிருந்து பெறப்படும் ஒரு வகை வினையூக்கிகளாகும்.

கரும்புச் சாற்றிலிருந்து சர்க்கரையைப் பிரித்து எடுத்த பின் எஞ்சி இருக்கும் பாகு கழிவுப்பாகு எனப்படும். இதில் எஞ்சியுள்ள சிறிதளவுதான் எத்தில் ஆல்கஹாலாக மாற்றப்படுகிறது. கழிவுப்பாகுடன் தகுந்த நீர் சேர்ந்து சிறிதளவு யீஸ்ட் (yeast) என்னும் நுண்ணுயிரிகளையும் bacteria) சேர்க்க வேண்டும். இக்கலவையை 3°C வெப்பநிலையில் ஏறத் தாழ 24மணி நேரம் வைக்கவும், கழிவுப்பாகில் உள்ள சர்க்கரை யீஸ்டி-னால் தாக்கப்படுகிறது அப்போது சர்க்கரையிலுள்ள பெரிய மூலக்கூறு கள் எளிய பொருள்களாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன. இந்நிகழ்ச்சியே நொதித்தல் ஆகும். இது ஒரு வேதிவினை- இவ்வினையில் கார்பன்டை ஆக்சைடு உடன் விளை பொருளாகக் கிடைக்கிறது. எனவே இந்தக் கரைசலிலிருந்து கார்பன் டை ஆக்சைடு நுரைத்து வெளிவரும். முதலில் யீஸ்ட்டில் உள்ள இன்வர்டேஸ் என்ற என்ஸைம் சர்க்கரையைக் குளுக் கோஸ் ஃபரக்டோஸ் என்ற இரு பொருள்களாகப் பிரிக்கின்றது,

$$\text{சர்க்கரை} + \text{நீர்} \xrightarrow{\text{இன்வர்டேஸ்}} \text{குளுக்கோஸ்} + \text{ஃபரக்டோஸ்}$$

பின்னர் யீஸ்ட்டிலுள்ள மற்றொரு என்சைமான ஸைமேஸ் மேற் கண்ட இருபொருள்களையும் சிதைத்து எத்தில் ஆல்கஹாலாக மாற்று கிறது. இவ்வினையில் கார்பன் டை ஆக்சைடும் வெளி வருகின்றது.

$$\text{குளுக்கோஸ்} + \text{ஃபரக்டோஸ்} \xrightarrow{\text{ஸைமேஸ்}} \text{எத்தில் ஆல்கஹால்} + \text{கார்பன் டை ஆக்சைடு}$$

இறுதியில் யீஸ்ட்டை வடிகட்டி நீக்கவேண்டும் எஞ்சியுள்ள கரைசலில் 15:0 சதவீதம் எத்தில் ஆல்கஹால் இருக்கும். இதை வாலைகளில் பலமுறை காய்ச்சி வடித்தால் 95% ஆல்கஹால் பிரிகிறது. இதற்கு வடித்துப் பிரித்த ஸ்பிரிட் என்று பெயர். 95% ஆல்கஹால் சுட்ட சுண்ணாம்புடன் கலக்கப்பட்டு பலமணி நேரம் கழித்து வடிக்கப்படுகிறது. இதனின்று தூய ஆல்கஹால் பெறப்படுகிறது.

பண்புகள் ;

எத்தில் ஆல்கஹால் நிறமற்ற இனிய மணமுடைய ஒரு நீர்மம் இது நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் கலக்கும் இது ஒரு சிறந்த கரைப்பான் ஆகும். ரப்பர், அயோடின் போன்றவற்றைச் கரைக்கவல்லது. இது போதை தரக் கூடியது. இது ஹைடிரஜன் குளோரைடுடன் வினை-புரிந்து எத்தில் குளோரைடை உண்டாக்குகிறது.

$$C_2H_2OH + HCl \rightarrow H_2H_5Cl + H_2O$$

எத்தில் ஆல்கஹாலை அதிகப்படியான அடர்கந்தக அமிலத்துடன் கலந்து1 60°Cக்கு சூடாக்கினால் எத்திலின் உருவாகிறது.

$$C_2H_5OH + N_2SO_4 \rightarrow C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

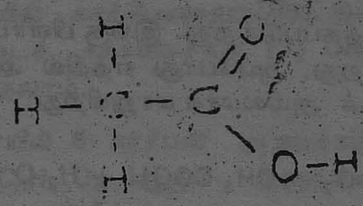
$$C_2H_5HSO_4 \rightarrow C_2H_4 \uparrow + H_2SO_4$$

பயன்கள் :

இது பயனுள்ள கரிமச் சேர்மம். இது பெரிதும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. டிக்ஞ்சர் அயோடின், டிக்ஞ்சர் பென்சாயின் முதலிய மருந்துகள் தயாரிக்க உதவுகிறது பெட்ரோலுடன் கலந்து சக்தி. மிகு ஆல்கஹால் என்னும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. ஸ்பிரிட் விளக்கில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மதுபானங்களில் இது சிறிது கலந்-துள்ளது.

கரிம அமிலங்கள் :

கார்பன் உள்ள அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் ஆகும். முக்கியமான கரிம அமிலம் அசிட்டிக் அமிலமாகும் ($CH\ COOH_2$) பொதுவாக கரிம அமிலங்கள் அனைத்திலும் உள்ள அணுத்தொகு COOH ஆகும். மீத்-தேன் மூலக்கூறிலுள்ள 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்களில் ஒன்றை நீக்கிவிட்டு அவ்விடத்தில் COOH என்ற அணுத் தொகுதியை இணைத்தால் CH_2 COOH என்ற அசிட்டிக் அமிலம் கிடைக்கும். இதன் மூலக்கூறு அமைப்பு படம் 2ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(தொ.ங்.) படம் 6 படம் 2

ஃபார்மிக் அமிலம், புரோபியானிக் அமிலம், பென்சாயிக் அமிலம் முதலியவை மற்ற கரிம அமிலங்களாகும்.

அசிட்டிக் அமிலம் :

அசிட்டிக் அமிலத்தை (1) மரத்தூள் முறையிலும் (2) ஆல்கஹால் முறையிலும் தயாரிக்கலாம்.

1) மரத்தூள் முறை :

மரத்தூளை காற்றுப்புகாமல் சிதைத்து வடித்தால் பைரோலிக்னியஸ் அமிலம் கிடைக்கும். அந்த அமிலத்தை கொதிக்க வைக்கவேண்டும். கொதிக்கும் போது வெளியாகும் ஆவியை சுண்ணாம்புப் பாலில் செலுத்த வேண்டும். அப்போது கால்சியம் அசிட்டேட் உருவாகும். கால்சியம் அசிட்டேட்டின் கரைசலை இரும்புக் கலன்களில் கொதிக்க வைத்து ஆவியாக்க வேண்டும். கிடைக்கும் எச்சத்தை (மிச்சம்) கந்தக அமிலத்தைச் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடிக்க வேண்டும் அப்போது அசிட்டிக் அமிலம் வடிநீர்மமாகக் கிடைக்கும்.

$$2CH_3\,COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (CH_3\,COO)_2\,Ca + 2H_2\,O$$

$$(CH_3\,COO)_2\,Ca + H_2\,SO_4 \xrightarrow{\Delta} CaSO_4 + 2CH_3\,COOH$$

ஆல்கஹால் முறை

எத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியாக்கப்பட்டுக் காற்றுடன் கலக்கப் படுகிறது. இக்கலவை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட கரிய துகள் பிளாட்டி

னத்தின் மீது செலுத்தப்படுகிறது. இங்கு பிளாட்டினம் வினையூக்கியாக்கி யாகச் செயல்படுகிறது. அப்போது எத்தில் ஆல்கஹால் ஆக்சிஜனேற்ற மடைந்து, அசிட்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3\,COOH + H_2\,O$$

அசிட்டிக் அமிலத்தின் பண்புகள் ;

இது நீரற்ற நெடியுள்ள நீர்மம் எளிதில் ஆவியாகாது; நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் கலக்கும், உறைகலவையில் வைத்தால் உறைந்து படிக அசிட்டிக் அமிலமாக மாறும்; நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பு நிறமாக்-கும் சோடியம் பை கார்பனேட்டுடன் அசிட்டிக் அமிலம் வினைபுரிந்து கார்பன்டை ஆக்சைட்டை வெளிவிடுகிறது இது தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைப்பால் போல் ஆக்கும்.

$$CH_2\,COOH \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow CH_3\,COO\,Na + H_2O \rightarrow CO_2$$

பயன்கள் :

அசிட்டிக் அமிலம் நீருடன் கலந்தால் காடி (Vanegar) கிடைக்-கிறது. காடி புளிப்புச்சுவை உடையது பல வேதிவினைகளில் அசிட்-டிக் அமிலம் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. ரேயான் என்னும் செயற்கைப் பட்டு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. அசிட்டேட் உப்புக்கள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகிய மூன்று தனிமங்கள் மட்டுமே அடங்கிய பொருள் கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள் எனப்படும், அரிசியில் உள்ள சத்துப் பொருள் ஸ்டார்ச், கரும்புச் சர்க்கரை, குளுகோஸ், செல்லுலோஸ் போன்றவை கார்போஹைட்ரேட்டுகளே, தாவரங்களின் பசுமையான பகுதிகளில் நீரும் கார்பன் டை ஆக்சைடும் சேர்ந்து வேதிவினை புரிந்து கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வேதிவினை சூரிய ஒளியில் நிகழ்வதால் இது ஒளிச்சேர்க்கை எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி-யில் பச்சையம் (chorophyll) என்னும் கரிமச் சேர்மம் பெரும் பங்கேற்கிறது

தன்மையின் அடிப்படையில் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை (1) ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் (2) இரட்டைச் சர்க்கரைகள் (3) பன்மை சர்க்கரைகள் என மூன்று வகைப்படுத்தலாம்.

ஒற்றைச் சர்க்கரையில் 6 கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன. இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ ஆகும். குளுக்கோஸ் ஃப்ரக்டோஸ் ஆகியவை ஒற்றைச் சர்க்கரைகள்.

இரட்டைச் சர்க்கரைகள் 12 கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன இதன் 3 மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_{12}H_{28}C_{11}$ ஆகும். சுக்ரோஸ் எனும் கரும்புச் சர்க்கரை, மால்டோஸ் ஆகியவை இரட்டைச் சர்க்கரைகள்

பன்மைச் சர்க்கரைகளில் 18 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன. இவற்றின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $(C_6H_{10}O_5\ n)$ இங்கு n என்பது 100க்கு மேற்பட்ட ஒரு பெரிய எண்ணைக் குறிக்கும், ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ் போன்றவை பன்மைச் சர்க்கரைகள்.

குளுக்கோஸ்

ஸ்டார்ச் அல்லது கரும்புச் சர்க்கரையிலிருந்து குளுக்கோஸ் பெறப்படுகிறது. இதுவே ஒற்றைச் சர்க்கரையில் மிகவும் முக்கியமானது.

ஸ்டார்ச் தூளுடன் மிகவும் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தைச் சேர்க்கவும் இக்கலவையை 2.3 வளி மண்டல அழுத்தத்தில் 120°C வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தவும் அப்போது கீழ்க்கண்ட நீராற்பகுப்பு வினை நிகழும்.

$(C_6H_{18}O_5)n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ (குளுக்கோஸ்)

குளுக்கோஸ் கரைசலுடன் கால்சியம் கார்பனேட்டைக் கலந்து நடு நிலையாக்கவும் பின்னர் அதை வடிகட்டி குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆவியாக்கவும் அப்போது குளுக்கோஸ் படிகங்கள் உருவாகும்.

குளுக்கோஸ் வெண்மை நிறமுள்ள படிகப்பொருள் இனிய சுவையுடையது நீரில் எளிதில் கரையக் கூடியது.

குளுக்கோஸ் ஓர் ஆற்றல் மிக்க உணவு. சாப்பிட்ட சிறிது நேரத்திலேயே இது இரத்த ஓட்டத்துடன் கலந்து ஆற்றலைத் தரவல்லது. எனவே நோயாளிகள், குழந்தைகள் விளையாட்டு வீரர்கள் முதலியோர்

இதைப்பெரிதும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

சுக்ரோஸ்

கரும்பிலிருந்தும் பீட்ரூட் கிழங்கிலிருந்து சுக்ரோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது. கரும்புச் சாற்றில் 20% சுக்ரோஸ் உள்ளது. கரும்புச் சாற்றைக் கொதிக்க வைத்து அதிலுள்ள மாசுக்களை நீக்கவும் பின்னர் அதைச் சுழல் கருவியில் இட்டால், சுக்ரோஸ் படிகவடிவில் பிரிகிறது.

சுக்ரோஸ் நிறமற்றது; படிகவடிவமுடையது. திண்மப்பொருள் எளிதில் நீரில் கரையக் கூடியது இனிப்புச் சுவை உடையது.

சுருக்கமாக கரும்புச் சர்க்கரையே ஆகும். இது பல இனிப்புப் பண்டங்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது. உடலுக்கு ஆற்றலையும் வெப்பத்தையும் சுக்குரோஸ் அளிக்கிறது.

பயிற்சி

1. ஆல்கஹாலிலுள்ள அணுத் தொகுதி என்ன?
2. கல் கரியிலிருந்து மெத்தில் ஆல்கஹால் தயாரிக்கும் முறையை விளக்கு
3. மெத்தில் ஆல்கஹாலின் பண்புகள் யாவை?
4. மெத்தனால் கலந்த ஸ்பிரிட் என்றால் என்ன?
5. நொதித்தல் என்றால் என்ன?
6. கழிவுப்பாகிலிருந்து எத்தில் ஆல்கஹால் தயாரிக்கும் முறையை விவரி?
7. வடித்துப் பிரித்த ஸ்பிரிட் என்றால் என்ன? அதிலிருந்து 100% தூய ஆல்கஹால் பெறுவது எவ்வாறு?
8. எத்தில் ஆல்கஹாலின் பண்புகளைக் கூறுக.
9. எத்தில் ஆல்கஹாலின் பயன்கள் யாவை?

10. கரிம அமிலங்கள் அனைத்திலுமுள்ள அணுத்தொகுதி யாது?

11. கரிம அமிலங்கள் சிலவற்றின் பெயரைக் கூறுக.

12. எத்தில் ஆல்கஹாலிலிருந்து அசிட்டிக் அமிலம் எவ்வாறு தயாரிக்கப் படுகிறது?

13. அசிட்டிக் அமிலத்தின் பண்புகள் யாவை?

14. கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் உள்ள தனிமங்கள் யாவை?

15. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் சிலவற்றின் பெயரைக் கூறு.

16. ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன?

17. கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் வகைகள் யாவை?

18. ஸ்டார்ச் எவ்வாறு குளுக்கோஸாக மாற்றப்படுகிறது?

19. கரும்பிலிருந்து சுக்ரோஸ் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது?

20. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

i) மரத்திலிருந்து பெறப்படுவதால் மெத்தில் ஆல்கஹாலுக்கு ———— என்று பெயருண்டு.

ii) மெத்தில் ஆல்கஹால் எத்தில் ஆல்கஹால் இரண்டும் 1 : 10 என்ற விகிதத்தில் கலந்த கலவை ——— எனப்படும்.

iii) உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படும் ஒரு வகை வினையூக்கிகள் ——— எனப்படும்.

iv) யீஸ்டில் உள்ள ———— என்ற என்ஸைம் சர்க்கரையைக் குளுக்கோஸ், ஃப்ரக்டோஸ் என்ற இரு பொருள்களாகப் பிரிக்கிறது.

v) அசிட்டிக் அமிலத்தை நீருடன் கலந்தால் ——— கிடைக்கிறது.

vi) ஒளிச்சேர்க்கையில் ——— என்னும் கரிமச் சேர்மம் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

vii) ஒற்றைச் சர்க்கரையில் ——— கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன.

viii) இரட்டைச் சர்க்கரையில் ——— கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன.

ix) சுக்ரோஸின் மூலக்கூறு வாய்பாடு ——— ஆகும்.

தொடக்க நிலை

இ—வேதியியல்
பாடம்—17

நிலக்கரித்தார் - அரோமாடிக் சேர்மங்கள்

நிலக்கரி

நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் பல பொருள்களைத் தயாரிக்க மூலப்பொருளாக உள்ளது நிலக்கரியாகும். பல கரிமச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்க இது பயன்படுகிறது. நிலத்தினடியில் புதையுண்ட பெரிய காடுகள் பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக அவற்றின் மீது ஏற்பட்ட பேரழுத்தம் வெப்பம் ஆகியவற்றால் நிலக்கரியாக மாறுகின்றன, நிலக்கரி 1) அனல் மிகு நிலக்கரி 2) புகை மிகு நிலக்கரி 3) பழுப்பு நிலக்கரி என மூவகைப்படும்.

இந்தியாவில் பீகார் மாநிலத்திலுள்ள பொகாரோ, ஜாரியா என்ற இடங்களிலும், மேற்கு வங்காளத்திலுள்ள ராணிகஞ்ச்சிலும், தமிழ் நாட்டில் நெய்வேலியிலும் நிலக்கரி சுரங்கங்கள் உள்ளன நெய்வேலியில் கிடைப்பது பழுப்பு நிலக்கரியாகும்.

நிலக்கரியைக் காற்றுப் புக முடியாத கலனில் (குழாயில்) காய்ச்ச வேண்டும். அதிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களைக் குளிரச் செய்து தனித்தனியாகப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும் இம்முறை சிதைத்து வடித்தல் எனப்படும். நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடிப்பதால் ஐந்து பொருள்கள் கிடைக்கின்றன கூர்முனைக் குழாயின் நுனியில் புகையுள்ள சுடருடன் எரிந்து நிலக்கரி வாயு ஆகும். ஆய்வுக் குழாயின் அடியில் தங்கும் கரிய நீர்மப் பொருள் தார் ஆகும். தாருக்கு மேலே உள்ள நீர்மம் அம்மோனியாவின் அடர்கரைசல், உலோகக் குழாயில் எஞ்சி நிற்பது கல்கரி (Coke) யாகும் உலோகக் குழாயின் வாயருகில் படிந்து காணப்படும் மிருதுவான பொன்துகள் கார்பன் ஆகும்.

இந்த ஐந்து பொருள்களின் பயன்களையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் காணலாம்.

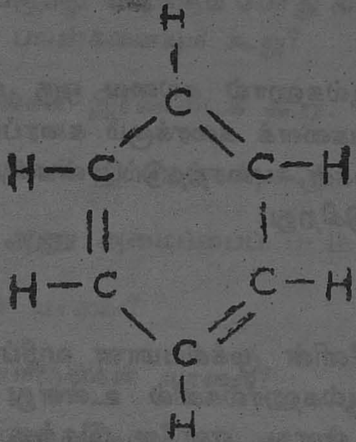
எண்	பகு பொருள்கள்	பயன்கள்
1.	கல்கரி	ஊது உலையில் இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல், அடுப்பு எரித்தல்.
2.	அம்மோனியாவின் அடர் கரைசல்	அம்மோனியம் சல்பேட் போன்ற உரங்களைத் தயாரித்தல்.
3.	துகள் கார்பன்	மின்கலங்களில் பயன்படும் கரித்துண்டுகளைத் தயாரித்தல்.
4.	கரித்தார்	பல கரிமச் சேர்மங்களைத் தயாரித்தல்
5.	நிலக்கரி வாயு	எரிபொருள்

இதில் நிலக்கரித் தாரிலிருந்து பகுத்து வடித்தல் முறையில் பல பயனுள்ள பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. 160°C→ வரையில் இலேசான எண்ணெயும், 160°C—230°C வரையில் நடுத்தர எண்ணெயும், 230°C to 270°C யில் கன எண்ணெயும் 250°C—360°C வரையில் ஆந்திர சீன் எண்ணெயும் பெறப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் கரிமச் சேர்மங்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் காணலாம்.

எண்	எண்ணெய்	கரிமச் சேர்மம்	பயன்கள்
1.	இலேசான எண்ணெய்	பென்சீன்	எரிபொருள்கள், கரைப்பான், சாயங்கள் தயாரித்தல்,
		நாஃப்தா	கரைப்பான் உலர்சலவை செய்தல் அம்மோனியா, உரங்கள் தயாரித்தல்
		டாலுவின்	சேக்கரின், வாசனைத் தைலம், T.N.T. வெடி மருந்துகள்
2.	நடுத்தர எண்ணெய்	ஃபீனால்	பேக்லைட், பிளாஸ்டிக் வாசனைப் பொருள்கள், சாயங்கள், மருந்துகள் தயாரித்தல்.
3.	கன எண்ணெய்	நாப்தலின்	பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள், சாயங்கள் தயாரித்தல்.
		கிரியோசோட் எண்ணெய்	புழுப் பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் தயாரித்தல், மரத்தைப் பாதுகாத்தல்
4.	ஆந்திர சீன் எண்ணெய்	ஆந்திர சீன்	சாயங்கள் தயாரித்தல்
5.	வாலையில் தங்கும் மிச்சம்	கரிப்பிசின்	சாலைகள் இடுதல்

அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள்

முன்பு கண்ட மீன்தேன், எத்திலின், ஆல்கஹால் அசிட்டிக் அமிலம் போன்ற கரிமச் சேர்மங்கள் அஃபேட்டிக் (alpfbatic) சேர்மங்கள் எனப்படும். கரிம வேதியியலின் மற்றுமொரு பிரிவு அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் ஆகும். இச்சேர்மங்களில் அடிப்படையானது பென்சின் எனப்படும்.



(தொ.கி). பாடம் 20. படம்.1.

பென்சீன் :

பென்சீனில் மூலக்கூறில் 6 கார்பன் அணுக்களும் 6 ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் உள்ளன. இதன் வாய்ப்பாடு C_6H_6 இதில் உள்ள 6 கார்பன் அணுக்களும் ஒரு தள அறுகோண வடிவில் அமைந்துள்ளன ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவுடனும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு இணைந்துள்ளது படம் (1)

நிலக்கரித் தாரைப்பகுத்து வடித்து பென்சீன் செய்யப்படுகின்றது. அசிட்டிலீனைப் பல்பொடியாக்கியும் பென்சீனைப் பெறலாம்.

$$3_2HC_2 \xrightarrow{\Delta} C_4H_6$$

பென்சீன் நிறமற்றது; இது நறுமணமுள்ள ஒரு நீர்மம்; இதன் கொதிநிலை 80°C இது நீரில் கரையாது. எளிதில் ஆவியாகக் கூடியது. இது எரியும் போது புகை மிகுந்த சுடர் தோன்றுகிறது.

இது இடப்பெயர்ச்சி வினைகளில் ஈடுபட்டு, ஃபினால்; குளோரோ பென்சீன் நைட்ரோ பென்சீன் போன்ற வழிப் பொருள்களை உருவாக்கு கிறது.

பயன்கள் :

பென்சீன்-ஆல்கஹால் கலவை ஒரு எரிபொருளாகப் பயன்படு-கிறது. பல கரிமங்களைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகவும் பென்சீன் பயன் படுகின்றது சாயங்கள், புரைத்தடுப்பான்கள், மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பென்சீன் பயன்படுகிறது.

ஃபினால் :

இது பென்சீனின் முக்கியமான வழிப் பொருள், இதன் வாய்ப்-பாடு C_6H_5OH ஆல்கஹால்களில் உள்ளது போன்றே இதிலும். OH அணுத்தொகுதி உள்ளது. எனவே இதற்கு ஆல்கஹாலின் சில பண்பு களும் உண்டு.

இது நிலக்கரித் தாரைப் பகுத்து வடித்துப் பெறப்படுகிறது. இது நிறமற்றது. தனித்த மணமுடையது. குறைந்த உருகு நிலை (4_1°C) உடையது. திண்மப் பொருள் இது நீரில் சிறிது நச்சுத் தன்மையுடையது.

பயன்கள் :

கார்பாலிக் அமிலம், சோப்பு போன்ற மருந்துப் பொருள்கள் செய்யும் பேக்லைட் போன்ற பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் செய்யவும் T.N.T போன்ற வெடி மருந்துகள் தயாரிக்கவும் இது பயன்படுகிறது.

பயிற்சி

1. நிலக்கரி எவ்வாறு உண்டாயிற்று?
2. நிலக்கரியின் வகைகள் யாவை?
3. நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடிக்கும் போது பெறப்படும் பொருள்களை யும் அவற்றின் பயன்களையும் கூறு
4. நிலக்கரித் தாரைப் பகுத்து வடிக்கும் போது கிடைக்கும் நான்கு வகை எண்ணெய்கள் யாவை?

5. நிலக்கரித் தாரைப் பகுத்து வடிக்கும் போது கிடைக்கும் எண்ணெய் களையும் அவற்றின் பயன்களையும் கூறு?

6. அலிஃபேட்டிக் சேர்மங்கள் இரண்டைக் கூறு.

7. அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் இரண்டைக் கூறு.

8. பென்சீன் மூலக்கூறு அணு அமைப்பைப் படம் வரைந்து விளக்கு

9. பென்சீனின் பண்புகள் யாவை?

10. பென்சீனின் வழிப் பொருள்கள் யாவை?

11. பென்சீனின் பயன்களைக் கூறு.

12. ஃபீனால் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது?

13. ஃபீனாலின் பண்புகள் யாவை?

14. ஃபீனாலின் பயன்களைக் கூறு?

15. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

i) உலர் சலவை செய்ய ---- பயன்படுகிறது.

ii) மரங்களை பூச்சி அரிக்காமல் இருக்க --- எண்ணைய்பூசப்படுகிறது

iii) பழுப்பு நிலக்கரி தமிழ்நாட்டில் ---- யில் தோண்டி எடுக்கப் படுகிறது.

iv) நிலக்கரித் தாரிலிருந்து --- முறையில் பென்சீனும் ஃபீனாலும் பெறப்படுகின்றன.

v) ஆல்கஹால்களுக்கும் ஃபீனாலுக்கும் பொதுவான அணுத்தொகுதி --- ஆகும்.

iv) நீரில் பென்சீன் --- ஆனால் ஃபீனால் ---

அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

1) பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள் ஆகும். மத்திய கிழக்கு நாடுகளான ஈரான், ஈராக், சவூதி அரேபியா ஆகியவற்றிலும் அமெரிக்க ஐக்கியநாடுகளிலும், வடருஷ்யாவிலும், இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், காம்பே வளைகுடா ஆகிய இடங்களிலும் பெட்ரோலியம் கிடைக்கிறது. பூமிக்கடியில் புதையுண்ட மரங்களும் மீன் மற்றும் விலங்கினங்களும் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின் மக்கிச் சிதைந்து பெட்ரோலியமாக மாறி உள்ளன. இந்த எண்ணெய் பூமியின் ஆழத்தில் பாறைகள் மீது தேங்கி நிற்கிறது.

பெட்ரோலிய எண்ணெய் தேங்கியுள்ள இடத்தில் பூமியினுள் குழாய்களை இறக்க வேண்டும். எண்ணெய் அழுத்திய நிலையில் இருந்தால் அது தானாகவே பீறிட்டு மேலேவரும் அழுத்தம் குறைந்தபின் பம்புகளின் உதவியால் இதை வெளியே கொண்டுவர வேண்டும். மாசுள்ள இது பண்படாத எண்ணெய் (crude oil) ஆகும்.

பெட்ரோலியத்தில் பல பயனுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள் உள்ளன அவற்றின் கொதிநிலைகள் வெவ்வேறானவை. எனவே அவற்றைப் பகுத்து வடித்தல் முறையில் தனித்தனியே பிரிக்கலாம். பகுத்து வடிக்கும் போது கிடைக்கும் முக்கிய பொருள்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

எண்	பகுதிப்பொருள்	கிடைக்கும் வெப்பநிலை	பயன்கள்
1.	பெட்ரோலியம் ஈதர்	30°C to 70°C	எரிபொருள்; கரைப்பான்
2.	பெட்ரோல்	70°C to 120°C	எரிபொருள்; கரைப்பான்
3.	பென்ஸோலைன்	120°C–140°C	எரிபொருள்; கரைப்பான்
4.	நாஃப்தா	140°C–160°C	உருப்பொருள்க்; கரைப்பான்
5.	மண்ணெண் ணெய்	100°Cto260°C	விளக்கு எரிக்க பொருள்
6.	டீஸல் எண்ணெய்	160°Cto350°C	எரிபொருள்
7.	உயவு எண்ணெய் (Lubricatingoil)	350°Cக்கு மேல்	உராய்வுத் தடையை குறைக்கும் பொருள்
8.	வாசலைன்	,,	மருந்துக் களிம்பு
9.	பாரஃபீன் எண்ணெய்	,,	மலமிளக்கி
10.	பாரஃபின் மெழுகு	,,	மெழுகுவர்த்தி செய்தல்
11.	கரிப்பிசின்	வாலையில் தங்கும் எச்சம்	சாலைகள் இடுதல், கறுப்பு வண்ணப் பூச்சி

(2) டர்பென்டைன் எண்ணெய் :

பைன் மரத்தின் பட்டைடைக் கீறினால் அதிலிருந்து மெழுகு போன்ற பொருள்கள் வெளிப்படுகின்றன. அதை நீராவி வடித்தல் முறையில் பிரித்து நீக்கவேண்டும். இம்முறையில் கிடைக்கும் வடி நீர்மம் டர்பென்டைன் ஆகும்.

இதைத் தயாரிக்க 3000-4000 லிட்டர் கொள்ளளவுள்ள மிகப்பெரிய செப்புக்கலவை எடுத்து கொள்ளவும் பைன் மரத்திலிருந்து கிடைக்கும் மெழுகு போன்ற பொருளை அக்கலனில் ஊற்றவும், கலனை பெரிய அடுப் புகளில் பாதிவரை புதையும்படி வைக்கவும், வைத்துக் கீழிலிருந்து விற கால் நன்கு வெப்பப்படுத்தவும், பாத்திரத்தின் வாய்ப்பகுதியுடன் வளைந்து செல்லும் பித்தளைக் குழாய்களை இணைக்கவும், இவை சுமார் 60மீட்டர் நீளமுள்ளவை குழாய்கள் தொடக்கத்தில் விட்டம் அதிகமாயும் முடிவில்

குறுகியும் இருக்கும். இவை பெரிய மரத்தொட்டிகளில் உள்ள குளிர்ந்த நீரில் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

முதலில் கிடைக்கும் வடிநீர்மத்தில் ஏறத்தாழ 45% டர்பென்டைன் இருக்கும் இதைத் தொடர்ந்து காய்ச்சி வடித்தால் தூய்மையான டர்பென்டைன் கிடைக்கும்.

டர்பென்டைன் ஆல்ஃபா பைனீன் என்ற ஹைட்ரோ கார்பன் உள்ளன. இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_{10}H_{16}$ ஆகும்.

டர்பென்டைன் ஒரு கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. வண்ணங்களை நீர்த்த கரைசல்களாகப் பயன்படுகிறது. மிதியடிகளுக்குப் போடும் வண்ண பாலீஷ் செய்யப்பயன்படுகிறது. புகைக்கரி தயாரிக்கவும் இது பயன்படுகிறது.

3) சோப்பு

நம் உடலின் அழுக்கை அகற்றித் தூய்மையாக்கவும் துணிகளைச் சலவை செய்யவும், சோப்பு பயன்படுகிறது. தேங்காயெண்ணெய், கடலை எண்ணெய், ஆலிவ் எண்ணெய், பருத்தி எண்ணெய் இவற்றிலிருந்து சோப்புத் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

சோப்புத் தயாரிக்க ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள கலனில் சுமார் 250மிலி தேங்காயெண்ணையை எடுத்துக் கொள்ளவும் அதை நன்கு கொதிக்க வைக்கவும், கொதிக்கும் போது 200% மிலி10% அடர்த்தியுள்ள சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை அதனுடன் சேர்த்துக் கிளரவும், ஒரு மணி நேரத்தில் கலனில் நுரையுள்ள கலவை மிஞ்சும் இக்கலவையை மீது சிறிது சோடியம் குளோரைடு கரைசலைத் தெளிக்கவும், சோப்பு பிரிந்து தனித்து மேலே மிதக்கும். இதை எடுத்து ஒன்று சேர்த்து அழுத்தினால் சோப்பு கிடைக்கும்.

பெருமளவில் சோப்பு (1) கொதித்தல் முறை, (2) குளிர் முறை ஆகிய இரு முறைகளில் தயாரிப்படுகிறது

(i) கொதித்தல் முறை :

தாவர எண்ணெய், மாமிசக் கொழுப்பு, 10% சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் இவை மூன்றையும் ஒன்றாகக் கலந்து இரும்புத் தொட்டிகளில் ஊற்ற வேண்டும். தொட்டியினுள் குழாய்கள் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன இவற்றின் மூலம் நீராவியைச் செலுத்தவும் இதனால் கலவை சூடேறிக் கொதிக்கும் கலவையைத் தொடர்ந்து கிளறிக்கொண்டே சோடாக் கரைசலை சிறிது அதிகமாகவே ஊற்றவும் இப்போது சோப்பும் கிளிசரால் என்ற நீர்மமும் உண்டாகின்றன.

$$\text{கொழுப்பு} + \text{சோடாக்கரைசல்} \xrightarrow{\Delta} \text{கிளிசரால்} + \text{சோப்பு}$$

பெற்றுள்ள கலவையின் மீது சோடியம் குளோரைடுக் கரைசலைத் தெளிக்கவும் சோடியம் குளோரைடில் சோப்பு கரையாது, எனவே சோப்பு தனியே பிரிந்து தயிர் போன்ற பொருளாக மிதக்கும் இப்போது சோடாக் கரைசல் கலந்த கிளிசராலை பிரித்து எடுத்து விடலாம். தொட்டியில் தங்கியுள்ள சோப்புடன் மீண்டும் சோடாக் கரைசலைச்சேர்க்கவும் இவ்வாறு சோப்பு உருவாதல் முற்றுப் பெறுகின்றது. பின்னர்சோப்புடன் நீர்கலந்து, மிகுந்துள்ள காரத்தை நீக்க வேண்டும். இவ்வாறு சோப்பைத் தனியே பிரித்தெடுக்கலாம்.

(ii) குளிர்முறை ;

இம்முறையில் கொழுப்பு எண்ணெய்களுடன் 10% சோடாக் கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது கலவை இடைவிடாது நன்கு கிளரப்படுகிறது, நிலை குளிர்ந்துள்ளதால், இங்கு வேதிவினை நிதானமாக நிகழ்கிறது. சோப்பு பிரிந்து தனித்து நிற்கிறது.

இவ்விரு முறைகளிலும் கிளிசரால் உடன் விளைபொருளாகக் கிடைக்கிறது.

பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடைப் பயன்படுத்தினால் பொட்டாசிய சோப்புக் கிடைக்கும் அத்துடன் வண்ணப் பொருள்களையும் வாசனைப் பொருள்களையும் சேர்த்தால் குளியல் சோப்பு கிடைக்கும்.

சோடியச் சோப்புக்களைக் கொண்டு மழிப்புச் சோப்புக்கள் (shaving Soaps) தயாரிக்கப்படுகின்றன:

4) காகிதம் :

முன்காலத்தில் மூங்கில், வைக்கோல், எஸ்பார்டோ புல், சணல் முதலியவற்றிலிருந்து செல்லுலோஸ் இழைகள் பிரிக்கப்பட்டு காகிதம் தயாரிக்கப்பட்டது.

காகிதக்கூழ் தயாரித்தல் :

தற்காலத்தில் 1) சல்பைட்முறை 2) சல்பேட்முறை ஆகிய இருமுறை களில் காகிதக் கூழ் தயாரிக்கப்படுகிறது.

1) சல்பைட்முறை

இதில் வெப்பத்தையும் அழுத்தத்தையும் பயன்படுத்தி மரம் மூங்கில், இவற்றில் உள்ள தேவையற்ற பொருள்கள் நீக்கப்பட்டு தூய செல்லுலோஸ் பெறப்படுகின்றது. பின்னர் கால்சியம் பைசல்பைட்டும் கந்தக஡ை ஆக்சைடும் மரக்கூழுடன் கலக்கப்பட்டு 3, 4மணி நேரம் கிளரப்படுகின்றன. அப்போது தூய செல்லுலோஸ் தனித்துப் பிரிகிறது பின் சிறிது அம்மோனியா சேர்க்கப்படுகிறது. இதனின்று 40 to 45% கலவை செய்யப்பட்ட காகிதக் கூழ் கிடைக்கிறது.

2) சல்பேட்முறை :

இதில் மரத்தூளுடன் அதிக அழுத்தத்தில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சோடியம் சல்பேட் இவை சேர்க்கப்படுகின்றன. இக்கலவை 2-3 மணி நேரம் செங்குத்தான எஃகு பாத்திரத்தில் நன்கு கொதிக்க வைக்கப்படுகின்றது. இதில் கிடைக்கும் காகிதக் கூழை எளிதில் சலவை செய்ய முடியாது எனவே இதைக் கொண்டு அட்டைகள், பழுப்பு நிறக் காகிதங்கள், அட்டைப் பெட்டிகள் இவற்றைத் தயாரிக்கலாம்.

காகிதம் தயாரித்தல்;

மேற்கண்ட முறைகளில் பெற்ற மரக்கூழை மெல்லிய கம்பி வலை மீது சமமாகப் பரப்பவும் கம்பி வலையை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட இரும்பு உருளைகளுக்கு இடையில் செலுத்தவும். இதனால் கூழ் உலர்ந்து காகிதமாக மாறுகிறது தொடர்ந்து இக்காகிதத்தைச் சூடேற்றி உருளைகள் இடையே செலுத்தி மேலும் அழுத்தம் கொடுக்க வேண்டும். இதனால் உலர்ந்த மெல்லிய காகிதம் கிடைக்கிறது.

எழுதப் பயன்படும் காகிதம் நீர்மப் பொருளை உறிஞ்சக்கூடாது. இதற்காக ஜெல்லெட்டின் (gelatine) என்ற பசைப்பொருள் காகிதத்தின் மீது பூசப்படுகிறது. இது பசையூட்டல் எனப்படும். பின்னர் ஜிப்சம் அல்லது சைனா களிமண் கொண்டு காகிதம் மெருகிடப்படுகிறது. அதன் பின் வேண்டிய வண்ணத்தைச் சேர்த்தால் வண்ணக்காகிதம் கிடைக்கும்.

பயன்கள் :

காகிதத்தின் முக்கிய உபயோகம் எழுதுதலும், புத்தகங்கள் அச்சிடலும், தடித்த காகிதம் அட்டைகள், பெட்டிகள் செய்யப்பயன்படு கிறது. கண்ணாடிக் காகிதங்கள் பொருள்களை மூடிப்பாதுகாக்கவும், உயர்வகைக் காகிதங்கள் ரூபாய் நோட்டுக்கள் அச்சிடவும். தடித்த அட்டைகள் வீடுகள் கட்டவும் பயன்படுகிறது.

5) சாயம் வைத்தல் :

நாம் உடுத்தும் வண்ண வண்ண துணிகள் அனைத்தும் மூல காரணம் வேதியியலே வேதியல் பொருட்களான பென்சீன் நாப்தலின் ஆந்தரசீன், ஃபினால் போன்றவை பல வண்ணச்சாயங்கள் தயாரிக்க உதவுகின்றன. இவற்றைக் கொண்டு பல வண்ணத் துணிகளைத் தயாரிக்கலாம். எனவே வேதியியலில் நம் ஆடைகளின் வண்ணத்துக்கு இன்றியமையாததாக உள்ளது.

6) மருத்துவத்துறை :

மருத்துவத்துறையில் வேதியியலின் பங்கு மிகப் பெரிது. மனித் இன நல் வாழ்விற்கு பல அரிய உயிர் காக்கும் மருந்துகளை வேதி-யியல் தந்துள்ளது. நோயைத் தடுக்கவும், நோயைப் போக்கவும் மருந்துகளைத் தந்துள்ளது. கொடிய நோய்களான அம்மை எலும்-புருக்கி, காலரா போன்றவை வருமுன் தடுக்க தடுப்புஊசிகள் உள்ளன. தலைவலி முதல் மனிதனைத் தாக்கும் ஒவ்வொரு நோய்க்கும் மருந்தை வேதியியலில் தந்துள்ளது வலிகளுக்கு ஆன்பிரின் போன்ற மருந்து-களையும், கட்டி காயம், சிரங்கு போன்றவற்றிற்கு கந்தகம் கலந்த

மருந்துகளையும், கடுமையான காய்ச்சலுக்கு பெனிசிலின் மருந்தையும் டைபாய்டு காய்ச்சலுக்கு குளரோமைசிட்டின் மருந்தையும் வேதியியல் தந்துள்ளது.

அறுவைச் சிகிச்சைக்கு அத்யாவசியமான புதிய மயக்க மருந்து-களையும், புரை தடுப்பான்களையும் வேதியியல் தந்துள்ளது. நோய்கள் பரவாமல் தடுக்க பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் சலவைத்தூள் போன்றவை பயன்படுகிறது.

பயிற்சி

1) பெட்ரோலியம் எவ்வாறு உண்டாகியிருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகிறது?

2) பெட்ரோலியம் பெருமளவில் கிடைக்கும் நாடுகளைக் கூறு?

3) பெட்ரோலியம் எவ்வாறு பகுத்து வடிக்கப்படுகிறது?

4) பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் கூறு.

5) டர்பென்டைன் எண்ணெய் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது?

6) டர்பென்டைனின் பயன்கள் யாவை?

7) சோப்பு எந்த எண்ணெய்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன?

8) ஆய்வகத்தில் சோப்பு எவ்வாறு பெறப்படுகிறது?

9) கொதித்தல் முறையில் சோப்பு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

10) குளிர் முறையில் சோப்பு தயாரிப்பது எவ்வாறு?

11) சோப்பு தயாரித்தலில் கிடைக்கும் உடன் விளைவு பொருள் எது?

12) காகிதக் கூழ் தயாரிக்கும் முறைகளை விளக்குக.

13) காகிதக் கூழிலிருந்து காகிதம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது?

14) பசையூட்டல் என்றால் என்ன?

15) சாயத் தொழிலுக்கு வேதியியல் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

16) மருத்துவத் துறையில் வேதியியலின் பங்கை விளக்குக.

17) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

i) மாசு கலந்த (பெட்ரோலியம் ——— எண்ணெய் எனப்படும்.

ii) மருந்துக் களிம்புகள் தயாரிக்க ——— பயன்படுகிறது.

iii) மல மிளக்கியாக ———எண்ணெய் பயன்படுகிறது.

iv) மெழுகுவர்த்தி செய்ய ——— பயன்படுகிறது.

v) டர்பென்டைனில் ——— என்ற ஹைட்ரோகார்பன் உள்ளது.

vi) குளியல் சோப்புகள் செய்ய ——————— ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

vii) காகிதத்திற்கு மெருகிட ——— அல்லது ——— பயன்படுகிறது

viii) காகிதத்திற்குப் பசையூட்ட ——— என்ற பசைப்பொருள் பயன் படுகிறது.

ix) கடுமையான நியுமோனியா போன்ற காய்ச்சலுக்கு ——— மருந்து பயன்படுகிறது.

x) டைபாய்டு காய்ச்சலுக்கு ——— பயன்படுகிறது.

OPEN UNIVERSITY SYSTEM

PRE-FOUNDATION COURSE EXAMINATION, APRIL - 1982

Part III

GENERAL SCIENCE

(பொது அறிவியல்)

Time : Three hours Maximum : 100 mark

பகுதி - 1

(15 × 3 = 45)

இப்பகுதியில் எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் ஐந்து வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்

1) நிறப்பிரிகை, தூய நிறமாலை ஆகியவற்றை வரையறுக்க.

2) அடர்த்தி, ஒப்பு அடர்த்தி ஆகியவற்றை வரையறை செய்து ஒப்பிடுக.

3) குறுக்கலைகள், நெட்டலைகள் என்பனவற்றை உதாரணத்துடன் வரையறை செய்க.

4) வெப்பமின் விளைவு என்றால் என்ன? வெப்பமின் இரட்டைக்கு ஒரு உதாரணம் கொடு.

5) தனிமத்தின் அணு எடை, சமான எடை என்றால் என்ன? அவற்றிற்கான தொடர்பு என்ன?

6) மூலக்கூறு எடை, ஆவியடர்த்தி ஆகியவற்றை வரையறை செய்க.

7) அயனிப்பிணைப்பு, சமபிணைப்பு என்றால் என்ன? தக்க எடுத்துக்காட்டுகளுடன் எழுதுக.

8) அமிலங்கள், காரங்கள் ஆகியவற்றின் வேற்றுமைகளை உதாரணத்துடன் விளக்குக.

9) உப்புகளின் வகைகள் யாவை? உதாரணம் தருக.

10) 'ஆக்சிசென் ஏற்றம்', 'ஆக்சிசென் ஒடுக்கம்'—இவற்றை விளக்குக.

11) குரோமோசோமின் சில குணங்களைக் கூறுக.

12) இரத்தத்தின் சில வேலைகளைக் கூறுக.

13) மூன்று வகை ஜீன்களைப்பற்றி எழுதுக.

14) இலைகளின் வேலைகளைப்பற்றி எழுதுக.

15) பூவின் பாகங்களைப் பற்றி எழுதுக.

பகுதி – 2
(7 × 3 = 35)

இப்பகுதியில் ''அ'' அல்லது ''ஆ'' வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் பத்து வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்.

16) (அ) திருகு அளவின் படம் வரைந்து, அதனைக் கொண்டு மெல்லிய தகட்டின் தடிப்பைக் காணும் முறையை எழுதுக.

(அல்லது)

(ஆ) ஒளி மின் கலத்தினை படத்துடன் விளக்கி அதன் பயன்களை எழுதுக.

17) (அ) மின்பகு முறையில் ஹைட்ரஜன் வாயு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? ஹைட்ரஜன் வாயுவின் குணங்களை எழுதுக.

(அல்லது)

(ஆ) உலோக ஹைட்ரைடுகள் என்றால் என்ன? உதாரணங்களுடன் குணங்களைக் கூறுக.

18) (அ) உயிருள்ள, உயிரற்ற பொருட்களின் வேற்றுமைகளை எழுதுக.

(அல்லது)

(ஆ) உயிரின் மூலத் தோற்றத்தை விளக்கும் சில கொள்கைகளை விவரித்து எழுதுக.

19) (அ) பூக்களின் பொருளாதாரப் பயன்களைப்பற்றி விவரித்து எழுதுக.

(அல்லது)

(ஆ) ஒளிச்சேர்க்கைக்கு பச்சயம் அவசியம் என்பதனை சோதனை மூலம் நிரூபி.

20) (அ) சரிவிகித உணவு என்றால் என்ன? அதை எவ்வாறு பெறலாம்.

(அல்லது)

(ஆ) விலங்குகளும் தாவரங்களும் சுற்றுப்புறத்திற்கு ஏற்றவாறு தங்களை எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன என்பதனை எழுதுக

21. (அ) மண் அரிப்பு என்றால் என்ன? அதனை தடுக்கும் முறைகளைக் கூறுக.

(அல்லது)

(ஆ) பல்வேறுபட்ட ஆற்றல் வகைகளை உதாரணத்துடன் குறிப்பிடுக.

22. (அ) கிரணங்கள் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றன என்பதனை எழுதுக.

(அல்லது)

(ஆ) கடின நீர், மென்மை நீர் இவற்றை விளக்குக. கடினநீரை எவ்வாறு மென்மை நீராக்கலாம் என்பதை விவரி.

பகுதி 3
($2 \times 10 = 20$)

இப்பகுதியில் ஏதாவது இரண்டு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 40 வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்.

23. குழி ஆடியின் குவியத்தூரத்தை துல்லியமாகக்காணும் சோதனையை எழுதுக.

125 செ.மீ. குவியத்தூரமுடைய குழி ஆடியின் முன் 5 செ.மீ. தொலைவில் ஒரு பொருள் உள்ளது. பிம்பத்தின் நிலை, தன்மை, உருப்பெருக்கம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

24. மீத்தேனை தயாரிக்கும் முறையை படத்துடன் விளக்குக, அதன் பண்புகள், பயன்கள் யாவை?

25. மனிதனின் ஜீரண உறுப்புக்களை விளக்கி அவை செயல்படும் விதத்தை விவரித்து எழுதுக.

26. பூவரசுப் பூவின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும், ஒவ்வொரு பாகத்தின் செயலையும் விவரிக்கவும்.

OPEN UNIVERSITY SYSTEM
PRE-FOUNDATION COURSE EXAMINATION APRIL 1983.

Part III

CENERAL SCIENCE

பொது அறிவியல்

Time : Three hours Maximum : 100 marks

பகுதி—1 (15 × 3 = 45)

இப்பகுதியில் எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 5 வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்

1. நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுக.
2. வளி அழுத்தம் என்றால் என்ன? அதை அளக்கப் பயன்படும் அலகு யாது?
3. டீஸல் என்ஜின் எதற்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது?
4. ஜோலின் வெப்பப் பலன் விதிகளை கூறுக.
5. காந்த விசைக்கோடுகளின் பண்புகள் யாவை?
6. வாயுவிற்கு அழுத்தம் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது?
7. உப்பீனிகள் என்றால் என்ன? அவை ஏன் அவ்வாறு அழைக்கப் படுகின்றன?
8. ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆக்சிஜன் குறைப்பானாக வினையாற்றும் ஒரு வேதி வினையைக் கூறுக.
9. நைட்ரஜன் பயன்கள் யாவை?
10. மீத்தேன் இயற்கையில் எவ்வாறு கிடைக்கின்றது?
11. கார்போஹைட்ரேடுகளின் வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு எடுத்துக்காட்டுத் தருக.
12. ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன?
13. விதையிலாப் பெருக்கம் என்பது யாது?

14. தசையின் வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

15. வைரஸ்களால் ஏற்படும் தீமைகள் இரண்டினைக் கூறுக.

பகுதி – 2 $(7 \times 5 = 35)$

இப்பகுதி 'அ' அல்லது 'ஆ' வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 10 வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்.

16. (அ) ஒரு திரவத்தின் ஒப்படர்த்தியை ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு காணலாம் என்பதை விளக்குக.

(அல்லது)

(ஆ) வாயுவின் அழுத்தப் பெருக்க எண்ணை எவ்வாறு காணலாம்?

17. (அ) ஒரு குவிலென்சின் குவிய தூரத்தைத் துல்லியமாகக் கண்டுபிடிக்கும் முறையை விவரி.

(அல்லது)

(ஆ) ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கி செயல்படும் விதத்தினை விளக்குக.

18. (அ) ஒலிப்பதிவு தட்டிலிருந்து ஒலியினை எவ்வாறு திரும்பப் பெறலாம்?

(அல்லது)

(ஆ) ஆவி அடர்த்திக்கும், மூலக்கூறு எடைக்கும் உள்ள தொடர்பை விவரி.

19. (அ) ஆய்வகத்தில் கந்தக டை-ஆக்சைடு தயாரிக்கப்படும் முறையை விளக்குக.

(அல்லது)

(ஆ) கழிவுப்பாகிலிருந்து எத்தில் ஆல்கஹால் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது?

20. (அ) பெட்ரோலியத்தைப் பகுத்து வடிக்கும் முறையை விளக்குக.

(அல்லது)

(ஆ) செல்லின் மூன்று முக்கியப் பகுதிகள் யாவை? அவற்றைப் பற்றி விளக்குக.

21. (அ) பாக்டீரியா எவ்வாறு இனப்பெருக்கம் அடைகின்றது?

(அல்லது)

(ஆ) நிபந்தனைக்குட்பட்ட அனிச்சைச் செயல் என்றால் என்ன என்பதை எடுத்துக் காட்டுடன் விளக்குக.

22. (அ) தேனீக்களில் வகைகள் யாவை? தேனீ தரும் பொருள்கள் யாவை?

(அல்லது)

(ஆ) கலப்பு இன வீரியம் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது? இம்முறையில் ஏற்படுத்திய ரகங்களுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளைக் கூறுக.

பகுதி—3 (2×10=20)

இப்பகுதியில் ஏதாவது இரண்டு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 40 வரிகளுக்குக் குறையாமல் விடையளிக்கவும்.

23. ஓமின் விதியைக் கொண்டு ஒரு கம்பியின் மின்தடையை எவ்வாறு சோதனையால் அறியலாம் என்பதை விளக்குக. முறையே 5 ஓம், 10 ஓம் அளவுள்ள இரண்டு மின்தடைகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன என்றால், அவற்றின் மொத்த மின் தடையின் மதிப்பென்ன?

24. பரிசு முறையின் அடிப்படைத் தத்துவம் யாது? இம்முறையில் கந்தக அமிலம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறதென்பதை விளக்குக.

25. அம்மோனியா வாயு ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கப்படும் முறையினைப் படத்துடன் விளக்குக. இவ்வாயுவை எவ்வாறு கண்டறியலாம்? அம்மோனியா வாயுவின் பயன்கள் யாவை?

26. நுரையீரலின் அமைப்பைப் படத்துடன் விளக்குக. வாயு மாற்றம் நுரையீரலில் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது.

பாடம்—18

தாவரங்கள்-இலைகள்-பூக்கள்-கனிகள்

தாவரங்கள் :

உயிருள்ளவற்றை விலங்குகள் என்றும் தாவ்ரங்கள் என்றும் இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்துவது வழக்கம். தாவரங்களில் குற்றுமரங்களும் சிறு செடிகளும், பல வகையான புற்களும் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களின் உடலில் பச்சையம் என்ற நிறமி அடங்கியுள்ளதால், தாவரங்கள் பசுமையாக உள்ளன. தாவரங்கள் பச்சையத்தின் உதவியால் சூரிய ஒளியைக் கொண்டு கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு, நீர் ஆகிய பொருள்களை இணைத்து உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. தாவரங்கள் ஒரே இடத்தில் நிலையாக வாழ்கின்றன. தாவரங்களின் வேர் தண்டு, இலை ஆகிய எல்லா உறுப்புகளிலும் துளைகளைப் பெற்று அவற்றின் வாயிலாக சுவாசிக்கின்றன. தாவரங்களில் வேர், தண்டு, இலை, பூ, கனி, ஆகிய உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களின் உருவ அமைப்பு, வாழ்க்கைக்காலம், அவை வாழ்கின்ற இடங்கள், உயிர்ச் செயல்களைச் செய்கின்ற முறைகள் பல்வேறு வழிகளில் வேறுபட்டு உள்ளன.

நீர் நிலைகளில், பசுமையான பாசிகள் வளரும். இவற்றில் பல ஒரே செல்லை உடலாகக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் உடலை வேர். தண்டு, இலை என்ற உறுப்புகளாகப் பகுக்க முடியாது. பாசிகள், ஈரல் செடிகள், பாசங்கள் முதலியவற்றைத் தவிர மற்றைய தாவரங்கள் வேர் தண்டு, இலை போன்ற உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஆயினும் அவற்றின் உயரம், தண்டின் தன்மை முதலியன வேறுபடுகின்றன இவ்வேறுபாட்டை அடிப்படையாக வைத்துத் தாவரங்களைச் சிறு செடிகள் மரங்கள் எனப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கிறார்கள்.

இலைகள் :

தாவரங்களில் பசுமையான பாகம் இலைகளேயாகும். இலைகள் தாம் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இலைகளில் பச்சையம் நிரம்ப அடங்கியிருப்பதால் சூரிய ஒளியைக் கொண்டு

நீர், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உதவியுடன் உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இலைகளின் இந்த ஆக்கத் தொழில் தாவரங்களின் வாழ்க்கைக்கும், விலங்குகளின் வாழ்க்கைக்கும் இன்றியமையாதது.

தண்டில் கணுக்கள் நிரம்ப உள்ளன இக்கணுக்கள் தோறும் இலைகள் வெளிப்படுகின்றன. இலையில், தட்டையான இலை அலகும், அதைத் தாங்கி நிற்க இலைக்காம்பும், காம்பைத் தண்டுடன் இணைக்க இலையடி ஆகிய பகுதிகளும் காணப்படுகின்றன. இரு இலையடிச் செதில்கள் இலைக் காம்பின் அடிப்பக்கங்களில் உள்ளன. இலையடிச் செதில்கள் உள்ள இலைகள் இலையடிச் செதில்கள் உள்ளவை என வழங்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு; அந்தி மந்தாரை, நாரத்தை, எருக்கு போன்ற செடிகளின் இலைகளுக்குக் காம்பு இல்லை. இலை காம்பற்றவை என்றும், காம்புள்ள இலைகள் காம்புள்ளவை என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

இலையின் வகை :

தனி இலை, கூட்டிலை என்பன இலையின் இரண்டு வகையாகும். மா, பூவரசு, பருத்தி ஆகிய தாவரங்களில் இலை ஒரே அலகுள்ளதாக இருக்கிறது. அவை ''தனி இலைகள்'' எனப்படும் புளி, வேம்பு என்னும் மரங்களின் இலை பல சிற்றிலையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளமி. இவ்வித இலை ''கூட்டிலை'' ஆகும். இறகு வடிவக் கூட்டிலை, அங்கைவடிவக் கூட்டிலை என கூட்டிலையில் இரண்டு வகைகள் உண்டு. சிற்றிலைகள் இறகின் அமைப்பை ஒத்திருந்தால் அவை இறகு வடிவக் கூட்டிலை எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு புளி வேம்பு, இலவ இலை, வேளைச் செடியின் இலைகள் விரல்களைப் போல் பிரிந்திருக்கும். இவை அங்கை வடிவக் கூட்டிலை எனப்படும்.

இலை அலகின் வடிவம் :

உள்ளங்கை போன்ற பிளவுபட்ட விளிம்பையுடைய இலை சக்கர வடிவம் உள்ள இலை, ஈட்டி வடிவம் உள்ள இலை, கோடு வடிவம் உள்ள இலை, அடிநுனி குறுகலாக உள்ள இலை, இருதய வடிவம் உள்ள இலை, சிறுநீர்ப்பிரித்தி வடிவம் உள்ள இலை, சங்கு வடிவமுள்ள இலை, அம்பு வடிவமுள்ள இலை, முக்கோண வடிவமுள்ள இலை எனப் பல வடிவங்கள் உள்ளன.

இலை அலகின் விளிம்பு :

இலை அலகின் விளிம்பில் பல வகைகள் உண்டு. மா, ஆல போன்ற இலைகளின் விளிம்பு ஒழுங்காகவும் (சம விளிம்பு), நெட்டிலிங்கம் போன்றவற்றில் அலைபோல் வளைந்தும் இருக்கும். செம்பரத்தை, பவழமல்லி போன்றவற்றில் விளிம்பு பற்கள் போல் கூராயும், அவை பக்கங்களையோ நுனியையோ நோக்கி இருக்கும். இரணக்கள்ளி போன்ற தாவரங்களில் விளிம்பில் வளைந்த பற்கள் உண்டு.

இலை அலகின் நுனி :

மங்கலானது, கூரியது, மிகக்கூரியது, மொட்டையானது, குழிந்தது திடீரெனக் கூரானது எனப் பலவகையான இலை நுனிகள் உள்ளன.

இலையின் நரம்மைப்பு :

இலையில் நரம்புகள் அமைந்திருக்கும் முறை, நரம்பமைப்பு எனப்படும். மா இலையில் நரம்புகள் வலை போன்றும். பருத்தி, பூவரசு இலைகளில் அங்கைவடிவமாகவும், நெல், புல் இலைகளில் ஒரு போக்காகவும் அமைந்துள்ளன. இலையின் நரம்புகள் இலைக்காம்பு, கிளை, தண்டு ஆகியவற்றின் மூலம் தொடர்பு கொண்டு வேரின் வழியாகக் கிடைக்கும் நீரை இலைமுழுவதிலும் பரப்புகின்றன. அவ்விதமே அலகில் உண்டாகும் பொருளை ஏனைய உறுப்புகளுக்கு கடத்திச் செல்ல உதவுகின்றன.

இலை அடுக்கு :

இலைகள் ஒன்றையொன்று மறைக்காதவாறு அமைவதால், சூரிய ஒளி தங்கு தடையின்றி எல்லா இலைகளின் மீதும் விழுகின்றது. இம்முறைக்கு இலை அடுக்கு எனப்பெயர். செம்பரத்தை, பூவரசு ஆகியவற்றில் ஒவ்வொரு கணுவிலும் ஓர் இலை பக்கம் மாறி மாறித் தோன்றுகிறது. இந்த ஒழுங்கை, மாறி வந்த வரிசை அல்லது ''மாற்றடுக்கு'' என்பர். நுணா, கொய்யா செடிகளின் கணுக்களில் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான இலைகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வமைப்பு ''எதிரடுக்கு'' ஆகும். அரளிச் செடியில் ஒரு கணுவில் மூன்று இலைகள் அமைந்துள்ளன. இதை ''வட்ட அடுக்கு'' என அழைப்பார்கள். இவ்வாறு இலை அடுக்கை, மாற்றடுக்கு எதிரடுக்கு, வட்ட அடுக்கு என மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

இலையின் உள் அமைப்பு :

இலையின் குறுக்கு வெட்டு மூலம், இலையின் உள்ளமைப்பைப் பற்றித் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம். இலையின் அமைப்பில் மூன்று விதத் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. அவை, புறத்தோல், நடுச்சோற்றணு, பஞ்சுச்சோற்றணு ஆகியன. புறத்தோலானது இலையின் மேலும் கீழும் உள்ள பகுதியாகும். புறத்தோலுக்கிடையே நடுச்சோற்றணு உள்ளது. நடுச்சோற்றணுவின் மேற்புறமாக வேலிக்கால் போன்ற கிராதி அடுக்கு நெருக்கமாக இரண்டு மூன்று வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. கிராதி அடுக்கின் கீழ் பஞ்சுச் சோற்றணு ஒழுங்கற்று நெருக்கமில்லாமல் இரண்டு மூன்று அடுக்குகளாக உள்ளது. மேல்புறத் தோலின் செல்களைப் புறம்பாக மூடிக்கொண்டு கியூடிகின் என்னும் புறமேல் தோல் இருக்கிறது. கீழ்ப்புறத் தோலில் (கீழ்புறணியில்) பல இலைத்துளைகள் இருக்கின்றன. இலைத் துளைகளுக்கு இருபக்கங்களிலும் காப்பணுக்கள் உள்ளன. இலைத்துளை-யைக் குறுக்கவும் விரிக்கவும் இவை உதவுகின்றன. கிராதி அடுக்கிலுள்ள பசுங்கணிகங்களில் பச்சையம் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது. பஞ்சுச் சோற்றணுவின் பசுங்கணிகங்களில் பச்சையம் நெருக்கமாக இல்லை. கிராதி அடுக்குக்கும் பஞ்சுச் சோற்றணுக்குமிடையே நீர்க்குழாய்கள் உள்ளன. இவை நீரையும் தாதுப்பொருளையும் அலகு முழுவதும் எடுத்துச் செல்வதற்கு உதவுகின்றன. அவற்றிற்கு அடியில் தயாரிக்கப்-பட்ட உணவைக் கடத்திச்செல்லு சல்லடைக் குழாய்கள் அமைந்திருக்-கின்றன.

இலைப் பச்சை :

தாவரங்களின் இலைகளில் பச்சையம் என்ற நிறமி காணப்படுகிறது. இலைகளின் கிராதி அடுக்கிலுள்ள பசுங்கணிகங்களில் பச்சையம் நெருக்க-மாக அமைந்துள்ளது. பசுங்கணிகங்களில் பச்சை நிறமிகளைத் தவிர கரோடின், ஸாந்தோபில் என்ற பொருள்களும் இருக்கின்றன. தாவரங்களின் இலையில் உள்ள பச்சையம் சூரிய ஒளியைக் கொண்டு நீரை ஆக்சிஜன்-ஹைட்ரஜனாகப் பிரித்து, பிறகு ஹைட்ரஜனை கார்பன்-டை ஆக்சைடுடன் சேர்த்து குளுகோஸ் என்ற சர்க்கரைப் பொருளாகத் தொகுத்தளிக்கிறது. ஒளியின் உதவியால் தொகுத்தல் நடப்பதால் இதற்கு ஒளிச்சேர்க்கை என்று பெயர்; ஒளிச்சேர்க்கையின் போது, கார்பன் டை ஆக்சைடு உட்கிரகிக்கப்பட்டு ஆக்சிஜன் வெளியிடப்-படுகிறது. இதன் மூலம் தெரிவது என்னவென்றால், ஒளிச்சேர்க்கைக்கு

கார்பன்-டை ஆக்சைடு, பச்சையம், சூரியஒளி, நீர் ஆகியவை அவசியம். ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவில் இலைகளில் ஸ்டார்ச்சு எஞ்சியிருக்கிறது. ஒளிச்சேர்க்கையே இலையின் முக்கிய வேலையாகும். இலை சக்தி அளிக்கும் உணவாகவும் வெப்பம் தரும் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையின் பயனாக எளிய வேதிப் பொருள்கள் மிகச் சிக்கலான குளுக்கோஸ் என்னும் மூலப்பொருளாக்கி, பின் அதைக் கொண்டு ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன், கொழுப்பு என்ற பொருள்களைத் தாவரம் தயாரித்துக் கொள்கிறது இப்பொருள்களையே மனிதன் சத்தான உணவாக உண்கிறான்.

இலை துளையின் வேலை :

இலையில் கீழ்புறத்தோலில், பல இலைத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலைத்துளையின் இரு பக்கங்களிலுள்ள காப்பணுக்களில் பச்சையம் சிறிது காணப்படும். இவை குளுக்கோஸ் சர்க்கரையை உண்டாக்கி, நீரைத் தன்னுள் இழுத்து வெளிப்பக்கமாகப் புடைத்து விடும். அதனால் இலைத்துளை விரிவடைகிறது. அப்பொழுது வெளிக்காற்று உட்செல்லும், அதிலுள்ள கார்பன்டை-ஆக்சைடு நீரில் கரைந்து நடுச் சோற்றணுக்குள் செல்கிறது. அங்கு ஏற்படும் வேதிமாறுதலின் விளைவாக ஹைடிராஜனும் கார்பன்-டை ஆக்சைடும் கூடி குளுக்கோஸ் தொகுக்கப்படுகிறது. சல்லடைக் குழாய்கள் உணவைக் கடத்திச் செல்லும், ஒளி இல்லாதவிடத்திலும், இருட்டிலும் இலைத்துளையின் காப்பணுக்களில் சர்க்கரை உண்டாவதில்லை.

சில தாவரங்களில் சூழ் நிலைக்கேற்ப இலைகள் இதர தொழில்களை மேற்கொள்கின்றன வறண்ட நிலப்பகுதியில் காணப்படும் கற்றாழைகளுக்கு வேண்டிய அளவு நீர் கிடைப்பது அரிதாகையால் கிடைத்த நீரை நீராவிப் போக்கினால் வெளியிடாமல் தடித்த இலைகளில் சேமித்து வைத்துக் கொள்கின்றன. இலைகள் நீராவிப் போக்கைத் தடுக்க முட்களாகியுள்ளன. கலப்பைக் கிழங்கு இலையின் நுனிசுட்டி போலவுள்ளதால் பற்றுக் கோலைப் பற்றிக் கொள்ளவும், பட்டாணி இலையின் நுனிச்சிற்றிலை பற்றுக் கம்பியாக மாறிப் பற்றுக் கோலை சுற்றிக் கொள்ளவும் செய்கின்றன.

நீராவிப் போக்கு :

வேர்களால், தாவரத்தின் தேவைக்கதிகமாக உறிஞ்சப்படும் நீர் இலைகளில் தங்கி விடாமல் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் எப்பொழுதும் ஆவியாகி வெளியேறிக் கொண்டே இருத்தலுக்கு ''நீராவிப் போக்கு'' என்று பெயர்.

பூக்கள் :

பூக்கள் பருவகாலங்களில் சில நாட்கள் தான் தோன்றுகின்றன. பூக்கள் இனப்பெருக்கத்திற்கானவை. பூக்களின் மணமும் வண்ணமும் இனப்பெருக்கத்திற்கே ஆகும். மலர் குறித்த பருவங்களில் தண்டின் நுனியிலோ அல்லது மேலிருக்கும் இலையின் பக்கத்திலோ உண்டாகும். செம்பரத்தை, பூவரசு என்பவற்றில் பூக்கள் தனித்திருக்கும். தாமரை, கிலுகிலுப்பை, நாயுருவி போன்ற தாவரங்களில் மலர்கள் கொத்தாக ஒரு தண்டின் மேல் உண்டாகின்றன பூக்கள் உண்டாகும் காம்பு 'மஞ்சரித் தண்டு'. அதிலுள்ள சிறு இலை பூக்காம்பிலை எனப்படும். பூங்கொத்தில் இருவகையுண்டு. ஒன்று ரெசிம். இதன் வளர்நுனி முடிவில்லாமல் தொடர்ந்து வளர்ந்து பக்கங்களில் பூக்களைத் தோற்று-விக்கிறது. இது முடிவில்லாத அமைப்பு எனப்படும். மல்லிகை போன்ற தாவரத்தில் நுனிக்குருத்து ஒரு பூவாக முடிகிறது. இதில் வளர்நுனி பூவில் முடிவதால் இது முடிவு பெற்ற அமைப்பு அல்லது சைம் எனப்படும்.

பூவின் உறுப்புக்கள்

பூவரசு, செம்பரத்தைப் பூக்களில் ஒரு 'நீண்ட அச்சு உண்டு. அச்சின் கீழ்ப்பாகம் பூக்காம்பு எனப்படும். பூக்காம்பானது நுனியில் அகன்று பருத்திருக்கும். அது பூவடிக்கிண்ணம் அல்லது பூத்தளம் எனப்படும், பூவடிக் கிண்ணத்தின் மேல் பூவின் பூவிலைகள் நான்கு அமைந்திருக்கின்றன.

''புல்லிவட்டம்'' அல்லது ''புறவிதழ் வட்டம்'' பூவின் அடியிலும் புறத்திலும் அமைந்திருக்கும் இதன் பசுமையான தனி உறுப்புக்களைப் புல்லிகள் அல்லது புறவிதழ்கள் என அழைப்பார்கள். பூவானது மொட்டாக இருக்கும் போது புல்லிகள் உள்ளிருக்கும் முக்கியமான உறுப்புகளை மூடிக் காக்கின்றன. முள்ளங்கி, கடுகு போன்ற தாவரங்களில் புல்லிகள் தனித்தனியாக அமைந்திருக்கும், அவை புல்லி விரிந்த இதழ் எனப்படும் கத்திரி, செம்பரத்தை ஆகிய தாவரங்களில் புல்லிகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்திருப்பதால் அவை புல்லி இணைந்த இதழ் எனப்படும்.

''அல்லி வட்டம்'' அல்லது ''அகவிதழ் வட்டம்'' பூவிலை வரிசையில் இரண்டாவதாக அமைந்திருக்கும். இதன் தனி உறுப்புகள் ''அல்லிகள்'' அல்லது ''அகவிதழ்கள்'' எனப்படும். இவை பல நிற வண்ணமுடையவைகள். பூவிலைகளில் ஆவியாகும் ஒருவித எண்ணெய் பொருள் சுரக்கப்படுகிறது. அதனால் பூவிற்கு மணம் உண்டாகிறது.

அல்லிகளும், புல்லிகளைப் போல் அரும்பு நிலையில், உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கின்றன. அல்லிகள் ஒழுங்காகவும் ஒழுங்கின்றியும். அமைந்திருக்கும். ஊமத்தையில் அல்லிகள் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்திருக்கும் இது இணைந்த அல்லிவட்டம் எனப்படும். அல்லிகள், அவரை, பருத்தி போன்ற தாவரங்களில் தனித்தனியாகப் பிரிந்திருக்கும். அவை பிரித்த அல்லி வட்டம் என அழைக்கப்படும்.

''கேசர வட்டம்'' பூவிலைகளில், மூன்றாவது வட்டம். இது இனப் பெருக்கத்திற்கான ஆண் பகுதியாகும். இதிலுள்ள உறுப்புக்கள் ''கேசரங்கள்'' அல்லது மகரந்தத் தொகுப்பு ஆகும். ஒவ்வொரு கேசரத்திலும் 'தாள், மகரந்தபை,' என இரு பகுதிகள் உள்ளன. இவ்விரண்டையும் சேர்க்க ஓர் இணைப்பு இருக்கிறது. மகரந்தப்பையில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் மகரந்தம் நிரம்பிய இரண்டு அறைகள் உண்டு அல்லிகளில் கேசரங்கள் இணைந்திருந்தால் அவை அல்லி ஒட்டியவை எனப்படும். கேசரங்கள் இணைந்திருக்கும் அமைப்பைக் கொண்டு அவற்றை ஒருமுடிச்சு நிலை இருமுடிச்சு நிலை என இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம், வெண்டை பருத்தி ஆகிய தாவரங்களில் எல்லா கேசரங்களும் ஒன்றாக ஒரு குழாயின் மேல் இணைந்திருக்கும். இது ''ஒரு முடிச்சு நிலை'' எனப்படும். அவரை, சங்குமலர் ஆகியவற்றில் பத்துக் கேசரங்கள் உள்ளன. அவற்றில் ஒன்று தனித்தும், மற்ற ஒன்பதும் ஒன்று சேர்ந்தும் காணப்படும். இதை ''இரு முடிச்சு நிலை'' என அழைப்பார்கள்.

''சூலிலை வட்டம்'' அல்லது ''பிஸ்டில்'' (சூலகம்) பூவின் பெண்ணுறுப்பு. இதில் ஒன்று அல்லது பல சூலிலைகள் இருக்கும், சூலறை, சூலகத்தின் பருத்த அடிப்பாகமாகும். சூலறையின் மேல் சூல் தண்டு வளர்ந்திருக்கும் அதன் நுனி சூல்முடி எனப்படும். சூலறையில் சூல்கள் காணப்படும். சூல்கள் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப்பின் விதைகளாக மாறும். அவரை, கொன்றை போன்ற பூக்களில் சூலகம் ஒரே சூலிலையினால் ஆனது. அது ஒரு ''சூலிலைச் சூல்'' ஆகும். இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட சூலிலை சேர்ந்தது ''பல சூலிலை சூல்'' ஆகும். இச் சூலிலைகள் தனித்திருந்தால் சூலிலை பிரிந்த சூலகம் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு : நெட்டிலிங்கம், செம்பரத்தை, வெண்டை போன்ற தாவரங்களில் சூலிலைகள் இணைந்திருக்கும்.

மகரந்தச் சேர்க்கை

கருவுறுதல் ஏற்படும் பொழுது மகரந்தத்திலுள்ள ஆண் செல்லும் சூல்களிலுள்ள பெண் செல்லும் கலந்து ஒன்றாகின்றன. இதனால் சூல்கள் விதைகளாகவும், சூற்பை கனியாகவும் முதிர்கின்றன. இச் செய்கைக்கு மகரந்தம் சூல்முடிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படவேண்டும் இதை மகரந்தச் சேர்க்கை என்பார்கள். மகரந்தச் சேர்க்கையில் இருவகையுண்டு கோதுமை புகையிலை என்னும் பயிர்களில் ஒரு பூவிலுள்ள மகரந்தம் அதே பூவிலுள்ள சூல்முடியை அல்லது அதே செடியின் வேறொரு பூவின் சூல்முடியை அடைந்து கருவுறச் செய்கிறது. இவ்விதம் கருவுறச் செய்வது ''தன்மகரந்தச் சேர்க்கை'' ஆகும் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் உண்டாகும் விதைகள் சிறப்பாய் இருப்பதில்லை. மேலும் முளைக்கும் பயிர் வீரியமும் வளர்ச்சியும் பெறுவதில்லை தாவரங்களில் பெரும்பாலும் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை தடுக்கப்படுவதால் ஒரு பூவிலுள்ள மகரந்தத்தூள் அவ்வினத்தைச் சேர்ந்த வேறு ஒரு பயிரின் சூல்முடிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதை அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை என்பார்கள். இதனால் உண்டாகும் விதைகள் குணத்திலும் அளவிலும் மேலானவை, முளைக்கும் நாற்றுகள் வளர்ச்சியும் வன்மையும் உடையன்வ. இயற்கையில் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை தடுக்கப்படுகிறது. காற்று, நீர், பறவைகள், பூச்சியினங்கள் மூலம் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

கருவுறுதல்

சூல்முடியை அடைந்த மகரந்தம் சூல்முடியில் சுரக்கும் சர்க்கரைப் பொருளின் உதவியால் சூல்முடி, சூல்தண்டு, சூல்சுவர் வழியாக முளைக் கருப்பையில் அடைந்து சூலுடன் இணைவதைக் ''கருவுறுதல்'' என்கிறோம்.

கனிகள் :

கருவுற்ற பூவின் சூலத்தைத் தவிர, பூவின் மற்ற உறுப்புகள் உலர்ந்து உதிர்ந்து விடுகின்றன. பூக்காம்பின் மேலுள்ள சூற்பை ஒன்றே நிலத்திலிருந்து நாளுக்கு நாள் பருத்து வளருகின்றது. நன்கு முற்றிய சூற்பை கனி எனப்படும், கருவுறுதலால் சூல்கள் வளர்ந்து விதைகளாகின்றன. அவற்றைத் தாங்கியிருக்கும் சூலறையும் சூல்களால் உண்டாக்கப்படும் ஹார்மோன் என்ற ஒரு பொருளின் தூண்டுதலால் வளர்ச்சியடைகிறது. நாளடைவில் சூலறை பருத்துத் தசைக்கனியாகவோ அல்லது உலர்ந்து உலர்கனியாகவோ மாறும்.

வெண்டை, அவரை போன்றவற்றில் சூற்பை மட்டும் முதிர்ந்து கனியாகிறது. அது மெய்க்கனி ஆகும். முந்திரி கனியில் சிகப்பு, மஞ்சள் நிறமுள்ள பகுதி கனியென்றும்,வெளித்தெரியும் கடினமான சாம்பல் திறப் பகுதி விதையென்றும் கருதுவது தவறு. முந்திரிக் கொட்டை என்று வழங்கப்படும் பகுதி சூற்பை முதிர்ந்து உண்டாகும் கனியாகும். சாறுள்ள முந்திரிப்பழம் எனக் கூறும் பகுதி பூக்காம்பாகும். இதுபோன்ற மாறுதலை ஆப்பிள், பேரி என்னும் கனிகளில் காணலாம். இவை பொய்க்கனி என அழைக்கப்படும்.

கனிகளில் பல வகையுண்டு, அவையாவன :

தனிக் கனி :

ஒரு பூவிலிருந்து ஒரு கனி தனியாக வளருமானால் அது தனிக் கனியாகும், எடுத்துக்காட்டு : அவரை, வெண்டை.

தசைக்கனி :

சூற்பையின் சுவர் சில கனிகளில் பருத்து, தசையுள்ளதாக இருக்கிறது. கனிச்சுவரில், வெளிச்சுவர், நடுச்சுவர், உட்சுவர் என மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு : தக்காளி, மாங்கனி,

முழுத் தசைக்கனி :

சில கனிகளில் வெளித்தோலும் தசையுமாகக் கனிச்சுவர் காணப்படுகிறது. இக்கனிகளில் நடுச்சுவர்,உட்சுவர் போன்ற பகுதிகள் இல்லை. எடுத்துக்காட்டு : திராட்சை, தக்காளி, கத்திரி.

உள் ஓட்டுத் தசைக்கனி :

சில கனிகளில் வெளிச்சுவர் மெல்லிய தோலாகவும், நடுச்சுவர் தசையுள்ளதாகவும், உட்சுவர் ஒரு கல்லைப்போல் வன்மையாகவும் இருக்கும் இதற்குள் விதை உள்ளது. எடுத்துக்காட்டு; மா, நெல்லி, இலந்தை, தேங்காயில் நடுச்சுவர் நார்களாகவும், உட்சுவர் ஓடாகவும் அமைந்துள்ளன. விதையின் முளை சூழ்தசையையே நாம் உண்கிறோம்.

உலர் கனி :

நெல், கோதுமை போன்றவற்றில் கனிச்சுவர் உலர்ந்து மெல்லியதாக காணப்படும். அதனுள் ஓர் அறையும் ஒரு விதையும் உண்டு விதையுறையையும் கனிச் சுவரையும் பிரிக்க முடியாது இவை உமி ஒட்டிய கனியாகும்.

வெடியா உலர் சிறுகனி :

சூரியகாந்தியில் கனிச்சுவர் ஒரு விதையும் ஒரு அறையும் கொண்டது ஆனால் விதையுறை கனிச்சுவருடன் ஒட்டிக் கொள்ளாமல் அமைந்திருக்கிறது.

வெடிய சிறுக்கனி :

இக்கனிகளில், கனிச்சுவர் அகன்று, தட்டையாக அமைந்திருக்கிறது எடுத்துக்காட்டு : ஆச்சா, தணுக்குக் கனி, வேங்கைக் கனி, இந்துக் கனி.

ஒருபுற வெடிகனி :

எருக்கு வெட்பாலை போன்ற கனிகளின் விளிம்பு ஒரு புறமாக வெடித்து விதைகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

இருபுற வெடிகனி :

அவரை, பட்டாணி, உளுந்து, துவரை போன்ற கனிகள் நன்கு உலர்ந்ததும், அவற்றின் இருவிளிம்புகளும் வெடித்து விதைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.

லோமெண்டம் :

கனிகளில் விளிம்பு வெடிக்காமல், குறுக்குவாட்டில் ஒற்றை விதை கொண்ட பகுதிகள் வெடித்து, விதைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன எடுத்துக்காட்டு: தொட்டால் சிணுங்கி.

இணை சூலக வெடிகனி :

வெண்டை பருத்தி போன்ற தாவரங்களில் கனிச்சுவர் உலர்ந்து விதைகள் தெரியும்படி ஒவ்வோர் அறையில் நடுவில் வெடிப்புத் தோன்றுகிறது. இவ்வெடிப்புகள் மூலம்தான் விதைகள் வெளிப்படுகின்றன.

ஒரு பூத்திரள் கனி :

எடுத்துக்காட்டு : சீதாம்பழம், இது ஒரு பூவினின்று தோன்றிய பல கனிகள் கொண்ட திரள்கனியாகும். ஒரே ஒரு பூவில் பல சூழகங்கள் தனித்து உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு தசைக்கனியாக வளர்கிறது. பூத்தண்டும் பருத்து தசையுள்ளதாக மாறுகிறது, கனிகள் அதனுள் அழுத்தி காணப்படுகின்றன தசையுள்ள பூத்தண்டும் தசைக்கனிகளும் உண்ணக்கூடிய பகுதிகளாகும், நெட்டிலிங்கம், மனோரஞ்சிதம் போன்றவைகளும் ஒரு பூத்திரள் கனிகளே.

கூட்டுக் கனி :

எடுத்துக்காட்டு : அன்னாசிப்பழம்.

ஒரு பூங்கொத்து முழுவதும் கனியாக மாறியுள்ளது. பூங்கொத்துத்தண்டு தசையுள்ளது. அதன் பூக்களிலிருந்து உண்டாகும் கனிகள் புல்லி, பூவடிச் சிற்றிலைகள் ஆகிய எல்லாம் ஒன்று சேர்வதால் ஒரே கனியாகத் தோன்றுகின்றன. கனியின் உச்சியில் பல பூவடிச்சிற்றிலைகள் காணப்படும். பலாவில் ஒரு தசையுள்ள பூங்கொத்துத் தண்டில் வெண்பூக்கள் நெருங்கியுள்ளன. புல்லி, அல்லிகள் தசையுள்ள சுளைகளாகும். சுளைக்குள்ளிருக்கும் விதையும் அதை மூடும் ஒரு மெல்லிய தோலுமே கனியாகும்.

இவ்வாறு கனிகளில் தசைக்கனி, உலர்கனி என இரு பிரிவு உண்டு. ஒவ்வொன்றும் மேற்கொண்டு பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வினாக்கள்

1) இறகு வடிவக்கூட்டிலை என்றால் என்ன?

2) இலையின் உள் அமைப்பை விவரி.

3) ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன?

4) நீராவிப்போக்கு என்றால் என்ன?

5) ரசீம், சைம் இவற்றை ஒப்பிடுக?

6) ஒரு பூவின் பாகங்கள் யாவை?

7) கருவுறுதல் என்றால் என்ன?

8) தசைக்கனி, உலர்கனி இவற்றை ஒப்பிடுக.

9) கனிகளின் பல வகைகளைக் கூறு.

மதுரை காமராசர்
வெளிப் பல்கலைக் கழகம்
தொடக்க நிலை—பொது அறிவியல்

மாதிரி வினாத்தாள்

நேரம் : 3 மணி (மொத்த மதிப்பெண்கள் : 10)

பிரிவு 1 (மதிப்பெண்கள் : 30)

குறிப்பு : (1) 30 வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க வேண்டும்.

(2) வினாக்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் மதிப்பெண் 1.

(3) ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் ஒரு சில சொற்களில் விடையெழுதவும்.

1) மூலக்கூறு எடை என்றால் என்ன?

2) தாவரங்களில் பூக்களின் முக்கிய தொழில் என்ன?

3) நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

4) மீன் தொட்டிகளில் நீர்ப்பரப்பின் அருகில் வரும் மீன்கள் யாவும் இரட்டையாகத் தோன்றக் காரணம் என்ன?

5) முகச்சவரக் கண்ணாடியாக பயன்படுவது எவ்வித ஆடி?

6) எவ்வித காந்தங்களைப் பயன்படுத்தினால் கவர்ச்சியும் விலக்கமும் வலிமையுடன் நடைபெறும்?

7) ஊர்தி அலைகள் என்றால் என்ன?

8) திறன் என்றால் என்ன?

9) இராஜத் திராவகம் என்றால் என்ன?

10) ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம் யாது?

11) ஒலியின் வேகம் யாது?

12) பூக்களின் தோற்றத்தை அளிக்கும் விதைகள் யாவை ?

13) முருங்கை, பூவரசு ஆகியவற்றின் கிளைகளை வெட்டி நட்டு இனத்தைப் பெருக்கும் முறைக்கு என்ன பெயர் ?

14) தனிமம் என்பதை வரையறு.

15) ஓமின் விதியைக் கூறு.

16) நிலைக்காந்தம் செய்வதற்குத் தேனிரும்பு தகுதியற்றது ஏன் ?

17) ஒரு பொருளின் மூலக்கூறு எடையை தீர்க்க உதவும் முறைகளில் ஒன்று கூறு.

18) மீன்விசைச் குருத்தெலும்பு உடலில் எவ்விடங்களில் உள்ளது ?

19) மார்பறையிலுள்ள உடலில் முக்கியமான உறுப்புகள் யாவை ?

20) அணுவின் அமைப்பு யாது ?

21) மின் மூலாம் பூசுதல் என்றால் என்ன ?

22) உப்பீனிகள் என்றால் என்ன ?

23) மீனின் சுவாச உறுப்புகள் யாவை ?

24) தோள் மூட்டுக்கு என்ன பெயர் ?

25) நைட்ரஜன் தன்ம நிலையில் எங்கு காணப்படுகிறது ?

26) சோனமானியின் பயன் யாது ?

27) ஒப்படர்த்தி என்றால் என்ன ?

28) சிறுநீரை உற்பத்தி செய்பவை யாவை ?

29) இயக்கு தசைகள் சிவப்பாகக் காணப்படுவது ஏன் ?

30) நிலக்கரித் தாதிலிருந்து கிடைக்கும் கரிமச் சேர்மங்களின் பெயர்களைக் கூறு.

பிரிவு II (மதிப்பெண்கள் 45)

குறிப்பு :1 (1) எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்: வினாக்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் 3 மதிப்பெண்கள்.

(2) ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று அல்லது நான்கு வாக்கியங்களில் விடை தருக.

1) ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ?

2) அடர்த்தி ஒப்படர்த்தி இவற்றை ஒப்பிடுக.

3) ஒளி விலகல் விதிகளைக் கூறுக.

4) வெப்பநிலை உயர்வால் ஒரு வாயுவின் பருமன் அதிகரிப்பது என்?

5) குறுக்கலை, நெடுக்கலை இவற்றை ஒப்பிடுக.

6) எத்திலீன் தயாரிக்கும் முறையைக் கூறுக.

7) நைட்ரேட்டுகள் எவ்விதம் உண்டாகிறது?

8) விதை பரவுதலின் அவசியம் என்ன ?

9) சாதாரண உப்பின் பயன்கள் யாவை ?

10) கீழ் மூட்டு என்று எதற்குப் பெயர் ? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

11) முன் கழுத்துக்கழலை நோய் உண்டாவது என்? அதை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தலாம் ?

12) அணுவியலின் பயன்களைக் கூறு.

13) சோப்பு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ?

14) அரோமேட்டிச் சேர்மங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.

15) செல் பிரிவு என்றால் என்ன ?

பிரிவு III (மதிப்பெண்கள் 25)

குறிப்பு : 1) ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மதிப்பெண்கள் 5.

2) ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் ஒன்று அல்லது இரண்டு பத்திகளில் விடையளிக்க வேண்டும்.

3) கேட்கப்பட்டுள்ள இடங்களில் படங்கள் வரைக.

1) ஒளிமின்கலத்தின் அமைப்பையும் அது செயற்படும் முறையையும் விளக்குக.

(அல்லது)

கொடுக்கப்பட்ட செவ்வகக் கண்ணாடிப் பாளத்தைக் கொண்டு கண்ணாடியின் விலகல் எண்ணை எவ்வாறு காண்பாய்?

2) பாயிலின் விதியை மெய்ப்பிக்கும் சோதனையை படத்துடன் விவரி.

(அல்லது)

கோமானியைப் படம் வரைந்து விளக்குக.

3) தாமிர சல்பேட்டின் பண்புகள் யாவை? அதன் பயன்களைக் கூறு.

(அல்லது)

ஆய்வகத்தில் குளோரின் தயாரிக்கும் முறையைப் படத்துடன் விளக்குக.

4) கார்போஹைட்ரேட்டுகள் பற்றி நீ அறிந்தவற்றை விளக்குக,

(அல்லது)

நைட்ரஜன் சுழற்சி பற்றி எழுதுக.

5) தோள் மூட்டிற்கும், இடுப்பு மூட்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

(அல்லது)

ஒரு பூவின் பாகங்களையும், உறுப்புகளையும் படம் வரைந்து அவற்றின் வேலைகளை விவரி.

பாடம்—19

தாவர இனப்பெருக்கம்-பொருளாதாரம்

இனப்பெருக்கம் செய்வது உயிரிகளின் சிறப்பு இயல்புகளில் ஒன்று. தாவரம் தன்னைப் போலவே ஒரு புதிய தாவரத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஒரு காசித்தும்பைச்செடி இன்னொரு காசித்தும்பைச் செடியை உண்டாக்குகிறது. இந்தச் செயலையே இனப்பெருக்கம் என்று அழைக்கிறோம். தம் இனம் அழியாமல் இருக்கத் தம் இனத்தைத் தோற்றுவித்துத் தம் சந்ததியை விட்டுச் செல்லுகின்றன. ஒரு செடி தன் இனத்தை வளர்க்க அதிகமான விதைகளை உண்டாக்குகிறது. அவரை போன்ற தாவரங்கள் இனப்பெருக்கம் செய்வதால் அவற்றின் சந்ததி வளர்கிறது. தாவரங்கள் அவ்வாறு இனப்பெருக்கம் செய்வதின் மூலம் பல மடங்கு பெருகுவதினால், மனிதனுக்கும் மற்ற விலங்குகளுக்கும் உணவுப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. ஆகவே தாவரங்களின் இனப்பெருக்கத்தினால் மற்ற உயிரிகள் நன்மை அடைகின்றன.

பூ மூலத்திசுகள் தோன்றுவதிலிருந்து விதை உண்டாவது வரை நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகள் அனைத்தும் இனப்பெருக்கத்துள் அடங்கும். இந்த இடைக்காலத்தில் எத்தனையோ மாறுபாடுகள் நிகழ்கின்றன. பூ மூலத்தில் தோன்றுகிறது. அது பூவின் பல பாகங்களையும் தோற்றுவிக்கிறது. பூவின் இனப்பெருக்கப் பகுதிகள் வளர்ந்து பக்குவமடைகின்றன தொடர்ந்து மகரந்தச் சேர்க்கை, கருவுறுதல், கருவளர்ச்சி ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. முடிவாக விதைகளும் கனிகளும் தோன்றுகின்றன. இரண்டு நிகழ்ச்சிகள் முக்கியமானவை. ஒன்று மூலத்திசுவின் தோற்றம் மற்றொன்று கனிகளின் தோற்றம்.

தாவரங்கள் இரு வகையாக இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது. உயர் வகைப் பூக்கும் தாவரங்கள் கலவிப் பெருக்கத்தினால் விதைகளைத் தோற்றுவித்துத் தம் இனம் பெருகச் செய்கின்றன. தாழ்ந்த இனத்தைச் சேர்ந்த எளிய ஆல்கா போன்ற தாவரங்கள் வேறு வகையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

ஆல்காக்களில் காணும் விதையிலாப் பெருக்கம் :

ஸ்பைரோகைரா என்பது ஒருவகைப் பாசியாகும். இது குட்டைகளிலும், நெல் வயல்களிலும், நீர்த் தேக்கங்களிலும் நீரின் மேல் படர்ந்திருக்கும் இவற்றிற்கு இலை தண்டு, வேர் என்ற உறுப்புகள் இல்லை இதன் தாள்கள் மிக மெல்லிய இழைகள் போன்றவை. பல தாள்கள் சேர்ந்து கொத்துக் கொத்தாக வளரும், ஒரு தாளில் நீண்ட உருளை வடிவமான பல உயிரணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து இருக்கும். ஒவ்வோர் உயிரணுவுக்கும் மற்றொன்றுக்குமிடையே மெல்லிய சுவர் உண்டு. இவற்றுள் நாடா போன்ற பச்சை நிறமிகள் சுருள் கம்பிபோல் அமைந்திருக்கும். நிறமிகளிடையே முண்டு போன்ற உறுப்பில் உணவு சேமிக்கப்படுகிறது உயிரணுவுக்குள் உட்கரு அமைந்திருக்கின்றது.

ஸ்பைரோகைரா பிளவுபடல், கல்விப்பெருக்கம் மூலமாக இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன.

பிளவுபடல் தாள்கள் ஒன்று அல்லது பல துண்டுகளாக உடையும், நாளடைவில் துண்டுகள் ஒவ்வொன்றும் நீண்டு தனித்தனி ஸ்பைரோகைராவாக வளர்கின்றன.

கலவிப் பெருக்கம் :

இரண்டு உட்கரு சேர்ந்து, ஒரு புதிய தாவரத்தைத் தோற்றுவிப்பதற்கு கல்விப் பெருக்கம் என்று பெயர்.

இனப் பெருக்கக் காலத்தில் தாள்கள் நெடுக்காக நெருங்குகின்றன. தாள்களில் இனப்பெருக்கம் எதிர்ப் புயத்திலுள்ள உயிரணுக்கள் சுவர்களினின்று பிதுக்கங்களை உண்டாக்குகின்றன. பிதுக்கங்கள் வளர்ந்து ஒன்றையொன்று சந்தித்துச் சேர்ந்து விடும். அப்பொழுது ஒரு நாளின் உயிரணுவுக்கும் அதன் எதிரான மறு தாளின் உயிரணுவுக்கும் போக்கு வரத்து ஏற்படுகிறது. இதற்குப் புணர்ச்சிக்குழல் எனப் பெயர். இரு தாள்களின் உயிரணுக்களின் உள் அடக்கங்கள் முட்டை அல்லது உருண்டை வடிவமான பிண்டங்களாக திரண்டு கல்விப் பெருக்கத்திற்குரிய மூலகங்களாகச் செயல்படுகின்றன. மூலகங்களில் ஒன்று தனது உயிரணுவிலேயே நிலைத்து நிற்கும். மற்றொன்று புணர்ச்சிக் குழாய் வழியாகச் சென்று மூலகத்துடன் கலந்து கொள்கிறது. இதைக் கான்ஜுகேஷன் என்பர். இதனால் ஏற்படுவது கருபடலம் என அழைக்கப்படும். இதற்குத் தடித்த வெளிச்சுவருண்டு

இது தாய்த்தாளிலிருந்து பிரிந்து நீரில் மூழ்கி விடுகிறது. இதற்குள் தான் வளர்ந்து தக்க காலத்தில் சுவரை உடைத்துப் புதிய சேய் ஸ்பைரோ, கைரா தானாக முளைக்கிறது.

கலவாப் பெருக்கம் அல்லது விதையிலாப் பெருக்கம்:

பல தோட்டப்பயிர்கள் விதையில்லாமல் தண்டு, 'வேர், இலை என்ற உறுப்புகளிலிருந்து மிகுதியாகத் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இம் முறையில் விதையினால் உண்டாக்கும் பயிரை விடத் தாவர உறுப்பு-களிலிருந்து உண்டாகும் பயிர் மிகப் பெரியனவாகவும், விரைவில் வளர்ந்து பயனைக் கொடுக்கக்கூடியனவாகவும் இருக்கின்றன.

உருளைக்கிழங்கின் விதை மிகச்சிறியது. முளைத்தால் அதனின்று ஒரு சிறு திறனற்ற நாற்று தோன்றுகிறது. ஆனால், உருளைக்கிழங்கின் கணுத்துண்டு ஒன்றைத் தோட்டத்தில் நட்டால் அதிக உணவு அதிகம் இருப்பதால் அதனின்று முளைக்கும் செடி உறுதியாகவும் விரைவாயும் வளர்கிறது.

வாழைத் தோட்டத்தில் வாழையைச் சுற்றி சிறு கன்றுகள் வளர்-கின்றன. இவற்றுள் நீண்டு கூர்மையாக வளரும் கன்றுகளைப் பெயர்த்து வேற்றிடத்தில் நடுவது உண்டு. இக்கன்றுகளின் அடியில் தாய் மரத்தி னால் உண்டாக்கப்பட்ட கிழங்கு இக்கன்றை வளர்க்கிறது. இது போன்று மஞ்சள், இஞ்சி இவற்றின் தரை மட்டத்தண்டு, சேனைகிழங்கு நிலசம் பங்கிலியின் கீழ்த்தண்டுக் குறுத்து, அருங்கம்புல்லின் ஓடுகொடி ஆகிய-வற்றைக் கொண்டு பயிர்களைப் பெருக்குகிறார்கள்.

புதிய பயிர்களை உண்டாக்க வேறு முறைகளும் உண்டு.

போத்து நடுதல்;

தோட்டங்களில், கருப்பங்கழிகளைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டிச் சாய்வாக நடுவார்கள். நாளடைவில் ஊன்றப்பட்ட கழிகளிலிருந்து வேர் இலை, குருத்து என்பன தோன்றுகின்றன. இவ்விதமே முருங்கை, பூவரசு ஆகியவற்றின் கிளைகளை வெட்டி ஈரமான தரையில் வேலிக்-கால்களில் நட்டு இனத்தைப் பெருக்கலாம்.

பதியம் போடுதல் :

பூந்தோட்டத்தில் மல்லி, ரோஜா இவற்றின் கிளைகளை வளைத்துத் தரையில் புதைத்து விடுவார்கள். பிறகு கிளையைச் செடியிலிருந்து பிரித்தால் இஃது ஒரு தனிசெடியாக வளரும்.

இரணக்கள்ளி, நரிவெங்காயம் போன்ற தாவரங்கள் இலையிலிருந்து உண்டாக்கப்படுகின்றன. இலைகளில் விளிம்பில் குருத்துகள் உண்டு. இலை தரையில் பதிந்ததும் குருத்துகள் வளர்ந்து புதிய தாவரமாகின்றன.

ஒட்டுதல் :

நல்ல சுவையுள்ள மா, திராட்சை, கொய்யா, ஆப்பிள் போன்ற கனிகளைத் தோற்றுவிக்க ஒட்டுதல் முறையைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். ஒரு வகை திராட்சை சுவையற்று இருக்கலாம் ஆனால் கொடி நோய் வாய்ப்படுவதில்லை. மற்றொரு வகையில் கனிகள் சுவையுடன் இருக்கின்றன. ஆனால் வேர் பூச்சிகளால் தாக்கப்படுகின்றன. பூச்சிகளால் தாக்கப்படாத கொடியின் தண்டுப்பகுதியோடு வெட்டி இணைத்து மெழுகுத்துணியால் அசையாமல் இறுக்கக் கட்டினால் கிளைகள் இணைந்து ஒன்றாய் வளரும். இதனால் தரமற்ற வகையைச் சேர்ந்த திராட்சையின் தண்டுடன் நல்ல தரமுள்ள கனிகளைக் கொடுக்கும் தண்டு சேர்க்கப்படுகிறது. இது விரைவில் சுவையுள்ள கனிகளை ஏராளமாகக் கொடுக்கிறது. ஒட்டுச் செடி அதிக உயரம் வளர்வதில்லை.

விதை முளைத்தலும் வளர்ச்சியும்

கனியிலிருந்து பிரிந்த அவரை, ஆமணக்கு, சோளம் போன்றவை உடனே முளைப்பதில்லை, சில நாட்கள் அவை உறங்கும் நிலையில் இருக்கும். விதை வறண்டு காணப்பட்டாலும்அதனுள் இருக்கும் முளைக் கரு உயிருள்ளது. ஆனால் அது செயலற்றது. விதைகள், முளைக்கும் தன்மையைப் பல நாட்கள் இழக்காமலிருக்கும், முளைப்பதற்குத் தகுதி கிடைத்ததும் விதை தீவிரமாக முளைக்கும், செயலற்று உறங்கும் முளைக்கரு செயலுள்ள தீவிர வாழ்க்கைக்கு கொண்டு வரும் முதற்படியே விதை முளைத்தலாகும் நீர், காற்று, வெப்பம் ஆகியவை விதை முளைப்பதற்குத் தேவை. உயிருள்ள விதைகளே முளைக்கும். வேக வைத்த விதைகளோ அல்லது வறுத்த விதைகளோ மற்ற வசதிகள் இருந்தால்

முளைக்கர்த விதை ஈரமான காகிதம், மரத்தூள், தென்னைநார் ஆகியவற்றில் முளைக்கும் சில விதைகள் இருட்டிலும், சில ஒளியிலும் நன்கு முளைக்கின்றன. விதை விளைத்தலுக்கு ஈரம், காற்று, தகுந்த வெப்பம் ஆகிய சாதனங்களில் ஏதேனும் ஒன்று குறைந்தாலும் முளைப்பதில்லை நீர் மிகுதியாக நிலத்தில் தேங்கினால் முளைக்கும். விதைகள் சுவாசிக்க இயலாமல் முளைத்தல் தடைபடும் பனிக்காலத்தில் தரையில் பனி உறைந்திருப்பதால் அவ்விடங்களில் விதை முளைப்பதில்லை. அதிக வெப்பநிலை இருந்தாலும், விதை முளைக்க இயலாது விதை முளைக்க ஏற்ற வெப்பநிலை. 5°C - 35C° ஆகும். தாவரங்களில் வளர்ச்சி ஆக்ஸின் என்று ஹார்மோனால் தூண்டப்படுகிறது.

தாவரங்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள்

உணவுத் தாவரங்கள் :

மனிதனும் மற்ற விலங்குகளும் உணவிற்குத் தாவரங்களையே நம்பி யுள்ளனர். மனிதனுக்குத் தேவையான உடையும், வீடு கட்டும் பொருளையும் தாவரங்கள் கொடுக்கின்றன. உணவுப் பொருளாகப் பயன்படும் தாவரங்கள் பின்வருமாறு :

1.	தானியங்கள்	:	நெல், கோதுமை, சோளம்
2.	பருப்பு வகைகள்	:	பச்சைப்பயறு, கடலை, மொச்சை
3.	எண்ணெய் விதைகள்	:	ஆமணக்கு, நிலக்கடலை, எள்
4.	சர்க்கரைப் பயிர்கள்	:	கரும்பு, பீட்ருட்,
5.	காய்கறி	:	தக்காளி, வெண்டை, அவரை, காரட், கீரைகள் முதலியன.
6.	பழவகைகள்	:	மா, பலா, வாழை, பப்பாளி
7.	வாசனைப் பொருள்கள்	:	வெள்ளைப்பூண்டு, மிளகு, மல்லி, ஏலம்.
8.	பானங்கள்	:	தேயிலை, காபி, கொக்கோ

மருந்துத் தாவரங்கள் :

தாவரங்கள் மனிதனுக்கு உணவுப் பொருள்களாகப் பயன்படுவதுடன், உடலைப் பாதுகாக்கவும் நோயுற்றபோது உடன் நோயைத்

தீர்க்கச் சில தாவரங்கள் மருந்தாகவும் உதவுகின்றன. இந்தியாவில் சுமார் 1,500 மருந்துத்தாவரங்கள் உள்ளன. மருந்துப் பொருளாகப் பயன்படும் தாவரங்கள் கீழ்வருமாறு :

1) ஆடுதொடா : இதன் கசாயம் மார்புச்சளி நோய்க்குமருந்தாகிறது.

2) வில்வம் : இதில் உள்ள மியூஸிலேஜ்-பெக்டின் ஆகிய பொருள்கள் வயிற்றுக் கழிவு நோய்களுக்குப் பயன்படுகின்றன.

3) சின்கோனா : இத்தாவரத்தின் பட்டையிலிருந்து கொய்னா மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மலேரியாக் காய்ச்சலைப் போக்கவும், அந்நோய் வராமல் தடுக்கவும் உதவுகிறது.

4) ஊமத்தை : இத்தாவரத்தின் மருந்து இருமல், ஆஸ்துமா, வாயில் நீர் சுரத்தல் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

5) அதிமதுரம் : இது இருமல், வயிற்றுநோய், இழுப்புவலி, தொண்டை இரணம் முதலியவற்றிற்கு மருந்தாகிறது.

6) நெல்லிக் காய் : இதன் பச்சைக் கனிகளும் உலர்ந்த கனிகளும் மருந்தாகின்றன. இத்துடன் மற்ற கனிகள், கடுக்காய், தானிக்காய் போன்றவற்றைச் சேர்த்து திரிபலா என்ற மருந்தை தயாரிக்கிறார்கள். இது மூல கோளாறுகளுக்கும், ஈரல் பெருக்கத்திற்கும் மூளை நோய்க்கும், குடல் இளக்க மருந்தாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் சாற்றில் அதிக அளவு வைட்டமின் 'ஸி' இருக்கிறது.

7) நன்னாரி : இத்தாவரத்தின் உலர்ந்தவேர், காய்ச்சலுக்கும் சரும நோய்களுக்கும், மேகநோய் ஆகிய கொடிய நோய்களுக்கும் மருந்தாகிறது. நன்னாரி வேர்-பானங்களை மணமூட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது.

8) துளசி : இதன் இலைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய், பூச்சிகளையும், பாக்டீரியாக்களையும் ஒழிக்க வல்லது. இந்த இலையின் சாற்றை மூக்குக்குழல் அழற்சி, நீர்கோப்பு, வயிற்றுக்கோளாறு முதலிய நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுத்தலாம்.

9) துத்தி : இதன் இலைகளும் வேர்களும் காய்ச்சலுக்கு மருந்தாகவும் குளிர்ச்சி தருவதற்கும் பயன்படுகின்றன. விதைகளின் கசாயத்தை மூலநோயை ஆற்றுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

10) இஞ்சி : இதைப் பொதுவாக வாசனைத் திரவியமாகச் சமையலில் பயன்படுத்துகின்றனர். வாந்தி, வயிற்றுக்கோளாறு முதலிய நோய்களுக்கு இது மருந்தாகிறது.

11) கீழாநெல்லி : இத்தாவரத்தின் இலை, வேர் ஆகியவை மஞ்சள் காமாலை, காய்ச்சல் ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்தவும், வராமல் தடுக்கவும் உதவுகின்றன.

12) மணத்தக்காளிக் கீரை : இக்கீரை வாய்ப்புண் போன்ற நோய்களைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது.

பூவாத் தாவரங்கள்

காளான்கள் தொகுதியைச் சேர்ந்த தாவரங்களிலிருந்து பென்சிலின் ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், ஆரியோமைசின், குளோரோமைசிடின் ஆகிய மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நார்ப் பொருளும் கட்டைகளும் :

தாவர செல்களிலுள்ள ஸ்கெலெரன்கைமா செல்கள் நார்கள் எனப்படும். இவை தாவரத்திற்கு எலும்புக்கூடு போன்று அவை நிமிர்ந்து வளர உதவுகின்றன. நார்ச்செல்கள் தனித்தும், கூட்டமாகவும் அமைந்துள்ளன. நார்கள் காகிதம் தயாரிக்கவும், கயிறுகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

நார்களைப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்;

1. மேற்புற நார்கள் : பருத்தி, இலவம் பருத்தி, எருக்கு.

2. தண்டு நார்கள் : சணல், நார், ஹெம்ப்.

3. இலைநார்கள் : கத்தாழை நார்கள்.

4. இலை உறை நார்கள் : மணிலா ஹெம்ப்.

5. கனி நார் : தேங்காய்.

6. மரக்கட்டை நார்கள் : மூங்கில், கரும்பு, யூக்கலிப்டஸ்.

மரக்கட்டை :

மரக்கட்டையின் செல்கள் நார் போன்ற அமைப்பை உடையன. இவ்வகைச் செல்களில் உள்ள செல்லுலோஸ், லிக்னின் அளவைப் பொறுத்து, அதன் வலிமை விறைப்பு ஏற்படுகின்றன. மரக்கட்டைகளில், மென்கட்டை, வைரக்கட்டை என இருவகையுண்டு. சிலமரங்கள் மிக உயர்ந்த மரக்கட்டைகளைத் தருகின்றன.

1. தூக்கமரம் : இது வீட்டிற்கு வேண்டிய மரச்சாமன்கள் செய்ய உதவும்.

2. வேலமரம் : இது முட்கள் கொண்ட மரம்.

3. தேக்குமரம் : இந்தியாவில், மிக்வும் உயர்ந்த ரக மரமாகும். இது மிகக்கடினமும் உழைக்கும் தன்மையும் உள்ளது. இதைக் கொண்டு எல்லா விதச் சாமன்களும் செய்கின்றனர்.

4. பலா : இம்மரத்ஸ்தை எளிதில் பக்குவப்படுத்தலாம்.

5. பில்லமருது : உத்திரத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

6. கருமருது : இம்மரம், நெடுங்கட்டையாகவும் உத்திரமாகவும் பயன்படுகிறது.

7. மாமரம் : இது வீடு கட்ட உதவுகிறது.

8. வேங்கை : இது தேக்கு மரத்திற்கு அடுத்து மிக முக்கியமானது தென்னிந்தியாவில் அதிகமாகப் பயன்படும் மரக்கட்டை ஆகும்.

வினாக்கள் :

1. ஸ்பைரோகைராவில் காணும் கலவிப் பெருக்கத்தைப் பற்றி விவரித்து எழுதுக.

2. கலவரப்பெருக்கம் என்றால் என்ன?

3. குறிப்பு வரைக :

   பேரத்து நடுதல்
   பதியம் போடுதல்
   ஒட்டுதல்

4. விதை விதைமுளைத்தலுக்கு அவசியமானவற்றைக் குறிப்பிடுக.

5. தாவரங்களின் பொருளாதாரப் பயன்களைக் குறிப்பிடுக.

6. மருத்துவத் தாவரங்களின் உபயோகத்தைப் பற்றி குறிப்பிடுக.

7. சிறு குறிப்பு வரைக.

   நார்கள்

   தேக்கு மரம்.

பாடம்—20

எலும்பு மண்டலம்—மூட்டு : தவளை, பறவை, மனிதன்

அமைப்பிலும் ஆற்றும் செயலிலும் ஒருமித்து இருக்கின்ற செல்களின் திரள்களுக்குத் திசு என்று பெயர். நமது உடலிலுள்ள திசுக்களிலெல்லாம் மிகவும் வலிமை வாய்ந்தது எலும்புக்திசுவே ஆகும். உள்ளுறுப்புக்களைத் பாதுகாப்பதே எலும்புத் திசுவின் முக்கிய வேலையாகும். எலும்பின் அடிப்படைஎபொருள் மேட்ரிக்ஸ் மேட்ரிக்ஸ். ஜெலாட்டின் என்ற பொருளால் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஜெலாட்டினில் கால்சியம் கார்பனேட், கால்சியம் பாஸ்பேட் போன்ற சுண்ண உப்புக்கள் நிறைந்துள்ளன. இவைகளே எலும்பிற்கு வலிமையையும், விறைப்பையும் கொடுக்கின்றன.

எலும்பைச் சுற்றி, எலும்புச் சூழ் சவ்வு ஒன்று காணப்படுகிறது. இதன் நீவவாட்டில் நீண்ட குழி ஒன்று உள்ளது. இதற்கு மையக்குழி அல்லது மெடுல்லரி குழி என்று பெயர் இக்குழியில் எலும்பு மஜ்ஜை என்ற பொருள் காணப்படுகிறது. எலும்புமஜ்ஜையில் இருவகையுண்டு. அவை சிவப்பு மஜ்ஜை, மஞ்சள் மஜ்ஜையாகும்.

எலும்புத் திசுவில் பல ஹெவர்சியன் மண்டலங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு மண்டலத்தின் நடுவிலும் ஒரு ஹெவர்சியன் குழாய் காணப்படுகிறது. இதனுள் சிரை, தமனி, நரம்பு முதலியவை இருக்கின்றன. ஹெவர்சியன் குழாயைச் சுற்றியுள்ள மேட்ரிக்ஸ், லாமெல்லா என்ற பல மைய சூழ் வட்டங்களில் அமைந்துள்ளது. லாமெல்லாக்களுக்கிடையில் லாக்குனாக்கள் வட்டங்களாக அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு லாக்குனாவிலும் ஓர் எலும்பு செல் இருக்கின்றது ஒரு வட்டத்திலுள்ள லாக்குனார்கள் ஒன்றோடொன்றிலும் மற்ற வட்டத்திலுள்ள லாக்குனாக்களுடனும் நுண்ணிய குழாய்கள் மூலம் தொடர்பு கொள்கின்றன. இக்குழாய்களுக்கு கெனாலி குலஸ்கள் என்று பெயர் இவைகள் ஹெவர்சியன் குழாயுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எலும்பு செல்கள் ஆக்சிஜன், உணவு ஆகிய மூவப்பொருள்களை பெறுவதும் கழிவுப்பொருள்களை வெளியேற்றுவதும் இக்குழாய்கள் மூலம்தான்.

எலும்புமண்டலானது, முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் கட்டமைந்த உருவாக ஓர் எலும்புக்கூடாக அமைந்துள்ளது எலும்பு, குருத்தெலும்பு போன்றவற்றால் எலும்புக்கூடு உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. முதுகெலும்புகள் விலங்குகளின் எலும்புக்கூட்டினை அகச்சட்டகம் என்று வழங்குகிறார்கள். அகச்சட்டகம் உடலுக்கு பக்க வலிமை தருவதற்குரிய வரைச்சட்டமாக, வுள்ளது. அது பிராணிகள் வளர்ச்சியுறுவதற்கு இடமளிக்கின்றது. அகச் சட்டகம் உடலுக்கு உருவத்தையும், வடிவத்தையும் கொடுக்கின்றது அகச் சட்டகத்தின் முக்கியப்பகுதியான முள்ளெலும்புத்தொடர் விறைப்புப்-பொருந்தியதாகவும், உடலுள்ளுறுப்புகளின் நடு அச்சாக அமைந்து தலை யின் பளுவைத் தாங்குகிறது. மனிதனின் உடலில் சுமார் 206 எலும்பு-கள் காணப்படுகின்றன. அச்சு எலும்பு மண்டலம், இணை உறுப்பு எலும்பு மண்டலம் என இரண்டு பகுதியாக, எலும்பு மண்டலம் வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது, அச்சு எலும்பு மண்டலம் கபால எலும்புகள், முள்-ளெலும்புத்தொடர் அல்லது முதுகெலும்புத்தொடர், மார்பெலும்பு என்ற மூன்று பகுதிகளையுடையது இணை உறுப்பு எலும்பு மண்டலத்தில் தோள் வளையம், கை, இடுப்பு வளையம், கால் முதலிய பகுதிகள் இருக்கின்றன.

அச்சு எலும்பு மண்டலம்

கபால எலும்புகள் :

மனிதனது கபாலத்தில் மண்டையோடும் கழுத்து எலும்புகளும் உள்ளன. கபால எலும்புகள் தட்டையாகவும், அவற்றின் ஓரங்கள் ரம்பம் போன்றும் உள்ளன. ஓர் எலும்பின் பற்கள் போன்ற ஓரங்கள் அடுத்த எலும்பின் முனைகளுடன் நன்றாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன கீழ்த்தாடை எலும்பைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கபால எலும்புகளும் அசையா வண்ணம் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

மண்டையோடு எட்டு எலும்புகளால் ஆனது அவை :

1.	பின் மண்டை எலும்பு	
2.	மண்டை பக்க எலும்புகள்	—2
3.	நெற்றி எலும்பு	—1
4.	பொட்டெலும்புகள்	— 2
5.	ஆப்பெலும்பு	—1
6.	சல்லடை எலும்பு	—1

முகத்தில் பதினான்கு எலும்புகள் உள்ளன அவை;

1) மேல் தாடை எலும்புகள் — 2
2) கன்ன எலும்புகள் — 2
3) அண்ண எலும்புகள் — 2
4) லேக்ரிமல் எலும்புகள் — 2
5) மூக்கு எலும்புகள் — 2
6) கலப்பை எலும்பு — 1
7) சுருள் எலும்புகள் — 2
8) கீழ்த்தாடை எலும்பு — 1

மேற்கூறிய எலும்புகளல்லாது, செவிப்பகுதியில் பெரி ஆட்டிக் எலும்பு செவிப்பறை எலும்பு மற்றும் செவிச்சிற்றெலும்புகள் முதலிய எலும்புகளும் உள்ளன.

முதுகெலும்புத் தொடர் :

முதுகெலும்புத் தொடர் முள்ளெலும்புகளால் ஆனது. இது முதுகின் நடுவில் அமைந்துள்ளது முதல் முள்ளெலும்பு கபாலத்தைத் தாங்குகின்றது, இத்தொடரின் கடைசிப் பகுதி இரண்டு இடுப்பெலும்புகளுக்கிடையே உள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரானது முதுகின் மத்தியில் ஒரு சட்டம் போன்றிருப்பதுடன் இதனுள் உள்ள தண்டுவடத்தையும் பாதுகாக்கின்றது. 33 முள்ளெலும்புகளால் சேர்ந்து ஒரு முதுகெலும்புத் தொடர் உண்டாகிறது இத்தொடர் 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அது அமைந்திருக்கும் இடத்தைப் பொருத்துப் பெயர் பெற்றுள்ளது அவை:

1) கழுத்து முள்ளெழும்புகள் — 7
2) முதுகு முள்ளெழும்புகள் — 12
3) இடுப்பு முள்ளெழும்புகள் — 5
4) திரிக முள்ளெழும்புகள் — 5
5) வால் முள்ளெலும்புகள் — 4

மார்பறை :

விலா எலும்புகள், மார்பெலும்புகள், முதுகு முள்ளெலும்புகள் இவை அனைத்தும் மார்பறையை உண்டாக்குகின்றன.

விலாவெலும்புகள் மொத்தம் 12 சோடி உள்ளன. முதல் 7 சோடி விலா எலும்புகள் நேராக மார்பு எலும்புடன் குருத்தெலும்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. 8,9,10 ஆவது 12 வது சோடி விலா எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து, இவை அனைத்துமாக 8வது சோடி விலா எலும்புடன் இணைகின்றன. 11ஆவது 12 சோடி விலாவெலும்புகள் மார்பெலும்புடன் சேராமல் உள்ளன முதல் 7 சோடி உண்மை விலா எலும்புகள் எனவும் வழங்கப்படுகின்றன. பதினொன்றாம் பன்னிரெண்டாம் சோடி எலும்புகள் மிதக்கும் விலா எலும்புகள் எனவும் அமைக்கப்படுகின்றன.

மார்பெலும்பு :

மார்பெலும்பு நீண்ட தட்டையான எலும்பாகும் இஃது ஏறத்தாழ ஈட்டி போன்ற அமைப்பினையுடையது இது மார்பறைக்கு முன்புறச்சுவராக அமைகிறது.

இணை உறுப்பு எலும்பு மண்டலம்

தோள்வளையமும் கை எலும்புகளும் :

உடலுடன் கைகளை இணைக்கத் தோள்வளையம் உதவுகின்றது. இது இரண்டு காறை எலும்புகளாலும் இரண்டு தோள்பட்டை எலும்புகளாலும் ஆனது. காறை எலும்பு உருளை வடிவமுடையது இது தோள் மூட்டுக்கு மேலே தோள்பட்டை எலும்புடன் சேரும் வகையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. தோள்பட்டை எலும்பு தட்டையாகவும் முப்பட்டை வடிவமாகவும் அமைந்திருக்கும். இது முதுகுப் பக்கமாக அமைந்துள்ளது. தோள்பட்டை எலும்பின் வெளி முனையில் ஒரு குழிவான பகுதி உள்ளது இக்குழியில் மேற்கை எலும்பின் தலைமுனை பொருந்தியுள்ளது.

கை எலும்புகள் :

கையானது மேற்கை, கீழ்க்கை, மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் என்னும் 5 பகுதிகளைக் கொண்டது.

மேற்கை :

மேற்கை எலும்பு நீண்டும், மேல்முனையில் பந்து போன்ற அமைப்புடனும் உள்ளது. இப்பந்து போன்ற குழிப்பகுதி தோள்பட்டைக் குழியில் பொருந்துமாறு அமைந்துள்ளது.

கீழ்க்கை :

கீழ்க்கையில் ஆர எலும்பு, முழங்கை எலும்பு உள்ளன. ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்பை விடக் குட்டையாகவும் தடித்துக் காணப்படுகிறது. முழங்கை எலும்பு ஆர எலும்பின் உட்பகுதியில் அசையும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

மணிகட்டு :

மணிக்கட்டுப் பகுதியில் இரண்டு வரிசைகளில் அமைந்துள்ள 8 சிறிய மணிக்கட்டு எலும்புகள் உள்ளன.

உள்ளங்கை :

உள்ளங்கை பகுதியில் 5 உள்ளங்கை எலும்புகள் உள்ளன.

விரல்கள் :

5 விரல்களில் கட்டை விரலில் இரண்டு விரல் எலும்புகளும் மற்ற நான்கு விரல்களில் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று விரல் எலும்புகளும் உள்ளன.

இடுப்பு வளையமும் கால் எலும்புகளும்

இடுப்பெலும்புகள் :

முதுகெலும்புத் தொடரின் அடிப்பகுதியில் திரிக எலும்போடு பொருத்தப்பட்ட அமைப்புடன் இரண்டு எலும்புகள் உள்ளன. இவையே இடுப்பெலும்புகளாகும். இவ்வெலும்புகள் வயிற்றறை உறுப்புக்களைத் தாங்குகின்றன. ஒவ்வோர் இடுப்பெலும்பும் 3 எலும்புகளால் ஆனது. இதில் மேலேயுள்ள அகன்ற தட்டையான பகுதிக்கு இலியம் என்றும் தடித்த கீழ்ப்படிக்கு இஸ்கியம் என்று பெயர். இடுப்பெலும்பு முன்னாலுள்ள கீழ்ப்படிக்கு பியூபிஸ் என்று பெயர். இடுப்பெலும்பின் இரு பக்கங்களிலும் மூன்று எலும்புகள் சேருமிடத்தில் அசிட்டாபுலம் என்னும் ஒரு குழி காணப்படுகின்றது. இதனால் தொடை எலும்பின் தலைப்பகுதி பொருந்துமாறு அமைந்துள்ளது.

கீழ் எலும்புகள் :

கால் எலும்பில் தொடை, கீழ்க்கால் கணுக்கால், பாதம், விரல்கள் என்று 5 பகுதிகள் உள்ளன.

தொடைப்பகுதி :

இப்பகுதியில் தொடை எலும்பு உள்ளது. இத்தொடை எலும்பு தான் உடலிலுள்ள எலும்புகளையும் விட நீளமானது. இவ்வெலும்பின் தலைப்பகுதி இடுப்பு வளைக் குழிக்குள் பொருந்துமாறு அமைந்துள்ளது.

முழங்கால் பகுதியில் முழங்கால் சில் என்னும் சிறிய எலும்பு உள்ளது.

கீழ்க்கால் :

கீழ்க்காலில் கீழ்க்கால் வெளி எலும்பு, கீழ்க்கால் உள் எலும்பை விட தடித்து காணப்படுகின்றது.

கணுக்கால் :

இவ்வெலும்புகள் மொத்தம் ஏழு. அவை மூன்று வரிசைகளில் அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

பாதம் :

பாதத்தில் மொத்தம் 5 பாத எலும்புகள் உள்ளன.

விரல்கள் :

விரல் எலும்புகள் மொத்தம் 14, கட்டை விரலில் இரண்டு எலும்புகளும் மற்ற 4 விரல்களில் மூன்று எலும்புகளும் உள்ளன.

பந்தகங்கள்

இரு எலும்புகள் மூட்டுகளாகச் சேருமிடத்தில் எலும்புகளின் முனைகளுக்கு இடையில் பந்தகங்கள் காணப்படுகின்றன. பந்தகங்கள் மூட்டைச் சுற்றி தளர்வான பைகளைப் போன்று உள்ளன. இதனால் இவை உறைப் பந்தகம் எனப்படுகின்றன. பந்தகங்கள் இணையாகவும் ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கிடக்கும் வெண்ணிற இணைப்புத் திசுக் கூட்டங்களால் ஆனவை. இவை உறுதியும், மீள்திறனும் உடையனவாகவும், இயல்பான அசைவுகளுக்கு எவ்விதத் தடையும் அளிக்காமலும் இருக்கின்றன. ஆனால் இவை

அதிகமான அசாதாரணமான அசைவுகளைத் தடுக்கவும், குறிப்பிட்ட மீன் ஆற்றல் பெற்று இருப்பதால் நீண்டகாலம் இழுப்பு விசையினைத் தாங்காமலும் இருக்கும்.

மூட்டுகள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் சேரும் இடம் மூட்டு எனப்படும். மூட்டுகள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1) அசையும் மூட்டுகள் :

உடலில் அசையும் மூட்டுகள் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

2) சிறிதளவே அசையும் மூட்டுகள்

3) அசையா மூட்டுகள்

ஓர் அசையும் மூட்டிலுள்ள இரண்டு எலும்புகளுக்கிடையில் குருத்தெலும்புத் தகடுகள் காணப்படுகின்றன. இவை உராய்வை குறைக்கப் பயன்படுகின்றன: எலும்புகளின் முனைகளுக்கிடையே பந்தகம் காணப்படுகிறது. இது உறை போன்ற மூட்டைச் சூழ்ந்துள்ளது. இதன் உட்புறம் மூட்டுச் சுரப்புப் படலம் உள்ளது. இப்படலத்தினால் சூழப்பட்ட பகுதி சீனோவியல் குழி எனப்படும். இதில் சுரக்கும் சீனோவியல் திரவம் மூட்டு அராயும் போது ஏற்படும் உராய்வைக் குறைப்பதோடு உள்ளமைப்புகளுக்கும் தேவையான ஊட்டத்தைக் கொடுக்கிறது.

அசையும் மூட்டின் வகைகள் :

பந்துகிண்ண மூட்டு

இவை மற்ற மூட்டுகளை விட அதிகமான அளவுகளைப் பெற்றுள்ள மூட்டுகளாகும். இவற்றுள் அரைக்கோள வடிவமான ஓர் எலும்பின் நுனி, கிண்ணம் போன்று அமைந்துள்ள மற்றோர் எலும்பினுள் பொருந்தி எல்லாப் பக்கங்களிலும் அசைவுகள் ஏற்படச் செய்கின்றது.

எடுத்துக் காட்டுகள் : தோள், இடுப்பு மூட்டுகள்.

தோள் மூட்டில் தோள்பட்டை எலும்பின் கிளினாய்டு குழியில், மேற்கை எலும்பின் பந்து போன்ற பகுதி இணைக்கின்றது.

இடுப்பு மூட்டில் இடுப்பெலும்பு குழியான அசிட்டாபுலத்தில் தொடை எலும்பின் பந்து போன்ற குமிழ்நுனி பொருந்தியுள்ளது.

தோள் இடுப்பு மூட்டுகளின் வேறுபாடுகள் :

தோள் மூட்டு	இடுப்பு மூட்டு
1. கிளினாய்டு குழி ஆழமற்றது.	அசிட்டாபுலம் ஆழமான கிண்ணம் வடிவமுடையது.
2. இணைப்புத் தசைகளினால் பலப்படுத்தப்படுகின்றது.	தசை நாண்களாலும் எலும்பு உருவாதலினாலும் எலும்பு பலப்படுத்தப்படுகின்றது.
3. நன்கு அசையும் தன்மை பெற்றுள்ளதால் பற்றுவதற்கு உதவி செய்கின்றது.	நிலைத்த தன்மை கொண்டுள்ளதால் எடையைத்தாங்க உதவிசெய்கின்றது.
4. கிளினாய்டு குழியின் ஆழமற்ற தன்மையும், நார்ப்பையில் தளர்ச்சியும் உள்ளதால் துணை அசைவுகள் சாத்தியமாகின்றன.	தொடை எலும்பின் தலைப்பகுதி அசிட்டாபுலத்தில் நன்கு பொருத்தியுள்ளதால், துணை அசைவுகள் சாத்தியமாவதில்லை.
5. கட்டமைப்பிலும் நன்கு அசையும் தன்மை கொண்டிருப்பதாலும், வேறெந்த மூட்டினையும் விட அடிக்கடி தன்னிடத்தை விட்டுப் பெயர்ந்து விடுகின்றது.	இம்மூட்டில் அடிக்கடி இடத்தை விட்டுப் பெயர்ந்து விடும் நிலை ஏற்படுவதில்லை.

கீல்மூட்டு

கதவிலுள்ள கீல் அசைவது போன்ற இதில் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் அசைவுகள் உண்டாகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

முழங்கை மூட்டு, முழங்கால் மூட்டு, கீழ்த்தாடை விரல்களுக்கிடையே உள்ள மூட்டுகள்.

முழங்கால் மூட்டு

தொடை எலும்பு, டிபியா முழங்காற்சில் இவை சேர்த்து கீழ் மூட்டாக அமைகின்றது. தொடை எலும்பின் அகன்ற கீழ் முனை டிபியாவின் மேல்

முளையுடன் இணைந்துள்ளது. குருத்தெலும்புகளும் மூட்டுறையும் உள்ளன மூட்டுறைப் பந்தகங்களில் முழங்காற்சில் உள்ளது. இது உறுதி தர உதவுகின்றது. இரண்டு மூட்டுறைப் பந்தகங்கள், டிபியாவிலிருந்து ஒன்றை ஒன்று குறுக்கிட்டுத் தொடை எலும்பை அடைகின்றது. இவை மூட்டினை உறுதிப்படுத்துகின்றது.

முளை மூட்டு :

இம் மூட்டுகளில் ஓர் எலும்பு மற்றொரு முளை போன்ற எலும்பின் மீது சுழல்கின்றது. தலையைப் பக்கத்திற்கு பக்கம் திருப்புகையில் அட்லஸ் எலும்பும், கபால எலும்பும் அவ்வெலும்பின் மீது அசைவது இவ்வகை மூட்டிற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

உள்ளங்கையை மேலும் கீழும் அசைக்கும் பொழுது அது ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்பின் மீது அசைவதால் ஏற்படும் அசைவாகும்.

வழுக்கு மூட்டு :

இவ்வகை மூட்டுகளில் இணையும் எலும்புகளின் பரப்புகள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று வழுக்கிச் செல்கின்றது.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

மணிக்கட்டெலும்புகளும் கணுக்கால் எலும்புகளும் அசைதல்.

அசையா மூட்டுகள்

இவ்வகை மூட்டுகளில் எலும்புகள் இழைகளாலான திசுவால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இடையில் குருத்தெலும்பு இருப்பதில்லை. கபாலத்திலுள்ள எலும்புகளின் இணைப்புகள் இவ்வாறு உள்ளன. இவ்வெலும்புகளின் ஓரங்கள் இரம்பம் போன்ற முனைகளைப் பெற்றுள்ளன. ஓர் எலும்பின் பல் போன்ற ஓரங்கள் மற்றொன்றின் குழியில் பொருத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இணையுமிடங்களில் பொருத்து வாய்கள் காணப்படுகின்றன.

தவளை, பறவை, மனிதன் இவற்றின் முன்னங்கால்களில் எலும்பமைப்பு :

தவளை நீரில் நீந்தியும், நிலத்தில் தாவிக் குதித்தும் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. பின்னங்கால்களில் விரலிடைச் சவ்வு காணப்படுகின்றது. இது தவளை நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றது. முன்னங்கால்கள், குதித்துச் செல்கையில் ஏற்படும் அதிர்ச்சியைத் தாங்கப் பயன்படுகின்றது.

பறவையின் முன்னங்கால்கள், பறப்பதற்கேற்ப இறக்கைகளாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இறகுகளைக் கொண்ட இறக்கைகளின் உதவியால் பறவை பறக்கின்றது.

மனிதன் பாலூட்டி வகையைச் சார்ந்த ஒரு விலங்காகும். மனிதனின் முன்னங்கால்கள் அல்லது கைகள் வேலை செய்வதற்கு பயன்படுகின்றன. பின்னங்கால்கள் நடப்பதற்கும் ஓடுவதற்கும் பயன்படுகின்றன

தவளை, பறவை, மனிதன் முதலியன முறையே நீர், நில வாழ்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் வகைகளாகயிருப்பினும் இவற்றின் முன்னங்கால்களின் அடிப்படை அமைப்பில் ஒற்றுமைகளுண்டு,

தவளை

இதன் முன்னங்கால்கள் மேற்கை, கீழ்க்கை மணிக்கட்டு உள்ளங்கை. விரல்கள் என்றும் ஐந்து பகுதிகளையுடைது. தவளையின் மேற்கையில் மேற்கை எலும்பு என்னும் ஓர் எலும்பு உள்ளது. மேற்கையினை அடுத்துள்ள கீழ்க்கை முழங்கை எலும்பு ஆர எலும்பு என்னும் இரு எலும்புகளால் ஆனது. கீழ்க்கையினை அடுத்துக் காணப்படும் மணிக்கட்டினை அடுத்து உள்ளங்கை பகுதியில் ஐந்து உள்ளங்கை எலும்புகள் காணப்படுகின்றன. உள்ளங்கையினை அடுத்த விரல் பகுதியில் நான்கு எலும்புகள் காணப்படுகின்றன.

பறவை :

பறவையின் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாறியுள்ளன. ஒவ்வோர் இறக்கையும் தவளையின் முன்னங்கால்களில் உள்ளது போன்ற ஐந்து பகுதிகளைக் கொண்டது- இவற்றில் காணப்படும் எலும்பு உட்கூடு பகுதியுடைனவாகவும் பறக்க உதவும் மார்புத் தசைகள் பொருத்துவதற்கேற்ப அகன்ற பரப்பினைக் கொண்டுள்ளது. மேற்கையில் மேற்கை எலும்புள்ளது, கீழ்க்கையில் முழங்கை எலும்பு என்றும், ஆர எலும்பு என்றும், இரு எலும்புகள் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. பறவையின் மணிக்கட்டு பகுதியில் ஐந்து மணிக்கட்டு எலும்புகள் காணப்படுகின்றன, கீழ்வரிசை மணிக்கட்டு எலும்புகளும் அடுத்துக் காணப்படும் மூன்று உள்ளங்கை எலும்பென்னும் ஒரு கூட்டெலும்பாகக் காணப்படுகின்றன- விரல் பகுதியில் மூன்று விரல்கள் மட்டுமே உள்ளன.

இவ்வாறாக பறவையின் கைஎலும்புகளின் எண்ணிக்கை குறைந்தும் ஒருங்கிணைந்தும் பறவை பறப்பதற்கான தகவமைப்பிற்கேற்ற-வாறு அமைந்துள்ளன.

மனிதன் :

மனிதனின் கையானது மேற்கை, கீழ்க்கை, மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் என்னும் 5 பகுதிகளையுடையது. மேற்கை எலும்பால் ஆனது. கீழ்க்கையில் ஆர எலும்பு, முழங்கை எலும்பு உள்ளன. ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்பை விடக் குட்டையாகவும் தடித்தும் காணப்படு-கின்றது. மணிக்கட்டுப் பகுதியில் 8மணிக்கட்டு எலும்புகள் உள்ளன. உள்ளங்கைப் பகுதியில் 5 உள்ளங்கை எலும்புகள் உள்ளன. 5விரல்களில் கட்டைவிரலில் இரண்டு விரல் எலும்புகளும் மற்ற நான்கு விரல்களில் ஒவ்வொன்றில் மூன்று விரல் உள்ளன.

இவ்விலங்குகளின் கை எலும்பிலுள்ள மாறுதல்களினால் இவற்றை உருவொத்த அமைப்பு உறுப்புக்கள் என்று வழங்குவதைக் காட்டிலும் செயலொத்த உறுப்புகள் என்று அழைக்கலாம்.

வினாக்கள் :

1) எலும்புத் திசுவின் அமைப்பை பற்றி விளக்கிக் கூறுக.

2) அகச்சட்டம் என்றால் என்ன?

3) மனிதனின் உடலில் மொத்தம் எத்தனை எலும்புகள் காணப்படுகின்றன?

4) மனிதனின் கபால எலும்புகளைப் பற்றிக் குறிப்பிடுக.

5) முள்ளெலும்புகள் எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன? அவை விவரித்து எழுதுக.

6) விலாவெலும்புகளைப் பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

7) கை எலும்புகளுக்கும் கால் எலும்புகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறு.

8) இல்லியம் என்றால் என்ன?

9) தோள்வளையத்திற்கும் இடுப்பு வளையத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு களைக் கூறுக.

10) பந்தகங்கள் என்றால் என்ன?

11) மூட்டுகள் என்றால் என்ன?

12) மூட்டுகளின் வகைகளைக் கூறுக.

13) பந்துக் கிண்ண மூட்டைப் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

14) அசையும் மூட்டுகளின் வகைகளைக் கூறுக.

15) தோள் மூட்டிற்கும், இடுப்பு மூட்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

16) அசையா மூட்டு என்றால் என்ன?

17) தவளையின் முன்னங்கால்களின் அமைப்பைப் பற்றிக் கூறுக.

18) தவளையின் முன்னங்கால்களும், பறவையின் முன்னங்கால்களும் அமைப்பில் எவ்வாறு வேறுபட்டு உள்ளது?

தொடக்கநிலை

உயிரியல்
பாடம் 21&22

தசைமண்டலம்

எலும்புகளை மூடி உடலுக்கு ஓர் அழகிய வடிவத்தையும் தோற்றத்தையும் தருவது தசைமண்டலம் ஆகும். உடலின் மேல் தோலை நீக்கினால் அதனடியில் சிவந்து காணப்படுவது தசையே ஆகும். நம் உடலில் சுமார் 639 தசைகள் உள்ளன. தசைகளின் மிக முக்கிய குணம் அவற்றின் சுருங்கி விரியும் தன்மையேயாகும். ஆகையால், உடலில் ஏற்படும் எல்லா அசைவுகளுக்கும் தசைகளே உதவுகின்றன.

தசைகளின் வகைகள் :

தசைகள் அமைப்பிலும் தொழிலும் வேறுபட்டு உள்ளன. நடத்தல், ஓடுதல், குதித்தல் போன்ற வேலைகள் நமது விருப்பப்படி நம்மால் தசைகள் இயக்கப்படுவதால் நடைபெறுகின்றன. இவ்வகை வேலைகளில் ஈடுபடும் தசைகள் இயக்கு தசைகள் ஆகும். நமது விருப்பத்திற்குக் கட்டுப்படாமல் நமது உத்தரவின்றி தாமாகவே இயங்கும் தசைகளுக்கு இயங்கு தசைகள் என்று பெயர். இதயம் துடிப்பதும், உதரவிதானம் சுருங்கிவிரியும் தன்மையும் பெற்றிருப்பதும், நுரையீரல், இரத்தக் குழாய்கள், இரைப்பை குடல்கள் போன்ற உறுப்புகளில் உள்ள தசைகள் இயங்குவதும், இயங்கு தசையைச் சேர்ந்தன.

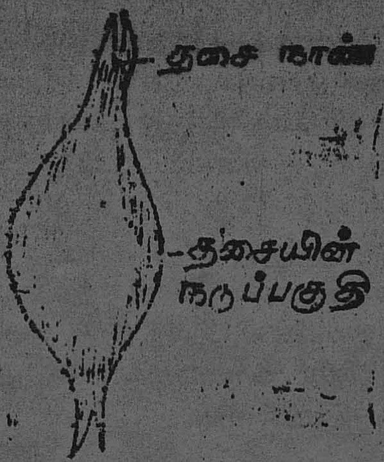
இயங்கு தசையின் அமைப்பு :

இயக்கு தசைகளில் எண்ணிறந்த இரத்தக் குழாய்கள் கிளைத்துச் செல்வதால் இவை சிவந்து காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தசையிலும் பல நீண்ட கற்றைகள் உள்ளன. இக்கற்றைகள் ஒவ்வொன்றிலும் பல மெல்லிய நீண்ட தசை நார்கள் 'நீளவாக்கில் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தசை நாரையும் தசைநார்க் கற்றையும் சுற்றி மெல்லிய உறையொன்று மூடிக்கொண்டிருக்கிறது. இதற்குத் தசை நார் உறை என்று பெயர். தசைநாரில் வெளிரியதும் கருத்ததுமான வரிகள் மாறி மாறிக் குறுக்காகச் செல்கின்றன. இதன் காரணமாக இதை வரித்தசை என்றும் குறிப்பிடுவது உண்டு. தசை நாரில் பல உட்கருக்கள் உள்ளன.

இயக்கு தசைகள் நடுவில் பருத்தும், இருமுனைகளிலும் குறுகி நீண்டும் இருக்கும். பருத்த நடுப்பகுதிக்கு தசைவயிறு எனப்பெயர் குறுகிய இருமுனைகளிலும், உறுதியான வெண்மைக்கயிறு போன்ற மீள் சக்தியற்ற தசை நாண்கள் இணைந்து, தசைகளை எலும்புகளுடன் இணைக்கின்றன. ஆகவே, இத்தசைகள் எலும்புத் தசைகள் என்றும் வழங்கப்படுகின்றன இவை சுருங்கிவிரிவதால் இவற்றுடன் இணைந்துள்ள எலும்புகள் இயக்கப்படுகின்றன, கை, கால், முதுகு, கழுத்து போன்ற இடங்களில் இத்தகைய தசைகள் அமைந்துள்ளன. இயக்கு தசைகள் எலும்புகளை நெம்புகோல்களைப் போல் பயன்படுத்தி அசைவுகளை உண்டாக்குகின்றன.

இயங்கு தசையின் வகைகள் :

மேற்கை எலும்பின் மேற்புறத்தில் ஓர் இயக்கு தசையுள்ளது; இதன் தலைப்பகுதி இருதசை நாண்களால் தோள்பட்டை எலும்புகளுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் இதற்கு இருதலைத் தசை என்று பெயர். இத்தசை சுருங்கும் போது இத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஆரஎலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பை நோக்கி மேலே இழுக்கப்படுகிறது. அதனால் முழங்கை மேற்கையை நோக்கி மடங்குகிறது. கை மடங்கி இருக்கும் போது இருதலைத் தசை சுருங்கி இருப்பதால்தான், மேற்கையின் நடுப்பகுதி பருத்துக் காணப்படுகிறது.



படம்.1 இயக்குதசை

மேற்கை எலும்பின் புன்புறத்தில் மற்றொரு தசை உள்ளது. இதன் மேல்முனை மூன்று தசை நாண்களால் தோல்பட்டை எலும்புடனும்

இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், இதற்கு முத்தலைத் தசை என்று பெயர். முத்தலைத் தசை சுருங்கும்போது, மடங்கியிருந்த முன்கை பின்னோக்கி இழுக்கப்பட்டு, கைநீட்டப்படுகிறது. கையை மடக்கும்போது இருதலைத் தசை சுருங்குகிறது. அதே நேரத்தில் முத்தலைத் தசை தளர்கிறது கையை நீட்டும்போது முத்தலைத் தசை சுருங்கியும், இருதலைத் தசை தளர்ந்தும் வேலை செய்கிறது. ஆகவே, நீட்டலும் மடக்குதலும் ஒன்றுக்-கொன்று எதிராக வேலை செய்கிற முத்தலைத் தசையும் இருதலைத் தசையும் சுருங்கித் தளர்வதால் நிகழ்கின்றன.

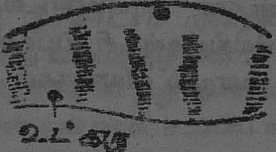
கெண்டைக்கால் தசை :

காலின் பின்பகுதியில் உருண்டு, திரண்டு காணப்படும் இயங்குத் தசை கெண்டைக்கால் தசையாகும். இதன் மேல் நுனியில் ஒரு சிறு பகுதி தொடை எலும்பின் அடி முனையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பருத்த தசை வயிறு கீழ்க்காலின் பின்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. கீழ் நுனி, அக்கிலிஸ், தசை நாண் என்ற நீண்ட உறுதியான தசை நாணினால் குதிக்கால் எலும்போடு பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. நாம் நிற்பதற்கும், நடப்-பதற்கும் ஓடுவதற்கும், பெரிதும் கொண்டைக்கால் தசை பயன்படுகிறது.

இயங்குதசை :

இத்தசைநார்களில் வரிகள் இருப்பதில்லை. ஆகவே வரியற்ற தசை என்றும் இது வழங்கப்படுகிறது. தசை நார்கள், கதிர் வடிவம் கொண்டவை அவற்றின் முனைகள் மெலிந்து நீண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு நாரிலும் ஓர் உட்கரு உள்ளது. நார்களை மூட தசைநார் உறை இருப்பதில்லை. இவை குழாய்கள் போன்ற சில உட்கூடான உறுப்பு-களின் சுவராக அமைகின்றன. இவை எந்த எலும்புடனும் இணைக்கப்-பட்டிருப்பதில்லை. ஆகையால் இவற்றிற்கு தசை நாண்கள் கிடையாது. இவையும் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையன. ஆனால், இவை நமது இச்சைக்கு உட்பட்டிருப்பதில்லை.

உணவுக் குழாய், குடல், தமனிகள், சிறு நீர்ப்பை, சுரப்பிகளின் நாளங்கள் போன்ற பல உறுப்புக்களின் சுவர்களில் இவ்வகைத் தசை காணப்படுகின்றன.



படம்.2. வரித்தசை-தசை நார்

படம்.3. வரியற்ற-தசை நார்

உயிரினங்களின் சிறப்பான இயல்புகளில் சுவாசித்தல் ஒன்று உயிருள்ளவைதாம் சுவாசிக்கின்றன. சுவாசித்தல் என்பது உயிரினம் அதைச் சூழ்ந்துள்ள வாயு மண்டலத்திலிருந்து ஆக்சிஜனைப் பெற்று கார்பன்டை ஆக்சைடை வெளியிடும் முறையில் ஈடுபட்டுள்ள பல செயல்களைக் குறிக்கிறது. இஃது உடலில் இரு படிகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன:

1. புறச் சுவாசம்:

இரத்தத் தந்துகிகளில் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, தந்துகிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து கார்பன்-ஆக்சைடு காற்றிற்கு வெளிப்படல் புறச்சுவாசம் ஆகும்.

2. அகச்சுவாசம் அல்லது திசுச்சுவாசம்:

இரத்தத்திலுள்ள ஆக்சிஜன் திசுச் செயல்களுக்குச் சென்று திசுச் செல்களிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இரத்தத்திற்கு வந்து சேருகிறது இதற்கு அகச்சுவாசம் அல்லது திசுச்சுவாசம் என்று பெயர்.

சுவாசித்தல் மூலம் உணவுச் சத்துக்கள் வேதிமுறைப்படி ஆக்ஸிகரணமடைந்து சக்தி வெளிப்படுகிறது. நம் உடலிலும் சுவாசித்தலின் போது உணவுச்சத்துக்கள் காற்றுடன் எரிந்தே சக்தியைப் பிறப்பிக்கின்றன.

சுவாச உறுப்புகள்:

விலங்குகள் சுவாசிப்பதற்கென்று சிறப்பான உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை பொதுவாக, தோல், செவுள்கள்' மூச்சுக்குழாய் நுரையீரல்கள் முதலியன. நிலத்தில் மீது வாழும் விலங்குகள் தங்களைச் சூழ்ந்துள்ள

காற்றிலிருந்தே ஆக்சிஜனைப் பெறுகின்றன வாயுமண்டலக் காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கு ஏற்றவாறு நிலவாழ் விலங்குகள் சிறப்பான அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், நீரில் வாழும் விலங்குகள் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனையே சார்ந்துள்ளன.

நீரில் வாழும் அமீபா போன்ற எளிய ஒரு செல் உயிரினங்களில் செல்லிற்கும் சூழ்ந்துள்ள நீருக்குமிடையே வாயுக்கள் கலந்து நேராகவே வாயு மாற்றம் ஏற்படுகிறது. சூழ்ந்துள்ள நீரில் ஆக்சிஜனின் அளவு செல்லிலுள்ள ஆக்சிஜனின் அளவை விட அதிகமாக இருக்குமானால் ஆக்சிஜன் நேராகவே செல்லினுள் புரோட்டோ பிளாசத்துடன் கலக்கிறது இதே போல் ஆக்சிகரணத்தின் போது உடலில் ஏற்படும் கார்பன்-டை ஆக்சைடு போன்ற கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேறி நீருடன் கலக்கின்றன தாழ்ந்த இன நீர்வாழ் உயிரினங்களின் உடலிலுள்ள செல்கள் ஒவ்வொன்றும் இவ்வாறு நீருடன் தொடர்பு கொண்டு சுவாசிக்கின்றன. ஆனால் உயர்வகை நீர்வாழ் விலங்குகளில் வாயு மாற்றம் ஏற்பட ஒரு தனிச்சிறப்பு உறுப்பு அவசியமாகிறது நண்டு, நத்தை, தலைப்பிரட்டைகள், இறால் மீன்கள் ஆகியவற்றில் சுவாசிப்பதற்கென்று அமைந்துள்ள தனி உறுப்பு செவுள்கள் ஆகும்.

நிலநீர் வாழ்வன, ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் போன்ற முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில், வாயு மாற்றம் நிகழும் உறுப்புகள், அவற்றின் இரு நுரையீரல்களாகும்.

தவளை சுவாசித்தல்

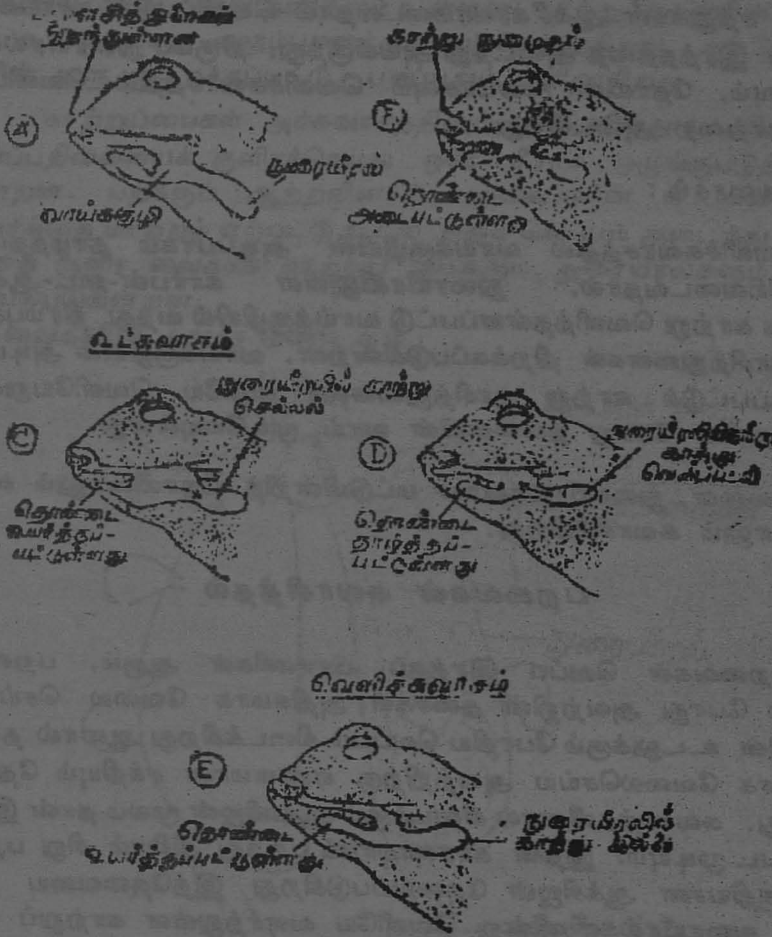
தவளை நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றது. தவளையின் நுரையீரல்கள் மெல்லிய சுவராலான இரு பைகளாகும். நுரையீரல் பல உட்புறமான பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளதால் அதன் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது அதில் இரத்தக் குழாய்கள் மிகுதியாய் உள்ளன.

உட்சுவாசமும் வெளிச்சுவாசமும் :

உட்சுவாசம் :

உட்சுவாசத்தில் இரு முறைகள் உள்ளன. முதலில் நுரையீரலில் காற்று நிரப்பவேண்டுமானால் தவளைதன் வாயை காற்றினால் நிரப்ப வேண்டும் ஆகவே அதன் இரு நாசித் துளைகளும் திறந்து, வாய்க்குழியின் அடிப்பகுதி தாழ்த்தப்படுகிறது. வாய்க்குழியின் உட்சுவரும் இரத்தத் தந்துகிகளைத் திரளாய்ப் பெற்றுள்ளது. இங்கும் வெளிக்காற்றுடன் வாயு மாற்றம் சிறிது ஏற்படுகிறது.

பின்பு இரண்டாம் முறையில் நாசித் துளைகள் மூடப்பட்டு குரல் வளை திறந்து வாய்க்குழியின் அடிப்பகுதி உயர்த்தப்படுகிறது இச்செயல் களால் வாயிலுள்ள காற்று நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தி தள்ளப்படுகிறது நுரையீரல்கள் நன்றாக உப்பிப் பருக்கின்றன.



படம் 4. தவளையின் உட்சுவாசமும் வெளிச்சுவாசமும்

உறிஞ்சப்பட்ட காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன், நுரையீரல்களின் மேலுள்ள எபிதீலியத் திசுவின் இரத்தத் தந்துகிகளினுள் சென்று இரத்தத்திலுள்ள முட்டை வடிவமான இரத்தச் சிவப்பணுக்களை அடைகின்றன அவற்றி லுள்ள ஹீமோகுளோபின் என்ற நிறமிச்சத்து ஆக்சிஜனுடன் வேதிமுறை

யில் இணைகிறது. பின்பு இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் தவளையின் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் ஆக்ஸிஜன் எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. அங்குள்ள செல்களை அடைந்ததும், ஹீமோகுளோபினிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் விடுவிக்கப்பட்டு இரத்தத்திலிருந்து செல்களை அடைகிறது. செல்களில் உணவுச் சத்துக்கள் ஆக்சிகரணமடைவதால் வெளிப்படும் கார்பன்-டை ஆக்சைடு இரத்தத்தை அடைந்து அங்கிருந்து. திரும்ப நுரையீரல்களின் மூலமாகவும், தோலின் மூலமாகவும் வெளிச்சுவாசத்தில் வெளிப்பட்டு வெளிக்காற்றை அடைகிறது.

வெளிச்சுவாசம் :

வெளிச்சுவாசத்தில் வாய்க்குழியின் அடிப்பாகம் தாழ்த்தப்பட்டு குழி விரிவடைவதால், நுரையீரலிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடு நிறைந்த காற்று வெளித்தள்ளப்பட்டு வாய்க்குழியில் வந்து நிரம்புகிறது. பின்பு நாசித்துளைகள் திறக்கப்படுகின்றன. வாய்க்குழியின் அடிப்பகுதி உயர்த்தப்பட்டுக் காற்று நாசித்துளைகள் வழியே வெளியேறுகிறது. சுவாசித்தலின் போது தவளையின் வாய் மூடியேயுள்ளது.

தவளை, நுரையீரல்களால் மட்டுமின்றித் தோலினாலும் வாய்க்குழியினாலும் சுவாசிக்கிறது.

பறவைகள் சுவாசித்தல்

பறவைகள் வெப்ப இரத்தப் பிராணிகள் ஆகும். பறவைகள் பறக்கும் போது அவற்றின் தசைகள் அதிகமாக வேலை செய்வதால் அவற்றின் உடலுக்கும் போதிய வெப்பம் கிடைக்கிறது ஆனால் தசைகள் மிகுதியாக வேலைசெய்ய அவற்றிற்கு ஏராளமான சக்தியும் தேவைப்படுகிறது. சுவாசத்தலினால் கிடைக்கும் ஆக்ஸிஜன் மூலம் தான் இச்சக்தி வெளிப்பட முடியும். இதன் காரணமாகப் பறந்து திரியும் சிறு பறவைக்கும் மிகுதியான ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது இத்தேவையை நிறைவேற்ற நுரையீரல்களினின்று வெளியே வளர்ந்துள்ள காற்றுப் பைகள் உதவுகின்றன.

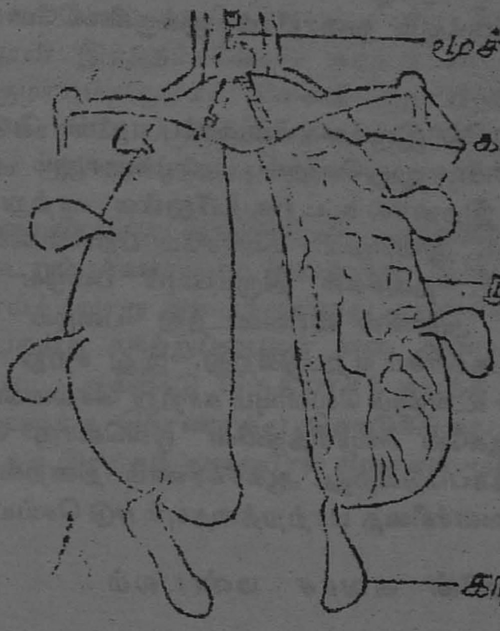
காற்றுப் பைகள் :

பறவைகளின் சுவாச மண்டலத்தில் அமைந்துள்ள சிறப்புறுப்புகள் காற்றுப்பைகள் ஆகும். சில மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் மூடிவடையும்

இடங்களில்,பைபோல் விரிவடைந்து காற்றுப்பைகளாகின்றன: பைகளின் சுவர்களில் இரத்தத் தந்துகிகள் இல்லாததால், வாயு மாற்றம் இங்கு நிகழாது. காற்றைச் சேமித்துவைக்கவே. காற்றுப்பைகள் பயன்படு-கின்றன பொதுவாக 9 காற்றுப் பைகள் உள்ளன. இவற்றில் எட்டு இணையாகவும் ஒன்று தனித்தும் உள்ளன. காற்றுப்பைகளின் தொடர்ச்சி பல உட்குழலான எலும்புகளுக்குள்ளும் செல்லுகிறது. ஆகவே எலும்பு-களின் பளு குறைக்கப்பட்டு, பறப்பதும் எளிதாகிறது.

காற்றுப்பைகள் அச்சுவாசத்திலும் பங்கெடுத்து உடலின் உயர்ந்த வெப்பநிலையைக் குளிரச்செய்து ஒரே சீராக ஒழுங்குபடுத்த உதவு-கின்றன. பறக்கும் ஆற்றலினால் பறவைகளின் உடலில் வேகமான வளர்சிதை மாற்றம் ஏற்பட்டு உடல் அதிக வெப்பம் அடைந்து விடுகிறது. அதை குளிர வைக்கக் காற்றுப் பைகளும், நுரையீரல்களும் சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன.

பறவைகளின் சுவாச மண்டலம் :



படம் 5. பறவையின் சுவாச மண்டலம்

பறவைகளின் நுரையீரல்கள் கடற்பஞ்சு போன்றும், சிறுத்தும் உள்ளன. அவை உடற்குழியில் முதுகுச் சுவருடன் திசுக்களால் இணைக்-

கப்பட்டுள்ளன. மேல் அலகின் தொடக்கத்தில் இருவெளி நாசித்துளைகள் உள்ளன. உள்நாசித் துளைகளும் உள்ளன. நாசித்துளைகள் வாய்க்குழியின் மூலம் முன் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இங்கிருந்து குரல்வளைத் துளை குரல்வளைக்குள் திறக்கிறது. அதனடியில் தொடங்கும் மூச்சுக் குழாய் நீண்டு உறுதியான குருத்தெலும்பு வளையங்களால் வலுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மூச்சுக் குழாயின் அடி முனையில், சற்றுப் பருத்துக் காணப்படும் பகுதிக்குச் சிரிங்ஸ் என்று பெயர் இங்குள்ள மெல்லிய சவ்வு அதிர்வதன் காரணமாகத்தான் குரல் வெளிப்படுகிறது. மூச்சுக்குழாய், இருகிளைக் குழாய்கள் ஆகிய இவை வேறு கிளைச் சிறுகுழல்களாகக் கிளைத்து நுரையீரல்களையும் காற்றுப் பைகளையும் அமைக்கின்றன. மூச்சுக்கிளைச் சிறுகுழல்கள் மெல்லிய காற்றுத் தந்துகிளாகி இரத்தத் தந்துகிகளால் சூழப்பட்டுள்ளன. இவை தாம் நுரையீரல்களாக அமைந்து இங்கு தான் வாயுமாற்றம் நடைபெறுகிறது. காற்றுப்பையிலிருந்து நுரையீரல்களுக்கு வளர்ந்துள்ள குழல்களால் காற்றுப்பைகளுக்கும் நுரையீரல்களுக்குகிடையே தொடர்பு உள்ளது.

பறவை ஓய்வு நிலையில் இருக்கையில் மார்பு எலும்பு மேல் உயருவதாலும், பறக்கும் நிலையில் முதுகெலும்பு தாழ்வதாலும் உடற்குழி கன அளவில் குறைகிறது. இதனால் உடற்குழியிலுள்ள காற்று வெளியே அழுத்தித் தள்ளப்படுகிறது. இவ்வெளிச் சுவாசமே பறவைகளில் நடைபெறும் தீவிரச் செயலாகும். தசைகள் திரும்பவும் பழைய நிலைக்கு வந்ததும் உடற்குழி கன அளவில் விரிவடைந்து பழைய நிலைக்கு வருகிறது அப்போது உட்சுவாசம் ஏற்படுகிறது. இது சற்று மந்தமான செயலாகும். நுரையீரலின் உள்ளும் வெளியும் காற்று செல்கையில் வாயுமாற்றம் ஏற்படுகிறது. ஆகவே சுவாசித்தலின் ஒவ்வொரு செயலிலும் இருமுறை காற்று புதுப்பிக்கப்படுகிறது. ஆக்சீகரணம் நிறைவாக நடைபெறுவதால், அதிகமான வளர்சிதை மாற்றத்தையும் ஈடு செய்யமுடிகிறது

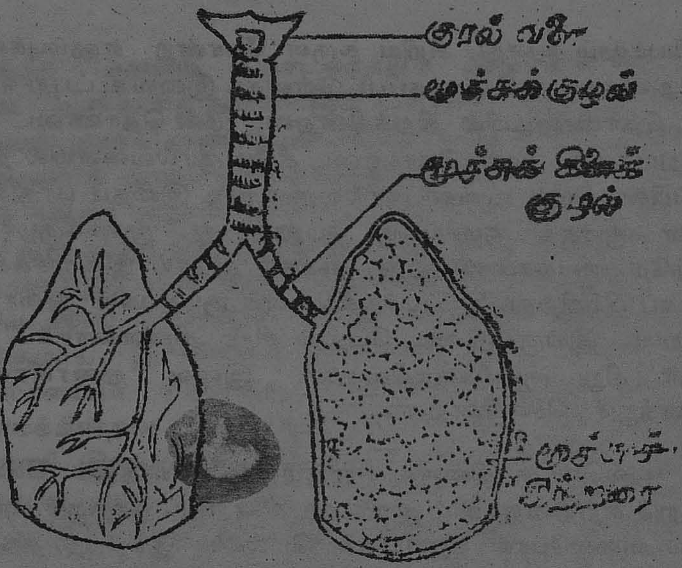
மனிதனின் சுவாச மண்டலம்

மனிதனின் சுவாச மண்டலத்தில் நாசி, முன் தொண்டை, மூச்சுக் குழாய், நுரையீரல்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளது. வெளிப்புற நாசித்துளைகள், சிறிய நாசிக் குழியில் திறக்கின்றன. இக்குழி ஒரு சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுவரின் முன்பகுதி குருத்தெலும்பாலும் பின்பகுதி

எலும்பாலும் ஆனது. சிறிய சுருள் போன்ற எலும்புகளால் நாசிக்குழி இரு அறைகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது. இவை உட்புற நாசித்துளைகளால் முன் தொண்டையில் திறக்கின்றன. முன் தொண்டை தசையாலான ஓர் அறையாகும். முன் தொண்டை கீழே குரல்வளையில் திறக்கிறது. இத் திறப்பின் மேல் உள்ள குரல்வளை மூடி இதைப் பாதுகாக்கிறது. குரல்வளை மூச்சுக் குழாய்க்கு மேலுள்ளது. மூச்சுக்குழாய் எப்பொழுதும் திறந்தே வைக்கப்படுகிறது. மூச்சுக் குழாய் இருமூச்சுக் கிளை குழாய்களாகப் பிரிகிறது. இம் மூச்சுக்கிளைக் குழாய்கள் நுரையீரல்களுள் செல்கின்றன. இங்கு அவை மேலும் சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து, மூச்சுக் கிளை சிறு குழல்களாகின்றன. இவை நுரையீரல்கள் முழுவதும் துளைத்துச் செல்கின்றன.

ஒவ்வொரு கிளைச் சிறுகுழலும் கொத்துக் கொத்தாக அமைந்த காற்றுச் சிற்றறைகளில் முடிவடைகின்றன. காற்றுச் சிற்றறையின் சுவர்களில் வலைபோல் பரவியுள்ள மெல்லிய இரத்தத் தந்துகிகள் உள்ளன. இங்கு தான் இரத்தம் வெளிக் காற்றுடன் வாயுமாற்றம் செய்கின்றது மூச்சுக் குழாயும், மூச்சுக் கிளைக் குழாயிலும் உள்ள சீலியா அசைவாடிக் கொண்டேயிருப்பதால், உட்சுவாசக் காற்றுடன் கலந்து வரும் தூசுகளை அப்புறப்படுத்த அவை உதவுகின்றன.

நுரையீரல்கள் மார்பறையில் அமைந்துள்ள சற்றுக் கூம்பு வடிவமான உறுப்புக்களாகும். இவற்றின் இடையே இதயம் சற்று இடப் பக்கம் சாய்ந்தவாறு அமைந்துள்ளது. நுரையீரல்களை மிருதுவான கடற் பஞ்சு போன்ற காற்றுப்பைகள் என அழைக்கலாம். நுரையீரல் தமனி கார்பன்-டை ஆக்சைடு மிகுதியாகக் கலந்த அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரல்களுகளுக்கு கொணர்ந்து கொடுக்கிறது. அங்கிருந்து ஆக்சிஜனைப் பெற்ற சுத்த இரத்தம் நுரையீரல் சிரைகள் மூலம் இதயத்தை அடைகிறது



படம். 6. மனிதனின் நுரையீரல்கள்.

மார்பறையின் சுவர்கள் விலா எலும்புகளையும், அவற்றிற்கிடையே விலா எலும்புத்தசைகளையும் பெற்றுள்ளன. மார்பறையின் கீழ் அமைந்துள்ள தசை சுவரான உதரவிதானம் அதை வயிற்றறையினின்று பிரிக்கிறது.

மனிதன் சுவாசித்தல் :

மனிதன் சுவாசித்தலில் உட்சுவாசம், வெளிச்சுவாசம் என இரு துறைகள் அடங்கியுள்ளன. உட்சுவாசத்தில் வெளிக்காற்று நுரையீரலினுள் இழுக்கப்படுகிறது. அங்கு வாயுமாற்றம் ஏற்பட்டபின், வெளிச்சுவாசத்தில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மிகுந்த காற்று நுரையீரல்களினின்றும் வெளித்தள்ளப்படுகிறது. இவ்விரு துறைகளும் சரிவர நடைபெற மார்பறையின் தசைகள் பெரிதும் உதவுகின்றன.

உட்சுவாசம் :

உட்சுவாசத்தின் போது இவற்றின் வெளிப்புற விலா எலும்பு சுருங்கி தசை விலா எலும்புகள் மேல்நோக்கித் தூக்கப்படுகின்றன.

அதே சமயம் மார்பெலும்பும் முன்புறமாகத் தள்ளப்படுகின்றது. இவ்வாறு மார்பறை கன அளவில் அதிகமாகிறது. உட்சுவாசத்தில் மார்பறையின் கன அளவு எல்லாப் பக்கங்களிலும் பெருகுவதால், உள்ளே ஏற்படும் அழுத்தக்குறைவால் வெளிக்காற்று விசையுடன் உள்ளே இழுக்கப்படு-கிறது.

வெளிச் சுவாசம் :

வெளிச்சுவாசத்தின் போது உதரவிதானமும் வெளிப்புற விலா எலும்புத் தசைகளும் தளர்ந்து மீண்டும் பழைய நிலையை அடைவதால் மீள் தன்மை பெற்று நுரையீரல்களும் அவற்றின் அளவை மீண்டும் பெறுகின்றன. அப்போது அவை சுருங்கி, காற்று விசையுடன் அழுத்-தப்பட்டு வெளித்தள்ளப்படுகிறது.

உட்சுவாசக்காற்று, காற்றுச் சிற்றறைகளில் உள்ள இரத்தத் தந்துகிகளில் உள்ள இரத்தத்தில் கலந்து அதிலுள்ள ஹீமோகுளோபின் என்ற நிறமிச் சத்தால் உறிஞ்சப்பட்டு, ஆக்சிஹீமோகுளோபின் உண்-டாகிறது. அதே நேரத்தில் இரத்தத்திலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடு காற்றுப்பைகளை அடைந்து, அங்கிருந்து வெளிச்சுவாசத்தின் போது வெளியேற்றப்படுகிறது. இதைத்தான் வாயுமாற்றம் என்கிறோம். உறிஞ்சப்பட்ட ஆக்சிஜன் இரத்த ஓட்டத்தினால் உடலில் பல செல்-களுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றது. ஆக்சிஹீமோகுளோபின் திரும்பவும் ஹீமோகுளோபினாகி ஆக்சிஜனை விடுவிக்கிறது.

இவ்வாறு மனிதனின் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது.

வினாக்கள்

1. தசைகளின் வேலைகள் யாவை?

2. இயங்குதசைகள் இயக்குத்தசைகள் என்பன யாவை?

3. மேற்கையிலுள்ள இரு தசைகளைப் பற்றி விவரித்து எழுதுக.

4. வரித்தசை, வரியற்ற தசை என்றால் என்ன?

5. இதயம் எத்தசையினால் ஆனது?

6. அக்கிலிஸ் தசை நாண் என்பது எது?

7. கொண்டைக்கால் தசையைப் பற்றி நீ அறிந்தவற்றை எழுதுக.

8. சுவாசித்தல் என்றால் என்ன?

9. புறச்சுவாசம் அகச்சுவாசம் என்பவை யாவை?

10. மீனில் சுவாசிப்பதற்கென்று அமைந்துள்ள தனி உறுப்பு எது?

11. தவளையின் நுரையீரல் சுவாசத்தை விவரி.

12. பறவையின் சுவாச மண்டலத்தில் உள்ள காற்றுப்பை அமைப்பையும் வேலையையும் விவரி.

13. பறவைகள் தங்களுக்குத் தேவைப்படும் சக்தியை எவ்வாறு பெறு-கின்றன?

14. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள் யாவை?

15. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகளைத் தவளையின் சுவாச உறுப்புகளுடன் ஒப்பிடு.

16. மனித நுரையீரல்களின் அமைப்பை விவரி.

17. சுவாசித்தலின் உதவும் தசைகள் யாவை?

18. உட்சுவாசத்திலும் வெளிச்சுவாசத்திலும் மார்பறை எவ்வாறு விரிந்து சுருங்குகின்றது?

19. வாயு மாற்றம் என்றால் என்ன?

20. ஹீமோகுளோபின் பற்றி சிறு குறிப்பு எழுதுக.

கழிவு மண்டலம்

உடலில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களை அகற்றப் பயன்படும் உறுப்புக்கள், கழிவு உறுப்புகள் எனப்படும். உயிரினங்களின் செல்களில் பொருள்கள் தொடர்ந்து சிதைக்கப்பட்டுக் கொண்டே இருப்பதன் விளைவாக, வேண்டாத விளைபொருள்கள் கழிவாக உண்டாகின்றன. உயிர் தொடர்ந்து நீடிக்க வேண்டுமானால், உடலில் ஏற்படும் கழிவுகளையும் அவற்றுடன் சேர்ந்த மற்றதுணைப்பொருள்களையும், வெளியே அகற்றுதல் அவசியம். ஆகவே, கழிவுப்பொருள்கள், நெப்டிரியா, தோல், சிறுநீரகங்கள் போன்ற கழிவு உறுப்புக்களின் மூலம் உடலுக்குடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

படம் 1. மண்புழுவின் நெப்ரிடியம்

நெப்ரிடியா, மண்புழுவில் காணப்படும் கழிவு உறுப்பாகும். இவை சுருண்ட குழாய்களாகும். இவை இணை இணையாகத்தான் அமைந்திருக்கும். மண்புழுவின் முதல் மூன்று உடற் கண்டங்களைத் தவிர மற்ற எல்லா உடற்கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் குறைந்தது ஓர் இணை நெப்ரிடியா உள்ளன. ஒவ்வொரு நெப்ரிடியத்திலும், நெப்ரோஸ்டம் எனப்படும் சீலியங்களைக் கொண்ட புனல் போன்ற அமைப்பு உள்ளது. மேலும், இது பிரிசுவரின்ஊடே சென்று நீண்ட குழலாகி அடுத்த

உடற்கண்டத்தில் சுருண்டு கிடக்கிறது. இதைச் சுற்றியும் இரத்தக் குழாய்கள் பின்னியுள்ளன. குழலின் கடைமுனை நெப்ரிடியத் துளை வழியாக வெளியே நிற்கிறது.

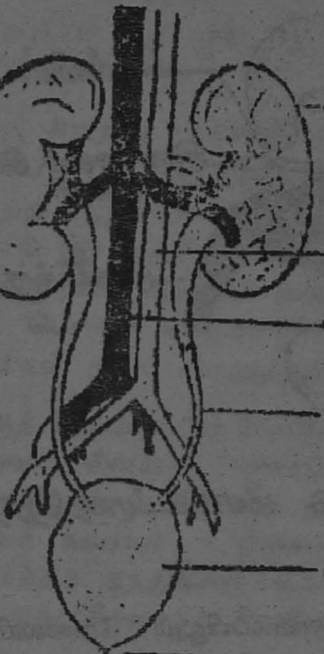
மண்புழுவின் உடற்குழியில் பிநெப்ரோஸ்டோம் உள்ளது. உடற்குழியில் ஒருவகைத் திரவம் நிரம்பியுள்ளது. அதில் குளுகோஸ் போன்ற பயனுள்ள பொருள்களும் தீங்கிழைக்க கூடிய நைட்ரஜன் சம்பந்தமானழி கழிவுப்பொருள்களும் அடங்கியிருக்கிறது. அத்திரவம் நெப்ரோஸ்டோமினுள் சென்று குழலின் உள்ளே கடந்து செல்கிறது. இவ்வாறு குழலில் திரவம் கடந்து செல்லும் போது புழுவிற்குப் பயன் தரும் பொருள் குழலின் உட்சுவரிலுள்ள செல்களால் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. குழல்களைச் சுற்றி இரத்தக்குழாய்கள் மிகுதியாகப் பின்னி இருப்பதால் இப்பொருள்கள் உடனுக்குடன் விரைவாக இரத்த ஓட்டத்தை திரும்ப அடைகின்றன. பயன் தராத கழிவுப்பொருள்கள் இவ்வாறு எடுத்துக் கொள்ளப்படாமல், முடிவில் நெப்ரிடியத் துளைகளின் வழியாகப் புழுவை விட்டு வெளியேறுகின்றன.

மனிதனின் கழிவு மண்டலம்

முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளின் முக்கிய கழிவு உறுப்பு சிறுநீரகங்களாகும். சிறுநீரகங்களில் காணப்படும் ஏராளமான நெப்ரான்கள் வேலையில் நெப்ரிடியங்களையே ஒத்திருக்கின்றன. நெப்ரான்கள் இரத்தக்குழாய்களிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களைப் பிரித்துச் சிறுநீர்க் குழாய்கள் மூலம் வெளியேற்றுகின்றன. மனிதனின் சிறுநீரகம் அவரைவிதை போல் உள்ளது.

மனிதனின் சிறுநீரகங்கள் :

மனிதனின் சிறுநீரகங்கள் அவரை விதை வடிவான உறுப்புக்களாகும். அவை முதுகெலும்பின் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. வலச்சிறுநீரகம், இடச் சிறுநீரகத்தை காட்டிலும் சற்றுத் தாழ்வாக அமைந்துள்ளது. வலப்பகுதியில் கல்லீரல் மிகுந்த இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதால், அப்பக்கத்திலுள்ள சிறுநீரகம் சற்றுத் தாழ்வாக உள்ளது சிறுநீரகத்தை சுற்றியும் ஓர் உறை மூடியுள்ளது. இரு சிறுநீரகங்களும் ஆழ்ந்த சிவப்பு நிறமுடையன. அவற்றிற்கு மிகுதியான இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. அந்த இரத்தம் வல, இடச் சிறுநீரகத் தமனிகள் மூலம் சிறுநீரகங்களை அடைந்து, அங்கிருந்து வல, இடச் சிறுநீரகச் சிரைகள் மூலம் வெளியேறுகிறது.



படம். 2. மனிதனின் சிறுநீரகங்கள்

சிறுநீரகத்தின் ஒருபுறம் குவிந்தும் மறுபுறம் குழிவாகவும் உள்ளது. குழிவான பகுதி முதுகெலும்பை நோக்கி இருக்கும். குழிவான பகுதிக்கு ஹைலஸ் என்று பெயர். இங்கு தான் இரத்தக் குழாய்கள் நுழைகின்றன. அல்லது வெளியேறுகின்றன. சிறுநீர்க் குழாயும் இங்கு தான் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அகன்ற புனல் போன்ற பாகத்திற்குப் பெல்விஸ் என்று பெயர். நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் சிறுநீரகத்தின் வெளிப்பகுதிக்கு கார்டெக்ஸ் என்று பெயர். அடுத்து மெடுல்லா உள்ளது. மெடுல்லா பகுதியில் தான் பெல்விஸ் உள்ளது. மெடுல்லாவில் பிதுங்கியுள்ள முக்கோணமான பகுதிகளுக்கு பிரமிட்டுகள் என்று பெயர். சிறுநீரகத்திலுள்ள கார்டெக்ஸ், மெடுல்லா என்ற பகுதிகளில் சுமார் ஒரு மில்லியன் நெப்ரான்கள் உள்ளன.

படம். 3. சிறுநீரக நீளவெட்டுத் தோற்றம்

நெப்ரானின் அமைப்பு :

நெப்ரான் என்பதுதான் அமைப்பிலும் வேலையிலும் ஒரு சிறு நீரகத்தின் அலகாக அமைந்துள்ளது. நெப்ரானில் ஒரு நீண்ட சுருண்ட குழல் உள்ளது. இதன் ஒரு முனை மூடியும், மறுமுனை திறந்தும் உள்ளது. குழலின் மூடிய முனை கார்டெக்ஸ் பகுதியிலுள்ளது. இங்கு அதன் சுவர் விரிவடைந்து இரு அடுக்குச் சுவருள்ள ஒரு கிண்ணம் போல் உள்ளே மடிந்துள்ளது. இதற்குப் பௌமானின் பெட்டகம் என்று பெயர். இந்தப் பெட்டகத்தில், இரத்த தந்துகிகள் சேர்ந்து பின்னிக்கொண்டு ஒரு முடிச்சுப் போல் உள்ளது. இது சிறுநீரக முடிச்சு எனப்படும்.

பௌமானின் பெட்டகமும் சிறுநீரக முடிச்சும் சேர்ந்து மல்பிஜியன் முடிச்சறை என்று வழங்கப்படுகிறது. நெப்ரானில் மூன்று பகுதி உண்டு. 1) சிறுநீரகக் குழலின் முதல் பகுதி சுருண்டு பௌமானின் பெட்டகத்தினருகிலேயே உள்ளது. இதன் உட்சுவரிலுள்ள செல்களில் மயிரிழை போன்ற அமைப்புகள் உள்ளே நீட்டிக் கொண்டுள்ளன. (2) குழலின் அடுத்த பகுதி நீண்ட மெல்லிய சுவரையுடைய பகுதியாயுள்ளது. இது மெடுல்லாவில் கீழாக நேராக ஓடி, பின்பு வளைந்து மேலேறி, பௌமானின் பெட்டகத்தினருகே போய்ச் சேருகிறது. (3) மறுபடியும் கடைப்பகுதி விரிவடைந்து சுருண்டுள்ளது.

நெப்ரான்களே சிறு நீரை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை இரத்தத்தை வடிகட்டிப் பிரித்து பின்பு தேவையான பொருள்களை மீண்டும்

இரத்நத்துடன் சேர்த்து விடுகின்றன. இதனால் வேண்டாத கழிவுப் பொருள்கள் நெப்ரான்களை விட்டுத் திரவமாக வெளி வருகின்றன. இதுவே சிறுநீராகும்.

ஒவ்வொரு சிறுநீரக முடிச்சும் ஓர் உட்செல் தமனித் தந்துகியால் இரத்தத்தைப் பெற்று ஓர் வெளிச்செல் தமனி தந்துகியால் இரத்தத்தை வெளியேற்றுகிறது. இத்தந்துகிகளுக்கு இதயத்திலிருந்து போதிய அழுத்-தம் கிடைப்பதால் இரத்கத்திலுள்ள நீரும் கரையக்கூடிய சில பொருள்-களும் தந்துகிக் குழாய்ச் சுவர்கள் மூலம் அழுத்தி வடிகட்டப்படுகின்றன வடிகட்டப்பட்ட பொருள் பௌமானின் பெட்டகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுச் சிறுநீரகக் குழல்கள் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது.

உடலுக்குத் தேவைப்படும் பொருள்களான குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமீன்கள், ஹார்மோன்கள் அதிகமான சோடியம், கால்சியம், பொட்டாசியம் போன்ற தாது அயனிகள் ஆகியவை குழல்-களின் எபிதீலியச் சுவரால் உறிஞ்சப்பட்டு, அங்கிருந்து அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள இரத்தத் தந்துகிகளுக்குத் திருப்பிக் கொடுக்கப்படுகின்றன. இவை சிரைத் தந்துகிகளாகிச் சிறுநீரகச் சிரையாகின்றன.

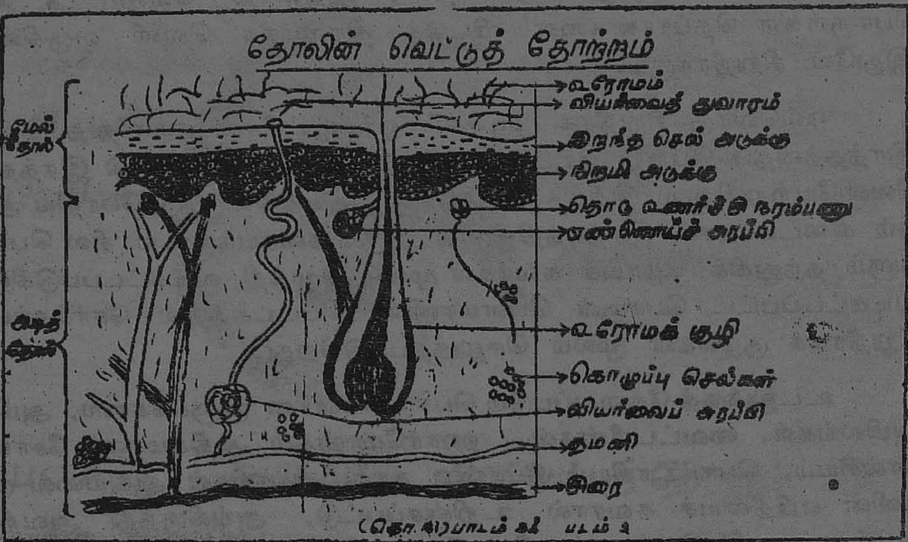
மிகுதியான நைட்ரஜன், யூரியா அமிலம், யூரியா போன்ற கழிவுப்-பொருள்கள் சிறுநீரகக் குழல்களின் வழியாக மெடுல்லாவை கடந்து பெல்-விஸ் என்ற பகுதியில் திறக்கின்றன. அங்கிருந்து சிறுநீர்ப்பைக்குள் சிறு நீர்க்குழாய்கள் மூலம் வருகிறது. சிறுநீர்ப்பையில் சிறுநீர் வந்து நிரம்-பியதும் அதன் புறவழியில் அமைந்துள்ள சுருக்கத்தசை தளர்ந்து சிறு-நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

சிறுநீரின் இயல்பு :

சிறுநீரில் 96% நீரே உள்ளது அந்த நீரில் தாது உப்புகளும் அங்கப் பொருள்களும் கரைந்துள்ளன். இவற்றில் மிக முக்கியமானது யூரியா, ஆகும். சிறுநீரில் கரைந்துள்ள தாது உப்புகளில் சோடியம் குளோரைடு முக்கியமான பொருளாகும். சிறுநீரால் வெளியேற்றப்படும் யூரியா என்ற பொருள், கல்லீரலில் அமினோ அமிலங்களிலிருந்து உண்டாக்கப்-படுகிறது.

சிறுநீரகங்கள் செய்யும் வேலைகள் :

யூரியா போன்ற கழிவுப் பொருள்களை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்து வெளியேற்றுகின்றன. நச்சுப்பொருள்களை அகற்றுகின்றன. இரத்தத்தின்



மேல்தோலின் மேற்பரப்பில் உரோமங்கள் காணப்படுகின்றன. உரோமங்களின் வேர்ப்பகுதிகள் அடித்தோலில் குழிகளிய அமைந்துள்ளன. இவை மேல்தோல் போன்றே வளருபவை. இவற்றிச் சுற்றிச் சீபம் என்ற எண்ணெய்ச் சுரக்கும் சுரப்பிகள் உள்ளன. இங்கு சுரக்கும் எண்கிணய் தோலை மிருதுவாகவும் பசையுடனும் காக்க உதவுகிறது. உரோமத்திற்கு உராம்வு ஏற்படாதவாறும் உதவுகிறது.

வியர்வைச் சுரப்பிகளால் இரத்தத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் நீர் போன்ற திரவத்திற்கு வியர்வை என்று பெயர். இதில் மிகுதியாய் இருப்பது நீர் இதில் உள்ள திடப்பொருள்களில் அதிகமாகச் சோடியம் குளோரைடும் மிகச் சிறிய அளவில் யூரியாவும் உள்ளன. வியர்வைச் சுரப்பிகள் உள்ள செல்களால் இவை இரத்தத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு வியர்வையாக வியர்வை நாளத்தால் மேல்தோலின் மேல் பரப்பிற்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது அங்கு வெளிக்காற்றினால் ஆவியாகிறது.

தோலும் உடல் வெப்பநிலையும்:

தோலில் வியர்வை வெளியேறுவது உடலின் வெப்பநிலையை ஒழுங்கு படுத்த உதவுகிறமி. மிகக் கடுமையான உடல் உழைப்பின் போதும், உயர்ந்த சுற்றுப்புற வெப்பநிலையின் போதும் உடலின் வெப்ப

நிலை உயர ஏதுவானால், உடனே தோலுக்கு மிகுதியான இரத்தம் செலுத்தப்பட்டு வியர்வை அதிகமாக வெளியேற்றப்படுகிறது வெளி-யேறிய வியர்வை ஆவியாகும்போது தோல்குளிர்ந்து உடல் வெப்பநிலை உயராது. ஒரே சீராகக் (39Cல்) காக்க உதவுகிறது. இவ்வாறு உதவ வியர்வைச் சுரப்பிகளால் மூளையுடன் இணைந்து மூளையால் கட்டுப்-படுத்தப்படுகின்றன. கோடையில் வியர்வை அதிகமாக வெளிவருவதால், சிறுநீர் குறைவாகவே வெளியேறுகிறது.

தோலும் சிறுநீரகங்களும் :

குளிர்காலத்தில் தோலுக்குச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கி விடுவதால் அங்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.வியர்வை-யின் அளவும் குறைந்து உடலினின்று வெப்பம் சிறிதே இழுக்கப்படு-கிறது, அப்போது சிறுநீரகங்களுக்கு மிகுதியான இரத்தம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அதிகமான சிறுநீர் வெளியேறுகிறது. ஆனால், கோடை-யிலும் குளிரிலும் வெளியேற்றப்படும் யூரியா போன்ற கழிவுப் பொருள்-களின் அளவு ஒன்றாகவே உள்ளது. இவ்வாறு தோலும் சிறுநீரகங்-களும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒத்துழைத்து பணியாற்றுவதால் உடல் வெப்ப-நிலை மாறாது காக்கப்படுகிறது.

தோலின் வேலைகள் :

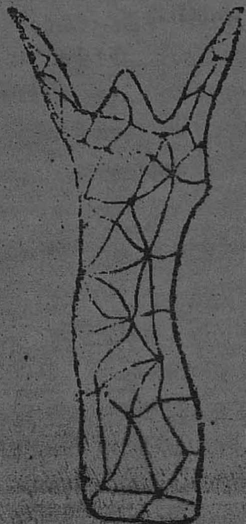
1) தோல் உடலை ஒரு போர்வை போல் போர்த்தி உள்ளுறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.

2) தோல் தொடுஉணர்ச்சி உறுப்பாகப் பணியாற்றுகிறது இதிலுள்ள தொடுஉணர்ச்சி மொட்டுகள் நரம்புகளின் மூலம் மூளையுடன் இணைந்-துள்ளன. இவற்றால் வெப்பம், குளிர் வழவழப்பு, அழுத்தம் வலி போன்ற உணர்ச்சிகளை உணர முடிகிறது.

3) உடலின் வெப்பநிலையை ஒழுங்குபடுத்தி ஒரே சீராக காக்க உதவுகிறது,

4) கழிவு உறுப்பாக வேலை செய்து நீரையும் சில உப்புகளையும் வியர்வையாக வெளியேற்றுகிறது.

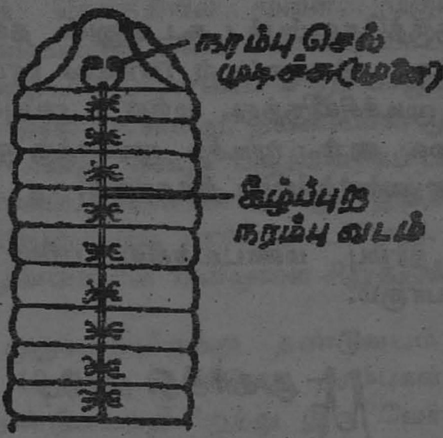
5) கொழுப்பும் நீரும் சேமித்து வைக்கும் இடமாக உள்ளது.



படம்.1. ஹைட்ரா-
நரம்பு மண்டலம்

மண்புழுவின் நரம்பு மண்டலம் :

மண்புழுவின் நரம்பு மண்டலம், முதுகெலும்புள்ள விலங்கினங்களுக்கும் முதுகெலும்பில்லா விலங்கினங்களுக்கும், இணைப்பாக உள்ளது. மண் புழுவின் தொண்டையின் மேற்புறம் மூளை போன்ற ஒரு சோடி நரம்பு செல் முடிச்சு உள்ளது. அவற்றிலிருந்து ஒரு சோடி நரம்புகள் பக்கவாட்டில் தொடங்கிக் கீழ்புறத்தில் வாயின் கீழ்ப்புற நரம்பு முடிச்சாக அமைகிறது. இதிலிருந்து கீழ்ப்புற நரம்புவடம் தொடங்கி இறுதிக் கண்டம் வரை செல்லுகிறது. கீழ்புற நரம்பு வடத்தில் பல நரம்பு முடிச்சுகள், கண்டத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு நரம்பு முடிச்சிலிருந்தும், மூன்று சோடி நரம்புகள் கிளைத்து, மற்ற பாகங்களுக்குச் செல்கின்றன.



படம்.2. மண்புழு-
நரம்பு மண்டலம்

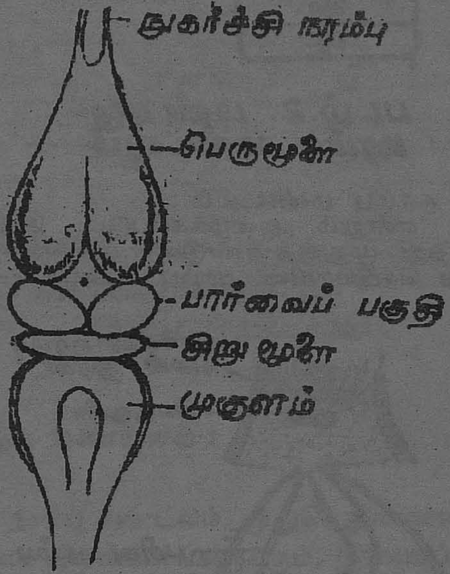
கணவாய் மீனின் நரம்பு மண்டலம் :

இது செபியா என்றும் அழைக்கப்படும். இது மெல்லுடலிகள் தொகுதியைச் சேர்ந்தது. முதுகுத் தண்டுள்ள விலங்குகளின் நரம்பு மண்டலத்திற்கு ஒப்பானது செபியாவின் நரம்பு மண்டலம.

படம்.3. செபியா நரம்பு
மண்டலம்

தலையில், குருத்தெலும்புக் கூட்டினுள் தலை நரம்பு முடிச்சு உள்ளது. இதிலிருந்து, பக்கவாட்டில் பார்வை நரம்புகள் தோன்றுகின்றன. தலை நரம்பு முடிச்சிலிருந்து, மற்ற உறுப்புகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. தலை நரம்பு முடிச்சு மூளைக்கு ஒப்பானது. செபியாவின் மூளை மிகுந்த வளர்ச்சியடைந்ததாகும்.

செபியாவின் நரம்பு மண்டலத்தில் பரிவு நரம்பு மண்டலம் இருப்பது ஓர் சிறப்பாகும்.



படம். 4. தவளை மூளை

தவளையின் நரம்பு மண்டலம்:

தவளையின் நரம்பு மண்டலம் 3 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை 1) மத்திய நரம்பு தொகுப்பு 2) வெளி நரம்புத் தொகுப்பு 3) பரிவு நரம்பு தொகுப்பாகும்.

மத்திய நரம்புத் தொகுதியில் மூளை, முகுளம், தண்டுவடம் ஆகியவை உள்ளன. தவளையின் மூளை மண்டையோட்டில் பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ளது. தவளையின் மூளையைச் சுற்றி பாதுகாப்பாக உறைகள் உள்ளன. உறைகளுள் திரவம் உள்ளது. தவளையின் மூளை, முன்மூளை, நடுமூளை, பின்மூளை என்று மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்மூளை இரு நுகர்ச்சிப்பகுதிகளால் ஆனது இதற்கடுத்துள்ள பகுதி பெருமூளையாகும். நடுமூளையில் பார்வை உள்ளது. இதில் பார்வை நரம்புகள் உள்ளன. தவளையின் பின்மூளை சிறுத்துக் காணப்படுகிறது.

தவளையின், முகுளத்திலிருந்து தண்டுவடம் தொடங்குகிறது. தண்டுவடத்திலிருந்து 10 சோடி தண்டுவட நரம்புகள் கிளைக்கின்றன. ஒவ்வொரு நரம்பும் தண்டுவடத்திலிருந்து இரு வேர்களைக் கொண்டுத் தொடங்குகிறது. இவ்விரு வேர்களும் ஒன்று சேர்ந்து மூலநரம்பாக உருப்பெறுகிறது.

தவளை, பரிவு நரம்புத் தொகுப்பு பெற்றிருப்பது ஓர் சிறப்பாகும். இது முதுகெலும்பின் இருபக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்-துள்ளது. ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பின் உடலுறுப்புக் கிளையும் பரிவு நரம்புடன் சேருகிறது. இது சேருமிடத்தில் புடைப்புக் காணப்படுகிறது. இது பிரிவு நரம்பு செல் தொகுப்பு எனப்படும். இதிலிருந்து நரம்புகள் கிளம்பி உள்ளுறுப்புகள், இரத்தக் குழாய்கள், சுரப்பிகள் ஆகிய பகுதி-களுக்குச் செல்லுகின்றன.

மனிதனின் நரம்பு மண்டலம் :

மனிதனின் நரம்பு மண்டலம் (1) மூளைத் தண்டுவட நரம்பு மண்டலம் (2) பரிவு நரம்பு மண்டலம் என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்-கப்பட்டுள்ளது.

மூளைத் தண்டுவட நரம்பு மண்டலம் :

இம்மண்டலத்தின் முக்கிய உறுப்பு மூளை ஆகும். மூளை கபாலத்தில் பாதுகாப்பாக உள்ளது. மூளையைச் சுற்றி மூன்று உறைகள் உள்ளன அவைகளும், அவற்றிற்கிடையே உள்ள திரவமும் மூளையைப் பாதுகாக்கின்றன.

மூளை, பெருமூளை, சிறுமூளை முகுளம் என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பெருமூளை :

பெருமூளையானது மூளையின் முக்கிய பகுதியாகும். மூளையின் பெரும் பாகம் பெருமூளையாகும். பெருமூளையின் மேற்பரப்பு சாம்பல்நிற-மாகவும், கீழ்பரப்பு வெண்மை நிறமாகவும் காணப்படுகிறது. இதன் மேற்-பரப்பில் பல மடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. 12 சோடி கபால நரம்புகள் பெருமூளையிலிருந்து கிடைக்கின்றன.

வேலைகள் : (1) அறிவு, சிந்தனை, நினைவு ஆகியவற்றின் பிறப்பிடம் பெருமூளையாகும்.

(2) பெருமூளை இயங்கு தசைகளை அடக்கி, அவற்றை ஒழுங்காக இயங்க வைக்கிறது.

(3) பெருமூளையின் வலப்பகுதி, உடலின் இடப்பக்கத்து உறுப்புகளையும், பெருமூளையின் இடப்பகுதி, உட-லின் வலப்பக்கத்து உறுப்புகளையும் அடக்கி ஆள்கின் றன.

i) சிறுமூளை ;

சிறுமூளை, பெருமூளையின் அடியில் பின்புறத்தில் அமைந்துள்ளது.

வேலைகள் :

1) உடலின் உறுப்புகளிலிருந்து வரும் உணர்ச்சிகளை பெரு மூளைக்கு அனுப்புதல், பெருமூளை இடும் கட்டளைகளை அந்தந்த உறுப்புகளுக்குத் தெரிவித்தல் ஆகியவை சிறுமூளையின் முக்கிய வேலை யாகும்.

2) நம் உடலில் உள்ள தசைகளை அடக்கி ஒழுங்காக இயக்க உதவுகிறது.

3) உடல் சமநிலையில் இருக்க சிறுமூளைதான் காரணம். மது கள் போன்ற போதையூட்டும் பொருள்களைப் பருகினால், சிறு மூளை பாதிக்கப்பட்டு உடலின் சமநிலை சிறுமூளையால் கவனிக்கப்பட முடி யாதலால் மனிதன் தள்ளாடுகிறான்.

ii) முகுளம் :

முகுளம் தண்டுவடத்தின் உச்சியில், பெருமூளையின் கீழ் அமைந்-திருக்கிறது. இது பெருமூளையையும் மற்ற உடல் உறுப்புகளுடன் இணைக்கிறது.

வேலை :

உயிர் வாழ்வதற்கு அவசியமான பணிகளை முள்ளெலும்புக் குழாய் சுவாசித்தல், இதயம் சுருங்கி விரிதல், கழிவு உறுப்புகள் வேலை செய்தல் ஆகிய முக்கிய வேலைகளை இது கவனிக்கிறது.

v) தண்டுவடம் :

இது முகுளத்திலிருந்து தொடங்கி முதுகு முள்ளெலும்புக் குழாய் வழியே கீழ்நோக்கிச் செல்லுகிறது. 3 சோடி நரம்புகள், தண்டு வடத்திலிருந்து கிளைத்து உடலின் பல பாகங்களுக்குச் செல்கின்றன.

அனிச்சைச் செயல் தண்டுவடம் மூலம்தான் நடைபெறுகிறது.

பரிவு நரம்பு மண்டலம்

பரிவு நரம்புக்ள் முதுகெலும்பின் இரண்டு பக்கங்களிலும் சங்கிலி பிரிவு தொடர்ச்சியாக உள்ளன. இத்தொடரில் நரம்பு செல் தொகுதி எனப்படும். பல முடிச்சுகள் காணப்படுகின்றன. தண்டுவடத்தின் ஒரு பக்க நரம்புகளும் பரிவு நரம்புகளும் இணைந்துள்ளன. மூளை இடும் கட்டளைகள் நரம்பு செல் தொகுதி வழியே, இதயம், சீரண உறுப்புகள், இரத்தக்குழாய், சிறுநீரகங்கள் முதலியவற்றிற்குக்குச் செல்கின்றன.

பரிவு நரம்புமண்டலம் தன்னிச்சையாக இயங்கும். இதயம் இரத்தக் குழாய்கள், சீரண உறுப்புகள் போன்றவற்றைக் கவனித்து மூளையின் வேலையைக் குறைக்கிறது.

நரம்பு செல் :

நரம்பு மண்டலத்தில் அடிப்படை நரம்பு செல்லாகும் இது குறிப்பிட்ட வடிவம் அற்றது. ஒரு செல்லில் பல முனைகள் உள்ளன. இம் முனைகளுள் ஒரு முனையைத் தவிர்த்து மற்றமுனைகள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்திருக்கும். கிளையாகப் பிரியாத முனை ஆக்சான் ஆகும். மற்ற முனைகளிலிருந்து பிரியும் கிளைகள் அடுத்துள்ள நரம்பு செல்லின் கிளைகளைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் இக்கிளைகள் டென்டிரைட்டுகள் என அழைக்கப்படும்.

நரம்புகள் வகை ;

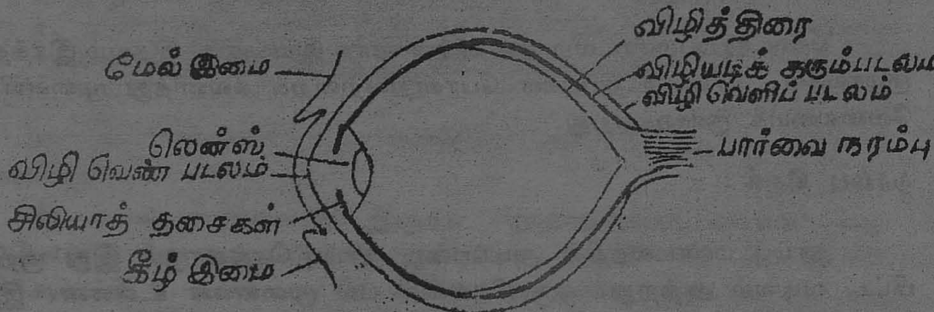
உணர்ச்சி நரம்புகள், செய்கை நரம்புகள் என இருவகை நரம்புகள் உள்ளன. உடல் உறுப்புகளிலிருந்து உணர்ச்சிகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லும் நரம்புகள் உணர்ச்சி நரம்புகளாகும். மூளை பிறப்பிக்கும் கட்டளைகளை மற்ற உடல் உறுப்புகளுக்கு கொண்டு செல்லும் நரம்புகள் செய்கை நரம்புகளாகும்.

உணர்ச்சி உறுப்புகள்

நம் உடலில் உள்ள கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, தோல் ஆகியவை உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும். இவ்வுணர்ச்சி உறுப்புகளில் உணர்ச்சி நரம்புகள் உள்ளன. இந்த நரம்புகள் நமக்கி வெளியில் ஏற்படும் தூண்டல்களை மூளைக்கு எடுத்துச் சென்று, நமக்குபல உணர்ச்சிகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

கண்

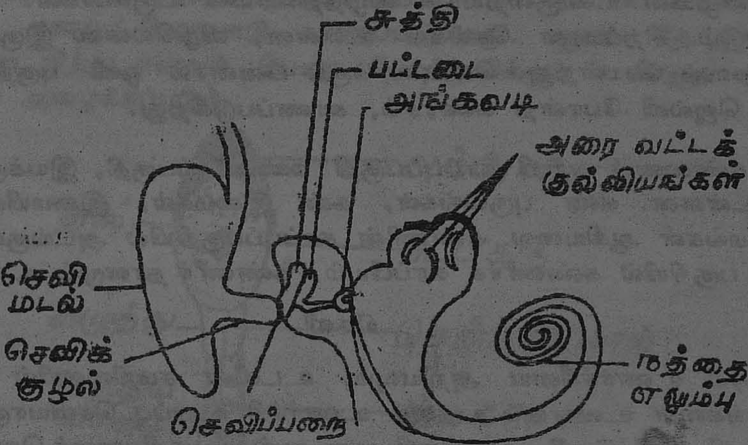
கண், நமக்குப் பார்வை அளிக்கும் உறுப்பாகும். விழிக்கோளம் முகத்தில் இரு எலும்புக்குழிகளில் பாதுகாப்பாக உள்ளது. வெளியுறை நடுஉறை, உள்ளுறை என மூன்று உறைகளை விழிக்கோளம் கொண்டுள்ளது. முன்பகுதி விழிவெண்படலம் என்றும், பின்பகுதி விழி வெளிப்படலம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒளி புகுந்தன்மையுடையது.



படம்.7. மனிதக் கண்ணின் அமைப்பு

நடு உறை மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை கருவுழிப்படலம் சிலியாத்தசை, விழியபடுக்கரும்படலமாகும். கருவிழிப்படலத்தின் நடுவில் உள்ள வட்டமான துளைக்கு கண்பார்வை என்று பெயர். விழியடிக்கரும்,

அனுப்பிவிடும். இவ்வாறு மூளையில் உத்தரவின்றி தண்டுவடத்தின் கட்டளைகளுக்கு ஏற்ப நடக்கும் செயல் அனிச்சை செயல் எனப்படும்.



படம். 8. செவியின் அமைப்பு

சூடான பொருள் பட்டால் கையை இழுத்தல், காலில் முள்தைத்தால் காலைத் தூக்குதல் ஆகியவையாவும் அனிச்சைச் செல்களாகும்.

ஆக்கநிலை அனிச்சைச் செயல் :

இது பெருமூளையின் கார்டெக்ஸினால் தான் ஏற்படுகிறது ஒரு மாணவன் மாலையில் தன் விடுதியிலிருந்து நடந்து செல்வதுண்டு அவன் திரும்பும்போது இருட்டிவிடும். ஆகவே அறையின் கதவைத் திறந்ததும் மின் விளக்குச் சுவிட்சைப் போடும் நிலை ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு பல நாட்கள் கதவைத் திறந்ததும் சுவிட்சு போடும் பழக்கம் பகல்பொழுதிலும் கதவைத் திறந்ததும் அவன் சுவிட்சைப் போடும் பழக்கத்தை ஏற்படுத்திவிடும் இது ஓர் ஆக்கநிலை அனிச்சைச் செயலாகும்.

இச்சைச் செயலுக்கும் அனிச்சைச் செயலுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

1) இச்சைச் செயல்கள் பெருமூளையின் கட்டளையினால் உண்டாகிறது. அனிச்சைச் செயல்கள் தண்டு வடத்தின் கட்டளையினால் ஏற்படுகிறது.

படலத்தில் இரண்டு இரத்தக் குழாய்களும், நிறமிப் பொருள்களும் மிகுந்த அளவில் உள்ளன.

விழியின் உள்ளுறையான விழித்திரையில் உருளைகள். கூம்புகள் எனப்படும் சிறப்பான செல்கள் உள்ளன, விழிலென்ஸ் இருபுற குவி லென்ஸைப் போன்றது. லென்ஸுக்குப் பின்னால் ஒளி புகுந்தன்மையுள்ள ஜெல்லி போன்ற கண்ரசம், காணப்படுகிறது.

கண்ணைச் சுற்றி காப்புப்பகுதி கண்ணீர்ப்பகுதி, இயக்கும் பகுதிகள் உள்ளன. கண் புருவங்கள், கண் இமைகள், இமையில் உள்ள உரோமங்கள் ஆகியவை கண்ணின் காப்புப்பகுதியில் அடங்கும். கண்ணீர்ப் பகுதியில் கண்ணீர்ச் சுரப்பியும், கண்ணீர் நாளமும் உள்ளன.

செவி

ஒலி உணர்ச்சியை அறியவும், உடலின் சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உணரவும் உதவும் உணர்ச்சி உறுப்பு செவியாகும். இது புறச்செவி, நடுச்செவி, உட்செவி என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.

செவியின் அமைப்பு :

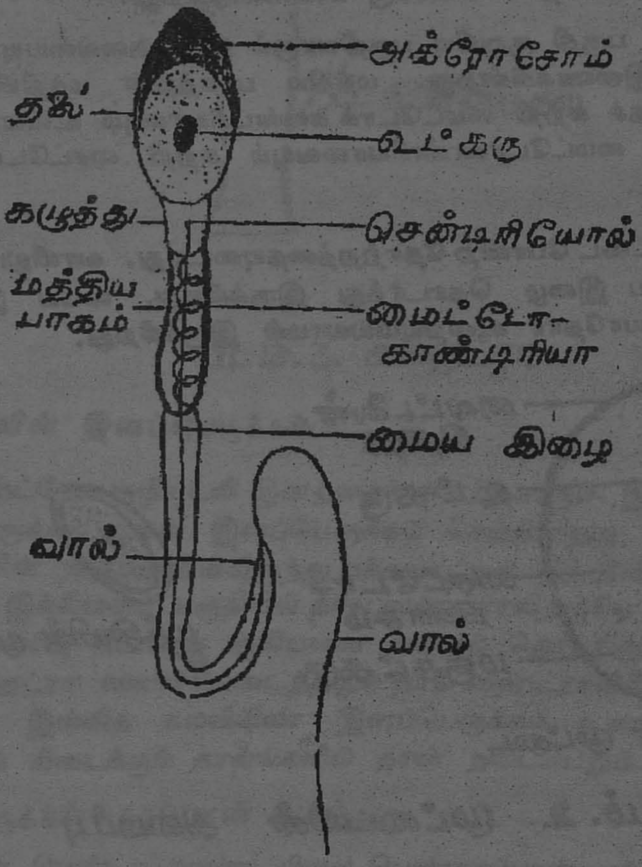
செவி மடலையும், செவிக் குழலையும் கொண்டது புறச்செவியாகும் செவிக்குழல் சற்றுச் சாய்வாகவும் வளைந்தும் உள்ளது செவிக்குழல் முடியுமிடத்தில் மெல்லிய சவ்வினால் ஆன செவிப்பறை உள்ளது. செவிப்பறையை அடுத்துள்ள பகுதி செவியாகும். இதில் மூன்று செவிச் சிற்எறலும்புகள் உள்ளன, இவை சுத்தி, அங்கவடி பட்டை என அழைக்கப் படும். நடுச்செவியையும் தொண்டையும் நடுச்செவிக்குழல் என்னும் குழாய் இணைக்கிறது. உட்செவியில் நத்தை எலும்பும், மூன்று அரை வட்ட குல்லியங்களும் உள்ளன. அரைவட்டக் குல்லியங்கள் உடல் சம நிலையில் இருக்க உதவுகின்றன. மூளையிலிருந்து வரும் செவி நரம்பு களின் கிளைகள் நத்தை எலும்பிலுள்ள செவி நிண நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும்.

அனிச்சைச் செயல்

மூளையின் கட்டளைப்படி நடக்கும் செயல்கள் யாவும் இச்சைச் செயல்களாகும். சில நேரங்களில் மூளை முக்கியமான வேலைகளில் ஈடுபட்டுள்ள போது உணர்ச்சிகளை தண்டுவடம் பெற்றுக்கொண்டு, அவ்வுணர்ச்சிகளுக்கு ஏற்ப உறுப்புகள் இயங்கத் தேவையான கட்டளைகளை

கலவி இனப்பெருக்கம் :

விலங்கினத்தில், பெற்றோர்களிடமிருந்துண்டாகும். உயிரணுக்கள் இளம் உயிர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன பல செல் உயிர்களில் ஆண் பெண் என்ற வேறுபாடு காணப்படுகிறது. ஆண் தோற்றுவிக்கும் உயிரணு விந்து எனவும் பெண் தோற்றுவிக்கும் உயிரணு அண்டம் எனவும் அழைக்கப்படும்.



படம். 1. விந்து

விந்து :

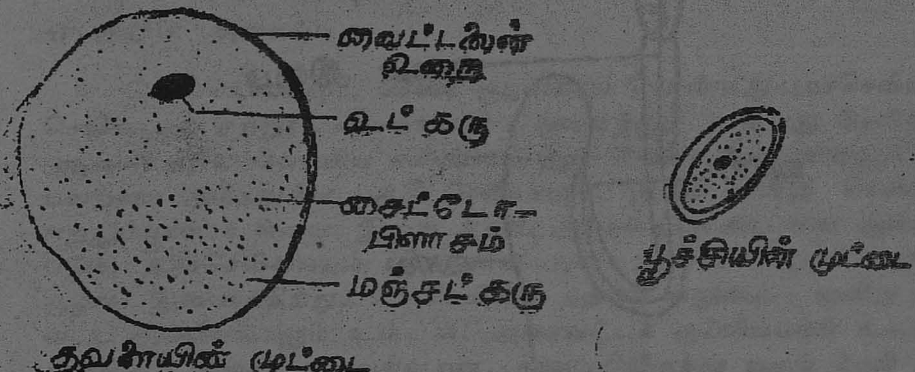
இது ஆணின் வித்துச் சுரப்பியிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. இதற்கு ஸ்பேர்மெட்டாசூவன் என்ற மற்றொரு பெயரும் உண்டு. விந்துக்கள்

சிறியவனாகவும், நுண்ணோக்கியின் மூலமே பார்க்கக் கூடியவனாகவும் இருக்கின்றது. விந்தானது, தலை, கழுத்து, மத்தியபாகம், வால் என நான்கு பகுதிகளைப் பெற்றுள்ளது.

தலையின் முற்பகுதில் அக்ரோசோம் உள்ளது. ஒரு மெல்லிய சைட்டோபிளாசம் தலையையும் மற்ற பகுதிகளையும் சூழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது தலையில்தான் உட்கரு காணப்படுகிறது.

கழுத்துப் பகுதி குறுகிய பகுதியாகும் இது தலையையும் மத்திய பாகத்தையும் இணைக்கின்றது. மத்திய பாகத்தின் மத்தியில் மைய இழையும் அதைச் சுற்றி மைட்டோக்காண்ட்ரியாகவும் உள்ளது. மைய இழையையும் மைட்டோகாண்ரியாவையும் சுற்றி சைட்டோ பிளாச உறை உள்ளஉ.

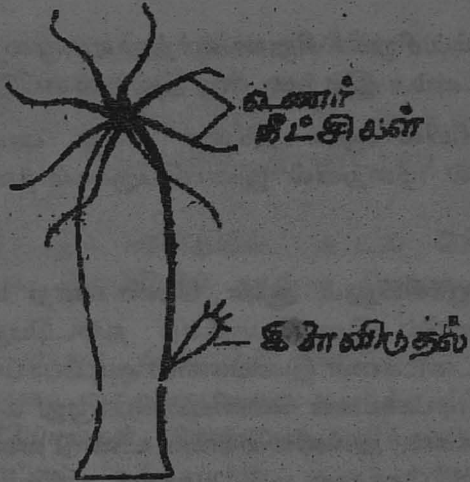
வால் சாட்டை போன்ற தோற்றத்தையுடையது. வாலிலும் மத்திய பாகத்தின் மைய இழை தொடர்ந்து இருக்கிறது. மைய இழையின் இறுதி முனை யாதோர் உறையுமில்லாமல் இருக்கிறது.



படம். 2. முட்டையின் அமைப்பு

அண்டம் :

ஓர் முதிர்ந்த அண்டம் கோள வடிவத்தில் இருக்கும் விந்துவைக் காட்டிலும் அண்டம் உருவ அளவில் பெரிதாக உள்ளது, அண்டத்தைச் சுற்றி வைட்டலின் உறை உள்ளது இதனுள் அதிக அளவில் சைட்டோபிளாசமும், மஞ்சட் கருவும் உள்ளது அண்டத்தினுள் ஒரு உட்கரு



படம். 3. ஹைட்ரா

ஹைட்ராவின் இனப்பெருக்கம் :

ஹைட்ரோ குழியுடலி இனத்தைச் சார்ந்ததாகும். இது கலவியலா இனப் பெருக்கம் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற ஹைட்ராவின் நடுப்பகுதியிலிருந்து பக்கவாட்டில் ஒரு நீண்ட கிளை ஏற் படுகிறது, இக்கிளைப் பகுதியில் தாய் ஹைட்ராவிற்குரிய உறுப்புகளான வாய், உணர்வு நீட்சிகள் ஆகியவை வளரத் தொடங்குகின்றன இக்-கிளை ஹைட்ரா வளர்ச்சியடைந்ததும் தாய் ஹைட்ராவிலிருந்து பிரிந்து விடுகிறது. இவ்வித கலவியிலா இனப்பெருக்கம் உணவுப் பொருள் அதிகமாகக் கிடைக்கும் காலங்களில் தான் நடைபெறும்.

இனப்பெருக்கம்—கரப்பான் பூச்சி :

ஆண், பெண் உறவுக்கு பிறகு பெண்கரப்பான் பூச்சி முட்டையிட ஆரம்பிக்கும், முட்டைகளைச் சுற்றி ஒரு முட்டை ஓடு உண்டாக்கப்படும் முட்டை ஓடு இடுவதற்குத் தகுந்த பாதுகாப்பான இடம் கிடைக்கும் வரை-யில் இது தாயின் இனப்பையிலே இருக்கும் முட்டையினுள் கரு வளர்ந்து தக்க பருவத்தையடைந்ததும் நிம்ப் என்னும் இளம் பூச்சியாக வெளிவரு கிறது. இது உருவத்தில் சிறியது. இறக்கைகளும் இனப்பெருக்க உறுப்புக்

களும் கிடையாது நிம்ப் சிறுகச் சிறுகவளர்ந்து ஏழுமுறைகள் தோலுரித்து முழு உருவை அடையும். இதற்கு ஏழு அல்லது எட்டு மாதங்கள் ஆகும்

கரப்பான் பூச்சியில் ஆண் பெண் என்ற பாகுபாடு உள்ளது. இதில் உட்கருவுறுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

வண்ணத்துப்பூச்சி :

வண்ணத்துப் பூச்சியிலும் ஆண், பெண் என்ற பாகுபாடு உள்ளது உட்கருவுறுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. பெண் வண்ணத்துப்பூச்சி முட்டைகளை இலைகளின் அடிப்பரப்பில் இலைகளோடு ஒட்டி வைக்கின்றது முட்டைகள் பொரியும் பொழுது லார்வாக்கள் வெளி வருகின்றது லார்வாக்கள் அவ்விலைகளை உண்டு வளருகின்றன. ஐந்து முறைகள் தன் மேல்த் தோலை ஒரு லார்வா உரித்துக் கொள்ளுகிறது முழுவளர்ச்சியடைந்ததும் லார்வா உணவு உட்கொள்ளுவதை நிறுத்தி பியூப்பாவாக மாறுகிறது பியூப்பாவைச் சுற்றிக் கடினமாக ஓர் உறை உள்ளது. பியூப்பா பருவம் முடிவடைந்ததும் முதிர்ந்த முழு வளர்ச்சி யடைந்த இமகோபூச்சி வெளியுறையைப் பிளந்து கொண்டு பறந்து செல்லுகிறது.

இவ்வாறு வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் முட்டை லார்வா, பியூப்பா, முதிர்ந்த பூச்சி அல்லது இமகோ என்று நான்கு நிலைகள் உள்ளன.

கொசுவின் இனப்பெருக்கம் :

கொசு பூச்சியினத்தைச் சார்ந்ததாகும். கொசுக்கள் குளம் குட்டை களில் தேங்கிக் கிடக்கும் நீரில் வாழ்பவை சில வகைக் கொசுக்கள் மலேரி யாக் காய்ச்சல், யானைக்கால் வியாதி போன்ற நோய்களுக்குக் காரண மாக இருக்கின்றன.

நீரின் மேற்பரப்பில் பெண் கொசு சுமார் 300 முட்டைகளையிடு கின்றது. முட்டைகள் அனைத்தும் ஒரு தெப்பம் போன்று மிதக்கவிடப் படுகின்றது பின் முட்டையிலிருந்து லார்வா வெளிவருகிறது. இது நீரில் நீந்தித் திரியும் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து தலைகீழாகத் தொங்கும் இந்த லார்வா 10 நாட்களுக்குள் தன் மேல் தோலை உரித்துக் கொண்டு பியூப்பா வாக உருமாற்றம் பெறுகிறது. பியூப்பா நீரின் மேற்பரப்பில் இருந்து தலைமேலாகத்தொங்கி இரண்டு மூன்று நாட்களில் முழுவளர்ச்சியடைந்து காசுவாக மாறுகிறது.

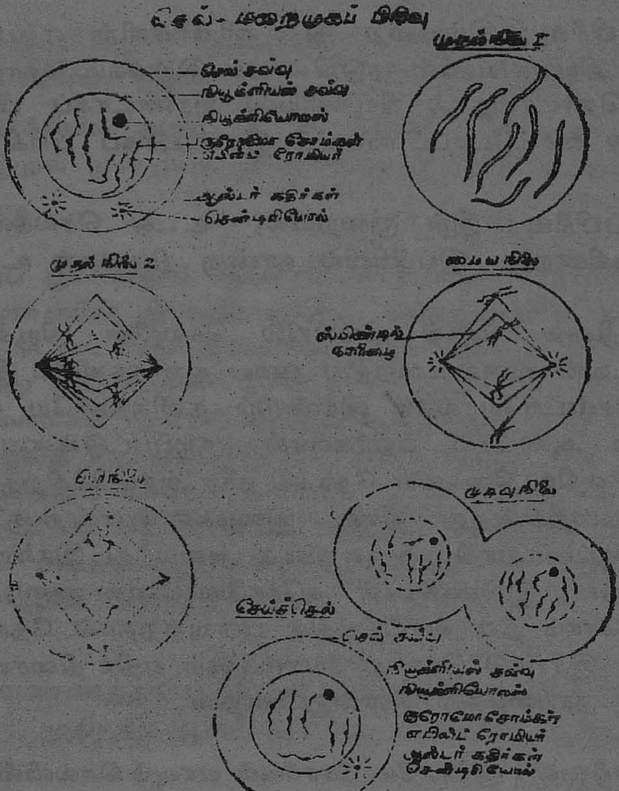
நேர்முகப்பிரிவு : இம்முறை நுண்ணிபிரிகளில் ஏற்படுகின்றது. இம்முறையில் நியூக்ளியஸின் நடுவில் ஓர் இறுக்கம் தோன்றுகிறது. இவ்இயக்கம் தொடர்வதால் நியூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இதைத் தொடர்ந்து சைட்டோப்பிளாசமும் இரண்டாகப் பிரிகிறது.

மறைமுகப்பிரிவு : இம் முறையில், உடல் செல்களில் செல் பிரிவு நடைபெறுகின்றது. இப்பிரிவில் நான்கு நிலைகள் உள்ளன.

1. **முதல்நிலை :** முதல் நிலையில் செல்லின் நியூக்ளியஸில் உள்ள குரோமேட்டின் வலை மறைந்து அவை தனித்தனியே இழைகளாகின்றன பின்னர் சென்ட்ரியோல்கள் இரண்டும் தனித்தனியே பிரிகின்றன. ஒவ்வொன்றும் ஆஸ்ட்ரல் கதிர்களால் சூழப்பட்டுள்ளன. ஆஸ்ட்ரல்கள் இரண்டும் எதிர் திசையை நோக்கி நகர ஆரம்பிக்கிறது. பின்பு நியூக்ளியோலஸ் மறைகின்றது. நீண்ட இழைகள் போன்ற குரோமோசோம்கள் தடித்துக் குட்டையாகி, அருகருகாக அமைந்து இரண்டு இழைகளால் அமைகின்றன. இவ்விழைகள் குரோமேடிட் என அழைக்கப்படும், இவை குரோமோசோம் நீள வாட்டத்தில் பிளவுற்றதால் தோன்றியவை. இந்நிலையில், இரண்டு சென்டிரியோல்களும் எதிர் திசையில் நகர்கின்றன. ஸ்பிண்டில் நாரிழைகள் தோன்றுகின்றன.

2. **மையநிலை :** குரோமோசோம்கள் யாவும் செல்லின் மையத்தளத்தில் வந்து சேருகின்றன. குரோமோசோமில் உள்ள குரோமேடிட்கள் சென்ட்ரோமியர் என்ற புள்ளியில் இணைந்துள்ளன. இந்நிலையில் இறுதியில் சென்ட்ரோமியர் இரண்டாகப் பிரிவதால் குரோமேடிட்டுகளும் பிரியத் தொடங்குகின்றன.

3. **பிரிநிலை :** இந்நிலையில் குரோமேடிட்கள் பிரிந்து எதிர்முனைகளை நோக்கிச் செல்கின்றது, குரோமேடிட்டுகள் சென்ட்ரோமியர் பகுதியிலிருந்து இழுக்கப்படுவதால் சென்ட்ரோமியர்கள் இருக்கும் இடத்தைப் பொறுத்து குரோமேடிட்டுகளின் உருவ அமைப்பு மாறுகிறது. இந்த நிலையில் பிரிந்த குரோமேடிட்டுக்களையே குரோமோசோம்கள் என்கிறோம். தாய்ச்செல்கள் இருந்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையும், சேய்ச் செல்லில் ஒவ்வொரு துருவத்திலும் உள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையும் சமம் ஆகும்.

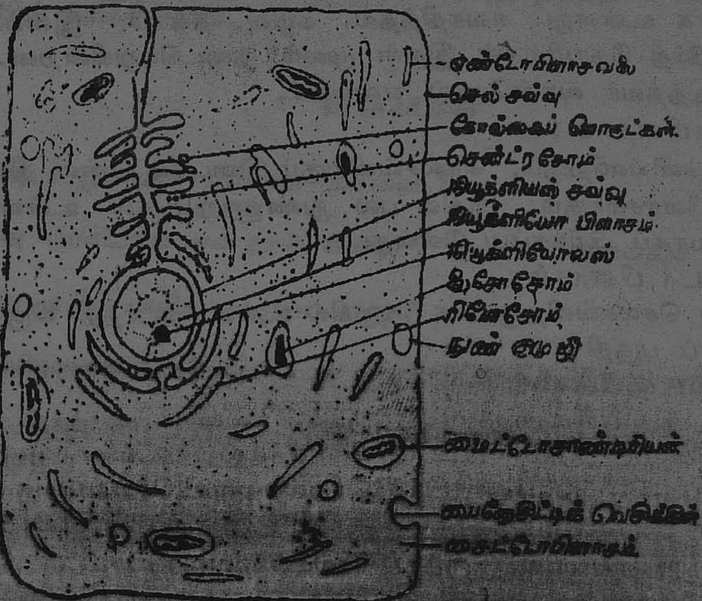


4. முடிவுநிலை : குரோமோசோம்கள் எதிர்த் துருவங்களுக்குச் சென்று நீண்டு மெலிந்து தெளிவற்ற நிலையை அடைகின்றன. ஸ்பிண்டில் நாரிழைகள் மெலிந்து மறைகின்றன. ஒவ்வொரு முழு குரோமோசோம்களைச் சுற்றி ஒரு நியூக்ளியஸ் சவ்வு, நியூக்ளியோளஸ் தோன்றுகின்றன இந்நிலையில் இரண்டு நியூக்ளியோலஸ்களுக்கிடையே உள்ள சைட்டோபிளாசத்தில் ஓர் இறுக்கம் ஏற்பட்டுப் பிளவுபடுகிறது. இதனால் இரண்டு சேய்செல்கள் தோன்றுகின்றன.

மறைமுகப் பிரிவினால் ஏற்படும் நன்மைகள் :

1. மிகக் குறுகிய காலத்தில் ஏராளமான செல்கள் உண்டாகின்றன.

செல் (எலக்ட்ரான் உருப்பெருக்கி மூலம் காணுதல்)



செல் சவ்வு:

இச்சவ்வானது செல்லைச் சுற்றி அரண் போன்ற அமைப்பாகும் செல்லைப் பாதுகாப்பதும், செல்களிடமிருந்து பிரித்துக் காட்டுவதும் பிற செல்களுடன் தொடர்பு கொள்வதற்கு ஒரு இணைப்புப் பாலமாக இருப்பதும் இதன் பயன்களாகும்.

இதன் மற்றொரு பெயர் தேர்ந்தெடுக்கும் சவ்வு, இதில் பல நுண் துளைகள் உள்ளன. இத்துளைகளின் வழியாகச் சில பொருட்கள் செல்லினுள் செல்கின்றன. சில உள்ளிருந்து வெளிவருகின்றன. எல்லாப் பொருள்களும் இவ்வாறு உட்செல்லவோ வெளிவரவோ முடியாது. குறிப்பிட்ட சில பொருட்களையே தேர்ந்தெடுத்து செல்லினுள் செல்ல அனுமதிப்பதால் இதற்கு தேர்ந்தெடுக்கும் சவ்வு என்ற பெயர் ஏற்பட்டது.

செல் சவ்வினுள் அடங்கிய பகுதி முழுவதிற்கும் புரோட்டோ-பிளாசம் என்று பெயர். இது சைட்டோ பிளாசம், நியூக்ளியஸ் என இரு பாகங்களாக உள்ளது. சுவாதித்தல், கழிவு, நீக்கம், இனப்பெருக்கம் ஆகிய உயிர்த் தொழில்கள் இதன் மூலம் நடைபெறுகின்றன. இதைக் கண்டு பிடித்தவர் வான்மோல் என்பவர்.

சைட்டோபிளாசம் :

நியூக்ளியஸிற்கும், செல்சவ்விற்கும் இடையே உள்ள திரவப்பகுதி சைட்டோபிளாசமாகும். இதில் பல நுண்ணுறுப்புகள் உள்ளன. இது இருவகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது,

1. எக்டோ பிளாசம் :

இது செல்சவ்விற்கு மிக அருகில் உள்ள அடர்த்தி மிகுந்த சைட்டோபிளாசப் பகுதி

2. எண்டோ பிளாசம் :

இது நியூக்ளியஸிற்கு மிக அருகில் உள்ள அடர்த்தி குறைந்த சைட்டோபிளாசப் பகுதி, சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள பலவகையான நுண் உறுப்புகள் பல்வேறு உயிர்ச் செயல்களைச் செய்கின்றன.

எண்டோ பிளாச வலை :

இது நியூக்ளியஸில் இருந்து செல்சவ்வு வரை சைட்டோபிளாசத்-தல் மிதக்கின்ற வலை போன்ற அமைப்பு ஆகும். கோல்கை பொருட்கள் ரிபோசோம்கள் முதலியவை இவ்வலையுடன் இணைந்து காணப்-படுகின்றன.

மைட்டோகாண்டிரியன்கள் :

இவை இலைகள் போன்றோ அல்லது துகள்கள் போன்றோ சைட்டோ பிளாசத்தில் சிதறுண்டு கிடக்கின்றன. ஒவ்வொரு மைட்டோ காண்டிரியனுக்குக் உட்சவ்வும் வெளிச்சவ்வும் உள்ளன. உட்சவ்வு மடிப்புகளாக உள்ளன. இவற்றின் வெளிச்சவ்வு எண்டோபிளாச வலை-யுடன் தொடர்புடையது மைட்டோகாண்டிரியன் சுவாசித்தலின் போது ஏற்படும் வேதி மாற்றங்களை நிகழ்த்திச் சர்க்கரையிலிருந்து சக்தியை வெளிப்படச் செய்கிறது,

கோல்கைப் பொருள்கள் :

அவை துகள்களாகவும், தட்டையான பைகளாகவும் காணப்படும் இவற்றுடன் நுண் குமிழிகள் இணைந்திருக்கும் இவை சுரப்பிகளில் ஏராளமாகக் காணப்படுவதால் இவற்றின் பயன் சுரத்தலாகும் இவை தனித்தோ அல்லது எண்டோபிளாச வலையுடன் இணைந்தோ காணப்-படுகின்றது.

நிரத்தன்மையைச் சரிவரக் காக்க உதவுகின்றன. திசுக்களில் நீரின் அளவைச் சரிசெய்து காக்க உதவுகின்றன இரத்தத்தின் கன அளவை சுவையர்கக் காக்கின்றன.

வினாக்கள்

1) கழிவு உறுப்புகள் என்பன யாவை ?

2) கழிவு மண்டலம் என்றால் என்ன ? அதன் வேலைகள் யாவை?

3) மண்புழுவின் கழிவு உறுப்பு எது ?

4) நெப்ரிடியாவின் அமைப்பைப் படத்துடன் விவரித்து எழுதுக.

5) நெப்ரிடியாவின் மூலம் எவ்வாறு கழிவு பொருள்கள் வெளியேற்றப் படுகிறது.

6) மனிதனின் சிறுநீரகங்களைப் படம் வரைந்து பாகங்களைக்குறி.

7) பௌமானின் பெட்டகம் என்றால் என்ன ?

8) சிறுநீரக முடிச்சு என்றால் என்ன ?

9) மனித உடலில் சிறுநீரகங்கள் எங்கு அமைந்துள்ளன ?

10) சிறுநீரகங்களின் அமைப்பை விவரி.

11) நெப்ரான்களின் அமைப்பை விவரி.

12) நெப்ரான்கள் சிறுநீரை எவ்வாறு பிரித்தெடுத்து வெளியேற்ற உதவுகின்றன என விவரி.

13) சிறுநீரின் இயல்பு யாது?

14) சிறுநீரகங்களின் வேலைகள் யாவை ?

பாடம்—24

தோல்

தோல் நமது உடலை மூடிப்பாதுகாப்பு அளிக்கிறது மேலும், கழிவு உறுப்பாகவும், உணர்ச்சி உறுப்பாகவும் வேலை செய்கிறது தோலிலுள்ள வியர்வைச் சுரப்பிகளால் உண்டாகும் வியர்வையை நீக்கும் கழிவு உறுப்பாக செயல்படுகிறது.

தோலின் அமைப்பு :

மேல்தோல், அடித்தோல் என்று இரு பகுதிகளாய் தோல் அமைந்துள்ளது. மேல்தோலில் மடிந்த செல்கள் மேலேயும் உயிருள்ள நிறமி செல்களான அடுக்கு அதன் கீழாகவும் உள்ளது. இதற்கு மல்பிஜியன் அடுக்கு என்று பெயர். தோலுக்கு நிறமளிப்பது இந்த செல்களே மேல்தோலில் இரத்தக்குழாய்கள் இருப்பதில்லை அடித்தோலில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து கசிந்து வரும் இரத்தத்திலிருந்தே ஊட்டப் பொருள்ளைப் பெறுகிறது.

மேல்தோலின் மேற்பரப்பில் எண்ணிறந்த சிறுதுளைகள் உள்ளன. இவை அடித்தோலிலுள்ள வியர்வைச் சுரப்பிகளின் நாளங்களின் திறப்புகளாகும். இச்சுரப்பிகள் சுருண்டு முடிச்சு போல் காணப்படுகின்றன. அவற்றுடன் இரத்தத் தந்துகிகளும் நரம்புகளும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

அடித்தோலில் இரத்தக்குழாய்களும் இணைப்புத் திசுவும் பின்னியுள்ளன. இதன் மேற்பகுதி வளைவு வளைவாக மேல்தோளில் உந்திக் காணப்படுகின்றன. இவ்விளைவுகளின் அடியில் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்புகளும் மிகுந்து உள்ளன.

சில நரம்புகளின் முனைகள் மொட்டுகளைப்போல் அமைந்துள்ளன இவை தொடு உணர்ச்சி நரம்பு மொட்டுகளாகும். தோலின் ஆழத்தில் கொழுப்பு காணப்படுகிறது இஃது உடலுக்கு வளைவுகளுக்குள்ள வடிவைக் கொடுக்கிறது.

6. தோலிலுள்ள எஃகாஸ்யரால் எனும் கொழுப்புச் சத்து தோலில் சூரிய ஒளியில் வைட்டமின் D சத்தைத் தயாரிக்கிறது.

7. தோல் அதன் மேல் தடவப்படும் மருந்துப் பொருள்களை உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. தோலையும் சிறுநீரகங்களையும் தவிர, நுரையீரல்கள், குடல்கள், கல்லிரல் ஆகியவையும் மனித உடலின் வேலை செய்யும் இதர கழிவு உறுப்புகளாகும்,

வினாக்கள்

1. தோல் எவ்வாறு கழிவு உறுப்பாக வேலை செய்கிறது?
2. தோலைத் தவிர இதர கழிவு உறுப்புகள் யாவை?
3. தோலின் அமைப்பை விவரி-
4. தோல் எவ்வாறு தொடு உணர்ச்சி உறுப்பாக உள்ளது?
5. உடலின் வெப்பநிலை உயராமல் ஒரே சீராகக் காக்க தோல் எவ்விதம் உதவுகிறது?
6. தோலும் சிறுநீரகங்களும் எவ்வாறு ஒத்துழைக்கின்றன?
7. தோலின் வேலைகள் யாவை?

பாடம்-25

நரம்பு மண்டலம்

பலசெல் உயிரிகளில் ஒவ்வொரு வகை செல்கள் ஒவ்வொரு தொழிலில் ஈடுபடுகின்றன. உயிரின் தொழில்கள் யாவும் கட்டுப்பாட்டுடன் ஒழுங்காக நடைபெற ஓர் அமைப்பு உள்ளது. இவ்வமைப்பே இணையுறுப்பு மண்டலம் ஆகும். இது இணையுறுப்பு மண்டலத்தில் நரம்பு மண்டலமும் நாளமில்லா சுரப்பிகளும் உள்ளன. இவ்விரண்டும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து இவ்வேலையில் ஈடுபடுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தின் மிகச் சிறிய பகுதி நரம்பு செல் ஆகும். நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்பு செல்களால் ஆன நரம்பிழைகள் உள்ளன. நரம்பு மூலம் செய்தி உயிருக்குக் கடத்தப்படுகிறது நரம்பு மண்டலத்தில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. உயிரின் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் துடிப்புகளைக் மூளைக்குக் கொண்டுபோக ஒருவகை நரம்புகளும் மூளையிலிருந்து தசைகளுக்கும் மற்ற பகுதிகளுக்கும் உணர்ச்சியை எடுத்துச்செல்ல மற்றொரு பகுதியும் ஆக இரு பகுதிகள் உள்ளன நரம்பு மண்டலத்தின் மையப்பகுதி மூளையாகும்.

ஹைட்ராவின் நரம்பு மண்டலம் :

ஹைட்ராவின் நரம்புமண்டலத்தில், மூளையும், நடுநரம்புதொகுப்பும் இல்லை. மிக எளிய முறையில் ஹைட்ராவின் நரம்பு மண்டலம் அமைந்துள்ளது. நரம்பு இழைகள் ஹைட்ராவின் உடல் முழுவதும், வலை போல் படர்ந்துள்ளது. ஆகவே, அது உடலின் எந்தப் பகுதியிலிருந்தும் உணர்ச்சித் தூண்டலைப் பெறுகின்றது தூண்டலுக்கு அதன் உடல் முழுவதும் எதிர் வினை புரியும் தன்மை பெற்றுள்ளது.

2) இச்சைச் செயல்கள் நம் விருப்பத்திற்குக் கட்டுப்பட்டதாகும். இவை நிதானமாக நடைபெறும்.

அனிச்சை செயல் தம் விருப்பத்திற்குக் கட்டுப்பட்டதல்ல இது வெகுவிரைவாக நடைபெறுகிறது.

வினாக்கள்

1) நரம்பு மண்டலத்தின் முக்கிய வேலை என்ன?
2) இணையுறுப்பு மண்டலம் என்றால் என்ன?
3) ஹைட்ராவில் நரம்பு மண்டலம் எவ்வாறு அமைந்துள்ளது?
4) மண்புழுவின் நரம்பு மண்டலத்தைப் பற்றிக் கூறுக.
5) தவளையின் மூளையைப் படம் வரைந்து, பாகங்களைக் குறிக்கவும்.
6) பரிவு நரம்பு மண்டலம் என்றால் என்ன?
7) மூளை நரம்பு என்றால் என்ன?
8) மனித மூளையின் படம் வரைந்து, பாகங்களைக் குறிக்கவும்.
9) பெருமூளையின் வேலைகள் யாவை?
10) மனிதமூளையின் அமைப்பை விவரித்து எழுதுக.
11) தண்டுவடம் என்பது எது?
12) நரம்புசெல் என்றால் என்ன?
13) ஆக்சான் என்றால் என்ன?
14) நரம்புகளின் வகைகள் யாவை?
15) உணர்ச்சி உறுப்புகள் என்றால் என்ன?
16) கள் குடித்தவன் ஏன் தள்ளாடுகிறான்?
17) கண்ணின் (மனிதன்) படம் வரைந்து அதன் அமைப்பைக் கூறுக.
18) செவியின் அமைப்பை விவரித்து எழுதுக.
19) அனிச்சைச் செயல் என்றால் என்ன?
20) இச்சைச் செயலுக்கும் அனிச்சைச் செயலுக்கும் உள்ள வேடுபாடுகள் யாவை?

தொடக்கநிலை

உயிரியல்
பாடம் -- 26

இணை உறுப்பு மண்டலம் - சுரப்பிகள்

உயிரின் தொழில்கள் யாவும் கட்டுப்பாட்டுடன் ஒழுங்காக நடைபெற உள்ள அமைப்பே இணை உறுப்பு மண்டலம் ஆகும். இணை உறுப்பு மண்டலத்தின் வேலை இரண்டு வகை உறுப்புகளால் நடைபெறுகின்றது அவை நரம்பு மண்டல உறுப்புகளும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் ஆகும். அவையிரண்டும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து இவ்வேலையில் ஈடுபடுகின்றன. பாடம் 25-ல் நரம்பு மண்டலத்தைப் பற்றிப் படித்தோம், நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் அமைப்பை இங்கு காண்போம்.

சுரப்பி மண்டலத்தின் செய்தித் தூண்டல்கள் வேதிப் பொருளால் ஆன ஹார்மோன்களைக் கொண்டவை. அது திரவநிலையில் உள்ள இரத்தக் கடத்தியாகப் பயன்படுகிறது முதுகெலும்பில்லா விலங்குகள் சிலவற்றில் நரம்பு மண்டலத்தில் ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்யும் சக்தி பெற்றிருக்கிறது கணுக்கால்களின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நாளமில்லாச் சுரப்பி செல்கள் காணப்படுகின்றன அவை வேதிப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்து ஆக்ஸான் நுனியின் மூலம் அவற்றை வெளிவிடும். அவ்வாறு அமைப்பில் நரம்பு செல்களாகவும் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யும் சுரப்பியின் தொழிலைச் செய்வதாலும் அவற்றைச் ''சுரக்கும் நரம்பு செல்கள்'' என வழங்கப்படுகிறது.

முதுகெலும்புள்ள சிலவிலங்குகளில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் நரம்புத் தொகுதியிலிருந்து மாற்றமடைந்து சுரக்கும் நரம்பு செல்கள் இரத்த நரம்பு உறுப்பாகவும் உள்ளன. பரிமாண வளர்ச்சியில் மேலான நிலையிலிருக்கும் விலங்கினங்களில் மத்திய நரம்பு மண்டலத் தசைகளை இயக்கித் தொழில்புரியும் நிலையில் உள்ளது. இத்துடன் இணைந்த ஒரு பகுதியான பரிவு நரம்பு மண்டலம் உடலுக்கு ஏற்படும் ஆபத்துக்களைச் சமாளிக்கும் பணியில் ஈடுபடுகின்றது. ஆகவே நரம்பு மண்டலமும் சுரப்பிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து உடலின் தொழில்களை நடத்துகின்றன.

நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் :

மனித இனத்தில் எண்டோகிரின் எனப்படும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் இணைப்பு மையமாகச் செயல்படுவதை இங்குக் காண்போம். நம்

உணவில் மிளகாய், உப்பு, புளி ஆகிய பொருள்கள் அளவோடு கலந்தால் அது சுவையுள்ளதாகிறது. அவற்றுள் ஒன்றின் அளவு குறைந்தாலோ அதிகரித்தாலோ நாம் உணவைச் சுவைக்க இயலாது. அது போன்று நம் உடல் நலம் சீராக இருக்க நாளமில்லாச் சுரப்பியின் ஹார்மோன்கள் உதவுகின்றன. அவற்றுள் ஒரு ஹார்மோன் குறைந்தாலும் அதிகரித்தாலும் நம் உடல் நலத்தைப் பாதிக்கிறது. ஒவ்வொரு சுரப்பியும் சுரக்கும் எபிதீலியத் திசுவும் மிகுதியான இரத்தக்குழாய்களும் அதிகமான நரம்புகளும் கொண்டுள்ளது. இச்சுரப்பிகளின் வேலைகள் நரம்பு மண்டலத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

உமிழ்நீர், கல்லீரல் ஆகிய சுரப்பிகள் தாம் சுரக்கும் நீர்களை நாளங்கள் வழியாக வெளியேறுகின்றன. அவற்றைத் தவிர நம் உடலில் சில சுரப்பிகள் தாம் சுரக்கும் வேதிப்பொருள்களை நேராகவே இரத்தத்துடன் சேர்த்து விடுகின்றன. இச்சுரப்பிகளுக்கு நாளமில்லா சுரப்பிகள் என்றும், அவை சுரக்கும் வேதிப் பொருள்களுக்கு ஹார்மோன்கள் என்றும் பெயர். நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் உடலிலுள்ள உறுப்புகளை ஊக்குவித்து உடல் வளர்ச்சி, உருவம், உடல் அமைப்பு ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தி, உடலைச் சீராக்குகின்றன. சில முக்கிய நாளமில்லாச் சுரப்பிகளை இங்குக் காண்போம்.

1) பிட்யூட்டரி

நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் மிகச் சிறியது இது பட்டாணி அளவில் பெருமூளையின் அடியில் உள்ளது. இச்சுரப்பி முன்பகுதி, பின்பகுதி என இருபகுதிகளைக் கொண்டது.

2) முன்பகுதி :

இது எலும்புக்கூட்டின் வளர்ச்சியையும், உடல் வளர்ச்சியையும் கட்டுப்படுத்துவதோடு மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் வேலையையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இப்பகுதியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஹார்மோன்கள் சுரப்பதால், இஃது அவ்வாறு செயல்படமுடிகிறது. அதன் காரணமாக இது ''நாளமில்லா சுரப்பிகளின் தலைவன்'' என அழைக்கப்படுகிறது.

பதினைந்து வயதில் அதிகம் சுரந்தால் அசுரத் தன்மை உண்டாகும் பெரியவர்களிடம் அதிகம் சுரந்தால் தாடை எலும்புகள் பெரிதாகும், குறைவாக இருந்தால் குள்ளத்தன்மை உண்டாகும், இப்பகுதியில் சுரக்கும்

மற்றொரு ஹார்மோன் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சியை ஒழுங்கு படுத்தும்

ii) பின்பகுதி ;

இது பிட்யூட்டரின் என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. இது இரத்த அழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது. இது சிறுகுடலையும் இரத்த தந்துகிகளையும் சிறுநீர்ப்பையையும் சுருங்கச் செய்கிறது.

2) தைராய்டு ;

இது கழுத்தில் குரல்வளையின் பக்கத்தில் V வடிவமாக உள்ளது. உடல் வளர்ச்சிக்கும், உள்ள வளர்ச்சிக்கும் இதிலிருந்து ஊறும் தைராக்சின் இன்றியமையாதது. குழந்தைகளுக்குச் சரியாக தைராக்சின் சுரக்காவிடில் எலும்பு வளர்ச்சி இன்றி உடல் வளர்ச்சியும் குன்றும், இதை நீக்கத் தைராக்சிகன் கொடுப்பது நல்லது.

தைராக்சினில் அயோடின் குறைவு ஏற்பட்டாலும் தைராக்சின் சரியாகச் சுரக்காமல் இருந்தாலும் இந்த நோய் உண்டாகும் சுரப்பிகள் வீங்கி முன் கழுத்துப் பகுதியும் வீங்கும். இந்நோய்களுக்கு உணவில் சேர்க்கும் சாதாரண உப்புடன் பொட்டாசியம் அயோடைடு சேர்ப்பது நல்லது.

3) அட்ரினல் ;

ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேல் தொப்பி போன்று கோணவடிவ-முள்ள அட்ரினல் சுரப்பி உள்ளது. ஒவ்வொரு சுரப்பியும் இருவகைத் திசுக்களினால் ஆனவை. வெளிப்பகுதி கார்டெக்ஸ் என்றும், உட்பகுதி மெடில்லா என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. உட்பகுதி சுரக்கும் அட்ரீனலின் என்ற ஹார்மோன் இரத்த அழுத்தத்தையும், இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கு-வதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. ஆபத்து காலத்தில் அட்ரினலின் அதிக-மாக சுரந்து நிலையைச் சமாளிக்கவும் உயிரை பாதுகாக்கவும் உதவு-கிறது. கோபம், பயம் உண்டாகும் பொழுது இது 'அதிகம் சுரப்பதால் படபடப்பு வியர்வை, முகம் சிவத்தல் ஆகியவை உண்டாகும்.

கார்டிஸான் அல்லது கார்ட்டின் என்ற ஹார்மோனை, கார்டெக்ஸ் பகுதி சுரக்கிறது. அது இரத்தத்தில் சோடியம் குளோரைடு அளவைச் சீராக்குகிறது. கிளைக்கோஜன் உடலில் உண்டாவதை கார்ட்டின் கட்டுப்படுத்தும்.

4) லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுகள் :

கணையத்தினுள் பலசெல் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுகள் என்று பெயர். அவை இன்சுலின் என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. இதன் உதவியால் தசையிலும், கல்லீரலிலும் கிளைக்கோஜன் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இல்லையெனில் சர்க்கரை சிறுநீருடன் வெளிச்சென்று வீணாக்கப்படும். இவ்வாறு சிறுநீரில் சர்க்கரை காணப்படும் நோய்க்கு நீரழிவு என்று பெயர். இந்த நோயாளிகளுக்கு இன்சுலினை உடலில் புகுத்துகின்றனர். இது உடலின் செல்கள் இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுமாறு செய்கிறது. அதனால் சிறுநீரில் சர்க்கரையின் அளவு குறைகிறது. இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரை 0.1. சதவீதத்திற்கு குறையாமலும், 0.18 சதவீதத்திற்கு மிகாமலும் இருக்கவேண்டும்.

(5) இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் :

ஆண் இனச் சுரப்பியான விந்து சுரப்பியும், பெண் இனச் சுரப்பியான அண்டச் சுரப்பியும் இனவிருத்திச் சுரப்பிகளாகும். விந்து சுரப்பி விந்துவையும், அண்டச் சுரப்பி அண்டத்தையும் சுரக்கின்றன. அத்துடன் இச்சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்கள் துணை இனவிருத்தி உறுப்புகளான விந்து நாளம் கருப்பை ஆகியவற்றைத் தூண்டுவதற்கும் காரணமாயுள்ளன.

வினாக்கள்

1) முதுகெலும்பில்லா விலங்கினத்தின் நரம்பு செல்களுக்கும், சுரப்பிகளுக்கும் உள்ள தொடர்பு குறித்துக் கூறுக.

2) முதுகெலும்புள்ள விலங்கினத்தின் இவற்றுற்குள்ள தொடர்பு எவ்வாறு அமைந்துள்ளது ?

3) கீழ்வரும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் தொழில்களை குறிப்பிடுக.
1] பிட்யூட்டரி 2] லாங்கர்ஹான்ஸ் 3) தைராய்டு

4) பிட்யூட்டரி சுரப்பி, சுரப்பிகளின் தலைவன் என்று கூறப்படுவதற்குக் காரணம் என்ன ?

5) முன்கழுத்துக் கழலை, நீரிழிவு ஆகிய நோய் உண்டாவதற்குக் காரணம் கூறு, அந்நோய்கள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது ?

இனப்பெருக்கம்

இனப்பெருக்கம், உயிரினங்கள் சிறப்புகளில் ஒன்றாகும். முழு-வளர்ச்சியுற்ற உயிரினங்கள் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் அந்தந்தச் சிற்றினங்கள் உலகில் தொடர்ந்து வாழ முடிகின்றது.

நோக்கம் :

உயிரினங்கள் நீண்ட நாள் நிலைத்து வாழ இயலாது. எனவே உயிரினங்கள் நன்கு வளர்ந்து மடிந்து போவதற்கு முன் தனது சந்ததியை நீடிக்கச்செய்ய வேண்டும் என்ற உணர்வு ஏற்படுகிறது. இதுவே இனப்பெருக்கத்தின் நோக்கமாகும்.

இனப்பெருக்கம் ஏற்படக் காரணமான நிகழ்ச்சி :

இனப்பெருக்கம் ஏற்படுவதற்குத் தட்பவெப்ப நிலை ஒரு முக்கிய காரணமாக அமைகிறது. சரியான வெப்பநிலையில் விலங்குகளின் வளர்ச்சி கூடுகிறது. அதிகமான வெப்ப நிலையிலும் குறைவான தட்ப வெப்ப நிலையிலும் வளர்ச்சி குறைகிறது. உயிரினங்களில் இனப்பெருக்கக் காலம் வெப்ப நிலையைப் பொறுத்தே அமைகின்றது. குளிர் பிரதேசங்களில் உள்ள விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம் கோடையில் நடைபெறுகிறது. வெப்ப மண்டலத்தில் வாழ்கின்ற விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம் இள-வேனிற் காலத்தில் நடைபெறுகிறது. மழைக்காலங்களில் விலங்குகளுக்கு உணவு கிடைப்பதும், அதை அவை உட்கொள்ளும் நேரமும் குறைவதால் அநேகமாக இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே, உணவும் இனப்பெருக்கம் ஏற்படுவதற்கு அவசியமாகும்.

இனப்பெருக்கத்தின் வகைகள் :

விலங்குகளில், பல இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன. அம்முறைகளில் முக்கியமானவை கலவி இனப்பெருக்கமும் கலவியிலா இனப்பெருக்கம் ஆகும்.

உண்டு, அண்டத்தின் வெளிச்சுற்றில், விரல் போன்ற நீட்சிகள் உண்டு, இவற்றிற்கு பாலிக்கிள்கள் என்று பெயர்.

விந்துகள் அசையும் நிலையிலும் அண்டங்கள் அசையாத நிலையிலும் உள்ளன. அண்டம் அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து உண்டாகிறது.

கருவுறுதல் :

விந்தும் அண்டமும் ஒன்றாகக் கலப்பதைக் கருத்தரித்தல் என்று அழைக்கிறார்கள். கருவுற்ற பின் அண்டமானது சைகோட் அல்லது பூரித்தகருவணு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கருவுறுதலின் வகைகள் :

விலங்குகளின் கருவுறுதல் வெளிக்கருவுறுதல், உட்கருவுறுதல் என இரு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது.

வெளிக்கருவுறுதல் :

இம்முறையில் முதுகெலும்பில்லா விலங்கினத்திலும் கடல்வாழ் மீனினத்திலும் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. அண்டங்களும் விந்துக்களும் நீரில் வெளியிடப்பட்டு! நீரில் கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது, விந்துக்களும் அண்டங்களும் ஒரு கூட்டினுள் வெளியிடப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு :

(ட்ரவுட், லால்புரி மீன்கள்)

உட்கருவுறுதல் :

அண்டத்துடன் விந்து கருலஸறயில் இணைகின்றது. இம்முறைக்கு உட்கருவுறுதல் என்று பெயர் இம்முறையில், புழுக்கள், இணைகாலிகள் சில நத்தையினம், ஊர்வன, பறவை, பாலூட்டி போன்ற விலங்கினங்களில் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

பொதுவாக நீர்வாழ் விலங்கினங்களில் வெளிக்கருவுறுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. இம்முறையில் அதிக அளவில் அண்டமும் விந்தும் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. தரைவாழ் விலங்கினங்களில் வெளிக்கருவுறுதல் நடைபெறாது வெளிக் கருவுறுமுறையில் விந்து அண்டத்தைச் சேர்வதற்கு நீர் கடத்தியாக உதவுகிறது உட்கருவுறும்

முறையில் விந்து அண்ட நாளத்திற்கு நகர்ந்து செல்லும் முறையில் அமைந்துள்ளது.

கலவியிலா இனப்பெருக்கம் :

இம்முறையில் விந்து அணு அண்ட அணு ஆகிய உயிர் அணு உற்பத்தியில்லாமலே முதிர்ந்து விலங்குகள், இளம் உயிர்களைத் தோற்றுவிக்கும் தன்மை பெற்றுள்ளன. ஒரு செல் உயிரிகளான பாரமீசியம், குழியுடலிகள் ஆகிய விலங்குகள் கலவியிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன.

இனப்பெருக்கம் பழக்கங்கள் :

இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகளும், மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளான பிட்யூட்டரிகள், தைராய்டு சுரப்பிகளும் இனப்பெருக்க உணர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றன, இனப் பெருக்கம் ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் நடைபெற இந்தச் சுரப்பிகள்தாம் காரணமாக இருக்கின்றன ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் இனவிருத்திச் சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்கள் இரத்தத்தில் வந்துசேருவதால் உடலில் சில மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன அதன் காரணமாக அப்பருவத்தில் பெண், ஆணுடன் இணைகூட இசைகிறது இவ்வித நேசிக்கும் காலம் ஒவ்வொரு விலங்கினத்திற்கும் வேறுபடுகின்றது. வேனிற்காலம் இனப்பெருக்கத்திற்கு ஏற்றகாலமாக உள்ளது. ஏனென்றால் அப்பருவத்தில்தான், விலங்கினங்களுக்கு அதிகமாக உணவுப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றது தட்பவெப்பநிலையும் ஒரு காரணமாக அமைகிறது. இப்பருவத்தில் பகல் பொழுது நீடிப்பு காரணமாக பறவை, பாலூட்டி விலங்கினங்களில் பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் ஹார்மோன்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தூண்டுகின்றன இவ்வாறு இணைகூடும் தூண்டலுக்கு உடலில் ஏற்படும் மாறுதலும் ஓர் காரணமாகும்.

இனப்பெருக்கம் உயிருள்ளவற்றிற்குரிய தனிப்பண்பாகும். இதனால் அதனதன் இனம் அழியாமல் காப்பாற்றப்படுகின்றது. உயிரற்றவற்றிற்கு இச்சிறப்புப் பண்பு இல்லை உயிர்களின் பிறத்தல், வளர்தல், இறத்தல் ஆகிய முத்தொழில்களும் சக்கரம் போல் சுழற்சியாக நடந்து கொண்டேயிருக்கிறது. இச்சுழற்சி சில விலங்கினங்களில் எளிமையாகவும், சிலவற்றில் சிக்கலாகவும் நடைபெறுகிறது.

இவ்வாறு பெண் கொசு முட்டைகள் இட்ட 15 நாட்களில் புதிய கொசுக்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

தவளையின் இனப்பெருக்கம் :

தவளை முதுகெலும்புள்ள தொகுதியைச் சேர்ந்தது. இது ஒரு நீர் நில வாழும் விலங்காகும். இதனுடைய இனப்பெருக்கம் முழுவதும் நீரிலேயே நடைபெறுகிறது. ஆண், பெண் என்ற இரு பால் உண்டு. இனப்பெருக்கம் வெளிக்கருவுறுதல் முறையில் நடைபெறுகிறது.

கருவுறுதல் :

புணர்ச்சி நடைபெறும் பொழுது, பெண் தவளையின் மேல் ஆண் தவளை அமர்ந்து முன்கால்களினால் கட்டிப் பிடித்துக் கொள்ளுகிறது. அப்போது திரளான அண்டங்கள் பெண் தவளையிலிருந்து கிளியோக்கா வெளித்துளைமூலம் வெளியிடப்படுகின்றது. ஆண்தவளையும் விந்துக்களை அவைகளின் மேல் இடுகிறது. விந்துக்கள் ஜெல்லி போன்ற மேலுறையைத் துளைத்துக் கொண்டு அண்டங்களுடன் சேர்ந்து கருவுறச் செய்கின்றன.

முட்டைகள் யாவும் பெற்றோர்களின் பராமரிப்பு இன்றி நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். உள்ளேயுள்ள யோக் (மஞ்சட்கரு) உணவைத் தின்று, கரு வளரும். சில நாட்களுக்குப் பிறகு ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒவ்வொரு லார்வா வெளிவருகின்றது. இந்த லார்வாக்களுக்கு தலைப்பிரட்டை என்று பெயர். இவை மீன் போன்று இருக்கும் இவைகளுக்கு பருத்த உடலும் சிறுத்த வாலுமிருக்கும், தலையின் கீழ் ஒட்டுறுப்பு காணப்படும். இவ் ஒட்டுறுப்பினால் நீரில் காணப்படும் தாவரங்களில் ஒட்டிக் கொள்ளும். ஆனால் இவைகளுக்கு வாயில்லை. தலையின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள இரு சோடிக் கிளையான வெளிச் செவுள்கள் மூலம் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. சில நாட்களுக்குப்பின் வாயும் தாடைகளும் மூன்றாவது சோடி வெளிச் செவுள்களும் தோன்றும் பிறகு வெளிச்செவுள்கள் மறைந்து உட்செவுள்கள் தோன்றுகின்றஇ. இப்பருவத்தில் தலைப் பிரட்டை மீனைப் போன்றே இருக்கும். பிறகு முன் கால்களும் பின் கால்களும் வருகின்றன. நுரையீரல்களும், நாசித்துவாரங்களும் நாசிக்குழல்களும் நிறுவப்படுகின்றன.

தாவரங்களைத் தின்னும் தலைபிரட்டை, நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் தவளையாக மாறிவிடுகின்றது. இவ்விதம் மாறுதல் ஏற்பட 90 நாட்கள் ஆகின்றன. இவ்வாறு தவளையில் காணும் வளர்ச்சிக்கு உருமாற்றம் என்று பெயர்.

கோழி – இனப்பெருக்கம் :

கோழி உட்கருவுறுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது பொட்டைக் கோழி முட்டைகள் அனைத்தும் இட்ட பின்பு அடைகாக்கிறது அந்த நாள்களில் அது இரை தேடச் செல்வதில்லை அடைகாக்கும் பருவத்தில் சுமார் 10, 15 முட்டைகளை வைத்து அடைகாக்கும் கோழி தன் இறக்கைகளால் அவற்றை மூடிச் சூடாக வைத்திருக்கும். 21 நாட்கள் கழித்து முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிப்படுகின்றன.

இவ்வாறு கோழி தன் சந்ததியைத் தோற்றுவித்து இனம் அழியாமல் பாதுகாக்கின்றது.

வினாக்கள் :

1) இனப்பெருக்கத்தின் நோக்கம் என்ன!
2) இனப்பெருக்கம் ஏற்படக் காரணமான நிகழ்ச்சியை விவரித்து எழுதுக
3) இனப்பெருக்கத்தின் வகைகள் யாவை?
4) கலவி இனப்பெருக்கம், கலவியிலா இனப்பெருக்கம் இவை இரண்டிற்குமுள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.
5) விந்துவின் அமைப்பை விவரி?
6) அண்டத்தின் படம் வரைந்து, பாகங்களைக் குறி.
7) கருவுறுதல் என்றால் என்ன?
8) கருவுறுதலின் வகைகள் யாவை?
9) வெளிக் கருவுறுதலுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
10) இனப் பெருக்கத்திற்குக் காரணமான பழக்கங்கள் யாவை?
11) ஹைட்ராவின் இனப்பெருக்கத்தை விவரி?
12) உருமாற்றம் என்றால் என்ன?
13) உருமாற்றம் நடைபெறும் விலங்கினங்கள் இரண்டினை விவரித்து எழுதுக.
14) ''அடைகாத்தல்'' என்றால் என்ன?

பெற்றோர் பாதுகாப்பு-உருமாற்றம்

இனப்பெருக்கம் ஏற்படுவதின் நோக்கம், ஆண், பெண், இணைந்து அவற்றுக்கு ஏற்படும் கருவை வளர்த்துப் பாதுகாத்து இளம் உயிரிக்களைத் தோற்றுவிப்பதாகும். மேலும், இளம் உயிரி நன்கு வளர்வதற்குப் பெற்றோரின் நீடித்த பாதுகாப்புத் தேவையாயிருக்கிறது. முட்டைகள் அல்லது இளம் உயிரிகளைப் பாதுகாப்பது ஆகிய தொழில்கள் இனப்பெருக்கப் பருவத்தில் நிகழ்கின்றன.

கூடு அமைப்பும் பெற்றோர் பாதுகாப்பும் :

கூடுகட்டும் நோக்கம் முட்டைகளையும் குஞ்சுகளையும் பத்திரமாய்ப் பாதுகாப்பதற்காக மட்டும் அன்று விலங்குகள் தமக்கு வெப்பமுறும் தன்மை கொடுக்கவும், தற்செயலாய் ஏற்படும் இடையூறுகளிலிருந்து தப்பிக்கவும் கூடு உதவுகிறது.

மீன் :

1) கௌராமி எனும்மீன்வகை நன்னீரில் வாழ்கிறது. அது நாணல்களால் கூடு அமைத்து அதில் முட்டையிடுகிறது. ஆணும், பெண்ணும் அம்முட்டைகளைக் குஞ்சுகளாகப் பொரியும் வரை பகைவர்களிடமிருந்து பாதுகாக்கின்றன. 2) ஏரியஸ் என்ற மீன் சற்றுப் பெரிய முட்டைகளை வெளியிடுகிறது. பெண் இட்ட முட்டைகளை ஆண் மீன் தன் வாயில் வைத்து அவை குஞ்சுகளாகப் பொரியும் வரை பாதுகாக்கிறது. 3) ஆண் கடல் குதிரை என்ற மீனுக்கு வயிற்றுப் புறத்தில் நீண்ட கருவளர்ச்சிப்பை அமைந்திருக்கிறது. கலவியுற்றதும் பெண்ணிடமிருந்து முட்டை ஆண் கருவளர்ச்சி பைக்குள் வந்து சேருகிறது. அப்பை குஞ்சுகள் வளரக் கூடுபோல் உதவுகின்றது.

தவளை :

செவிலித்தாய்த் தவளை என ஒரு வகைத் தவளை குஞ்சுகளைப் பாதுகாப்பதில் மிகுந்த அக்கறை காட்டுகிறது. பெண்முட்டைகளை மணி-

களால் அமைந்த மாலை உருவத்தில் வெளியிடுகிறது. ஆண் அவற்றின் மேல் வித்துவை வெளியிட்டுப் பொரிக்கச் செய்து தரையில் குழியமைத்து அதனுள் அவற்றைப் புதைக்கிறது. அடிக்கடி அவற்றை நீருக்கருகில் எடுத்துச்சென்று நனையுமாறு செய்கிறது. முட்டைகள் பொரிக்குந்-தருணத்தில் அவற்றை நீரில் எடுத்துக்கொண்டு போய்விடுகிறது அங்கு அவை உருமாற்றம் அடைகின்றன.

பறவை :

பறவையின் முட்டைகளின் கருக்கள் வளர்ச்சியுற்றுக் குஞ்சு பொரிக்க வேண்டுமென்றால், அவை அடை காக்கப்பட வேண்டும். மிகவும் சிறிய உருவாக முட்டையிருக்கும்போதும் தாய்க்கு இருக்கும் அதே அளவு வெப்பம் அதற்கும் இல்லாவிடில், செத்துப்போகும். ஆகை-யால் தாய் முட்டைகளை அணைத்து அவை பொரிக்கு மட்டும் கவலை-யோடு பாதுகாக்கும். பொறித்த பிறகுங்கூட இறகுகளும் சிறகுகளும் வளரும் வரை வேளா வேளைகளில் தாயின் சிறகுகளின் கீழ் ஒதுங்கிக் கொள்ள வேண்டியிருக்கும். பறவைகளின் குஞ்சுகள் பறக்கும் வலிமை பெறும் வரையில் அவற்றிற்கு வேண்டிய இரையை ஆணும் பெண்ணும் தேடிக் கொண்டு வந்து கொடுக்கின்றன. புறா போன்ற பறவைகள் இரையைத் தம் வயிற்றில் வைத்துப் பக்குவப் படுத்தித் திரும்பவும் வெளியிலெடுத்துக் குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டும்.

பாலூட்டி

கங்காருவின் குட்டி மிகச் சிறியது. தாய் அதனைத், தன் வயிற்றி-லுள்ள பையில் வைத்துப் பாதுகாத்துத் தன் பால் சுரப்பிக் காம்பின் மூலம் பால் கொடுக்கிறது சுமார் எட்டு மாதம் இவ்வாறு வளரும்.

உணவைக் கொரித்துத் தின்னும் விலங்குகளான எலி, அணில் தம் குட்டிகளைக் கூட்டில் வளர்க்கின்றன. அக்குட்டிகள் ஈன்றவுடன் கண் திறவாமலும், தாயின் உதவியின்றி வாழ இயலாத நிலையிலும் உள்ளன. தாய் அவற்றைக் கூட்டில் இட்டுப் பாலூட்டி நன்கு வளரும் வரை பாதுகாக்கிறது. பொதுவாக எல்லாப் பாலூட்டி விலங்குகளும் தம் குட்டிகளை மிக அன்போடும், பாதுகாப்போடும் வளர்க்கின்றன.

உருமாற்றம்

சில உயிரினங்களில் இளம் உயிரி முதிர் உயிரிலிருந்து பல வகைகளில் வேறுபட்டிருக்கிறது. ஓர் இளம் உயிர் பல மாறுதல்களை-யடைந்து தாயின் உருவைப் பெருவதை உருமாற்றம் என்கிறோம் பூச்சியினத்தில் இவ்வித உருவாற்றம் பலவகையாக நிகழ்கிறது. உருமாற்றம் முதிர் உயிரிகலிருந்து முழுவதும் வேறுபட்ட லார்வாக்களை உடையதாகவே, சிறிது வேறுபட்ட நிம்ப் பருவத்தை உடையதாகவே இருக்கும். பொதுவாக லார்வா பருவம் இருந்தால் அதன் அடுத்த நிலை கூட்டுப்புழுப் பருவம் ஆகியிருக்கும். நிம்ப் முதிர் உயிரிலிருந்து சிறிதே வேறுபடுகிறது. அதில் கூட்டுப்புழுப் பருவம் கிடையாது. உடல் கண்டங்களும் இணை உறுப்பும் அப்படியே வளர்ந்து முதிர் நிலையை அடைகின்றன. இதில் நிம்ப் பெற்ற உருமாற்றம் குறை உருமாற்றம் ஆகும். உருமாற்றம் பெறாமலே நேர் வளர்ச்சியடையும் பூச்சிகளும் உண்டு. எனவே பூச்சியினத்தில் மூன்று வகையான வளர்ச்சி முறைகளைக் காணலாம். அவை நேர் வளர்ச்சியுடையவை, குறை உருமாற்றம் உடையவை, முழு உருமாற்றம் உடையவை என்பனவாகும்.

புத்தகப்பூச்சி :

வெண்மையாகவும் பளபளப்பாகவும் உள்ள சிறு மென்மையான பூச்சிகள் புத்தகங்களிடையே இருப்பதைக் காணலாம். இவற்றின் வயிற்-றில் பதினொரு கண்டங்கள் உள்ளன. சிறிய பக்க உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றின் இளம் உயிரிகள் உருமாற்றம் பெறாமலே நேர் வளர்ச்சியடைகின்றன.

கரப்பான்பூச்சி :

ஆண், பெண் உறவுக்கு பிறகு பெண் முட்டையிட ஆரம்பிக்கிறது. முட்டையினுள் கரு வளர்ந்து தக்க பருவத்தையடைந்தும் இளம் பூச்சி-யாக வெளிவருகிறது. இந்த இளம் பூச்சி நிம்ப் எனப்படும். இந்த நிலை-யில் அது உருவம் சிறுத்து, இறக்கையற்று இனப்பெருக்க உறுப்புகளு-மில்லாமல் இருக்கும் இத்தன்மைகளில் அது பெற்றோர்களிடமிருந்து மாறுபட்டிருக்கும். இது சிறுகச் சிறுக வளர்ந்து ஏழுமுறை தோலுரித்து, இறுதியில் தாயின் உருவத்தையடைகிறது. முட்டையிலுள்ள கரு வளர்ந்து நிம்பாகிப் பின்னும் வளர்ந்து முழு உருவை அடைய எட்டு முதல் ஒன்பது மாதம் வரை ஆகும். இது குறை உருமாற்றத்திற்கு எடுத்துக் காட்டாகும்.

தட்டாரப்பூச்சி, வெட்டுக்கிளி ஆகியவை இம்முறையில் உருமாற்றம் அடைகின்றன.

வண்ணத்துப் பூச்சி :

வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கையில் முழு உருமாற்றத்தைக் காணலாம். இதன் வாழ்க்கையில் நான்கு நிலைகள் உண்டு. அவை 1) முட்டை 2) லார்வா 3) பியூப்பா 4) பூச்சி அல்லது இமகோ என்பனவாகும்.

பெண் வண்ணத்துப் பூச்சி லார்வாக்களுக்கு உணவாகக் கூடிய இலைகளின் அடிப்பரப்பில் முட்டைகளையிட்டு தன் உடலிலிருந்து சுரக்கும் ஓர் ஒட்டும் சுரப்பியினால் அவற்றை இலைகளோடு ஒட்டி வைத்து விடும். முட்டைகள் பொரியும் போது லார்வாக்கள் (கம்பளிப்புழு) வெளி வருகின்றன. இப்புழுவின் நீண்ட உடலைச் சுற்றி மெல்லிய தோலிருக்கிறது. உடலில் தலைப் பகுதியும் பதின்மூன்று உடற்கண்டங்களும் உண்டு. முதல்மூன்று உடற்கண்டங்கள் மார்பாகவும், மற்ற கண்டங்கள் வயிறாகவும் விளங்குகின்றன. தலையைச் சுற்றிக் கடினமான ஒரு போர்வை இருக்கிறது. தலையில் உணர்கொம்பு ஒரு சோடியுள்ளன. அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு கூட்டான கண்ணும் அமைந்து உள்ளன. தலையின் முன்புறத்தில் கீழ்ப்புறமாக வாய் அமைந்துள்ளது. வாயின் முன்புறத்தில் லேபியம் என்னும் உதடு இருக்கின்றது. புழு இலைகளைத்தன் வாயில் அமைந்திருக்கும் தாடைகளால் வெட்டிச் சிறு துண்டுகளாக்கி இலையாக விழுங்கும். அது மிகுந்த உணவை உட்கொண்டு விரைவாக முழு வளர்ச்சியை அடைகிறது. ஐந்து முறைகள் தன் மேல் தோலை அது உரித்துக் கொள்கிறது.

முழுவளர்ச்சியை அடைந்ததும் லார்வா உணவு உட்கொள்வதை நிறுத்தி விடுகிறது. தலையில் இருக்கும் துவாரத்திலிருந்து சுரக்கும் திரவத்தினால் ஒரு திண்டைப் பின்னுகிறது. அதைத் தான் தங்கியிருப்பதற்கேற்ற ஓர் இலையிலாவது வேறு ஓர் பொருளிலாவது ஒட்டி வைத்துக் கடைசி ஜோடி கால்களினால் அதைப் பிடித்துக்கொண்டு தொங்குகிறது இவ்வாறு தொங்க தொடங்கியதும் ஐந்தாவது முறையாகத் தோலை உரித்துக்கொள்கிறது. அப்பொழுது உள்ளிருக்கும் பியூப்பா நன்றாகத் தெரிகிறது. இதைச் சுற்றி கடினமான மேல்உறை இருக்கிறது. பியூப்பா உணவை உட்கொள்ளாது பியூப்பா பருவம் முடிவடைந்ததும் வெளியுறையைப் பிளந்து கொண்டு முழு வளர்ச்சியடைந்த இமகோ பூச்சி இறக்கைகளை உலர்த்திக் கொண்டு பறந்து செல்கிறது. வண்ணத்துப் பூச்சி வாழ்க்கையில் முட்டைப் பருவம் ஒரு வாரமும் லார்வாப்

பருவம் ஒரு மாதமும், பியூப்பாப் பருவம் பத்து முதல் பன்னிரண்டு நாள்களும் நீடிக்கின்றன.

வினாக்கள்

1. மீன் இனத்தில் பெற்றோர் பாதுகாப்பு உணர்வு உள்ளதற்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

2. பறவைகள் இளம் குஞ்சுகளைப் பாதுகாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபடுகின்றன. என்பதற்கு இரண்டு எடுத்துக் காட்டுகள் தருக.

3. பாலூட்டி தன் குட்டிகளைப் பாதுகாப்பதில் அக்கறை காட்டுகிறது. என்பதற்கு இரண்டு எடுத்துக் காட்டுகள் தருக.

4. குஞ்சுகளைப் பாதுகாப்பதில் மிகுந்த அக்கறை காட்டும் தவளை எது?

5. தாய் வயிற்றிலுள்ளபையில் குட்டியை வைத்துப் பாதுகாக்கும் விலங்கு எது?

6. கூடுகட்டுவதின் நோக்கம் யாது?

7. உருமாற்றம் என்றால் என்ன?

8. குறை உருமாற்றம் என்றால் என்ன?

9. கரப்பான் பூச்சியின் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளம் உயிரிக்கு என்ன பெயர்?

10. நேர் வளர்ச்சியடையும் பூச்சி இனத்திற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

11. பூச்சியினத்தில் எத்தனை வகை உருமாற்றங்கள் உள்ளன?

12. கரப்பான் பூச்சியின் உருமாற்றத்தை விவரி.

13. வண்ணத்துப் பூச்சியின் லார்வா, பியூப்பா, இப்பருவங்களில் வண்ணத்துப் பூச்சியின் வடிவத்தையும் செயலையும் எழுதுக.

பாடம்—27

செல், செல் அமைப்பு

உலகில் வாழும் எல்லா உயிரிகளுக்கும் செல் என்பது அடிப்படை அமைப்பாக இருக்கிறது. தாவரங்களும் விலங்குகளும் பல செல்லால் ஆன உடலைப் பெற்றுள்ளன. செல்லை முதன் முதலில் இராபர்ட் ஹூக் என்பவர் 1655 ஆம் ஆண்டு செல்லைக் கண்டறிந்தார். 1809ல் லாம்சர்க் என்பவர் செல் என்பது வழவழுப்பான பொருளால் நிறைந்துள்ளது எனக் கண்டறிந்தார். 1833 ஆம் ஆண்டு இராபர்ட்பிரௌன் செல்லின் உட்கருவைக் கண்டறிந்தார். பின்னர், சிலைடன் என்ற தாவரவியல் அறிஞரும் ஷீவான் என்ற விளங்கியல் வல்லுநரும், எல்லா உயிரிகளும் செல் என்ற அடிப்படையான மூலப்பொருளால் ஆகியது என்று விளக்கினார்கள். மேலும், செல்கள் தாமே புரிந்து புதிய செல்லைத் தோற்றுவிக்கும் தன்மை பெற்றவை என்பதையும் விளக்கினார்.

செல் அமைப்பு

உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகு செல்லாக இருப்பினும், தாவரச் செல்லுக்கும் விலங்கினச் செல்லுக்கும் வேறுபாடுகள் உள்ளது. செல்லை உருப்பெருக்கி மூலம் காணும் பொழுது அதன் மூன்று முக்கிய பகுதிகள் நன்கு புலப்படுகின்றன. அவை;

1. செல் சவ்வு
2. சைட்டோபிளாசம்
3. உட்கரு அல்லது நியூக்ளியஸ்

லைசோசோம்கள் :

செல்களில் உள்ள கோளவ்டிவமான பைகள் போன்ற அமைப்பு லைசோசோம் ஆகும். இதன் மற்றொரு பெயர் நொதிப்பைகளாகும்.

இவற்றினுள் உள்ள தொகுதிகள் வேதி மாற்றங்களை நிகழ்த்த உதவுகின்றன.

சென்ட்ரோசோம் :

இது மையஉடல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது நியூக்ளியஸிற்கு மிக அருகில் உள்ளது. இதன் நடுவில் உள்ள இரண்டு கண்கள் போன்றவை, சென்ட்ரியோல்கள் எனப்படும். செல் பிரிவில் இவை முக்கிய பணி புரிகின்றன.

நியூக்ளியஸ் அல்லது உட்கரு : இது செல்லின் மிக முக்கியமான பகுதியாகும். செல்லின் நடுவில் உள்ள அழுத்தம் மிகுந்த கோளவடிவப் பகுதியே நியூக்ளியஸ் (உட்கரு எனப்படும். இதைக் கண்டுபிடித்தவர் இராபர்ட் ப்ரௌன். இதனுள் பல்வேறு பகுதிகள் உள்ளன அவை :

நியூக்ளியஸ்சவ்வு : இது நியூக்ளியஸ்ஸைச்சுற்றி உள்ள சவ்வுப் பகுதியாகும். நியூக்ளியசும் சைட்டோப்பிளாசமும், நியூக்ளியஸ் சவ்வின் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன. இதன் வெளிப்புற அடுக்கு எண்டோபிளாச வலையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். நியூக்ளியஸ் சவ்வில் உள்ள துளைகள் மூலம் சில பொருள்கள் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து நியூக்ளியஸிற்கு உள்ளேயும் இதிலிருந்து வெளியேயும் அனுப்பப்படுகின்றன.

நியூக்ளியோபிளாசம் : இது நியூக்ளியஸின் உட்பகுதியில் உள்ள திரவப் பகுதியாகும். நியூக்ளியஸின் அடிப்படைச் செயல்களுக்கு இது காரணமாயிருக்கிறது. இதனுள் நியூக்ளியோலஸ், குரோமேட்டின் வலை போன்ற முக்கிய பகுதிகள் உள்ளன.

நியூக்ளியோலஸ் : நியூக்ளியோபிளாசத்தில் உள்ள கோளவடிவப் பொருள் நியூக்ளியோலஸ் ஆகும். இதன் எண்ணிக்கை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேலும் இருக்கும் இதில் ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம் பெருமளவில் உள்ளது. இது செல் பிரிவின் போது மறைந்து பின் தோன்றுகிறது.

குரோமேட்டின் வலை : நியூக்ளியோ பிளாசத்தில் காணப்படுகின்ற வலை போன்ற அமைப்பு குரோமேட்டின் வலை எனப்படும். இவை சாயத்தை ஏற்றுக் கொள்வதாலும், வலை போல் தோற்றம் அளிப்பதாலும் குரோமேட்டின் வலை என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்விழைகளில் டி ஆக்ஸிரிபோ-நியூக்ளிக் அமிலம் உள்ளது. செல்பிரிவின் போது இவ்விழைகள் இறுக்கமாகிக் குட்டையான குரோம்சோம்கள் ஆகின்றன. குரோமோசோம்களில் ஜீன்கள் உள்ளன. இவை மரபியற் பண்புகளை எடுத்துச் செல்ல உதவுகின்றன.

நியூக்ளிக் அமிலங்கள் : இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன

1) டி ஆக்ஸீரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்.
2) ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம் இவ்வகை அமிலங்கள் நியூக்ளியஸிலிருந்து முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் இப்பெயர் பெற்றன.

டி ஆக்ஸிரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம் : இது நியூக்ளியஸில் இருந்து கொண்டு செல் பிரியும் போது குரோமோசோம்களின் பகுதியாக உள்ளது.

ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் : நியூக்ளியஸ், சைட்டோபிளாசம் ஆகிய இரண்டு இடங்களில் உள்ளது. இது புரோட்டின் தயாரிப்பதில் துணை செய்கிறது.

நியூக்ளியஸின் செயல்கள் :

1) இது செல்லைக் கட்டுப்படுத்திச் சீர்படுத்தும் மையமாக இருக்கிறது.
2) செல்லில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்தைச் செயற்படுத்துகிறது.
3) குரோமோசோம்கள் இருப்பதால் மரபியல் பண்புகளைப் பெற்றோர்களிடமிருந்து சந்ததிகளுக்குக் கடத்துகின்றது.
4) நியூக்ளியஸ் இன்றிச் செல் உயிர் வாழாது.

செல் பிரிவு

ஒவ்வொரு செல்லும் முழு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் பிரிந்து இரண்டு செல்களாகிறது. செம்பிரிவினால் உயிரியின் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. விலங்குகளில் இப்பிரிவு இரண்டு முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

2) தாய்ச் செல்லில் இந்த அளவு குரோமோசோம்கள் சேய்ச் செல்லிலும் உள்ளன.

3. அவை பண்பிலும் ஒத்துள்ளன.

வினாக்கள்

1. செல் என்பது என்ன ?
2. செல்லைக் கண்டுபிடித்தவர் யார் ?
3. செல்லின் மூன்று முக்கிய பகுதிகளின் பெயரைக் குறிப்பிடு.
4. செல்சவ்வின் அமைப்பையும் அதன் முக்கிய வேலையையும் குறிப்பிடுக.
5. புரோட்டோ பிளாசம் என்றால் என்ன ?
6. செல்சவ்விற்கும் நியூக்ளியசிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதிக்கு என்ன பெயர் ?
7. சைட்டோபிளாசத்தின் இரண்டு பகுதிகள் யாவை ?
8. நுண் உறுப்புகள் என்பவை யாவை ?
9. சிறுகுறிப்பு வரைக.

a) என்டோபிளாச வலை

b) கோல்கை பொருட்கள்

c) லைசோசோம்கள்

10. நியூக்ளியசின் அமைப்பை விவரித்து எழுதுக. அதன் வேலைகளையும் குறிப்பிடுக.
11. நியூக்ளிக் அமிலம் என்றால் என்ன ?
12. இரண்டுவகை நியூக்ளிக் அமிலங்களின் பெயரைக் கூறுக.
13. ''ஜீன்கள்'' என்றால் என்ன ?
14. செல் பிரிவின் நோக்கம் என்ன ?
15. மறைமுகப் பிரிவின் நான்கு நிலைகளை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்,

பாக்டீரியா வைரஸ் நோய்கள் தடுப்பு முறைகள்

பாக்டீரியா

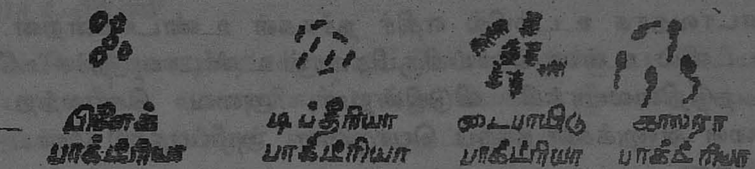
பாக்டீரியா என்பவை ஒரே செல்லையுடைய கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண்ணுயிரிகள் ஆகும். இவை நாம் குடிக்கும் நீரிலும் சுவாசிக்கும் காற்றிலும் உண்ணும் உணவிலும் உள்ளன. இவற்றில் சிலவகைப் பாக்டீரியாக்கள் நோய்களையும் மரணத்தையும் விளைவிக்கின்றன. பிற வகைப்பாக்டீரியாக்கள் மனிதனுக்குப் பல வகையில் நன்மை பயப்பனவாகவும் உள்ளன.

பாக்டீரியாவின் வகைகள் :

பாக்டீரியா மூன்று வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது. உருண்டை வடிவமுடையவை. காக்கஸ் என்றும், குச்சி போன்றவை பாசில்லஸ் என்றும் சுருண்டு இருப்பவை ஸ்பைரில்லம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. விப்ரியோ பாக்டீரியாக்கள் கமா போன்று இருப்பவையாகும். இவை தனித்தோ இரட்டையாகவோ அல்லது சங்கிலி போன்றோ காணப்படுகின்றன.

உடல் அமைப்பு

இதன் செல்லில் புரோட்டோபிளாசம் உள்ளது. செல்சுவர் செல்லுலோசினால் ஆனது. இதன் மேல் ஓர் உறை மூடியுள்ளது. பச்சையம் கிடையாது உட்கருவும் இதில் கிடையாது ஆனால் குரோமேட்டின் மணிகள் காணப்படுகின்றன. நுண் குமிழிகளின் கிளைகோஜன், கொழுப்பு போன்ற உணவுச் சத்துள்ள சிறு திவலைகள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. சில வகைப் பாக்டீரியாக்களில் பிளாஜெல்லா என்ற அமைப்பு இருக்கிறது.



(ஜெ.கி) பாடம்.௩ படம்.௨

பாக்டீரியாவின் வகைகள் :

பாக்டீரியாக்களில், சாறுண்ணி, ஒட்டுண்ணி, என இரு வகையுண்டு. சாறுண்ணி பாக்டீரியாக்கள் மனிதனுக்கு நன்மை பயக்கும் பாக்டீரியாக்களாகும். இவை இறந்து போன உடல்களை அழுகச் செய்து அழித்து விடுகின்றன. சில வகை சாறுண்ணிகள், அம்மோனியா உப்புகளை நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. வேறு சில நைட்ரேட்டுகளை, நைரேட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. இவை தாவரங்களுக்குப் பல வழிகளில் உதவுகின்றன.

ஒட்டுண்ணு பாக்டீரியாக்களால் மனிதனுக்குப் பல வித நோய்கள் உண்டாகின்றது. டைபாயிடு, சுரம், என்புருக்கி நோய், காலரா, தொழு நோய் போன்ற கொடிய நோய்கள் பாக்டீரியாக்களால் தான் உண்டாகின்றன. தாவரங்களில் உருளைகிழங்கிலும், கிச்சிலி வகையைச் சார்ந்த சில தாவரங்களிலும் இவை நோயை உண்டாக்குகின்றன.

பாக்டீரியாவும் மனித நலனும்

பாக்டீரியாக்களின் உடலில் நடக்கும் வளர்சிதை மாற்றத்தால் ஏற்படும் நச்சுப் பொருளால் மனிதன் நோயுறத் தொடங்குகிறான். கிருமிகள் மேலும் மேலும் பெருகுவதால், நச்சுப்பொருள்கள் அதிகமாகி நோயின் தன்மையையும் அதிகமாக்குகின்றன. முடிவில், எதிர்ப்புச்சக்திகள் எல்லாம் அழிக்கப்பட்டு மரணம் ஏற்படுகின்றன.

நோயை எதிர்க்க இரு முறைகள். உடலில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

1. நோய்க்கிருமிகளை எதிர்க்க வேண்டிய சமயங்களில், வெள்ளை அணுக்கள் அதிகமாக உற்பத்தியாகின்றன.

2. இரண்டாவதாக உடம்பில் எதிர் நச்சுகள் உண்டாகின்றன. இவை நம் உடலில் உள்ள நோய்கிருமிகளால் உண்டான நச்சுப் பொருள் களை நடுநிலையாக்கி விடுகின்றன. அவை செயலற்ற பின்பு வெள்ளை அணுக்கள் நச்சுப் பொருளை அழிப்பதால் நோய் குண-மாகின்றது.

ஒருமுறை உண்டான எதிர்நச்சுகள் ரத்தத்தில் சில காலம் நிலைத்-திருப்பதால் ஒருமுறை டைபாயிடு, அம்மை போன்ற நோயில் கண்டு குணமான ஒருவருக்கு திரும்பவும் அந்நோய் வருவதில்லை. எதிர் நச்சுகள் உள்ள ஊசிகளையோ அவற்றை உண்டு பண்ணும் நோய் ஊக்கிகள் உள்ள ஊசிகளையோ குத்திக்கொள்வதால் நோய்க்கு உடலில் தடுப்பு ஏற்பட்டு நோய் வராதபடி தடுக்கப்படுகிறது. இதற்கு நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்று பெயர்.

எதிர்உயிர்

எதிர் உயிர்கள் என்பன பாக்டீரியா, காளான் போன்ற உயிரினங்-களால் உற்பத்தியாக்கப்படும் வேதிப் பொருள்களாகும். இவற்றை வேறோர் உயிர்ப் பொருளில் செலுத்தினால், அவை அதிலுள்ள திசுக்-களினூடே சென்று அங்குள்ள நோய் உண்டாகும் உயிரிகளைக் கொல்லும் திறன் வாய்ந்தவை பென்சிலின் ஓர் எதிர் உயிரி ஆகும். இதைக்கண்டு பிடித்தவர் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங், பென்சிலின், நிமோனியா, டிப்திரியா, ஆந்திராக்ஸ், டெட்டனஸ் முதலிய பலவகைக் கொடிய நோய்களுக்கு நோய் போக்கும் மருந்தாக பயன்பட்டு வருகிறது.

பிற எதிர் உயிர்கள்

1. ஸ்டெரெப்டோமைசின்; என்புருக்கி நோய்க்கு இதுதான் சிறந்த எதிர் உயிரியாகக் கருதப்படுகிறது இது ஸ்டெரெப்டோமைசீலியம் என்னும் காளானின் வகையிலிருந்து கிடைக்கிறது.

2. குளோரோமைஸெட்டின்; டைபாயிடு, பாராடைபாயிடு, ஆகியநோய் களுக்கு மிகச் சிறந்தது.

3. ஆரியோமைசின் எல்லா வகை நிமோனியா, இன்புளுயென்ஸி மஞ்சட்காமாலை போன்ற நோய்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

4. டெராமைசின்; நிமோனியா நோய்க்கும், வைரஸ் நோய்களுக்கு பயன்படுகிறது.

பாக்டீரியா உண்ணி :

பாக்டீரியாக்களைத் தாக்கும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு பாக்டீரியா பேஜ் அல்லது பாக்டீரியா உண்ணிகள் என்று பெயர். இவை பாக்டீரியாக். களைத் தாக்கும் வைரஸ்கள் எனக் கருதப்படுகிறது.

வைரஸ்கள்

மனித இனத்திற்குப் பெருந்தீங்கு விளைவிக்கும் தொற்றும் நோய்-கள் ஒரு வகை நுண்ணுயிர்களால் உண்டாக்கப்படுகிறது. இவை வைரஸ் கள் ஆகும். வைரஸ்கள் அளவில் மிகச்சிறியவை, மிகச்சிறிய வைரஸின் அளவு 10மில்லி மைக்ரான் ஆகும்.

வைரஸ்—உடல் அமைப்பு :

வைரஸ்கள் செல்களாக அமைந்திருப்பதில்லை அவற்றில் புரோட்-டீனினாலான ஓர் உறையும் அதனுள் வம்சம் பரம்பரையின் அலகுகளான டி.என்.ஏ. மூலக்கூறுகளும் உள்ளன. செல் பொருளில் உயிர்த்தொழில் களான சுவாசித்தாலோ உணவு உட்கொள்ளுதலோ நடைபெறுவதில்லை ஒவ்வொரு வைரஸ்ஸும் குறிப்பிட்ட ஒருவகைச் செல்களைத்தாக்கி நோயுறச் செய்வதால்தான் இனப்பெருக்கமடைய வேண்டும்.

வைரஸ்களால் உண்டாகும் நோய்கள் :

மனிதனில் பெரியம்மை, புளுஜுரம், நீர்க்கோப்பு, இளம்பிள்ளை வாதம், மணல்வாரி, மஞ்கட்காமாலை போன்ற நோய்களையும், கால்-நடைகளில் கோமாரி நோயையும், பீட், உருளை, புகையிலை ஆகிய தாவரங்களில் வேறு நோய்களையும் உண்டுபண்ணுகின்றன.

நோய் தடுப்பு முறைகள் :

குழந்தைப் பருவத்தில் அம்மைக்குத் தடுப்புஊசி குத்திக் கொள்-வதால் இந்நோய்க்கு உடலில் நீண்ட காலத்திற்கு எதிர்ப்பு உண்டா-கிறது.

போலியோ அல்லது இளம்பிள்ளைவாதம் நோயைத் தடுக்க, சால்க் தடுப்பு மருந்து முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதைக் கண்டு பிடித்தவர் ஜோன்ஸ்சால்க் (1953) என்பவர் ஆவார், போலியோவை

உண்டுபண்ணும் வைரஸ்களை பார்மால் ஹைட் திரவத்தில் கொன்று அதையே தடுப்பு மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால்,நோய்க்கு உடலில் எதிர்ப்பு உண்டு பண்ணப்படுகிறது. அண்மையில் ஊசிக்குப் பதிலாக எளிதில் விழுங்கக்கூடிய மாத்திரைகளைத் தயாரித்துள்ளன. இதற்கு சால்பின் தடுப்பு மருந்து என்று பெயர்.

வெறிநாய்க்கடி அல்லது ஹைட்ராபோபியா நோய், வெறிநாய் கடிப்பதன் மூலம் மனிதனுக்கு வருகிறது. இந்த வைரஸ் முதலில் மூளை, தண்டுவடம் ஆகியவற்றிலுள்ள செல்களைத் தூண்டி பின்பு அழித்து விடுகிறது. இந்நோயுற்றவர், தொண்டை அடைப்பு, வலிப்பு ஆகிய-வற்றை, பின்பு உயிர் துறக்க நேரிடும்.

லூயிபாஸ்டியர் என்பவரால்தான், இந்நோய்க்குச் சிகிச்சை அளிக்கும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்நோயினால் மூளை தாக்கப்படு-கிறது என்பதை இவர் நிரூபித்தார். வெறிநாய்கடித்த ஒருவனுக்குத் தொடர்ந்து 14 ஊசிமூலம் மருந்து கொடுக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக அவன் உடலில் அந்நோய்க்குத் தடுப்பாற்றல் உண்டாகிறது.

நீர்க்கொள்ளுவான், டிராக்கோமா என்ற கண்நோய், மஞ்சட்-காய்ச்சல் ஆகியவையும் வைரஸ்களால் உண்டாகும் நோய்களாகும்.

வினாக்கள்

1. நுண்ணுயிரிகள் என்றால் என்ன?
2. பாக்டீரியாவின் வடிவங்களையும் அமைப்பையும் விவரி?
3. பாக்டீரியாவின் இரு வகைகள் யாவை?
4. பாக்டீரியாவினால் உண்டாகும் நன்மைகள் யாவை?
5. நோயை எதிர்க்க உடல் மேற்கொள்ளும் இருமுறைகள் யாவை?
6. நோய்க்குத் தடுப்பாற்றல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?
7. எதிர் உயிரி என்பது என்ன?
8. சில எதிர் உயிரிகளின் பெயர்களைக் கூறு.

9. பாக்டீரியா உண்ணி என்றால் என்ன?

10. பாக்டீரியாவால் ஏற்படும் சில நோய்களைக் கூறு.

11. பென்சிலின் யாரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?

12. வைரஸ் என்றால் என்ன?

13. வைரஸின் அமைப்பை விவரி.

14. வைரஸ்களால் உண்டாகும் நோய்களையும், அதைத் தடுக்க மேற்கொள்ள வேண்டிய வழிகளையும் குறிப்பிடுக.

15. அறிவியல் ஜோன்ஸ்சால்க் என்பவரின் பங்கு என்ன?

16. சால்பின் தடுப்பு மருந்து என்றால் என்ன?

17. வெறிநாய்க்கடி அல்லது ஹைட்ரோபோபியாவிற்கு மருந்து கண்டுபிடித்தவர் யார்?

தாவரங்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள்

தாவரங்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள் பற்றி இங்குக் காண்போம். மனிதனும் விலங்குகளும் தங்கள் உணவிற்குத் தாவரங்களையே நம்ப வேண்டியுள்ளது. தாவரங்கள் உணவுப்பொருளாகப் பயன்படுவதோடு மனிதனுக்குத் தேவையான மருந்துகளையும் வீடுகட்டத் தேவையான பொருள்களையும் உடையையும் கொடுக்கின்றன. மனிதன் வீடுகளிலும் தோட்டங்களிலும் அழகான, மணமுள்ள மலர்களைத் தரும் மரங்களை வளர்த்து மகிழ்கிறான்.

(i) உணவாக பயன்படும் தாவரங்கள் :

நெல், கோதுமை, சோளம், பார்லி, ஓட்ஸ், கம்பு, கேழ்வரகு முதலியன தானியங்களாகவும், துவரை, கடலை, மொச்சை, பட்டாணி, பச்சைப்பயறு முதலியன பருப்பு வகைகளாகவும், எள், நிலக்கடலை, தேங்காய், ஆமணக்கு, சூரியகாந்தி போன்றவை எண்ணெய் வித்துக்களாகவும், கரும்பு, பீட்ரூட், மரவள்ளிக்கிழங்கு ஆகியன சர்க்கரைப் பயிர்களாகவும், தக்காளி, வெண்டை, புடலை, அவரை, கோஸ் போன்றவை காய்கறிகளாகவும், அரைக்கீரை, புதினா, முளைக்கீரை போன்றவை கீரைகளாகவும், மா, பலா, வாழை, கொய்யா போன்றவை பழவகைகளாகவும், மற்றும் சில வாசனைப்பொருளாகவும், பானங்களாகவும் நமக்குப் பயன்படுகின்றன.

(ii) மருத்துவத் தாவரங்கள் :

அ) சின்கோனா :

இந்தத் தாவரத்தின் மரப்பட்டையிலிருந்து சுமார் இருபது ஆல்கலாயிடுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் கொய்யா முக்கியமானதாகும். இது மலேரியா நோயைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது.

ஆ) சர்ப்பகந்தி :

இதன் வேரிலிருந்து சர்பென்டைன் ஆல்கலாயிடு எடுக்கப்படுகிறது. இரத்தக் கொதிப்பு நோயைக் கட்டுப்படுத்த இது பெரிதும் பயன்படுகிறது.

இ. கீழாநெல்லி :

இத்தாவரத்தின் இலை, வேர் பகுதிகள் மஞ்சள் காமாலை என்ற நோயைக் கட்டுப்படுத்தத் தலைசிறந்ததாகப் பயன்படுகிறது.

ஈ. துளசி :

இதன் இலைகளும் விதைகளும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன. இலையின் சாறு மூச்சுக்குழல் அழற்சி, வயிற்றுக் கோளாறு போன்றவைகளைக் கட்டுப்படுத்தும், இலைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய் சிறந்த பூச்சிக் கொல்லியாகும்.

உ. அதிமதுரம் :

அதிமதுரம் என்ற மருந்து இருமல், தொண்டை இரணம், இழுப்பு போன்ற நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

ஊ. ஆடுதோடா :

இதன் கிளைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் வாசிகா என்ற மருந்து நுரையீரல் சம்பந்தமான நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

எ. வில்வம் :

இத் தாவரத்தின் காய், கனிகளிலிருந்து, 'பேல்' என்னும் மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது வயிற்றுக் கழிவு நோய்களுக்குச் சிறந்த மருந்தாகும்.

ஏ. ஊமத்தை :

இத்தாவரத்தின் உலர்ந்த பூக்கள், விதைகள் பெல்லடோனா என்ற மருந்து தயாரிக்க உதவுகிறது. ஆஸ்துமா நோயைக் கட்டுப்படுத்த இது சிறந்த மருந்தாகக் காணப்படுகிறது.

ஐ. நன்னாரி :

இது சிறந்த ரத்த சுத்தியாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் இத்தாவரத்தின் உலர்ந்த வேரிலிந்து தயாரிக்கப்படும். ஒரு சத்துப் பொருள் பானங்களை மணமூட்டப் பயன்படுகிறது.

ஒ. நெல்லிக்காய் :

இது வைட்டமின் C சத்து மிகுதியாக நிறைந்துள்ள கனி, திரிபலா என்ற ஆயுர்வேத மருந்து தயாரிக்க பயன்படுகிறது.

ஏ. இஞ்சி :

இது வாசனைப் பொருளாகப் பயன்படுவதால் உணவில் பெரு-வாரியாகப் பயன்படுகிறது. இதன் சாறு வயிற்றுக்கோளாறு போன்ற-வற்றைக் கட்டுப்படுத்தவும், சீரண காரியத்தை ஒழுங்கு செய்யவும் பயன்படுகிறது.

ஔ. மணல் தக்காளி :

இதன் இலைகள் வாய்ப்புண், வயிற்றுப்புண் இவற்றை ஆற்று-கின்ற சக்தி உடையதாகும்.

II நார் தரும் மரங்கள் :

தாவரங்களின் நார்த்திசுக்கள் பல அடுக்குகளாக காணப்படும் நார்களை அவற்றின் அமைப்பைப் பொறுத்தப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவை.

அ.	மேற்புற நார்	— (எ.கா) பருத்தி, இலவம்பஞ்சு, எருக்கு
ஆ.	தண்டு நார்கள்	— சணல், ஹெம்ப், சணல்பை
இ.	இலை நார்கள்	— கற்றாழை
ஈ.	இலை உறை நார்கள்	— மணிலா ஹெம்ப்
உ.	கனி நார்கள்	— தேங்காய்
ஊ.	மரக்கட்டை நார்கள்	— மூங்கில், கரும்பு, யூக்கலிப்டஸ்

IV. மரக்கட்டை

நமது வீடுகளைக் கட்ட உதவும் உத்திரம், கதவு, சன்னல், நிலை போன்ற பகுதிகளைச் செய்யவும், கட்டில், நாற்காலி, மேஜை போன்ற பல பொருள்களைத் தயாரிக்கவும் தாவரங்களின் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கட்டைப்பகுதி பயன்படுகிறது. நம் நாட்டில் நமக்குத் தேவையான மிக உயர்ந்த மரக்கட்டைகளை பல மரங்கள் தருகின்றன. அவை

அ. தேக்கு மரம் :

இது மரச்சாமான்கள் தயாரிக்கவும், வீடு கட்ட உதவும் பொருள்கள் தயாரிக்கவும் மிகச் சிறந்த மரமாகும். மிகவும் கடினமானது. எளிதில் கரையான்களால் அழிக்கப்படுவதில்லை.

ஆ. பில்ல மருது :

உத்திரமாகவும், கம்பமாகவும் பயன்படுகிறது.

இ. வெண் தேக்கு :

வீடு கட்ட உதவும் கதவு, நிலை போன்றவைகளும் மேஜை, நாற்காலி, சாய்வு மேஜை போன்றவைகளும் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஈ. வேங்கை

இது தேக்கு மரத்திலிருந்து அடுத்தபடி உறுதியானது, தென்னிந்தியாவில் அதிகமாகப் பயன்படும் கட்டைகளில் ஒன்று.

உ. மாமரம் :

வீடுகட்டவும், மேஜை, நாற்காலி தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது. மேலும் அடுப்பெரிக்க விறகாக புளி, சவுக்கு போன்ற மரங்களும். காகிதம் தயாரிக்க மூங்கில் போன்றவைகளும். தீக்குச்சி தயாரிக்க சில வகை மென் மரங்களும் பயன்படுகின்றன.

V. பாசிகள் :

பல கடற்பாசிகள் உணவாகப் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஜப்பானில் போர்பைரா என்னும் சிவப்புப் பாசி உணவிற்காக, கடற் பண்ணைகளில் பயிரிடப்படுகிறது பல கரையோர நாடுகளில் கடற்பாசிகளிலிருந்து 'ஆல்ஜீனின்' என்னும் அமிலமும் அகர் போன்ற பொருட்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன இவை ஐஸ்கிரீம் தயாரிக்கும் தொழில், துணி ஆலைகள், காகிதத் தொழில், மருந்து உற்பத்தித் தொழில் ஆகியவற்றில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

ஜெர்மனி, இஸ்ரேல், அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் குளோரல்லா என்னும் பச்சைப்பாசி உணவிற்காகப் பெருமளவு வளர்க்கப்படுகிறது.

வினாக்கள் :

1. உணவுப் பொருளாகப் பயன்படும் தாவரங்களை வகைப்படுத்தி வகைக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் கூறு.
2. ஏதேனும் நான்கு மருந்துத் தாவரங்களைக் கூறி அவற்றின் எப்பாகம் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது என்றும், அவை எந்த எந்த நோயைக் கட்டுப்படுத்தும் என்றும் எழுதுக.
3. தாவர நார்களின் வகைகளை, எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.
4. தென் இந்தியாவில் வீடு கட்டப் பயன்படும் சிறந்த மரங்கள் இரண்டினைக் கூறுக.
5. தாவரங்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள் பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.

விலங்குகளின் பொருளாதாரப் பயன்கள்

விலங்குகள், மனித வாழ்க்கைக்கு பயன்படும் பல பொருள்களை அதனுடைய வாழ்க்கையில் உற்பத்தி செய்கின்றன. அவற்றை மனிதன் கண்டுபிடித்துப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறான். தாவரங்களைப் போலவே விலங்குகளும் பல பயனுள்ள பொருள்களை மனிதனுக்கு அளிக்கின்றன. பூச்சியினங்கள் வழங்கும் பொருட்களில் தேன், பட்டு முதலியன மிக முக்கியமானவை,

தேனீக்கள்

இந்தியாவில் நான்கு வகைத் தேனீக்கள் உள்ளன. அவற்றுள் மூன்று வகைத் தேனீக்கள் மனிதரைக் கொட்டும் தன்மையுடையவை அவை.

(1) ஏபிஸ் டார்சேட்டா (Apisdorsata)

(2) ஏபிஸ்ஃ பிளோரியா (Apis florea)

(3) ஏபிஸ் இண்டிகா (Apis indica)

(4) மெலிபோனா இரிடிபென்னிஸ் (Melipona irredapen's) எனப் படும் நான்காவது வகைத் தேனீக்களுக்கு கொட்டும் பண்பு கிடையாது இந்த நான்கு வகைத் தேனீக்களுமே கூடு கட்டிக் கூட்டு வாழ்க்கை வாழ்பவையாகும்.

தேனீ தரும் பொருட்கள் :

தேனீக்களில் இருந்து நமக்குத் தேன், மெழுகு முதலியன கிடைக் கின்றன. தேனீக்கள் பூவிலிருந்து மது, மகரந்தத் தூள் முதலானவற்றை சேகரித்துக் கூட்டிற்கு எடுத்துச் செல்லும்,பூக்களிலிருந்து தேனீக்களினால் சேகரிக்கப்பட்டு மகரந்தத்தின் புரதம் அதிகமாக உள்ளது. மகரந்தமும் தேனும் சேர்ந்த கலவை புழுக்களுக்கு உணவாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. தேன் பல நோய்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு திரவம் ஆகும்.தேனீக்-களின் மெழுகு, மெழுகுவர்த்தி செய்யப்பயன்படுகின்றது தேனீக்களா-

லேயே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுகின்றது. அயல் மகரந்த சேர்க்கையால் தரமுள்ள விதைகள், பழங்கள், காய்கள் முதலியன கிடைக்கப்பெறுகின்றன.

பட்டுப்பூச்சிகள் :

நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பட்டுப்புடவைகள், பட்டுத்துணிகள் முதலியன பட்டுப்பூச்சிகளின் கூட்டுப்பருவத்தில் கிடைக்கும் பட்டு இழைகளினால் தயாரிக்கப்பட்டது நூல்களில் விலை உயர்ந்தது பட்டு நூலாகும், பட்டு உற்பத்தியில் சீனாவும், ஜப்பானும் நல்ல சிறந்த நாடுகள்.

அரக்குப்பூச்சிகள் :

பெண் அரக்குப் பூச்சிகள் தங்களைச் சுற்றி பிசின் போன்ற அரக்குப் பொருளால் கூடு அமைத்துக் கொண்டு அதனுள் முட்டை-யிட்டுக் குஞ்சு பொரித்து வசிக்கின்றன. இந்தபொருள் தான் அரக்கு என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம், கிராமபோன் தகடுகளும், பிற பொருள்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றது. நகைகளினுள் வெற்றிடங்களை நிரப்புவதற்கும் அரக்கு பயன்படுகின்றது.

மெல்லுடலிகள் :

சங்கு முத்துப் போன்ற பொருள்களுக்காகவும் உணவிற்காகவும் மெல்லுடலிகள் பிடிக்கப்படுகின்றன. தற்காலத்தில் ஒடு ஒட்டினுள் இருக்கும் முத்து போன்றவற்றைப் பிடித்துப் பயன்படுத்துவதோடு மட்டுமல்லா-மல் அயல்நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்து பொருளாதாரத்தை பெருக்கவும் மெல்லுடலிகள் பயன்படுகின்றன. இதில் ''புனிதச்சங்கு'' எடுக்கும் தொழில் தூத்துக்குடியில் மன்னார் வளைகுடாவில் நடந்து வருகின்றது. செப்பியா அல்லது கணவாய் மீன் போன்ற தலைக்காலிகள் வகுப்பைச் சேர்ந்த மெல்லுடலிகளும் உணவிற்காகப் பிடிக்கப்படுகின்றன. இவ்-விலங்குகளின் உள்கூடுகளும் ஏற்றுமதிப் பொருள்களாகப் பயன்படு-கின்றது. இவ்விலங்குகளினால் சுரக்கப்படும் ஒருவித மையும் பயன்-படுகிறது.

மீன்களின் பயன்கள் :

நம் நாட்டில் கடற்கரைப் பகுதிகளில் சுறாமீன் பிடிக்கும் தொழில் சிறப்பாக நடந்து வருகின்றது. சுறா மீன்கள் உணவுக்காக மட்டும் பயன்

படுத்தப்படவில்லை. அவற்றின், கல்லீரலில் இருந்து கிடைக்கும் எண்ணெயில் வைட்டமின் A, D கிடைக்கின்றன. சுறாமீனின் எண்ணெய் தோல் பதனிடுதலிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மேற்குக்கடற்கரைப் பகுதிகளில் காரணாங்கெளுத்தி அல்லது மெக்கரல் மீன்கள் பிடிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை மீன்கள் உணவிற்காக ஏராளமாகப் பிடித்துப் பயன்படுத்துவதோடல்லாமல், இவற்றின் குடல் செவுள்தோல் முதலிய உறுப்புகளைக் காயவைத்து உரமாகவும் நாய், பூனை, எலி போன்ற கால்நடைகளுக்கும், கோழிகளுக்கும் உணவுப் பொருள்களாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மெக்கரல்மீன்கள் அதிக அளவில் பிடிக்கப்பட்டு வாணிகத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சாளை மீன் அல்லது நெய்ச்சாளைமீன் அல்லது சார்டின் மீன்கள்

இம்மீன்களின் உடலின் எண்ணெய் மிகுந்து காணப்படுகின்றது. இவ்வகை எண்ணெய் மீன்களை, மொத்தமாக வேகவைத்து அதிலிருந்து எண்ணெய் அழுத்தப்பட்டும் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. எண்ணெய் எடுத்த பின்பு வேக வைக்கப்பட்ட மீன்களைக் காயவைத்துச் செடி-கொடிகளுக்கு உரமாகவும் கோழி முதலியவற்றிற்கு உணவாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சாளை மீன்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட எண்ணெய் தோல்பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலும் எஃகைப் பதப்படுத்த இரும்புத் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது மீன்கள் பதப்படுத்தப்படும் தொழிற்சாலைகளிலும் சார்டின்மீனின் சுத்தப்படுத்தப்பட்ட எண்ணெய் பயன்படுத்தப்படுகின்றது

பறவைகள்

கோழி முட்டையும், கோழி இறைச்சியும் மனிதனின் உணவில் பங்கு கொள்ள வேண்டிய சத்துள்ள பொருள்களாகும். இவை இரண்டிலும் அதிகமாகப் புரதச்சத்து உள்ளது. ஒரு டம்ளர் பாலில் உள்ள புரச்சத்து ஒரு முட்டை சாப்பிடுவதன் மூலம் கிடைக்கப் பெறுகின்றது மேலும் முட்டையில் வைட்டமின் A, B, இரும்பு பாஸ்பரம் போன்ற தாதுப்பொருள்களும் உள்ளன. கோழிப்பண்ணை வைத்துப் பராமரிப்பதன் மூலம் குடும்பத்திற்கு வேண்டிய முட்டை, இறைச்சி முதலியன கிடைப்பதுடன் தேவைக்கு மேல் அதிகமாக உள்ளதை விற்று குடும்ப வருவாயையும் பெருக்கலாம்.

கால்நடைகள்

பால், மயமிசம், உழவு, பாரம் இழுத்தல் முதலியவற்றிற்காக கால்நடைகள் பராமரிக்கப்படுகின்றன பால் மனிதனுடைய உணவில் முக்கியமான ஒரு பொருளாகும். பாலில் கொழுப்புச் சத்து புரதச் சத்து சர்க்கரைச் சத்து தாதுச் சத்துக்கள் வைட்டமின்கள் போன்ற பல இன்றியமையாத சத்துப் பொருள்கள் உள்ளன. எருதுகள் வேளாண்மைத் தொழிலுக்கு இன்றியமையாதவை நிலம் உழுவதற்கும், நீர் இறைக்கவும் வண்டி இழுக்கவும் இவை வெகுவாகப் பயன்படுகின்றன ஆடுகளின் பராமரிப்பினால் ஒவ்வோர் ஆண்டும் நமக்கு வேண்டிய கம்பளியும் ஆட்டுக்குட்டிகளும் கிடைக்கின்றன இவை நமக்கு பற்பல பருவங்களில் கிடைப்பதால் நமது வருவாயும் கூடுதலடைய வாய்ப்புகளுண்டு ஆடுகள் மற்றும் தங்களது சாணத்தை நிலத்திற்குக் கொடுத்து நிலவளத்தையும் பெருக்குகின்றன.

பன்றிகள்

இந்தியாவில் சுமார் 5 கோடி பன்றிகள் உள்ளன. பன்றிகளின் பராமரிப்பிற்கு அதிக மூலதனம் தேவையில்லை அதே சமயத்தில் அதனால் இலாபமும் அதிகம் கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது பன்றி இறைச்சில் கொழுப்பு சத்து அதிகமாக உள்ளது.

பொருளாதாரத்தின் பண்ணை விலங்குகளின் பங்கு :

வேளாண்மையிலிருந்து மட்டுமல்லாது பண்ணை விலங்குகளிலிருந்தும் நமக்கு நல்ல வருவாய் கிடைக்கின்றது.

இந்தியாவில் 336 மில்லியன் பண்ணை விலங்குகள் உள்ளதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் பசு, எருது, காளை, கன்றுகள 176 மில்லியனும் எருமைகள் 51 மில்லியனும் ஆக மொத்தம் 227 மில்லியன் மாடுகள் நம்நாட்டிலிருக்கின்றன. மற்றும் செம்மறியாடுகளின் எண்ணிக்கை 40 மில்லியன், வெள்ளாடுகளின் எண்ணிக்கை 50 மில்லியன் பன்றிகள் 9.5 மில்லியன், இதர மிருகங்கள் 76 மில்லியன் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. கோழிகள் சுமார் 120 மில்லியன் நம்நாட்டில் உள்ளன.

இந்தியாவில் உள்ள ஒவ்வொரு மாடும் சராசரியாக ஆண்டிற்கு 73 கிலோ கிராம் பால் கொடுக்கின்றது. இந்தியாவில் ஆண்டு ஒன்றுக்கு 22 மில்லியன் மெட்ரிக் டன் பால் உற்பத்தியாகின்றது நமது நாட்டிலுள்ள 80 மில்லியன் எருதுகள் 375 மில்லியன் ஏக்கர் நிலத்தை உழுவதற்குப்

பயன்படுகின்றன. எருதுகள் பாரம் இழுக்கவும், ஏர் உழவும், கலவைஓட்டவும் பயன்படுகின்றன. நம் நாட்டிலுள்ள 40 மில்லியன் செம்மறியாடுகள் 120 மில்லியன் ரூபாய் பெறுமானமுள்ள கம்பளி நூலைக் கொடுக்கின்றன 55 மில்லியன் வெள்ளாடுகள் பெரும்பாலும் இறைச்சிக்காக வளர்க்கப்படுகின்றன. தென்னிந்தியாவில் உள்ள ஆடுகள் முக்கியமாக எருவிற்காகவும் இறைச்சிக்காகவும் வளர்க்கப்படுகின்றன. ஆட்டு எருவில் மாட்டுச் சாணத்திலுள்ளதை விட நைட்ரஜன், பொட்டாஷ் முதலியன இரண்டு மடங்கு அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன.

இந்தியாவில் கோழிகள் சுமார் 120 மில்லியன்கள் இருக்கின்றன. ஆண்டுதோறும் 6500 மில்லியன் முட்டைகள் நம் நாட்டில் உற்பத்தியாகின்றன. எந்த ஒரு நாட்டின் மக்கள், பால், இறைச்சி, முட்டை முதலியன அதிகமாக உற்பத்தி செய்து மக்களுடைய தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்கிறார்களோ அந்த நாடு நல்ல பொருளாதார நிலையில் தன்னிறைவு உடையதாகவும் அம்மக்கள் நல்ல உடல் வலிவோடும் இருப்பார்கள் என்பதில் சிறிதளவும் சந்தேகமில்லை.

வினாக்கள்

1. தேனீக்களில் எத்தனை வகையுண்டு?
2. தேனீக்களின் சிறப்புப் பண்புகள் யாவை?
3. தேனீக்களினால் நமக்கு என்ன பயன்?
4. எந்தப் பருவத்தில், பட்டுப் பூச்சியிலிருந்து பட்டு நூல் பிரித்து எடுக்கப் படுகின்றன?
5. அரக்குப் பூச்சிகளின் பயன்கள் யாவை?
6. கீழ்க்கண்ட மீன்களின் பொருளாதாரத்தின் பயன்கள் யாவை?
   i) சுறாமீன்
   ii) காணாங்கெழுத்தி மீன்
   iii) நெய்ச்சாளை மீன்
7. கோழிப் பண்ணையால் நமக்கு உண்டாகும் பயன்கள் யாவை?
8. கால்நடைகளின் பராமரிப்பினால் என்ன பயன்கள் ஏற்படுகின்றன?
9. பாலில் உள்ள சத்துக்கள் யாவை?
10. 'பொருளாதாரத்தில் பண்ணை விலங்குகளின் பங்கு'' என்பதைப் பற்றி விவரித்து எழுதுக.