www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

நுண்ணுயிரியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 1 19-02-2019 6.48.02 PM

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு – *2018*

திருத்திய பதிப்பு – *2019, 2022*

மறுபதிப்பு – *2020, 2021, 2023, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல்
பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 2 19/12/2023 17:09:24

www.tnschoolbooks.in

பொருளடக்கம்

நுண்ணுயிரியல்

இயல் 1 நுண்ணுயிரியலின் அறிமுகம்........01

இயல் 2 நுண்ணோக்கியியல்........15

இயல் 3 சாயங்களும் சாயமேற்கும் முறைகளும்........25

இயல் 4 நுண்ணுயிர் நீக்கம்........42

இயல் 5 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி........56

இயல் 6 நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்டமும், வளர்ச்சியும்........75

இயல் 7 பாக்டீரியாவின் தோற்றம்........90

இயல் 8 நுண்ணுயிரிகளின் வகைப்பாட்டியல்........114

இயல் 9 சுற்று சூழல் நுண்ணுயிரியல்........125

இயல் 10 மண் நுண்ணுயிரியல்........150

இயல் 11 விவசாய நுண்ணுயிரியல்........163

இயல் 12 மருத்துவ நுண்ணுயிரியல்........181

இயல் 13 நோய் தடுப்பியல்........213

இயல் 14 நுண்ணுயிர் மரபியல்........253

O7QLV

மின்னூல்

7O3T2

மதிப்பீடு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 3 19-02-2019 6.48.02 PM

www.tnschoolbooks.in

இந்நூலின் பயன்பாட்டு வழிகாட்டி

இயல் திட்டவரை	பாடத்தின் அனைத்துக் கூறுகளையும் வெளிப்படுத்துகிறது
கற்றலின் நோக்கங்கள்	வகுப்பறை நிகழ்வுகள் கற்போரை மையப்படுத்தி அவர்களின் திறனை மேம்படுத்தும் நோக்கம் கொண்டது.
உங்களுக்குத் தெரியுமா?	வியத்தகு உண்மைகள், மாணவர்களின் உயிரியல் சிந்தனையை வளர்க்கும் உரையாடலைப் போன்ற வினாக்கள்
செயல்பாடு	கோட்பாட்டின் மகத்துவத்தை மேலும் புரிந்துகொள்ள மாணவர்களின் செயல்பாடுகளுக்கான வழிகாட்டுதல் வழங்குதல்.
விளக்க வரைபடம்	கற்றல் திறனை மேம்படுத்துவதற்கான காட்சித் தோற்றம் தரப்பட்டுள்ளது.
ZNYP5	பாடங்கள் தொடர்பாக மாணவர்கள் மேலும் அறிந்துகொள்ள மெய்நிகர் உலகத்துக்கு எடுத்துச் செல்லும் வழி
தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம்	மாணவர்களின் கணினி சார் அறிவுத்திறனை மேம்படுத்துதல்
கருத்து வரைபடம்	பாட உள்ளடக்கங்களை முறையான வரிசையில் கற்பதற்காக, அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பை விளக்கும் படம்
சொற்களஞ்சியம்	அறிவியல் சொற்களுக்கான விளக்கம்
மதிப்பீடு	மாணவர்களின் நினைவாற்றல், சிந்தித்தல் மற்றும் புரிதலை மதிப்பீடு செய்தல்
தொழில்துறை வாய்ப்புகள்	குறிப்பிட்ட பாடங்களோடு தொடர்புடைய வேலைவாய்ப்புகளை பட்டியலிடல்
பார்வை நூல்கள்	பாடத் தலைப்போடு தொடர்புடைய மேலும் விவரங்களை அறிவதற்கான நூல்களின் பட்டியல்
இணைய இணைப்புகள்	கணினி வழி மூலங்களுக்கான பட்டியல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 4 19-02-2019 6.48.03 PM

நுண்ணுயிரியாளர்களின் தொழில்துறை வாய்ப்புகள்

நுண்ணுயிரியாளர்கள், நுண்ணோக்கியினால் சிறிய உயிரிகளை ஆராய்ந்து அறியும் உயிரியல் அறிஞர்கள் ஆவர். பாக்டீரியா, பாசிகள், பூஞ்சைகள், ஈஸ்ட்கள், புரோட்டோசோவாக்கள், வைரஸ்கள், மற்ற பிற நுண்ணுயிரிகளும் இந்த சிறிய உயிரிகளில் அடங்கும்.

சில நுண்ணுயிரியாளர்கள், ஒரு வகையான நுண்ணுயிரியில் சிறப்பு பெற்று விளங்குவர். எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியா வல்லுநர்கள் பாக்டீரியாவின் மேல் கவனம் செலுத்துவர். வைரஸ் வல்லுநர்கள் வைரஸ்களைப்பற்றி படிப்பர். நுண்ணுயிரியாளர்கள், நுண்ணுயிரிகளை வளர்த்து அவைகளை பிரித்து, அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் பல்வேறு இரசாயனங்கள், தூண்டுணர்வுகளினால் ஏற்படும் எதிர்வினைகள் போன்றவைகளை உற்றுநோக்குவர். மேலும் அவர்கள் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், இயற்கையில் அவைகளின் பரவல் ஆகியவற்றையும் அறிந்துக்கொள்வர்.

நுண்ணுயிரியலின் வாய்ப்புகள் (Scope of Microbiology)

நுண்ணுயிரிகளின் வாய்ப்புகள் (நன்மைகள் /மேன்மை) இந்த ஒட்டுமொத்த சூழல் மண்டலம் பாக்டீரியாவின் செயல்பாடுகளை அடிப்படையாக கொண்டுள்ளது. நவீன நுண்ணுயிரியல் பல சிறப்பு தன்மைகளைக் கொண்ட ஒரு பெரிய ஒழுங்குமுறை. மருத்துவம், வேளாண்மை, உணவு அறிவியல், சுற்றுச் சூழலியல், மரபியல், உயிர் வேதியியல், மூலக்கூறு உயிரியியல் போன்ற துறைகளில் நுண்ணுயிரியலின் பங்கு மிக சிறப்பானதாகும். நுண்ணுயிரியாளர்களின் முன்னேற்றத்திற்கு பல சாத்தியமான வழிமுறைகள் உள்ளன.

மருத்துவ நுண்ணுயிரியல் – மருத்துவ நுண்ணுயிரியாளர் தொற்று நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை கண்டறிவதில் ஈடுபட்டுள்ளனர். அவர்கள் நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளை இனம் கண்டு மருத்துவர்கள் சரியான ஆன்டிபயாடிக்களை சரியான அளவில் குறித்துக்கொடுக்க உதவுகின்றனர். அவர்கள் நுண்ணுயிரிகள் எவ்வாறு தொற்றை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதையும் ஆராய்ந்து அறிவர். மருத்துவ நுண்ணுயிரிகளுக்கும் நிலைநாட்டப்பட்ட நோய்க்கும் உள்ள உறவினை படிப்பர்.

நோய்த்தடுப்பியல் – நோய்த்தடுப்பு அமைப்பு சார்புடைய வேலைகளை செய்பவர் நோய்த்தடுப்பியாளர் ஆவர். நோய்த்தடுப்பியாளர் நுண்ணுயிரிகளுக்கு உடலின் தற்காப்பு எதிர்வினைகளை படிப்பர். அவர்கள் தொற்றின்போது நமது உடலை நோய்த்தடுப்பு அமைப்பானது எவ்வாறு பாதுகாக்கின்றது என அறிந்துக்கொள்வர். அவர்கள் எவ்வாறு எல்லாம் நோய்த்தடுப்பாற்றலை மிகைப்படுத்துவது என்பதனை அறிவுறுத்துவர். இது அறிவியலில் மிக வேகமாக வளரக்கூடிய ஒரு துறை ஆகும்.

நுண்ணுயிரியல் சுற்றுச்சூழல் – சுற்றுச்சூழல் வாழ்வாதாரங்களின் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களுடன் நுண்ணுயிர் கொண்ட இடையீடு நுண்ணுயிர் சூழலியல் என குறிப்பிடப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் சூழலியல், நுண்ணுயிரிகளும் நுண்ணுயிரிகளின் பல்வேறு பங்களிப்புகள் அல்லது கூறுகளின் சுழற்சிக்கு பங்களிப்புகளை ஆய்வு செய்கின்றன. எல்லா பெரு நகரங்களிலும் உள்ள பிரச்சினையான சூழலின் மாசுபாட்டை குறைப்பதில் சூழலியல் வல்லுநர்கள் வேலை செய்கின்றனர். மாசுபடுத்தும் விளைவுகளை குறைப்பதற்கு உயிர்வழி தூய்மையாக்க (Bioremediation) நுண்ணுயிரிகளை பயன்படுத்துகின்றனர்.

உணவு மற்றும் பால் நுண்ணுயிரியல் – நமது உணவுகளில் சில, நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *லுகோன்ஸ்டோக் சிட்ரோவோரம்* மற்றும் *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் லாக்டஸ்* போன்ற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியினால் பாலடைக்கட்டி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பாலில் உள்ள *லாக்டோபேசில்லஸ் பல்காரிகஸ்* மற்றும் *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் தெர்மோபைலஸ்* போன்றவைகளின் வளர்ச்சியில் இருந்து யோகர்ட் உருவாகிறது. *சாக்ரோமைசிஸ் செர்விசியா* வினால் (பேக்கரின் ஈஸ்ட்) ரொட்டி சுவை அடையப்படுகிறது. உணவுத் தொழிலில் உள்ள உணவு மற்றும் பால் நுண்ணுயிரியாலாளர்களின் முக்கிய பணியானது உணவு பதப்படுத்தும் நோய்களின் செயலாக்கம் மற்றும் உணவு பரவும் நோய்களின் போது ஏற்படும் பிரச்சனையைத் தடுத்தல் ஆகும். நுண்ணுயிரியலாளர்கள் தற்போது அனைத்து உணவு மற்றும் பால் பதப்படுத்தும் தொழில்களில் பணியாற்றி வருகின்றனர். அவர்கள் தண்ணீர் தரம் சரிபார்க்க கனிம நீர் நிறுவனங்களிலும் வேலை செய்கின்றனர்.

வேளாண் நுண்ணுயிரியல் – விவசாயத்தில் நுண்ணுயிரியலை இது சார்ந்துள்ளது. பெரும்பாலான பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை ஆகியவை மண்ணின் இறந்த மற்றும் கரிமப் பொருள்களில் வாழ்கின்றன. மண்

நுண்ணுயிரிகளுக்கு இது எளிதான வடிவத்தில் சிக்கலான கரிமச் சிக்கலை சிதைத்துவிடும். இதனால் அவை மட்கு என்று அழைக்கப்படும் மண்ணின் முக்கிய அங்கமாக அமைகின்றன. சில நுண்ணுயிர்கள் வளிமண்டல நைட்ரஜனை அம்மோனியா, நைட்ரைட்ஸ் மற்றும் நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுவதன் மூலம் மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்கின்றன. இது *நைட்ரோஸ்மோனாஸ்*, *நைட்ரோபாக்டர்* மற்றும் *ரைசோபியம்* சிற்றினங்கள் போன்ற நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படுகிறது. வேளாண் நுண்ணுயிரியலாளர்கள், தாவர உணவுகளை தாக்கும் தாவர நோய்களை எதிர்ப்பதற்கு முயற்சி செய்கின்றனர். மேலும், மண் வளத்தையும் பயிர் விளைச்சலையும் அதிகரிக்க முறைகள் செயல்படுகின்றன.

தொழில்துறை நுண்ணுயிரியல் – நுண்ணுயிரிகள் நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள், தடுப்பூசிகள், ஸ்டீராய்டுகள், ஆல்கஹால்ஸ், வைட்டமின்கள், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் நொதிகள் போன்றவற்றை தயாரிக்க பயன்படுகிறது. சில முக்கிய மருந்துகள் *ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்*, *பென்சிலின்*, *குளோராம்பினிகோல்*, *டெட்ராசைக்ளின்* போன்ற நுண்ணுயிரிகளால் தொகுக்கப்படுகின்றன. தொழில்துறை நுண்ணுயிரியல் வல்லுநர்கள் தொழிற்துறை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தயாரிப்புகளை உருவாக்கும் மற்றும் உற்பத்தி அதிகரிக்கிறது. தொழிற்சாலைகளில் ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு (R & D) துறை நுண்ணுயிரியலாளர்களுக்கு பல்வேறு வேலை வாய்ப்புகளை வழங்குகிறது.

ஆராய்ச்சி அலகுகள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்களின் இயக்குநர்கள் – பல நுண்ணுயிரியல் வல்லுநர்கள் பல்கலைக்கழகங்களில் வேலை செய்கிறார்கள். அங்கு அவர்கள் கற்பிக்கவும் ஆராய்ச்சி செய்யவும் செய்கிறார்கள். நுண்ணுயிரியல் வல்லுநர்கள் மருத்துவ மையங்களில், தனியார் நிறுவனங்கள் அல்லது அரசு நிறுவனங்களில் ஆராய்ச்சி இயக்குநர்களாகலாம். ஒரு பல்கலைக்கழகத்தில் கற்பித்தல் மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலைப்பாட்டைக் கொண்டவர்கள் முழு பேராசிரியரின் பதவிக்கு முன்னேறலாம். அவர்களது ஆராய்ச்சியில் கணிசமான கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் பிற நுண்ணுயிரியலாளர்களின் அங்கீகாரத்தைப் பெற முடியும். பல விஞ்ஞானிகள் இதை மிக உயர்ந்த முன்னேற்றமாக கருதுகின்றனர்.

நுண்ணுயிர் மரபியல் மற்றும் மூலக்கூறு உயிரியல் – மரபணுக்களின் செயல்பாடுகளை புரிந்து கொள்வதில் நுண்ணிய உயிரினங்களின் பயன்பாடு மிகவும் உதவியாக உள்ளது. நுண்ணுயிர் மரபியல் நிபுணர்கள் நுண்ணுயிரியலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறார்கள். அவை புதிய நுண்ணுயிர் சிறுசிற்றினங்களைத் தயாரிக்கின்றன.அவைபயனுள்ளதயாரிப்புகளைஒருங்கிணைப்பதில்மிகவும்திறமையானவை.புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் திறனுக்கான பொருட்களை சோதனை செய்ய மரபணு நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரியல் வல்லுநர்கள் மரபியல் பொறியியல் நிறுவனங்களிலும் ஆராய்ச்சி துறைகளிலும் அதிகம் தேவைப்படுகின்றனர்.

பயோமைனிங் – நுண்ணுயிரிக்கள் பாறைகளிலிருந்து யுரேனியம் போன்ற மதிப்புமிக்க உலோகங்கள் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. *தியோபேசில்லஸ் ஃபெரோராக்ஸிடன்ஸ்* இரும்பு சல்பைட் போன்ற கனிம சேர்மங்களிலிருந்து ஆற்றலைத் திறக்கிறது. இந்த செயல்பாட்டில், அது கந்தக அமிலம் மற்றும் இரும்பு சல்பேட் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்கிறது. சுரங்கத்தில் உள்ள மைக்ரோ உயிரினங்களின் பயன்பாடு கணிசமாக சுரங்கத் தொகையை 75% வரை குறைத்துள்ளது. பயோமைனிங் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் நுண்ணுயிரியலாளர்கள் அரசு துறையில் மிகவும் அதிகமான ஊதியம் பெறுகின்றனர்.

மருத்துவ குறியீட்டு – மருத்துவ குறியீட்டு என்பது மருத்துவ நோயறிதல், நடைமுறைகள், மருத்துவ சேவைகள் மற்றும் உபகரணங்களை உலகளாவிய மருத்துவ ஆல்பா எண் குறியீடுகளாக மாற்றுகிறது. மருத்துவ குறிப்புகள், ஆய்வக மற்றும் கதிர்வீச்சியல் முடிவுகளின் படியெடுத்தல் போன்ற மருத்துவ பதிவு ஆவணங்களில் இருந்து நோயறிதல்கள் மற்றும் நடைமுறை குறிப்புகள் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. மருத்துவ கோடிங் (Medical Coding) வேலைகள் லைஃப் சயின்ஸ், பாராமெடிக்கல், மருத்துவ பட்டதாரிகள் மற்றும் பிந்தைய பட்டதாரிகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன.

அறிவியல் பத்திரிகையில் எடிட்டிங் – எடிட்டிங், சான்று வாசிப்பு, அறிவியல் பத்திரிகைகள், உயிரியல், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கு அறிவியல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய தலைப்புகளில் கையெழுத்துப் பிரதிகள் உள்ளன. நுண்ணுயிரியலாளர்கள் புகழ்பெற்ற தேசிய மற்றும் சர்வதேச பத்திரிகைகளில் வெளியிடப்பட வேண்டிய ஆராய்ச்சி கட்டுரைகளை ஆய்வு செய்கின்றனர். அவர்கள் அறிவியல் பதிப்பு கம்பனிகளின் தொகுப்பாளர்கள் மற்றும் அசோசியேட்டட் எடிட்டராக பணிபுரிகின்றனர்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 6 19-02-2019 6.48.03 PM

மருந்து நிறுவனங்கள் – ஒரு மருந்து நிறுவனம் ஒரு நுண்ணுயிரியலாளர் தர துறை உறுப்பினர் ஆகும். நுண்ணுயிரியலாளரின் பங்கானது உற்பத்திப் பொருள்களில் செயலாக்கப்படுவதற்கு முன்னர், மூலப்பொருட்களின் தரத்தை உறுதி செய்வது, சுற்றுச்சூழல் மற்றும் நீரின் நுண்ணுயிரியல் தரத்தை கண்காணிக்கும் மற்றும் நுண்ணுயிரியல் முன்னோக்கிலிருந்து முடிக்கப்பட்ட தயாரிப்புகளை சோதிக்கும் சோதனை முறைகளை மதிப்பிடுவதாகும்.

நுண்ணுயிரியலில் பட்டப்படிப்பு படிப்புகளுக்கான தகுதிக்கான அளவுகோல்

நுண்ணுயிரியல் படிப்பில் பட்டப்படிப்பு படிப்புகளுக்கு விண்ணப்பிப்பதற்காக, 12–ம் வகுப்பு முடித்திருக்க வேண்டும். நுண்ணுயிரியல் படிப்புகளுக்கு சேர 12 ம் வகுப்பில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் பாடங்களை தேர்ந்தெடுப்பது முக்கியம். 12 வது வகுப்பில் தேர்ச்சி பெற்றிருக்க வேண்டும். மதிப்பெண்கள் அடிப்படையில் மதிப்பெண்களை தேர்வு செய்ய வேண்டும். நுழைவு தேர்வு மூலம் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்ற சில மேல் பல்கலைக்கழகங்கள் உள்ளன. நுண்ணுயிரியல் தொடர்பான படிப்புகளை தேர்வு செய்ய,

- விவசாய நுண்ணுயிரியல்
- உணவு நுண்ணுயிரியல்
- மருத்துவ நுண்ணுயிரியல்
- மருந்தியல் நுண்ணுயிரியல்
- நுண்ணுயிர் மரபியல்
- சுற்றுச்சூழல் நுண்ணுயிரியல்
- ஏரோ நுண்ணுயிரியல்
- நுண்ணுயிர் உடலியல்

நுண்ணுயிரியலில் பல்வேறு படிப்புகள்

- நுண்ணுயிரியலில் இளங்கலை அறிவியல்
- நுண்ணுயிரியல் மற்றும் நுண்ணுயிர் தொழில்நுட்பத்தில் இளங்கலை அறிவியல்
- மருத்துவ நுண்ணுயிரியலில் இளங்கலை அறிவியல்
- மருத்துவ நுண்ணுயிரியலில் இளங்கலை அறிவியல்
- தொழிற்துறை நுண்ணுயிரியலில் இளங்கலை அறிவியல்
- நுண்ணுயிரியலில் இளங்கலை கலைகள்
- நுண்ணுயிரியலில் டிப்ளமோ படிப்புகள்
- மரைன் நுண்ணுயிரியலில் பிந்தைய பட்டதாரி டிப்ளோமா
- M. Sc. நுண்ணுயிரியலில்
- M. Sc. மருத்துவ நுண்ணுயிரியல்
- M.Sc. அப்ளைடு நுண்ணுயிரியல்
- M. Sc. நுண்ணுயிர் மரபியல் மற்றும் உயிர் தகவலியல்

நுண்ணுயிரியலில் பாடப்பிரிவுகள் வழங்கும் பல்கலைக்கழகங்கள்

- சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்
- பாரதியார் பல்கலைக்கழம்
- பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழம்
- அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்

- அழகப்பா பல்கலைக்கழகம்
- பெரியார் பல்கலைக்கழகம்
- மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக்கழகம்
- மதுரை காமராஜர் பல்கலைக்கழகம்.
- இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம்
- பனாரஸ் இந்து பல்கலைக்கழகம்
- அலிகார் முஸ்லீம் பல்கலைக்கழகம்
- மும்பை பல்கலைக்கழகம்
- விநாயகா மிஷன் பல்கலைக்கழகம்
- மகாத்மா காந்தி பல்கலைக்கழகம்
- இந்திய அறிவியல் கழகம்
- அமிட்டி பல்கலைக்கழகம்
- குருக்ஷேத்ரா பல்கலைக்கழகம

தமிழ்நாடு அரசு மருத்துவக் கல்லூரிகளில் வழங்கும் துணை மருத்துவ மற்றும் சான்றிதழ் படிப்புகள்

ஒரு வருட சான்றிதழ் படிப்புகள்

படிப்புகள்	கல்வி தகுதி	வயது வரம்பு
கார்டியோ சோனோகிராபி டெக்னீசியன் (Cardio Sonography Technician)	+ 2 மேல் நிலை தேர்ச்சி, (இயற்பியல் , வேதியியல், தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் அல்லது உயிரியல் மற்றும் நுண்ணுயிரியல்)	17 வயது நிரம்பியவராகவும் 32 வயது மிகாமல் இருக்க வேண்டும்
இ.சி.ஜி / டிரட்மில் டெக்னீசியன் (ECG / Tread Mill Technician)		
பம்ப் டெக்னீசியன் (Pump Technician)		
கார்டியாக் காத்திடிரைசேஷன் லேப் டெக்னீசியன் (Cardiac Catheterisation Lab Technician)		
அவசர சிகிச்சை டெக்னீசியன் (Emergency Care Technician)		
டயாலைசிஸ் டெக்னீசியன் (Dialysis Technician)		
மயக்க மருந்து டெக்னீசியன் (Anaesthesia Technician)		
அறுவை சிகிச்சை அறை டெக்னீசியன் (Theatre Technician)		
ஆர்த்தோ பீடியாக் டெக்னீசியன் (Orthopaedic Technician)		

www.tnschoolbooks.in

<table>
<tr><td>ஆடியோமெட்ரி டெக்னீசியன்
(Audiometry Technician)</td><td rowspan="4">+ 2 மேல் நிலை தேர்ச்சி,
(இயற்பியல் , வேதியியல்,
தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல்
அல்லது உயிரியல் மற்றும்
நுண்ணுயிரியல்)</td><td rowspan="4">17 வயது நிரம்பியவராகவும்
32 வயது மிகாமல்
இருக்க வேண்டும்</td></tr>
<tr><td>இயரிங் லாங்வேஜ் மற்றும் பீச் டெக்னீசியன் (Hearing Language and Speech Technician)</td></tr>
<tr><td>கிளினிக்கல், தெராப்பெட்டிக், நியூட்ரின் மற்றும் புட் சர்விஸ் மேனேஜ்மண்ட் டெக்னீசியன் (Clinical, Therapeutic, Nutrition & Food Service Management Technician)</td></tr>
<tr><td>இசிஜி / இஎம்ஜி கோர்ஸ் டெக்னீசியன்
(E.C.G / E.M.G Course Technician)</td></tr>
<tr><td>மல்டி பர்பஸ் ஆஸ்பிட்டல் ஒர்க்கர் படிப்பு (Multipurpose Hospital Worker Course)</td><td colspan="2">பத்தாம் வகுப்பு தேர்ச்சி</td></tr>
</table>

இரண்டு வருட மருத்துவம் சார்ந்த பட்டயப்படிப்புகள்

<table>
<tr><th>படிப்பு</th><th>கல்வித் தகுதி</th><th>வயது வரம்பு</th></tr>
<tr><td>டென்டல் மெக்கானிக் (ஆண்)
Dental Mechanic (Male)</td><td rowspan="6">+ 2 மேல் நிலை தேர்ச்சி,
(இயற்பியல் , வேதியியல்,
தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல்
அல்லது உயிரியல் மற்றும்
நுண்ணுயிரியல்)</td><td rowspan="6">17 வயது நிரம்பியவராகவும்
32 வயது மிகாமல்
இருக்க வேண்டும்</td></tr>
<tr><td>டென்டல் ஹைஜெனிஸ்ட் (பெண்)
Dental Hygienist (Female)</td></tr>
<tr><td>டிப்ளமோ மெடிக்கல் லேப் டெக்னாலஜி Diploma in Medical Lab Technology (DMLT)</td></tr>
<tr><td>டிப்ளமோ ரேடியோ டையகனோஸிஸ் Diploma in Radio Diagnosis Technology (DRDT)</td></tr>
<tr><td>டிப்ளமோ ரேடியோ தெரபி டெக்னாலிஜி Diploma in Radio Therapy Technology (DRTT)</td></tr>
<tr><td>டிப்ளமோ ஆப்டோமெட்ரி
(Diploma in Optometry)</td></tr>
</table>

மெடிக்கல் ரெக்கார்ட் சயின்ஸ்

படிப்பு	கல்வித் தகுதி	வயது வரம்பு
டிப்ளமோ மெடிக்கல் ரெக்கார்ட் டெக்னீசியன் (Diploma in Medical Record Technician) (ஆறு மாதங்கள்)	+ 2 மேல் நிலை தேர்ச்சி, (இயற்பியல் , வேதியியல், தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் அல்லது உயிரியல் மற்றும் நுண்ணுயிரியல்)	17 வயது நிரம்பியவராகவும் 32 வயது மிகாமல் இருக்க வேண்டும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 9 19-02-2019 6.48.03 PM

www.tnschoolbooks.in

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 10 19-02-2019 6.48.03 PM

இயல் 1

நுண்ணுயிரியலின் அறிமுகம்

இயல் திட்டவரை

1.1 நுண்ணுயிரிகளின் வகைகள்

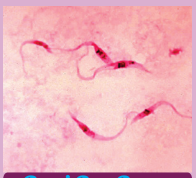
1.2 நுண்ணுயிரியாளர்களின் பங்களிப்பு

1.3 நுண்ணுயிரியலின் பிரிவுகள்

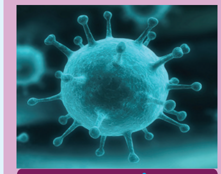
89LXN

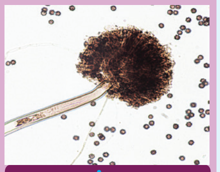
நுண்ணுயிரியல் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியது

பாக்டீரியா


புரோட்டோசோவா

பாசி


வைரஸ்


பூஞ்சை

பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பாசிகள், புரோட்டோசோவா, வைரஸ்கள் என்பன நுண்ணுயிரிகள் ஆகும். இவை 3500 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பே இவ் பூமியில் காணப்பட்ட உயிரனங்களாகும். இவற்றின் அமைப்பு மற்றும் அளவுகள் வியக்க தக்கதாக உள்ளன. இவை பல்வேறு சூழல்களிலும் காணப்படுகின்றன.

அறிவியல் எந்த நாட்டிற்கும் சொந்தமல்ல, ஏனென்றால், அறிவு மனிதகுலத்திற்கே சொந்தமானது, அறிவே உலகத்தைப் பிரகாசிக்க வைக்கும் தீபம்.

– லூயிஸ் பாய்ச்சர்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *நுண்ணுயிரிகளின் பண்பை அறிவர்.*
- *பல்வேறு அறிஞர்களின் பங்களிப்புகளை தெரிந்து கொள்வர்.*
- *நுண்ணுயிரிகளின் பிரிவுகளை பற்றி அறிவர்.*

அறிவியல் துறையில் நுண்ணுயிரியல் பிரிவு என்பது இன்றைய வாழ்வியலில் அனைவரும் அறிந்துக்கொள்ள வேண்டிய மிக முக்கியமான பிரிவாக உள்ளது. நுண்ணுயிரிகளும் அவற்றின் செயல்பாடுகளும் பன்னாட்டு அளவில் மனித சமுதாயத்தில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக உள்ளன. உயிரி தொழில்நுட்பம், மரபனு பொறியியல் மற்றும் நானோ தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களால் அனைவரின் ஆர்வமும், கவனமும், நுண்ணுயிரியல் துறையின் மேல் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. பல்துறை ஆராய்ச்சிக்கும், அடிப்படை வாழ்க்கை முறைகளைப் பற்றி படிப்பதற்கும் நுண்ணுயிரிகளை மாதிரிகளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுற்றுச்சூழல் அறிவியலிலும், வேளாண்மையிலும், உணவு துறையிலிலும் மருந்து தொழிற்சாலையிலும் நுண்ணுயிரிகளின் திறனை பற்றிய அங்கீகாரம் வளர்ந்து வருகின்றது. நுண்ணுயிரிகளின் பயன்பாடுகள் ஈர்க்கத்தக்க வகையில் அதிகரித்து வருகிறது. சில நுண்ணுயிரிகள் நன்மை தரக்கூடியதாக உள்ளது. அவைகள் இன்றி நாம் வாழ முடியாது. எனினும், நுண்ணுயிரிகள் பல வழிகளில் தீமை தருவனவாகவும், விரும்பத்தகாத மாற்றத்தை ஏற்படுத்துபவைகாளகவும் உள்ளன. இவ்வகையான நுண்ணுயிரிகள் நோய்களை உண்டாக்கி, உடல் நலத்திற்கு தீங்கை ஏற்படுத்தி ஓம்புனரை கொல்லவும் செய்கின்றன.

முன்னர் இருந்ததைவிட இக்காலக்கட்டத்தில் நுண்ணுயிரிகளின் வாழ்க்கை பற்றி அதிகம் அறியப்பட்டிருக்கிறது. இருப்பினும் கண்ணுக்கு புலப்படாத நுண்ணுயிரியின் உலகத்தில்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 1 19-02-2019 5.45.00 PM

www.tnschoolbooks.in

பெரும்பான்மையான உயிரிகள் இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படாத நிலையில் உள்ளது.

புதிய வழிமுறைகள் மூலம் நுண்ணுயிர் ஆய்வாளர்கள், மனிதனுக்கு நன்மையையும் தீமையையும் தரும் நுண்ணுயிரிகளை தொடர்ந்து அடையாளம் கண்டு வருகின்றனர்.

நுண்ணுயிரியல் என்பது பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பாசிகள், புரோட்டோசோவா, வைரஸ்கள், ஆகிய நுண்ணுயிரிகளை பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவாகும்.

நுண்ணுயிரியல் துறையானது நுண்ணுயிரிகளின் வடிவம், அமைப்பு, இனப்பெருக்கம், உடலியல், வளர்ச்சிதை மாற்றம், நுண்ணுயிரிகளின் வகைப்பாடு ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கிறது.

நுண்ணுயிரியல் பின்வருவனவற்றிலுள்ள ஆய்வுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது:

- இயற்கையில் நுண்ணுயிரிகளின் பரவல்,
- நுண்ணுயிரிகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பு மற்றும் பிற உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பு,
- மனிதர்கள், விலங்குகள், தாவரங்கள் ஆகியவற்றின் மீதான விளைவுகள்,
- நுண்ணுயிரிகள் திறனால் சுற்றுச் சூழலில் உண்டாகும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள்.
- இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பொருள்களுக்கு எதிரான நுண்ணுயிரிகளின் வினைகள்.

1.1 நுண்ணுயிரிகளின் வகைகள்

இந்த பிரபஞ்சத்தில் பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. அவை கீழ்காணும் குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பாக்டீரியா: இவை ஒரு செல் புரோகேரியாட் அல்லது எளிமையான செல் அமைப்பைக் கொண்ட உயிரிகள் ஆகும். செல் பெருக்கமானது இரட்டைப்பிளத்தல் முறையில் நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *எஷ்செரிசியா கோலை (E.coli), பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ்.*

பூஞ்சை: பூஞ்சைகள் பச்சையமற்ற யூகேரியாட்டிக் உயிரிகள் ஆகும். அவைகள் பெரும்பாலும் பல செல் உயிரிகளாக காணப்படுகின்றன. இவைகள் அளவிலும் வடிவத்திலும் மாறுபட்டு, ஒரு செல் உயிரியான ஈஸ்ட் முதல் பல செல் உயிரியான காளான் மற்றும் பஃப்பந்துகளையும் உள்ளடக்கியது. எடுத்துக்காட்டு: *ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர், அகாரிகஸ் பைபோரஸ் ஆகும்.*

புரோட்டோசோவா: இவை ஒரு செல் யூகேரியாட்டிக் உயிரிகளாகும். இயற்கையில் இவற்றின் பங்கு பலதரப்பட்டது. சில புரோட்டோசோவாக்கள் மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ஜியார்டியா லாம்ப்லியா, பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்.*

பாசிகள்: இவை ஒரு செல், குழுக்கள் முதல் பல செல் உயிரிகளாக காணப்படுகின்றன. அனைத்துப் பாசி செல்களிலும் பச்சையம் இருப்பதால் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவை தானே தயாரித்துக்கொள்கிறது. இவை பெரும்பாலும் நீர் வாழ் சூழலிலும் மற்றும் ஈர மண்ணில் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்பைரோகைரா, கிளாமிடோமோனஸ்*

வைரஸ்கள்: ஒரு சில உயிரிகள், உயிர் உள்ளவைக்கும் உயிர் அற்றவைக்கும் இடையிலான பண்புகளைக் கொண்டதாக இருக்கின்றன. வைரஸ்கள், மற்ற உயிருள்ள செல்களை விட எளிமையான அமைப்பையும் உட்கூறுகளை உடையவை. வைரஸ்கள் இரண்டு முக்கியப் பாகங்களை கொண்டுள்ளன. அவை புரத உறை மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலம் ஆகும். வைரஸ்கள், செல்லுக்குள்ளே வாழும் கட்டாய ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும். அவை தாவரம், விலங்கு, நுண்ணுயிரிகள், மனிதன் போன்ற ஓம்புநர் செல்களுக்குள் வளருகின்றன. வைரஸ்கள் ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே பெருக்கம் அடைவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: *எச்.ஐ.வி, ரேபிஸ் வைரஸ்*

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிரியான்ஸ் என்பது நோயை உண்டாக்கும் புரதங்கள். இவை, வைரஸ்களைப் போன்று, நோய்களைப் பரப்புகின்றன கிரூபிட்ஸ்பெல்ட்–ஜேகப் நோய் (Creutzfeldt–Jacob disease) CJD–என்பது மனிதனில் காணப்படும் பிரியான் நோயாகும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 2 19-02-2019 5.45.00 PM

1.2 நுண்ணுயிரியல் துறையில் பங்காற்றியவர்கள்

பல்வேறு அறிவியலாளர்கள், 17–ஆம் நூற்றாண்டு முதல் இந்நாள் வரை நுண்ணுயிரியல் துறைக்குச் பங்காற்றி உள்ளனர். சில முக்கிய நுண்ணுயிரியல் வல்லுநர்களின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்புகளை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1.2.1 ஆன்டனி வான் லியூவன்ஹாக்

ஆன்டனி வான் லியூவன்ஹாக் (1632–1723) ஹாலந்து நாட்டைச் சேர்ந்தவர் (படம் 1.1). இவர் நுண்ணோக்கியை உருவாக்கினார். இவர் டச்சு வணிகர் மற்றும் திறமையான லென்ஸ் தயாரிப்பாளர். 50x முதல் 300x உருப்பெருக்க திறன் கொண்ட பல்வேறு வகையான லென்சுகளை உருவாக்கினார்.

எளிய நுண்ணோக்கி இவரால் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவர் கண்டுபிடித்த எளிய நுண்ணோக்கியானது, 200x உருப்பெருக்கம் திறனுடைய இருபுறக் குவிலென்சை கொண்டது (படம் 1.2). அவர் வடிவமைத்த நுண்ணோக்கிகள் 1μ (மைக்ரான்) அளவு விட்டத்தை விட குறைந்த பொருள்களை தெளிவாக்கி காண்பித்தன. நீர், சகதி, உமிழ்நீர், முதலியவற்றில் இருந்து உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகளை கண்டறிந்தார். அவர் கண்ட நுண்ணுயிரிகளுக்கு **அனிமல்க்யூல்** (சிறிய விலங்குகள்) எனப் பெயரிட்டார். பாக்டீரியாவை காக்கை, பேசில்லை, ஸ்பைரோகீட்ஸ் என அவரால் வேறுபடுத்திப் பார்க்க முடிந்தது. பாக்டீரியாக்களின் அளவு இரத்த சிவப்பணுக்களின் விட்டத்தில் ஆறில் ஒரு பங்கு, என கண்டறிந்தார்.

இவர் பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியை கரைசலில் கண்டறிந்தார். ஆண் விந்தணுக்களையும், இரத்த சிவப்பணுக்களையும் அவரே விளக்கினார். விலங்கின திசுவியலை தோற்றுவித்தார். நுண்துளைக் குழாய்களில் இரத்த ஓட்டத்தை விளக்கியதின் மூலம் உயிரியல் துறைக்கு ஒரு புதிய பரிமாணத்தை கொடுத்தார். அனைத்து வகையான ஒரு செல் நுண்ணுயிரிகளையும் மனித வாய்வழி நுண்ணுயிரிகளையும் துல்லியமாக விளக்கியுள்ளார். இவர் '**நுண்ணுயிரியலின் தந்தை**' என்று கருதப்படுகிறார்.

1.2.2 லூயிஸ் பாய்ச்சர் (1822–1895)

இவர் பிரான்சு நாட்டு வேதியியல் வல்லுநரும் படிக ஆய்வாளருமாவார் (படம் 1.3). நுண்ணுயிரியலுக்குப் பெரும்பங்கு ஆற்றியதால் இவர் '**நவீன நுண்ணுயிரியலின்**' தந்தை என்று கருதப்படுகிறார்.

படம் 1.1: ஆண்டனி வான் லியூவன்ஹாக்

ஆண்டனி வான் லியூவன்ஹாக் பல கடிதங்கள் எழுதியுள்ளார். கடிதங்களை அவர் அறிந்த ஒரே மொழியான டச்சு மொழியில் எழுதியுள்ளார். அவரின் கடிதங்களானது முழுமையான அறிவியல் ஆராய்ச்சி வெளியீட்டு தகவலை உள்ளடக்கியது. அக்கடிதங்கள் ஆங்கிலத்தில் மொழிப்பெயர்க்கப்பட்டுள்ளன.

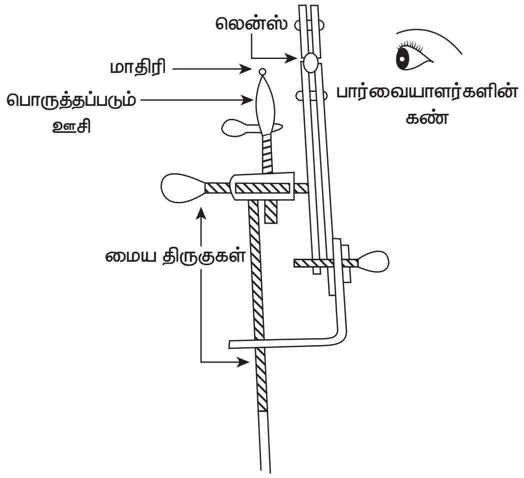
ஜீன் 12, 1716 ஆம் ஆண்டு அவர் எழுதியுள்ள கடிதத்தில் இவ்வாறாக குறிப்பிட்டுள்ளார் . . .

"பாரட்டை பெறுவதற்காக நீண்ட காலம் நான் வேலை செய்யவில்லை. பிற மனிதர்களைக் காட்டிலும் என்னிடம் பொதிந்துள்ள அறிவின் மீதான தேடலில் நான் மகிழ்ந்து வாழ்கிறேன். இதன் பிறகு, நான் கண்டுபிடித்தவை குறிப்பிட்ட தன்மையுடன் இருப்பதால், நான் கண்டறிந்தவற்றைக் காகிதங்களில் எழுதி வைக்க வேண்டியது என் கடமையாகும் என நினைக்கிறேன். இதன் வாயிலாக தனித்துவமான மக்களுக்கு நான் அறிவுறுத்துகிறேன்."

வேதியியல் துறையிலாற்றிய பங்கு

லூயிஸ் பாய்ச்சர் டார்டாரிக் அமிலப் படிகங்களின் பணியில் ஈடுபட்டிருந்தபோது, படிகங்களின் வெளித்தோற்றத்தைக் கண்டு அவற்றின் டெக்ஸ்டிரோ மற்றும் லீவோ சுழல்கிற (Rotatory) பண்புகளை கண்டறிந்தார். பின்பு நொதித்தல் தொழிற்சாலைகளில் ஏற்பட்ட இடையூறுகளை நீக்கும் பணியில் ஈடுப்பட்டதால், அவரின் கவனம் நொதித்தல் செயல்முறையின் மேல் திரும்பியது (Biological process of fermentation).

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 3 19-02-2019 5.45.01 PM



படம் 1.2: லியூவன்ஹாக்கின் நுண்ணோக்கி

படம் 1.3: லூயிஸ் பாய்ச்சர் (1822–1895)

நுண்ணுயிரியல் துறையிலாற்றிய பங்கு

திராட்சை ரசத் தொழிற்சாலையில் ஆற்றிய பங்கு

இவர் திராட்சை சாறு ஆல்கஹாலாக மாறுவதற்கு ஈஸ்ட்களே காரணம் எனக் கண்டறிந்தார். மேலும் பெருமளவில் லாக்டிக் அமிலம் உண்டாவதற்குக் கோல் வடிவப் பாக்டீரியாக்களே (Rod shaped bacteria) காரணம் எனவும் கண்டார். பழங்களும் தானியங்களும் நொதிக்கும் போது உண்டாகும் ஆல்கஹாலுக்கு, நுண்ணுயிரிகளே காரணம் எனவும் அறிந்தார். நொதித்தல் (Fermentation) என்னும் வார்த்தையை இவரே உருவாக்கினார்.

பாய்ச்சர் தானே தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாட்டினை மறுத்தார்

தானே தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாடு (Abiogeniesis) என்பது உயிரினங்கள் தானாகவே உயிரற்ற (Inanimate) பொருள்களிலிருந்து தோன்றுவது ஆகும். பாய்ச்சர் தான் தோன்றிய கோட்பாட்டை மறுத்தார்

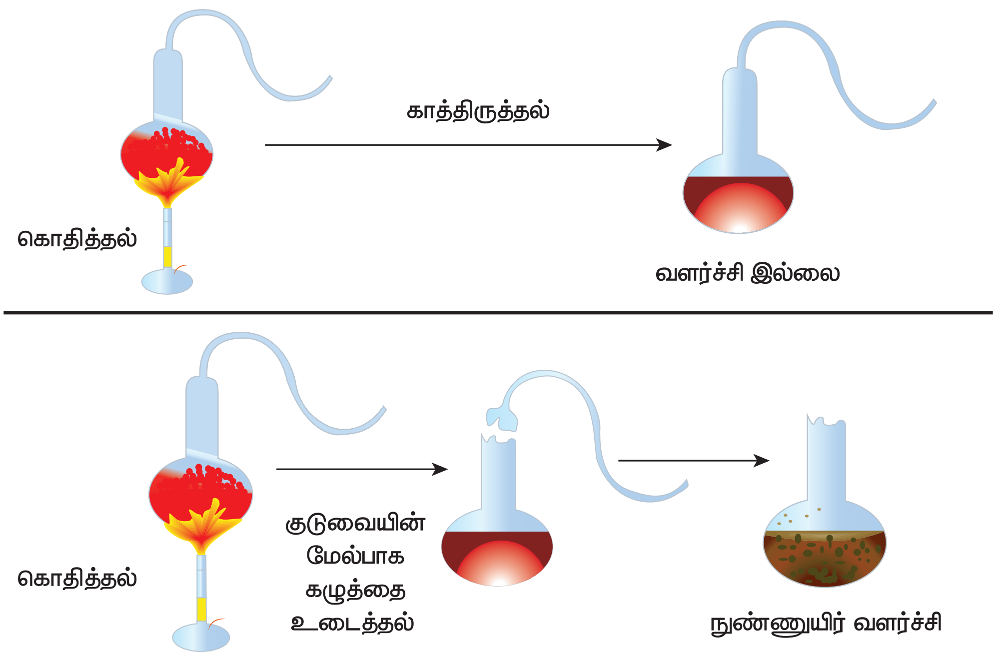
பாய்ச்சர் உயிருள்ள பொருள்களிலிருந்து உயிர்கள் தோன்றுகின்றன (Biogenesis) என்னும் கோட்பாட்டினை ஆதரித்தார். இதனை நிரூபிக்க பல்வேறு சோதனைகளை மேற்கொண்டார்.

லூயிஸ் பாய்ச்சர் மாமிசக் கரைசலைக் குடுவையில் ஊற்றி, அக்குடவையின் கழுத்து பகுதியை நீளமான வாத்து கழுத்தை போன்று வளைத்து வடிவமைத்தார். அவ்வாறாக வளைந்த குடுவையின் கழுத்துப் பகுதி மாசு புகாத ஆனால் காற்று மட்டுமே நுழையக்கூடிய விதத்தில் இருந்தது (படம் 1.4). குடுவையை வெப்பப்படுத்தினால் அவை நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி இல்லாமல் இருப்பதை கண்டார். குடுவைகளை மாசு படிந்த சாலைகளில், திறந்து மூடிய பின்னர், எல்லாக் குடுவைகளிலும் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி இருப்பதை செயல்வழிக் காண்பித்தார். திறக்கப்படாத குடுவைகளில் வளர்ச்சி எதுவும் இல்லாமல் இருப்பதையும் கண்டறிந்தார்.

இவ்வாறாக, அவரது புகழ்பெற்ற வாத்து கழுத்து குடுவை (Swan neck flask) சோதனை மூலம் தானே தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாட்டினை தவறென்று நிரூபித்தார்.

பாஸ்சுரைசேஷன்

பாய்ச்சர் பழச்சாற்றில் காணப்படும் தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளை அழிக்க 62.8°C (145°F) ல் 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பத்தை பயன்படுத்தினார். பாஸ்சுரைசேஷன் (Pasteurization) என்னும் செயல் முறையை திராட்சை ரசத் தொழிற்சாலையிலும் பால் பதப்படுத்தும் தொழிற்சாலையிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 1.4: பாய்ச்சரின் வாத்து கழுத்து குடுவை சோதனை

பல்வேறு வகையான நோய்கள் கண்டுபிடிப்பு

பட்டுப்புழுக்களில் காணப்படும் பெப்ரின் நோய்க்கு புரோட்டோசோவா ஒட்டுண்ணிகளே காரணம் எனக் கண்டறிந்தார். பெப்ரின் நோயை நீக்குவதற்கு நோயற்ற, ஆரோக்கியமான பட்டுப்புழுக்களை பயன்படுத்த வேண்டும் என்று அறிவுறுத்தினார்.

கம்பளி பிரிப்பான் நோய்க்கு (Wool sorter's disease) ஆந்த்ராக்ஸ் (Anthrax) என பெயரிட்டார். நோயுற்ற விலங்குகளின் இரத்தத்திலிருந்து *பேசில்லஸ் ஆந்த்ராஸிஸ்* (Bacillus anthracis) பிரித்தெடுத்தார். மேலும், கோழி காலரா பாக்டீரியாவையும் பிரித்தெடுத்தார்.

பல நோய்கள் அந்நிய நுண்ணுயிரிகளால் உண்டாக்கப்படுகிறது. (Germ theory of disease) என்பதை நிரூபித்தார். பல்வேறு நோய்த்தொற்றுகளை ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகளான *ஸ்டெபைலோகாக்கஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்* மற்றும் *நியூமோகாக்கஸ்* ஆகியவைகளை கண்டறிந்தார்.

வேக்சினேஷன்

இயற்கைக்கு மாறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் பாக்டீரியாக்கள் வளர்க்கப்படும் பொழுது, அவை வீரியமற்று காணப்படலாம் என கண்டறிந்தார். நாள்பட்ட பாக்டீரியாக்களை தொடர்ச்சியாக ஆய்வகத்தில் வளர்ப்பதினால் அவைகள் அவற்றின் வீரியத்தன்மையினை இழந்து விடுகின்றன. இச்செயல்முறையினை அட்டனுவேஷன் (Attenuation) என்று பாய்ச்சர் பெயரிட்டார். இவர் நாள்பட்ட நுண்ணுயிர் கலவைகளை தடுப்பூசி உற்பத்திக்கும், நோயிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கவும் பயன்படுத்தினார். பாய்ச்சர் ஆந்த்ராஸ்க்கும் ரேபிஸ்க்கும் தடுப்பூசிகளை உருவாக்கினார்.

1.2.3 எட்வர்டு ஜென்னர் (1749–1823)

பெரிய அம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி போன்ற நோய்களால் தாக்கப்பட்டவர்களுக்கு மீண்டும் அந்நோய்கள் தாக்காது என்பது பண்டையக் கால கருத்து. அவர்களுக்கு இரண்டாவது முறை அந்நோய்கள் தாக்குவது அரிது. இங்கிலாந்தில் கிராமப்புற வைத்தியராக இருந்த எட்வர்டு ஜென்னர், குதிரைகளின் கால் இடுக்கில் கொப்புளங்களாகத் தோற்றுவிக்கும் கிரீஸ் என்னும் நோயைக் கண்டறிந்தார். இந்த நோய் பண்ணை தொழிலாளர்கள் மூலம் பசுவின் காம்புகளுக்கு பரவுகிறது. பின்னர் பால் கறக்கக்கூடியவர்களின் கைகளிலும், மணிக்கட்டுகளிலும் தொற்றை உண்டாக்கியது. இத்தகைய பசு அம்மை நோய் (நோய்க்காரணி–வேக்சீனியா வைரஸ்) இத்தகைய பசு அம்மை நோய் தாக்கியவர்களுக்கு பெரியம்மை (நோய்க்காரணி–வேரியோலா வைரஸ்) நோய்க்கு

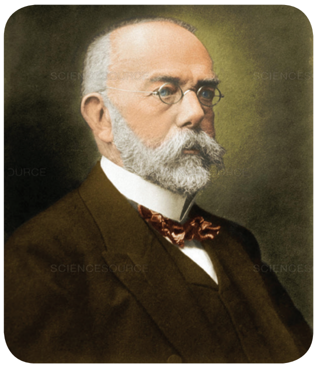
எதிரான பாதுகாப்பு ஏற்படுகிறது. பசு அம்மையால் தாக்கப்பட்ட 16 பண்ணை தொழிலாளர்களை பெரியம்மை நோய் தாக்கவில்லை என்று ஜென்னர் அறிவித்தார்.

1796 ஆம் ஆண்டு, மே 14ம் தேதி பசு அம்மையின் தொற்று பொருளான சீழினை (pus) எடுத்து எட்டு வயது சிறுவனின் காயத்தின் வழியாக செலுத்தினார் (படம் 1.5). இரண்டு மாதங்களுக்குப் பிறகு, அதே சிறுவனுக்குப் பெரிய அம்மை நோயாளிகளிடமிருந்து எடுத்த அம்மை நோய்த்தொற்றுப் பொருளை செலுத்தினார். இது ஒரு ஆபத்தான செயலாயிருப்பினும் அன்றைய நாளில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட செயல் முறையாக இருந்தது. இச்செயல் முறையை வேரியோலேஷன் (Varioloation) என்று அழைக்கப்பட்டது. அச்சிறுவன் பெரியம்மை நோய்க்கு ஆளாகாமல் தடுப்பாற்றலை பெற்றான். அச்சிறுவன் தீவிரமில்லாத பசு அம்மை நோய்க்கு வெளிப்பட்டதால் பெரியம்மை நோய்க்கு எதிரான நோய்த்தடுப்பாற்றலை பெற்றுக்கொண்டான். இப்பணியின் மூலம் நோய்த்தடுப்பியல் (அந்நியப் பொருள்களுக்கு உடலில் எதிர்ப்பு உருவாக்குவதை அறியும் பிரிவு) என்னும் அறிவியல் பிரிவை தொடங்கினார். இவர் 'நோய்த் தடுப்பியலின்' தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

படம் 1.5: எட்வர்டு ஜென்னரின் முதல் தடுப்பூசியேற்றம் செயல்படுத்துதல்

1.2.4 ராபர்ட் காக் (1843–1910)

ராபர்ட் காக் ஜெர்மானிய நாட்டைச் சேர்ந்த மருத்துவர் மற்றும் நுண்ணுயிரியாளர் ஆவார் (படம் 1.6). இவர் நவீன பாக்டீரியாலாஜியை உருவாக்கினார். *பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ் (Bacillus anthracis), மைக்கோபேக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் (Mycobacterium tuberculosis), விப்ரியோ காலரே (Vibrio cholerae)* போன்ற நுண்ணுயிரிகளை கண்டுபிடித்தார். காக் ஆதாரங்களின் வாயிலாக குறிப்பிட்ட கிருமிகள் (ஆந்த்ராக்ஸ் பேசில்லஸ்) குறிப்பிட்ட நோயை (ஆடுகளில் மண்ணீரல் காய்ச்சல்) உண்டுபண்ணும் என்பதனை முதன் முறையாக கூறினார். இதன் மூலம் அறிவியல் பூர்வமான அணுகுமுறையை நுண்ணுயிரியலில் அறிமுகப்படுத்தினார்.



படம் 1.6:
ராபர்ட் காக் (1843–1910)

எர்லிச் (Ehrlich) அறிமுகப்படுத்திய ஜீல் நீல்சன் (Ziehl–Neelsen) அமில திட சாயமேற்று முறையில் மாறுதல்களை செய்தார். நுண்ணுயிரிகளை வளர்க்க, திட வளர் ஊடகத்தை உருவாக்கினார்.

நோயுற்ற திசுக்களிலிருந்து நுண்கிருமிகளைப் பிரித்தெடுக்கும் திறன் மிகு முறைகளை உருவாக்கி,

தகவல் துளி

காக் இழை முறை:

ராபர்ட் காக், பாக்டீரியாவின் தூய வளர்ப்பை பயன்படுத்தி முறையான சோதனைகளை கிருமிநாசினியின் திறனை அறிய செய்தார். இவர் அறிமுகப்படுத்திய இழை முறையை பயன்படுத்தி, ஆந்த்ராக்ஸ் ஸ்போர்கள் மீது அப்போதிய பிரபலமான கிருமிநாசினியின் விளைவுகளை ஆய்வு செய்தார். காக்கின் இழை முறையை கடத்தி சோதனை (carrier test) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கடத்திகளாக பட்டுயிழைகளை பயன்படுத்தினார். இவ்விழையை, சோதனை உயிரியான *பேசில்லஸ் ஆந்த்ராக்ஸிஸ்* கொண்ட நீர்ம வளர்ச்சி ஊடகத்தினுள் மூழ்க செய்வதினால் தூய்மைக்கேடு செய்யப்படுகிறது.

பட்டு இழைகள் பின், உலரவைத்து கிருமிநாசினி திரவத்தில் சில குறிப்பிட்ட நேரம் வரை மூழ்க வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் கடத்திகள் சத்து கரைசலில் வளர்க்கப்படுகிறது. சத்து கரைசலில் இன்குபேட் (Incubate) செய்த பின்பு, நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சி இல்லை என்றால், கிருமிநாசினி அதிக திறன் கொண்டது என குறிப்பிடப்படுகிறது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 6 19-02-2019 5.45.02 PM

பிரித்தெடுத்த பாக்டீரியாக்களை அடையாளம் காண சரியான நுட்ப முறைகளையும் அவர் வடிவமைத்தார்.

கிருமி நாசினியின் (disinfectants) திறனை அறிய செய்யும் காக் இழை முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். நுண்ணுயிரிக்கும் நோய்க்கும் இடையே உண்டாகும் காரணங்களையும் விளைவுகளையும் விளக்க பின்பற்ற வேண்டிய சில விதிகளை வகுத்தார். இவையே, காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இவர் காக்கின் நிகழ்வுகளை (Koch's Phenomenon) விளக்கினார். இவர் '**மருத்துவ நுண்ணுயிரியிலின் தந்தை**' என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates)

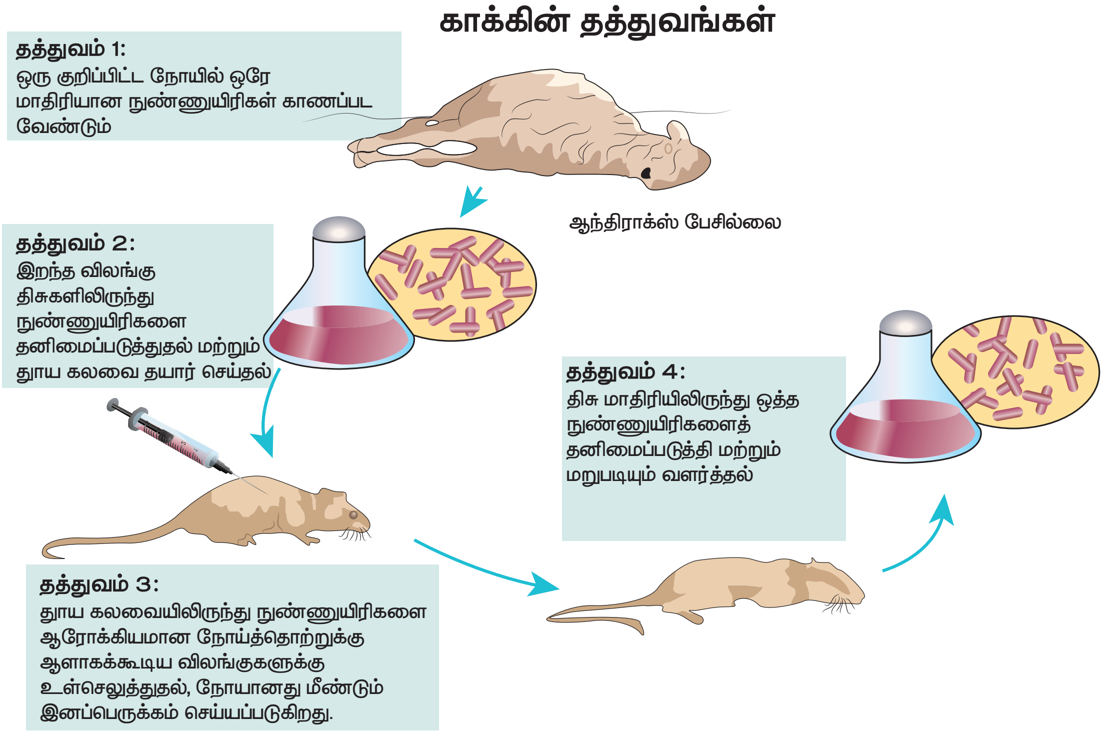
நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் நோய்க்காரணியை அடையாளம் காண, ராபர்ட் காக் நான்கு தத்துவங்களை நிறுவினார். அவை,

1. குறிப்பிட்ட நோய்க்கு குறிப்பிட்ட நோய்க்கான கிருமிகள் தொடர்புடையதாக இருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டு: டைப்பாய்டு நோய் *சால்மோனெல்லா டைபி* எனும் பாக்டீரியாவால் உண்டாகுகிறது.
2. நோய்க் கிருமிகள் தனிமைப்படுத்தப்பட்டு, தூய வளர்ப்பாக வளர் ஊடகத்தில் வளர்க்கப்பட வேண்டும். *சால்மோனெல்லா டைபி* நோயுற்றவர்களிடமிருந்து பிரிக்கப்பட்டு, திட வளர்தளத்தில் வளர்க்கப்படுகிறது.
3. நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகள் சோதனைக்குட்படுத்தப்படும் விலங்குகளிலும், அதே நோயை உண்டாக்க வேண்டும்.

பெரும்பாலும், நோய்க் கிருமிகள் சோதனை விலங்குகளிலும் அதே நோயை உண்டாக்குகின்றன. வழக்கமாக எலிகளும், சுண்டெலிகளும், முயல்களும், கினிபன்றிகளும் சோதனை விலங்குகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. *நியூமோகாக்கை* சோதனை விலங்குகளில் நிமோனியா நோயை உண்டாக்குகிறது.

சால்மோனெல்லா சிற்றினம் எலி, முயல் போன்ற விலங்குகளுக்கு டைபாய்டு காய்ச்சலை ஏற்படுத்தாது. ஆனால், மனித குரங்கிற்கு டைப்பாய்டு காய்ச்சலை உண்டாக்கும். எனவே மனித குரங்கு சோதனை விலங்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. **நோய்வாய்ப்பட்ட விலங்குகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட** நோய்க் கிருமிகள் ஒத்திருக்க வேண்டும். படம் 1.7 காக் தத்துவங்களை விளக்குகிறது.



படம் 1.7: தொற்று நோய்களுக்கான காக்கின் தத்துவங்கள்

வரையறைகள் (Limitation)

சில நுண்ணுயிரிகளைச் இந்நாள் வரை செயற்கை வளர் ஊடகத்தில் வளர்க்க முடியவில்லை. எடுத்துக்காட்டு: *மைக்கோபேக்டீரியம் லெப்ரே, டிரிப்போனிமா பெல்லிடம்.*

காக் தத்துவங்களின் தற்கால சேர்க்கைகள்

தற்போது உள்ள காலகட்டத்தில் நுண்ணுயிரிக்கும் நோய்க்கும் உள்ள தொடர்பிற்கான புதிய காரணங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன.

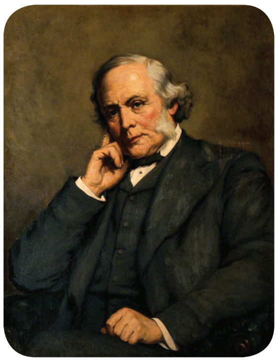
1. நோய் தாக்கப்பட்ட ஓம்புநரின் உடல்களில் மிக அதிகளவு எண்ணிக்கையில் குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன.
2. அசாதரணமான நோய்த்தடுப்பாற்றல் தோன்றுகின்றன.
3. சமீபத்தில் நோயிலிருந்து குணமான பெரும்பாலுமான ஓம்புநரின் உடலில், நோய்க்கிருமிக்கு எதிரான மிகைக்கூர் உணர்வு (Hypersensitivity) வினைகள் ஏற்படுகின்றன. கூடுதலாக, ஊடக வளர்ப்பு முறைகளும், ஊநீரியல் (Serological) முறைகளும் நோய் உண்டாக்கும் காரணிகளை கண்டறிய உதவுகின்றன.

பயன்கள் (Usefulness of Koch's Postulates)

- நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.
- நோயை ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிக்கும் நோயை ஏற்படுத்தாத நுண்ணுயிரிகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டை அறிய முடிகிறது.
- நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்த உதவுகிறது.
- ஆய்வுக் கூடங்களில் பயன்படும் விலங்குகளின், நோய் தாக்கும் தன்மையையும், அதன் எதிர்ப்புச் சக்திகளையும் அறிய உதவுகிறது.

1.2.5 ஜோசப் லிஸ்டர் (1827–1912)

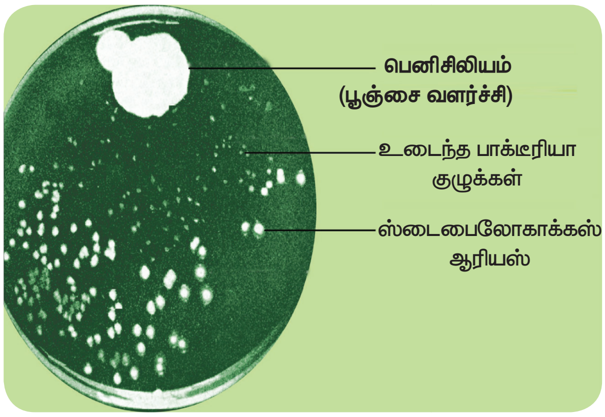
ஜோசப் லிஸ்டர் பிரிட்டனின் அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் ஆவார் (படம் 1.8). காயங்களில் ஏற்படும் தொற்றுக்கு நுண்ணுயிரிகளே காரணம் எனக் கண்டறிந்தார். நச்சுத்தன்மையற்ற அறுவை சிகிச்சை முறையை உண்டாக்கினார். காயங்களில் ஏற்படும் தொற்றைத் தடுக்க பீனாலில் நனைத்த கட்டுத்துணியை வைத்துக் கட்டியும், மருத்துவ உபகரணங்களைச் சூடுபடுத்தியும், நீர்த்த பீனாலை அறுவை சிகிச்சை செய்யும் இடத்தில் தெளித்தும், காயங்களில் ஏற்படும் நோய்த்தொற்றுகளை தடுத்தார். நீர்ம ஊடகத்தை பயன்படுத்தி பாக்டீரியாவின் தூய வளர்ச்சி கலவையை முதன் முதலில் தனிமைப்படுத்தினார். இவர் காக்குடன் இணைந்து மருத்துவ நுண்ணுயிரியலை நிறுவினார்.



படம் 1.8: ஜோசப் லிஸ்டர் (1827–1912)

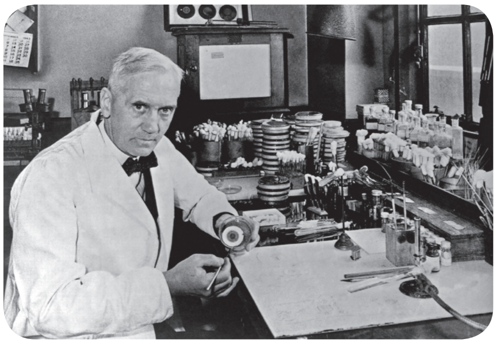
1.2.6 அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் (1881–1955)

1929 பிளம்மிங் பிரிட்டனின் பாக்டீரியாலாஜிஸ்ட் ஆவார். *ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் (Staphylococcus aureus)* என்னும் பாக்டீரியா வளர்ந்த வளர்தளத்தில், *பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம் (Penicillium notatum)* என்னும் பூஞ்சை வளர்ந்திருந்ததைக் கண்டார். பூஞ்சையைச் சுற்றி இருந்த பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சி தடுக்கப்பட்டு இருந்தது (படம் 1.9). பூஞ்சையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட வளர்ப்பு வடிநீர் *ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்* வளர்ச்சியைத் தடுப்பதை அவர் காண்பித்தார். கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாவின் மீது அது செயல்புரிந்தது. அந்த பொருளை பெனிசிலின் என்று அழைத்தார். பெனிசிலின் கண்டுபிடிப்புக்காக பிளம்மிங் (படம் 1.10) ப்ளோரி மற்றும் செய்ன் ஆகிய மூவருக்கும் 1945ம் வருடம் நோபல் பரிசு

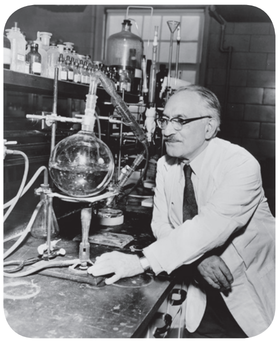


படம் 1.9: மூல வளர்தளத்தில் பெனிசிலின் செயல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 8 19-02-2019 5.45.03 PM



படம் 1.10: அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் (1881–1955)



படம் 1.11: செல்மென் ஆபிரகாம் வாக்ஸ்மேன் (1888–1973)

வழங்கப்பட்டது. ஆக்ஸ்போட் பல்கலைக்கழகத்தில் ஹாவர்டு புளோரோயின் தலைமையில் அறிவியல் அறிஞர்கள் இணைந்து இரண்டாம் உலகப்போரின் போது பெனிசிலின் மருந்துப் பொருளை இறுதியாக பயன்படுத்தினர்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1920 ஆம் ஆண்டிற்கு முன்பாகவே, பெனிசிலினை கண்டறிந்த அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங், உயிர்க்கொல்லி (Antibiotic) தவறாகக் கையாளப்படுவதால், உயிர்க்கொல்லி எதிர்க்கும் திறன் கொண்ட பாக்டீரியாக்களை உருவாகும் என எச்சரித்தார்.

1.2.7 செல்மென் ஆபிரகாம் வாக்ஸ்மேன் (1888–1973)

வாக்ஸ்மேன் அமெரிக்காவின் ரட்ஜெர் பல்கலைக் கழகத்திலிருந்து வந்தவர் (படம் 1.11). இவரின் அதிகப்படியான ஆராய்ச்சி மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை பற்றியதாகும். ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸ் என்னும் நுண்ணுயிரியின் எதிர் செயலை வெளிப்படுத்தியதன் காரணமாக ஸ்ட்ரெப்டோமைசீன் போன்ற பல உயிர்எதிர்ப்பொருளை கண்டுபிடித்தார்.

வாக்ஸ்மேனும் அவருடன் பணியாற்றியவர்களும் 1940ல் ஆக்டினோமைசினையும் (Actinomycin), 1942ல் ஸ்ட்ரெப்டோ தெரசினையும் (Streptotheracin), 1943ல் ஸ்ட்ரெப்டோமைசினையும் (Streptomycin), 1949ல் நியோமைசினையும் (Neomycin) பிரித்தெடுத்தார்.

ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் கிரீசியஸ் என்னும் நுண்ணுயிரி, இரண்டாம் நிலை வளர்சிதைப் பொருளான ஸ்ட்ரெப்டோமைசினை தயாரிக்கிறது. அதன் வளர்ச்சிக்கும் இப்பொருள் தேவையில்லை என்றாலும், மற்ற பாக்டீரியாவுடன் உணவுக்காகவும், வாழும் இடத்திற்காகவும் சுற்றுச்சூழலில் போட்டியிட உதவுகின்றது. ஸ்ட்ரெப்டோமைசீன் காச நோய் (Tuberculosis) சிகிச்சையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஸ்ட்ரெப்டோமைசினை கண்டுபிடித்ததற்காக 1952ல் வாக்ஸ்மேனுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வைரஸ்களால் உண்டாகும் தொண்டை கரகரப்பு மற்றும் சாதாரண ஜலதோஷத்திற்கு, ஆண்டிபயாடிக் திறன்பட பயன் தருவதில்லை. இவ்வகையான நோய்களுக்கு மருந்துகள் எடுத்துக்கொள்வதால் நன்மையைக் காட்டிலும் தீமையே உள்ளது.

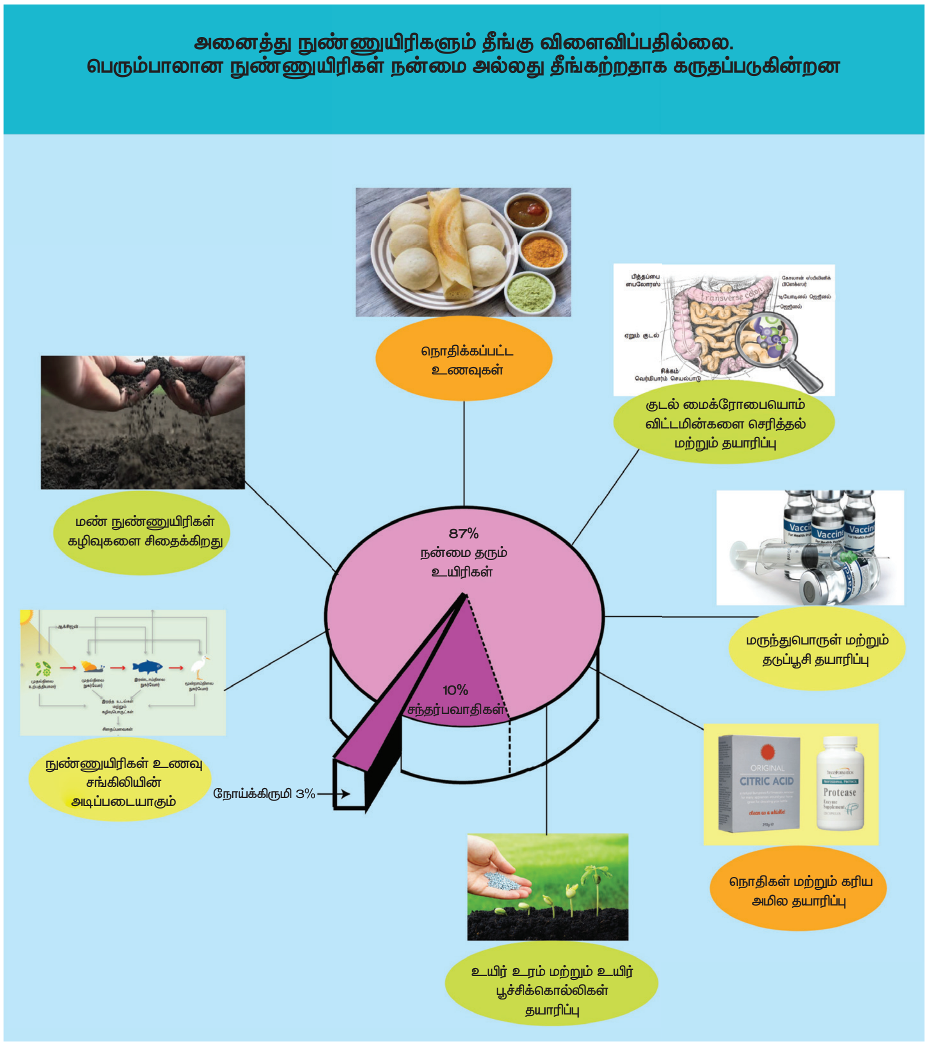
1.3 நுண்ணுயிரியல் உள்ள பிரிவுகள்

நுண்ணுயிரியல் தூய மற்றும் பயன்பாட்டு நுண்ணுயிரியல் என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. நுண்ணுயிரியல் பிரிவுகள் பொதுவாக, வகைப்பாட்டியல், ஒருங்கிணைந்த பண்புகள், மற்றும் பயன்பாட்டு அடிப்படையில் வகுக்கப்படுகிறது. அட்டவணை 1.1–ல் பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரியல் துறைகளின் பிரிவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.1: தூய நுண்ணுயிரியல்

வகைபிரித்தல்	பண்புகள்
பாக்டீரியாலஜி	பாக்டீரியாக்களைப் பற்றி படிப்பது
மைக்காலஜி	பூஞ்சைகளைப் பற்றி அறிவது
புரோட்டோசோவாலஜி	புரோட்டோசோவாக்களைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு
பைக்காலஜி அல்லது ஆல்காலாஜி	பாசிகளைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு
பாராசைட்டாலஜி	ஒட்டுண்ணியியலைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு
இம்யூனாலஜி (நோய்த்தடுப்பியல்)	நோய்த் தடுப்பியல் அறிவியல் பிரிவு
வைரலாஜி	வைரஸ்களைப் பற்றி படிக்கும் பிரிவு
நெமட்டாலஜி	உருளைப்புழுக்களை பற்றி படிக்கும் அறிவியலின் பிரிவு
ஒருங்கிணைந்த பண்புகளின் அடிப்படையில்	
நுண்ணுயிரிகளின் செல்லியல் (Microbial cytology)	நுண்ணுயிரிகளின் நுண் உறுப்புகள் மற்றும் துணை நுண் உறுப்புகள் பற்றி அறியும் படிப்பு
நுண்ணுயிரிகளின் உடலியல் (Microbial Physiology)	நுண்ணுயிரி செல்களின் பணிகளை அறிதல் இதன் வாயிலாக நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி, ஆற்றல் மற்றும் செல் அமைப்பை அறிந்து கொள்ள முடியும்.
நுண்ணுயிர் சூழலியல் (Microbial Ecology)	நுண்ணுயிரிகளுக்கும், சுற்றுபுறச்சூழலுக்குமான தொடர்பைப் பற்றி கற்றல்.
நுண்ணுயிர் மரபியல் (Microbial Genetics)	நுண்ணுயிரிகளின் பணிகளைப் பொருத்து, ஜீன்களின் அமைப்பு மற்றும் அதன் ஒருங்கிணைப்பை அறிதல்.
செல்லியல் நுண்ணுயிரியல் (Cellular Microbiology)	நுண்ணுயிரியலுக்கும் செல் உயிரியியலுக்கும் இடையேயான பிணைப்பைப் பற்றி அறிவது.
பரிணாம நுண்ணுயிரியல் (Evolutionary microbiology)	நுண்ணுயிரிகளின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் பற்றி அறியும் அறிவியல்
நுண்ணுயிர் வகைப்பாட்டியல் (Microbial Taxonomy)	நுண்ணுயிரிகளுக்குப் பெயரிடுதல் மற்றும் வகைப்படுத்துதலை அறிந்துக் கொள்ளல்.
அமைப்பு நுண்ணுயிரியல் (Systems Microbiology)	நுண்ணுயிரியலின் பன்முகத் தன்மை மற்றும் மரபியல் தொடர்புகளை அறிதல்.
தலைமுறை நுண்ணுயிரியல் (Generation Microbiology)	பெற்றோர்களைப் (நுண்ணுயிர்) போல ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட நுண்ணுயிர்களைப் பற்றிப் படித்தல்.
மூலக்கூறு நுண்ணுயிரியல்	நுண்ணுயிரிகளின் உடலியல் செயல்முறைகளில் உள்ள மூலக்கூறு அடிப்படையைக் கற்றுக்கொள்வது.
நானோ நுண்ணுயிரியல் (Nano microbiology)	நானோ அளவில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிப் படித்தல்.
வெளி நுண்ணுயிரியல் அல்லது விண்வெளி நுண்ணுயிரியல்	விண்வெளியில் உள்ள நுண்ணுயிர்களைப் பற்றி அறிதல்.
உயிர் ஆயுதம் (Biological warfare)	நுண்ணுயிரிகளை, ஆயுதங்களாகப் பயன்படுத்துவதைப் பற்றிய அறிவியல் பிரிவு.

பயன்பாட்டு நுண்ணுயிரியல் (Applied microbiology)	
மருத்துவ நுண்ணுயிரியல்	நோய்க் கிருமிகள் மற்றும் மனிதனுக்கு நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி அறியும் படிப்பு.
பார்மசூட்டிகல் நுண்ணுயிரியல்	மருந்துப் பொருள் நுண்ணுயிரியல், ஆன்டிபயாடிக், நொதிகள் வைட்டமின்கள், தடுப்பூசிகள், மற்றும் இதர மருந்துப்பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிரிகளை பற்றி அறிவது மேலும், மருந்துப் பொருள்கள் கலப்படத்தையும் கெட்டுப்போதல் பற்றியும் அறிந்து கொள்ளலாம்.
தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியல் (Industrial microbiology)	தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வது எடுத்துக்காட்டாக: தொழிற்சாலை நொதித்தல், கழிவுநீர் சுத்தகரிப்பு. இது, உயிர் தொழில் நுட்பவியலில் இணைந்து செயல்படுகிறது. நொதித்தல் (காய்ச்சும்) இதில் மிக முக்கியப் பயன்பாட்டில் உள்ளது.
நுண்ணுயிரி தொழில்நுட்பவியல் (Microbial biotechnology)	நுண்ணுயிரிகளின் மரபணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளில் மாற்றம் செய்து, பயன்படும் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வது.
உணவு மற்றும் பால் நுண்ணுயிரியல் (Food microbiology and Dairy microbiology)	உணவு கெடுதல் மற்றும் உணவுகள் மூலம் ஏற்படும் நோய்களை, உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி அறிவது. நுண்ணுயிரிகள் மூலமாக உருவாக்கப்படும் நொதித்தல், உணவுப் பொருள்கள்.



www.tnschoolbooks.in

சுருக்கம்

நுண்ணுயிரியல் என்பது பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பாசிகள், புரோட்டோசோவா, வைரஸ்கள், ஆகிய நுண்ணுயிரிகளை பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவாகும். பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் நுண்ணுயிரியலின் வளர்ச்சிக்கு பங்காற்றியுள்ளனர். ஆன்டனி வான் லீயூவென்ஹாக் எளிய நுண்ணோக்கியை உண்டாக்கினார். முதல் முறையாக அவர் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி விளக்கினார்

லூயிஸ் பாய்ச்சர், தான் தோன்றிய தலைமுறைக் கோட்பாட்டை மறுத்தார். நோயின் ஜெர்ம் தியரியை பாய்ச்சர் மற்றும் ராபர்ட் காக்கின் ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் உருவாக்கப்பட்டது. ஆந்த்ராக்ஸ் மற்றும் ரேபிஸ் நோய்களுக்கு, பாய்ச்சர் தடுப்பூசியைக் கண்டுபிடித்தார். நோய்க்கிருமிகளுக்கும் நோய்க்கான நேரடித் தொடர்பைக் காக்கின் தத்துவங்கள் மூலம் நிரூபிக்கலாம். திட வளர்தளத்தில் நோய்க் கிருமிகளின் தூய வளர்முறையை காக் உருவாக்கினார். ஜோசப் லிஸ்டர் சீழ்த்தொற்று இல்லாத அறுவை சிகிச்சை முறையை பயன்படுத்தினார். அலேக்சாண்டர் பிளம்மிங் பெனிசிலினைக் கண்டுபிடித்தார்.

வாக்ஸ்மேன் ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸ் என்னும் நுண்ணுயிரியின் எதிர் செயலை வெளிப்படுத்தியதன் காரணமாக ஸ்ட்ரெப்டோமைசீன் போன்ற பல உயிர் எதிர்ப்பொருளை கண்டுபிடித்தார். நுண்ணுயிரியல் தூய மற்றும் பயன்பாட்டு நுண்ணுயிரியல் என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. நுண்ணுயிரியல் பிரிவுகள் பொதுவாக, வகைப்பாட்டியல், ஒருங்கிணைந்த பண்புகள், மற்றும் பயன்பாட்டு அடிப்படையில் வகுக்கப்படுகிறது. நுண்ணுயிரியல் துறையானது பரந்தப் பிரிவுகளில் அதிக வேலைவாய்ப்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. தானே தோன்றிய தலைமுறைக் கோட்பாட்டினை, தவறென்று மறுத்தவர் யார்?

   அ) ராபர்ட் காக்

   ஆ) எட்வர்ட் ஜென்னர்

   இ) லூயி பாய்சர்

   ஈ) அனைவரும்

2. பெரியம்மை நோயிலிருந்து, சிறுவனைப் பாதுகாக்க எட்வர்டு ஜென்னர் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதை உபயோகப்படுத்தினார்?

   அ) பசு அம்மையின் பொருள்

   ஆ) பெரிய அம்மையின் பொருள்

   இ) மேற்கண்ட இரண்டும்

   ஈ) முயல் அம்மை

3. கீழ்க்கண்ட அறிவியல் வல்லுநர்களில் திடவளர்தளத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?

   அ) லூயி பாய்சர்

   ஆ) எட்வர்டு ஜென்னர்

   இ) ராபர்ட் காக்

   ஈ) மேற்கூறிய எவருமில்லை

4. கீழ்க்கண்ட உயிரினங்களில் காக் தத்துவங்களுக்குக் கட்டுப்படாதவை எவை?

   அ) பசு அம்மை நோய்க்கிருமிகள்

   ஆ) பெரிய அம்மை நோய்க்கிருமிகள்

   இ) டிரிப்போனிம பெல்லிடம்

   ஈ) எம். டியூபர்குளோசிஸ்

5. ஜீல் நீல்சனின் சாயமேற்றும் உத்திகளில் மாற்றம் செய்தவர் யார்?

   அ) லூயி பாய்சர்

   ஆ) ராபர்ட் காக்

   இ) ஜீல் நீல்சன்

   ஈ) மேற்கண்ட அனைவரும்

6. கீழேயுள்ள எந்த பூஞ்சை அலெக்ஸாண்டர் ஃபிளம்மிங்கின் வளர்தளத்தில் வளர்ந்தது?

   அ) பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்

   ஆ) பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்

   இ) ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் கிரீசியஸ்

   ஈ) பெனிசிலியம் மார்னஃபி

7. கீழேயுள்ள எந்த மருந்தை வாக்ஸ்மேன் கண்டுபிடித்தார்?

   அ) ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்

   ஆ) நியோமைசின்

   இ) ஆக்டினோமைசின்

   ஈ) மேலே உள்ள அனைத்தும்

UP0A6

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 12 19-02-2019 5.45.04 PM

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

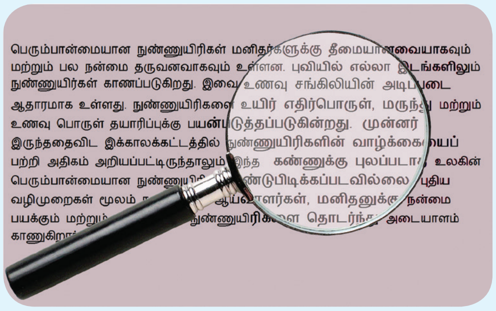
1. பசு அம்மை, மற்றும் பெரிய அம்மை நோயின் காரணிகள் யாது?
2. பெரிய அம்மை தடுப்பிற்கு எட்வர்டு ஜென்னர் உபயோகப்படுத்திய வழிமுறையை விளக்குக.
3. காக்கின் தத்துவங்களுக்குக் கட்டுப்படாத இரண்டு உயிரினங்கள் எவை?
4. காக் தத்துவங்களின் பயன்கள் யாவை?
5. காக் தத்துவங்களின் தற்கால சேர்ப்புகள் என்னென்ன?
6. அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் பங்களிப்புகள் யாவை?
7. தானே தோன்றிய தலைமுறைக் கோட்பாடுகள் என்றால் என்ன?
8. தானே தோன்றிய தலைமுறைக் கோட்பாடுகள் எவ்வாறு மறுக்கப்படுகின்றன?
9. வாக்ஸ்மேனின் பங்களிப்பு என்ன?
10. ஸ்ரெப்டோமைசின் பண்புகளை கூறுக?
11. மதுத் தொழிற்சாலைக்கு, லூயி லூயி பாய்சர் ஆற்றிய பங்கினைக் விவரி.
12. காக்கின் தத்துவங்களை விவரி.
13. ஆன்டன் லியூவன் ஹாக்கின் நுண்ணோக்கியை விவரி?
14. ஆன்டன் லியூவன் ஹாக்கின் பங்களிப்பை விவரி?

மாணவர் செயல்பாடு

1. உயிர்வழித் தோன்றலை நீ பார்க்க வேண்டுமா?

   கோழி வடிசாறு அல்லது மாமிச வடிச்சாற்றை குடுவையில் எடுத்து கொதிக்கவை. அதை திறந்த இடத்தில் அல்லது ஜன்னல் நிழலில் வை. ஒரு வாரத்திற்கு அதை கண்காணி. நீ வளரும் புழுக்களை பார்ப்பாய். நீ உற்று நோக்கியதை கண்டறிந்து, பதிவு செய்.

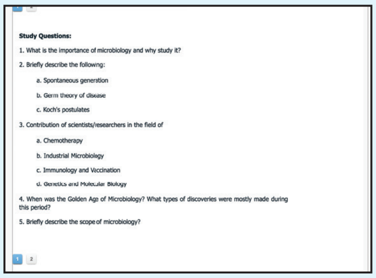
2. ஆன்டனி வான் லியூவென்ஹாக் போல் நீ உணர்ந்து மகிழ். கைரேகை சொல்பவரிடம் வில்லையை பெற்றுக்கொள். அதனைக் கொண்டு காதித அச்சுவைப் பார். எழுத்துக்கள் பெரியதாகி, பெரியதாகி ஒரு கட்டத்தில் எழுத்துக்கள் உருப்பெருக்கம் ஆகாததை நீ பார்ப்பாய். ஒரு எளிய குவி வில்லை பொருளை உருப்பெருக்கும். லியூவென்ஹாக் இதுப்போன்ற வில்லையைப் பயன்படுத்தினார். நீ பயனுள்ள மற்றும் பயனற்ற உருப்பெருக்கத்தை அறிவாய்.



இணையச் செயல்பாடு

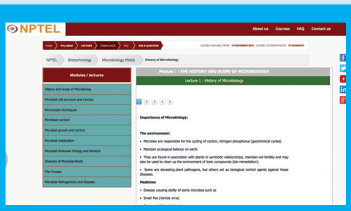
நுண்ணுயிரியல்

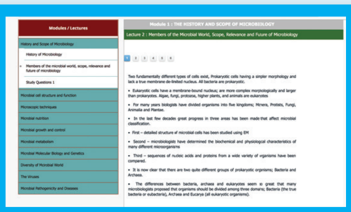
இங்கே நம் நுண் நண்பர்களைச் சந்திப்போம்

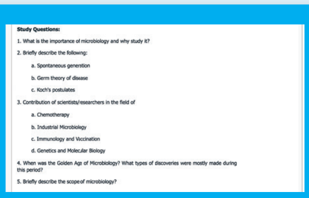


படிகள்:

- 'NPTEL' பக்கத்தைத் திறப்பதற்கு உரலி அல்லது QR குறியீட்டைப் பயன்படுத்தவும்
- நுண்ணுயிரியலின் வரலாற்றை அறிந்து கொள்ள 'History' மற்றும் 'Scope of Microbiology' ஆகியவற்றைக் கிளிக் செய்யவும்.
- நுண்ணுயிரியலின் வரலாற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து, கீழே உள்ள 'Start Course' கிளிக் செய்யவும்.
- நுண்ணிய உலகத்தின் உறுப்பினர்கள் பற்றித் தெரிந்து கொள்ள 'Members of the Microbial world' என்ற பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.


படி: 1


படி: 2


படி: 3

உரலி

http://nptel.ac.in/courses/102103015/41#

இயல் 2

நுண்ணோக்கியியல்

இயல் திட்டவரை

2.1 நுண்ணோக்கியின் வரலாற்றுப் பின்னணி
2.2 நுண்ணோக்கியின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்
2.3 பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கி
2.4 டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி

நுண்ணுயிரிகள் மிகவும் சிறியதாகவும், அவை மனித கண்களால் பார்க்கமுடியாதவைகளாக இருக்கின்றன. அளவில் விரிவான வேறுபாடுகளை உள்ள நுண்ணுயிரி உலகத்தினைக் காண நுண்ணோக்கி உதவுகிறது. புரோகேரியோட்கள் (பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கி) சிறியனவாகவும் (0.4 – 10 μm), யூகேரியோட்கள் பெரியனவாகவும் (~ அல்லது >10 μm) உள்ளன. நுண்ணோக்கி என்னும் சொல் இலத்தீன் மொழியின் 'மைக்ரோ' (சிறிய) என்னும் சொல்லிலிருந்தும், கிரேக்க மொழியின் 'ஸ்கோபோஸ்' (பார்ப்பதற்கு) என்னும் சொல்லிலிருந்தும் பெறப்பட்டது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *ஒளி மற்றும் லென்ஸின் பண்புகளைத் தெரிந்துக்கொள்வர்*
- *பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியில் பிம்பங்கள் உருவாகும் அறிவியலை அறிந்துக்கொள்வர்.*
- *ஒளி நுண்ணோக்கியின் வடிவமைப்பு பற்றி புரிந்துக்கொள்வர்*
- *பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கி மற்றும் டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியின் அடிப்படைத் தத்துவம், அமைப்பு, வேலை செய்யும் விதத்தைப் பற்றி அறிந்துக்கொள்வர்*

2.1 நுண்ணோக்கியின் வரலாற்றுப் பின்னணி

ஆண்டனி வான் லீவன்ஹாக் [1632–1723] என்பவர் முதல் முறையாக எளிய நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தினார். அதன் லென்ஸ் 100 × முதல் 300 × வரை உருப்பெருக்கம் செய்ய திறன் கொண்டதாக இருந்தது.

இராபர்ட் ஹூக் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட லென்சுகளைப் பயன்படுத்திக் கூட்டு நுண்ணோக்கியை உருவாக்கினார். ஆயினும் கூட்டு நுண்ணோக்கி உருவாக்கிய பெருமை பதினெழாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த டச் நாட்டைச் சார்ந்த சக்கரியா ஜான்சனையே சாரும். முன் காலத்தில் இருந்த கூட்டு நுண்ணோக்கிகளின் தரம் மிகவும் மோசமாக இருந்தது. 1830–ஆம் ஆண்டில், ஜோசப் ஜாக்சன் லிஸ்டர் (ஜோசப் லிஸ்டரின் தந்தை), குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றத்தை செய்தார். அவை, இன்று நுண்ணுயிரியலில் பயன்படுத்தப்படும் தற்காலக் கூட்டு நுண்ணோக்கி கண்டுபிடித்தலில் முடிந்தது.

2.2 நுண்ணோக்கிகளின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்

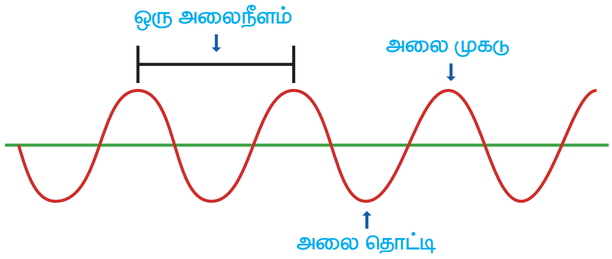
எல்லா வகையான நுண்ணோக்கிகளும் பொருள்களை உற்று நோக்குவதற்குக் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய ஒளியைப் பயன்படுத்துகின்றன.

ஒளியின் பல்வேறு பண்புகள், நாம் பொருளைப் பார்க்கும் திறனைப் பாதிக்கின்றன.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 15 19-02-2019 5.45.44 PM

2.2.1 ஒளியின் பண்புகள்

ஒளியானது விரிவான மின்காந்த கதிர்வீச்சின் (Electromagnetic radiation) ஒரு பகுதியாகும். ஒளியின் முக்கியப் பண்பானது அதன் அலைநீளமாகும் (ஒளிக்கதிர்களின் நீளம்) (படம் 2.1).



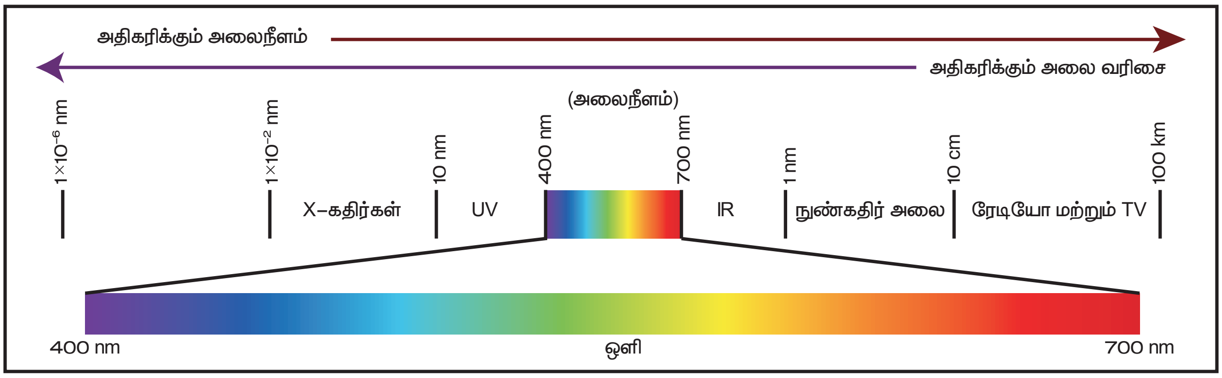
படம் 2.1: அலைநீளம்

சூரியன் தொடர்ச்சியாக வெவ்வேறு அலைநீளம் கொண்ட, மின்காந்த கதிர்வீச்சுகளை உடைய ஒளிக்கற்றையை உருவாக்குகிறது (படம் 2.2). அதிக அலைநீள கதிர்வீச்சானது அகச்சிவப்புகதிர்களையும் ரேடியோ அலைகளையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. குறைந்த அலைநீள கதிர்வீச்சானது, புற ஊதாக்கதிர்களையும் X–கதிர்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

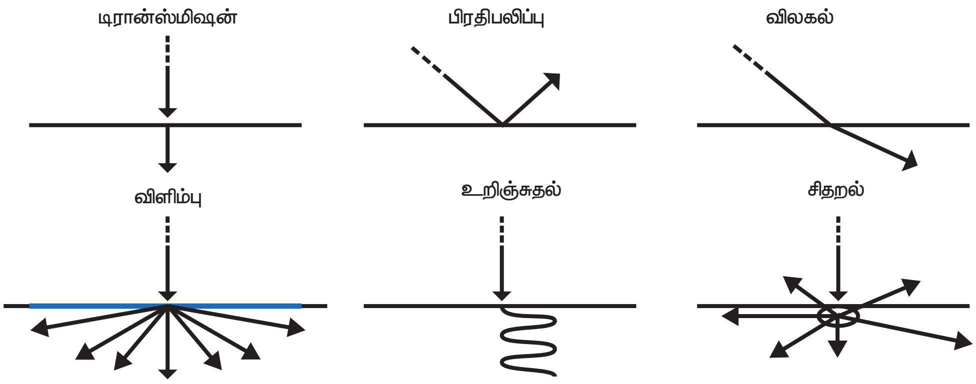
ஒளியின் இயற்பியல் இயங்கு முறையினை ஒளி கதிர்களாகவும், ஒளி அலைகளாகவும் அல்லது ஒளி துகள்களாகவும் வகைப்படுத்தலாம். ஒளியின் துகளும், அலையுமாகிய கூட்டுப் பண்புகள், ஒளி ஊடுருவும் தன்மை, உறிஞ்சுதல், பிரதிபலித்தல், விலகல், விளிம்பு, சிதறல் ஆகிய பல்வேறு வழிகளில் ஒரு பொருளோடு இடையீடு செய்ய வைக்கின்றன (படம் 2.3).

2.2.2 வில்லைகளும் அவற்றின் பண்புகளும் (Lens and its properties)

லென்சு என்பது விரிந்து செல்லும் ஒளிக்கற்றையை, ஒளிவிலகலால் குவிக்கவோ அல்லது சிதறவோ செய்யும் ஒரு ஒளியியல் உபகரணமாகும். ஒரு லென்சு என்பது ஒளிபுகு பொருளின் ஒரு பகுதியாகும். ஒளிக்கதிர்கள், தொலைவிலிருக்கும் ஒளி மூலத்திலிருந்து குவியப் புள்ளி 'F' க்கு குவியப்படுத்தப்படுத்தப் படுகின்றன. (படம் 2.4) குவியத் தொலைவு வில்லையின் மையத்திலிருந்து 'f' தொலைவில் அமைந்திருக்கிறது.



படம் 2.2: மின்காந்த ஒளிக்கற்றை

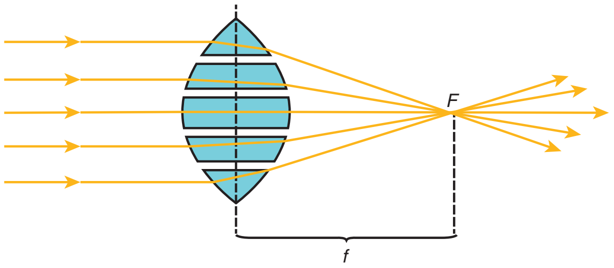


படம் 2.3: பொருளுடன் ஒளியின் இடையீடு

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நுண்ணுயிரிகள் மைக்ரோமீட்டர்கள் மற்றும் நானோ மீட்டர்களில் அளவிடப்படுகிறது. ஒரு பாக்டீரியாவின் சராசரி செல்லின் அளவு 0.001 mm விட்டம் ஆகும்.



படம் 2.4: வில்லையின் பயன்

லென்சைப் பயன்படுத்தி பிம்பத்தை உருவாக்குதல்:

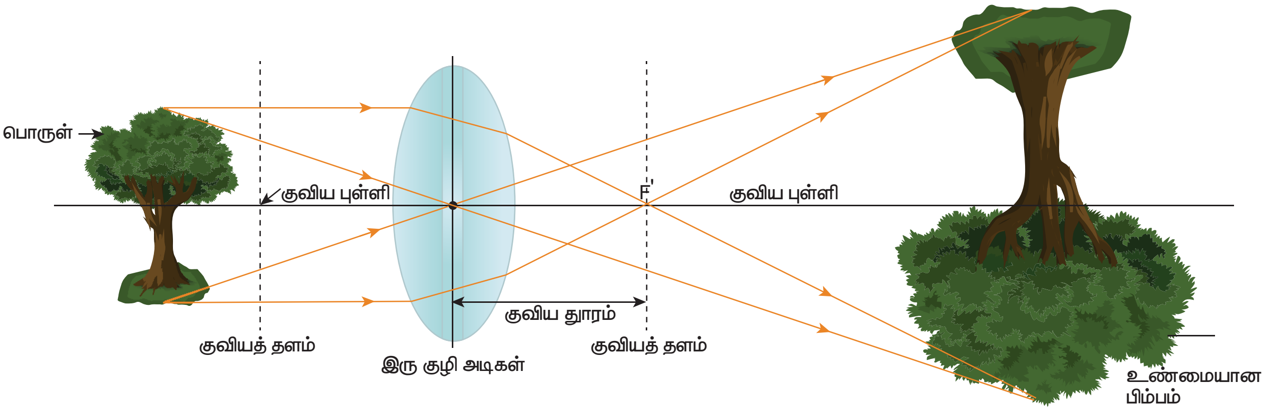
குவியத் தளத்திற்கு (குவியம் புள்ளியை உள்ளடங்கிய வில்லை தளம்) வெளியே ஒரு பொருள் வைக்கப்படும் பொழுது, அதிலிருந்து வரும் எல்லாக் ஒளிக்கதிர்களும், வில்லையினால் வளைக்கப்படுகின்றன. வளைந்த கதிர்கள் எதிர் குவியப்புள்ளியில் குவிகின்றன. குவியபுள்ளியில், ஒளிக்கதிர்கள் தொடர்ந்து, இணையில்லா சிதறிய ஒளிக்கதிர்களுடன் குவிகின்றன. இதன் விளைவாக தலைகீழான உருப்பெருகிய பிம்பம் குவியத்தளத்தில் உருவாகுகிறது (படம் 2.5).

நுண்ணோக்கியின் தெளிவாக்கும் திறன் (Microscope resolution)

பொருள் அருகு வில்லை நுண்ணோக்கியின் மிக முக்கியமான பகுதியாகும். இது தெளிவான பிம்பம் உருவாக காரணமாக உள்ளது. பொருள் அருகு வில்லையின் தெளிவாக்கும்திறன் மிகவும் முக்கியமானது. ஒன்று சேர்ந்துள்ள சிறியப் பொருள்களை வேறுப்படுத்திக்காட்டும் வில்லையின் திறன், தெளிவுத்திறன் (Resolution) எனப்படும். தெளிவுத்திறனுக்கு பயன்படுத்தப்படும்ஒளியின் அலைநீளம் முக்கிய காரணியாகும். குறைந்த அலை நீளமுள்ள ஒளியைக் கொண்டு அதிகமான தெளிவுத் திறன் பெறப்படுகிறது . இதன் அலை நீளம் 450 முதல் 500 நானோமீட்டர் ஆகும். இவை கண்ணுக்குப் புலப்படும் ஒளிக்கற்றையின் நீள முனையில் உள்ள ஒளியாகும். கூட்டு நுண்ணோக்கியின் மிக அதிகப்படியான தெளிவுத் திறன் 0.2 μm மைக்ரான் மீட்டர் ஆகும். அதாவது, 0.2 μm மைக்ரானுக்கும் குறைவாக நெருங்கி இருக்கும் பொருள்களை தெளிவாகவும் தனியாகவும், ஒளி நுண்ணோக்கியனால் வேறுபடுத்த இயலாது. ஒளி நுண்யோக்கி 3 அல்லது 4 பொருள் அருகு வில்லைகளை கொண்டு இருக்கும் பொருள் அருகு வில்லையின் செயல்படும் தொலைதூரம் என்பது வில்லையின் முன்மேற்பரப்புக்கும் மெல்லிய கண்ணாடி சில் (cover slip) அல்லது வகைமாதிரிக்கும் (specimen) இடையே உள்ள தூரமாகும். பெரிய எண்ணளவுத் துளையும் (Numerical apertures) அதிக தெளிவு திறனும் கொண்ட பொருள் அருகு வில்லைகளுக்கு செயல்படும் தொலைதூரம் குறைவாக இருக்கும்.

எண்ணளவுத் துளை (Numerical aperture)

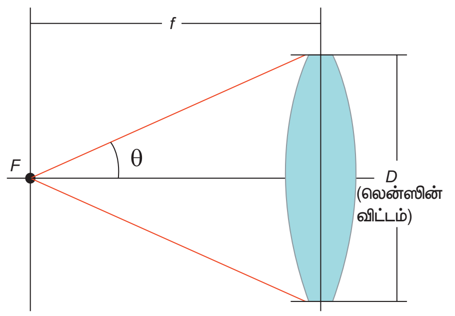
எண்ணளவுத் துளை ஒரு பொருளருகு வில்லையின் ஒளி சேகரிக்கும் திறன் ஆகும். இதனை முதன் முதலில் எர்னஸ்ட் அபி (Ernst Abbe) என்பவரால் விவரிக்கப்பட்டது. இது பின்வரும் வெளிப்பாட்டினால் வரையறுக்கப்படுகிறது.



படம் 2.5: ஒரு லென்சின் உதவியால், பிம்பம் உருவாக்கப்படுதல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 17 19-02-2019 5.45.44 PM

நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் (NA) = n × sin(θ)



n = வகைமாதிரிக்கும், பொருளருகு வில்லைக்கும் இடையே உள்ள ஒளி விலகல் எண்
a/θ = கோணத்தின் அரை அபெர்ச்சர் அல்லது பொருளருகு லென்சின் மொத்தக் கோணம் (லென்சின் உள்ளே அல்லது வெளியே செல்லும் மிக அதிகமான ஒளிக் கூம்பின் பாதி அளவு ஆகும்).

தகவல் துளி

இந்தக் கிரகத்தின் மிகச்சிறிய செல்களான *மைக்கோபிளாஸ்மா* 0.2 முதல் 0.3 μm உருவளவு கொண்டதாய் உள்ளது மற்றும் அவை ஒளி நுண்ணோக்கியின் தெளிவுதிறன் அளவின் எல்லைக்குள் அமைந்துள்ளது. *மைக்கோபிளாஸ்மாவை* விட 10 மடங்கு சிறியதாகவும் சாதாரண பாக்டீரியா செல்களை விட 100 மடங்கு சிறியதாகவும் இருக்கும் பாக்டீரியா நானோ பாக்டீரியா (Nano bacteria) அல்லது நானோப்ஸ் (Nanobes) என்று அழைக்கப்படுகிறது. (கிரேக்க மொழியில் நானோப்ஸ் என்றால் நூறுகோடியில் ஒரு பங்கு என்று பொருள்)

ஒளி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறன் ஒளியின் அலை நீளத்தையும் பொருள் அருகு வில்லையின் நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரையும் சார்ந்தது. லென்சின் நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரை பின்வரும் முறைவின் மூலம் அதிகப்படுத்தலாம்.

- லென்சின் வெளிப்புற அளவை அதிகப்படுத்துதல்.
- பொருளுக்கும் வில்லைக்குமிடையே உள்ள ஒளி விலகலின் எண்ணை (Refractive Index) அதிகப்படுத்துதல்.

நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் பெரியதாய் இருந்தால், தெளிவு திறன் சிறப்பாக இருக்கும். அதிக தெளிவு திறன் கிடைப்பதற்க பொருள்களை ஒளிரச் செய்வது மிகவும் அவசியம். சிறிய நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் கொண்ட நுண்ணோக்கியிலுள்ள குழி கண்ணாடி குறுகிய ஒளிக்கூம்பினை உருவாக்குகிறது. எனினும் மேடையின் கீழ் ஒளிக்குவிப்பான் (Sub Stage Condenser) தெளிவு திறனை மேம்படுத்தலாம். அகலமான ஒளிக்கூம்பானது வடிவில் செலுத்தும் ஒளி, நழுவும் (Slide) வழியாகவும், பொருள் அருகு வில்லை வழியாகவும் செல்லும் போது நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரை பெரிதாக்கி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

நுண்ணோக்கியின் வகைகள்

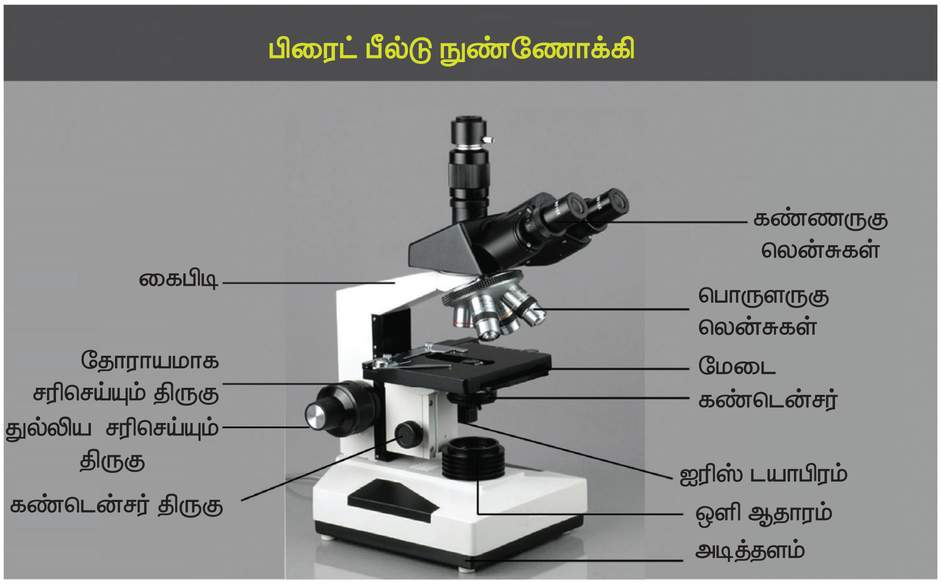
நுண்ணுயிரிகளையும், அவைகளின் வெவ்வேறான அளவுகளையுடைய அமைப்புகளையும் பார்ப்பதற்கு வெவ்வெறு வகையான நுண்ணோக்கிகள் நமக்கு தேவைப்படுகின்றன.

- ஒளி நுண்ணோக்கிகள் ஒளியின் உதவியுடன் பிம்பங்களை தெளிவாக்குகின்றன. பிரைட் பீல்ட் நுண்ணோக்கியில் வகைமாதிரியானது, ஒளி நிறைந்த பின்புலப் சூழலில் கருமையான பொருளாக, காணப்படுகிறது. டார்க் பீல்ட் நுண்ணோக்கி,ஒருசிறப்பானஒளிக்குவிப்பானை (Special Condensor) பயன்படுத்துவதால், வகைமாதிரியானது கருமையான பின்புலச் சூழலில் ஒளிர்ந்து காணப்படுகிறது. ஃபேஸ் காண்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியும் புளூராசெண்ட் நுண்ணோக்கியும், ஒளி நுண்ணோக்கியின் பிற வகைகளாகும்.
- எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி ஒளிக்குப் பதிலாக, எலக்ட்ரான் கற்றையைப் பயன்படுத்துகிறது. டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில், எலக்ட்ரான்கள் பொருளின் வழியே ஊடுருவி இரு பரிமாண பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் மைக்ரோஸ்கோப்பில் எலக்ட்ரான்கள் வகைமாதிரியிலிருந்து பிரதிபலிப்பதால் முப்பரிமாண பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றன.

2.3 பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கி

பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கி, பொதுவான ஆய்வகப் பரிசோதனைகளுக்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தக்கூடிய நுண்ணோக்கியாகும் (படம் 2.6). இது பின்வரும் பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

- ஒரு கண்ணாடியோ அல்லது மின்சார விளக்கோ ஒளியின் ஆதாரமாக நுண்ணோக்கியின் அடித்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.6: பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கி

- நுண்ணோக்கியின் கரங்களில் இரண்டு திருகுகளான உருநயமற்ற திருகும் நேர்த்தியான திருகும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவை மேடை அல்லது மூக்கு அருகு பாகத்தை நகர்த்தி பிம்பங்களை தெளிவாக காண உதவுகின்றன.
- இயந்திர மேடை கரத்தின் பாதி தூரத்தில் உள்ள தளத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது நழுவத்தை நகர்த்துவதினால் துல்லியமாக தொடர்புகளை ஏற்படுத்தும்.
- மேடையின் உள்ளோ, அடியிலோ ஒளிக்குவிப்பான் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒளிக்கூம்பினை நழுவத்தின் மேல் குவியச்செய்கிறது. தனி நுண்ணோக்கியில் இதனுடைய இடம் நிலையானது. ஆனால், மேம்பாடடைந்த நுண்ணோக்கியில் செங்குத்தாக இதனை தக்கவாறு மாற்றலாம்.

நுண்ணோக்கியின் கரத்தின் மேல்பகுதி, உடல் தொகுப்பு தாங்கியுள்ளது. இதனுடன் மூக்கு அருகு பாகமும், ஒன்று அல்லது இரண்டு கண் அருகு பாகங்களும் (Oculars) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உடல்தொகுப்பு,கண்வில்லைதாங்கும்உருளையை சாய்த்துப் பிடித்து பார்க்கக்கூடிய விதத்தில், கண்ணாடிகளையும் முப்பட்டகங்களையும் தொடர் வரிசையாக கொண்டுள்ளது. மூன்று அல்லது ஐந்து வெவ்வேறு உருப்பெருக்கத்திறனைக் கொண்ட பொருளருகு வில்லைகள், மூக்கு அருகு பாகத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் உடல் கட்டமைப்பிற்கு அடியில் உள்ள இடத்திற்கு சுழற்றலாம். பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியில் வகைமாதிரியானது கருமையான பொருளாக ஒளி நிறைந்த பின்புலச் சூழலில் காணப்படுகிறது. பிம்பத்தின் விவரங்கள் சுற்றியுள்ள ஒளியினால் வரையறுக்கப்படுகின்றன. தொடர்ச்சியான தெளிவான நழுவங்களால் பலமடங்கு உருப்பெருக்கம் அடைந்த பிம்பம் தோன்றுகிறது. பிம்பமானது மீண்டும் கண்ணருகு நழுவங்களினால் உருப்பெருக்கம் செய்யப்படுகிறது. பின் ஒளியானது பொருளருகு நழுவத்திற்கு கடந்து செல்கிறது. இந்த உருப்பெருக்கமானது ஒளியளிப்பானிலிருந்து ஒளிக்கதிர்கள் வகைமாதிரி வழியே செலுத்தக்கூடிய நழுவங்களையுடைய ஒளிக்குவிப்பான் வழியாக கடக்கும்பொழுது ஏற்படுகிறது (படம் 2.7).

- உருப்பெருக்கம் என்பது வகைமாதிரியின் பிம்பத்தை பெரிதாக்கும் படிமுறையாகும். இதனை, பொருளருகு நழுவத்தின் உருப்பெருக்கத்திறனையும் கண்ணருகு நழுவத்தின் உருப்பெருக்கத்திறனையும் பெருக்கிக் கணக்கிடலாம்.

  கண் அருகு லென்ஸின் உருப்பெருக்கம் திறன் (10x) என்றால்:

  ஸ்கேனிங் பொருளருகு (4x) × (10x) = 40 × உருப்பெருக்கம்

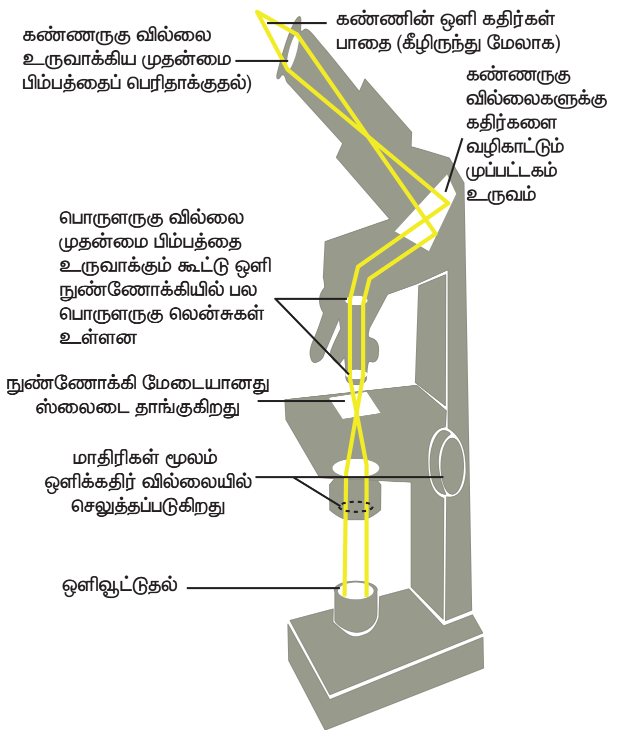
  குறைந்த பவர் பொருளருகு (10x) × (10x) = 100 × உருப்பெருக்கம்

அதிக உலர்ந்த பொருளருகு (40x) × (10x) = 400 × உருப்பெருக்கம்

எண்ணெய் மூழ்கு பொருளருகு (100x) × (10x) = 1000 × உருப்பெருக்கம்

எண்ணெய் மூழ்கு வில்லை

எண்ணையில் மூழ்கும் வில்லையானது எண்ணெயுடன் நேரடித் தொடர்பு



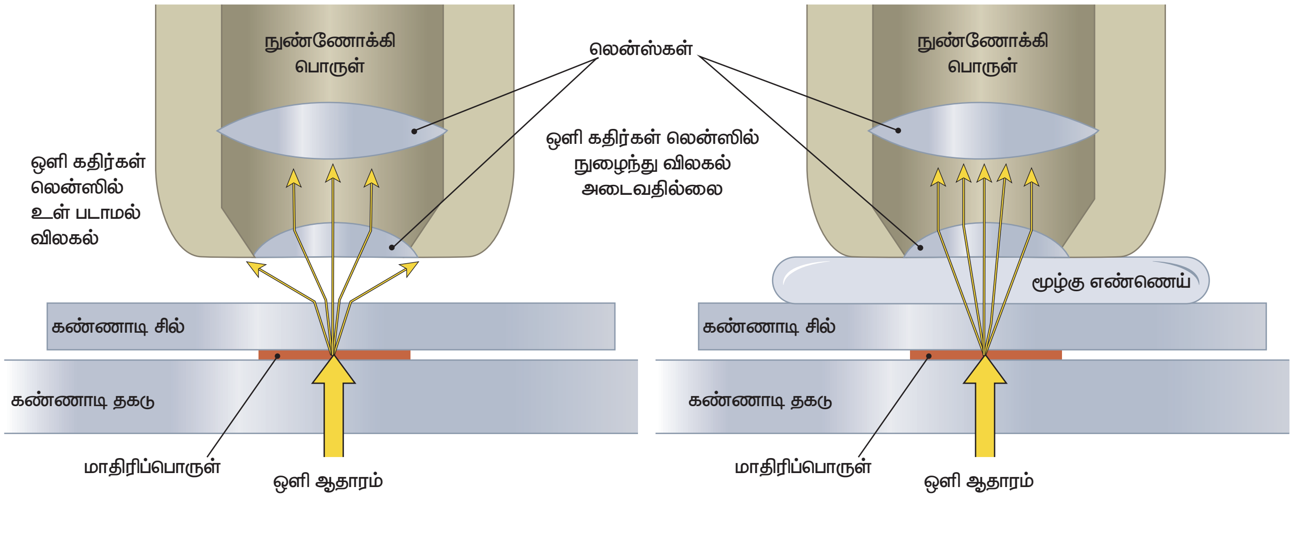
படம் 2.7: ஒளி நுண்ணோக்கியின் ஒளிப்பாதை

> **உயர் சிந்தனை கேள்விகள்**
>
> - நுண்ணோக்கியின் தெளிவுத் திறனை அதிகப்படுத்தும் இரு வழிகளைக் கூறுக.
> - பூஞ்சை மற்றும் பாசிகளை உற்று நோக்க, எண்ணெய் முழ்கு பொருளருகை விடக் குறைந்த பவர் கொண்ட பொருளருகு லென்ஸ் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றது?
> - எண்ணெய்க்குப் பதிலாகத் தண்ணீர் 100 × பொருளருகு லென்ஸில் பயன்படுத்தப்பட்டால் என்னவாகும்?

கொள்ளும்படியாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. எண்ணையில் மூழ்கும் வில்லைக்குக் குறைந்த குவிய தூரமே இருப்பதால், பொருளுக்கும் பொருள் அருகு வில்லைக்குமிடையே உள்ள செயல்படும் தொலைதூரம் குறைவானதாக இருக்கும். இவ்வில்லையின் விலகல் எண் காற்றின் விலகல் எண்ணை விட கண்ணாடியின் விலகல் எண்ணுக்கு அருகில் உள்ளதால், எண்ணெயைப் பயன்படுத்துவதனால் பொருள் அருகு வில்லைக்குள் புகும் ஒளிக்கூம்பினை அதிகரிக்கிறது (படம் 2.8).

2.4 டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி

டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி மூலம் சாயமேற்றப்படாத நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒளிப்புகாத

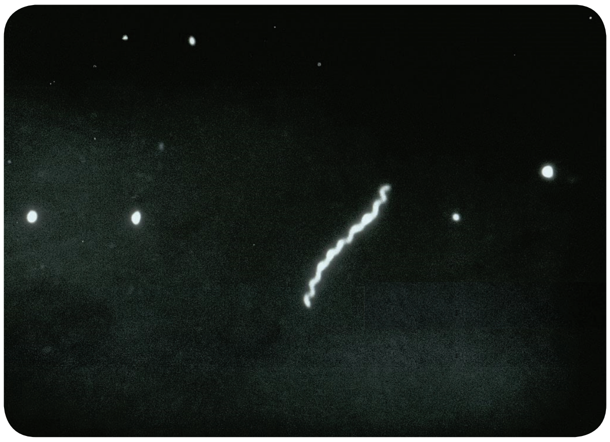


படம் 2.8: எண்ணையில் மூழ்கும் வில்லையின் செயல்படும் தத்துவத்தினை விளக்குகின்றது

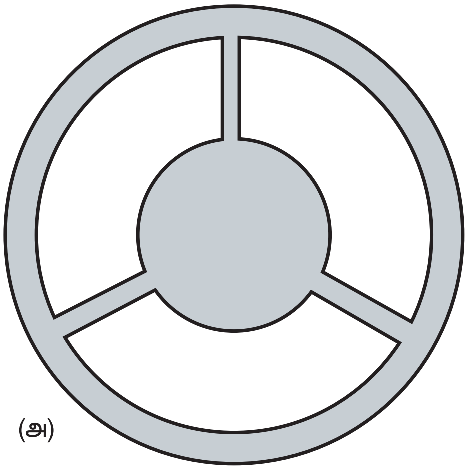
வட்டத் தகடு (Opaque disc) கொண்ட டார்க் பீல்ட் ஒளிக்குவிப்பான் இதன் தனித்தன்மையாகும். தகடு பொருளருகு வில்லையில் நேரடியாக நுழையும் ஒளியைத் தடுக்கிறது. வகைமாதிரியில் பட்டுப் பிரதிபலிக்கும் ஒளிக்கற்றைப், பொருளருகு வில்லையில் நுழைகிறது. நேரடியான பின்புல ஒளி இல்லாததினால், வகைமாதிரியானது கருமையான பின்புலச் சூழலில் ஒளிர்ந்து காணப்படுகிறது (படம் 2.9). நுண்ணுயிரிகள் இருளான பின்புலத்தில் ஒளிர்கின்ற வட்டங்களாக காட்சியளிப்பது, இரவில் நட்சத்திரங்களைக் காண்பதுபோல இருக்கும் (படம் 2.10).

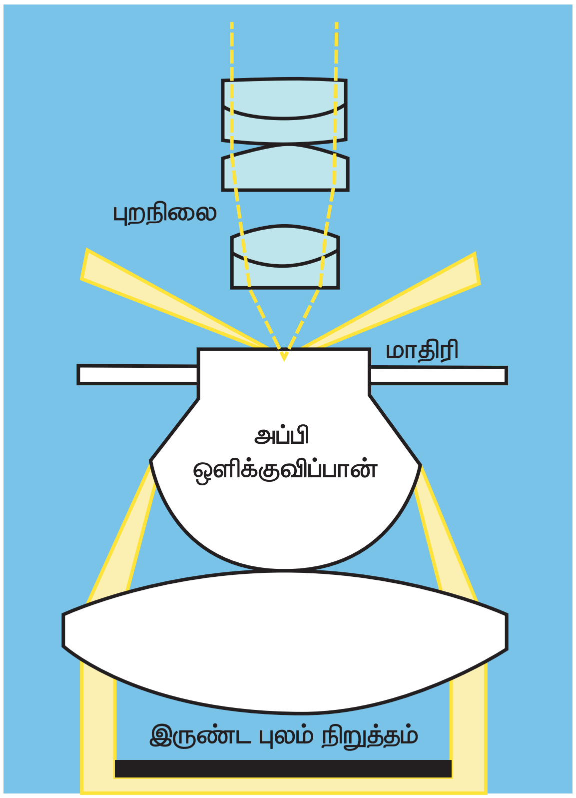
தகவல் துளி

கூட்டு நுண்ணோக்கி (ஒளி நுண்ணோக்கி) மோனோ 2D பிம்பத்தையும், ஸ்டீரியோ நுண்ணோக்கி ஸ்டீரியோ 3D பிம்பத்தையும் உருவாக்குகின்றன. செங்குத்தான உயிர் அறிவியலில் நுண்ணோக்கிகள் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணோக்கிகளாகும். தலைகீழ் நுண்ணோக்கி என்பது ஒரு பொருளைத் தலைகீழ் நிலையில் இருந்து உற்று நோக்கும் நுண்ணோக்கியாகும். பரவலாகி வரும் நுண்ணோக்கிகளான டிஜிட்டல் நுண்ணோக்கிகள், எளிமையான பிம்பத்தை அளிக்கின்றன. இவை, எலக்ட்ரானிக் மின்னனு பிம்பம் பிடிப்பதற்கு ஏற்றது.



படம் 2.10: டாட்க் பீல்டில் காணப்படும் ட்ரிப்போனீமா பெல்லிடம்

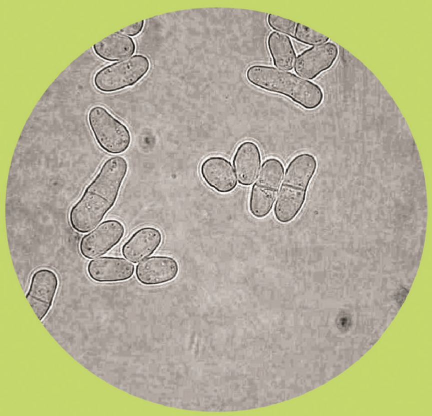

(அ)



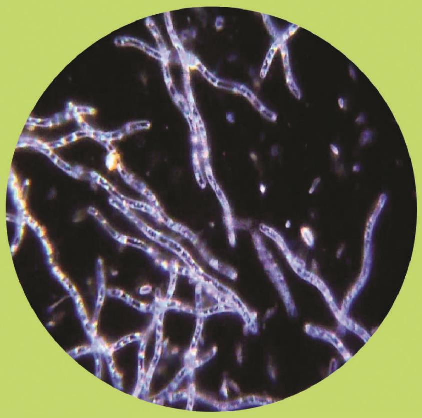
ஆ

படம் 2.9: டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியியல்

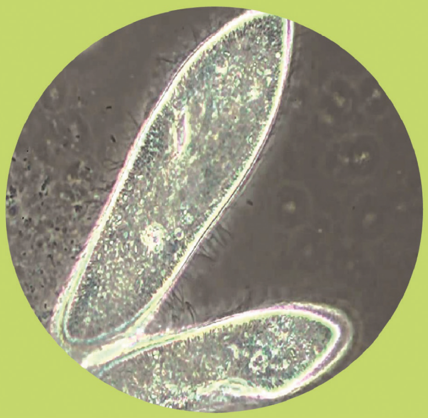
பல்வேறு வகையான நுண்ணோக்கிகளில் செல்களின் அமைப்பு: ஒப்பீடு



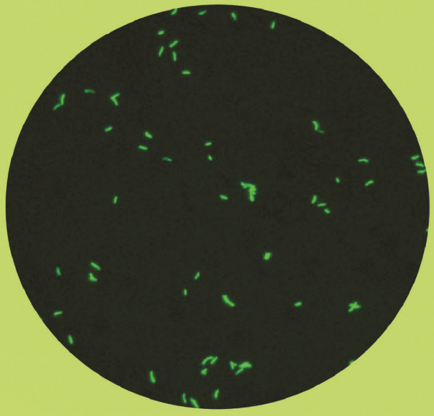
ஒளி நுண்ணோக்கியில்
ஈஸ்ட் செல்



டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியில்
ஸ்பிரில்லம்



பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட்
நுண்ணோக்கியில் பாராமீசியம்



புளுரசென்ஸ் நுண்ணோக்கியில்
மைக்கோபாக்டீரியம்

டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான்
நுண்ணோக்கியில் எ. *கோலை*

ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான்
நுண்ணோக்கியில்
காலரே

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 22 19-02-2019 5.45.46 PM

www.tnschoolbooks.in

சுருக்கம்

நுண்ணோக்கி என்பது கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி அறிவதற்குப் பயன்படும் ஒரு கருவியாகும். சக்காரியாஸ் ஜேன்சன் ஒளிக் கூட்டு நுண்ணோக்கியை முதன் முதலில் உருவாக்கி நன்மதிப்பைப் பெற்றார். ஒளி நுண்ணோக்கி வளர்ச்சியானது 20 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 21 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும், மறுமலர்ச்சி அடைந்துள்ளது. இரண்டு வகையான நுண்ணோக்கிகள் உள்ளன. அவை,

i) ஒளி கூட்டு நுண்ணோக்கி

ii) எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

ஒளி கூட்டு நுண்ணோக்கி ஒளியையும், எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி எலக்ட்ரானையும் பயன்படுத்துகிறது.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கியை கண்டுபிடித்த பெருமை யாரை சாரும்?
   - அ) ராபர்ட் ஹூக்
   - ஆ) ஆன்டன் வான் லூயவன் ஹூக்
   - இ) கெப்லர் மற்றும் கலிலியோ
   - ஈ) சக்காரியாஸ் ஜான்சன்
2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உதிரிப் பாகங்களில் எது கூட்டு நுண்ணோக்கியில் பொருந்தாதது?
   - அ) மேடை பிடிப்பான் (Stage clips)
   - ஆ) தெளிவான நிலை திருகு
   - இ) எலெக்ட்ரான் கன்
   - ஈ) பைனாக்குலர் கண் அருகு
3. நுண்ணோக்கியின் தெளிவுதிறனை எவ்வாறு அதிகப்படுத்தலாம்?
   - அ) அதிகமான அலைநீளம் மற்றும் குறைவான நியுமெரிக்கல் அபெர்ச்சர்கொண்ட ஒளியூட்டம்
   - ஆ) அதிகமான அலைநீளம் மற்றும் அதிகமான நியுமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் கொண்ட ஒளியூட்டம்
   - இ) குறைவான அலைநீளம் மற்றும் அதிகமான நியுமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் கொண்ட ஒளியூட்டம்
   - ஈ) குறைவான அலைநீளம் மற்றும் குறைவான நியுமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் கொண்ட ஒளியூட்டம்
4. ஒளி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறன்.?
   - அ) 1 cm
   - ஆ) 1.0 μm
   - இ) 0.2 μm
   - ஈ) 2 nm
5. கீழ்க்காண்பனவற்றில் எது டாக் பீல்ட் நுண்ணோக்கியைப் பொருத்துவரை சரியானது அல்ல?
   - அ) கன்டென்சர் இடையே (ஸ்டாப்) டிஸ்க் சேர்க்கும் போது ஒளி நுண்ணோக்கி டார்க் பீல்ட் ஆக மாறுகிறது
   - ஆ) ஸ்டாப் டிஸ்க், நடுப்பகுதியில் இருந்து வெளியேறும் ஒளியைத் தடுக்கிறது மற்றும் பொருள் ஆனது ஒளியைக் கொண்டு பிரகாசிக்கிறது.
   - இ) மாதிரிப் பொருளில் இருந்து ஒளியானது அதன் பக்கவாட்டில் இருந்து சிதறுகிறது மற்றும் பின்புலத்தில் பொருள் பிரகாசமாகத் தெரிதல்
   - ஈ) பிம்பமானது ஒளி உதவியின்றி உருவாக்கப்படுகிறது

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. நுண்ணுயிரியலில் நுண்ணோக்கியின் முக்கியதுவம் யாது?
2. நுண்ணோக்கியின் வகைகள் யாவை?
3. நுண்ணோக்கியின் "பொருள்" எந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வரையறுக்கப்படுகிறது?
4. ஒளிக்கதிர்கள் பொருளின் மீது மோதும் பொழுது, என்னவாகிறது?
5. பிம்பத்தை உருவாக்குவதில், வில்லையின் (Lens) பங்கு என்ன?
6. தெளிவாக்கும் திறன், உருப்பெருக்கும் திறன், மற்றும் நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் பண்புகளை வரையறு
7. புரோகேரியாட் மற்றும் யூகேரியாட் செல்கள் ஒளி நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கப்படும் பொழுது, எவ்வாறு மாறுபாடு அடைகிறது?
8. ஒளி நுண்ணோக்கியின் – ஒளி பாதையைக் கண்டுபிடிக்க
9. டார்க் பீல்ட் நுண்ணோக்கியில், கன்டென்சர் மற்றும் பிம்பம் தோற்றுவித்தலின் முக்கியத்துவத்தை விவரி
10. டார்க் பீல்ட் நுண்ணோக்கி மற்றும் ஒளி நுண்ணோக்கி உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

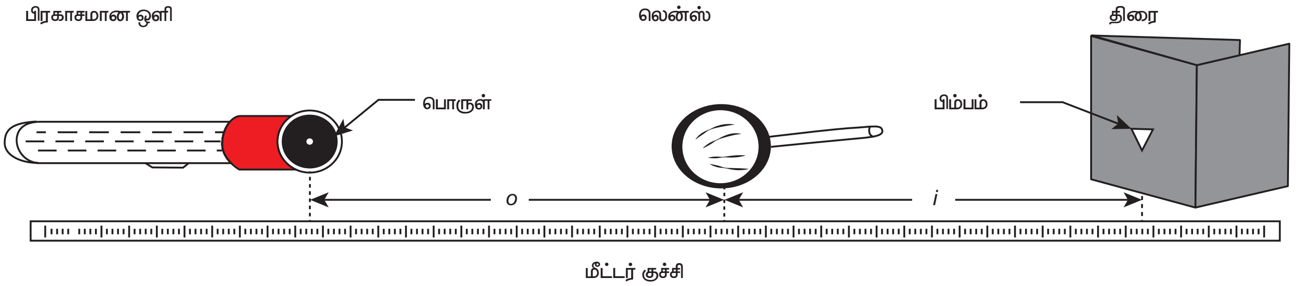
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 23 19-02-2019 5.45.46 PM

மாணவர் செயல்பாடு

பரிசோதனை செய்து மகிழ் / .... எளிய வில்லை (Simple lens) பண்புகள்

நோக்கம்: இந்தப் பரிசோதனை மூலமாக எளியவில்லையின் பண்புகளை அறிதல் மற்றும் அளவீடு செய்தல்.

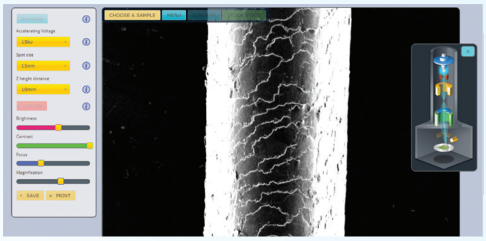
கருவிகள்: உருப்பெருக்கம் வில்லை, டார்ச்லைட் (Torch light) பார்க்கும் திரை (மூன்றாக மடிக்கப்பட்ட வெள்ளைக் காகிதம் இன்ச் டேப் (Inch Tape) களிமண் இவை அனைத்தையும் 1 மீட்டர் அகலத்தில் ஒரு சரிசமமான மேசையின் மீது வைத்து ஒளியை மங்கச் செய்ய வேண்டும்.



இணையச் செயல்பாடு

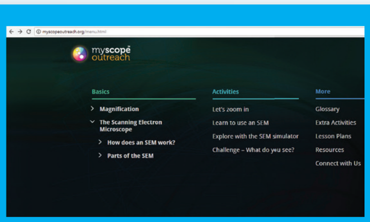
SEM

இங்கே SEM பற்றி பார்ப்போம்

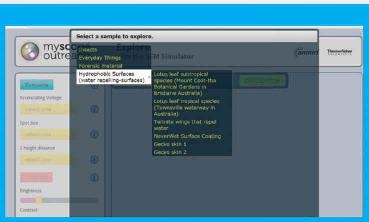


படிகள்:

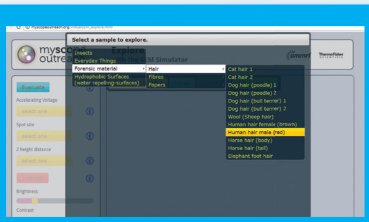
- 'myscope outreach' ஊடாடும் பக்கத்திற்குச் செல்ல URL ஐப் பயன்படுத்துக அல்லது QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.
- எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள் மற்றும் செயல்பாடு பற்றி தெரிந்துகொள்ள 'The Scanning Electron microscope' கிளிக் செய்து அதன் கீழ் 'Basic' பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- SEM இன் nuances ஐ விவரிக்க வழிவகுக்கும் அடுத்தடுத்த வழிமுறைகளைப் பின்பற்றவும்.
- 'Let's Zoom in' செயல்பாட்டினைத் தேர்ந்தெடுத்து மேலும் SEM ஐ ஆராயுங்கள்.



படி 1



படி 2



படி 3

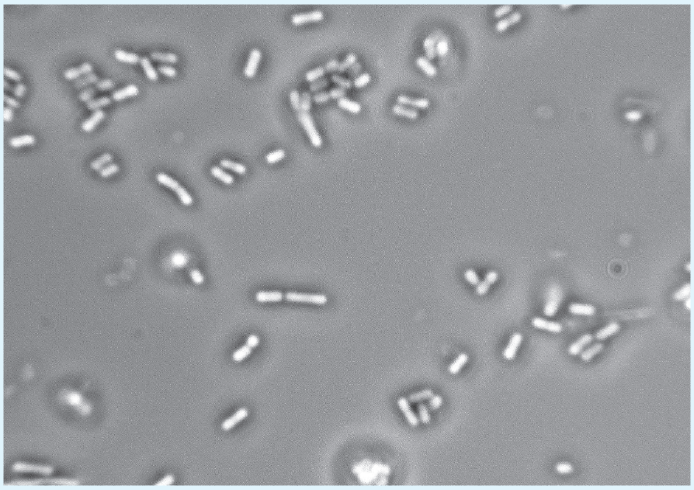
உரலி

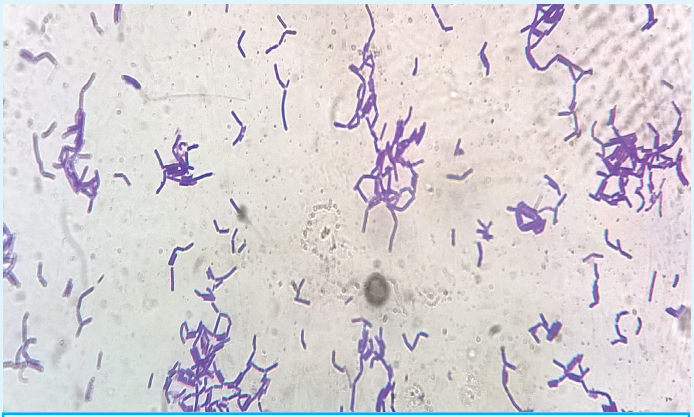
http://myscopeoutreach.org

www.tnschoolbooks.in

இயல் 3

சாயங்களும் சாயமேற்றும் முறைகளும்





தயிரில் உள்ள சாயமேற்றப்படாத மற்றும் சாயமேற்றப்பட்ட லேக்டோபேசில்லஸ் சிற்றினம். *லேக்டோபேசில்லஸ்* என்னும் பாக்டீரியா பேரினம் பாலில் உள்ள லாக்டோசை நொதித்தல் முறையில் லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது. சாயமேற்றுதல் நுண்ணுயிரி செல்களை நுண்ணோக்கியில் தெளிவாக காண உதவுகிறது.

இயல் திட்டவரை

3.1 நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்கும் முறைகள்

3.2 சாயமேற்றுதலின் நோக்கம்

3.3 சாயங்கள்

3.4 சாயமேற்றுதலின் அடிப்படைத் தத்துவம்

3.5 சாயமேற்பதற்குப் பொருளைத் தயாரித்தல்

3.6 எளிய சாயமேற்கும் முறை

3.7 மாற்றுச் சாயமேற்கும் முறை

3.8 சிறப்பு சாயமேற்கும் முறை – அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறை

3.9 பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சாயங்கள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *சாயமேற்றுதலின் தேவையை அறிவர்.*
- *அமிலசாயங்களையும் கார சாயங்களையும் வேறுபடுத்தும் திறன் பெறுவர், சாயமேற்பதின் அடிப்படைத் தத்துவத்தை புரிந்துக் கொள்வர்.*
- *நுண்ணுயிரிகளைச் சாயத்தின் வினைக்கேற்ப வேறுபடுத்தி அறிவர். மேலும் எளிய சாயமேற்கும் முறைக்கும், மாற்று சாயமேற்கும் முறைகளுக்குமான வேறுபாடுகளை அறிவர்.*
- *மெல்லிய பூச்சி (Smear) தயாரித்து அதை எவ்வாறு நிலைப்படுத்துவது என்பதைச் செய்முறையின் வாயிலாக அறிவர்.*
- *எளிய, மாற்று மற்றும் சிறப்பு சாயமேற்கும் செய்முறைகளை விவரிப்பர்.*
- *மாற்று சாயமேற்கும் முறையில் கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியவை வேறுபடுத்தும் திறன் பெறுவர்.*
- *நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்களைக் கண்டறிவதில் கிராம் சாயமேற்கும் முறைக்கும் அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறைக்கும் உள்ள முக்கியத்துவத்தை அறிவர்.*
- *சாயங்களின் பெயர்களையும், நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் பெயர்களையும் கற்றுக்கொள்வர்.*

மழைநீரில் நீ விளையாடும் பொழுது நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி எப்போதுவது யோசித்திருக்கிறாயா…? நீங்கள் உண்ணும் தயிர் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றது என்றும் அதில் என்னென்ன நுண்ணுயிரிகள் இருக்கிறது என்பதையும் கண்டு வியந்துள்ளாயா…? முன் பாடத்தில், நுண்ணுயிரிகளை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே காணமுடியும் என்பதை தெளிவாக புரிந்துக் கொண்டு இருப்பீர்கள். ஆனால், உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகளின் முழுமையான உடலமைப்பை, ஒளி கூட்டு நுண்ணோக்கியினால் அறிவது கடினம். இதற்கு நிறம் மாறுபாடு இல்லாததே காரணம். ஆகவே, மிகச் சிறிய உயிரினங்களை தெளிவாக பார்ப்பதற்கு சாயங்களும் சாயமேற்கும் முறைகளும் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன.

3.1 நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்கும் முறைகள்

நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்க இரண்டு பொதுவான நுட்பங்கள் உள்ளன. முதல் நுட்பமானது, உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகளை சாயமேற்றப்படாத முறையிலும், இரண்டாவது நுட்பமானது, உயிரற்ற நுண்ணுயிரிகளை சாயமேற்றிய முறையிலும் தயார் செய்கிறது. இவ்வாறு நுண்ணுயிரிகளை நுண்ணோக்கியால் கவனமாக உற்றுநோக்குவதனால் அவற்றின் அமைப்புகளைத் தெளிவாகக் காண முடிகிறது.

3.1.1 சாயமேற்றப்படாத நுண்ணுயிரிகளைப் பரிசோதிக்கும் முறைகள்

ஈர ஏற்ற (Wet Mount) முறையினாலும் தொங்கல்துளி (Hanging drop) முறையினாலும் உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகளை நேரடியாக நுண்ணோக்கியில் காணமுடியும். இம்முறைகளினால் நுண்ணுயிரிகளின் வடிவம், அளவு, நகரும் தன்மை ஆகியனவற்றை அறியலாம். பொதுவாக, திருகுசுருள் பாக்டீரியா (Spirochetes) போன்ற நுண்ணுயிரிகளை ஈர ஏற்ற தயாரிப்பினால் டார்க் பீல்ட் (Dark field) நுண்ணோக்கியில் காணமுடியும். குமிழ்கள் மற்றும் சிதில் விதை (Spore) போன்ற சில பொருள்களைச் சாயம் ஏற்றதா நிலையில் துரிதமாக பார்க்க முடியும்.

- ஈர ஏற்ற தயாரிப்பு என்பது ஒரு கண்ணாடி நழுவத்தில் (Slide) ஒரு துளி நுண்ணுயிர் கலவையை வைத்து அதன்மேல் மெல்லிய கண்ணாடி சில்லை (Cover slip) வைப்பது ஆகும் (படம் 3.1.அ).
- தொங்கல்துளி தயாரிப்பானது மெல்லிய கண்ணாடி சில் (Cover slip) குழி நழுவம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செய்யப்படுகின்றது. ஒரு சிறிய குச்சியைப் பயன்படுத்தி கண்ணாடி சில்லின் நான்கு முனைகளிலும் அல்லது குழி நழுவத்தின் குழியைச் சுற்றிலும் வாசிலின் களிம்பு இட வேண்டும். ஒரு துளி நுண்ணுயிரி கலவையை (நுண்ணுயிரி கொண்ட திரவம்) மெல்லிய கண்ணாடி சில்லின் மேலே வைக்க வேண்டும். மெல்லிய கண்ணாடி சில்லை வைத்து உடனடியாக குழி நழுவத்தில் தலைக்கீழாக திருப்ப வேண்டும். இவ்வாறாக தயாரித்த துளி தொங்கிய நிலையில் இருக்கும்.

நுண்ணுயிரின் செல்கள் நிறமற்றவையாகவும், ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உள்ளனவாகவும் இருப்பதால், ஈர ஏற்ற தயாரிப்பைப் பயன்படுத்தி ஒளி நுண்ணோக்கியில் அவற்றைப் பார்ப்பது மிகவும் கடினம். ஆனாலும், உயிருள்ள செல்லின் உள்ளமைப்பை சாயமேற்றப்படாமல் காண, டார்க் பீல்ட் (Dark Field microscope) நுண்ணோக்கியும், பேஸ் காண்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியும் (Phase contrast microscope) மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன.

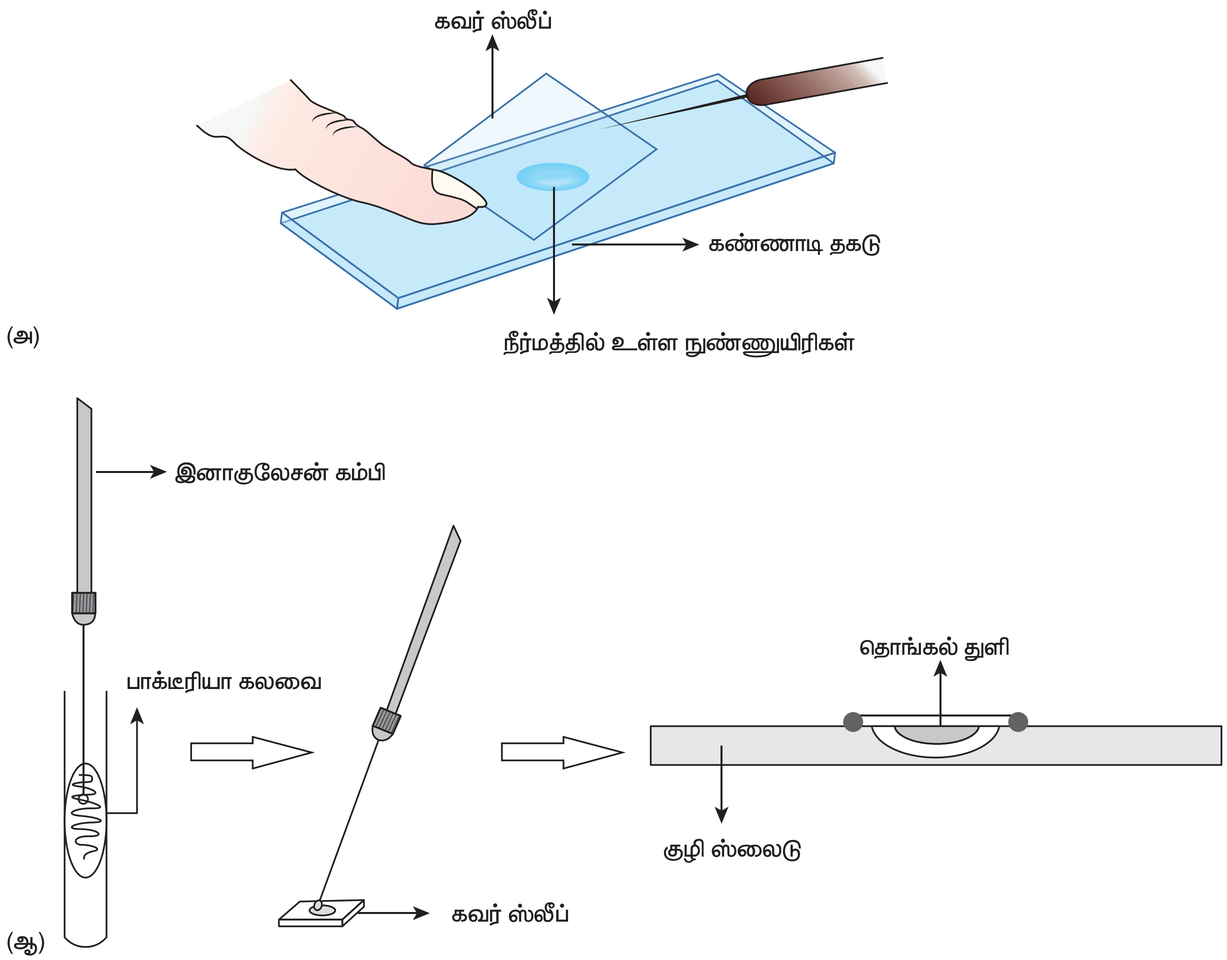
3.1.2 சாயமேற்றப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளைப் பரிசோதிக்கும் முறை

சாயமேற்றுதல், நுண்ணோக்கியினால் நுண்ணுயிர் செல்களை மிக தெளிவாக பார்ப்பதற்கு உதவுகிறது. சாயமேற்றப்பட்ட செல்களை நுண்ணோக்கியில் பார்ப்பதனால் அவற்றின் வடிவம், அளவு, அமைப்பு ஆகியவைகளை எளிதாகக் காணமுடிகிறது. நோய் உண்டாக்கக் கூடிய நுண்ணுயிரிகளைக் கண்டறியவும் சாயமேற்றும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3.2 சாயமேற்றுதலின் நோக்கம்

பின்வரும் காரணங்களுக்காக, சாயமேற்றுதல் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கின்றது.

- பாதி ஒளிபுகும் தன்மையுடைய நுண்ணுயிர் செல்களைத் தெளிவாகக் காண.
- நுண்ணுயிர் செல்களின் வடிவம் மற்றும் அளவை அறிய.
- நுண்ணுயிர் செல்களின் உட்புற மற்றும் வெளிப்புற அமைப்புகளைச் செய்முறையைக் காண.



படம் 3.1: அ) ஈர ஏற்ற தயாரிப்பு முறை ஆ) தொங்கல்துளி தயாரிப்பு முறை

- பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகளை வேறுபடுத்தி அறிய.
- நுண்ணுயிரிகளின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் வினைகளை உருவாக்க
- நுண்ணுயிர் செல்களைப் பதப்படுத்தி எதிர்கால ஆய்வுக்குப் பயன்படுத்த.

3.3 சாயங்கள்

சாயங்கள் என்பது நிறவேறுபாட்டினை மிகுதிபடுத்தக்கூடிய கரிம வேதிப்பொருள் ஆகும். அவை, நுண்ணுயிரியின் செல்களின் மீது ஒட்டிக் கொள்வதனால், செல்களுக்கு நிறத்தை வழங்கி அச்செல்களை நுண்ணோக்கியினால் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு வகை செய்கின்றன. இன்றைய காலக்கட்டத்தில், நுண்ணுயிரிகளின் புறத்தோற்றத்தை அறிய பல்வேறு வகையான சாயங்களும், சாயமேற்றும் உத்திகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணுயிர் செல்களுக்கு சாயமேற்றும் முறையே சாயமேற்றுதல் எனப்படும்.

சாயமானது என்பது குரோமோஃபோர் பகுதியும் நிற ஊக்கி (auxochrome) பகுதியும் ஒரு பென்சீன் வளையத்தைக் கொண்ட கரிமப் பொருள் ஆகும்.

சாயத்தின் குரோமோஃபோர் பகுதி நிறத்தினை அளிக்கின்றது. பென்சீன் வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்ட குரோமோஃபோர் குரோமோஜன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக இணைக்கப்பட்ட குரோமோஜன் பகுதிக்கு நிறம் இருந்தாலும், அதை டை (Dye) என்று கூற இயலாது. ஒரு கரிமப் பொருளை டை என்று கூறுவதற்கு குரோமோஃபோர் பகுதிக்கு மின் விலகல் பண்புகளை அளிக்கும் அஃசோகுரோம் அவசியமாக இருக்க வேண்டும். இந்த நிற ஊக்கி சாயத்திற்கு உப்பு உருவாக்கும் பண்புகளைத் தருகிறது. ஆகவே, சாயம் அல்லது டை மூன்று கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன.

i) பென்சீன் வளையம்: இது சாயத்தின் அடிப்படை கட்டமைப்பைக் கொடுக்கும் நிறமற்ற கூறாகும்.

www.tnschoolbooks.in

ii) குரோமோஃபோர்: இது சாயத்திற்கு நிறத்தை வழங்கும் வினைசெயல் பகுதியாகும்.

iii) அஃசோகுரோம்: இது சாயத்திற்கு அயனி பண்புகளை வழங்கும் பகுதியாகும்.

சாயம் (Stain) என்ற சொல்லும், டை (Dye) என்ற சொல்லும் ஒன்றல்ல. சாயத்திற்கும் டைக்கும் உள்ள அடிப்படை வேறுபாடுகள் அட்டவணை 3.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 3.1: சாயத்திற்கும் டைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

டை	சாயம்
பொதுவான வேலைகளுக்கு பயன்படும் நிறமி பொருள் டை என்று அழைக்கப்படும்	உயிர் செல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிறமிப் பொருள் சாயம் எனப்படும்.
டை குறைவான விவரக் குறிப்புகளைக் கொண்ட அசுத்தங்கள் நிறைந்த தயாரிப்புகளாகும்.	சாயங்கள் சுத்தமானதாகவும் அதிகப் பராமரிப்புடனும் கூடுதலான விவரக் குறிப்புகளுடைய தயாரிப்புகளாகும்

3.3.1 சாயங்களின் வகைப்பாடு (Classification of stain)

1) தோற்றத்தின் அடிப்படையில், சாயங்கள் இயற்கை அல்லது செயற்கை சாயங்கள் என்று இரு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

i) இயற்கை சாயம் (Natural stains):

- இவ்வகை சாயங்கள் இயற்கைப் பொருளிடமிருந்து பெறப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக: ஹேமோடாக்ஸிலின் என்னும் சாயம் ஹெமட்டோடாக்சிலான் காம்பீசியம் என்னும் மரத்தின் வைரக்கட்டையில் இருந்து நேரடியாகப் பெறப்படுகின்றது.

  இயற்கை சாயங்கள் பெரும்பாலும் திசுவியல் (Histological) நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுகின்றன.

ii) **செயற்கை சாயம்** (Synthetic stains):

- இவ்வகை சாயங்கள் செயற்கை முறையாக நிலக்கரித் தாரிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆகையால், இவ்வகை சாயங்கள் நிலக்கரி – தார் சாயங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

  நுண்ணுயிரியலில் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பான்மையான சாயங்கள் செயற்கை முறையில் அனிலீன் (Aniline) என்னும் கரிம பொருளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுபவை ஆகும். எடுத்துக்காட்டுகள்: கிரிஸ்டல் வயலெட் (Crystal Violet), சாப்ஃரனின் (Safranin), மெத்தலின் புளு (Methylene Blue), ஆஸிட் ஃபக்சின் (Acid Fuchsin).

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ராபர்ட் ஹூக் முதல் முறையாக ஒளி நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி சாயமேற்றப்பட்ட பொருள்களின் தோற்றத்தை பற்றி விவரித்தார் ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த பேராசிரியர் ஜோசப் வான் ஜெர்லச் முதல் முறையாக திசுவியலில் சாயத்தை பயன்படுத்தியுள்ளார்.

2) வேதியியல் தன்மையைக் கொண்டு, சாயங்கள் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை மற்றும் நடுநிலைத்தன்மை என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- அமிலச் சாயத்தில் நிறத்தை வழங்கும் குரோமோஃபோனாது (Anionic) எதிர்மின்சுமை கொண்டவை.
- கார சாயத்தில் நிறத்தை வழங்கும் குரோமோஃபோனாது (Cationic) நேர்மின்சுமை கொண்டவை.
- நடுநிலை தன்மை கொண்ட சாயம் என்பது ஒரு அமில சாயமும் கார சாயமும் சேர்ந்த இணைவுச்சேர்ம உப்பாகும். பொதுவாக அமில சாயங்கள் செல்லின் சைட்டோபிளாஸ்மிக் (Basic) பொருள்களுடன் மிக வலுவாக இணையும். கார சாயங்கள் செல்லின் நியூக்ளிக் அமில (Acidic) பொருள்களுடன் மிக சிறப்பாக இணையும்.

3.4 சாயமேற்றுதலின் அடிப்படைத் தத்துவம்

நேர்மறை சாயமிடுதல்

நேர்மறை சாயமிடுதலில் பாக்டீரியா செல்கள் நிறமற்ற பின்னணியில் சாயத்தை

அட்டவணை 3.2: சாயம் மற்றும் டையின் வேதியியல் பண்புகள்

அமில சாயம்	கார சாயம்	நடுநிலை சாயம்
அமில சாயத்தின் குரோமோஜன் எதிர்மின் சுமை கொண்டது. ஆகவே, எதிர்மின் அயனி (Anionic) சாயம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது	கார சாயத்தின் குரோமோஜன் நேர்மின் சுமை கொண்டது. ஆகவே, நேர்மின் அயனி (Cationic) சாயம் என்று அழைக்கப்படுகிறது	சாய அமிலம், சாய காரம் சேர்ந்த இணைவு சேர்மம் ஆகும்
நேர்மின் சுமை கொண்ட நுண்ணுயிர் செல் அமைப்புகளை சாயமேற்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது	எதிர்மின் சுமை கொண்ட நுண்ணுயிர் செல் அமைப்புகளை சாயமேற்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது	நடுநிலை சாயங்கள் நுண்ணுயிர் செல்களில் உள்ள நேர்மின் மற்றும் எதிர்மின் சுமை உடைய அமைப்புகளை சாயமேற்றப் பயன்படுத்தப்படுகிறது
எடுத்துக்காட்டு: ஈயோசின் (Eosin), நிக்ரோசின் (Nigrosin), இந்தியா இங்க் (India Ink), ஆஸிட் ஃபக்சின் (Acid Fuchsin) காங்கோ ரெட் (Congo Red)	எ.கா. மெத்தலின் புளு (Methylene Blue), சாஃப்ரனின் (Safranin), மாலக்கெட் கிரீன் (Malachite Green), பேஸிக் ஃபக்சின் (Basic Fuchsin), கிரிஸ்டல் வயலெட் (Crystal Violet)	எ.கா. ஜிம்சா சாயம் (Giemsa Stain), லிஷ்மேன் சாயம் (Leishman Stain)

தகவல் துளி

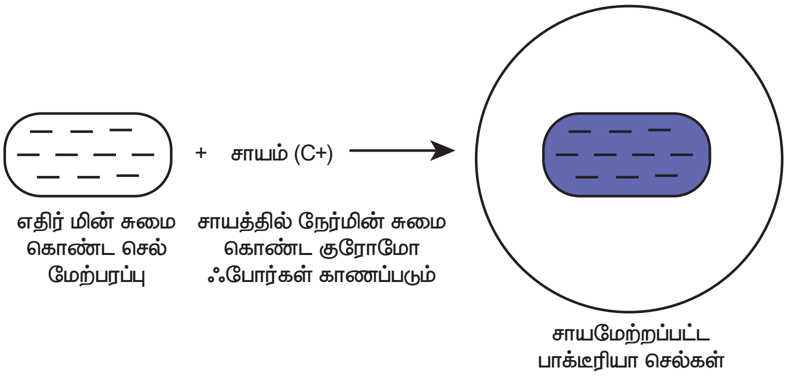
உயிருள்ள செல்களையும் உயிரற்ற செல்களையும் வேறுபடுத்த சாயங்கள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: டிராபன் நீலம் (Tryphan blue), நேர்த்தியாக உயிரற்ற செல்களை நீல நிறத்தில் சாயமேற்றி உயிருள்ள செல்களிடமிருந்து வேறுபடுத்துகிறது.

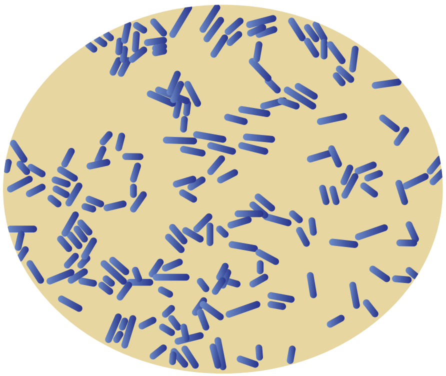
மேலும், சில சாயங்கள் அதன் அசல் நிறத்திலிருந்து வேறு நிறத்தை செல்லின் உட்படிவங்களுக்குக் கொடுக்கின்றன. இவ்வகை சாயங்கள் மெட்டாகுரோமாடிக் சாயங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. *கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே* எனும் பாக்டீரியாவில் பாலிபாஸ்பேட்டுக்களான மெட்டாகுரோமாடிக் துகள்கள் காணப்படுகின்றன. இத்துகள்களை டொலுடின் நீலம் (Toluidine blue) அல்லது மெத்தலின் புளு (Methylene blue) சாயத்தினால் சாயமேற்றுகையில், சாயத்தின் அசல் நிறம் மாறுபட்ட வேறு நிறத்தை அடைகிறது. இப்பண்பு மெட்டாகுரோமேசியா என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஏற்றுக்கொள்கின்றன. ஏனென்றால் கார சாயங்கள் பயன்படுத்தப்படும் போது, நேர்மின் சுமை கொண்ட குரோமோஃபோர் எதிர் மின்சுமை கொண்ட நுண்ணுயிர் செல்லின் வெளிபரப்பால் ஈர்க்கப்படுகிறது. ஆதலால், செல்லின் மேற்பரப்பு சாயத்தை ஏற்கின்றது (படம் 3.2).

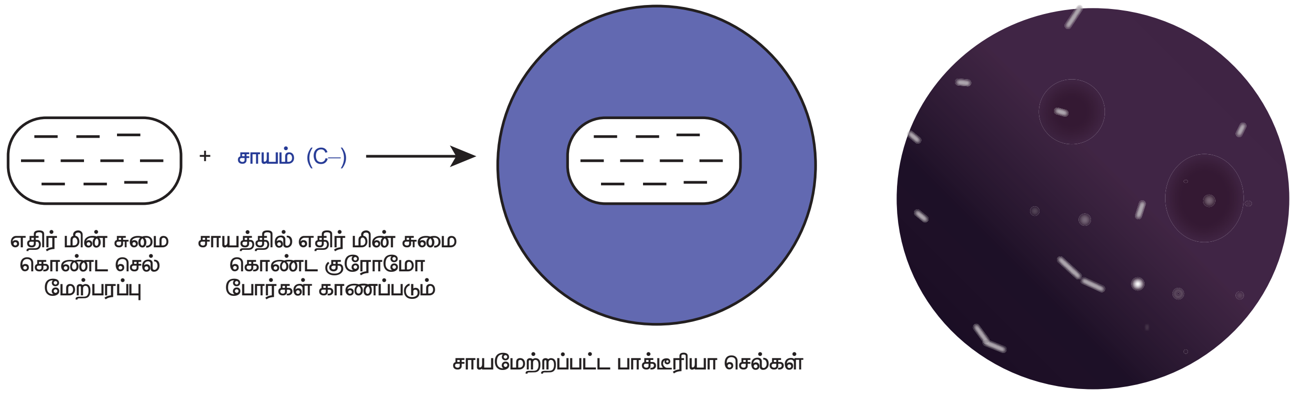
எதிர்மறை சாயமிடுதல்

எதிர்மறை சாயமிடுதலில் நிறமற்ற பாக்டீரியா செல்கள் நிறமுள்ள பின்னணியில் காணப்படுகின்றன. ஏனென்றால், அமில சாயங்கள் பயன்படுத்தப்படும்போது, எதிர்





படம் 3.2: நேர்மறை சாயமிடுதல்



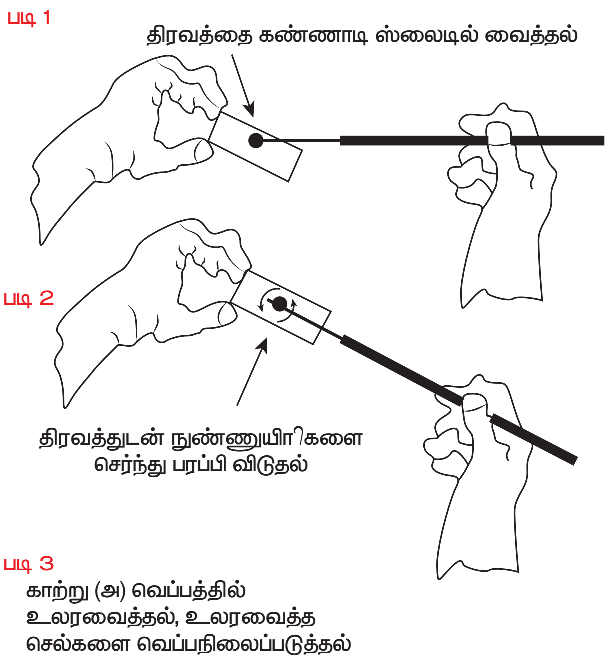
படம் 3.3: எதிர்மறை சாயமிடுதல்

மின்சுமை கொண்டுள்ள குரோமோபோர், எதிர் மின்சுமை கொண்ட நுண்ணுயிர் செல்லால் விலக்கப்படுகின்றது. ஆதலால், நுண்ணுயிர் செல்கள் சாயத்தை ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. இந்த சாயமுறை செல்லின் வடிவம், அளவு மற்றும் செல்லைச் சுற்றியுள்ள காப்சூலின் அமைப்பையும் காணப் பயன்படுகிறது (படம் 3.3).

3.5 சாயமேற்பதற்குப் பொருளைத் தயாரித்தல்

ஒரு பொருளை சாயமேற்பதற்குத் தயாரிக்க வேண்டிய தேவையான படிநிலைகளானவை.

1. மெல்லிய பூச்சு தயாரித்தல் (Smear preparation)
2. நிலைப்படுத்துதல் (Fixation)
3. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சாயங்களைக் கொண்டு சாயமேற்றுதல் (Application of one or more stains)



படம் 3.4: ஸ்மியர் தயாரித்தல்

3.5.1 மெல்லிய பூச்சு தயாரித்தல்

மெல்லிய பூச்சு என்பது திரவ அல்லது திட ஊடகத்தில் அல்லது மருத்துவ மாதிரிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து தயாரிக்கலாம். இன்னாகுலேஷன் வளையத்தைப் பயன்படுத்தி நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியில் இருந்து ஒரு பகுதியை எடுத்து வைத்து மெல்லிய பூச்சு கண்ணாடி நழுவத்தில், தயாரிக்கப்படுகின்றது. அக்கலவை மெல்லிய படர்வாகப் பரப்பப்பட்டு பின்னர் காற்றில் உலர வைக்கப்படுகிறது (படம் 3.4).

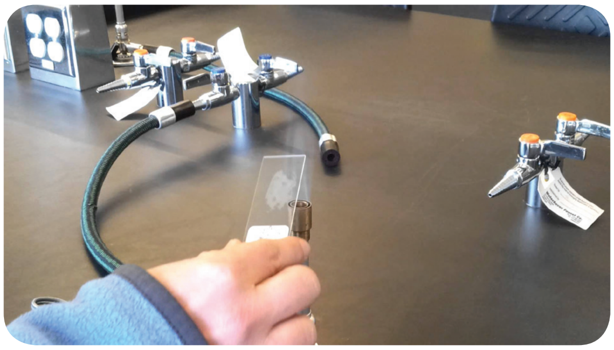
3.5.2 நிலைப்படுத்துதல்

நிலைப்படுத்துதல் நுண்ணுயிரிகளைக் கொன்று, அவைகளை கண்ணாடி நழுவத்துடன் இணைக்கின்றது. இது சாயமேற்றுதலின் அடுத்த படிநிலைகளில் மெல்லிய பூச்சு கழுவப்படும்போது, நுண்ணுயிரிகள் நீங்காத வண்ணம் தடுக்கிறது. மேலும், நுண்ணுயிரிகளின் பல பாகங்களைக் குறைவான சிதைவுகளுடன் அவற்றின் இயற்கையான நிலையில் பாதுகாக்கிறது. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் நிலைப்படுத்தலின், வெப்பம் நிலைப்படுத்துதலும் வேதியியல் நிலைப்படுத்தலும் இரண்டு முறைகள் ஆகும்.

வெப்ப நிலைப்படுத்துதல்

இம்முறையினில், நழுவமானது சுடரின் மேல் காண்பிக்கப்பட்டு, மென்மையாக சூடெற்றப்படுகின்றது. வெப்ப நிலைப்படுத்துதல் முறை, செல்களின் உள்ளமைப்புகளை அழிக்காமல், ஒட்டு மொத்த வடிவ அமைப்பினை பாதுகாக்கும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 30 19-02-2019 5.46.17 PM



படம் 3.5: ஸ்மியரை வெப்பச் சுடரில் நிலைப்படுத்துதல்

வேதியியல் நிலைப்படுத்துதல்

இம்முறையில், மென்மையான நுண்ணுயிரிகளின் நுண்ணிய செல்லின் அமைப்புகளைப் பாதுகாக்க, நிலைப்படுத்தும் இரசாயனம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்காக எத்தனால் (Ethanol), அசிட்டிக் அமிலம் (Acetic acid), ஃபார்மால்டிஹைடு (Formaldehyde), குளுட்டரால்டிஹைடு (Glutaraldehyde), மெர்குரிக் குளோரைடு போன்ற வேதிப்பொருள்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

3.5.3 சாயமேற்கும் முறைகள்

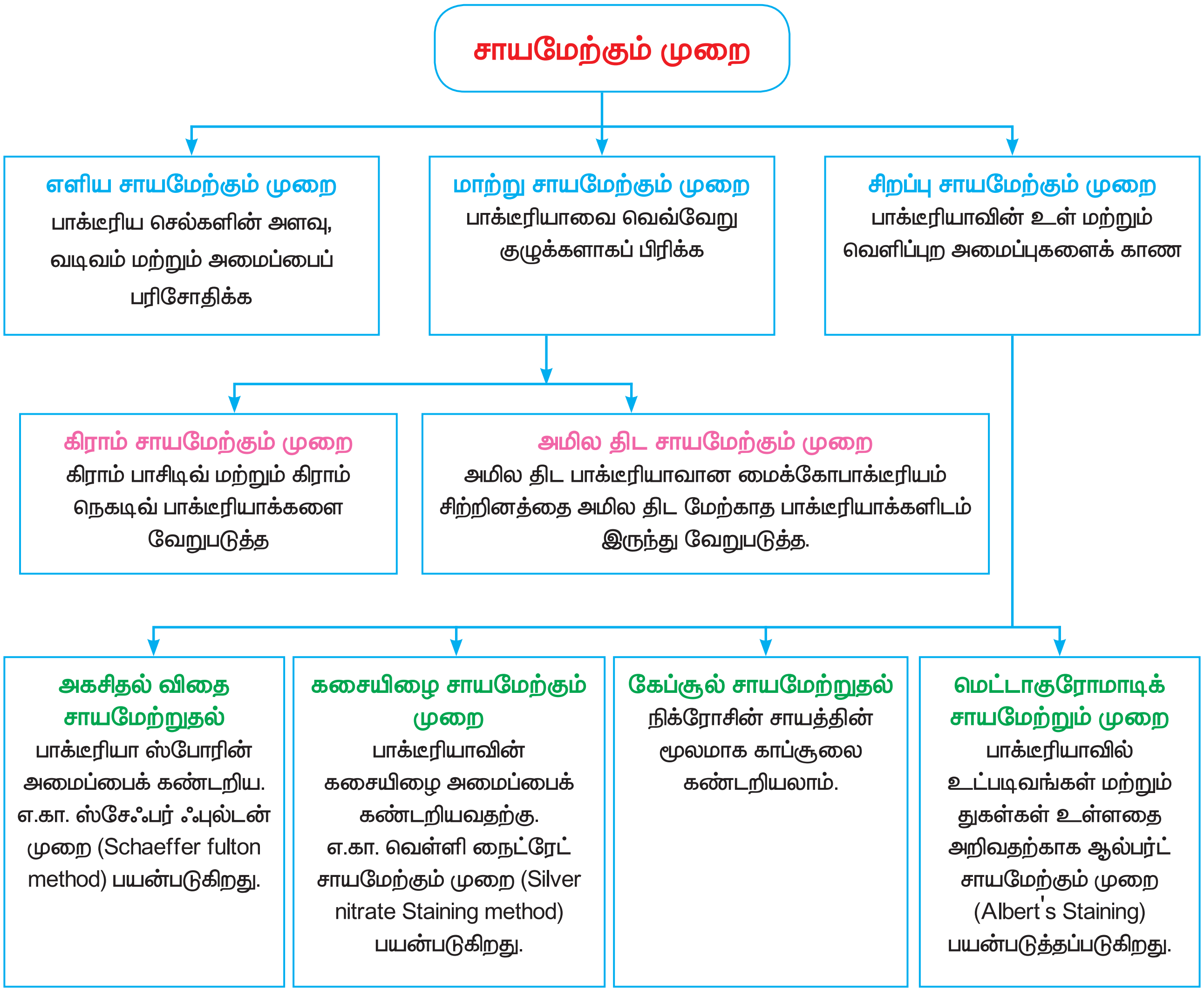
பாக்டீரியாவின் அமைப்பு மற்றும் அவற்றின் இனம் காணப் பல்வேறு வகையான சாயமேற்கும் முறைகள் உள்ளன. சில சாயமேற்கும் முறைகள் பொது நோக்கங்களுக்காகவும், சில சிறப்பு நோக்கங்களுக்காகவும் பயன்படுகின்றன. மூன்று வகையிலான சாயமேற்கும் முறைகள் உள்ளன. அவை,

i) எளிய சாயமேற்கும் முறை

ii) மாற்று சாயமேற்கும் முறை

iii) சிறப்பு சாயமேற்கும் முறை

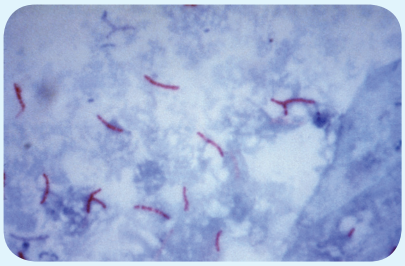
அட்டவணை 3.1 ல் பல்வேறு வகையான சாயமேற்கும் முறைகள் சுருக்கமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



வழிமுறை வரைபடம் 3.1: பாக்டீரியாவின் சாயமேற்கும் முறைகளின் வகைகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தொழு நோயை உண்டாக்கும் *மைக்கோபாக்டீரியம் லெப்ரே* என்னும் நோய்க்காரணி திடவளர் ஊடகத்தில் வளரும் தன்மையற்ற பாக்டீரியாவாகும். ஆய்வகத்தில் இந்த நோய்க்காரணியை சிறப்பான சாயமான அமில திட சாயத்தை பயன்படுத்தி முதன்மையாக கண்டறியப்படுகிறது.

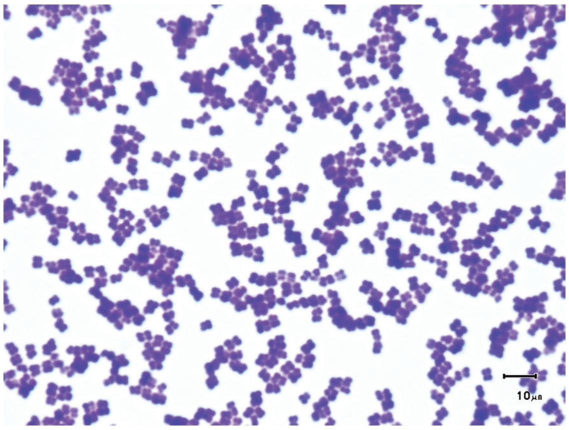


மாறுபட்ட ஜீல் நீல்சன் அமில திட சாயமேற்றும் முறையில் சாயமேற்றப்பட்ட *மைக்கோபாக்டீரியம் லெப்ரே.*

3.6 எளிய சாயமேற்கும் முறை

எளிய சாயமேற்கும் முறையில் ஒரே ஒரு சாயம் ஒருமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. கண்ணாடி நழுவத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட மெல்லிய பூச்சு சுமார் ஒரு நிமிடத்திற்கு ஒரு சாயக் கரைசலில் மூழ்கப்படுகிறது. பின்னர், நீரினால் கழுவப்பட்டு கண்ணாடி நழுவத்தை வடிதாளினால் ஒற்றி உலர வைக்கப்படுகிறது. சாயமேற்றப்பட்ட நழுவம் நுண்ணோக்கியில் ஆய்வு செய்யப்படுகிறது (படம் 3.6). செல்கள் ஒரே சீராக சாயமேற்றப்படுகின்றன. நீர்த்த கரைசலான மெத்திலீன் புளூ (Methylene Blue), கிரிஸ்டல் வயலெட் (Crystal violet), சாப்ரனின் (Safranin), கார்பால் ஃபக்சின் (Carbol fuchin) போன்றவை நுண்ணுயிரியல் வல்லுனர்களால் பயன்படுத்தப்படும் எளிய சாயங்கள் ஆகும்.

மெத்திலீன் புளூ சாயமானது மற்ற எந்த சாயத்தைவிடவும் அதிகமாகப் பாக்டீரியாலஜியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாலில் உள்ள பாக்டீரியாக்களின் தொகையை விரைந்து கணக்கெடுப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது டிப்தீரியாவைக் கண்டறியவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சாயம் லாக்டோஸ் அகாரிலுள்ள ஈயோசினுடன், அசுத்த நீரில் உள்ள எஷ்செரிசியா கோலை (E. *coli*) மற்ற மல பாக்டீரியாவிலிருந்து வேறுபடுத்தி காட்ட சேர்க்கப்படுகிறது.



படம் 3.6: எளிய சாயம் – மெத்திலீன் புளூ சாயமேற்றப்பட்ட மைக்ரோகாக்கஸ் சிற்றினம்

3.7 மாற்று சாயமேற்கும் முறை

இம்முறையில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாயம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. சில முறைகளில் சாயங்களைத்தனித்தனியாகப்பயன்படுத்தியும்வேறு சிலமுறைகளில்அனைத்துசாயங்களையும்ஒன்றாகக் கலந்து ஒரு பயன்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மாற்று சாயமேற்கும் முறையானது பாக்டீரியாக்களை வெவ்வேறு குழுக்களாகப் பிரித்து அவற்றை இனங்கண்டுகொள்ளப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நுண்ணுயிரியலில் வல்லுநர்கள் இரண்டு முக்கிய மாற்று சாயமேற்கும் முறையை உபயோகிக்கின்றனர். அவை, கிராம் சாயமேற்கும் முறை மற்றும் அமில திட சாயமேற்கும் முறையாகும். அட்டவணை 3.3ல் எளிய சாயமேற்கும் முறைக்கும் மாற்று சாயமேற்கும் முறைக்குமுள்ள வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

3.7.1 கிராம் சாயமேற்றும் முறை

1884ம் ஆண்டு, டேனிஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த பாக்டீரியாலஜிலிஸ்ட், ஹான்ஸ் கிரிஸ்டியன் கிராம் என்பவரால் இந்த சாய முறை உருவாக்கப்பட்டது. இது மிகவும் பயனுள்ள முறை. ஏனென்றால்,

கிரிஸ்டல் வயலெட் → அயோடின் → ஆல்கஹால்/அசிடோன் → பேசிக் ஃபக்சின்/சாப்ரானின்

(முதன்மை சாயம் – Primary Stain) (நிறம் நிறுத்தி – Mordant) (நிறம் நீக்கி – Decolourising agent) (மாற்று சாயம் – Counter Stain)

அட்டவணை 3.3: எளிய மற்றும் மாற்று சாயமேற்கும் முறைக்கான வேறுபாடுகள்

எளிய சாயம்	மாற்று சாயம்
1. இந்த முறையில் ஒரே ஒரு சாயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது	இதில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சாயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது
2. அனைத்து பாக்டீரியா செல்களும் ஒரே நிறத்தை ஏற்கச் செய்கிறது	பாக்டீரியா செல்கள் இரு வேறு நிறத்தை எற்கச் செய்கிறது.
3. எளிய சாய முறையில் பாக்டீரியா செல்லின் உருவத்தையும், வடிவத்தையும் மற்றும் அதன் அமைப்பையும் அறிவதற்காகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது	இம்முறையில் அளவு, வடிவம் மற்றும் அமைப்பைத் தவிர பாக்டீரியாவை இரு வேறு குழுக்களாகப் பிரிக்கிறது.
எ.கா. மெத்திலீன் புளூ சாயமேற்கும் முறை	எ.கா. 1. கிராம் சாயமேற்கும் முறை 2. அமில திட சாயமேற்கும் முறை

பேராசிரியர் ஹான்ஸ் கிறிஸ்டியன் கிராம்
(செப்டம்பர் 13, 1853 – நவம்பர் 14, 1938)

1884ஆம் ஆண்டில் நிமோனியாவால் இறந்த நோயாளியிடமிருந்து பெறப்பட்ட நுரையீரல் திசுவில், குறிப்பிட்ட சாயம் கொண்டு பாக்டீரியா செல்களைப் கிறிஸ்டியன் கிராம் அவர்கள் சாயமேற்றிப் பார்த்தார். கிராம் ஒரு சாதாரண மனிதர், அவர் இம்முறையை பற்றிய ஆய்வுக் கட்டுரையினை வெளியிடுகையில் இவ்வாறு குறிப்பிட்டுள்ளார். "நான் ஒரு முறையை வெளியிட்டுள்ளேன். இம்முறையானது குறைபாடுடையதாகவும் சரியானதாகவும் இல்லை, ஆனால் பிற ஆய்வாளர்களின் கைகளில் இது பயனுள்ளதாக மாறும் என்று நான் நம்புகிறேன்" என்று கூறியுள்ளார். கிராம், மாற்று சாயமாக பிஸ்மார்க் பழுப்பைப் பயன்படுத்தினார். சில ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த நோயியியல் நிபுணர் கார்ல் வேகஸ்ட் (1845–1904) சாப்ரனின் என்னும் மாற்று சாயத்தைப் பயன்படுத்தி இச்சாயமேற்கும் முறைக்கு இறுதி வடிவத்தைக் கொடுத்தார்.

இச்சாயமுறையின் மூலம் பாக்டீரியாக்களை கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் என்று இரண்டு பெரிய குழுக்களாகப் பிரிக்கிறது. கிராம் சாயமேற்கும் முறையில், நிலையான பாக்டீரியலில் மெல்லிய பூச்சு கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசையில் உள்ள சாயங்களை வினை புரியச் செய்யுமாறு செய்யப்படுகின்றன.

முதல் சாயத்தை ஏற்றுக்கொண்ட பாக்டீரியாவிற்கு கிராம் பாசிடிவ் என்றும், நிறம் நீக்கி மூலம் முதன்மைச் சாயத்தை இழந்து மாற்று சாயத்தை ஏற்கும் பாக்டீரியாவிற்கு கிராம் நெகடிவ் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

நிறம் நிறுத்தி (Mordant) : நிறம் நிறுத்தி என்பது சாயம் அல்ல. இவை உயிரியியல் வகை மாதிரியின் சாயம் ஈர்க்கும் திறனை அதிகரிக்க முக்கியமானது. சில சாயங்கள் நிறம் நிறுத்தியின் உதவியுடன் மட்டும் தான் செல்களையும் செல் அமைப்புகளையும் சாயமேற்கிறது. முதலில் நிறம் நிறுத்தி (Mordant) செல்லிலும் அல்லது செல் அமைப்பில் ஒட்டிக்கொண்டு, பின்பு சாயத்துடன் இணைந்து கரையாத கூட்டுப் பொருளை உருவாக்கி நிறத்தைச் செல்களில் நிலைக்கச் செய்கிறது.

3.7.2 கிராம் சாயமேற்றுதலின் செய்முறை

கிராம் சாயமேற்கும் முறையானது நான்கு படிநிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

படி நிலை 1: வெப்பத்தினால் நிலைநிறுத்தப்பட்ட மெல்லிய பூச்சுயின் மீது கார சாயமான (எடுத்துக்காட்டு: கிரிஸ்டல் வயலெட்) ஊற்றப்படுகிறது. இந்த சாயம் அனைத்து

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 33 19-02-2019 5.46.18 PM

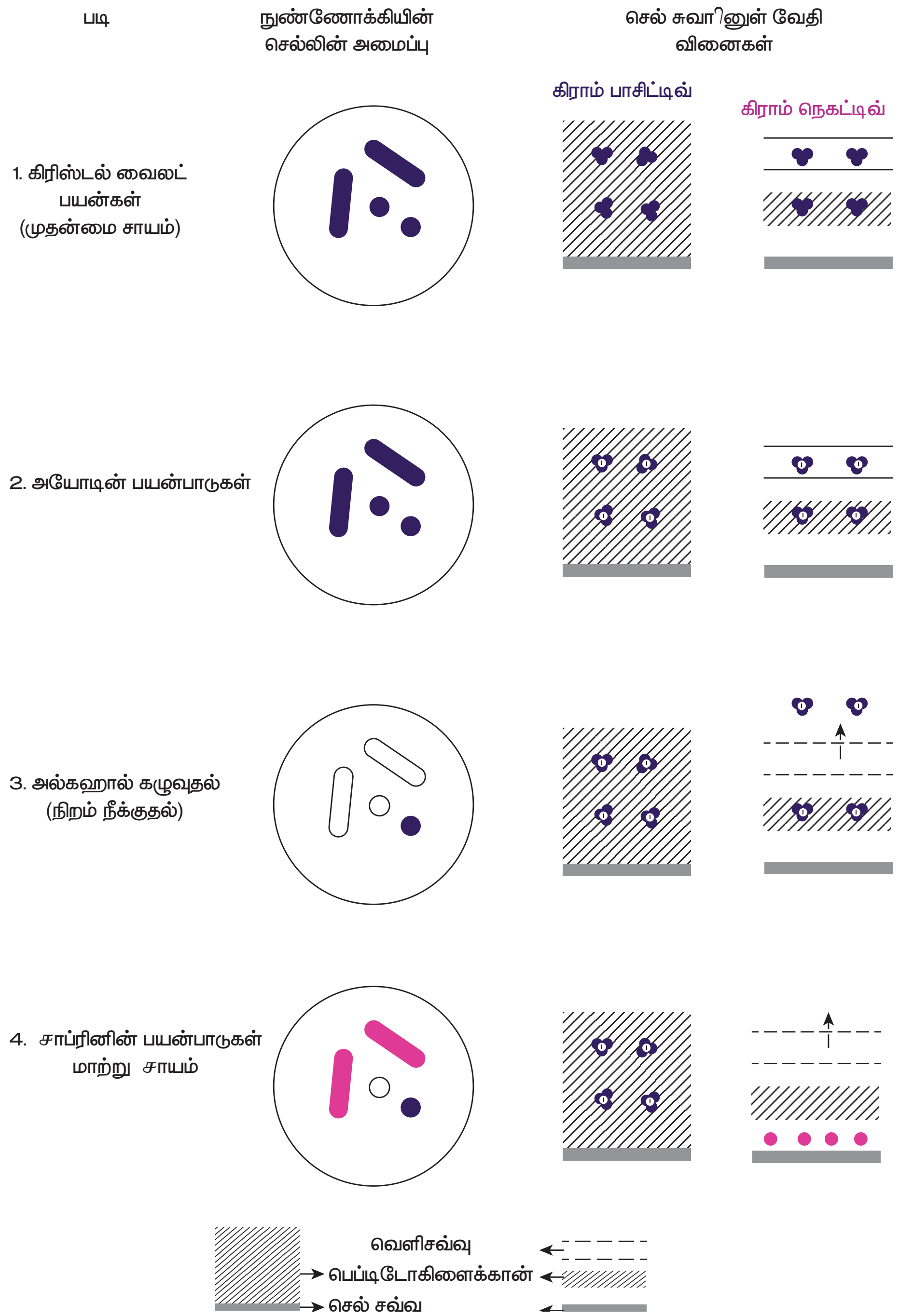
www.tnschoolbooks.in

செல்களுக்கும் அதன் நிறத்தை அளிக்கிறது. இதனை முதலில் பயன்படுத்துவதால் இது முதன்மை சாயம் என்று குறிப்பிடபடுகிறது.

படி நிலை 2: சில நேரத்திற்குப் பிறகு நழுவமானது கழுவப்பட்டு, மெல்லிய பூச்சு மேல் நிறம் நிறுத்தியான அயோடின் ஊற்றப்படுகிறது. இந்நிலையில் கிராம் பாசிட்டிவ், கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்கள் அடர்ந்த ஊதாவாக காணப்படும்.

படி நிலை 3: பின்பு நழுவம் ஆல்கஹால் அல்லது அசிடோன் ஆல்கஹாலால் நிறம் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. நிறம் நீக்கியான இந்த கரைசல் சில சிற்றின செல்லிலிருந்து முதன்மை சாயத்தை அகற்றுகிறது.

படி நிலை 4: நழுவமானது நிற நீக்கியதற்கு பிறகு உடனடியாக கழுவப்பட்டு, மாற்றுச் சாயமான பேஸிக் ஃபக்சின் அல்லது சாப்ரனின் கொண்டு சாயம் ஏற்றப்படுகிறது. மெல்லிய பூச்சு மீண்டும் கழுவப்பட்டு வடிதாளினால் உலர வைத்து நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கப்படுகிறது (படம் 3.7).



படம் 3.7: பாக்டீரியா கிராம் சாயமேற்றுதலின் படிநிலைகள், நுண் வரைபடம் மற்றும் வேதியியல் வினைகள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 34 19-02-2019 5.46.19 PM

3.7.3 கிராம் சாயமேற்கும் முறையின் அடிப்படைத் தத்துவம்

இந்த சாயமேற்று நுட்ப செயல்பாட்டின், சரியான இயக்க முறையை புரிந்துகொள்ள முடியவில்லை. ஆயினும், பெரும்பாலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விளக்கங்கள், செல் சுவரின் அமைப்பு மற்றும் செல் சுவரில் உள்ள பகுதிப் பொருள்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்கள், கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவின் செல் சுவரைவிட தடிமனான பெப்டிடோகிளைக்கானைப்பெற்றுள்ளது. பெட்டிடோகிளைக்கான் என்ற மூலக்கூறு டைசாக்கரைடுயும் அமினோ அமிலங்களையும் கொண்டுள்ளன. படம் 3.8 கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் செல் சுவரின் அமைப்பை படமாக்கிக் காட்டுகிறது. கூடுதலாக கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவரின் ஒரு பகுதியான மெல்லிய பெப்டிடோகிளைக்கான் உறையும், மேலும் கொழுப்பினாலான லிப்போபாலிசாக்கிரைடு – வெளி உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. லிப்போபாலிசாக்ரைடு கொழுப்புகளாகவும் பாலி சாக்ரைடுகளாகவும் ஆனவை.

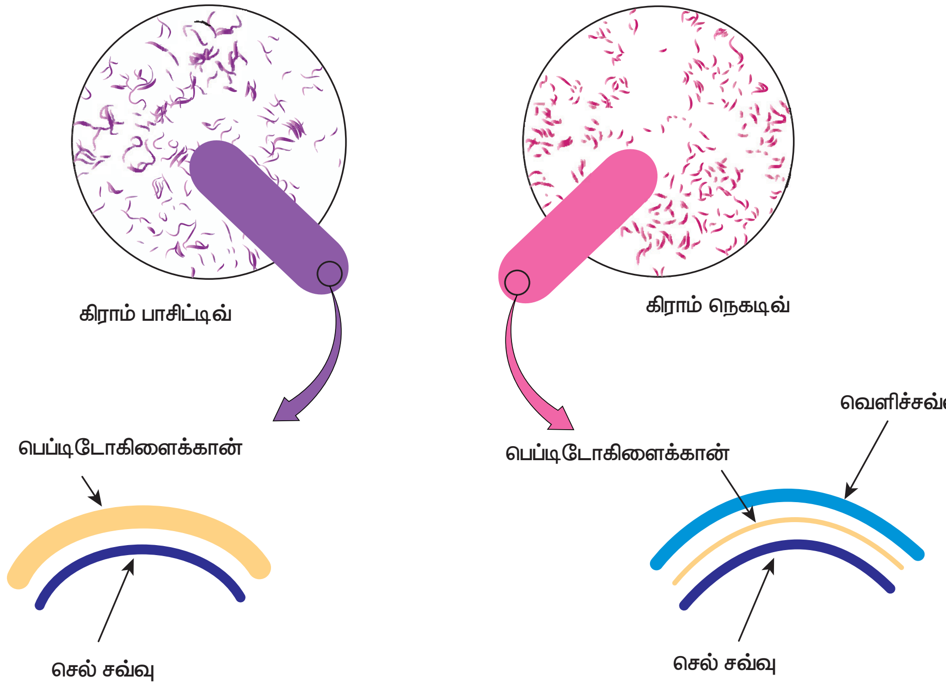
கிரிஸ்டல் வயலெட்டையும் அதனை தொடர்ந்து அயோடின் கரைசலையும் கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் செல்களில் பயன்படுத்தும்போது அவை இணைந்து கிரிஸ்டல் வயலெட் – அயோடின் (CV–I) கூட்டுப்பொருளை உருவாக்குகிறது. லிபிட் குறைவாக உள்ள கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாக்களின் செல்சுவர் ஆல்கஹாலின் செயலால் நீரிழக்கிறது. துளை அளவு குறைவதால் ஊடுருவும் திறனும் குறைகிறது. எனவே, CVI கூட்டுப்பொருள் வெளியேற இயலாததால் செல்கள் ஊதா நிறத்திலேயே உள்ளது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் அயோடின் பயன்பாட்டைத் தவிர்த்தால், கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்கள் என்ன நிறம் ஏற்றுக் கொள்ளும் என்று நீங்கள் எதிர்பார்க்கிறீர்கள்.

அ)	கிராம் பாசிட்டிவ் :	இளஞ்சிவப்பு
	கிராம் நெகடிவ் :	ஊதா
ஆ)	கிராம் பாசிட்டிவ் :	ஊதா
	கிராம் நெகடிவ் :	இளஞ்சிவப்பு
இ)	கிராம் பாசிட்டிவ் :	ஊதா
	கிராம் நெகடிவ் :	ஊதா
ஈ)	கிராம் பாசிட்டிவ் :	இளஞ்சிவப்பு
	கிராம் நெகடிவ் :	இளஞ்சிவப்பு

2. கிராம் சாயமேற்கும் முறை, ஒருபடி தவிர்க்கப்பட்டாலும் கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் செல்களை வேறுபடுத்த முடியும். அது எந்தப் படி



படம் 3.8: கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் செல்சுவர்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 35 19-02-2019 5.46.19 PM

கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் ஆல்கஹாலின் செயல்பாட்டினால் அதிலுள்ள லிபிட் கரையப்படுகிறது. இதனால் செல்சுவரின் துளை அளவு அல்லது ஊடுருவும் திறன் அதிகரிக்கின்றது. இதன் காரணமாக CVI கூட்டுப்பொருள் வெளியேற்றப்பட்டு பாக்டீரியாக்கள் நிறமற்றதாகிறது. இந்த செல்கள் பின்னர் மாற்று சாயமான பேஸிக் ஃபக்சின் அல்லது சாப்ரனின் நிறத்தை ஏற்று சிவப்பிலிருந்து இளஞ்சிவப்பு நிறமாக தோன்றுகிறது.

தகவல் துளி

கிராம் சாயமேற்றும் முறையில் திருந்திய நிலைகள் உள்ளன.

- கோபிலோப் மற்றும் பீர்மென்ஸின்–திருந்திய நிலை
- ஜென்செனின்ஸ் திருந்திய நிலை
- வெக்டெர்ட்ஸ்ஸின் திருந்திய நிலை
- பிரஸ்டன் மற்றும் மாரல்சினின் திருந்திய நிலை

3.7.4 கிராம் சாயமேற்கும் முறையின் முக்கியத்துவம்

இது கடந்த நூற்றாண்டின் பழைமையான சாயமேற்கும் முறைதான் என்றாலும் கிராம் சாயமேற்கும் முறை பாக்டீரியாவை வகைப்படுத்தலுக்கும் இனங் காணுவதற்கும் உலகளாவிய முறையாக உள்ளது. விரிவான மற்றும் விலையுயர்ந்த மருத்துவத் தொழில் நுட்பங்கள் இந்தக் காலகட்டத்தில் இருந்தாலும், கிராம் சாயமேற்கும் முறையானது, செலவு குறைவான சிறந்த முறையாக உள்ளது. நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகத்தில், நோய் உண்டாக்கும் நோய்க்கிருமிகளைக் கண்டறிய பயன்படுத்தப்படுகின்றது .

கிராம் சாயமேற்கப்பட்ட பாக்டீரியாவை ஆய்வு செய்வதின் மூலம் பாக்டீரியானது வகைப்படுத்துவதற்கும், அடையாளம் காண்பதற்கும் மற்றும் பண்புகளை அறிய அடிப்படையை வழங்குகிறது. மருத்துவ வகை மாதிரிகளில் கிராம் சாயமேற்றுவதினால் நோய் காரணியை இனங்காண முதன்மை அறிகுறியை மட்டுமே அளிக்கிறது அட்டவணை 3.4ல் நோயுண்டாக்கும் சில பாக்டீரியாக்களில் கிராம் தன்மை கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மருத்துவ வகை மாதிரிகள் அல்லது ஊடக வளர்ப்புத் தட்டில் உள்ள நுண்ணுயிர்களை கிராம் சாயமேற்றுதல் முறையில் கண்டறிவதன் மூலம் நோயாளிகளுக்கு மிகவும் பயனுள்ள ஆன்டிபயாடிக் தீர்மானிக்கப்பட்டு விரைந்து சிகிச்சை அளிக்கப்பட முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளன.

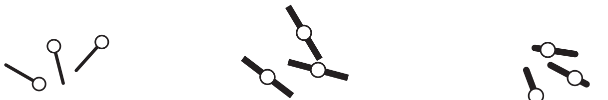
3.8 சிறப்பு சாயமேற்கும் முறை – அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறை

அக சிதல் விதை (எண்டோஸ்போர்கள்) என்பது சாதகம் இல்லாத சுற்றுச்சூழல்களில் பாக்டீரியாக்களால் உருவாக்கப்படும் மிகவும் தாக்கு பிடிக்கின்ற அமைப்பு ஆகும். காற்று சுவாசியான *பேசில்லஸ்* பேரினத்திற்கும் காற்றில்லாச் சூழ்நிலையில் வாழும் *கிளாஸ்ட்ரீடியம்* பேரினத்திற்கும் அகசிதல் விதை உருவாகுதல் ஒரு தனிச் சிறப்பான பண்பாகும்.

அட்டவணை 3.4: நோயுண்டாக்கும் சில பாக்டீரியாக்களின் கிராம் வினைகள்

	கிராம் – பாசிடிவ்	கிராம் – நெகடிவ்
காக்கை (கோள வடிவம்)	*ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்*	*நெய்ஸீரியா கொனீரியா*
குச்சி வடிவ பாக்டீரியா (Bacilli)	*பேஸில்லஸ் ஆந்தராசிஸ், கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே, கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனை, மைக்கோபாக்டீரியம் டியுபர்குளோசிஸ்*	*எஷ்செரிசியா கோலை, ஷிகெல்லா, சால்மோனெல்லா, சூடோமோனாஸ் எரோஜினோசா*
ஸ்பைரோகீட்ஸ்	––	*லெப்டோஸ்பைரா, டிரிப்போனிமா*

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 36 19-02-2019 5.46.19 PM



படம் 3.9: வெஜிடேட்டிவ் செல்களில் சிதல் விதைகளின் இருப்பிடம்

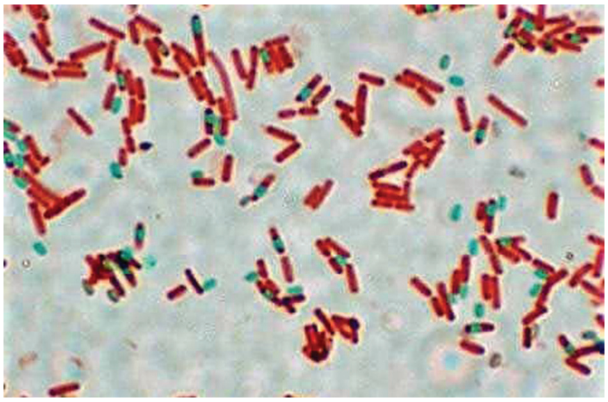
ஒரு சிற்றினத்தினுடைய எண்டோஸ்போரின் அளவு, வடிவம் மற்றும் ஸ்போர் அமைந்துள்ள இடம் அனைத்தும் நிலையானது. இவை பேரினங்களில் உள்ள சிற்றினங்களை அடையாளம் காண மிகவும் முக்கியமானது.

செல்லில் உள்ள ஸ்போரின் இருப்பிடம் நுனியிலோ, மத்தியிலோ அல்லது நுனிக்கு சற்றுக் கீழேயோ காணப்படலாம். படம் 3.9ல் ஸ்போரின் இருப்பிடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

சாதரண சாயமேற்று முறைகளான எளிய மற்றும் கிராம் சாயமேற்றுவதினால் அகசிதல் விதைகளை சாயமேற்ற முடியாது. சாயமானது எண்டோஸ்போரின் செல் சுவரினுள் புகாது. சாதரணமான சாயத்தைப் பயன்படுத்தினால், பேசில்லஸின் வெஜிடேட்டிவ் பகுதி அடர்ந்த நிறமாகிறது. ஆனால், சிதல்விதை (ஸ்போர்) சாயமேற்காமல் அது உயிரியின் தெளிவான இடமாகத் தோன்றும். நிறம் நீக்கும் காரணிகளைப் பயன்படுத்தினாலும் அவை நிறத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள உதவும்.

பொதுவாக எண்டோஸ்போரை சாயமேற்ற சசே∴பர்∴புல்டன் அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பத்தினால் நிலைநிறுத்தப்பட்ட மெல்லிய பூச்சின் மேல் முதன்மை சாயமான மலாக்கிட் பச்சையை (Malachite Green) ஊற்றி, ஐந்து நிமிடங்கள் நீராவி நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும். வெப்பமானது சாயத்தை எண்டோஸ்போரினுள் ஊடுருவிச் செல்ல உதவுகிறது. பின்னர் தயாரிப்பானது நீரினால் 30 விநாடிகள் கழுவப்படுகிறது. பிற பாகங்களைச் சாயமேற்ற மாற்று சாயமான சாப்ரனின் மெல்லிய பூச்சின் மேல் ஊற்றப்படுகிறது.

சரியாக தயாரிக்கப்பட்ட மெல்லிய பூச்சுயில் அகசிதல் விதைகள் சிவப்பு செல்களுக்குள் பச்சை நிறத்தில் காணப்படும். அகசிதல் விதைகள் அதிக ஒளி விலகல் கொண்டவை. அவைகள் சாயமேற்றப்படாமலே ஒளி நுண்ணோக்கியில் காணலாம். ஆனால் சிறப்பு சாயம் இல்லாமல் மற்ற சேமிப்பு உள்பொருள்களிலிருந்து வேறுபடுத்த முடியாது.



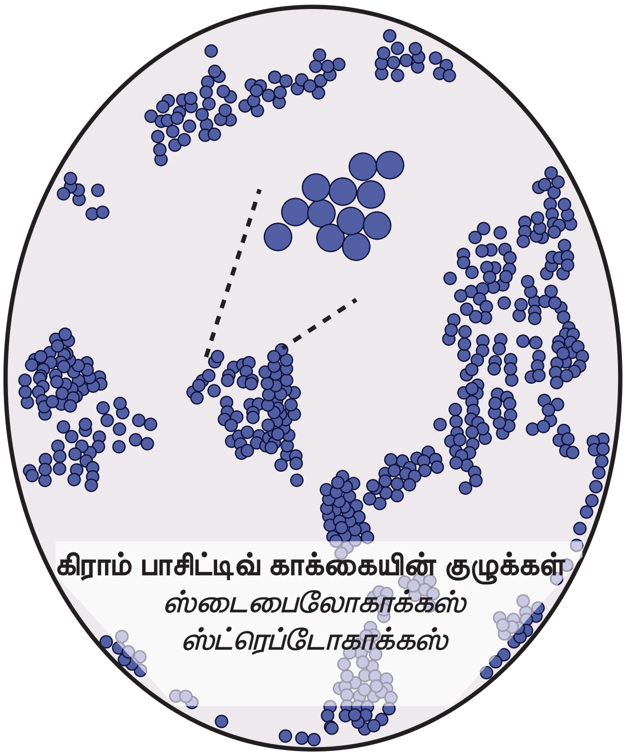
படம் 3.10: சசே∴பர்∴புல்டன் அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறை–ஸ்போரானது பச்சை நிறத்திலும் உடல் செல்கள் இளம் சிவப்பு நிறத்திலும் காணலாம்.

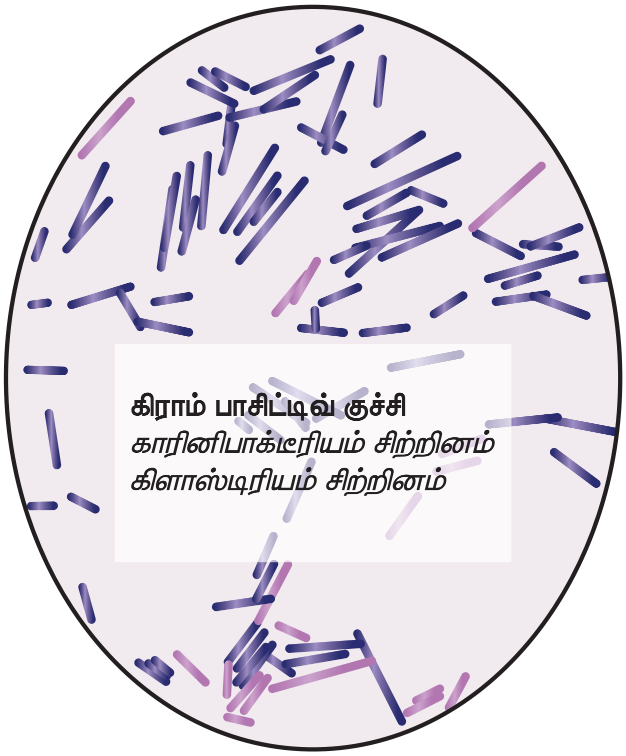
3.9 பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சாயங்கள்

பூஞ்சைகளை சாயமேற்ற லாக்டோபீனால் காட்டன் புளு (Lactophenol cotton blue) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஜிம்சா சாயம் என்பது ஒரு ரோமனோஸ்கி சாயம். இச்சாயம் அதிகபட்டசமாக நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகத்தில், இரத்தம் மற்றும் இரத்தத்தில் உள்ள ஒட்டுண்ணிகளை(மலேரியாஒட்ண்ணி)சாயமேற்க பெரும்பான்மையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. நேரடியாக பூஞ்சைகளை திசுக்களில் அல்லது வளர்ச்சி ஊடகத்திலோ சாயமேற்க கால்கோபுலோர் வெள்ளைச் சாயம் (Calcofluor white stain) பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

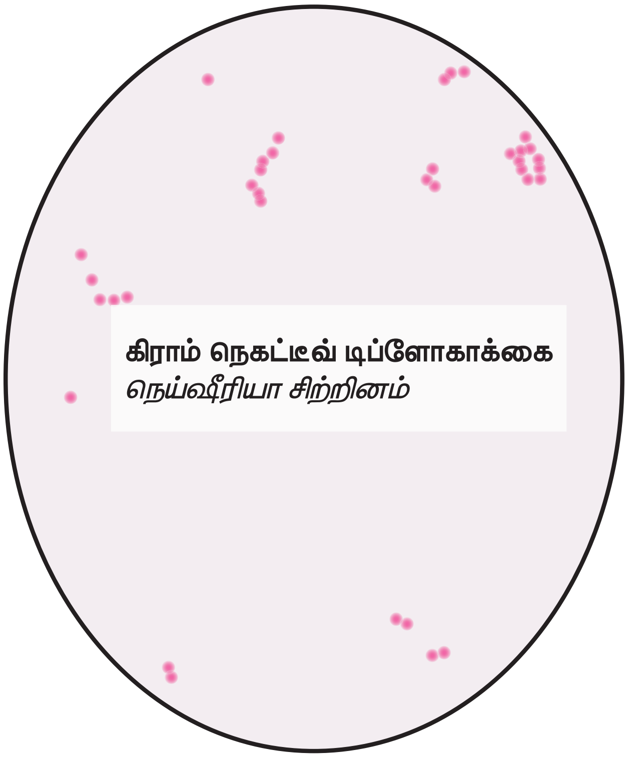
ஒளி நுண்ணோக்கியில் கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் சாயமேற்றப்பட்ட பாக்டீரியாவை இனங்கான கடினமாக உள்ள நிலையில் இரத்த வளர்ச்சி கலவையில் இருக்கும் பாக்டீரியாக்களை உறுதி செய்ய அக்ரிடின் ஆரஞ்சு (Acridine Orange) சாயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இச்சாயம் நியூக்ளிக் அமிலத்துடன் இணைந்து அவைகளை சாயமேற்றுகிறது. இது செல்சுவரற்ற பாக்டீரியாவை கண்டறிய பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எ.கா –மைக்கோபிளாஸ்மா

புளோரசன்ட் நுண்ணோக்கியினால் வகை மாதிரியில் உள்ள பாக்டீரியாக்களைக் கண்டறிய எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய அராமைன் – ரோடமின் போன்ற ∴புளோரோகுரோம் சாயங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.


கிராம் பாசிட்டிவ் காக்கையின் குழுக்கள்
ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்
ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்


கிராம் பாசிட்டிவ் குச்சி
காரினிபாக்டீரியம் சிற்றினம்
கிளாஸ்டிரியம் சிற்றினம்

கிராம் நெகட்டீவ் குச்சி
கிளப்சில்லா சிற்றினம்
ஈகோலை


கிராம் நெகட்டீவ் டிப்ளோகாக்கை
நெய்ஷீரியா சிற்றினம்

இணையச் செயல்பாடு

கிராம் சாயமேற்றும் முறை

கிராம் சாயமேற்றும் முறையினை அறிக

படிகள்:

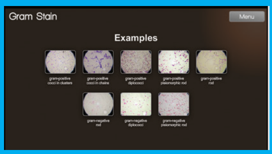
- 'Virtual Interactive bacteriology laboratory' பக்கத்திற்குச் செல்ல URL ஐப் பயன்படுத்துக அல்லது QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.
- 'Module' என்பதைக் கிளிக் செய்து, 'steps' தேர்ந்தெடுத்து பின்பற்றும் வழிமுறைகளைப் படிக்கவும்.
- 'Gram Stain' செயல்முறைக்குச் செல்ல, 'start' தேர்ந்தெடுத்து பின்பற்றும் வழிமுறைகளைப் படிக்கவும்.
- நுண்ணோக்கி மூலம் கீழ் Bunsen பர்னர் மற்றும் பார்வை கொண்டு உலர் மற்றும் வெப்பம் சரி செய்ய, ஸ்லைடு விட்டு பார்வையிடவும்.

உற்றுநோக்கல்:–

✓ மற்ற எடுத்துக்காட்டுகளைத் தேர்வு செய்து உங்கள் உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்யவும் : Gram +ve and Gram –ve bacterial stains.

படி: 1

படி: 2



படி: 3

படி: 4

உரலி

https://www.cellsalive.com/toc_micro.htm

MG3T9

www.tnschoolbooks.in

சுருக்கம்

சாயமேற்றுதல் மூலம் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய தெளிவான புரோட்டோபிளாசப் பொருளைக் கொண்டுள்ள பாக்டீரியாக்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடிகின்றது. பாக்டீரியா செல்லின் மீது சாயம் ஒட்டிக்கொள்வதன் மூலம் செல்லுக்கு நிறத்தைக் கொடுக்கின்றது. வேதியியல் தன்மை அடிப்படையில் சாயங்களை அமிலத் தன்மை, காரத்தன்மை மற்றும் நடுநிலைத்தன்மை என்று வகைப்படுத்தலாம். சாயமேற்கும் முறைகளின் அடிப்படையில் எளிய சாயம், மாற்று சாயம் மற்றும் சிறப்பு சாயமேற்கும் முறைகள் என்று வகைப்படுத்தலாம். எளிய சாயமேற்கும் முறையில் ஒரு சாயத்தை மட்டும் பயன்படுத்தி நுண்ணுயிரின் வடிவம் மற்றும் முழு அளவைப் பார்க்க முடியும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாயங்களைப் பயன்படுத்தும் மாற்று சாயமேற்கும் முறையில் நுண்ணுயிரின் அமைப்பை மட்டுமின்றி அவற்றை வகைப்படுத்தவும் உதவுகிறது. மாற்று சாயமேற்கும் முறையான கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் பாக்டீரியாக்களை கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா என்று வகைப்படுத்த முடியும். சிறப்பு சாயங்களின் ஒன்றான அகசிதல் விதை சாயமேற்கும் முறையில் பாக்டீரியாவின் ஸ்போர்களைக் கண்டறியப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1 ________________ சாயம் எதிர்மின் சுமை கொண்டது.

அ) கார சாயம்

ஆ) அமில சாயம்

இ) நடுநிலை சாயம்

ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

2 ________________ சாயம் லாக்டோஸ் அகாரிலுள்ள ஈயோசினுடன் சேர்ந்து அசுத்த நீரிலுள்ள ஈ. கோலை பாக்டீரியாக்களை இனங்கான பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) கிரிஸ்டல் வயலெட்

ஆ) ஆஸிட்ஃபக்சின்

இ) மெத்திலின் புளு

ஈ) சாப்ஃரனின்

3 கீழ்க்கண்டவற்றில் எது எதிர்மின்சுமை சாயம் இல்லை ________________?

அ) சாப்ஃரனின்

ஆ) ஈயோசின்

இ) ரோஸ் பென்கால்

ஈ) ஆஸிட்ஃபக்சின்

4 கிறிஸ்டியின் கிராம் எந்த வருடம் ஒரே வெளித்தோற்றமுள்ள பாக்டீரியாக்களை வேறுபடுத்திக் காட்டும் முறையைக் கண்டு பிடித்தார்?

அ) 1857 ஆ) 1880

இ) 1884 ஈ) 1881

5 எதிர்சாய முறையில் நுண்ணுயிர் செல்லுக்கு சாயமேற்ற ________________ சாயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) நிக்ரோசின் மற்றும் ஆசிட் பாக்சின்

ஆ) ரோஸ்பென்கல் மற்றும் மாலகென்ட்கிரின்

இ) சாப்ரனின் மற்றும் ஈயோசின்

ஈ) நிக்ரோசின் மற்றும் இண்டியன் இங்க்

6 கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் ________________ நிறம் நிறுத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) அயோடின்

ஆ) கிரிஸ்டல் வயலெட்

இ) மெத்திலின் புளு

ஈ) சாப்ரனின்

7 கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஜோடிகளில் எது பொருத்தமற்றது ________________?

அ) கேப்சூல் – எதிர்மறைசாயம்

ஆ) செல் அமைப்பு – எளிய சாயம்

இ) செல் அளவு – ஆல்பர்ட் சாயம்

ஈ) பாக்டீரியா – கிராம் சாயம் கண்டறிதல்

8 கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் பின்வரும் வரிசைமுறையில் சாயங்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன

அ) சாப்ரினின், ஆல்கஹால், மெத்திலின் புளு, அயோடின்

ஆ) கிரிஸ்டல் வயலட், அயோடின், ஆல்கஹால், சாப்ரினின்

TM27N

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 40 19-02-2019 5.46.21 PM

இ) மெத்திலின் புளு, ஆல்கஹால், அயோடின், சாப்ரினின்

ஈ) கிரிஸ்ட் வயலட், ஆல்கஹால், அயோடின், சாப்ரினின்

9. ஸ்சே்ஃபர் ஃபுல்டன் சாயமேற்கும் முறையில் ______________ காணப்படுகிறது

அ) இளஞ்சிவப்பு பாக்டீரியா செல்லினுள் ஸ்போர்கள் பச்சையாக

ஆ) பச்சை நிற பாக்டீரியா செல்லினுள் ஸ்போர்கள் இளஞ்சிவப்பாக

இ) இளஞ்சிவப்பு பாக்டீரியா செல்லினுள் ஸ்போர்கள் நிறமற்றதாக

ஈ) பச்சை நிற பாக்டீரியா செல்லினுள் ஸ்போர்கள் நிறமற்றதாக

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. சாயம் வரையறு
2. கார சாயங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுத் தருக.
3. வெப்ப நிலைப்படுத்துதலின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுக?
4. அகசிதல் விதை என்றால் என்ன?
5. சாயம் மற்றும் டைக்குக்கான வேறுபாடுகளை எழுதுக.
6. கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாக்களைப் பட்டியலிடுக.
7. கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் மாற்று சாயம்நிறம் நீக்கியின் பயன்பாடு என்ன?
8. கிராம் சாயமேற்கும் முறையில் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்பவும்

படிகள்	இந்த நடவடிக்கைக்குப் பிறகு தோற்றம்	
	G + செல்கள்	G – செல்கள்
கிறிஸ்டில் வயலட்		
அயோடின்		
ஆல்கஹால்		
சாப்ரினின்		

9. எதிர்மறை சாயமேற்கும் முறை என்றால் என்ன?
10. சாயமேற்றுதலின் பயன்கள் யாவை?
11. எளிய சாயமேற்கும் முறைக்கும் மாற்று சாயமேற்கும் முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
12. அமில சாயம் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
13. ஏன், கார சாயங்கள் பாக்டீரியாவின் செல்லை சாயமேற்கச் செய்கிறது. ஏன், அமில சாயங்களால் அதைச் செய்ய இயலவில்லை?
14. என்ன நோக்கத்திற்காக நீங்கள் பின்வரும் சாயங்களைப் பயன்படுத்துவீர்கள்?

    அ) எளிய சாயம் ஆ) எதிர்மறை சாயம்

    இ) அமில திட சாயம் ஈ) கிராம் சாயம்
15. கிராம் சாயமேற்கும் முறையை மிக முக்கியமான சாயமுறை என்று, நுண்ணுயிர் வல்லுநர்கள் விவரிப்பது ஏன் என்பதை விவரி?
16. சாயமேற்றுதலின் தேவையை நீங்கள் எவ்வாறு விவரிப்பீர்கள்?
17. தேவைகளின் அடிப்படையில் சாயமேற்கும் முறைகளை எவ்வாறு வகைப்படுத்தலாம்?
18. கிராம் சாயமேற்கும் முறையின் அடிப்படைத் தத்துவத்தை விளக்குக.
19. படத்தின் வாயிலாக கிராம் சாயமேற்கும் முறையை விளக்குக
20. அகசிதல் விதை எவ்வாறு பார்க்கப்படுகிறது?

மாணவர் செயல்பாடு

ஈர ஏற்றம் மற்றும் சாயமேற்றுதல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி நுண்ணுயிரிகளைக் கண்டறியுங்கள்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 41 19-02-2019 5.46.21 PM

www.tnschoolbooks.in

இயல் 4

நுண்ணுயிர் நீக்கம்

இயல் திட்டவரை

4.1 நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் தேவை
4.2 நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் முறைகள்
4.3 இயற்பியல் முறையினால் நுண்ணுயிர் நீக்கம்
4.4 வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கம்
4.5 கதிர்வீச்சு
4.6 வடிகட்டுதல்

ZR4SK

வெப்ப சுடரில் இன்னாகுலேஷன் வளையத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னரும் பின்னரும் செந்நிறமாகும் வரை வைத்து நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் கோட்பாட்டினைப் புரிந்து கொண்டு தூய்மையான முறையினைக் கடைபிடிக்கத் தெரிந்து கொள்வர்.*
- *உலர் வெப்பம் (செந்நிற வெப்பம், சுடர் வெப்பம், எரித்து சாம்பலாக்குதல், வெப்ப காற்று அடுப்பு) ஈர வெப்பம் (கொதித்தல், மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு, பாஸ்சரைசேஷன்) ஒப்பிட்டு அறிவர்.*
- *உணவு தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பாஸ்சரைசேஷன் பயன்பாட்டினைப் பற்றி அறிவர்.*
- *கதிர்வீச்சின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கும் முறையை தெரிந்துக் கொள்வர்.*
- *வடிகட்டுதல் மூலம் நுண்ணுயிர்களை எவ்வாறு பிரித்து எடுக்கலாம் என்பதை அறிவர்.*

நுண்ணுயிரிகள் புவிபரப்பெங்கும் உள்ளன. அவைகளில் சில தூய்மைக் கேட்டினை உண்டாக்குகின்றன, நோயைப் பரப்புகின்றன, கரிம மற்றும் கனிம பொருள்களைச் சிதைக்கின்றன. ஆகையால், பொருள்களும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள மற்ற இடங்களிலிருந்தும் அவற்றை கொல்லுவதும் நீக்குவதும் அவசியமாகும். இதுவே, நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் ஆகும்.

நுண்ணுயிரியலில், நுண்ணுயிர் நீக்கம் இவ்வாறாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- தேவையற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியைத் தடுப்பதற்கும்,
- அறுவை சிகிச்சையில் சீழ்த் தொற்று ஏற்படாமல் பாதுகாக்கவும்,
- தூய்மைக் கேட்டினை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து உணவு மற்றும் மருந்து தயாரிப்பை பாதுகாக்கவும் பயன்படுகின்றது.

நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகள் எந்த நோக்கத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்றும், எவ்வகைப் பொருள்களின் மீது செய்யப்படுகிறது என்றும், எவ்வகையான நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்லுகிறது அல்லது அகற்றுகிறது என்பதனைச் சார்ந்துள்ளது.

நுண்ணுயிர் நீக்கம் என்பது ஒரு பொருளிலிருந்து அனைத்து வகையான நுண்ணுயிரிகளையும் (வெஜிடேட்டிவ் செல்கள் மற்றும் ஸ்போர்கள் உட்பட) முழுமையாக நீக்கம் செய்வதாகும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 42 19-02-2019 5.46.50 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கற்காலங்களில், மனிதர்கள் உணவைப் பாதுகாக்க சில இயற்கை முறைகளைப்பயன்படுத்தி நுண்ணுயிர்களைக் கட்டுப்படுத்தினர். உலர்த்தல் (காயசெய்தல்) மற்றும் உப்பு ஏற்றல் (சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம்) ஆகியன முதன்மை நுட்பங்களாக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

4.1 நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் தேவை

அனைத்து நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளின் நோக்கமானது, தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்லுவதும் அல்லது நீக்குவதும் ஆகும். சில சூழ்நிலையில், நுண்ணுயிரிகள் நோயை ஏற்படுத்துவதாக இருந்தால் அக்காரணத்திற்காக அவற்றின் அனைத்து அமைப்புகளையும் (வெஜிட்டேட்டிவ் மற்றும் ஸ்போர் வகை) நீக்கம் செய்வது அவசியம். அனைத்து நுண்ணுயிரியல் துறைகளில் சரியான, போதுமான நுண்ணுயிர் நீக்க செயல்முறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிரியலில், நுண்ணுயிரிகளைத் தனிமைப்படுத்தி வளர்த்து, பராமரிக்க, வளர்ச்சி ஊடகங்கள், கொள்கலன்கள் மற்றும் கருவிகளை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்தல் அவசியமாகும். அறுவை சிகிச்சையிலும் மருத்துவ பிரிவிலும் நோய்த் தொற்றைத் தவிர்க்கவும், மருந்துப் பொருள்கள், கருவிகள் மற்றும் பிற தேவைப் பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது முக்கியமாகும்.

4.2 நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் முறைகள்

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்தினைப் பல்வேறு இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் காரணிகளைக் கொண்டு நீக்கவும், அழிக்கவும் அல்லது அதன் வளர்ச்சியைத் தடுக்கவும் முடியும்.

4.3 இயற்பியல் முறை மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

பல்வேறு வகைப்பட்ட இயற்பியல் நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளை வழிமுறை வரைபடம் 4.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

4.4 வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கம்

வெப்பமானது மிக விரைவாக நுண்ணுயிரிகளை நீக்குவதற்கு ஒரு சிறந்த முறையாகும். வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படும் பொருள்கள் வெப்ப நிலையைத் தாங்கும் நிலையில் இருந்தால் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது சிறப்பாக அமையும்.

இயற்பியல் நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகள்

- வெப்பம்
  - உலர் வெப்பம்
    - செந்நிற வெப்பம்
    - சுடர் வெப்பம்
    - எரித்துச் சாம்பலாக்குதல்
    - வெப்பக் காற்று அடுப்பு
  - ஈர வெப்பம்
    - 100°C கீழ் வெப்பம்
    - 100°C ல் வெப்பம்
    - 100°C மேல் வெப்பம்
- கதிர் வீச்சு
  - அயனியாக்காத கதிர்வீச்சு
    - அகச்சிவப்பு கதிர் வீச்சு
    - புற ஊதா கதிர் வீச்சு
  - அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சு
    - X – கதிர்கள்
    - காமா கதிர்கள்
- வடிகட்டுதல்
  - ஆழமான வடிகட்டிகள்
  - சவ்வு வடிகட்டிகள்
  - காற்று வடிகட்டிகள்

வழி முறை வரைபடம் 4.1: இயற்பியல் முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

நுண்ணுயிர் நீக்கம் செயல்படத் தேவைப்படும் நேரமானது, ஆரம்ப நிலையில் உள்ள நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை, வெப்பநிலை மற்றும் பொருள்களின் தன்மையைப் பொறுத்து மாறுபடும். (ஏனெனில் அழுக்கானவைகளை விட கழுவி சுத்தம் செய்யப்பட்ட பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது எளிது) வெஜிடேட்டிவ் பாக்டீரியாவை விட ஸ்போர்களைக் கொல்லுவதற்கு அதிக வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது.

தகவல் துளி

1890–ம் ஆண்டில் முதன் முதலில் நிக்கோலஸ் அப்பர்ட் வெப்பச் செயல்முறையை உணவு பதப்படுத்தலில் பயன்படுத்தினர். அவர் அனைத்து விதமான உணவுப்பொருள்களைப் பாதுகாக்க தகர அடைப்பிலிடல் (Canning) முறையை விளக்கினார். அப்பர்ட் "கேனிங்"–யின் தந்தையாக கருதப்படுகிறார்.

நுண்ணுயிரிகளிடையே வெப்ப தடுப்பாற்றல் வேறுபடுகிறது. இந்த வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் கொல்லும் வெப்பப் புள்ளி (Thermal death point) TDP மூலமாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. TDP என்பது குறைந்த வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட திரவ கலவையில் உள்ள அனைத்து நுண்ணுயிரிகளையும் பத்து நிமிடத்தில் கொல்வது ஆகும்.

நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில், கால அளவு என்பது மற்றொரு காரணியாக கருதப்படுகிறது. இதனை கொல்லும் வெப்ப நேரம் (Thermal death time) TDT மூலமாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு திரவ கலவையில் அனைத்து வகையான நுண்ணுயிரிகளை கொல்லுவதற்கு தேவைப்படுகிற குறைவான கால அளவுகள் TDT ஆகும்.

TDP மற்றும் TDT–யின் பயனுள்ள வழிகாட்டுதல் மூலமாக நுண்ணுயிர்களை கொல்ல எவ்வகையான வெப்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

தசம குறைப்பு நேரம் (Decimal Reduction Time) என்பது பாக்டீரியாவின் வெப்ப தடுப்பாற்றலுடன் தொடர்பு உள்ளதாகும். இது 90% நுண்ணுயிரிகளைக் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கொல்லும் குறைவான கால அளவு ஆகும். (DRT– நிமிடங்களில் குறிக்கப்படுகிறது).

வெப்பம்: உலர் மற்றும் ஈர வெப்பமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

4.4.1 உலர் வெப்பம் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

உலர் வெப்பமானது அதிக அளவில் கண்ணாடிப் பொருள்களையும், ஆய்வக உபகரணங்களையும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலர் வெப்பமானது நுண்ணுயிரிகளின் செல்களிலுள்ள உள்ள பொருள்கள் ஆக்ஸிகரணம் செய்வதாலும், புரதங்களின் அமைப்பை மாற்றி அமைப்பதனாலும் நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்லுகின்றன.

(அ) செந்நிற வெப்பம் (Red heat)

இனாகுலேசன் கம்பிகள், இடுக்கி மற்றும் ஸ்பாட்சுலா ஆகியவற்றை புன்சன் விளக்கில் காண்பித்து செந்நிறமாகும் வரை வெப்பப்படுத்துதல் ஆகும்.

(ஆ) சுடர் வெப்பம் (Flaming)

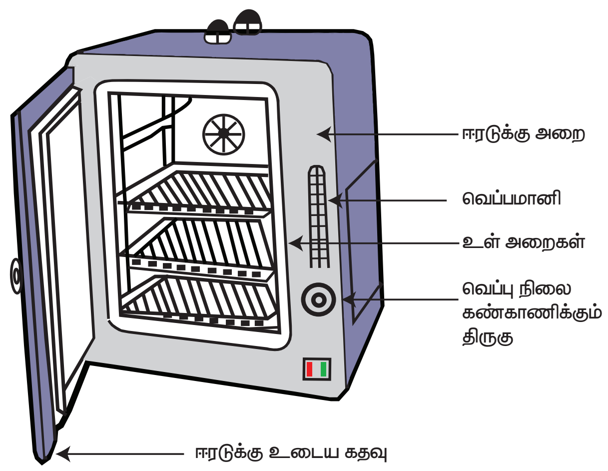
இம்முறையின் மூலம் ஸ்கால்பெல் (Scalpels) கத்தி, ஊசிகள், ஊடக குழாயின் வாய்ப்பகுதி, கண்ணாடி ஸ்லைடுகள் மற்றும் கவர்ஸிலிப்கள் (Cover Slips) போன்ற பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யக் கூடிய பொருட்களை புன்சன் விளக்கின் சுவாலையில் அங்கும் இங்குமாக காண்பித்து அப்பொருட்கள் செந்நிற வெப்பம் ஆகா வண்ணம் செய்யப்படுகிறது.

(இ) எரித்துச் சாம்பலாக்குதல் (Incineration)

எரித்துச் சாம்பலாக்குதல் முறையில் தூய்மைக்கேடான துணிகள், பஞ்சு அடைப்பான், விலங்குகளின் கழிவுப் பொருள்கள் மற்றும் நோயியல் சம்பந்தமான பொருள்களை எரித்துச் சாம்பலாக்கப்படுகிறது. இது ஒரு மிகச் சிறந்த முறையாகும்.

(ஈ) வெப்ப காற்று அடுப்பு (Hot Air Oven)

உலர் வெப்பத்தின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் பொதுவாக வெப்ப காற்று அடுப்பை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வெப்ப காற்று அடுப்பானது மின்சாரத்தின் மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதில் வெப்பமானியைப் பயன்படுத்துவதால் அடுப்பின் வெப்பநிலை கண்காணிக்கப்படுகிறது. மின் விசிறி மற்றும் சுழலும் மின் விசிறியின் மூலம் வெப்பகாற்று அடுப்பில், வெப்பமானது ஒரே சீராகவும், துரிதமாகவும் செலுத்தப்படுகிறது. வெப்பக்காற்று அடுப்பில் காற்றானது 160°C வெப்பத்தில் 1 மணி நேரம்



படம் 4.1: வெப்பக் காற்று அடுப்பு

வைப்பதாகும். படம் 4.1ல் ஆய்வக வெப்பக் காற்று அடுப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உலர் வெப்பத்தின் மூலம் கண்ணாடிப் பொருள்களான சோதனைக் குழாய்கள், பெட்ரி தட்டுகள், குடுவைகள், பிப்பெட்கள் (Pipette) மற்றும் கருவிகளான இடுக்கி, அறுவை சிகிச்சை கத்தி (Scalpel), கத்திரிக்கோல் போன்றவைகளை சிறந்த முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் மருந்துப் பொருள்களான திரவ பேராபின் (Liquid Parafin), உலர்விக்கும் பொடி (Dusting Powder), கொழுப்பு மற்றும் கிரிஸ்களையும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

உலர் வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் தர கட்டுப்பாடு:

நச்சு தன்மையற்ற சிறு சிற்றினமான கிளாஸ்டிரியம் டெட்டனையின் ஸ்போர்கள் உலர் வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் திறனை அறிய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.4.2 ஈர வெப்ப மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

ஈர வெப்ப மூலம் நுண்ணுயிர்களின் புரதங்களில் திரட்சி ஏற்படுவதால் அவை கொல்லப்படுகின்றன. புரதங்களுக்கு இடையேயுள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் உடைவதால் புரதங்களின் முப்பரிமாணத் தோற்றம் சிதைக்கப்படுகிறது.

ஈர வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கமானது மூன்று முறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- 100°C கீழ் வெப்பம்
- 100°C ல் வெப்பம்
- 100°C மேல் வெப்பம்

(அ) 100°C கீழ் வெப்பம்

பாஸ்சரைசேஷன்

திரவ உணவை குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் அதாவது 62.8°C, 30 நிமிடங்களில் (அல்லது) 72°C, 15 நொடிகளில் வெப்பப்படுத்தி, உணவை கெட்டுபோகாமல் நீண்ட காலம் அதிகரிக்க தேவையற்ற நுண்ணுயிர்களை நீக்கம் செய்வதே பாஸ்சரைசேஷன் எனப்படும். பாஸ்சரைசேஷன் மூலம் வெஜிடேட்டிவ் செல்களை மட்டுமே கொல்லப்படுகின்றன. ஆனால் ஸ்போர்கள் கொல்லப்படுவதில்லை. இம்முறையானது லூயி பாய்ச்சரால் உருவாக்கப்பட்டதால் இம்முறைக்கு அவரின் பெயரே வழங்கி கௌரவிக்கப்பட்டது. அட்டவணை 4.1 நுண்ணுயிர் நீக்கத்திற்கும் பாஸ்டிரைசேஷனுக்குமான ஒப்பீட்டைக் கூறுகிறது.

அட்டவணை 4.1: நுண்ணுயிர் நீக்கம் மற்றும் பாஸ்சரைசேஷன்–ஒப்பீடு

நுண்ணுயிர் நீக்கம்	பாஸ்சரைசேஷன்
நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட பொருள்களானது நீண்ட ஆயுள் காலத்தைக் கொண்டது.	பாஸ்சரைசேஷன் செய்யப்பட்ட பொருள்களானது குறைவான ஆயுள் காலத்தைக் கொண்டது.
நிக்கோலஸ் அப்பர்ட் அவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.	லூயி பாய்ச்சர் அவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
அனைத்து வகையான நுண்ணுயிரிகளை நீக்கம் செய்கிறது.	நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை மட்டும் நீக்குகிறது.
இது பல்வேறு முறைகளில் செயல்படுத்தப்படுகிறது.	இது வெப்பத்தினால் செயல்படுத்தப்படுகிறது.
உணவு, மருத்துவம், அறுவை சிகிச்சை மற்றும் பொதிகட்டுதல் (Packing) துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	முக்கியமாக உணவு தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பதப்படுத்தபடாத பாலில் *சால்மோனெல்லா, எஷ்செரியா கோலை* மற்றும் *லிஸ்டீரியா* போன்ற கடுமையான உடல்நல இடர்ப்பாடுகளை உண்டாக்கும் ஆபத்தான நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்டிருக்கலாம். பதப்படுத்தபடாத பால் அல்லது பாஸ்சரைசேஷன் செய்யப்படாத பால் குறிப்பாக குழந்தைகளுக்கு நோய்த்தொற்றை ஏற்படுத்தும்.

பாஸ்சரைசேஷன் பின்வரும் முறைகளில் செயல்படுத்தப் படுகின்றன. குறைந்த வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கும் முறை (Low temperature Holding Method – LTH) இம்முறையில் பால், பீர் மற்றும் பழச்சாறுகள் 62.8°C வெப்பநிலையில் 30 நிமிடங்களுக்கு நிலைத்திருக்க செய்யப்படுகிறது.

அதிக வெப்பநிலையில் குறைந்த நேரம் முறை (High Temperature Short Time – HTST) இம்முறையில் உணவுகளை 72°C வெப்பநிலையில் 15 நொடிகள் வைக்கப்பட வேண்டும். அதி தீவிர வெப்பநிலை (Ultra High Temperature – UHT). இம்முறையில் 141°C வெப்பநிலையில் 2 நொடிகளில் பாலில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

ஆ) 100°C ல் வெப்பம்

i) நீரில் 100°C ல் (கொதித்தல் – Boiling)

கொதித்தல் என்பது ஈர வெப்பம் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யும் முறைகளில் ஒன்றாகும். கொதித்தல் மூலம் நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியாவின் வெஜிடேட்டிவ் செல்கள், பெரும்பாலான வைரஸ்கள், பூஞ்சைகள் (ஸ்போர்கள் உட்பட) அனைத்தும் பத்து நிமிடங்களில் விரைவாகக் கொல்லப்படுகின்றன.

கொதிநீரில், மூழ்கிய நிலையில் 5–10 நிமிடத்தில் பெரும்பான்மையான வெஜிடேட்டிவ் பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. ஆனால், சில ஸ்போர்கள் பல மணிநேரம் அவ்வெப்பநிலையில் உயிருடன் காணப்படுகின்றன. இம்முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட பொருள்களை நீண்ட காலத்திற்கு சேமித்து வைக்க இயலாது.

ii) நீராவியில் 100°C (டின்டலைசேசன் – Tyndallization)

இம்முறையானது 19 ம் நூற்றாண்டில் ஜான் டின்டல் என்பவரால் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யக் கூடிய பொருள்களில் காணப்பட்ட பாக்டீரிய ஸ்போர்களைக் கொல்லுவதற்காக கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பொருள்களை 100°C நீராவி வெப்பத்தில் 20 நிமிடங்களுக்குத் தொடர்ந்து மூன்று நாட்களுக்கு உட்படுத்துவதே டின்டலைசேசன் முறையாகும். முதன்முறையாக பொருள்களை இம்முறையில் உட்படுத்தும் போது வெஜிடேடிவ் செல்கள் கொல்லப்படுகின்றன. முறையான இடைவெளியில் மீண்டும் வெப்பப்படுத்துவதால் ஸ்போர்கள் துளிர்த்து வெஜிடேட்டிவ் செல்களாக மாறுகின்றன, மேலும் பயன்படுத்தக் கூடிய வெப்பத்தினால் இந்த செல்கள் கொல்லப்படுகின்றன. டின்டலைசேசன் என்பது பின்ன நுண்ணுயிர் நீக்க முறை (Fractional Sterilization) அல்லது இடைப்பட்ட கொதித்தல் (Intermittent Boiling) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இ) 100°C மேல் வெப்பம்

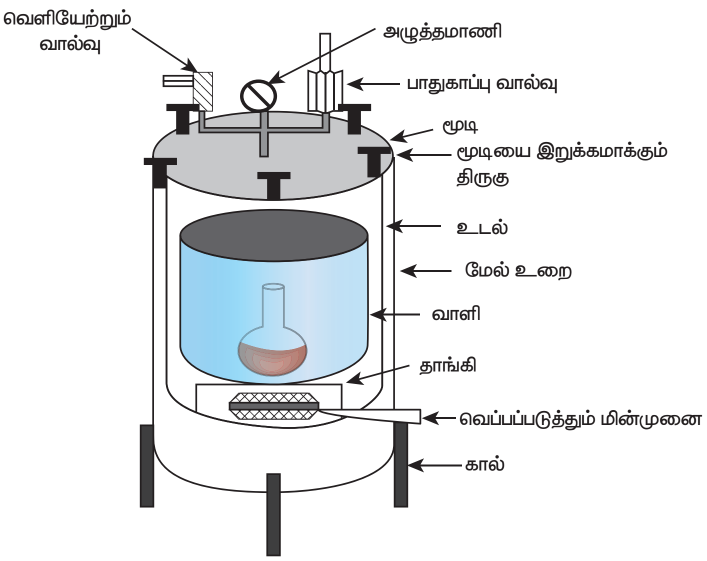
ஈர வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்க முறையில் 100°C மேல் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி பாக்டீரியாவின் எண்டோஸ்போர்களை அழிக்க முடிகிறது. இந்த முறையில் அழுத்தத்தின் கீழ் நிறைவுற்ற நீராவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றை மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பின் மூலம் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு (Autoclave)

இம்முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கமானது நுண்ணுயிர்களை நேரடியாக நீராவியால் தொடர்புபடுத்தும் போது அல்லது நீரில் சிறிய அளவிலான நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதற்கு இவை மிகச் சிறந்த முறையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பில் 121°C வெப்பநிலையில் 15 பவுண்ட் (lbs) அழுத்தத்தில் 15 நிமிடங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது (படம் 4.2a மற்றும் b). இம்முறையின் மூலம் வளர்ப்பு ஊடகங்கள், கருவிகள், இரத்தம் ஏற்றல் கருவிகள், ஊசிகள் (dressing) டிரஸ்ஸிங், மருந்துப் பொருள்கள், கரைசல்கள், திரவக்கரைசல்கள் மற்றும் இவ்வெப்பத்தையும் அழுத்தத்தையும் தாங்கக்கூடிய எண்ணற்ற பிற பொருள்களும் இம்முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றது. பொதுவாக வீட்டில் உபயோகப்படுத்தப்படும் பிரஷர் குக்கர் (Pressuure Cooker) மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பின் தத்துவத்திற்குப் பொருந்தும்.

வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்க முறையானது நேரம், பயன்படுத்தப்படும் வெப்பநிலை, நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை, ஸ்போர்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படும் பொருளின் தன்மை போன்ற காரணிகளை சார்ந்துள்ளது.



படம் 4.2: (அ) ஆய்வக மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு. (ஆ) மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பின் உட்பொருள்கள்

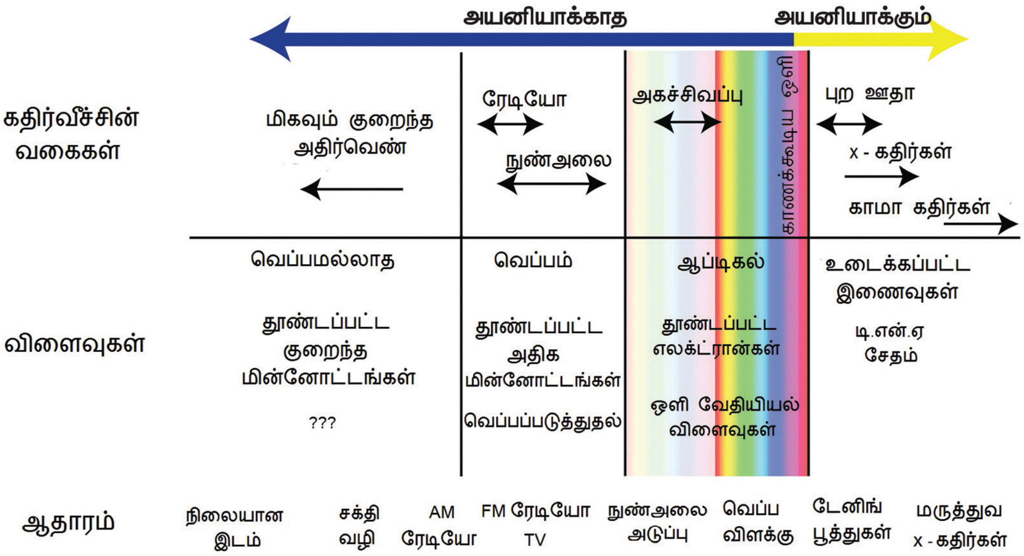
ஈர வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் தரக்கட்டுப்பாடு

பேசில்லஸ் ஸ்டீரியோதெர்மோபிலஸ் ஸ்போர்களைக் கொண்டுள்ள காகிதத்தாள் சுட்டிக் காட்டும் உயிரியாக மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பின் செயல்திறனைத் தெரிந்துகொள்ள பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.5 கதிர்வீச்சு (Radiation)

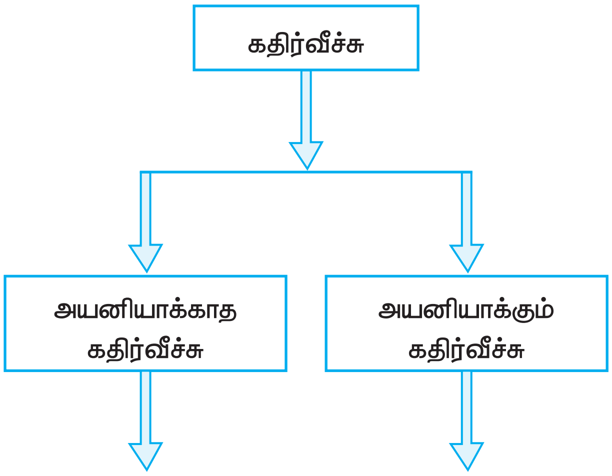
பொதுவாக கதிர்வீச்சு முறையானது வெப்ப உணர்திறன் (heat sensitive) மற்றும் பயன்படுத்தி வீசப்படும் நெகிழிப்பொருள்களையும் (disposable plastic) மற்றும் ஈர வெப்ப அழுத்தத்தை தாங்காத பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை ஒடுக்க பெரும்பாலும் மிக சிறப்பாக பயன்படக்கூடிய கதிர்வீச்சு, மின்காந்தக் கதிர்வீச்சாகும். படம் 4.3 வெவ்வேறு வகையான மின்காந்தக் கதிர்வீச்சை காண்பிக்கின்றது.

கதிர்வீச்சின் அலைநீளம், திண்ணம் (Intensity) மற்றும் காலஅளவை பொறுத்து செல்களின் மீது அதன் விளைவுகள் அமையும் (வழிமுறை வரைபடம் 4.2).



படம் 4.3: மின்காந்த நிறமாலையில் உள்ள வெவ்வேறு வகையான கதிர்வீச்சு

நுண்ணுயிரிகளைக் கொள்ளும் கதிர்வீச்சு இரண்டு வகைப்படும். அவை, அயனியாக்காத மற்றும் அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சு ஆகும்.



- அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு
- புற ஊதா கதிர்வீச்சு

- X – கதிர்கள்
- காமா கதிர்கள்

வழிமுறை வரைபடம் 4.2: கதிர்வீச்சின் வகைகள்

அ) அயனியாக்காத கதிர்வீச்சுகள் (Non Ionizing Radiation)

அகச்சிவப்புகதிர்வீச்சுகளும்புறஊதாகதிர்வீச்சுகளும் அயனியாக்காத கதிர்வீச்சுகள் ஆகும்.

i) அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு (Infrared Radiation)

இவை ஒளியின் அலைநீளத்தைவிட அதிக அலைநீளத்தைக் கொண்ட மின்காந்த கதிர்கள் ஆகும். இவை குறைந்த ஆற்றல் உடையவை. வெப்பத்தை உருவாக்கி, நுண்ணுயிரியின் செல்களை ஆக்ஸிகரணமடையச் செய்து அதனை கொள்ளுகின்றது. அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு மூலம் அதிக அளவிலான முன்பே பொதியப்பட்ட (Pre Packed) பொருள்களான மருந்தேற்றுக் குழல் (Syringes) மற்றும் வடிகுழாய்கள் (Catheters) போன்றவற்றில் தீவிரமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பயன்படுகின்றன.

ii) புற ஊதா கதிர்வீச்சு (UV Radiation)

மின்காந்த நிறமாலையில், புறஊதா பகுதியானது 150 A° இருந்து 3900 A° அலை நீளத்தில் உள்ளடக்கியுள்ளது. ஏறத்தாழ 2600 A° அலை நீளமுள்ள UV கதிர்கள் நுண்ணுயிர் செல்களைக் கொல்லும் திறன் கொண்டது. இக்கதிர்களுக்கு ஊடுருவக்கூடிய திறன் மிக குறைவு. எனவே, நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய பொருள்களை நேரடியாக UV கதிர்வீச்சிற்கு உட்படுத்தினால் அதன் மேற்பரப்பில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள்அழிக்கப்படுகிறது.அறுவைசிகிச்சை அறைகளிலும், நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகங்களிலும், நுழைவு வழிகளிலும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய UV கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆ) அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகள் (Ionizing Radiation)

அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகள் (X–கதிர்கள், காமா கதிர்கள் மற்றும் காஸ்மிக் கதிர்கள்) மிகச் சிறந்த நுண்ணுயிர் நீக்கத்திறன் கொண்டவை. இக்கதிர்கள் மிக அதிக அளவு ஊடுருவும் திறன் கொண்டவை. இக்கதிர்வீச்சு பொருள்களின் மேற்பரப்பில் வெப்பத்தை உண்டாக்குவதில்லை. எனவே, அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகளால் நடைபெறும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் "குளிர் நுண்ணுயிர் நீக்கம்" (Cold Sterilization) எனப்படும். பாக்டீரியாவின் எண்டோஸ்போர்களையும், புரோகேரியோடிக் மற்றும் யூகேரியோட்டிக் செல்களையும் இக்கதிர்கள் கொள்ளுகின்றன. எனினும் அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சு வைரஸ்களை அழிப்பதற்கு பயன்படுவதில்லை. கோபால்ட் 60 (Cobalt 60) ஐசோடோப்புகள் வெளியாகும் காமா கதிர்வீச்சைக் கொண்டு ஆன்டிபயாடிக்கள், ஹார்மோன்கள், அறுவை சிகிச்சைக் கருவிகள், பயன்படுத்தப்பட்டு வீசப்படும் நெகிழிகள், ஊசிகள் மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட மாமிசம் ஆகியவற்றினை குளிர் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டினோகாக்கஸ் ரேடியோடியூரன்ஸ் என்னும் பாக்டீரியா உச்சநிலையில் வாழும் பாக்டீரியாவாகும். இதுவே அதிக அளவில் கதிர்வீச்சுகளைத் தாங்கக்கூடிய பாக்டீரியாவாகும்.

4.6 வடிகட்டுதல்

நுண்ணுயிர் நீக்க முறையில் வடிகட்டுதல் என்பது ஒரு பயனுள்ள மற்றும் செலவு குறைவான முறையாகும். வெப்பம் தாங்காத திரவப் பொருளில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை மற்றும் காற்றில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை நீக்க வடிகட்டுதல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. வடிகட்டுதல் குறிப்பாக நச்சுப்பொருள், நொதிகள், ஊநீர் (serum) மற்றும் சர்க்கரைக் கரைசலில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 48
19-02-2019 5.46.52 PM

நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்காக ஊடகத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய சர்க்கரை கரைசலை மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்தால், கேரமல் (Caramel) ஆக்கும் என்று காரணத்தினால் அவைகளை வடிகட்டுதல் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய வேண்டியது அவசியமாகிறது. பீர் மற்றும் ஒயின் தொழிற்சாலைகளிலும் வடிகட்டுதல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வடிகட்டிகளில் இருக்கும் துளைகள் பாக்டீரியாவைத் தக்க வைத்துக் கொள்கின்றன. தற்பொழுது வைரஸ்களையும் பிரித்து எடுக்க வடிகட்டிகள் பயன்படுகின்றன.

வடிகட்டுதல் முறை, வெப்பம் தாங்காத பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய மிகச் சிறந்த வழிமுறையாகும்.

இரண்டு வகையான வடிகட்டிகள் உள்ளன (படம் 4.4). அவை,

i) சவ்வு வடிகட்டிகள் (Membrane Filters)

ii) ஆழமான வடிகட்டிகள் (Depth Filters)

சவ்வு வடிகட்டிகள் (Membrane Filters)

சவ்வு வடிகட்டிகள், வெப்பம் தாங்காத ஊடகப் பொருள்களை வடிகட்டப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்மூலம் வெப்பம் தாங்காத மருந்துப்பொருள்கள் மற்றும் உயிரியியல் திரவங்களிலிருந்து பாக்டீரியா பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது.

சவ்வு வடிகட்டிகள் செல்லுலோஸ் அசிட்டேட், செல்லுலோஸ் நைட்ரேட், பாலிகார்பனேட், பாலிவினைல்லிடின் புளோரைட் மற்றும் மற்ற செயற்கையான துளைகளைக் கொண்ட பொருட்களால் செய்யப்படுகின்றது. இவ்வடிகட்டிகள் நுண்ணுயிர்களைப் பிரித்து எடுக்கின்றன. அதிலுள்ள துளைகள் பெரிய மண் போன்ற துகள்களை மற்றும் சிறிய பொருள்களையும் பிரித்து எடுக்கின்றன.

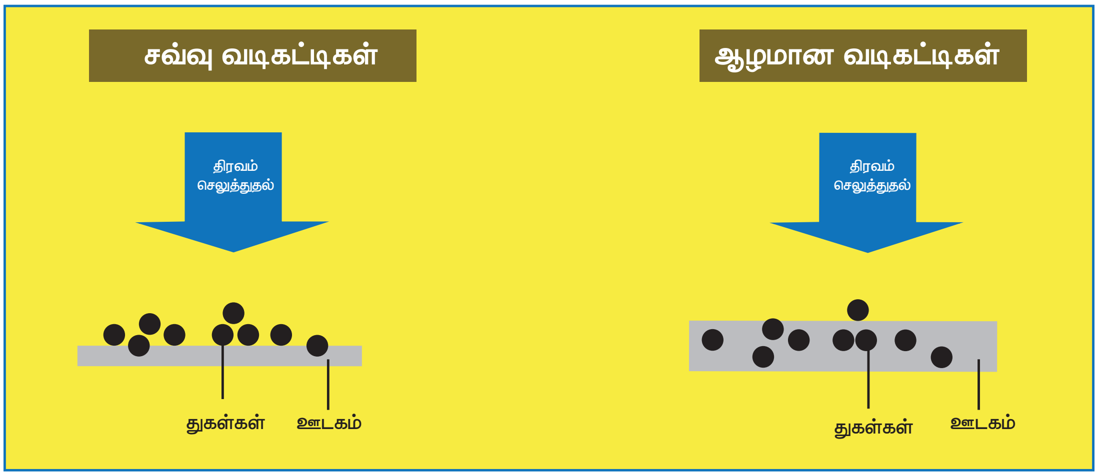
0.2μm விட்டம் கொண்ட சவ்வு வடிகட்டிகளின் மூலம் வெஜிடேட்டிவ் செல்களைப் பிரிக்கலாம். ஆனால், வைரஸ்களை வடிகட்ட இயலாது. இந்த வடிகட்டிகள் மூலமாக, மருந்துப் பொருள்கள், கண் சொட்டு மருந்து பொருள்கள், திரவ ஊடகங்கள், எண்ணெய் பொருள்கள், ஆன்டிபயாடிக் மற்றும் வெப்பம் தாங்காத பொருள்கள் ஆகியவற்றை வடிகட்டலாம் (படம் 4.5 அ, ஆ & இ).

ஆழமான வடிகட்டிகள் (Depth Filters)

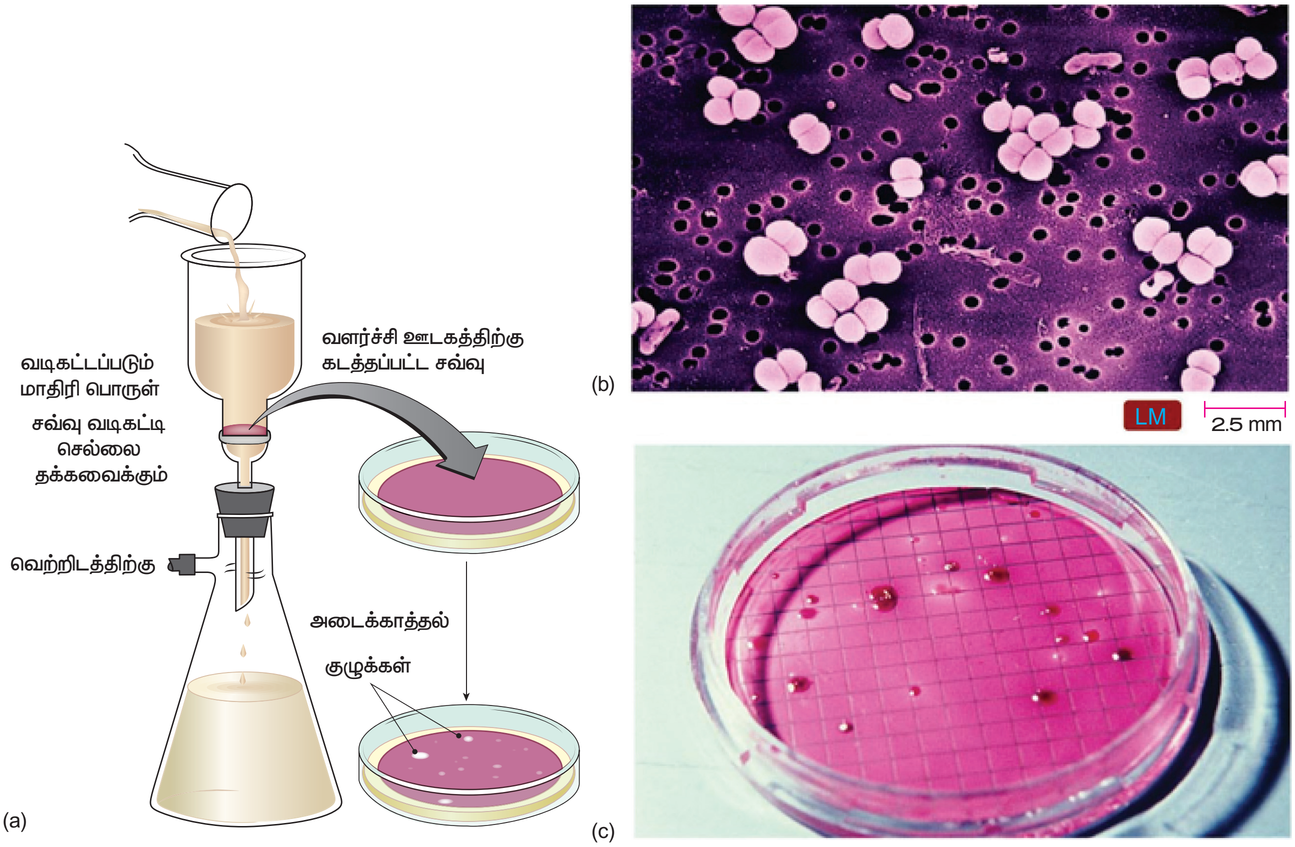
இவை மிகப் பழமையான வகையைச் சேர்ந்த வடிகட்டிகள். இவ்வடிகட்டிகள் அடுக்கடுக்கான படலங்களால் ஆன இழைகளைப் போன்ற அமைப்பு உடையது. ஆழமான வடிகட்டிகள் இழையாலான காகிதம், ஆஸ்பெஸ்டாஸ் மற்றும் கண்ணாடி இழைகளைக் கொண்டது. இந்த அடுக்கு அடுக்கான இழைகள், ஒரு சீரற்ற பாதையை உருவாக்குவதால், அதன் மூலம் பல துகள்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன. ஆழமான வடிகட்டிகள், டையமாட்டியஸ் எர்த் (பெர்க்பீல்ட் வடிகட்டிகள்) ஆல் ஆனது, இவை நீர் சுத்திகரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மெருகேற்றப்படாத பீங்கான் (சேம்பர்லாண்ட் வடிகட்டிகள்) மற்றும் ஆஸ்பஸ்டாஸ் (சீட்ஸ் வடிகட்டிகள்) போன்றவை ஆழமான வடிகட்டிகளின் வகைகளாகும் (படம் 4.6).

காற்று வடிகட்டிகள் (Air Filters)

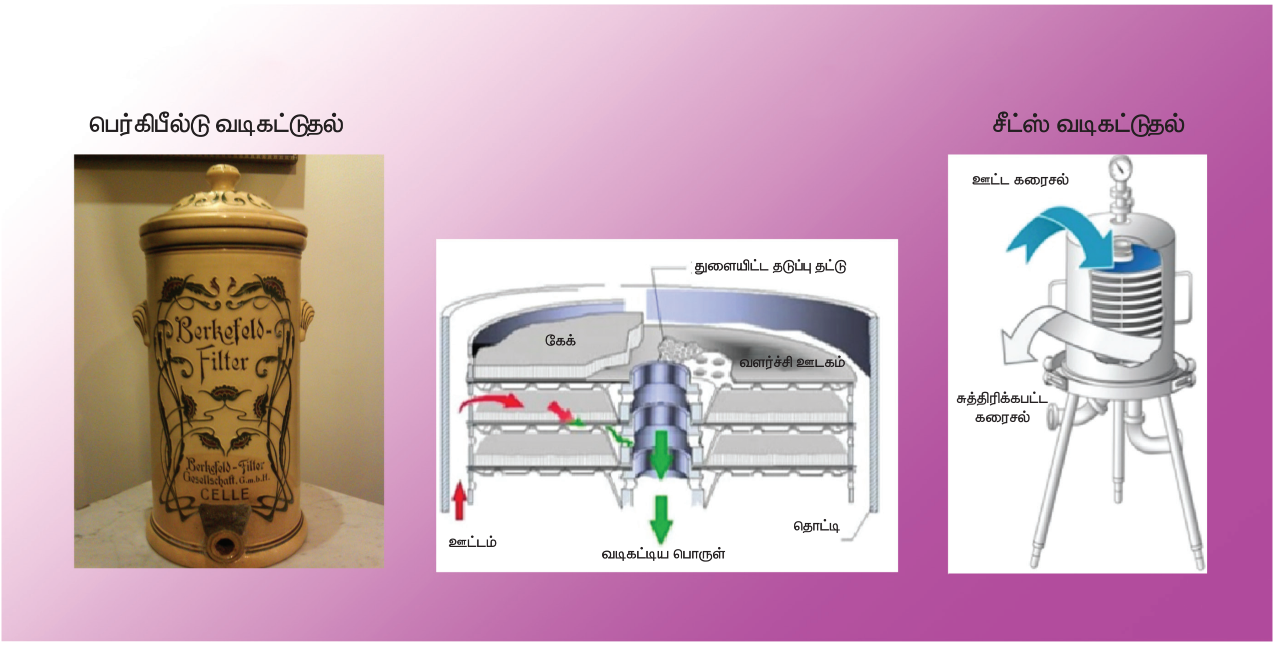
வடிகட்டியினால் காற்றும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படலாம். HEPA (High Efficiency Particle



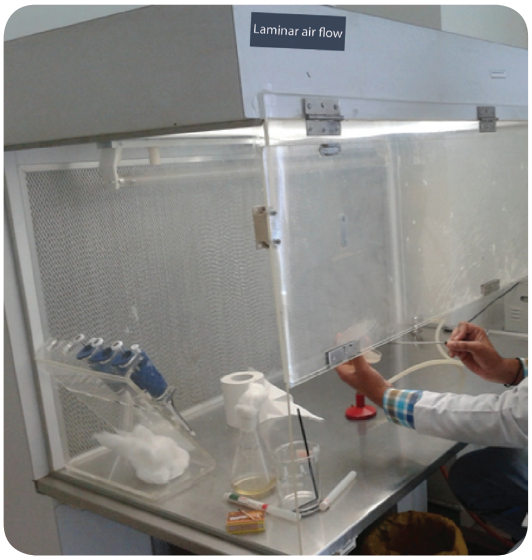
படம் 4.4: (அ) சவ்வு வடிகட்டுதல் (ஆ) ஆழமான வடிகட்டுதல்

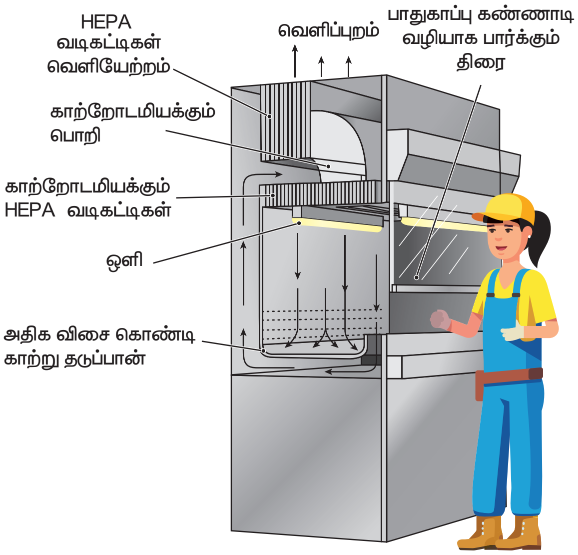


படம் 4.5: (அ) சவ்வு வடிகட்டி கருவி (ஆ) ஒளி நுண்ணோக்கியில் சவ்வு வடிகட்டி மூலம் வடிகட்டிய நுண்ணுயிரிகள் (இ) திட ஊடகத்தில் சவ்வு வடிகட்டியில் உள்ள பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி



படம் 4.6: ஆழமான வடிகட்டிகளின் வகைகள்





படம் 4.7: லாமினார் காற்று ஓட்டம்

Arrester) வடிகட்டிகளின் வாயிலாக காற்றை செலுத்தி நோய்த்தொற்றினை அகற்றலாம். லாமினார் காற்றோட்டம் உயிரியியல் பாதுகாப்பு பெட்டியானது (Laminar air flow) மிக முக்கியமான காற்று வடிகட்டிகள் ஆகும். இதில் உள்ள HEPA வடிகட்டிகள் 0.33μm விட்டம் உடைய துகள்கள் 99.97% வடிக்கட்டுகின்றது. சில அறுவை சிகிச்சை அறையிலும், தீக்காயம் கொண்ட நோயாளிகள் தங்கும் அறையிலும், HEPA வடிகட்டி கொண்டு காற்றின் மூலம் பரவும் நோய்க் கிருமிகளை வடிகட்டப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. HEPA வடிகட்டி மூலம் 0.3μm விட்டத்திற்கு மேல் அளவு கொண்ட பெரும்பான்மையான நுண்ணுயிர்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன.

பல்வேறு வகையான இயற்பியல் நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளை அட்டவணை 4.2ல் சுருக்கமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

பின்வருவனவற்றிற்கு பொருத்தமான நுண்ணுயிர் நீக்க முறையைத் தருக.

1. அறுவை சிகிச்சை அறை 2. ஊநீர் 3. தொட்டியில் உள்ள மண் 4. பெட்ரிக் தட்டுகள் 5. இரப்பர் கையுறை 6. பயன்படுத்தி வீசப்படும் மருந்தேற்றுக் குழல் 7. குடுவையில் உள்ள சத்து அகார் 8. பால் 9. ஸ்போர்களைக் கொண்ட பேப்பர்.

அட்டவணை 4.2: இயற்பியல் முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

	முறைகள்	செயல்இயக்க முறை	கருத்து	பயன்பாடு
		வெப்பம்		
1		**உலர் வெப்பம்**		
	அ. செந்நிற வெப்பம்	சாம்பலாக்குதல்	மிகவும் பயனுள்ள நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகள்	இனாகுலேஷன் லூப்கள்
	ஆ. எரித்து சாம்பலாக்குதல்	சாம்பலாக்குதல்	மிகவும் பயனுள்ள நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகள்	காகித குடிகலன்கள், தூய்மைக் கேடான துணிகள், விலங்குகளின் கழிவுகள், பைகள், மற்றும் துடைப்பான்கள்

(தொடர்கிறது)

அட்டவணை 4.2: இயற்பியல் முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் *(தொடர்கிறது)*

	இ) வெப்ப காற்று அடுப்பு	ஆக்ஸிகர்ணம்	160°C வெப்ப நிலையில், ஒரு மணி நேரம் மேற்கொள்ளப்படுவதே மிகவும் பயனுள்ள நுண்ணுயிர் நீக்க முறை	கண்ணாடி பொருட்கள், சாதனங்கள், ஊசிகள் மற்றும் கண்ணாடி மருந்தேற்றுக் குழல்
2	**ஈர வெப்பம்**			
	அ) கொதித்தல் (அல்லது) நீராவி வெப்பம்	புரத அமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம்	10 நிமிடத்திற்குள் ஏறக்குறைய அனைத்து வகையான பாக்டீரியா பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ்களைக் கொல்லும் ஸ்போர்களின் மீது குறைந்த திறன் கொண்டதாக உள்ளது	பாத்திரங்கள், பேசின்கள், ஜாடிகள் மற்றும் சில வகையான உபகரணங்கள்
	ஆ) மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு	புரத அமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம்	121°C வெப்ப நிலையில் 15 psi நீராவி அழுத்தத்தடன் 15 நிமிடத்தில் அனைத்து வகையான நுண்ணியிர் செல்களின் வெஜிடேடிவ் மற்றும் ஸ்போர்களைக் கொல்லும்	நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு ஊடகம், திரவங்கள், பாத்திரங்கள், காயங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் துணி (Dressings) மற்றும் வெப்பத்தையும் நீராவி அழுத்தத்தைத் தாங்கும் பிற பொருள்கள்
	இ) பாஸ்சரைசேஷன்	புரத அமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம்	இம்முறை 72°C வெப்பநிலையில் 15 நொடிகளில் அனைத்து நோய்க் கிருமிகள் சில நோய் உண்டாக்காத கிருமிகளைக் கொல்லும்	பால், க்ரீம் மற்றும் மது பானங்கள் (பீர் மற்றும் ஒயின்)
3	**கதிர்வீச்சு**			
	அ) அயனியாக்கும்	DNAவை அழிக்கும் (அழிவு)	பரவலாக இம்முறை வழக்கத்தில் இல்லை	மருந்தாக்க பொருள், மருத்துவம் மற்றும் பல் மருத்துவ தேவை பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப் பயன் படுத்தப்படுகிறது
	ஆ) அயனியாக்காத	DNAவை சேதமடையச் செய்தல்	பொருள்களின் மீது ஊடுருவும் தன்மையற்றது	UV கிருமி நாசினி விளக்கின் மூலம் மூடப்பட்ட சூழலில் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

www.tnschoolbooks.in

நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் வகைகள் மற்றும் அதன் பயன்கள்

நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகள் ஒவ்வொரு நாளும் இவ்வுலகில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் தீமை விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளை வெளியேற்ற முடியும். இம்முறை மருத்துவம், மருந்து பொருட்கள் மற்றும் உணவு தொழிற்சாலைகளில் பொது மக்களின் பாதுகாப்பிற்கு முக்கியதுவம் வாய்ந்ததாகும்.

நீராவி (ஈர வெப்பம்) நுண்ணுயிர் நீக்கம்

சார்லஸ் சேம்பர்லேண்ட் என்பவரால் 1880 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

நீராவி நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் வாயிலாக ஒவ்வொரு பொருளும் நேரடியாக நீராவியில், குறிப்பட்ட வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் குறிப்பட்ட நேரம் வரை வைக்கப்படுகின்றன.

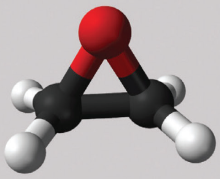
நீராவி நுண்ணுயிர் நீக்கம் முதன்மையாக, வெப்பம் தாங்கும் பொருட்களுக்கு பயன்படுத்தபடுகிறது

கண்ணாடி பொருட்கள்

அறுவை சிகிச்சை உபகரணங்கள்

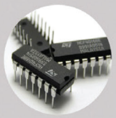
மருத்தவ கழிவுகள்

எத்திலின் ஆக்சைடு நுண்ணுயிர் நீக்கம்



அமெரிக்க இராணுவத்தில் 1940 ஆம் ஆண்டு முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது.

எத்திலின் ஆக்சைடு நுண்ணுயிர் நீக்கம் என்பது எத்திலின் ஆக்சைடு வாயுவை அறைக்குள் செலுத்தி பொருளை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வதாகும். இதன் மூலம் அதிக வெப்பம் தாங்காத பொருட்களையும், ஈரப்பதம் கொண்ட பொருட்களையும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யலாம்.



மின்சார பொருட்கள்

நெகிழிப் பொருட்கள்

வலை

அட்டை

நறுமணப் பொருட்கள்

காய்ச்சல் உண்டாக்கும் நோய் காரணிகள் நீக்கம் / உலர் வெப்ப நுண்ணுயிர். நீக்கம்

உலர் வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கம். ஒரு பழமையான நுண்ணுயிர் நீக்கம் முறையாகும்

நீராவியால் சிதைந்து போக கூடியதாகவும், ஆனால் அதிக வெப்பத்தை தாங்க கூடிய பொருட்களையும், உலர் வெப்பம் மூலம் நுண்ணுயிா’ நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

உலர் வெப்பம் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யும் பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்.

உலோக அறுவை சிகிச்சை உபகரணங்கள்

ஊசி

பெட்ரோலியப் பொருட்கள்

கண்ணாடி

தூள்

எண்ணெய்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 53 19-02-2019 5.46.54 PM

சுருக்கம்

நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் இயற்பியல் முறைகள் வெப்பம், கதிர்வீச்சு, உலர்தல் மற்றும் வடிகட்டுதலை உள்ளடக்கியுள்ளது. நுண்ணுயிர் கட்டுப்பாட்டு முறைகளில் வெப்பம் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வெப்பமானது உலர் மற்றும் ஈரவெப்பம் என்று இரு நிலையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. TDP என்பது குறைந்த வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட திரவ கலவையில் உள்ள அனைத்து நுண்ணுயிரிகளையும் பத்து நிமிடத்தில் கொல்வது ஆகும். கொல்லும் வெப்ப நேரம் (TDT) மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் அனைத்து நுண்ணியிரிகளையும் கொல்லப்படும் புள்ளி.

மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு ஈரவெப்பத்தின் மூலம் நீராவி அழுத்தத்தைச் செயல்படுத்தி நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்கிறது. செந்நிற வெப்பம், எரித்துச் சாம்பலாக்குதல் மற்றும் வெப்ப காற்று அடுப்பு மூலம், உலர்வெப்ப முறையில் குறிப்பிட்ட காலம் மற்றும் வெப்பநிலையில் பொருள்கள் மீது நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்கிறது.

அயனியாக்கும் கதிர்களான காமாகதிர் மற்றும் X–கதிர்கள், மருத்துவப் பொருள்கள், மாமிசங்கள் மற்றும் மசாலாப் பொருளகளின் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்கிறது. இக்கதிர்கள் DNA மற்றும் செல்லின் உள்உறுப்புகளில் சீர்குலைக்கும் அயனிகளைச் செயலிழக்கச் செய்கிறது. பொருள்களில் ஊடுருவும் தன்மையற்ற UV–கதிர்கள். ஆகையால், பொருள்களின் மேற்பரப்பில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் மேல் ஆற்றல் கொண்டுள்ளது.

காற்றில் உள்ள மற்றும் வெப்பத்தின் மூலம் நிலை மாறும் திரவங்களை, நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய வடிகட்டுதல் சிறந்த முறையாகும். வடிக்கட்டிகளின் துளை அளவு எவ்வகையான நுண்ணுயிரிகளை அகற்ற வேண்டும் என்பதை நிர்ணயிக்கின்றது.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. கீக்கண்டவற்றில் எந்த முறை எண்டோஸ்போரைக் கொல்லுவதில்லை?

   அ) மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு
   ஆ) எரித்துச் சாம்பலாக்குதல்
   இ) வெப்பக்காற்று அடுப்பு
   ஈ) பாஸ்டிரைசேஷன்

2. பெட்ரி தட்டுகள் எதன்மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.
   அ) குளோரின்
   ஆ) எத்திலின் ஆக்ஸைடு
   இ) மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு
   ஈ) அயனியாக்காத கதிர்கள்

3. பிளாஸ்டிக் கொள்கலன்களில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள வெப்பத்தினால் நிலைகுலையும் திரவத்தை எந்த முறையின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யமுடியாது?
   அ) காமா கதிர்கள்
   ஆ) எத்திலின் ஆக்ஸைடு
   இ) அயனியாக்காத கதிர்வீச்சு
   ஈ) மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு

4. ______________ முறையானது நுண்ணுயிர் செல்லில் உள்ள புரதத்தின் அமைப்பை திரட்சி செய்து கொல்கின்றது
   அ) உலர் வெப்பம்
   ஆ) ஈரவெப்பம்
   இ) அ மற்றும் ஆ
   ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

5. எந்த முறையில் 160°C வெப்பநிலை 1 மணி நேர அளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது?
   அ) செந்நிற வெப்பம்
   ஆ) அகச்சிவப்பு கதிர்கள்

இ) வெப்பக்காற்று அடுப்பு

ஈ) சுடர்

6. மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பில் ______________ வெப்பநிலை மற்றும் நேரம் பயன்படுத்திப் பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றது.

அ) 16 lbs 120°C for 18 min

ஆ) 18 lbs 180°C for 20 min

இ) 22 lbs 170°C for 35 min

ஈ) 15 lbs 121°C for 15 min

7. UV ஸ்பெக்ட்ரம் உறிஞ்சுதலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் அலை நீளம் ______________

அ) 4000 A°

ஆ) 2600 A°

இ) 20 A°

ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. பாஸ்சரைசேஷன் என்றால் என்ன?
2. எரித்துச் சாம்பலாக்குவது என்றால் என்ன?
3. சவ்வு வடி கட்டி வரையறு.
4. நுண்ணுயிர் நீக்கம் என்றால் என்ன?
5. ஈர வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் அடிப்படைத் தத்துவத்தை விளக்குக?
6. வெப்ப காற்று அடுப்பு மற்றும் மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பு இவற்றின் செயல்முறைகளை வேறுபடுத்துக?
7. அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சைப் பற்றி விவரி?
8. வெப்பம் தாங்காத பொருட்களை எவ்வாறு நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய முடியும்?
9. டின்டலைசேசன் வரையறு.
10. மின்வெப்ப சமநிலை அடுப்பின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினை விவரி?
11. உலர் வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளை விளக்குக?
12. கதிர்வீச்சு முறைகளை விளக்குக?

மாணவர் செயல்பாடு

1. கரக்கப்பட்ட பால் (பாஸ்சரைசேஷன் செய்யாத பால்) மற்றும் கொதித்த பாலை சேகரித்து, அதை திறந்த கொள்கலனில் தனித்தனியாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். சில மணி நேரங்களுக்குப் பிறகு அதில் நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனமாக நோக்கி அதன் முடிவுகளைப் பதிவு செய்க.
2. சவ்வு மற்றும் ஆழமான வடிகட்டிகளின் செய்முறை மாதிரிகளை வடிவமைத்து அதன் பயன்பாட்டினை செய்முறை படுத்தி காட்டுதல்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 55

19-02-2019 5.46.54 PM

www.tnschoolbooks.in

இயல் 5

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி

இயல் திட்டவரை

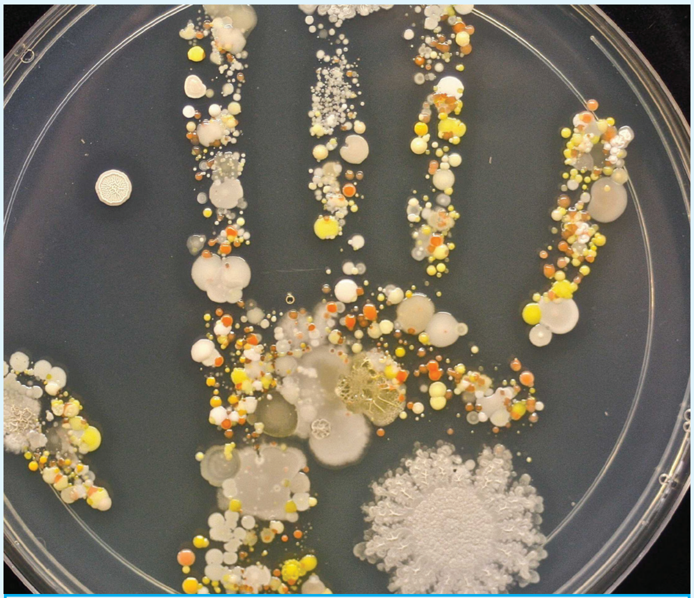
5.1 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியின் முக்கியத்துவம்

5.2 பாக்டீரியா ஊடகங்களும் மற்றும் அதன் வகைகளும்

5.3 தூய வளர்ச்சி

5.4 பாக்டீரியா, பூஞ்சையின் வளர்ச்சியும், குழுப்பண்புகளும்

W6E5O



எட்டு வயது சிறுவனின் உள்ளங்கையின் அச்சில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள். மேலே உள்ளது போன்று நிறமுள்ள பாக்டீரியா, பூஞ்சை குழுக்கள் அடைகாக்கம் செய்தப்பிறகு தட்டுகளில் காணப்பட்டன.

ஆய்வகத்தில் நுண்ணுயிரிகளை வளர்க்கும் பொழுது கண்ணுக்குப் புலப்படாத செல்கள் வளர்ந்து கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய தனிக்குழுக்களாக உருவாகின்றன.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *நுண்ணுயிரியின் வளர்ப்பில் ஊடகத்தின் முக்கியதுத்துவத்தைப் புரிந்து கொள்வர்*
- *நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி அடிப்படையில் முக்கியமான நோய்க் கிருமிகளை வேறுபடுத்துவதற்கும் கண்டறிவதற்குமான பலவித ஊடகங்களைப் புரிந்து கொள்வர்*
- *தூய வளர்ச்சி முறைகளைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வர்.*
- *ஊற்றுத் தட்டு (Pour Plate) பரவும் தட்டு (Spread Plate) கோடு தட்டு (Streak Plate). நுட்பங்கள் வாயிலாக நுண்ணுயிரிகளின் தூய வளர்ச்சி முறைகளைப் பற்றி புரிந்து கொள்வர்.*
- *பல்வேறு வகையான பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சி பண்புகளை வேறுபடுத்துவர்.*

நுண்ணுயிரிகள் பரவலாக அனைத்து இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. அவை, காற்று, நீர், மண், கெட்டுப போனஉணவு,அழுகியதாவரமற்றும்விலங்குகளின் கழிவுகளிலும் இருக்கின்றன. அவை, நோய்க் கிருமிகளாகவும், சாதாரண நுண்ணுயிரிகளாகவும் சுற்றுப்புறச்சூழலில் காணப்படுகின்றன. நுண்ணுயிர்கள் சுற்றுசூழலில் வாழ்வதற்குத் தேவையான சிறந்த துணைக்காரணிகள் இயற்கையில் உள்ளன. இது நுண்ணுயிர்களைப் பெருக்கி, ஒரு நீண்ட விரிவான இனங்களாக இவ்வியற்கையில் பரிணமிக்க வழிசெய்கிறது. நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சி என்பது தகுந்த ஊட்டங்களை அளித்து, ஆய்வகத்தில் வளர்ப்பதாகும். ஒட்டுண்ணி வகைகளான வைரஸ்கள், ரிக்கட்சியா மற்றும் கிளாமிடியா போன்ற நுண்ணுயிரிகள் உயிருள்ள செல்லின் உள்ளே வளர்க்கப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிர்கள் உயிர்வாழ்தலும், வளர்தலும் சாதகமான சூழலைச் சார்ந்து உள்ளது. அவைகளைப் பிரித்து எடுக்க, கண்டறிய, வகைப்படுத்த மற்றும் வேறுபடுத்த ஆய்வகத்தில் நுண்ணுயிர்கள் வளர்ப்பு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. செயற்கையான முறையில் ஊடகம் தயாரித்து பாக்டீரியா, பூஞ்சைகளை வளர்ப்பது, நுண்ணுயிர்த்துறை வரலாற்றில் மிக முக்கிய மைல் கல்லாகும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 56 19-02-2019 5.47.24 PM

www.tnschoolbooks.in

ராபர்ட் காக் திட ஊடகத்தினை (ஜெலாட்டினைக் கொண்டு) உருவாக்கி நுண்ணுயிர்களை வளர்த்து தனிமைப்படுத்தினார்.

5.1 நுண்ணுயிர் வளர்ப்பில் உள்ள முக்கியத்துவம்

- எவ்வகையான மாதிரியில் இருந்தும் நுண்ணுயிர்களைப் பிரித்து எடுத்தல்
- அதன் புறத்தோற்றம் மற்றும் உயிர் வேதியியல் பண்புகளைப் படித்தல்
- கையிருப்பு கலவையை (Stock culture) நிலைப்படுத்தி வைத்தல்
- நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியாவைக் கண்டறிதல்
- தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, பொருள்களை உண்டாக்கும் பாக்டீரியா பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்

5.2 பாக்டீரியா ஊடகக் கலவையும் அதன் வகைகளும்

பொதுவாக நுண்ணுயிரிகள் இயற்கையில் கலந்த கலவையாக காணப்படும். மனித, விலங்கு உடல்களிலும் மற்றும் பிற இயற்கை வளங்களிலும் நுண்ணுயிரிகள் ஒரு கலந்த கூட்டமாக இருக்கிறது. தகுந்த ஊடகங்களைக் கொண்டு நுண்ணுயிரிகளை வளர்த்து தூய்மையாக தனிமைப்படுத்தி அவற்றைப்பற்றி அறியலாம்.

ஒரு வெற்றிகரமான நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்கு, அவற்றிற்குத் தேவைப்படும் சத்துப்பொருள்களை அறிந்து சரியான முறையிலும் விகிதத்திலும் ஊடகத்தில் கொடுக்க வேண்டும் (வழி முறை அட்டவணை 5.1 ஊடகங்களின் பல்வேறு வகைகளைக் காட்டுகிறது). ஒரு பொதுவான பாக்டீரியா ஊடகம் கார்பன், நைட்ரஜன் மூலங்களோடு செறிவு தாங்கி (Buffering agents) பொருள்களையும் கொண்டுள்ளன. பொதுவாக ஊடகங்கள் நீரற்ற பொருள்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. பெப்டோன், மாட்டிறைச்சி சாறு, ஆட்டிறைச்சி சாறு, ஈஸ்ட் சாறு மற்றும் அகார் போன்றவை அடிப்படை மூலப்பொருள்கள் ஆகும் (அட்டவணை 5.1)

அட்டவணை 5.1: ஊடகத்தில் இருக்கும் பொதுவான பொருள்கள்

வ.எண்	கூட்டுப் பொருள்கள்	மூலப் பொருள்கள்
1	பெப்டோன் (புரத ஹைட்ரோலைசேட்)	கார்பன், நைட்ரஜன் ஆற்றல்
2	மாட்டிறைச்சி சாறு (மாட்டிறைச்சியில் தயாரிக்கப்பட்ட சாறு)	அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், தாதுக்கள்
3	ஈஸ்ட் சாறு (Brewer's Yeast)	வைட்டமின்–B, கார்பன், நைட்ரஜன்
4	அகார்	உறைவிக்கும் பொருள்

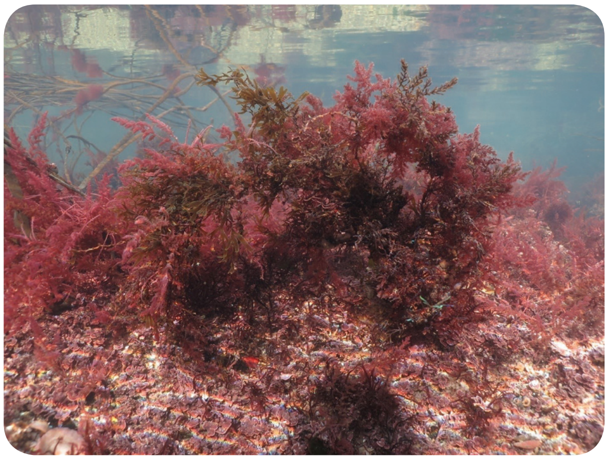
ஊடகத்தின் வகைகள்

- **இயற்பியல்**
  - திரவ
  - அரை திட
  - திட
- **வேதியியல்**
  - செயற்கை
  - செயற்கை முறையற்ற
- **சிறப்பு நோக்கம்**
  - அடிப்படை
  - ஊட்டக்கலவை
  - தேர்வுக்கலவை
  - பிரித்தறிகலவை
  - விகித பெருக்க ஊட்டக் கலவை
  - காற்று அற்ற
  - கடத்தும்
  - உயிர்க்கொல்லி திறன் அறிதல்

வழிமுறை வரைபடம் 5.1: ஊடகத்தின் வகைகள்

அகார் பயன்கள்

- திட ஊடகம் மற்றும் அரைதிட ஊடகத்தில் இவை முக்கியக் கூட்டுப் பொருள்கள் ஆகும்.
- வளர்ப்பு ஊடகத்தில் திடப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- *ஜெலிடியம், கிரேசிலேரியா* போன்ற சிவப்பு பாசிகளின் பேரினத்தைச் சார்ந்த கடல்களைகளில் (Seaweed) இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.



படம் 5.1: ஜெலிடியம் சிவப்பு பாசி

- இது D–கேளக்ட்டோஸ் (D–galactose) யை முக்கியமாகக் கொண்ட ஒரு சல்பேட் பலபடி சேர்மங்கள் ஆகும்.
- அகார் நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சியைப் பாதிக்காமல் இருப்பதால் அவை திடப்படுத்தும் பொருளாக மிகவும் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது உணவு, மருந்து தொழிற்ச்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட அகார் அகரோஸ் என அழைக்கப்படுகிறது.
- அகாரிடமிருந்து பெக்டினைப் பிரித்து எடுப்பதினால் அகாரோஸ் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- மூலக்கூறு உயிரியியல் (Molecular Biology) ஆய்வகத்தில் டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் ஜெல் எலக்ட்ரோபோரீஸினால் (Gel electrophoresis) பிரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

வளர்ப்பு ஊடகத்தில் திடப்படுத்தும் பொருளாக, ஜெலாட்டினை விட அகார் ஏன் விரும்பப்படுகிறது?

5.2.1 ஊடகத்தின் இயற்பியல் நிலைத்தன்மை

அகார் அளவு ஊடகத்தின் இயற்பியல் தன்மையை நிர்ணயிக்கும் காரணியாகும். திட ஊடகத்தில் அகாரின் அளவு 2% அல்லது அதற்கு அதிகமாகவும் இருந்தால் திட ஊடகம் என்று சொல்லப்படுகிறது அதுவே 0.5% ஆக இருந்தால் அரைதிட ஊடகம் (ஜெல்லி போன்று) என்றும் சொல்லப்படுகிறது (அட்டவணை 5.2 ஊடகத்தின் அகார் அளவைப்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

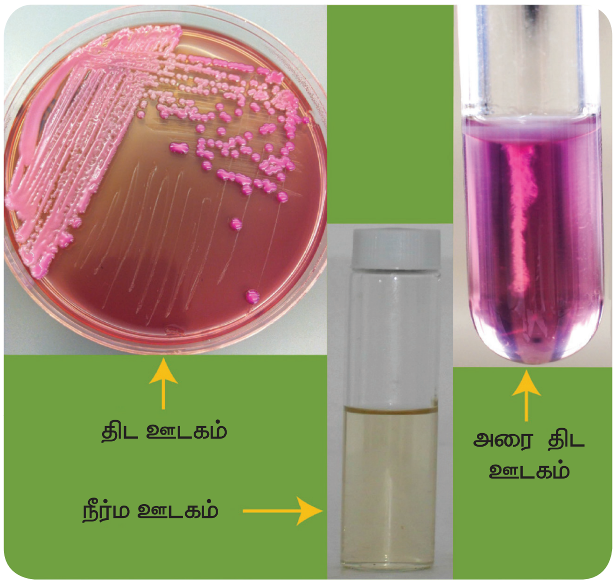
1882 ஆம் ஆண்டு ராபர்ட் காக் ஆய்வகத்தில், உதவி பணியாளராக வேலை செய்த ஜெர்மன்நாட்டு நுண்ணுயிரியாளர் வால்தர் ஹெஸ்சி, அவர் மனைவியான பேனி ஹெஸ்சி பரிந்துரைத்ததின் அடிப்படையில், முதன் முதலில் அகார் நுண்ணுயிரியலில் பயன்படுத்தப்படுவதை விவரித்தார். அகார் மாற்றாக – மலிவான (குவார்கம்) ஆனது. தெர்மோபைல் பாக்டீரியா பிரித்து எடுத்தலும் நிலைப்படுத்தலுக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

அட்டவணை 5.2: ஊடகத்தில் அகாரின் அளவு

ஊடக இயல்பு	அளவு	உதாரணம்	பயன்கள்
திட ஊடகம்	2%	சத்து அகார்(Nutrient Agar)	பெட்ரி தட்டுகளில் நுண்ணுயிரிகளைப் பிரித்து எடுப்பதற்கு அகார் சாய்வு செய்வதற்கு
அரை திட ஊடகம்	0.5%	எஸ்.ஐ.எம் ஊடகம் (SIM–Sulphur Indole Motility Medium)	அகார் ஸ்டேப் (Agar Stab) நுண்ணுயிரிகளின் கசையிழை இயக்கத்தினை அறிய
திரவ ஊடகம்	இல்லை	சத்து பிராத் (Nutrient Broth)	உயிர் வேதியியல் வினைகளை அறிய

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 58 19-02-2019 5.47.25 PM

பட்டியலிடுகிறது) ஆயினும் திரவ ஊடகத்தில் அகார் இல்லை. படம் 5.2 இயற்பியல் தன்மையின் அடிப்படையில் அகார் ஊடக வகைகள் காட்டப்படுகிறது.



படம் 5.2: திட, திரவ மற்றும் அரை திட ஊடகம்

5.2.2 ஊடகத்தின் வேதியியல் தன்மை

• செயற்கை ஊடகம் (Synthetic medium)

செயற்கை ஊடகங்கள் வேதியியல் பொருள்களால் தயாரிக்கப்பட்டுப் பரிசோதனைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தெரிந்த சேர்மமும் அளவுகளும் கொண்ட தூய்மையான வேதியியல் பொருள்களால் இந்த ஊடகம் தனித்துவமாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது. சோதனை உயிர்களால் சிதைக்கப்படும் கூட்டுப்பொருள் வகைகளைக் கண்டறியும் ஆராய்ச்சியில் பெரிதும் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

• செயற்கை முறை அற்ற ஊடகம் (Non Synthetic Medium)

செயற்கை முறை அற்ற ஊடகம் என்பது சரியான வேதியியல் சேர்மமும், அதன் அளவுகளும் தெரிந்து கொள்ள இயலாத ஊடகம் ஆகும். இதில் மாட்டிறைச்சி சாறு, ஈஸ்ட் சாறு, வெவ்வேறு சர்க்கரைகள், கரும்புச்சக்கை (molasses), சோளமதுபானம் போன்ற கச்சாபொருள்கள் இந்த ஊடகத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சியை ஆதரிக்கிறது. இது ஒரு சிக்கலான ஊடகம் என்றும் கூறப்படுகிறது.

தகவல் துளி

வெஜ்ஜிடோன் என்பது தாவரம் சார்ந்த பெப்டோன்களை உள்ளடக்கிய பொருள் ஆகும். இது பூஞ்சை மற்றும் பாக்டீரியல் நொதிகளால் செரிமாணப்படுத்தப்பட்ட பட்டாணி மற்றும் பூஞ்சை புரதங்கள் போன்ற மூலப்பொருள்களில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது

5.2.3 சிறப்பு நோக்க ஊடகம்

(i) அடிப்படை ஊடகம் (Basal Media)

இந்த ஊட்டக்கலவை சிறப்பான சத்துப் பொருள்கள் தேவைப்படாத பலவிதமான நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது. இது கார்பன், நைட்ரஜன் மற்றும் சில தாதுப்பொருள்கள் கொண்டு வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆய்வக ஊடகம் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: சத்து அகார் (Nutrient agar), அல்லது சத்து பிராத் (Nutrient Broth) இது ஒரு பொதுவான நோக்கம் கொண்ட ஊடகம் ஆகும். இவை நோய்க்கிருமிகளை வளர்ப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. இது பல்வேறு வகையான தற்சார்பு ஊட்டமுறை நுண்ணுயிரிகளை வளர்க்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட தேர்வு கலவை அற்ற ஊடகமாகும் (படம் 5.3).

படம் 5.3: சத்து அகாரில் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி

(ii) ஊட்டக் கலவை (Enriched medium)

ஊட்டக் கலவையில் இரத்தம், முட்டை, சீரம் (Serum) போன்ற பொருள்கள் அடிப்படை ஊடகத்தோடு சேர்க்கப்படுகின்றன. இது சத்துப் பொருள்கள் தேவையில் மிகவும் தனித்துவமாக இருக்கின்றக கூர்னிச் சுவையுடைய (Fastidious) நுண்ணுயிரிகளை வளர்க்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கூர்னிச் சுவையுடைய நுண்ணுயிரிகள் வைட்டமின்கள், வளர்ச்சி தூண்டும் பொருள்கள் போன்ற குறிப்பிட்ட

சத்துக்களை விரிவான தேவைகளாகக் கொண்டவை. இவைகள் இயற்கையில் கிடைக்கும் சாதாரண சத்துக்களை வைத்து எளிதில் திருப்தி அடைவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: இரத்த அகாரின் மூலம் சிவப்பு அணுக்களைச் சிதைவடையச் செய்யும் பாக்டீரியாவை அறிய உதவுகிறது (படம் 5.4) சாக்லேட் அகார்–நைசீரியா கொனேரியாவைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

படம் 5.4: இரத்த அகார் ஆல்பா, பீட்டா, காமா இரத்த அண அழிப்பு குழுக்கள்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> 1919 ஆம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் பிரவுன் இரத்த அகாரை கண்டறியும் ஊடகமாகப் பயன்படுத்தி பாக்டீரியாவின் இரத்த அணு அழிப்பு முறைகளை கண்டறிந்தார்.

(iii) தேர்வுக் கலவை (Selective medium)

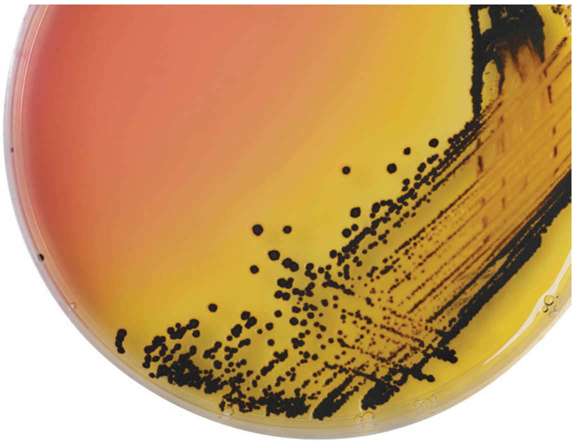
தேர்வுக் கலவை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தேர்வுபொருள்காரணிகளைக்கொண்டுள்ளது. இது தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுத்து, தேவையான நுண்ணுயிரிகள் வளர அனுமதிக்கும். தேவையற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி ஒடுக்கப்படுகிறது. உயிர்க்கொல்லிகள், பித்த உப்புகள் (Bile Salt) மற்றும் டைகள் சேர்ப்பதினால் தேவையற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி ஒடுக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: மானிட்டால் உப்பு ஊடகம் (Mannitol Salt Agar) *ஸ்டைபைலோகாக்கை* பாக்டீரியா வளர உகந்தது. இந்த ஊடகத்தில் 7% சோடியம் குளோரைடு (Sodium Chloride) இருப்பதால் மற்ற பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுத்து *ஸ்டைபைலோகாக்கை* (Staphylococci) பாக்டீரியாவின் வளரச்சிக்கு வழி செய்கிறது (படம் 5.5).

மேலும் இவ்ஊடகம் அமில உற்பத்தியைச் சுட்டிக்காட்டும் பீனால் சிவப்பு டையைக் கொண்டுள்ளது. இப்பாக்டீரியா மானிட்டால் சர்க்கரையை பயன்படுத்தி அமிலம் உற்பத்தி செய்வதால் அமிலம் சுட்டிக் காட்டும் குறியீடான பீனால் சிவப்பு (Phenol red) டையை சிவப்பு நிறத்தில் இருந்து மஞ்சள் நிறத்திற்கு மாற்றுகிறது.

சால்மொனெல்லா – ஷிகெல்லா (Salmonella – Shigella agar) ஊடகம்

சால்மொனெல்லா மற்றும் *ஷிகெல்லா* பாக்டீரியா வளர உகந்தது (படம் 5.6).

படம் 5.5: மானிட்டால் உப்பு ஊடகத்தில் *ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்* வளர்ச்சி



படம் 5.6: SS ஊடகத்தில் *சால்மொனெல்லா* வளர்ச்சி

(iv) பிரித்தறி ஊடகம் (Differential Medium)

பிரித்தறி கலவை பலவிதமான பாக்டீரியல் குழுக்களை வேறுப்படுத்திக் காட்டுகிறது. நுண்ணுயிரிகளின் உயிரியியல் பண்புகள் ஊடகத்தில் கண்ணில் பார்க்கக்கூடிய

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

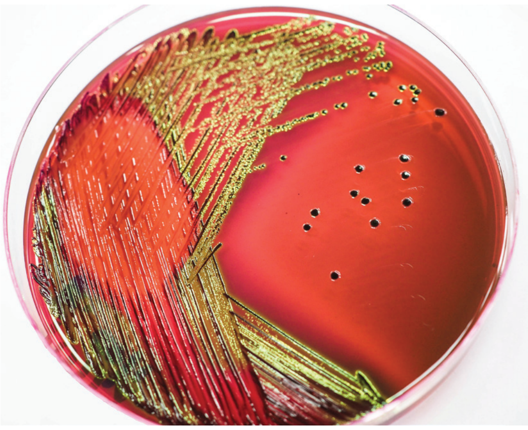
120 ஆண்டுகள் கழித்தும் நுண்ணுயிர்களை ஆய்வகத்தில் வளர்க்கும் முயற்சியில், நாம் நம்மைச் சுற்றி காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளில் வெறும் 0.1% நுண்ணுயிர்கள் வளர்ப்பதில் மட்டுமே வெற்றி அடைந்துள்ளோம். இது மிகவும் ஆச்சரியமானத் தகவலாக உள்ளது.

மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதினால் அவை நுண்ணுயிரிகளைத் தற்காலிகமாகக் கண்டறிய பயன்படுகிறது. இரத்த அகாரின் மூலம் இரத்த சிவப்பணுக்கள் சிதைவு மற்றும் சிதைவு அடையச் செய்யாத பாக்டீரியாக்களின் நிலைகளை நாம் வேறுபடுத்திக் காட்டலாம். பிரித்தறி ஊடகம் ஒரு சுட்டிக்காட்டும் ஊடகம் என்றும் கூறப்படுகிறது. ஏனென்றால், இவை ஒரே பெட்ரி தட்டில் வளர்கின்ற ஒரு நுண்ணுயிரை மற்றொரு நுண்ணுயிரியிலிருந்து அவை உருவாக்கும் உயிர் வேதியியல் மற்றும் உடலியல் பண்புகளைச் சார்ந்த நிறமிகளின் அடிப்படையில் வேறுப்படுத்திக் காட்டுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: மெக்கான்கி அகார் (Macconkey Agar) ஊடகத்தில் நியூட்ரல் சிவப்பு (Neutral Red) சாயம் உள்ளது. லாக்டோஸ் (Lactose) சர்க்கரை நொதிக்கும் பாக்டீரியாக்கள் இளஞ்சிவப்பு நிறத்திலும் (Pink) மற்றும் லாக்டோஸ் சர்க்கரை நொதிக்கச் செய்யாத பாக்டீரியாக்கள் நிறமற்ற ஒளி ஊடுருவும் (Translucent) தன்மையுடன் கொண்ட குழுக்களையும் ஊடகத்தின் மேற்புறத்தில் உருவாக்குகிறது (படம் 5.7).

படம் 5.7: மெக்கான்கி ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி (லாக்டோஸ் நொதிக்கும் பாக்டீரியல் குழுக்கள் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படுதல்

ஈயோசின் மெத்திலீன் புளு ஊடகம் (Eosin Methylene Blue Agar)

இது ஒரு வேறுபடுத்திக் காட்டும் ஊடகம் ஆகும். இது லாக்டோஸ் சர்க்கரையை நொதிக்க மற்றும் நொதிக்கச் செய்யாத பாக்டீரியாக்களை வேறுபடுத்த உதவுகிறது. இது லாக்டோஸ் சர்க்கரையையும் ஈயோசின் Y மற்றும் மெத்திலீன் புளு ஆகிய இரண்டு சாயங்களையும் கொண்டுள்ளது. இச்சாயங்கள் கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் காரணியாக செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: மலத்தில் உள்ள *எஷ்செரிசியா கோலை* போன்ற லாக்டோஸ் நொதிக்கச் செய்பவை உலோக ஒளிர்வுத் (Mettalic sheen) தோற்றத்தைக் காண்பிக்கும். *என்டீரோகாக்கஸ்* போன்ற லாக்டோஸ் நொதிக்காதவை உலோக ஒளிர்வுத் தோற்றத்தைக் காண்பிக்காது (படம் 5.8).



படம் 5.8: EMB ஊடகத்தில் லாக்டோஸ் நொதிக்கும் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி

லாக்டோஸ் நொதித்தல்

↓

அமில PH6.8 கீழ் செல்லுதல்

↓

ஈயோசின் மற்றும் மெத்திலீன் நீலம் இரண்டும் ஒரு சிக்கலான கலவையாக மாறுதல்

↓

கிராம் பாசிடிவ் வகை பாக்டீரியாவை தடுத்தல்

↓

லாக்டோஸ்ஸை நொதிக்கும் குழுக்கள் உலோக ஒளிர்வுத் தன்மையைக் (Metallic sheen) கொண்டு இருக்கும்

குரோமோஜெனிக் ஊடகம்

குரோமோஜெனிக் ஊடகம் என்பது குரோமோஜெனிக் அடித்தளப் பொருள்களைப் (Substrate) பயன்படுத்தி மாற்றம் அடைந்த பாக்டீரியாக்களை எளிமையாகவும் துரிதமாகவும் கண்டறிய உதவுகிறது. குரோமோஜெனிக் கலவை என்பது சால்மான்–Gal மற்றும் X–Gal போன்ற அடித்தளப் பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. சில பாக்டீரியல் நொதிகள் குரோமோஜெனிக் அடித்தளப் பொருள்களை உடைத்து நிறமுள்ள குழுக்களை தோற்றுவிக்கின்றன.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

EMB ஊடகம் ஏன் தேர்வுக்கலவை, பிரித்தறி மற்றும் சிக்கலான ஊடகம் என்றும் கூறப்படுகின்றது?

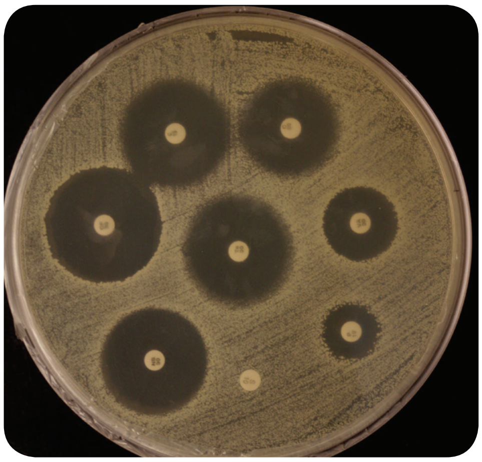
(v) செறிவூட்டம் ஊடகம் (Enrichment Medium)

இது ஒரு திரவ ஊடகம் ஆகும். எண்ணிக்கையில் மிகுந்து காணப்படும் மற்ற பாக்டீரியாக்களை விட இது எண்ணிக்கையில் குறைவாகக் காணப்படும் குறிப்பிட்ட பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை, வளர்க்கப் பயன்படுகிறது. இந்த ஊடகம் தேவையான நுண்ணுயிர்களுக்குப் போதுமான ஊட்டச்சத்துகளையும் மற்றும் சுற்றுப்புறச்சூழலையும் கொடுக்கிறது. இது மண் அல்லது மலப் பொருள்கள் மாதிரியில் குறைவாகக் காணப்படும் பாக்டீரியாவைப் பிரித்து எடுத்து வளர்க்க உதவி செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: செலினைட் 'F' பிராத் (Selenite 'F' Broth). இது குறைவான எண்ணிக்கையில் உள்ள *சால்மொனெல்லா* பாக்டீரியாவை, மலத்திலிருந்துப் பிரித்து எடுத்து வளர்க்கப் பயன்படுகிறது. இது செலினீயம் உள்ள விகித பெருக்க ஊட்டக் கலவையில் வளர்க்கப்படுகிறது. செலீனியம் என்ற வேதிப்பொருள் மற்ற குடல் வாழ் பாக்டீரியாக்களை விட தேவையான பாக்டீரியாவைக் கண்டறியும் அளவு வரை உயர்த்தப் பயன்படுகிறது. சோடியம் செலினைட் (Sodium Selenite), *என்டிரோகாக்கை கோலிபார்மஸ்* போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய கிராம் நெகடிவ் வகை பாக்டீரியா மற்றும் பல கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களைத் தடைசெய்கிறது.

(vi) உயிர்க்கொல்லி உணர்திறன் ஊடகம் (Antibiotic sensitivity medium)

இது ஒரு நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி ஊடகம் இது பொதுவாக பாக்டீரியாக்களுக்கு எதிராகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிர்க்கொல்லிகளின் (Antibiotic) **உணர்திறனைச் சோதிக்கப் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: முல்லர் – ஹிண்டன் அகார் ஊடகம்.**

இது ஒரு தேர்வு கலவை அற்ற மற்றும் பிரித்தறி கலவை அற்ற ஊடகம். இது அதிக வகையான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை அனுமதிக்கிறது. இதில் காணப்படும் ஸ்டார்ச் (Starch) பாக்டீரியாக்கள் உற்பத்தி செய்யும் நச்சுப்பொருட்களை உறிஞ்சுகிறது. ஆகையால் நச்சுப்பொருள்கள் ஆன்டிபயாடிக் அல்லது உயிர்க்கொல்லியுடன் குறுக்கீடு செய்வதில்லை. இந்த ஊடகத்தில் அகாரின் அளவு 1.7% ஆக பயன்படுத்தப்படுவதால் ஆன்டிபயாடிக் வெகுவாக ஊடகத்தில் ஊடுருவிச் செல்ல வழி செய்கிறது (படம் 5.9).



படம் 5.9: முல்லர் ஹிண்டன் ஊடகத்தில் உயிர் கொல்லி உணர்திறன்

(vii) காற்று அற்ற ஊடகம் (Anaerobic Medium)

இந்த ஊடகம் காற்று அற்ற சூழலில் வளரும் நுண்ணுயிர்களை வளர்க்கப் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: i) ராபர்ட்சன் சமைக்கப்பட்ட இறைச்சி ஊடகம் (Robertson Cooked Meat Medium). இவை, கிளாஸ்டிரிடியம் எனும் பாக்டீரியாவைப் பிரித்து எடுக்கப் பயன்படுகிறது. ii) தையோகிளைகோலைட் பிராத் (Thioglycolate Broth). இந்த ஊடகத்தில் குறைப்பு காரணியாக பயன்படுத்தப்படும் சோடியம் தையோகிளைக்கோலைட் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளை வெளியேற்றி ஊடகத்தில் குறைந்த ஆக்ஸிஜன் அளவை நிலைநிறுத்துகிறது.

(viii) கடத்தும் ஊடகம் (Transport Medium)

இவ்வூடகம் ஆய்வகத்தில் சென்று வளர்க்கக் கூடிய மாதிரிப் பொருள்களை கடத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மாதிரியில் காணப்படும் அனைத்து உயிரிகளையும், உயிருடனும் அதன் எண்ணிக்கையை மாற்றாமலும், ஒரே நிலைப்புத் தன்மையுடன் இருக்கச் செய்கிறது. இதில் செறிவு தாங்கி பொருள்கள் (Buffers) மற்றும் உப்புகள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்டுவார்ட் கடத்தும் ஊடகம் (Stuart's Transport Medium). இதில் கார்பன், நைட்ரஜன் மற்றும் கரிம வளர்ச்சிக் காரணிகள் இல்லை. கேரி பிளார்(Cary blair) மற்றும் அமீஸ் (Amies) போன்றவை கடத்தும் ஊடகத்திற்கு பிற எடுத்துகாட்டுகள்.

தகவல் துளி

வைரஸ் கடத்தும் ஊடகம் (Viral Transport Medium)

மாதிரிகளில் காணப்படும் வைரஸ்களை எடுத்துச் செல்வதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: உலகளாவிய கடத்தும் வைரஸ் ஊடகம் (UVTM – Universal Transport Viral Medium). இந்த திரவ ஊடகம் அறைவெப்ப நிலையில் நிலையானதாக இருக்கும். இவை வைரஸ் மாதிரிகளைச் சேகரிப்பதற்கும், கடத்துவதற்கும் நிலைப்படுத்துவதற்கும் மற்றும் நீண்ட காலம் உறைநிலையில் சேமித்து வைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

செயற்கை ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர்களை வளர்ப்பதில் உள்ள விதிவிலக்குகள்

மைக்கோபாக்டீரியம் லெப்ரே மற்றும் டிரிபோனிமா பல்லிடம் போன்ற சில பாக்டீரியாக்களை செயற்கை ஊடகத்தில் வளர்க்க முடியாது.

(ix) பூஞ்சை பிரித்தெடுக்க பயன்படும் ஊடகம்

பாக்டீரியா ஊடகங்களைப் போல் சில ஊடகங்கள் பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவி செய்கின்றன. அதன் மூலம் பூஞ்சைகளின் நிறமி மற்றும் சிதில் விதை உருவாக்கத்தை அறியலாம். சாப்ராட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார் ஊடகம் (SDA) பொதுவாக பூஞ்சையைத் தனிமைப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பல்வேறு வகையான முக்கியப் பூஞ்சை ஊடகங்கள் பூஞ்சையை வளர்க்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: உருளைக்கிழங்கு டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார், நைகர் விதை அகார்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. ஆய்வகத்திற்கு வர இயலாத நோயாளிகளிடமிருந்து மருத்துவ மாதிரிகளை எடுத்துச் செல்வதற்கு எந்த ஊடகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது?
2. தீக்காயமடைந்த இறந்த திசுக்களில் காணப்படும் காற்றற்ற வாசிகளின் வளர்ச்சியை சோதிக்க ஒரு சிறப்பு ஊடகத்தைக் கூறு?

5.3 தூய கலவை

இயற்கையில் நுண்ணுயிர்கள் சிக்கலான பல இனங்களைக் கொண்டு குழுக்களாக அமைந்து உள்ளன. நுண்ணுயிரியின் அமைப்பு, நோய்த்தன்மை, மரபணு மூலக்கூறு பற்றி அறிந்துக்கொள்வதற்காக நுண்ணுயிரிகளைத் தனிமைப்படுத்த ஒரு சிற்றினம் வகைப்படுத்தப்பட வேண்டும். சிற்றனங்களை வகைப்படுத்துவதற்காக நுண்ணுயிரிகள் தூய்மையான நிலையில் தனிமைப்படுத்தப்பட வேண்டும். தூயக்கலவை அல்லது ஆக்ஸினிக் (Axenic) கலவைகள், ஒரே ஒரு வகையான உயிரினங்களை கொண்டதாகும். தூய கலவையில் இருந்து பெறப்படும் சந்ததிகள் சிற்றினம் ஆகும். ஒரு சிற்றினம் ஒரு குழுவைத் தோற்றுவிக்கும். குழு என்பது நுண்ணுயிரிகளின் தொகுப்பாகும். இந்தக் குடும்பத்தில் காணப்படும் அனைத்து பண்புகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

தூய வளர்ச்சி முறையின் அறிமுகத்தினால் பல நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்டுகின்றன.

5.3.1 நுண்ணுயிரிகளைத் தனிமைப்படுத்துதலில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்

நுண்ணுயிர் துறையில் நுண்ணுயிர்களைப் பிரித்து வளர்ப்பதற்குப் பல்வேறு முறைகள் இருந்தாலும் அதில் மூன்று முறைகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Spread Plate Method) பரவும் தட்டு முறை, ஊற்று தட்டு முறை (Pour Plate Method) மற்றும் கோடு தட்டு முறை (Streak Plate Method).

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 63 19-02-2019 5.47.29 PM

தகவல் துளி

தொடர்பு தட்டுகள், நீண்ட குறுகிய துண்டு அகார் (Agar strips) ஊடகப்பேழை(Media cassettes) தொடர்பு நழுவம் (Contact slide), தங்கும் தட்டு(Settle plates) போன்ற ஊடகங்கள் தற்போது கிடைக்கின்றன. காற்றில் நுண்ணுயிர் இருப்பதை கண்காணிக்கவும் உணவு மற்றும் மதுபான தொழிற்சாலையில் உள்ள அமுக்கப்பட்ட வாயு வழியிலும்(Compressad gas lines) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகையான ஊடகங்கள் உணவு கெடுதலுக்கு காரணமான கோலிபார்ம், ஈஸ்ட், இழைப்பூஞ்சை, போன்ற நுண்ணுயிரிகளை எண்ணுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

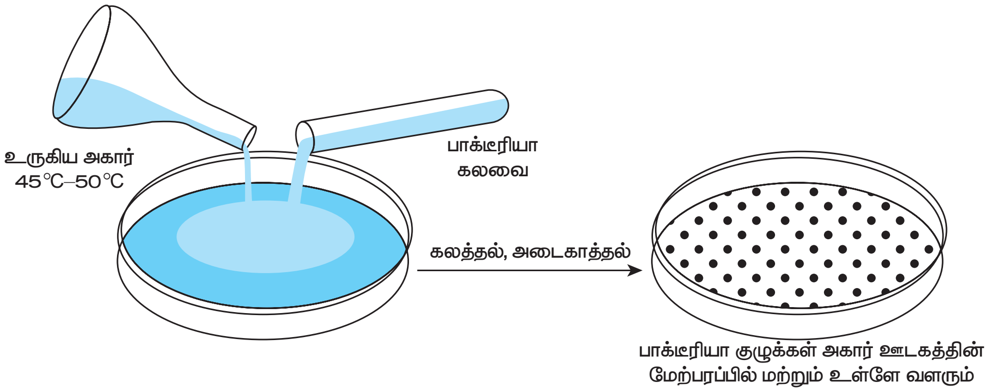
நிறக்குறியீடு கொண்ட MC ஊடகத்திண்டு(Media pad) போன்றவை ஈஸ்ட், எஷ்செரிசியா கோலை இழைப்பூஞ்சை கோலிபார்ம் மற்றும் காற்றுவாசிகளை துரிதமாகவும் ஏதுவான முறையில் சோதனை செய்யவும் பயன்படுத்தும் வகையில் ஊடகங்கள் கிடைக்கின்றன.

(i) ஊற்று தட்டு முறை (Pour Plate Method)

- ஒரு குறிப்பிட்ட ஆய்வு மாதிரியிலிருந்து குழுக்கள் உருவாக்கும் பாக்டீரியாவை தனிமைப்படுத்துவதற்கும் மற்றும் எண்ணுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இந்த நுட்பத்தில் நுண்ணுயிர் தொகுதியின் அடர்த்தியைக் குறைக்க ஆய்வு மாதிரி பலமுறை நீர்த்தப்படுகிறது.
- மிகச் சிறிய அளவு (1.0 மி.லி அல்லது 0.1 மி.லி) கொண்ட நீர்த்தப்பட்ட மாதிரி – 45°C வெப்பநிலை இருக்கும் உருகிய அகாருடன் சேர்த்துக் கலக்கப்படுகிறது.
- நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட பெட்ரி தட்டுகளில் நுண்ணுயிர் தொற்று அற்ற நிலையில் (காக் ஆய்வகத்தில் பணிப்புரிந்த ஜீலியஸ் ரிச்சட் பெட்ரி 1887 ஆம் ஆண்டு பெட்ரி தட்டை வடிவமைத்தார்) இந்தக் கலவை ஊற்றப்பட்டு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை மற்றும் கால அளவுகளில் பெட்ரி தட்டுக்களில் அடைகாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.
- அடைகாக்கும் நேரம் சிற்றினங்களுக்குத் தகுந்தவாறு மாறுபடுகிறது.
- பெட்ரி தட்டுகள் தலைகீழான முறையில் அடைகாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.
- அடைகாக்கும் செய்த பிறகு, பாக்டீரியல் குழுக்கள் ஊடகத்தின் மேல்பகுதியிலும் உள்ளே புதைந்தும் தனித்தனி அமைப்பாக காணப்படுகின்றன.
- இம்முறையினால் ஒரு தொகையில் உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிய பயன்படுத்தலாம் (படம் 5.10).

ஊற்று தட்டு முறையின் குறைபாடுகள்

1. வெப்பம் தாங்காத நுண்ணுயிரிகள், சூடான அகாரின் வெப்ப நிலையில் அழிகிறது.
2. ஆழமான அகார் ஊடகத்தில் கட்டாய காற்றுசுவாசிகளின் வளர்ச்சி குறைகிறது.
3. அகார் ஊடகத்தின் உள்ளே புதைந்த குழுக்கள் மேற்புறத்தில் காணப்படும் குழுக்களைவிட மிகச் சிறியதாக உள்ளன. மேலும் குழுக்கள் சேர்ந்தோ அல்லது கண்களுக்குப் புலப்படாதவையாகவோ இருக்கலாம்.



படம் 5.10: ஊற்றுத் தட்டு முறை

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 64 19-02-2019 5.47.29 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியில் கடைபிடிக்க வேண்டிய ஐந்து 'ஐ' Five 'I' படி நிலைகள்:

1. உட்செலுத்துதல் (Inoculation)
2. அடைகாத்தல் (Incubation)
3. தனிமைப்படுத்துதல் (Isolation)
4. ஆய்வு செய்தல் (Inspection)
5. கண்டறிதல் (Identification)

(ii) பரவும் தட்டு முறை (Spread Plate Method)

- இது மிக சுலபமான நேரடியான தூய நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியைத் தனிமைப்படுத்தும் முறை ஆகும்.
- இம்முறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கொண்ட நீர்த்தப்பட்ட நுண்ணுயிர் கலவை (0.1 மி.லி அல்லது குறைவான) அகார் தட்டுகளில் இடப்படுகிறது.
- நுண்ணுயிர் நீக்கப்பட்ட L– வடிவிலான கண்ணாடி கம்பியைக்(வளைந்த கம்பி) கொண்டு அகார் தட்டுக்களில் நுண்ணுயிர் கலவை ஒரே மாதிரியாக சம அளவில் பரப்பப்படுகிறது.
- சிதறி பரப்பப்பட்ட நுண்ணுயிர் கலவைகளில் இருந்து தனிப்பட்ட குழுக்கள தோன்றுகின்றன
- இங்கும் அகார் தட்டுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட நேரம் வரை அடைகாக்கும் செய்யப்படுகிறது (சிற்றினங்களிடையே அடைகாக்கும் செய்யும் நேரம் மாறுபடுகிறது)
- அடைகாக்கும் செய்தபிறகு பெட்ரி தட்டிலுள்ள தனித் தனியான குழுக்களின் வளர்ச்சி உற்றுநோக்கப்படுகிறது.
- பெட்ரி தட்டில் குழுக்களின் எண்ணிக்கை உயிருள்ள நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமம்.
- இந்த முறையினால் நுண்ணுயிர்களின் தொகையினைக் கணக்கிடலாம் (படம் 5.11).

(iii) கோடு தட்டு முறை (Streak Plate Method)

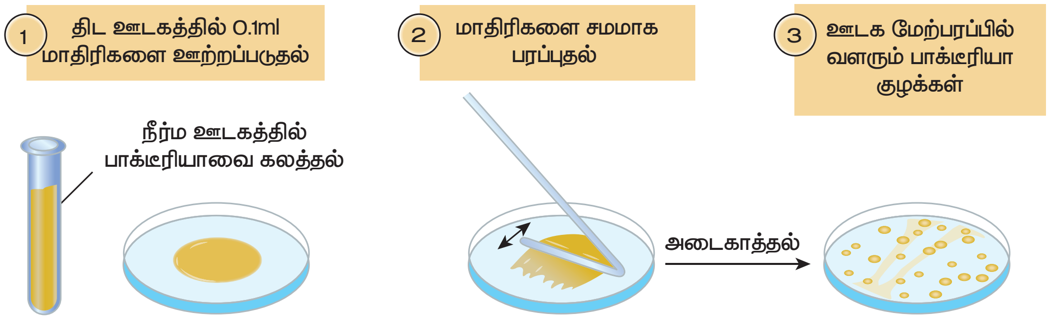
பாக்டீரியாக்களின் தூய வளர்ப்பைத் தனிமைப்படுத்தப்பொதுவாகப்பயன்படுத்தக்கூடிய முறைகளுள் கோடு தட்டு முறையும் அடங்கும். இம்முறையில் இ னா கு லே ல ஷ ன் வளையம் நிறைய ஆய்வு மாதிரி எடுக்கப்பட்டு அது நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட திட ஊடகத்தின் மேல்புறத்தில் கோடுகளாக இடப்படுகிறது.

தனி பாக்டீரியல் செல்லை அகார் மேற்புரத்தில் பிரிப்பதற்கு வெவ்வேறு கோடு இடுதல் முறைகள் பயன்படுத்தலாம். முதல் பகுதியில் கோடுகள் இட்ட பிறகு இனாகுலேஷன் கம்பி நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. பின்னர், இரண்டாவது கோடுகள் முதல் பகுதியில் இருந்து தொடங்கப்படுகிறது.

இதே மாதிரியான முறை பிறப்பகுதிகளிலும் கோடுகள் இடுவதற்குப் பின்பற்றப்படுகிறது.

கோடுகள் இடும்பொழுது கலவையின் அடர்த்தி தொடர் வரிசைப்படி (Serially diluted) குறைக்கப்படுவதால் ஊடகத்தின் மேற்புறத்தில் நீர்த்த சாய்வு விகிதம் உருவாக்கப்படுகிறது.

கோடுகள் இடப்பட்ட பிறகு, அகார் தட்டுகள் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு அடைகாக்கம் செய்யப்படுகிறது. (சிற்றினங்களுக்குத் தகுந்தவாறு அடைகாக்கும் செய்யப்படும் நேரம் மாறுகிறது)



படம் 5.11: பரவும் தட்டுமுறை

அடைகாக்கத்திற்கு பின்னர், அகார் தட்டுகளில் உள்ள நுண்ணுயிர் குழுக்களின் வளர்ச்சி உற்றுநோக்கப்படுகின்றன.

கோடுகள் இடப்படும் முறையைப் பொறுத்து, முதல் பகுதியில் அதிகமான நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியும், நான்காவது பகுதியில் நுண்ணுயிர் குழுக்கள் தனித்தனியாகவும் காணப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு தனிமைப்படுத்தப்பட்ட குழுவும் ஒரு தனி பாக்டீரியாவிலிருந்து தோன்றியதாக அனுமானிக்கப்படுகிறது. ஆகவே, இது தூய வளர்ச்சிக் கலவை என்று கூறப்படுகிறது.

வெற்றிகரமான தனிமைப்படுத்துதல் தனி செல்களைப் பிரிக்கும் இடைவெளியைச் சார்ந்ததாகும் (படம் 5.12).

தகவல் துளி

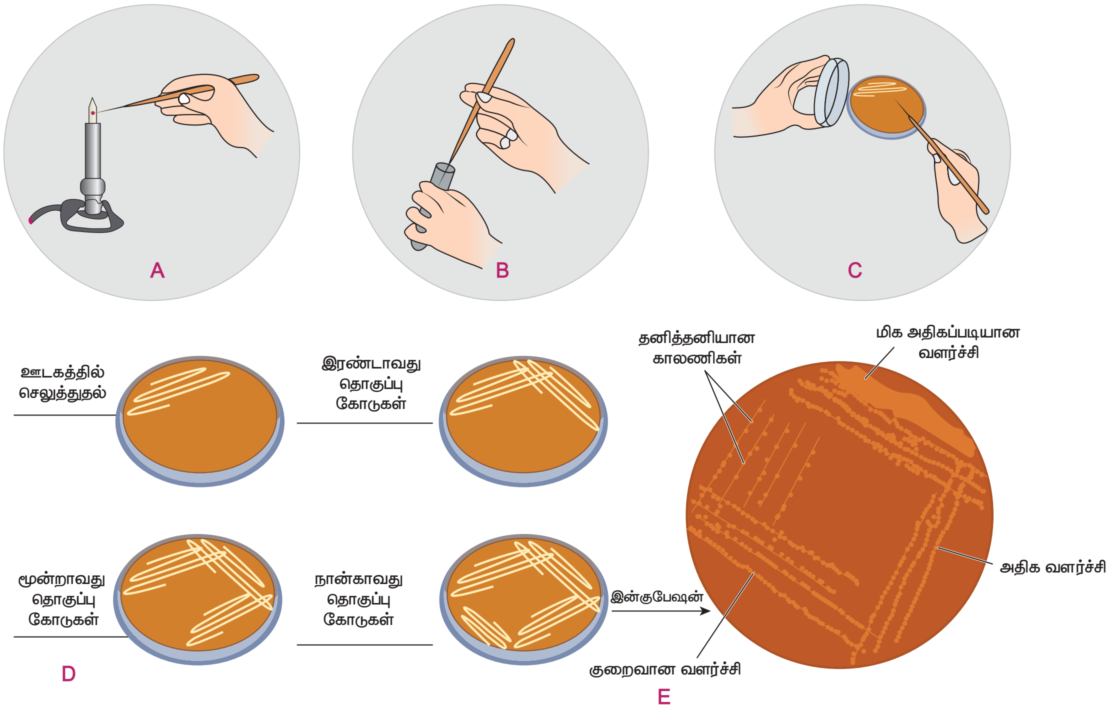
மைக்ரோமேனிபுலேட்டர் (Micromanipulator) –இச்சாதனம் நுண்ணோக்கியுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தச் சாதனம் மூலம் ஒரு தனி பாக்டீரியல் செல்லைக் கலப்பு குழுவில் இருந்து பிரித்து எடுக்க முடியும். இதில் மைக்ரோ–பிப்பெட் (Micropipette) அல்லது மைக்ரோபுரோப் (Microprobe – நுண்உணர்வு சாதனம்) உள்ளது. ஆகையால், ஒரு தனி செல்லை எளிதில் பிரித்தெடுக்கலாம்.

5.4 பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை குழுக்களின் வளர்ச்சிப் பண்புகள்

இதற்கு முந்தைய பகுதியில் பல்வேறு வகையான ஊடகங்கள் மற்றும் அதன் தனிப்பட்ட பயன்களைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொண்டோம். நுண்ணுயிரிகளின் அமைப்பைப் பற்றி அறிவது, அவற்றைத் தனிமைப்படுத்துதல், இனங்காணுதல் மற்றும் வகைப்படுத்துதலில் மிக அடிப்படை வரன்முறையாக உள்ளது. நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிப் பண்புகள் வகைப்பாட்டியலில் ஒரு அடிப்படை அலகாகக் கருதப்படுகின்றது.

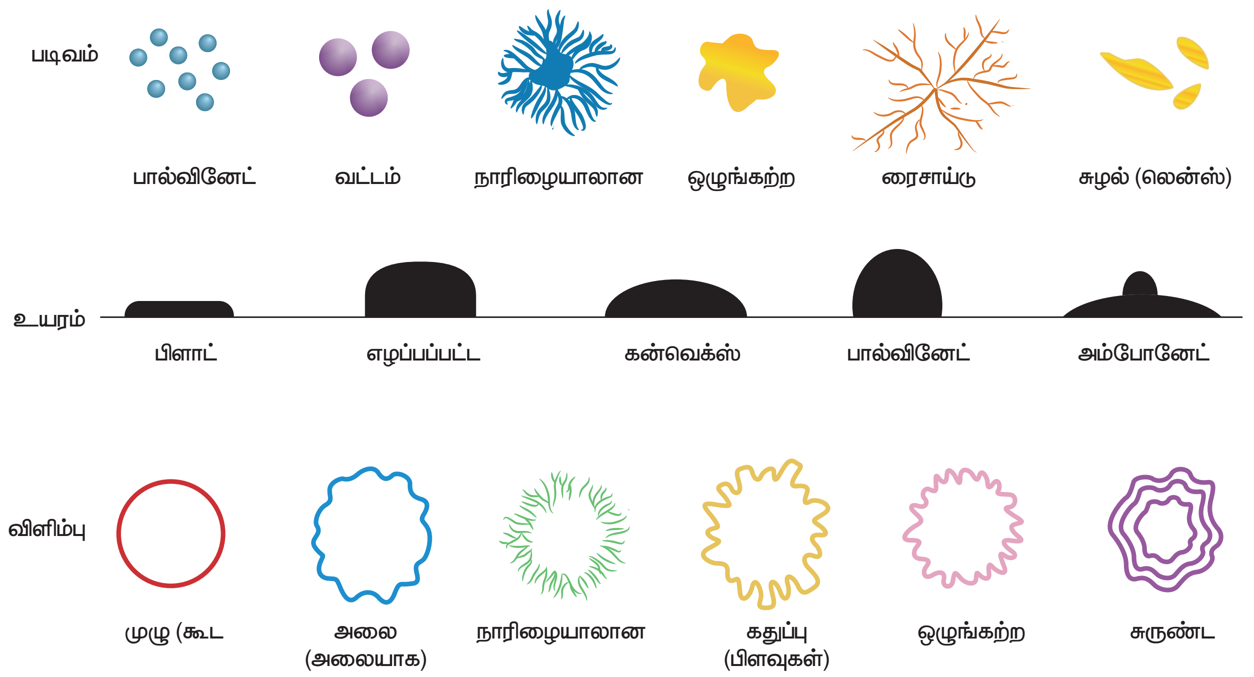
பாக்டீரியாக்களைத் திட மற்றும் திரவ ஊடகத்தில் வளர்க்கலாம். ஆனால், திட ஊடகத்தின் மேல் கண்டறிவது எளிதாக இருக்கும். திரவ ஊடகத்தில் பாக்டீரியா வளர்ச்சி தெளிவாக இருக்காது. ஒரு வித சமமான கலங்கல் தன்மையுடனும் அல்லது சிறிய வீழ்ப்படிவாக அடிபகுதியிலும், மேற்புறத்தில் மென் உறையாகவும் தோன்றுகிறது.

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிப் பண்புகளைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள சில அடிப்படை பண்புக் கூறுகள் உள்ளன. வளர்ச்சி ஊடகத்தில் உள்ள பாக்டீரியல் குழுவின் வடிவம், அளவு, நிறம், அமைப்பு, உயரம், விளிம்பு போன்றவை விரிவாக கீழே கூறப்பட்டுள்ளன.



படம் 5.12: கோடு தட்டு முறை

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 66 19-02-2019 5.47.30 PM



படம் 5.13: பாக்டீரியாவின் குழு அமைப்பு

5.4.1 திட ஊடகத்தில் பாக்டீரியாவின் குழு அமைப்பு

வடிவம்: வளர்ச்சி குழுக்கள் வட்டமான ஒழுங்கற்ற, நாரிழையிலான (Filamentous) வேர் போன்ற அமைப்புகளாகக் இருக்கலாம்.

உயரம்: குழுவின் பக்கவாட்டு அமைப்பாகும். இது தட்டையாக, எழுப்பப்பட்ட, குமிழ் போன்ற (Umbonate), குவளை போன்ற (Crateriform), குழி (Convex) புடைப்பானது (Pulvinate) போன்று காணப்படும்.

விளிம்பு: பாக்டீரியா குழுவின் விளிம்பானது முழுவதுமாக, மிருதுவாக, ஒழுங்கற்ற, அலைஅலையாக (undulate), முட்டைவடிவமாக (Ovary) கதுப்புக்களாக (lobate), சுருள் (Curled), இழை (filiform) போன்று இருக்கலாம். ஒழுங்கற்ற அமைப்பைக் கொண்ட குழு, ஒழுங்கற்ற விளிம்பினைத் தரும் (படம் 5.13).

குழு அளவு: குழுவின் விட்டம், மில்லிமீட்டர் அளவுகளில் அளக்கப்படுகின்றது. இது சிறிய மற்றும் நடுத்தரமான, பெரிய, ஊசிமுனை, போன்ற தொடர்புடைய வார்த்தைகளால் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகத்தின் மேற்பரப்பில் குழுவின் அமைப்பு: பாக்டீரியாக் குழுக்கள் பளபளப்பாகவும், மிருதுவாகவும் தோற்றமளிக்கும். குழுக்கள் சொரசொரப்பாகவும், சுருங்கியதாகவும், வெளிறியதாகவும் (Veined) மற்றும் ஜொலிக்கின்ற அமைப்பாகவும் இருக்கலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பொதுவாக மிருதுவான குழுக்களைக் கொண்ட *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே*, –வீரியத்தன்மை கொண்டவை. சொரசொரப்பான குழுக்களாகக் காணப்படுபவை, வீரியத்தன்மை அற்றவை. ஆனால், *மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குலோஸிஸ்* குழுக்கள் மேற்புறம் சொரசொரப்பானதாக இருப்பது அதன் வீரியத்தன்மை சுட்டிக்காட்டப்படுவதற்கு ஒரு சிறந்த காரணி.

குழுவின் தன்மை: குழுவின் தன்மை என்பது பாக்டீரியல் வளர்ச்சியின் நிலைத்தன்மையைக் குறிப்பதாகும். அது காய்ந்த, ஈரப்பதமான, வழுவழுப்பான, உடையக்கூடிய, பசைத்தன்மை (இழையில் ஒட்டிக்கொண்டு, எடுப்பதற்குக் கடினமாய் இருக்கும்), பிசுபிசுப்புத் தன்மை மற்றும் வெண்ணை போலவும் இருக்கலாம்.

பாக்டீரியா குழுக்களின் ஒளிபுகா தன்மை: குழுக்கள் வெவ்வேறு வகையான, ஒளி ஊடுருவும் அடர்த்தியைக் கொண்டது. அவை ஒளிபுகும், ஒளி புகாத, அரைகுறை ஒளி ஊடுருவும் தன்மையாகவும், பல நிறம் (Iridescent) கொண்டவைகளாகவும் (குழுக்கள் ஒளிசிதறலின்போது தன் நிறத்தை மாற்றிக் கொள்ளும்) இருக்கலாம்.

குழுக்களின் மணம்: சில பாக்டீரியாக்கள் மணம் பரப்பும் தன்மை கொண்டவை. அதன்மூலம் நுண்ணுயிரிகளை இனங்கான முடியும். மழைக்குப் பின் வரும் மண்வாசனை *ஆக்டினோமைசீட்ஸ்* என்னும் பாக்டீரியாவால் ஏற்படுகிறது. சில பூஞ்சைகள் பழங்களின் மணத்தைப் பெற்று இருக்கும். *எஷ்செரிசியா கோலை* பாக்டீரியா மலத்தின் மணத்தை ஏற்படுத்தும்.

குழு நிறம்: பல பாக்டீரியாக்கள் நிறமிகள் உள்ள குழுக்களை உருவாக்கும் (அட்டவணை 5.3). சில பாக்டீரியல் குழுக்கள் நீரில் கரைக்க முடியாத நிறமிகளைத் தயாரித்து தக்கவைத்துக் கொள்கிறது மற்றும் குழுக்கள், நிறமிகளை செல்லின் உள்ளே எடுத்துக்கொள்வதால் அவை நிறமாக தோற்றம் அளிக்கிறது (படம் 5.14). ஆனால் சில பாக்டீரியா நீரில் கரைக்கூடிய நிறமிகளை உருவாக்கி சுற்றி உள்ள ஊடகத்தில் அந்நிறமியைப் பரவச் செய்யும். எடுத்துக்காட்டு: *சூடோமோனஸ் ஏரோஜினோசா* உற்பத்தி செய்யும் நிறமிக்கு "பயோசைனின்" என்று பெயர். இது நீரில் கரையும் தன்மை கொண்டது மற்றும் ஊடகத்திற்கு ஊதா நிறத்தை வழங்குகின்றது.

படம் 5.14: ஊடகத்தில் காணப்படும் பாக்டீரியல் குழுக்களின் நிறமிகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சில நீரில் கரையும் நிறமிகள் புளூரசெண்ட் தன்மை கொண்டவை. எடுத்துக்காட்டு: பையோவெர்டின். இவை, குழுக்களை, சுற்றிய அகார் ஊடகம் அல்ட்ரா வயலெட் (Ultraviolet) கதிர்களுக்கு உட்படுத்தும்போது அவை, வெள்ளை அல்லது நீலநிறத்தை உமிழ்கின்றன.

5.4.2 திரவ ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியின் தன்மை

நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி கலவை திரவம் முழுவதுமாகப் பால் போன்று மற்றும் மேகத் திரளாகவும் இருந்தால் அது கலங்கிய நிலை என்று அழைக்கப்படும்.

செல்கள் குழாய் அடியில் தேங்கி இருந்தால் அவை வீழ்படிவு எனப்படும்.

பாக்டீரியல் வளர்ச்சி தொடர்ச்சியான அல்லது இடையூறுடன் கூடிய மேல் படர்வுடன் திரவ கலவையில் இருந்தால், அதை மென்படலம் (Pellicle) என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 5.15).

5.4.3 பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சி மற்றும் குழுக்களின் பண்புகள்

பூஞ்சைகள் யூகோர்யாடிக் உயிரினங்கள் ஆகும். அவை ஒரு செல் ஈஸ்ட்டாகவும் (Yeast) மற்றும் பல செல்கள் கொண்ட இழை பூஞ்சைகளாகவும் (filamentous Mold) இருக்கின்றன. சில பூஞ்சைகள் இருவித தோற்றத்தில் (Dimorphic) இருக்கின்றன. பொதுவாகப் பூஞ்சைகள் அமிலத் தன்மையில் விரும்பி வளருகின்றன.

படம் 5.15: திரவ ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி

அட்டவணை 5.3: நிறமி பாக்டீரியாக்களின் நிறமிகள்

பாக்டீரியா	நிறம்
செரேஷியா மார்ச்சனஸ்	சிவப்பு
ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்	தங்க நிற மஞ்சள்
மைக்ரோகாக்கஸ் லூடியஸ்	மஞ்சள்
சூடோமோனஸ் ஏரோஜினோசா	பச்சை

சாப்ரோட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார் ஊடகம் மற்றும் உருளைக்கிழங்கு அகார் ஊடகம் பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. சாப்ரோட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார் (SDA – Sabourad's Dextrose Agar) ஊடகத்தி'ன் அமிலத்தன்மை பாக்டீரியா வளர்ச்சியைக் குறைக்கும்.

பூஞ்சை குழுக்களின் நிறம், மேற்புரம், பின்புறம், மேற்புரத்தின் தன்மை (பொடி, துகள், கம்பளி, பஞ்சு, மென் பூம்பட்டு (Velvete) அல்லது உரோமங்கள்அற்றது (Glabrous)) இடவமைப்பு (Topography) உயரம், மடிப்பு, விளிம்பு மற்றும் வளர்ச்சியின் கால அளவு போன்ற பண்புகள் கவனிக்கப்பட வேண்டும்.

ஈஸ்ட் கேண்டிடாவின் வளர்ச்சிப் மற்றும் குழு பண்புகள்

ஈஸ்ட்கள், சாப்ரோட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார் (Sabouraud Dextrose Agar) காற்று உள்ள சூழலில் வளர்க்கப்படுகிறது. பூஞ்சைக் குழுக்கள் பசைக் குழுக்களாக வளர்ந்து ஈஸ்டின் மணத்தை வெளியிடுகிறது. வெவ்வேறு ஈஸ்ட்டு குழுக்களின் புறத்தோற்றம் மாறுபடுகின்றன (படம் 5.16.அ). SDA ஊடகத்தில் ஈஸ்ட் குழுக்கள் மிருதுவான தன்மையும் பாக்டீரியா குழுக்களை விட பெரியதாகவும் இருக்கின்றன.

மியூக்கர் வளர்ச்சி மற்றும் குழுக்களின் பண்புகள்

பூஞ்சைகளின், மியூகர் (Mucor) இப்பூஞ்சை வெள்ளை, பழுப்பு, அல்லது சாம்பல் நிறம் உடையவை மற்றும் வேகமாக வளரும் தன்மை கொண்டது.

ஸ்போர் உற்பத்தியால் பழைய பூஞ்சைக் குழுக்கள் சாம்பல் நிறத்தில் இருந்து பழுப்பு நிறத்திற்கு மாறுகின்றன (படம் 5.16.ஆ)

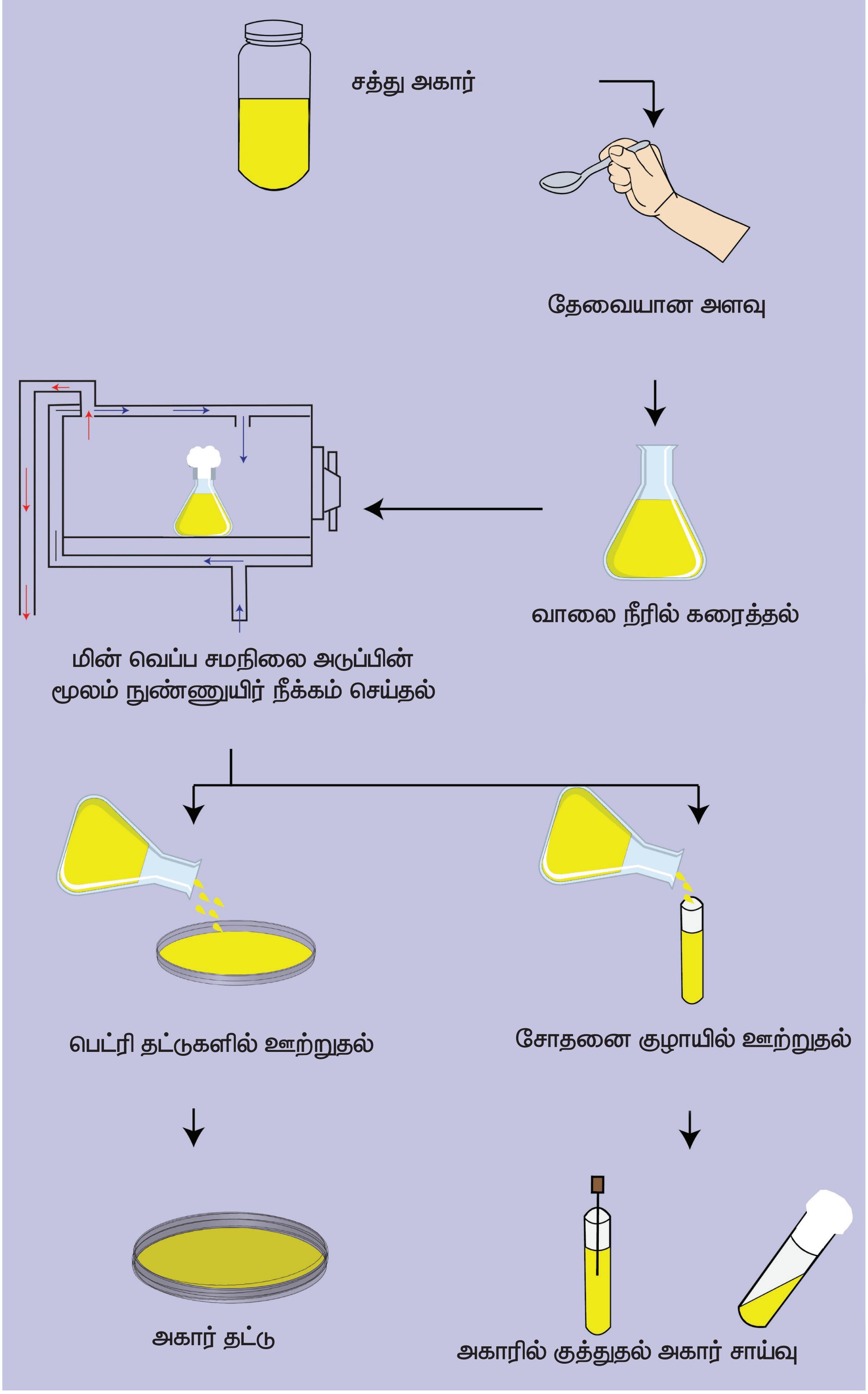
தகவல் துளி

டைமார்பிக் பூஞ்சை என்ற (Dimorphic) பூஞ்சைகள் இழைப் பூஞ்சைகளாகவோ, ஈஸ்ட்டாகவோ இருப்பது அதன் சுற்றுபுறச் சூழல் உடலியல் நிலைகளைச் சார்ந்தது. எடுத்துக்காட்டு: *ஹிஸ்டோபிளாஸ்மா கேப்சூலேட்டம்* – மனித நோய்க்கிருமியான இப்பூஞ்சை அறை வெப்பநிலையில் இழை பூஞ்சையாகவும், மனித உடலின் வெப்பநிலை–யில் ஈஸ்ட் போன்றும் வளருகின்றன.

படம் 5.16: A சாப்ரோட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார்–பூஞ்சை வளர்ச்சி
அ) ஈஸ்ட் வளர்ச்சி ஆ) இழை பூஞ்சை வளர்ச்சி

www.tnschoolbooks.in

நுண்ணுயிரியல் ஆய்வகத்தில் ஊடகம் தயாரிக்கும் முறை

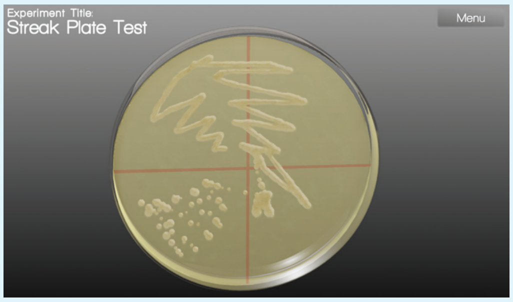


TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 70 19-02-2019 5.47.32 PM

இணையச் செயல்பாடு

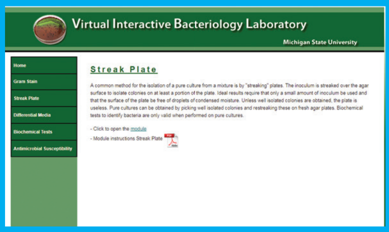
கோடு தட்டு முறை

பாக்டீரியாக்களின் தூய வளர்ப்பைத் தனிமைப்படுத்துதல்

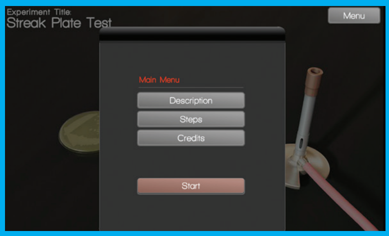


படிகள்:

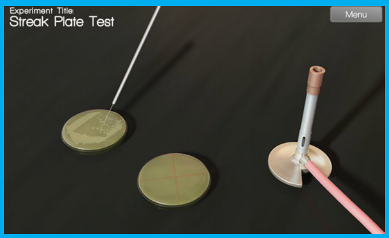
- 'Virtual Interactive bacteriology laboratory' பக்கத்திற்கு செல்ல URL ஐப் பயன்படுத்துக அல்லது QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.
- 'module' என்பதைக் கிளிக் செய்து பின்பற்றும் வழிமுறைகளைப் படிக்கவும்.
- streak plating செயல்முறை செய்து பார்க்க மேல் இடது பகுதியிலிருந்து கீழே இடது வரிசையில் உள்ள செயல்முறையினைச் செய்யுங்கள்
- ஒவ்வொரு படியிலும் இடையே சுழற்சியாக வெப்பப்படுத்தி உலர செய்யவும்.



படி 1



படி 2



படி 3

படி 4

உரலி

http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html

www.tnschoolbooks.in

சுருக்கம்

இயற்கை சூழலில் நுண்ணுயிரிகள் பல இனங்களைக் கொண்ட குழுக்களாக உள்ளன.

நுண்ணுயிரிகள் உயிர் வாழ்வதும் மற்றும் வளருவதும் சாதகமான வளர்ச்சிச் சூழலைப் பொறுத்து அமையும்

நுண்ணுயிர்களை ஆய்வகத்தில் வளர்ப்பது, அவற்றைத் தனிமைப்படுத்துதல், இனங்காணுதல் மற்றும் வகைப்படுத்துதலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

ஊடகம் என்பது, நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அனைத்துப் பொருள்களையும் கொடுக்கும் சூழல் ஆகும்.

பல்வேறு வகையான ஊடகங்கள், நுண்ணுயிர்கள் தனிமைப்படுத்துதலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஊடகங்கள், இயற்பியல், வேதியல் மற்றும் சிறப்புத்தேவைகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன மருத்துவ மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழலில் காணப்படும் பல்வேறு நுண்ணுயிர்களைக் கண்டறிய அவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நுண்ணுயிரியல் துறையில் நுண்ணுயிர்களைத் தனிமைப்படுத்த பல்வேறு முறைகள் உள்ளன. அவை, ஊற்று தட்டு முறை, ஸ்ப்ரெட் தட்டு முறை கோடு தட்டுமுறை.

நுண்ணுயிர்களை ஊடகத்தில் வளர்ப்பதன் மூலம், அவற்றை தனிமைப்படுத்தல், இனங்காணுதல், மற்றும் வகைப்படுத்துதலில் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை குழுக்களின் வளர்ச்சி சத்துப்பொருள்கள், வெப்பநிலை மற்றும் P^H சார்ந்து அமையும்.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

CZRK9

1. மருத்துவ மாதிரி பொருளில் தேவையான நுண்ணுயிர்கள் எண்ணிக்கை குறைவாகவும் தேவையற்ற நுண்ணுயிர்கள் அதிகமாகவும் இருக்கையில் எந்த ஊடகத்தை பயன்படுத்திப் தேவையான நுண்ணுயிர்களைப் பிரித்து எடுக்க முடியும்?
   அ) தேர்வுக் கலவை
   ஆ) ஊட்டக் கலவை
   இ) அடிப்படைக் கலவை
   ஈ) பொதுவான ஊடகம்
2. பிரித்தறி ஊடகம் – ஒரு எடுத்துக்காட்டு
   அ) இரத்த அகார்
   ஆ) EMB அகார்
   இ) அ மற்றும் ஆ
   ஈ) எதுவும் இல்லை
3. ஒரு ஊடகத்தில் காணப்படும் அனைத்து மூலப் பொருள்களும் தெளிவாக விளக்கப்பட்டு இருந்தால் அந்த ஊடகத்தின் பெயர் என்ன?
   அ) செயற்கை ஊடகம்
   ஆ) செயற்கையற்ற ஊடகம்
   இ) சிக்கலான ஊடகம்
   ஈ) இயற்கை ஊடகம்
4. எந்த ஊடகத்தைப் பயன்படுத்தி மல மாதிரியில் உள்ள டைபாய்டு பேசில்லை மாதிரியில் தனிமைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
   அ) தேர்வுக் கலவை ஊடகம்
   ஆ) அடிப்படை ஊடகம்
   இ) ஊட்டக் கலவை
   ஈ) பிரித்தறி ஊடகம்
5. எந்த முறையில், நுண்ணுயிர் கலவையை அகார் ஊடகத்தின் மேல் வைப்பது இல்லை?
   அ) ஊற்று தட்டு முறை
   ஆ) பரவும் தட்டு முறை
   இ) கோடு தட்டு முறை
   ஈ) மேற்கண்ட எல்லாம்
   ஈ) மேற்சொன்ன அனைத்தும்
6. எந்த முறையில், நுண்ணுயிர் கலவை சோதனைக்குழாயில் உள்ள உருகிய அகார் ஊடகத்தில் கலக்கப்பட்டு நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட பெட்ரி தட்டுகளில் ஊற்றப்படுகிறது?
   அ) ஊற்று தட்டு முறை
   ஆ) பரவும் தட்டு முறை
   இ) கோடு தட்டு முறை
   ஈ) இவை அனைத்தும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 72 19-02-2019 5.47.33 PM

7. ஒரு பாக்டீரியாக் குழுவில், ஒரே ஒரு சிற்றினம் மட்டும் காணப்பட்டால் அது என்ன என்று அழைக்கப்படுகின்றது?

அ) தூய வளர்ச்சிக் கலவை
ஆ) கலக்கப்பட்ட வளர்ச்சி
இ) அரை நிலையாக கலக்கப்பட்ட வளர்ச்சி
ஈ) அசுத்தமான வளர்ச்சி

8. ஏன் ஊற்று தட்டு முறை தனிமைப்படுத்துதலில், காற்று உள்ள சுவாசிகள் (Airobes) எண்ணிக்கைக் குறைவாக உள்ளது?

அ) குறைந்த ஆக்ஸிஜன் அளவு இருத்தல்
ஆ) அதிக ஆக்ஸிஜன் அளவு இருத்தல்
இ) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு இருத்தல்
ஈ) இவை எதுவுமில்லை

9. ஒரு நுண்ணுயிர் கலவையில் பல கலப்படங்களை கொண்டு காணப்பட்டால் எந்த முறையின் மூலம் தனிமைப்படுத்தப்பட பயன்படுகிறது.

அ) பரவும் தட்டு முறை
ஆ) ஊற்று தட்டு முறை
இ) கோடு தட்டு முறை
ஈ) இம்மூன்று முறையிலும்

10. ஒரு அகார் தட்டில் A மற்றும் B என்ற குழுக்கள் வட்ட அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. இதில் A என்ற குழு ஒரு தடுப்புப்பொருளை B மேல் செலுத்துகிறது. அப்பொழுது பாக்டீரிய குழு B–அமைப்பு என்ன மாதிரியான மாற்றங்களைக் கொண்டு இருக்கும்?

அ) A குழு அமைப்பு மாறுபடுதல்
ஆ) B குழு அமைப்பு மாறுபடுதல்
இ) அ மற்றும் ஆ
ஈ) எந்த மாற்றமும் இல்லை

11. காற்று வளிமண்டலத்தில் அகார் தட்டுகளை உட்படுத்தி அறை வெப்பநிலையில் அடைகாக்கம் செய்த பிறகு எந்த மாதிரியான நுண்ணுயிரிகள் குழு அமைப்பு பெரும்பாலும் காணப்படும்.

அ) பாக்டீரியா
ஆ) பூஞ்சை
இ) வைரஸ்
ஈ) எதுவும் இல்லை

12. ஒரு நிறமி பாக்டீரியாவில், உருவாக்கப்படும் நிறமிகள் தண்ணீரில் கரையாத தன்மை கொண்டு இருந்தால், அவை எவற்றிற்கு நிறத்தை வழங்குகிறது?

அ) பாக்டீரியா

ஆ) ஊடகம்

இ) அ மற்றும் ஆ

ஈ) மேற்சொன்ன எதுவுமில்லை

13. ஒரு நிறமி பாக்டீரியாவில், உருவாக்கப்படும் நிறமிகள் தண்ணீரில் கரையும் தன்மை கொண்டிருந்தால், அவை எவற்றிற்கு நிறத்தை வழங்குகிறது?

அ) ஊடகம் நிறம் மாற்றம் பெற்று இருக்கும்

ஆ) பாக்டீரியா நிறம் மாற்றம் பெற்று இருக்கும்

இ) அ மற்றும் ஆ

ஈ) எவையும் இல்லை

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. அரைதிட ஊடகம் என்றால் என்ன? உதாரணம் கொடு
2. அடிப்படை ஊடகம் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
3. செயற்கை ஊடகம் என்றால் என்ன? விளக்கும்.
4. விகிதப் பெருக்க ஊட்டக்கலவை பற்றிக் கூறு?
5. ஏதாவது மூன்று பூஞ்சை ஊடகம் பற்றிக் கூறு?
6. தூய வளர்ச்சிக் கலவை என்றால் என்ன?
7. தூய வளர்ச்சி மற்றும் கலந்த கலவை (mixed) வேறுபடுத்திக் காட்டுக
8. ஏன், ஊற்று பிளேட் தட்டு முறையில் மேற்பகுதியில் வளரும் நுண்ணுயிர் குழுக்கள், ஊடகத்தின் உள்ளே வளரும் குழுக்களைக், காட்டிலும் பெரியதாகக் காணப்படுகிறது?
9. ஏன், பெட்ரி தட்டுகள் அடைகாக்கும் செய்யும் பொழுது தலைகீழாக வைக்கப்படுகின்றன?
10. சூடோமோனஸ் ஏரோஜினோசா உற்பத்தி செய்யும் பல்வேறு வகையான நிறமிகளைப் பற்றிக் கூறுக.

11. அகார் சாய்வைக் காட்டிலும் அகார் ஊடகத்தினால் ஆன பெட்ரி தட்டுகளில் குழு அமைப்பைக் காண்பது மற்றும் அதைப் பற்றி அறிவது தெளிவாக உள்ளது ஏன்?
12. பாக்ட்டீரியா குழு உயரம் (elevation) பற்றிக் கூறு
13. மற்ற உறைவிக்கும் பொருள் இருந்தாலும் கூட ஏன், அகார் உறைவிக்கும் பொருளாக பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
14. தேர்வு கலவை ஊடகத்தில் இருந்து விகிதப் பெருக்க ஊட்டக்கலவையை வேறுபடுத்திக்காட்டு
15. ஊற்று, பரவும், கோடு, தட்டு முறையை விவரி
16. நிறமி உருவாக்கும் பாக்டீரியா பற்றி எழுதுக.
17. பாக்டீரியா குழுக்களின் ஒளி புகும் தன்மையை பற்றிக் கூறு
18. சிறப்பு தன்மை கொண்ட ஊடகங்கள் ஏதேனும் ஐந்து பற்றி எழுதுக.
19. அகார் சாய்வு மற்றும் பிராத் ஊடகத்தை விட, ஸ்ட்ரிக்தட்டு முறை பாக்டீரியா தனிமைப்படுத்துதல் மற்றும் வளர்ச்சிக்கு எவ்வாறு உதவுகிறது?
20. பாக்டீரியாக் குழு அமைப்பு பற்றி விவரி,

மாணவர் செயல்பாடு

1. மாணவர்கள், தங்கள் அன்றாட வாழ்வில் காணப்படும் அகார் கொண்ட பொருள்களை பற்றி கூறவும் மேலும் அப்பொருள்களின் அகார் பயன்பாடு பற்றியும் கூற வேண்டும்.
2. பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை, குழுக்களின் வகைகள் கொண்ட படங்கள் மற்றும் பல்வேறு வகையான ஊடகங்கள் கொண்ட படங்கள் வைத்து chart (விளக்கப்படம்) தயாரிக்கவும்
3. கெட்டுப்போன உணவு பொருள்களை கொண்டு, கண்ணுக்கு புலப்படக்கூடிய நுண்ணுயிர்களை உற்று நோக்கவும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 74 19-02-2019 5.47.34 PM

இயல் 6

நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்டமும், வளர்ச்சியும்

உணவிலும் பிற கரிமப்பொருள்களிலும் வளர்கிற மோல்டு, ஒரு வகையான பூஞ்சையாகும். இது சிக்கலான பொருள்களை எளியப்பொருள்களாக உடைத்து அதனின்று தன் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்தினைப் பிரித்தெடுக்கும்.

இயல் திட்டவரை

6.1 நுண்ணுயிரின் உணவூட்டம்

6.2 நுண்ணுயிரிகளுக்குத் தேவையான உணவூட்டம்

6.3 நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்ட வகைகள்

6.4 ஒளிச்சேர்க்கை

6.5 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி

6.6 வளர்ச்சியின் அளவீடு

D5MRQ

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *பாக்டீரியா செல்லுக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துகளை அறிவர்.*
- *பெருஊட்டச்சத்துகளுககளையும் நுண் ஊட்டச்சத்துகளையும் வேறுபடுத்துவர்.*
- *கார்பன், ஆற்றல் போன்ற மூல ஆதாரங்களின் அடிப்படையில் உயிரிகளை விளக்குவர்.*
- *தாவரம், பாசிகள், பாக்டீரியா போன்றவைகளின் ஒளிச்சேர்க்கையினை ஒப்பிடுவர்.*
- *பாக்டீரியல் வளர்ச்சி வளைவின், வளர்ச்சி நிலைகளைப் புரிந்துக்கொள்வர்.*
- *பாக்டீரியாக்களைக் கணக்கீடு செய்யும் முறைகளை அறிவர்.*

6.1 நுண்ணுயிரின் உணவூட்டம்

இவ்வுலகில் வசிக்கும் அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் இயல்பாக செயல்படுவதற்கும், வளர்ச்சிக்கும், இனப்பெருக்கத்திற்கும் ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இதுபோல நுண்ணுயிர்கள் கரிம, மற்றும் கனிம பொருள்கள், ஒளி, CO_2 போன்றவைகளில் ஆற்றலை பெற்றுக் கொள்கின்றன. தேவைப்படும் ஆற்றலானது வளர்ச்சிதை மாற்ற திறனையும், அவைகளின் தேவையும் சார்ந்துள்ளது.

6.2 நுண்ணுயிரிகளுக்குத் தேவையான உணவூட்டம்

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு பெருஊட்டச்சத்தும், நுண்ணூட்டச்சத்தும், வளர்ச்சி காரணிகளும் தேவைப்படுகின்றன. இவைகள் புரதம், நியூக்ளிக் அமிலக் கொழுப்பு போன்ற செல் பொருள்களைக் கட்டமைக்க உதவுகின்றன.

பெரு ஊட்டச் சத்துகள் (Macro Nutrients)

அதிக பெரிய அளவில் தேவைப்படும் தனிமங்கள் பெருஊட்டச்சத்துகள் எனப்படும். நைட்ரஜன் (N), கார்பன் (C), ஆக்ஸிஜன் (O), ஹைட்ரஜன் (H), சல்பர் (S), பாஸ்பரஸ் (P) , பொட்டாசியம் (K), கால்சியம் (Ca), மெக்னீசியம் (Mg) மற்றும் இரும்பு (Fe) போன்றவைகள் தனிமங்களாகும். அமினோ

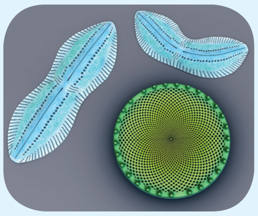
அமிலங்களும் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் (DNA, RNA) பாகங்களான பியூரின் பிரிமிடின் போன்ற நியூக்ளியோட்டைகளும் உருவாக்க நைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. பாஸ்போலிப்பிடுகள், ATP போன்ற நியூக்ளியோடைட்டுகள் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் பாஸ்போடை ஈஸ்டர் இணைவுகளிலும் பாஸ்பரஸ் ஒரு பகுதி ஆகும். கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவைகள் பெப்டிடோகிளைக்கான், புரதங்கள், கொழுப்புகள், நியூக்ளிக் அமிலங்கள் போன்ற அனைத்து பெரிய மூலக்கூறுகளுக்கு முதுகெலும்பாகும். சிஸ்டின், மெத்தியோனைன் போன்ற அமினோஅமிலங்கள் தையமின், பயோட்டின் போன்றவைகளை உருவாக்க சல்பர் தேவைப்படுகிறது. பொட்டாசியம், கால்சியம், மெக்னீசியம் மற்ற இரும்பு போன்றவைகள் செல்லினுள் நேர்மின் அயனியாக உள்ளன. இவைகள் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தில் முக்கிய பங்கை வைக்கின்றன. பல நொதிகளின் செயல்பாட்டிற்கு பொட்டாசியம் (K^+) தேவைப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு பைரூவேட் கைனேஸ் பாக்டீரியாவின் அகசிதல் விதையுடைய வெப்ப எதிர்ப்பில் கால்சியம் ஈடுபட்டுள்ளது. மெக்னீசியம் ATP யுடன் இணைந்து ஹெக்சோ கைனேஸ் போன்ற நொதிகளுக்கு இணை காரணியாக (Cofactor) செயல்புரிகிறது. இரும்பு (Fe^{2+} அல்லது Fe^{3+}) சைட்டோகுரோமில் உள்ளது. இது சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ், கேட்டலேஸ், பேராக்சிடேஸ் போன்றவர்களுக்கு இணை காரணியாக செயல்படுகிறது.

நுண்ணூட்டச் சத்துகள் (Micro Nutrients)

குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் சத்துகள் நுண்ணூட்டச் சத்துகள் எனப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டையாட்டம்களுக்கு (ஒரு வகையான பாசி குழு) அவற்றின் அழகான செல்சுவர்களைக் கட்டமைக்க சிலிக்கான் தேவைப்படுகிறது.



எடுத்துக்காட்டு: துத்தநாகம் (Zn), மாலிப்டினம் (Mo), கோபால்ட் (Co) மாங்கனீஸ் (Mn) சில நுண்ணுயிரிகளுக்கு பெரிய மற்றும் நுண்ணூட்ட சத்துகள் தவிர, அமினோ அமிலம், பியுரின் பிரமிடின், வைட்டமின்கள் போன்ற வளர்ச்சி காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: லிகோகோ நாஸ்டாக் சிற்றினத்திற்குப் பயோடினும் *என்டிரோகாக்கஸ் பீகாலிஸிக்கு* போலிக் அமிலமும் தேவைப்படுகின்றன.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

கால்சியம் கார்பனேட், மெக்னீசியம் நைட்ரேட், பெரஸ் குளைரைடு, ஜிங் சல்பைட், குளுக்கோஸ் போன்றவைகளை மட்டுமே கொண்டுள்ள ஊடகத்தில் ஏதேனும் நுண்ணுயிரி வளருமா? உன் பதிலை ஆதாரத்துடன் கூறு

6.3 நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்ட வகைகள்

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கும், உணவூட்டத்திற்கும் தேவையான கார்பன், ஆற்றல், எலக்ட்ரான் ஆகியவைகளை எவ்வாறு பூர்த்தி செய்கின்றன என்பதன் அடிப்படையில் அவைகள் உணவூட்ட வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுத்தக்கூடிய கார்பன் மூலப்பொருள்களின் அடிப்படையில் அவைகள் தற்சார்புகள், பிறசார்புகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

தற்சார்புகள்

இவைகள் கார்பன்டை ஆக்ஸைடை மட்டுமே கார்பன் மூல ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் உயிரிகள் ஆகும்.

பிறசார்புகள்

இவைகள் பிற உயிரிகளிடமிருந்து முன் உருவாகிய கரிம பொருள்களைக் கார்பன் மூல ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் உயிரிகள் ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகள் ஆற்றல் மூல ஆதாரத்தின் அடிப்படையில் ஒளி ஊட்ட உயிரி, வேதி ஊட்ட உயிரி என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒளி ஊட்ட உயிரி

இவைகள் ஒளியை (ஒளி ஆற்றல்) ஆற்றலின் மூல ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் உயிரிகள் ஆகும்.

வேதி ஊட்ட உயிரி

இவைகள் கரிம, கனிம பொருள்களின் ஆச்சிஜனேற்றத்திலிருந்து ஆற்றலைப் பெற்றுக்கொள்ளும் உயிரிகள் ஆகும். நுண்ணுயிரிகள் எலக்ட்ரான்களைப் பிரித்தெடுக்கிற மூல ஆதாரத்தின் அடிப்படையில் லித்தோடிராப்ஸ் (பாறை சார்புகள்), ஆர்கனோ டிராப்ஸ் (கரிமச் சார்புகள்) வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. குறைக்கப்பட்ட கனிம பொருள்களை எலக்ட்ரான் மூல ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் உயிரிகள் லித்தோடிராப்ஸ் ஆகும். கரிம பொருள்களை எலக்ட்ரான் ஆதாரத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளும் உயிரிகள் ஆர்கனோடிராப்ஸ் ஆகும் (அட்டவணை 6.1).

அனைத்து நுண்ணுயிரிகளும், ஆற்றல், முதன்மை கார்பன் மூல ஆதாரம், எலக்ட்ரான்கள் ஆகியவைகளின் அடிப்படையில், கீழ்காணும் நான்கு உணவூட்ட வகுப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் அடங்கும்.

ஒளி தற்சார்புகள் (Phototrophs)

யூகேரியோட்டிக் பாசிகள், சைனோபாக்டீரியா (நீல பச்சை பாசிகள்), ஊதா மற்றும் பச்சை கந்தக பாக்டீரியா ஆகியவைகள் இந்த வகுப்பில் உள்ளன. இவைகளால் ஒளி ஆற்றலைப் பயன்படுத்த முடியும். இவைகளை கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடை மட்டுமே கார்பன் மூல ஆதாரமாக கொண்டுள்ளன.

ஒளி பிறசார்புகள் (Photo heterotrophs)

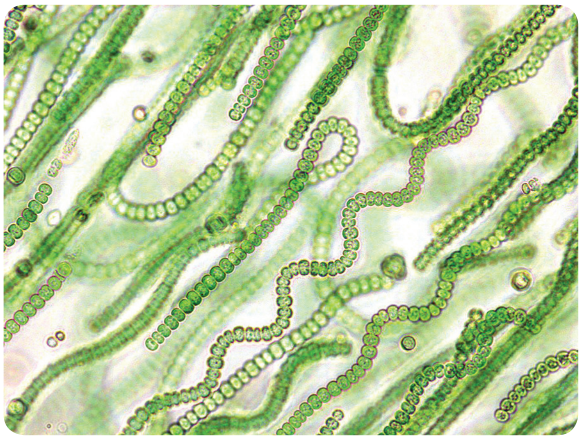
இவ் உயிரிகள் ஒளியை ஆற்றலின் மூல ஆதாரமாகவும் கரிமப்பொருள்களை எலக்ட்ரான் மற்றும் கார்பனின் மூல ஆதாரமாகவும் பயன்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஊதா மற்றும் பச்சை கந்தகம் அற்ற பாக்டீரியா.

வேதி தற்சார்புகள் (Chemoautotroph's)

இவைகள் சுற்றுச்சூழலில் முக்கியமான நுண்ணுயிரிகள் ஆகும். இவைகள் ஆற்றலையும் எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுக்கொள்ள நைட்ரேட், இரும்பு, கந்தகம் போன்ற கனிம பொருள்களை ஆக்ஸிகரணம் செய்கின்றன.

வேதி பிறசார்புகள்

இவ் உயிரினங்கள் ஆற்றல், எலக்ட்ரான், கார்பன் போன்ற அவைகளின் தேவைகளை கரிம பொருள்களைப் பயன்படுத்தி பூர்த்தி செய்து கொள்கின்றன.



படம் 6.1: சயனோபாக்டீரியா

6.4 ஒளிச்சேர்க்கை

ஒளிச்சேர்க்கை என்பது ஒளி ஆற்றலை பெற்று அதனை வேதி ஆற்றலாக மாற்றும் செயல் முறையாகும். உணவாக பயன்படுத்தப்படும் கரிம பொருள்களை

E2KPJ

அட்டவணை 6.1: கார்பன், ஆற்றல், எல்க்ட்ரான் ஆதாரங்களின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரி வகைப்பாடு

கார்பன் ஆதாரம்	
தற்சார்புகள்	Co_2
பிற சார்புகள்	பிற உயிரிகளின் கரிமப்பொருள்கள்
ஆற்றல் ஆதாரம்	
ஒளி சார்புகள்	ஒளி ஆற்றல்
வேதி சார்புகள்	வேதி ஆற்றல் (கரிம மற்றும் கனிம)
எலக்ட்ரான் ஆதாரம்	
லித்தோடிராப்கள்	குறைக்கப்பட்ட கனிம பொருள்கள்
ஆர்கனோடிராப்ஸ்கள்	கரிம பொருள்கள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 77 19-02-2019 5.48.07 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அ) டேக்சஸில் உள்ள இரத்த ஏரியின் சிவப்பு நிறமானது அதில் காணப்படும் ஊதா சல்பர் பாக்டீரியாக்களினால் தோன்றுகிறது.

ஆ) வெப்பமூட்டப்பட்ட நிலம் சார்ந்த வடிதுளைகளில் காணப்படும் பெரிய குழாய் புழுக்கள் கீமோலித்தோட்ரோப்பிக் பாக்டீரியாக்கள் தரும் ஊட்டச்சத்தினைக் கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றன.

(கார்போஹைட்ரேட்டுகள்) உருவாக்க ATP, NADPH யிலும்மிருந்து கிடைக்கப்பெறும் வேதி ஆற்றல் பயன்படுகின்றது. இத்திறன் ஒளிச்சேர்க்கையை உலகில் நடைபெறும் முக்கிய நிகழ்வாக்குகிறது. யூகேரியோட்களும் (தாவரம், பாசிகள்) புரோகேரியோட்களும் (சயனோ பாக்டீரியா, ஊதா, பச்சை பாக்டீரியா) ஒளிச்சேர்க்கையை நிறைவேற்ற திறன் கொண்டவை. தாவரங்களைப் போன்ற சயனோபாக்டீரியா ஒளிச்சேர்க்கை செயற்படுத்துகின்றன.

பாக்டீரியாவில் ஒளிச்சேர்க்கை

நான்கு வகையான ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. அவை பச்சை கந்தக பாக்டீரியா (எடுத்துக்காட்டு குளோரோபியம்), பச்சை கந்தக அற்ற பாக்டீரியா (குளோரோபிளக்சஸ்), ஊதா கந்தகம் அற்ற பாக்டீரியா (எடுத்துக்காட்டு: *ரோடோஸ்பைரில்லம்*) என்பவையாகும்.

சயனோபாக்டீரியாக்களை போலவே ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்களும் வளிமண்டல

அட்டவணை 6.2: ஊட்டத்தேவைகளின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளின் வகை

ஊட்ட வகை	சக்தி/மின்னணு/கார்பன் மூலங்கள்	நுண்ணுயிரிகள்
போட்டோ ஆட்டோ ட்ராப்ஸ்	ஒளி சக்தி, கரிமம் அல்லாத சேர்ம மின்னணு மூலங்கள், கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு	சயனோ பாக்டீரியா, ஊதா மற்றும் பச்சை சல்பர் பாக்டீரியா
போட்டோ ஹெட்டிரோ ட்ராப்ஸ்	ஒளி சக்தி, கரிம சேர்ம மின்னணு மூலங்கள் மற்றும் கார்பன்	ஊதா மற்றும் பச்சை சல்பர் அல்லாத பாக்டீரியாக்கள்
கீமோ ஆட்டோ ட்ராப்ஸ்	கரிமம் அல்லாத சேர்மங்களில் இருந்து, கார்பன், சக்தி மற்றும் மின்னணு மூலங்கள்	நைட்ரிபையிங் பாக்டீரியா மற்றும் இரும்பு பாக்டீரியா
கீமோ ஹெட்டிரோ ட்ராப்ஸ்	கரிம சேர்மங்களில் இருந்து கார்பன், சக்தி மற்றும் மின்னணு மூலங்கள்	புரோட்டோசோவா மற்றும் அநேக நோயுண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்கள்

CO_2 யை நிலைநிறுத்துகின்றன. ஆனால், இவை H_2O யை எலக்ட்ரான் வழங்கியாகவும் ஒரே ஒரு ஒளி அமைப்பினையும் பயன்படுத்துகின்றன.

பாக்டீரியாவில் ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்முறை:

ஊதா பச்சை பாக்டீரியாவின் எலக்ட்ரான் கடத்தும் அமைப்பானது ஒரே ஒரு ஒளி அமைப்பினை கொண்டது. PSI (P870) இவைகளுக்கு ஒளி அமைப்பு II இல்லை. P870 ஒளி ஆற்றலை பெற்று கிளர்ச்சி அடையும் போது அவை பாக்டீரியா பேயோபைட்டினுக்கு எலக்ட்ரானை வழங்குகின்றது. எலக்ட்ரான்கள் கியூனோன்கள், சைட்டோகுரோம்கள் ஆகியவைகளின் வழியே கடந்து மீண்டும் P870 க்கு திரும்புகின்றன. இந்த செயல்முறையானது சுழற்சியாக (ஏனெனில் P870 ல் இருந்து கிளர்ச்சியுற்ற எலக்ட்ரான் மீண்டும் P870 க்கே வருகிறது) ATP யை உருவாக்குகின்றன.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. சுழற்சி மற்றும் சுழற்சியற்ற பாஸ்போரிலேசனின் எலக்ட்ரான் பாய்ச்சலின் வரிசை எவ்வாறு இருக்கும்?
2. ஒளிச்சேர்க்கையினால் உருவாகும் வேதி ஆற்றல் ATP NADPH அல்லது ATP NADH ஏன்?

ஊதா பாக்டீரியாவில் NAD^+ யை NADH ஆக குறைக்க ஒரு தலைகீழான எலக்ட்ரான் கடத்துதல் இயங்குகின்றது. NADH உருவாக்க, ஹைட்ரஜன் சல்பைட், ஹைட்ரஜன் எளிய சல்பர், கரிம பொருள்கள் போன்ற வெளிப்புற எலக்ட்ரான் வழங்கிளிடமிருந்து எலக்ட்ரான்கள், எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

H_2O எலக்ட்ரான் வழங்கியாக பயன்படுத்தாதினால் ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்படுவதில்லை. இது ஈடுபடும் உயிரிகளின் ஆக்ஸிஜெனிக் அற்ற இயல்பினை விளக்குகிறது.

இந்த வினையில் வெளியாகும் சல்பர் ஆனது சல்பர் உருண்டைகளாக செல்களின் உட்புறத்திலோ அல்லது வெளிப்புறத்திலோ தங்குகிறது.

$$Co_2 + H_2S \longrightarrow (CH_2O)_n + S$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1. சுழற்சியற்ற, சுழற்சி ஒளி பாஸ்போரிலேசன் – களின் எலக்ட்ரான் வரிசை எவ்வாறு உள்ளன?
2. ஒளிச்சேர்க்கையினால் உருவாக்கப்படும் வேதி ஆற்றல் பாஸ்போரிலேசன்களின் எலக்ட்ரான் வரிசை எவ்வாறு உள்ளன?
3. ஒளிச்சேர்க்கையினால் உருவாக்கப்படும் வேதி ஆற்றல் ATP, NADPH அல்லது ATP, NADH போன்றவைகள் ஆகும்.

6.5 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி

பாக்டீரியாக்களில் செல்லின் உள்பொருள்களின் மிகுதியே வளர்ச்சி என வரையறுக்கப்படலாம். வளர்ச்சியானது செல்லின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கிறது. பாக்டீரியாக்கள் தொகுதி வளர்ப்புகளாக திரவ ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும்போது (புதிய ஊடகம் கொடுக்கப்படாமல் ஒரு தொகுதி ஊடகத்தில் நடைபெறும் வளர்ச்சி) எல்லா ஊட்டச்சத்துகளும் தீரும் வரை செல் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. சில நேரத்திற்கு பிறகு ஊட்டச்சத்து செறிவு குறைந்து, பாக்டீரியல் செல்கள் இறக்க தொடங்குகின்றன. இந்த வளர்ச்சியின் பாங்கினை உயிருள்ள செல்களும் அடைகாப்பு நேரத்திற்கும் உள்ள மடக்கையை வரைபடமாக பதிவு செய்யலாம் (படம் 6.4).

பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி வளைவானது நான்கு வெவ்வேறான நிலைகளை கொண்டுள்ளது.

1. பின் தங்கல் நிலை (Lag phase)
2. மடக்கை அடுக்கை நிலை (Log phase)
3. நிலையான நிலை (Stationary phase)
4. இறப்பு நிலை (Death phase)

1. பின் தங்கல் நிலை

பாக்டீரியாக்கள் புதிய ஊடகத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்படும்பொழுது உடனடியாக செல் பெருக்கமோ, செல் எண்ணிக்கை அதிகரிப்போ நடைபெறாது. செல்லானது செல் பொருள்களை உருவாக்கி செல் அளவினை அதிகரித்து செல் பெருக்கத்திற்கு தயாரியாகின்றது. செல் பெருக்கம் பின்தங்குவதால் இது பின் தங்கல் நிலை எனப்படுகிறது.

2. மடக்கை நிலை அல்லது அடுக்கை நிலை

இந்த நிலையின் போது நுண்ணுயிரிகள், வேகமாக பெருக்கமடைந்து, ஊடகத்திலுள்ள அனைத்து ஊட்டச்சத்துகளை பயன்படுத்தி சாத்தியமான அதிவேகத்தில் வளருகின்றன. மடக்கை நிலையில் வளர்ச்சி விகிதம் சீராக உள்ளது. உயிரிகள் முறையான இடைவெளிகளில் பெருக்கமடைந்து எண்ணிக்கையில் இருமடங்கு ஆகின்றன. வளர்ச்சி வளைவு சமதளமாக முன்னேறுகிறது.

3. நிலையான நிலை

ஊட்டச்சத்துகள் குறைவடையும் போது செல் வளர்ச்சி நின்று விடுவதால் வளர்ச்சி வளைவானது கிடைமட்டமாகிறது. செல் பிரிதலுக்கும், செல் இறப்புக்கும் உள்ள சமநிலையினால் உயிருள்ள செல்களின் எண்ணிக்கை நிலையாக உள்ளது.

4. இறப்பு நிலை

ஊட்டச்சத்து இழப்பும் கழிவுசேர்தலும் செல் எண்ணிக்கை குறைவிற்கு வழிவகுக்கின்றன. நுண்ணுயிரிகள் வேகமாகவும், மடக்கையாகவும், இறப்பதனால் வளர்ச்சி வளைவானது கீழே இறங்குகிறது.

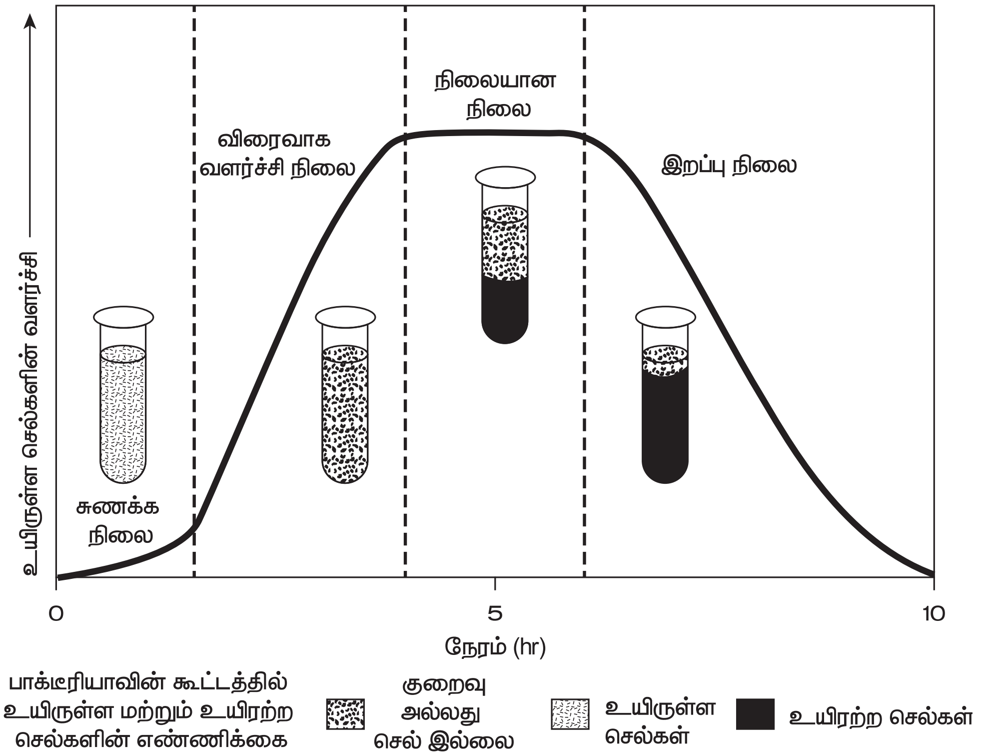
தொகுதி வளர்ப்பு (Batch Culture)

இது ஊட்டச்சத்து மீண்டும் வழங்காமலும் கழிவுகளை அகற்றாமலும், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ச்சி ஊடகத்தில் நுண்ணுயிரிகளை வளர்ப்பதாகும். இது ஒரு அடைத்த அமைப்பு ஆகும். இது நுண்ணுயிரிகளின் பல வளர்ச்சி நிலைகளை படிப்பதற்கு உதவுகிறது.

தொடர் வளர்ப்பு

இது ஒரு நிலையான அளவினை உடைய திறந்த அமைப்பாகும். இதில் தொடர்ச்சியாக சீரான வேகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட ஊடகம் அகற்றப்பட்டு புதிய ஊடகம் சேர்க்கப்படுகிறது. ஒரு நுண்ணுயிரியின் வளர்ச்சியானது பல நாள்கள் அல்லது பல வாரங்கள் வரை நீண்ட காலங்களுக்கு மடக்கை நிலையிலே நீடிக்கும். இது உயிரிகளின் நொதி செயல்பாடுகளையும் உடலியக்க செயல்முறைகளையும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் அறிந்துக்கொள்ள உதவுகிறது. தொடர் வளர்ப்பு இரண்டு வழிகளில் இயங்குகின்றது.

1. நுண்ணுயிரி பெருக்கத் தடக் கருவி (Chemostat)
2. தெளிவற்ற நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக் கருவி (Turbidostat)



படம் 6.4: ஆய்வக சூழலில் பாக்டீரியா வளர்ச்சியின் நிலைகளை காண்பிக்கும் வளைவு

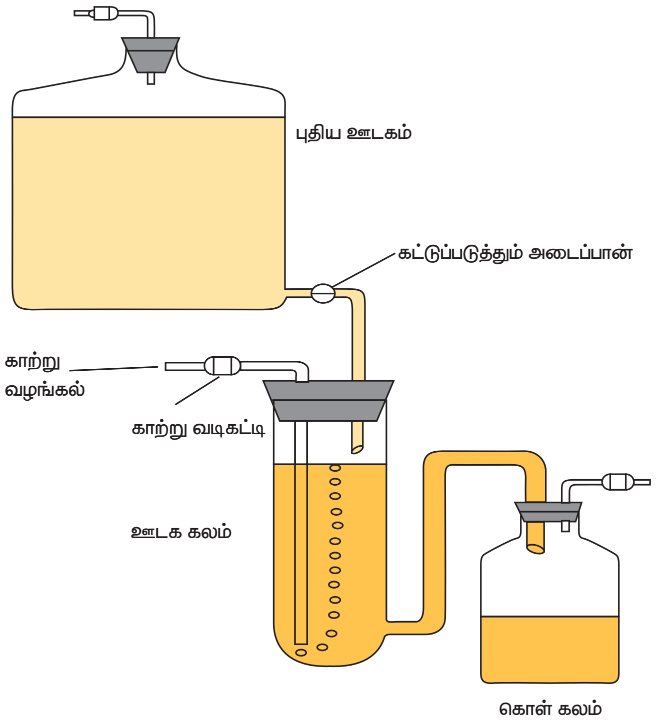
நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

இது, ஒரே வேகத்தில் சுத்தமான ஊட்டச்சத்து ஊடகவளர்ச்சிக் கலத்தினுள் செல்லவும், பயன்படுத்தப்பட்ட ஊடகத்தை வெளியேற்றவும் செயல்படுகிறது. இதனால் வளர்ச்சி வேகத்தையும் செல் அடர்த்தியையும் ஒரே நேரத்திலோ அல்லது தனித்தனியாகவோ கட்டுப்படுத்த இயலும் இந்த நீர்த்தல் வேகத்தையும் வரம்பு ஊட்டச்சத்தின் செறிவினையும் அடைவதற்கு (சர்க்கரை அல்லது அமினோ அமிலம் போன்ற கார்பன் அல்லது நைட்ரஜன் மூலம் ஆதாரம்) இரண்டு காரணிகள் முக்கிய பங்கை வகுக்கின்றன.

நீர்த்தல் வேகத்தை சரிபடுத்தி வளர்ச்சி வேகத்தை கட்டுப்படுத்தலாம். வரம்பு ஊட்டச்சத்தின் செறிவை சிறிது மாற்றி செல் அடர்த்தியை கட்டுப்படுத்தலாம் (படம் 6.5)

தெளிவற்ற நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

இது போன்ற தொடர்ச்சியான அமைப்பானது வளர்ச்சிகளின் கலங்களை அளக்கும் ஒளி செல்லை கொண்டுள்ளது. இது வளர்ச்சி ஊடகத்தின் பாயும் வேகத்தை தானாகவே ஒழுங்குப்படுத்தும் இதில் வரம்பு ஊட்டச்சத்துகள் இல்லை.



படம் 6.5: நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

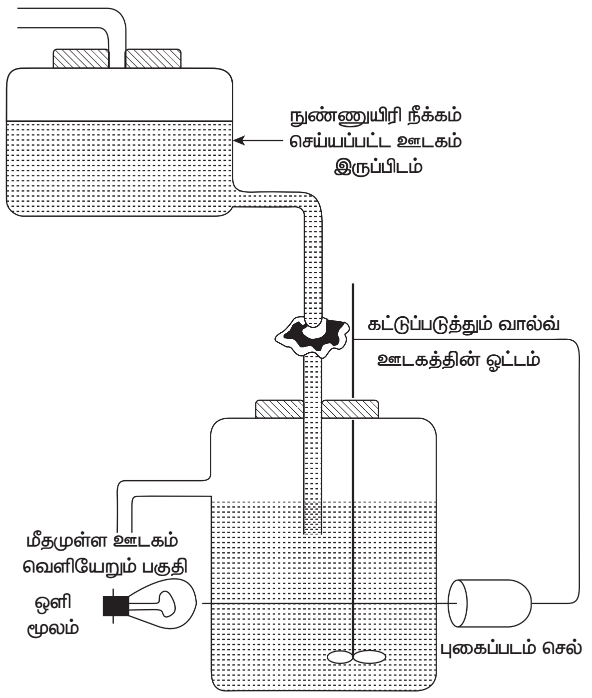
6.5.1 வளர்ச்சியினை பாதிக்கும் காரணிகள்

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை செயல்பாடுகளையும் சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் தன்மைகள், பெரிதும் பாதிக்கின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியினை கட்டுப்படுத்துவதற்கு அனைத்து காரணிகளுள் நான்கு முக்கிய காரணிகள் பங்கு வகிக்கின்றன. அவையாவன,

1. வெப்பநிலை
2. pH
3. நீர் செயல்பாடு
4. ஆக்ஸிஜன்

1. வெப்பநிலை

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியினையும் உயிர் வாழ்வதனையும் பாதிப்பதில் வெப்பநிலையானது நுண்ணுயிரிகளை பாதிக்கலாம். ஏனெனில் நொதி ஊக்கப்படுத்த வினைகள் மாறுபடுகின்ற வெப்பநிலைக்கு உணர்ச்சிதிறன் உள்ளதாக உள்ளன. ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரிக்கும் ஒரு குறைந்த வெப்பநிலையும் (இதற்கு கீழ் வளர்ச்சி நிலை நடைபெறாது) உகந்த வெப்பநிலையும் (மிக வேகமான வளர்ச்சி) அதிக வெப்பநிலையும் (இதற்கு மேலே வளர்ச்சி நடைபெறாது) உள்ளது.



படம் 6.6: தெளிவற்ற நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

இந்த மூன்று வெப்பநிலைகளும் அடிப்படையான வெப்பநிலைகள் ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகளின் வெப்பநிலை வகுப்புகள்

நுண்ணுயிரிகள் அவைகளின் மிதமான வெப்பநிலையினை சார்ந்து நான்கு குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- குறைந்த வெப்பநிலை விரும்பிகள்
- மிதமான வெப்பநிலை விரும்பிகள்
- அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்
- மிக அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்

குறைந்த வெப்பநிலை விரும்பிகள்

குறைந்த வெப்பநிலை விரும்பி என்பது உகந்த வளர்ச்சி வெப்பநிலை 15°C யும் மிகுதியான வெப்பநிலை 20°C குறைவான வளர்ச்சி வெப்பநிலை 0°C கொண்ட உயிரிகள் ஆகும். இவைகள் ஆர்டிக், அண்டார்டிக் பெருங்கடல்கள் போன்ற துருவநிலைப்பரப்புகளில் காணப்படுகின்றன. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது செல் சவ்வு பிளவுபட்டு செல் உள்பொருள்கள் வெளியேறுவதனால் அவைகள் விரைவாக கொல்லப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு மோரிடெல்லா, போட்டோ பாக்டீரியம், சூடோமோனாஸ்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பனி பாசியான கிளாமிடோமோனஸ், பனியினுள் வளரும். அதன் சிவப்பு நிற சிதல் விதைகள் இளம் சிவப்பு பனி.

குறைந்த வெப்பநிலை தாங்கிகள்

உகந்த வெப்பநிலை எல்லை 20°C முதல் 40°C கொண்ட 0°C ல் வளரக்கூடிய உயிரிகள் குறைந்த வெப்பநிலை தாங்கிகள் ஆகும்.

மிதமான வெப்பநிலை விரும்பிகள்

மிதமான வெப்பநிலை விரும்பிகள் உகந்த வளர்ச்சி வெப்பநிலை 20°C முதல் 45°C லும் குறைவான வெப்பநிலை 15°C முதல் 20°C லும் அதிக வெப்பநிலை 45°C லும் வளரக்கூடியவை. மனிதனுக்கு நோய் ஏற்படுத்தக்கூடிய அனைத்து உயிரிகளும் மிதமான வெப்பநிலை விரும்பிகள் ஆகும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

பாச்சுரைஸ் செய்யப்பட்டபால், குளிர் சாதனப் பெட்டியில் வைத்தாலும் ஏன் கெட்டுப் போகிறது?

அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்

உகந்த வளர்ச்சி வெப்பநிலை 55°C முதல் 65°C இடையிலுள்ள உயிரிகள் அதிக வெப்பநிலை, குறைந்த வளர்ச்சி வெப்பநிலை 45°C ஆகும். இவ் உயிரிகள் கலப்பு உரம் குவியல்களிலும் வெப்பநீர் குழாய்களிலும் வெப்ப நீருற்றுகளிலும் காணப்படும். இவைகள் வெப்பத்திலும் நிலையான நொதிகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளின் புரத உருவாக்கும் அமைப்புகள் அதிக வெப்பநிலையிலும் சிறப்பாக செயல்படுகின்றன.

மிக அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்

மிதமான வளர்ச்சி வெப்பநிலை 80°C மேல் உள்ள உயிரிகள் மிக அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள் ஆகும். இவை பெரும்பாலும் பாக்டீரியா, ஆர்கிபாக்டீரியாக்கள் ஆகும். இவ் உயிரிகள் கொதிக்கும் வெப்ப நீருற்றுகளிலும் கடல் மேற்பரப்பின் வெப்ப நீர்ம கால்வாய்களிலும் காணப்படும்.

தகவல் துளி

டாக்பாலிமரேஸ், ஒரு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் நொதி ஆகும். இது டி.என்.ஏ பெருக்கக் காரணியாக செயல்படுகிறது. இதனை தர்மஸ் அக்குயடிகஸ் என்ற தர்மோபயிலிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

2. pH

pH என்பது ஹைட்ரஜன் அயனி நீர்மத்தின் எதிர் மடக்கை என வரையறுக்கப்படுகிறது. pH–ன் அளவுகோல் pH 0.0 முதல் pH 14.0 வரை இருக்கும். ஒவ்வொரு pH அலகும் பத்து மடங்கு ஹைட்ரஜன் நீர்மத்தில் மாறுதலை குறிக்கும். நுண்ணுயிரின்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 82 19-02-2019 5.48.09 PM

வளர்ச்சினை pH ஆனது மிகவும் பாதிக்கும். ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரிக்கும் குறிப்பிட்ட pH எல்லையும் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட மிதமான வளர்ச்சி pHயும் உள்ளது. பெரும்பான்மையான இயற்கை சூழல்கள் pH 5 இருந்து pH 9 வரை கொண்டவை. உயிரிகள் அவற்றின் மிதமான வளர்ச்சி pH யின் அடிப்படையில் அமில விரும்பிகள், நடுநிலை விரும்பிகள், கார விரும்பிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. குறைந்த pH (0.0 –5.5) யில் அமில விரும்பிகள் ஆகும். வளரும் உயிரிகள், எடுத்துக்காட்டு: பெரும்பாலான பூஞ்சைகள், அசிடிதயோ பேசில்லஸ் போன்ற பாக்டீரியா, சல்போலோபஸ், தெர்மோபிளாஸ்மா போன்ற ஆர்கிபாக்டீரியா.

மிதமான pH (5.5–8.0) யில் வளரும் உயிரிகள் நடுநிலை விரும்பிகள் ஆகும். பெரும்பாலான பாக்டீரியாவும், புரோட்டோசோவான்களும் நடுநிலை விரும்பிகளே.

pH (8.5–11.5) யில் வளர விரும்பும் உயிரிகள் கார விரும்பிகள் ஆகும். இவ்வுயிரிகள், கார்பனேட் மிகுந்த மண்ணிலும், உவர்கார ஏரிகளிலும் பொதுவாக காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு பேசில்லஸ் பிர்மஸ்.

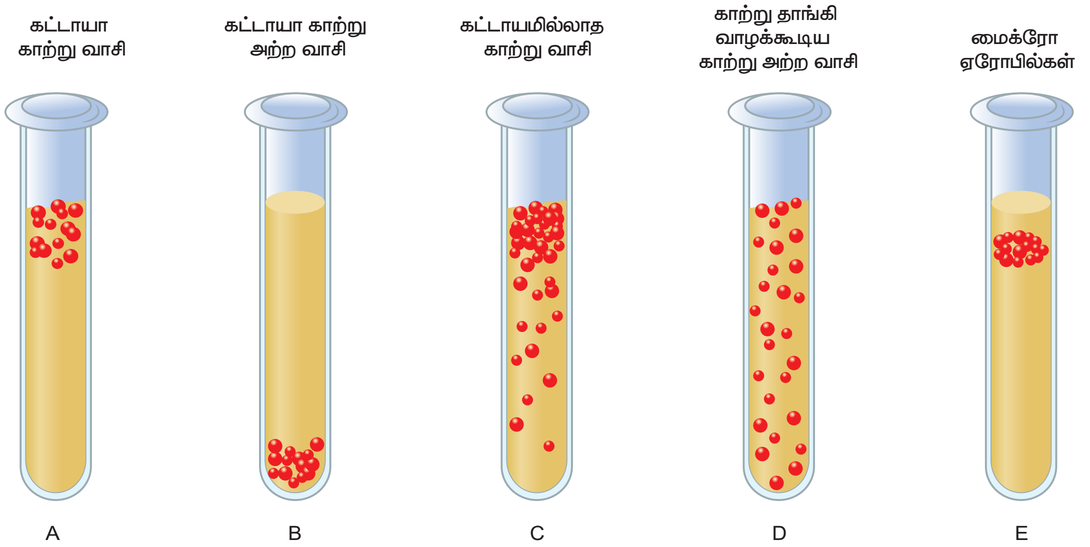
3. நீர் செயற்பாடும், சவ்வூடுப்பரவுதலும்

நீரின் செயற்பாடு (a_w) என்பது கரைசலின் ஆவி அழுத்தத்திற்கும் தூய நீரின் ஆவி அழுத்தத்திற்கும் உள்ள விகிதமாகும். (a_w வின் மதிப்பு 0 முதல் 1 வரை மாறும்) நீரின் செயல்பாடு சவ்வூடுப்பரவல் அழுத்தத்திற்கு, நேர்மாறாக தொடர்புடையது. குறைவான a_w மதிப்பில் வளரக்கூடிய உயிரிகள், சவ்வூடு தாங்கிகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்.* ஒரு சில உயிரிகளால் மட்டுமே அதிக உப்பு செறிவினை சகித்துக்கொண்டு குறைந்த நீர் செயற்பாட்டில் மிதமாக வாழ முடியும். இப்படிப்பட்ட உயிரிகள், உவர் விரும்பிகள் எனப்படும். உவர் விரும்பிகள், 1.15% சோடியம் குளோரைடு செறிவினில் வளரக்கூடியவை. மிக அதிக உப்புள்ள சுற்றுச்சூழலில் வளரக்கூடிய உயிரிகள், அதிக உவர்விரும்பிகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஹாலோபாக்டீரியம்.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **கிரேனேசன்:**
>
> சைட்டோபிளாச சுருங்குதல், கிரேனேசன் எனப்படும். இது சில உணவினைப் பாதுகாக்க உதவும்.

4. ஆக்ஸிஜன்

பெரும்பான்மையான உயிரிகளின் மிதமாக வளர்ச்சிக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது. ஆனால், சில உயிரிகள் ஆக்ஸிஜன் இல்லாமலேயே மிக சிறப்பாக வாழ்கின்றன. இவைகள் காற்றில் வெளிப்படுத்தப்படும்பொழுது இறக்கின்றன. நுண்ணுயிரிகள் அவைகளின் ஆக்ஸிஜன் தேவை,



படம் 6.7: பல்வேறு வகையான பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியில் ஆக்ஸிஜனின் தாக்கம்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 83 19-02-2019 5.48.09 PM

சகிப்புத் தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

1) **கட்டாய காற்று சுவாசிகள்** முழுமையான ஆக்ஸிஜன் அளவில் காற்றில் (21% O2) மட்டுமே வளர்ச்சியை வெளிக்காட்டும். ஏனெனில் ஆக்ஸிஜன் அவைகளின் சுவாசித்தலுக்கும், வளர்சிதை செயல்களுக்கும் தேவைப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டு: மைக்ரோகாக்கஸ், பெரும்பாலான பாசிகள், பூஞ்சைகள், புரோட்டோசோவா.

2) **நுண் காற்று சுவாசிகள்** காற்றில் உள்ளதை விட குறைந்த அளவு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படும் காற்று சுவாசிகள், நுண் காற்று சுவாசிகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: அசோஸ்பைரில்லம், கேம்பைலோபாக்டர், டிரிப்போனிமா.

3) **கட்டாய காற்றற்ற சுவாசிகள்** கட்டாய காற்றற்ற சுவாசிகளுக்கு சுவாசித்தலுக்கும் வளர்சிதை செயல்களுக்கும் ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுவதில்லை. இந்த குழுவுக்கு ஆக்ஸிஜனை சகித்துக்கொள்ள முடியாததினால் அவை ஆக்ஸிஜன் இருந்தால் இறந்துவிடும். எடுத்துக்காட்டு: மீத்தனோஜென்ஸ், கிளாஸ்டீரிடியம்.

4) **உயிர்வளி தாங்கும் காற்றற்ற சுவாசிகள்** இவைகளின் வளர்ச்சிக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவையில்லை . எனினும் ஆக்ஸிஜன் இருந்தாலும் அவைகளினால் வளர முடியும். எடுத்துக்காட்டு: ஸ்டெப்டோகாக்கஸ் பயோஜென்ஸ் .

5) **தன் விரும்பி காற்றற்ற சுவாசிகள்** இவைகளினால் ஆக்ஸிஜன் உள்ள நிலையிலும், இல்லாத நிலையிலும் வளர முடியும். எடுத்துக்காட்டு: எஷ்செரிசியா கோலை.

6.6 வளர்ச்சியின் அளவீடு

நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சியினை அளவு செய்ய வெவ்வேறு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பு அல்லது செல் நிறையின் எடை அதிகரிப்பை கொண்டு செல்லின் வளர்ச்சி குறிப்பிடப்படுகின்றது.

1. நேரடி அளவீடு

செல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கீடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு முறைகள் மொத்த கணக்கீடு, வாழ்வன கணக்கீடு என்பனவாகும்.

மொத்த கணக்கீடு

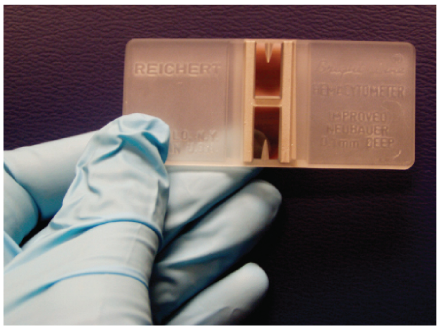
ஒரு தொகையின் மொத்த செல்களின் எண்ணிக்கையை நுண்ணோக்கியினால் ஒரு மாதிரிப் பொருளை எண்ணி கணக்கிடலாம். இது நேரடி நுண்ணோக்கி கணக்கீடு எனப்படும். கட்டம் கொண்ட நழுவத்தினால் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு பெட்ராப் ஹாசர் அறை என்னும் அறையினால் கணக்கிடப்படுகிறது. 1மி.மீ^{2} பரப்பளவும், 25 பெரிய சதுரங்களும் கொண்ட கட்டத்தின் மேல் திரவ மாதிரிப்பொருள் வைக்கபடுகிறது. பெரிய சதுரத்தில் உள்ள செல்கள் எண்ணப்பட்டு, அதனை அறையின் அளவு அடிப்படையில், மாற்றுக்காரணியினால் பெருக்கி, மொத்த செல்களின் எண்ணிக்கை கணக்கிடப்படுகிறது.

நன்மைகள்

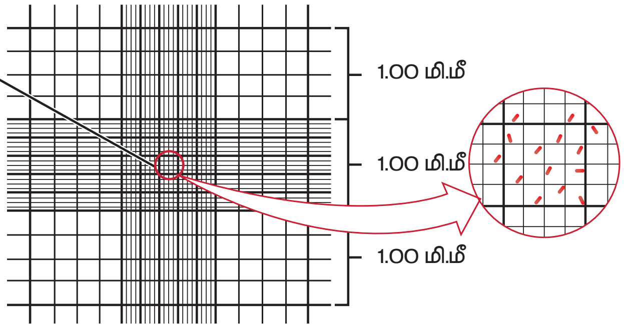
இது செல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கீடுவதற்கு ஒரு விரைவான முறையாகும்.

தீமைகள்

1. இறந்த செல்களும் எண்ணப்படுகின்றன.
2. சாயமேற்றா மாதிரிப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தினால் ஃபேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் போன்ற சிறப்பு நுண்ணோக்கிகள் தேவை.



(a)



(b)

படம் 6.8: (a) பெட்ராப் ஹாசர் அறை (b) பாக்டீரியா செல்களை நுண்ணோக்கியினால் காண்பது

3. சிறிய செல்களை எண்ணுவது கடினம்.

2. வாழ்வன கணக்கீடு

உயிருள்ள செல்லானது ஊட்டச்சத்து ஊடகங்களின் மேல் பகுப்படைந்து, கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய குழுக்களாக தோன்றும். ஊற்று தட்டு முறை பரவும் தட்டு முறை, ஆகிய முறைகளினால் உயிருள்ள செல்கள் கணக்கிடப்படுகின்றன.

ஊற்று தட்டு முறை

இம்முறையில், ஒரு தெரிந்த அளவு (0.1 அல்லது 1.0ml) வளர்ச்சியானது ஒரு நுண்ணுயிர் நீக்கப்பட்ட பெட்ரி தட்டு எடுக்கப்பட்டு, பின்னர் உருகிய ஊட்டசத்து ஊடகத்தின் மேல் ஊற்றப்பட்டு அடைகாக்கம் செய்யப்படுகிறது. அகார் ஊடகம் முழுவதும் குழுக்கள் காணப்படும். அவைகள் எண்ணப்பட்டு வாழ்வன கணக்கீடு செய்யப்படுகிறது.

பரவும் தட்டு முறை

இம்முறையில், ஒரு தெரிந்த அளவு (0.1ml) வளர்ச்சியானது, கெட்டியான நுண்ணுயிர் நீக்கப்பட்ட அகார் ஊடகத்தில் ஒரு நுண்ணுயிர் நீக்கப்பட்ட பரப்பியினால் பரப்பப்படுகிறது. அடைக்காப்பிற்கு பின்னர், தோன்றும் குழுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை, வளர்ச்சியில் உள்ள உயிருள்ள செல்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

3. செல் நிறையின் அளவீடு

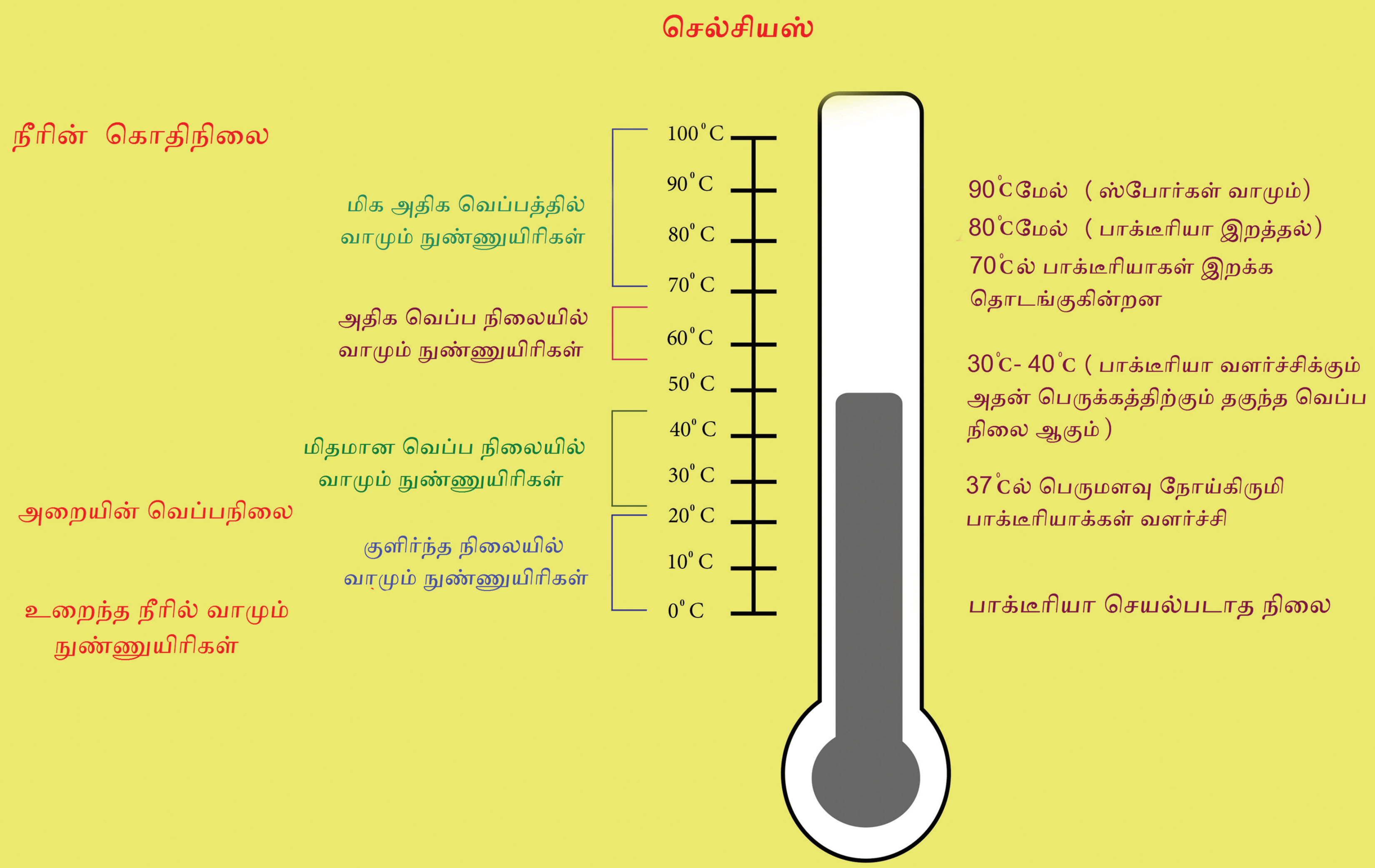
சுறுசுறுப்பான செல் வளர்ச்சியினால் ஒரு செல் தொங்கல் கலங்களாகவோ அல்லது மங்கலாகவோ தோன்றும் ஒளியானது, இந்த செல் தொங்கலின் வழியே செலுத்தப்படும்பொழுது நுண்ணுயிரி செல்களானது, அவைகளின் மேல் படும் ஒளியை சிதறடிக்கின்றன. செல்களின் செறிவு மிகுதியாகும் பொழுது கலங்கள் அதிகரிக்கிறது. இதனால் தொங்கல் வழியே குறைந்த ஒளி கடத்தப்பட்டு அதிக ஒளி சிதறடிக்கப்படுகின்றது. கடத்தப்படாத ஒளியின் அளவினை ஸ்டெப்டோபோட்டோ மீட்டரினால் கணக்கிடலாம். இந்த மதிப்பானது செல் எண்ணிக்கைகளுக்கு மறைமுகமாக தொடர்புடையது.

சுருக்கம்

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு பெருஊட்டச்சத்தும், நுண்ணூட்டச்சத்தும், வளர்ச்சி காரணிகளும் தேவைப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கும், உணவூட்டத்திற்கும் தேவையான கார்பன், ஆற்றல், எலக்ட்ரான் ஆகியவைகளை எவ்வாறு பூர்த்தி செய்கின்றன என்பதன் அடிப்படையில் அவைகள் உணவூட்ட வகுப்புகளாக் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுத்தக்கூடிய கார்பன் மூலப்பொருள்களின் அடிப்படையில் அவைகள் தற்சார்புகள், பிறசார்புகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை என்பது ஒளி ஆற்றலை பெற்று அதனை வேதி ஆற்றலாக மாற்றும் செயல் முறையாகும். உணவாக பயன்படுத்தப்படும் கரிம பொருள்களை (கார்போஹைட்ரேட்கள்) உருவாக்க ATP, NADPH யிலும்மிருந்து கிடைக்கப்பெறும் வேதி ஆற்றல் பயன்படுகின்றது. ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்முறை (i) ஒளி வினை (ii) இருள் வினை என பிரிக்கப்படுகிறது. ஊதா பச்சை பாக்டீரியாவின் எலக்ட்ரான் கடத்தும் அமைப்பானது ஒரே ஒரு ஒளி அமைப்பைபினை கொண்டது. பாக்டீரியாக்களில் செல்லின் உள்பொருள்களின் மிகுதியே வளர்ச்சி என வரையறுக்கப்படலாம். பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி வளைவானது, நான்கு வெவ்வேறான நிலைகளை கொண்டுள்ளது. தொகுதி வளர்ப்பு என்பது ஊட்டச்சத்து மீண்டும் வழங்காமலும் கழிவுகளை அகற்றாமலும், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ச்சி ஊடகத்தில் நுண்ணுயிரிகளை வளர்ப்பதாகும். நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை செயல்பாடுகளையும் சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் தன்மைகள், பெரிதும் பாதிக்கின்றன. அவை வெப்பநிலை, pH, நீர் செயல்பாடு, ஆக்ஸிஜன் ஆகும். செல் எண்ணிக்கையை கணக்கீடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு முறைகள் மொத்த கணக்கீடு, வாழ்வன கணக்கீடு என்பனவாகும்.

www.tnschoolbooks.in

பாக்டீரியா வளர்வதற்கான வெப்ப நிலைகள்



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 86
19-02-2019 5.48.10 PM

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. போட்டோ ஆட்டோட்ராப்ஸ்–க்கு உதாரணம்
   அ) சயனோ பாக்டீரியா
   ஆ) பாசிகள்
   இ) பச்சைத் தாவரங்கள்
   ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்
2. மெக்னீசியம் பின்வரும் எவற்றிற்குத் தேவை?
   அ) செல் சுவர் உருவாக்குவதற்கு
   ஆ) நொதிகளுக்கான உபகரணி
   இ) ஒளிச்சேர்க்கைக்கு
   ஈ) புரதம் தயாரிப்பதற்கு
3. பின்வருவனவற்றில் எது கீமோ ஆட்டோட்ராப்ஸ்?
   அ) சயனோ பாக்டீரியா
   ஆ) ஊதா மற்றும் பச்சை அல்லா பாக்டீரியாக்கள்
   இ) இரும்பு பாக்டீரியா
   ஈ) புரோட்டோசோவா
4. வளர்ச்சி வளைவில், இனப்பெருக்க நிலை இறப்பு நிலைக்குச் சமமாக இருக்கும்.
   அ) நிலையான கட்ட நிலை
   ஆ) இறப்பு நிலை
   இ) மடங்க பெருகுதல் நிலை
   ஈ) சுணக்க நிலை
5. நுண்ணுயிரிகள் $0^\circ C$ ல் வளரும் தன்மை பெற்றிருந்தால் அதற்குப் பெயர் என்ன?
   அ) அதிக வெப்ப விரும்பிகள்
   ஆ) மிக அதிக வெப்ப விரும்பிகள்
   இ) அழுத்த விரும்பி
   ஈ) குளிர் விரும்பி
6. உப்பு விரும்பி நுண்ணுயிரிகள் பின்வருவனவற்றில் எதில் வளரும்?
   அ) அதிக தண்ணீர் செயல்பாடுகளில்
   ஆ) அதிக உப்பு நிலையில்
   இ) குறைந்த வெப்ப நிலையில்
   ஈ) அதிக அமில–கார நிலையில்
7. குறைந்த காற்று விரும்பிக்கு உதாரணம்.
   அ) பாஸில்லஸ்
   ஆ) அசோஸ்பைரில்லம்
   இ) சூடோமோனாஸ்
   ஈ) எ. கோலை
8. நுண்ணுயிரிகளை எண்ணுவதற்கு உதவும் பிரத்தியேகமான அறை எது?
   அ) ஹீமோசைடோ மீட்டர்
   ஆ) எண்ணிக்கை அறை
   இ) பெட்ஃப்–ஹீசன் அறை
   ஈ) எண்ணும் தகடு

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. ஊட்டத் தேவைகளின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளின் வகைகளை விவரி
2. சக்தி மற்றும் கார்பன் கிடைக்கும் இடங்களின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்து.
3. ஒளிச்சேர்க்கையில், வெளிச்சத்தில் நடக்கும் செயல், மற்றும் இருட்டில் நடக்கும் செயல் என்றால் என்ன?
4. பாக்டீரியோ குளோரோஃபில் என்றால் என்ன? அதன் பங்கு என்ன?
5. கீமோ ஆட்டோட்ராப்ஸ்–வரையறு?
6. ஒளிச்சேர்க்கை–வரையறு?
7. ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பாக்டீரியாக்கள், உதாரணம் கூறு,
8. நல்லியல்பு வெப்பம் என்றால் என்ன?
9. ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் பற்றி விளக்குக
10. உப்பு விரும்பிகள் என்றால் என்ன?
11. வெப்ப விரும்பிகள் அதிக வெப்பத்தில் வளர்வதற்கான காரணத்தை விளக்குக.
12. நுண்ணுயிரிகள் எவ்வாறு எண்ணிக்கை அறை மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது?
13. வெப்ப தேவை அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளைப் மற்றும் பிரிப்பது எவ்வாறு?
14. ஊட்டங்களின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்தும் முறையை விளக்குக. இயற்கை சூழ்நிலைகளில் இருந்து பாக்டீரியாக்கள் ஊட்டங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதைப் பற்றிய உன் கருத்துகள் யாவை?

15. நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியில், நுண்ணூட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தைப் பட்டியலிடுக. H_2S உயிரனங்களுக்கு நஞ்சாக உள்ள நிலையில், ஊதா பச்சை பாக்டீரியாக்கள் சுற்றுச்சூழலில் இருந்து H_2S யை பயன்படுத்தி எவ்வாறு உயிர் வாழ்கின்றன.
16. சயனோ பாக்டீரியாவில் உள்ள ஒளி மண்டலங்களை விளக்குக.
17. சுழற்சியற்ற போட்டோ பாஸ்பாரி லேஷனின்–z திட்டத்தை வரைபடங்களுடன் சுட்டிக்காட்டு
18. தாவரங்களில், சயனோ பாக்டீரியாவில், மற்றும் ஊதா பச்சை பாக்டீரியா, இவற்றில் நடக்கும் ஒளிச்சேர்க்கையை ஒப்பீடு செய்.
19. நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கத் தடக்கருவி, நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கத் தடக்கருவி
20. இவற்றின் பண்பு மற்றும் உபயோகங்களை விவரி?
21. ஆக்ஸிஜன் தேவை அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளைப் பிரிப்பதுப்பற்றி விளக்கு.
22. நீர்ம செயல்பாடுகளுக்கும் ஊடு பரவுதலுக்கும் உள்ள தொடர்புகளைக் கூறுக.
23. வளர்ச்சி–வரையறுத்து வளர்ச்சி நிலைகளை படத்துடன் விவரி.

மாணவர் செயல்பாடு

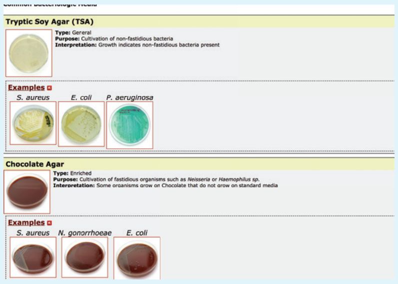
- ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீர் எடு. அதைச் சூரிய ஒளி படும் இடத்தில் வை. சயனோ பாக்டீரியா அதில் வளர்வதைப் பார். இதில் இருந்து போட்டோடுரோபிக் வழியில் அது ஊட்டத்தைப் பெறுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்.
- ஒரு ரொட்டித் துண்டை எடுத்து ஒரு வாரத்திற்கு ஈரமான ஒரு பாத்திரத்தில் வை. அது காய்ந்து விடக் கூடாது. அதில் பூஞ்சைகள் வளர்வதைப்பார். இவை கீமோ ஹெட்டரோடுரோப் வழியில் ஊட்டத்தைப் பெறுகின்றன.
- துருபிடித்த இரும்புக் குழாய்களில் இருந்து துகள்களைச் சேகரி. இதில் கீமோ லித்தோடுரோபிக் தயோ பாசில்லஸ் இருக்கும். இவை இரும்பை ஆக்ஸிகரணம் செய்து, தங்கள் ஊட்டத்தைப் பெறுகின்றன.
- சமைத்த சோறு மற்றும் காய்கறிகளை இரண்டு பாத்திரங்களில் எடு. ஒன்றை குளிர் பெட்டியில் 6°C ல் வை. மற்றொன்றை வெளியே, அறையின் வெப்பத்தில் 30–35°C ல் வை. எது சீக்கிரம் கெட்டுப் போகிறது என்று பார். காரணம் கூறு. பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி வளைவை வரைபட அட்டையில் வரைந்திடு அமில–காட்டி தாள் கொண்டு பாலின் அமில–கார அளவைப் பார்.

www.tnschoolbooks.in

இணையச் செயல்பாடு

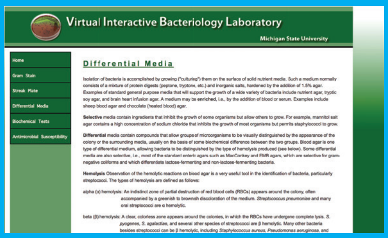
வளர்ப்பு ஊடகங்கள்

பாக்டீரியாக்களின் வளர்ப்பைத் தயாரித்தல்

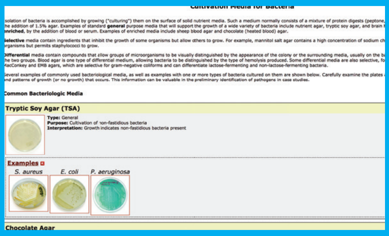


படிகள்:

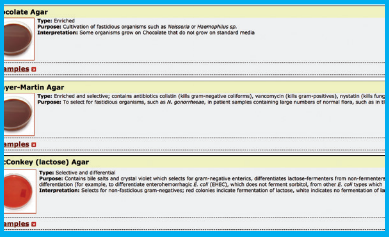
- 'Virtual Interactive bacteriology laboratory' பக்கத்திற்குச் செல்ல URL ஐப் பயன்படுத்துக அல்லது QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.
- 'module' என்பதைக் கிளிக் செய்து கீழ் உள்ள வழிமுறைகளைப் படிக்கவும்.
- 'Common Bacteriologic Media' கீழ் உள்ள செயல்பாட்டைத் திறந்து கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படிகளின் படி ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஆராயுங்கள்.
- மாறுபட்ட மீடியாவின் கவனிப்புகளைப் பதிவு செய்யுங்கள். உதாரணங்களைக் கிளிக் செய்து மற்றும் குறிப்பிட்ட ஊடகத்திற்குப் பொருத்தமான மாதிரிகளைப் பதிவு செய்க.



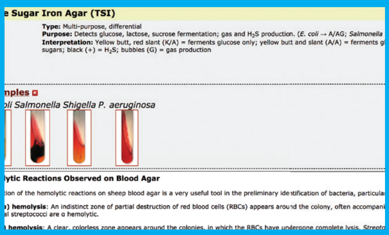
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி

http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/differential.html

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 89 19-02-2019 5.48.13 PM

www.tnschoolbooks.in

இயல் 7

பாக்டீரியாவின் தோற்றம்

இயல் திட்டவரை

7.1 பாக்டீரியாவின் அளவும், வடிவமும், அமைப்புகளும்

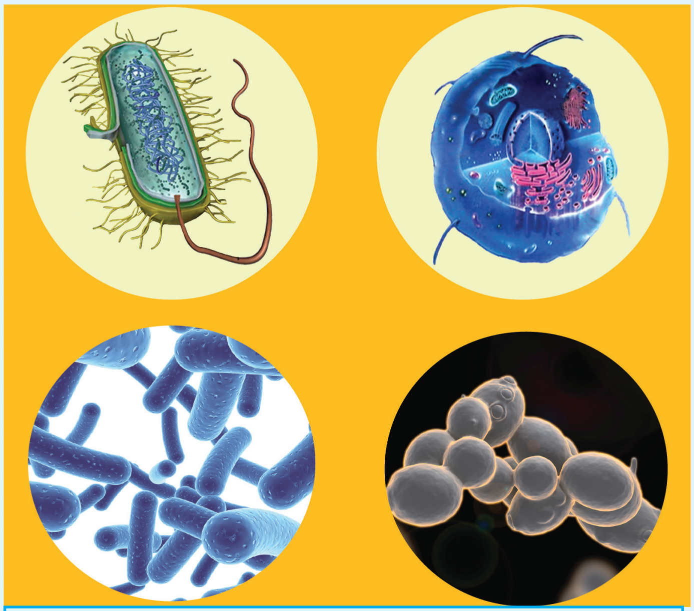
7.2 பாக்டீரியாவின் செல்சுவருக்கு வெளியே உள்ள அமைப்புகள்

7.3 பாக்டீரியாவின் மேலுறை

7.4 பாக்டீரியாவின் செல் சவ்விற்கு உள்ளே காணப்படும் அமைப்புகள்

7.5 யூகேரியோட் செல் அமைப்பு

ZNEVA



உயிரினங்களின் குழுக்களிடையே, புரோகேரியோட்விற்கும், யூகேரியோட்விற்கும் இடையேயான வேறுபாடு மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகிறது. யூகேரியோட் செல்களில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட மைட்டோகாண்ட்ரியா போன்ற நுண் உறுப்புகள் உள்ளன. புரோகேரியோட் செல்களில் இவைகள் இல்லை.

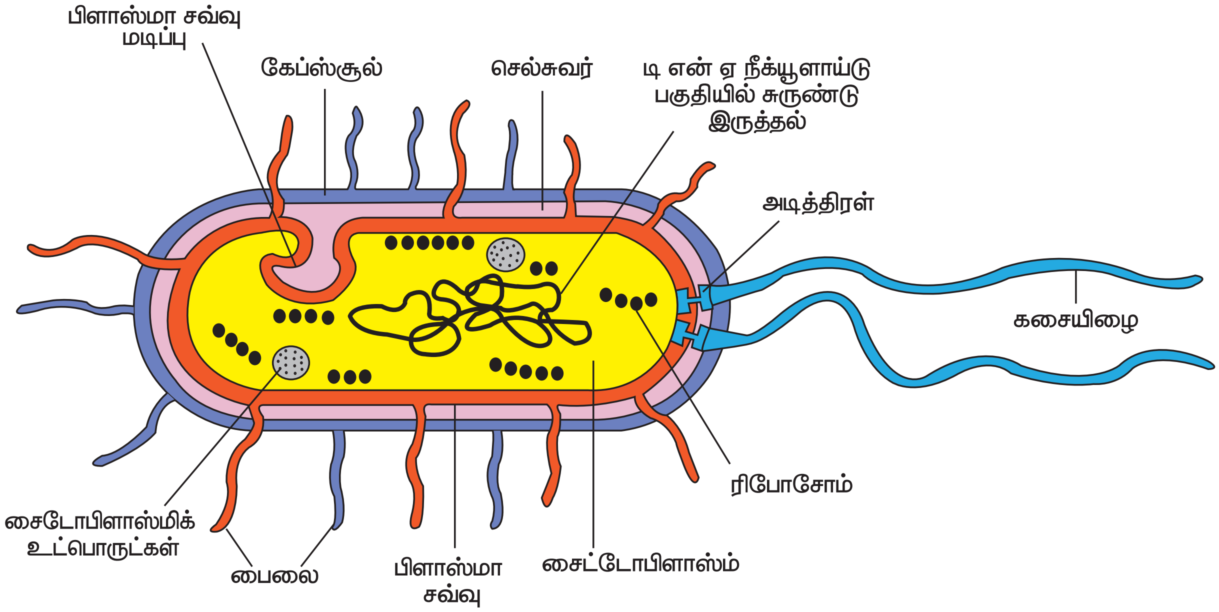
கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *பாக்டீரியாவின் அளவையும், வடிவத்தையும் அமைப்பையும் அறிவர்.*
- *பாக்டீரியாவின் உருவத் தோற்றத்தை உதாரணத்துடன் பட்டியலிடுவர்.*
- *பாக்டீரியாவின் செல் சுவருக்கு வெளியே உள்ள அமைப்பை பற்றி தெரிந்துக்கொள்வர்.*
- *கசையிழையின் அமைப்பு மற்றும் செயற்பாடுகளைப் பற்றி அறிவர்.*
- *பாக்டீரியாவின் செல் சுவர், வெளிச் சவ்வு, உள் சவ்வு ஆகியவற்றின் அமைப்பை அறிந்துக்கொள்வர்.*
- *வெளி உறையின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்து கொள்வர்.*
- *கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்களின் வேறுபாடுகளை அறிந்திடுவர்.*
- *செல்லின் உள்ளமைப்புகளையும் அதன் செயல்பாடுகளையும் பற்றி அறிவர்.*
- *புரோகேரியாட் மற்றும் யூகேரியாட் செல்களின் அமைப்பின் வேறுபாடுகளைத் அறிவர்.*

உயிரினங்கள், கீழ்காணும் பண்புகளால் உயிரற்றவைகளிடமிருந்து வேறு படுகின்றன. அவை (1) இனப்பெருக்கம் செய்தல் (2) உணவு செரித்தல் அல்லது உணவிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற்று வளர்ச்சி அடைதல் (3) தேவையற்ற பொருளை வெளியேற்றுதல், (4) சுற்றுச் சூழலில் உள்ள மாற்றத்திற்கு ஏற்றவாறு வினைபுரிதல், (5) திடீர் மாற்றத்திற்கு உட்படுதல். உயிரினங்கள், அளவு, வடிவம், அமைப்பு இயங்கு முறை ஆகியவற்றில் வேறுபட்ட பலவிதமான நுண்ணிய உயிரி முதல் பெரிய உயிரி வரை கொண்டுள்ளன. அவற்றுள் பாக்டீரியாக்கள், புரோட்டோசோவா, புழுக்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் அகியன அடங்கும். பாக்டீரிய, சயனோ பாக்டீரியா (நீலப்பச்சை பாசி), நுண்ணிய பாசிகள், புரோட்டோசோவா, ஈஸ்ட், பூஞ்சைகள் போன்றவை, நுண்ணுயிரிகளில்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 90 19-02-2019 5.48.44 PM



படம் 7.1: பாக்டீரியாவின் பொதுவான அமைப்பு

சிலவனவாகும். சவ்வினால் சூழப்படாத நன்றாக வரையறுக்கப்பட்ட உட்கருப் கொண்ட உயிரினங்கள்புரோகேரியோட்கள்ஆகும்.இவற்றில் உட்கருப் பொருள், ஒரே ஒரு டி.என்.ஏ மூலக்கூறு ஆகும். ஆனால், மேம்பட்ட உயிரினங்களிலோ, பல குரோமோசோம்கள் காணப்படும். யூகேரியோட்டுகள் சவ்வினால் சூழப்பட்டிருக்கும் உண்மையான உட்கருக்களை கொண்டவை. அவை புரோகோயோட்டுகளின் உட்கருவை விட சிக்கலான அமைப்பை கொண்டவை. உட்கருக்கள், மைட்டோகாண்ட்ரியா, குளோரோபிலாஸ்ட் போன்ற தனித்த சவ்வீனால் சூழப்பட்ட செல்லினுள்ள நுண்மமங்கள் செல் செயல்பாடிற்காக பல்வேறு வகையான இட அமைப்புகளில் காணப்படுகின்றன. உயிரினங்களின் செல்கள், புரோகேரியாட்டாகவோ அல்லது யூகேரியாட்டாகவோ இருக்கின்றன. இதற்கு இடைப்பட்ட நிலையில் எதுவும் இல்லை. இந்த இரண்டு குழுக்களும் அளவு, வடிவம், செல்லின் உள் அமைப்பு போன்றவைகளில் வேறுபட்டிருக்கும்.

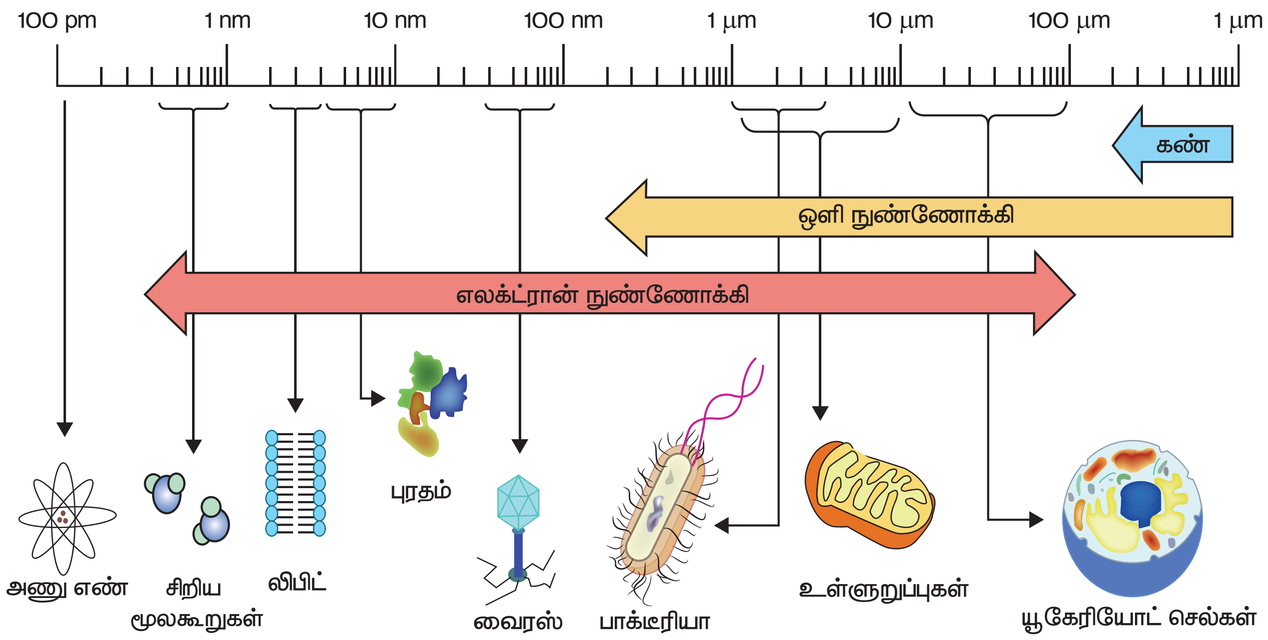
எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன், பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பாசிகள் போன்ற உயிரினங்களை சரியான முறையில் வேறுபடுத்த முடியவில்லை. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் உயிரினங்களின் உள்ளமைப்பு விவரங்களை மிக நுட்பமாக விளக்க முடிகிறது. பாக்டீரியாவில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உள்ளுறுப்புகள் இல்லாமலிருப்பது, பூஞ்சை, பாசிகள், புரோட்டோசோவா, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் செல்களில் அவை காணப்படுவதும், புரோகேரியோட்டையும், யூகேரியோட்டையும் வேறுப்படுத்த அடிப்படைத் தேர்வு விதியாக எடுத்து கொள்ளப்படுகிறது.

7.1 பாக்டீரியாவின் அளவும், வடிவமும், அமைப்புகளும்

7.1.1 பாக்டீரியாவின் உருவ அளவு

பாக்டீரியாக்கள், எளிய அமைப்பை கொண்ட செல்களை குறிக்கும் மிகச் சிறிய உயிரினங்களாகும். இவைகளின் பலவகையான தோற்ற வகைகளை இரத்த சிவப்பணுக்களோடு ஒப்பிட்டு அவற்றின் உருவ அளவை கண்டறிந்தனர். தற்போது, அளவு கோல் பொருந்திய கண் அருகு வில்லை கொண்ட சிறப்பான நுண் அளவு கோலால், மிகத் துல்லியமாக கணக்கிடப்படுகிறது.

பாக்டீரியாவை அளவிடும் அலகு மைக்ரான் எனப்படும். ஒரு மைக்ரான் என்பது 1/1000 மி.மீ ஆகும். (வெறும் கண்களின் தெளிவுத்திறன் 200μm ஆகும்). பாக்டீரியாவின் அளவு நிலையானது. ஆனால் சூழ்நிலைக்கும், ஊட்டச்சத்துக்கும் ஏற்றவாறு மாறுபடும். மருத்துவத்தில் முக்கியமான பாக்டீரியாக்கள் 0.2 முதல் 1.5μm வரையிலான விட்டமும், 3 முதல் 5μm வரையிலான நீளமும் கொண்டவை (படம் 7.2).



படம் 7.2: அளவீட்டின் மெட்ரிக் அலகு

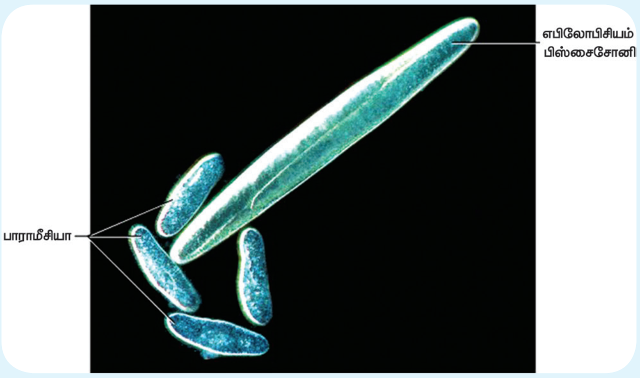
1 metre (m)	=	1000mm (millimeter)
1mm (10^{-3}m)	=	1000 μm (micrometer)
1 μm (10^{-6}m)	=	1000nm (nanometer)
1nm (10^{-9}m)	=	1000pm (picometer)
1A° (10^{-10}m) (angstrom)		

7.1.2 பாக்டீரியாவின் வடிவமும் ஒழுங்கு வரிசையும்

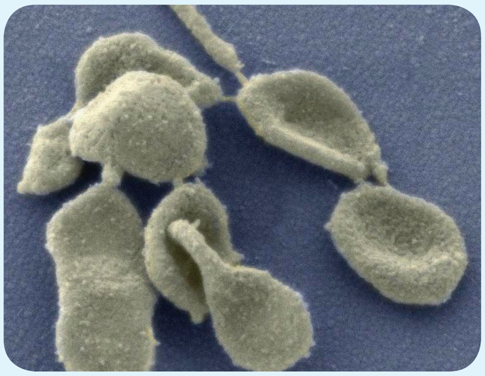
பாக்டீரியாவின் வடிவத்தை, அதன் செல்சுவர் தீர்மானிக்கிறது. இவ்வடிவமானது, ஒவ்வொரு பேரினத்திற்கும், சிற்றினத்திற்கும் நிலையானது. ஆனால் சில பாக்டீரியாக்கள் பல்வேறு வடிவங்களில்

தகவல் துளி

மிகச்சிறிய பாக்டிரியாவான *மைக்கோபிளாஸ்மா ஜெனிட்டாலியம்*, 200 – 300 μm விட்டம் கொண்டதாகும். *தையோமார்கிரிட்டா நமிபியன்சஸ்* பெரிய நீளமான பாக்டீரியாவாகும் (750μm). இவை நமிபியா கண்டத்தில் உள்ள கடல் வீழ்படிவின் அடுக்குகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றை வெறும் காண்களால் காணக் கூடிய அளவு பெரியதாய் உள்ளன. பெரிய பாக்டீரியா செல்லாக கருதப்பட்ட *இப்பலோபிஸ்யம் பிஸ்லோனி* மீனின் குடல் பாதையில் மட்டுமே காணப்படும்.



இப்பலோபிஸ்யம் பிஸ்லோனி



மைக்கோபிளாஸ்மா ஜெனிட்டாலியம்

காணப்படுகின்றன. அவை பிலியோமார்பிக் தன்மை கொண்டவைகள் ஆகும்.

- செல் பிரிதலின் தளத்தையும், செல் பிரிதலுக்கு பின்பு சேய் செல்கள் தாய் செல்களுடன் ஒன்றினைந்து இருக்கின்றனவா என்பதனையும் அடிப்படையாக கொண்டு காக்கை செல்கள் பல்வேறு வகையான ஒழுங்கு வரிசையில் காணப்படுகின்றன. செல்கள் இரட்டையாகவோ (டிப்ளோகாக்கை), நான்கு செல்கள் கொண்ட குழுவாகவோ (டெட்ரா காக்கை), கொத்தாகவோ (*ஸ்டைப்லோகாக்கை*), முத்து போன்ற சங்கிலி அமைப்பாகவோ (*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை*), கனச்சதுரமாகவோ (*சர்சினே*) காணப்படலாம்.
- குச்சி போன்ற வடிவமுடைய உயிரிகள் பேசில்லைகள் ஆகும். இவை 1 –10 μm நீளம் கொண்டவை. சில பேசில்லைகள் மிக குட்டையாகவும், கட்டையாகவும் உள்ளதால், அவை நீளவட்ட வடிவமாய் காட்சியளிக்கின்றன. இவை காக்கோ பேசில்லஸ் என குறிப்பிடபடுகின்றன. பெரும்பான்மையான காக்கைகள் பேசில்லைகளை போன்று சிக்கலான வடிவ அமைப்புகள் இல்லாமல் ஒற்றையாகவோ, இரட்டையாகவோ (*பேசில்லஸ் சப்ஸ்டில்லிஸ்*), சங்கிலி போன்ற வடிவமைப்பிலோ (*ஸ்டெரப்டோ பேசில்லை*) காணப்படுகின்றன. சில, பாக்டீரியாக்கள் சங்கிலி போன்ற டிரைக்கோம்களை உருவாக்குகின்றன. *காரினிபேக்டீரியம் டிப்தீரியேவின்* செல்கள் ஒன்றுக் கொன்று தீக்குச்சி போல் அருகில் இருப்பது பாலிசேட் அமைப்பாகும். சில *பேசில்லை* வளைந்து கால்புள்ளியை போல் காணப்படுகின்றன. இவை விப்ரியோஸ் என அழைக்கப்படுகின்றன (எடுத்துக்காட்டு: *விப்ரியோ காலரே*).

சுருள் பாக்டீரியா (Spiral bacteria)

இவை, ஸ்பைரில்லம், ஸ்பைரோகீட் என இரண்டு குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உருவ அமைபில் ஒன்றாக இருந்தாலும்,ஸ்பைரேகிட்டுகள் வளையக்கூடிய தன்மை கொண்டவை சுருள் பாக்டீரியா. பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியினால் காணமுடியாத அளவிற்கு மிகவும் மெலிந்தவை. ஆனால் அதனை, டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கினால் உடனடியாக பார்க்க முடியும் (படம் 7.3).

இழை பாக்டீரியா (Filamentous bacteria)

இழை பாக்டீரியாவின் பல செல்களை கொண்டிருக்கும் நீண்ட இழைகள், துண்டுகளாக்கப்படும் போது ஒற்றை செல்கள் காணப்படலாம். இவை பூஞ்சைகளின் இழை போன்று ஒத்திருந்தாலும் உள்ளமைப்புகளில் பொதுவான பாக்டீரியாகளை போல் இருக்கின்றன. மண்ணில் உள்ள இழை பாக்டீரியா, *ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்* சிற்றினம் போன்றவைகளை உள்ளடக்கியுள்ளன.

பிலியோமார்பிக் பாக்டீரியா (Pleomorphic bacteria)

ஒரு சில பாக்டீரியக்கள், கடினமான செல் சுவர்கள் அற்றவை. இவற்றின் வளையத்தக்க பிளாஸ்மா சவ்வு இவைகளின் வடிவத்தை மாற்றுவதற்கு இடமளிக்கின்றது (பிலியோ – அதிகம்; மார்ப் – உருவம்) எடுத்துக்காட்டு: *மைக்கோபிளாஸ்மா.*

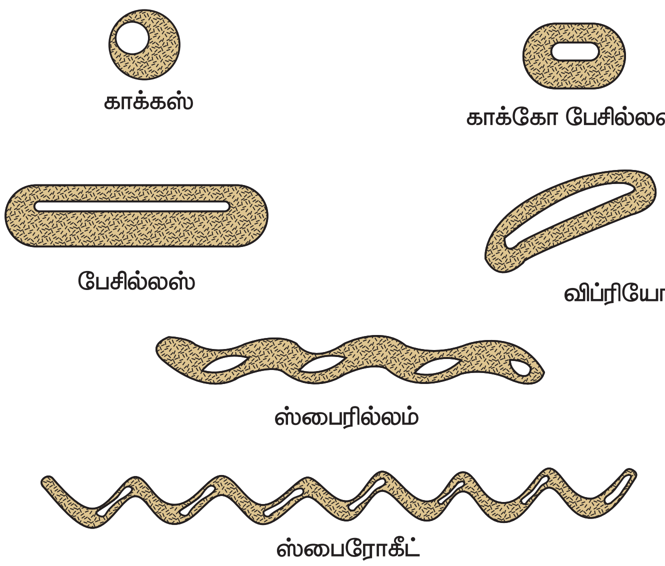
7.2 பாக்டீரியாவின் செல்சுவருக்கு வெளியே உள்ள அமைப்புகள்

7.2.1 துணையுறுப்புகள்

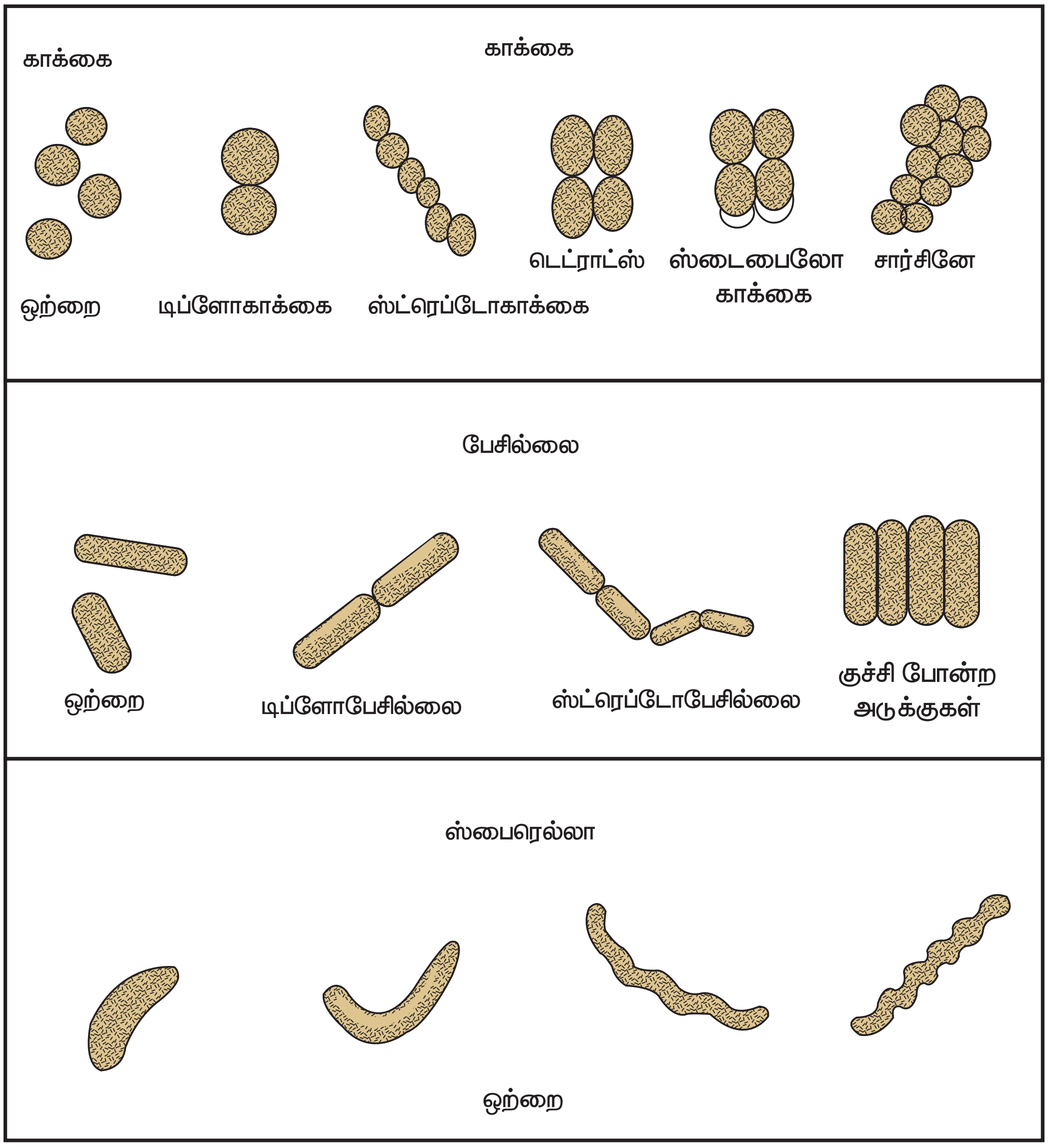
கசையிழை (Flagella)

கசையிழை என்பது நூல் போன்ற நீளமான, மெல்லிய சுருள் இழைகள் ஆகும். இது 0.01–0.02nm விட்டம் கொண்டது. இவை பிளாஸ்மா சவ்வு மற்றும் செல்சுவரிலிருந்து வெளியே நீட்டி கொண்டுருக்கும் இணையுறுப்புகள் ஆகும். கசையிழை மிகவும் மெல்லியதாக இருப்பதால் ஒளி நுண்ணோக்கி மூலம் நேரடியாகப் பார்க்க இயலாது. சிறப்பு சாயமேற்று முறையான போன்டானாஸ் வெள்ளி சாயமேற்றுமுறையைப் பயன்படுத்தி, அதனுடைய தடிமனை அதிகரித்துப் பார்க்கலாம். கசையிழையின் விரிவான அமைப்பை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் மட்டுமே காண முடியும். பாக்டீரியாவின் கசையிழை மூன்று பகுதிகளை கொண்டது.அவைஅடிப்பாகம்(பிளாஸ்மாசவ்வையும் செல்சுவரையும் தொடர்புடையதாய் இருக்கும்), சிறிய கொக்கி, சுருள் இழை (செல்லை விட பலமடங்கு நீளமாக இருக்கும்) ஆகும். சுருள் இழையானது செல்சுவருக்கு வெளியேயும், கொக்கியுடனும் செல்லின் மேற்புரத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை கொக்கியிலும் அடிப்பகுதி செல்லின் மேலுறையிலும் பதிக்கப்பட்டு இருக்கும் (படம் 7.4). கொக்கியும் சுருள் இழையும் பிளாஜிலின் என்ற புரத துணை அலகுகளைக் கொண்டுள்ளன.

www.tnschoolbooks.in

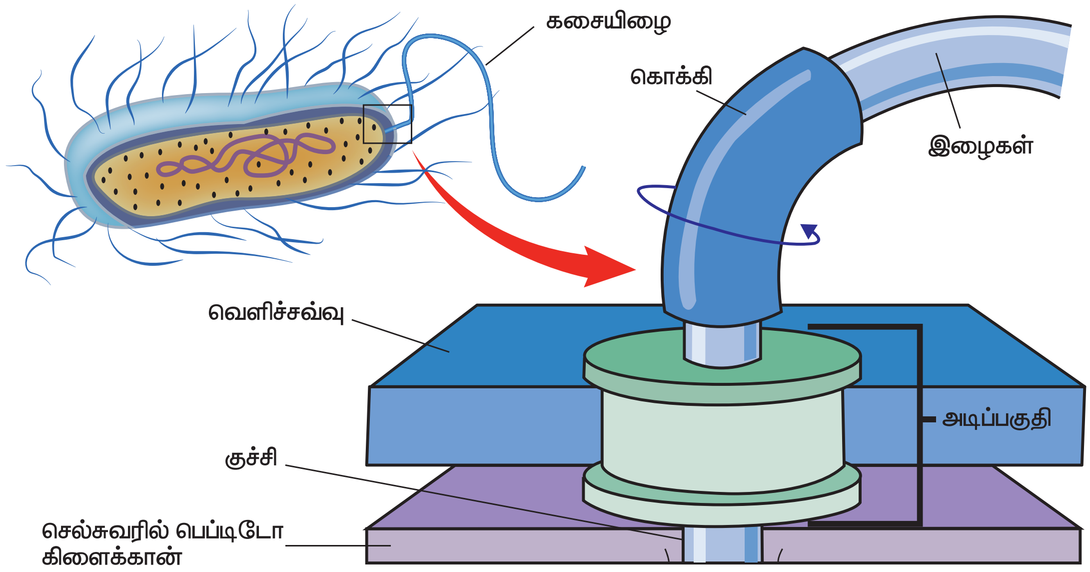


பல்வேறு பாக்டீரியா வடிவம்



படம் 7.3: பாக்டீரியாக்களின் வடிவமும் ஒழுங்கு வரிசையும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 94 19-02-2019 5.48.46 PM



படம் 7.4: பாக்டீரியாவின் கசையிழை அமைப்பு

பெரும்பாலான சுருள் பாக்டீரியாக்களிலும், பேசில்லை பாக்டீரியாக்களில் பாதி எண்ணிக்கையிலும், காக்கை பாக்டீரியாக்களிலும் குறைந்த எண்ணிக்கையில் கசையிழைகள் காணப்படும். சில பாக்டீரியாவில் கசையிழை இல்லை. செல்லின் மேற்புரத்தில் கசையிழைகள் அதன் எண்ணிக்கையிலும் அமைப்பிலும் வேறுபடுகின்றன.

1. துருவஞ்சார்ந்த (Polar) கசையிழையின் அமைப்பில், கசையிழைகள் செல்லின் ஒரு முனையிலோ அல்லது இரண்டு முனைகளிலோ காணப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவில் காணப்படும் துருவஞ்சார்ந்த கசையிழைகளின் அமைப்பு மோனோடிரைகஸ், லோபோடிரைகஸ், ஆம்பிடிரைகஸ் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
2. பக்கவாட்டு கசையிழை அமைப்பில், கசையிழைகள் செல்லின் மேற்பரப்பு முழுவதும் காணப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவில் காணப்படும் பக்கவாட்டு கசையிழை அமைப்பு சுற்று கசையிழை அமைப்பு என்றும் கூறப்படுகிறது (அட்டவணை 7.1).

கசையிழையின் அமைப்பை பொறுத்து பாக்டீரியாவின் பல்வேறு வகையான நகருதல் தன்மைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. பாம்பு போன்ற நகரும் தன்மையை கொண்ட *சால்மோனெல்லா*, விரைவாக நகரும் *விப்ரியோ* உருள்கிற *லிஸ்டீரியா மோனோசைட்டோஜுன்ஸ்* போன்றவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. நகரும் தன்மையினைக் கொண்டுள்ள *சைட்டோபேகா* எனும் பாக்டீரியா திட ஊடகத்தின் மேற்பரப்பை அடையும்பொழுது மெதுவாக வளைந்து நழுவிச் செல்லும் தன்மையைக் கொண்டது.

சில பாக்டீரியா வேதிபொருளை நோக்கியும் அல்லது விலகியும் செல்லும் தன்மையை வேதிதூண்டல் நகர்வு என்பர்.

நேர்மறை வேதிதூண்டல் நகர்வு என்பது செல்கள் வேதிபொருளை நோக்கி நகருவதாகும் (சத்துபொருட்கள்). எதிர்மறை வேதி தூண்டல் நகர்வு என்பது வேதிபொருளை நோக்கி விலகி செல்லுதல் (தீமை செய்யும் பொருள்) ஆகும். ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்கள் வேதிபொருளைக் காட்டிலும் ஒளியை நோக்கி நகர்வது ஒளி தூண்டல் நகர்வு ஆகும்.

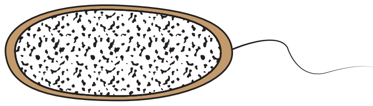
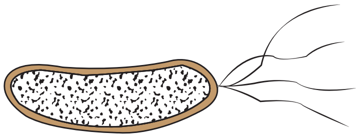
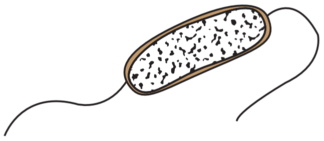
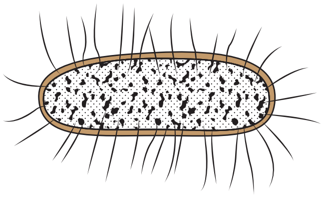
ஆய்வகங்களில் நோய் கிருமியை கண்டறிவதற்கு நகரும் தன்மை முக்கிய பண்பாக பயன்படுகின்றது. சோதனைக் குழாயில் அரைதிட ஊடகத்தில் உயிரியின் வளர்ச்சி முழுமையாக பரவி இருப்பதனால் உயிரியின் நகரும் தன்மையைக் கண்டறிய முடிகிறது. மேலும், நகரும் தன்மையை, தொங்கல்துளி (Hanging drop) முறையை பயன்படுத்தியும் அறியலாம்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. பாக்டீரியா கசையிழையை இழந்தால் உயிர் வாழுமா?
2. ஒரு கசையிழை கொண்ட பாக்டீரியாவிலிருந்து செல்சுவர் நீக்கப்பட்டால் அதன் நகரும் தன்மை இழந்துவிடும் ஏன்?

www.tnschoolbooks.in

அட்டவணை 7.1: பாக்டீரியா கசையிழைகளின் அமைப்பு

அமைப்பு	கசையிழைகளின் வகைகள்	எ.கா
	மோனோடிரைகஸ் (ஒற்றை கசையிழை ஒரு முனையில்)	*விப்ரியோ காலரே*
	லோபோடிரைகஸ் (ஒரு முனையில் கொத்தாக காணப்படும்)	*சூடோமோனஸ் புளூரசன்ஸ்*
	ஆம்பிடிரைகஸ் இரு முனைக் கசையிழை (செல்லின் இரண்டு முனைகளிலும் கசையிழைகள் காணப்படும்)	*அக்குவாஸ் ஸ்பைரல்லம் செர்பன்ஸ்*
	பெரிடிரைகஸ் சுற்றுக் கசையிழை (செல்லின் சுற்றிலும் காணப்படும்)	சால்மொனல்லா டைபி

பைலை (Pili)

பைலையானது நேரானதாகவும், நீளம் குறைந்ததாகவும், மெல்லியதாகவும், கசை இழைகளை விட அதிக எண்ணிக்கையில் செல்லை சுற்றிலும் காணப்படுகிறது. அவற்றை எல்க்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் மூலமே பார்க்க முடியும். இவை, சில கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா சிற்றினங்களில் மட்டுமே காணப்படும். பாக்டீரியாவின் அசைண விற்கு பைலை பங்கு கொள்வதில்லை. இது பிளாஸ்மா சவ்வில் இருந்து தோன்றுகிறது. பைலை என்பது பைலின் என்ற சிறப்பு புரதத்தாலானது (படம் 7.5). மனித நோய்த்தொற்றில் பைலையின் முக்கிய பங்கானது, நோய்த் தொற்றுகளை உண்டா–க்கும் பாக்டீரியாவை சுவாசப்பாதை, உணவுப்பாதை, மற்றும் பிறப்புறுப்புகளின் பாதையில் உள்ள எப்பித்தீலியல் செல்களில் ஒட்ட செய்வதாகும். இவ்வகையான இணைப்பு பாக்டீரியாவை உடல் திரவத்தால் அடித்து செல்லப்படுவதை தடுத்து நோய்த்தொற்றை உருவாக்க உதவுகிறது. பால் பைலை என்பது ஒரு சிறப்பான பைலை ஆகும். இது மரபுப் பொருள்களை ஒரு பாக்டீரியா செல்லில் இருந்து மற்றொரு செல்லுக்குள் செலுத்த உதவுகிறது. இந்த நிகழ்விற்கு இணைவு என்று பெயர்.

பிம்பிரியே (Fimbriae)

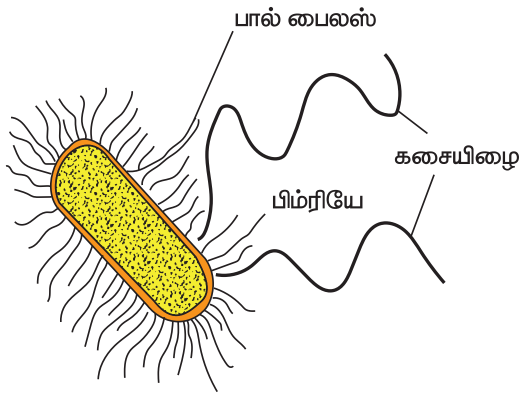
பாக்டீரியாவின் செல்லை சுற்றிலும் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும் நீளம் குறைந்த பைலை, பிம்பிரியே எனப்படும். இவை பாக்டீரியாவை பொருள்களின் மேற்புரத்திலும், மற்ற பாக்டீரியாவுடன் ஒட்டிக்கொள்ள செய்கிறது. இதனால் பாக்டீரியாக்கள் பெலிக்கிள் எனும் ஒரு குழுவாகவோ அல்லது படலமாகவோ திரவத்தின் மேல்பகுதியில் வளருகின்றன. பிம்பிரியே கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களிலும், கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களிலும் காணப்படுகின்றன. அட்டவணை 7.2 பிம்பிரியே மற்றும் பைலையை ஒப்பீடு செய்கிறது.

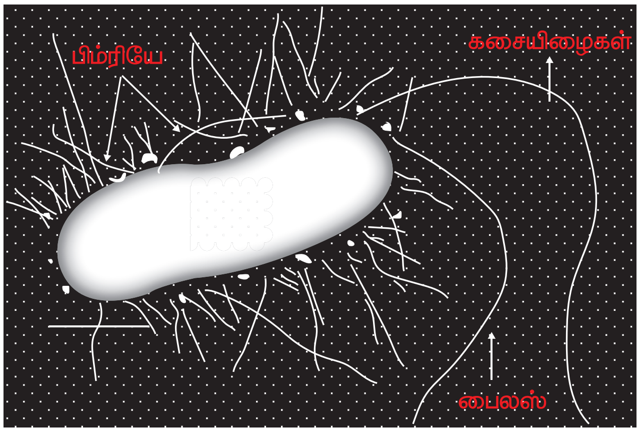
7.2.2 செல்லுக்கு வெளியே உள்ள பலபடிசார் சேர்மங்கள் (Extracellular Polymeric Substance – EPS)

பல பாக்டீரியாக்களில் அதிக எடையுள்ள பிறிதுருச் சேர்மங்களை சுரந்து செல்சுவருக்கு வெளியே கேப்சூல் ஆகவோ அல்லது ஸ்லைம் அடுக்காகவோ ஒட்டிக்கொள்கின்றன. கிளைக்கோகேலிக்ஸ் என்பது செல்சுவருக்கு வெளியே இருக்கும் பாலிசாக்கரைடுகளை குறிப்பிடுகின்றது. கேப்சூல், ஸ்லைம் அடுக்கை போன்றவை கிளைக்கோகேலிக்ஸ் எண்ணப்படுகின்றன (அட்டவணை 7.3).

கேப்சூல்

பாக்டீரியாவின் செல்சுவரை சுற்றியும் வழுவழுப்பாக பொருள் மேலுறை அடுக்காக காணப்படுகிறது.





படம் 7.5: பைலை, பிம்பிரியே அமைப்புகள்

அட்டவணை 7.2: பைலைக்கும் பிம்பிரியேக்கும் உள்ள ஒப்பீடு

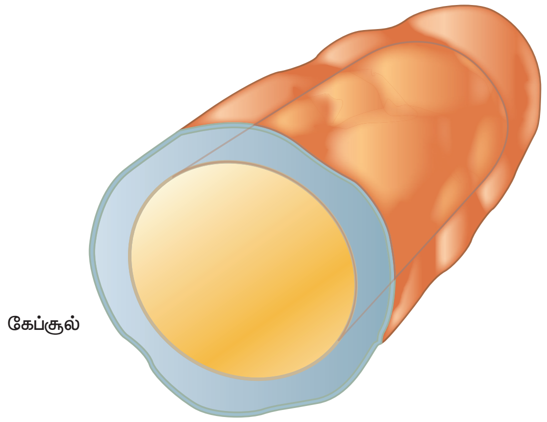
பண்புகள்	பைலை	பிம்பிரியே
தோற்றம்	முடி போன்ற, நீளமான இணைப்பு	சிறிய முள் போன்ற இழைகள் செல்லின் மேற்புரத்தில் தோன்றுதல்
நீளம்	பிம்பிரியேவை விட நீளமானது	பைலை விட நீளம் குறைவானது
எண்ணிக்கை	1–10 / செல்	200–400 / செல்
காணப்படுவது	கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவில் மட்டும்	கிராம் பாஸிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களில்
இவற்றால் உண்டானது	பைலின் புரதம்	பிம்பிரிலின் புரதம்

அட்டவணை 7.3: கேப்சூல், ஸ்லைம் அடுக்கிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

கேப்சூல்	ஸ்லைம்
கேப்சூல் என்பது கிளைக்கோகேலிக்ஸ் அடுக்கால் ஆனது, இவ்வடுக்கு உறுதியான பாலிசாக்ரைடு மூலக்கூறுகளால் செல்சுவரில் ஒருங்கிணைந்துள்ளது.	ஸ்லைம் என்பது கிளைக்கோ கேலிக்ஸ் அடுக்கால் ஆனது, இவ்வடுக்கு தளர்ந்த கிளைக்கோ புரத மூலக்கூறுகளால் அமைந்துள்ளது.
நன்றாக ஒருமுகப்படுத்தப்பட்ட அடுக்கு, எளிதாக நீரில் கரையும் தன்மையற்றது.	ஒழுங்குமுறையற்ற அடுக்கு, எளிதாக நீரில் கரையும் தன்மையுடையது.
செல்சுவரில் இருக்கமாக ஒட்டிக் கொண்டுள்ளது.	செல்சுவரில் தளர்ந்தவாறு நிலையில் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளது.
இது ஸ்லைம் அடுக்கை விட தடிமன் ஆனது.	மெல்லிய கிளைக்காலிக்ஸ் அடுக்கால் ஆனது.
வீரியத் தன்மை காரணியாக செயல்படுவதால் செல் விழுங்குதலில் இருந்து பாக்டீரியாவை பாதுகாக்கிறது.	செல் ஒட்டுதலுக்கு உதவி புரிகிறது. செல்களை செல் சுருக்கம், சத்து இழப்புகளிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

அப்பொருள் கேப்சூல் என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 7.6). கேப்சூல் வழக்கமாக பாலிசாக்கரைட்டாலானது. கேப்சூல்கள் ஹோமோபாலிசாக்ரைட் (ஒரே வகையான சர்க்கரை) அல்லது ஹெட்ரோ பாலிசாக்ரைட் (பல வகையான சர்க்கரை) ஆக இருக்கலாம். இவை செல்லினுள் உள்ள சர்க்கரையின் தொகுப்பு ஆகும். இத்தொகுப்பு பின்பு செல்லுக்கு

www.tnschoolbooks.in



படம் 7.6: கேப்சூலின் அமைப்பு

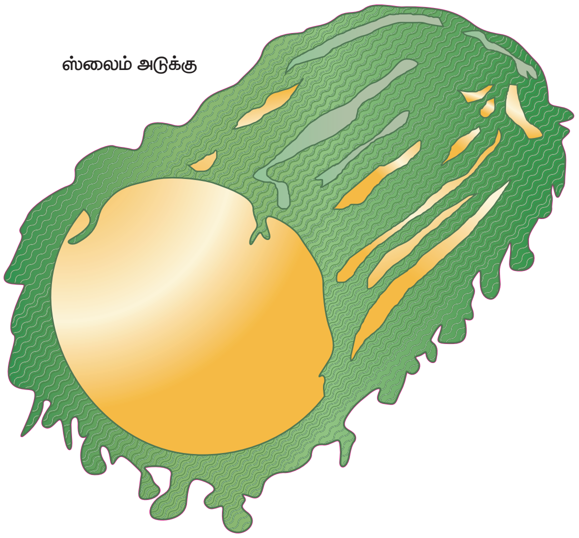
வெளியே கடத்தப்பட்டு, பலபடிசார் சேர்மங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. சில பாக்டீரியாவின் கேப்சூல் பாலிபெப்டைடால்ஆனது.எடுத்துக்காட்டு:*பேசில்லஸ் ஆந்த்ராஸிஸ்*. கேப்சூல், D–குளுடாமிக் அமிலத்தால் ஆன பலபடிசார் சேர்மங்களை கொண்டுள்ளது. கேப்சூல்கள் ஊடுருவும் தன்மை இல்லாதவைகள். கேப்சூல்களை செயல் விளக்கமாக பார்க்க இந்தியன் இங்க் (Indian ink), நிக்ரோசின் சாயமேற்று முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. அகார் ஊடகத்தில் கேப்சூல்கள் கொண்ட புதிய நுண்ணுயிர் செல்கள் ஈரமான, பளபளப்பான, பாக்டீரிய குழுக்களாக தோற்றமளிக்கும். கேப்சூல்கள் ஆன்டிஜெனிக் பண்பை கொண்டவை. இப்பண்பினை ஊநீர் சோதனைகளால் செயல் விளக்கம் செய்யலாம்.

கேப்சூலின் பயன்பாடு ஒவ்வொரு பாக்டீரியாக்களுக்கு தகுந்தவாறு வேறுபடுகின்றது :

- தடிமனான கேப்சூல் நீர் இழப்பிலிருந்து செல்களை பாதுகாக்கின்றது.
- செல் விழுங்குதலில் (Phagocytes) இருந்தும் நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்களை அழிப்பதிலிருந்தும் கேப்சூல் பாதுகாக்கிறது.
- சில நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்களான *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே, ஹீமோபில்லஸ் இன்புளுயன்சா, பேசில்லஸ் ஆந்த்ராஸிஸ்* ஆகியவைகளில் காணப்படும் கேப்சூல்கள் வீரியத் தன்மை கொண்டவை.

ஸ்லைம் அடுக்கு (Slime layer)

சில பாக்டீரியாக்கள் தளர்வான ஸ்லைம் அடுக்கு என்னும் மேற்புற அடுக்கால் சூழப்பட்டிருக்கும் (படம் 7.7). அவை ஊடகத்தில் ஊடுருவும் தன்மை கொண்டதாகவும் அடுக்கானது எளிதில் கரையக் கூடியதாகவும் உள்ளது. ஸ்லைம் அடுக்கு, பாக்டீரியாவிற்கு நீர் மற்றும் சத்துப்பொருள்கள் இழப்பிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. ஸ்லைம் அடுக்கு கார சாயங்களுக்கு குறைவான ஈர்ப்பினை கொண்டுள்ளதால், கிராம் சாயமேற்றும் முறையினால் காணமுடியாது.

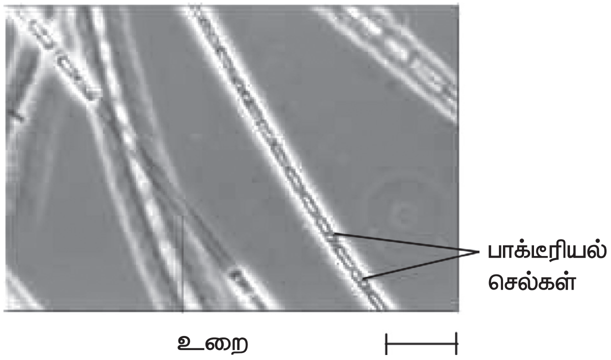


படம் 7.7: ஸ்லைம் அடுக்கு அமைப்பு

7.2.3 மற்ற துணையுறுப்புகள் (Other Appendages)

உறை (Sheath)

உறை கொண்ட பாக்டீரியாக்கள் என்பது நீண்ட இழை போன்ற வளர்ச்சியுடன், சங்கிலி அமைப்பு அல்லது முடி நீட்சிகள் (Trichrome) போல் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியாக்கள் குழல் போன்ற அமைப்பினால் மூடப்பட்டுள்ளன. இந்தக் குழல் போன்ற அமைப்பிற்கு உறை (படம் 7.8) என்று பெயர். இந்த உறையினுள் பாக்டீரியாக்கள் வளர்ந்து, பிரியும். நீரில் வாழும் பாக்டீரியாக்கள் பொதுவாக உறையுடன் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: *லெப்டோதிரிக்ஸ் டிஸ்கோ ஃபோரா*, (இவை இரும்பு பாக்டீரியா என்றும் அழைக்கப்படும்), *ஸ்போராடிலஸ், குளோனோதிரிக்ஸ்* போன்றவையும் உறை கொண்ட பாக்டீரியாக்களாகும்.

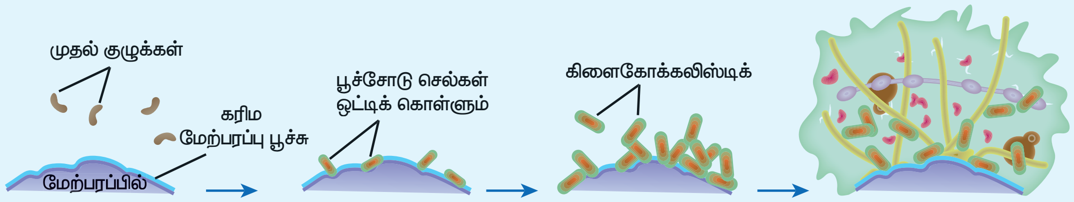


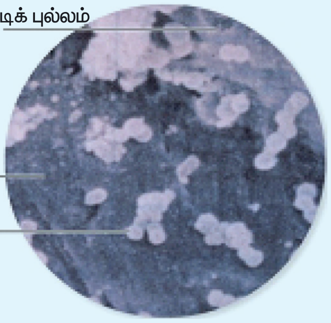
படம் 7.8: உறை கொண்ட பாக்டீரியம்

தகவல் துளி

உயிர் மென் படலம் (Bio film):

நுண்ணுயிரிகள் உயிருள்ள அல்லது உயிரற்ற செல்களில் மேற்புரங்களில் ஒட்டிக் கொள்வதற்கு கேப்சூல் அல்லது ஸ்லைம் அடுக்கின் பாலிசாக்ரைடு உதவி செய்கின்றன. இவ்வாறு ஒட்டும் பிரிதுருக்கள் கூட்டாக ஒட்டும் பொருள் (Adhesions) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நுண்ணுயிரிகள் செல்லின் மேற்புரத்தில் ஒட்டிக்கொண்டு அடுக்குகளை உருவாக்குகின்றன. இவற்றிற்கு உயிர் மென்படலம் என்று பெயர். உயிர் மென்படலம் என்பது மனிதனுக்கு நன்மை அல்லது தீமை செய்யக்கூடியது. உயிர் மென்படலம் உணவு தயாரிப்பிலும், உடல் ஆரோக்கியம் சார்ந்த துறைகளிலும் முக்கியமான ஒன்றாக உள்ளது. உயிர் மென்படலங்கள் உயிர் திசுக்கள் மருத்துவ உபகரணங்கள், தொழிற்சாலையில் தண்ணீர் செல்லும் குழாய்களில் மென்படலம் தோற்றுவிக்கின்றன. உயிர் மென்படலம் ஏற்படுவதில் பல்வேறு படிநிலைகள் உள்ளன. அவை முதன்மையாக, மேற்புரத்தில் ஒட்டிக் கொள்ளுதல், முப்பரிமாண அமைப்பை ஏற்படுத்துதல், இறுதியாக முதிர்ச்சியடைந்து பிரிந்து விடுதல் ஆகும். உயிர் மென்படலம் தோன்றுவதில் பாக்டீரியல் சிற்றினங்கள் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இந்த இயக்க முறைக்கு குவாராம் சென்சிங் என்று பெயர்.





உறையின் செயல்பாடுகள்

- ✓ செல்லுக்கு வலுவான பலத்தை தருகிறது.
- ✓ சில பாக்டீரியாக்களில் இரும்பு, மாங்கனீஸ் கனிமங்களின் படிவினால் உறை பலமடைகிறது.

ப்ராஸ்தீகே (Prosthecae)

செல்சுவர்களிலும் செல் சவ்வுகளிலும் காணப்படும் பாதியளவு இறுக்கமான நீட்சிகள் ப்ராஸ்தீகே எனப்படும் (படம் 7.9). சில பாக்டீரியாக்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ப்ராஸ்தீகே உள்ளன. நன்னீரிலும் கடல் நீரிலும் காணப்படுகின்ற காற்று சுவாசி பாக்டீரியாக்கள் ப்ராஸ்தீகேக்களைக் கொண்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டு: *காலோபாக்டர், ஸ்டெல்லார், ப்ராஸ்தீகோபாக்டர், ஹைப்போமைக்ரோபியம்*

படம் 7.9: ப்ராஸ்தீகே கொண்ட பாக்டீரியா

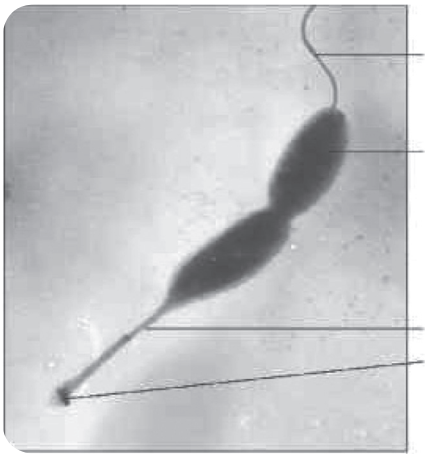
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 99 19-02-2019 5.49.02 PM

ப்ராஸ்தீகேவின் செயல்பாடுகள்:

- ✓ நீர் சூழலில் காணப்படக்கூடிய சத்துகளை உறிஞ்சும் செல்லின் மேற்பரப்பு பகுதிகளை ப்ராஸ்தீகே அதிகரிக்கிறது.
- ✓ ஒட்டுதலுக்கு உதவுகிறது
- ✓ சில ப்ராஸ்தீகே செல்லின் முனைகளில் மொட்டுக்களை உருவாக்கி, பாலிலா இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

காம்பு (StalK)

உயிரற்ற ரிப்பன் போன்ற குழல் அமைப்பு ஆகும். இது பாக்டீரியாவின் கழிவுப்பொருள்களினால் உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *கேலியோநெல்லா, பிளாங்டோ மைசீஸ்* (படம் 7.10).



படம் 7.10: காம்பு கொண்ட பாக்டீரியா

செயல்பாடுகள்:

- ✓ திடமான மேற்பரப்பில் செல்கள் ஒட்டுவதற்கு உதவி செய்கிறது.

7.3 பாக்டீரியாவின் மேலுறை (Cell Envelope of Bacteria)

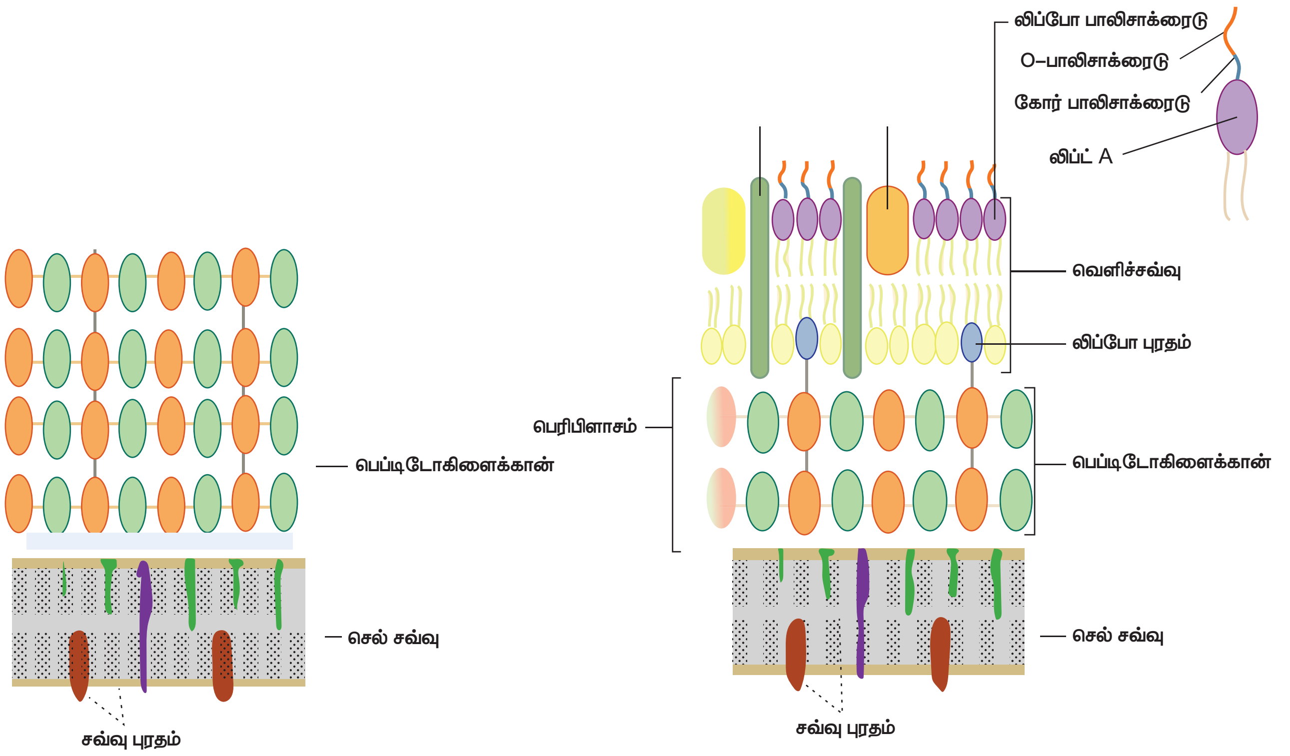
செல் மேலுறை பாக்டீரியாவின் சைட்டோபிளாசத்திற்கு வெளியே உள்ளது. இது இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டது. செல் சவ்வு, செல் சுவர் போன்றவை சில பாக்டீரியாவிலுள்ள வெளிச்சவ்வு ஆகும்.

7.3.1 புரோகேரியோட்களின் செல்சுவர் அமைப்பு

புரோகேரியோட் செல்கள் எப்பொழுதுமே சிக்கல் நிறைந்த செல் சுவர்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். செல் சுவரானது, வெளிக்கட்டமைப்புகளான கேப்சூல், உறை, கசையிழை ஆகியவற்றிற்குக் கீழேயும், செல் சவ்வுக்கு மேலேயும் காணப்படும். உண்மை பாக்டீரியாவின் (Eubacteria) செல்சுவர் பெப்டிடோகிளைக்கான் அல்லது மியூரினால் (Murein) ஆனது. ஆர்கி பாக்டீரியாவில் புரதங்கள், கிளைக்கோபுரதம் அல்லது பாலிசாக்ரைடுகளால் ஆனது. சில பேரினங்களான மெத்தனோ பாக்டீரியத்தின் செல்சுவர்கள் சூடோமியூரினால் (Pseudomurein) ஆனது (படம் 7.11). மேலும் இவை யூபாக்டீரியாவின் பெப்டிடோகிளைக்கான் அமைப்பினை ஒத்திருந்த போதும் அதன் வேதியியல் மூலக்கூறுகளால் வேறுபட்டு காணப்படும். (குறிப்பு: சாதாரண அல்லது ஒரே விதமான பாக்டீரியாக்கள் சில நேரங்களில் யூபாக்டீரியாக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மற்றும் குழுமப்பரிணாம வகைகளான ஆர்கி பாக்டீரியாவில் இருந்து வேறுபடுத்தி காட்டுகின்றன). பெப்டிடோகிளைக்கான் என்பது வலிமையும் உறுதியும் கொண்ட குறுக்காக அமைந்த பிரிதுருச் சேர்மங்கள் ஆகும். இந்த பிரிதுருச் சேர்மங்கள் ஒத்த அமைப்பை கொண்ட துணை அலகுகளை கொண்டது. பெப்டிடோகிளைக்கான் என்பது ஒவ்வொரு சிற்றினங்களுக்கு இடையே அதன் அமைப்பிலும் உட்கூறுகளில் வேறுப்பட்டு இருக்கின்றன. ஆனால் அவை N–அசிட்டைல் குளோகோசமைன்(NAG), N–அசிட்டைல் மியூராமிக் அமிலம்(NAM), L–அலானின், D–அனாலின், D–குளுடமேட் மற்றும் டை அமினோ ஆசிட் (LL அல்லது மீயூசோ டை அமினோ பிமிலிக் அமிலம், L–லைசின், L–ஆர்னித்தின் அல்லது L–டை அமினோ பியூட்டரிக் அமிலம்) போன்ற பிரிதுருச் சேர்மங்களால் ஆனது.

செல்சுவரில் பெப்டிடோகிளைக்கானை தவிர மற்ற பொருள்களும் உள்ளன. *ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பீகாலிஸ்* போன்றவைகள் டீகாயிக் (Teichoic) அமிலத்தை கொண்டுள்ளன. (அவை அமில பாலிசாக்ரைடு பிரிதுருச் சேர்மங்கள்). இவை கோவலண்ட் இணைப்பினால் பெப்டிடோகிளைக்கானுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களின் செல்சுவர்களில், மிகக் குறைந்த அளவு கொழுப்புகள் காணப்படும். ஆனால் *மைக்கோபாக்டீரியம், காரினிபாக்டீரியம்* போன்ற கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களில் கொழுப்புகள் அதிகமாக காணப்படும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 100 19-02-2019 5.49.03 PM



கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாவின் மேலுறை

கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாவின் மேலுறை

படம் 7.11: கிராம் பாசிட்டிவ், கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களின் செல் மேலுறை

இவ்வகையான கொழுப்புகளுக்கு மைக்காலிக் அமிலம் (அல்லது கார்ட் பேக்டர்) என்று பெயர். இவை அந்த பாக்டீரியாக்களுக்கு அமிலத் திடத்தன்மையைக் (Acid fastness) கொடுக்கிறது. செல்கள் சாயமேற்கும்போது அமிலங்களைக் கொண்டு செயல்படுத்தினாலும் அவை சாயம் இழப்பதில்லை. மைக்கோபிளாஸ்மா செல்சுவர் அற்ற பாக்டீரியாவாகும்.

புரோட்டோபிளாஸ்ட்:

செல் பொருள்களோடு சுற்றி சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும் பகுதியும் இணைந்த பாக்டீரியல் செல் புரோட்டோபிளாஸ்ட் எனப்படும்.

ஸ்பீரோபிளாஸ்ட்:

பாக்டீரியல் செல்கள், சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வு, வெளிச்சவ்வு போன்ற இரண்டு சவ்வுகளைக் கொண்டிருந்தால் அவைகள் ஸ்பீரோபிளாஸ்ட் எனப்படும. ஆனால் இவைகளுக்கு செல்சுவர் இல்லை.

செல் சுவரின் செயல்பாடுகள்:

- ✓ செல் சுவர் பாக்டீரியாவிற்கு உருவம் கொடுக்கிறது. எப்படியென்றால் மிதிவண்டியின் டயரை போன்று செயல்பட்டு உள்ளேயிருக்கும் டியூப் வெடிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.
- ✓ உள் சவ்வு விரிந்து வெடித்துச் சிதறாமல் பாதுகாக்கிறது
- ✓ சவ்வூடு பரவுதல் (Osmotic) மூலம் ஏற்படும் உடைதலில் இருந்து பாதுகாக்கிறது
- ✓ நச்சுப் பொருள்களில் இருந்து செல்லைப் பாதுகாக்கிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

எவ்வாறு பாக்டீரியா தன் உருவத்தை தக்க வைத்துக் கொள்கிறது?

7.3.2 வெளிச்சவ்வின் அமைப்பு (Structure of outer membrane)

யூபாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கி பாக்டீரியா (கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ்) அவற்றின் செல்சுவர் அமைப்பில் மாறுபட்டு இருக்கின்றன. கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியா மிக சிக்கலான செல்சுவர் அமைப்பை கொண்டது (அட்டவணை 7.4). ஒரு மெல்லிய வெளிச்சவ்வு அடுக்கு பெட்டிடோகிளைக்காணைச் சுற்றி உள்ளது. இரண்டு அடுக்குகளைக் கொண்டது . அவை

அட்டவணை 7.4: கிராம் பாசிடிவ், கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்களின் வேறுபாடுகள்

	கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியா	கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா
கிராம் சாயம்	பாக்டீரியா முதல் சாயத்தை தக்க வைத்துக் கொள்ளும் (கிரிஸ்டல் வயலட்) இவை கிராம் பாசிட்டிவ் ஆகும்.	பாக்டீரியா முதல் சாயத்தை இழந்து இரண்டாவது சாயமான(சாப்ரனியை எடுத்துக்கொள்ளுதல் இவை கிராம் நெகட்டிவ்)
பெப்டிடோ கிளைகான் அடுக்கு	நிறை அடுக்குகளைக் கொண்டது தடிமனாக இருக்கும்.	ஒரு அடுக்கு கொண்டது மெல்லியதாக உள்ளது.
LPS (லிப்போ பாலி சாக்கரைட்) அளவு	இல்லை	அதிகம் உள்ளது
பெரிபிலாஸ்மிக் இடம்	இல்லை	உண்டு
வெளிச்சவ்வு	இல்லை	உண்டு
லிபிட், லிப்போ புரதம் அளவு	குறைந்த அளவு	அதிக அளவு
டீக்காயிக் அமிலம்	பெரும்பான்மையான பாக்டீரியாவில் உண்டு	இல்லை
எடுத்துக்காட்டு	*ஸ்டபைலோகாக்கஸ், ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ், காரினி பாக்டீரியம், கிளாஸ்ட்ரிடியா.*	*எஷ்செரிஷியா கோலை, சூடோமோனாஸ், சால்மோனெல்லா, ஷிகெல்லா, ஹிமோஃபிலஸ்.*

பாஸ்போலிபிட், புரதம் மற்றும் லிபோபாலிசாக்ரைடு (LPS) ஆல் உண்டானது. லிபோபாலிசாக்ரைட் மூன்று பாகங்களை கொண்டது. ஒவ்வொன்றும் மற்றொன்றோடு கோவலைண்ட் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. லிபிட்–A சவ்வில் திடமாக ஊன்றியுள்ளது.
2. கோர் பாலிசாக்கரைடு சவ்வின் மேற்பகுதியில் இருக்கும்.
3. பாலி சாக்ரைடு 'O' ஆன்டிஜென்கள் சவ்வின் வெளிப்புறத்திலிருந்து ஊடகத்தில் உள்ளே முடி போன்று நீண்டு கொண்டு இருக்கும்.

சிறப்பு புரதமான போரின்ஸ் (Porins) சவ்வு முழுவதுமாக காணப்படுகின்றன. வெளிச்சவ்விற்கும் சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்விற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்புடைய பகுதி ஒட்டிக் கொள்ளும் (Adhesions) தன்மையைக் கொண்டது. வெளிச்சவ்வானது பெட்டிடோகிளைக்கான் அடுக்கோடு பிரான்ஸ் (Braun's) லிப்போ புரதத்தால் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது. வெளிச்சவ்விற்கும், செல் சவ்விற்கும் இடையேயான பகுதி பெரி பிளாஸ்மிக் இடைவெளி எனப்படும்.

வெளிச் சவ்வின் செயற்பாடுகள்

- பெரிபிளாஸ்மிக் இடத்தில் இருந்து முக்கியமான நொதிகள் வெளியே சென்று விடாமல் ஒரு தடுப்புச் சுவரைப் போல் உள்ளது.
- வெளிப்புற வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் நொதிகளும் செல்லை சேதப்படுத்தாமல் இருக்க ஒருதடுப்பாய்ச்செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக: கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவின் செல் சுவரில் உள்ள பெப்டிடோகிளைக்கானை லைசோசைம் என்ற நொதி எளிதாக அழித்துவிடுகிறது. எனினும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவில் உள்ள வெளிச்சவ்வானது அந்நொதியில் உள்ள பெரிய புரத மூலக்கூறுகளை ஊடுருவதை தடுக்கிறது. ஆயினும் பழுதடைந்த வெளிச்சவ்வின் மூலம் நொதியானது ஊடுருவிச் செல்ல முடியும்.
- போரின்கள் வழியாக சிறிய மூலக்கூறுகளான அமினோ அமிலங்கள், ஒற்றைசர்க்கரை மூலக்கூறுகள் கடந்து செல்கிறது.
- ஒட்டுதல் (Adhesions) வழியாக புதியதாக தயாரிக்கப்பட்ட லிப்போபாலிசாக்கரைடு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 102 19-02-2019 5.49.03 PM

மற்றும் போரின்ஸ் வெளியேறுகின்றது. இவ்விடத்தில்தான் பைலைகளும் கசையிழைகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

7.3.3 சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வின் அமைப்பு

சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வு, செல்சுவருக்கு கீழே உள்ளது. இது பிளாஸ்மா சவ்வு அல்லது செல்சவ்வு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவை பாஸ்போ லிபிட் மற்றும் புரதங்களினால் உண்டானது. பாஸ்போ லிபிட் இரண்டு அடுக்குகளை கொண்டுள்ளன. உள்ளேயுள்ள புரதங்கள் இரு அடுக்குகளில் பொதிந்துள்ளன. மேற்புற அல்லது வெளிப்புரதங்கள் இரு அடுக்குகளில் தளர்வாக ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. சவ்வில் காணப்படும் நீர்மத் தன்மையைக் கொண்ட கொழுப்பு கூழ், செல் பகுதிப்பொருள்களை பக்கவாட்டில் நகர்வதற்கு துணை புரிகிறது. யூபாக்டீரியாவில் உள்ள பாஸ்போ லிப்பிடுகள் பாஸ்போ கிளிசரைட்ஸ்னால் ஆனது. இதில் நேர் சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளிசரால் உடன் எஸ்டர் இணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆர்க்கி பாக்டீரியாவில் இந்தக் கொழுப்புக்கள் பாலி ஐசோபிரினாய்ட் கிளை சங்கிலிகளால் ஆனது. இவை, கிளைத்த நீள சங்கிலி ஆல்ஹகால்கள் கிளிசராலுடன் ஈத்தர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

செல்சவ்வின் செயற்பாடுகள் (Functions of the cell membrane)

- யூகேரியோட் இனங்களில் உள்ளதைப் போல, புரோகேரியோட் இனங்களில், சவ்வினால் சூழப்பட்ட உள் உறுப்புக்கள் இல்லை. ஆகவே, ஆற்றல் வினைகள் உணவு தயாரிப்பு மற்றும் பக்குவப்படுத்துதல் நடைபெறும் இடமாக செல் சவ்வு உள்ளது.
- இது கடத்துவதை சீராக்கி, ஊட்டச்சத்து உள்ளே செல்லவும், கழிவுகளை வெளியே அகற்றவும் உதவுகிறது. இது ஒரு செரிபுவ ஊடு செல்லும் தன்மை கொண்ட சவ்வு ஆகும்.
- செல் சவ்வானது சுரப்பதற்கு அல்லது வளர்சிதை மாற்றங்களால் உருவாகும் பொருள்களை வெளியேற்றுவதற்கு உதவுகிறது.
- வளர்சிதை மாற்ற செயல்களுக்கு செல் சவ்வு முக்கிய இடமாக விளங்குகிறது. புரோகேரியோட்டில்மைட்டோகாண்ட்ரியாக்கள் காணப்படததால், செல் சுவாசிற்கும் ATP உருவாக்குத்திற்கும் தேவையான நொதிகள் செல் சவ்வுகளில் உள்ளே உள்ளது.

செல் உறையின் (Envelope) முக்கியத்துவம்:

- நச்சுத் தன்மையைக் கொண்டது. எ.கா LPS
- இது நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தை தூண்டி எதிர்பொருள் உற்பத்திக்கு உதவி செய்கிறது.
- பல நோய்க்கிருமிகளின் செல்சுவரில் காணப்படும் உட்கூறுகள் நோய் உண்டாக்கும் திறனுக்கு பங்களிக்கின்றன. எ.கா மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் உள்ள மைக்காலிக் அமிலம்.
- பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் செயல்படும் இடமாக செல்சுவர் உள்ளது.
- கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களில் காணப்படும் ஊநீர் (Serological) பண்புகளுக்கு 'O' ஆன்டிஜென் காரணமாக உள்ளன.
- இது பாக்டீரியோ பாஜ் இணைவதற்கு ஏற்பியாக உள்ளது.

7.4 பாக்டீரியாவின் செல் சவ்விற்கு உள்ளே காணப்படும் அமைப்புகள்

செல் சவ்விற்கு உள்ளே காணப்படும் கூழ்மமானது சைட்டோபிளாசம் எனப்படும். இதில் நீர் அதிகளவில் உள்ளது (70–80%) மேலும் புரதங்கள், கார்போஹைட்ரேட்கள், கொழுப்புகள், கனிம அயனிகள் (Inorganic) மற்றும் குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட கூட்டுப் பொருள்கள் உள்ளன. மற்ற ஊடகங்களை விட சைட்டோபிளாசத்தில் கனிம அயனிகள் அதிகமாக உள்ளன. சைட்டோபிளாசமானது அடத்தியான, நீர்த்த, பாதி தெளிந்த நெகிழ்வு தன்மை கொண்ட பொருளாகும். சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள உள்பொருள்கள் ரைபோசோம்கள், வரையறுக்கப்படாத உட்கரு (DNA கொண்டது) போன்றவைகள் புரோகேரியோட்டிகளின் சைட்டோபிளாசத்தின் முக்கிய அமைப்புகளாகும். யூகேரியோட் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் உள் வரிச்சட்டம் மற்றும் சைட்டோபிளாச ஓட்டம் போன்ற சில பண்புகள் புரோகேரியோட் செல்களில் இல்லை.

ரைபோசோம்கள் (Ribosomes)

எல்லா உயிருள்ளச் செல்களிலும் ரைபோசோம்கள் உள்ளன. ரைபோசோமில்தான் புரதங்கள் உற்பத்தியாகின்றன. அதிக ரைபோசோம்கள் இருந்தால் நிறைய புரதங்கள் உற்பத்தியாகின்றன என்று பொருள். புரோகேரியோட்டிக் செல்களில் சைட்டோபிளாசத்தில் ரைபோசோம்கள் எல்லா இடங்களிலும் பரவி இருக்கும். ஆனால், யூகேரியோட்

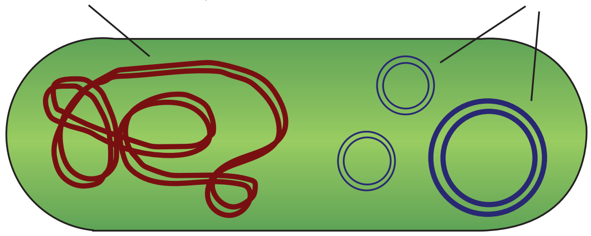
ரைபோசோம்கள் பிளாஸ்மா சவ்வில் ஒட்டி இருக்கும் புரோகேரியோட் ரைபோசோம்கள் புரதம் மற்றும் ரைபோசோமினால் RNA வை கொண்டது. இவை யூகேரியோட்டிக் சிறியதாகவும் குறைந்த அடர்த்தி கொண்டதாகவும் இருக்கும். புரோகேரியோட் ரைபோசோம் 70S இருக்கும். யூகேரியோட் ரைபோசோமிலோ 80 S ஆனது (படம் 7.12).

உட்கரு (Nucleus)

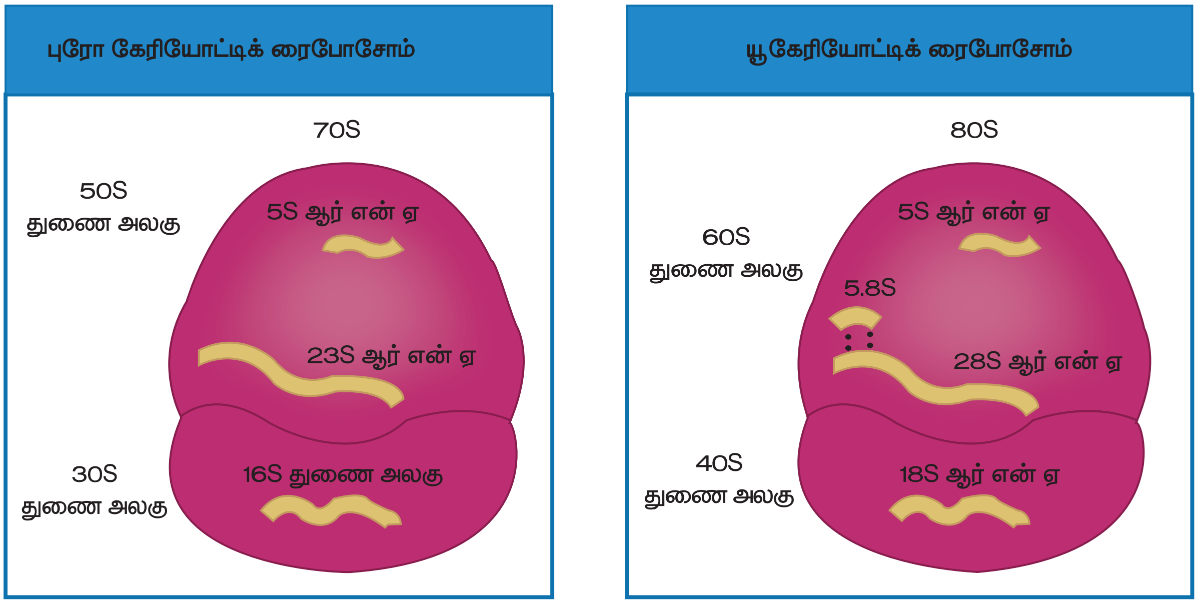
பாக்டீரியாவில் உட்கருவில்தான் பரம்பரையை நிர்ணயிக்கும் பொருள் உள்ளது. இதில் தொடர் இரட்டை இழை கொண்ட, வட்ட வடிவிலான நீள, ஒற்றை டி.என்.ஏ உண்டு. இதற்கு பாக்டீரியாவின் குரோமோசோம் என்று பெயர். சில பாக்டீரியாவில் நேரான குரோமோசோம் உண்டு. செல்லுக்கு வேண்டிய கட்டமைப்பு அதன் செயல்பாடுகள் பற்றிய எல்லா விவரங்களும் குரோமோசோமில் உள்ளன. உட்கரு, உறையால் சூழப்படவில்லை. மற்றும் ஹிஸ்டோன்களும் கிடையாது. உட்கருவானது வட்டமாகவோ, நீளமாகவோ அல்லது மணிமாலை வடிவிலோ காணப்படும். சுறுசுறுப்பாக வளரும் பாக்டீரியாக்களில் செல்லின் கொள்ளளவில் 20 % டி.என்.ஏ இருக்கும். ஏனெனில், வளரும் பாக்டீரியாக்கள் முதலில் பின்வரும் செல்களுக்கான டி.என்.ஏ வை முன் கூட்டியே உற்பத்தி செய்வதால் இவ்வளவு அதிக இடத்தை அடைக்கும். குரோமோசோம்கள் செல் சவ்வில் ஒட்டியிருக்கும். செல் சவ்வில் உள்ள புரதங்கள் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் பங்கு கொள்கின்றன. செல் சவ்வு இரட்டித்த டி.என்.ஏ வைப் பிரித்து சந்ததி செல்களுக்கு அனுப்புகிறது.

பிளாஸ்மிட்

பாக்டீரியாக்கள், அவற்றின் குரோமோசோம்களை தவிர சிறிய, வட்ட வடிவமான இரட்டை இழை DNA மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை பிளாஸ்மிடுகள் (Plasmids) என அழைக்கப்படுகிறது (படம் 7.13). மேலும் இவை தானே இரட்டிக்கும், குரோமோசோம் கூடுதலான மரபு பொருளை கொண்டுள்ளன. பிளாஸ்மிடுகளில் உள்ள மரபுப்பொருளானது உயிர் எதிர்பொருளுக்கு தடை மற்றும் நச்சுத்தன்மை கொண்ட உலோகப்பொருளுக்கு சகிப்புத் தன்மையும் வழங்குகிறது. எ.கா பாலியல் பிளாமிட்கள் (F plasmid), ஆன்டிபயாடிக் எதிர்ப்பு தன்மை பிளாஸ்மிட் (R plas–mid) மற்றும் கொலிசின் பிளாஸ்மிட்(Col plasmid).



படம் 7.13: புரோகேரியோட்டிகளின் பிளாஸ்மிடுகள்



படம் 7.12: புரோகேரியோட்டிக், யூகேரியோட்டிக் ரைபோசோம்கள்

மூலக்கூறு சேப்ரான் (Molecular chaperons)

இவை உதவி புரதங்கள் புதியதாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பாலிபெப்டைடுகள் சரியான உருவத்தில் மடங்கி இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை உருவங்களாக மாற உதவுகின்றன. இவை முதன் முதலில் திடீர் மாற்றம் அடைந்ததை ஈகோலையில் கண்டறியப்பட்டது. ஈகோலையில் உருவாக்கும் சேப்ரான்களில் ஒன்று வெப்ப அதிர்ச்சி புரதங்களாகும் (Heat shock protein) இப்புரதங்கள் செல்களை அதிக வெப்பநிலையில் உயிர் வாழ்வதற்கும் மற்றும் சாதகமில்லா சூழலில் இருப்பதற்கும் உதவி செய்கிறது.

உள்பொருள்கள் (Inclusions)

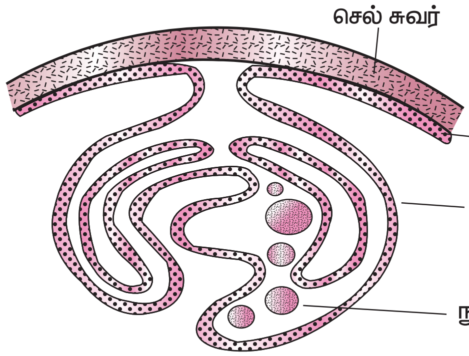
புரோகேரியோட்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் பல்வேறு வகையான சேமிப்பு பொருள்கள் உள்ளன. உணவு அதிகமாக உள்ள நேரத்தில் இவைகளைச் சேமித்து உணவு குறைந்த நேரத்தில் பயன்படுத்துக்கின்றன. சில உள்பொருள்கள் பொதுவாக பாக்டீரியாவில் காணப்படுகின்றன. ஆனால் சில உள்பொருள்கள் ஒரு சில சிற்றினங்களில் காணப்படுகின்றன (அட்டவணை 7.5).

அகசிதல் விதைகள் (Endospores)

சில பாக்டீரியாக்கள் வளர்சிதை மாற்றம் கொண்ட செயல்படாத நிலை அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இவற்றிற்கு சிதல் விதை (Spore) என்று பெயர். இவை நீடித்து நிலைக்கும் தன்மையும் மற்றும் நீர் இழப்பான ஓய்வு நிலையில் உள்ள பொருள்கள் செல்லின் உள்ளே உருவாகின்றன. சுற்றுச்சூழலில் நீர் பற்றாக்குறை அல்லது தேவையான சத்துகள் இல்லாதபோது தான் பாக்டீரியாக்கள் இவற்றை உருவாக்குகின்றன. சிதல் விதைகள் (Spore) ஒரு தனித்துவமான வேதியியல் கூட்டுப் பொருளால் டை அமினோ பிமிலிக் அமிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவ்வேதிப் பொருள் கால்சியத்துடன் ஒட்டிக் கொண்டு கால்சியம் டை பிக்கோலினேட் ஆக மாறுகின்றன, இவை சிதல் விதையில் இருக்கும் நீரை வெளியேற்றுகின்றன. மற்றும் சிதல்விதைகளை அசாதராண சூழலுக்கு தாக்கும் தன்மையை கொடுக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *பேசில்லஸ், ஆந்த்ராஸிஸ், கிளாஸ்டிரியம்.*

மீசோசோம் (Mesosomes)

புரோகேரியோட்டில் மைட்டோகாண்ட்ரியாவும், குளோரோபிலாஸ்ட்டும் இல்லை. இவற்றில் மீசோசோம் என்ற உள் உறுப்பு உண்டு. செல்சவ்வின் உள்மடிப்புகளாகும். இவை குழலாகவும், குமிழ்களாகவும் தகடுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. மீசோசோம் கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்களிலும் காணப்படும். அதிகமாக கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களில் காணப்படுகிறது (படம் 7.14). பிரியும் பாக்டீரியாவில் செல் சுவரின் இடையில் அடுத்து காணப்படுகிறது. செல் பிரிதலின் போது உற்பத்தியில் ஈடுபடலாம் குரோமோசோம் மறுப்பதிப்பிலும், குரோமோசோம்களின் சந்ததி செல்களுக்கு வழங்குவதிலும் இவை ஈடுபடலாம். மேற்புரத்தின் அருகில் இருந்தாலும் ஓரஞ்சார்ந்த மீசோசோம் என்றும் சைட்டோபிளாத்தின் உள்ளே காணப்பட்டால் அவை மத்திய மீசோசோம் எனப்படும்.



படம் 7.14: பாக்டீரியா மீசோசோம்

7.5 யூகேரியோட் செல் அமைப்பு

பாசிகள், புரோட்டோசோவா, பூஞ்சை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவை யூகேரியோட்கள் ஆகும். இவை செல்கள், புரோகேரியோட் செல்களை விடப், பெரியதாகவும், சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டது. இரண்டு செல்களிலும் புரதம், கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட் (படம் 7.15) மற்றும் உட்கரு அமிலங்கள் காணப்படும் (வரைபடம் 7.1).

ஒரே விதமான ரசாயன மாறுதல்கள் உணவைச் செரிப்பதற்கும் புரதங்களைக் கட்டமைப்பதற்கும், சக்தியைச் சேமித்து பராமரிப்பதற்கும் இரண்டு செல்களிலும் செயலாற்றுகின்றன.

ஆனால் செல்சுவர்களில் உள்ள வித்தியாசங்கள், சவ்வுகளில் உள்ள வேறுபாடுகள், ஒவ்வொரு வேலைக்கும் தனித்தனி உறுப்புகள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 105 19-02-2019 5.49.04 PM

அட்டவணை 7.5: பாக்டீரியாவில் காணப்படும் பல்வேறு உள்பொருள்கள்

உள்பொருள்களின் வகைகள்	எடுத்துக்காட்டு	முக்கியத்துவம்
பாலிஹைட்ராக்சியல் பியூட்ரேட்	*பாசில்லஸ் மெகாடீரியம்*	கார்பன், மற்றும் ஆற்றல் சேமிப்பு, சூடான் சாயமேற்று முறையில் காணலாம்
பாலிபாஸ்பேட் வொலுடின்/ மெட்டாகுரோமெடிக் துகள்	காரினி பாக்டீரியம் *டிப்தீரியே*	பாஸ்பேட் இருப்பு
கந்தகக் குமிழிகள்	போட்டோடிராபிக் பாக்டீரியா, இளஞ்சிப்பு மற்றும் பச்சை நிற கந்தக பாக்டீரியா எ.கா தயோ பாசில்லஸ்	கந்தகம் போட்டோடுரோப்ஸ்–ல் எலக்ட்ரான் கையிருப்பு லித்தோடுரோப்ஸ்–ல் சக்தி சேமிப்பு
காற்றுக் குமிழிகள்	நீர்நிலை பாக்டீரியா சயனோ பாக்டீரியா	புரத கூண்டில் காற்று நிரப்ப பட்டுள்ளன. செல் மிதக்க உதவுகின்றன.
பேரா ஸ்போரல் கிரிஸ்டல்ஸ்	*பேசில்லஸ்* பேரினம்	புரதத்தினால் ஆனது பூச்சுகளுக்கு நச்சாக செயல்படுகிறது
மேக்னடோசோம்கள்	ஆக்குவா ஸ்பைரில்லம் மாக்னடோடாக்டிகம்	மாக்னடைட் துகள்கள் உள்ளடக்கியது உணவை நோக்கி நீந்த உதவுகிறது H_2O_2 வை சேர்வதைத் தடுக்கிறது.
கார்பாக்சிசோம்ஸ்	ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா சயனோ பாக்டீரியா ஆட்டோ டிராபிக் பாக்டீரியா	கரியமில வாயுவை (CO2) நிலைப்படுத்தும் நொதி 1–5 பை பாஸ்பேட் கார்பஸிலேஸ் உள்ளது.
பைபோபிலிசோம் அல்லது சயனோபைசின் துகள்கள்	சயனோ பாக்டீரியா	ஆர்ஜினின், அஸ்பார்டிக் அமிலம் சமமான அளவு கொண்ட நீளமான பாலி பெப்டைட் சங்கிலி இவைகள் நைட்ரஜனை சேமிக்கும்.
குளோரோசோம்	பச்சை பாக்டீரியா	பாக்டீரியோ குளோரோபில் நிறமிகளை கொண்டது. அவை பாக்டீரியா ஒளிச் சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது.

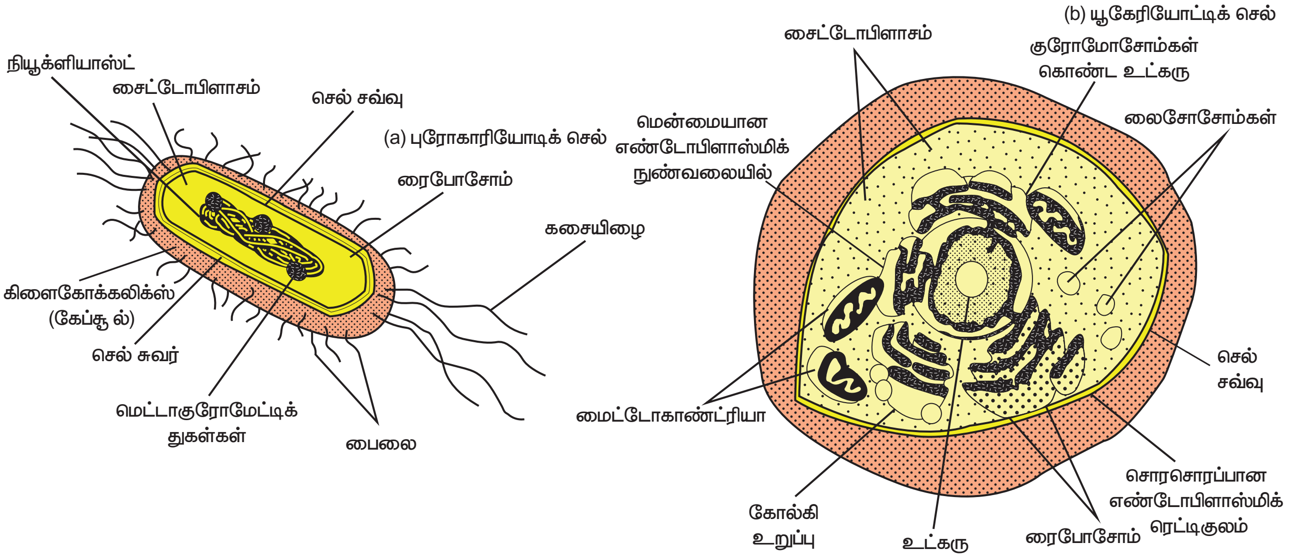
6DNPB

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

அகசிதல் விதைகள் அழிப்பதற்கு ஏன் கடினமாக உள்ளன?

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 106 19-02-2019 5.49.04 PM

போன்றவைகளில் இரண்டு செல்களும் வேறுபடுகின்றன (அட்டவணை 7.6). அட்டவணை 7.7 பொதுவாக யூகேரியோட் செல்களில் சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வு உட்கரு, மைட்டோகாண்ட்டிரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம். கால்கை உபகரணம், வெற்றிடங்கள், செல் உள் கட்டமைப்பு மற்றும் கிளைக்கோ கேலிக்ஸ் உண்டு. நகரும் இணையுறுப்புகள், குளோரோபிளாஸ்டுகள் சில குழுக்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது.



படம் 7.15: புரோகேரியோட் மற்றும் யூகேரியோட் செல் அமைப்பு

யூகேரியோட் செல் அமைப்பு

வெளிப்புற அமைப்பு

துணையுறுப்புகள்
- கசையிழை
- சிலியா

கிளைக்கோகேலிக்ஸ்
- கேப்சூல்
- ஸ்லைம் அடுக்கு

செல்லின்மேலுரை
- செல்சுவர்
- சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வு

உள்புற அமைப்பு

உட்கரு உள்ளுறுப்புகள்
- என்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிக்குலம்
- கோல்கை உறுப்புகள்
- ரைபோசோம்
- லைசோசோம்
- மைட்டோகாண்ட்ரியா
- குளோரோ பிளாஸ்ட்

செல் உள் கட்டமைப்பு
- நுண்குழாய்கள்
- நுண்யிழை

வரைபடம் 7.1: யூகேரியோட் செல் அமைப்பு

அட்டவணை 7.6: புரோகேரியோட் மற்றும் யூகேரியோட் செல்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

எண்	பண்புகள்	புரோகேரியோட்	யூகேரியோட்
1.	செல் அளவு	0.2–2 nm விட்டம்	10–100 nm விட்டம்
2.	உட்கரு	உட்கரு சவ்வு கிடையாது நியூக்ளியோலஸ் கிடையாது	உட்கருவைச் சுற்றிய சவ்வு உண்டு நியூக்ளியோலஸ் உண்டு
3.	சவ்வு மூடிய உள்ளுறுப்புகள்	கிடையாது	உண்டு. எ.கா லைசோசோம் கோல்கை உறுப்புகள், எண்டோபிளாஸ்மிக், ரெட்டிக்குளம், மைட்டோகாண்ட்ரியா, கசையிழை
4.	கசையிழை	இரண்டு புரதங்களால் கட்டமைக்கப்பட்டது	சிக்கல் வாய்ந்தது. அதிக சிறு குழல்களால் ஆனது.
5.	கிளைக்கோகேலக்ஸ்	கேப்சூல், ஸலைம் அடுக்கு	செல்சுவர் அற்ற சில செல்களில் காணப்படும்.
6.	செல் சுவர்	பெப்டிடோ கிளைக்கான் உண்டு	சாதாரண ரசாயனங்களால் ஆனது.
7.	பிளாஸ்மா சவ்வு	கார்போ ஹைட்ரேட்டும், ஸ்டீராலும் இல்லை.	சாக்கரைகளும், ஸ்டீராலும் உண்டு ஏற்கும் காரணிகளால் (Receptors) செயல்படுகின்றன.
8.	சைட்டோ பிளாசம்	செல் உள் கட்டமைப்பு (cytoskeleton) சைட்டோபிளா–ஸ்மிக் ஒட்டம் கிடையாது	செல் உள் கட்டமைப்பு மற்றும் ஓட்டம் உண்டு
9.	ரைபோசோம்	70 S	80 S
10.	குரோமோசோம் DNA	ஒற்றை மற்றும் வட்டமான குரோமோசோம்கள், ஹிஸ்டோன்கள் கிடையாது.	அதிக நீளமான குரோமோசோம்கள், ஹிஸ்டோன்ஸ் உண்டு
11.	செல் பிரிதல்	இரு சம பிளவு	மைட்டாசிஸ்
12.	பாலின கலப்பு	மியாசிஸ் இல்லை. (DNA துகள்கள் மட்டும் கடத்தப்படுதல்)	மியாசிஸ் மூலம்

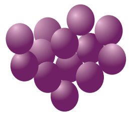
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 108 19-02-2019 5.49.04 PM

அட்டவணை 7.7: யூகேரியோட் உள் உறுப்புகளின் செயற்பாடுகள்:

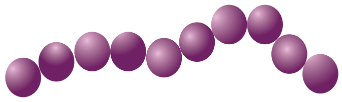
உள் உறுப்புகள்	செயற்பாடுகள்
பிளாஸ்மா சவ்வு	செல்லின் தடுப்பு எல்லையாகவும் சில குறிப்பிட்ட பொருள்களை மட்டும் கடத்தும் அமைப்பையும் செல்களுக்கு இடையேயான ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் மேற்புரத்தில் ஒட்டுதல், சுரத்தல்
சைட்டோபிளாஸ்மிக் மேட்ரிக்ஸ்	உள்பொருள்களின் இருப்பிடம், பல்வேறு வைகையான வளர்ச்சிதை நடக்குமிடம்.
நுண்யிழை, இடையீடான இழைகள், நுண்குழாய்கள்	செல் அமைப்பு மற்றும் செல் உள் கட்டமைப்பிலிருந்து நகருதல்
எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிக்குலம்	புரதம், கொழுப்பு உற்பத்தி பொருள்களை கடத்துவது.
ரைபோசோம்	புரதம் உற்பத்தி
கோல்கை உறுப்பு	வெவ்வேறு பயன்பாட்டிற்கு தேவைப்படும் பொருள்களை சுரத்தல் மற்றும் தொகுத்தல்.
லைசோசோம்	செல்லின் உள்ளே இருக்கும் செரிமானத்திற்கு உதவி செய்தல்.
மைட்டோகாண்ட்ரியா	ஆற்றல் உற்பத்தி TCA சுழற்சி, எல்க்ட்ரான் கடத்தும் சங்கிலி, ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்போரலேசன் மற்றும் பிற வழிகளில்.
குளோரோபிளாஸ்ட்	ஒளிச்சேர்க்கை என்பது ஒளியின் உதவியால் Co_2 மற்றும் நீரைப் பயன்படுத்தி சர்க்கரை தயாரித்தல்.
உட்கரு	இன வரலாறு அடக்கிய மையம், செல்லின் கட்டுப்பாட்டு மையம்.
செல்சுவர் மற்றும் பெலிக்கள்	செல்லுக்கு உருவம் கொடுத்தல்,வலிமைப்படுத்துதல்
கசையிழை, குறு இழை	கசையிழை செல் நகர்வதற்கு பயன்படுகிறது. குறு இழை ஒட்டிக்கொள்ள பயன்படுகிறது.
தொய்புழை (vacuole)	தற்காலிகமான சேமிப்பு மற்றும் கடத்துதல், செரிமானம் (உணவு தொய்புழை) நீர் சமன்பாடு (சுருங்கும் தொய்புழை)

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 109 19-02-2019 5.49.04 PM

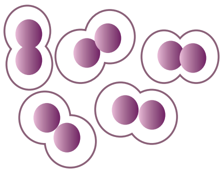
www.tnschoolbooks.in



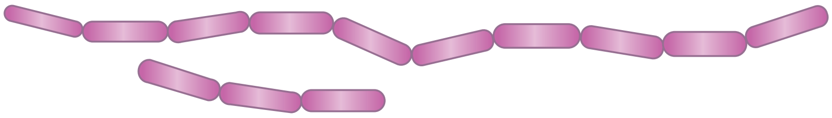
ஸ்டபைலோகாக்கஸ்

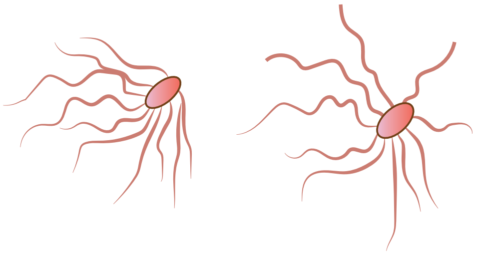


ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜென்ஸ்

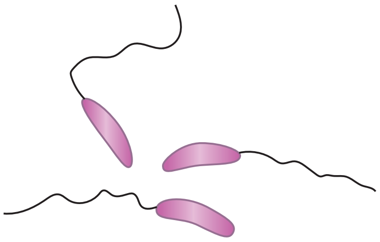


ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே

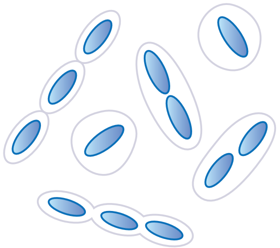




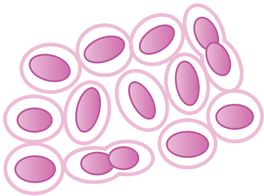
எஷ்செரிஷியா கோலை, சால்மோனெல்லா



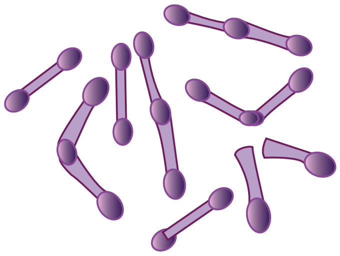
விப்ரியோ காலரே



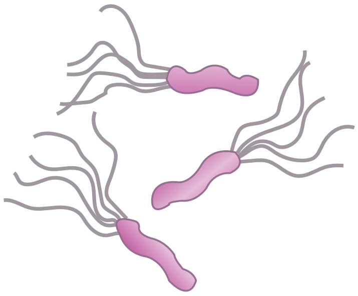
கிளெப்சில்லா நிமோனியே



போர்ட்டெல்லல்லா பெர்டுசிஸ்



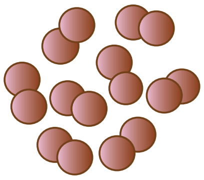
கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே



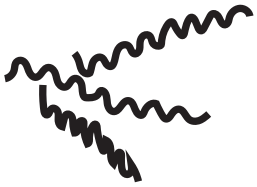
ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி

கிளாஸ்டிரிடியம் பொட்டுலியம்

கிளாஸ்டிரிடியம் டெட்டானி



நெய்சீரியா கொனிரீயே



டிரிப்போனிமா பெல்லிடம்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 110 19-02-2019 5.49.05 PM

www.tnschoolbooks.in

சுருக்கம்

பெரும்பாலான புரோகேரியோட்கள், அவற்றின் செல் சுவர்களின் தன்மையைப் பொருத்து, பின்வரும் மூன்றில் ஏதாவது ஒரு வடிவத்தில் இருக்கும் வட்ட வடிவ காக்கஸ், குச்சி வடிவ பாசில்லஸ், சுருள் வடிவ ஸ்பைரோகீட்ஸ், (ஸ்பைலில்லம்.)

புரோகேரியோட்ஸை விவரிப்பதில் அவற்றின் வடிவமைப்பும், ஒழுங்கு வரிசையும் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. ஒரு சிற்றினம் எவ்வகையில் தங்களிலிருந்து பிரிகின்றன என்பதைப் பொருத்தே அதன் ஒழுங்கு வரிசை அமைகிறது. காக்கை நிறைய தளங்களிலிருந்து பிரிந்து இணைந்தோ, சங்கிலியாகவோ, கொத்தாகவோ அல்லது பைகளைப்போன்றோ காணப்படும். பேசில்லை குறுக்குத் தளத்தில் மட்டுமே பிரியும். பிரிந்தபின் ஒட்டியிருந்தால் சங்கிலியாகவோ, பாலிசேட் ஆகவோ காட்சியளிக்கும்.

சில பாக்டீரியாக்களின் செல்சுவர் கேப்சூல் அல்லது ஸ்லைம் அடுக்கு மூலம் சூழப்பட்டிருக்கும். இவை, ஈரம் காய்வதில் இருந்தும், உள்வாங்கி செல்களிடம் இருந்தும் உணவு வெளியேறுவதில் இருந்தும் பாதுகாக்கிறது. பிம்பிரியே, பைலை ஒட்டுவதற்கும் மற்றும் ஒரு பாக்டீரியாவில் இருந்து மற்றொரு பாக்டீரியாவிற்கு கடத்த உதவுகிறது. செல்கள் நகர்வதற்கு கசையிழை உதவுகிறது.

பாக்டீரியாவின் செல் உறை சைட்டோபிளாசத்திற்கு வெளியே உள்ளது. கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவில் வெளி சவ்வு, செல் சுவர், செல் சவ்வு கொண்டதாகும். கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவில் செல் சுவரும், செல் சவ்வும் மட்டுமே உள்ளது. கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியா வயலட் நிற சாய மேற்கும். கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா சிவப்பு நிற சாய மேற்கும். கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவில் தடித்த மியூரின் மற்றும் டீக்காயிக் அமிலமும் உள்ளது. கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவில் மெலிந்த மியூரின் உள்ளது. பெரிபிளாஸ்மிக் இடமும் உண்டு வெளிச் சவ்வில் எல்.பி.எஸ் விலங்கின செல்களுக்கு நச்சாகும். செல்சவ்வு பாஸ்போலிபிட் மற்றும் புரதங்களினால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. செல் சவ்வில் தான் சக்தி தரும் செயல்பாடுகள், உணவு பயன்படுத்தும் வேலைகள், பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யும் வேலை நடைபெறுகிறது. இது உணவுப் பொருள்கள் செல் உள் வருவதையும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுவதுமான போக்குவரத்து வேலைகளையும் ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

சைட்டோபிளாசத்தில் எல்லா வேலைகளுக்கும் தேவையான பொருள்கள் கலந்திருக்கின்றன. பாக்டீரியாவின் டி.என்.ஏ பெரிய வட்ட வடிவிலான குரோமோசோம் உள்ளன. பிளாஸ்மிட்டில் கூடுதலான மரபனுக்கள் உள்ளன. ரைபோசோம்கள் சைட்டோபிளாசத்தின் எல்லா இடங்களிலும் பறவி உள்ளது. சைடோபிளாசத்தில் உள்ளடகங்கள் உள்ளன. இவை உணவை சேமித்து வைக்கின்றன. சில பாக்டீரியாக்களில் செயல் இல்லா நிலையில் உள்ள ஸ்போர்கள் இருக்கும். இவற்றின் மூலம் பாக்டீரியாக்கள் பல நூறு வருடங்கள் உயிரைத் தாக்குப்பிடிக்கும். யூகேரியோட்டின் செல்கள் உள்ளுறுப்பு சவ்வினால் மூடப்பட்டிருக்கும். யூகேரியோட்டில் உள்ள பொதுவான உறுப்புகள், உட்கரு, செல் சவ்வு, மைட்டோகாண்ட்ரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம், கோல்கை உறுப்பு, உள்வரிச்சட்டம் மற்றும் வெற்றிடங்கள் ஆகும். சிலவற்றிற்கு இடம் விட்டு இடம் செல்ல உதவும் இடம் பெயர் உறுப்புகள் உண்டு.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. கசையிழை ஒழுங்கு வரிசை பாக்டீரியாவைக் கண்டு கொள்ள உதவும். கசையிழை பாக்டீரியாவின் எல்லா இடங்களிலும் பரவியிருக்கும் நிலைக்கு என்ன பெயர்

   அ) லோ.ஃ.போடிரைக்கஸ்
   ஆ) மோனோ டிரைக்கஸ்
   இ) பெரி டிரைக்கஸ்
   ஈ) இவையேதும் இல்லை

2. பாக்டீரியாக்கள் ரசாயனங்களின் அருகிலேயோ அல்லது தூரமாக விலகியோ போகும் திறன் கொண்டவை. இந்த ஓட்டத்திற்கு என்ன பெயர்?

   அ) டிராக்கிங்
   ஆ) கீமோடாக்ஸிஸ்
   இ) கவிழ்ந்து விழுதல்
   ஈ) இதில் எதுவும் இல்லை

3. பாக்டீரியாவின் செல் சுவர் எதினுள் உண்டாக்கப்பட்டவை?

   அ) கொழுப்பு
   ஆ) மியூரின்
   இ) செல்லுலோஸ்
   ஈ) கைடின்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 111 19-02-2019 5.49.05 PM

www.tnschoolbooks.in

4. செல் சுவர் பின் வருவனவற்றில் எதைக் காட்டும்?
   அ) பகுதி ஊடுருவு சவ்வு கடத்துதல்
   ஆ) முற்றிலும் கடத்துதல்
   இ) முற்றிலும் கடத்தா நிலை
   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
5. கிராம் பாசிடிவ், கிராம் நெகட்டிவிலிருந்து எதனால் வேறுபடுகிறது?
   அ) தடித்த செல்சுவர்
   ஆ) சுவரில் கொழுப்பு இல்லாமை
   இ) முதிர்ந்த சுவர்
   ஈ) சாதாரண சுவர்
6. லைப்போ பாலி சாக்கரைட், எந்தச் செல் சுவரில் உள்ளது?
   அ) கிராம் பாசிடிவ்
   ஆ) கிராம் நெகடிவ்
   இ) கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் இரண்டிலும்
   ஈ) பாசிகள்
7. ஆர்க்கி பாக்டீரியாவின் செல் சுவரிர் எதனால் ஆனது?
   அ) பெப்டைடோ கிளைக்கான்
   ஆ) மியூரின்
   இ) போலியான மியூரின்
   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
8. என்டோடாக்சின் எங்குள்ளது?
   அ) வெளிச் சவ்வு
   ஆ) பிளாஸ்மா சவ்வு
   இ) மியூரின்
   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
9. ______________ நெகிழும் தன்மை கொண்டது?
   அ) செல் சுவர்
   ஆ) பிளாஸ்மா சவ்வு
   இ) வெளிச் சவ்வு
   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
10. புரோகேரியோட்டின் செல் பிரிதலில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கும் உறுப்பு எது?
   அ) மீசோசோம்
   ஆ) மைட்டோகாண்ட்ரியா
   இ) ரைபோசோம்
   ஈ) எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம்.
11. பின்வருவனவற்றில் எந்தப் பாக்டீரியாவில் மெட்டோகுரோமேட்டிக் துகள்கள் உள்ளன.
   அ) எஷ்செரிஷியா கோலை
   ஆ) காரினி பாக்டீரியம் டிப்தீரியே
   இ) சூடோமோனாஸ் ஏரோஜெனிசா
   ஈ) பாசில்லஸ் ஆந்ராசிஸ்
12. கூடுதலான குரோமோசோம் டி.என்.ஏ வை ______________ பெயரில் அழைக்கப்படுகிறது?
   அ) பிளாஸ்மிட்
   ஆ) எப்பிசோம்
   இ) உட்கரு
   ஈ) உள் வட்ட கரு
13. சிடரோ போர்களுக்கு எதில் அதிக நாட்டம் உள்ளன?
   அ) இரும்பு
   ஆ) மாக்னீசியம்
   இ) குளோரைடு
   ஈ) தாமிரம்
14. நுண் அணு சேப்பரான்கள் எதில் ஈடுபடுகின்றன?
   அ) புரதங்கள் மடிவதில்
   ஆ) கார்போஹைட்ரேட் மடிவதில்
   இ) கொழுப்பு மடிவதில்
   ஈ) கொழுப்பு அமிலம் மடிவதில்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. கிளைக்கோ கேலிக்ஸ் என்றால் என்ன?
2. கேப்சூல் என்றால் என்ன? அதன் வேலை என்ன?
3. பைலை என்றால் என்ன? அதன் வேலை யாது?
4. கீமோடாக்ஸிஸ் என்றால் என்ன?
5. கசை இழையின் ஒழுங்கு வரிசை, எ.கா தருக?
6. கார்பாக்சிசோம் வரையறு
7. வாலுடின் துகள்கள் பற்றி சொல்
8. மாக்னடோசோம் என்றால் என்ன?
9. புரத உற்பத்தியால் ரைபோசோமின் பணி யாது?

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 112 19-02-2019 5.49.05 PM

10. பெரிபிளாஸ்மிக் வரையறு
11. எல்.பி.எஸ் எதனால் ஆனது?
12. செல் சுவர், செல் சவ்வு, வெளிச் சவ்வு பட்டியலிடுக.
13. செல் சுவர் இல்லாவிடில் ஏன் செல்கள் உடைந்து சிதறுகின்றன?
14. செல்லின் மேலுறையைப் பற்றி கூறுக?
15. சிடரோபோர்களில் வேலைகளை விளக்கு
16. கேப்சூல் மற்றும் ஸ்லைம் அடுக்கு? பைலை மற்றும் பிம்பிரியே வேறுபாடுகளை தருக?
17. செல்சுவரைப் பற்றி விவரி.
18. கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது
19. ஏதேனும் ஐந்து சைட்டோபிளாசத்தின் உள் துகள் (inclusions) களை விளக்குக.
20. புரோகேரியோட், யூகேரியோட் வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

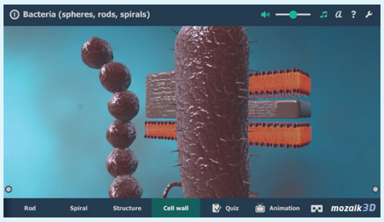
மாணவர் செயல்பாடு

1. மாணவர்கள் பாக்டீரியாவின் களிமண் மாதிரி செய்வர்.
2. மாணவர்கள் பல்வேறு யுகேரியோடிக் நுண்ணுயிரிகளின் படங்களை சேகரிப்பர்.

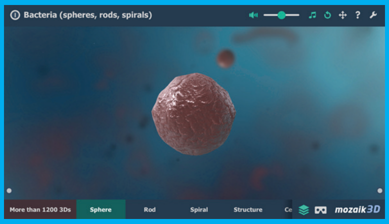
இணையச் செயல்பாடு

பாக்டீரியா

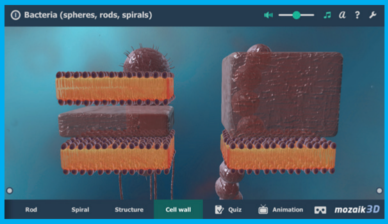
இங்கே பாக்டீரியாவின் பல்வேறு வடிவங்களை தெரிந்துக்கொள்வோம்



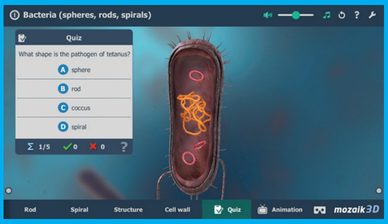
➢ Bacteria interactive educational VR 3D app பதிவிறக்கம் செய்ய URL ஐப் பயன்படுத்துக அல்லது QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.
➢ பாக்டீரியா வடிவங்களின் கட்டமைப்பைக் கண்காணிக்கும் கோளம், கம்பி மற்றும் சுழல் ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
➢ 'structure' தேர்ந்தெடுத்து , பாக்டீரியாவின் உள் அமைப்புகளைக் கவனியுங்கள்.
➢ 'cell wall 'கிளிக் செய்து வெவ்வேறு வடிவங்களுக்கிடையிலான வேறுபாட்டைக் கவனியுங்கள்.



படி 1



படி 1



படி 1

உரலி
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.bacteria&hl=en

LJO2I

www.tnschoolbooks.in

இயல் 8

நுண்ணுயிரிகளின் வகைப்பாட்டியியல்

இயல் திட்டவரை

8.1 உயிரினங்களின் பன்முகத் தன்மை

8.2 இருசொற் பெயரிடும் முறை

8.3 விட்டேக்கர் வகைப்பாட்டு முறை

8.4 வகைப்பாட்டியலின் அமைப்பு (முறைகள்)

8.5 மூன்று பிரிவுகள் அமைப்பு

8.6 பாக்டீரியா வகைப்பாட்டியலின் கடந்த மற்றும் இன்றைய நிலை

உயிரனங்களை வகைப்படுத்துவதற்கான அணுகுமுறை

இரண்டு உலக கோட்பாடு – லின்னேனியஸ்

தாவரம்	விலங்கு

ஐந்து உலக கோட்பாடு – விட்டேகர்

மொனிரா	புரோட்டிஸ்டா	பூஞ்சை	தாவரம்	விலங்கு

ஆறு உலக கோட்பாடு – உஸ்

யூ–பாக்டீரியா	ஆர்க்கி பாக்டீரியா	புரோட்டிஸ்டா	பூஞ்சை	தாவரம்	விலங்கு

மூன்று உலக கோட்பாடு – உஸ்

பாக்டீரியா	ஆர்க்கியா	யூகோர்யாட்

நுண்ணுயிரிகளைச் சரியாக கண்டுபிடிப்பதென்பது, நுண்ணுயிர் தொகுப்பியலிலும், பல்வேறு துறைகளில் பயன்பாட்டு ஆராய்ச்சி மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலும் (எ.கா வேளாண்மை, மருத்துவ முறை நுண்ணுயிரியல் மற்றும் உணவு உற்பத்தி) அடிப்படை முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *வகைப்பாட்டியல், வகைப்பாடு மற்றும் குழுமப் பரிமாணங்களை புரிந்துக் கொள்வர்*
- *லின்னேயஸ், விட்டேக்கர் போன்ற அறிவியல் அறிஞர்களின் பங்களிப்பை அறிவர்*
- *மொனிரா, புரோடிஸ்ட்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் போன்றவற்றின் பண்புகளை அறிவர்*
- *நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் சில சிறப்பு முறைகளை குறித்து அறிந்து கொள்வர்.*

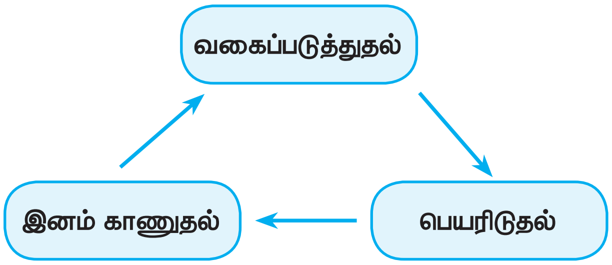
8.1 உயிரினங்களின் பன்முகத் தன்மை

அனைத்து உயிரினங்களையும் வகைப்படுத்துதல், பெயரிடுதல், இனம் கண்டறிதல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய அறிவியலின் பிரிவு **'வகைப்பாட்டியியல்'** ஆகும். கிரோக்க மொழியில் 'டாக்ஸிஸ்' என்றால் வகைப்படுத்துதல் எனவும் நாமஸ் என்றால் விதிமுறைகள் எனவும் பொருள்படும். உயிரினங்களின் பலதரப்பட்ட பன்முகத்தன்மையின் காரணமாக உயிரியல் அறிஞர்கள், பல்வேறு உயிரினங்களின் வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டு அவைகளை பல குழுக்களாக பிரித்தனர். உயிரினங்களின் வாழ்வை பற்றி புரிந்துக் கொள்ள, வகைப்பாட்டியலை அறிந்துக் கொள்வது மிக அவசியமாகும். ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய உயிரினங்களைக் குழுக்களாக அமைப்பது வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படை பண்பாகும். பண்புகளால் தொடர்புடைய உயிரினங்களை, குழுக்களாக பிரிக்கும் முறையே வகைப்பாட்டின் அடிப்படையாகும் (படம் 8.1).

வகைப்பாட்டியியலின் நோக்கங்கள்:

- உயிரினங்களை இனங்காணுவதற்கான, வழி முறைகளை உருவாக்குதல்.
- ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்ட உயிரினங்களை, ஒரு குழுவாக அமைக்க உதவுதல்.
- உரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சி பற்றிய செய்திகளை வழங்குதல்.

உயிரினங்களுக்கு பெயர்கள் வழங்கிடும் முறைக்கு பெயரிடுதல் எனப்படும்.



படம் 8.1: வகைப்பாட்டின் மூன்று அம்சங்கள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH08.indd 114 19-02-2019 5.49.40 PM

www.tnschoolbooks.in

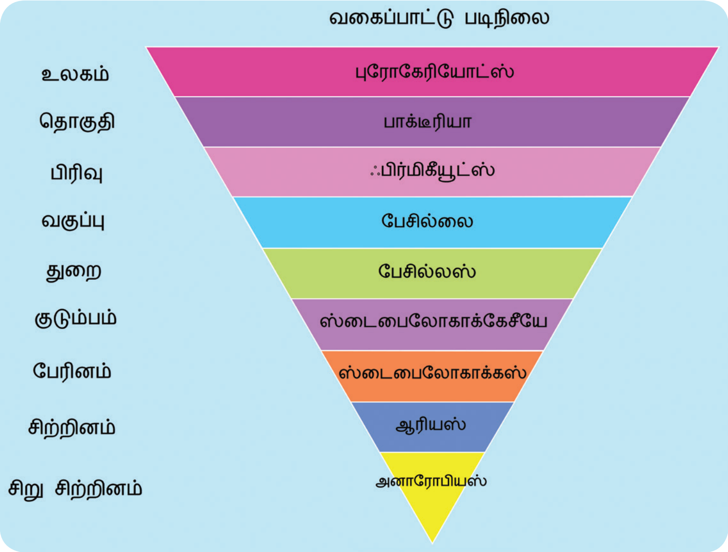
8.2 இருசொற் பெயரிடும் முறை (Binomial nomenclature)

சுவீடன் நாட்டு தாவரவியல் அறிஞர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் 1735–ம் ஆண்டு உயிரினங்களை வகைப்படுத்தும் முறையினை அறிமுகப்படுத்தினார். இவர் உயிரினங்களை தாவர உலகம், விலங்கு உலகம் என இரண்டு உலகங்களாக பிரித்தார். இருசொற் பெயரிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். உயிரினங்களின் முதல் பெயர் பேரினம் எனவும், இரண்டாவது பெயர் சிற்றினம் எனவும் கூறினார். ஒரு உயிரினத்தின் பெயர் என்பது அவ்வுயிரியின் தனித்துவமான பண்புகளைக் குறிப்பதாகும். வகைப்பாட்டியல் அலகு (அடிப்படை வகைப்பாட்டியல் தொகுப்பு) சிறு சிற்றினங்களால் உருவாக்கப்பட்டது. அவையானது, ஆரம்ப வளர்ப்பில் இருந்து அடுத்து அடுத்து பெறப்பட்ட குழு ஆகும். வகைப்பாட்டியலில் அடிப்படை அலகு சிற்றினம் (Species) ஆகும். இவை ஒரே பண்புகளைக் கொண்ட உயிரிகளின் தொகுப்பு ஆகும். வகை சிற்றினங்கள் (Type strain) என்பது ஒரு சிறப்பான பாக்டீரியல் இனம் ஆகும். மற்ற இனங்களை ஒப்பீடு செய்வதற்குக்காக நிரந்தரமாக பயன்படும் சிற்றினம் வகை சிற்றினங்கள் ஆகும் (படம் 8.2).

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் வகை சிறுசிற்றினங்கள், பாக்டீரியல் சிற்றினங்களில் மிக முக்கியமான சிறுசிற்றினமாக குறிப்பிடப்படுகின்றன?

ஒரு சிற்றினத்திலுள்ள இரு வேறு சிறுசிற்றினத்திற்கு (Strain) இடையேயான உடலியல், உயிரியல் அமைப்புகளின் வேறுபாடுகளை குறிப்பது "பயோவார்" எனப்படும். ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள ஒரு பயோவார் சுக்ரோஸில் வளரும் தன்மை கொண்டதாகவும், மற்றொன்று வளராத தன்மை கொண்டதாகவும் உள்ளது. பயோவார்கள் அனைத்து பண்புகளிலும் ஒத்திருந்து ஒரே ஒரு பண்பால் வேறுபட்டு இருந்தாலும் கூட அவை அனைத்தும் ஒரே பேரினத்திலும், ஒரே சிற்றினத்திலும் உள்ளடங்கியிருக்கும். (அவை உயிரியல் வளர்ச்சி பண்புகளில் வேறுபட்டு இருந்தாலும் கூட) சிறு சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான உருவ அமைப்பு மாறுபாடுகள் மார்போவார் (Morphovar) அல்லது மார்போ வகைகள் எனப்படும். சிறு சிற்றினங்களில் ஆண்டிஜெனிக் பண்புகள் வேறுபட்டு காணப்பட்டால் அவை சீரோவார் (Serovar) அல்லது சீரோ டைப் எனப்படும். இது சிற்றினத்தில் உள்ள நோய்த்தடுப்பியலின் வேறுபாடுகளைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாடு: *சால்மோனெல்லாவின்* வேறுபட்ட சீரோவார். *சால்மோனெல்லா* செல்லின் மேற்புரத்தில் காணப்படும் மாறுதல்களால், ஒரு சீரோவர் மற்றொரு சீரோவார் அமைப்பிலிருந்து வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. இந்த மேற்பரப்பிலுள்ள மாறுபாட்டின் காரணமாக ஒரு சீரோவருக்கு எதிர்ப்பு சக்தியுள்ள ஒரு நபர் இரண்டாவது சீரோவாரால் பாதிக்கப்படுகிறார். ஏனெனில், அந்நபரின் எதிர்ப்புச் சக்தி மண்டலத்தால், ஒரே மாதிரியான பாக்டீரியத்தின் புதிய மேற்பரப்புடைய சீரோவாரை அறிந்துக் கொள்ள முடிவதில்லை.



படம் 8.2: நுண்ணுயிர் வகைப்பாட்டு படிநிலைக்கான எடுத்துக்காட்டு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH08.indd 115 19-02-2019 5.49.41 PM

www.tnschoolbooks.in

தகவல் துளி

நுண்ணுயிரி மாதிரிகளின் சேகரிப்பு மற்றும் மரபணு வங்கி (The microbial culture collection and gene bank MTCC) என்னும் அமைப்பு, 1986–ல் இந்திய அரசாங்கத்தின் உயிர் தொழில்நுட்பத் துறையும் (Department of Biotechnology DBT) அறிவியல் மற்றும் தொழிற்சாலை ஆராய்ச்சி நிறுவனமும் (CSIR–Council of scientific and Industrial Research) இணைந்து நிதியுதவி அளித்து உருவாக்கப்பட்டது. இது சண்டிகரில் உள்ள நுண்ணுயிரி தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் (Institute of microbial Technology IMTECH) அமைந்துள்ளது. இது இந்தியாவில் உள்ள அனைத்து நுண்ணுயிரி மாதிரிகளையும் கொண்டுள்ள தனிச்சிறப்பான அமைப்பாக உள்ளது. இது உலக நுண்ணுயிரி வகைகளின் தரவுகள் மையம் (World Data Centre for Microorganism–WDCM) என்ற உலக அமைப்பில் பதிவு செய்யப்பட்ட உலக பெடரேசன் கல்ச்சர் சேகரிப்பு மையம் (WDCM–World federation for culture collection) கீழ் அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் பல்வேற அமைப்புகள், பல்கலைக்கழகங்கள், தொழிற்சாலைகளில் உள்ள அறிவியாளர்களுக்குத் தேவையான உதவிகளையும், அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிரூபிக்கப்பட்ட நுண்ணுயிரி மாதிரிகளை வழங்குவதையும் முதன்மைப் பணிகளாக இந்த தேசிய அமைப்பு செய்து வருகிறது.

8.3 விட்டேக்கர் வகைப்பாட்டு முறை

இருபதாம் நூற்றாண்டில் செல் உயிரியல் முன்னேற்றத்தினாலும் உயிரியலில் பரிணாம வளர்ச்சியினாலும் இரண்டு, மூன்று உலக வகைப்பாடு முறைகள் கேள்விக்குள்ளானதாலும், 1969ம் ஆண்டு இராபர்ட்.எச். விட்டேகர், ஐந்து உலக வகைப்பாட்டு முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். அவை, மொனிரா(பாக்டீரியா), புரோட்டிஸ்ட்டா, பூஞ்சை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கு உலகம் ஆகும். (அட்டவணை 8.1).

விட்டேக்கர் வகைப்பாட்டு முறையானது கீழ்கண்ட முக்கிய பண்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

1. செல்லின் அமைப்பின் சிக்கல் 2. உணவூட்ட முறை 3. உடல் அமைப்பு 4. குழுமப் பரிணாமம் அல்லது பரிணாமத் தொடர்பு

மொனிரா: இதில் அனைத்து புரோகேரியோட்டு உயிரினங்களும் அடங்கும். ஒரு செல் உயிரிகளான மைக்கோபிளாஸ்மா, பாக்டீரியா, ஆக்டினோமைசீட்டுகள், சைனோ பாக்டீரியா போன்றவை அடங்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உயிரின தொகுதி வரலாறு (Phylogeny) என்பது நுண்ணுயிர்களின் பரிணாம வரலாறு ஆகும். அது உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள தொடர்புகளைக் குறிக்கிறது.

அட்டவணை 8.1: ஐந்து உலக வகைப்பாட்டில் உள்ள ஐந்து உலகங்களிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகள்

பண்பு	மொனிரா	புரோடிஸ்டா	பூஞ்சைகள்	தாவரங்கள்	விலங்குகள்
செல்லின் தன்மை	புரோகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்
செல் அமைப்பு	பெரும்பாலான ஒரு செல் உயிரி	பெரும்பாலான ஒரு செல் உயிரி	ஒரு செல் மற்றும் பல செல் உயிரிகள்	பெரும்பாலான பல செல் உயிரி	பெரும்பாலான பல செல் உயிரி
செல் சுவர்	பெரும்பாலானவைகளில் உண்டு	சிலவற்றில் உண்டு சிலவற்றில் இல்லை	உண்டு	உண்டு	இல்லை
உணவு ஊட்டப் பிரிவு	ஒளிச்சார்பு, பிறச்சார்பு அல்லது வேதிச்சார்பு	பிற ஊட்ட ஒளிச்சார்பு	பிறச்சார்பு	ஒளிச்சார்பு	பிறச்சார்பு
உணவு ஊட்ட முறை	உறிஞ்சுதல்	உறிஞ்சுதல் அல்லது விழுங்குதல்	உறிஞ்சுதல்	பெரும்பாலாக உறிஞ்சுதல்	பெரும்பாலாக உறிஞ்சுதல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH08.indd 116 19-02-2019 5.49.41 PM

தகவல் துளி

வாழ்வின் குறிப்புகள்:

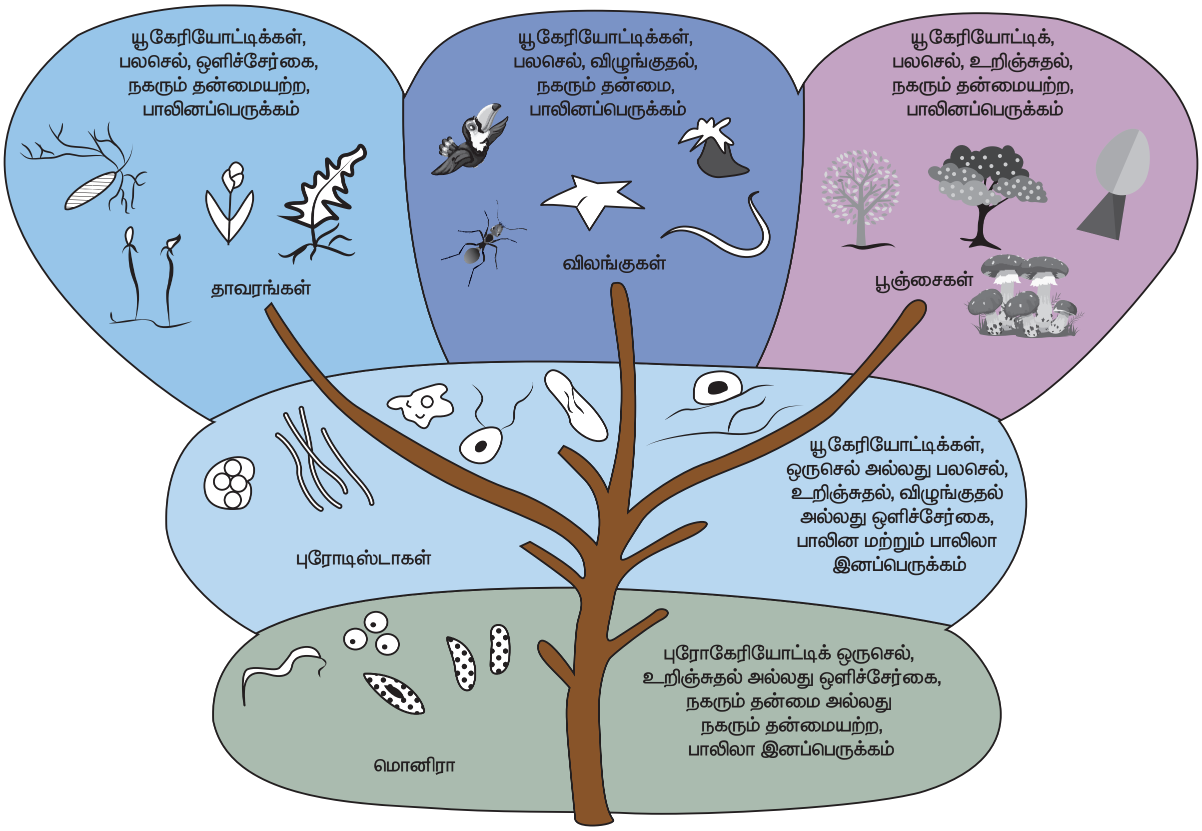
ப்ரிகேம்பிரியன் என்பது நுண்ணுயிரிகளின் காலமாகும். அவைகள் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய குழு அமைப்பாக வெளிப்படுத்தப்படும்போது ஸ்ட்ரோமோட்டோலைட் (Stromatolite) என்று அழைக்கப்படும். இது வெப்ப நீர் ஊற்றுகள் அல்லது வெப்ப காயல்களைச் சார்ந்த உயிருள்ள அல்லது புதைப்படிவ விரிப்புகள் போன்ற ஒளிச்சேர்க்கை புரோகேரியோட்டுகளினால் (சயனோ பாக்டீரியா) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற ஒரு அடுக்கு ஆகும். பழங்கால ஸ்ட்ரோமோலைட் (Stromalite) ஆக்சினற்ற ஒளி சார்பு இழை பாக்டீரியாவை உடையது. ஆனால் நவீன ஸ்ட்ரோமோலைட் (Stromalite) ஆக்சிஜன் உள்ள ஒளி சார்பு சயனோ பாக்டீரியாவை கொண்டிருக்கும்.

புரோட்டிஸ்டா: இதில் யூகேரியோட்டிக் ஒரு செல் உயிரியான புரோட்டோசோவா, ஸ்லைம் மோல்டு, பாசிகள் ஆகியவை அடங்கும். இவ்வுலகத்தில் 2,50,000 ற்கு மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவ்வுயிரிகள் ஒரே விதமான யூகேரியோட் செல் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன.

பூஞ்சைகள்: இந்த உலகத்தில் பச்சையம் அற்ற, ஒளிச்சேர்க்கை செய்யாத யூகேரியோட்டிக் பூஞ்சைகள் அடங்கும். மோல்டுகள், காளான்கள், நாய்க்குடைகள், நிலக்குடைகள், பஃப் பந்துகள், அடைப்புக்குறி பூஞ்சைகள் போன்ற குழுக்கள் இவ்வுலகின் கீழ் அடங்கும். இவை பல செல்கள் கொண்ட மெல்லிய இழை போன்ற அமைப்பையுடைய தனித்துவம் வாய்ந்த யூகேரியோட்டுகளாகும்.

தாவர உலகம்: பல செல்களாலான நிலவாழ் தாவரங்களும், நீர்வாழ்த் தாவரங்களும் இவ்வுலகில் அடங்கும். இவை ஒளிச்சேர்க்கையைப் பயன்படுத்தி கரிம மூலக்கூறுகளை தொகுப்பாக்குகின்றன.

விலங்கு உலகம்: இதில் எல்லா பல செல்களை யூகேரியோட்டு விலங்குகளும் அடங்கும். இவை மெட்டாசோவன்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. விலங்குகள் அவற்றின் உணவை உட்கொள்கின்றன. பின்பு செரிமான நொதிகள் உணவை உடைத்து உறிஞ்சப்படும் துகள்களாக மாற்றுகின்றன (படம் 8.3).



படம் 8.3: விட்டேக்கரின் ஐந்துலக வகைப்பாடு

8.4 வகைப்பாட்டியல் அமைப்பு

செவ்வியல் வகைப்பாட்டியல் (Classical Taxonomy)

நுண்ணுயிரிகளின் உருவ அமைப்பு, உடலியல், உயிர் வேதியியல், சூழ்நிலைப் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படும் முறை செவ்வியல் வகைப்பாட்டியல் ஆகும்.

உருவ அமைப்பு பண்புகள் (Morphological Characteristics): உருவ அமைப்பு பண்புகள் வழக்கமான கருவியாக வகைப்படுத்துவதற்கு உதவுகின்றன. இந்த செவ்வியல் வகைப்பாடு, செல்லின் உருவ அமைப்பு, குழுமப்பரிணாம தொடர்புகளைப் பற்றி குறைவான தகவல்களே தருகின்றது. பாக்டீரியாக்களின் உருவ அமைப்புகளை கண்டறிய முதல் படி நிலையாக மாற்று சாயமேற்றும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உடலியல் மற்றும் வளர்ச்சிதை மாற்றங்களின் பண்புகள்: இப்பண்புகள், நுண்ணுயிரிகளின் இயற்கை தன்மை, நொதிகளின் செயல்பாடு மற்றும் கடத்தும் புரதம் போன்றவற்றுடன் நேரடியான தொடர்பு கொண்டுள்ளதால் பெரிதும் பயனுள்ளதாக உள்ளன. புரதங்கள் மரபணுக்களின் பொருள்களாகும். இப்பண்புகளை ஆராய்வதால் நுண்ணுயிரிகளின் ஜீனோம்களை மறைமுகமாக ஒப்பீடு செய்வதை வழங்குகிறது.

உயிர் வேதியியல் பண்புகள்: நொதிப் பொருளின் செயல்பாடுகள் பெரும்பான்மையான பாக்டீரியாக்களை வேறுபடுத்தப் பயன்படுகின்றன. பாக்டீரியாக்கள் பல்வேறு உயிர்வேதியியல் சோதனைகள் மூலம் தனித்தனி சிற்றினங்களாக பிரிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு கார்போஹைட்ரேட்டுக்களை நொதிக்கும் திறன் கொண்ட பாக்டீரியா

சூழ்நிலைப் பண்புகள்: இயற்கையில் நுண்ணுயிரிகளின் பெரும்பான்மையான பண்புகள் சுற்றுச்சூழலை சார்ந்துள்ளன. ஏனென்றால் அவை நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்பை அவற்றின் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்றவாறு மாற்றுகின்றன. நன்னீர், நிலம் மற்றும் கடலில் வளர்கின்ற நுண்ணுயிரிகளும் மனித உடலில் பல்வேறு பகுதியில் வாழ்கின்ற நுண்ணுயிரிகளும் அதிக வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும் ஒவ்வொரு உறுப்புகளுக்குத் தகுந்தவாறு மனித உடலில் நுண்ணுயிரிகள் மாறுபடுகின்றன.

புரோகேரியோட்டுகள், குறைவான அமைப்பு சார்ந்த பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இப்பண்புகள் சூழ்நிலை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப மிகவும் வேகமாக வேறுபடும் தன்மை கொண்டது. புரோகேரியோட்டுகளை வகைப்படுத்த வளர்சிதை மாற்றத்தின் வினைகள், மரப்பணுக்களின் ஒத்த தன்மை மற்றும் பிற சிறப்பான பண்புகள் பயன்படுகின்றன (படம் 8.4).

> **உயர் சிந்தனை கேள்விகள்**
>
> இரண்டு நுண்ணுயிரிகள் ஒத்த G+C சதவீத அளவை அவைகளின் டி.என்.ஏ வில் கொடிருந்தால், அவைகள் கட்டாயமாக தொடர்புள்ளவையா? விளக்குக.
>
> இரண்டு நுண்ணுயிரிகள் வேறுபட்ட G+C சதவீத அளவை அவைகளின் டி.என்.ஏ வில் கொண்டிருந்தால் அவை கட்டாயமாக தொடர்பற்றவையா? விளக்குக.

கணக்கீட்டு முறை வகைப்பாட்டியல் (Numerical Taxonomy)

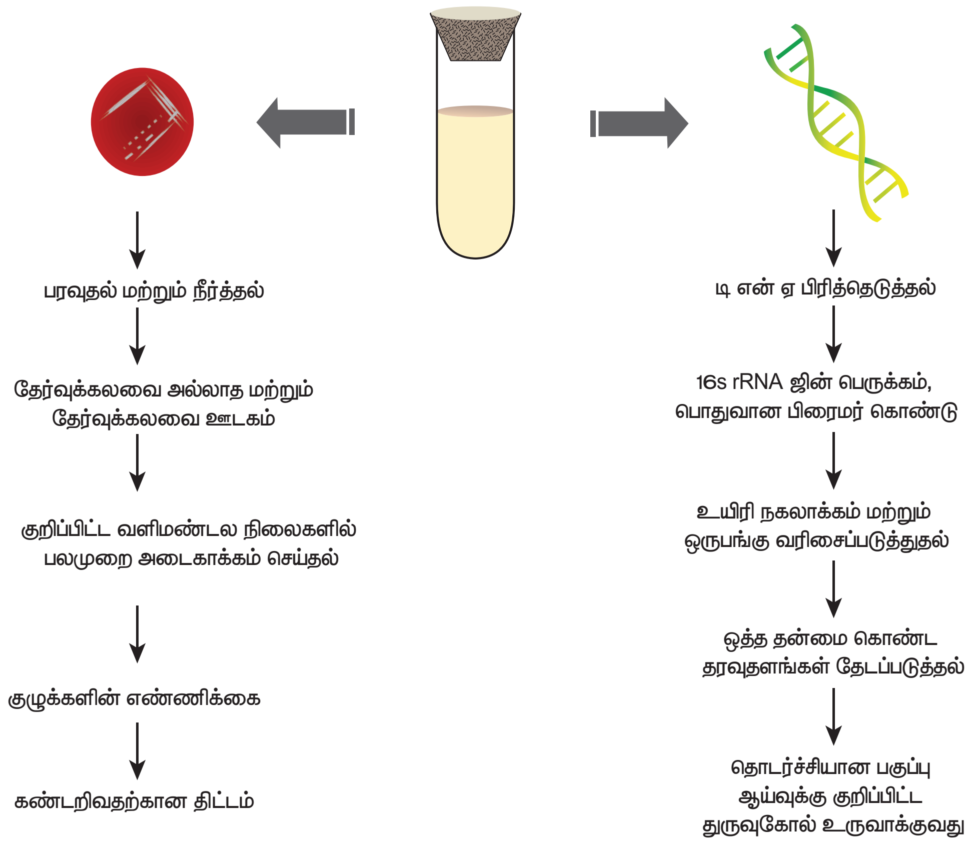
இந்த வகைப்பாட்டியலின் நோக்கம், கணக்கீட்டு முறை வகைப்பாட்டியலின் அலகுகள் அவற்றின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு தொகுக்கப்படுவதைப் பற்றி கூறுவது ஆகும். பண்புகளின் அகநிலை மதிப்பீடுகள் இவ்வகைப்பாட்டியல் முறையில் பயன்படுவதில்லை. அறிவியலாளர்கள் பாக்டீரியாக்களைக் குழுக்களாகப் பிரிப்பதற்கு முக்கிய நோக்கமாக ஒவ்வொரு சிறு சிற்றினங்களுக்கும் சுமார் 100 முதல் 200 வரையிலான பண்புகளையும், ஒவ்வொரு பண்புக்கும் சமமான மதிப்பீடு முறையையும் தீர்மானிக்கின்றனர். பின்னர், கணிணியைப் பயன்படுத்தி, ஒப்புமை சதவீதம் (S%) கணக்கிடப்படுகிறது.

இரண்டு சிறு சிற்றினங்களுக்கான ஒப்புமை சதவீதமானது (S%) கீழ்காணும் முறையில் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$S\% = \frac{NS}{NS + ND}$$

இதில் NS= இரண்டு சிறு சிற்றினங்களின் ஒப்புமை பண்புகளின் எண்ணிக்கை (நேர்மறை அல்லது எதிர்மறை பண்புகள்)

ND= வேறுபட்ட பண்புகளின் எண்ணிக்கை



படம் 8.4: நுண்ணுயிர் வகைப்பாட்டிற்கும் இனங்கண்டறிவதற்குமான பொது திட்டம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பீட்டர் H.A. ஸ்னீத், ராபர்ட் சோகல் ஆகியவர்கள் வரையறுத்த கணக்கீட்டு முறையில் ஒவ்வொரு பண்புக்கும் சம மதிப்பு வழங்கப்படுகிறது. இவை, எண்களாக மாற்றப்பட்டு கணிணியின் மூலம் ஒப்பிடப்படுகின்றன.

குறைந்தபட்சம் 50 முதல் பல நூற்றுக்கணக்கான பண்புகள் ஒப்பிடப்படுகின்றன.

குழுவில் குறிப்பிட்ட பண்புகளின் இருப்பு அல்லது இல்லாமை குறித்து எளிய பொருத்துதல் குணகம் (Simple matching coefficient SSM) முறையினால் கணக்கிடப்படுகிறது. இது ஜேக்கர்டு குணகம் (Jaccard Coefficient) எனப்படுகிறது.

இரண்டு சிறு சிற்றினங்களுக்கான ஒப்புமை சதவீதமானது அதிகமாக இருந்தால் அவை ஒரே குழுக்களாக உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறாக அதிக S% ஒப்புமை உள்ள குழுக்கள் இணைத்து பெரிய குழுக்களாக அமைக்கப்படுகின்றன. செவ்வியல் வகைப்பாட்டியல் கொடுக்கின்ற வகைப்பாடு அதிக அளவு நிலைப்பு தன்மையையும் முன்கணிப்புத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளது.

மூலக்கூறு வகைப்பாட்டியல் (Molecular Taxonomy)

பல்வேறு வகையான வகைப்பாட்டியலில் உள்ள மரபுபொருள் தொடர்புகளைப் பற்றி புரிந்துகொள்ள உயிரியல் துறையில் காணப்படும் மூலக்கூறு தொழில் நுட்பங்கள் உதவுகின்றன.

பல்வேறு சிற்றினங்களைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்ள டி.என்.ஏ மற்றும் புரத வரிசை முறைப்படுத்துதல், நோய் தடுப்பியல் ஆய்வக முறைகள், DNA–DNA அல்லது DNA–RNA கலப்பின முறைகள் மிகவும் உதவுகின்றன. இவ்வாறு பெறப்படும் தரவுகளையும் தகவல்களையும் கொண்டு குழும பரிணாம மரம் உருவாக்கப்படுகிறது.

(பல்வேறு வகையான உயிரியல் சிற்றினங்களுக்கிடையே அமைந்துள்ள பரிணாம தொடர்புகள், அவற்றின் இயற்பியல் அல்லது மரபணு பண்புகளின் ஒத்த தன்மையினையும் வேறுபாடுகளையும் கொண்டது).

பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் வகைப்பாட்டியல் தொழில்நுட்பமானது, DNA கார கூட்டமைவைச் சார்ந்து குவானைன் மற்றும் சைட்டோசைனின் சதவீதத்தை (G+C) வெளிப்படுவதாக அமைகிறது.

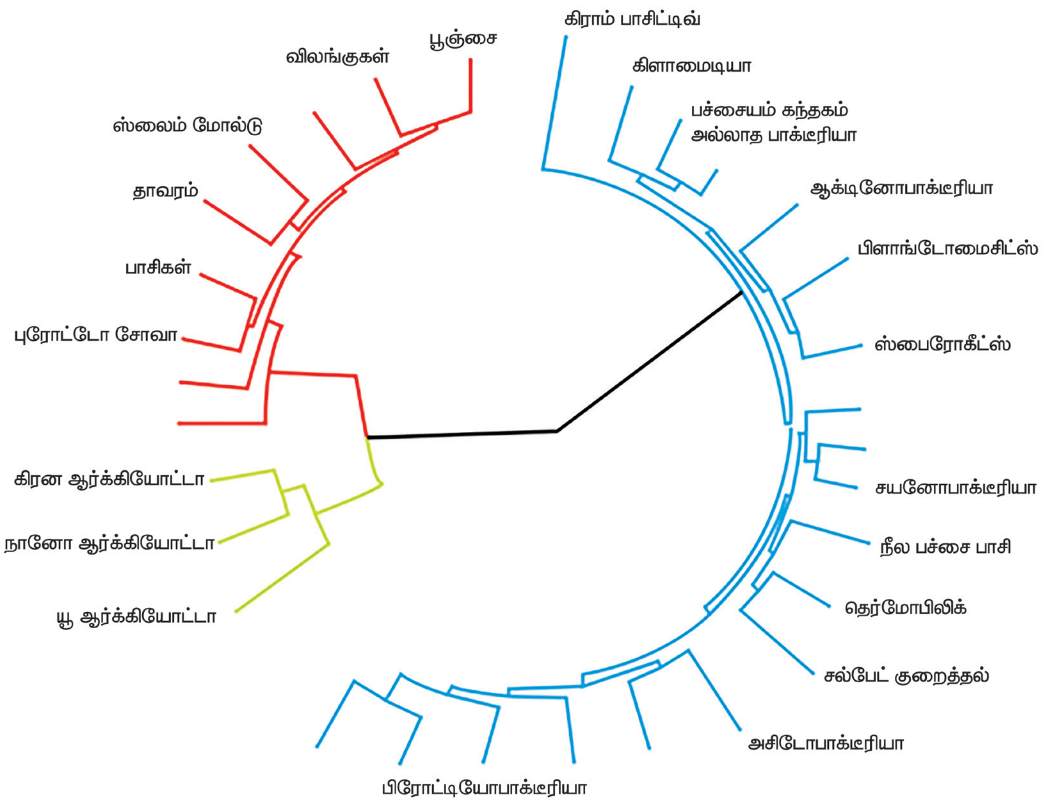
இந்த நிலையான பண்பு சிற்றினங்களின் தொடர்பு அளவுகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

rRNA வரிசை முறையானது உயிரினங்களுக்கிடையேயான பன்முகத்தன்மை மற்றும் குழும பரிணாமத் தொடர்புகளையும் அறியப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அடிப்படையில், ரிபோசோம்கள் இரண்டு துணை அலகுகளைக் கொண்டவைகள். அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு புரதம் மற்றும் ஒரு RNA வகையையும் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு உயிரினங்கள் குழுவும் தனக்கே உரித்தான அடிப்படை வரிசை முறையைக் கொண்டுள்ளது. அது மிகவும் தனித்துவமான வரிசை முறையாகும். இந்த தனித்துமான DNA கார வரிசை முறை சுமார் 5–10 காரங்கள் அளவு நீளம் கொண்டதாக 16S rRNA பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இதுவே பெரும்பாலான புரோகேரியாட்டிக் உயிரினக் குழுக்களின் தனித்தன்மையாகும்.

நியூக்ளிக் அமிலத்தின் அடிப்படையிலான கண்டறியும் முறையானது மரபணுசார்ந்த பொருட்களைக் கண்டறிய உதவுகிறது. நுண்ணுயிர் இனங்களை இனம் கண்டறிவதற்கும் வகைப்படுத்துதலுக்கும் 16S rRNA மரபணு வரிசை முறை என்பது தங்க தரமான அளவு முறையாக (Gold standard) நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது.

8.5 மூன்று பிரிவுகள் அமைப்பு

மூன்று பிரிவுகள் அமைப்பு C.ஊஸ், O.கேன்ட்லர், M.L.வீலிஸ் போன்ற அறிஞர்களால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது செல்லின் rRNA கார வரிசையின் உள்ள வேறுபாடுகளின் அடிப்படையாக கொண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஒரு குழுமப் பரிணாமம் ஆகும். அவர்கள் அனைத்து உயிரினங்களையும் பாக்டீரியா, ஆர்க்கியா மற்றும் யூகேரியோட்டு என மூன்று முக்கியப் பிரிவுகளாக தொகுத்தனர் (படம் 8.5).



படம் 8.5: rRNA பகுப்பாய்வை அடிப்படையாகக் கொண்ட குழும பரிணாம மரம். காரல் ஊஸ் முன்மொழிந்த உயிரினங்களின் மூன்று பிரிவு வகைப்பாடு: பாக்டீரியா, ஆர்க்கியா மற்றும் யூகேரியோட்டு

தகவல் துளி

பெர்ஜின் பாக்டீரியல் ஒழுங்கமைப்பு (கையேடு) (Bergeys manual of systematic Bacteriology) நான்கு தொகுதிகளாக முதல் பதிப்பு ஆரம்பத்தில் வெளியிடப்பட்டது.

தொகுதி – 1 பொது, மருத்துவ, தொழிற் சார்ந்த கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவை உள்ளடக்கியது.

தொகுதி – 2 ஆக்டினோமைசீட்ஸ் தவிர்த்த கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாவை உள்ளடக்கியது.

மூன்றாம் தொகுதியில் சைனோபாக்டீரியா (cynobacteria) ஆர்கியேபாக்டீரியா மற்றும் சிறிதே மாறுபட்ட கிரேம் எதிர்மறை (Gram Negatives) நான்காம் தொகுதியில் ஆக்டினோமைசைட்கள் (Actinomycetes) போன்றவை அடங்கியுள்ளன.

தற்போது வகைப்பாட்டில் (2012) 16S rRNA அடிப்படையில் ஐந்து தொகுதிகள் உள்ளன.

தொகுதி 1 (2001) ஆர்கியேக்கள் மற்றும் அதிகப்படியாக கிளைத்த போட்டோடிராபிக் பாக்டீரியாக்கள்.

தொகுதி 2 (2005) புரோக்டோ பாக்டீரியா (Protcobacteria) மூன்று புத்தகங்களாக கீழ்கண்டவாறு

தொகுதி 3 (2009) பிர்மிகியூட்டுகள் (Firm cutes)

தொகுதி 4 (2011) பாக்டீரியோடேட்கள், ஸ்பைரோகைட்டுகள், டெனிரிகியூட்டுகள் அசிடோ பாக்டீரியாக்கள் பைரோ பாக்டீரியா, ஃபியூகோ பாக்டீரியா, டிக்டியோகுளோமி, கெம்மாடினோமடேட்கள், லெண்டிஸ்பேரோக்கள், வெரிகோமைக்ரோபியா, சிலேமிடியா மற்றும் பிளேங்கோ மைசைட்டுகள்.

தொகுதி 5 (இரண்டு பாகங்கள்) 2012 ஆக்டினோ பாக்டீரியா.

புரோகேரியோட்டுகளில் இரண்டு வெவ்வேறு தொகுதிகள் பாக்டீரியா, ஆர்க்கியா என்பன ஆகும். பாக்டீரியா பிரிவு பரந்த பெரும்பான்மையான புரோகேரியோட்டுகளை உள்ளடக்கி உள்ளது. ஆர்க்கியா பிரிவு அசாதரணமான சூழ்நிலையில் வாழக்கூடிய புரோகேரியோட்டைக் கொண்டுள்ளது. யூகேரியோட்டு பிரிவு புரோடிஸ்டா, பூஞ்சை, தாவரம், விலங்கு உலகங்களின் உயிரினங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவ்வகைப்பாடு பெரும்பாலான உயிரியல் வல்லுநர்களால் தற்போது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. மூன்று பிரிவு அமைப்பு என்பது தற்பொழுது உள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. எதிர்காலத்தில் உயிரினங்களின் பற்றிய அறிவு அதிமாகும்போது புதியதாக வகைப்பாடுகள் தொடர்ந்து மாறும் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

8.6 பாக்டீரியா வகைப்பாட்டியலின் கடந்த கால மற்றும் இன்றைய நிலை

புறத்தோற்றத்தின் அடிப்படையில் 1773 ஆம் ஆண்டு முதல் பாக்டீரியா வகைப்பாட்டிற்கான திட்டம் வெளியிடப்பட்டது. 1927 ஆம் ஆண்டு டேவிட் பெர்ஜி மற்றும் சக பணியாளர்களால் வெளியிடப்பட்ட பெர்ஜி மேனுவல் டிடர்மினேடிவ் பாக்டீரியாலாஜி (Bergeys manual of determinative Bacteriology) தனித்துவமான, பரந்துப்பட்ட மற்றும் பெரிதும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டு திட்டமாகும்.

இம்முறையில் பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியாக்களை அவைகளின் உருவ அமைப்பு தொடர்பான பண்புகள், மாற்று சாயமேற்றும் முறை உயிர்வேதியியல் சோதனைகள் அடிப்படையில் இனங்காணுவதற்காண திட்டங்களை இது கொடுக்கிறது. ஆனால் 1984 ஆம் ஆண்டு அதிக விவரமான வேலைகள் பெர்ஜியன் பாக்டீரியாவின் ஒழுங்கமைப்பு கையேடு (Bergeys manual of systematic Bacteriology) என்ற தலைப்பில் இருந்தது. rRNA கார வரிசை முறை அடிப்படையில் பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா பற்றிய தகவல்களை பெர்ஜியன் பாக்டீரியாவின் ஒழுங்கமைப்பு கையேடு (Bergeys manual of systematic Bacteriology) வழங்குகிறது. பெரும்பாலான நுண்ணுயிரியாளர்களால் புரோகேரியோட் வகைப்பாட்டியலுக்கு பெர்ஜியன் வகைப்பாட்டு கையேடு கருத்து ஒருமித்தது என்று ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

மரபுபொருள் ஒத்த தன்மை சார்ந்த தற்பொழுது உள்ள வகைப்பாடு திட்டம் அதிக நடைமுறைக்கு உரிய மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இது அதிக நிலைப்புத்தன்மையும் முன்கணிப்புத்தன்மையும் வழங்கும் என்று எதிர்ப்பார்க்கப்படுகிறது. இது மேம்படுத்திய கண்டறியும் திட்டங்களுக்கு வழிகாட்டலாம் மற்றும் தற்பொழுது உள்ள

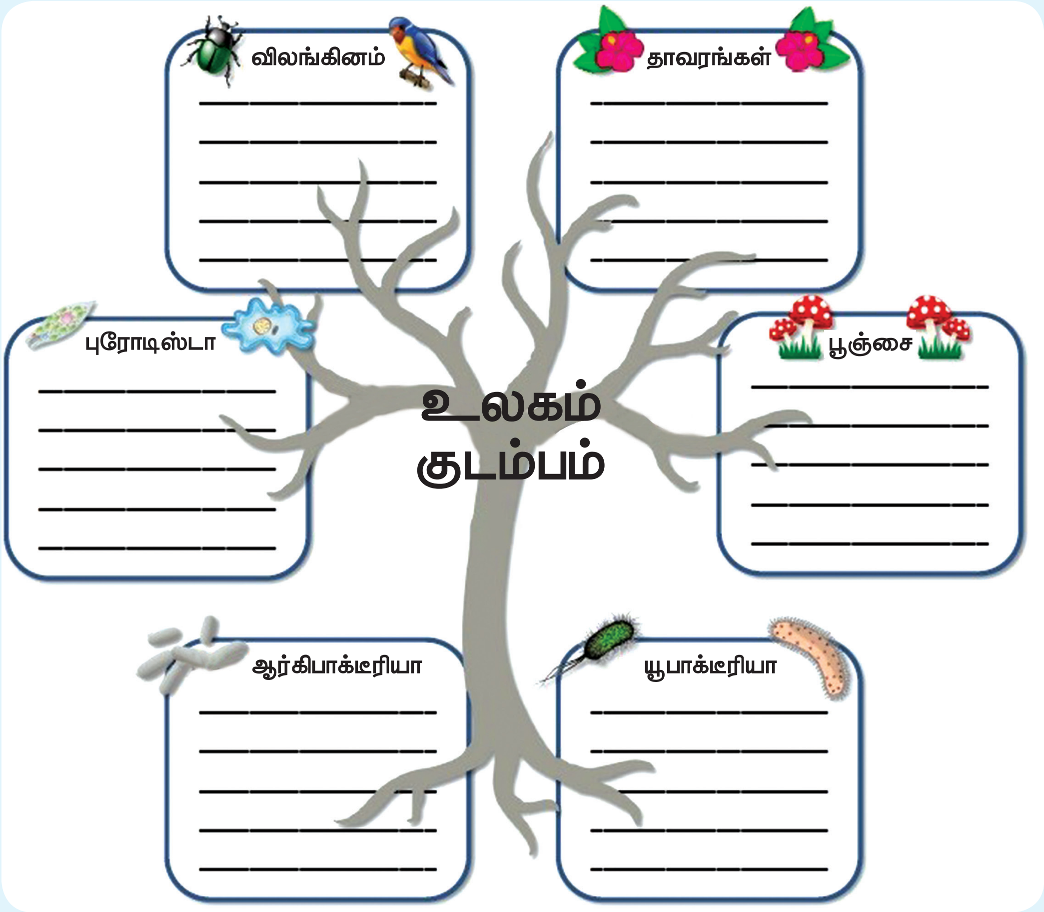
பேரினம் மற்றும் சிற்றினங்கள் தோன்றலை நாம் அறிந்துகொள்ள உதவி செய்கிறது.

சுருக்கம்

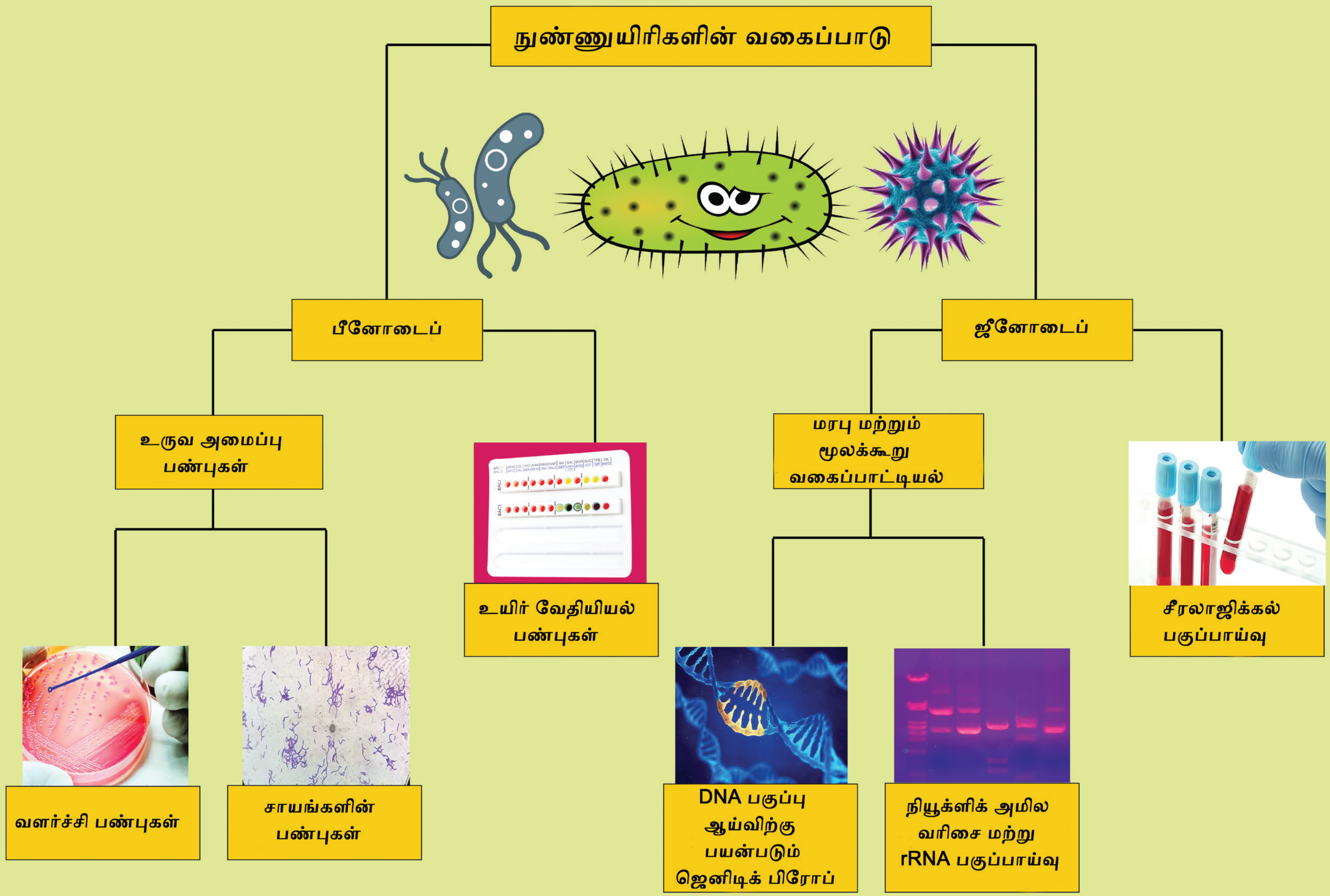
உயிரினங்களை வகைப்படுத்துதல், பெயரிடுதல் மற்றும் இனங்கண்டறிதல், ஆகியவற்றுடன் தொடர்பு உடைய அறிவியலின் பிரிவு வகைப்பாட்டியல் என்று கூறப்படுகிறது. உயிரினங்களுக்குப் பெயரிடும் முறையே பெயரிடுதல் ஆகும்(Nomenclature). கரோலஸ் லின்னேயஸ் உயிரினங்களை இரண்டு உலகங்களாக பிரித்தார் விலங்கு உலகம் தாவர உலகம் இவர் உயிரினங்களுக்குப் பெயர் இடுவதற்காக இரு பெயரிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். இவர் உயியிரினங்களை அதன் பல்வேறு பண்புகளின் அடிப்படையில் விட்டேக்கர் ஐந்துலக கோட்டிபாட்டினை முன்மொழிந்தார். ஊஸ்.C.கேண்ட்லர் மற்றும் வீலஸ் அவர்களால் முன்மொழியப்பட்ட தற்பொழுது பெரிதும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாடு மூன்று பிரிவு வகைப்பாடு ஆகும். நவீன வரிசை முறை தொழில் நுட்பங்களின் முன்னேற்றங்கள் மற்றும் r–DNA வரிசை முறைகளையும் அறிந்து அடையாளம் காண்பதன் போன்றவை கண்டு பிடித்தலுக்கு மிக முக்கியமான ஒன்றாக உள்ளது. நுண்ணுயிரிகளின் பன்முகத்தன்மை, அதன் இயற்கை சூழலில் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டதால் உள்ளது. ஒவ்வொரு முறையும் மாதிரிகளை எடுக்கும் பொழுது, நுண்ணுயிரிகளுக்கான தொடர்புகளை, அதன் சுற்றுச்சூழல் காரணிகளை விவரிக்கம் பொழுது அறிய முடிகிறது. புறத்தோற்றத்தின் பண்புகளை அறிந்துக் கொள்வது மிக முக்கியமான ஒன்றாகும். மேலும் அதை தொழில் நுட்பத்தில் கண்டறிந்து ஆய்வுகளோடு தொடர்புப்படுத்தி பார்ப்பது மிக அவசியம். வாழிடம் மற்றும் பன்முகத்தன்மைக்கும் உள்ள தொடர்புகளை பற்றி வருங்காலத்தில் மிக எளிதாக புரிந்து கொள்ள முடியும்.

மாணவர் செயல்பாடு

மாணவர்கள் ஐந்து மண்டலங்களின் பண்புகளைப் புரிந்து கொண்டு வழங்கப்பட்ட அட்டவணையில் உள்ள கோடிட்ட இடங்களை சரியாக நிரப்புதல்.



நுண்ணுயிரிகளின் வகைப்பாட்டு முறை



சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. கீழ்கண்டவற்றுள் பைலோஜெனிடிக் பன்முகத்தன்மையை விளக்கும் மிகச்சரியான விளக்கு முறை எது?

அ) இருத்தலின் சங்கிலி முறை

ஆ) உயிரின் ஏணிப்படி முறை

இ) ஐந்து மண்டலங்கள் மரம்

ஈ) மூன்று தொகுதிகள் மரம்

2. ஒரே ______________ சேர்ந்த நுண்ணுயிரிகள் பெரும்பான்மையான ஒத்த பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

அ) வரிசை

ஆ) இனம்

இ) குடும்பம்

ஈ) மண்டலம்

3. பாக்டீரியாக்களை வகைப்படுத்துவதற்கு முதன்மையான மற்றும் மிகவும் பயனுள்ள நுண்ணுயிர் முறை எது?

அ) கிராம் ஸ்டெய்ன்

ஆ) பிளாகெல்லர் ஸ்டெய்ன்

இ) எளிமையான ஸ்டெய்ன்

ஈ) கேப்ஸிலர் ஸ்டெய்ன்

4. கீழே காண்பவற்றுள் எது நுண்ணுயிர்களைக் குழு அல்லது டேக்ஸா வாக அமைக்க உதவுகிறது?

அ) பெயரிடும் முறை

ஆ) இனம் காணுதல்

இ) சிஸ்மேடிக்ஸ்

ஈ) வகைப்படுத்துதல்

5. நுண்ணுயிரிகளை இரு பெயரிட்டு வகைப்படுத்தும் முறையில் உள்ள இரண்டு சொற்கள் குறிப்பது

அ) வரிசை மற்றம் குடும்பம்

ஆ) குடும்பம் மற்றும் பேரினம்

இ) இனம் மற்றும் வகை

ஈ) பேரினம் மற்றும் இனம்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. வகைப்பாட்டியலை வரையறுக்கவும். வகைப்பாட்டியலின் தொடர்புள்ள பல்வேறு நிலைகளைப் பற்றி எழுதவும்.

2. வரையறுக்கவும்

அ) வகைப்படுத்துதல்

ஆ) வகைப்பாட்டியல்

இ) இனம் காணுதல்

3. நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்தும் இரு பெயர் வகைப்பாட்டியல் என்றால் என்ன?

4. இருபெயர் வகைப்பாட்டியலை ____________ என்பவர் __________ ஆண்டு உருவாக்கினார்.

5. வகைப்பாட்டியலின் நிலை என்றால் என்ன? அதைப் பயன்படுத்துவதன் நோக்கம் என்ன?

6. பயோவர்கள், செரோவர்கள் மற்றும் மார்போவர்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடு என்ன?

7. மாதிரி மரபுப்பண்பு என்றால் என்ன? அது அவ்வாறு அழைக்கப்படுவதற்கான காரணம் என்ன?

8. ஒரு நுண்ணுயிரியின் வகைப்பாட்டியல் பண்புகளை இனம் காண்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் தொழில் நுட்பங்களை எழுதவும்

9. நுண்ணுயிரியின் வகைப்பாட்டியல் வரிசையை இனங்காண்பதற்கான மூலக்கூறு பண்புகள் பற்றி விரிவாக விளக்கவும்.

10. ஐந்து மண்டல வகைப்பாட்டியலின் பிரிவுகள் யாவை?

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH08.indd 124 19-02-2019 5.49.45 PM

www.tnschoolbooks.in

இயல் 9

சுற்று சூழல் நுண்ணுயிரியல்

இயல் திட்டவரை

9.1 இதர துறைகளுடனான தொடர்பு

9.2 காற்று நுண்ணுயிரியல்

9.3 நீர் நுண்ணுயிரியல்

9.4 நீர் மாசுபடுதலும் காரணிகலும்

9.5 சாக்கடை சுத்திகரிப்பு

9.6 சுத்திகரிக்கப்பட்ட சாக்கடை சுழற்சி

9.7 கலப்பு உரம் தயாரித்தல்

9.8 சாணஎரிவாயு உற்பத்தி

பரப்பிலிருந்து பல மைல்களிலும் கொதிக்கும் வெப்ப நீரூற்றுகளிலும், அண்டார்டிக் பனிக்கட்டிகளிலும் பூமியின் அனைத்து இடங்களிலும் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட வளர்சிதைமாற்ற பண்புகளின் அடிப்படையில், தனிப்பட்ட வாழிடங்களில் தங்கும் நுண்ணுயிரிகளை, உலகில் உள்ள அனைத்து சூழல் மண்டலங்களும் கொண்டுள்ளன.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *வளிமண்டல அடுக்குகளையும் காற்று நுண்ணுயிரிகளையும் அறிவர்.*
- *காற்று மாசுபடுதலையும் காற்றினால் பரவும் நோய்களையும் புரிந்துக்கொள்வர்.*
- *நீரினால் பரவும் நோய்களையும் சாக்கடை சுத்திகரிப்பையும் அறிந்துக்கொள்வர்.*
- *யூடிராபிகேஷனை அறிவர்*
- *கலப்பு உரம் தயாரித்தல் முறைகளை அறிவர்.*
- *சாண எரிவாயு தயாரித்தல் பற்றி அறிந்துக்கொள்வர்.*

சுற்று சூழல் நுண்ணுயிரியல் என்பது நுண்ணுயிரிகளுக்கும் சுற்றுசூழலுக்கும் (உயிரற்ற மற்றும் உயிருள்ள காரணிகள்) இடையேயுள்ள தொடர்பினை பற்றிய அறிவியலின் ஒரு பிரிவாகும். இயற்கை சூழலின் அனைத்து இடங்களிலும் பன்முகத் தன்மை கொண்ட நுண்ணுயிரிகள் நிறைந்திருக்கின்றன. சுற்றுசூழலில் நுண்ணுயிரிகளின் பயன்பாட்டையும் மனித செயல்பாட்டிற்கு உதவும் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கையும் இப்பிரிவு தெளிவுப்படுத்துகிறது.

சுற்றுசூழல் நுண்ணுயிரியல் 1970 களில் புதிய நுண்ணுயிரியல் களமாக உருவாகி, தற்போது தனிப்பெரும் பிரிவாக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. நீரில் காணப்படும் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை கண்டறிதல் மற்றும் நீரின் தரத்தை உயர்த்துதல் போன்றவற்றை முதன்மை நோக்கமாக கொண்டு துவங்கப்பட்ட இப்பிரிவு, பலவித பயன்பாட்டு ஆராய்ச்சி துறைகளாக விரிவடைந்துள்ளது. குறிப்பாக, நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இரசாயன மாசுகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு மற்றும் இயற்கை வள உற்பத்தி, இயற்கை வளங்களை மீட்பதில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு போன்றவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

மண்ணிலும் நிலத்தடி நீரிலும் இரசாயன மாசுக்கள் மனித இனத்திற்கு பாதகமான சூழலை உருவாக்கியுள்ளது. இவ்வகை மாசுபட்ட இயற்கை சூழலை மறு சீரமைக்க அதிகளவில் செலவீனம் செய்யப்படுகிறது. இவற்றை தவிர்க்கும் வகையில் இந்த இயலின் முதன்மை நோக்கமானது, சுற்றுசூழல் நுண்ணுயிரிலில் ஈடுபடும் நுண்ணுயிரிகள், அவைகள் இருக்கும் பல்வேறு சாத்தியமான சுற்றுச் சூழலின் தன்மை, அவைகளை கண்காணிக்கும் முறைகளை, மனித செயல்பாட்டில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு போன்றவைகள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 125 19-02-2019 5.50.17 PM

9.1 இதர துறைகளுடனான தொடர்பு

சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த நுண்ணுயிரிகள் வாழ்வியலின் பல நிலைகளை பாதிக்கின்றன. அவைகள் ஒரு சூழலிருந்து மற்ற சூழலுக்கு கடந்து போதும் தன்மை கொண்டவை. சுற்றுச்சூழல் நுண்ணுயிரியல் பல்வேறு துறைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மண், நீர், காற்று நுண்ணுயிரியல், (பயோரெமிடியேஷன்) அபாயகரமான கழிவு மேலாண்மை, நீர் தர ஆய்வு, தொழில்சார் சுகாதாரம், நோய்த்தடுப்பு, உணவு பாதுகாப்பு, தொழில்சார் நுண்ணுயிரியல் போன்றவைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

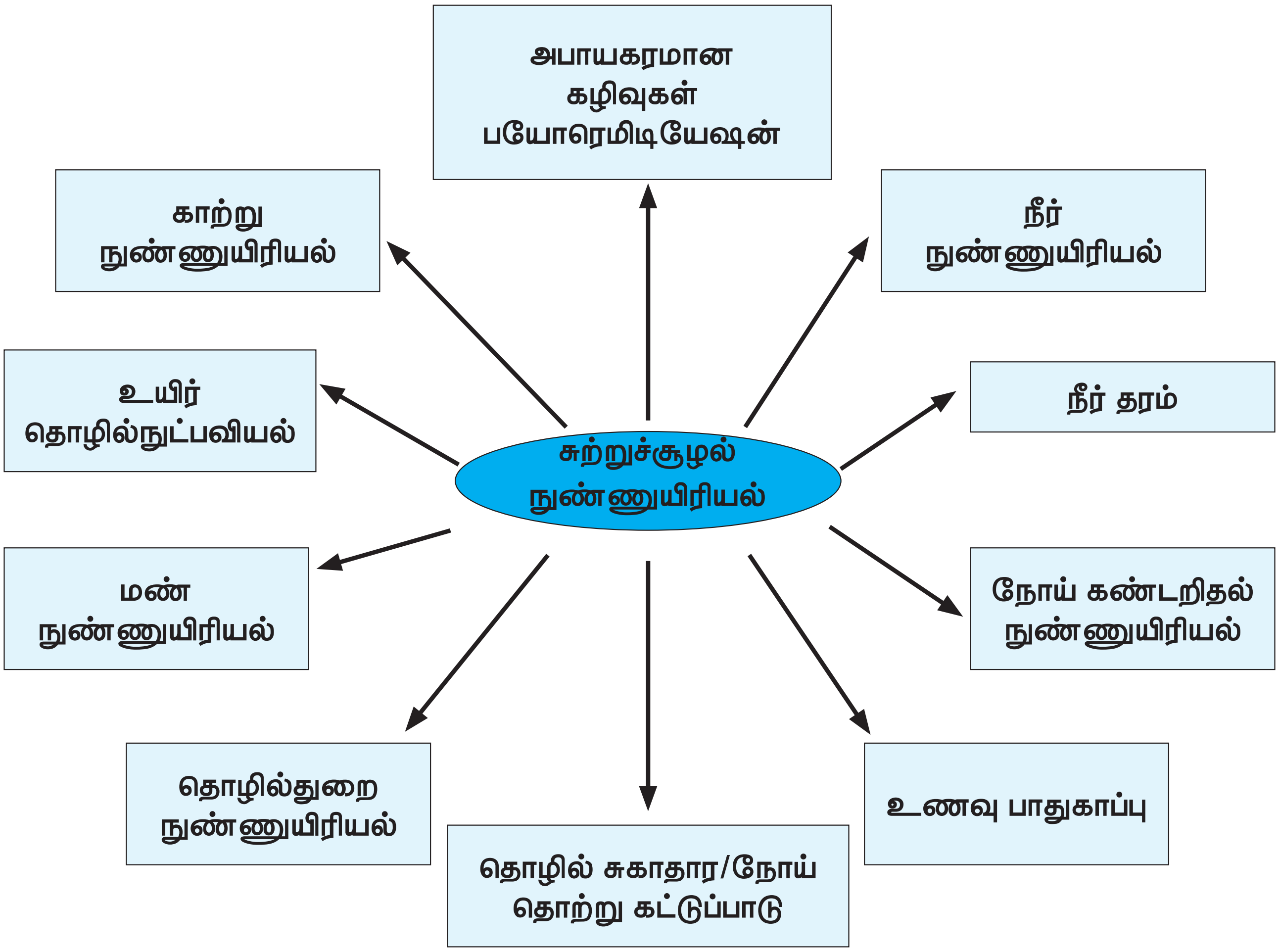
நவீன சுற்றுச்சூழல் நுண்ணுயிரியல் பல பரந்த வாய்ப்புகளை உள்ளடக்கியது. இத்துறையினால் புதிய நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்பட்டு, அடையாளப்படுத்தப்பட்டு மேலும் மனித நல மேம்பாட்டிற்கும் வணிக பயன்பாடுகளுக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்பை ஆராய்வதினாலும் பலவித சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த பிரச்சனைகளுக்கு தீர்வு காண முடியும்.

9.2 காற்று நுண்ணுயிரியல்

புவி சூழலானது வளிமண்டலம், நீர் கோளம் (ஹைட்ரோஸ்பியர்) பாறைக்கோளம் (லித்தோஸ்பியர்) மற்றும் உயிர்கோளம் (பயோஸ்பியர்)ஆகியவற்றைஉள்ளடக்கியது.1930ல் F.C மேயர் 'காற்று உயிரியல்' என்ற வார்த்தையை உருவாக்கினார். மனித வாழ்வியலுக்கு காற்று இன்றியமையாத சுவாச காரணியாக உள்ளது. காற்று குறிப்பிடத்தக்க அளவு நுண்ணுயிரிகளை கொண்டுள்ளது. பாக்டீரியா, வைரஸ், பூஞ்சை ஈஸ்ட் மற்றும் புரோட்டோசோவான்களுக்கு காற்றானது ஓர் சிறந்த ஊடகமாக செயல்பட்டு நோய் தொற்று ஏற்பட காரணமாக அமைகிறது. காற்று நுண்ணுயிரியல்

தகவல் துளி

மைக்கேல் (1883) மற்றும் கார்னலி (1887) காற்றிலிருந்து பரவும் நுண்ணுயிரிகளை பற்றிய ஆய்வினை மேற்கொண்டார்கள்.



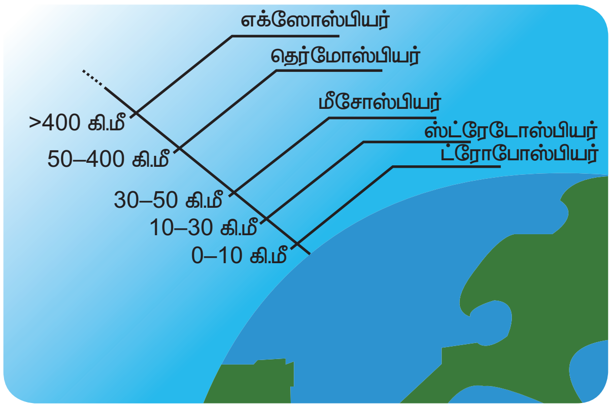
என்பது காற்று சார்ந்த நுண்ணுயிரிகளை பற்றி அறியும் பிரிவாகும்.

9.2.1 வளிமண்டல அடுக்குகள்

பூமி வளிமண்டலம் 5 அடுக்குகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 9.1). அவையாவன.

- எக்சோஸ்பியர் : 400 முதல் 10000 கி.மீ வரை
- தெர்மோஸ்பியர் : 50 முதல் 400 கி.மீ வரை
- மீசோஸ்பியர் : 30 முதல் 50 கி.மீ வரை
- ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியர் : 10 முதல் 30 கி.மீ வரை
- ட்ரோபோஸ்பியர் : 0 முதல் 12 கி.மீ வரை

பூமியின் அருகிலுள்ள முதல் வளிமண்டல அடுக்கான டிரோபோஸ்பியரில் வெப்பநிலை –57°C ஆக இருக்கும். வளிமண்டல அடுக்குகள் உயர உயர, வெப்பநிலை குறையும் காற்றின் வேகம் காரணமாக இவ்வகை அடுக்குகளில் சிதல்விதைகளை உருவாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் அல்லது காற்றில் எளிதாக பரவக்கூடிய நுண்ணுயிரிகள் அதிகளவில் காணப்படும். இரண்டாம் அடுக்கான ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரில் வெப்பநிலை –80°C முதல் –10°C வரை இருக்கும். வெப்பநிலை மாற்றம், குறைந்த அளவு ஆக்ஸிஜன், ஊட்டச்சத்து, ஈரம், குறைந்த அளவு வளிமண்டல அழுத்தம் போன்றவைகளின் காரணமாக நுண்ணுயிரிகள் மேல் அடுக்குகளில் காணப்படுவதில்லை. சூரியனிடமிருந்து வரும் UV கதிர்களும் மிகக் குறைந்தளவு ஈரப்பதமும் இவ்வகை அடுக்குகளில் நுண்ணுயிரிகள் வாழ தகுதியற்றதாக மாற்றிவிடுகின்றன.



படம் 9.1: வளிமண்டல அடுக்குகள்

9.2.2 காற்றின் கலவைகள்

நமது வளிமண்டலம் பலவகைப்பட்ட வாயு மூலக்கூறுகளால் ஆனது. குறிப்பாக நைட்ரஜன் (78%) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு (0.034%) ஆக்ஸிஜன் (21%) மற்றும் ஆர்கான் (1%) இவற்றுடன் மற்ற மூலக்கூறுகளும் சிறியளவில் காணப்படுகிறது.

அட்டவணை 9.1: காற்றின் கலவைகள்

வாயு	குறியீடு	சதவீதம்
நைட்ரஜன்	N_2	78.084%
ஆக்சிஜன்	O_2	20.947%
ஆர்கான்	Ar	0.934%
கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு	CO_2	0.033%
நியான்	Ne	18.20 ppm
ஹீலியம்	He	5.20 ppm
கிரிப்டான்	Kr	1.10 ppm
சல்பர்–டை–ஆக்ஸைடு	SO_2	1.00 ppm
மீத்தேன்	CH_4	2.00 ppm
ஹைட்ரஜன்	H_2	0.50 ppm
நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு	N_2O	0.50 ppm
செனான்	Xe	0.09 ppm
ஓசோன்	O_3	0.07 ppm
நைட்ரஜன்–டை–ஆக்ஸைடு	NO_2	0.02 ppm
அயோடின்	I_2	0.01 ppm

9.2.3 காற்று நுண்ணுயிரிகள்

மனிதர்களும் விலங்குகளும் தொடர்ந்து காற்றுடன் கலந்த நுண்ணுயிரிகளை சுவாசிப்பதால் பலவிதமான சுவாசக்குழல் சம்பந்தப்பட்ட நோய்த்தொற்றுகள் ஏற்படுகின்றன. காற்றில் கலந்துள்ள நுண்ணுயிரிகள் இரு வகையாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன வெளிப்புற சூழல் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் உட்புற சூழல் நுண்ணுயிரிகள்.

உட்புறச் சூழல் நுண்ணுயிரிகள்

மூடப்பட்ட சூழலில் (கட்டிடம்/அறை) காணப்படும் காற்று மற்றும் அங்கு காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் உட்புறச்சூழல் நுண்ணுயிரிகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்டெபைலோகாக்கஸ், பேசில்லஸ், பெனிசிலியம்.*

வெளிப்புறச்சூழல் நுண்ணுயிரிகள்

வெளிப்புற சூழலில் பரவியுள்ள காற்று மற்றும் அவற்றில் கலந்துள்ள நுண்ணுயிரிகள் வெளிப்புறச்சூழல் நுண்ணுயிரிகள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: பேசில்லஸ், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 127 19-02-2019 5.50.17 PM

9.2.4 காற்று மாசுபடுதலின் காரணிகள்

நுண்ணுயிரிகள் வளர போதுமான ஈரப்பதமும் ஊட்டச் சத்துக்களும் கொண்டிராததாலும், அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் இனப்பெருக்கத்திற்கும் உதவாததாலும், காற்று நுண்ணுயிரிகளுக்க ஒரு இயற்கையான சூழல் அல்ல. மண் சார்ந்த நுண்ணுயிரிகள் காற்றினால் இடையூறு செய்யப்படும்போது அவைகள் காற்றில் கலந்து நீண்ட நேரம் அங்கேயே தங்கிவிடுகின்றன. தோண்டுதல், உழுதல் போன்ற மனித செயல்பாடுகளினால் சில வகையான மண் நுண்ணுயிரிகள் காற்றில் கலக்கப்படுகின்றன. காற்று சுழற்சியினாலும், அலைகளின் மோதலினாலும், நீர் துளி வடிவில், காற்றில் நுண்ணுயிரிகள் கலக்கப்படுகின்றன. காற்று வீச்சானது, தாவரங்கள், விலங்குகளின் மேற்பரப்புகளிலிருந்து, நுண்ணுயிரிகளை காற்றில் சேர்க்கிறது.

இருமல், தும்மல், பேசுதல், சிரித்தல் ஆகியவைகளினாலும் மனித நோய்த்தொற்றுகளை உருவாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் காற்றில் கலக்கின்றன. இவ்வகையாக வெளியிடப்படும் நுண்ணுயிரிகள் அவற்றின் அளவு மற்றும் ஈரப்பத அளவினை கொண்டு தூசிப்படலம், நீர் துளி (டிராப்லெட்), டிராப்லெட் நியூக்ளியை மற்றும் இன்பெக்சியஸ் டஸ்ட் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

தூசிப்படலம்

இயற்கையாகவும் மனிதர்கள் மூலமாகவும் சிறிய அளவிலான திரவ மற்றும் திட நிலையில் உள்ள கூறுகள் காற்றில் கலந்து நோய்த்தொற்றுக்கு காரணமாக அமைக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தூசு, புகை

நீர்த்துளிகள்

தும்மல், இருமல், பேசுதல் போன்ற நிகழ்வின் போது எச்சிலுடன் கலந்த சளியானது (படம் 9.2) நீர்துளி வடிவில் சற்று பெரிய அளவில், சுமார் 10 μm அளவில் வெளியிடப்பட்டு எளிதில் காற்றில் கலக்கப்படுகின்றன. சுவாசிக்கும் பொழுது, இவ்வகை நீர்துளிகளில் கலந்துள்ள அபாயகரமான நுண்ணுயிரிகள் சுவாசக்குழாயில் படிந்து, நோய் தொற்றுகளுக்கு காரணியாக அமைகின்றன.

படம் 9.2: தும்மலின் போது வெளியாகும் நீர்துளிகள்

நீர்த்துளி உட்கருக்கள்

நீர்துளிகளிலுள்ள ஈரப்பதம் உலர்ந்த நிலையில் ஆவியாகி எடை குறைந்து சுமார் 1–4 μm அளவிளான நீர்த்துளி உட்கருக்களாக மாறுகின்றன. இவை நீண்ட நேரம் காற்றிலேயே தங்கியிருந்து காற்று சார்ந்த தொற்று நோய்களை பரவச் செய்கின்றன.

நோய்த்தொற்று தூசு

பெரிய அளவிலான நீர்த்துளி வடிவில் வெளியிடப்படும் தூசிப்படலம் உலர்ந்து தூசுக்களுடன் சேர்ந்து நிலத்தின் மேற்பரப்புகளில் தங்கியிருக்கும். மருத்துவமனைகளில் நோயாளிகளிடமிருந்து வெளிவரும் சளியினாலும், எச்சினாலும் அபாயகரமான நோய்த்தொற்று நுண்ணுயிரிகள் காற்றில் கலந்து ஆபத்தான விளைவுகளை உருவாக்கும்.

9.2.5 காற்றின் மூலம் பரவும் நோய்கள்

காற்று ஓர் சிறந்த ஊடகமாக செயல்பட்டு தொற்று நோய்களை பரவச் செய்கிறது. தும்மல், இருமல் போன்ற நிகழ்வின் போது வாய் மற்றும் மூக்கை மூடுவதனாலும், முகமூடி அணிவதனாலும் காற்று நோய் தொற்று பரவுதலை குறைக்க முடியும் (அட்டவணை 9.2).

அட்டவணை 9.2: காற்றினால் பரவும் நோய்களும் காரணிகளும்

மனித நோய்கள்	நோய் காரணிகள்
பாக்டீரியா நோய்கள்	
பல்மோனரி டியூபர்குளோசிஸ்	*மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்*
நிமோனியா	*கிளப்சில்லா நிமோனியா*
ஸ்ரெப்டோகாக்கல் சுவாச தொற்று	*ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ் பயோஜீன்ஸ்*

மனித நோய்கள்	நோய் காரணிகள்
பூஞ்சை நோய்கள்	
ஆஸ்பர் ஜில்லோசிஸ் கிரிப்டோகாக்கோசிஸ்	*ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் பூமிகேட்டஸ்* *கிரிப்டோகாக்கஸ் நியோபார்மன்ஸ்*
வைரஸ் நோய்கள்	
இன்புளுயன்சா சளி	*இன்புளுயன்சா* வைரஸ் *பிக்கார்னா* வைரஸ்
புரோட்டோசோவா நோய்கள்	
நீயூமோசிஸ்டோசிஸ்	நீயூமோசிஸ்டிஸ் காரினி

நோசோகாமியல் தொற்றுகள்

மருத்துவமனையிலிருந்து உண்டாகும் தொற்றுகள் நோசோகாமியல் தொற்று எனப்படும். இவை புறநோயாளி மருத்துவ முகாம்கள், சுகாதார முகாம்கள், மருத்துவமனை அமைப்புகளிலிருந்து நீர்துளி வாயிலாக ஒரு நோய் தொற்றுள்ளவரிடமிருந்து மற்றவர்களுக்கு பரவக்கூடிய தொற்றாகும். அதிகளவில் நோசோகாமியல் தொற்றுகளை உண்டாக்கும் நோய் நுண்ணுயிரிகளாவன, *ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ், சூடோமோனாஸ் ஏரோஜினோசா, எஷ்செரிசியா கோலை* ஆகும். சுவாசக்குழாய் நிமோனியா பொதுவான நோசோகோமியல் தொற்றுக்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

9.2.6 காற்று நுண்ணுயிரிகளை கணக்கிடும் முறை

காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை கணக்கிடுவதற்கு பல்வேறு தொழில்நுட்பங்களும், முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக திரவ மோதுவித்தல், திட மோதுவித்தல் வடித்தல், படிதல், மைய விலகல், நிலைமின் வீழ்படிவு போன்ற முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. காற்று மாதிரிகளை சேகரிக்க பல வகையான உபகரணங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. சிறப்பான மாதிரி உபகரணம் பல்வேறு காரணிகளை சார்ந்துள்ளது. அவை மாதிரி, இருப்பு விலை, தேவைப்படும் காற்றின் அளவு, மாதிரிகளின் திறன், மாதிரி கையாளப்படுகின்ற சுற்றுபுறச்சூழல் போன்றவைகள் ஆகும்.

செட்டில் தட்டு முறையில், நோய்த்தட்டுகளில் கிருமிகளை தாங்கிய துகள்கள் ஊடகத்தில் மேற்புறத்தில் ஊடுருவி தங்கி விடுகின்றன (திட மோதுவித்த முறை). இவை குறிப்பிட்ட கால அளவு வெப்பநிலை அடைக்காக்கம் செய்யப்படுகின்றன (படம் 9.3). இது புவிஈர்ப்பு விசையின் அடிப்படை தத்துவத்தில் செயல்படுகின்றது.

படம் 9.3: நிலைப்படுத்துதல் முறை–பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை

நுண்ணுயிரிகளின் வகைகளைப் பொறுத்து, ஊடகத்தேர்வானது வேறுபடும். பாக்டீரியாக்களுக்கு சத்து ஊடகமும் அகாரும் (NA), பூஞ்சை பரித்தெடுத்தலுக்கு செபோரேட்ஸ் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் (SDA) ஊடகமும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தட்டுக்கள் தரையிலிருந்து 1 மீட்டர் மேலே வைக்கப்படு, மாதிரிகள் எடுக்கப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட இடத்தில் தட்டுக்கள் மூடப்படாமல் குறிப்பிட்ட நேரம் வரை வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் தட்டுக்கள் மூடப்பட்டு அடைகாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

காற்று பாக்டீரியாக்கள் 37°C வெப்ப காப்பகத்தில் 24 மணி நேரத்திற்கும், பூஞ்சைகள் அறை வெப்பநிலையில் 27°Cல் இரண்டு நாட்கள் அடைக்காக்கம் செய்யப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் குறிப்பிட்ட வகையினையும் கணக்கிட முடியும் ஆய்வு முடிவில் உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை CFU/mm³ முறையில் கணக்கிடப்படும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நுண்ணுயிரிகளால் மேகங்களில் வளர முடியுமா?

9.3 நீர் நுண்ணுயிரியல்

நீர் சூழலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் நுண்ணுயிர்குழுக்களை பற்றிய பிரிவு நீர் நுண்ணுயிரியல் எனப்படும். பூமி மேற்பரப்பு 70% வரை நீர் ஆதாரங்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இயற்கை வளங்களில் மிக முக்கியமானதாகவும் உயிர் வாழ்க்கை இன்றியமையாததாகவும் நீர் திகழ்கிறது வாழ்க்கை முறை தொடர்ச்சியாக நடப்பதற்கு, நீர் சூழல்கள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

இரு வகையான நீர் அமைப்புகள் பூமியில் காணப்படுகின்றன.

1. உப்பு நீர் (97%)
2. நன்னீர் (3%)

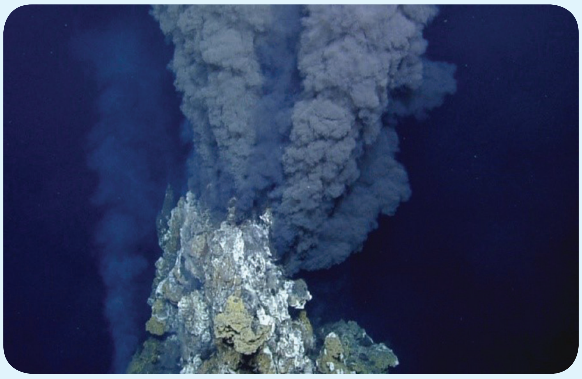
குடிப்பதற்கு மட்டுமின்றி வேளாண்மை, சுரங்கத் தொழில் மற்றும் ஆற்றல் உற்பத்திக்கும் நீர் மிக முக்கிய ஆதாரமாக விளங்குகிறது. எனவே இவ்வகை இயற்கை வளங்களை பாதுகாப்பதும் பராமரிப்பதும் இன்றியமையாததாகும்.

9.3.1 கடல் முகத்துவாரங்கள்

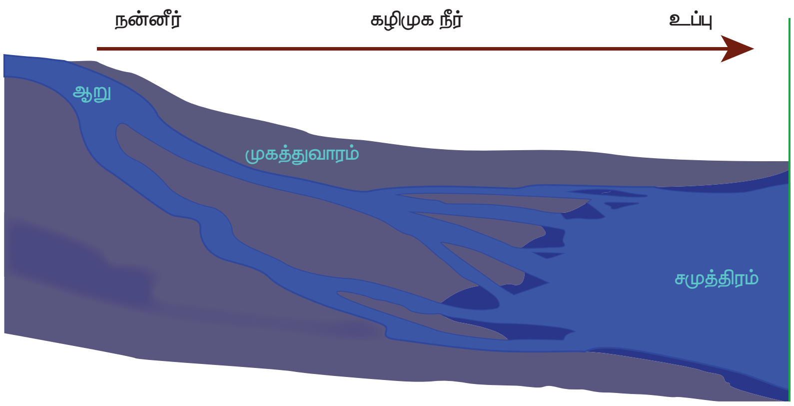
உப்பு நீரில் அதிகளவில் கரைந்த நிலையில் உப்பு காணப்படும்.சமுத்திரம்,கடல்,கடல்முகத்துவாரங்கள் உப்பு நதிகள் போன்றவைகள் உப்பு நீர் ஆதாரங்களாகும். சராசரியாக 100 மிலி கடல்நீரில் 3.5 கிராம் அளவு உப்பு காணப்படுகிறது. இதன் pH அளவு 8.3 முதல் 8.5 வரை வேறுபடும். மேலும் உப்பு நீரின் வெப்பநிலையானது காலநிலை, கடலின் ஆழம், கடல் அமைந்துள்ள பகுதி ஆகியவற்றைனையும் சார்ந்து மாறுபடும்.

சூடானா, சல்பர் மற்றும் அமிலத்தன்மை நிறைந்த குளம் அமைந்துள்ள மஞ்சள் கல் தேசிய பூங்கா, ஆர்கிபேக்டீரியாக்களுக்கு சிறந்த இருப்பிடமாக உள்ளது. தீவிர நீர் வெப்பநிலைகளில் வளரக்கூடிய நுண்ணுயிர் குழுக்களால் குளத்தில் காணப்படும் பலவித வண்ணங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. அவை தீவிர வெப்பநிலைகளில் வாழும் தன்மை கொண்டவை.

பைரோலோபஸ் ப்யூமாரி தனித்தன்மை வாய்ந்த ஆர்கி பாக்டீரியா ஆகும். அவை அதிதீவிரவெப்பநிலை நுண்ணுயிரியானதினால் 113°C வெப்பத்திலும் வளரக்கூடியவை. கடலுக்கு அடியில் ஆயிரக்கணக்கான மைல் அடி ஆழத்தில் உள்ள அதி வெப்பப்படுத்தப்பட்ட எரிமலை பள்ளத்தாக்குகளிலும் சில வகை ஆர்க்கி பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ்கின்றன.



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 130 19-02-2019 5.50.18 PM



படம் 9.4: முகத்துவாரம்

ஆற்று நீரானது கடல் நீருடன் கலக்கும் கடலோர பகுதி கடல் முகத்துவாரம் என்றழைக்கப்படுகிறது (படம் 9.4). முகத்துவாரங்களில் நீரின் உப்பின் அளவு ஒவ்வொரு 100 மிலி க்கும் 0.5 முதல் 2.5 கிராம் வரை இருக்கும். சூழலியலில், இவ்வகை முகத்துவாராங்கள் முக்கியமானதாகவும் பல்வேறு கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கு வாழ்விடமாகவும் திகழ்கிறது. மனிதர்களின் தாக்கம், நவீன முன்னேற்றம், தொழிற்சாலை கழிவுகள், சாக்கடை கழிவுகளின் கலப்பு காரணமாக அப்பகுதியில் வாழும் நீர்வாழ் உயிரினங்கள் பெரிதளவில் பாதிப்படைந்து வருகின்றன. *சூடோமோனாஸ்*, *பிளேவோபாக்டீரியம்*, *விப்ரியோ* போன்ற என்டிரிக் வகை நுண்ணுயிரிகள் முகத்துவாரங்களில் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. மழைப்புபொழிவு, அலையின் வேகம், உப்புத்தன்மை, ஆழம் மற்றும் வெப்பநிலை போன்றவற்றை சார்ந்து நுண்ணுயிரிகளின் வகைகளும் மாறுபடும். புயல் காலங்களில் விலங்குகளின் கழிவுகள் மற்றும் சாக்கடைக் கழிவுகளின் கலப்பால் நுண்ணுயிரிகளின் அளவு அதிகரிக்கும்.

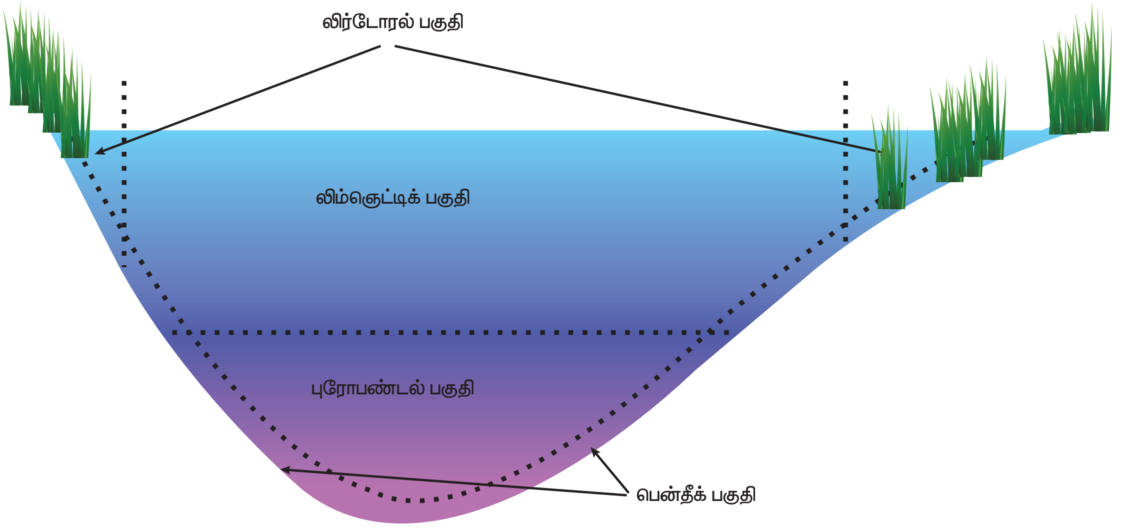
மைக்ரோபயோட்டா என்பது நீர் சூழலில் காணப்படும் முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களாகும். நீர் உணவுச் சங்கிலியில் இவை முதன்மை பங்கு வகிக்கின்றன. நீர்நிலைகளில் காணப்படும் மிதவை நுண்ணுயிரிகள், தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகள், விலங்கு மிதவை நுண்ணுயிரிகள் என இரு வகைப்படும். நீர்நிலைகளின் மேற்பரப்புகளிலும் அடிப்பகுதிகளிலும் அதிகளவில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படும். அடிப்பகுதிகளில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் பெந்திக் வகை நுண்ணுயிரிகள் என்றழைக்கப்படுகிறது. கடலின் ஆழங்களிலும் மற்றும் அனைத்து பரப்பெல்லைகளிலும் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படும். கரிம கழிவுகளின், மாசு காரணமாக கரையோர பகுதிகளில் அதிகளவு நுண்ணுயிரிகள் காணப்படும்.

இந்த சூழ்நிலைகளில் பாசிகள் பொதுவானவை. பாசிகள், வெளிச்சத்தை ஆற்றலின் மூல ஆதாரமாக சார்ந்துள்ளதினால், அவை பெரும்பாலும் கடல் நீரின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. கடல் சூழலில், நீர் உணவுச் சங்கிலியில் இவை மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. சாக்கடை நீர், நகர் மற்றும் புறநகர் பகுதிகளில் உள்ள கழிவுகள் அந்த பாசி பெருக்கம் ஏற்பட காரணமாக உள்ளன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பாரோபில்ஸ் (Barophils) எனும் வகையை சார்ந்த பாக்டீரியாக்கள் கடலின் ஆழத்தில் 400–700 வளிமண்டல அழுத்தத்திலும் வளரக்கூடியவை. ஆனால் 1 வளிமண்டல அழுத்தத்தில் இறக்க கூடியவை. MT–41 என்ற பாக்டீரியா பிலிப்பைன்ஸிலுள்ள கடல் பகுதியில் மெரினா டிரெஞ்ச் என்ற பகுதியில் 10 கி.மீ ஆழத்தில் 709 வளிமண்டல அழுத்தம் காணப்படும் சூழலிருந்து கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

9.3.2 நன்னீர் நுண்ணுயிரிகள்

நன்னீர் சுற்றுச்சூழலை பற்றி அறியும் பிரிவு லிம்னாலஜி எனப்படும். ஆறுகள் நீரோடைகள், சதுப்பு நிலங்கள் மற்றும் ஏரிகள் நன்னீர் நிலைகளாகும். நன்னீர் சுற்றுச் சூழலானது லென்ட்டிக் நீர் (நிலையான நீர்) மற்றும் லோட்டிக் நீர் (ஓடும் நீர்) என இரு வகைப்படும். ஒளி ஊடுருவல் மற்றும் வெப்பநிலையைச் சார்ந்து லென்டிக் சுற்றுச்சூழல்,



படம் 9.5: நன்னீர் ஏரிகளில் ஒளி ஊடுருவும் மண்டலங்கள்

லிட்டோரல், லிம்னெட்டிக், புரோஃபண்டல் என மூன்று பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 9.5).

பெரும்பாலான ஏரிகளின் லிட்டோரல் பகுதியில் அதிக அளவிளான வேர் கொண்ட தாவர அமைப்புகள் கரையோரங்களில் காணப்படுகின்றன. ஆழமற்ற லிட்டோரல் மற்றும் திறந்த நீர் கொண்ட லிம்னெட்டிக் பகுதிகளில் ஒளி ஊடுருவி செல்கிறது ஆனால் ஏரிகளின் ஆழமான பகுதிகளான புரோபண்டல் பகுதிகளில் ஒளி ஊடுருவி செல்வதில்லை.

ஏரி நீர்நிலைகளில் உள்ள தாவர, விலங்கு கழிவுகள் மட்கி நீரின் கரிமக் கழிவுகளின்(நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ்) அளவை உயர்த்துகின்றன. இப்படிப்பட்ட ஏரிகள் யூடிராபிக் எனப்படும். இவைகளில், கரிமப்பொருளின் நுண்ணுயிரியல் அதிக படியான சிதைவினால் குறைந்தளவு ஆக்ஸிஜன் காணப்படும் நீர்நிலைகள் ஒலிகோட்ராபிக் எனப்படும். இவ்வகையான நீர் நிலைகளில் காலோபாக்டர் நுண்ணுயிரிகள் அதிகளவில் காணப்படும்.

நன்னீர் நிலைகளில் *சூடோமோனாஸ் பிளேவோபாக்டீரியம், செரேசியா, குரோமோபாக்டீரியம், மைக்ரோகாக்கஸ் ஏரோமோனாஸ், ஆல்கலிஜன்ஸ்* போன்ற நுண்ணுயிரிகள் பொதுவாக காணப்படுகின்றன.

இந்நீர் நிலைகள், நிலப்பகுதிகளுக்கு உள்ளே செல்லும்போதோ, மேற்பரப்பினை அடையும்போதோ பல வித நுண்ணுயிரிகளால் மாசுஅடைகின்றன. மண் சார்ந்த பாக்டீரியாக்கள் (பேசில்லஸ், ஆக்டீனோமைசிஸ் ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்) பூஞ்சைகள் (பாலிபேகஸ், பெனிசிலியம், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்), ஆல்காக்கள் (மைக்ரோசிஸ்டிஸ், நாஸ்டாக்) போன்ற நுண்ணுயிரிகள் மேற்பரப்பு நீர் நிலைகளில் கலப்பதால் துர்நாற்றம் மற்றும் மண் வாசனை ஏற்படுகின்றன.

தகவல் துளி

சிவப்பு அலைகள் என்பது பாசி பெருக்கமாகும். இது டயனோபிளஜல்லேட்ஸ் என்னும் பாசியினால் ஏற்படுகிறது. இவற்றில் காணப்படும் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் நச்சுத்தன்மை கொண்ட சிவப்பு நிறத்தை அளிக்கின்றன. இதனால் இப்பாசிகள் சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. சிவப்பு அலைகள் பல கடல் வாழ் உயிரினங்களின் இறப்புக்கு காரணமாக உள்ளன.

வேளாண்மை நீர், இரசாயன கழிவு நீர், அதிக மழைப்பொழிவு மற்றும் மண் அரிப்பு காரணமாகவும் அதிகளவில் நுண்ணுயிரிகள் ஆற்று நீருடன் கலக்கின்றன. அதிக நாடுகளில் ஆற்று நீரானது, சாக்கடைவாழ் நுண்ணுயிரிகளான *எஷ்செரிசியா கோலை, எண்டிரோபேக்டர் ஃபீகாலிஸ்,*

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 132 19-02-2019 5.50.19 PM

புரோட்டியஸ் வல்காரிஸ், போன்ற குடல்சார் நுண்ணுயிரிகளும் நீரில் கலந்து அபாயகரமான சூழலை உருவாக்குகிறது.

9.3.3 யூடிராபிகேஷன்

அதிகப்படியான ஊட்டச்சத்துக்களால் செறிவூட்டப்பட்ட நீர் நிலை சூழல் யூடிராபிகேஷன் என்றழைக்கப்படுகிறது. இது நீர்நிலையில் காணப்படும் உயிரினங்களை சிதைக்கிறது. திடீரென உருவாகும் ஊட்டச்சத்து செறிவும் வெதுவெதுப்பான வெப்பநிலையும் சையனோபாக்டீரியா பாசி போன்றவைகளின் வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கின்றன. இதன் காரணமாக உருவாகும் பாசி பெருக்கம் ஆக்சிஜன் ஊடுருவலை தடுத்து, கரிம கழிவுகளை சிதைவடைய செய்கிறது. மேல்புறத்தில் காணப்படும் ஆக்சிஜன்அளவு காற்றுவாசி தற்சார்பு பாக்டீரியாக்களின் கரிம பொருள் சிதைத்தலின் மூலம் மேலும் குறைக்கப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜன் குறைபாடு அங்கு வாழும் நீர்வாழினங்களை பெரிதளவில் பாதிப்படைய செய்து காற்று சுவாசிகள் மடிய காரணமாகிறது (படம் 9.6). காற்றற்ற சுவாசிகள், மீன், முதுகெலும்பு அற்றவைகள் அல்லது கட்டாயமில்லாத காற்றற்ற சுவாசிகள் மட்டுமே வாழும் சூழல் உருவாக்கப்படுகிறது. நைட்ரஜன் பாஸ்பரஸ் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்களால் செறிவூட்டப்பட்டு சுற்றுசூழலில் உயர்மட்ட அளவில் மிகப்பெரிய மாற்றங்களை, உருவாக்கும் நிகழ்வு யூடிராபிகேஷன் எனப்படும்.

பாசி வழி நீர் மாசு விளைவுகள்

- பாசி வழி நீர் மாசு தீவிரமான, நீண்டகால விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க விளைவு பாசி பெருக்கம் ஆகும்.
- பாசி பெருக்கம் ஏற்படும்பொழுது ஆறு, ஏரி, கடல் போன்றவைகள் பாசிகளால் மூடப்பட்டு பொதுவாக வெளிர் பச்சை நிறத்தில் காணப்படும்.
- *மைக்ரோசிஸ்டிஸ், அனபேனா, கோன்யுலூக்ஸ்,* பிற டைனோபிளஜலேட்ஸ் போன்ற நீல நிற பசுமையான பாசிகள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொருள்களை உற்பத்தி செய்து வெளியிடுவதால், மீன் போன்ற நீர் சார் உயிரினங்கள் இறக்கும் நிலை ஏற்படுகிறது.
- பாசி நச்சுகள் குடிநீரையும் மாசுபடுத்தலாம்.
- பாசி பெருக்கம் தண்ணீரில் ஆக்சிஜன் ஊடுருவலை தடுக்கிறது. இதனால் ஆக்சிஜனின்றி நீர்வாழ் உயிரினங்கள் இறக்கின்றன.
- குடிநீரில் ஏற்படும் துர்நாற்றமும், சுவையும் யூட்ராபிகேஷனில் ஏற்படும் மற்ற விளைவுகள் ஆகும்.
- அதிகப்படியான நீர்நிலைகளின் வளர்ச்சியால் நீச்சல், மீன்பிடி தொழில், படகோட்டம், மற்றும் ஒடுமீன் உற்பத்தி பாதிப்பு அடைகின்றன.

கட்டுப்பாடு நடவடிக்கைகள்

5 வேறுபட்ட முறைகள் யூட்ரோபிகேஷனை கட்டுப்படுத்த பரிந்துறைக்கப்படுகின்றன. அவையாவன.

1. சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை (இயற்கை கழிவுகளில் ஊட்டச்சத்துகளின் சேர்வதை கட்டுப்படுத்துதல்.
2. மேம்பட்ட கட்டுப்பாடு நடவடிக்கைகள். எடுத்துக்காட்டு: சுண்ணாம்பு சேர்த்தலின் மூலம் நீரிலுள்ள பாஸ்பேட் அடிதங்க வைக்கப்படுகிறது.

படம் 9.6: அ) பாசிகளால் மாசுப்படுத்தப்பட்ட ஏரி   ஆ) பாசிகளால் மூடப்பட்ட ஆறு

www.tnschoolbooks.in

3. இரசாயன பாசி கொல்லிகள். எடுத்துக்காட்டு: காப்பர் சல்பேட்
4. உயிரியல் பாசி கொல்லிகள். எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியா
5. அடுக்கு அடுக்கான படுகை அமைவது தடுத்தல். எடுத்துக்காட்டு: மேலோட்ட கலப்பு/கட்டாய காற்றோட்டம்.

9.4 நீர் மாசுபடுதலும் காரணிகளும்

இயற்கையாகவும் மனிதனின் செயல்பாடுகளினாலும் நீர் மாசடைகிறது. விரும்பத்தகாத பொருள்களை கொண்ட, வீட்டு உபயோகத்திற்கும் குடிப்பதற்கும் தகுதியற்ற நீர் மாசடைந்த நீர் எனப்படும்.

நீர் கழிவுகளின் காரணிகள்

1. தொழிற்சாலை கழிவுகள்
2. சாக்கடை கழிவுகள்
3. சுரங்க செயல்பாடு (கனிம கழிவுகள்)
4. கடலில் கலக்கும் கழிவுகள்
5. விபத்துகளினால் கடலில் கலக்கும் எண்ணெய்
6. படிம எரிப்பொருட்களை எரிக்கும் கழிவுகள்
7. இரசாயன பூச்சி கொல்லிகள் மற்றும் உரங்கள்
8. கதிரியியக்க கழிவுகள்

நீர் மாசடைய மிக முக்கிய காரணி நுண்ணுயிரிகளாகும். குறிப்பாக பாக்டீரியாக்களும் வைரஸ்களும் புயல் காலங்களில் விலங்கு கழிவுகளினால் நீரை மாசுப்படுத்துகின்றன. நிலக்கழிவுகள் சாக்கடை நீருடன் கலப்பதால் அதிகளவில் பாக்டீரியாக்களும் இரசாயனக் கழிவுகளும் நீருடன் கலக்கின்றன. தொழிற்சாலை கழிவுகள், உரக்கழிவுகள், கரிமக் கழிவுகள் போன்றவை நீர் மாசடைய காரணிகளாக அமைகின்றன.

குடி நீர்

குடிப்பதற்கு தகுதியான சுத்தமான, கறைகளற்ற, தெளிவான, இரசாயனங்கள் மற்றும் தொற்று கிருமிகளற்ற பாதுகாப்பான நீரானது குடிநீர் என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் எவ்வித நோய்களையும் உண்டாக்காத இவ்வகை நீர் உணவு தயாரிப்பதற்காகவும் குடிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

உயிரியல் ஆக்சிஜன் தேவை (BOD)

நீரின் தரத்தையும், தூய்மை நிலையையும் கண்காணிக்க பொதுவாக பின்பற்றக்கூடிய அளவுரு BOD ஆகும். இம்முறை, நீரிலுள்ள கரிமக்கழிவுகளை மட்க செய்ய நுண்ணுயிரிகளுக்கு தேவைப்படும் ஆக்சிஜன் அளவினை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையிலும், கால அவகாசத்திலும் கணக்கிட, பின்பற்றப்படுகிறது. மூடப்பட்ட குடுவைகளில் (BOD Bottle) மாதிரி நீர் நிரப்பப்பட்டு 20°C ல், 5 நாட்களுக்கு வெப்பகலனில் வைக்கப்படும் பொழுது அந்நீரிலுள்ள கிருமிகள், நீரிலுள்ள ஆக்சிஜனை உபயோகப்படுத்தி கரிமக்கழிவுகளை சிதைவடைய செய்கின்றன. ஆய்வு முடிவில், மீதமுள்ள ஆக்சிஜனை அளவிட்டு, BOD அளவு கணக்கிடப்படுகிறது. குடிநீரின் BOD அளவு 3ppm/லிட்டருக்கு குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

சுட்டிக்காட்டும் நுண்ணுயிரிகள்

பாக்டீரியாக்களால் நீர் மாசுபட்டிருப்பதை கண்டறிய சிலவகை சுட்டிக்காட்டும் நுண்ணுயிரிகளை கொண்டு கண்டறியலாம். அனைத்து வகை நீரின் தரத்தையும் ஆராய்வது என்பது பொருளாதார நோக்கில் இயலாத செயலாகும். குறிப்பிட்ட வகையை சார்ந்த நுண்ணுயிரிகளை கண்டறிவதன் மூலம் நீரின் தரம் ஆராயப்படுகிறது. கீழ்காணும் குடல் சார், கழிவுகளில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்பட்டால் அந்நீரானது மாசடைந்த நீரென்று தரம் பிரிக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: *கோலிபார்ம்ஸ்* (கிராம் நெகடிவ் வகை) காற்று சுவாசிகள், கட்டாய காற்றற்ற சுவாசிகள், 35°C ல் 48 மணி நேரத்தில் லாக்டோஸை நொதித்து வாயுவை வெளியிடும். *எஷ்செரிசியா கோலை, என்டிரோபேக்டர் ஏரோஜின்ஸ், கிளப்சில்லா நிமோனியா* ஆகியவை கோலிபார்ம்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

இரண்டு வகை ஆய்வுகள் நீரில் உள்ள கோலிபார்ம்களின் எண்ணிக்கையை கண்டறிய உதவுகின்றன. அவை

1. MPN–அதிக நிகழ்தகவு எண்
2. MF–சவ்வு வடிகட்டி முறை

100 ml குடிநீர் மாதிரியில் கோலிபார்ம்கள் எண்ணிக்கையை அளவிடுவதனால் அதன்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 134 19-02-2019 5.50.20 PM

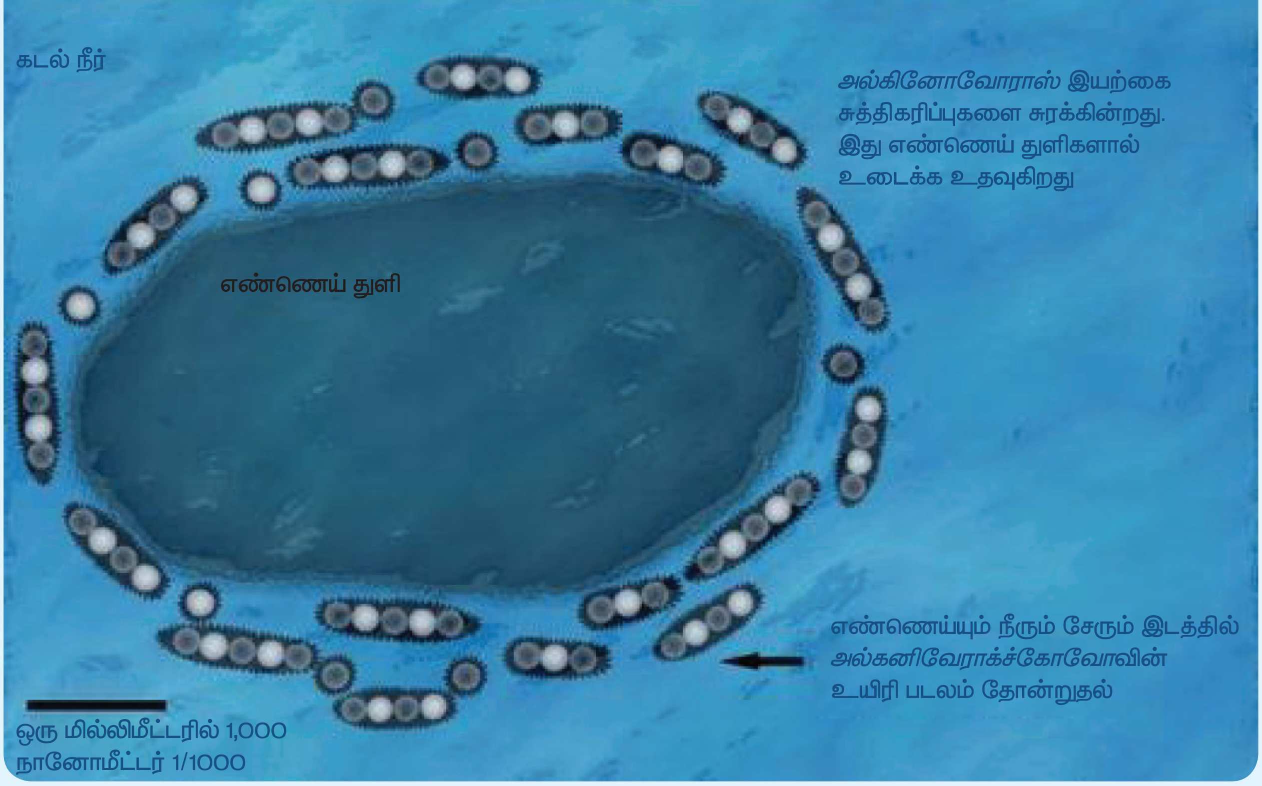
தகவல் துளி

பெட்ரோலிய தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் ஹைட்ரோகார்பன் எனப்படும் மாசு, சுற்றுசூழலுக்கு அபாயகரமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி வருகிறது. புற்று நோயும், நரம்பியல் சார்ந்த நோய்களையும் உருவாக்கக்கூடிய ஹைட்ரோகார்பன் மாசுக்கள் தொழிற்சாலைகளில் ஆற்றல் உற்பத்திக்கு அன்றாடம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கசிவுகள், திடீர் விபத்துக்கள் காரணமாக சுற்றுச்சூழலில் இவை கலக்கப்பட்டு வருகின்றன. **உயிர் வழி தூய்மையாக்கம்** எனப்படும் முறையில் நுண்ணுயிரிகளின் உதவியுடன் இவ்வகையான ஹைட்ரோகார்பன் கழிவுகளின் நச்சுத்தன்மை நீக்குவதற்கு குறிப்பாக இரு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. **உயிர் வழி அதிகரித்தல்** ஆக்மன்டேஷன்–எண்ணெய் கழிவுகளை சிதவடையை செய்யும் நுண்ணுயிரிகளை உபயோகப்படுத்துதல்
2. **உயிர் வழி தூண்டுதல்**–குறிப்பிட்ட வகை ஊட்டச்சத்துக்களை சேர்த்து எண்ணெய் கழிவுகளை சிதைவடைய செய்யும் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவித்தல்.

சூடோமோனாஸ் புட்டிடா, ஆல்கானிவோரக்ஸ் போர்குமென்ஸ் போன்றவை பசுமை சூழலை உருவாக்க பயன்படும் மிக முக்கியமான நுண்ணுயிரிகளாகும்.

மரைன் பாக்டீரியம் *அல்கினியோராக்ஸ்* எண்ணெய்யை உணவாகிறது



தரத்தையும், அவை குடிக்க உகந்ததா என்பதனையும் கண்டறியலாம்.

கோலிபார்ம்களை தவிர, கோலி பாஜ்கள், *கிளாஸ்டிரிடியா,* மனித என்டிரிக் வைரஸ்களும் குழாய் நீரில் கண்காணிக்கப்படுகின்றன.

நீரினால் பரவும் நோய்கள்

நீரினால் பரவும் நோய்கள், சுகாதாரத்திற்கு ஆபாத்தான சுற்றுச்சூழலை ஏற்படுத்துகின்றன (அட்டவணை 9.3).

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 135 19-02-2019 5.50.20 PM

அட்டவணை 9.3: நீரினால் பரவும் நோய்கள்

நீர் தொற்றுநோய்கள்	காரணிகள்	அறிகுறிகள்
	பாக்டீரியாவினால் உண்டாகும் நோய்கள்	
குடல் காய்ச்சல்	*சால்மோனெல்லா டைபி*	காய்ச்சல் மற்றும் வீக்கம்
காலரா	*விப்ரியோ காலரா*	வாந்தி மற்றும் பேதி
லெப்டோஸ்பைராசிஸ் (எலி காய்ச்சல்)	*லெப்டோஸ்பைரா இன்டெரோகன்ஸ்*	தொடர் காய்ச்சல், சிவந்த கண்கள் உடல் வலி மற்றம் வாந்தி
	வைரஸ் நோய்கள்	
கல்லீரல் அழற்சி	*ஹெப்படைடிஸ் A*	மஞ்சள் காமாலை வாந்தி வயிற்றுவலி
கேஸ்ட்ரோ எண்டிரைடிஸ்	*ரோட்டா வைரஸ்*	வாந்தி, பேதி
போலியோ மைலிடிஸ்	*காக்சாக்கி வைரஸ்*	தலைவலி, கழுத்து, விரைப்புதன்மை, தளார்ந்த பக்கவாதம்
	புரோட்டோ சோவா நோய்கள்	
ஜியார்டியாஸிஸ்	*ஜியார்டியா லாம்பிலியா*	நீண்ட நாள் பேதி வயிற்று பிடிப்பு மயக்கம், எடைகுறைப்பு
அமிபியாஸிஸ்	*எண்டமிபா ஹிஸ்டோலைடிகா*	வயிற்றுவலி, இரத்தம் கலந்த மலம், காய்ச்சல்
மெனின்ஜோ என்செபலைடிஸ்	*நாக்கேலேரியா ஃபவ்லெரி*	வயிற்று புண், நீர் போன்ற இரத்தபேதி
	டிரெமடோட் நோய்கள்	
சிஸ்டோசோமியாசிஸ்	*சிஸ்டோசோமா*	மயக்கம், குழப்பம், தலைவலி கழுத்து விரைப்பு, பேதி

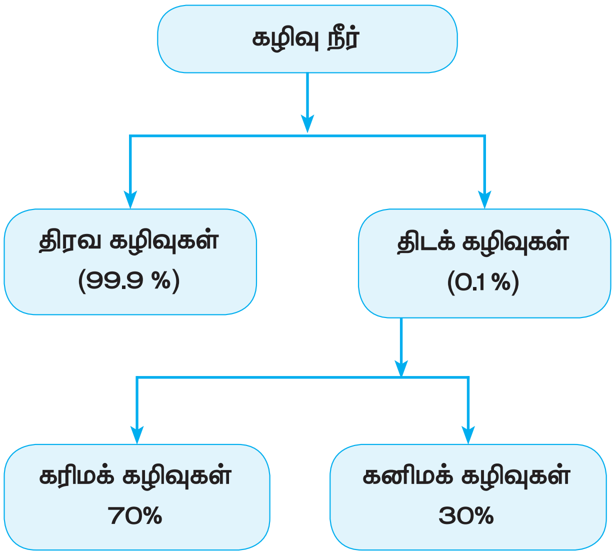
உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

சமீபகாலமாக இந்தியா மற்றும் மற்ற நாடுகளில் ஏற்பட்ட மிக முக்கியமான எண்ணெய் கசிவுகளை பட்டியலிடுக? நீர் ஒரு நுண்ணுயிரியாளராக இருந்து பாக்டீரியாவை பயன்படுத்தி எண்ணெய் கசிவுகளை எவ்வாறு சுத்தம் செய்வீர்? அதில் பாக்டீரியாவை பயன்படுத்துவதன் நன்மை தீமைகளை கூறுக?

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 136 19-02-2019 5.50.21 PM

9.5 சாக்கடை சுத்திகரிப்பு

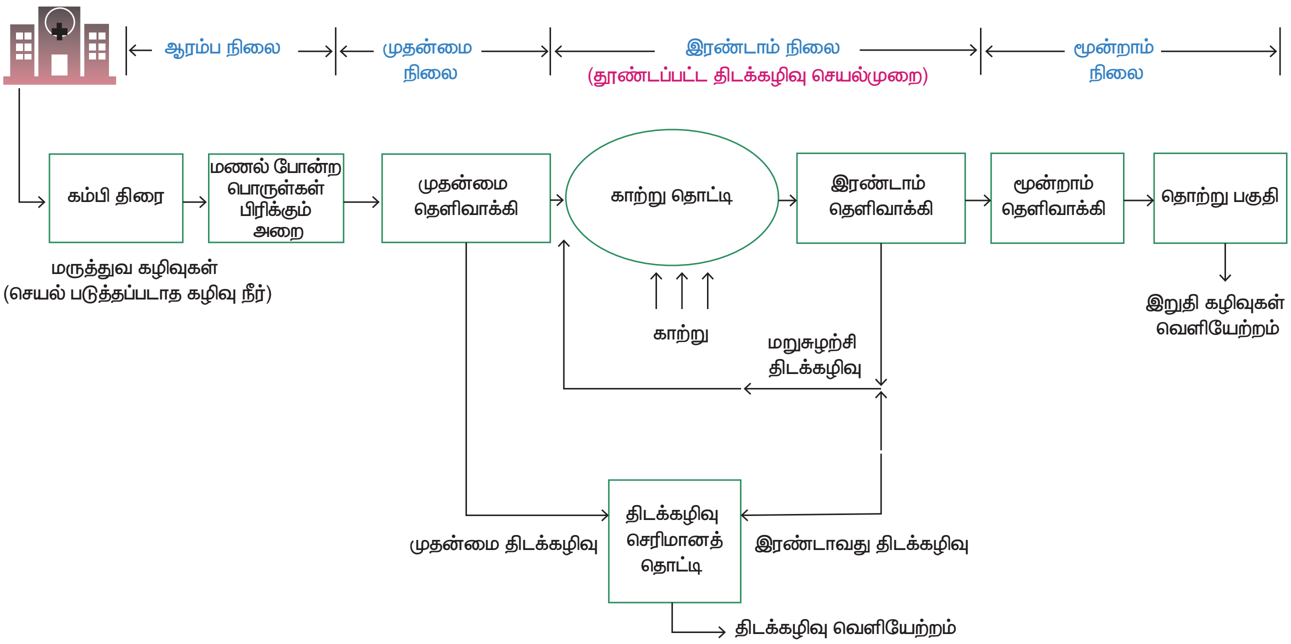
கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பை சாக்கடை சுத்திகரிப்பு எனவும் கூறலாம். இது கழிவு நீரிலிருந்து, நீர்நிலைகளில் சேர்க்கப்படுவதற்கு முன்பு அசுத்தங்களை நீக்குகின்றன. நீர், குடிப்பதற்கும், நீச்சல், மீன் பிடித்தல் போன்ற பிற தொழில்களுக்கு தகுதியற்ற நிலையில், மாசடையும் பொழுது, அது கழிவு நீர் எனப்படும். சாக்கடை கழிவு நீர் நிலத்தடி நீருடன் கலப்பதே நீர் மாசடைய மிக முக்கிய காரணியாக கருதப்படுகிறது. மேலும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நீர் மாசு தடுப்பு துறையில் பெரும் பங்குவகிக்கிறது.



கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் நோக்கம்

1. கழிவு நீரை சுத்திகரித்து மீண்டும் பயன்படுத்தும் வளமாக மாற்ற
2. தொற்று நோய்க்கிருமிகள் பரவுதலை தடுக்க
3. நீச்சல் மற்றும் படகு சவாரி செய்பவர்களின் உடல் நல கோளாறை தடுக்க
4. ஆட்சேபனைக்குரிய நிறம் மற்றும் சுவையை தடுக்க

பெருநகரங்களிலும், நகரங்களிலும் கழிவுநீர் அகற்றுதல் என்பது மேற்பரப்பு நீர்நிலைகளில் கலக்கப்படுவதனால் எட்டப்படுகிறது. புறநகரிலும் கிராமப்புறங்களில் இணைமேற்பரப்புகளிலேயே கொட்டப்படுகிறது. பொது சுகாதாரம் மற்றும் நீரின் தரத்தை கருத்தில் கொண்டு கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு தற்போதைய சூழலில் இன்றியமையாததாகிறது. அபாயகரமான நுண்ணுயிரிகள், நிலைநிறுத்தப்பட்ட திடக்கழிவுகள், மட்கும் உயிரியல் கழிவுகள், நைட்ரேட்டு, பாஸ்பேட் போன்ற தாவர சத்துகள், தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த இரசாயனங்கள், அரசு நிர்ணயித்துள்ள தரம் மற்றும் உள்ளூர் சுற்றுச்சூல் தரநிலைகள் அடிப்படையில் சுத்திகரிக்கப்படவேண்டும்.



படம் 9.7: கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறையின் வரைபடம்

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறைகள்

செயற்கைமுறையில்கழிவுநீரிலுள்ளஅசுத்தங்களும் துர் நாற்றமும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பினால் நீக்கப்படுகின்றன. மூன்று நிலைகளில் சுத்திகரிப்பு கடைபிடிக்கப்படுகிறது (படம் 9.7). அவையாவன

1. முதன்மை சுத்திகரிப்பு
2. இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு
3. மூன்றாம் சுத்திகரிப்பு

முதன்மை நிலை சுத்திகரிப்பு

பெரிய அளவிலான மிதவைப் பொருட்கள், இடைநீக்கம் செய்யப்பட்ட திடப்பொருட்கள் சுமார் 60% வரையும் மேலும் 30% BOD யும் நீக்கப்படுகிறது. கரைந்த அசுத்தங்கள் நீக்கப்டுவதில்லை. பெரிய அளவிளான மிதக்கும் திடக்கழிவுகள், வடிக்கட்டிகளில் செலுத்தப்பட்ட காகிதம், இலைகள், பாறை துண்டுகள், உலோக, மர துண்டுகள் போன்ற கழிவுகள் திரை மற்றும் மூடப்பட்ட திரைகள் (படம் 9.8) போன்றவற்றை கொண்டு நீக்கப்படுகின்றன. வடிகட்டப்பட்ட நீர் அடிதங்கு பேசின்களில்செலுத்தப்பட்டுமீதமுள்ளதிடக்கழிவுகள் அடிதங்கி முதன்மை கசடாக மாறுகிறது. எண்ணெய் கழிவுகள் மேற்பரப்பிலிருந்து ஸ்கிம்மர் உதவியுடன் நீக்கப்படுகிறது. முதன்மைநிலை சுத்திகரிப்பு முடிந்த நிலையில் வெளிவரும் நீர் சுத்திகரிக்கப்பட்ட முதல் நிலை நீர் என்றழைக்கப்படுகிறது.

படம் 9.8: திரைகள் உதவியுடன் சுத்திகரிப்பு நடைபெறும்

இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு

இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பில் 85% வரை திடக்கழிவுகளும், BOD யும் நீக்கப்படுகிறது. முதன்மை நிலை சுத்திகரிப்பிற்கு பிறகு வெளியேறும் நீரிலுள்ள திடக்கழிவுகள் ஆக்ஸிஜன் உதவியுடன் சுத்திகரிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் வழிமுறைகளாவன.

1. சொட்டு வடிகட்டி செயல்முறை
2. தூண்டப்பட்ட கழிவுத்திரட்டு செயல்முறை
3. ஆக்சிஜனேற்ற குளங்கள்

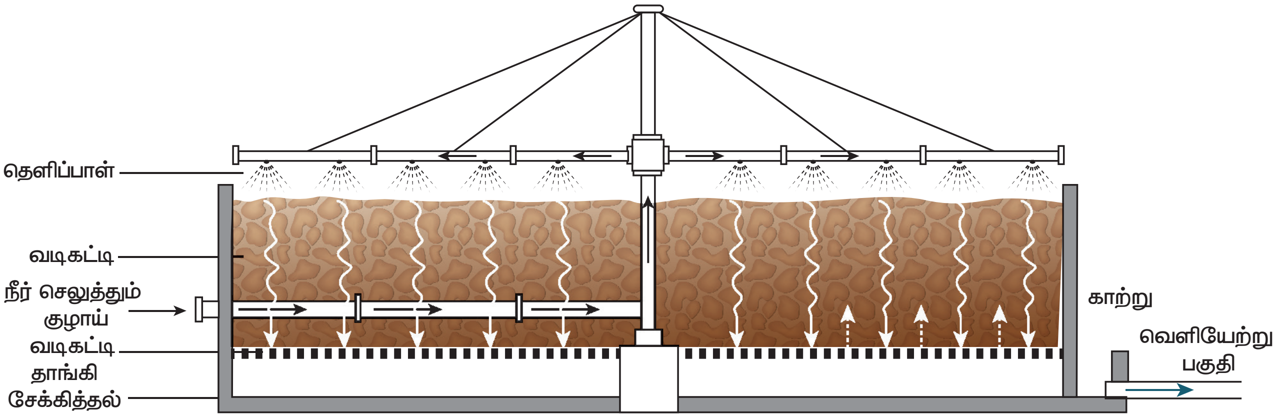
சிறிய கூளாங்கற்கள், உலோக கசடுகள் போன்ற நுண்ணிய பொருட்களை கொண்டு நிரப்பட்ட தொட்டிகளில் கழிவுநீரானது நுண்ணிய குழாய்களினால் செலுத்தப்படும்பொழுது, கழிவுநீரிலுள்ள பிறசார்பு நுண்ணுயிரிகள் (படம் 9.9) மெல்லிய படலம் போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தி கரிமக்கழிவுகளை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்து வாயுக்களாகவும் எளிமையான மூலக்கூறுகளாகவும் மாற்றுகிறது.

கசடு, சிதைவு நிகழ்வின் போது காற்றோட்ட தொட்டிகளில் படலம் (Slime) போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களுடன் (Zooglea) பிற வகை நுண்ணுயிரிகளும் கரிம சிதைவடைய செய்து பின்னர் நிலைப்படுத்தும் தொட்டிகளுக்கு அனுப்பப்பட்டு அடிதங்க வைக்கப்படுகிறது. இவை மீண்டும் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டு எரிப்பதற்கோ புதைப்பதற்கோ முற்றிலுமாக நீக்கப்படுகிறது .

ஆக்ஸிஜனேற்ற குளங்களின் (படம் 9.10) சிறிய அளவிளான கழிவு நீர் சுத்திகரிக்க உதவுகின்றன. முதல் நிலை குளங்களில் நிலைபடுத்தப்பட்டு, இரண்டாம் நிலை குளங்களில் செலுத்தப்படும்பொழுது ஆக்ஸிஜன் உதவயுடன் பாசிகள் கரிமக் கழிவுகளை சிதைவடைய செய்கின்றன. மேலும் காற்று சுவாசிகள், பிறசார்பு நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியையும் ஊக்குவிக்கின்றன.

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பினால் 99% அசுத்தங்களை சாக்கடை கழிவிலிருந்து நீக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு செய்யப்பட்ட கழிவு நீரில் BOD குறைந்து



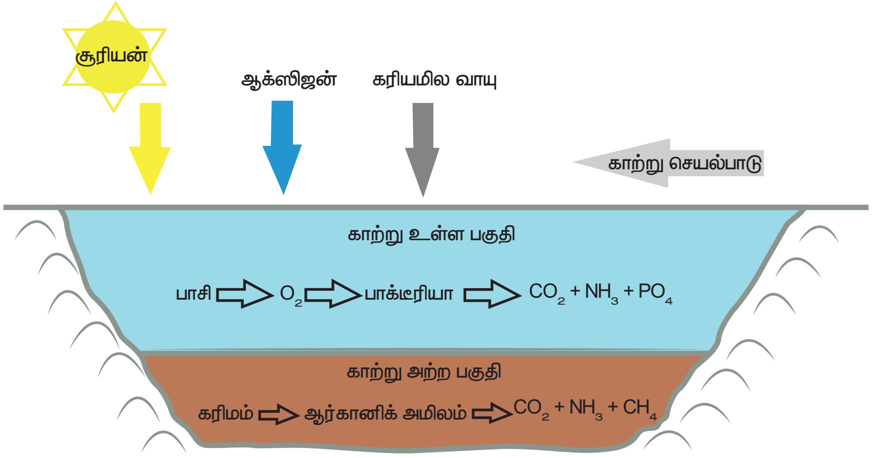
படம் 9.9: வடிகட்டி–கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

காணப்பட்டாலும், அவற்றுள் யூடிராபிகேஷன் உண்டு பண்ணும் உப்புகள் (பாஸ்பரஸ், நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள்கள்) கரிம, மிதக்கும் திடப்பொருள்கள் அதிகம் சிதைக்கப்படாத கரிமப்பொருள்கள் உள்ளன. மேம்பட்ட மூன்றாவது சிகிச்சை முறைகள், இக்கழிவுப்பொருள்களை நீக்கும் பொருட்டு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை உயிரியல் முறையைக் காட்டிலும் இயற்பியல் வேதியல் முறைகளை சார்ந்துள்ளன. பாஸ்பரஸ் வெளியேற்றத்திற்கு பாஸ்பேட்டுகள், குறைவாக கரையும் தன்மை கொண்ட அலுமினியம், கால்சியம், இரும்பு போன்ற கூட்டுப்பொருள்களாக மாற்றப்பட்டு, வீழ்படிவினால் நீக்கப்படுகின்றன. கழிவு நீரில் காணப்படும் நைட்ரஜன் முதலில், நுண்ணுயிரிகளின் நைட்ரிபிகேஷன் முறையினால் நீக்கப்படுகிறது. மூன்றாம் நிலை சிகிச்சையில் நைட்ரிபிகேஷன் செயல்பாடு பெரும்பாலும் அதன் சுத்திகரிப்பு ஆலை அமைப்பு, சரியான கழிவுதிரல்கள் வெளியேற்றம் போன்றவைகளை சார்ந்துள்ளது. ஏனெனில் நைட்ரிபிகேஷன் பாக்டீரியா உகந்த சூழலில் தான் வளரும் தன்மை கொண்டவை. மாற்றாக, அதிக அளவிளான நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

செப்டிக் தொட்டி

இது சிறிய அளவிலான காற்றில்லா சூழலில் நடைபெறும் கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறை ஆகும். கிராமப்புறங்களில் பெரும்பாலும் நிலத்தடியில் தங்கு தொட்டி போன்ற அமைப்புகளில் வீட்டு கழிவுநீர் செலுத்தப்படும். கழிவுநீரிலுள்ள கழிவுகள் தொட்டியின் அடிப்பாகத்தில் தங்கி கசடு போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தும். காற்றில்லா சூழலில் வளரும் நுண்ணுயிரிகள் கரிமகழிவுகளை சிதைத்து எளிமையான மூலக்கூறுகளாகவும் வாயுக்களாகவும் உருமாற்ற சிறிய குழாய் அமைப்பின் மூலம் வாயுக்கள் வெளியேறும் சில நேரங்களில் கசிவு ஏற்பட்டு நீர் நிலைகளில் கலக்கும் அபாயமும் உள்ளது அடிதங்கிய சிதைவடைய முடியாத கசடுகள் குறிப்பிட்ட கால அவகாசத்தில் நீக்கப்படுவது மிகவும் அவசியம்.



படம் 9.10: ஆக்ஸிஜன் குளம்

மூன்றாம் சிகிச்சையில் இருந்து தப்பித்து, கழிவு நீரில் விடுவிக்கப்படலாம் அல்லது வெளியேற்றப்படலாம் அல்லது வெளியேற்றப்படலாம். மிதக்கும் திடப்பொருள்கள், சாக்கடை கழிவு நீரிலிருந்து வடிகட்டுதினாலும் வீழ்படிவாக்கத்தினாலும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. தாமதமாக சிதைவடையும் கழிவுகள் சிறப்பு வகை நுண்ணுயிரிகளின் உதவியுடன் நீக்கப்படுகின்றன. மூன்றாம் நிலை சிகிச்சையில், கழிவு நீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதற்கு குளோரின் சேர்க்கப்படுகிறது

9.6 சுத்திகரிக்கப்பட்ட சாக்கடை சுழற்சி

சாக்கடை நீர் மறுசுழற்சி என்பது, கழிவு நீரை சுத்திகரித்து விவசாயம், இயற்கை பாசனம், தொழிற்சாலை செயல்பாடுகள், கழிப்பறை பயன்பாடுகள், நிலத்தடிநீர் அளவை மேம்படுத்துதல் போன்றவைகளுக்கு பயன்படுத்துவதாகும். மறுசுழற்சி நீரானது சரியான முறையில் சுத்தம் செய்யப்பட்டு அவற்றின் தரம் உறுதி செய்யப்பட்டால் பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்க பயன்படுத்தலாம்.

கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பின் போது பிரித்தெடுக்கப்படும் கசடு திடக்கழிவு என்றழைக்கப்படுகிறது.

கசடு சிதைவு

சாக்கடை கழிவுத்திரள் சுத்திகரிப்பு, கெட்டியாக்குதல், செரிமானம், நீர் வெளியேற்றம் போன்ற முறைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இம்முறையில் கடினமான கரிமக் கழிவுகள் நுண்ணுயிரிகளின் உதவியுடன் நிலைப்படுத்தப்பட்ட எளிமையான மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றது. சிதைவு நிகழ்வின் போது திடக்கழிவுகளின் எடை குறைந்து, நுண்ணுயிரிகள் நீக்கப்பட்டு துர்வாசனைகளற்ற தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவும் உரமாக மாற்றப்படுகிறது.

காற்றோட்ட சூழலிலும் இவ்வகை சிதைப்பு நிகழ்வு நடைபெறும். கசடுகள் 20 நாட்கள் வரை திறந்தவெளி தொட்டிகளில் காற்றோட்ட சூழலில் பராமரிக்கப்படும். ஆனால் இம்முறையில் மீத்தேன் வாயு உருவாக்கப்படுவதில்லை.

சிதைக்கப்பட்ட கழிவுகளின் ஈரப்பதம் மேலும் நீக்கப்பட்ட பின்பே வெளியேற்றப்படுகிறது. கசடு

உலர்த்தும் அமைப்புகளில் நீர் வெளியேற்றுதல் எளிமையான முறையில் செய்யப்படுகிறது. கசடுகளிலுள்ள நீர் நீக்கப்பட்ட பின்பு கழிவுத்திரள் உலர்த்தும் மெத்தை போன்ற அமைப்புகளில் மண்ணுடன் சேர்த்து உலர்த்தப்படுகிறது. ஆவியாதால் முறையிலும் மணலில் ஈர்க்கப்பட்டும் நீரானது வெளியேற்றப்படுகிறது.

கழிவுத்திரள் வெளியேற்றம்

சுத்திகரிக்கப்பட்டு சிதைக்கப்பட்ட கசடுகள் நிலத்தடியில் புதைக்கப்பட்டும், விளைநிலங்களில் உரமாக மண் வளத்தை மேம்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிற்சாலை கழிவு கசடுகளின் நச்சுத்தன்மை காரணமாக மற்றும் விளைநிலங்களில்உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை. புதைக்க முடியாத இடங்களில் எரியூட்டப்படுகிறது எரியூட்டப்படும் போது நீர் ஆவியாகி தூசுக்களாக மாற்றமடைகின்றன. இந்நிகழ்வின் போது காற்று மாசுபடாமல் இருக்க வடிகட்டிகளும் துடைப்பான்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் நன்மைகள்

- மறுசுழற்சிசெய்யப்பட்ட நீர் பொது சுகாதாரத்திற்கு கேடு விளைவிக்காததாகவும் நம்பகமான நீர் விநியோகத்திற்கு உதவும் வெற்றிகரமான முறையாகவும் நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.
- சுற்றுசூழலிலுள்ள நீர் ஆதாரங்களின் அளவு குறையாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- அதிகளவில் நீரை உபயோகப்படுத்துபவர்களுக்கு இம்முறை பெரிதும் உதவுகிறது.
- நீர் ஆதாரங்களில் கலக்கப்படும் கழிவு நீரின் அளவை குறைக்கலாம்.
- நீர்நிலைகள் மாசுபடுத்துவதை தவிர்க்கலாம்.
- மறுசுழற்சி செய்யப்பட்ட நீர், வெப்ப ஆற்றல் உற்பத்தி ஆலைகளிலும், நீர் பாசனத்திற்கும், விவசாய பயன்பாட்டிற்கும் பெரிதளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

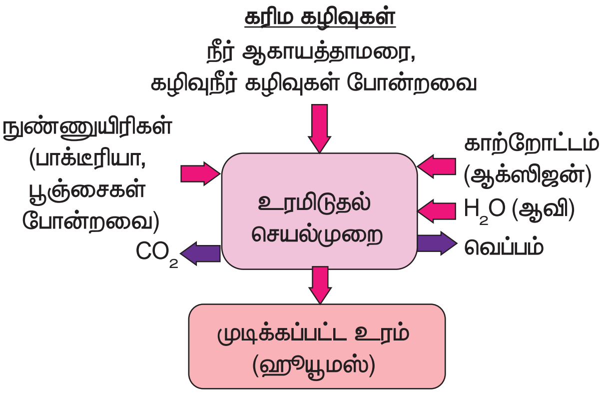
தகவல் துளி

கழிவுப் பொருட்களை நல்வழியில் பயன்படுத்து ஆற்றல், உயிர் உரம் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்யும் பல தொழில் வாய்ப்புகள் உள்ளன. இதில் புதிய கழிவுகள் இல்லமால் பல ஆண்டுகள் திறண்ட பழைய கழிவுகளை கையளுவதற்கான முறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

9.7 கலப்பு உரம் தயாரித்தல்

உரம் என்பது சிதைக்கப்பட்ட கரிமப் பொருளாகும். குறிப்பாக கழிவுப்பொருட்களிலிருந்து மறுசுழற்சி முறையில்உரம்தயாரிக்கப்படுகிறது.எடுத்துக்காட்டு: குப்பை, காகிதம், கரும்பு கழிவுகளை, வைக்கோல், நீர் களைகள், பிற விவசாய கழிவுகள் போன்றவை.

மக்கியதொழுவுரம்தயாரித்தல்என்பதுஇயற்கை முறையில் காற்று நுண்ணுயிரிகளும் காற்றில்லா நுண்ணுயிரிகளும் கரிம பொருள்களைகளை சிதைத்து மகத்துவமான உரமாக மாற்றுவது ஆகும். மக்கிய மண்ணாக மாற்றும் நிகழ்வு கம்போஸ்ட் தொழுவுரம் தயாரித்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. கலப்பு உரத்தின் முதன்மை நோக்கம் ஒரு நிலையற்ற பொருளை நிலையான பொருளாக மாற்றுவதாகும் (படம் 9.11).



படம் 9.11: கலப்பு உரம் முறைகள்

கரிம பொருட்களின் சிதைவு மூன்று நிலைகளில் ஏற்படும்

1. மீசோபிலிக் நிலை – சிதைவு நிகழ்வின் முதல் நிலையானது ஒரு வாரம் நீடிக்கும். இந்நிகழ்வின் போது சர்க்கரைகள் மற்றும் பிற எளிய கார்போஹைட்ரேட்டுகள் வேகமாக சிதைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை வெப்ப செயல்முறையில் 40°C வரை வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். எடுத்துக்காட்டு: *பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ்*

2. தெர்மோபிலிக் நிலை–இரண்டாம் நிலையான இந்நிகழ்வின் போது வெப்பநிலை 50°C முதல் 75°C வரை அதிகரிக்கும் இரண்டு வாரம் நீடிக்கும் இந்நிலையில்செல்லுலோஸ்,இதர கடின பொருட்கள் சிதைவடையும். இந்நிகழ்விற்கு காற்றோட்டமான சூழ்நிலை மிக அவசியமானதாகும். எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்டீரியோ தெர்மோபிலஸ்*

3. க்யூரிங் நிலை–இறுதி நிலையின் போது வெப்பம் மேலும் குறைந்து மீசோபிலிக் நுண்ணுயிரிகளால்

மறுசீரமைக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் சேர்மங்கள் இறுதி நிலையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உரமாக்கும் செயல்முறையில் தவிர்க்கப்பட வேண்டியவை.

- பூச்சிகளை ஈர்க்கும் கழிவுகள்
- நோயுற்ற/பூச்சிகள் நிறைந்த தாவரங்கள்
- மீளுருவாக்கம் செய்ய முடியாதவை.

சிதைவு நிகழ்வின்போது சிதைவு அமிலங்களின் அளவு 4–12% வரையும் அதிகரித்தும் மற்றும் C/N (கார்பன்/நைட்ரஜன்) விகிதம் 30 லிருந்து 10% குறைந்தும் காணப்படும்.

கலப்பு உரம் படுக்கை வகைகள்

1. குழி முறை
2. குவியல் முறை

குழி முறை

மண்ணில் உரக்குழிகள், 3.5மீ × 2.5மீ × 1.5மீ (L×B×H) என்ற பரிமாணத்துடன் தோண்டப்படும் பச்சை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் கழிவுகள் குழி நிரப்பப்படும் வரை பல அடுக்குகளாக நிரப்பப்பட்டு, இறுதியாக மண் குவியலால் மூடப்படுகிறது (படம் 9.12).

படம் 9.12: குழி முறை

குவியல் முறை

அதிக மழைப்பொழிவு கொண்ட பகுதிகளில் குழிகள் தரையின் மேல்மட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டு கொட்டகை போன்ற அமைப்பினால் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. இக்குவியலானது

மட்கிய செயல்முறைக்கு உதவும் இரண்டு வகை நுண்ணுயிரிகளாவன

- (ஏரோப்ஸ்) காற்று நுண்ணுயிரிகள் (காற்று சுவாசிகள்) → ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் கரிமப்பொருட்கள் சிதைக்கப்படும் → உ.ம் பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ்
- காற்றில்லா நுண்ணுயிரிகள் (காற்றற்ற சுவாசிகள்) → பிராணவாயு இல்லாத சூழ்நிலையில் கரிமப்பொருட்கள் சிதைக்கப்படும் → உ.ம் கிளாஸ்டிரிடியம் தெர்மோசெல்லம்

2மீ × 2மீ × 1.5மீ (L×B×H) என்ற பரிமாணத்தில் தோண்டப்படுகின்றது (படம் 9.13).

படம் 9.13: குவியல் முறை

உரம் தயாரித்தல் முறைகள்

1. இந்தூர் முறை
2. பெங்களூர் முறை

இந்தூர் முறை

இந்தியாவின் இந்தூர் நகரில் இந்த முறை உருவாக்கப்பட்டது. 10அடி × 6அடி × 2அடி பரிமாணத்துடன் அகழிகள் தோண்டப்படுகின்றன. (கால்நடை தொழுவத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட சிறுநீர் மற்றும் சாண கழிவுகள் கலந்த கரிம கூளங்களை கொண்டு 15Cm தடிமனான படுகைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒரு நாளைக்கு இரண்டு முறை அடுக்குகளில் நீர் தெளிக்கப்பட்டு உலராதபடி பாதுகாக்கப்படுகிறது) உலர் கழிவுகள், கால்நடை சாணம் மற்றும் மண் ஆகியவை 4:2:1 என்ற விகிதத்தில் 2 inches அளவிற்கு உரக்குழியில் நிரப்பப்படுகின்றது மேலும் 40–50% ஈரப்பதம், தரமான உரத்தயாரித்தலுக்கு அவசியமானது. துர்நாற்றம் மற்றும் பூச்சிகளின் பிரச்சனைகளை தவிர்க்க மண் அல்லது மர சில்லுகளின் அடுக்குகளால் மேற்பகுதி மூடப்படும்.

குவியல் சுமார் 8–9 மாதங்களுக்கு அப்படியே விடப்படும். குவியல்களில் காற்றோட்டமான சூழ்நிலையை உருவாக்குவதற்காக 15 நாள்களுக்கு ஒருமுறை கலக்குதல் (Turning) செய்முறை பின்பற்றப்படுகிறது. பயிர்சாகுபடிகளைக் களைகள், கரும்பு இலைகள், புல், மர சாம்பல், விலங்குகளின் சாணம் ஆகியவற்றை கொண்டும் இவ்வகை உரங்களை தயாரிக்கலாம்.

பெங்களூர் முறை

இந்த முறை இந்தியாவிலுள்ள பெங்களூர் நகரில் உருவாக்கப்பட்டது. நகரக்கழிவுகள் மற்றும் மனித கழிவுகளை அகற்றுவதற்கான திருப்திகரமான முறையாக இது பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது.

உரக்குழிகள் 4.5மீ × 2.5மீ × 90செ.மீ (L×B×H) பரிமாணத்தில் தோண்டப்பட்டு 25செ.மீ அளவு தடிமானத்திற்கு உலர் கூளங்கள் குழியின் அடிப்பகுதியில் நிரப்பப்படுகிறது. இரண்டாவது அடுக்காக விலங்குகளின் சாணகழிவுகள் நிரப்பப்படுகின்றது. மூன்றாவதாக, உலர் சாணக்கழிவுகளால் நிரப்பப்பட்டு நிலத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து 0.5மீ உயரம் வரை பல அடுக்குகளாக உயர்த்தப்படுகிறது இறுதியில் மண் மேடுகளால் மூடப்பட்டு 4–6 மாதங்களுக்கு அப்படியேவிடப்படுகிறது. இம்முறை அதிக மனித செயல்பாட்டினை தவிர்ப்பதோடு திருப்புதல், முறையாக நீர் தெளிக்கும் முறையையும் தவிர்க்கிறது.

கலப்பு உரத்தின் நன்மைகள்

- மண்ணின் வளத்தை உயர்த்தவும், பாதுகாக்கவும் உதவுகிறது.
- தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு தேவையான அடிப்படை ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்டுள்ளது.
- நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் மற்றும் சில நுண்ணூட்டச்சத்துக்ளான மாங்கனீசு, தாமிரம், இரும்பு மற்றும் துத்தநாகம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- பாதுகாப்பான மற்றும் எளிதாக கையாளக்கூடிய மேலும் தாவரங்களுக்கு தேவையான நைட்ரஜன் பற்றாக்குறையை முற்றிலும் நீக்குகிறது
- நோய் தொற்றுகளை கட்டுப்படுத்துவதோடு சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுத்தலையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- வறட்சியான நிலங்களை மறுசீரமைப்பதற்கும் வேளாண்மை தொழிலுக்கும் உரமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- நெடுஞ்சாலை அழகுபடுத்தும் திட்டங்கள் பூங்காக்கள் மற்றும் அலங்கார தாவரங்களுக்கான தோட்டங்களிலும் உரம் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

9.8 சாணஎரிவாயு உற்பத்தி

ஆற்றல் நுகர்வு மற்றும் தேவைகள் உலகளாவிய அளவில் கடந்த 50 ஆண்டுகளில் அதிகரித்து வருகிறது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சியுடன் ஆற்றல் தேவையும் சமநிலையாக அதிகரித்து வருகிறது. எனவே ஆற்றல் தேவையை பூர்த்தி

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 143 19-02-2019 5.50.25 PM

செய்ய இந்தியாவில் நிலையான மற்றும் சூழலே நட்புமுறையில் உருவாக்கப்படும் ஆற்றல் உற்பத்தி முக்கியத்துவம் வகிக்கிறது. நிலையான பசுமை ஆற்றலின் ஆதாரத்துடன் உயிர் கழிவு மேலாண்மை மூலம் சுத்தமான எரிசக்தி உற்பத்தி செய்வதற்கான மாற்று வழி ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. (உயிர்வாயு என்பது விலங்குகள் மற்றும் தாவர கழிவுப்பொருட்கள் சிதைவிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படக்கூடிய ஒரு வகை புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் ஆகும். இது 50–75% மீத்தேன் 25–50% கார்பன் டை ஆக்சைடு 0–10% நைட்ரஜன் 0–3% ஹைட்ரஜன் சல்பைடு போன்ற பிற வாயுக்களால் ஆகியவையாகும். காற்றற்ற சுவாசிகள் மூலம் இயற்கை கழிவுகளை சிதைப்பதன் மூலம் மீத்தேன் (CH4) வாயு உருவாக்கப்படுகிறது.

கரிமக்கழிவுகளிலிருந்து உருவாக்கப்படும் உயிர்வாயு (Bio Gas) எரிசக்தி வளங்களை அதிகரிக்கவும் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை குறைக்கவும் சிறந்த வழியாகும். உரமாகவும்,

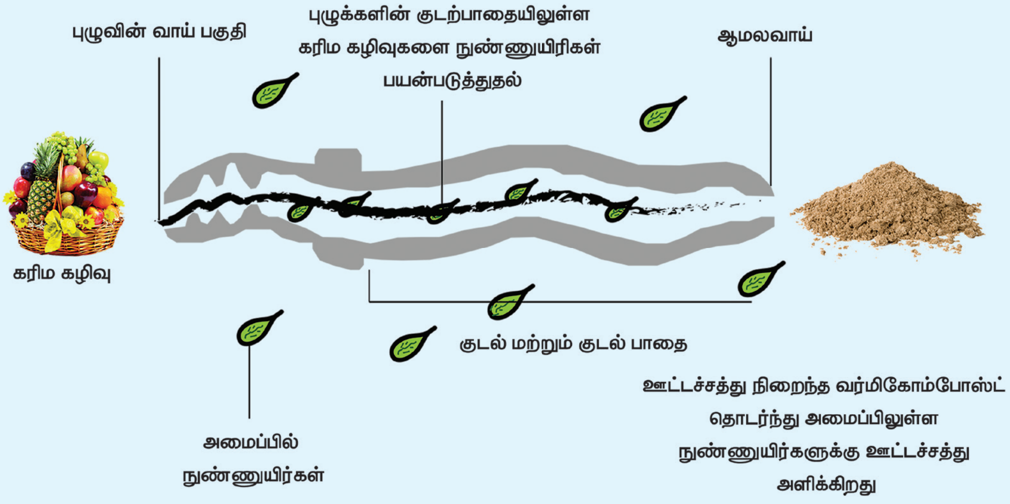
தகவல் துளி

மண்புழு உரமாக்கலில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

VBT (Veimiculture Biotechnology) வெர்மி கல்ச்சர் பயோடெக்னாலஜி முறையில் கரிமக்கழிவுகள் மண்புழுக்களின் உதவியுடன் மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது. மண்புழுக்கள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் ஈடுபாட்டால் கரிமக்கழிவுகள் உயிர் ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் நிலை நிறுத்தப்பட்டு உரமாக மாறுகிறது.

மண் புழு உரமாக்கல்

இலத்தீன் மொழியில் வெர்மி என்ற சொல்லுக்கு புழு என்று அர்த்தமாகும். பழங்கள், காய்கறிகள் போன்ற மெதுவாக சிதைக்கப்படும் கரிமக்கழிவுகளை மண்புழுக்கள் உட்கொள்கின்றன. புழுக்களிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுப்பொருள் நன்மை பயக்கும் நுண்ணுயிரிகளையும், ஊட்டச்சத்துக்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. இம்முறையில் மண்ணில் பெரிய திருத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது மண்புழுக்கள் கரிம உணவுப்பொருட்களை சிதைப்பதில் திறமையானவைகள், ஒவ்வொரு நாளும் தன் எடையில் பாதிக்கும் மேலாக உட்கொள்ளுவதால் அதிகளவில் புழுக்கழிவுகள் வெளியேறுகின்றன இம்முறை மண்புழு உரமாக்கல் என்றழைக்கப்படுகிறது. இயற்கையான, துர்நாற்றமற்ற, காற்றோட்ட சூழலில் உருவாக்கப்படும் இவ்வகை உரம் பாரம்பரிய உரமாக்கல் முறையிலிருந்து வேறுபட்டது. ஊட்டச்சத்துகள் நிறைந்த இவ்வகையான மண்துகள்கள் மண்ணின் தரத்தை உயர்த்துகின்றன.



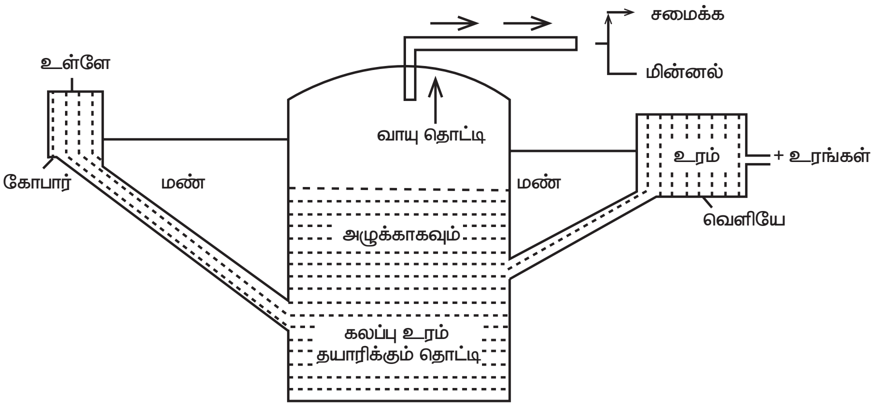
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 144 19-02-2019 5.50.27 PM

www.tnschoolbooks.in

எரிபொருளாவும் இரட்டை பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுகிறது. எஞ்சிய உணவுகள், பழம் காய்கறி கழிவுகள் மற்றும் மாடு சாணம் ஆகியவற்றை கொண்டு காற்றோட்டம்ற்ற சூழ்நிலையில் இவ்வகை ஆற்றலானது உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது (படம் 9.14 a, b).

விளைவின் மூலம் கரிமக்கூறுகள் பல்வேறு கரிம அமிலங்களாகவும் (அசிடிக், புரோபையானிக், பியூடிரிக், சக்சினிக் மற்றும் லேக்டிக் அமிலம்) ஆல்கஹாலாகவும், அம்மோனியா, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜனாகவும் மாற்றப்படுகிறது. கட்டாய காற்றற்ற சுவாசிகளும் ஹட்ரஜன் உற்பத்தி

படம் 9.14: (a) சாண எரிவாயு உலை



படம் 9.14: (b) சாண எரிவாயு உலையின் வரைபடம்

சாணஎரிவாயு உற்பத்தி செயல்முறை

காற்று உட்புக முடியாத குடுவை போன்ற உருளை தொட்டிகள் சாணஎரிவாயு உற்பத்திக்கு பயன்படுகின்றன. இவை சாணஎரிவாயு நொதிகலன் என்றழைக்கப்படுகிறது. கால்நடை சாணம் சரியான அளவு நீருடன் கலக்கப்பட்டு உயிர்வாயு உற்பத்தி செய்ய பயன்படும் நொதிகலனுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. வெப்பநிலை 35°C ல் தேவையான அளவு நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் கலக்கப்பட்டு, 40–50 நாட்கள் வரை காற்றோட்டமற்ற சூழலில் பராமரிக்கப்படுகிறது.

காற்றில்லா சூழ்நிலையில் மூன்று நிலைகளில் சாணஎரிவாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அவை ஹைடிரோலைசிஸ், அசிடோஜெனிஸிஸ், மெத்தனோஜெனிஸிஸ் ஆகும்.

ஹைடிரோலைசிஸ்

முதல் நிலையில் பெரிய சிக்கலான கரிமப்பொருட்கள் நுண்ணுயிரிகள் சுரக்கும் முக்கியமான நொதிகளின் உதவியுடன் எளிமையான பொருட்களாக சிதைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: *பேசில்லஸ், கிளாஸ்டிரிடியம், செல்லுமோனாஸ்.*

அசிடோஜெனிசிஸ்

நொதித்தல் நிகழ்வின் போது ஹைடிராலிசிஸ் செய்யும் பாக்டீரியாக்களும் இந்நிகழ்விற்கு காரணமாகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: *அசிடோவிப்ரியோ, செல்லுலோசால்வன்ஸ், பேக்டீராய்டு செல்லுலோசால்வன்ஸ்.*

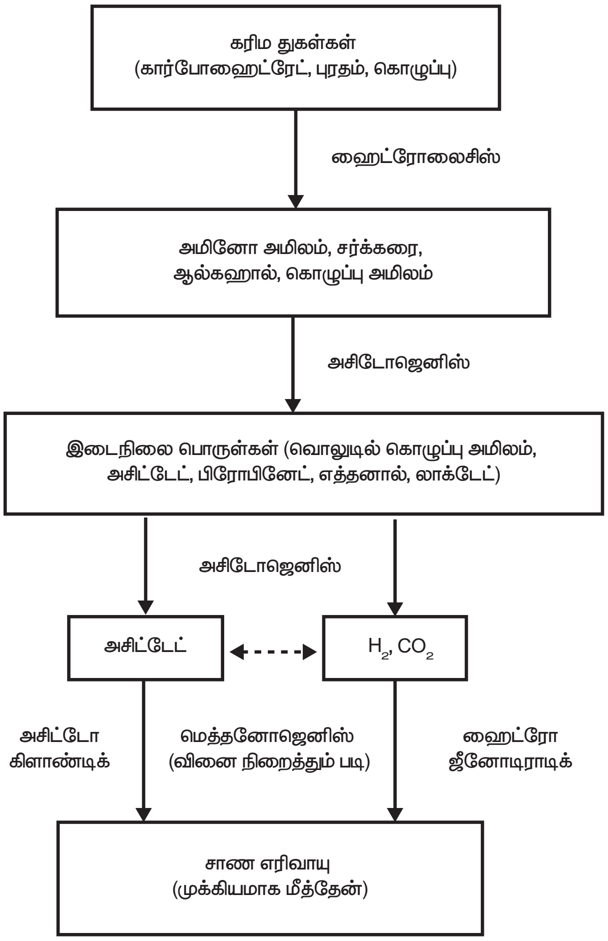
மெத்தனோஜெனிசிஸ்

கட்டாய காற்றற்ற மீத்தேன் உருவாக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் உதவியுடன் கரிமக்கூறுகள் மீத்தேன், கார்பன் டை ஆக்சைடு, ஹைட்ரஜன் மற்றும் பிற வாயுக்களையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆறு பிரதான முறைகளின் மூலம் ஒவ்வொரு மூலக்கூறுகளும் மீத்தேன் வாயுவாக மாற்றப்படுகிறது. குறிப்பாக கார்பன்–டை–ஆக்சைடு, பார்மிக் அமிலம், அசிட்டிக் அமிலம், மெத்தனால், மெத்திலமைன் மற்றும் டைமீத்தைல் சல்பேட் போன்றவை மெத்தனோஜெனிக் பாக்டீரியாக்களின் உதவியுடன் மீத்தேன் வாயுவாக மாற்றப்படுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> தீன பந்து என்பது இந்தியாவில் பிரபலமான 'உதவியற்றவர்களின் நண்பன்' என்றழைக்கப்படும் சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்யும் வழிமுறையாகும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 145 19-02-2019 5.50.27 PM

எடுத்துக்காட்டு: மெத்தனோகாக்கஸ் வால்டே, மெத்தனோபாக்டீரியம் ஃபார்மிகம் (படம் 9.15).



சிறிய அளவு உயிர் வாயு அலகு

காற்று உட்புக முடியாத குடுவை போன்ற தொட்டிகளில் உயிர்வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

சாண எரிவாயு பயன்பாடுகள்

1. சாண எரிவாயு எரிபொருளாகவும்
2. மின்சார உற்பத்திக்கும்
3. வெப்ப எஞ்சின்களை இயக்கவும் அதன் மூலம் இயந்திர ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யவும்
4. உயர்தரமான உரங்களை தயாரிக்கவும்
5. காற்று மற்றும் நீர் மாசுபாட்டினை குறைக்கவும் பயன்படுகிறது.

சுருக்கம்

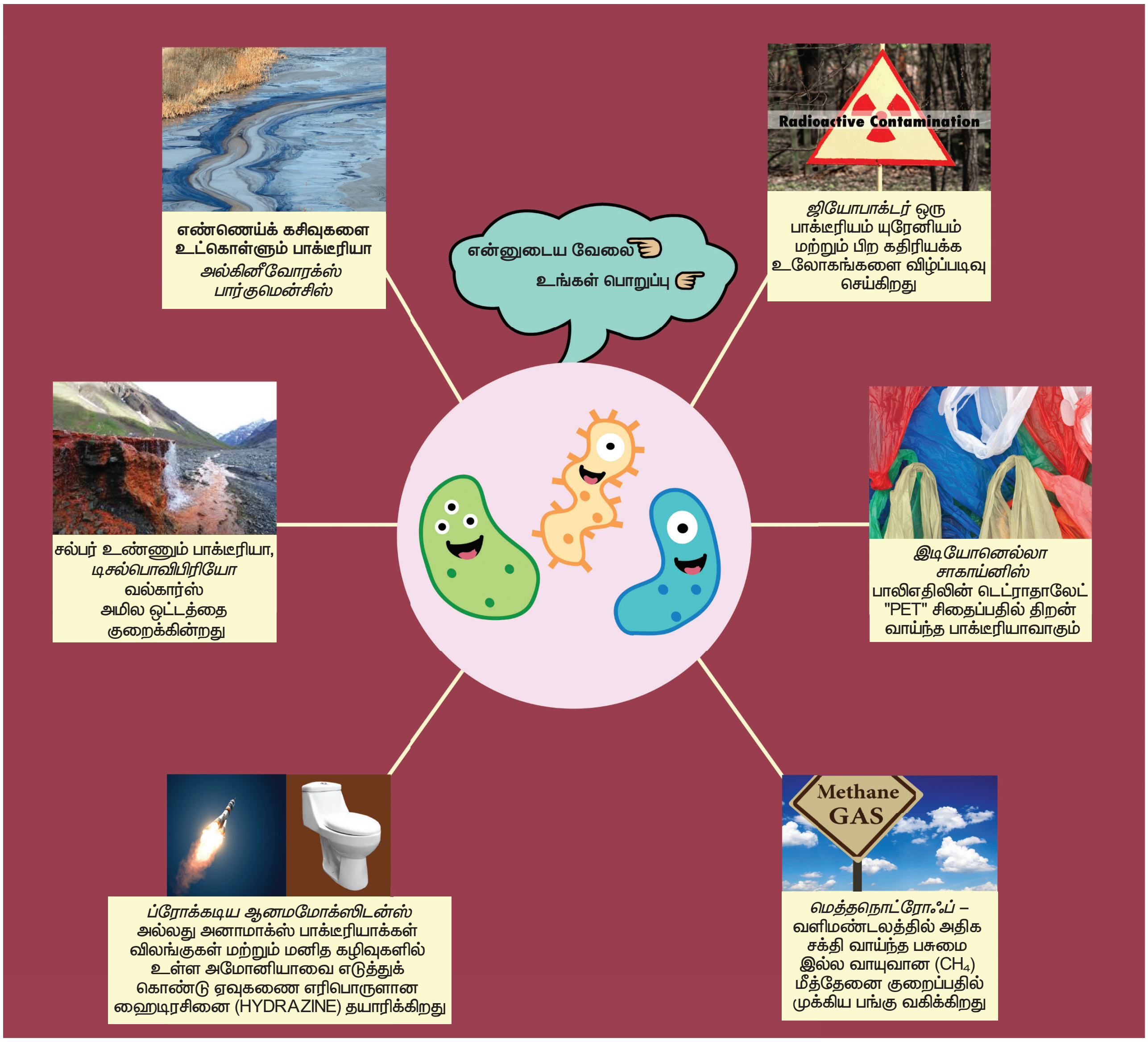
சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த நுண்ணுயிரிகள் வாழ்வியலின் பல நிலைகளை பாதிக்கின்றன. அவைகள் ஒரு சூழலிருந்து மற்ற சூழலுக்கு கடந்து போதும் தன்மை கொண்டவை. சுற்றுச்சூழல் நுண்ணுயிரியல் பல்வேறு துறைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

புவி சூழலானது வளிமண்டலம், நீர் கோளம் (ஹைட்ரோஸ்பியர்) பாறைக்கோளம் (லித்தோஸ்பியர்) மற்றும் உயிர்கோளம் (பயோஸ்பியர்) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. 1930 ல் F.C மேயர் 'காற்று உயிரியல்' என்ற வார்த்தையை உருவாக்கினார். நுண்ணுயிரிகள் வளர போதுமான ஈரப்பதமும் ஊட்டச் சத்துக்களும் கொண்டிராதாலும், அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் இனப்பெருக்கத்திற்கும் உதவாததாலும், காற்று நுண்ணுயிரிகளுக்க ஒரு இயற்கையான சூழல் அல்ல. மண் சார்ந்த நுண்ணுயிரிகள் காற்றினால் இடையூறு செய்யப்படும்போது அவைகள் காற்றில் கலந்து நீண்ட நேரம் அங்கேயே தங்கிவிடுகின்றன.

காற்று ஓர் சிறந்த ஊடகமாக செயல்பட்டு தொற்று நோய்களை பரவச் செய்கிறது. தும்மல், இருமல் போன்ற நிகழ்வின் போது வாய் மற்றும் மூக்கை மூடுவதனாலும், முகமூடி அணிவதனாலும் காற்று நோய் தொற்று பரவுதலை குறைக்க முடியும். காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை கணக்கிடுவதற்கு பல்வேறு தொழில்நுட்பங்களும், முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக திரவ மோதுவித்தல், திட மோதுவித்தல் வடித்தல், படிதல், மைய விலகல், நிலைமின் வீழ்படிவு போன்ற முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. காற்று மாதிரிகளை சேகரிக்க பல வகையான உபகரணங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

நீர் சூழலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் நுண்ணுயிர்குழுக்களை பற்றிய பிரிவு நீர் நுண்ணுயிரியல் எனப்படும். பூமி மேற்பரப்பு 70% வரை நீர் ஆதாரங்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இயற்கை வளங்களில் மிக முக்கியமானதாகவும் உயிர் வாழ்க்கை.

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பை சாக்கடை சுத்திகரிப்பு எனவும் கூறலாம். இது கழிவு நீரிலிருந்து, நீர்நிலைகளில் சேர்க்கப்படுவதற்கு முன்பு அசுத்தங்களை நீக்குகின்றன. நீர், குடிப்பதற்கும், நீச்சல், மீன் பிடித்தல் போன்ற பிற தொழில்களுக்கு தகுதியற்ற நிலையில், மாசடையும் பொழுது, அது கழிவு நீர் எனப்படும். சாக்கடை கழிவு நீர் நிலத்தடி நீருடன் கலப்பதே நீர் மாசடைய மிக முக்கிய காரணியாக கருதப்படுகிறது. சாக்கடை நீர் மறுசுழற்சி என்பது, கழிவு நீரை சுத்திகரித்து விவசாயம், இயற்கை பாசனம், தொழிற்சாலை செயல்பாடுகள், கழிப்பறை பயன்பாடுகள், நிலத்தடிநீர் அளவை மேம்படுத்துதல் போன்றவைகளுக்கு பயன்படுத்துவதாகும்.



சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. காற்று உயிரியல் என்ற வார்த்தை 1930 ஆம் ஆண்டு யாரால் உருவாக்கப்பட்டது.
   அ) F.C மேயர்
   ஆ) மிக்கல்
   இ) கார்னெல்லி மற்றும் பிற நபர்கள்
   ஈ) மேற்கண்ட யவரும் இல்லை

2. காற்று வளி மண்டலத்தில் அதிகம் உள்ள வாயு மூலக்கூறு எது?
   அ) நைட்ரஜன்
   ஆ) ஆக்ஸிஜன்
   இ) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு
   ஈ) நியான்

3. நீர் மூலங்களிலிருந்து வெளியேறும் நீர்த்துளிகள்–அதிக எண்ணிக்கையிலான, நுண்ணுயிரிகளை கொண்டு இருந்து, காற்றில் வெளியிடுவது.
   அ) நீர்த்திவலை உட்கரு
   ஆ) நோய்த் தொற்று தூசு
   இ) துளி
   ஈ) தூசிப்படலம்

4. மருத்துவமனை மூலம் ஏற்படுகின்ற தொற்று எவ்வாறு கூறப்படுகின்றன?
   அ) நோசோகோமியல் நோய்த்தொற்று
   ஆ) இரைப்பை குடல் நோய்த்தொற்று
   இ) கண் நோய்த்தொற்று
   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 147 19-02-2019 5.50.28 PM

5. காற்று நுண்ணுயிரிகளால் கரிமப் பொருள்களை சிதைக்க பயன்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவு என்பது

அ) BOD ஆ) COD

இ) DOB ஈ) DOC

6. ______________________ சுட்டிக்காட்டும் நுண்ணுயிரிகள் ஆகும்.

அ) எஷ்செரிசியா கோலை
ஆ) ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்
இ) சூடோமோனாஸ் ஏரோஜெனிசா
ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

7. சாக்கடை சுத்திகரிப்பு முறையில், 99 % கழிவுப் பொருள்கள் எந்த முறையில் நீக்கப்படுகின்றன?

அ) முதன்மை சிகிச்சை முறை
ஆ) இரண்டாவது சிகிச்சை முறை
இ) மூன்றாவது சிகிச்சை முறை
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

8. முதன்மை சிகிச்சை என்பது ______________ முறையாகும்.

அ) இயற்பியல்
ஆ) வேதியியல்
இ) உயிரியல்
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

9. தூண்டப்பட்ட கழிவுத்திரள் முறை எந்த சிகிச்சை முறைக்கு எடுத்துக்காட்டு

அ) இயற்பியல்
ஆ) வேதியியல்
இ) உயிரியல்
ஈ) கலப்பு உரம்

10. குளோரினேஷன் என்பதற்கு எந்த சிகிச்சை முறைக்கு எடுத்துக்காட்டு?

அ) இயர்பியல்
ஆ) வேதியியல்
இ) உயிரியில்
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

11. எந்த திறந்த நிலை தொட்டியில் பாசிகள் வளர்ச்சி அனுமதிக்கப்படுகின்றன.

அ) சொட்டு வடிகட்டி
ஆ) ஆக்ஸிடேஷன் குனம்
இ) கழிவுத்திரள் செரிமானத்தொட்டி
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

12. வடிகட்டி என்பது எந்த சிகிச்சை முறைக்கு எடுத்துக்காட்டு

அ) இயற்பியல்
ஆ) வேதியியல்
இ) உயிரியியல்
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

13. கலப்பு உரம் தயாரிப்பு உற்பத்தியில் மிக சிறந்த மென்தகடு எது?

அ) நெகிழி மென்தகடு
ஆ) அலுமினியம்
இ) காய்கறி தோல்
ஈ) பாலிதீன்

14. குளத்து நீரில் காணப்படும் பாசிப் பொருக்கம்

அ) பாசிவழி நீர்மாசு
ஆ) தட்பவெப்பநிலை ஏற்றம்
இ) பாசிப்பெருக்கம்
ஈ) பசுந்தாள் உரம் தயாரிப்பு

15. கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எது மிகவும் நச்சுத்தன்மை கொண்ட பாசி?

அ) யூக்ளினா
ஆ) மைக்ரோசிஸ்டிஸ்
இ) பாரமீசியம்
ஈ) ஹைட்ரா

16. நீர் சுற்றுப்புறச் சூழலில் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் வண்டல் படிவங்களில் காணப்படும் உணிரிகள் எந்த சமுதாயத்தை சார்ந்தவை?

அ) பெலிஜிக்
ஆ) பென்திக்
இ) அபிஸோபெலஜிக்
ஈ) எபிசாம்மன்

17. நன்னீர் காணப்படும் விலங்கினத் தொகுப்பு மற்றும் தாவரத் தொகுப்பு பற்றி அறியும் படிப்பு எது?

அ) பறவை ஆய்வியல்
ஆ) விலங்கியல்
அ) தொல்லுயிரியியல்
ஈ) நன்னீரியல்

18. கடற்கரையில் மூடப்பட்ட பகுதியில் ஆற்று நீர், கடல் நீருடன் கலப்பது ______________ ஆகும்.

அ) ஏரி
ஆ) கழிமுகம்
இ) கடற்கழி
ஈ) வளைகுடா

19. த ண் ணீ ர் தொ ற் று நீ க் கு த லி ல் பயன்படுத்தப்படும் வேதியல் காரணி எது

அ) கிளைக்கால்

ஆ) குளோரின்

இ) ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடு

ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

20. இயற்கை வாயிலின் மிக முக்கியமான உட்கூறு எதுஈ

அ) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு

ஆ) கார்பன் மோனாக்ஸைடு

இ) ஆக்ஸிஜன்

ஈ) மீத்தேன்

21. சாண எரிவாயு என்பது

அ) மீத்தேன் நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன்

ஆ) மீத்தேன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்

இ) ஆக்ஸிஜன், கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, நைட்ரஜன்

ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

22. அதிக மழைப்பொழிவு உள்ள இடங்களில் எந்த கலப்பு உரம் தயாரிப்பு முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது?

அ) குவியல் முறை

ஆ) குழி முறை

இ) இண்டூர் முறை

ஈ) பெங்களூர் முறை

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. காற்றுவளி மண்டலத்தில் நுண்ணுயிரிகள் உயிர்வாழ்வதற்கு தேவைப்படும் காரணிகள் யாவை?
2. நோசோகோமியல் தொற்றுகள் வரையறு.
3. நீர்த்திவலை உட்கரு என்றால் என்ன?
4. நீரில் உள்ள பாக்டீரியல் தன்மையை ஆய்வு செய்வதின் நோக்கம் என்ன?
5. குடிநீர் என்றால் என்ன?
6. சாக்கடை என்றால் என்ன?
7. கழித்திரள் வரையறு.
8. சாக்கடை சுத்திகரிப்பு முறையை விவரி
9. கலப்பு உரம் என்பது உரமா?
10. கலப்பு உரம் தயாரிப்பு முறைகளை விவரி?
11. சாண எரிவாயு என்றால் என்ன?
12. நம் ஆற்றல் தேவைக்கு சாண எரிவாயுவின் பங்கு என்ன?
13. நன்னீர் ஏரியில், ஒளி ஊடுருவும் பகுதியை பாசி வழி நீர் மாசு என்றால் என்ன? சொட்டு வடிகட்டி என்றால் என்ன?
14. காற்றின் மூலம் பரவும் நோய்கள் பற்றி கலந்து ஆலோசிக்கவும்
15. தங்கு தட்டு நுட்பத்தை பற்றி விவரித்து எழுதவும்.
16. சாண எரிவாயு தயாரிப்பு முறை பற்றி விவரித்து எழுதவும்.
17. இண்டூர் முறை மூலம் கலப்பு உரம் தயாரிக்கும் முறை பற்றி கலந்து ஆலோசிக்கவும்.
18. கழிவுத்திரள் செரிமானம் முறைகள் பற்றி கலந்தாய்வு செய்.
19. சாக்கடை நீர் சுத்திகரிப்பு முறையில் ஏற்படும் நன்மைகள் பற்றி விவரி.

மாணவர் செயல்பாடு

1. விலங்கு சாணம் உணவுக்கழிவுகள் காய்கறி கழிவுகளை கொண்டு சிறிய அளவில் காற்றற்ற செரிமான அலகினை உருவாக்க முயற்சிக்கலாம்.
2. நெகிழி பை பாட்டில்களை பயன்படுத்தி சிறிய அளவில் கம்போஸ்ட் அலகுகள் அமைக்க பழம் மற்றும் காய்கறி கழிவுகளை பயன்படுத்தலாம். மேலும் மட்கும் மற்றும் மட்கா கழிவுகளை பிரித்தெடுக்கும் முறையை கற்பிக்கலாம்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH09.indd 149 19-02-2019 5.50.28 PM

இயல் 10

மண் நுண்ணுயிரியல்

இயல் திட்டவரை

10.1 மண்ணின் பொதுவான தன்மைகள்

10.2 மண் நுண்ணுயிரியலில் பங்களித்த முன்னோடிகள்

10.3 மண்ணிலுள்ள பகுதிப்பொருள்கள்

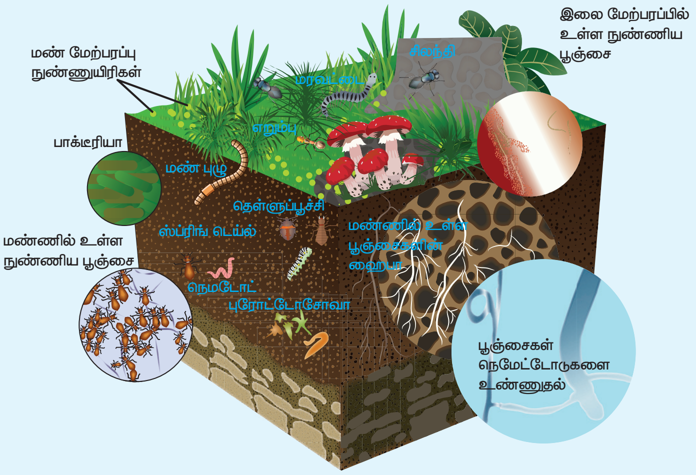
10.4 மண் நுண்ணுயிரிகள்

10.5 மண் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

10.6 ரைசோஸ்பியர்

10.7 பில்லோஸ்பியர்

10.8 ஸ்பெர்மோஸ்பியர்



மண் நுண்ணுயிரிகள், மண்ணில் நடைபெறும் வினைகளுக்கு பொருப்பாக உள்ளன. அவை மனிதனின் வாழ்க்கை மற்றும் பொருளாதாரத்தை பல்வேறு வழிகளில் பாதிக்கின்றன.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்றப் பிறகு,

- *மண்ணில் காணப்படும் உட்கூறுகளை அறிந்துக்கொள்வர்.*
- *மண் வளத்தில் மண் நுண்ணுயிரிகளின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்துக்கொள்வர்.*
- *மண் நுண்ணுயிரிகளுக்கு இடையிலான நன்மையையும் தீமையையும் விளைவிக்கும் தொடர்பினையும் அறிந்துக்கொள்வர்.*

மண் நுண்ணுயிரியல் பற்றிய அறிவு வேளாண்மை மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அறிவியல்கள் போன்றவற்றை புரிந்துக்கொள்வதற்கு மிக முக்கியமானதாகும். மண்ணில், நுண்ணுயிரிகள் இல்லையென்றால் பூமியில் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கான சாத்தியமில்லை. மேலும், கரிமப் பொருள்கள் மண்ணில் சிதைவடையாமல் தேங்கி கிடக்கும். ஏன் மண் நுண்ணுயிரியல் பற்றி அறிவது அவசியம்? மண்ணில் எவ்வகையான செயல்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன என்பதனை அறிந்து கொண்டால்தான், இப்புவியில் மற்ற உயிரியியல் அமைப்புகளின் செயல்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ள ஏதுவாக இருக்கும்.

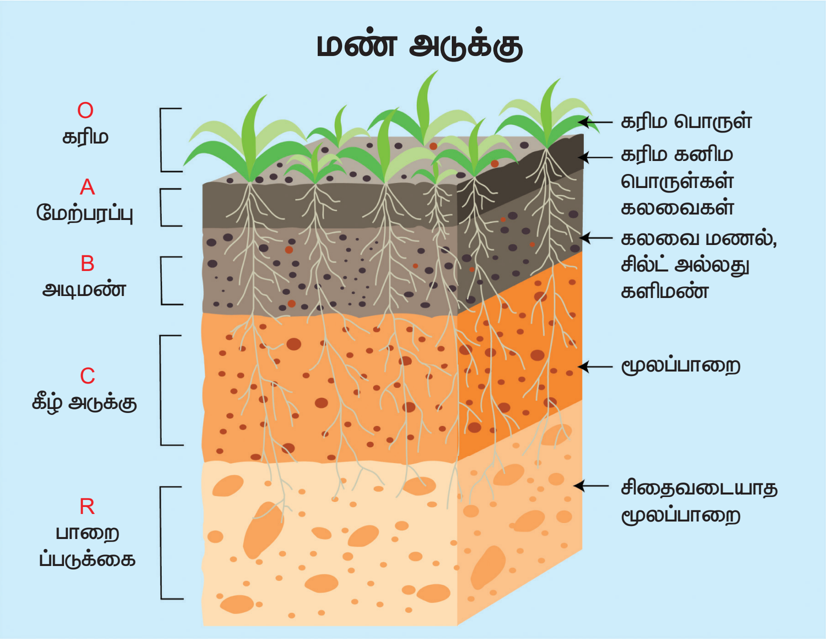
10.1 மண்ணின் பொதுவான தன்மைகள்

பூமியின் மேற்பரப்பில் தளர்ந்த நிலையில் உள்ள பொருள்கள் மண் எனப்படும். மண்ணில் கனிம மற்றும் கரிமப் பொருள்கள் வெவ்வேறு நிலையில் காணப்படுகின்றன. மண், தாவரங்களுக்குத் தேவையான இயக்க தாங்கிகளாகவும், வேர்த் தொகுப்பிற்கு ஊன்றுதலை அளிப்பதாகவும், தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நீர், காற்று, சத்துகள் போன்றவைகளை வழங்கும் ஆதாரமாகவும் அமைகிறது.

10.1.1 மண் உருவாக்கம் (formation of soil)

மண் உருவாதலில் மெதுவான, படிப்படியான, தொடர்ச்சியான, முறைகள் ஈடுபடுகின்றன. பாறைகளில் மேல் ஏற்படும் அனைத்து சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகளும் பாறைகள் சிதைவு (Weathering of Rocks) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பாறைகளின் சிதைவு ஒரு தொடர்ச்சியான நிகழ்ச்சியாகும். மேலும் இந்நிகழ்வானது புவியின் மேற்பரப்பில் அதிகமான மண்ணை சேர்க்கிறது. மண் உருவாக்கத்தில் வெவ்வேறு வகையான மூலப்பொருள்கள் பாறைகளில் கிடைக்கக்கூடியதாகும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 150 19-02-2019 5.51.29 PM



படம் 10.1: மண் அடுக்குப்பகுதிகள்

10.1.2 மண் அடுக்குப்பகுதிகள் (Soil Horizons)

ஒவ்வொரு மண் வகைகளின் தனிச்சிறப்பு, வெவ்வேறுவகையான மண் அடுக்குப்பகுதிகளாகும் (படம் 10.1). மண் பகுப்புத் தோற்றத்தில் காணப்படும் மண் அடுக்குப்பகுதி உருவாக்கமானது பருவநிலை, உயிருள்ள உயிரிகள், பாறை மூலப்பொருள்கள், இயற்கை நில அமைவு மற்றும் நேரம் ஆகியவற்றை சார்ந்திருக்கும், இவையனைத்தும் பாறைகள் சிதைவை கட்டுப்படுத்துகிறது.

10.1.3 மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள்

மண்ணின் இயற்பியல் பண்புகள், அதன் துகள்களின் அளவு, படிக அமைப்பு மற்றும் வெப்பநிலை, மண் pH ஆகியவைகளை சார்ந்திருக்கும்.

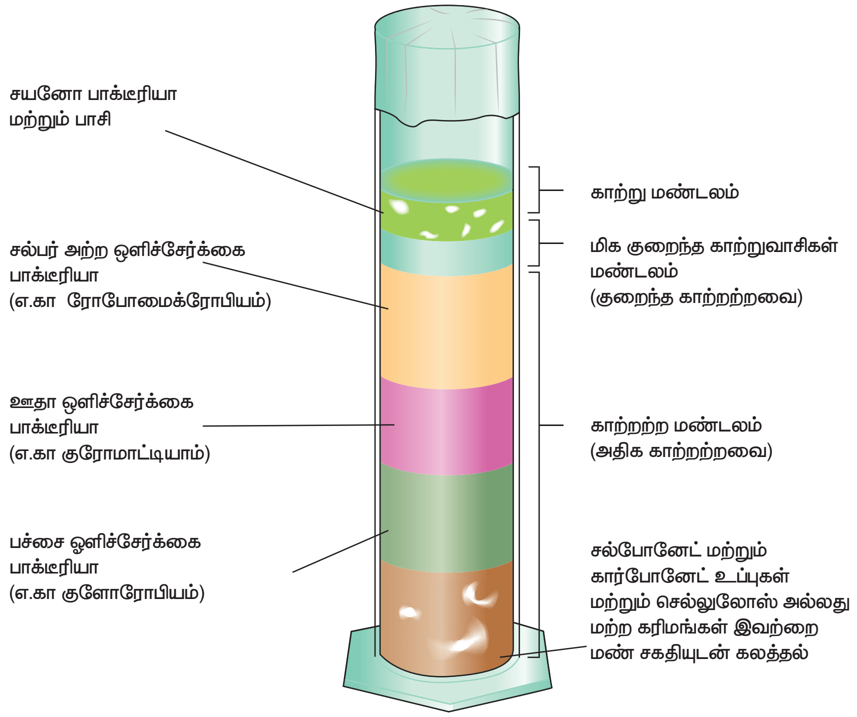
மண்ணின் வேதியியல் பண்புகள், மூன்று பகுதிப்பொருள்களை கொண்டிருக்கும். இவை கரிமபொருள்கள், பாறைகளின் மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்கள், களிமண் கூறுகள் ஆகும். இவை தாவரவளர்ச்சிக்கு ஊட்டச்சத்துகளை வழங்குகிறது.

மண் வளமானது வேதிப்பகுதிப் பொருள்களை மட்டும் சார்ந்தில்லாமல், மண்ணில் வாழும் நுண்ணுயிரிகளின் தரத்தையும் இயல்பினையும் பொறுத்தே அமையும். மண் நுண்ணுயிரிகளையும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் பற்றிய அறிவியலின் பிரிவு மண் நுண்ணுயிரியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

10.2 மண் நுண்ணுயிரியலில் பங்களித்த முன்னோடிகள்

அறிவியாளர்கள் நீர், காற்று மற்றும் மண் ஆகியவைகளிலிருந்து நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி படித்தனர். அவர்கள் இயற்கை செயல்முறையில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கினை அறிந்து கொண்டனர். தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் முன்னேற்றத்திற்கும் மண் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கினையும், முக்கியத்துவத்தையும் உணர்ந்தனர். 19–ம் நூற்றாண்டின் முதல் பாதியில் மண் அறிவியலில் தனிப்பிரிவாக 'மண் நுண்ணுயிரியல்' வெளியானது.

செர்ஜி என்.வினோகிராட்ஸ்கி என்பவர் பாக்டீரியாக்களின் தற்சார்பு வாழ்க்கை முறையில் கண்டறிந்தார். நைட்ரஜனையும் சல்பரையும் நுண்ணுயிரிகள் கடத்துகின்றன. என்பதை நிருபித்தார். இவர் நைட்ரிபையிங் பாக்டீரியாவை முதன் முறையாக தனிமைப்படுத்தியும் நைட்ரிபிகேஷன் முறையில் (1890) பாக்டீரியாக்களின் பங்கினையும் செய்துகாட்டி விளக்கினார்.



படம் 10.2: வினோகிராட்ஸ்கி பத்தி

இதன்பிறகு, இவர் '*கிளாஸ்டிரியம் பாஸ்சுரையானம்*' என்னும் நைட்ரஜன் (1893) தனித்து வாழ்பவையான பாக்டீரியா, நைட்ரஜனை வளிமண்டலத்தில் நிலை நிறுத்துகிறது என்று விளக்கினார். பின் வினோகிராட்ஸ்கி பத்தி (Winogradsky Column) வடிவமைத்தார் (படம் 10.2). இவை கந்தக சுழற்சியை பற்றி அறிய உதவும் சூழ்நிலை மண்டலமாகும். எனவேதான் இவர் 'மண் நுண்ணுயிரியலின் தந்தை' என கருதப்படுகிறார்.

M.W பெயிர்ஜினிக் (1888) என்பவர், வேர் முடிச்சு பாக்டீரியாவை, லெக்யூம் முடிச்சுகளிலிருந்து, தூய வளர்ச்சி முறையில் தனிமைப்படுத்தினார். இவற்றிற்கு *பேசில்லஸ் ரேடிகோலா* என பெயரிட்டார். எனவே இவர் 'நுண்ணுயிரி சூழ்நிலையியல் தந்தை' என்று கருதப்படுகிறார்.

பெயிர்ஜினிக்கும் வினோகிராட்ஸ்கியும் (1890) மண் நுண்ணுயிரிகளை பிரித்தெடுக்க, விகித பெருக ஊட்டக்கலவை முறையை உருவாக்கினர்.

பெரும்பாலும் பலதரப்பட்ட மண் நுண்ணுயிரிகளின் இயற்கையில் நடைபெறுகின்ற நைட்ரஜன் செயல்களினால் மாற்றமடைவதை தனித்தனியாக நிருப்பித்தனர். ஆகையால் இவர்கள் 'மண் பாக்டீரியாலஜின் முன்னோடி' என கருதப்படுகின்றனர்.

10.3 மண்ணிலுள்ள பகுதிப்பொருள்கள்

மண் ஐந்து பெரும் பகுதிப் பொருள்களை கொண்டுள்ளது. அவையாவன,

- தாதுப் பொருள்கள்
- நீர்
- காற்று
- கரிமப் பொருள்கள்
- உயிரினங்கள்

ஒரு கிராம் மண்ணில் ஏறக்குறைய ஒரு மில்லியன் நுண்ணுயிரிகள்காணப்படுகின்றன.மண்ணிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாட்டை மண்ணிலுள்ள கரிமப் பொருள்கள், மண் கரைசல், மண்ணிலுள்ள காற்றோட்டம் போன்றவை நிர்ணயிக்கின்றது. எனவேதான் மண் ஒரு நிலையான ஊடகமாகாது.

விவசாய மண் கரைசலில் K+, Na++, Mg++, Ca++, Fe+, S–, NO_3, SO_4, PO_4 போன்ற அயனிகள் உள்ளன. வளமான மண்ணில் இவ்வயனிகள் விலங்கு, தாவர செல்களின் சிதைவினால் கரிமப் பொருள்களாகப் பெறப்படுகிறது. ஆதலால் மண், நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சிக்குச் சிறந்த இயற்கை ஊடகமாகத் திகழ்கின்றன.

10.4 மண் நுண்ணுயிரிகள்

மண் ஐந்து முக்கிய நுண்ணுயிரிகளை கொண்டுள்ளது. அவை பாக்டீரியா, ஆக்டீனோமைசீட்ஸ், பூஞ்சை, பாசிகள், புரோட்டோசோவா போன்றவை ஆகும். (அட்டவணை 10.1)

அட்டவணை 10.1: மண் நுண்ணுயிரிகள் உதாரணங்கள்

மண் நுண்ணுயிரிகள்	எடுத்துக்காட்டுகள்
பாக்டீரியா	*அக்ரோபாக்டீரியம்* *பேசில்லஸ்* *கிளாஸ்டிரிடியம்* *சூடோமோனஸ், etc.*
ஆக்டினோமைசீட்ஸ்	*ஆக்டினோமைசீஸ்* *நோக்கார்டியா* *ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸ்,*
பூஞ்சைகள்	*ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்* *பியூசாரியம்* *ஆல்டர்னாரியா* *கிளாடோஸ்போரம்*
மண் ஆல்கா	*அனபினா* *ஆஸிலடோரியா* *நாஸ்டாக்*
புரோட்டோசோவா	*கோல்போடா* *நெமட்டோட்* *புளுரோட்ரைகா* *ஹெட்டிரோமிட்டா*
பாக்டீரியோபாஜ்கள்	*T4 பாக்டீரியோபாஜ்கள்*

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு தேக்கரண்டி அளவு வளமுள்ள மண், 100 மில்லியனிலிருந்து 1 பில்லியன் பாக்டீரியாக்களை கொண்டுள்ளது. இந்த உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகள், கரிமப்பொருள்களின் மறுசுழற்சி, மண் வளம் ஊக்குவித்தல், தாவரவளர்ச்சி போன்றவைகளுக்குத் துணை புரிகிறது. இதனால் பயிர் சாகுபடியில் விவசாயிகள் தங்கள் மண்ணில் பல்லுயிரி தன்மைகளை பராமரிப்பது மிகவும் அவசியம்.

மண் பாக்டீரியா

பல வகையான நுண்ணுயிரிகளின் மத்தியில், பாக்டீரியாக்களின் ஆதிக்கம் அதிகமாக உள்ளது. எல்லா வகையான பாக்டீரியாக்களும் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் மண்ணில் இருக்கும் அனைத்து வகையான கரிம பொருள்கள் ஆகும். மண்ணில் வாழும் பாக்டீரியாக்கள் கரிம பொருள்களைச் சிதைப்பதற்கும், மண்ணில் இருக்கும் பொருள்களை பயனுள்ளவையாக மாற்றுவதற்கும், ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்திக்கும், கார்பன், நைட்ரஜன், இரும்பு, பாஸ்பரஸ், கந்தகம், மெக்னிசியத்தின் உயிர்–மண் இராசயன சுழற்சிக்கும் உதவுகிறது. மண்ணில் காணப்படும் பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கை மற்ற நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையைவிட அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

மண் ஆக்டீனோமைசீட்ஸ்

ஒரு கிராம் மண்ணில் ஒரு மில்லியின் மண் ஆக்டீனோமைசீட்ஸ் குழுக்கள் காணப்படுகின்றன. அதிக எண்ணிக்கையுள்ள ஆக்டீனோமைசீஸ் பேரினம்–*நொக்கார்டியா, ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸிஸ் மைக்ரோமோனோஸ்போரா* போன்றவை ஆகும். ஆக்டீனோமைசீட்ஸ் பல சிக்கலானக் கரிமப் பொருள்களைச் சிதைவடைய செய்யும் தன்மை உடையது. மேலும் இவை மண் வளத்தை ஊக்குவிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. ஆக்னோமைசீட்ஸின் முக்கியப் பண்புகளில் ஒன்றானது, ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்தியாகும். எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், நியோமைசின், எரித்ரோமைசின், டெட்ராசைக்ளின்.*

மண் பூஞ்சைகள்

மண்ணில் பாக்டீரியா குழுக்களுக்கு அடுத்து அதிகப்படியாக ஓங்குதன்மை கொண்டது, மண் பூஞ்சைகள் ஆகும். இவற்றின் தனித் தனியான ஹைப்பாக்கள் இணைந்து இழை போன்ற உடலமைப்பை உருவாக்கும். அனைத்து சுற்றுச்சூழல் காரணிகளும் மண்ணின் பாக்டீரியா, ஆக்டீனோமைசீஸ் பரவலின் செல்வாக்கை கொண்டுள்ளன. ஆகவே பூஞ்சைகளும் மண்ணிலுள்ள பூஞ்சைகளின் எண்ணிக்கையின் நேரடி செல்வாக்கையும், அதிலுள்ள கரிம பொருள்களின் தரத்தையும் அளவினையும் பொருத்துள்ளது. பூஞ்சைகள் அமில மண்ணில் ஓங்கு தன்மையை பெற்றுள்ளது. ஏனென்றால் அமில

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 153 19-02-2019 5.51.31 PM

www.tnschoolbooks.in

சூழ்நிலை பாக்டீரியா அல்லது ஆக்டீனோமைசீட்ஸ் வளர்ச்சியை ஆதரிக்காது

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மண் நுண்ணுயிரிகள் இலை தழை மக்கிய மண்(Humus) உற்பத்தி செய்யும்.

இலை தழை மக்கிய மண் என்பது மண்ணிலுள்ள கருப்பு நிற கரிமப்பொருள் ஆகும். இவை இறந்த தாவரம், விலங்கு பொருள்கள், மண் நுண்ணுயிரிகளால் சிதைக்கும் பொழுது உண்டாகும். இவை மண் வளத்தை மேம்படுத்த கூடிய அதிகபடியான ஊட்டச்சத்துகளை கொண்டுள்ளது. அதில் நைட்ரஜன் அதிகமாக காணப்படுகிறது. இலை தழை மக்கிய மண், மண்ணின் ஈரப்பதம் நிறுத்தி வைக்கவும் மண் அமைப்பு உருவாதலை ஊக்குவிக்கவும் உதவுகிறது. மண் நுண்ணுயிரிகள் தாவரவளர்ச்சியை அதிகரிக்கிறது.

மண் பாசிகள்

மண் பாசிகள் இயற்கையில் எங்கெல்லாம் ஈரம் மற்றும் சூரிய ஒளி உள்ளதோ அங்கெல்லாம் நிறைந்து காணப்படுகிறது. மண்ணின் மேற்பரப்பில் பச்சை நிற கசடுகள் போல் வெறும் கண்களுக்கு தெரியும். இவை பாக்டீரியா, பூஞ்சை அல்லது ஆக்டீனோமைசீட்ஸ் போல் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுவதில்லை. இந்திய மண்ணில் காணப்படும் சில பொதுவான பாசிகள், *குளோரெல்லா, கிளாமிடோமோனஸ், குளோரோகைடியம், குளோரோகோக்கம், இடோகோனியம்* போன்றவைகளாகும்.

நீல பச்சை பாசி அல்லது சயனோபாசிகள் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்த காரணமாக உள்ளன. நுண்ணுயிரிகளால் நிலைப்படுத்தும், நைட்ரஜன் அளவு அவற்றின் தன்மையை விட நுண்ணுயிரி உடற்செயலியல், சுற்றுச்சூழல் காரணிகளை சார்ந்துள்ளது. மண் பாசிகள், சூரிய ஒளி அடர்த்தி கனிம, கரிம நைட்ரஜன் மூலப்பொருள்கள், அளவு, வெப்ப நிலை போன்றவைகளை சார்ந்துள்ளன.

மண் புரோட்டோசோவா

மண் புரோட்டோசோவா ஒரு செல் உயிரியாகும். அவைகளின் வாழ்க்கை சுழற்சி சிஸ்டின் பண்புகளை பெற்றுள்ளது. கடினமான மண் நிலைகளை தாக்குபிடிக்க சிஸ்ட் உதவுகிறது. புரோட்டோசோவாவின் ஊட்டமுறைக்கு சில பாக்டீரியா சிற்றினங்களை முன்னிலைப்படுத்தும் புரோட்டோசோவா மண் மேற்பரப்பில் அதிகமாக உள்ளன. மேலும் அதன் எண்ணிக்கை நேரடியாக பாக்டீரியா எண்ணிக்கையை சார்ந்திருக்கிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

"பூஞ்சைகள் இல்லாமல் மரணம் கூட முழுமை பெறாது" – பாஸ்ச்சர்

இவ்வாக்கியத்தினை நியாயப்படுத்துக.

10.4.1 மண் நுண்ணுயிரிகளைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

பின்வருவன மண்ணிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையைப்பாதிக்கும் முக்கியக் காரணிகளாகும்.

- ஈரப்பதம்
- கார அமிலத் தன்மை (pH)
- வெப்பம்
- வாயுக்கள்
- கரிம மற்றும் கனிம உரங்கள்
- மண்ணிலுள்ள கரிமப் பொருள்கள்
- தாவர வகைகள் மற்றும் வளர்ச்சி நிலைகள்
- உழுதல்
- பருவ காலங்கள்
- மண்ணில் ஆழம்

தகவல் துளி

சில மண் நுண்ணுயிரிகள் பல வகையான பொருள்களான ஆக்ஸிஜன், ஜிப்ரலீன்கள், ஆன்டிபயாடிக் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை தாவரவளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கின்றன.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 154 19-02-2019 5.51.31 PM

10.5 மண் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

மண்ணில் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள் நன்மை தருவனவாகவும், தீமை தருவனவாகவும் இருக்கின்றன. (வழி முறை வரைபடம் 10.1) சில தொடர்புகளைப்பற்றிகீழேஉள்ளஅட்டவணை10.2ல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

தீமை தரும் தொடர்புகள்	நன்மை தரும் தொடர்புகள்
எ.கா: • கூட்டுயிரி வாழ்க்கை முறை • பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறை • பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை முறை	எ.கா: • ஒட்டுண்ணித்துவம் • அமென்சாலிசம் • போட்டிகள்

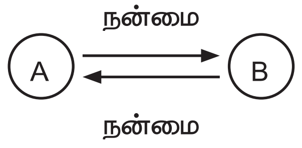
வழிமுறை வரைபடம் 10.1: நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

10.5.1 நன்மை தரும் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

மண் நுண்ணுயிரிகளின் நன்மை தரும் தொடர்பானது கூட்டுயிரி வாழ்க்கை மற்றும் பயன்பெறும் வாழ்க்கைமுறைஎன இருவகைப்படும்.

கூட்டுயிரி வாழ்க்கை (பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை) [Symbiosis]

கூட்டுயிரி வாழ்க்கைக்குச் சிறந்த உதாரணம் பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கையாகும். அதில் தொடர்புடைய இரு உயிரிகளும் பயன் பெறுகின்றன. பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை ஒருவித சின்ட்ரோபிஸம் (Syntrophism) ஆகும் (படம் 10.3). இதில் ஈடுபட்டுள்ள உயிரிகள் உணவைத் தங்களுக்குள் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. பல நுண்ணுயிரிகள் தங்கள் தேவைக்கு அதிகமாகவே வைட்டமின்களையும் அமினோ அமிலங்களையும் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. சில தங்களுக்குத் தேவையான ஒன்று அல்லது பல ஊட்டப் பொருள்களைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன.



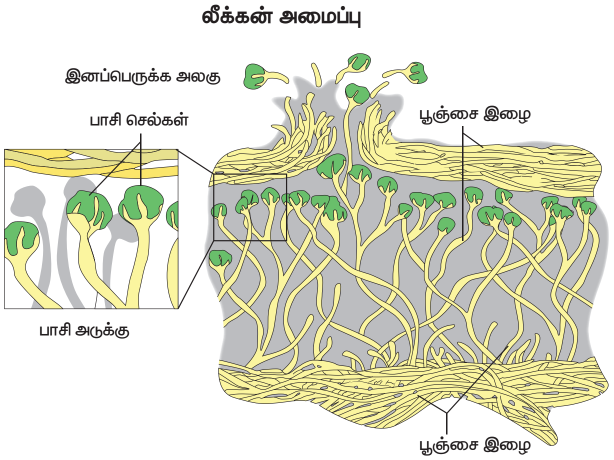
கூட்டுயிரி வாழ்க்கை என்பது அதில் தொடர்பு கொண்டுள்ள இருவித உயிரினத் தொகையும் பயன் பெறக்கூடிய தொடர்பாகும். இருவித இனத்தொகையும் ஒன்றுக்கொன்று நன்மை பெறச் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: லிச்சன் (Lichen). இது பாசிகளுக்கும் பூஞ்சைகளுக்கும் இடையே ஏற்படும் பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை முறை. இது முதல் நிலை உற்பத்தியாளரான பாசியும், நுகர்வோரான பூஞ்சையும், சேர்ந்த கூட்டுயிரி ஆகும்.

அட்டவணை 10.2: மண்ணில் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகளின் வகைகள்

தொடர்புகள்	நுண்ணுயிரி A	நுண்ணுயிரி B
நியூட்ராலிசம்	விளைவு இல்லை	விளைவு இல்லை
கமன்சாலிசம் (பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறை)	+	விளைவு இல்லை
அமன்சாலிசம்	விளைவு இல்லை	−
மியூச்சுவாலிசம் சினெர்ஜிசம் பயன்பெறும் கூட்டு வாழ்க்கை பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை	+	+
போட்டிகள்		
ஒட்டுண்ணித்துவம்	+	−
கொன்று வாழும் வாழ்க்கை	+	−

குறிப்பு: (+) நேர்மறை விளைவு (−) எதிர்மறை விளைவு

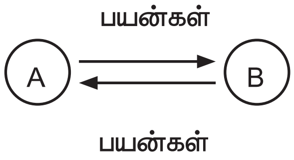
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 155 19-02-2019 5.51.31 PM



படம் 10.3: லிச்சன்கள் புறத்தோற்றம்

பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறை [Commensalism]

இம்முறையில் இரு உயிரினங்கள் ஈடுபடுகின்றன. இதில் ஒரு உயிரினம் மட்டும் பயனடைகிறது. மற்றொன்று, நன்மையோ, தீமையோ அடைவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: கட்டாய காற்றுசுவாசி பாக்டீரியாக்கள் (Facultative) அதன் வாழிடத்தைக் காற்றில்லா சுவாசிகள் வாழ்வதற்கு ஏற்றவாறு மாற்றியமைக்கிறது. நுண்ணுயிரிகள் தேவைப்படும் உயிர்ச்சத்துகளையும் வளர்ச்சிக் காரணிகளையும் மண்ணிலிருந்து எடுத்துக் கொள்கின்றன.



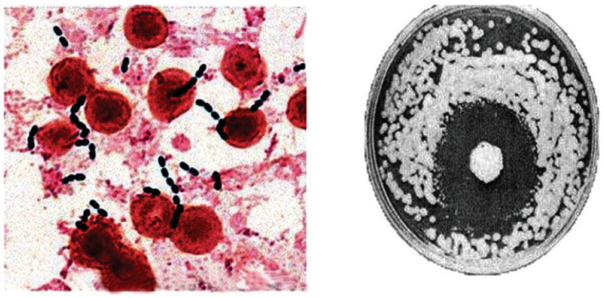
எடுத்துக்காட்டு: கட்டாயமில்லாத காற்றுசுவாசி நுண்ணுயிரிகள் ஆக்ஸிஜனை பயன்படுத்தி கொண்டு காற்றற்ற சுவாசிகளின் வளர்ச்சிக்கு அந்த இடத்தை ஏற்றதாக மாற்றுகிறது. மண்ணில் வைட்டமின்களையும் வளர்ச்சி காரணிகளையும் உற்பத்தி செய்யும் உயிரிகள், வைட்டமின்களையும் வளர்ச்சி காரணிகளையும் தேவைப்படுகிற உயிரிகளுக்கு நன்மை தருவனவாக உள்ளன.

10.5.2 தீமை தரும் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகள்

தீமை தரும் தொடர்புகள் என்பது எதிர்மறை தொடர்பு அல்லது ஆண்டகோனஸ்டிக் தொடர்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது நுண்ணுயிரி மற்றொரு நுண்ணுயிரி மீது ஏற்படுத்துகின்ற தடுப்பு விளைவுகளை தீமை தரும் தொடர்பாகும். இதுவே, ஆண்டகோனிஸம் என்பதாகும்.

அமன்சலிசம் (Amensalism)

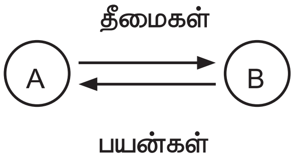
அமன்சலிசம் என்பது நுண்ணுயிரிகளுக்கு இடையான தீமை தரும் தொடர்பு ஆகும். இதில் ஒருவகை நுண்ணுயிரி மற்றொரு வகை நுண்ணுயிருக்கு தீமையை பயக்கும். மேலும் இத்தொடர்பில் இரண்டாவது வகை நுண்ணுயிரியினால் முதல்வகை நுண்ணுயிருக்கு எவ்வித விளைவும் இருக்காது. சிலவகை நுண்ணுயிரிகள் உயிர்கொல்லியையும் வளர்ச்சியை தடுக்கும் பொருட்களையும் உற்பத்தி செய்து மற்ற நுண்ணுயிரிகளின் சாதாரண வளர்ச்சியை பாதிக்கும். எடுத்துக்காட்டு: *சூடோமோனாஸ் ஏரோசினோசா* என்ற நுண்ணுயிரியால் *ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்* டெரியஸ் என்ற நுண்ணுயிருக்கு தீமை தரும் விளைவு உண்டாகும் (படம் 10.4).



படம் 10.4: நுண்ணுயிரியின் ஆன்டோகோனிசம்

ஒட்டுண்ணித்துவம்

இந்த தொடர்பில் ஒரு உயிரினம் மற்ற உயிரினத்தில் இருந்து நன்மை பெருபவையாகவும், விருந்தோம்பி ஆனது தீமை பெறுபவையாகவும் உள்ளது. ஒட்டுண்ணித்துவம் என்பது ஒரு மிக சிக்கலான நுண்ணுயிரி தொடர்பாகும். ஒட்டுண்ணித்துவத்துக்கும், கொன்று தின்னும் முறைக்கும் இடையே வேறுபாடுகளை வரையறுப்பது கடினம். ஒட்டுண்ணி, மற்ற விருந்தோம்பி உயிரியிலிருந்து செல்கள், திசுகள், திரவம் போன்றவற்றை உட்கொள்ளும். இதில் விருந்தோம்பிக்கு தீமை உண்டாகும்.



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 156
19-02-2019 5.51.32 PM

ஒட்டுண்ணியானது விருந்தோம்பியை சார்ந்திருக்கும். விருந்தோம்பியின் உடற்பண்புகளையும் வளர்ச்சி சிதை தொடர்பினையும் பயன்படுத்தி ஒட்டுண்ணி வாழும். எல்லா வகையான தாவரங்களும், விலங்குகளும், நுண்ணுயிரி ஒட்டுண்ணிகளின் ஏதுவான தாக்குதலால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

10.6 ரைசோஸ்பியர்

எல்.ஹில்டனர் என்பவர் 1904 ஆம் ஆண்டு முதன்முறையாக 'ரைசோஸ்பியர்' என்ற சொல்லை உருவாக்கினார். ரைசோஸ்பியர் என்பது வளரும் தாவரங்களின் வேர்ப்பகுதியில் பல மில்லி மீட்டர் தூரம் வரை காணப்படும், அடர்த்தியான நுண்ணுயிரிகளின் செயல்வினைகள் ஆகும்.

வேர்ப் பகுதிக்கு அருகில் இருக்கும் பகுதிக்கு ரைசோஸ்பியர் என்று பெயர். வேர்கள் இல்லாத மண்ணைக் காட்டிலும் வேர்த் தொகுப்பிற்கு அருகில் இருக்கும் மற்றும் அதைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் நுண்ணுயிரிகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இவை, தாவரங்களின் வேர்ப்பகுதியில் காணப்படும் சத்துகள், வேர்முடிச்சுகள், சுரப்புகள், லைசேட்ஸ் (Lysates) மியூஸிஜெல் (Mucigel) போன்றவற்றில் இருந்து தேவையான ஊட்டச்சத்துகளைப் பெற்றுக்கொள்கிறது (படம் 10.5).

ரைசோஸ்பியர் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவையாவன,

- எக்ஸோ ரைசோஸ்பியர்
- எண்டோ ரைசோஸ்பியர்

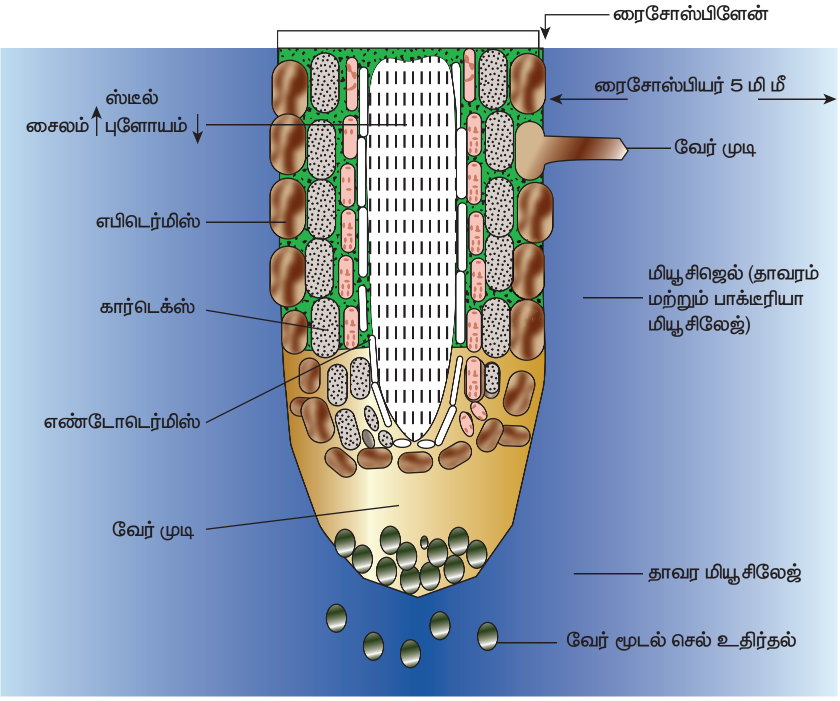
கிளார்க் என்பவர், ரைசோஸ்பிளேன் என்ற சொல்லை வேரின் மேற்பரப்பிற்குப் பயன்படுத்தலாம் என ஆலோசனை வழங்கினார்.

ரைசோஸ்பியர் விளைவு

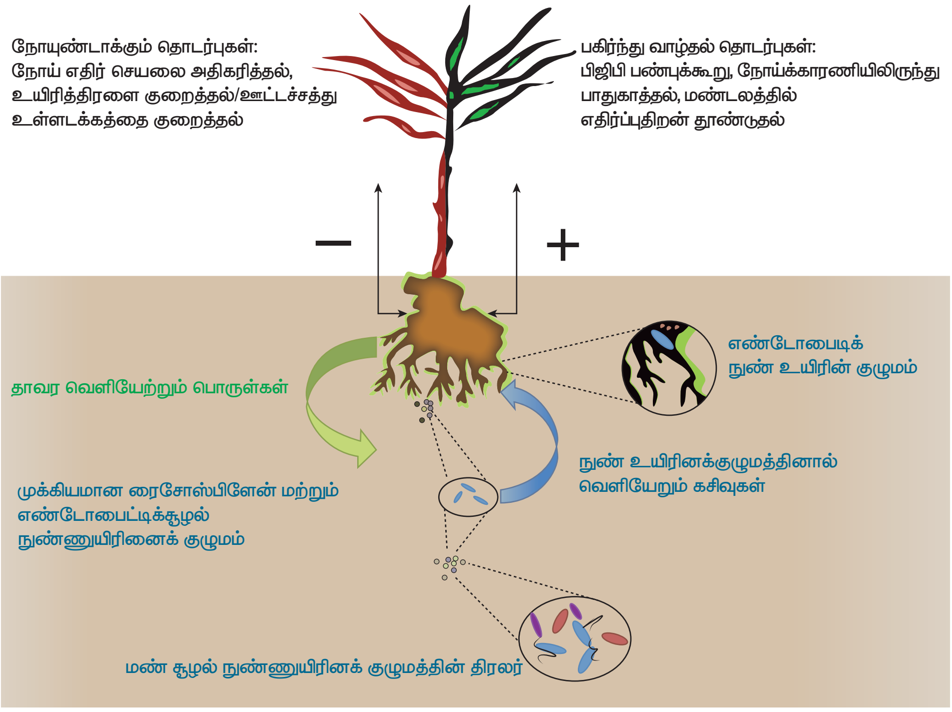
ரைசோஸ்பியர் என்பது அதிகமான நுண்ணுயிரிகள் அடங்கிய வேர்ப் பகுதியாகும். நுண்ணுயிரியின் செயல்திறன் வேர்ப்பகுதியால் தூண்டப்படுகின்றன. ரைசோஸ்பியர் விளைவில் ஆக்டினோமைசீட்ஸ், பூஞ்சைகளைக் காட்டிலும் பாக்டீரியாக்கள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. (R:S விகிதம் 10–20 அல்லது அதற்கு மேல்).

உழவின் அடிப்படையில் நாம் பார்க்கும் பொழுது பயிர் தாவரங்களின் ரைசோஸ்பியர் பகுதியில் அதிகமான நைட்ரஜன், பாஸ்பேட் கரைத்தல் பாக்டீரியாக்கள் இருக்கின்றன. அவை இயற்கையின் கொடையாக கருதப்படுகின்றன (படம் 10.6).

வேர் இல்லாத மண்ணைவிட, வேர் உள்ள மண்ணில் அதிகப்படியான அமினோஅமிலங்கள்



படம் 10.5: வேர்முடி மற்றும் ரைசோஸ்பியர்



படம் 10.6: தாவர வளர்ச்சியில் ரைசோஸ்பியர் விளைவு

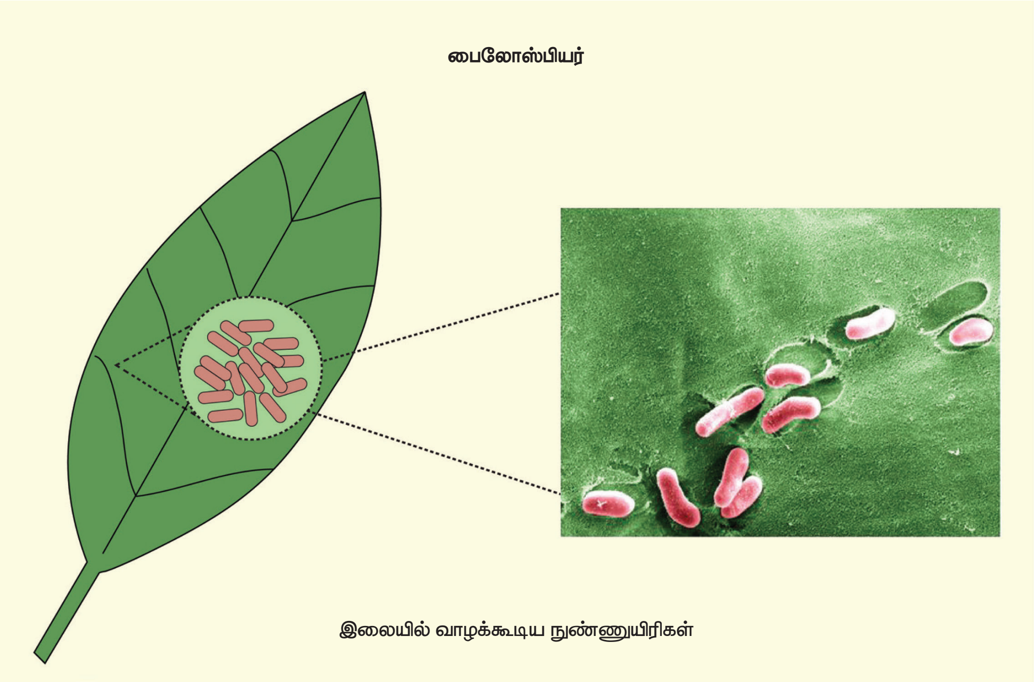
தகவல் துளி

உயிர்–கசிவு வழி வெளியேற்றம்(Bioleaching) மண் நுண்ணுயிரிகள், மிக நெருங்கிய வினையூக்கி காரணிகளாக அதிக புவியியல் செயல் முறைகளில் ஈடுபடுகிறது. அவையாவன தாது உருவாக்கம், தாது சிதைவடைதல், வீழ்படிதல் மற்றும் புவி–வேதி சுழற்சிகள் ஆகும். தற்போதைய காலத்தில் 'தாது அறிவியல்' எனும் உயிர் நீர் உலோகவியல் (Bio–hydro Metallergy) அல்லது நுண்ணுயிரி சுரங்கவியல் வேகமாக வளர்ந்து வரும் புதிய பிரிவு ஆகும். இன்னும் விரிவாக கூற வேண்டுமென்றால் உயிர் நீர் உலோகவியல், சுரங்கவியல் தொழிற்சாலையில் உயிர் தொழில் நுட்பவியலின் பயன்பாடுகள் பற்றியானது நுண்ணுயிரிகளை குறைந்த தரம் உள்ள தாதுகளிலிருந்து உலோகங்களை பிரித்தெடுக்க உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு தாமிரம், துத்தநாகம், கோபால்ட், காரியம், யுரேனியம் போன்றவைகள் நுண்ணுயிரிகளுடன் சுரங்கப்பணி பொருளாதாரத்திலும் தரசுற்றுச்சூழலிலும் நட்புடன் இருக்கும்.

தேவைப்படக்கூடிய பாக்டீரியாக்கள், ரைசோஸ்பியரில் இருக்கின்றன. ரைசோஸ்பியர் விளைவு தாவரத்தின் உடலியல் நிலைகளை அதிகரிக்கிறது. அதன் மூலம் அதிக விளைச்சல் கிடைக்கிறது.

10.7 பில்லோஸ்பியர்

பில்லோஸ்பியர் என்ற சொல்லை முதன்முதலில் டச்சு நுண்ணுயிரியாளர் ரூனின் (Ruinen) என்பவர் அறிமுகப்படுத்தினார். இலையின் மேற்பரப்பு பில்லோபிளான் (Phyllosplane) எனப்படும். இலையில் நுண்ணுயிரிகள் வாழுமிடம் பில்லோஸ்பியர் ஆகும் (படம் 10.7). பெய்ஜிரினிகா, அசட்டோபாக்டர் போன்றவைகள் அடர்ந்த காடுகளின் உள்ள மரங்களின் இலைகளில் அதன் மேற்பரப்பில் காணப்படும் முதன்மையான பயனுள்ள பாக்டீரியாக்கள் ஆகும். இவை தழைச்சத்தான நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களைத் தவிர சூடோமோனஸ், சூடோபாக்டீரியம், பைட்டோமோனாஸ் போன்றவையும் தாவரத்தின் மேற்பகுதியில் கொண்டுள்ளன. இலையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள், தாவரத்தின் வயது, இலையின் மேற்பரப்பு, புறத்தோற்றம் அதன் முதிர்ச்சி தன்மை போன்றவைகளை பொருத்து மாறுபடுகின்றன. வளிமண்டலக் காரணிகளும், இலையின்



படம் 10.7: பில்லோஸ்பியர் பாக்டீரியாவின் நுண்ணோக்கி தோற்றம்

தகவல் துளி

தாவர வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கும் பாக்டீரியா (PGPB–Plant Growth Promoting Bacteria)

- PGPB தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது. அவையாவன தனித்து வாழும் பாக்டீரியா, தாவரத்துடன் கூட்டுயிரி வாழ்க்கை வாழும் பாக்டீரியா (எடுத்துக்காட்டு: ரைசோபியா, பிராங்கியா) சில தாவர திசுகளில் வளரும் பாக்டீரியா எண்டோபைட் மற்றும் சயனோ பாக்டீரியா(நீல பச்சை பாசி) PGPB–ஊட்டச்சத்து ஆதாரங்களை கையகப்படுத்த வசதி செய்து அல்லது தாவர ஹார்மோன் அளவை மாற்றி நேரடியாக தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கவோ அல்லது தடை செய்யவோ கூடும்.
- PGPB வேளாண்மை, தோட்டக்கலை, மரவளர்ப்பு கலை, சுற்றுச்சூழல் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் வேதிப் பொருள்களை மாற்றுகிறது.

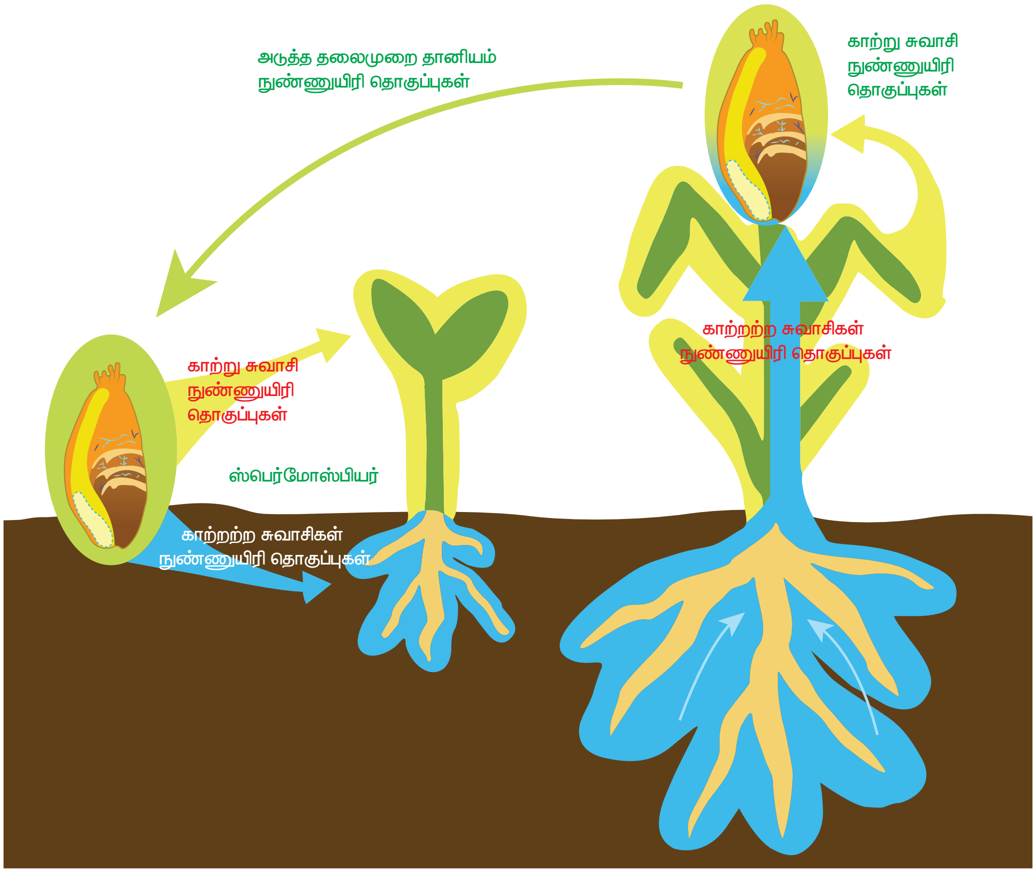
மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை மாற்றியமைக்கும்.

10.8 ஸ்பெர்மோஸ்பியர்

ஸ்பெர்மோஸ்பியர் என்பது விதையின் மேற்பரப்பைக் குறிப்பதாகும் (படம் 10.8). விதையின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் ஸ்பெர்மோஸ்பியர் நுண்ணுயிர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகளின் வகை தீமையற்றதாகவோ அல்லது நன்மை செய்யும் தன்மையுடையதாகவோ இருக்கும். சிலவகை நுண்ணுயிரிகள் பயிர் நோய்க் காரணிகளாகவும் இருக்கலாம். நன்மை பயக்கும் ஸ்பெர்மோஸ்பியர் நுண்ணுயிரிகள் வெளியிடும் உலர்சத்துகள் விதைமுளைப்பு திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. துளிர்விடும் விதைகள் வெளியிடும் வேதிப்பொருள்கள் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையையும், வகையையும் மாறுபடுத்துகின்றன.

மேலும் விதைகளில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையே சிலவகை தொடர்புகளை விதை வேதிப்பொருள்கள் ஏற்படுத்துகின்றன. விதைகளை மண்ணில் புதைக்கும் பொழுது, விதை வழி நுண்ணுயிரிகளுக்கம் மண் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையே சில தொடர்புகள், விதை முளைப்பு

www.tnschoolbooks.in



படம் 10.8: ஸ்பெர்மோஸ்பியர்

மூலம் உண்டாக்கும் வேதிப்பொருள்களின் செல்வாக்கினால் நடைபெறுகின்றன.

படம் தாவர நுண்ணுயிரி இடையே உள்ள தொடர்பு

சுருக்கம்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தளர்ந்த பொருளுக்கு மண் என்று பெயர். மண் தன் வளத்திற்கு அது உள்ளடக்கியுள்ள உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. மண் ஐந்து பெரும் பகுதிகளைக் கொண்டு உள்ளது. அவை தாதுப்பொருள்கள், நீர், காற்று, கரிமப்பொருள்கள் மற்றும் உயிரினங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. மண்ணின் சூழ்நிலை பல்வேறு வழிகளில் தனித்துவம் பெற்றது. பாக்டீரியா, பூஞ்சை, ஆக்டினோமைசீட்ஸ், பாசிகள், ஒருசெல் ஒட்டுண்ணி போன்ற நுண்ணுயிரிகளை உள்ளடக்கி உள்ளது. மண்ணில் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையானது – ஈரப்பதம், கார, அமிலத்தன்மை, வெப்பம், கரிம மற்றும் கனிம பொருள்களால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

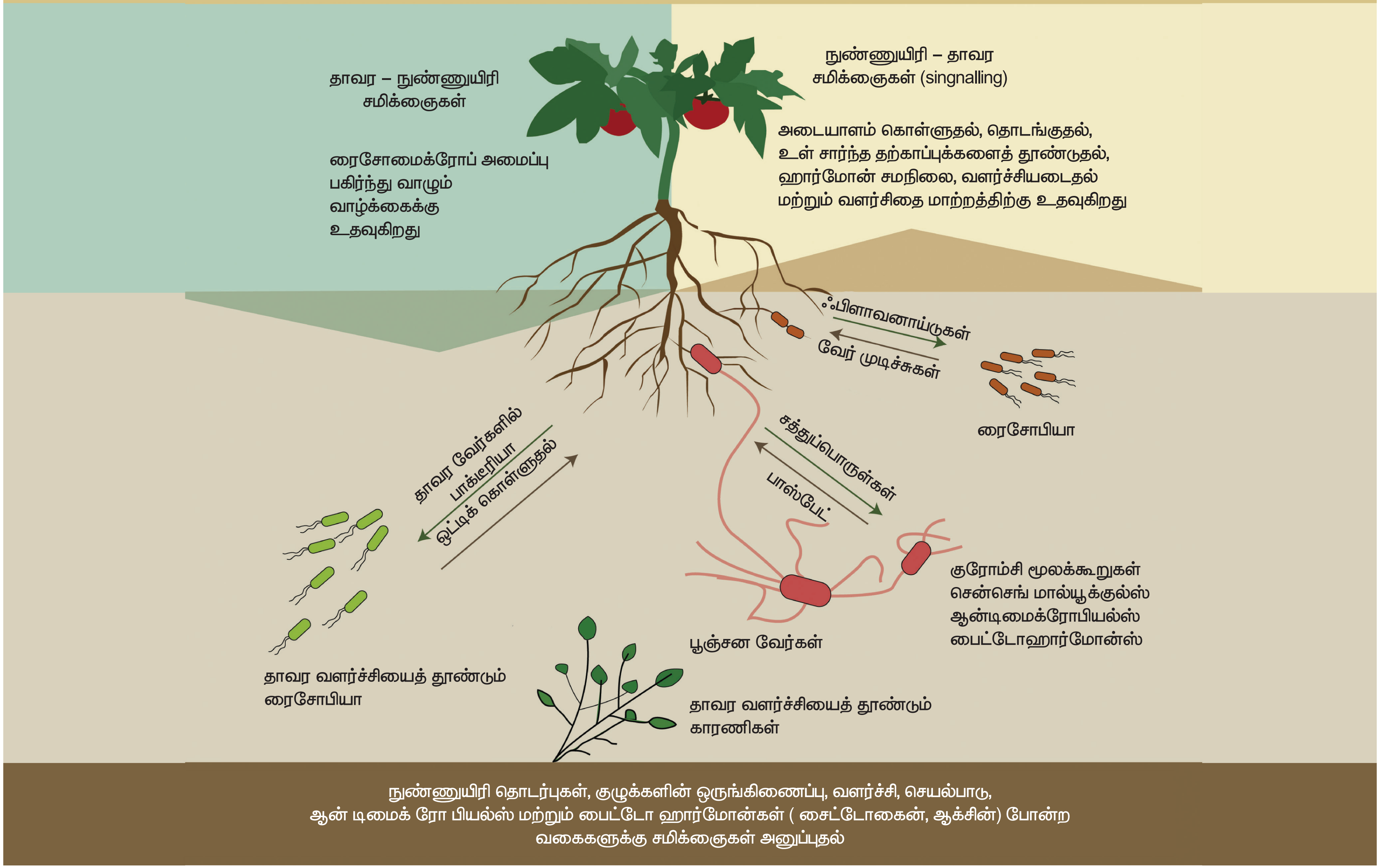
மண்ணில் நுண்ணுயிரிகள் நன்மை மற்றும் தீமை தரும் தொடர்புகளைக் கொண்டுள்ளது. கூட்டுயிர் வாழ்க்கை மற்றும் பயன்தரும் வாழ்க்கை முறையை நுண்ணுயிரிகள் நன்மை தரும் தொடர்புகளாகக் கொண்டுள்ளன. ஒட்டுண்ணித்துவம் என்பது தீமை தரும் தொடர்பு உள்ளடக்கியுள்ளது.

வேர்த்தொகுப்பிற்கு அருகாமையில் உள்ள பகுதியே ரைசோஸ்பியர் எனப்படும். அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை வேர்கள் இல்லாத மண்ணைக் காட்டிலும் வேர்த்தொகுப்பிற்கு அருகிலுள்ள பகுதியில் அதிகமாகக் காணப்படும். இலையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் பில்லோஸ்பியர் எனப்படும். ஸ்பேர்மோஸ்பியர் என்பது விதையின் மேற்பரப்பைக் குறிப்பதாகும். விதையின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளுக்கு ஸ்பேர்மோபியர் நுண்ணுயிரிகள் என்று பெயர்.

ஆண்டிபயாடிக் – ஒரு நுண்ணுயிரியால் உற்பத்தி செய்யும் பொருள் மற்ற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்சிதையைப் பாதிக்கும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH10.indd 160 19-02-2019 5.51.33 PM

தாவர நுண்ணுயிரி தொடர்பு



சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. மண் பாசிகளுக்கு உதாரணம் தருக

   அ) அனாபினா   ஆ) ஆஸிலட்டோரியா

   இ) நாஸ்டாக்   ஈ) மேலுள்ள அனைத்தும்

2. லிச்சன்கள் ___________ க்கு எடுத்துக்காட்டாகும்

   அ) கூட்டுயிரி வாழ்க்கை

   ஆ) ஒட்டுண்ணித்துவம்

   இ) பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறை

   ஈ) இவை அனைத்தும்

3. லிச்சன்களின் தொடர்பு _____________ மற்றும் _______________ இடையே உள்ளவையாகும்.

   அ) பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸ்

   ஆ) பாசி மற்றும் பாக்டீரியா

   இ) பாசி மற்றும் பூஞ்சை

   ஈ) வைரஸ் மற்றும் பூஞ்சை

4. தீமை தரும் நுண்ணுயிரி தொடர்பு _________________ என்று அழைக்கப்படுகிறது.

   அ) மியூச்சுவலிசம்

   ஆ) ஆன்டகோனிசம்

   இ) பகிர்ந்து வாழும் முறை

   ஈ) கூட்டுயிரி வாழ்க்கை முறை

5. ____________ முதன் முதலில் ரைசோஸ்பியர் வார்த்தையை உருவாக்கினார்.

   அ) எல். ஹில்ட்னர்   ஆ) ஜூனின்

   இ) பாஸ்ச்சர்   ஈ) கோச்

6. இலையின் மேற்பரப்பு ____________________ என அழைக்கப்படுகிறது

   அ) ரைசோஸ்பிளேன்

   ஆ) ஸ்பெர்மோபிளான்

   இ) பில்லோபிளான்

   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

7. ஸ்பெர்மோஸ்பியர் ஒரு ____________________

   அ) இலை மற்றும் நுண்ணுயிரி

   ஆ) வேர் மற்றும் நுண்ணுயிரி

   இ) விதை மற்றும் நுண்ணுயிரி

   ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. மண் என்றால் என்ன?
2. இரண்டு மண் நுண்ணுயிரிக்கு எடுத்துக்காட்டுத் தருக?
3. நுண்ணுயிரின் தொடர்புகளின் வகைகள் யாவை?
4. தீமை தரும் நுண்ணுயிரிகளின் தொடர்புகளை விளக்குக?
5. ரைசோஸ்பியர், வரையறு?
6. ரைசோஸ்பிளேன் வரையறுக்கவும்?
7. பில்லோஸ்பியரைப் பற்றிக் கூறுக?
8. ஸ்பெர்மோஸ்பியர் என்றால் என்ன?
9. ஒட்டுண்ணித்துவம் விவரி?
10. பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறையை விளக்குக.
11. மண் பூஞ்சைகள் மற்றும் ஆக்டினோமைசீட்ஸ்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக?
12. மண்ணிலுள்ள உட்கூறுகளைப் பற்றி எழுதுக
13. வெவ்வேறு வகையான மண் நுண்ணுயிரிகளை மண் நுண்ணுயிர்களின் வரைபடம் மூலம் விளக்குக?
14. மண்ணில் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
15. நுண்ணுயிரிகளுக்கிடையேயான தொடர்புகளை விவரி.
16. கூட்டுயிரி வாழ்க்கை முறை அல்லது பகிர்ந்து வாழும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை முறையைப் பற்றி எழுதுக?
17. ரைசோஸ்பியர் – விவரி?
18. ரைசோஸ்பியர் விளைவை விளக்குக?

மாணவர் செயல்பாடு

1. நிறம் துகள்களின் அமைப்பு, ஈரப்பதம் போன்றவைகளின் அடிப்படையில் பலவித மண்களை சேகரிக்கவும்.
2. வினோகிராட்ஸ்கை பத்தியினை செய்க

இயல் 11

விவசாய நுண்ணுயிரியல்

இயல் திட்டவரை

11.1 உயிர் புவி இரசாயன சுழற்சி
11.2 உயிர் உரங்கள்
11.3 உயிர் பூச்சிக் கொல்லிகள்

அனாபீனா அசோல்லே. அசோலா கூட்டுமைப்பு என்பது, நீலப் பச்சை பாசியும் நெற்பயிறும் இணைந்து வாழ்வதாகும். அசோலா ஒரு சிறிய வேகமாக வளரக்கூடிய மிதக்கும் நீர் பெரணி ஆகும். அசோலாவின் இலைத்துளைகளில் அனாபீனா அசோல்லே (சயனோ பாக்டீரியம்) காற்றிலிருந்து நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகிறது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *பல உயிர்புவி இரசாயன சுழற்சிகளை புரிந்துக்கொள்வர்*
- *நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் முறையினை அறிவர்*
- *உயிர் உரங்கள் பற்றி தெரிந்துக்கொள்வர்*
- *விவசாயத்தில் உயிர் பூச்சிக்கொல்லிகளின் பங்கினை கற்றுக்கொள்வர்*

விவசாய நுண்ணுயிரியலில் என்பது நுண்ணுயிரியல் துறையில் ஒரு கிளை ஆகும். இது நிலம், தாவரங்கள் உழவு சார்ந்த தொழிற்சாலைகளில் நடைபெறும் வழிமுறைகளில் தொடர்புடைய நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிக் கற்பது ஆகும்.

உயிரியியல் வழியில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல், ஊட்டமளிக்கிற கார்பன், கந்தகம், பாஸ்பரஸ், நைட்ரஜன் சுழற்சிகள் நுண்ணுயிரிகளைச் சார்ந்து, மண்ணின் குறைகின்ற வளத்தை மீண்டும் பெருக்குவதனால் இவை உழவியலில் முக்கியத்துவம் பெறுபவையாக உள்ளன. பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள், வைரஸ்கள் போன்றவை பொருளாதார நிலையிலும் மிகவும் முக்கியமானவை. ஏனெனில், அவை தாவரங்களில் நோய்களை உண்டாக்கி விளைச்சலில் பெறும் இழப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. தாவர நோய்களைப் பற்றிய அறிவியல் தாவர நோயியியல் எனப்படும்.

சில நுண்ணுயிரிகள் தாவர ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்து தாவரங்களின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கின்றன. சில நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்களை அழிக்கும் பூச்சிகளைக் அழிக்கக்கூடிய உயிர்ப் பூச்சிக்கொல்லிகளாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

11.1 உயிர் புவி இரசாயன சுழற்சி

இது பொருள்களின் நிலை மாற்றங்களையும் அசைவுகளையும், உயிர் வேதியியல் முறையில் காற்று, நீர், மண் முதலியவற்றினுள் நடப்பதைக் கூறும் நிகழ்ச்சியாகும். எல்லா உயிரினங்களும் இதில் பங்கேற்கும், ஆனால், நுண்ணுயிரிகளில் நொதிகளின் செயல்பாடுகள் அதிகமாக இருப்பதாலும், அவை எங்கும் நிறைந்திருப்பதாலும், அவை உயிர்புவி இரசாயன சுழற்சியில் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

உயிரினங்களில் காணப்படும் பெரிய மூலப்பொருள்களான கார்பன், நைட்ரஜன், கந்தகம், ஆக்ஸிஜன், ஃபாஸ்ஃபரஸ், ஹைட்ரஜன்

போன்றவை தீவிரமாக சுழற்சி செய்யப்படுகின்றன. ஆனால், மற்ற மூலப்பொருள்களான காப்பர், குரோமியம், இரும்பு, துத்தநாகம், நிக்கல் போன்றவை குறைந்த தீவிரத்துடன் சுழற்சி செய்யப்படுகின்றன.

11.1.1 கார்பன் சுழற்சி

கார்பனைச் சேர்த்து வைக்கப்படும் இடங்களில் இயற்கை ஊட்டச் சத்துப் பொருள்களும் இயற்கையாகவே சேர்த்து வைக்கப்படும். இயற்கை ஊட்டச்சத்துப் பொருள்களை, அதிக அளவில் நீண்ட காலம் சேர்த்து வைக்கும் வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, கடல் நீர், நல்ல தண்ணீரில் கரைந்துள்ள கார்பன், உடல் சார்ந்த கார்பன், முதலியவை வேகமாகச் சுழற்சி அடைந்து சேமிக்கப்படுகின்றன. வண்டல், புதைமணலில் காணப்படும் நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் போன்ற எரிபொருள்கள் மெதுவாகச் சுழற்சி அடைந்து சேமிக்கப்படுகின்றன. இந்த இரு சேமிப்புகளுக்கிடையே கார்பன் சுழற்சியானது, நுண்ணுயிரிகளினாலும், பிற உயிரிகளின் உயிர் ரசாயன செயல்களாலும் நடைபெறுகிறது (படம் 11.1).

கார்பன் சுழற்சியின் மூன்று நிலைகள்

1. ஒளிச் சேர்க்கை
2. மக்கச் செய்தல்
3. மெத்தனோஜெனிசிஸ்

1. ஒளிச் சேர்க்கை

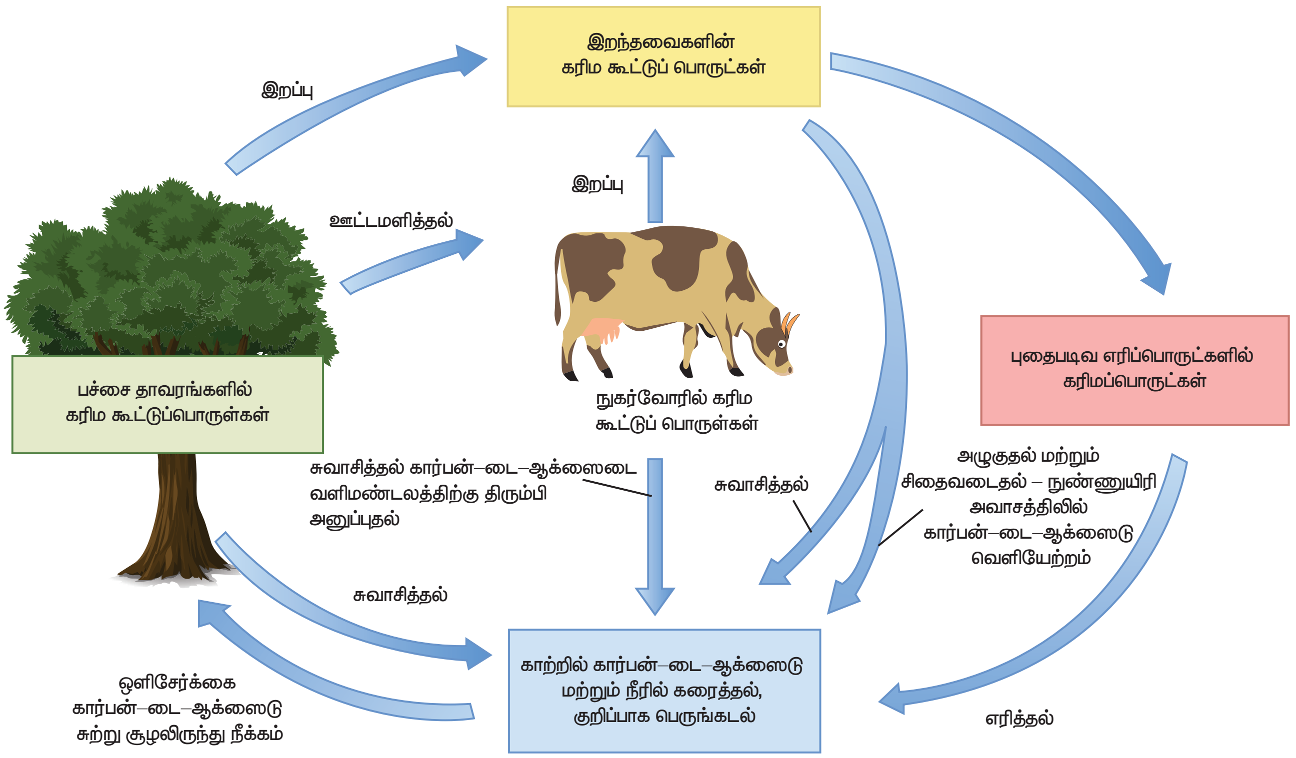
வளிமண்டல கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு ஒளிச்சேர்க்கையில் கரிமக் கார்பனாக $(CH_2O)^n$ மாற்றப்படுவதே சிறந்த வழிமுறையாகும். இது உயர்வகைத் தாவரங்களாலும், ஒளிச் சேர்க்கை செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் சயேனா பாக்டீரியா, பாசிகளாலும், சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் நேரடி சக்தியால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யப்படுகிறது.

$$CO_2 + H_2O \rightarrow (CH_2O)_n + O_2$$

இதில் $(CH_2O)_n$ என்னும் கரிமக் கார்பன், (அதாவது கார்போஹைடிரேட்) ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் உயிரினங்களில் இணைக்கப்படுகிறது. இந்த கரிம கார்பன் தாவர உண்ணிகளுக்கும் மாமிச உண்ணிகளுக்கும் உணவாகவும் அமைகிறது.

2. மக்கச் செய்தல்

ஒளிச்சேர்க்கையினால் உண்டாக்கப்பட்ட கரிமக் கார்பன், நுண்ணுயிரிகளினால், சுவாசித்தல், மக்கச் செய்தலின் வழியாக மீண்டும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடாக மாறுகிறது. காற்றில் சுவாசிக்கும், காற்றில்லாமல் சுவாசிக்கும் உயிரினங்கள் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடை மீண்டும் வளிமண்டல்திற்கே அனுப்பிவிடுகின்றன. நிலத்திலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் நடவடிக்கையால் இறந்த உயிரினங்கள் மண்ணில் மக்கும் போது



படம் 11.1: கார்பன் சுழற்சியின் எளிய வரைபடம்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 164 19-02-2019 5.52.44 PM

அதிக அளவிலான கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடை மீண்டும் விடுவிக்கின்றன. புதைமணல், எரிபொருள்கள் போன்றவை எரியும் போது கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வளிமண்டலத்திற்குள் விடுவிக்கப்படுகிறது.

3. மெத்தனோஜெனிசிஸ்

இது காற்றில்லாமல் நடைபெறும் நிகழ்வு இதில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மீத்தேனாக மெத்தனோஜென்கள் (எடுத்துக்காட்டு: *மெத்தனோபாக்டீரியம்*) போன்ற கட்டாய காற்றில்லா நுண்ணுயிரிகளினால் மாற்றப்படுகிறது. மெத்தனோஜென்கள் சதுப்பு நிலம், உவர் நிலம், அசைபோடும் விலங்கினங்களின் இரைப்பைகள், நெல் வயல்கள், கரையான்களின் இரைப்பை சூழ்நிலைகளில் வாழும் கட்டாய காற்றில்லா உயிரிகளாகும்.

$$H_2 + HCO_3 + H^+ \rightarrow CH_4 + 3H_2O$$

மீத்தேன் மறுபடியும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடாக, மெத்திலோ ட்ராஃபி என்னும் வழியாக மாற்றப்படுகிறது.

தகவல் துளி

பற்றுக் குழல் உறுப்புள்ள (Fistula) பசு:

பற்றுக் குழல் உறுப்புள்ள பசுக்கள், இரைப்பையிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றியும் அசைபோடும் விலங்குகளின் ஊட்டவளம் மற்றும், பசுக்களில் ஏற்படும் அஜீரணம் ஆகியவற்றைப் பற்றி படிக்க மிகவும் உபயோகமானவை. பற்றுக்குழல் உறுப்பு இரைப்பையிலிருந்து மாதிரிப் பொருள் எடுக்க உதவும் பசு மற்றும் அசை போடும் விலங்குகளின் வயிற்றிலுள்ள அறைகளில் இது முதலாவதும், பெரியதுமாகும்.

11.1.2 நைட்ரஜன் சுழற்சி

நைட்ரஜன் (N) என்னும் மூலக்கூறு நுண்ணுயிரிகளின் செல்களில் மிகவும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. புரோட்டீன்கள், அமினோ அமிலங்கள் நியூக்ளியோடைட்ஸ் முதலியவற்றை உற்பத்தி செய்ய நைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. மேலும், செல்லின் உள்ளே நடைபெறும் உயிரக இணைவு நிலைகளிலும் உள்ளது. வளிமண்டலம், உயிருள்ளவற்றின் கரிமக் கூட்டுப்பொருள், மணல், படிவு போன்றவைகளுக்கிடையே நைட்ரஜன் சுழற்சி நடக்கிறது.

நைட்ரஜன் சுழற்சியின் நான்கு நிலைகள்:

1. நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல்
2. நைட்ரிஃபிகேஷன்
3. அமோனியாவாதல்
4. டிநைட்ரிஃபிகேஷன்

நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல்

நைட்ரஜனானது – N_2 ($N \equiv N$) என்னும் நிலையில் காற்றில் 79% உள்ளது. இது மூன்று பிணைப்பு உடையதாகஇருப்பதால்மிகவும்உறுதியானது.வாயு நிலையில் இது தாவரங்களாலும் விலங்குகளாலும் அவற்றின் ஆக்கச் சிதைவிற்காக செரிக்க முடியாது. புரோகேரியோட்களின் சில தொகுதிகள் மட்டுமே நைட்ரஜனின் மூன்று பிணைப்புகளை உடைத்து புரோட்டீன், அமினோ அமிலங்கள் போன்றவற்றை உண்டாக்க முடியும். வாயு நிலையில் (N_2) உள்ள நைட்ரஜனை, அம்மோனியா (NH_4) வாக மாற்றுதல், நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் எனப்படும். இது, புரோகேரியோட்களின் ஒரு தொகுதியான டையஸோட்ரோஃப்களால் செய்யப்படுகிறது.

$$N_2 + 8H \rightarrow 2NH_3 + H_2$$

சையனோ பாக்டீரியா, *ரைசோபியம், ப்ராங்கியா* என்பவை வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் முக்கிய புரோகேரியோட்கள் ஆகும். நிலைப்படுத்தப்பட்ட அம்மோனியா ஒன்றுபடுதலினால், புரோட்டீன், அமினோ அமிலங்களில் இணைந்து கரிம நைட்ரஜனை உண்டாக்கும்.

$$NH_4 \xrightarrow{\text{செரிக்கச்செய்தல்}} \text{புரதங்கள், அமினோ அமிலங்கள்}$$

அம்மோனியாவாதல் ஆகுதல்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் இறப்பிற்குப் பிறகு நுண்ணுயிரிகளால் அவற்றிலுள்ள கரிம

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 165 19-02-2019 5.52.44 PM

நைட்ரஜனை மக்கச் செய்து, அம்மோனியா உண்டாக்கப்படும். இது அம்மோனியாவாகுதல் எனப்படும் (படம் 11.2). மண்ணில் காற்றுடன் மக்கச் செய்யும்போது அம்மோனியா வெளியேற்றப்படுகிறது. அது தாவரங்களாலும், நுண்ணுயிரிகளாலும் விரைவாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, அமினோ அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது.

பேசில்லஸ், கிளாஸ்ட்ரிடியம், சூடோமோனாஸ் போன்ற பாக்டீரியாக்களும், *ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், மியூகர், பெனிசிலியம்* போன்ற பூஞ்சைகளும் அம்மோனியாவாக்கும் சில நுண்ணுயிரிகளாகும்.

நைட்ரிஃபிகேஷன் (நைட்டிரேட்டாகுதல்)

அம்மோனியா ஆக்ஸிகரணத்தினால் நைட்டிரேட் ஆக மாறுவது, நைட்ரிஃபிகேஷன் எனப்படும். இது நைட்ரிஃபையிங் பாக்டீரியாவால் நடைபெறுகிறது. இந்த நடைமுறை இரண்டு படிகளைக் கொண்டது. இதில், அம்மோனியா முதலில் நைட்ரைட் ஆகிறது (NO_2^+) பின்னர் நைட்டிரேட் (NO_3) ஆக மாறுகிறது.

$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O$$

மேலே உள்ள ஆக்ஸிகரண வினை நைட்டிரைட்டை உண்டாக்கும் முதல் படியாகும். இந்தச் செயல் *நைட்ரோசோமோனாஸ், நைட்ரோசோகாக்கஸ்* போன்ற பாக்டீரியாக்களின் இயக்கத்தால் ஏற்படுகிறது.

இரண்டாம் படியில் நைட்டிரேட், ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

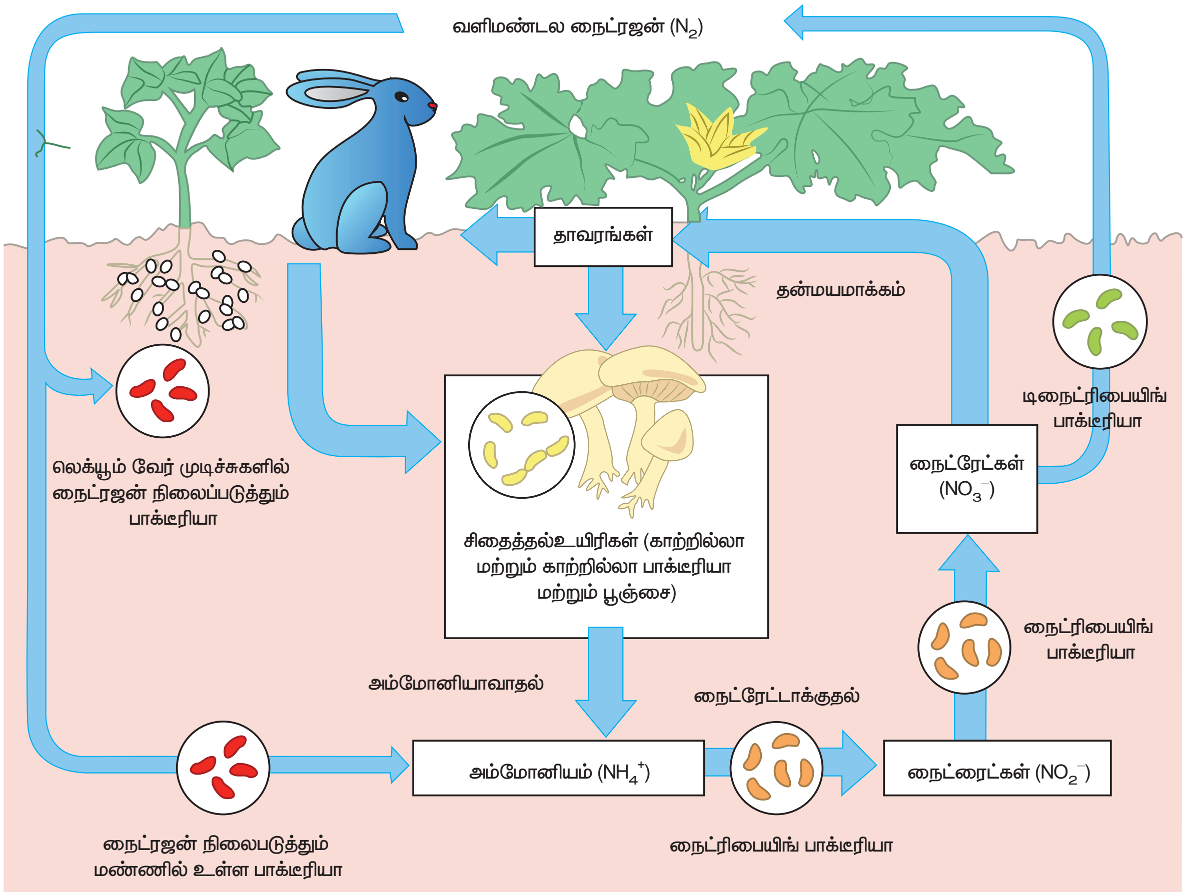
$$2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3$$

இது நைட்ரோபாக்டர் என்னும் பாக்டீரியா இனத்தின் இயக்க விளைவால் நடைபெறுகிறது.

நைட்டிரேட்கள் தாவரங்களால் செரிக்கப்பட்டு, நீரில் கரைகின்றன. நீரில் கரைந்ததும் நிலத்திலிருந்து கசிய விடப்படுகிறது.

டிநைட்ரிஃபிகேஷன்

நிலத்திலிருக்கும் நைட்டிரேட்கள், நைட்ரஜனைக் குறைக்கும் பாக்டீரியாக்களால் வாயு நிலை நைட்ரஜனாகிறது. இது டிநைட்ரிஃபிகேஷன் எனப்படும். *சூடோமோனாஸ், தையோபேசில்லஸ்*



படம் 11.2: நைட்ரஜன் சுழற்சி

*டிநைட்ரி*ஃ*பிகன்ஸ்* போன்ற பாக்டீரியல் இனங்கள் இதனை செய்கின்றன. டிநைட்ரிஃபிகேஷன் கரிமச் சேர்மானம் உடையவை ஹைட்ரஜன் வழங்கியாக இருக்கும். எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக நைட்டிரேட் செயல்படும்.

$$NO_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$$

உயிரி நைட்ரஜன் நிலைப்பாடு

இது பூமியில் மிகவும் முக்கியமான நிகழ்ச்சியாகும். வளிமண்டலத்திலுள்ள சில புரோகேரியோட்கள் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகின்றன. இது அதிக செலவை உண்டாக்காது. ஆனால், ஹேபர் பாஸ்ச் நடைமுறையில் செலவு அதிகமாகிறது.

உயிரிகள், நைட்ரஜனை நிலத்தில் தனியாகவோ அல்லது மற்ற தாவரங்களுடனோ, நுண்ணுயிரிகளுடனோ சேர்ந்து நிலைப்படுத்தும்.

உயிரிகள் – நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்

தனியாக வாழ்பவை	
காற்று சுவாசி	*அஸட்டோபேக்டர்* *சையனோபாக்டீரியா*
காற்றில்லா சுவாசி	*கிளாஸ்ட்ரிடியம்*
கூட்டுயிர் வாழ்விகள்	*ரைஸோபியம்* *ஃபிராங்கியா*

ரைஸோபியத்தினால் பயிறு இனத்தாவரங்களில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்

பயிறு இனத் தாவரங்கள் லெகுமினேசி என்னும் தாவரக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் விதைகள் வெடிக்கும் விதைப்பையினுள்ளே இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: உளுந்து, பச்சைப் பட்டாணி சோயாபீன்ஸ், சபாபுல். *ரைசோபியம்* இனத்தைச் சேர்ந்த பாக்டீரியா தனியாக நிலத்தில் வாழக் கூடியவை. ஆனாலும் பயிறு இனத் தாவரங்களில் இணைந்து வாழ்ந்து நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துக்கின்றன.

நைட்ரஜனை உயிரிகள் நிலைப்படுத்தும் நடைமுறை

இது மூன்று படிகளை உடையது.

1. பயிறு வகைத் தாவரங்களின் வேர்களில் *ரைஸோபியம்* நோய்த் தொற்றை உண்டாக்குதல்.
2. வேர் முடிச்சுகள் உண்டாதல்
3. வேர் முடிச்சுகளில் நைட்ரஜன் குறைந்து ($N \equiv N \rightarrow NH_4$) அம்மோனியாவாகுதல்

1. பயிறு வகைத் தாவரங்களின் வேர்களில் ரைஸோபியம் நோய்த் தொற்றை உண்டாக்குதல்

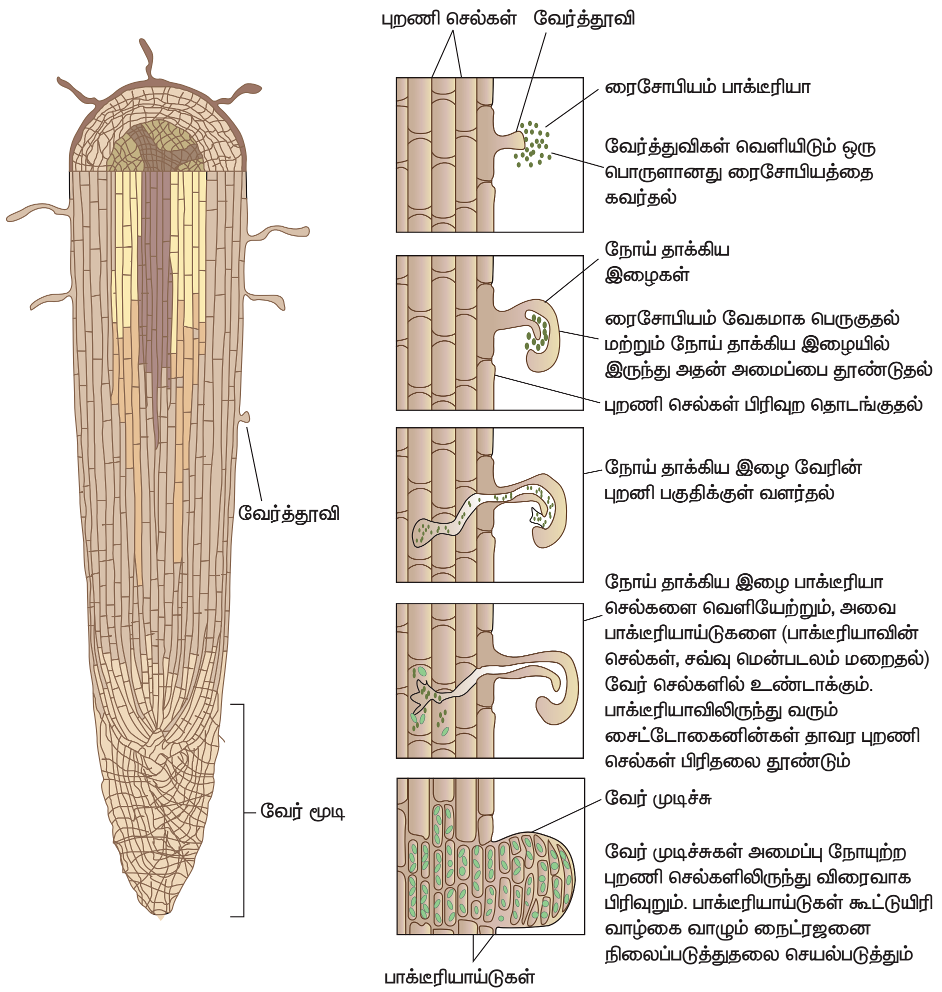
ரைஸோபியம் பயிறு வகைத் தாவரங்களின் வேர்களினுடைய இழைகளைக் கண்டறிந்து ஒட்டிக் கொள்ளும். பின்னர் வேர் இழைகளின் உள்ளே நுழைவதால், குறிப்பிட்ட (nodfactors) காரணி சுரப்பதால் வேர் இழைகள் சுருண்டு ஷெப்பர்ட்ஸ் குரூக் அறிகுறியுடன் தொற்று இழையை உண்டாக்குகிறது. தொற்று இழையானது ஒரு செல்லுலோஸிக் குழாய் போல் போன்ற அமைப்பாகும். ரைஸோபியம் வேர் இழைகளிலிருந்து உள்ளே கார்ட்டெக்ஸ் பகுதியை அடைகிறது.

2. வேர் முடிச்சுகள் உண்டாதல்

ரைஸோபியம் நுழைந்த செல்கள் வேகமாக இரண்டாகப் பிரியத் தூண்டப்படுகின்றன. அதன் விளைவாகப் பெரிய செல் கூட்டம் உண்டாகி வேர் முடிச்சுகளாகின்றன (படம் 11.3). வேர் முடிச்சுகள் சதைப் பிடிப்புடன் இலேசான சிவப்பு நிறத்துடன் வேரில் காணப்படும். இதன் உள்ளே உள்ள பாக்டீரியாக்கள் பெருத்து, உருவமில்லாத அமைப்புடன் காணப்படும். அவை பாக்டீராய்ட்கள் எனப்படும். இந்த பாக்டீராய்டுகள் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் கொண்டவை (படம் 11.4).

படம் 11.3: பயிர் வகை தாவரத்தில் *ரைசோபியம்* வேர் இழைகள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 167 19-02-2019 5.52.45 PM



படம் 11.4: *ரைசோபியம்* வேர் இழைகள் தோன்றுதலின் நிலைகள்

3. வேர் முடிச்சுகளில் நைட்ரஜன் ($N\equiv N$) குறைந்து அம்மானியாவாகுதல்

இந்த உயிர்வேதியியல் நிகழ்ச்சியானது பாக்டீராய்டுகளில் உள்ள நைட்டிரோஜுனேஸ் என்னும் நொதினால் குறைந்த பிராணவாயு அளவில் செயல்படுகிறது. வேர் முடிச்சுகளிலுள்ள பிராண வாயுவின் அளவை பிராணவாயுடன் இணையும் புரதமான லெகிமோ குளோபின் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது சிவப்பு நிறத்தில், இரும்புச் சத்துள்ள புரதம் ஆகும். இது, வேர் முடிச்சின் சூழ்நிலையைப் பிராண வாயு இல்லாததாக மாற்றும்.

நைட்ரோஜீனேஸ்

இந்த சிக்கலான நொதி டைநைட்ரோஜுனேஸ் ரிடக்டேஸ் மற்றும் டைநைட்ரோஜீனேஸ் என்னும் இரண்டு நொதிகளைக் கொண்டது. கரிமக் கூட்டுப் பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கும் பைருவேட் என்னும் மின்னனுக்கள் முதலில் டைநைட்ரோஜுனேஸ் ரிடக்டேஸ் என்னும் நொதியிலும் பின்னர் டைநைட்ரோஜுனேஸிலும் நுழையும். அதன் பின்னர், நைட்ரஜனை அம்மோனியாவாக மாற்றும். ($N\equiv N \rightarrow NH4$) இந்த மாற்றத்திற்கு 16 ATP, ஃபெரடாக்ஸின், மற்றும் சைட்டேகுரோம்கள் தேவைப்படும்.

$$N_2 + 8_e^- + 8_H^+ \rightarrow 2NH_3 + H_2$$

$$N\equiv N + 4H \longrightarrow HN = NH + 2H \longrightarrow$$

$$H_2N\text{–}NH_2 + 2H \longrightarrow 2NH_3$$

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் காற்று இருந்தால் நடைபெறுமா?

காற்றுள்ள நிலையில் நைட்ரோஜெனிஸ் நொதியின் விதி என்ன?

11.1.3 பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

எல்லா உயிரினங்களிலும் பாஸ்பரஸ் (P) என்னும் தனிமம்–மிகப் பெரிய ஆக்கக் கூறாக செயல்படுகிறது. அவை, நியூக்ளிக் அமிலத்திலும் மற்றும் பாஸ்பேட் எஸ்டர்களிலும் காணப்படும். ATP யின் முக்கிய

அங்கமாகவும், அதிக சக்தி பாஸ்பேட்களில் முக்கியமானதாகவும் உள்ளது.

பாஸ்பரஸ் தேங்கும் இடங்கள்

1. பாஸ்பேட் கனிமம் போன்ற பாஸ்பேட் கல்லானது ஒரு பெரிய வினையுறா தேக்கமாகும்.
2. கடல் நீர் மற்றும் நீர்வாழ் அடிவண்டல்கள்
3. நிலத்திலும், நீரிலும் கரைந்துள்ள நிலையில் பாஸ்பேட்கள்
4. இறந்த மற்றும் உயிருள்ள உயிரிகளில் கரிமச் சேர்மானமுடைய பாஸ்பேட்கள்.

பாஸ்பரஸின் பெரும்பாலும் இயல்பு மாற்றம், கரிம சேர்மானமல்லாத பாஸ்பேட், கரிமச் சேர்மானமுடையதாகவும், கரையமுடியாதவை கரையக் கூடியதாகவும் அவற்றின் இடையே மாற்றப்படுகின்றன போன்றவைகள் தாவரங்களைப் பாஸ்பேட் பயன்படுத்துவதற்கு உதவுகிறது.

பாஸ்பேட் கரையுந்தன்மை

பாஸ்பேட்கள் கால்சியம், இரும்பு, மெக்னீசியம், அலுமினியம் இவற்றோடு சேர்ந்தே காணப்படுகின்றன. ஆகவே, அவை கரைய முடியாதவையாகவும், செடிகளுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் கிடைக்க முடியாதவையாகவும் உள்ளன. சில நுண்ணுயிரிகள் கரிமம் சார்ந்த அமிலங்களை உற்பத்தி செய்து கரையாத பாஸ்பேட்களைக் கரையச் செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தயோ பேசில்லஸ், பேசில்லஸ்.

பாஸ்பேட் செரிக்கச் செய்தல்

தாவரங்களும் நுண்ணுயிரிகளும் கரிமச் சேர்மானம் இல்லாத பாஸ்பேட்களைச் செரிக்கச் செய்து அவற்றைக் கரிமச் சேர்மானமுடைய பாஸ்பேட்களாக்கி ATP மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களில் சேர்க்கின்றன.

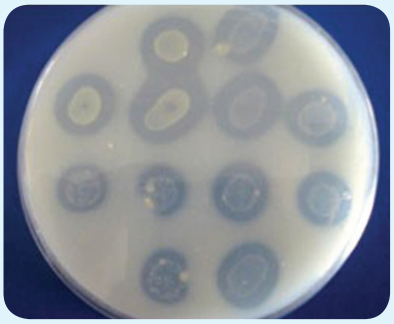
பாஸ்பேட் கனிமமாக்கும்

கரிமச் சேர்மானமுடைய பாஸ்பேட்டை உடையச் செய்து கரையும் தன்மையுடைய கரிமச் சேர்மானமில்லாத பாஸ்பேட்டை உண்டாக்குதல், கனிமமாக்கும் எனப்படும் (Mineralization). நுண்ணுயிரிகள் பாஸ்பேட்ஸ் நொதிகளை உண்டாக்கி, தாது உப்பு அதிகமாக்குதலை ஊக்கப்படுத்துகின்றன (படம் 11.5).

$$\text{பைட்டிக்அமிலம்} \xrightarrow[\text{பைட்டேஸ்}]{} \text{இனோசிட்டால்}$$

தகவல் துளி

சோதனை சோதனைக்கூடங்களில் பாக்டீரியாவின் பாஸ்பேட் கரையச் செய்யும் தன்மையைச் சோதிக்கலாம். ட்ரை–கால்சியம்–பாஸ்பேட்டை உடைய பிகோவாஸ்கயா (Pikovaskaya) அகாரில் பாக்டீரியாவை வளரச் செய்ய வேண்டும். பாக்டீரியா, பாஸ்பேட்டை கரையச் செய்வதனால் வளர்ச்சியைச் சுற்றி வெற்றிடம் காணப்படும்.



11.1.4 கந்தகச் சுழற்சி

கந்தகமுள்ள அமினோ அமிலங்களில் கந்தகம் காணப்படும். சல்பேட்கள் (SO_4), தனித்த கந்தகம் (S) மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடுகளுக்கிடையே (H_2S) ஆக்ஸிகரணம் மற்றும் கந்தகம் குறைத்தல் நடைபெறுவதை உள்ளடக்கியது கந்தகச் சுழற்சி ஆகும். அதனால், கந்தகத்தின் இணைதிறன் நிலை (valence state) –2 முதல் +6 வரை மாறுகிறது.

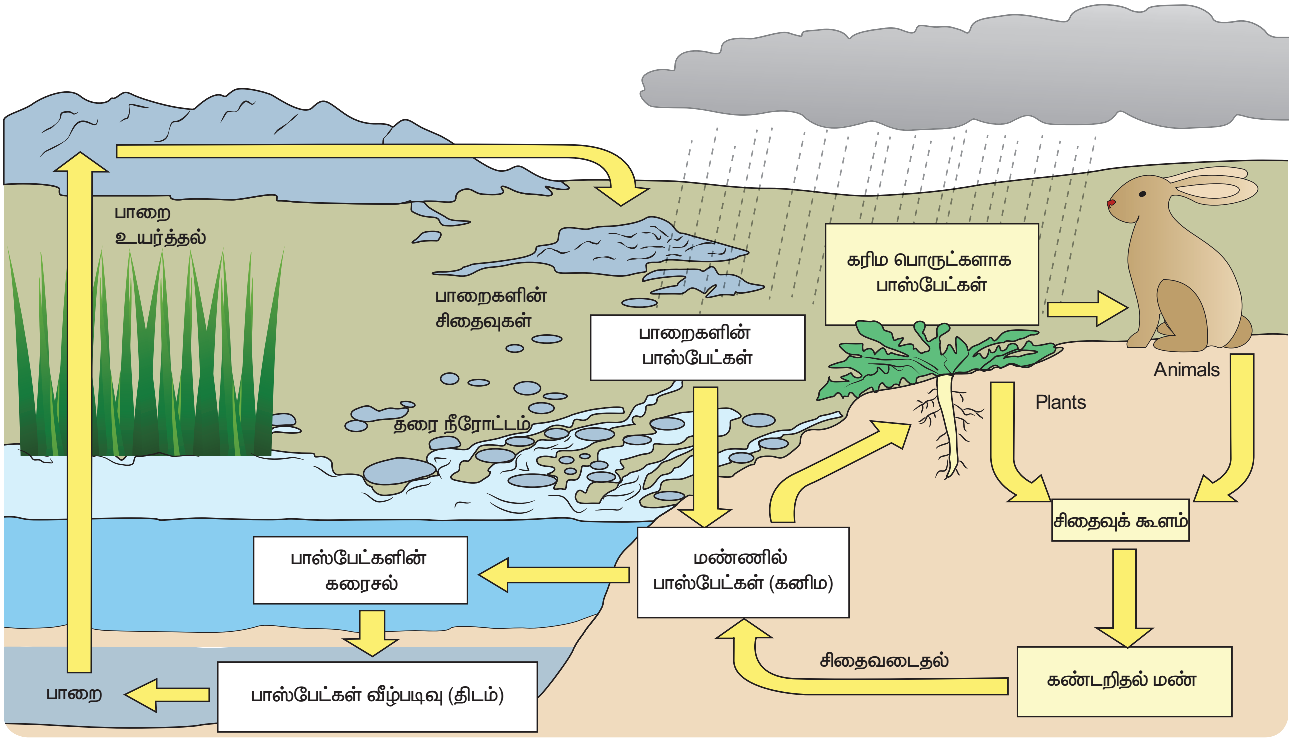
கந்தகச் சுழற்சியில் உள்ள படிகள்:

1. சல்பைட்/கந்தகம் – ஆக்ஸிகரணம்
2. சல்பேட் குறைத்தல்
3. கந்தகம் குறைத்தல்
4. கரிமச் சேர்மானமாக கந்தக ஆக்ஸிகரணம் அல்லது குறைத்தல்
5. டீசல்பியூரிலேஷன்

சல்பைட்/கந்தகம் – ஆக்ஸிகரணம் ($H_2S \rightarrow S^{\circ} \rightarrow SO4^{2-}$)

புரோகேரியோட்களால் காற்றுள்ள மற்றும் காற்றில்லா சூழ்நிலைகளில் இது நடைபெறுகிறது. ஹைட்ரஜன் சல்பைட் நடுநிலை pH ல் புறத்தூண்டுதல் இல்லாமல் தானே ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து தனித்த கந்தகமாக மாறும். எலிமண்டல் கந்தகம், *தையோபேசில்லஸ், பெக்கியட்டோவா* போன்றகீமோலித்தோட்ரோஃபிக்பாக்டீரியாக்களால் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து சல்பேட்களாக மாறுகிறது.

www.tnschoolbooks.in



படம் 11.5: பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

வெளிச்சம் இருந்தால் ஹைட்ரஜன் சல்பைடை மின்னணு கொடையாளியாக பயன்படுத்திக் காற்று இல்லாமலும், *குரோமேசியம், குளோரோபியம்* போன்ற போட்டோட்ரோபிக் கந்தகம் பாக்டீரியாக்கள் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும்.

கந்தகம் குறைக்கப்படுதல்

வாழுமிடங்களில் சல்பேட் இருந்தால், வெவ்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகளின் தொகுப்பு சல்பேட் அளவை குறைக்கிறது. காற்றில்லா சுவாசத்தில் சல்பேட், கடைசி மின்னணு ஏற்பியாக செயல்பட்டு சல்பைடாக மாறுவதாக பெய்ஜெரிங்க் என்பவர் விளக்குகிறார். இது **டிசிமிலேட்டரி கந்தகக் குறைப்பு** (DSR) என அழைக்கப்படுகிறது. காற்றில்லாமல் வாழும் பாக்டீரியாக்களான டீசல்ஃபோவிப்ரியோ (படம் 11.6) டீசல்போகாக்கஸ், டீசல்போட்டோ–மேகுலம் முதலியன டிசிமிலேட்டரி கந்தகக் குறைப்பைச் செய்யக் கூடியவை ஆகும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

உயிர்புவி இரசாயன சுழற்சி இல்லையென்றால் பூமியின் நிலை என்னவாகும்?

இந்த செயல் நடைபெறுதற்கு பைருவேட், அல்லது லேக்டேட் போன்ற கரிமக் கார்பன்கள் தேவைப்படுகின்றன. சல்பேட் குறைப்பு செய்யும் பாக்டீரியாக்களால் வாழுமிடங்களில் சேரும் ஹைட்ரஜன் சல்பைட் காற்றில் வாழும் பாக்டீரியாக்களுக்கு நஞ்சாக அமைகிறது.

அமினோ அமிலங்கள், புரதங்களை உண்டாக்க சல்பேட்டைக் குறைக்கும் செயல் அசிமிலேட்டரி சல்பேட் குறைப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் ஹைட்ரஜன் சல்பைட் கரிமக் கூட்டுப் பொருள்களில் சேர்க்கப்படுகிறது.

கந்தகம் குறைத்தல் ($S^\circ \rightarrow H_2S$)

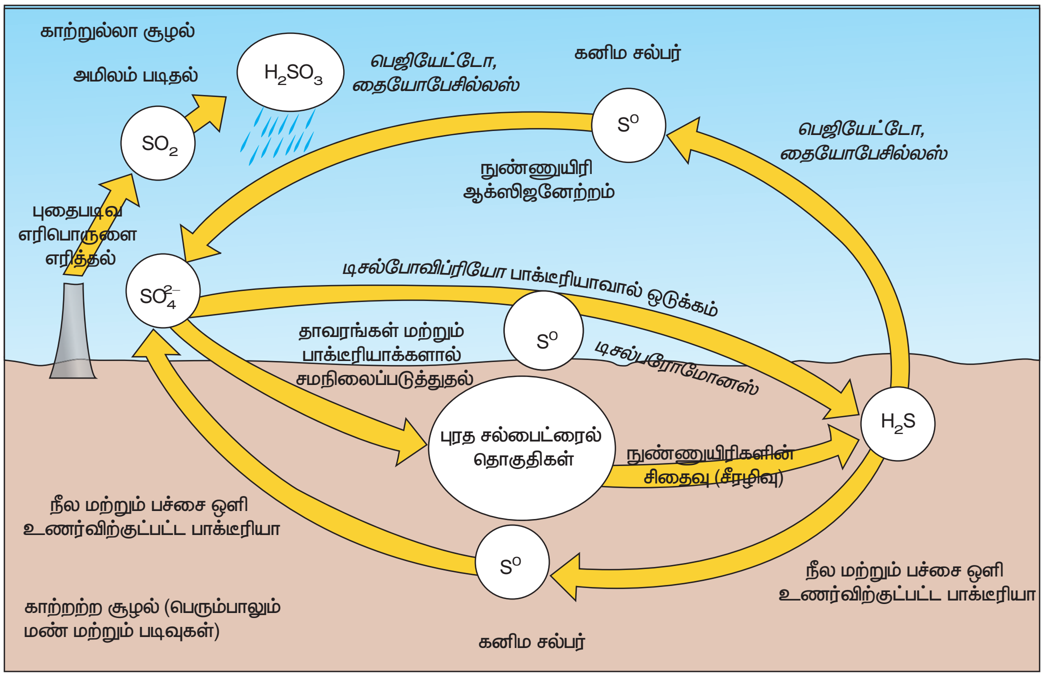
டிசிமிலேட்டிவ் கந்தகம் குறைக்கும் பாக்டீரியா எலிமண்டல் கந்தகத்தை ஹைட்ரஜன் சல்பைடாகக் குறைக்கிறது. உதாரணம்: டிசல்பியூரோமோனாஸ் காற்றில்லாமல் வாழும் ஒரு உயிரியாகும். காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் *சூடோமோனாஸ், புரோட்டியஸ்* மற்றும் *சால்மோனெல்லா* போன்றவையும் இந்தச் செயலைச் செய்ய முடியும்.

கரிம கந்தகம் கூட்டுப் பொருள்களின் குறைத்தல்/ஆக்ஸிகரணம்

டைமீத்தைல்சல்பைடு போன்ற கரிம கந்தகக் கூட்டுப் பொருள்கள் கார்பன் மற்றும் சக்தி ஆதாரமாக அநேக நுண்ணுயிரிகளால் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

டிசல்புரிலேசன்: கரிம கந்தகக் கூட்டுப் பொருள்களை நுண்ணுயிரிகள் உபயோகித்து,

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 170 19-02-2019 5.52.46 PM



படம் 11.6: கந்தக சுழற்சி

சக்தியைப் பெற்று, ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடை உண்டாக்குகின்றன.

11.2 உயிர் உரங்கள் (Bio Fertilizers)

இந்தியாவில், பண்ணை நிலையில் புதைபடிவ எரிபொருள்களை சார்ந்த இரசாயன உரங்கள் கிடைத்தலும், வாங்குதலும் இறக்குமதிச் சரக்குகளினாலும், உதவிப்படிகளினாலும் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன. யூரியா போன்ற இரசாயன உரங்கள், இரசாயன பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்றவைகளின் பயன்பாடும், கரிம உரங்கள் கிடைக்காததும், மண் நலனை மிகவும் குறைத்துள்ளன. உயிர் உரங்கள், இரசாயன உரங்களுக்கும் கரிம உரங்களுக்கும் புதுப்பிக்கப்படத்தக்க பிற்சேர்ப்பு பொருளாக செயல்படுகின்றன. இவை மண் வளத்தை பெருக்கி, தாவரங்களின் தீங்குயிரிக்கும் எதிராகவும், மண்ணால் ஏற்படும் நோய்களுக்கும் இயற்கையான எதிர்ப்பு சக்தியை உருவாக்கும் திறனை கொண்டவை.

பயிர்போன்ற தாவரங்களால் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் ஓர் ஆண்டிற்கு 44 மில்லியன் மெட்ரிக் டன் என்பது தகவல் சரியான ரைசோபியம் வகையானது பயிர்களின் விளைச்சலை 10–35% வரை அதிகரிக்கக்கூடும். மேலும் தேங்கிய N, அந்நிலத்தில் பின்னர் வளர்க்கப்படும் பயிர்களுக்கு பயன்பயக்கும்.

ஓர் ஆண்டிற்கு 40–250கி.கி N/ஹெக்டேர், ரைசோபியம் நுண்ணுயிரியின் செயல்பாடுகளினால் பல்வேறு பயிர் வகை தாவரங்களினால் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

வரையறை

உயிர் உரங்கள் நன்மை தரும் நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்டது. அவை, நைட்ரஜன் உயிர் உரம், பாஸ்பேட் உயிர் உரம் எனப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவை மண்ணின் வளத்தை பெருக்குவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

நன்மைகள்

1. இவை இரசாயன உரத்தின் தேவையை குறைக்கின்றன.
2. இவை வைட்டமின்களையும் தாவர வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கும் பொருள்களையும், தாவரத்திற்கு அளித்து அதன் வீரியத்தை மேம்படுத்துகின்றன.
3. இது மலிவானது.

உயிர் உரங்கள், அவை அளிக்கும் ஊட்டச்சத்தின் அடிப்படையில் கீழ்கண்ட வகைகளாக உள்ளன.

நைட்ரஜன் உயிர் உரங்கள்

- *ரைசோபியம்*
- *அசோட்டோபேக்டர்*
- *அசோஸ்பைரில்லம்*
- *பிரேங்கியா*

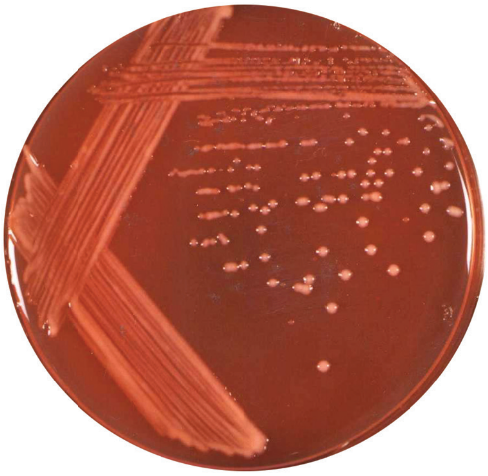
பாஸ்பேட் உயிர் உரம் – கரைப்பவை

- *பேசில்லஸ்*
- வீ.ஏ.எம். (VAM)

11.2.1 *ரைசோபியம்*

ரைசோபியமும், பயறு வகைத் தாவரங்களும் இணைந்து செயல்படுவது நன்கு அறியப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவில் அதிக அளவு பயன்படுத்தப்படும் உயிர் உரம் *ரைசோபியம்* ஆகும்.

ரைசோபியம், கிராம் நெகடிவ், ஸ்போர் உண்டாக்காத காற்று சுவாசி பாக்டீரியா ஆகும். இவை மண்ணில் எதனுடனும் இணையாமல், காற்றில் வாழக் கூடியவை. ஈஸ்ட் எக்ஸ்ட்ராக்ட் மேனிட்டால் அகர் (YEMA) தட்டில் வளரும் *ரைசோபியம்* ஒட்டக் கூடிய, வெளிர் வெண்மை நிறத்துடன் காணப்படும் (படம் 11.7). இவை, பயறுவகைத் தாவரங்களுடன் இணைந்து செயல்பட்டு வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தி நிலத்தின் செழிப்புத் தன்மையை அதிகரிக்கக்கூடியது.



படம் 11.7: ஈஸ்ட் எக்ஸ்ட்ராக்ட் மேனிட்டால் அகார் தட்டின் (YEMA) மேல் வெளிர் சிவப்பு ரைசோபியம் குழுக்கள்

அதிக அளவில் *ரைசோபியம்* உற்பத்தி

அதிக அளவில் *ரைசோபியம்* உயிர் உரத்தை உற்பத்தி செய்வதை விளக்கும் வரைபடம்:

நல்ல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் *ரைசோபியம்* தேர்வு செய்யப்பட்டு, ஈஸ்ட் எக்ஸ்ட்ராக்ட் மேனிட்டால் (YEM) நீர்க் கலவையில் 24 மணிநேரம் வளரச்செய்யப்படுகிறது

↓

பெரிய குடுவையில் 250 மி.லி.ல் இருந்து 1000 மி.லி. அளவில் வளர்க்கபடுகிறது

↓

பெரிய அளவு உற்பத்திக்குப் பெரிய நொதித்தல் குடுவைகளில் வளர்த்தபடுகிறது

↓

ரைசோபியம் வளர்ந்த நீர்க்கலவை மாவுப் பொருளுடன் (Peat அல்லது – lignito – பீட் அல்லது லிக்னைட் மாவு) கலக்கப்படுகிறது

↓

பாலித்தீன் பைகளில் – ஒரு பைக்கு 200 கிராம் வீதம் அடைக்கப்படுகிறது

↓

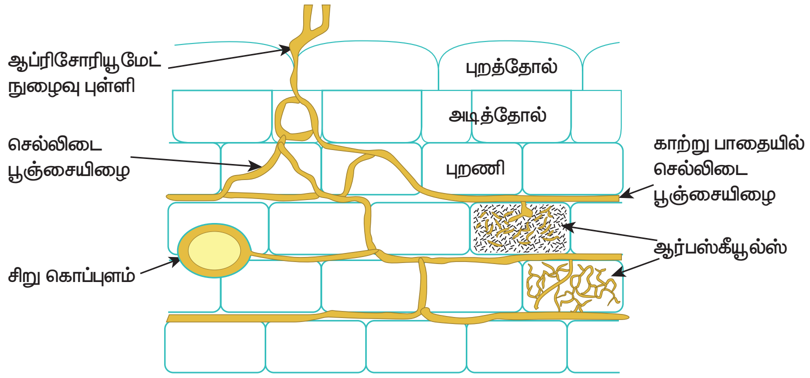
25°C யில் பதப்படுத்தப்படுகிறது

↓

விவசாயிகளுக்கு அனுப்பப்படுகிறது

செடிகளுக்கு *ரைசோபியம்* இடும் முறை

மாவு கலந்த *ரைசோபியம்*, நீருடன் கலக்கப்பட்டு, அரை நீர்மக் கலவையாகக் காட்சியளிக்கும். அதில், தாவரங்களின் விதைகளைச் சேர்க்க (படம் 11.8)



படம் 11.8: வி.ஏ.எம் பூஞ்சைகளின் குழுக்கள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 172 19-02-2019 5.52.48 PM

வேண்டும். இந்த விதைகளை நிழலில் காய வைத்து விதைக்க வேண்டும்.

11.2.2 பாஸ்பேட் கரைப்பான்கள்

சூடோமோனாஸ் மற்றும் பேசில்லஸ் போன்ற மண்ணிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள், கரையாத பாஸ்பேட்களைக் கரையக் கூடிய பாஸ்பேட்களாக மாற்றும் தன்மையுடையவை. அவை, கரிம அமிலங்களைச் சுரந்து பாஸ்பேட்களைக் கரையும் தன்மையுடையவைகளாக மாற்றி செடிகளுக்கும் கிடைக்கச் செய்கின்றன.

அதிகமாக வளர்ப்பதற்கும் ஊடகத்தில் செலுத்துவதற்கும் பாக்டீரியல் தொகுதி பிக்கோவாஸ்கயா நீர்க்கலவையில் 7 முதல் 18 நாள்கள் வளர்க்கப்பட்டு, பீட் அல்லது லிக்னைட்டுடன் கலக்க வேண்டும். ஒரு வாரம் பதப்படுத்தப்பட்டு, பின்னர் பாலித்தீன் பைகளில் அடைக்கப்பட்டு *ரைசோபியம்* போலவே உபயோகிப்பதற்கு அனுப்பப்படுகிறது.

11.2.3 வி.ஏ.எம். (VAM)

மைக்கோரைசா என்பது பூஞ்சையின் வேர். தாவரமும், பூஞ்சையும் இணைந்து செயல்படுவதை இது விளக்குகிறது. வெசிக்குலார் ஆர்பஸ்குலர் மைக்கோரைசா (VAM), உயிர் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு உள்மைக்கோரைசாவாகும்.

அவை கரைந்துள்ள பாஸ்பேட்களை நகரச் செய்து தாவரங்களின் உணவுத் தேவையைத் பூர்த்தி செய்கின்றன.

உருவ அமைப்பு

வி.ஏ.எம். என்பது உள்மைக்கோரைசாவிற்கு ஒரு உதாரணமாகும். பாஸ்பேட்களைச் சேர்த்து வைக்கும் வெசிக்கிள்கள், ஆர்பஸ்கிள்கள் போன்றவை செல்களினுள்ளே காணப்படுகின்றன. வெசிக்கிள் என்பது உருண்டையான அமைப்பு ஆர்பஸ்கிள் என்பது கிளைகளுடன் கூடிய மரம் போன்ற அமைப்பினை உடையது (படம் 11.9) இவை, வேர்களின் கார்டெக்ஸ் பகுதியில் காணப்படும்.

அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்தல்

வேர் சார்ந்த உட்புகும் பொருள்கள் வி.ஏ.எம் உயிர் உரம் உற்பத்தி செய்ய தேவைப்படுபவை ஆகும் (படம் 11.10). வேரின் மூலம் செலுத்தப்படும் விஏஎம்–

படம் 11.9: நன்னீர் பெரணி

ன் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஸ்போர்கள், வெங்காயம், சோள வகைப் பயிர் மற்றும் புல் வகைகளில் நோயை உண்டாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பின்னர் மூன்று முதல் நான்கு மாதங்கள் கழித்து வேர்கள் வெட்டி ஊற வைக்கப்படுகின்றன. அதற்கு பின்னர் சிறுசிறு பந்துகளாக உருட்டி, செயலற்ற பொருள்களுடன் இணைத்து, சின்னச் சின்ன நெகிழிப்பைகளில் அடைக்கப்பட்டு, உயிர் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

படம் 11.10: அனாபீனா அசோலே – நுண்ணோக்கி பார்வை

11.2.4 சையனோ பாக்டீரியா/நீலப்பச்சைப் பாசி

நீலப்பச்சைப் பாசிகள் என்பவை, ஒரு செல்லுடைய அல்லது இழை போன்ற அமைப்பினையுடைய புரோகேரியோட்கள் ஆகும். இவை, நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தவும், ஒளிச்சேர்க்கையும்

செய்யக்கூடியவை. இழை அமைப்புடையவைகள், பெரும்பாலான பெரிய சிறப்பான, உறுதியான சுவர்களை உடைய ஹெட்டரோசைட்கள் என்னும் செல்களை உடையவை. இவை, நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் இடமாகும்.

நாஸ்டாக், அனபீனா போன்றவை இழை அமைப்புடையவை. *கிளியோகேப்சா* என்பது ஒரு செல்லுடைய நீலப்பச்சைப் பாசியாகும். இழை அமைப்புடையவற்றில் ஹெட்டசைட்கள் இருப்பதால் அவை நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும். சில இழை அமைப்புடையவற்றில் ஹெட்டரோசைட்கள் இருக்காது. ஆனாலும், அவை வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும். அவை வளர்வதற்கு நிலையான நீர் வேண்டும். நீலப்பச்சைப் பாசி, வயல் வெளிகளில் நிறைய வளர்ந்து நிலத்தை நைட்ரஜன் நிறைந்ததாக்கி வளப்படுத்தும்.

அதிக அளவில் நீலப்பச்சைப் பாசி பயிரிடுதல்

நீலப்பச்சைப் பாசியை நெல் வயல்களில் பயன்படுத்தினால் நெல் வளர்ப்பிற்கு பயன்படுத்தும் இரசாயன நைட்ரஜன் உரங்களை குறைக்கலாம். இதற்காக நீலப்பச்சை பாசிகளை அதிக அளவு பயிர் செய்வது அவசியம். அதிக அளவு நீலப்பச்சை பாசிகளை பயிரிடுதலில் கீழ்காணும் வழிமுறைகள் உள்ளன.

1. நீல பச்சைப் பாசியைப் பிரித்தெடுத்தல்.
2. அதிக அளவில் நீலப்பச்சைப் பாசி பயிரிடுதல்.

நீலப்பச்சைப் பாசியை மண்ணிலிருந்து அல்லது வயல் வெளிகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம். தொடர் நீர்க்கலவையிலிருந்து சரியான நீர்க்கலவை பாசியுடனானதை எடுத்து, பாசி வளர் ஊடகம் பி.ஜி – 11 அல்லது பிரிங்ஷெயிம் உள்ள நீர்க்குடுவைகளில் சேர்க்க வேண்டும். 28° C ல் சில வாரங்கள் வைத்திருந்து, தனித் தொகுதியைப் பிரித்தெடுத்து, அடையாளம் கண்டு, பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். அதிக அளவு பாசி உற்பத்திக்கு இதை உபயோகப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இவை இரண்டு வழிகளில் அதிக அளவு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

அதிக அளவு நீலப்பச்சை பாசிகளை பயிரிடுதலில் வழிமுறைகள்

1. திறந்த வெளியில் ஆழமற்ற இடத்தில் வளர்த்தல்:

பள்ளங்களைத் தயாரித்தல் ($6' \times 3' \times 9'$)

↓

மணலால் நிரப்பி, 200 கிராம் சூப்பர் பாஸ்பேட் மற்றும் நீர் சேர்க்கபடுகிறது

↓

தொடக்க வளர்ச்சிக்குப் பாசியைத், தண்ணீரின் மேல் தூவப்படுகிறது

↓

ஒரு வாரம் கழித்து

↓

மேல் பகுதியில் பாசி நுரை உண்டாகிறது

↓

நீர் காய்ந்து வற்றிய பின் பாசி அடைகள் சேகரிக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்படுகிறன

காய்ந்த பாசி அடைகள் 10 கிகி/ ஹெக்டர் வீதம் வயல்களில் நாற்று நடவுக்குப் பின் சேர்க்கப்படுகிறது

11.2.5 அசோல்லா

இது சுத்தமான நீரில் மிதக்கும் நீர் பெரணியாகும். இதன் தண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்திருக்கும். இலைகள் நன்கு பிளந்து இரு இதழ்களுடன் தண்டில் மாறி மாறி அமைந்திருக்கும். இலைக்கு டார்சல் பகுதி, வென்டில் பகுதி (படம் 11.9) என இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. டார்சல் பகுதியில் இணைந்து வாழும் *அனபீனா அசோல்லே* (படம் 11.10) எனும் சயனோபேக்டீரியம் இருக்கும்.. பெரணியும் சயனோ பேக்டீரியமும் இணைந்து வாழ்வதில் பெரணிக்கு *அனபீனா* நிலையான நைட்ரஜனைக் கொடுக்கும். பெரணி, மற்ற நுண்ணுயிரிகளின் போட்டியில் இல்லாமல் இருக்க இடத்தைக் (niche) கொடுக்கும்.

அசோல்லா நெற்பயிர்களுக்கு நைட்ரஜன் கொடுக்கக் கூடிய உயிர் உரமாகப் பயன்படுகிறது. நெல் வயல்களில் சேர்க்கப்படும் போது அசோல்லா நைட்ரஜன் சத்தை ஏற்கனவே வயலில் உள்ள பயிர்களுக்குக் கொடுப்பதால் செயற்கை உரங்களின் தேவையைக் குறைக்கிறது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 174 19-02-2019 5.52.49 PM

தகவல் துளி

மைக்கோரைசா, ஆர்க்கிட் முளைத்தல்:

வாழ்க்கை சுழற்சியின் தொடக்க நிலைகளில் நிலத்தில் வாழும் ஆர்க்கிட்கள் எல்லாமே ஒளிச்சேர்க்கை செய்வதில்லை. பச்சையம் இல்லாததால், பூஞ்சை இணைச் சேர்க்கையால் (மைக்கோரைசா) பெறப்படும் கார்பனைச் சார்ந்தே வாழும். பின்னர் முதல் பச்சை இலைகளை நிலத்திற்கு மேலே உண்டாக்கி, உணவு ஊட்டத்துக்குரிய வழிவகைகளைச் செய்து கொள்வது மைக்கே ஹெட்டரோட்ராஃபி எனப்படும். 200 வகை ஆர்க்கிட்கள் தங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் பச்சையம் இல்லாமலேயே இருக்கின்றன. *கேலியோலா, கேஸ்ட்ரோடியா, கொரல்லோரைசா, ரைஸான்தெல்லா* மற்றும் அநேக ஆர்க்கிட்கள் மைக்கோரைசல் பூஞ்சையிடமிருந்தே கார்பனைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

அதிக அளவில் அசோல்லாவைப் பெருக்குதல்

சிறு சிறு நிலப்பகுதிகள் (50–100 ச.மீ) அல்லது காரைத் தொட்டிகளில் தேங்கி நிற்கும் நீரில் அசோல்லாவைச் சேர்க்கபடுகிறது

↓

சுண்ணாம்பு சேர்த்து PH 8 ல் வைக்கப்படுகிறது

↓

சத்துக்காக சூப்பர் பாஸ்பேட் சேர்க்கப்படுகிறது மற்றும் பூச்சிகளைத் தடுக்க கால்போபூரான் சேர்க்கப்படுகிறது

↓

20 நாட்களுக்கு பிறகு அசோல்லா உயிர்த்தொகுதி 8 முதல் 10 டன்களாக அதிகரிக்கும்.
அறுவடை செய்யப்பட்ட அசோல்லா உயிர் உரமாக நெல் வயல்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது

நெல் வயல்களில் அசோல்லாவை இடும் முறை

நீர் நிறைந்த நெல் வயல்களில் நெற்பயிரை நடுவதற்கு முன்னால், அசோல்லா இரண்டு – மூன்று வாரங்கள் வளர்க்கப்பட வேண்டும். நெல் நடவு நட்டு ஒரு வாரத்திற்குள், வயலில் நீர் வடிக்கப்பட்டு, அசோல்லாவை மண்ணில் சேர்க்க வேண்டும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

இரசாயன உரத்தினை விட உயிர் உரங்கள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

11.3 உயிரி பூச்சிக் கொல்லிகள்

பூச்சிகள் பயிர் மற்றும் சேமித்த பொருள்களை நாசம் செய்கின்றன. இப்பூச்சிகள் மரத்தின் இலைகள் மற்றும் வேர்களைத் தின்பதாலும் அல்லது இனப்பாலினை உறிஞ்சுவதாலும் கடுமையான பயிர் சேதத்தை விளைவிக்கின்றன. இரசாயன பூச்சிக் கொல்லிகளைப் பயிர்களின் மீது பயன்படுத்தும் போது, அவை சுற்றுச் சூழல் சீரழிவுக்குப் காரணமாக உள்ளன. இதன் நீடித்த பயன்பாட்டால் பூச்சிகள் இப்பூச்சிகொல்லிகளை எதிர்க்கும் திறனைப் பெறுகின்றன.

உயிரி பூச்சிக் கொல்லி என்பது வேளாண் பூச்சிப் பொட்டுக்களைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு கலவை, மேலும், இதன் செயல்பாடு ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரியல் விளைவினைக் கொண்டது. இவ்வாறான தயாரிப்புகளில் குறிப்பிடப்படும் உயிர் கட்டுப்பாடு முகவர்கள் இயற்கைப் பொருள்கள் போன்ற செடி இனங்கள், சில கனிமங்கள், விலங்குகள், நுண்ணுயிர்கள் உள்பட அவற்றின் மரபணுக்கள் அல்லது வளர்ச்சிதை மாற்றத்தினை உள்ளடக்கியது எனலாம்.

இவை, ஒருங்கிணைந்த பூச்சி மேலாண்மையின் வழிகாட்டுதலுக்கு ஒரு முக்கியப் பங்கினை ஆற்றி பூச்சிகளைக் கட்டுப்பாட்டில் வைக்கின்றது.

நற்பயன்கள்

இவற்றில் குறைந்த அளவு நச்சுத் தன்மை கொண்டுள்ளதால், இது மனிதர்கள் மற்றும் சுற்றுச் சூழலினைப் பாதிக்காது மற்றும் எந்த தீய எச்சத்தினையும் அண்டவிடாது.

குறிப்பிட்ட பூச்சிப் பொட்டுக்களையே தாக்கும்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 175 19-02-2019 5.52.49 PM

தொடர்ந்து சுற்றுச் சூழலில் இருப்பதால் பூச்சிப் பொட்டுக்களின் பெருக்கத்தை நீண்ட காலம் ஒடுக்க முடிகிறது.

நுண்ணுயிரி பூச்சிக் கொல்லிகள் மூன்று வகைப்படும். அவை:

1. பாக்டீரியல் உயிரி பூச்சிக் கொல்லி
2. பூஞ்சை உயிரி பூச்சிக் கொல்லி
3. நச்சு ஊனீர் உயிரி பூச்சிக் கொல்லி

11.3.1 பாக்டீரியல் பூச்சிக்கொல்லி

பேசில்லஸ் துருங்கென்சிஸ், பேசில்லஸ் பாப்பிலே, பேசில்லஸ் லென்டிமார்பஸ் போன்ற பாக்டீரியாக்கள் சில பூச்சிப் பொட்டுக்களைக் கொல்லும் ஆற்றல் வளம் வாய்ந்தவை. மேலும் இப்பாக்டீரியாக்கள் பூச்சிகளை நோய்வாய்ப்பட வைக்கின்றன.

பேசில்லஸ் துருன்சிஸ் (பிடீ)

இவை கிராம் நேர்மறை, வித்து உருவாக்கும், கம்பி போன்ற வடிவமைப்புடன் மண்ணில் இருக்கும் பாக்டீரியா. இப்பாக்டீரியாக்களில் வித்து உருவாகும் போது சில பூச்சிக் கொல்லி புரதங்கள் ஐந்து வித்து படிகங்களாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை தான் (Delta Endotoxin) டெல்டா அக நச்சு என்றும் கிரை புரதம் (cry protein) குறிப்பாகச் செதிலிறக்கையினம் (Lepidoptera) வண்டினம் (coleoptera) மற்றும் சில பூச்சி இனக்குழுக்களுக்கு நஞ்சாக அமையும்.

பிடீயின் நடவடிக்கை முறை:

பிடீயின் உயிரணு இலைகள் மீது தெளிக்கப்படும் போது, அவற்றினை முட்டைப் புழு வடிவங்களான பூச்சிகள் உட்கொள்ளும் பொருட்டே அதன் செயலைச் செய்யும். ஏனென்றால், பூச்சிகளின் வயிற்றில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட கார–அமிலத்தன்மை பிடீ நஞ்சின் செயல்பாட்டிற்கு உதவும்.

தகவல் துளி

பிடீ பருத்தி ஒரு மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட பயிராகும், இதில் படிக நஞ்சுசைக் கொண்ட மரபணு, மரபணுத்தொகுதியில் ஒருங்கிணைந்து உள்ளது. இப்படிக நஞ்சு பல்வேறு தாவர பாகங்களில் வெளிப்படுவதால் அவற்றின் மீது பூச்சிக்கொல்லிகளைத் தெளிப்பது குறைகிறது. BT பருத்தி மட்டுமே இந்தியாவில் வணிகச் சாகுபடிக்காக ஒப்புதல் அளிக்கப்பட்ட ஒரே மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட பயிராகும்.

செயல்முறை:

பூச்சிகள் ஐந்து வித்து படிகங்களைக் கொண்ட கிரை புரதத்தினை உட்கொள்ளும்

↓

இப்படிகங்கள் பூச்சியின் வயிற்றில் உள்ள அமிலத்தன்மையில் கரையும்

↓

இவ்வாறு கரைந்த செயலற்ற டெல்டா அக நச்சு வெட்டப்பட்டு, அவற்றை ஒழுங்குபடுத்தி செயலில் வைக்கின்றது

↓

செயலில் இருக்கும் நஞ்சுப் பூச்சிகளின் நடுக்குடலின் புறச்சீதப்படலத்தில் அதன் குறிப்பிட்ட உணர்பொறியோடு பிணையும்

↓

இதன் விளைவாக நஞ்சு உட்செருகி அதன் மூலம் புறச்சீதப்படலத்தில் துளைகள் பெருக்கமடையும்

↓

அதன் விளைவாக உயிரணுச் சிதைவு மற்றும் புறச்சீதப்படலத்தின் தகர்வால் உயிரணுவின் உள்ளடக்கங்கள் விடுவிக்கப்படும். பூச்சிகளின் மரணத்திற்கு மிக முக்கிய காரணமாக திகழ்கிறது

அறிகுறிகள்:

- முட்டைப்புழுக்கள் ஊட்டத்தினை நிறுத்தும்
- முட்டைப்புழுக்கள் மந்தமாக ஆகிறது மற்றும் ஒரே நிலையில் இருக்கிறது
- முட்டைப்புழுக்களின் உடலில் இருந்து தண்ணீர் கசிந்து வெளியேறுகிறது
- முட்டைப்புழுக்கள் இறந்ததும் இவை இலையிலிருந்து கீழே விழுகிறது.
- பல்வேறு இனங்கள் உடைய பிடீ பருத்திக்காயப் புழு, முட்டைக்கோஸ் புழு மற்றும் ஜிப்சி அந்துப் பூச்சிக்கு எதிராக வேலை புரிகிறது.

11.3.2 பூஞ்சை பூச்சிக் கொல்லி

இப்பூஞ்சைகள் பூச்சிகளை நோய்வாய்ப்படச் செய்து, பூச்சிகளை தாக்கி அவற்றினைப் பாதிப்படையச் செய்கின்றன.இவைபூச்சியின்உடலில்நோயினைத் தூண்டி பூச்சியின் மரணத்திற்குக் காரணமாக இருக்கின்றன. பூஞ்சை, பூச்சிக் கொல்லிகளில் பயன்படுத்தப்படும் இரு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பூஞ்சைகள் இவையே:

- வெள்ளை மஸ்கார்டின் நோய் உண்டாக்கும் *பேவேவர் பாஸியானா*
- பச்சை மஸ்கார்டின் நோய் உண்டாக்கும் *மெடரிஹீசியம் அனிஸ்சோப்லியே*

பேவேவர் பாஸியானாவின் நடவடிக்கை முறை

பேவேவர் பாஸியானா நாரியிழை டியூடீரோமைசிட்ஸ் வர்க்கத்தினைச் சேர்ந்த பூஞ்சை ஆகும், மேலும், இதனை முழுமையற்ற பூஞ்சை என்றும் அழைப்பர். இவை, கொலராடோ உருளைக்கிழங்கு வண்டு (படம் 11.11), காடுலிங் அந்துப் பூச்சி, அமெரிக்கப் புல் புழு போன்றவற்றிற்கு எதிராக வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 11.11: இந்த ஒளிப்படத்தில் பேவேவர் பாஸியானாவால் பாதிக்கப்பட்ட பூச்சியினைக் காணலாம்.

இப்பூஞ்சை உந்துகளின் மூலம் பூச்சிகளின் குருதிக்குழியினை கைப் பற்றும் நோக்கில் பிரவேசிக்கின்றன. ஒருமுறை அந்த உந்து புறத்தோலினோடு இணைந்தால், அது வளர்ந்து மேலும் பூஞ்சையிழை புறத்தோலினை ஊடுருவும் (புறத்தோல் என்பது பூச்சிகளின் வெளிப்புறச் சவ்வாகும்) ஊடுருவுவதற்கு வீங்கிய பூஞ்சையிழை முனையின் (Appressorium) உருவாக்கமும் ஊடுருவல் முளையும் (Penetration peg) உதவுகிறது. பூஞ்சைகள் சிட்டினேஸ் (Chitinase), கொழுப்பு நொதி (Lipase), புரத நொதிகளைச் (Protease) சுரக்கச் செய்து புறத்தோலினைக் கரைக்கின்றன. பூஞ்சையிழை குருதிக்குழியினுள் நுழைந்து, வேகமாகப் பெருகி அப்பூச்சியின் முழு உடலில் குடியேறியபின் கலவியிலான அரும்பிகளின் மூலம் வித்துகளை (Blastospores) விடுதலை செய்கின்றன. குருதிக்குழியின் ஊட்டச்சத்து குறைப்பாட்டினால் அல்லது நச்சு கலந்த உயிரனக்கழிவுகளின் கசிவால் குருதி நஞ்சூட்டுதலின் மூலம் பூச்சிகள் அழியும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவின் பதிவு செய்யப்பட்ட உயிர் கொல்லிகள்:

1. *பேசில்லஸ் துருஞ்சின்ஸிஸ் வார்.இஸ்ரேலென்ஸிஸ்*
2. *பேசில்லஸ் துருஞ்சின்ஸிஸ் வார்.குர்ஸ்டாக்*
3. *பேசில்லஸ் துருஞ்சின்ஸிஸ் வார்.கேலேரியே*
4. *பேசில்லஸ் ஸ்பேரிக்கஸ்*
5. *ட்ரைக்கோடெர்மா விரிடே*
6. *ட்ரைக்கோடெர்மா ஹெர்சியானெம்*
7. *சூடோமோனஸ் ஃபுளோரோசென்ஸ்*

11.3.3 நச்சு ஊனீர் பூச்சிக் கொல்லிகள்

நச்சு ஊனீர் பூச்சிக் கொல்லிகள் என்பது கிருமிகள் மூலம் பூச்சிகளை மற்றும் பிற கணுக்காலிகளைப் பாதிப்படையச் செய்யும். நச்சு ஊனீர் பூச்சிக் கொல்லிகள் செதிலிறக்கையின் முட்டைப்புழுக்கள் போன்ற *ஹெலிக்கோபர்வா, ஸ்போடோப்டெரா* இனங்களை பருத்தி, மக்காச் சோளம், சோளம், தக்காளி மீது கட்டுப்படுத்தப் பயன்பட்டு வருகிறது. நச்சு ஊனீர் பூச்சிக் கொல்லிகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுவது, பாக்யுலோ வைரஸ் ஆகும். இவை மிகச் சிறியதாகவும் மற்றும் இருபுரியிழையிலான ஆக்சிஜனற்ற ரைபா கரு அமிலத்தினால் (டி.என்.ஏ) உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பாக்யுலோ வைரஸ் பேரினம் மூன்று துணைக்குழுக்களைக் கொண்டுள்ளது:

- நியூக்ளிக் பாலிஹெட்ரோசிஸ் வைரஸ் (என்.பி.வி)
- கிரான்யுலோஸிஸ் வைரஸ் (ஜி.வி)
- வைரஸ் இல்லை (Non–occluded)

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH11.indd 177 19-02-2019 5.52.50 PM

நியூக்ளியர் பாலிஹெட்ரோஸிஸ் வைரஸின் நடவடிக்கை முறை (என்.பி.வி)

பூச்சிகள் இவ்வைரஸினை உட்கொள்வதன் மூலம் அப்பூச்சிகளின் உடம்பில் வைரஸ் நுழைந்து கொள்கிறது. மேலும் இவை நடுக்குடலின் உயிரணுக்களில் சவ்வு இணைவுகளால் தொற்றை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வகை வைரஸ்கள் உயிரணுக்களின் உட்கருவின் உள்ளே அவற்றின் உறையை நீக்குவதுடன் குடலின் புறச்சீதப் படலத்தினைக் கடந்து சென்று உட்பரவிய தொற்றினைக் குருதிக் குழியில் நிலைநாட்டும் (படம் 11.12).

அறிகுறிகள்

நிறமாற்றம் (முட்டைப் புழு பழுப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறமாற்றம் அடைகிறது)

- முட்டைப் புழு சிதைந்து அல்லது மிருதுவாதல்
- மந்த நிலை
- பாதிக்கப்பட்ட முட்டைப்புழு கிளைகளில் இருந்து தலை கீழாகத் தொங்கும்
- முட்டைப் புழுக்களில் வைரஸ் நிறைந்த திரவம் இருப்பதால் அவை வீங்கிக் காணப்படும். மேலும் அவை கருப்பு நிறமாக மாறிட இறுதியில் இறந்து போகும்.

படம் 11.12: இந்தப் ஒளிப்படத்தில் என்.பி.வி. யினால் பாதிக்கப்பட்ட முட்டைப் புழுவினைக் காணலாம்

என்.பி.வி யின் பேரளவு உற்பத்தி முறைகள்

என்.பி.வி யினை ஆய்வுக் கூடத்தில் பொருத்தமான முட்டைப்புழுக்களின் லார்வாக்களைப் பயன்படுத்தி பேரளவு உற்பத்திச் செய்யப்படுகிறது. முட்டைப்புழுக்கள் என்.பி.வி. தொற்றுள்ள உணவினை தம் ஐந்தாம் கட்ட வளர்ச்சியின் போது உட்கொள்ளும். நான்கு முதல் ஐந்து நாள்களுக்குப் பிறகு இறந்த முட்டைப்புழுக்கள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு அரைக்கப்படும். அரைத்த திரவத்தின் மையவிலக்கியில் செலுத்தி வைரஸ் இருக்கும் அடித்துகள்களை மட்டும் தூய வடிநீருடன் கலக்கவும். இந்த வைரஸ் தொங்கலை வயலின் மீது தெளித்துப் பயன்படுத்தலாம்.

சுருக்கம்

கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு நிலைப்படுத்துதல், உயிரியியல் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் ஆகிய இரண்டும் பூமியில் நடக்கும் மிக முக்கியமான உயிரியியல் நிகழ்வுகள் ஆகும்.

மெத்தனோஜெனிசிஸ் என்பது காற்றில்லாமல் நடக்கும் நிகழ்ச்சி. இதில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மீத்தேனாக (CO_2 to CH_4) மாற்றப்படும். இது மெத்தனோ பேக்டீரியம் வகை மெத்தனோஜென்களால் நடத்தப்படும்.

பாஸ்பரஸ் உருமாற்றம், எனப்படுவது கரிம சேர்மானமற்ற பாஸ்பேட், கரிம சேர்மானமுள்ள பாஸ்பேட்டாகவும், கரையமுடியாத பாஸ்பேட் கரையக்கூடிய பாஸ்பேட்டாக மாறுதல் ஆகும்.

ஊதா மற்றும் பச்சை நிற கந்தகம் பாக்டீரியா, சல்பரை சிறுமணிகளாகச் சேர்த்து வைக்கும். அதனால், அவை மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படும்.

உயிர் உரங்கள், நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துபவை மற்றும், பாஸ்பேட்டை கரைக்கக்கூடிய நன்மைதரும் நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்ட தயாரிப்பாகும். அவை, உயிருடன் அசையா நிலையில் விதை அல்லது மண்ணுடன் சேர்ந்து நிலத்தின் செழிப்புத் தன்மையை அதிகரிக்கும்.

அசோல்லாவும் அனபீனாவும் இணைந்து செயல்படும் தன்மையில் அனபீனா, நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள வளிமண்டல நைட்ரஜனை அசோல்லாவுக்கு வழங்குகிறது.

நீலப்பச்சைப் பாசிகள் புரோகேரியோட்கள். அவை, ஒளிச்சேர்க்கையை நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதலையும் செய்யும்.

உயிரி பூச்சிக்கொல்லிகள் எனப்படுவது பூச்சிப்பொட்டுக்களைக் கட்டுப்படுத்தும் கலவை, இதன் செயல்பாடு ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரியியல் விளைவினைக் கொண்டது. பேசில்லஸ் துருஞ்செனிசிஸ் படிக நஞ்சினை உருவாக்கி பூச்சிகளின் அழிவுக்கு காரணமாகும்.

www.tnschoolbooks.in

பாக்டீரியல் பூச்சிக்கொல்லி – பேசில்லாஸ் துரிஞ்ஜெனிசியஸ்

காட்டு பருத்தி செடி

பூச்சு – உண்ணுதல்

பழுது அடைந்த தாவரம்

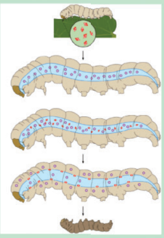
பேசில்லாஸ் துரிஞ்ஜெனிசியஸ்

டிஎன்ஏ Bt ஜீன்

மரபணு மாற்றப்பட்ட Bt பருத்திச் செடி

Bt பருத்தி செடி

பூச்சி – உண்ணுதல்



Bt பருத்திச் செடியை உண்ணும் பூச்சி இறத்தல்

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. வளிமண்டல நைட்ரஜன் புரோகேரியோட்களால் அம்மோனியாவாக மாற்றப்படுவது __________ எனப்படும்.

   அ) உயிரியியல் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்

   ஆ) நைட்ரிபிகேஷன்

   இ) அம்மோனிபிகேஷன்

   ஈ) டிநைட்ரிபிகேஷன்

2. சல்பைட் ஆக்சிகரணம் இதனால் நடைபெறுகிறது

   அ) தையோபேசில்லஸ்

   ஆ) ஊதா பாக்டீரியா

   இ) பெக்கியடோவா

   ஈ) a மற்றும் b – இரண்டும்

3. பாக்டீரியாக்களால் பாஸ்பேட் கரைதல் என்பது, கீழே உள்ள எதன் உற்பத்தியால் நடுநிலைப் படுத்தப்படுகிறது?

   அ) ஆர்கானிக் அமிலங்கள்

   ஆ) பாஸ்படேஸ்

   இ) பாஸ்பாரிக் அமிலம்

   ஈ) பைட்டேஸ்கள்

4. கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடிலிருந்து மீத்தேன் உற்பத்தியாகும் செயல் __________ எனப்படும்

   அ) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு நிலை நிறுத்தல்

   ஆ) மெத்திலோ ட்ராபி

   இ) மெத்தனோ ஜெனிசிஸ்

   ஈ) ஒளிச் சேர்க்கை

5. அமினோ அமிலம், மற்றும் புரோட்டீன்களை

உண்டாக்க கந்தகம் குறைக்கப்படுவது

அ) டிசல்பியூரிலேஷன்
ஆ) அசிமிலேட்டரி கந்தகம் குறைத்தல்
இ) டிசிமிலேட்டரி கந்தகம் குறைத்தல்
ஈ) கந்தகம் குறைத்தல்

6. நைட்ரோஜீனஸ் உயிர் உரத்திற்கு உதாரணம்

அ) பேசில்லஸ்
ஆ) சூடோமோனாஸ்
இ) *ரைசோபியம்*
ஈ) வீ.ஏ.எம்

7. நீலப்பச்சைப் பாசியின் மற்றொரு பெயர்

அ) பச்சைப் பாசி
ஆ) பிரவுன் பாசி
இ) சையனோ பாக்டீரியா
ஈ) நீலப் பாசி

8. ரைசோபியத்திற்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஊடகம் YEMAவில் உள்ள சர்க்கரை

அ) மால்டோஸ்
ஆ) மேனிட்டால்
இ) குளுக்கோஸ்
ஈ) லேக்டோஸ்

9. கரிமச் சேர்மானமில்லாத பாஸ்பேட்களைக் கரையும் தன்மையுடையதாக, பேசில்லஸ் செய்வது

அ) என்ஸைம் உற்பத்தியால்
ஆ) கரிம அமிலங்கள் உற்பத்தியால்
இ) காரம் (Alkali) உற்பத்தியால்
ஈ) மினரலை சேஷனால்

10. வி.ஏ.எம். அதிக அளவில் பயிரிடுவது நடப்பது

அ) சோளப்பயிரின் வேர்களில்
ஆ) நெற்பயிரின் வேர்களில்
இ) உருளைக் கிழங்குகளின் வேர்களில்
ஈ) பருத்திச் செடியின் வேர்களில்

11. ______________ என்பது பூச்சிகளின் உடம்பில் நோயினைத் தூண்டும் பூஞ்சையின் எடுத்துக்காட்டு:

அ) வெர்டிசீலியம்
ஆ) பேவேவர் பாஸியானா
இ) மெடரிஹுசியம் அனிஸ்சோப்லியே
ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

12. பிடீயின் நச்சுத் தன்மைக்குக் காரணம்

அ) கிரை புரதம்
ஆ) டெல்டா அக நச்சு
இ) ஐந்து வித்து படிகம்
ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

13. பூஞ்சை பூச்சிக் கொல்லிகளின் நடவடிக்கை முறை ______________________ பொறுத்தது.

அ) பூச்சிகள் பூஞ்சைகளை உட்கொள்ளுதல் மூலம்
ஆ) பூஞ்சைகள் பூச்சியின் புறத்தோலினை ஊடுருவுதல் மூலம்
இ) பூஞ்சை தொற்றுள்ள இலைகளை உட்கொள்ளுவதின் மூலம்
ஈ) பூஞ்சைகள் வித்தினை உட்கொள்ளுவதின் மூலம்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. கந்தகம் சுழற்சியில் ஊதா மற்றும் பச்சை நிற பாக்டீரியாவின் பங்கு என்ன?
2. நைட்டிரோஜுனேஸ் என்றால் என்ன? அதன் வேலைகள் யாவை?
3. உயிர் உரங்கள் – வரையறுக்கவும்.
4. வி.ஏ.எம். என்றால் என்ன?
5. உயிரி பூச்சிக் கொல்லிகள் என்றால் என்ன?
6. என்.பி.வி என்றால் என்ன?
7. தாவரத்தில் ஏற்படும் பாக்டீரியல் நோய்கள் யாவை?
8. லெகிமோ குளோபினின் வேலை என்ன?
9. நெல் வயல்களில் அசோல்லாவைச் சேர்க்கும் வழிமுறை யாது?
10. ரைசோபியத்தின் முக்கியமான தனிச் சிறப்புகள் யாவை?
11. கரையக்கூடிய பாஸ்பேட்டின் அதிக உற்பத்தி குறித்து விளக்குக.
12. அசோல்லா – அனபீனா கூட்டு வாழ்க்கை என்றால் என்ன?
13. படிக நஞ்சு என்றால் என்ன? பிடீ பருத்தியைக் விளக்குக
14. வேர் முடிச்சு உண்டாவதை, படத்துடன் விளக்குக.
15. பாஸ்பரஸ்/கார்பன்/கந்தகம்/நைட்ரஜன்/ சுழற்சிகளின் வினைகளை குறித்து விளக்குக.
16. வி.ஏ.எம்–ன் அதிக அளவு உற்பத்தியைக் கூறுக.
17. பேசில்லஸ் துருஞ்சென்சிஸ் பற்றி விரிவாகக் குறிப்பு வரைக.

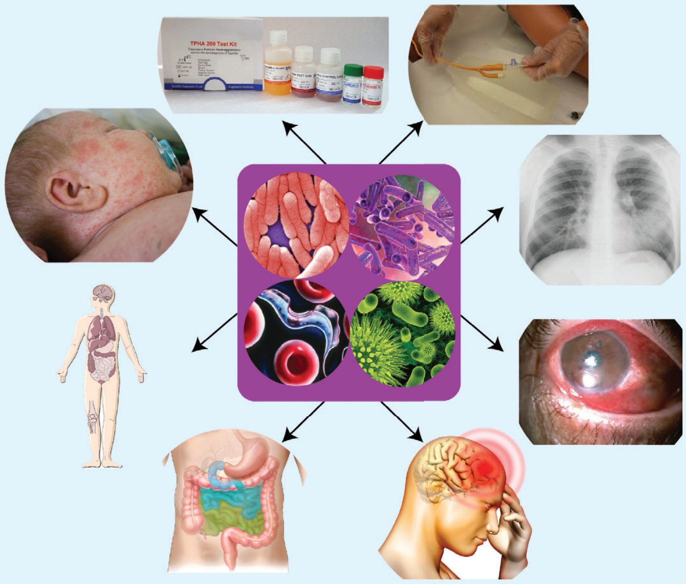
www.tnschoolbooks.in

இயல் 12

மருத்துவ நுண்ணுயிரியல்

இயல் திட்டவரை

12.1 மனித உடலில் நுண்ணுயிர் நோய்த்தொற்றுகள்
12.2 தோல் மற்றும் புண் நோய்த்தொற்றுகள்
12.3 சுவாசப் பாதையில் நோய்த்தொற்றுகள்
12.4 இரைப்பைக் குடல் பாதை நோய்த்தொற்றுகள்
12.5 கண் நோய்த்தொற்றுகள்
12.6 சிறுநீரக மண்டல நோய்த்தொற்றுகள்
12.7 இனப்பெருக்க நோய்த்தொற்றுகள்
12.8 மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நோய்த்தொற்றுகள்
12.9 உள் பரவிய அல்லது ஊடுருவும் நோய்த்தொற்றுகள்



மருத்துவ நுண்ணுயிரியல் அல்லது நோயியல் நுண்ணுயிரியலானது நோய்க்குறி சோதனைகள், கொள்ளை நோயியல் கண்டுபிடித்தல், காலங்களில் வெளிப்படும் மற்றும் மீண்டும் வெளிப்படும் தொற்று நோய்களின் எதிர்கால கண்டுபிடிப்புகளை வழங்குவதன் மூலம் ஒரு முக்கிய பங்கை வகிக்கிறது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *மருத்துவ நுண்ணுயிரியலின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பர்.*
- *நோய்த்தொற்றுகளின் வகைகளையும், ஆதாரங்களை புரிந்துக்கொள்வர்.*
- *தொற்று நோய்களின் வகைகளையும், நோய்க்காரணியின் வீரியத்தன்மையையும் அறிவர்.*
- *தோல், புண், சுவாசம், இரைப்பை குடல், கண், சிறுநீரக இனப்பெருக்கம், மத்திய நரம்பு நோய்த்தொற்றுகளை தெரிந்துக்கொள்வர்.*
- *மனித நோய்த்தொற்றுதலின் வெவ்வேறு நோய்க்காரணிகளையும், அவை உடலுக்குள் நுழையும் வெவ்வேறு வழிகளை அறிவர்.*

12.1 மனித உடலின் நுண்ணுயிர் நோய்த்தொற்றுகள்

மருத்துவ நுண்ணுயிரியிலானது நோய்த் தடுப்பு, நோயைக் கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை முறை பற்றிய நுண்ணுயிரியலின் பிரிவு ஆகும். நோய்த்தொற்றுகளை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் நான்கு வகைப்படும். அவை, பாக்டீரியா, பூஞ்சை, ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் வைரஸ்கள் ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட நோய் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ பரவுமெனில், தொற்று நோய் எனப்படும். பெரியம்மை, மீசில்ஸ், ஜெனிடல் ஹெர்ப்பஸ், டைப்பாய்டு மற்றும் டியூபர்குலோசிஸ் மிக எளிதாகப் மனிதர்களிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு பரவும் தொற்று நோய்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

சில நோய்கள் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்குப் பரவாது. எடுத்துக்காட்டாக: நுண்ணுயிரியான *கிளாஸ்டீரிடியம் டெட்டானை* (மண்ணில் வாழும் காயங்கள் அல்லது

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 181 19-02-2019 5.53.40 PM

சிராய்ப்புகளினுள் செல்வதால் டெட்டனஸ் உண்டாக்கும்) எனவே டெட்டனஸ் என்னும் நோய், தொற்றுநோய் அல்ல.

நோயானது நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரினால் ஓம்புநருக்கு தீங்கை உண்டாக்குகிறது. நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சியினால் நோயுற்ற நிலை ஏற்பட்டால் அது நோய்த்தொற்றாகும். நோய் என்னும் சொல் நுண்ணுயிரிகள் ஓம்புனரின் திசுக்களில் நிறுவப்பட்டு காயப்படுத்தினாலோ அல்லது தீமையான விளைவுகளை உண்டுபண்ணுவதை குறிப்பதாகும். ஓம்புநரில் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியினால் நோயுற்ற நிலை ஏற்பட்டால் அது நோய்த்தொற்றாகும். நோய்த்தொற்றை துவக்க நோயை நோயை உண்டாக்கும் காரணிகள் உடலுக்குள் உள்ள திசுக்களுக்கு வெவ்வேறு இயல்பான வழிகளில் உள்ளே நுழைகின்றன.

12.1.1 தொற்றுநோய்கள் உடலினுள் நுழையும் வழிகள் (Routes of infection)

நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் உடலுக்குள் பல்வேறு வழிகளில் நுழைகின்றன. அவை, கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

அ) தொடர்பு (Contact)

நோய்த்தொற்று நேரடி அல்லது மறைமுகத் தொடர்பு மூலம் உடலுக்குள் நுழையலாம். சிஃபிலிஸ் மற்றும் கொனேரியா போன்ற பால்வினை நோய்கள் நேரடித் தொடர்பு மூலம் பரவும். மறைமுகத் தொடர்பானது ஆடை, பென்சில்கள் அல்லது பொம்மைகளைப் போன்ற உயிரற்ற பொருள்களிடமிருந்து நோய்க்கிருமிகள் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்குப் பரவுகின்றது. டிஃப்தீரியா நோய் பள்ளி செல்லும் குழந்தைகளிடையே பென்சில்கள் மூலம் பரவுகிறது. முகம் துடைக்கும் துண்டின் மூலம் ட்ரக்கோமா (கெரட்டோ கன்ஜங்டைவிடிஸ் எனும் கண் நோய்) பரவுகிறது.

ஆ) சுவாசித்தல் (Inhalation)

இன்புளுயன்சா மற்றும் டியூபர்குளோசிஸ் என்னும் நோய்த்தொற்று,நோயுற்றமனிதர்கள்தும்மல்,இருமல் மற்றும் பேசும் செயலால் நோய்க்காரணிகளை உள்ளடக்கிய நீர்த்துளி (டிராப்லெட்) நீர்த்துளி நியூக்ளியை சுவாசிப்பதால் பரவுகின்றது. சாதாரண ஜலதோஷம், அடினோ வைரஸால் உண்டாக்கும் சுவாச நோய்த்தொற்றாகும்.

இ) உட்கொள்ளுதல் (Ingestion)

உணவுக் குழல் நோய்த்தொற்றுக்கள் பொதுவாக, நோய் உண்டாக்கும் உயிரிகளை கொண்ட உணவு அல்லது பானங்களை உட்கொள்வதினால் பெறப்படுகின்றது. உட்கொள்வதினால் பரவும் நோய்த்தொற்று, நீர் (காலரா), உணவு (டைபாய்டு), அல்லது மல வாய் மூலமாகவோ (டிசன்டிரி– வயிற்றுக் கடுப்பு) பரவலாம்.

ஈ) உட்செலுத்துதல் (Inoculation)

நோய்த்தொற்றுக் காரணிகள் சில வேலைகளில் நேரடியாகத் ஓம்புனரின் திசுக்களில் நுழைகின்றன. டெட்டனஸின் (Tetanus) ஸ்போர்கள் தோலின் காயத்தில் வழியாக உடலினுள் நுழையும், ரேபிஸ் வைரஸ் நாய்க் கடியினால் தோலின் அடியிலும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படாத ஊசி குத்துவதினாலும் மற்றும் அறுவை சிகிச்சை உபகரணங்களினாலும் நேரடி உட்செலுத்துதலினாலும் உள்ளே நுழைகின்றது.

உ) நச்சுக் கொடி வழியாக வரும் பிறவி நோய்கள் (Congentical)

சில நோய்க் கிருமிகள் நச்சுக்கொடி தடையரனை திறமையாக கடந்து கருப்பையில் இருக்கும் கருவை நோயுறசெய்கிறது.*டிரிப்போனீமாபெல்லிடம்*என்னும் பாக்டீரியா, *ருபெல்லா* (Rubella), *சைட்டோமெகலோ* என்றும் வைரஸ், *டாக்ஸோபிளாஸ்மா கோண்டை* போன்ற ஒட்டுண்ணிகள் நச்சுக் கொடிக்குள் நுழைந்து பிறக்கும் குழந்தைகளுக்கு நோய் உண்டாக்குகின்றது.

12.1.2 நோய்த்தொற்றின் வகைகள் (Types of Infection)

நோய்த்தொற்றை வெவ்வேறு வழிகளில் வகைப்படுத்தலாம். ஓர் உயிரினத்தின் உடலில் ஒட்டுண்ணியால் வரும் தொடக்கத் தொற்று முதன்மைத் தொற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஓம்புநரில் பிறகு அதே ஒட்டுண்ணியால் வரும் தொற்று மீள் தொற்று என அழைக்கப்படும்.

ஓம்புனரின் எதிர்ப்பாற்றல் முன்னரே, இருக்கு தொற்று நோய்களால் குறைக்கப்பட்ட வேளையில் அதை ஒரு புதிய ஒட்டுண்ணி நோய்த்தொற்றை அமைக்குமாயின் இரண்டாம் தொற்று என வரையறுக்கலாம்.

ஒரு நோயாளி ஏற்கனவே ஒரு நோயால் பாதிக்கப்பட்டப் போது ஒரு புதிய தொற்று மற்றொரு நபரிடமிருந்தோ அல்லது பிற வெளிப்புற சூழலில் இருந்தோ அமைக்கப்பட்டால் அது குறுக்குத் தொற்று என அழைக்கப்படுகிறது.

மருத்துவமனையில் நேரிடும் குறுக்குத் நோய்த்தொற்றை நோசோகோமியல் (Nosocomial) நோய் தொற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது. மருத்துவரின் சிகிச்சை செயல்முறையால் நோயின் ஆய்வின் செயல்முறையால், மற்றும் பிற நடைமுறைகளால் பரவும் தொற்றை மருத்துவச் செனிமமாக நோய்த்தொற்று என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிராக சாதாரண உயிரிகள் எவ்வாறு செயல்படுகிறது?

நோய்த்தொற்றானது ஓம்புநரின் சொந்த உடலின் வெளிப்புற ஆதாரத்திலிருந்தோ அடிப்படையாகக் கொண்டு, நோய்த்தொற்றுகளை முறையே உட்புற அல்லது வெளிப்புறமாக நோய்த்தொற்று என்று வகைப்படுத்தலாம்.

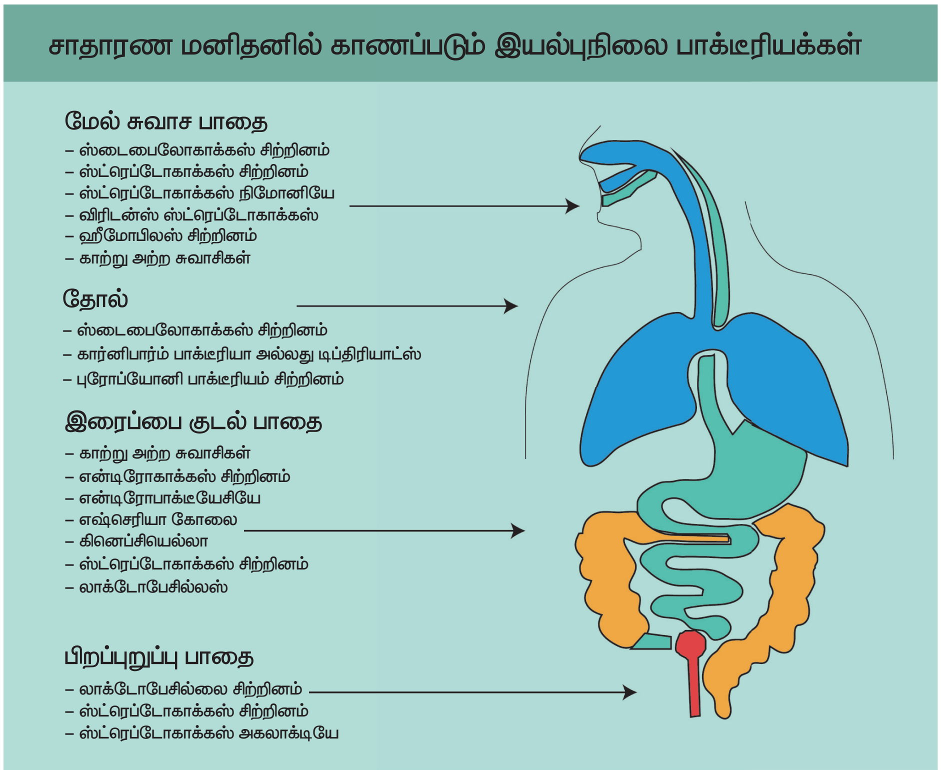
உள்ளிருந்து தோன்றும் நோய்த்தொற்று: (Endogenous)

ஓம்புநரின் உடலில் இயல்பாகக் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளால் உண்டாகும் நோய்த்தொற்று ஆகும்.

எல்லா மனிதனிலும், குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படும். அவைகளை இயல்புநிலை உயிரிகள் என அழைக்கப்படுகிறது. மூக்கு, வாய், பற்கள், தொண்டை, குடல், சிறுநீர்ப் பாதை, பிறப்புறுப்பு, தோல் போன்றனவே பொதுவான இடங்கள் ஆகும் (படம் 12.1).

1. தோல் உடைக்கப்படும்போது இயல்புநிலை உயிரிகள் திசுக்களுக்குச் சென்று விடுகின்றன.
2. சிறுநீர்ப்பாதையிலுள்ள உயிரிகள் மேல்நோக்கி நகர்ந்து சிறுநீர்ப்பாதை நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும்.
3. ஆன்டிபயாடிக்கினால் நோயாளிக்கு சிகிச்சையினால் இயல்புநிலை உயிரிகள் நீக்கப்பட்டு, அதற்கு பதிலாக நோயை உண்டாக்கும் கிருமிகள் நிலைக்கலாம்.
4. குடலில் துளை ஏற்பட்டால், பாக்டீரியாக்கள் அல்லாத உடலின் மற்ற பாகங்களுக்கு சென்று விடும்.

பிறப்புறுப்பின் (pH) அமிலகாரத் தன்மை உயரும்போது நோயை உண்டாக்கும் கிருமிகள் அந்த இடத்தை அடைந்துவிடும்.



படம் 12.1: இயல்பாக காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள்

- இருப்பினும் சாதாரன நுண்ணுயிரிகள் நோய்க்கு எதிராகவும் மற்றும் ஓம்புயிரிக்கி பல நன்மைகளை செய்து உதவுகிறது.
- தோலிலுள்ள இயல்பு பாக்டீரியாக்கள் உண்டாக்கும் கொழுப்பு அமிலங்கள், மற்ற வகை பாக்டீரியாக்களைத் தடுக்கின்றன.

தகவல் துளி

டைப்பாய்டு மேரியின் கதை

நோய் பரப்புதலில் கடத்திகளின் பங்குக்கு மேரி மல்லாளின் கதை ஒரு சிறந்த உதாரணம்.

இருபதாம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் ஐரிஸ் குடியானவளான மேரி மல்லான் நியூயார்க் நகரில் சமையல்காரியாகப் பணிபுரிந்தார். ஏழு ஆண்டுகளுக்கு மேல் அதாவது 1900 முதல் 1907 வரை மாலன் வெவ்வேறு வீடுகளில் வேலை செய்தார். அவர் பணியாற்றிய வீடுகளில் வாழ்ந்த மக்களில் ஒருவருக்கு தன்னை அறியாமலே நோயைப் பரப்பினார்.

ஜார்ஜ் சோபர், மாலினால் 22 நபருக்கு டைபாய்டு காய்ச்சல் ஏற்பட்டுள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்தார். அவர் மல்லான் டைஃபாய்டுக்கு ஒரு கடத்தி என்று கண்டுபிடித்தார். டைபாய்டு காய்ச்சலுக்கு அவள், நோய் எதிர்ப்பு சக்தியைப் பெற்றிருந்ததால், டைபாய்டு நோயால் அவள் பாதிக்கப்படவில்லை. இதற்கு முன் கடத்தியாக அறிந்திருந்தாலும், இது முதன்முறையாக ஒரு அறிகுறியற்ற கடத்தி என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

கொள்ளை நோய் நிபுணர்கள் 51 டைபாய்டு நோயாளிகள் மற்றும் 3 இறப்பு வழக்குகள் மேரியின் நேரடி தொடர்பால் உண்டானது என்று கணக்கிட்டனர். ஆகையால், அவள் டைபாய்ட் மேரி என நினைவுபடுத்தப்பட்டு சிறையில் தள்ளப்பட்டார், அவர் சமையல் வேலை செய்யக் கூடாது என்ற நிபந்தனையோடு விடுதலையாக்கப்பட்டாள். பின்பு அவர் ஒரு தவறான பெயரைக் கொண்டு மறுபடியும் சமையல் செய்ய தொடங்கினார். அநேக மக்களுக்கு நோய்த் தொற்றை பரப்பினார். அதனால் மறுபடியும் சிறையில் அடைக்கப்பட்டார் 26 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் அவர் நிமோனியாவால் மரணமடைந்தார்.

- குடலில் உள்ள பாக்டீரியாக்கள், பேக்டீரியோசின், கோலிசின் முதலியவற்றைச் சுரப்பதாலும், ஆக்கச் சிதைவு (Metabolic products) பொருள்களாலும் மற்ற பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ முடிவதில்லை.
- இவை அதிக எண்ணிக்கையில் இருப்பதால் மற்ற இனங்களுக்குக் குடலில் போதிய இடம் கிடைப்பதில்லை.
- பிறப்புறுப்பு லாக்டோபேசில்லை பாக்டீரியாக்களால் உண்டாக்கப்படும் அமிலச் சூழ்நிலை மற்ற பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது.

நோய்த்தொற்றின் வெளிப்புற ஆதாரங்கள் (Microbial infections of the human body)

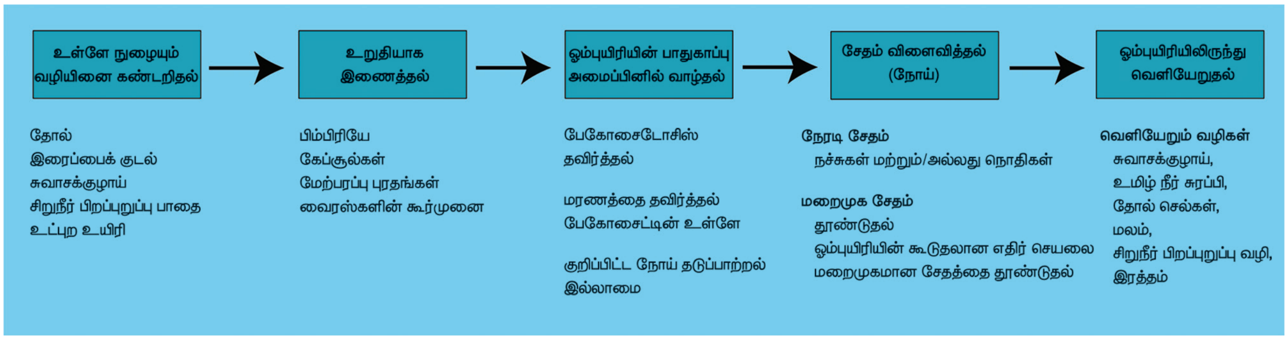
மனிதன்: மனித நோய்த்தொற்றின் பொதுவான ஆதாரம் மனிதர்களே ஆகும். நோய்க் காரணி ஒரு நோயாளியிடமிருந்தோ அல்லது மனித கடத்திகளிடமிருந்தோ உருவாகலாம். நோயை உண்டாக்கும் காரணியைத் தன் உடலில் இருந்து அதன் காரணமாக நோயுற்றவரை நோயாளி என்று அழைக்கப்படுகிறார். ஒரு மனிதன் நோயை உண்டாக்கும் காரணியைத் தன் உடலில் இருந்தும், அதன் மூலமாக எந்த ஒரு விளைவும் ஏற்படாமல் இருப்பான் என்றால், அவனை நோய் கடத்தி என்று அழைக்கலாம். நோயிலிருந்து மீண்ட பின்னரும், அந் நோய்க் காரணியைத் தன் உடலில் வைத்திருப்பான் எனில் அம்மனிதன் நோய்தாங்கி என்று அழைக்கப்படுவான் (படம் 12.2).

விலங்குகள்: பல நோய்கள் மனிதர்களையும் விலங்குகளையும் பாதிக்கின்றன. நோய்த்தொற்று ஏற்படுத்துவதற்கு விலங்கினங்களும் முக்கியமான காரணம். விலங்கினங்களால் மனிதனுக்குப் பரவும் நோய்களை சூனாட்டிக் நோய்கள் (Zoonotic diseases) என அழைக்கப்படும். சூனாட்டிக் நோய்கள் பாக்டீரியாவினால் (எடுத்துக்காட்டு: பிளேக் எலிகளிடமிருந்து) வைரஸ்களால் (எடுத்துக்காட்டு: நாய்களிடமிருந்து ரேபிஸ்) பரவலாம்.

பூச்சிகள்: இரத்தம் உறிஞ்சும் பூச்சிகள் மனிதர்களுக்கு நோய்களைப் பரப்புகின்றன. பூச்சிகள் மூலம் பரவும் நோய்கள் ஆர்தோபோடு நோய்கள் (Arthopod borne disease) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. கொசுக்கள், உண்ணிகள், ஈக்கள், தெள்ளுப்பூச்சிகள், சிற்றுண்ணிகள், பேன்கள் போன்றவை நோய்களைத் கடத்தும் கடத்திகள் ஆகும்.

கடத்திகளில் மாற்றமில்லா நோய் நுண்மப் பரப்பியாகவும் மாற்றமுடைய நோய் நுண்மப் பரப்பியாகவும் இருக்கலாம்.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 184 19-02-2019 5.53.40 PM



படம் 12.2: ஓம்புயிரியில் நுண்ணுயிரி நோய் உண்டாக்குவதின் படிநிலைகள்

மாற்றமில்லா நோய் நுண்மக் கடத்திகள் (Tranimission may be mechanical vectors)

பூச்சிகளின் கால்கள், உடல் பாகங்கள், நோய் உண்டாக்கும் காரணிகளை கடத்துமெனில் அது செயலற்ற கடத்தலாகும். பூச்சிகள் நோய்க் காரணிகளைக் கால்கள் மற்றும் உடலின் வேறு பாகங்களின் மூலம் கடத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: டைபாய்டு மற்றும் பேசில்லரி வயிற்றுக்கடுப்பு (Shigellosis) போன்ற நோய்களை ஈக்கள், நோயாளியின் மலத்தில் இருந்து, நோய்க் காரணிகளைக் கடத்துகின்றன. இவ்வகைக் கடத்திகளை மாற்றமில்லா நோய் நுண்மக் கடத்திகள் என அழைக்கலாம்.

மாற்றமுடைய நோய் நுண்மக் கடத்திகள் (Transmission may be biological)

இந்த உயிரிய கடத்தல் ஒரு செயல்திறனுடைய மிகவும் சிக்கலான கடத்துதலாகும். நோய்க்காரணிகள் பூச்சிகளின் உடலில் பெருக்கமடைந்து, தன் வாழ்க்கையின் ஒரு பகுதி வளர்ச்சியை அடைகின்றன. இவ்வகைக் கடத்திகள் மாற்றமுடைய நோய் நுண்மக் கடத்திகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: *ஏடிஸ் எஜிப்டி* கொசுகள் டெங்குவையும், *அனாபிலஸ்* கொசுக்கள் மலேரியா போன்ற நோய்களை மனிதர்களுக்கு உண்டாக்குகின்றன.

மண்: சில நோய்க்கிருமிகளால் நீண்ட காலத்திற்கு மண்ணில் உயிர்வாழ முடிகிறது. டெட்டானஸ், பேசில்லையின், ஸ்போர்கள் மண்ணில் பல ஆண்டுகள் உயிருடன் வாழ்ந்து நோய்த்தொற்றுக்கு ஆதாரமாக இருக்கிறது.

நீர்: நோய்க்கிருமிகள் கொண்ட அசுத்தமான நீர், நோயைப் பரப்புவதற்க்குச் சிறந்த ஆதாரம் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: *விப்ரியோ காலரே* உண்டாக்கும், காலரா நோய் நீரின் மூலம் பரவும் நோயாகும்.

உணவு: அசுத்தமான உணவு பொருள்கள் நோய்த்தொற்றின் ஆதாரமாக இருக்கலாம். வெளிப்புற அசுத்தங்களே உணவில் நோய்க்காரணிகள் இருப்பதற்கு காரணமாக இருக்கலாம். உணவில் நோய்க்காரணிகளின் தாக்கம் உணவைக் கெட்டுப்போகச்செய்வதற்கும், நஞ்சாதலுக்கும் காரணமாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: *ஸ்டெபைலோகாக்கஸி*னால் உணவு நஞ்சாதல் ஆகும்.

12.1.3 தொற்றுநோய்களின் வகைகள் (Types of infectious diseases)

நோய்த்தொற்றானது உடலில் ஒரு பகுதியிலோ அல்லது உடல் முழுவதுமோ இருக்கலாம்.

வரம்புக்குட்பட்ட தொற்று (Localized Infectious): ஓம்புனரின் உடலிலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலோ அல்லது பகுதியிலோ ஏற்பட்ட ஓம்புனரின் தொற்று – வரம்புக்குட்பட்ட நோய்த்தொற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது.

வரம்புக்கு உட்படாத நோய்த்தொற்று (Generalized Infectious): ஓம்புயிரியின் உடலில் வெவ்வேறு உறுப்புகளுக்கோ அல்லது பகுதிகளுக்கோ பறவி நோய்த்தொற்று ஏற்பட்டால் அவ்வகை நோய்த்தொற்று வரம்புக்கு உட்படாத நோய்த்தொற்று என்று அழைக்கப்படுகின்றது. நோய்த்தொற்றுக் காரணி ஓம்புயிரியின் உடலில் நுழைந்த தளத்தில் இருந்து, திசுக்களின் இடைவெளியின் மூலமாக, நிணநீர்மண்டலத்தின் வழியாகவோ அல்லது இரத்த ஓட்டத்தின் வழியாகவோ உடல் முழுவதுமாக நோய்த் தொற்று பரவுகிறது. இரத்த ஓட்டத்தில் பாக்டீரியா உள்ள நிலையை பாக்டீரீமியா என அழைக்கப்படுகிறது. இரத்த ஓட்டத்தில் பாக்டீரியாக்கள், பெருக்கமடைந்து நச்சுப் பொருள்களை உண்டாக்கி அதன் காரணத்தினால் அதிகக் காய்ச்சல் உண்டாகும் நிலையை

செப்டிசிமியா என்று அழைக்கப்படுகிறது. பையீமியா என்னும் நிலையானது பையோஜெனிக் பாக்டீரியா (சீழ் உண்டாக்கும் பாக்டீரியா) செப்டிசீமிக் நிலையிலை உண்டாக்கி மண்ணீரல், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் போன்ற உள்ளுறுப்புகளில் பல சீழ் நிறைந்த புண்களை (Multiple abscess) உண்டாக்கும் நிலை ஆகும்.

நோயின் பரவல் (occurrence of disease)

ஒரு நோயின் முழு நோக்கத்தைப் புரிந்து கொள்ள, அதன் பரவல் மற்றும் அதன் நிகழ்வைப் பற்றி ஏதாவது தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். கொள்ளை நோயியியல் (Epidemiology) என்பது நோயின் அடுத்தடுத்த நிகழ்வு, வரையறுக்கப்பட்ட மக்கள் தொகையில் உள்ள நோயின் பரவல், பிற சுகாதாரம் தொடர்பான காரணிகளை பற்றிய படிப்பாகும்.

ஒரு நோயின் நிகழ்வு (Incidence of disease) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட கால கட்டத்தில், ஒரு நோயானது மக்கள் தொகையின் எண்ணிக்கையில் எத்தனை மனிதர்களுக்கு தொற்றை ஏற்படுத்தியது என்பதாகும்.

நோயின் நிலவுதல் என்பது, ஒரு குறிப்பிட்ட மக்கள் தொகையில், மொத்த நோயாளின் எண்ணிக்கையாகும்.

ஒரு சமூகத்தில் நோய்த் தொற்றின் பரவலை அடிப்படையாகக் கொண்டு நோய்களை வகைப்படுத்தலாம்.

ஒரு குறிப்பிட்ட இருப்பிட பகுதியில் தொடர்ந்து காணப்படும் தொற்று நோய்கள் என்டமிக் (endemic) நோய்கள் என்று அழைக்கப்படும். டைப்பாய்டு காய்ச்சல் என்டமிக் நோயாக இந்தியாவில் பெரும்பாலான பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

நோய்த்தொற்று ஒரு குறிப்பிட்ட இருப்பிட பகுதியில் விரைவாகப் பரவி பல நபர்களை ஒரே காலகட்டத்தில் உட்படுத்துமெனில், அந்நோய்களை எபிடமிக் (epidemic) நோய்கள் என்று அழைக்கப்டும். 2017 ஆம் ஆண்டில் டெங்கு நோய் இந்தியாவின் பெரும்பாலான பகுதிகளில் எபிடமிக் நோயாக இருந்தது.

பான்டீமிக் (Pandemic) நோய்கள் என்பது (ஒரு எப்பிடீமிக்) ஒரு குறுகிய காலத்திற்குள், உலகின் பல பகுதிகளை உள்ளடக்கி மிக அதிக மக்களிடம் பரவும் நோயாகும்.

2009 ல் H1N1 இன்புளுயன்சா, மேற்கு ஆப்பிரிக்காவில்2014–2016வரைஎபோலா(EBOLA) நோயானது, வரலாற்றில் முதன்முறையாகப் பல நாடுகளை பாதித்த எபிடெமிக் நோயாகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட நோய் எப்போதாவது பரவுமெனில் அவை ஸ்போராடிக் நோய் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் பரவலாகக் காணப்படும் ஸ்போராடிக் நோய்கள் ஹெபாடைடிஸ் A, E மற்றும் டிப்தீரியா ஆகும்.

நோயாளியின் தீவிரத்தன்மை அல்லது நோய் காலம் (Severity or duration of a disease)

- ஒரு நோய்க்கான நோக்கத்தை வரையறுக்க, மற்றொரு பயனுள்ள வழி அதன் தீவிரத்தன்மை அல்லது கால அளவைக் பற்றிய குறிப்பை அறிவதாகும்.

தகவல் துளி

காய்ச்சல் பற்றிய உண்மைகள்

காய்ச்சல் தீங்கு விளைவிப்பதை விட ஆரோக்கியமானது. முதுகெலும்பிகளில் நடத்தப்பட்ட சோதனைகளில் காய்ச்சல் எதிர்பொருளின் தயாரிப்பை அதிகரிக்கிறது என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அதிகரித்த காய்ச்சலின் வெப்பநிலையானது T–செல்களின் செயலையும் மற்றும் இன்டர்பெரானின் திறனையும் ஊக்குவிக்கிறது. காய்ச்சல், செல் விழுங்குதலை (Phagocytosis) ஊக்குவிக்கிறது. காய்ச்சல் தன்னிச்சையாக இல்லாமல் குளிருடன் ஏற்படுகிறது. ஹைபோதாலமஸின் தெர்மோஸ்டாட்கும், இரத்தத்தின் வெப்பநிலைக்கும் இடையேயான இயற்கை உடலில் தொடர்பின் மூலம் மேற்சொன்னதை விளக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக வெப்பம் சீர்நிலைக் கருவியை $102^{o}F$ காய்ச்சலாக்கினால் அமைக்கப்பட்டு ஆனால் இரத்தத்தின் வெப்பம் $99^{o}F$ இருக்குமாயின் தசைகள் இயங்குதசையால் சுருங்கி உடல் நடுக்கம் ஏற்படுவதால் வெப்பம் உண்டாக்கப்படுகிறது. கூடுதலாக, தோலில் உள்ள (Constrict) குளிர்ச்சியுடனான உணர்வை உருவாக்கியும், தோலில் உள்ள பில்லே ரெக்டர் தசையினால் சிலிர்த்தலும் (Goose bumps) ஏற்படுகிறது.

- கடுமையான நோயானது (Acute disease) விரைவாக உருவாகி, குறுகிய கால நோயாகும்.
- நாள்பட்ட நோயானது (Chronic disease) மெதுவாகப் உருவாகி குறைவான எதிர்வினைகளை உடலில் ஏற்படுத்துகிறது நோயானது தொடர்ச்சியாகவோ அல்லது மீள் நிகழ்வாகவோ நீண்ட காலத்திற்கு காணப்படும்.
- கடுமையான மற்றும் நாள்பட்ட நிலையில் இருக்கும் நோயை குறுகியகால நோய் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- மறைந்திருக்கின்ற (Latent disease) நோய் என்பது நோய்க்காரணி சில காலம் செயலற்று பின்னர் அவை செயல் தன்மையுடன் மாறி நோய்க்கான அறிகுறிகளை ஏற்படுத்தும்.

12.1.4 நோய்க்கிருமிகளுக்கும் ஓம்புநருக்கும் உள்ள தொடர்புகள் (Interaction between microbes and host)

நோய்க் காரணி என்பது நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிரி ஆகும். நோயுட்டுத்திறன் என்பது நோயை உருவாக்கும் நோய்க்காரணியின் திறனை குறிப்பதாகும். வீரியத்தன்மை என்பது நுண்ணுயிரியின் நோயூட்டுத்திறனின் அளவை குறிப்பதாகும். வீரியத்தன்மை என்பது ஒரு பண்புக் கூறு அல்லமால் பல்வேறு வரைக்கூறுகளை அடிப்படையாக கொண்டதாகும். அது ஓம்புநரையும், நோய்க்கிருமியையும், அவற்றிற்க்கிடையே உள்ள தொடர்பைப் பொருத்தாகும். நுண்ணுயிர்கள் உடலில் நுழைந்து, பெருக்கம் அடைந்து, பல்வேறு வகையான காரணிகளை உற்பத்தி செய்து, நோயை உண்டாக்குகிறது.

ஒட்டுதல் (Adhersion): நோய் நிலையின் தொடக்க நிலை என்பது, நோய்க்கிருமிகள் உடலில் ஒட்டுவது ஆகும். ஒட்டுதல் பெரும்பாலும் பிம்பரியே மற்றும் பைலை மூலம் ஏற்படுகிறது. ஒட்டுதல் வீரியத்தன்மைக்குக் காரணமாக அமைகிறது.

கேப்சூல்: சில நுண்ணுயிர் செல் சுவருக்கு வெளியே காணப்படும் உறை அல்லது ஸ்லைம்–கேப்சூல் ஆகும். கேப்சூல் நோய்த் தடுப்பில் மிக முக்கியப் பங்கு வகுக்கிறது. இவை, செல் விழுங்குதலை (பேகோசைட்டாசிஸ்) தடை செய்வதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது, அதேபோல் ஓம்புநர் செல்லுக்கு வெளியேயும் பாக்டீரியாவிற்குப் பாதுகாப்பை அளிக்கிறது.

நச்சுகள்: நுண்ணுயிர், தாவரம் மற்றும் விலங்குகளின் குறிப்பிட்ட வேதிப்பொருள்கள் மற்ற உயிரினங்களுக்கு விஷ தன்மையுடையது நச்சுகள் ஆகும். நச்சுகளை உற்பத்தி செய்யும் திறனை நச்சுயூட்டுத்திறன் எனப்படும். நச்சுக்கள்

நச்சுக்கள் அதன் குறிப்பிட்ட இலக்கின் மீதான செயலை பொருத்துப் பெயர் பெறுகிறது. நரம்பு மண்டலத்தின் மீது செயல் புரியும் நச்சு நியூரோ நச்சு என்றும், குடல் மீது செயல் புரியும் நச்சு எண்டிரோ என்றும், இரத்த சிவப்பு அனுக்கள் மீது செயல் புரியும் நச்சு ஹீமோ நச்சு என்றும், சிறுநீரகத்தை சேதம் செய்யும்நச்சுநெப்ரோநச்சுஎன்றும்அழைக்கபடுகிறது.

அட்டவணை 12.1: உள் நச்சுக்கும் வெளி நச்சுக்கும் உள்ள வேறுபாடு

வெளிநச்சு (புற நச்சு)	உள்நச்சு (அக நச்சு)
சில பாக்டீரியாக்கள் சிற்றினங்களால் செய்யப்படும் வெப்பத்தால் அழியும் புரதங்கள் இவை, ஊடகத்தின் உள்ளே ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மையுடையவை.	வெப்பத்தில் நிலைத்து நிற்கும் சிக்கலான பாலிசாக்ரைடு, புரதம் மற்றும் லிப்பிடுகளால் ஆனது. இவை கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவரின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும்
இலக்கு செல்களை குறிப்பிட்டுத்தாக்கும் தன்மை கொண்ட புரதங்கள். சில நேரங்களில் மரணத்தை ஏற்படுத்தும்.	லிப்போ பாலி சாக்கரைடு என்பது கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவரில் காணப்படும் வெளிச்சவ்வின் ஒரு பகுதியாகும்
அதிகமாக நோய்த் எதிர்ப்பாற்றலைத் தூண்டும்	குறைவான நோய்த் எதிர்ப்பாற்றலைத் தூண்டும்
பார்மலினுடன் வினை புரியும் போது, அது டாக்ஸாய்டு ஆக மாறுகிறது.	டாக்ஸாய்டு தயாரிக்க இயலாது.
இவ்வகை நச்சுகளை பெரும்பாலும் கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவும் சில கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவும் உற்பத்தி செய்கின்றன.	கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா தயாரிக்கிறது.

உயிருள்ள பாக்டீரியா செல்கள் நோயுற்ற திசுகளில் சுரக்கப்படும் நச்சுப்பொருள் உள் நச்சு எனப்படும். தீவிரமாக சுரக்கப்படாமல் வெளிச்சவ்வில் இருந்து உதிரப்படும் நச்சு உள் நச்சாகும். அட்டவணை 12.1ல் உள் மற்றும் வெளிநச்சுக்கும் உள்ள வேறுபாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நொதிகளின் உற்பத்தி (production of enzymes)

புரோட்டியேஸ், டி.என்.ஏ மற்றும் பாஸ்போலிப்பேஸ் போன்ற சில நொதிகள் தயாரிக்கப்பட்டு அவை செல் அமைப்பைச் சிதைக்கவும் ஓம்புயிரியின் திசுக்களை நீரார்ப்பகுப்பு செய்யவும் துணைபுரிகின்றது.

ஆன்டிஜெனிக் மாறுபாடு (Antigenic variation)

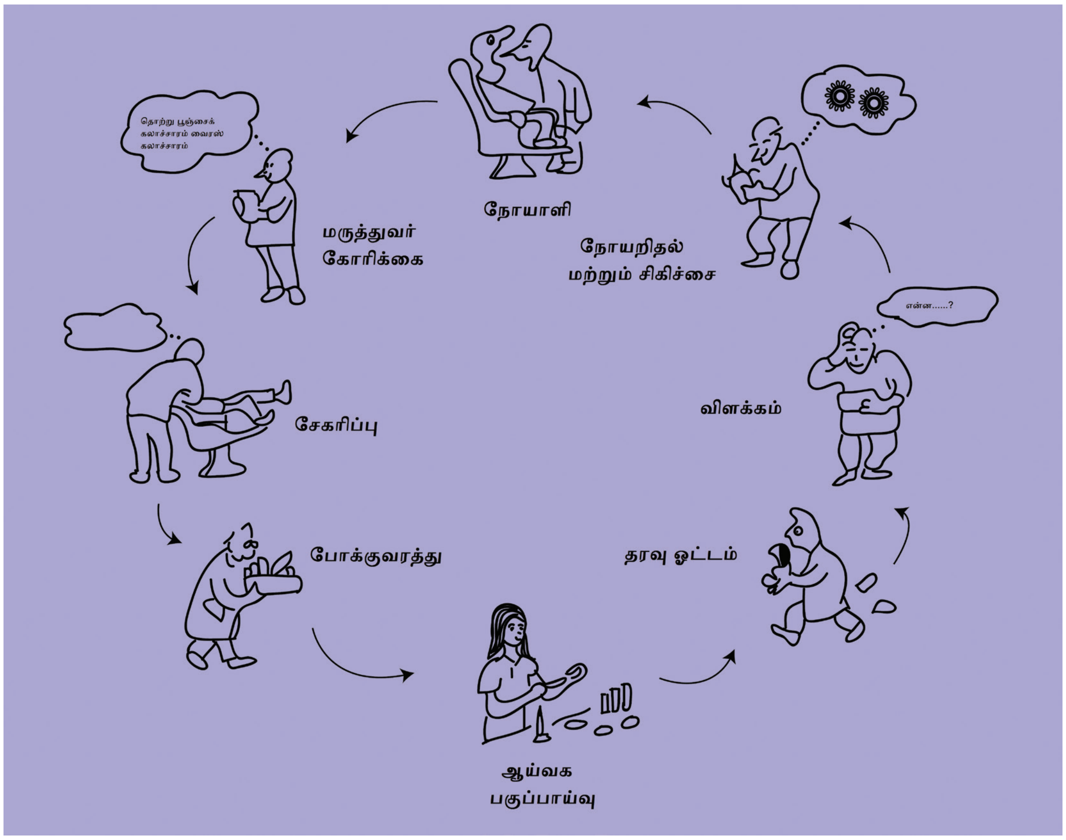
நுண்ணுயிரிகள் ஓம்புயிரின் நோய்த்தடுப்பாற்றலில் இருந்து தப்புவதற்கு ஆன்டிஜெனிக் அமைப்பை அடிக்கடி மாற்றி கொள்கிறது. இன்புளுயன்சா வைரஸிஸ் வழக்கமாக ஆன்டிஜெனிக் ஷிப்ட், ஆன்டிஜெனிக் டிரிப்ட் காணலாம். கமன்சால் (Commensal), நோய்க்கிருமி இரண்டுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு, நோய் பரப்பும் தன்மையை வைத்து அறியப்படுகிறது.

12.1.5 ஆய்வகக் கண்டறிவு சுழற்சி

குறிப்பிட்ட நோய் கண்டறிவு நோயாளிக்கு நல்ல கவனிப்பையும், தகுந்த ஆன்டிபயாடிக்கை பயன்படுத்தவும், தகுந்த தடுப்பு நடவடிக்கைகளை துவக்குவதற்கும் முக்கியமானதாகும். ஆய்வகக் கண்டறிவு சுழற்சி என்பது சிகிச்சை மருத்துவரால் நுண்ணுயிரியல் மாதிரிகளை சேகரிப்பதில் துவங்கி ஆய்வக அறிக்கையை பெருவதில் முடிவடைகிறது. ஆய்வக தகவல்களை கொண்டு மருத்துவ நோயாளின் நிலைமையை நிர்வகிக்க பயன்படுத்தலாம் (படம் 12.3).

ஆய்வகக் கண்டறிவு சுழற்சியின் படிநிலையானது,

- மருத்துவ கோரிக்கை மற்றும் மருத்துவ தகவல்களை வழங்குதல்.
- பரிசோதனை மாதிரிகளைச் சேகரித்து ஆய்வகத்திற்கு அனுப்புதல்
- ஆய்வகத்தில் ஆராய்தல்
- பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு, நுண்ணுயிர் ஆய்வக அறிக்கையை வழங்குதல்



படம் 12.3: ஆய்வகக் கண்டறிதல் சுழற்சியின் படிநிலைகள்

மாதிரிப் பொருள்கள் சேகரித்தல் மற்றும் கடத்துதல்

சரியான மாதிரிப்பொருள்களை சேகரிக்கவும் அதை மாசுற்று பாதுகாப்பதும் முக்கியமாகும். மருத்துவ மாதிரிகளில் இருப்பதாக நம்ப்ப்படும் உயிரினங்களுக்கு இணக்கத்தன்மையான கடத்தும் ஊடகம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். நோயாளி மாதிரியின் தரமும் அவை ஆய்வகத்திற்கு கடத்தும் முறையும் முக்கியமானதாகும்.

நோய்த்தொற்றுகள் பயன்படுத்தப்படும் மாதிரிப் பொருள்கள்

சுவாசப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள்: மூக்கிலும், மூச்சுச் கிளைக் குழலிலும் உள்ள கோழைப் பொருள்கள், தொண்டைச்சளி, தொண்டை மற்றும் மூக்கு கோழை துடைப்பு

கண்தொற்று: விழி வெண்படலத் துடைப்பு அல்லது பிசிறுகள்

இரைப்பைக் குடல் பாதைத் தொற்று: மலம், மலவாய் துடைப்பு

இனப்பெருக்கப் பாதைத் தொற்று: குமிழ்களில் இருக்கும் திரவங்கள் அல்லது துடைப்பு

சிறுநீரக நோய்த்தொற்று: சிறு நீர்

இரத்த நோய்த்தொற்று: இரத்தம்

நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்று: மூளை தண்டுவட திரவம் (CSF)

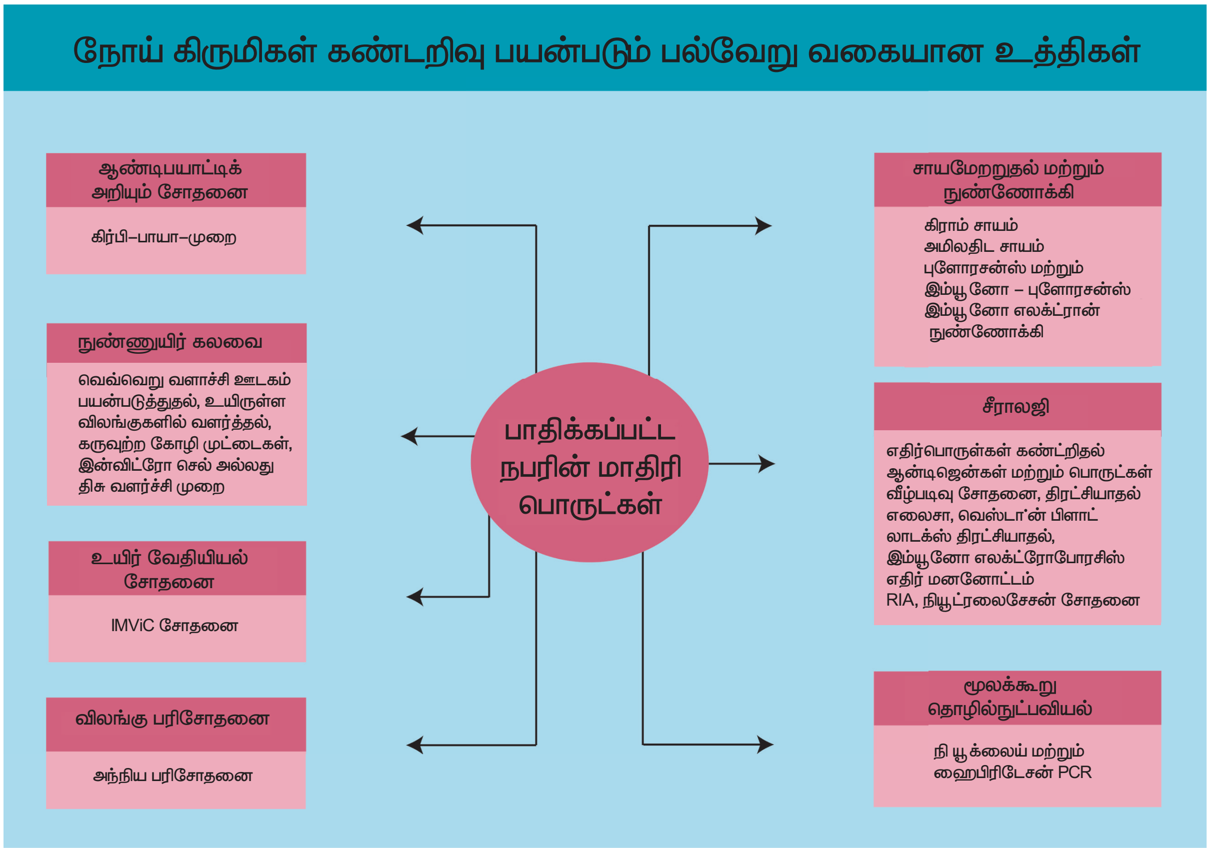
தொற்று நோய்களுக்கான ஆய்வகக் கண்டறிவு

நேர்முக ஆய்வகக் கண்டறிவு: நோய்க்கிருமிகள், ஆன்டிஜென் அல்லது நியூக்ளிக் அமிலம், நோய்க்காரணியை இருப்பதை செயல்முறைகளால் நேரடியாக விளக்குதல்.

மறைமுக ஆய்வகக் கண்டறிவு: இதில் நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிராக உருவாக்கப்படும் எதிர்ப்பொருள்கள் உள்பொருள்கள், இரத்தம் திரட்சியாதல், நடுநிலைப்படுத்துதல், செல்களில் நோய் உண்டுபண்ணுகிற விளைவுகளை அறிவதின் மூலம் நோய்க்காரணியை கண்டறியப்படுகின்றது (படம் 12.4).

12.2 தோல் மற்றும் காயங்களின் ஏற்படும் நோய்த்தொற்று

உடலின் மேல் போர்வையாக, உள்ளுறுப்புகளை பாதுகாக்கும் தோலானது நோய்க் காரணிகளுக்கு



படம் 12.4: ஆய்வகக் கண்டறிவின் பல்வேறு செயல்முறைகள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 189 19-02-2019 5.53.42 PM

www.tnschoolbooks.in

எதிராக செயல்படும் முதல் நிலை தடுப்பாகும். தோலானது இயற்கை தடுப்பாக இருப்பதால் பெரும்பாலான நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் உடலுக்குள் நுழைய இயலாத நிலையை உருவாக்குகிறது. எனினும், தோலில் ஏற்பட்ட காயங்களின் வழியாக நுண்ணுயிரிகள் உள்ளே செல்கின்றன. சில ஒட்டுண்ணிகளின் லார்வாக்கள் சிதைவடையாத தோலினுள் செல்கின்றன. தோல் எக்டோடெர்மல் திசுக்களால் ஆன ஏழு அடுக்குகளை உடையது (படம் 12.5). அது தசைப்பகுதி, எலும்புகள், தசை நார்கள் மற்றும் உள்உறுப்புகளை பாதுகாக்கிறது. ஏறத்தாழ எல்லா மனிதத் தோலும், மயிர்மூட்டுப் பைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது உடலை நுண்ணுயிரிகளிடமிருந்தும், அதிக அளவு நீர் வெளியேறுவதிலிருந்தும் காப்பாற்றுகிறது. மேலும், தோலானது உடலுக்கு மின்காப்பாகவும், வெப்பநிலையைச் சீராகவும், உணர்வுகளை உணர்த்தவும், வைட்டமின் D தயாரிக்க மற்றும் பாதுகாக்கவும் செய்கின்றது. கடுமையாக பழுதடைந்த தோல், தானே முயற்சித்து காயத்தை குணப்படுத்தி தழும்பை உண்டாக்கும். அத்தழும்பானது நிறத்தால் வேறுபட்டு காணப்படும்.

12.2.1 தோலின் அமைப்பு

தோலானது மூன்று முதன்மை அடுக்குகளால் உருவாக்கப்பட்டது. அவை, எப்பிடெர்மிஸ், டெர்மிஸ், ஹைபோடெர்மிஸ் என்பவையாகும்.

12.2.2 தோலில் இயல்பாகக் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள்

தோலில் அதிகளவு காணப்படும் இயல்பான பாக்டீரியாக்கள் கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்களான, *ஸ்டைபைலோகாக்கை, மைக்ரோகாக்கை* ஆகும். தோலில் பாக்டீரியாக்கள் குழுக்களாக (Clumps) காணப்படுகின்றன. வேகமாகக் கழுவுதல் மூலமாக, பாக்டீரியாவின் எண்ணிக்கை வெகுவாகக் குறைக்கப்பட்டாலும், அவற்றை முழுமையாக அகற்ற முடியாது. உரோம மூட்டு பைகள் (Hair follicle) வியர்வைச் சுரப்பிகளில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் கழுவுதல் மூலமாக அகற்றப்பட்டாலும், அதே இடத்தில் மீண்டும் புதுப்பித்து அவற்றின் எண்ணிக்கையைச் சமன் செய்கின்றன. உடலில் ஈரப்பதம் அதிகம் காணப்படும் அக்குள் மற்றும் வயிறு தொடை சேறுமிடத்தில் நுண்ணுயிரிகள் அதிகமான காணப்படுகிறது. அவைகள் வியர்வை சுரப்பிகளின் பொருள்களை வளர்ச்சிதை மாற்றத்தின் மூலம் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது. இதுவே, உடல் துர்நாற்றத்திற்கு காரணமாக உள்ளது.

கிராம் பாசிடிவ் பிளியோமார்பிக் (Pleomorphic) குச்சி வடிவ டிப்திராய்டுகள், பொதுவாகத் தோலில் காணப்படக்கூடிய இயல்புநிலை நுண்ணுயிரிகளாகும். சில டிப்தீரியாடுகளான *புரோபயனிபாக்டீரியம் ஏக்னி* (Propionibacterium acne) ஒரு காற்றிள்ளா சுவாசிகள், இவை உரோம மூட்டுப் பைகளில் காணப்படுகின்றன. இந்த பாக்டீரியா உற்பத்தி செய்கின்ற புரோப்யானிக் அமிலம் (propionic) தோலின் pH அளவை குறைக்கிறது (பொதுவாக pH அளவு 3 முதல் 5 வரை)

12.2.3 புண் நோய்த்தொற்று

தோலின் வெளிப்பரப்பு அல்லது உட்பரப்பின் தொடர்ச்சி வெகுவேகமாக தாக்கப்படுவதால் ஏற்படுவதை புண் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

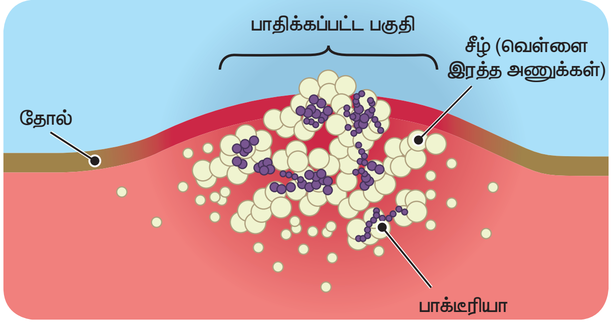
அறுவை சிகிச்சை செய்தாலோ, விபத்தாலோ, ஊசி போடுவதாலோ புண் உண்டாகலாம்.

புண் நோய்த்தொற்று பெரும்பாலும் அறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பின் ஏற்படலாம்.

மனிதர்களிடமிருந்தோ அல்லது மற்ற வெளிப் ஆதாரத்திலிருந்தோ அயல் தொற்றினால் பரவும்போது காயத்தில் அழுகல் நிலை உண்டாகலாம்.

புண் நோய்த்தொற்றுக்கு தொடர்புடைய பாக்டீரியாக்கள்

அதிக அளவு பாக்டீரியாக்கள் புண்– நோய்த்தொற்றுடன் இணைந்திருக்கின்றன (படம் 12.6).



படம் 12.6: தோல் மீது பாக்டீரியா தொற்று

இயல்பு நிலை பாக்டீரியாக்களும் நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும்

தோலில் பொதுவாக காணப்படும் முக்கியமான இயல்புநிலை பாக்டீரியாக்கள், *ஸ்டெஃபைலோகாக்கை,* பல்வேறுவகைப்பட்ட *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை, சார்சினா* சிற்றினங்கள், காற்றில்லா *டிப்த்தீராய்டுகள்,* கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியா, போன்றவையாகும்.

அறுவை சிகிச்சைக்குப் பின் ஏற்படும் நோய்த்தொற்று (Post operative infections)

நச்சுவளி தசை அழுகல் நோய் உயிரிகளான கிளாஸ்ட்ரிடியம் பெர்ஃபிரின்செனஸ், ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் மற்றும் கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டானி போன்ற நுண்ணுயிரிகள் அறுவை சிகிச்சைக்குப் பின் நோய்த்தொற்றை ஏற்படுத்தலாம்.

உள்ளே நுழையும் வழி

அறுவை சிகிச்சையாலும், விபத்துகளாலும் அல்லது ஊசி போடுவதாலும் காயம் ஏற்படலாம். அதில் முக்கியமாக அறுவை சிகிச்சை முறைகளுக்குப் பிறகு புண் நோய்த்தொற்று ஏற்படலாம் (அட்டவணை 2.2).

சேதமடைதலின் செயல்நுட்பம் (Mechanisms of damage)

(1) உயிரிகள் தோலின் மூலம் நுழைந்து, அங்கே பெருக்கமடைந்து தோலில் நோயை உண்டுபண்ணுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக: *ஸ்டெபைலோகாக்கை ஆரியஸ், ஸ்டெரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்.* இவைகள், செஞ்சொறி, சீழ்கட்டுதல், தோலடி நார்த்திசு அழற்சி (Cellulitis) போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன.

படம் 12.7: தோலடி நார்த்திசு அழற்சி

உயிரிகள் தோலில் நுழைந்த, அதே சமயத்தில் பெருக்கம் அடைந்து பல நச்சுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்து, செல்களை அழித்து, தோலடி நார்த்திசு அழற்சியை உண்டுபண்ணுகிறது. மேலும், சேதமானது செல் அழிவுக்கும் சீழ்புண் உருவாகவதற்கும் வழிவகுக்கிறது (படம் 12.8).

படம் 12.8: சீழ்புண்

(2) உயிரிகள் தோலில் பெருக்கமடைந்து உள்ளுருப்புக்களில் நோயை உண்டுபண்ணுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தொகுதி A *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை* தோலில் பெருக்கமடைந்து, கடுமையான குளாமரூலார் நெப்ரைட்டிஸ் நோயை உண்டாக்கி சிறுநீரகத்தைச் சேதமடையச் செய்கின்றது. சில வேளைகளில் காரிணிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே தோலில் பெருக்கமடைந்து அதன் நச்சு இதயத்தைத் தாக்குகிறது.

(3) சில வேளைகளில் உயிரிகள் தோலில் பெருக்கமடைந்து, நச்சுப் பொருளை உண்டாக்கி மைய நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்குவதன் விளைவுகளைக் காணலாம். கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனை நோய்த்தொற்றில் வீரியமிக்க நச்சு உற்பத்தியினால் வலிப்பும், முடக்குவாதமும் நேரிடலாம்.

12.3 சுவாசப் பாதையில் நோய்த்தொற்று

நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது, பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகள் நம் சுவாச அமைப்பிற்கு உள்ளே செல்கின்றன. ஆகையால், மேல் சுவாசப் பாதையானது, நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள், நுழைவதற்கு முதன்மை வழியாகச் செயல்படுகிறது. உண்மையில் சுவாசப்பாதை நோய்களே அநேகமாகவும், பெரும்பாலான பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் நோய்களாகும். சுவாசப் பாதை வழியாக நுழையும் சில நோய்க்கிருமிகள் உடலில் பிற பாகங்களை பாதிக்கலாம். அத்தகைய தோல் தொற்று மீசில்ஸ், மம்ஸ், ருபெல்லா போன்றவையால் உண்டாகுகிறது.

மேல் சுவாசப் பாதையானது காற்றால் பரவும் நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிரான பல்வேறு உறுப்பியல் சார்ந்த பாதுகாப்பை பெற்றுள்ளது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 191 19-02-2019 5.53.43 PM

அட்டவணை 12.2: தோலில் காணப்படும் பாக்டீரியா தொற்று நோய்கள்

நோய்	நோய்க் கிருமி	நோயின் அறிகுறிகள்	பரவும் முறை
செல்லுலைடிஸ் (Cellulitis)	*ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்*	டெர்மிஸ் ஹைப்போ டெர்மிஸ் பகுதிகளின் குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் வீக்கம் தோல் சிவப்பாகவும் இளஞ்சூடாகவும் தொடும்பொழுது வலியுடன் காணப்படும்	வெட்டுக் காயம் அல்லது சிராய்ப்பு மூலம்
செஞ்சருமம் அக்கி (Erysipelas)	*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்*	தோலில் அழற்சி மற்றும் புடைத்த தோல் திட்டு பெரும்பாலும் முகத்தில் காணப்படும். சில வேளைகளில் சீழ்பிடித்தும் காணப்படும்.	வெட்டுக் காயம் அல்லது சீராய்ப்பு
செஞ்சொறி(Impetigo)	*ஸ்டெபைலோ காக்கஸ் ஆரியஸ் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜீன்ஸ்*	சில வேளைகளில் கொப்புளம், சீழ் கொப்புளங்கள் வாய் மற்றும் மூக்குப் பகுதியில் குமிழிகள் காணப்படும்	தொடர்பினால் தொற்றும் தன்மையுடையது
காயங்கள் மூலம் தொற்றுகள்	*சூடோமோனஸ் ஏரோஜினோசா*	புண்களின் உள்ளே அல்லது வெளியே உயிர் மென்படலம் (Biofilm) உருவாதல்	சுற்றுச்சூழலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளக்கு புண்ணை வெளிப்படுத்துதல் மூலம், புண்ணை சுகாதாரமற்ற நிலையில் வைத்திருத்தல் மூலம்

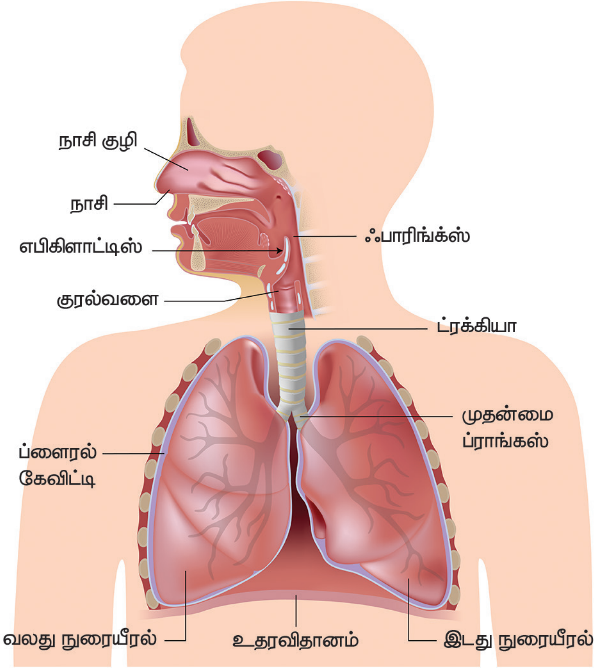
மூக்கில் காணப்படும் சிறு முடிகள், காற்றில் உள்ள தூசிகளை வடிகட்டுகின்றது. மூக்கில் உள் பகுதி – சளிச்சவ்வால் (உறையால்) சூழப்பட்டுள்ளது. அதில் அதிகமாக(Mucus) சளியை சுரக்கும் செல்கள் மற்றும் குறு இழைகள் (Cilia) காணப்படுகின்றன. தொண்டையின் மேற்புறமானது குறு இழை கொண்ட சளி சவ்வை கொண்டுள்ளது. உட்சுவாசித்த காற்றை சளியானது ஈரமாக்கி, தூசிகளையும் நுண்ணுயிரிகளையும் பிடித்துக்கொள்கின்றது. இந்த துகள்கள் குறு இழைகளின் உதவினால் வாய் நோக்கி நகர்ந்து அகற்றப்படுகின்றது.

12.3.1 சுவாசப்பாதையின் அமைப்பு

சுவாசப்பாதை அமைப்பானது, மேல் சுவாசப்பாதையாகவும் (URT) கீழ் சுவாசப்பாதையாகவும் (LRT) இரண்டு முக்கியப் பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வாய், மூக்கு, நாசியறை, சைனஸ், தொண்டை, எபிகிளாட்டிஸ் மற்றும் குரல்வளை முதலியவை மேல் சுவாசப்பாதை எனவும், மூச்சுக்குழல், முதல் நிலை மூச்சு கிளைக்குழல், மூச்சு நுண்குழல், நுரையீரல் மற்றும் காற்று நுண்ணறை கீழ் சுவாசப்பாதை என பிரிக்கப்படுகின்றது (படம் 12.9).

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 192 19-02-2019 5.53.43 PM



படம் 12.9: மனித சுவாசப்பாதையின் அமைப்பு

சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்றானது மேல் சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்று (URI) கீழ் சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்று (LRI) என இரு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அட்டவணை 12.3ல் சுவாசப்பாதையில் ஏற்படும் நோய்த்தொற்றை வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

மேல் சுவாசப்பாதையின் நோய்த்தாக்கம்: சைனுசைட்டிஸ் (Sinusitis), தொண்டை அழற்சி (Pharyngitis), குரல்வளை அழற்சி (Laryngitis), குரல்வளை மூடி அழற்சி (Epiglotitis) போன்றவை மேல்சுவாப்பாதை நோய்த்தொற்றாகும்.

கீழ் சுவாசப்பாதையில் நோய்த்தாக்கம்: மூச்சுக்குழல் அழற்சி (Trachitis), மூச்சு நுண்குழல் அழற்சி (Tracheobronchitis), மூச்சுக் கிளைக்குழல் அழற்சி (Bronchitis), மூச்சு நுண்குழல் அழற்சி (Alveolitis), நிமோனியா (Pneumonia) போன்றவை கீழ் சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்றாகும்.

அட்டவணை 12.3: சுவாசப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள்

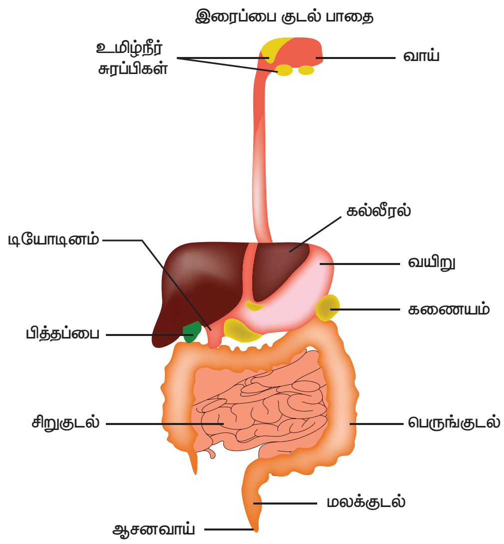
மேல் சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்று		
நோய்கள்	**நோய்க் கிருமி**	**அறிகுறிகள்**
பாக்டீரியல் நோய்கள்		
குரல்வளை மூடி அழற்சி (Epiglottis)	*ஹீமோபிலஸ் இன்புளுயன்சே*	குரல்வளை மூடி வீக்கம்
ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் தொண்டை அழற்சி	*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை பையோஜீன்ஸ்*	தொண்டையில் சளிச் சவ்வு அழற்சி
டிப்தீரியா	*கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே*	பாக்டீரியல் வெளிநச்சு புரத தயாரிப்பில் இடையூறு செய்கிறது. இருதயம், சிறுநீரகம், மற்றும் உறுப்புகள் சேதமடைதல், தொண்டைப்பகுதியில் சாம்பல் நிற, போலி உறை தோன்றுதல்.
செவி அழற்சி (Otitis media)	*ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே, ஹீமோபிலஸ் இன்புளுயன்சே*	நடு செவியில் சீழ் சேருதல், செவிப்பறையில் வலியுடன் கூடிய அழுத்தம் ஏற்படுதல்
வைரஸ் நோய்கள்		
சாதாரண ஜலதோஷம்	ரைனோ வைரஸ்	பழக்கப்பட்ட அறிகுறிகளான: இருமல், தும்மல் மற்றும் மூக்கு ஒழுகுதல்

கீழ் சுவாசப்பாதை நோய்த்தொற்று		
பாக்டீரியல் நோய்கள்		
நோய்கள்	**நோய்க் கிருமிகள்**	**நோய் அறிகுறிகள்**
பெர்டுசியஸ் (கக்குவான் இருமல்)	*போர்டெட்ல்லா பெர்டியூசிஸ்*	மேல் சுவாசப் பாதையில் உள்ள குறு இழைகள் செயலற்றுப் போதள், சளி பொருட்கள் சேர்ந்து தொடர்ச்சியான இருமல் ஏற்பட்டு, சளி வெளியேற்றப்படுதல்
காச நோய் (Tuber culosis)	*மைக்கோ பாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்*	டியூபர்குள் பேசில்லை நுரையீரலுக்குள் சென்று, மேக்ரோபேஸ்கள் இனப்பெருக்கம் அடைந்து, டியூபர்கள் தோன்றுகின்றன, நோய்த்தடுப்பு இறுதியாக தோல்வியடைந்து உள்பரவிய நோய்த்தொற்றாகிறது
வைரஸ் நோய்கள்		
சுவாச சிசைடில் வைரஸ் (RSV) Respiratory syncytial virus	சுவாச சின்சைடில் வைரஸ்	சிறு குழந்தைகளை தீவிரமாக பாதிக்கக்கூடிய சுவாச நோய்
பூஞ்சை நோய்கள்		
பிளாஸ்டோமைகோஸிஸ்	*பிளாஸ்டோமைசிஸ் டெர்மாடெட்டிஸ்*	சீழ் கட்டிகல் அதிகப்படியான திசு சேதம்
பாக்டீரியா நிமோனியா		
நியோமோகாக்கஸ் நிமோனியா	*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே*	நோயுற்ற நுரையீரலின் நுண்ணறைகளில் அதிகமான திரவம் கோர்த்தல். ஆகையால், அது ஆக்ஸிஜன் உள் செல்வதைத் தடை செய்கிறது
ஹீமோபிலஸ் இன்புளுயன்சா நியூமோனியா	*ஹீமோபிலஸ் இன்புளுயன்சே*	அறிகுறிகள் நியோமோகாக்கஸ் நிமோனியாவை ஒத்திருக்கும்

12.4 இரைப்பைக் குடல் பாதை நோய்த்தொற்றுகள்

உணவுப் பொருள்களை உட்கொண்டு, அதன் செரிமானத்தில் கிடைக்கப்பெறும், ஆற்றல் மூலம் மனித உடல்அமைப்பு இயங்குகிறது. உணவு வாயில் மூலமாக விழுங்கப்படுகிறது, இரைப்பைக்குடல் பாதையில் செரிமானம் செய்யப்படுகின்றது. நாம் உண்ணும் உணவு அசுத்தம் இல்லாமல் இருத்தல் வேண்டும். கெட்டுப்போன உணவுகள் குடல் பாதையில் நோய்த்தொற்றுகளை உருவாக்கி நோயை உண்டாக்குகின்றன.

கெட்டுப்போன உணவு மற்றும் நீர் உட்கொள்வதின் மூலம் நோய்க் கிருமிகள் இரைப்பைக் குடல் பாதையை அடைகின்றன. சிறு குடலில் நோய்க் கிருமிகள் தொற்றை தோற்றுவிக்கிறது. பெரும்பாலான வேளைகளில், குடலில் தொற்றை ஏற்படுத்தும் நோய்க்கிருமிகள், குடல்பாதையில் பெருக்கம் அடைந்து, நோயின் விளைவை சிறுகுடலியே ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக: ஷிகெல்லாஸிஸ், காலரா.



படம் 12.11: இரைப்பைக் குடல் பாதையின் அமைப்பு

உணவுப்பாதையானது வாய், குரல்வளை, தொண்டை, உணவுக்குழாய் (இக்குழாய் இரைப்பை வரை நீண்டுள்ளது), இரைப்பை, சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடல் போன்ற பாகங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. மேலும், துணை உறுப்புக்கான உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம், பித்தப்பை போன்றவை உணவுப்பாதையின் வெளிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. அங்கு சுருக்கப்படும் சுரப்பிகளால் உணவுப்பொருள்கள் செரிமானம் செய்யப்படுகிறது (படம் 12.11).

உணவுத் நோய்த்தொற்றுக்கும் உணவு நச்சாதலுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

உணவு செரிமானத்தில், ஏற்படும் தொற்று நோய்கள், பெரும்பாலும் மலம் மற்றும் உணவு மூலமாகப் பரவுகின்றது. கெட்டுப்போன உணவு மற்றும் தண்ணீர் உட்கொள்ளும்போழுது அதில் உள்ள நோய்க் கிருமிகள் மற்றும் நச்சுகள் மூலம் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களின் கழிவுகளிலிருந்து, நோய்க்கிருமிகள் உண்ணும் உணவிலும் நீரிலும் நுழைகிறது.

உடலுக்குள் நுழைந்த நோய்க் கிருமிகள், இரைப்பைக் குடல் பாதையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டு பெருக்கம் அடைந்து நோய்த் தொற்றை ஏற்படுத்துகின்றது. நுண்ணுயிரிகள் குடல் சவ்வுப் பகுதியை துளைத்து, அங்கு வளர்கின்றன அல்லது உள்ளுறுப்புகளுக்குள் உட்புகுகின்றன.

இரைப்பைக் குடல் அழற்சியை உணவு தொற்று அல்லது உணவு நஞ்சூட்டல் என வழக்கமாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உணவால் பரவும் நோய்கள் உணவு தொற்று அல்லது உணவு நச்சுத்தன்மையிலிருந்து தோன்றலாம். இவ் இரண்டு நிலையிலும் பாக்டீரியாவின் நச்சுகள் நோய் அறிகுறிகளுக்கு காரணமாய் அமைகிறது.

உணவு நோய்த் தொற்றில், உட்கொண்ட நுண்கிருமிகள் குடலில் பெருக்கமடைந்து, நச்சுகளை உருவாக்கி, ஓம்புயிரியின் செல்களை அழிக்கின்றன.

உணவு நஞ்சூட்டல் பொருத்தமட்டில், உணவில் உள்ள பாக்டீரியாவினால் தயாரிக்கப்படும் நச்சுகள் உணவுடன் உட்கொள்ளப்படுகின்றது. உணவு நோய்த்தொற்று மற்றும் உணவு நஞ்சாதலின் அறிகுறிகள் சற்று வேறுபடுகின்றன.

நோய்காரணிகள் எண்ணிக்கையில் பெருக்கமடைந்து திசுக்களை தாக்கும் நிலை பொருத்தே இரைப்பைக்குடல் இடையூறுகள் உண்டாகும். இவ்வாறன இடையூறு தாமதத்தால் நோய்த்தொற்றுகள் தோற்றத்தில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. நோய்த்தொற்றின் தொடக்கம் காய்ச்சலுடன் தொடர்புடையதாய் அமைகிறது. காய்ச்சலே, நோய் உண்டாக்கும் உயிரிகளுக்கு உடலின் பொது எதிர்ச் செயலாகும். உணவு நஞ்சூட்டல் பொருத்தமட்டில் உடனடியாக தோன்றும் இரைப்பைக்குடல் இடையூறு அறிகுறிகளான தசைப்பிடிப்பு, குமட்டல், வாந்தி, வயிற்றுப்போக்கு போன்றவை தனித்தன்மை பெற்றிருக்கும்.

12.4.1 இரைப்பைக் குடல் பாதையில் காணப்படும் இயல்பான நுண்ணுயிரிகள்

இரைப்பை மற்றும் குடல் பகுதி தூய்மையற்று நுண்ணுயிரி குழுக்களுடன் காணப்படுகிறது. அவை, பல்வேறு வகையான நன்மைபயக்கும் செயல்களை அதன் ஓம்புயிரிக்கு வழங்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக குடலில் காணப்படும் *எஷ்செரிசியா கோலை*, வைட்டமின் K–யை உற்பத்தி செய்கிறது. *பிபிடோபாக்டீரியா* (Bifidobacteria) வைட்டமின் B12, போலேட் மற்றும் ரிபோபிளோவின் தயாரிக்கின்றன. மனிதர்களால் அவ்வைட்டமின்களை உற்பத்தி செய்ய இயலாது. இயல்பு நிலை நுண்ணுயிரிகள் உணவு, வயது, பண்பாடு மற்றும் ஆன்டிபயாடிக் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதைப் பொருத்து மாறுபடும் (அட்டவணை 12.4).

12.4.3 இரைப்பைக் குடல் பாதை தொற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்றொடர்கள்

இரைப்பைக் குடல் அழற்சி (Gastroenteritis): வயிறு மற்றும் குடலை ஒட்டியுள்ள பகுதிகள் வீக்கம் அடைதல். இதன் தனித்தன்மையான நோய்க்குறி தொகுப்பானது குமட்டல், வாந்தி, வயிற்றுப்போக்கு மற்றும் இரைப்பைச் சார்ந்த உபாதைகள் ஆகும்.

வயிற்றுப்போக்கு (Diarrhea): மலப்பொருள்கள், குடல்பகுதியில் இருந்து அடிக்கடி திரவநிலையில் வெளியேற்றப்படுதல்.

சீதபேதி (Dysentery): இரைப்பைப் குடல் பாதை வீக்கம் அடைந்து, மலத்துடன் சீழ் மற்றும் இரத்தம் வெளியேறுதல்.

இரைப்பை அழற்சி (Gastritis): இரைப்பை வீக்கம் அடைவதால் உப்பிக் காணப்படும்.

சிறு குடலழற்சி (Enteritis): குடல் பாதையில் உள்ள கோழைப்படலம் வீக்கம் அடைதல்.

அட்டவணை 12.4: இரைப்பைக் குடல் பாதையில் காணப்படும் இயல்பு நிலை பாக்டீரியா

குழந்தை பிறந்த காலம்	வயிறு மற்றும் குடல் பகுதியில் நுண்ணுயிரிகள் அற்று காணப்படும்.
தாய்ப்பால் அருந்தும் குழந்தைகள்	*லாக்டோபேசில்லஸ் பிவிடஸ்* (Lactobacillus bifidus)
புட்டிப்பால் அருந்தும் குழந்தைகள்	என்டீரிக் பாக்டீரியா, *லாக்டோ பேசில்லஸ் பிவிடஸ், என்டீரோ காக்கை, கிளாஸ்டிரிடியம்* சிற்றினம்.
சிறுகுடல்	*லாக்டோபேசில்லை, என்டீரோகாக்கஸ் பீகாலிஸ், எஷ்செரிசியா கோலை*
பெருங்குடல்	காற்றற்ற பாக்டீரியா, *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை, பிஃவிடோபாக்டீரியம் பிப்பிடம், பாக்டீரியாய்ட்ஸ்*

பெருங்குடல் அழற்சி (Colitis): பெருங்குடலில் வீக்கம்

கல்லீரல் அழற்சி (Hepatitis): கல்லீரல் வீக்கம்

சிறு குடல் மற்றும் பெருங்குடல் அழற்சி (Enterocolitis):

சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடலில் உள்ள கோழைப்படலம் வீக்கம் அடைதல். வயிற்று உறையழற்சி (peritonitis) பெரிடோனியம் (வயிற்றறையை ஒட்டியுள்ள ஊநீர் சவ்வு) வீக்கம் அடைதல். இரைப்பைக் குடல் நோய்த்தொற்றுகள் அட்டவணை 12.5ல் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பாட்டுலிசம் என்பது ஒரு தனிப்பட்ட உணவு நஞ்சாதல் ஆகும். ஏனென்றால் உணவில் உருவாக்கப்பட்ட நச்சு, உட்கொள்ளும்பொழுது அந்நஞ்சானது இரைப்பை குடல்பாதையைத் தாக்காமல், மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்குகின்றன.

குழந்தை பாட்டுலிசம்

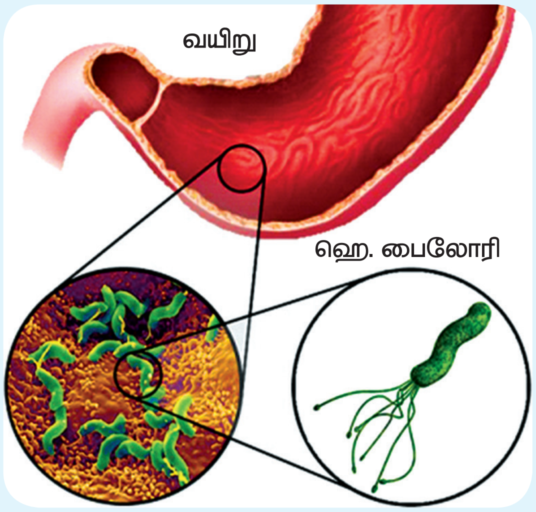
இவ்வகை தொற்று கிளாஸ்டிரிடியம் பாட்டுலினம் ஸ்போர்கள் விழுங்கப்படும்போது அவை பெருங்குடலில் பெருக்கமடைவதால் ஏற்படுகிறது. பாட்டுலிசம் ஸ்போர்கள் தேனீல் காணப்படலாம்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

விருந்து விழாவில் ஒருவன் அசுத்தமான தண்ணீரை அருந்தும் பொழுது, அவனுக்கு என்ன மாதிரியான விளைவுகள் ஏற்படும்?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரைப்பையில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் இருப்பதால் அமிலத்தன்மையுடன் காணப்படுகிறது. அதிக அமிலத்தன்மையுடைய பகுதி என்பதால் ஹெலிக்கோபாக்டர் பைலோரி எனும் பாக்டீரியாவைத் தவிர எந்தவொரு பாக்டீரியாக்களும் அப்பகுதியில் வாழ்வதில்லை. இரைப்பை புண்ணுக்கு இந்த பாக்டீரியாவே காரணமாக உள்ளது. வயிற்றுப்பகுதி மற்றும் குடல் புற்றுநோய்க்கு இந்த பாக்டீரியா பெரும்பாலும் காரணியாக அமைந்து உள்ளதாக அதிகபட்சமான ஆதாரங்கள் மெய்ப்பிக்கின்றன.



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 196 19-02-2019 5.53.44 PM

அட்டவணை 12.5: இரைப்பைக்குடல் நோய்த்தொற்றுகள்:

நோய்	நோய்க் கிருமி	அறிகுறிகள்
பாக்டீரியா நோய்த்தொற்று		
ஸ்டபைலோகாக்கஸ் உணவு நஞ்சாதல்	*ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்*	குமட்டல், வாந்தி மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு
ஷிகெல்லாஸிஸ் (பேசில்லரி வயிற்றுக்கடுப்பு)	*ஷிகெல்லா சிற்றினம்*	திசு சிதைவு மற்றும் சீதபேதி
சால்மொனெல்லோஸிஸ்	*சால்மொனெல்லா என்டீரிகா*	குமட்டல் மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு
டைப்பாய்டு காய்ச்சல்	*சால்மொனெல்லா டைபி*	அதிக காய்ச்சல், குறிப்பிடத்தக்க எண்ணிக்கையில் இறக்கும் நிலை
காலரா	*விப்ரியோ காலரே*	அதிகமான நீர் இழப்புடன் வயிற்றுப்போக்கு
எர்சினியா இரைப்பைக் குடல் அழற்சி	*எர்சினியா என்டிரோ கோலிடிகா*	கடுமையற்ற வயிற்று வலி, வயிற்றுப்போக்கு. அறிகுறிகள் சில சமயங்களில் குடல்வால் அழற்சியுடன் குழப்பப்படலாம்.
வைரஸ் நோய்த்தொற்றுகள்		
மம்ஸ்	மம்ஸ் வைரஸ் பாராமிக்சோ விரிடே (Mumps virus)	வலியுடன் கூடிய பரோடிட் சுரப்பி வீக்கம்
வைரஸ் இரைப்பைக்குடல் அழற்சி	ரோட்டாவைரஸ் (Rotavirus)	ஒரு வார காலத்திற்கு வாந்தி மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு
பூஞ்சை நோய்த்தொற்றுகள்		
எர்காட் நஞ்சாதல் (Ergot poisoning)	கிளாவிசெப்ஸ் பெர்பியூரே (Claviceps purpurea)	மூட்டுகளுக்கு குறைந்த அளவான இரத்த ஓட்டம், பகற்கனவை(Hallucinogenic) உண்டாக்கும்.
அப்ளோடாக்சின் நஞ்சாதல் (Aflatoxin poisoning)	ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் பேளவஸ் (Aspergillus flavus)	கல்லீரல் அழற்சி, கல்லீரல் புற்று நோய்

12.5 கண் நோய்த்தொற்று

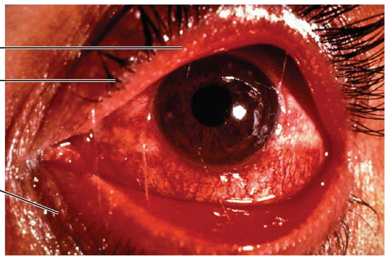
பல நுண்ணுயிரிகள் கண்ணின் கோழைப் படலத்தினுள் புகும் பொழுது நோய்த்தொற்றை உண்டாக்குகின்றன. பொதுவாகப் பாக்டீரியாவினால் ஏற்படும் கண் நோய்த்தொற்றானது, பொதுவாக பாக்டீரியல் கண் தொற்று, கண் அழற்சி, வீக்கம், எரிச்சல் மற்றும் கண்ணில் பொருளை வெளியேற்றி அதன் தீவிரத்தன்மையில் மாறுபடுகிறது. சில கண்நோய்த்தொற்றுகள் குறுகிய காலமாகவும், மற்றவை நாள்பட்டதாகவும் மற்றும் நிரந்திர கண் பாதிப்புக்கு வழிவகுக்கும். தொற்று நோயை உண்டாக்கும் நோய்கிருமிகளிடமிருந்து விலகி இருப்பதே கண் நோய்த்தொற்றுக்கு சிறந்த தடுப்பாகும். அவ்வாறு தொற்று ஏற்பட்டால் சரியான முறையில் ஆன்டிபயாடிக் கொண்டு சிகிச்சை பெற்று நோய் பரவுவதை தடுக்கலாம் அல்லது பாதிப்புகளை நிரந்தரமாக தடுக்கலாம். கண்ணின் வெளி அமைப்பான விழி மென்படலமும் (Conjunctiva), காரணியாவும் நோய்த் தொற்றால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இவ்வமைப்புகள் உலகத்தோடு தொடர்புடையதாக இருப்பதால் நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள் எளிதாக்குகின்றன. குறிப்பாக விழி வெண்படலமானது வெதுவெதுப்பான, ஈரப்பதமான, சூழ்நிலை சூழ்ந்துள்ளதால் நுண்ணுயிரிகள் எளிதாக நிலைப்படுத்தப்பட்டு தொற்றை உருவாக்குகிறது. ஆயினும் கண்ணிமை மற்றும் கண்ணீர், கண்ணின் வெளிப்புற அமைப்பை இயல்புநிலையிலும் உயிரினக் முறையிலும் பாதுகாக்கின்றது.

கண் இமையின் நோய்த்தொற்று

கண் இமையில் பொதுவாக நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் காரணி *ஸ்டெபெலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்* ஆகும்.

நோய்த்தொற்று இமை ஓரங்களை தாக்கி, கண் இமைகளில் அழற்சியை (பிளிஃபரைட்டிஸ் Blepharitis) உண்டாக்கும்.

கண் இமையின் சுரப்பிகளும், மூட்டுப்பைகளும் பாதிக்கப்படுவதால் ஸ்டெஸ் (பசையுள்ள கண்) உண்டாகும் (படம் 12.14).



படம் 12.14: கண் இமை மற்றும் விழி வெண்படல நோய்த்தொற்று

விழி வெண்படல அழற்சி (conjunctivitis)

விழி வெண்படல அழற்சி அல்லது இளஞ்சிவப்பு கண் நோய்த்தொற்று பல வேறுபட்ட வைரஸ்களாலும் பாக்டீரியாக்களாலும் உண்டாக்கப்படுகிறது.

டிரக்கோமா

டிரக்கோமா அல்லது குறுமணி விழி வெண்படல அழற்சியானது பொதுவாக தடுக்கக்கூடிய குருட்டுதன்மையை ஏற்படுத்தும். இக்கண்நோய் அமெரிக்காவில் அரிதாகவும், வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளாலான ஆப்ரிக்கா மற்றும் ஆசியாவில் அதிகமாகவும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. *கிளாமைடியா டிராக்கோமாடிஸ்* என்னும் நோய்க்காரணிதான் டிரக்கோமாவையும் குழந்தைகளில் வரும் உள்பொருள்கள் கொண்ட விழி வெண்படல அழற்சியை உண்டுபண்ணுகிறது. நோயால் பாதிக்கப்பட்டவரின் தொடுபொருள்களான மெத்தை விரிப்புகளும், துண்டுகளும், ஆடைகளினால் நேரடி தொடர்பால் வேகமாக பரவுகிறது. *கிளாமடியா டிராக்கோமாசிஸ்* பாதிக்கப்பட்ட மனிதரிடமிருந்து மற்றவர்களுக்கு பூச்சுகளாலும் பரவுகின்றது. பூச்சிகள் தொற்றுடைய கோழையை கடத்துகிறது. அட்டவணை 12.6ல் கண் நோய் தொற்றுகளை பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

12.6 சிறுநீரக மண்டல நோய்த்தொற்றுகள் (UTI)

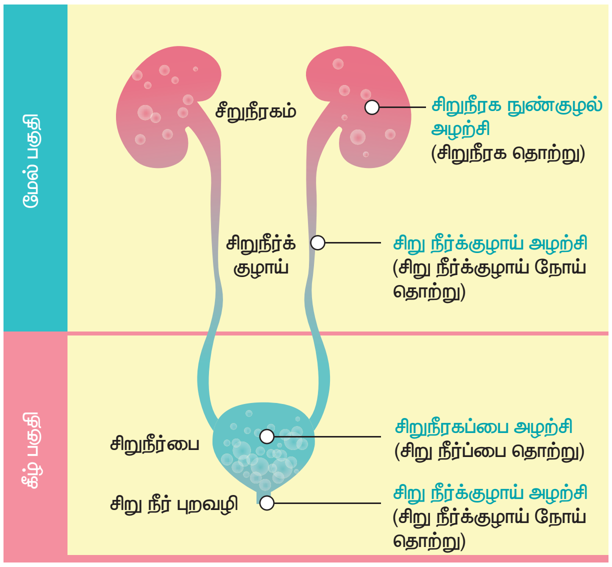
சிறுநீரக மண்டலமானது இரத்தத்தில் உள்ள வேதியியல் கூட்டுப்பொருளை சீரமைக்கும் உறுப்புகளை கொண்டுள்ளது. இரத்தத்தின் அளவிற்கு ஏற்றாற்போல் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருள்களையும், நீரையும் இவ்வுறுப்புகள் பெரும்பாலும் வெளியேற்றுகிறது. சிறுநீரக மண்டலமானது இரண்டு சிறுநீரகம், இரண்டு சிறுநீர் நாளம், ஒரு சிறுநீர்ப்பை மற்றும் சிறுநீர் கால்வாய் முதலியவற்றைக் கொண்டது. இரத்தத்தில் இருந்து கழிவுகளை சிறுநீரகங்கள் அகற்றுகின்றது (படம் 12.15).

சிறுநீரகம், சிறுநீர் நாளம் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை முதலியவற்றில் உண்டாகும் நோய்த்தொற்று சிறுநீரகப்பாதை நோய்த்தொற்று எனப்படும் (UTI).

அட்டவணை 12.6: பாக்டீரியாக்களின் கண் நோய் தொற்று

நோய்	நோய்க் காரணி	அறிகுறிகள்	பரவும் வழிமுறைகள்
வீரியமான விழி வெண்படல அழற்சி (Acute bacterial conjunctivitis)	*ஹீமோபில்லஸ் இன்புளுயன்சா*	கண் விழி வெண்படல அழற்சியுடன் சீழ் வெளியேறுதல்	பாதிக்கப்பட் நபர்களின் சுரப்பிகளுக்கு வெளியிடுதல்
பாக்டீரியல் விழி பார்வை அழற்சி (Bacterial keratitis)	*ஸ்டைபேலோகாக்கஸ் எபிடெர்மிடிஸ், சூடோனோனஸ் ஏரோஜினோசா*	எரிச்சல் மற்றும் சிவந்த கண்கள், மங்கலான பார்வை, ஒளி உணர்திறன் கருவிழி வடுவினால் பார்வை திறன் குறைதல்	நோய்க்காரணிகளுடன் அசுத்தமான ஒட்டுவில்லைக்கு வெளிப்படுதல்
பிறந்த குழந்தை விழி வெண்படல அழற்சி (Neonatal conjunctivitis)	*கிளாமிடியா டிராக்கோமேடிஸ், நைசீரியா கொனோரியே*	விழி வெண்படல அழற்சியுடன் சீழ் வெளியேறுதல், கரு விழி வடு மற்றும் கார்னியாவில் துளையினால் பார்வை திறன் குறைதல்	கிளாமிடியா அல்லது கொனோரியாவினால் பாதிக்கப்பட்ட தாயின் பிறப்புறுப்பு வழியே வெளிப்படும் சிசுவிற்கு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 198 19-02-2019 5.53.44 PM



படம் 12.15: மேல் மற்றும் கீழ் சிறுநீரகப் பாதையின் அமைப்பு

சிறுநீரகத்திலும், சிறுநீர் நாளத்திலும் ஏற்படும் தொற்றுகள் மேல் சிறுநீரகப் பாதை தொற்றுகளாகும். சிறுநீர் பைக்கும் அதற்குக் கீழ் உறுப்புகளில் ஏற்படும் தொற்றுகள், கீழ் சிறுநீரக நோய்த் தொற்றுகளாகும். சிறுநீர்ப்பாதையில் நோய்த்தொற்றானது ஆண்களைவிடப் பெண்களுக்கு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. சிறுநீரக மண்டலம் பொதுவாக சில நுண்ணுயிரிகளை கொண்டுள்ளது. அவ்வுயிர்களால் சந்தர்ப்பவாத நோய்த்தொற்றுகள் ஏற்படுதால் இடையூறுகள் உருவாகும். பெரும்பாலும் அனைத்து சிறுநீரக நோய்த்தொற்று பாக்டீரியாக்கள் ஏற்படுத்துகின்றன. எப்பொழுதுதாவது ஒட்டுண்ணிகள், புரோட்டோசோவா மற்றும் பூஞ்சைகள் நோய்த்தொற்றை உண்டாக்குகிறது. சிறுநீரக நோய்த்தொற்றில் பங்குபெறும் நுண்ணுயிரிகளை அட்டவணை 12..7ல் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 12.7: சிறுநீரக நோய்த்தொற்றில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள்

நுண்ணுயிரிகள்	எடுத்துக்காட்டு
பாக்டீரியாக்கள் (வழக்கமான)	*எஷ்செரிசியா கோலை, கிளப்சியெல்லா, என்டீரோபாக்டர், புரோடீயஸ்*
வைரஸ்கள்	அடினோ வைரஸ், மம்ஸ்
ஒட்டுண்ணிகள்	*டிரைக்கோமோனாஸ் வாஜினாலிஸ், ஷிஸ்டோசோமா ஹெமட்டோபியம்*
பூஞ்சைகள்	*கேண்டிலா*

12.6.1 சிறுநீரக நோய்த்தாக்கநிலைக்கான காரணிகள்

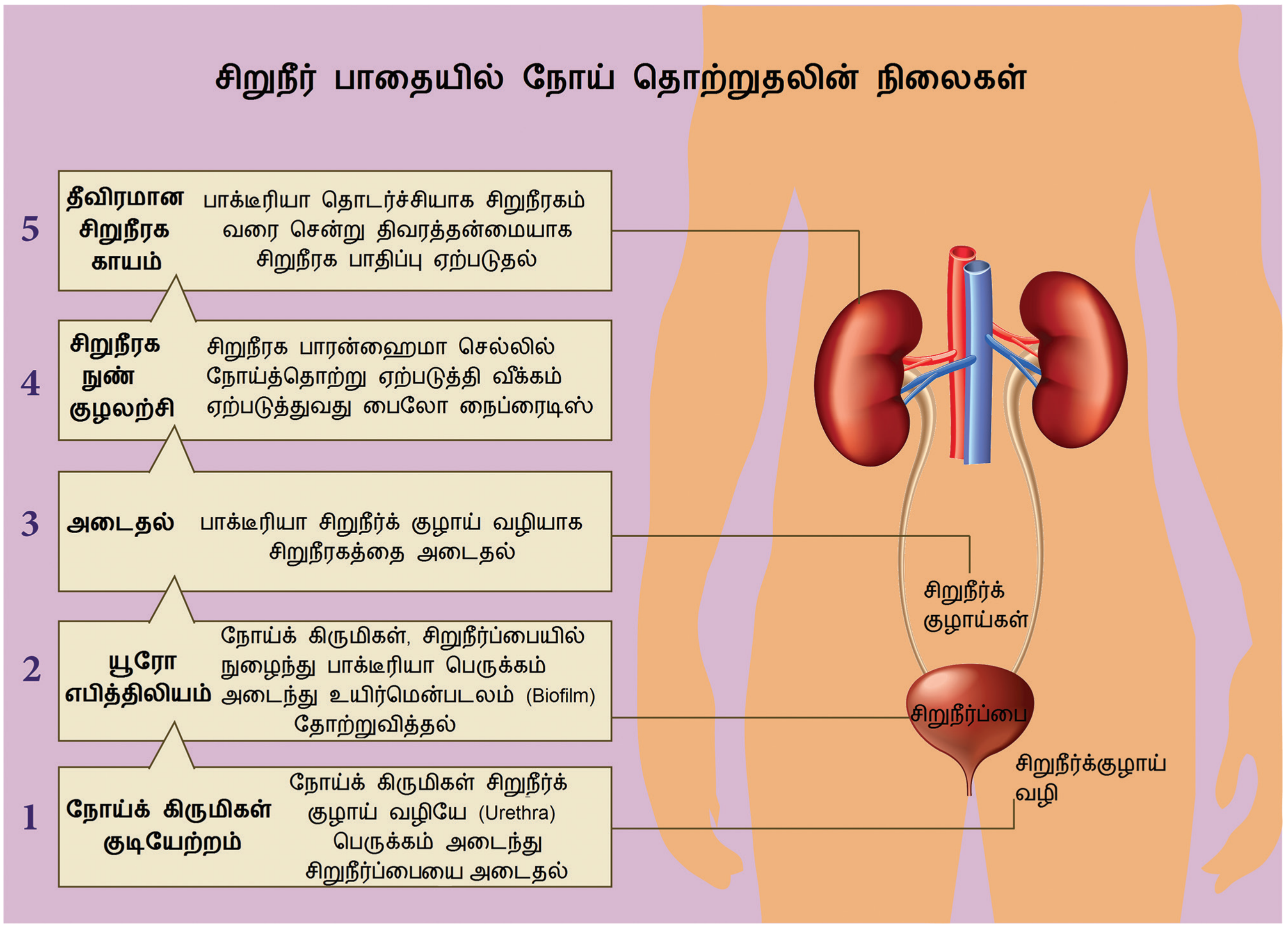
பெண்களின் சீறுநீர்ப் புறவழி, குட்டையாகவும், அகலமாகவும் இருப்பதால் பாக்டீரியா சிறுநீர்ப்பையைச் சென்று அடைவதை முழுவதுமாகத் தடுக்க முடிவதில்லை. உடலுறவு பெண்களுக்கு நோய்த்தாக்கநிலை காரணியாக அமைகிறது. கருவுற்றிருக்கும் பெண்களில் ஹார்மோனின் மாற்றமும், சிறுநீர் பாதையில் அழுத்தத்தினாலும் சிறுநீரின் ஓட்டம் குறைவதாலும் இந்நோயின் தாக்கம் அதிகமாகவே காணப்படும்.

தகவல் துளி

சிறுநீரக நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் அநேக பாக்டீரியாக்கள் உயிர் எதிர்பொருளுக்கு எதிர்ப்பாற்றலை வளர்த்துக்கொள்கின்றன. அச்சூழ்நிலையில் புரோபயாடிக் ஓம்புனருக்கு சிறந்த தடுப்பாற்றலை கொடுக்கிறது. *லேக்டோபேசில்லஸ்* என்னும் புரோபயாடிக் சிற்றினம் நோய்த்தொற்றுக்கு எதிரான செயல்படுவதை சிறந்த முடிவுகளை நிருபித்துள்ளதால், ஆராய்ச்சிகள் புரோபயாடிக்கின் மேல் திரும்பியுள்ளது. இந்த குறிப்பிட்ட புரோபயாடிக் பாக்டீரியா நோய்த்தடுப்பாற்றல் மண்டல செயல்பாடுகளை தூண்டுகிறது, சிறுநீரக பாதையின் அமிலத்தன்மை அளவை குறைக்கிறது, மேலும் சிறுநீரக நோய்க்காரணிகளின் வளர்ச்சியை தடுக்கிறது.

12.6.2 எஷ்செரிசியா கோலையினால் ஏற்படும் சிறுநீரக நோய்த்தொற்று

சிறுநீரக நோய்த்தொற்றுக்கு பிரதான காரணி எஷ்செரிசியா கோலை ஆகும். இவை, குடலில் சாதாரணமாகக் காணப்படுபவை. குடல் தொற்று தவிர சிறுநீரகத் தொற்றுகளையும் புண் தொற்றையும் உண்டுபண்ணுகிறது. பொதுவாக சிறுநீரக



படம் 12.16: சிறுநீரக மண்டல நோய்த்தொற்றுகளின் பல நிலைகள்

நோய்த்தொற்று அதிகமாக (அ) திருமணமான பெண்களிடமும், (ஆ) புரோஸ்டேட் வீங்கிய வயதான ஆண்களிடமும் காணப்படுகிறது.

பெண்களின் சிறுநீர்பை அழற்சியின் நோய்நிலை (Cystitis in woman)

நோய்த்தொற்று ஏற்பட்ட சிறுநீரகத்திலிருந்து உயிரிகள் கீழ்நோக்கி நகர்வதால் சிறுநீர்ப்பை தொற்று ஏற்படுகிறது. ஆனால், பெரும்பான்மையான சிறுநீர்ப்பை அழற்சியானது மலக்குடல், கலவிக் கால்வாய், சிறுநீர் கால்வாய் வழியாக நோய்க்காரணிகள் மேல் நோக்கி நகர்ந்து சிறுநீர்ப்பையை அடைவதாலும் உண்டாகுகிறது. சிகிச்சை அளிக்கப்படாத நிலையில், தொற்று மேலும் நகர்ந்து சிறுநீரகத்தையும் தாக்கி சிறுநீரக நுண்குழாய் அழற்சியை(Pyelonephritis) ஏற்படலாம் (படம் 12.16).

மலவாயும், கருப்பை வாயும் பாக்டீரியாக்கள் தங்கும் இடமளிப்பதால் ஸ்போராடிக் தொற்று உண்டாகுகிறது.

ஆண்களின் நீண்ட சிறுநீர்ப் புறவழியாவது மேல்நோக்கி நகரும் தொற்று ஏற்படாவண்ணம் பாதுகாக்கிறது. *எஷ்செரிசியா கோலை* (மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் குச்சி பாக்டீரியாக்கள்) சிறுநீரகத்தொற்று உண்டாக்கும் போது சிறுநீரில் (1,00,000) பாக்டீரியாக்கள் மிலி அதிகமாக காணப்படும். இதனை 'சிகினிபிக்னட் பாக்டீரியூரியா' எனப்படும். இந்த எண்ணிக்கை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உடல் பருமன் ஆண்களில் சிறுநீரக மண்டல நோய்த்தொற்றை அதிகரிக்கும். உடல் பருமனானது சிறுநீரக நோய்த்தொற்று ஏற்பட எவ்வாறு காரணமாய் இருக்கிறது என்பதை 2013 ல் நடைபெற்ற ஆய்வில் வெளியானது. அதில் உடல் பருமனான பெண்களை விட ஆண்களே இரு மடங்கு சிறுநீரக நோய்த்தொற்றுக்கு ஆளாகிறார்கள் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

குறைந்தால் சிறுநீர்ப்புறவழி, மற்றும் பிறப்புறுக்களில் காணப்படும் மற்ற பாக்டீரியாக்கள் கலந்திருப்பதால் இருக்கலாம். சிறுநீரக மண்டல நோய்த்தொற்றை அட்டவணை 12.8 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 12.8: சிறுநீரக மண்டல நோய்கள்

நோய்	நோய்க் காரணிகள்	அறிகுறிகள்
சிறுநீரக மண்டல பாக்டீரியா நோய்கள் சிறுநீரக பை நோய்த்தொற்று (Cystitis)	*எஷ்செரிசியா கோலை, ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் சாப்ரோபைடிகஸ்*	சிறுநீர் கழிக்க சிரமம் அல்லது வலி ஏற்படுதல்
சிறுநீரக நுண்குழல் அழற்சி(Pyelonephritis)	*எஷ்செரிசியா கோலை*	காய்ச்சல், பின்புறம் அல்லது பக்கவாட்டு வலி
லெப்டோஸ்பைரோஸிஸ் (சிறுநீரக நோய்தொற்று)	*லெப்டோஸ்பைரா இன்டரோகன்ஸ்*	தலைவலி, காய்ச்சல், தசை வலி, சிறுநீரகச் செயலிழப்பு

12.7 இனப்பெருக்கப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள்

OA3L6

இனப்பெருக்கப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள், பெரும்பாலும் இனப்பெருக்கப் பாதையில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளாலும், வெளிப்புற நோய்க்காரணிகள் உடலுறவாலும் அல்லது சில மருத்துவ முறைகளாளும், உண்டாக்கப்படுகின்றன.இவ்வகைநோய்த்தொற்று ஆண்களக்கும் பெண்களுக்கும் ஏற்படுகிறது. தொற்று பரவும் முறையின் அடிப்படையில் மூன்று வகையான இனப்பெருக்கப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. பால் வழி பரவும் நோய்கள்

இது பாலியல் தொடர்பால் ஏற்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *கிளாமிடியா, கொனிரியா,* சான்க்ராய்டு, எய்ட்ஸ்

2. உள்ளார்ந்த நோய்த்தொற்று (Endogenous)

ஆரோக்கியமான பெண்ணின் இனப்பெருக்கப் பாதையில் இயல்பாக காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் அதிகப்படியாக வளர்ச்சியினால் நோய்த்தொற்று ஏற்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு பெண் பிறப்பு உறுப்பு அழற்சி (Bacterial vaginosis vaginitis) பெண் பிறப்பு உறுப்பில் பூஞ்சைகளின் தொற்று (vulvo vaginal candi diasis)

3. மருத்துவ செனிமமாக நோய்த்தொற்று (Iatrogenic Infection)

இந்த வகையான நோய்த்தொற்று ஒழுங்கில்லாத மருத்துவ செயல்முறைகளான பாதுகாப்பற்ற கருச்சிதைவு மற்றும் மோசமான மகப்பேறு நடைமுறைகளால் ஏற்படுகின்றது.

சில வேலைகளில் கருப்பை வாயில் நடைபெறுகின்ற மருத்துவ செயல்முறைகளால் பிறப்புறுப்பில் (புணர்ச்சி நாளம் –Vagina) காணப்படும் உள்ளார்ந்த உயிரிகள், கருப்பை வாயில் பாலுறவினால் உட்புகுந்த உயிரிகள், மேல் இனப்பெருக்கப்பாதையை அடைந்து கருப்பை, கருக்குழாய், அண்டக்குழாய் மற்றும் பிற இடுப்பறை உறுப்புகளில் கடுமையான நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கலாம்.

ஆண்களுக்கு உள்சார்ந்த நோய்த்தொற்றுகள் அல்லது மருத்துவ செனிமமான நோய்த்தொற்றைக் காட்டிலும், உடலுறவு மூலமாகத்தான் அதிகமாக நோய்த்தொற்று ஏற்படுகிறது. பெண்களுக்கு உடலுறவு சாராத நோய்த்தொற்றுகள் பெரும்பாலும் அதிகமாக காணப்படுகின்றன.

12.7.1 பரவும் முறை

இனப்பெருக்க நோய்த்தொற்றுகள், பாக்டீரியா, ஒட்டுண்ணி, மற்றும் வைரஸ் கிருமிகளால் ஏற்படுகின்றன. நோயால் பாதிக்கப்பட்டவரிடம் இருந்து பாதுகாப்பற்ற உடலுறவின் போது நோய்க்காரணிகள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் உள்ள கோழைப்படலத்தினுள் செல்கின்றது. வளர்ந்து வரும் நாடுகளில், கொனிரியா, கிளாமிடியா, சிபிலிஸ், பிறப்பு உறுப்பு அழற்சி லிம்போகரானுலோமா வெனிரம் (Lympho granuloma venerum) போன்ற பாக்டீரியா

அட்டவணை 12.9: இனப்பெருக்கப் பாதையில் காணப்படும் நுண்ணுயிர் நோய்கள்

நோய்கள்	நோய்க் கிருமி	அறிகுறிகள்
	பாக்டீரியா நோய்கள்	
கொனிரியா	*நெய்சீரியா* *கொனெரியா*	வலியுடன் கூடிய சிறு நீர் வெளியேற்றம், ஆண்களில் சீழ் வெளியேற்றம், பெண்களில் இயல்பற்ற பிறப்புறுப்பு வெளியேற்றம்
கோனோ காக்கல் அல்லாத யூரித்தரைடிஸ் (Non gonococcal Urethritis NGU)	*கிளாமிடியா டிராகோமடிஸ்* அல்லது மற்ற பாக்டீரியா *மைக்கோ பிளாஸ்மா ஹோமின்ஸ்* மற்றும் *யூரியா பிளாஸ்மா யூரியாலைடிகம்*	வலியுடன் கூடிய சிறு நீர் வெளியேற்றம், தண்ணீர் போன்று திரவம் வெளியேறுதல். பெண்களில் தீவிரமற்ற, நாள்பட்ட வயிற்றுப்பகுதியில் வலி
சிபிலிஸ்	*டிரிபோனிமா பல்லிடம்*	முதலில் நோய்த்தொற்று இடத்தில் புண், பின்னர் தோல் தடிப்பு, இலேசான காய்ச்சல், முற்றிய நிலையில் கடுமையான புண்கள் ஏற்படுதல். இருதய மற்றும் நரம்பு மண்டல அமைப்பு சேதம் அடைதல்
லிம்போகிரானுலோமா வெனிரம் (LGV–Lymphogranuloma venereum)	*கிளாமிடியா ட்ராகோமடிஸ்*	தொடை இடுப்பு சேருமிடத்தில் உள்ள நிணநீர் முடிச்சுகள் வீக்கம் அடைதல்
	வைரஸ் நோய்கள்	
இனப்பெருக்கப் பாதை ஜெனிட்டல் ஹெர்ப்பஸ்	*ஹெர்பிஸ் சிம்பலக்ஸ்* வைரஸ் HSV 1and 2 (Herpes Simplex virus)	வலியுடன் கூடிய கொப்புளங்கள் பிறப்புறுப்பில் காணப்படுதல்.
பிறப்புறுப்பு மருக்கள், பாலுண்ணிகள் (Genital warts)	மனித பிறப்பு உறுப்பில் பேப்பிலோமா வைரஸ் (Human Papilloma Virus)	மனித பிறப்பு உறுப்பில் மருக்கள் தோன்றுதல்
AIDS	மனித நோய் தடுப்பாற்றல் குறைப்பு வைரஸ் (Human Immuno Deficiency Virus)	பசியின்மை, எடைகுறைவு தொடர்ச்சியான இருமல், T–செல்கள் மீது தாக்குதல், நோய் தடுப்பு குறைக்கப்படுவதால் பூஞ்சை மற்றும் பாக்டீரியல் தொற்றுகள், இரண்டாம் நிலை சந்தர்ப்பவாத நோய் தொற்றுகள் ஏற்படுதல்.
	பூஞ்சை நோய்கள்	
கேண்டிடியாஸிஸ்	*கேண்டிடா அல்பிகன்ஸ்*	பிறப்புறுப்பில் கடுமையான அரிப்பு, ஈஸ்ட் மனத்துடன் கூடிய, மஞ்சள் நிற திரவம் வெளியேறுதல்
	புரோட்டோசோவா நோய்கள்	
டிரைக்கோ மோனியஸ்	*டிரைக்கோமோனஸ் வஜைநாலிஸ்*	பிறப்புறுப்பு எரிச்சல், பச்சை நிறத்துடன் மஞ்சள் நிறத்தில் திரவம் வெளியேறுதல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 202 19-02-2019 5.53.45 PM

www.tnschoolbooks.in

நோய்த்தொற்று, டிரைக்கோமோனியாயிஸ் எனும் ஒட்டுண்ணியாலும், கான்க்ராய்டு, மற்றும் மனித நோய் தடுப்பு குறைப்பாற்றல் வைரஸ் (Human immune deficiency virus), மனித பாப்பிலோமா வைரஸ், ஹைப்படைட்டிஸ் B வைரஸ், ஹெர்ப்பஸ் சிம்பிலக்ஸ் வைரஸ் மிகவும் சாதராணமாக காணப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வைரஸ் மூலம் பரவுகின்ற பெரும்பாலான பாலியல் நோய்கள் குணப்படுத்தப் முடிவதில்லை. வைரஸ் அல்லாத பாலியல் நோய்களை குணப்படுத்த முடியும்.

12.7.2 இனப்பெருக்கப் பாதையில் காணப்படும் இயல்பு நிலை

தீமையற்ற, கூட்டுவாழ் உயிரியான *மைக்கோபாக்டீரியம் ஸ்மக்மாடிஸ்* காணப்படுகிறது ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் ஸ்மக்மா (Smegma) பகுதியில் ஆரோக்கியமான ஆண்களில், காற்று மற்றும் காற்றற்ற சூழ்நிலையில் வாழும் பாக்டீரியா, *லாக்டோபேசில்லை*, ஆல்பா ஹீமோலைடிக் *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை*, *கிளாமிடியா டிராகோமாடிஸ்* மற்றும் *யூரியாபிளாஸ்மா யூரியாலைடிகம்* கூட காணப்படுகின்றன.

பெண் இனப்பெருக்கப் பாதையானது மிகச் சிக்கலான நுண்ணுயிர்க் கூட்டங்களை கொண்டுள்ளது. மாதவிடாய் சுழற்சியைப் பொருத்து நுண்ணுயிர் கூட்டங்களின் பண்புகள் மாறுகின்றன. அமில நிலையைத் தாங்கும் லேக்டோபேசில்லை பெரும்பான்மையாக காணப்படுகிறது. கருப்பையின் ஹார்மோன் செயல்பாடுகள் காரணமாக, கிளைக்கோஜன்,பிறப்புறுப்புச்சுவரில்திரட்டப்படுகிறது. கிளைக்கோஜனை *லாக்டோபேசில்லை* பாக்டீரியா (Doderlien's bacillus) சிதைத்து, அமில pH (4முதல்4.5) உருவாக வழிவகுக்கிறது. இந்த அமிலத்தன்மை பாக்டீரியா பிறப்புறுப்பு அழற்சி மற்றும் யூஸ்ட், தொற்றுகளில் இருந்து தடுக்கின்றது. எனினும், பருவமடைவதற்கு முன்பும் மாதவிடாய் நின்றலுக்கு பிறகு கிளைக்கோஜன் உருவாகவில்லை. இந்த காலங்களில் இயல்பு உயிரிகளில், தோலின் உள்ள இயல்பு நுண்ணுயிரிகளை கொண்டு இருக்கும் . பிறப்புறுப்பு pH சற்று காரத்தன்மையுடன் இருக்கும். பிறப்புறுப்பு இயல்பு உயிரிகளான லிஸ்டீரியா, காற்றற்ற *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை*, *மைக்கோபிளாஸ்மா*, *கார்டுனெல்லா வஜைநாலிஸ்*, *நெய்சீரியா*, *ஸ்பைரோகீட்ஸ்*, *கேண்டிடா* மற்றும் *ஸ்டபைலோகாக்கஸ்* எபிடெர்மிடிஸ் ஆகியவை பெரும்பாலும் அடங்கும்.

12.7.3 நோய் நிலை

நோய்த்தொற்று உயிரிகள் நுழைந்த பின், போதுமான நோய் நுண்மபெருக்க நேரத்திற்கு பிறகு அறிகுறிகள் தெளிவாக தொற்றுள்ள நபரில் வெளிப்படுத்தப்படும். வழக்கத்திற்கு மாறான பிறப்புறுப்பில் இருந்த நீர் வெளியேற்றம், இடுப்பறை வலி, அரிப்பு, இயல்பற்ற அல்லது அதிகப்படியான உதிரப்போக்கு, தடிப்புகள், பாலுண்ணிகள் (Warts), புண்கள், சிறுநீர் கழிக்கும் பொழுது எரிச்சல் மற்றும் வலி ஆகியவை மிக பொதுவான அறிகுறிகளாகும். எனினும், தொற்று நோய்கள் பெரும்பாலானவை அறிகுறிகளற்ற நிலையில், அவை இனப்பெருக்க நோய்த்தொற்றுக்கு சிறந்த கட்டுப்பாட்டை செயல்படுத்துகின்றது. அட்டவணை 12.9ல் இனப்பெருக்கபாதையின் நோய்களை பட்டியலிட்டுள்ளது.

தகவல் துளி

நம் மாநிலத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு மாவட்டத் தலைமை அலுவலகத்திலும், எயிட்ஸ் நோய் பரிசோதனை மையம் மற்றும் 55க்கும் மேற்பட்ட எயிட்ஸ் சிகிச்சை முறை மையங்கள் மற்றும் 750 க்கும் மேற்பட்ட, ஒருங்கிணைந்த மற்றும் இரகசியப் பரிசோதனை மற்றும் ஆலோசனை மையங்கள் உள்ளன. (ICTC–Integrated voluntary and confidential counselling) இவை ஒவ்வொரு மாவட்ட அரசு மருந்துவமனை மற்றும் மருத்துவப் கல்லூரிகளில் செயல்படுகின்றன.

12.8 மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நோய்த்தொற்று

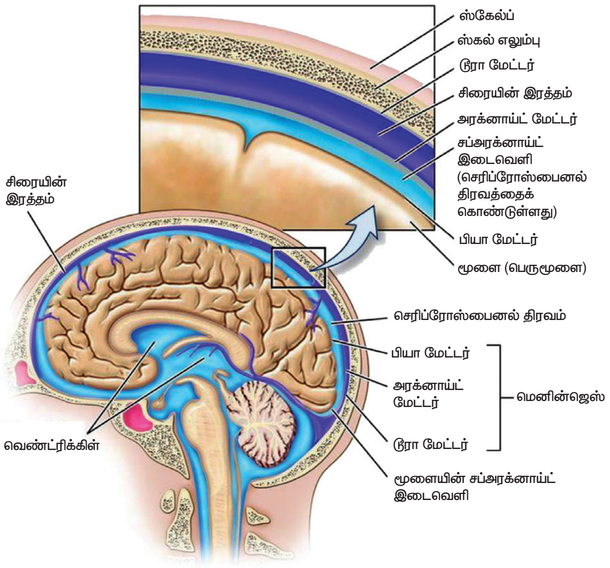
மிகவும் பேரழிவை தரும் நோய்த்தொற்றானது மூளையையும் தண்டுவடத்தையும் பாதிக்கும் நரம்பு மண்டலத் நோய்த்தொற்றாகும். இப்பகுதிகள் பாதிப்பு அடையும் பொழுது, காது கேளாமை, பார்வையை இழத்தல், கற்றல் குறைபாடுகள், பக்கவாதம் மற்றும் இறப்பிற்கும் வழிவகுக்கிறது. மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 203 19-02-2019 5.53.45 PM

நோய்த்தொற்றுகள் அரிதாகவே இருந்தாலும் அவற்றின் பாதிப்புகள், அதிதீவிரத்தன்மையுடன் இருக்கும். உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாடிக்) கண்டுபிடிப்பிற்கு முன்பாக, இவையே எப்பொழுதும் உயிருக்கு ஆபத்தனதாக இருந்துள்ளது. குறிப்பாக பலவீனமான நோய் எதிர்ப்பு தன்மையை கொண்ட குழந்தையில், மத்திய நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்று வாழ்வியல் அச்சுறுத்தும் நிலையில் இருக்கச்செய்கிறது. இவ்வகை நோய்த்தொற்றிற்கு விரைவாக நோய் அறிதல் மற்றும் உடனடியான சிகிச்சையானது, நோய்த்தடுப்பு சிறப்பு நிபுணர்களால் தேவைப்படுகிறது. பொதுவாக பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ்கள், பரவலாக மத்திய நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்றுக்கு காரணமாக உள்ளது.

12.8.1 நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு

மனித நரம்பு மண்டல அமைப்பானது இரு பிரிவுகளைக் கொண்டது. மத்திய நரம்பு மண்டலம் (CNS–Central Nervous Systems) மற்றும் புற நரம்பு மண்டலம் (PNS–Peripheral Nervous Systems). மத்திய நரம்பு மண்டலமானது மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தைக் கொண்டிருக்கிறது. அது அநேகமான உடல் செயற்பாடுகளையும் எண்ணத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. புற மண்டலமானது மூளை மற்றும் தண்டுவடத்திலிருந்து கிளைக்கும் அனைத்து நரம்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த புற நரம்பானது (CNS இடையே தொடர்புவழி) மத்திய நரம்பு மண்டலம் (CNS) பல்வேறு உடல் பகுதி மற்றும் வெளிப்புற சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே (தொடர்பு வழி) இணைப்பு வழியாக உள்ளது (படம் 12.19).

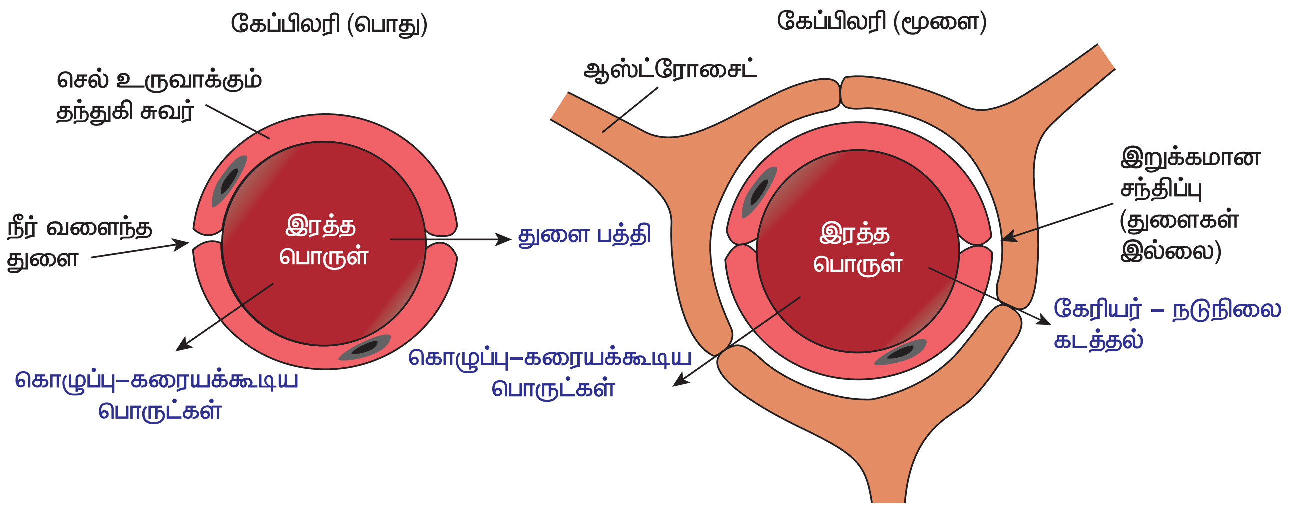


படம் 12.19: மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு

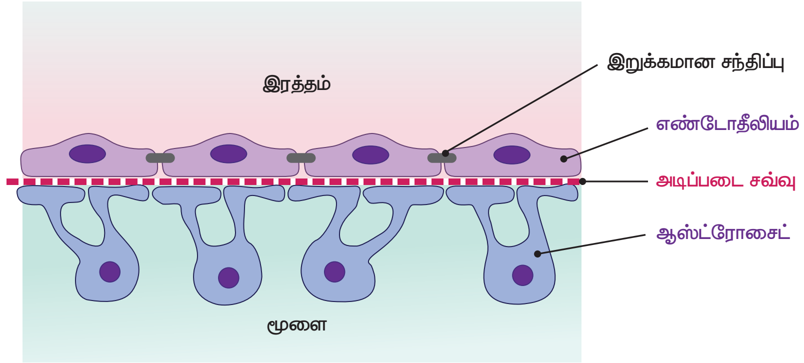
மூளை மற்றும் தண்டுவடம், மூன்று அடுக்குகளான மூளை உறைகளால் (மெனின்ஜஸ்) சூழப்பட்டுள்ளது. டியூரா மேட்டர் (Duramater) மூளையின் மேல் உறையாகும். இதனையடுத்து நடுப்பகுதியில் அரக்னாய்டு மேட்டர் உள்ளது மற்றும் உட்புறத்தில் கீழ் உறை பையா மேட்டர் ஆகும். பயோமேட்டருக்கும் அராக்நாய்டு மேட்டருக்கும் இடையில் காணப்படும். இடைவெளி சப் அராக்னாய்டு இடைவெளி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில், மூளைத் தண்டுவடத் திரவமானது சுற்றோட்டமாகிறது.

12.8.2 மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் தடைக்காரணிகள்

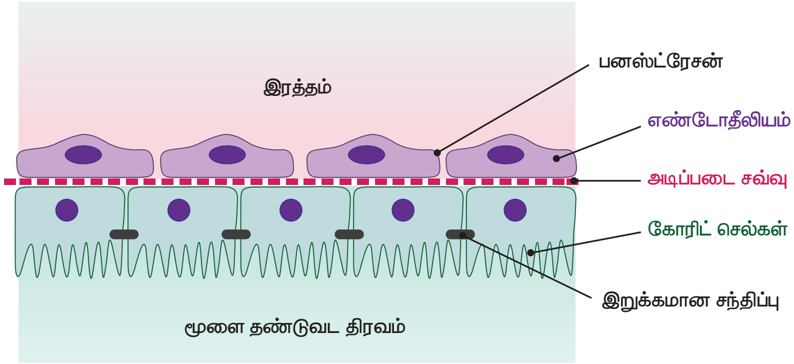
டிரைபன் புளு (Tryphan blue) என்றும் டை உறுப்புசார் இரத்த ஓட்டத்தில் உட்செலுத்தும்பொழுது அது மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தை மட்டும் விலகி கிட்டத்தட்ட அனைத்து திசுக்களை Stain சாயமேற்றுகிறது. இந்த இரத்த மூளை தடையரண் பெரும்பாளான பெரிய மூலக்கூறுகள், நுண்ணுயிரிகள், நோய் எதிர்ப்புத்திறன் செல்கள் மற்றும் எதிர்பொருள்களை தவிர்க்கிறது. இரத்த ஓட்டத்தில் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும் நோய்காரணியாலும் கூட இரத்த மூளை தடையரண் இருக்கும் காரணத்தினால் மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தினுள் நுழைய முடிவதில்லை. குறிப்பிட்ட நுண்குழாய்கள் சில பொருள்களை மட்டும் இரத்தத்தில் இருந்து மூளைக்கு அனுமதித்து மற்றதை கட்டுப்படுத்தும். இவ்வகை நுண்குழாய்கள் மற்றவைகளை விட குறைந்த ஊடுருவும் தன்மை கொண்டது மற்றும் அவை பொருள்களைக் கடத்துவதில் மிகவும் தேர்ந்து எடுக்கப்பட்டவையாகும் (படம் 12.20). இரத்த மூளைத்தடையரணானது (படம் 12.21) பெருமூளை நுண்குழாய்கள், கோராய்டு பிளக்ஸஸ் மற்றும் அராக்னாய்டு செல்களின் கட்டமைப்பின் விளைவாக அமைந்துள்ளது. இது இயற்கை தடையரணாக நுண்ணுயிரிகள் மூளைக்குள் நுழைவதை தடைசெய்கிறது. இது உடைப்பட்டால், உயிரிகள் மூளைக்குள் நுழையும். இரத்த மூளை தண்டுவடதிரவம் தடையரணானது (படம் 12.22) மூளை தண்டுவட திரவ தடையரண் என்று அழைக்கப்படும்) சிறுதுளையுடைய எண்டோதீலியம் மற்றும் இறுக்கமாக சேர்க்கப்பட்ட கோராய்டு பிளக்ஸஸ் எப்பிதீலியல் செல்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இது இயற்கை தடையரணாக, நுண்ணுயிரிகள் மெனின்ஜஸ்னுள் நுழைவதை தடைசெய்கிறது.



படம் 12.20: மூளையின் இரத்த நுண்குழாய்கள்



படம் 12.21: இரத்த மூளை தடையரன்



படம் 12.22: இரத்த மூளை தண்டுவட திரவ தடையரன்

12.8.3 நுண்ணுயிரிகள் நரம்பு மண்டலத்தில் நுழையும் வழிகள்

- மண்டை ஓடு அல்லது எலும்பு முறிவு
- மருத்துவ செயல் முறைகள்
- புற நரம்புகள்
- இரத்தம் அல்லது நிணநீர்

12.8.4 நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்றின் மருத்துவ வெளிப்பாடு

தலைவலி, காய்ச்சல், விறைப்பான கழுத்து, தூக்கமின்மை, கண்பார்வைக் குறைபாடு, வலிப்பு, குழப்பம், பலவீனம், ஆழ்மயக்கம், மதி மயக்க நிலை மற்றும் இயல்பற்ற நடைமுறைகள்

போன்ற சில நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்றின் அறிகுறிகளாகும்.

12.8.5 நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்றுகள்

- மெனின்ஜைட்டிஸ் (Meningitis) என்பது மூளை உறை வீக்கமாகும்.
- மூளை உறைவீக்கம் என்பது பல்வேறு வகையான நோய்க்கிருமிகள் உள்ளே ஊடுருவதால் உண்டாகுகிறது.
- என்செப்லைட்டிஸ் என்பது மூளை வீக்கம் ஆகும். மூளையின் குறிப்பிட்ட இடத்தில் பாக்டீரியாஅல்லது பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சியால் உண்டாகும் சீழ் கட்டியைப் போல் அல்லாமல் வைரஸ்களால் உண்டாகும் மூளை வீக்கம் என்பது அதிகப்படியான செல்லினுள் நோய்த்தொற்று உள்ளதற்கான காரணமாக உள்ளது.
- பொதுவாக பாக்டீரியாக்கள் ஏற்படும் சீழ் தொற்றானதே மூளை கட்டியின் மையமாகும். ஒரு தொற்று மையத்திலிருதோ (காதுகள், சைனஸ் அல்லது பற்கள்) அல்லது இரத்தத்தினால் பரவும் தொலைவான மையத்திலிருந்தோ (முக்கியமாக நாள்பட்ட சீழ் கொண்ட நோயுடைய நுரையீரல் அல்லது இதயம் கூர்மை குறைந்த பாக்டீரியல் என்டோகார்டைடிட்ஸ், சைனோடிக் பரவும் இதய நோய்)

மெனின்ஜைட்டிஸ் நோய்க்கான காரணிகள்

இது பலவகை நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படுகிறது. இதை சீழ் உடையதும், சீழ் அற்ற மெனின்ஜைட்டிஸ்ஸாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. சீழ் உடைய மெனின்ஜைட்டிஸ் சீழ் செல்களில் நியூட்ரோபில்ஸ் ஊடுருவதை காணமுடியும். சீழ் அற்ற அல்லது சீழ் பிடிக்காத மெனின்ஜைட்டிஸ் லிம்போசைட்டுகளை ஊடுருவதை காண முடியும். அட்டவணை 12.10 நரம்பு மண்டலத்தின் நோய்த்தொற்றை வரிசைப்படுத்துகிறது.

12.9 உள் பரவிய நோய்த்தொற்றுகள்

இரத்த ஓட்டத்தில் இருக்கும் நோய்த்தொற்று, உள்பரவிய நோய்த்தொற்று என்று அழைக்கப்படும். உள்பரவிய நோய்களான சளிக்காய்யச்சலும்

அட்டவணை 12.10: நரம்பு மண்டலத்தின் நோய்த்தொற்றுகள்

பாக்டீரியாவின் நோய்கள்	நோய்க் காரணி	நுழையும் இடம்	பரவும் வழிகள்
ஹீமோபில்லஸ் இன்புளுயன்சே மெனின்ஜெடிஸ்	*ஹீமோபிளஸ் இன்புளுயன்சா*	சுவாச மண்டலம் சுவாச மண்டலம்	உள்ளார்ந்த நோய்கள் ஏரோசால்கள்
மெனின்கோகாக்கஸ் மெனின்ஜெடிஸ்	*நைசீரிய மெனின்ஜெடிஸ்*	சுவாச மண்டலம்	ஏரோசால்கள்
நீயூமோகாக்கஸ் மெனின்ஜெடிஸ்	*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நியூமோனியா*	சுவாச மண்டலம்	ஏரோசால்கள்
டெட்டனஸ்	*கிளாஸ்டிரிடியம் டெட்டனி*	தோல்	காயம் மற்றும் புண் மூலம்
பாட்டுலிசம்	*கிளாஸ்டிரிடியம் பாட்டுலினம்*	வாய்	உணவு நஞ்சாதல்
வைரஸ் நோய்கள்			
போலியோ மைலிடிஸ்	போலியோ வைரஸ்	வாய்	அசுத்தமான தண்ணீரை அருந்துதல் (மல வாய் வழி மூலம்)
ரேபிஸ்	லிஸ்சா வைரஸ் (ரேபிஸ் வைரஸ் உட்பட)	தோல்	விலங்குகளின் கடி
பூஞ்சை நோய்கள்			
கிரிப்டோகாக்கஸஸ்	*கிரிப்டோகாக்கஸ் நியோபார்மன்ஸ்*	சுவாச வழி	சிதல் விதை கொண்ட மண்ணை நுகர்வதால்
புரோட்டோசோவா நோய்கள்			
ஆப்ரிக்கன் டிரிப்பன்னோசோமியாசிஸ்	*டிரிப்பன்னோசோமா ப்ரூசி ரோடீசியன்சி, டிரிப்பன்னோசோமா ப்ரூசி கேம்பியேன்சி*	தோல்	செட்சீ பூச்சி

www.tnschoolbooks.in

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மருந்துகள், லிப்பிட் கரையும் தன்மை கொண்டு இருந்தால் மட்டுமே, அவை இரத்த தடை மூளைச் செல்களைக் கடந்து செல்ல முடியும் குளுக்கோஸ் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் லிப்பிட் கரைவதில்லை. ஆகையால், அவை சில சிறப்பான கடத்தும் அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. லிப்பிட் கரையக்கூடிய தன்மை கொண்ட ஆன்டிபயாடிக் குளோரம்பினிகல் எளிதில் மூளையை அடைந்து விடும். பெனிசிலின் என்பது குறைந்த அளவிலேயே , லிப்பிட் கரையும் தன்மை கொண்டது, ஆனால் அவை அதிக அளவில் எடுத்துக்கொள்ளும் போது, அவை தடை செல்களை கடந்து செல்லுகிறது. மூளையின் வீக்கம், ஏற்படுதல் மூலமாக, அவை இரத்த மூளை தடை செல்களின் அமைப்பை மாற்றி அமைத்து, ஆன்டிபயாடிக், பொருட்களை உள்ளே அனுமதிக்கின்றன. மூளையில் தொற்று இல்லாத சமயத்தில், அவை ஆன்டிபயாடிக் செல்களை உள்ளே அனுமதிக்கவில்லை.

இயல்பாகவே மூளை தண்டு வட திரவத்தில் எதிர்பொருள்கள் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. இவை சீரத்தில் இருந்து பெறப்படுகின்றன. இதில் குறைவான எண்ணிக்கையில் தான், பேகோசைட்டிக் செல்கள் உள்ளன. காம்பிளிமெண்ட் செல்கள் பெரிய அளவில் காணப்படுவதில்லை. மூளை தண்டு வட திரவம் நோய்த்தொற்று ஏற்படும் வகையில் அமைந்துள்ளது. இரத்ததில் இயல்பாக காணப்படும் தடுப்புப்பொருட்களான பேகோசைட்டிக் செல்கள் மூளை தண்டுவடத் திரவத்தில் காணப்படுவதில்லை. இயல்பாக நுண்ணுயிரிகள் மூளை தண்டுவட திரவத்தை அவ்வளவு எளிதாக அடைவதில்லை, ஆனால் நுழைந்துவிட்டால், அவை CNS அமைப்பை முழுவதுமாக சிதைத்துவிடும்.

டைப்பாய்டும் உடல் முழுவதையும் பாதிக்கிறது. தீவிர நோய்த்தொற்று அல்லது தோல் தடையரன் உடைப்பு அல்லது சளி இடத்திலிருந்து பாக்டீரியா இரத்தச்சுற்று மற்றும் நிணநீர் அமைப்பை அடைகிறது. சிறிய புண்கள் அல்லது பூச்சி கடிப்பதால் உடைப்பு பொதுவாக சில வேலைகளில் நேரிடலாம். ஈறுகளில் சிறு சிதைவை ஏற்படுத்தும் பல் துலக்குதல் செயல் கூட பாக்டீரியாவை சுற்றோட்ட அமைப்பில் அறிமுகப்படுத்தும்.

பெரும்பாலக சந்தர்ப்பங்களில், இத்தகைய பொதுவான வெளிப்பாடுகளிலிருந்து விளைவும் பாக்டீரிமியா நிலையற்றுதுமாக கண்டுபிடிப்பதற்கான தொடக்க நிலைக்கு கீழே உள்ளது. கடுமையான சந்தர்பங்களில், பாக்டீரியா நிலையானது தொடக்க நிலையான ஆபத்தான விளைவுகளான டாக்சீமியா என்றும் இரத்தம் நஞ்சாதலும், செப்டிக் அதிர்ச்சி (Septic shock) போன்ற செப்டிசீமிக் நிலைக்கு கொண்டு சேர்க்கும். இந்த சூழ்நிலையில், நுண்ணுயிரிகளை விட நோய்த்தொற்றுக்கான எதிர்ப்பு விளைவு மருத்துவ வெளிப்பாட்டாலும் அறிகுறிகளாலும் விளைவுகின்றன.

சுருக்கம்

மருத்துவ நுண்ணுயிரியலில், நோய்களுக்கான நோய் தடுப்பு முறைகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை முறைகள் விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன. நோய்த்தொற்றுகள், தொடுதல், சுவாசித்தல், விழுங்குதல், உட்செலுத்துதல், நச்சக்கொடி (Congenital) மூலமாக ஏற்படுகின்றன. நோய்த்தொற்றுகள், உள்சார்ந்து மற்றும் வெளிச்சார்ந்தவை. இயல்பான நுண்ணுயிரிகள் உடலில் சில பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. நோய்கள் வரம்புக்கு உட்படாத அல்லது பரவலாக (Generalized) அல்லது வரம்புக்கு உட்பட்ட அல்லது குறிப்பிட்ட வகையாக (Localized) உள்ளன.

தோல், நோய்க்கிருமிகளிடமிருந்து முதல் நிலை பாதுகாப்பை அளிக்கிறது. சேதமடையாத தோல்கள், பாக்டீரியா நோய்த் தொற்றிலிருந்து. பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. பல்வேறு உள்சார்ந்த மற்றும் வெளிச்சார்ந்த காரணிகளால் புண்நோய்த்தொற்று ஏற்படுகிறது. தோலில் ஏற்படுகின்ற சேதமடைதல்கள், சில நேரங்களில் உள் உறுப்புகள் மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்குகின்றன.

மேல் சுவாசப் பாதை மற்றும் கீழ் சுவாசப் பாதை நோய்க் கிருமிகள் உள்ளே செல்வதற்கு வழிவகுக்கின்றன. மேல் சுவாசப் பாதை நோய்த்தொற்றுகள், மூச்சுக்குழலறை அழற்சி, தொண்டை அழற்சி, குரல் வளை மூடி அழற்சி. கீழ் சுவாசப் பாதைத் தொற்றுகள், மூச்சுக்குழல் அழற்சி, மூச்சுக்கிளைக்குழல் அழற்சி, மூச்சுக் நுண்குழல் அழற்சி, காற்று நுண்ணறை அழற்சி , நிமோனியா.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 207 19-02-2019 5.53.46 PM

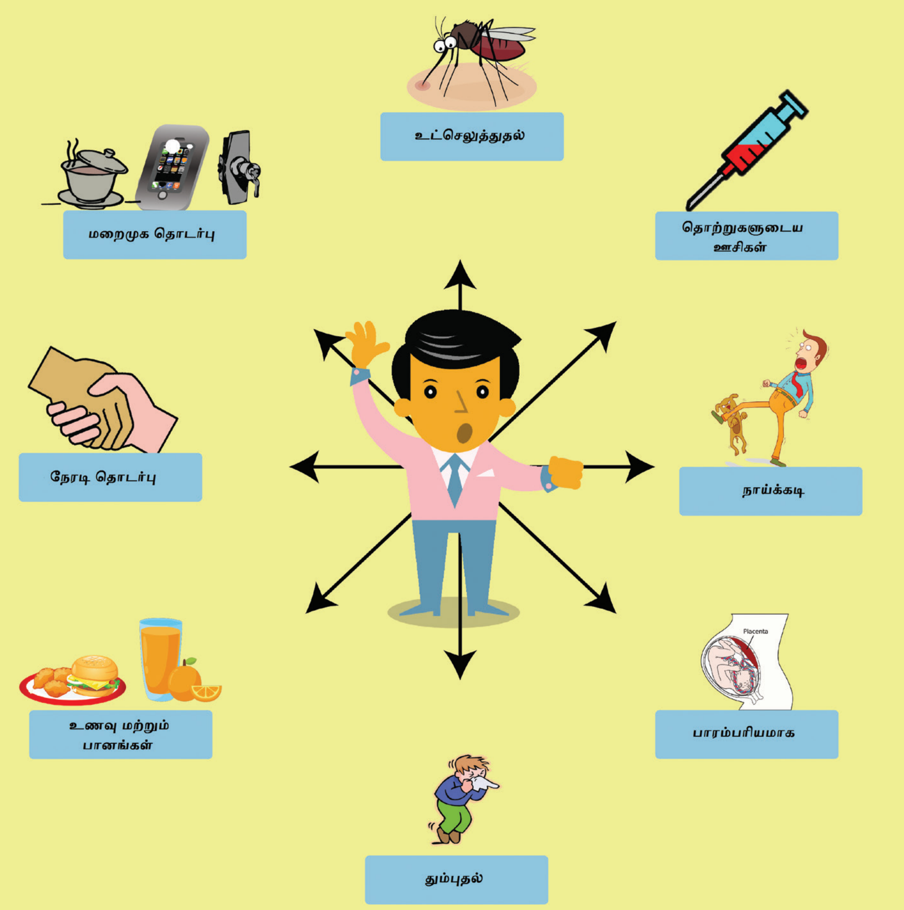
இரைப்பைக் குடல்பாதை நோய்த்தொற்றுகள், குடல் பாதையில் நோய்த்தொற்று (Food infection) மற்றும் உணவு நஞ்சாதல் (Food intoxication) இரைப்பைக் குடல் அழற்சியை ஏற்படுத்துகின்றன (Gastro enteritis) குடலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள், மற்றும் இயற்கை தடுப்பு பொருள்களான(Defensins) பாக்டீரியோசின், குளோபட் செல்கள், IgA எதிர்பொருள்கள், நோய்த்தொற்றுகளில் இருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. வயிற்றுப்போக்கு, சீதபேதி, வாந்தி அதன் அடிப்படையான அறிகுறிகளாகும். (oral rehydration theraphy) சுகாதார, இரைப்பைக் குடல் அழற்சியில் இருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

சிறுநீரக நோய்த்தொற்று பெரும்பாலும் ஆண்களை விடப் பெண்களுக்கு அதிகம் ஏற்படுகிறது. இயல்பாகவே, பெண்கள், சிறநீர் தொற்றுகளுக்கு ஆளாவதற்கு நிறையக் காரணிகள் உள்ளன. எஷ்செரிசியா கோலை சிறு நீரக தொற்று ஏற்படுதில் மிக முக்கியப் பாக்டீரியாகவாக உள்ளது. சிறுநீரில் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை 100,000/ml இருந்தால் சிறுநீரகத் தொற்று ஏற்பட்டுள்ளது என்று கூறலாம்.

இனப்பெருக்கப் பாதை வழியாக ஏற்படும் தொற்றுகள் பால்வினை நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. பொதுவாகப் பால்வினை நோய்கள், அறிகுறியற்ற நிலையிலேயே உள்ளன.

நரம்பு மண்டல நோய்த்தொற்றுகள், மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தைப் பாதிக்கின்றன. இவை, மூளை மற்றும் மூளை உறை அழற்சியை உண்டாக்குகின்றன. இரத்த ஓட்டத்தில் காணப்படும் நோய்த்தொற்றுகளால், உள்பரவிய நோய்த்தொற்றுகளான சளிக்காய்ச்சல் (Flu fever) மற்றும் டைப்பாய்டு காய்ச்சல் உடல் முழுவதையும் தாக்கக்கூடியது.

நோய் பரவும் முறை



www.tnschoolbooks.in

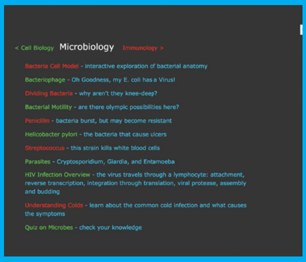
இணையச் செயல்பாடு

சுவாசப் பாதைத் தொற்றுகள்

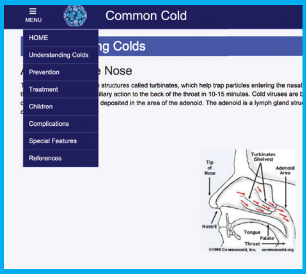
சளி பற்றிய தொன்மங்கள் அறியவும்

படிகள்:

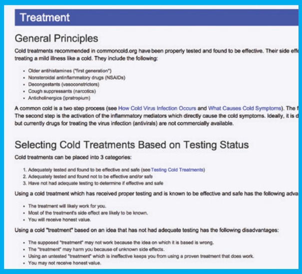
- ➢ கொடுக்கப்பட்ட URL / QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். "Cells Alive" முகப்பு பக்கம் திறக்கும்.
- ➢ நீங்கள் விரும்பும் எந்த தலைப்பையும் தேர்ந்தெடுக்கலாம். உதாரணமாக "understanding colds" கிளிக் செய்யவும்.
- ➢ "Understanding Colds" பக்கம் திறக்கும். அதில் மூக்கின் உடற்கூறியல், CAT ஸ்கேன் பார்வை முதலியவைகளைப் பார்க்கலாம்.
- ➢ பக்கத்தின் மேல் இடது பக்கத்தில் "Menu" கிளிக் செய்து "Treatments" என்பதைத் தேர்வு செய்து சரிபார்க்கவும்.
- ➢ மேலும் "Special features" தேர்வு செய்து தலைப்பை பின்பற்றவும்.
- ➢ "Cells Alive" பக்கத்தில் பென்சிலின் பாக்டீரியாவை எப்படிக் கொல்கிறது என்பதையும், பாக்டீரியாவுக்கு எதிராக பென்சிலின் எடுக்கும் நடவடிக்கைகளையும் அறியலாம்.



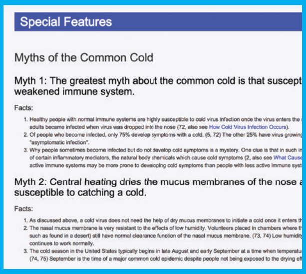
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி

https://www.cellsalive.com/toc_micro.htm

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 209 19-02-2019 5.53.48 PM

www.tnschoolbooks.in

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. சிபிலிஸ்ஒரு_______________ நோயாகும்.
   - அ) பால்வினை நோய்
   - ஆ) சுவாச மண்டல நோய்
   - இ) இரைப்பை குடல் நோய்
   - ஈ) சிறுநீரக மண்டல நோய்
2. நோய்த்தொற்று நுண்ணுயிரிகளை தனக்குள் கொண்டு அதனால் நோயினால் தவிக்கும் நபர் _____________ எனப்படுவர்.
   - அ) நோய்க்கடத்தி
   - ஆ) ஆரோக்கியமான நோய்க்கடத்தி
   - இ) நோயாளி
   - ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
3. இரத்த ஓட்டத்தில் பாக்டீரியா நுழைந்தால் ________________ என்று அழைக்கப்படும்.
   - அ) செப்டிசீமியா
   - ஆ) பையிமியா
   - இ) பாக்டீரிமியா
   - ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை
4. மண்டை ஓட்டிலிருந்து மூளை வரை உள்ள மெனின்ஜஸ் அடுக்குகளை வரிசைப்படுத்துக.
   - அ) டியூரா மேட்டர், அரக்னாய்டு மேட்டர், பயா மேட்டர்
   - ஆ) அரக்னாய்டு மேட்டர், டியூரா மேட்டர், பயா மேட்டர்
   - இ) பயா மேட்டர், அரக்னாய்டு மேட்டர், டியூரா மேட்டர்
   - ஈ) டியூரா மேட்டர், பயா மேட்டர், அரக்னாய்டு மேட்டர்
5. மூளை தண்டுவட திரவம் (CSF) பின்வருவனற்றில் எங்கு காணப்படும்.
   - அ) பெரிவாஸ்குலார் இடைவெளி
   - ஆ துணை அரக்னாய்டு இடைவெளி
   - இ) மண்டை ஓட்டிற்கும் டியூரா மேட்டருக்கும் இடையில்
   - ஈ) துணை டியூரா இடைவெளி
6. பின்வருவனவற்றில் எந்த நுண்ணுயிரி பயோஜெனிக் மூளை உறை அழற்சியை உண்டாக்காது.
   1. ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்
   2. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜெனிசிஸ்
   3. நைசிரியா மெனிஜெனிட்டிஸ்
   4. மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்
   5. லெப்டோஸ்பைரா (Ser.var) இக்டிரோஹெமரோஜ்
7. கீழ்கண்டவற்றில் சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக
   - அ) 1,2 மற்றும் 3
   - ஆ) 1,4 மற்றும் 5
   - இ) 4 மற்றும் 5
   - ஈ) 3,4 மற்றும் 5
8. பின்வருவனவற்றில் எந்த நுண்ணுயிரி சீழ் தொற்று அற்ற மூளை உறை அழற்சியை ஏற்படுத்துவதில் ஈடுபடுவதில்லை
   1. ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்
   2. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜெனிசிஸ்
   3. நைசிரியா மெனிஜெனிட்டிஸ்
   4. மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்
   5. லெப்டோஸ்பைரா (Ser.var) இக்டிரோஹெமரோஜ்
9. கீழ்கண்டவற்றில் சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக
   - அ) 1,2 மற்றும் 3
   - ஆ) 1,4 மற்றும் 5
   - இ) 4 மற்றும் 5
   - ஈ) 3,4 மற்றும் 5
10. _______________ ஆன்டிபாடி சுவாச மண்டல நோய் தொற்றுக்கு எதிராக முதல் நிலை பாதுகாப்பை தருகிறது
    - அ) IgM   ஆ) Ig A
    - இ) IgD   ஈ) IgE
11. மூக்கின் உட்புறம் _____________ சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது
    - அ) கோழைப் படலம்
    - ஆ) எபிதீலியல்
    - இ) சுரப்பு நீர்
    - ஈ) ஏதுவுமில்லை

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 210 19-02-2019 5.53.48 PM

12. இரைப்பையின் ______________ தன்மை இயற்கையான பாதுகாப்பை அளிக்கிறது.
    - அ) அமிலத்தன்மை
    - ஆ) நடுநிலையான
    - இ) காரத்தன்மை
    - ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை
13. பயணிகளின் வயிற்றுப்போக்கு __________ நோய்கிருமி உண்டாக்கும்.
    - அ) ஈ.கோலை
    - ஆ) ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்
    - இ) விப்ரியோ காலரே
    - ஈ) மேலே உள்ள அனைத்தும்
14. பெண் பிறப்புறுப்பில் (Vagina) ல் உள்ள லாக்டோபேசில்லை எனும் பாக்டீரியா கிளைக்கோஜினை சிதைக்கும் பொழுது பிறப்புறுப்பின் pH __________ ஆக இருக்கும்.
    - அ) அமிலத்தன்மை
    - ஆ) நடுநிலைத்தன்மை
    - இ) காரத்தன்மை
    - ஈ) மேலேயுள்ள எதுவுமில்லை
15. டைபாய்டு உண்டு பண்ணும் பாக்டீரியா எந்த வழி மூலம் பரவும்.
    - அ) வாய்
    - ஆ) சுவாசம்
    - இ) தோல்
    - ஈ) இரத்தம் செலுத்துதல்
16. கீழ்கண்ட எந்த நோய்க்காரணி டைபாய்டை உண்டு பண்ணும்.
    - அ) சால்மோனெல்லா என்டிரிடிஸ்
    - ஆ) சால்மோனெல்லா டைபிமியூரியம்
    - இ) சால்மோனெல்லா டைபி
    - ஈ) மேலேயுள்ள அனைத்தும்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. கன்ஜெனிட்டல் (Congenital) நோய்த்தொற்று வரையறு?
2. நாசகோமியல் (Nosocomial) நோய்த்தொற்று என்றால் என்ன?
3. பின்வரும் வார்த்தைகளை வரையறு?
   i) பாக்டீரிமியா
   ii) செப்டிசிமியா
   iii) பைரிமியா
4. நோய்த்தொற்று பரவும் வழிமுறைகளை விவரி?
5. காயம் அல்லது புண் வரையறு?
6. காயத்தை உண்டாக்குபவை யாவை?
7. CNS நோய்த்தொற்று இரண்டு வகைகளை எழுதுக?
8. புண் நோய்த்தொற்றின் Etiologic காரணிகளின் பெயர்களை தருக?
9. மேல் சுவாச மண்டலத்தின் நோய்களைப் பற்றி விவரி?
10. சீதபேதி மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு இடையே வேறுபாட்டினை எழுதுக?
11. உணவின் மூலம் பரவும் நோய்த்தொற்றுக்கும் உணவு நஞ்சாதலுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டினை எழுதுக?
12. மனித இரைப்பை குடல் மண்டலத்தில் காணப்படும் இயல்புநிலை பற்றி எழுதுக?
13. பாக்டீரியூரியா (Bacteriuria) என்றால் என்ன?
14. சிறுநீரக பாதை நோய்த்தொற்றின் முன் காரணிகளை பற்றி விவரி?
15. Iatrogenic நோய்த்தொற்று வரையறு?
16. பாக்டீரியல் பிறப்புறுப்பு நோயின் (Bacterial vaginosis) ல் தடுப்பு முறையில் லாக்டோபேசில்லையின் முக்கியத்துவத்தை விவரி?
17. இனப்பெருக்க மண்டல நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் வெவ்வேறு வகையான பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ் நோய்களை பற்றி விவரி?

மாணவர் செயல்பாடு

1. உங்கள் பெற்றோரிடமிருந்தும்/பக்கத்திலிருந்தும் ஏதாவது ஒரு செயலை செய்வதினால் ஏற்படும் நோய்களைப்பற்றி தகவல்களை பெறுங்கள். எடுத்துக்காட்டு அசுத்த நீரை தூய்மையற்ற நீரினை குடிப்பதினால் வயிற்றுப்போக்கு உண்டாகும்.

எண்	ஒரு செயலுக்குப் பின்	நோய்	தடுப்பு முறை
1.	தூய்மையற்ற நீரினை குடித்தல்	வயிற்றுப்போக்கு	கொதிக்க வைத்தப்பின் குளிரவைத்த நீரை பருகுதல்
2.			
3.			
4.			
5.			

2. நமது தோலின் மேல் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளை பட்டியலிடுக.
3. நூதன முறையில் சுவாசப்பாதையின் மாதிரியை செய்க.

   காரணி மற்றும் தடுப்பு முறைகளுடன் மேல்சுவாசப்பாதையின் தொற்றுகளை பட்டியலிடுக.
   ஒரு புகைப்பிடிப்பவரை உற்று நோக்கவும். அவர் அடிக்கடி இருமுவார். அவரின் இருமலுக்கான காரணங்களை பட்டியலிடுக.
   அருகில் உள்ள குழந்தைகளிடமிருந்து எத்தனைப் பெயர்களுக்கு DTP தடுப்பூசி போடப்பட்டுள்ளன என தகவல்களை சேகரி.

எண்	குழந்தையின் பெயர்	பிறந்த தேதி	தடுப்பூசி போடப்பட்ட நாள்	நகராட்சி அல்லது தனியார்
1.				
2.				
3.				

4. நூதன முறையில் வயிற்றுக் குடல் பாதையின் மாதிரியை செய்க.
   ஈக்களினால் பரப்பப்படும் உணவை அசுத்தப்படுத்தும் உயிரிகளை பட்டியலிடுக.
5. (1) வைரஸ்களினால் உண்டாகும் கண்ஜங்டிவைட்டிஸ் (மெட்ராஸ் ஐ) நோயினை பற்றி ஒரு ஒப்படைப்பு எழுதுக.
   (2) கண்ணில் தூசி விழுந்தால் செய்யக்கூடியதும், செய்யக்கூடாததும் பற்றி எழுதுக.
6. சிறுநீரகப்பாதையினை நூதனை முறையில் வரைபடம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும். சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர் வடிக்குழாய்க்கு செல்வதினை விளம்பர வரைபடம் செய்க.
7. எல்லா பாலின நோய்களையும் வரைபடமாக தயார் செய்க.
   நோய் புகைப்படங்களை இணையதளத்திலிருந்து சேகரிக்கவும்.
8. பயோஜெனிக் மற்றும் ஏ செப்டிக் மெனின்ஜைட்டிஸ்களின் வேறுபாடுகளை காண்பிக்கும் வரைபடத்தினை வரைக.

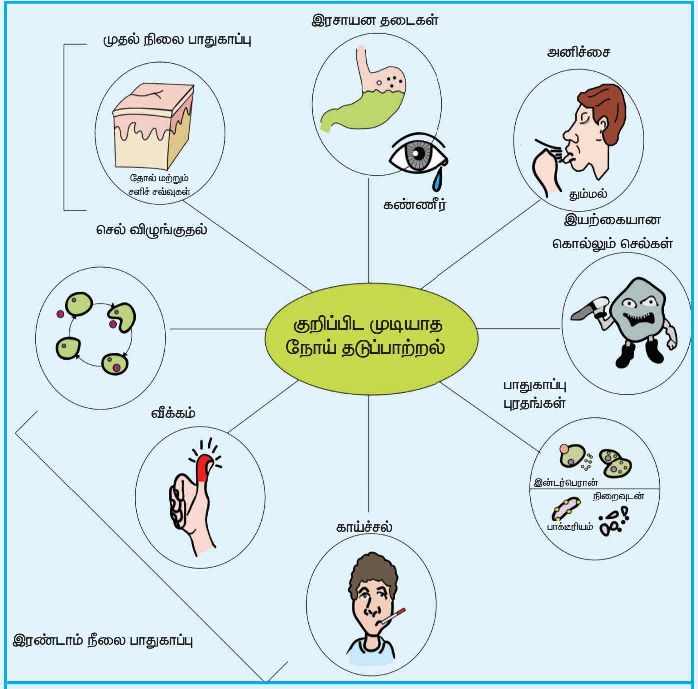
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH12.indd 212 19-02-2019 5.53.48 PM

இயல் 13

நோய் தடுப்பியல்

இயல் திட்டவரை

13.1 வரலாற்று பின்னணி
13.2 நோய்த்தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் உறுப்புகள்
13.3 நோய்த்தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் செல்கள்
13.4 நோய்த்தடுப்பாற்றல்
13.5 ஆன்டிஜென்கள்
13.6 ஆன்டிபாடிகள்
13.7 ஆன்டிஜென்–ஆன்டிபாடி வினைகள்



குறிப்பிட முடியாத நோய்த்தடுப்பாற்றல்: உள்ளார்ந்த நோய் தடுப்பாற்றலானது, உடலியல் தடைகள், வேதியியல் தடைகள், பெகோசைடிக் தடைகள் மற்றும் அழற்சி சார்ந்த தடைகள் என நான்கு வகையான தற்காப்பு தடைகாப்புகளில் அமைந்துள்ளது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *நோய்த்தடுப்பியலின் வரலாறு பற்றியும், நோபல் பரிசு பெற்ற அறிஞர்கள் பற்றி அறிவர்*
- *முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகளின் அமைப்பையும், பணியையும் அறிவர்*
- *கிரானுலோசைட்டுகள், மாஸ்ட் செல்கள், மேக்ரோபாஜிகள், டென்டிரிடிக் செல்கள் மற்றும் லிம்போசைடுகளின் பங்கை அறிவர்*
- *உள்ளார்ந்த மற்றும் பெறப்பட்ட நோய்த் தடைக்காப்பின் வேறுபாட்டை அறிவர்*
- *ஆன்டிஜென் பண்புகளை புரிந்துக்கொள்வர்*
- *ஆன்டிபாடியின் அடிப்படை அமைப்பையும், பணியையும் விவரிப்பர்*
- *ஆன்டிஜென்–ஆன்டிபாடி வினைகளின் செயல்முறைகளையும் ஆய்வகத்தில் அதன் பயன்பாடுகளையும் விளக்குவர்*

13.1 வரலாற்று பின்னணி

நோய்க்கு எதிரான நோய்த்தடுப்பாற்றலைப் பற்றி படிப்பது நோய்த்தடுப்பியல் ஆகும். நுண்ணுயிரியில் துறையில் ஒரு கிளையாக நோய்த்தடுப்பியல் உருவானது. நோய்த்தடுப்பியலின் தோற்றமானது 1796 ஆம் ஆண்டில் வேரியலோஷனை அறிமுகப்படுத்திய எட்வர்ட் ஜென்னருக்கு நற்மதிப்பை கொடுத்தது. தடுப்பூசி முறையின் வெற்றியினால் உலக சுகாதார நிறுவனம் (WHO) 1979 ம் ஆண்டு பெரியம்மை முற்றிலும் ஒழிக்கப்பட்டுவிட்டது என்ற அறிவிப்பை செய்தது. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில், ராபட் காக் அவர்கள் தொற்று நோய்கள் நுண்ணுயிரிகளினால் ஏற்படுகின்றன என்பதனை நிருபித்தார். ஜென்னர் தடுப்பூசி முறை மற்ற நோய்களுக்கு விரிவுப்படுத்த, காக்கின் கண்டுபிடிப்புகள் தூண்டியது. பாய்ச்சர் நாள்பட்ட கலவையை பயன்படுத்தினார். மேலும் எட்வர்ட் ஜென்னருக்கு மரியாதை செலுத்தும் விதமாக அதனை வேக்சின் என்று கூறினார். ஆராய்ச்சியாளர்களின் பங்களிப்புகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன (அட்டவணை 13.1 & படம் 13.1).

அட்டவணை 13.1: நோய்த் தடுப்பியலுக்கு அறிஞர்கள் ஆற்றியப் பங்கு

வருடம்	அறிஞர்கள் பெயர்	நோய்த் தடுப்பியலுக்கு ஆற்றிய பங்கு
1796	எட்வர்ட் ஜென்னர்	பெரியம்மைக்கு எதிராக பசு அம்மை அல்லது வேக்சீனியா பாதுகாப்பை தூண்டுவதாக கண்டுப்பிடித்தார்.
தாதுக்களைச் சார்ந்த மற்றும் செல்கள் சார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றலின் கண்டுபிடிப்புகள்		
1890	வான் பெர்ரிங் மற்றும் கிட்டஸ்டோ (வான் பெர்ரிங் 1901ல் மருத்துவ துறையில் நோபல் பரிசு பெற்றார்).	நோய்த்தடுப்பாற்றலின் இயக்கமுறைப் பற்றி ஆழ்ந்த அறிவனை வழங்கினார்.
1930's	காபட்	சீரத்தில் ஒரு பகுதியான காமாகுளோபுலின் (தற்பொழுது இம்யூனோகுளோபிலின்) நோய்த்தடுப்பு ஆற்றலில் செயல்மிகு பகுதியாக உள்ளது என்பதனை காண்பித்தார்.
1883	எலிமெட்சினிகாஃப்	அந்நிய பொருள்களையும் பிற நுண்ணுயிரிகளையும் விழுங்கும் சில வெள்ளை இரத்த அணுக்களை கண்டறிந்து அவற்றை போகோசைட்கள் என்று கூறினார்.
1903	சர் அல்மொத் ரைட்	செல் விழுங்குதலில் ஆன்டிபாடிகள் உதவுகின்றன என தெரிவித்தார். அவர் இந்த ஆன்டிபாடியை "ஆப்சோனின்" என்று அழைத்தார்.
1996	கிளாமன், சேப்ரன் மற்றும் டிரிப்லட்	B செல்கள் T செல்கள் இருப்பதையும் மற்றும் இரண்டிற்கிடையேயான கூட்டுறவையும் கண்டறிந்தார்.
நோய் எதிர்ப்புத்திறனின் தனித்தன்மை		
ஏறத்தாழ 1900ல்	ஜீல்ஸ் போர்டெட்	நோய் உண்டாக்காத பொருள்களான பிற சிற்றினத்தின் இரத்த சிவப்பு செல்கள் ஆன்டிஜென்னாக வேலை செய்ய முடியும் என செயல்முறை விளக்கம் அளித்தார்.
	கார்ல் லேண்ட்ஸ்டெய்னர்	ஒரு விலங்கில் தன்னிலை அற்ற (Non–Self), கனிம வேதிபொருளை உட்செலுத்தும்போது அப்பொருளுக்கு எதிரான தனித்தன்மையுடைய ஆன்டிபாடி உற்பத்தியாகி அந்த வேதிப்பொருளுடன் இணையும் என காண்பித்தார்.
மூலக்கூறு நோய்த்தடுப்பியல்		
1959	போர்ட்டர்	இம்யுனோகுளோபுலின் துண்டுகளைப் பிரித்தார்.
	எடெல்மேன்	கனமான மற்றும் இலேசான ஆன்டிபாடிகளின் சங்கிலியைப் பிரித்தெடுத்தார்.
1965	புட்னம், ஹில்ச்மேன் மற்றும் கிரைக்	இம்யுனோகுளோபுலின் நிலையான மற்றும் மாறுப்பட்ட பகுதிகளை கண்டுபிடித்தனர்.
1979	குங் மற்றும் பிற அறிஞர்கள்	முதல் மோனோ குளோனல் ஆன்டிபாடி T–செல் துணைக்குழுவை அடையாளம் காணுவதை விவரித்தார்.
1982–83	அல்லிசன் மற்றும் ஹஸ்கின்ஸ்	T– செல் வாங்கியைப் பிரித்தெடுத்தனர்.

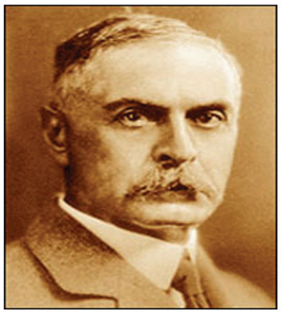
(தொடர்கிறது)

www.tnschoolbooks.in

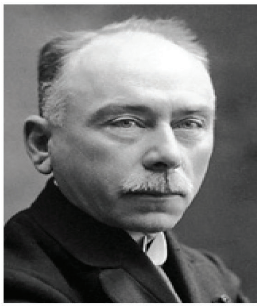
அட்டவணை 13.1: நோய்த் தடுப்பியலுக்கு அறிஞர்கள் ஆற்றியப் பங்கு *(தொடர்கிறது)*

நோயெதிர்ப்பு மரபியல் மற்றும் மரபணுப் பொறியியல்		
1936	கோரர்	மேஜர் ஹிஸ்டோ கம்பாபிலிட்டி ஆன்டிஜென்னை (MHC) கண்டுப்பிடித்தார்.
1968	மெக்டெவிப் மற்றும் தியான்	மேஜர் ஹிஸ்டோ கம்பேடிலிட்டி காம்ப்ளக்ஸ் நோய் எதிர்திறன் மரபணுக்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என காண்பித்தார்.
1974	தோகர்ட்டி மற்றும் ஜிங் கெர்னஜெல்	T செல்களால் கண்டறியும் ஆன்டிஜென்கள் MHC மூலக்கூறுகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை அறிக்கை வெளியிட்டார்.
1978	டோனகாவா	இம்யுனோகுளோபுலினின் மரபணு மறு ஒழுங்கமைவை செயல்முறை படுத்தினார்.

எலி மெட்சினிக்காப்



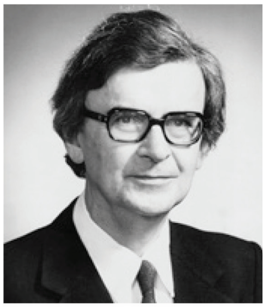
கார்ல் லேண்ட்ஸ்டெய்னர்



எமிலி வான் பெயிரிங்

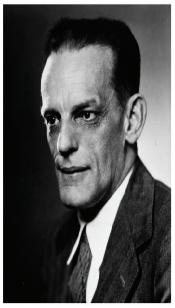
பால் எர்லிச்

ஜூல்ஸ்போர்ட்டெட்



நீல்ஸ் கேஜெர்னே

ஜூல்ஸ் ஜே.பீ.வி.பார்டட்



மேக்ஸ் திரிலர்

ரோட்னிஆர். போர்டர்

படம் 13.1: நோய்த் தடுப்பியல் வளர்ச்சிக்கு பங்காற்றிய அறிஞர்கள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 215
19-02-2019 5.54.17 PM

தகவல் துளி

நோய்த் தடுப்பியலின் ஆய்வுக்கான நோபல் பரிசுகள்

ஆண்டு	பெறுநர்	நாடு	ஆராய்ச்சி
1908	எலிமிட்சினிகாப் மற்றும் பால் எர்லிச்	ரஷ்யா	செல் விழுங்குதல் (எலிமிட்சினிகாப்) நோய்த்தடுப்பாற்றலில் எதிர் நச்சு (எர்லிச்)
1913	சார்லஸ் ரிக்கட்	பிரான்ஸ்	அனாபிலாக்ஸிஸ்
1919	ஜூல்ஸ் போர்டெட்	பெல்ஜியம்	காம்பிளிமெண்ட் சார்பு பாக்டீரியா அழிப்பு
1930	கார்ல் லேண்ட்ஸ்டெய்னர்	அமெரிக்கா	மனித இரத்தக் வகைகள் கண்டுபிடிப்பு
1972	போர்ட்டர் ஜெரால் எடெல்மேன்	இங்கிலாந்து அமெரிக்கா	ஆன்டிபாடிகளின் வேதியியல் அமைப்பு
1977	ரோசலின் ஆர்.யாலவ்	அமெரிக்கா	கதிரியக்க தடுப்பாற்று வினைக்கணிப்பு உருவாக்கம் (Radio immuno assay)
1980	ஜார்ஜ் ஸ்னெல் டௌஸ்செட் பெனாசிராய்	அமெரிக்கா பிரான்ஸ் அமெரிக்கா	மேஜர் ஹிஸ்டோகம்பேடி விட்டி காம்ப்ளக்ஸ்
1984	சீசர் மில்ஸ்டெய்ன் ஜார்ஜ் E.கோக்லர்	பிரிட்டன் ஜெர்மனி	மோனோ குளோனல் ஆன்டிபாடி உருவாக்கத்தின் தொழில்நுட்ப முன்னேற்பாடுகள்
1991	E. டோனல் தாமஜ் ஜோசப் முர்ரே	அமெரிக்கா	உறுப்பு மாற்று நோய் எதிர்ப்பியல்
2002	ப்ரன்னர் ஹார்விட்ஸ் சுல்ஸ்டன்	தென் ஆப்பிரிக்கா அமெரிக்கா இங்கிலாந்து	உறுப்பு வளர்ச்சி மற்றும் செல் இறப்பு (apoptosis) போன்றவற்றில் மரபணு ஒழுங்கு முறை
2008	ஹாசென் பாரி– சினோசி மாண்டெக்னீர்	ஜெர்மனி பிரான்ஸ் பிரான்ஸ்	கருப்பை வாய் புற்றுநோய் விளைவித்தலில் HPV–ன் பங்கு (ஹாசன்) HIV கண்டுபிடிப்பு (பாரி– சினோசி மற்றும் மாண்டெக்னீர்)
2011	ஹொப்மன் பொய்ட்லர் ஸ்டைன்மன்	பிரான்ஸ் அமெரிக்கா அமெரிக்கா	உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் உடைய செயல்படுத்துதல் பற்றிய கண்டுபிடிப்பு பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் டென்ட்ரைக் செல்களின் பங்கு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 216 19-02-2019 5.54.17 PM

www.tnschoolbooks.in

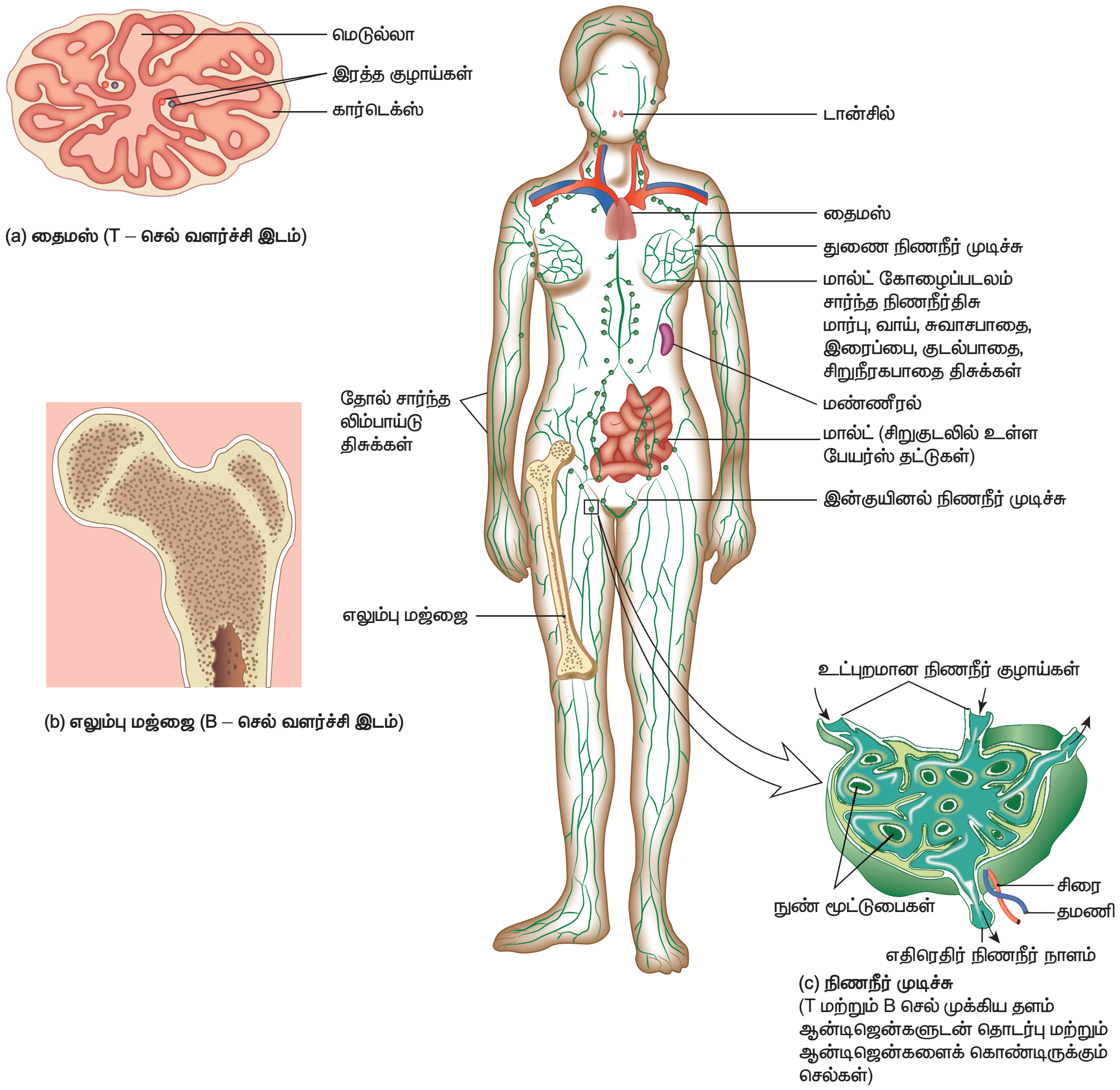
13.2 நோய் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் உறுப்புகள்

நோய்த்தடுப்பாற்றல் மண்டலமானது பல்வேறு அமைப்புகளையுடைய உறுப்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. உறுப்புகளின் செயல்பாட்டின் அடைப்படையில், உறுப்புகளை முதல் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள், இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் என வகைப்படுத்தப்படுத்தலாம் (படம் 13.2). ஆன்டிஜென், உணர்வுடைய B, T செல்களின் வளர்ச்சிக்கும், முதிர்ச்சிக்கும் தகுந்த நுண்சூழலை ஏற்படுத்தும் பொறுப்புடைய உறுப்புகளாக முதல் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் செயல்படுகின்றன. T செல்களின் வளர்ச்சிக்கு முதல் நிலை நிணநீர் உறுப்பாக தைமஸ் உறுப்பும், B செல்களின் வளர்ச்சிக்கு முதன் நிலை நிணநீர் உறுப்பாக எலும்பு மஞ்ஜையும் செயல்படுகின்றன. லிம்போசைட்டுகள் ஆன்டிஜென்னுடன் இடைவினை செய்யவும், பெருக்கம் அடைவதற்கும், குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்னுக்கு செயல்படுத்தும் செல்களாக வகைப்படுத்தவும் இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் வேலை செய்கின்றன. மண்ணீரல், நிணநீர் முடிச்சு, கோழைப்படலம் சார்ந்த நிணநீர் திசுக்கள் ஆகியவை இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகளாகும். இவை கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

13.2.1 முதல்நிலை நிணநீர் உறுப்புக்கள்

அ. தைமஸ்

தைமஸானது இருதயத்தின் மேல் பகுதியில் அமைந்த மிகவும் ஒருங்கிணைந்த நிணநீர் உறுப்பாகும். தைமஸ் இரண்டு கதுப்புக்களை கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கதுப்பும் கேப்சூல்

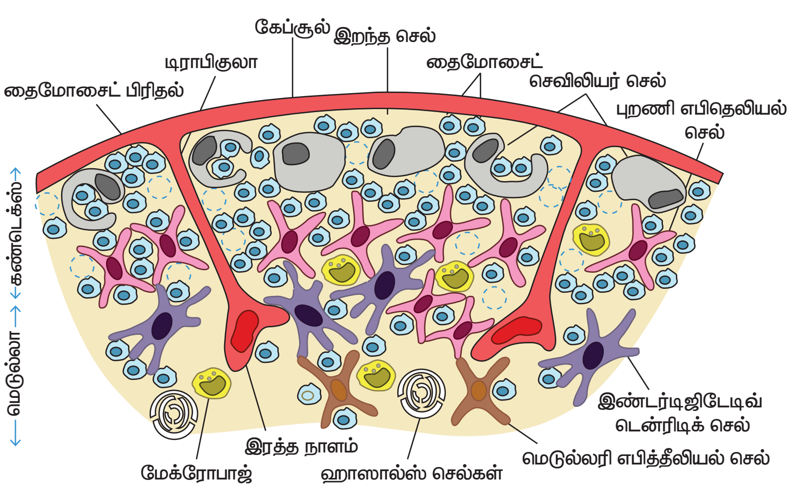


படம் 13.2: மனித உடலில் காணப்படும் நிணநீர் திசுக்கள்

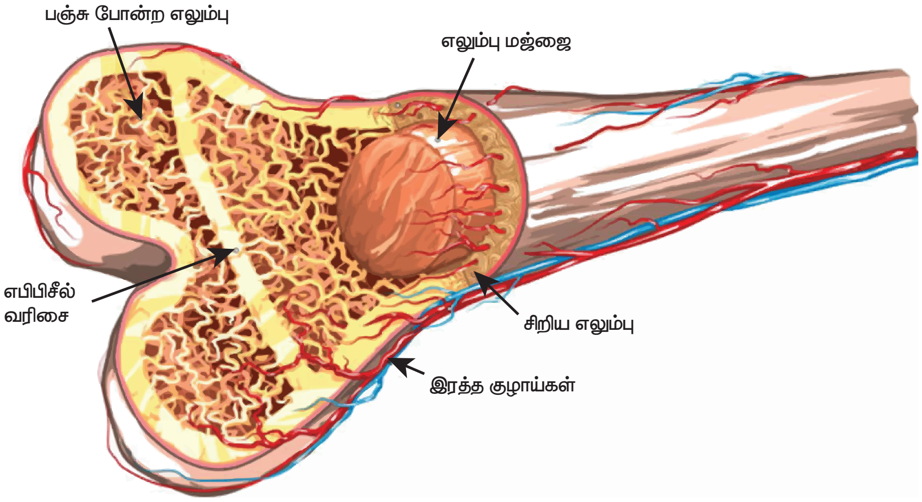
என்னும் உறையால் சூழப்பட்டு, டிராபிகுலே என்னும் இணைப்புத் திசுவின் இழைகளால் பல சிறிய அறைகளாக பிரிக்கபட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கதுப்பும் வெளிபுறத்தில் கார்டெக்ஸையும், உட்புறதில் மெடுல்லாவையும் கொண்டுள்ளது. கார்டெக்ஸில் பிரிகின்ற முதிர்ச்சியடையாத லிம்போசைட்டுகள் உள்ளன. மெடுல்லாவில் ரெட்டிகுலார் எபிதீலியல் செல்கள் குறைவான எண்ணிக்கை கொண்ட லிம்போசைட்டுகள், தனிமைப்படுத்தப்பட்ட ஹசல்ஸ் காரபசல்களும் உள்ளன. (படம் 13.3) தைமஸின் முதன்மை பணியாது முதிர்ந்த T செல்களை உற்பத்தி செய்வதாகும். எழும்பு மஞ்ஜையில் இருந்து இடம்பெயர்ந்து வரும் முன்னோடி செல்கள் (Precursor cells), புற கார்டெக்ஸ் பகுதிகளில் பெருக்கமடைகின்றன. இவைகள் முதிர்ச்சி அடையும்போது, கிட்டதட்ட 98% செல்கள் இறந்துவிடுகின்றன. ஓம்புயிரின் தன்னிலை ஆன்டிஜெனை அடையாளம் காணும் T செல்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. மீதமுள்ள 2% தைமஸில் மெடுல்லாப் பகுதிக்குச் சென்று முதிர்ந்த T செல்களாக மாறி இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்துவிடுகின்றன. இந்த T செல்கள் ஓம்புநர் அற்ற, தன்னிலையற்ற ஆட்டினஜெனை அடையாளம் கண்டுக்கொள்ளுகின்றன. இந்நிகழ்விற்கு தைமிக் தேர்வு (Thymic selection) என்று பெயர்.

ஆ. எலும்பு மஞ்ஜை

பாலூட்டிகளில், எலும்பு மஞ்ஜையானது B செல்கள் வளர்ச்சி அடைவதற்கான தளமாகும். (படம் 13.4). எலும்பு மஞ்ஜையில் உள்ளே இருக்கும் ஸ்ட்ரோமல் (Stromal) செல்கள் B செல்களுடன் நேரடியான தொடர்பு கொண்டு B செல்களின்



படம் 13.3: தைமஸ் பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்ற வரைபடம்



படம் 13.4: எலும்பு மஞ்ஜையின் அமைப்பு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 218
19-02-2019 5.54.20 PM

வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் பல வகையான சைட்டோகையின்களைச் சுரக்கின்றன. T செல்களின் முதிர்வின்போது நடைபெறும் தைமிக் தேர்வு போல எலும்பு மஞ்ஜையிலும் தேர்வுமுறையானது செயல்படாத B செல்களையும் தன்னிலை வினைபுரியும் ஆன்டிஜென் வாங்கிகளையும் வெளியேற்றுகின்றது. பறவைகளில், எலும்பு மஞ்ஜைப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும் வேறுபடுத்தப்படாத லிம்போசைட்டுகள் பர்சா ஆப் பேப்ரிசியஸ் (Bursa of Fabricius) என்ற நிணநீர் உறுப்புக்கு இடம் பெயர்ந்து பின்பு அங்கு B செல்களாக வளர்ச்சி அடைகின்றன. B செல்கள் முதன்முதலில் பர்சா ஆப் பேப்ரிசியலில் அடையாளம் காணப்பட்டதால், அந்த உறுப்பின் முதல் எழுத்தான B யைக் கொண்டு இச்செல்கள் குறிக்கப்படுகின்றன.

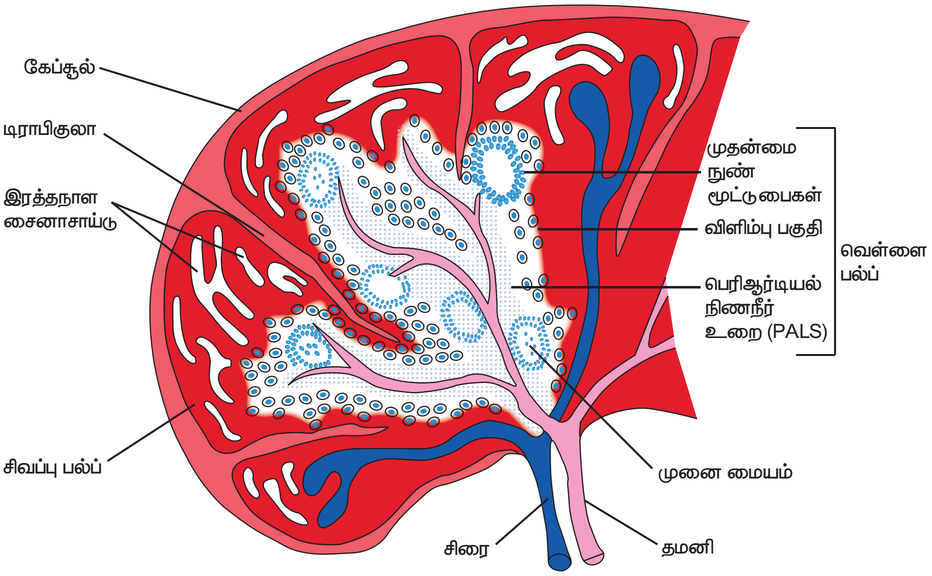
13.2.2 இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள்

அ. மண்ணீரல்

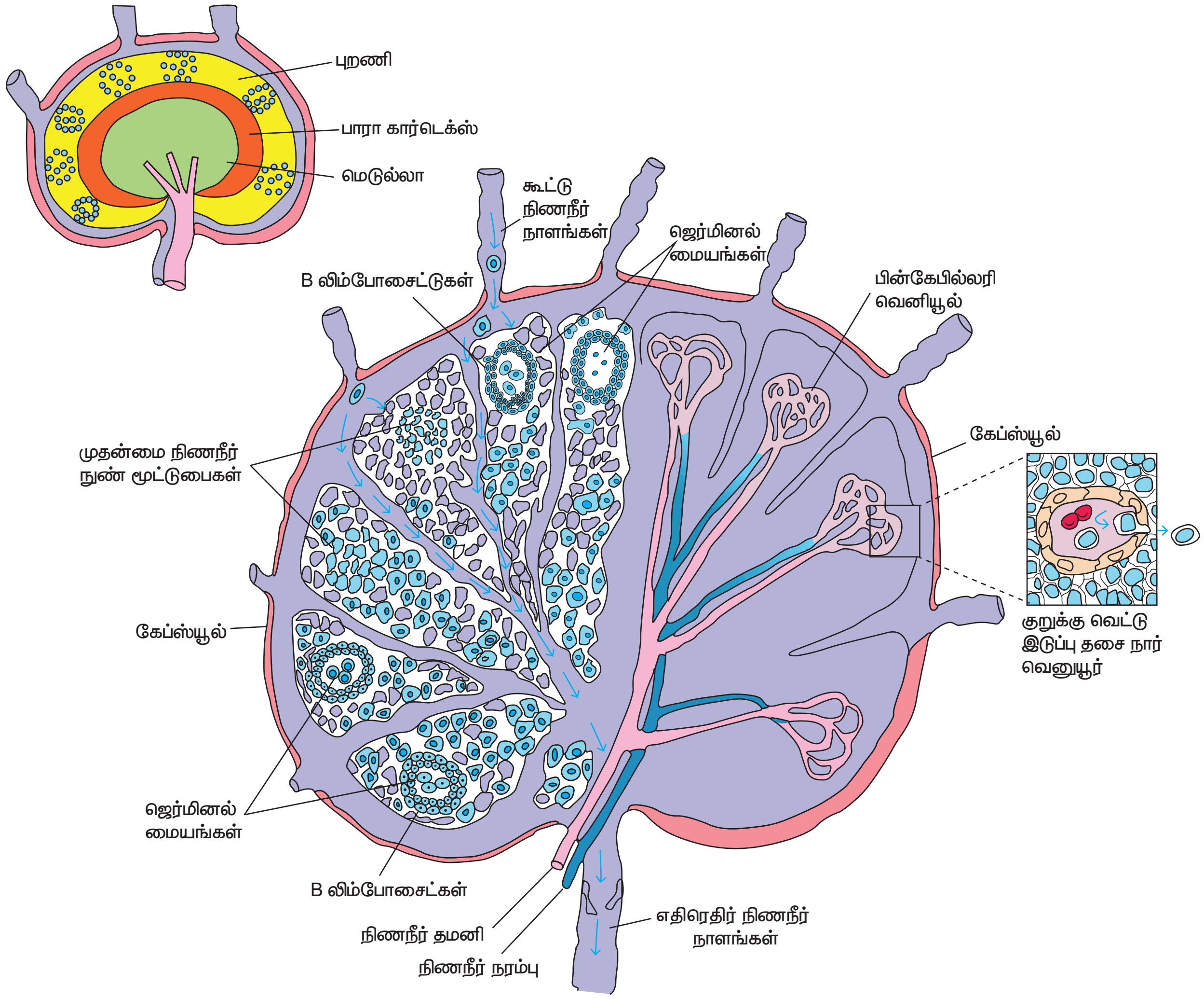
மண்ணீரல் மிக நேர்த்தியான அமைப்பினைக் கொண்ட இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்பாகும். இது இரப்பைப் பகுதிக்குப் பின்புறத்தில் அமைந்துள்ள கைப்பிடி அளவிலான உருப்பாகும். இது வயது முதிர்ந்த இரத்த சிவப்பணுக்களைச் சேகரித்து வெளியேற்றுகிறது. மண்ணீரலின் அமைப்பு படம் 13.5 ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது. மண்ணீரலின் பெரும் பகுதி சிவப்புக் கூழாலானவை (Red pulp). இவை இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் வெளியேற்றும் தளமாகும். மண்ணீரலில் நிணநீர்க் குழாய் இல்லை. மண்ணீரலுக்குள் நுழையும் நுண்தமனிகளால் சூழப்பட்ட லிம்போசைட்டுகள் வெள்ளைக் கூழ்ப் பகுதியை உருவாக்குகின்றன. வெள்ளை கூழின் உள் பகுதி, T செல்கள் கொண்ட பெரிஆர்டிரியொலார் லிம்பாய்ட் உறைகளாகப் பகுக்கபட்டுள்ளது. இரத்தத்தையும், இரத்தத்தில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளையும் ஆன்டிஜென்களையும் மண்ணீரல் வடிகட்டுகிறது. மண்ணீரலில் உள்ள மேக்ரோபேஜ்களினாலும் டென்டிரைடிக் செல்களாலும், பிடிப்பட்ட நோய்க்கிருமிகள் விழுங்கப்பட்டுப் பின்னர் கொல்லப்பட்டு, செரிமானம் செய்யப்படுகின்றன.

ஆ. நிணநீர் முடிச்சுகள்

நிணநீர் முடிச்சுகள் முக்கிய நிணநீர் குழாய்கள் சந்திப்பில் அமைந்திருக்கின்றன, உறையால் மூடபட்ட உருண்டை அமைப்புகள் ஆகும். புறதோற்ற அமைப்பின் அடிப்படையில் நிணநீர் முடிச்சுகள் கார்டெக்ஸ், பாராகார்டெக்ஸ், மெடுல்லா என மூன்று அடுக்களாக பிரிக்கப்படுள்ளன (படம் 13.6). வெளிப்புற அடுக்கான கார்டெக்ஸில், லிம்போசைடுகளும் (பெரும்பாலும் B செல்கள்), மேக்ரோபேஜ்களும், பாலிகுலார் டென்டிரைடிக் செல்களும் முதன்மை பாலிகிள்களில் சீராக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அன்டிஜெனின் தாக்குதலுக்கு பிறகு, முதன்மை பாலிகிள்கள் பெரியதாகி ஜெர்மினல் மையம் (Germinal Centre) கொண்ட இரண்டாம் நிலைப் பாலிகில்களாக மாறுகின்றன. கார்டெக்ஸ் அடுக்கிற்கு கீழே உள்ளப் பாராகார்டெக்ஸ் அடுக்கில், பெரும்பான்மையாக T லிம்போசைட்டுகளும் திசுக்களில் இருந்து நிணநீர் முடிச்சுகளுக்கு இடம்



படம் 13.5: மண்ணீரலின் அமைப்பு



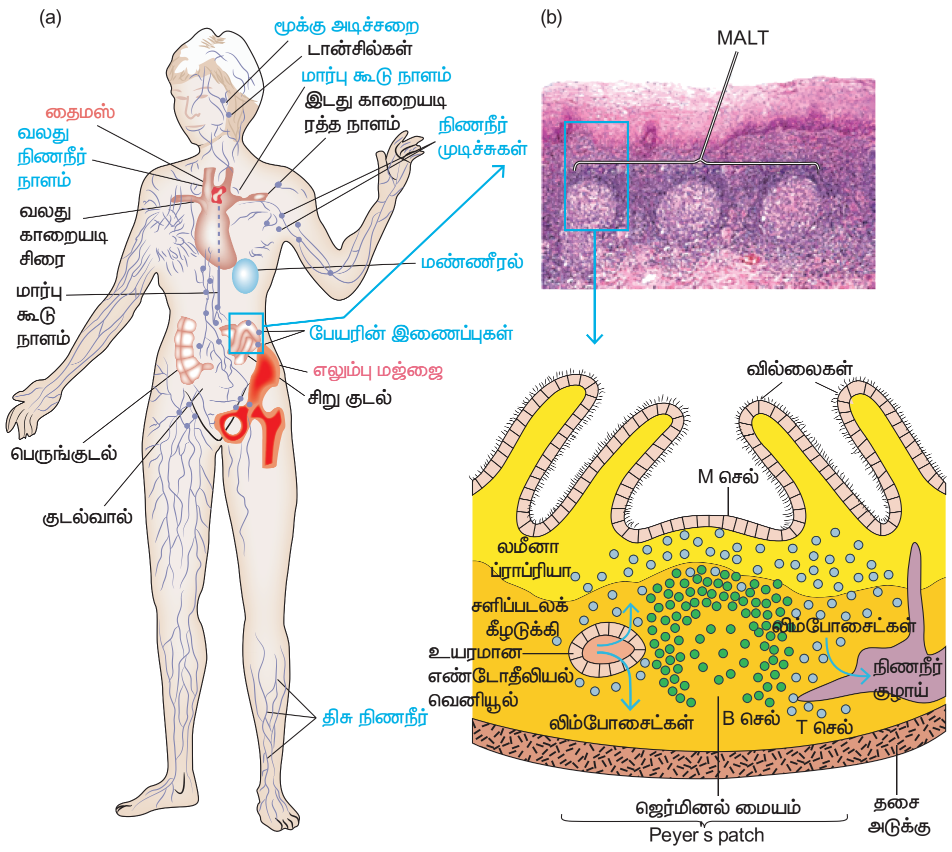
படம் 13.6: நிணநீர் முடிச்சின் அமைப்பு

பெயர்வதாக கருதப்படும் T இன்டர்டிஜிடேடிங் டென்டிரைடிக் செல்களும் (Interdigitating dendritic cells) காணப்படுகின்றன. இந்த இன்டர்டிஜிடேடிங் டென்டிரைடிக் செல்கள், T உதவி (T_H) செல்களிடத்தில் ஆன்டிஜெனை வழங்க தேவையான வகை II MHC மூலக்கூறுகளை அதிகளவில் கொண்டுள்ளன. ஆன்டிஜென்களைப் பிடிப்பதில் (சிக்கவைப்பதில்) நிணநீர் முடிச்சுகள் சிறப்பாக செயல்படுகின்றன. நிணநீர் மூலமாக ஆன்டிஜென் நிணநீர் முடிச்சை அடைந்து பிடிக்கப்பட்டு, பக்குவப்படுத்தபட்டு, மேலும் பாராகார்டெக்ஸிலுள்ள இண்டர் டிஜிடேடிங் டென்டிரிடிக் செல்களின் வகுப்பு II MHC மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து வழங்கப்பட்டு இறுதியாக T_H செல்கள் தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்பட்ட T_H செல்கள் B செல்களின் செயல்பாடுக்கு தேவையான சைட்டோகைகளின்களை வெளியிடுகின்றன. இவ்வாறு B செல்கள் நினைவு (Memory cell) செல்களையும், ஆன்டிபாடியை சுரக்கும் பிளாஸ்மா செல்களாகவும் வேறுபடுத்துவதற்கு ஒரு சூழ்நிலையை நிணநீர் முடிச்சுகள் வழங்குகின்றன.

இ. கோழைப்படலம் தொடர்புடைய நிணநீர் திசு (MALT), தோல் தொடர்புடைய நிணநீர் திசு (SALT)

கோழைப்படல சவ்வுப் பகுதியில் காணப்படும் பிரத்தியோகமான நிணநீர் திசு கோழைப்படலம் தொடர்புடைய நிணநீர் திசு (MALT) என்று அழைக்கப்படுகிறது. MALT பல வகைப்படும். அவற்றில் நன்கு அறியப்பட்டவை குடல் தொடர்புடைய நிணநீர் திசுவாகும் (GALT). இவ்வகை திசுக்கள், தொண்டைச் சதை (tonsils), மூக்கடிச்சதை (adenoids) குடல்வால் (appendix) , சிறு குடலில் உள்ள தனித்திறனுள்ள அமைப்பான பேயர்ஸ் திட்டுகளை (படம் 13.7) உள்ளடக்கியுள்ளன.

இரைப்பைக் குடல்வழி பாதையில்



படம் 13.7: கோழைப்படலம் தொடர்புடைய நிணநீர் திசு (MALT)

a) விரிவான மால்ட் அமைப்பின் பகுதியான பேயர்ஸ் திட்டு குடலில் காணப்படுகிறது. b) சாயமேற்றப்பட்ட பேயர்ஸ் திட்டின் நிணநீர் புடைப்புகளின் வரைபடம் c) தளர்ந்த நிணநீர் செல்கள், நீர்த்த மூட்டுப்பைகள் தொகுதிகளைக் கொண்ட குடல் அடுக்கு.

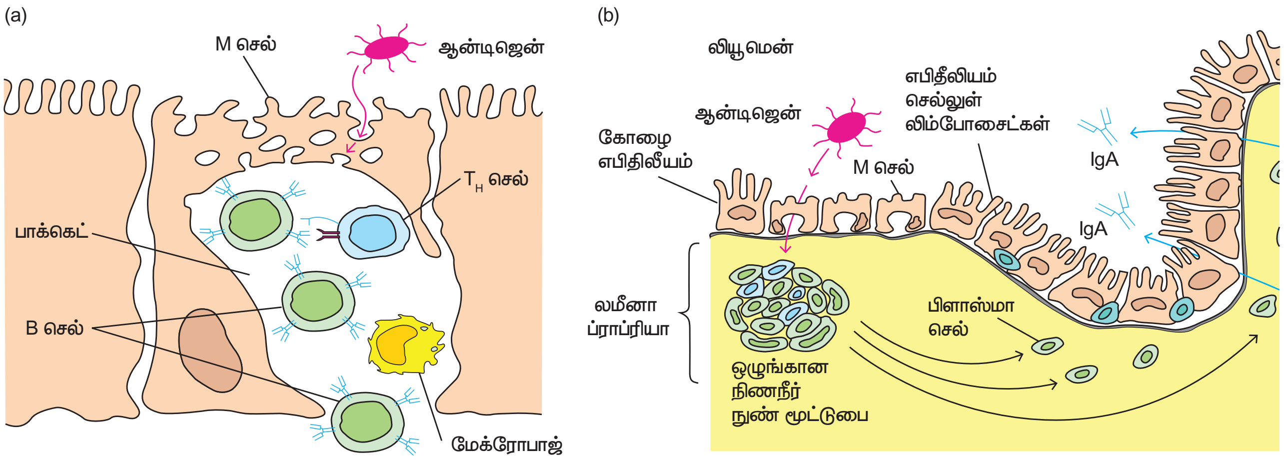
உள்ள எபிதீலியல் மேற்பறப்பில் இருக்கும் ஆன்டிஜென்களைத் திரட்டுவதில் பேயர்ஸ் திட்டுக்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. பேயர்ஸ் திட்டில் உள்ளச் சிறப்பான எபிதீலியல் செல்களான M செல்கள் (படம் 13.8) ஆன்டிஜெனைச் சேகரிக்கின்றன. லிம்போசைட்டுகள் பாலிகில்களை உருவாக்குகிறது. குறைவான எண்ணிக்கையுடைய T லிம்போசைட்டுகளால் சூழப்பட்ட பெரிய குவிமாடம் (Dome) போன்று குவிந்த B லிம்போசைட்டுகளை மத்தியில் கொண்டுள்ளது. இது போன்று அதிக ஊடுருவும் ஒழுங்கமைப்பு கொண்ட லிம்போசைட்டுகளின் கூட்டம், சுவாச எபிதீலியத்தை பாதுகாக்கின்றன. அவை சுவாசக்குழாய் சார்ந்த நிணநீர் திசுக்கள் (BALT) என்று கூறப்படுகிறன.

தோலின் பாதுகாப்பு அரண்கள் சிறப்பாக இருந்தாலும், சில நேரங்களில் நோய் உண்டு பண்ணுகின்ற நுண்ணுயிரிகள் தோலின் அடியிலிருக்கும் திசுக்குளுக்குள் நுழைந்துவிடுகின்றன. இங்கே நுண்ணுயிரிகள் சிறப்பான செல் குழுக்களான நோய் தொடர்புடைய நிணநீர் திசுவினை (SALT) எதிர்கொள்கிறன. (படம் 13.9)

SALT முக்கிய பணியானது எப்பிடெர்மிஸ் அடுக்கையை மீறி நுழையும் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தி, அவைகளை இரத்த ஓட்டத்தில் நுழையாத வண்ணம் தடுப்பதாகும். SALT ஒரு வகையன லாங்கர்கான்ஸ் (Langerhans) செல்கள் ஒரு சிறப்பான மைலாய்டு செல்களாக ஆன்டிஜென்களை விழுங்க முடியும்.

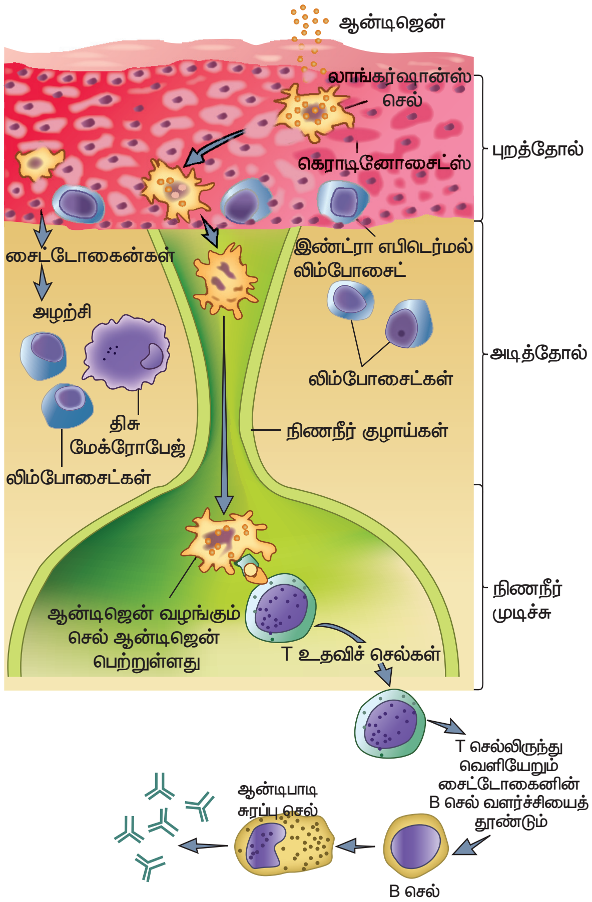
உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

மனித உடலில் இருந்து தைமஸ் நீக்கப்பட்டால் என்னவாகும்?



படம் 13.8: M செல்களின் அமைப்பு, IgA யின் உற்பத்தி

a) கோழைப்படல சவ்வில் உள்ள M செல்கள், செரிமானம், சுவாசம், சிறுநீர் பாதைகளின் என்டோசைட் ஆன்டிஜென். ஆன்டிஜென் செல்லின் வழியே கடத்தப்பட்டு, பெரிய அடிப்பக்கவாட்டில் உள்ள பையினில் வெளியேற்றப்படுகிறது. b) M செல்களால் எபிதீலியல் அடுக்கு வழியே கடத்தப்பட்ட ஆன்டிஜென், நிணநீர் மூட்டுப்பைகளின் கீழ் உள்ள B செல்களைத் தூண்டக்கூடிய தளத்தில் செயற்படுத்துகிறது. செயற்படுத்தப்பட்ட B செல்கள் IgA உருவாக்கும் பிளாஸ்மா செல்களாக மாறுபாடடைந்து கோழைபடலத்தின் கீழ் உள்ள அடுக்குக்கு இடம் பெயர்ந்து செல்கின்றன.



படம் 13.9: நோய் தொடர்புடைய நிணநீர் திசு (SALT)

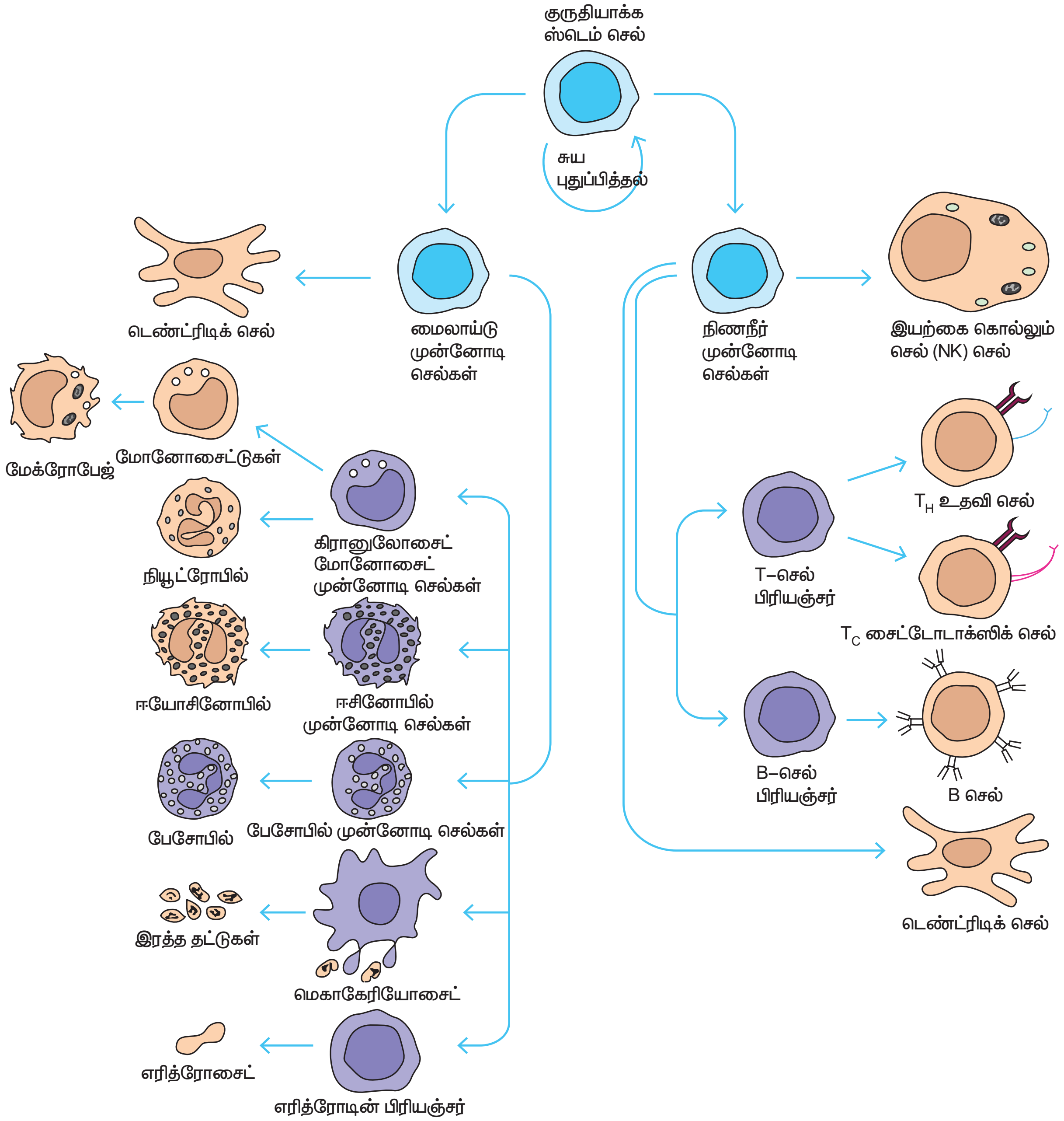
13.3 நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் செல்கள் (Cells of immune system)

அனைத்து வகையான நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் செல்களும், குருதியாக்க மூல உயிரணுவிலிருந்து (Hematopoietic stem cells – HSC) தோன்றுகின்றன. மூல உயிரணு செல்களே வெவ்வேறான செல் வகைகளாக வேறுபடுகின்றன. இவை தங்களைத் தாங்களாகவே புதுப்பித்தும், செல் பகுப்பால் தன் தொகை அளவை பராமரித்தும் கொள்கின்றன. இந்த பகுதியானது, இரத்த செல்களில் உருவாக்கத்தையும், நோய்தடுப்பு மண்டலத்தின் பல வகையான செல்களின் பண்புகளையும் விளக்குகின்றது.

13.3.1 குருதியாக்கம் (Hematopoiesis)

குருதியாக்கம் என்பது அனைத்து வகையான இரத்தச் செல்கள் உறுவாக்குதலையும் வளர்ச்சியையும் குறிப்பதாகும். மனிதனில் முதல் வார கருமுட்டை வளர்ச்சியிலுள்ள மஞ்சள் கருவிலிருந்து குருதியாக்கம் ஆரம்பமாகிறது. மேலும் கருவளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகையில் குருதியாக்கமானது படிப்படியாக எலும்பு மஞ்ஜைக்கு மாற்றப்படுகிறது. எலும்பு மஞ்ஜையே குழந்தை பிறக்கும் நேரத்தில் குருதியாக்கத்தின் அடிப்படை தளமாகிறது.

www.tnschoolbooks.in



படம் 13.10: குருதியாக்கம்

குறுதியாக்க மூல உயிரணு செல்கள் (Stem cells) பல்வேறு வகையான இரத்த செல்களை தோற்றுவிக்க முடியும். ஆகையால் அவற்றை இவை பலதிறன் மூல உயிரணு செல்கள் (Pluripotent stem cell) எனப்படுகிறது (படம் 13.10).

மோனோசைட்டுகள், மாஸ்ட் செல்கள், இரத்த தட்டுகள் ஆகியவைகள் மைலாயிட் முன்னோடி செல்களிடமிருந்து உருவாகுகின்றன. B லிம்போசைட்டுகள், T லிம்போசைட்டுகள், இயற்கையாகக் கொல்லும் (NK) செல்கள் போன்றவைகள் பொது லிம்பாய்ட் முன்னோடி செல்களிலிருந்து உருவாகுகின்றன.

13.3.2 லியூக்கோசைட்டுகளின் வகைகள்

லியூக்கோசைட்டுக்களே (லியூக்கோ– வெள்ளை, சைட்ஸ்–செல்கள் உள்ளார்ந்த நோய் தடுப்பற்றலலுக்கும் பெறப்பட்ட நோய் தடுப்பற்றலலுக்கும் பொறுப்புடைய செல்களாக உள்ளன. சராசரி வயதுடையோரின் ஏறத்தாழ ஒரு கன மில்லிமீட்டர் இரத்தத்தில் 7400 வெள்ளையணுக்கள் உள்ளன (அட்டவணை 13.2). நோய் எதிர்திறனின் போது மேற்கூறிய சராசரி மதிப்பீடு, குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மாற்றமடைகின்றது.

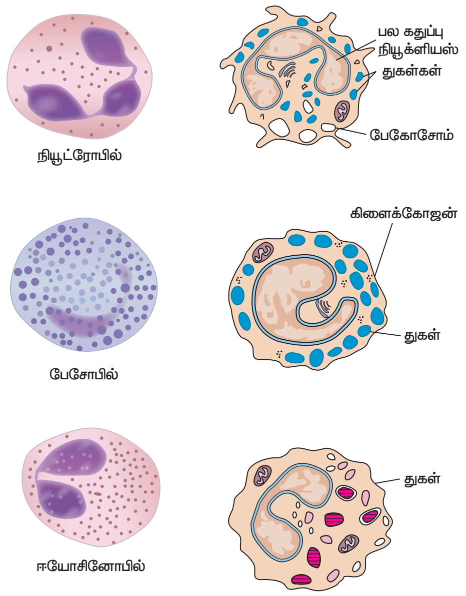
www.tnschoolbooks.in

அட்டவணை 13.2: சராசரி வயது வந்தோரின் குருதி எண்ணிக்கை

செல் வகை	செல்கள் /MM³	% WBC
சிவப்பு இரத்த அணுக்கள்	50,00,000	
தட்டுக்கள்	2,50,000	
லூகோசைட்	7,400	100
நியூட்ரோபில்	4320	60
லிம்போசைட்கள்	2160	30
மோனோசைட்கள்	430	6
ஈசினோபில்கள்	215	3
பேசோமில்	70	1

அ. கிரானுலோசைட்டுகள் (Granulocytes)

கிரானுலோசைட்டுகள் இரண்டு அல்லது ஐந்து கதுப்புகளை கொண்ட ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய உட்கருவை பெற்றுள்ளன. நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கவும், அழற்சியைத் உருவாக்கவும் செய்யும் எதிர்வினையாக்கும் பொருள்களை கொண்ட சிறு கிரானுல்களை இதன் சைட்டோபிளாசம் கொண்டுள்ளது. மூன்று வகையாகக் கிரானுலோசைட்டுகள் உள்ளன: அவை பேசோபில்கள், ஈஸ்னோபில்கள், நியூட்ரோபில்கள் ஆகும். நீயூட்ரோபில்கள் பல கதுப்புகளையுடைய (3 – 5) உட்கருவை கொண்டுள்ளதால் பாலிமார்பிக் நியூட்ரோபில்கள் (Polymorphonuclear neutrophils – PMNs) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன (படம் 13.11).



படம் 13.11: கிரானுலோசைட்டுகளின் அமைப்பு

ஆ. மாஸ்ட் செல்கள்

எலும்பு மஞ்ஜையிலிருந்து உருவாகும் மாஸ்ட் செல்கள் ரத்ததிலும் இணைப்புத் திசுகளிலும் வேறுபாடு அடைகின்றன. மாஸ்ட் செல்கள் பேசோபில்களுடன் இணைந்து ஒவ்வாமை மற்றும் மிகைக்கூர் உணர்வுகள் உண்டுபண்ணுவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறன.

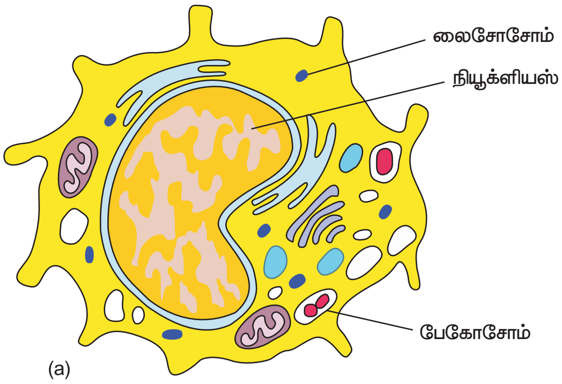
இ. மோனோசைட்கள் மற்றும் மேக்ரோபேஜ்கள்

ஒற்றை உட்கரு வெள்ளை அணுக்களே மோனோசைடுகள் ஆகும். எலும்பு மஞ்ஜையில் உருவாகும் மோனோசைட்கள், இரத்தத்தில் நுழைந்து கிட்டத்தட்ட 8 மணி நேரத்திற்கு இரத்த ஓட்டத்தில் சுழன்று, அளவில் பெரியாதாகி, திசுக்களுக்கு இடம்பெயர்ந்து, மேக்ரோபேஜ்களாகவே அல்லது டென்டிரிடிக் செல்களாகவோ முதிர்ச்சி அடைகின்றன (படம் 13.12a).

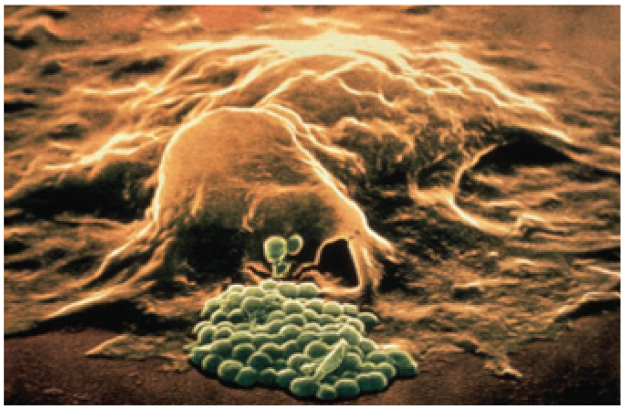
மேக்ரோபாஜ்கள் மோனோசைட்டுகளிலிருந்து உருவாகுகின்றன. அவை ஒற்றை உட்கரு பேகோசைட்டிக் லியூகோசைட்டுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. (படம் 13.12b). இந்த நுண்ணுயிரி மூலக்கூறுகள் நோய்க்கிருமி சார்ந்த மூலக்கூறு அமைப்புகளுக்கு ஒப்பனை எடுத்துக்காட்டுகளாகும் (படம் 13.12c) (Pathogen associated molecular patterns – PAMPs)

மேக்ரோபேஜ்கள் ஓம்புயிரின் ஏனைய மூலக்கூறுகளைத் தீங்கிழைக்கும் நுண்ணுயிர்களிடமிருந்து வேறுபடுத்திக் கண்டறிய நோயணு சார்ந்த மூலக்கூறு அமைப்புகள் (PAMPS) உதவுகின்றன. நோயணு அடையாளம் காணப்பட்ட பின், மேக்ரோபேஜ்களின் அமைப்பு அடையாளம் கண்டறியும் ஏற்பிகள் (Pattern recognition receptors) நோயணுவுடன் பிணைந்து அவற்றை விழுங்குகின்றன. மேக்ரோபேஜ்களும் காம்ப்ளிமென்ட் புரதப்பொருள்கள் மற்றும் ஆன்டிபாடிகளை அடையாளம் கண்டு இணைக்கும் ஏற்பிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆன்டிபாடி மற்றும் காம்ப்ளிமென்ட் புரதப்பொருள்கள் இரண்டும் நுண்ணுயிர்களைப் பிடித்துவைத்து மேக்ரோபேஜ்கள் அவற்றை விழுங்குவதற்கு மிகுந்த உதவி புரிகிறது. இந்த மேம்படுத்தல் பணிக்கு ஆப்சோனைசேசன் (Opsonziation) என்று பெயர். உடம்பின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் பரவியுள்ள மேக்ரோபேஜ்கள் குறிப்பிட்ட திசுக்களில்

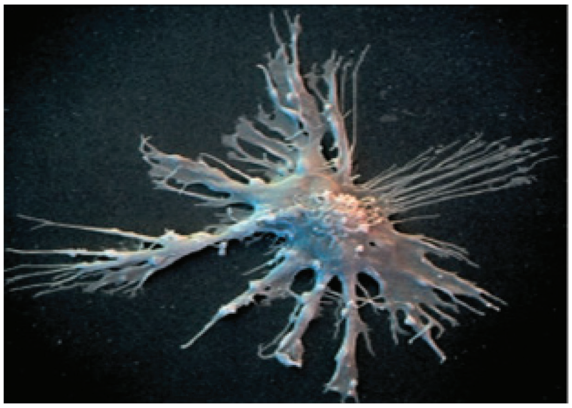
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 224 19-02-2019 5.54.26 PM



(a)



(b)



(c)

படம் 13.12: (a) மோனோசைட்டுகளின் அமைப்பு (b) மேக்ரோபாஜால் பேகோசைட் செய்யப்படுதல் (c) டென்டிரிடிக் செல்

குடிகொண்டுள்ளன. வெவ்வேறு திசுக்களில் வெவ்வேறு பணிபுரியும் மேக்ரோபேஜ்கள் திசுக்களின் இருப்பிடத்திற்கேற்ப வெவ்வேறு பெயரிடப்பட்டு அழைக்கப்படுகிறது.

- நுரையீரலில் அல்வியோலரா மேக்ரோபேஜ்கள்
- இணைப்புத் திசுவில் ஹிஸ்டியோசிட்ஸ்
- கிட்டினியில் மீசன்கிளியல் செல்கள்
- மூளையில் மைக்ரோகிளியல் செல்கள் மற்றும்
- எலும்பில் ஆஸ்டியோகிளாஸ்ட் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஈ. டென்டிரிக் செல்கள்

டென்டிரிக் செல்கள் (Dendritic cells) ஒற்றைச் செல் வகையைச் சேர்ந்தது கிடையாது. இச்செல்கள் கிளைகள் போன்ற வெளிநீட்டங்களை கொண்டிருப்பதால் இவை பல்வேறான பண்புகள் கொண்ட செல் பிரிவைச் சேர்ந்தது என்று பெயரிட்டு அழைக்கப்படுகிறது (படம் 13.12d) இச்செல்கள் குருதியாக்க மரபுவழி செல்களிலிருந்து உருவாகின்றன. லிம்பாய்ட் மற்றும் மைலேய்ட் வகை டென்டிரிக் செல்கள் ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. புற இரத்த வெள்ளை அணுக்களில் சுமார் 0.2% அளவான முதிராத டென்டிரிக் செல்கள் குறிப்பிட்ட சைட்டோகைன்களால் முதிர்ந்த செயல்படும் செல்களாக விருத்தியடைகிறது. திசுக்களில் பெரும்பாலும் குடிகொண்டுள்ள டென்டிரிக் செல்கள் (dendritic Cells) அங்கமர்ந்து பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் (acquired immunity) மற்றும் இயல்பு நோய்த் தடுப்பாற்றல் இரண்டையும் இணைக்கும் முக்கியப் பாலமாக விளங்குகிறது. டென்டிரிக் செல்கள் அவைகள் இருக்கும் இருப்பிடத்தைப் பொருத்து வகைப்படுத்துகின்றன.

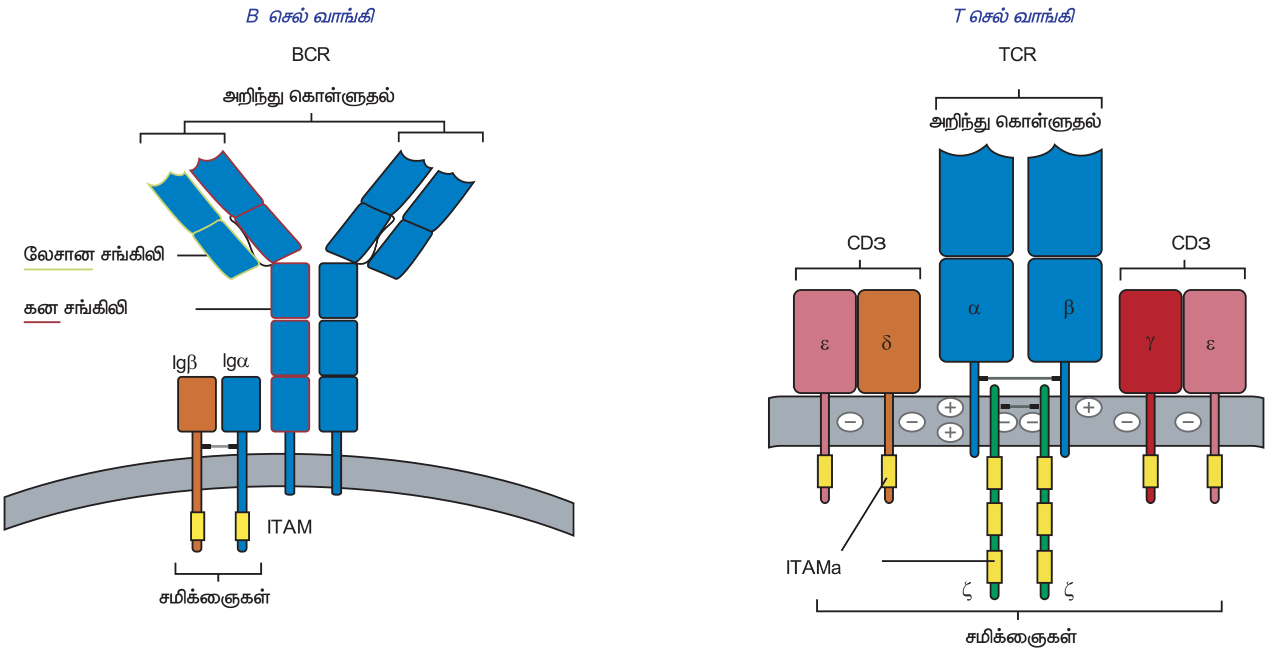
தோல் மற்றும் கோழைப்பட சவ்வுகள் லங்கர்கான்ஸ் செல்கள் என்றும்,

பெரும்பாலான உறுப்புகளில் (இதயம், நுரையீரல், கல்லீரல், கிட்னி, இரைப்பைக் குடல்) குடிகொண்டுள்ள இச்செல்கள் குடல் டென்டிரிக் செல்கள் எனவும்

தைமிக் மெடுல்லா மற்றும் இரண்டாம் நிலை நிணநீர் திசுவின் T செல் பகுதிகளில் இன்டர் டிஜிடேடிங் செல்கள் என்றும்

இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் பகுதிகளில், சுற்றும் டென்டிரிக் செல்கள் என்றும் பெயர் கொண்டுள்ளன.

www.tnschoolbooks.in



படம் 13.13: (அ) B செல் ஏற்பி (ஆ) T செல் ஏற்பி

உ. லிம்போசைட்ஸ்

தனித்திறனுடைய நோய் எதிர்ப்பாற்றலில் லிம்போசைட்ஸ் முக்கியச் செயல்களாக விளங்குகின்றன. லிம்போசைட்ஸ் மூன்றுவகைச் செல்களாக வேறுபடுத்தப்படுகின்றன; T செல்கள், B செல்கள் மற்றும் NK செல்கள். ஒரே வகையான செல் மேற்பரப்பு மூலக்கூறு ஒரு குறிப்பிட்ட வகுப்பு மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிகளால் அடையாளப்படுத்தப்படும் முறைக்கு வேறுபாடுகளின் தொகுப்பு (cluster of differenciation) எனப் பெயர். இந்தச் செல் மேற்பரப்பு மூலக்கூறு, CD அதைத் தொடர்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட எண், (CD1, CD2, etc...) என்று பெயர் நியமனம் செய்யப்படுகிறது.

i) B லிம்போசைட்ஸ்

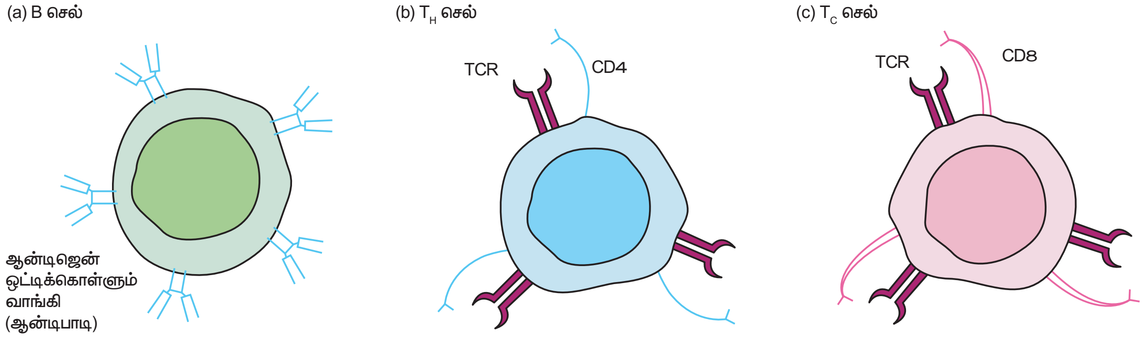
B லிம்போசைட்ஸ் எலும்பு மஜ்ஜை முதிர்வு அடைகின்றன. எலும்பு மச்சையைவிட்டு B லிம்போசைட்ஸ் வெளியேறும்போது ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த ஆன்டிஜென் பிணைப்பு ஏற்பியைத் தனது சவ்வின் மேற்பரப்பில் வெளிப்படுத்துகிறது. (படம் 13.13). B செல் ஏற்பி (Receptor) அச்செல் சவ்வுடன் பிணைந்த ஆன்டிபாடி மூலக்கூறு ஆகும். ஆன்டிபாடி மூலக்கூறுகள் பற்றி நாம் பகுதி 13.6 இல் விரிவாக விவாதிக்கலாம். ஆன்டிஜெனை இதுவரை சந்திக்காத B செல் தனது சவ்வுடன் பிணைந்த ஆன்டிபாடிக்குப் பொருத்தமான ஆன்டிஜனை முதலில் சந்திக்கும்போது அந்த ஆன்டிஜென் ஆன்டிபாடியுடன் பிணைந்து B செல் விரைவாகப் பிளவுற வழிவகை செய்கிறது. அதன் சந்ததி நினைவாற்றல் B செல்களாகவும் மற்றும் செயல்திறன் B செல்களாகவும் வேறுபாடு அடைகின்றன. நினைவாற்றல் B செல்கள் இன்னியல்பான B செல்களை (naive) விட நீண்ட ஆயுட்காலம் கொண்டுள்ளது. நினைவாற்றல் B செல்கள் தங்களது மூல இன்னியல்பான செல்லில் காணப்படும் அதே ஆன்டிபாடியைத் தனது சவ்வின் மேற்பரப்பிலும் வெளிப்படுத்துகிறது. பிளாஸ்மா செல்கள் தனது சவ்வின் மேற்பரப்பில் ஆன்டிபாடியை வெளிப்படுத்துவதில்லை. பிளாஸ்மா செல்கள் அதிகளவிலான ஆன்டிபாடிகளைச் சுரக்கிறது. இச்சுரக்கும் ஆன்டிபாடிகள் ஹீமோரல் நோய்த் தடுப்பாற்றலில் முக்கியச் செயல்திறன் மூலக்கூறுகளாக விளங்குகின்றன.

ii) T லிம்போசைட்ஸ்

T லிம்போசைட்களும் எலும்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தியாகின்றன. T செல்கள் பின்னர் எலும்பு மஜ்ஜைக்கு நகர்ந்து அங்கு முழுவளர்ச்சி அடைகின்றன. எலும்பு மஜ்ஜையில் அவை வளர்ச்சியடையும்போது ஆன்டிஜென் பிணை மூலக்கூறு என்றழைக்கப்படும் T செல் ஏற்பியைத் தனது சவ்வின் மேற்பரப்பில் வெளிப்படுத்துகின்றன. B செல்களிலுள்ள சவ்வுடன் பிணைந்த ஆன்டிபாடிகள் ஆன்டிஜெனைத் தன்னந்தனியாக அடையாளம் காணுவது போலில்லாமல் T செல் ஏற்பி, MHC மூலக்கூறுகளுடன் சேர்ந்துள்ள ஆன்டிஜெனை மட்டுமே அடையாளம் காணுகிறது. MHC மூலக்கூறுகள் இரண்டு முக்கிய வகைப்படும். MHC I வகை மூலக்கூறுகள் அனைத்து உட்கரு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 226 19-02-2019 5.54.27 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 13.14: லிம்போசைட்டுகளில் தனித்துவமான சவ்வு மூலக்கூறுகள்

கொண்ட செல்களால் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. MHC II வகை மூலக்கூறுகள் ஆன்டிஜென் வழங்கு செல்களால் மட்டும் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன.

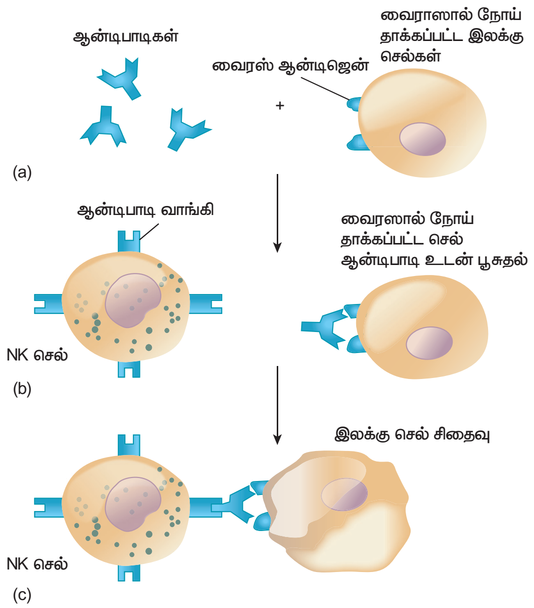
இன்னியல்பான T செல் வழங்கு செல்லிலுள்ள MHC மூலக்கூறுகள் இணைந்த ஆன்டிஜெனைச் சந்திக்கும்போது, நினைவாற்றல் T செல்லாகவும் மற்றும் பலவகை செயல்திறன் T செல்களாகவும் வேறுபாடடைந்து பெருகுகிறது. T செல்கள் இரண்டு வகைப்படும். உதவி T செல்கள் (T_H) மற்றும் செல்நச்சிய T செல்கள் (T_C). ஒடுக்கு T செல்கள் (T_S) மூன்றாம் வகை T செல்களாக அனுமானம் பண்ணப்பட்டாலும் உதவி T செல்கள் (T_H) மற்றும் செல்நச்சிய T செல்களிலிருந்து வேறுபட்டவை எனச் சமீபத்திய ஆதாரங்கள் எடுத்துக் கூறவில்லை. CD4 வெளிப்படுத்தும் T செல்கள் T_H செல்களாகவும், CD_8 வெளிப்படுத்தும் T செல்கள் T_c செல்களாகவும் செயல்படுகின்றன (படம் 13.14).

ஆன்டிஜென் MHC II வகை மூலக்கூறு பிணைப்பினை T_H செல் அடையாளம் கண்டு இணைவதனால் அவை தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்பட்டவை செயல்திறன் செல்லாக மாறி சைட்டோகைன்களைச் சுரக்கிறது. அங்ஙனம் சுரந்த சைட்டோகைன்கள் B செல்கள், T செல்கள் மேக்ரோபேஜ்கள் மற்றும் வேறு பல செல்களைத் தூண்டி அவை நோய்த்தடுப்பாற்றலில் பங்குகொள்ள வழிவகை செய்கிறது. T_H செல்களிலிருந்து தோன்றும் சைட்டோகைன்களின் செல்வாக்கின் கீழ், T_C செல், ஆன்டிஜென் MHC I வகை மூலக்கூறு பிணைப்பினை அடையாளம் கண்டு செல் நச்சிய T லிம்போசைட்டாக (CTL) வேறுபாடடைந்து பெருகுகிறது. அந்நிய ஆன்டிஜெனை MHC I வகை மூலக்கூறுவுடன் பிணைத்து வெளிப்படுத்தும் செல்கள் மாற்றப்பட்ட சுய செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. CTL வைரஸ் பாதிக்கப்பட்ட செல்களையும் மற்றும் புற்றுநோய் செல்களையும் அழிக்கின்றன.

iii) இயற்கையாகக் கொல்லும் செல்கள்

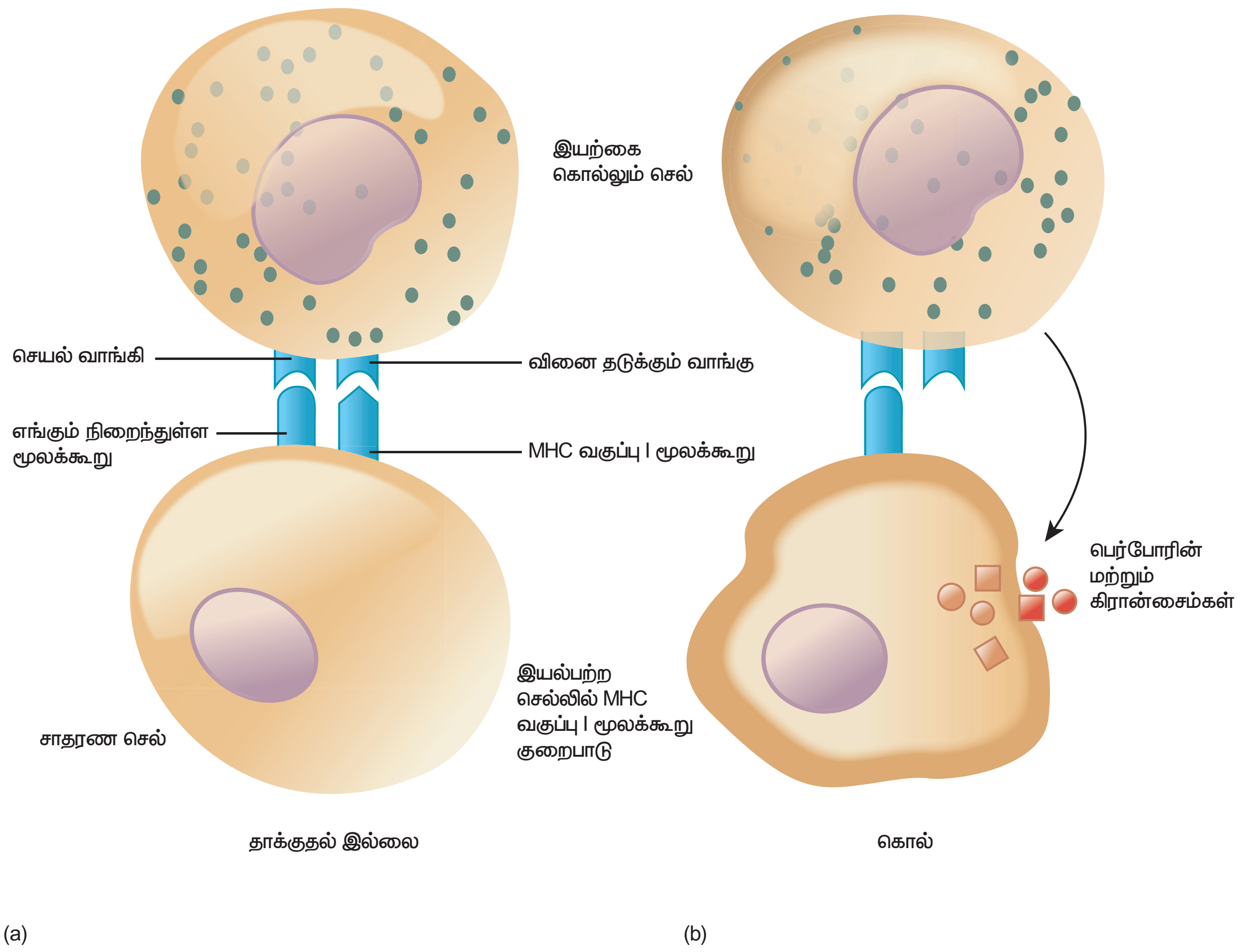
பரந்தகன்ற, வி ழுங்கு திறனற்ற, சிறுமணிகள் அடங்கிய, கு றைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட நிணநீ ர்ச் செல்களாக விளங்கும் NK செல்கள் இய ல்பு நோய்த் தடுப்பாற்றலில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. புற்றுநோய் செல்களையும் நுண்ணுயிர்களால் பாதிக்கப்பட்ட செல்களையும் அழிப்பது NK செல்களின் முக்கிய வேலையாகும். இச்செல்கள் தனது குறியிலக்கை இரு வழிகளில் ஏதோ ஒன்றினால் அடையாளம் காணுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட அல்லது புற்றுநோய் செல்களின் மேற்பரப்பிலுள்ள ஆன்டிபாடிகளுடன் NK செல்கள் இணைகின்றன. இவ்வாறு இரு வகை செல்களின் இணைப்பிற்கு முக்கியப் பாலமாக ஆன்டிபாடி விளங்குகிறது.

ஆன்டிபாடி–சார்பு செல் – இடையீடு – செல் நஞ்சியல்பு என்றழைக்கப்படும் (antibody–dependent cell – mediated cytotoxicity) (படம் 13.15)



படம் 13.15: ஆன்டிபாடி–சார்பு செல் – இடையீடு – செல் நஞ்சியல்பு

இந்த நடைமுறை குறியிலக்க செல் அழிவிற்குக் காரணமாக அமைகின்றது. பாதிப்படைந்த செல்களையும் புற்றுநோய் செல்களையும் NK செல்கள் அடையாளம் காணும் இரண்டாவது வழிமுறை, விருந்தோம்பி செல்களின் பரப்புகளில் காணப்படும் தனித்தன்மையுடைய புரதப் பொருட்களான MHC II வகை மூலக்கூறுகளைச் சார்ந்தது. விருந்தோம்பி செல் இந்த MHC புரதப்பொருளைத் தன்னிடமிருந்து இழக்குமாயின், அவை எளிதாக சில வைரஸ்கள் அல்லது புற்றுநோய்த் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகி NK செல்களால் நுண்துளை உண்டுபண்ணும் புரதப்பொருள்கள் மற்றும் செல்நச்சு நொதிகள் என்று அழைக்கப்படும் கிரன்சைம்ஸ் (granzymes) சுரக்கப்பட்டு அழிக்கப்படுகிறது (படம் 13.16).



படம் 13.16: சாதாரண செல்களையும் மற்றும் MHC 1 வகை மூலக்கூறு இல்லாத அசாதாரண செல்களையும் அடையாளம் காண இயற்கையாகக் கொல்லும் செல்கள் பயன்படுத்தும் முறை

Stem Cell (மூல உயிரணு):

பலவகைப்படுத்தப்பட்ட செல்கள் பெறப்படும் செல். மூல உயிரணுக்கள், அவை உருவாக்கக்கூடிய செல்களின் வகைகளின் அடிப்படையில், டோட்டிபோட்டன்ட், புளூரிப்போட்டன்ட்,மல்டிபோட்டன்ட் அல்லது யுனிபோட்டன்ட் என பிரிக்கப்படுகின்றன.

நேக்ரோசிஸ் (உடற்பகுதி இழைம அழுகல்):

உரு அமைப்பின் மாறுபாடுகள் மற்றும் தனி செல் அல்லது செல் குழுக்களின் இறப்பு, செல்லின் உள்அமைப்புகள் புறத்திற்கு வெளியேறுதல் போன்றவை திசுக்களின் படிப்படியான அழிவிற்கும் பிளவிற்கும் வழிவகுக்கும்.

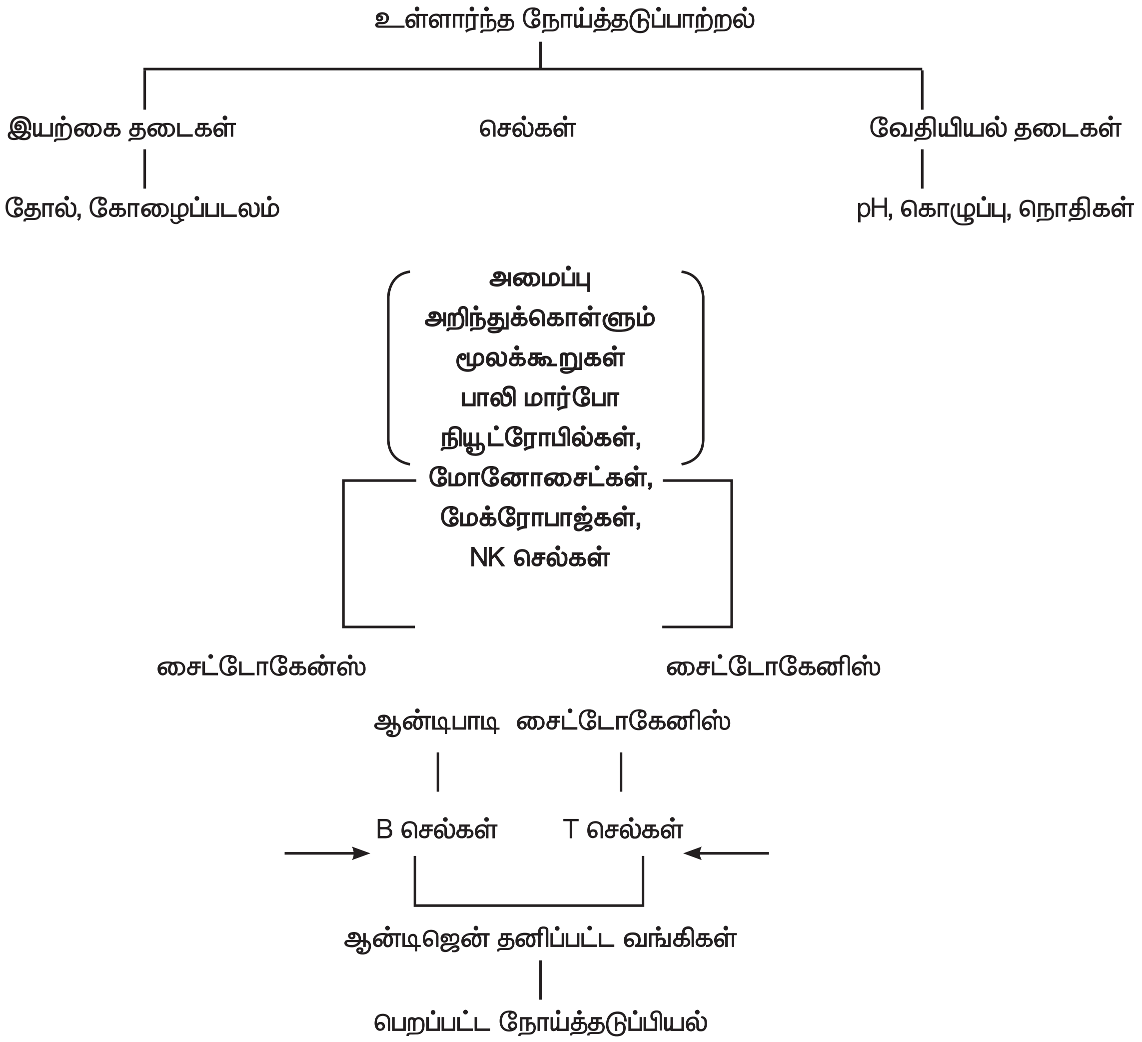
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 228 19-02-2019 5.54.29 PM

13.4 நோய்த்தடுப்பாற்றல்

ஒரு தொற்றுநோயை ஏற்படுத்த படையெடுக்கும் நுண்ணுயிரி முதலில் தோல், சிதைவு நொதிகள் மற்றும் சளி போன்ற பல மேற்பரப்பு தடைகளைக் கடக்க வேண்டும். இந்த மேற்பரப்புத் தடைகள் நேரடி நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பு செயல்பாடு அல்லது நுண்ணுயிரி உடலினுள் இணைவதை தடுத்தல் வழிமுறையைக் கொண்டுள்ளன. இந்தத் தடைகளை ஊடுருவும் எந்த நுண்ணுயிரியும் இரண்டு விதமான எதிர்ப்பு நிலைகளை எதிர்கொள்கிறது அவை குறிப்பிடப்பட முடியாத மற்றும் குறிப்பிட்ட நோய் தடுப்பாற்றல் ஆகும்.

13.4.1 நோய்த்தடுப்பாற்றலின் வகைகள்

நோய்த்தடுப்பாற்றல் (லத்தீனில் Immunis என்றால் விடுதலை எனப்பொருள்) என்பது தொற்றுநோயை அல்லது நோயை தடுத்து நிறுத்தும் ஒம்புயிரியின் (Host) பொதுவான திறன் ஆகும். படையெடுக்கும் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் அந்நிய பொருள்கள் மீதான நோய் எதிர்ப்புத்திறன் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கும் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை 1. குறிப்பிடப்படாத நோய் எதிர்ப்புத் திறன் அல்லது உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் அல்லது இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றல். 2. குறிப்பிட்ட நோய் எதிரப்புத்திறன் அல்லது பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் அல்லது ஏற்புறு நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஆகும் (படம் 13.17).



படம் 13.17: உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றும் பெறப்பட்ட எதிர்ப்பாற்றலுக்கு இடையேயான உறவுத்தன்மை

உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்பது ஒவ்வொரு விலங்கின் உட்புற கூட்டமைப்பு மற்றும் செயல்முறையின் (தோல், சளி மற்றும் லைசோசைம் போன்றவைகள்) ஒரு பகுதியாக மரபு வழியீல் பெறப்படும் பொதுவான பாதுகாப்பு இயங்கு முறைகளைக் கொண்டது ஆகும். அவை முதுகெலும்பு ஓம்புயிரி சந்திக்கும் எந்தவொரு நுண்ணுயிரி அல்லது அந்நிய பொருளுக்கு எதிரான முதல் வரிசைப் பாதுகாப்பு ஆகும். உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் அந்நிய படையெடுப்பாளர்களை சம அளவில் எதிர்த்துப் போராடுகிறது மற்றும் இவற்றிற்கு நோய் எதிர்ப்பு நினைவாற்றல் தன்மை கிடையாது.

பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்பது ஒரு தக்கஆன்டிபாடியாக்கியின் சந்திப்பிக்குப்பின் உருவாகும் குறிப்பிட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் வகை ஆகும். வைரஸ்கள், பாக்டீரியாக்கள் அல்லது நச்சுகள் போன்ற அந்நியப் பொருள்களை மீண்டும் மீண்டும் சந்திப்பதால் பெறப்பட்ட எதிர்ப்பாற்றலின் திறன் அதிகரிக்கிறது. எனவே, பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல், நினைவாற்றல் தன்மை கொண்டது. பிற அந்நிய பொருள்கள் மற்றும் நோய் உண்டு பண்ணுகிற நுண்ணுயிரிகளை அகற்றும் பணியில் உள்ளார்ந்த எதிர்ப்பாற்றலும், பெறப்பட்ட எதிர்ப்பாற்றலும் ஒன்று சேர்ந்து செயல்படுகின்றன. அந்நிய பொருட்களின் முதல் சந்திப்பில் உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் அமைப்புகள் துரிதமாக செயல்பட்டு ஆதிக்கம் செலுத்தினாலும், உள்ளார்ந்த மற்றும் பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்பு அமைப்புக் கூறுகளுக்கு இடையில் பல இணைப்புப்பாலங்கள் காணப்படுகின்றன.

13.4.2 உள்ளார்ந்த எதிர்ப்பாற்றலின் இயங்கு முறைகள்

மனித ஓம்புயிரியைப் படையெடுக்கும் ஒரு ஆற்றல் வாய்ந்த நுண்ணுயிர் நோய்க்காரணி முதலில் மிகப்பெரிய அணி வகுப்பு அடங்கிய குறிப்பிடப்படாத எதிர்ப்பு இயங்குமுறைகளை எதிர்கொள்கிறது. பல நேரடி காரணிகள் (ஊட்டச்சத்து, உடலியல், காய்ச்சல், வயது, மரபியல்) மற்றும் சமமான பல மறைமுக காரணிகள் (தனிப்பிட்ட சுகாதாரம், சமூக பொருளாதார நிலை, வாழ்க்கை நிலைமைகள்) அனைத்து விதமான ஓம்புயிரி நுண்ணுயிரி உறவுகளைப் பாதிக்கிறது. ஒரு முதுகெலும்பு ஓம்புயிரி இந்த நேரடி மற்றும் மறைமுக காரணிகளுடன் கூடுதலாக பின்வரும் நான்கு குறிப்பிடப்படாத எதிர்ப்பு இயங்கு முறைகளையும் கொண்டுள்ளது.

A. இயற்பியல் தடைகள்

B. வேதியியல் இடைப்பொருள்கள்

C. செல் விழுங்குதல் (Phyagocytosis)

D. அழற்சி (Inflammation)

அ) உடல் சார்ந்த தடைகள்

i) தோல்

ஓம்புயிரி எதிர்ப்பு திறனில் குறைபடாத தோல் அதிகமாக பங்காற்றுகிறது. இது நுண்ணுயிர் படையெடுப்புக்கு மிகுந்த பயனுள்ள இயக்கஞ் சார்ந்த (Mechanical) தடையாக உள்ளது. அதன் வெளிப்புற அடுக்கு கெராட்டினோசைட்டீஸ் (Keratinocytes) என்று அழைக்கப்படும் தடிப்பான, நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டுள்ள செல்களைக் கொண்டுள்ளது. சரும எண்ணெய், வியர்வை சுரப்பிகளிலிருந்து வரும் சுரப்பு நீர், ஒருதலை சார் கூட்டு வாழ்வியான ஸ்டாபிலோகோக்கை உற்பத்தி செய்யும் கரிம அமிலங்கள் போன்றவை காரணமாக சருமம் சிறிது அமிலத்தன்மை pH 5–6 நிறைந்ததாகக் காணப்படுகிறது. அதிக செறிவு சோடியம் குளோரைட்டு கொண்டுள்ள தோல் ஒழுங்கான உலர்தலுக்கு உட்பட்டது.

ii) கோழைப்படலங்கள்

கண் மற்றும் சுவாச செரிமான மற்றும் சிறுநீர் இனப்பெருக்க மண்டலங்களிலுள்ள கோழைப்படலச் சவ்வுகள் நுண்ணுயிர்களின் படையெடுப்பைத் தடுக்கின்றன. குறைபடாத எடுத்துக்காட்டாக, இச்சுரப்பு நீரிலுள்ள பாக்டீரியா எதிர்பொருளாக விளங்கும் லைசோசைம் போன்ற நொதி பாக்டீரியாவை அழிக்கும் தன்மை கொண்டது. கோழைச்சுரப்புகளில் இரும்பு பிணைப்பு புரதமான லக்டோபெரின் காணப்படுகின்றன. லேக்டோபெரின், பிளாஸ்மாவிலிருந்து இரும்புச்சத்தை தனிமைப்படுத்துவதன் வாயிலாக படையெடுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கு இரும்புச்சத்து கிடைக்கும் அளவைக் குறைத்து, அவற்றின் பெருக்கத்தை தடுக்கிறது. பல நுண்ணுயரிகளுக்கு நச்சாக விளங்கும் எதிர்வினை ஆக்ஸிஜன் இடைநிலைப் பொருளான (Reaction oxygen Intermediate) சூப்பர் ஆக்ஸைட் ரேடிகல்களின் (Super oxide radicals) உற்பத்தியை மேம்படுத்தும் லக்டோ பெர்ஆக்ஸிடேஸ் (Lactoperoxidase) நொதியை கோழைப்பட சச்வுகள் உற்பத்தி செய்கின்றன.

iii) சுவாச அமைப்பு

நாசிக் குழிவழியாகச் செல்லும் 10 மைக்ரோ

மீட்டருக்கு குறைவான அளவினை உடைய நுண்ணுயிரிகள் கோழைப்படல குறு இழை கம்பளத்தினால் பிடித்து வைக்கப்பட்டு, பின் அவை அங்கிருந்து குறு இழை சார்ந்த செயல்களால் நுரையீரல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. சுவாச மண்டலத்திலுள்ள நுண்ணுயிரிகள், இருமல் மற்றும்தும்மல்நிகழ்வுகளால்நுரையீரல்களிலிருந்து வலுவுடன் வெளியேற்றப்படும் காற்றின் துணை கொண்டு முறையே வாய் மற்றும் மூக்கு பகுதிகள் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. வாய் மற்றும் நாசித்தொண்டை பகுதிகளிலுள்ள நுண்ணுயிர்கள் உமிழ்நீர் சுரப்பினால் வயிற்றுக்குகள் அடித்துச் செல்லப்படுகிறது.

iv) இரைப்பை – குடல் பாதை

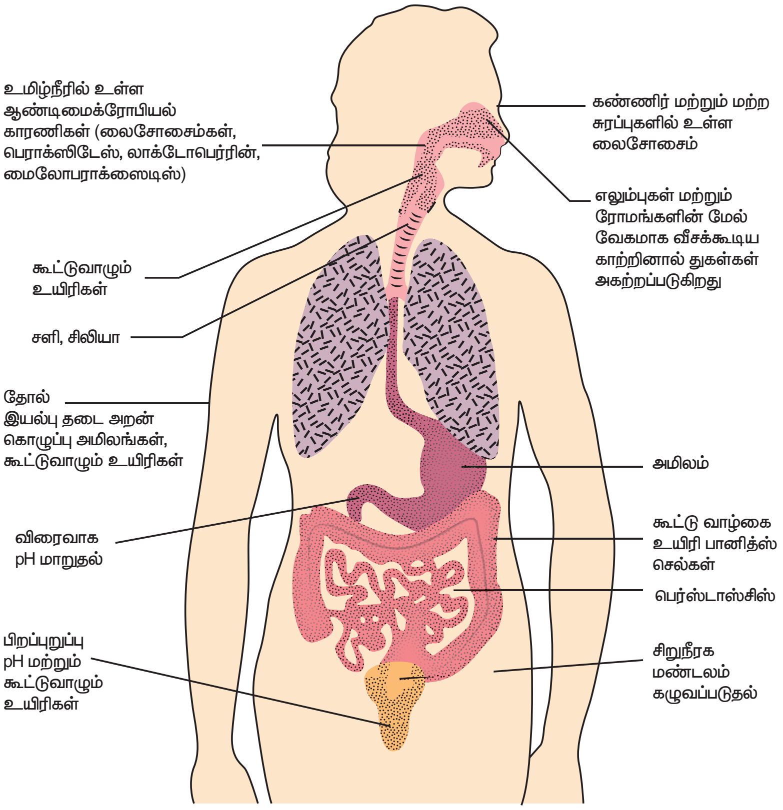
வயிற்றை அடையும் பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் இரைப்பை திரவத்தினால் (P^H 2–3) கொல்லப்படுகின்றன. இருப்பினும் உணவு துகள்களில் பதிக்கப் பெற்ற நுண்ணுயிரிகள் இரைப்பை நீரிலிருந்து பாதுகாக்கப்பட்டு சிறு குடலை அடைகிறது. இச்செல்கள் லைசோசைம் மற்றும் கிரிப்டின்கள் (பாக்டீரியாக்களுக்கு நச்சுப்பொருள்) ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்கின்றது.

v) சிறுநீர் இனப்பெருக்கப்பாதை

சாதாரண சூழ்நிலையில், சிறு நீரகங்கள், சிறுநீர் கசிவு நாளம் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை ஆகியவை கிருமியற்றப் பகுதிகளாக உள்ளன. சிறுநீர் பையிலுள்ள சிறுநீரும் கிருமியற்றவையாக இருக்கின்றன. சிறுநீர் விசையுடன் பீற்றியடி செயல்களால் நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுவதுடன், அதன் குறைவான pH, யூரியா, பிற வளர்சிதை மாற்ற முடிவு பொருள்களினால் (யூரிக் அமிலம், ஹிப்பூரிக் அமிலம், இன்டிகான், கொழுப்பு அமிலங்கள், மியுசின் மற்றும் நொதிகள்) சில பாக்டீரியாக்களைக் கொல்லும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. யோனிக்குழாயின் அமில சூழல் (pH 3–5) பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகளுக்கு சாதகமாக அமைவதில்லை.

vi) கண்

இமையிணைப்படலம் என்பது ஒவ்வொரு கண்ணிமையின் உட்புறத்திலும் மற்றும் கண் விழியின் வெளிப்புறத்திலும் சீராக அமைந்துள்ள சிறப்பு கோழைச் சுரப்பு மேல் தோலிழை சவ்வு ஆகும். இப்பகுதி கண்ணீரின் இடையறாத விசையுடன் பீற்றியடி செயலினால் ஈரப்பதமாக வைக்கப்படுகிறது. லைசோசைம், லாக்டோபெரின் மற்றும்ஆன்டிபாடி போன்றவைகளை அதிகமாக கொண்டிருக்கும் கண்ணீர் வேதியியல் மற்றும் உடல் சார்ந்த பாதுகாப்பினை வழங்குகிறது (படம் 13.18).



படம் 13.18: உடல் சார்ந்த தடைகள்

ஆ) வேதியியல் இடைப்பொருள்கள்

• **ஆன்டிமைக்ரோபியல் பெப்டைடு** (Antimicrobial Peptides)

குறைவான மூலக்கூறு எடை கொண்ட இப்புரதங்கள் பாக்டீரியாக்களியிடம் பரந்த அளவிலான நுண்ணுயிர் எதிர் நடவடிக்கைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.

i) எதிர் அயனிப்புரதங்கள் (Cationic Peptides)

மனிதர்களில் எதிர்அயனிப்புரதங்கள் காணப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவின் பிளாஸ்மா சவ்வினை சேதப்படுத்தும் திறன் கொண்ட மூன்று பொதுவான வகுப்புகளை எதிர்அயனிப்புரதங்கள் கொண்டுள்ளன. எதிர் அயனிப்புரதங்களின் வகுப்புகள்– கேத்தலிசிடின்கள், டிபென்சின்கள் மற்றும் ஹிஸ்டாடின்.

ii) பாக்டீரியோசின்கள்

பாக்டீரியோசின்கள் கிராம் – எதிர்மறை மற்றும் கிராம் – நேர்மறை பாக்டீரியாக்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, *எஷெரிச்சியா கோலி (Escherichia Coli)* போன்ற பாக்டீரியாவால் கொலிசின்கள் என்றழைக்கப்படும் பாக்டீரியோசின்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. கொலிசின்கள் செல்சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றன.

• **சைட்டோகின்ஸ்**

சில செல்களால் தயாரிக்கப்படும் சைட்டோகின்ஸ் புரதங்கள் மற்ற செல்களின் நடத்தையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. ஒற்றை உட்கரு விழுங்கிகளிலிருநது (mononuclear phyagocytes) வெளியிடப்படும் போது அவை மோனோகின்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. T லிம்போசைட்டுகளிலிருந்து வெளியிடப்படும் போது அவை லிம்போதின்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. லூகோசைட்களிலிருந்து வெளியிடப்படும் போது அவை இன்டெர்லுகின்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. குறிப்பிடப்படாத மற்றும் குறிப்பிட்ட நோய் எதிர்ப்புத்திறன்கள் ஒருங்கமைவு பணிகளுக்கு சைட்டோகின்ஸ் தேவைப்படுகின்றன. வைரஸ் பாதிக்கப்பட்ட செல்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் இண்டர்பெரான்கள் சைட்டோகின்களில் ஒரு பிரிவைச் சார்ந்தது. பல வகை இன்டர்பெரான்கள் இருப்பதாக அறியப்படுகிறது. γ (காமா) வகை இன்டர்பெரான்கள், வைரஸ் தொற்று ஏற்பட்ட லூகோசைட்ஸ், ஆண்டிஜென் தூண்டப்பட்ட T செல்கள் மற்றும் இயற்கையாகக் கொல்லும் செல்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. α (ஆல்பா) மற்றும் β (பீட்டா) வகை இன்டர்பெரான்கள் வைரஸ் தொற்று ஏற்பட்ட ஃபைப்ரோப்பிளாஸ்ட்ஸ்களால் உருவாக்கப்படுகிறது. வைரஸின் நகலாக்கம் மற்றும் திரட்டுதல் ஆகியவற்றை இன்டர்பெரான்கள் தடை செய்வதனால் வைரஸ் தொற்றுவை கட்டுப்படுத்துகிறது. குறிப்பிடத்தக்க, இன்னொரு வகை சைட்டோகின்களான எண்டோஜீனஸ் பைரோஜன்ஸ் ஓம்புயிரியில் காய்ச்சலை தூண்டுகிறது. இண்டர்லூகின்–1, இன்டர்லூகின் –6 மற்றும் திசு நெக்ரோஸிஸ் காரணி போன்றவை எண்டோஜீனஸ் பைரோஜன்ஸ்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இவை அனைத்தும், நோய்க் கிருமிகளை எதிர்ப்பதற்கு, ஓம்புயிரி மேக்ரோபேஜ்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவின் தூண்டுதலால் மேக்ரோ பேஜ்களால் வெளிப்படுத்தப்படும் சைட்டோகின்கள் (IL–1, IL–6 மற்றும் IL – 8) தீவிர நிலை புரதங்களை கல்லீரல் உற்பத்தி செய்ய தூண்டுகிறது. தீவிர நிலை புரதங்கள் பாக்டீரியாவின் மேற்பரப்புகளில் பிணைக்கப்பட்டு ஆப்சோனின்களாக செயல்படுகிறது.

• **காம்பிளிமென்ட்** (Complement system)

நோயெதிர்ப்பு மண்டலத்தின் ஒரு பகுதியாக விளங்கும் காம்பிளிமென்ட், நோய் கிருமிகளை அகற்றுவதற்காக மிகவும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து செயல்படும் தொடர் புரதங்களை கொண்டுள்ளது. கரையும் தன்மை கொண்ட மற்றும் கிளைக்கோ புரத வகையைச் சார்ந்த காம்பிளிமென்ட் புரதங்கள் பெரும்பாலும் கல்லீரல் செல்களால் (Hepatocytes) உற்பத்திச் செய்யப்படுகின்றன. ஊனீரில் காணப்படும் இருபதிற்கும் மேற்பட்ட காம்பிளிமென்ட்புரதங்கள் சாதாரணமாக மனித உடலில் செயலற்ற நிலையில் (சைமோசன்ஸ் அல்லது முன்புரதங்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது) சுற்றி வருகின்றன. ஆன்டிபாடி ஆன்டிபாடியாக்கியுடன் இணைவதனால் காம்பிளிமென்ட் புரதங்களின் செயற்பாடு தூண்டப்படுகிறது. இவை உள்ளார்ந்த எதிர்ப்பாற்றலின் சில கூறுகளாலும் தூண்டப்படுகிறது. இவ்வாறு காம்பிளிமென்ட் உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றும் பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் இரண்டிலும் செயல்படுகிறது.

காம்பிளிமென்ட் புரதங்கள் அழற்சி வினைகளின் போது மட்டுமே தூண்டப்படுகின்றன. அழற்சியின்

போது, பெருமளவிலான காம்பிளிமென்ட் புரதங்கள் விரிவடைந்த இரத்த நாளங்கள் வழியாக நோய்த் தொற்று ஏற்பட்ட திசுக்களின் இடைவெளிப்பகுதியினை அடைந்து அங்கு அவை புரதச்சிதைவினால் (Proteolytic) தூண்டப்படுகிறது. இச்செயல் காம்பிளிமென்ட் புரதங்களின் வினைபுரியும் இடத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. காம்பிளிமென்ட்புரதங்கள் பேரெழுத்து C யுடன் எண்கள் சேர்த்து, C1, C2, C3 போன்று பெரும்பாலும் குறித்துக் காட்டப்படுகின்றன. சில புரதங்கள் B, D எழுத்துக்களை மட்டுமே கொண்டுள்ளன. வேறு சில புரதங்கள் 'ஒத்திசைவான தடை காரணி' போன்ற பெயர்களால் மட்டுமே பிரதிநிதித்துவம் செய்யப்படுகின்றன. C1 மூன்று துணை அலகுகளை கொண்டுள்ளது. C1 q, C1 r மற்றும் C1s. C2, C3, C4, மற்றும் C5 புரதங்கள் a மற்றும் b இரண்டு கூறுகளை கொண்டுள்ளன. பெரிய அலகுகள் b எழுத்தாலும் சிறிய அலகுகள் a எழுத்தாலும் குறித்துக் காட்டப்படுகின்றன (C2b விட பெரிதான C2a நீங்கலாக)

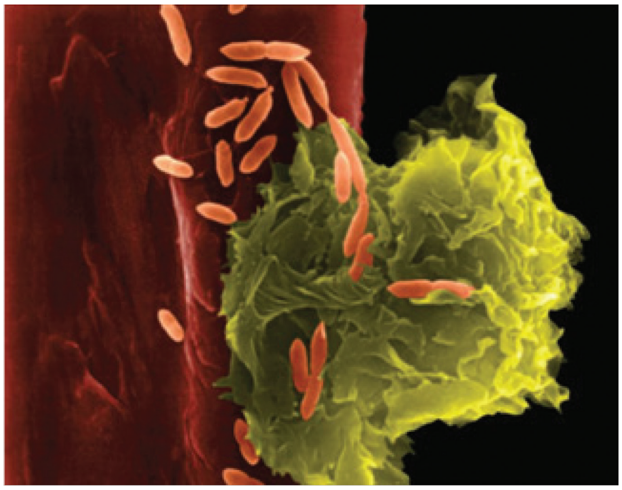
காம்பிளிமென்ட் புரதங்களின் செயல்பாடுகள்

காம்பிளிமென்ட் புரதங்களின் சில முக்கிய செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

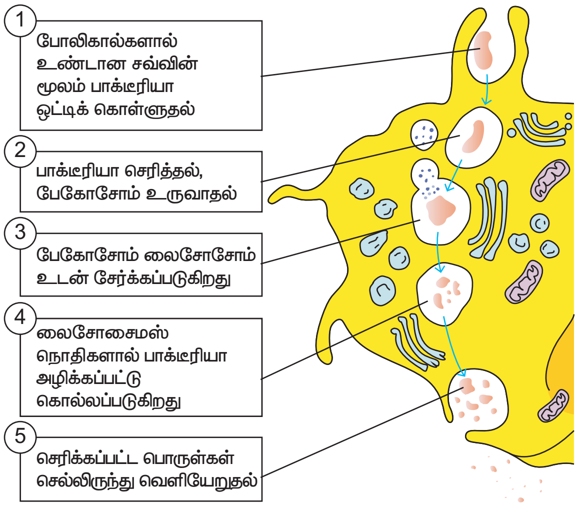
- ஆப்சோனிசேஸன் மற்றும் பேகோசைட்டோசிஸ் (opsonization and phagocytosis)
- செல் அழிவு
- வேதியீர்ப்பு (Chemotaxis)
- மாஸ்ட் செல்கள் மற்றும் பேசோபில்ஸ் செயலாற்றத் தூண்டுதல் மற்றும் அழற்சி மேம்படுத்துதல்
- ஆன்டிபாடிகள் உற்பத்தி
- நோயெதிர்ப்பு செயலின் அகற்றுதல் பணி மேக்ரோபாஜ் மற்றும் நியூட்ரோபில்கள் அழற்சி எற்படுதல்

இ) பேகோசைட்டோசிஸ் (Phagocytosis)

i. பேகோசைட்டோசிஸ் என்பது பாக்டீரியா போன்ற படையெடுக்கும் அந்நிய துகள்களை தின்குழியங்கள் (Phagocytic cells) விழுங்கும் ஒரு உயிரணுச் செயல் முறையாகும். விழுங்கிய பின், அந்நிய துகள் தின்குழியங்கத்தின் நுண்குமிழி (Phagosome)க்குள் சிக்க வைக்கப்பட்டு, இவை பின்னர் பிரியுடல்களுடன் (lysosomes) சேர்ந்து, தின்குழியப் பிரியுடல்களாக (Phagolysome) உருவாகின்றன. இந்த பிரியுடல்கள் வெளியிடும் சக்தி வாய்ந்த சிதைவு நொதிகள் துகளை செரிமானம் செய்கின்றன (படம் 13.19). இரத்தத்திலுள்ள மோனோசைட்ஸ், நியுட்ரோபில்ஸ் மற்றும் திசு பெருவிழுங்கிகளால் பேகோசைட்டோசிஸ் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது. பல வகை காரணிகளின் கூட்டு என குறிப்பிடப்படும் ஆப்சோனின்களால் பேகோசைட்டோசிஸ் மேம்படுத்தப்படுகிறது. ஆப்சோனின்ஸ்ஆன்டிபாடிகள் மற்றும் பல்வேறு ஊனீர் காம்பிளிமென்ட் கூறுகளைக் கொண்டது.



(அ)



(ஆ)

படம் 13.19 : அ) நுரையீரல்உறைக்குழி இரத்த குழாயின் வெளிபரப்பில் காணப்படும் எஷ்செரிசியா கோலை பாக்டீரியா அல்வியோலோர் பெருங்குழியால் விழுங்கப்படுவதை காட்டும் ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்படம் (ஆ) பாக்டீரியும் விழுங்கப்படும் போது நடைபெறும் பல நிலைகள்

ii. நுண்ணுயிரிகளைஅடையாளம்காண இரண்டு விதமான வழிமுறைகளை தின்குழியங்கள் பயன்படுத்துகின்றன. அவை ஆப்சோனின் சார்ந்த மற்றும் ஆப்சோனின் சாராத வகைகள் ஆகும்.

iii. நுண்ணுயிரிகளிலுள்ள நோயணு தொடர்புடைய மூலக்கூறு அமைப்புகளை கண்டறிவதற்கு நோயணு அடையாள ஏற்பிகளை தின்குழியங்கள் பயன்படுத்துகின்றன. டோல் லைக் ஏற்பிகள் நோயணு அடையாள ஏற்பிகளில் ஒரு தனித்துவமான வகையாகும்.

ஈ) அழற்சி

காயம் அல்லது படையெடுத்து நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரியால் ஏற்படுத்தப்படும் திசு சேதம் தூண்டும் ஒரு சிக்கலான தொடர்விளைவுகள் கூட்டாக அழற்சி எதிர்வினை என அழைக்கப்படுகிறது. அழற்சி கடுமையானதாகவோ அல்லது நாட்பட்டதாகவோ இருக்கலாம். இதன் முழுமையான அம்சங்கள் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையே இன்றும் அழற்சியின் முக்கிய அறிகுறிகளாக அறியப்படுகின்றன. சிவந்திருத்தல் (ரூபர்), சூடாக இருத்தல் (Warmth) வலி இருத்தல் (dolor) வீக்கமடைந்திருத்தல் (tumor) மற்றும் செயல்பாட்டை இழந்திருத்தல் (ஃ பங்ஷியோ லேசா). அழற்சியின் முக்கிய அறிகுறிகள் அழற்சி எதிர்வினையின் மூன்று பெரும் விளைவுகளை பிரதிபலிக்கின்றன.

1. இரத்த நாள விரிவு – பாதிக்கப்பட்ட பகுதியிலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக்குழாய்கள் சுருங்குவதால் அருகிலுள்ள இரத்தக் குழாய்களின் விட்டம் அதிகரிக்கிறது. இது நுண்குழாய்களின் வலையமைவுகளில் இரத்த செறிவினை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த இரத்தச் செறிவு பெற்ற நுண்குழாய்கள் தான் திசுவின் சிவப்புத்தன்மைக்கும் மற்றும் வெப்பநிலை அதிகரிப்பிற்கும் காரணமாக உள்ளது.

2. நுண்குழாய் ஊடுருவும் தன்மை அதிகரிப்பு, திரவம் மற்றும் செல்கள் இரத்தத் செறிவு பெற்ற நுண்குழாய்களிலிருந்து திசுப்பகுதியில் உட்பாய உதவுகிறது. இங்ஙனம் திரளும் திரவத்தில் ஏராளமான புரதப்பொருள்கள் காணப்படும். திரவம் திசுக்களில் திரளுவது தான் திசுவின் வீக்கத்திற்கு காரணமாகும்.

3. நுண்குழாய் ஊடுருவும் தன்மை அதிகரிப்பு தின்குழியங்கள் நுண்குழாய்களிலிருந்து திசுகளுக்குள் உட்பாய உதவுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட திசுக்களில் குவியும் தின்குழியங்கள் அங்குள்ள பாக்டீரியாக்களை விழுங்கத் துவங்குகின்றன. தின்குழியங்கள் சிதைவு நொதிகளை வெளியிடுவதால் அருகிலுள்ள ஆரோக்கியமான செல்களையும் சேதப்படுத்துகின்றன. குவியும் இறந்த செல்கள், செரிமானபொருள் மற்றும் திரவம் போன்றவை சேர்ந்து உருவாகும் பொருள் சீழ் என அழைக்கப்படுகிறது.

தகவல் துளி

உயிர் நைட்ரஜன் ஆன்டிபாடி
விழுங்கு செல்களான நியூட்ரோபில்கள் மற்றும் பெருவிழுங்கிகளுக்குள் நடைபெறும் நைட்ரிக் ஆக்சைடு மற்றும் சூப்பர் ஆக்சைடு எதிர் மின்மம் இணைப்பால் உருவான உயர் செல் நச்சு நுண்ணுயிர் எதிர்பொருள்கள் ஆகும்.

உயிர் வெளியேற்ற ஆன்டிபாடி
சூப்பர் ஆக்சைடு எதிர் மின்மம் ஹைட்ராக்ஸில் ரேடிக்கல்ஸ் ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் ஹைபோகுளோரஸ் அமிலம் போன்ற உயர் எதிர்வினைப் பொருள்கள் செல்கள் மற்றும் திசுக்களில் பல நிலைமைகளின் கீழ் நுண்ணுயிரியால் தூண்டப்பட்ட விழுங்கு செல்களின் உள்ளார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் உட்பட ஆக்சிஜனில் இருந்து உருவாகிறது இந்த எதிர்வினை பொருள்கள் நுண்ணுயிர்கொல்லியாக செயல்படுகிறது.

13.4.3 பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல்

சிறப்புச் செல்களால் பாக்டீரியாக்களை விழுங்கும் தன்மை உடைய இயல்பு அல்லது குறிப்பிடப்படாத நோய் எதிர்ப்பு இயங்கமைப்புகளை தாழ்நிலை விலங்குகள் கொண்டுள்ளன. உயிர்நிலை விலங்குகள் பெறப்பட்ட அல்லது ஏற்புறு நோய் எதிர்ப்புத் திறனை கொண்டுள்ளன. இந்த பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பல்வேறு தொற்று நோய்களுக்கு ஒரு நெகிழ்வான, குறிப்பிட்ட மற்றும் மிகவும் திறமான எதிர்விளைவுகளை வழங்குகிறது.

- **பெறப்பட்ட (ஏற்புறு) நோய்த்தடுப்பாற்றல் – சொற்பொருள் விளக்கம்**

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 234 19-02-2019 5.54.30 PM

ஒரு தக்கஆன்டிபாடியாக்கியின் சந்திப்புக்குப் பின் ஓம்புயிரி உருவாக்கும் குறிப்பிட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் வகை தான் பெறப்பட்ட (ஏற்புறு) நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஆகும்.

- **பெறப்பட்ட எதிர்ப்பாற்றலின் முக்கிய அம்சங்கள்**

இந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஒருவருக்கு வாழ் நாள் முழுவதும் உருவாகிறது. ஏற்புறு அல்லது பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் நான்கு முக்கிய அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளன, அவை (1) நினைவாற்றல் (2) தனித்தன்மை (3) பன்முகத்தன்மை மற்றும் (4) தன் மற்றும் அந்நியப் பொருள்களை வேறுபடுத்தல்.

1) நினைவாற்றல் (Memory)

தட்டம்மை, அம்மைக்கட்டு, சின்னம்மை, கக்குவான் இருமல் போன்ற நோய்களிலிருந்து நாம் அரிதாக இரண்டு முறை பாதிக்கப்படுகிறோம். ஒரு தொற்றுநோய் கிருமியுடன் முதன் முதலில் ஏற்படும் தொடர்பு சில நினைவுகளைப் பதிப்பதால், அதே வகையான கிருமி பின்நாளில் படையெடுப்பு நடத்தும் போது, அவை நமது உடம்பால் தடுத்து நிறுத்தப்படுகிறது.

2) தனித்தன்மை (Specificity)

ஒரு உயிரினத்தினால் நிலைநாட்டப்படும் நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றொரு தொடர்பில்லாத உயிரினத்திற்கு எதிராக பாதுகாப்பை வழங்காது. தட்டம்மை தாக்குதலுக்குப் பிறகு நாம் மறுபடியும் தட்டம்மை தொற்று நோயால் பாதிப்படைவதில்லை. ஆனால் போலியோ அல்லது அம்மைக்கட்டு வைரஸ்களால் பாதிப்படைகிறோம். இங்ஙனம் உடல் இரண்டு உயிரினங்களை வேறுபடுத்தத் தெரிந்து கொள்கிறது.

3) பன்முகத்தன்மை (Diversity)

நோய்த்தடுப்பு மண்டலம் அதிகளவில் பன்முகத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறுகளான செல் ஏற்பிகள் மற்றும் கரையக்கூடிய புரதங்களை உருவாக்குகிறது. அவற்றில் நூறாயிரங்கோடி (trillion) வேறுபட்ட பிற பொருள்களை அடையாளம் காணும்ஆன்டிபாடிகளும் அடங்கும்.

4) தன் மற்றும் அந்நியப் பொருள்களை வேறுபடுத்துதல் (Discrimination between self and nonself)

தனித்திறன் கொண்ட நோய்த்தடுப்பு அமைப்பு அந்நிய பொருள்களை கிட்டத்தட்ட தேர்ந்தெடுப்பு முறையில் உணர்ந்து அவற்றின் தூண்டலுக்கு எதிராக தனித்திறன் வாய்ந்த எதிர்ப்பினை உருவாக்குகிறது.

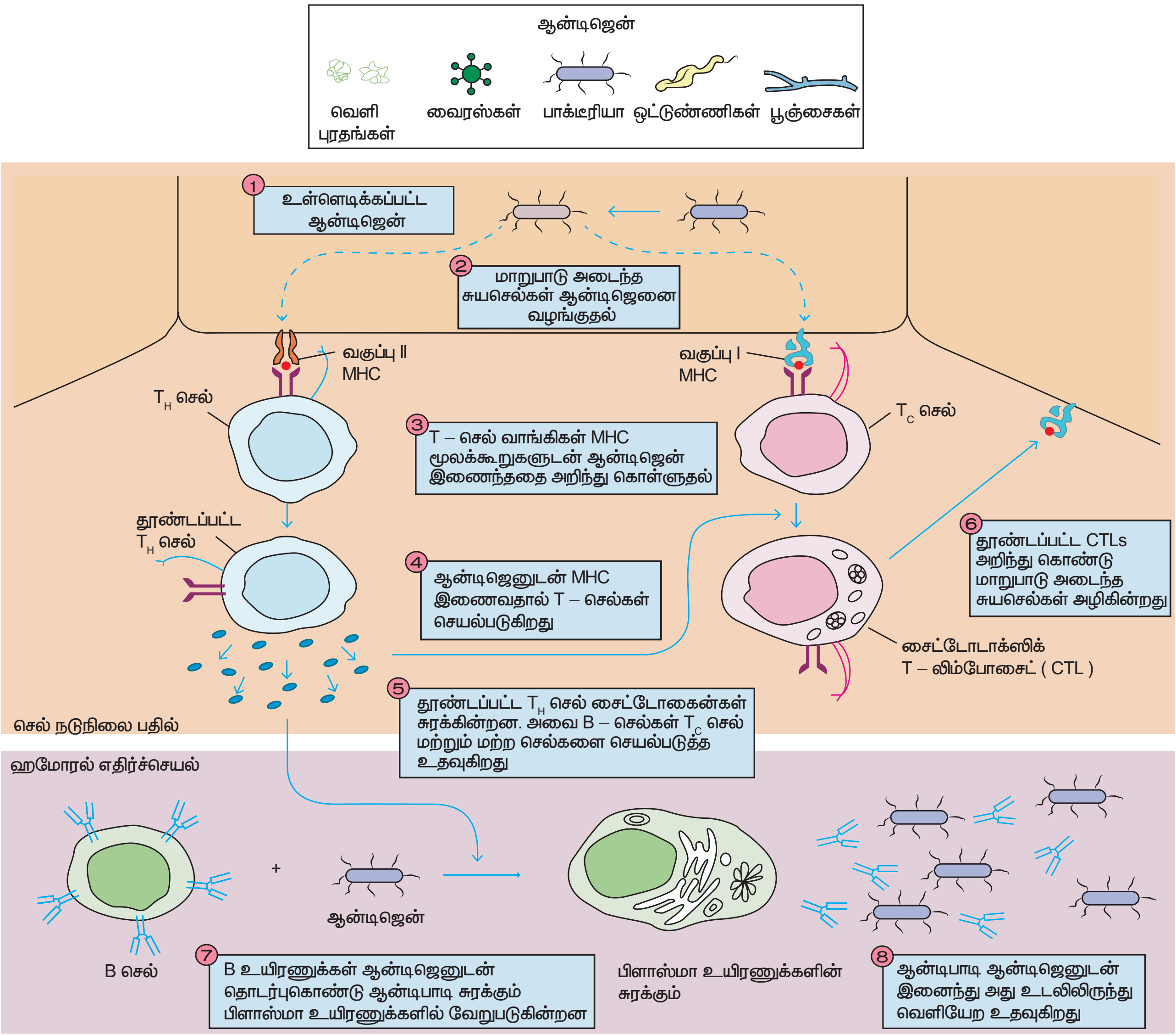
மேற்கூறிய எதிர்ப்பு சாத்தியப்படுவதற்குக் காரணம், விருந்தோம்பி (ஓம்புயிரி) செல்கள் அவற்றின் மேற்பரப்பில் வெளிப்படுத்தும் தனித்துவமான புரதம் அவற்றை சொந்த செல்களாகவோ அல்லது தனது குடியிருப்பில் நிலையாகத் தங்கியிருக்கும் செல்களாகவோ அடையாளப்படுத்த உதவுவதுதான். இங்ஙனம், தனித்துவமான சுய குறிப்பான் இல்லாத பொருள்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படும்போது அவை விருந்தோம்பியால் தாக்கப்படுகின்றன.

13.4.4 தாதுசார்ந்த மற்றும் செல்சார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றல்

தனித்திறன் கொண்ட எதிர்ப்பாற்றலில் இரண்டு உட்பிரிவுகள் அடையாளம் காணப்படுகின்றன. தாதுசார் நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றும் செல்சார் நோய்த்தடுப்பாற்றல் (படம் 13.20).

தாது சார்ந்த (ஆன்டிபாடி சார்ந்த) நோய்த்தடுப்பாற்றல்

தாதுசார் நோய்த்தடுப்பாற்றலில் குறிப்பிட்ட வகை ஆன்டிபாடியாக்கியை அடையாளம் காண உறுதுணையாக இருப்பவை B செல்கள். ஒவ்வொரு B செல்லும் தனது சவ்வின் மேற்பரப்பில் தனித்தன்மை வாய்ந்தஆன்டிபாடியாக்கி பிணைப்பு ஏற்பியை வெளிப்படுத்துகிறது. B செல் ஏற்பி என்பது B செல் சவ்வுடன் பிணைந்தஆன்டிபாடி மூலக்கூறு ஆகும். ஒவ்வொரு B செல்லும் $\sim 10^5$ B செல் ஏற்பிகளை கொண்டுள்ளது. ஒரு B செல்லில் உள்ள அனைத்து ஏற்பிகளும் ஒரே மாதிரியான சிறப்பியல்பினை கொண்டது. ஆன்டிபாடியாக்கியை இதுவரை சந்திக்காத B செல் தனது சவ்வுடன் பிணைந்த ஆன்டிபாடிக்கு பொருத்தமான ஆன்டிபாடியாக்கியை முதிலில் சந்திக்கும் போது, அந்த பிற பொருளெதிரியாக்கிஆன்டிபாடியுடன் பிணைந்து B செல் விரைவாக பிளவுற வழிவகை செய்கிறது. அதன் சந்ததி, நினைவாற்றல் B செல்களாகவும் (Memory B Cells) மற்றும்ஆன்டிபாடி உற்பத்தி செய்யும் பிளாஸ்மா செல்களாகவும் (antibody secreting Plasma cells) வேறுபாடு அடைகின்றன. ஒரு ஒற்றை பிளாஸ்மா செல் விநாடிக்கு 2000க்கும் மேற்பட்டஆன்டிபாடி மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கிறது. இரத்த ஓட்டத்தில் சுற்றிவரும்ஆன்டிபாடிகள் நுண்ணுயிர்கள், நச்சுமுறிகள் மற்றும் உயிரணுப்புற வைரஸ்களுடன் இணைந்து அவற்றை செயலிழக்கவோ அல்லது விழுங்கிகள் மற்றும் அத்தியாயம் 13.6ல் விவரிக்கப்பட்ட ஏணைய இயங்கிமைப்புகளால் அழிக்கவோ செய்கிறது.



படம் 13.20: நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தின் கிளைகளான தாது சார் மற்றும் செல் சார் நோய்த்தடுப்பாற்றல்களின் கண்ணோட்டம் (மேலோட்டம்)

செல் வழி (செல்சார்ந்த) நோய்த்தடுப்பாற்றல்

செல்சார் எதிர்ப்பாற்றலில் குறிப்பிட்ட வகைஆன்டிபாடியாக்கியை அடையாளம் காண உறுதுணையாக இருப்பவை T செல்கள் ஒவ்வொரு T செல்லும் ~10^5 T செல் ஏற்பிகளை கொண்டுள்ளது. ஒரு T செல்லில் உள்ள ஏற்பிகள் அனைத்தும் ஒரே மாதிரியான சிறப்பியல்பினை கொண்டது. B செல்களிலுள்ள சவ்வுடன் பிணைந்த ஆன்டிபாடிஆன்டிபாடியாக்கியை தன்னந்தனியாக அடையாளம் காணுவது போலில்லாமல், T செல் ஏற்பி MHC மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்தஆன்டிபாடியாக்கியை மட்டுமே அடையாளம் காணுகிறது. MHC மூலக்கூறுகள் இரண்டு வகைப்படும். MHC I வகை மூலக்கூறுகள் அனைத்து உட்கரு கொண்ட செல்களால் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. MHC II வகை மூலக்கூறுகள் பிறயொருளெதிரியாக்கி வழங்கு செல்களான டென்டிரிடிக் செல்கள், மேக்ரோபேஜ்கள் மற்றும் T செல்களால் மட்டும் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. இன்னியல்பான T செல் (naïve T Cell) வழங்கு செல்களிலுள்ள MHC மூலக்கூறுடன் இணைந்தஆன்டிபாடியாக்கியை சந்திக்கும் போது, T Cell, நினைவாற்றல் T செல்களாகவும் மற்றும் பல வகையான செயல்திறன் T செல்களாகவும் (உதவி T செல்கள், செல் நச்சிய T செல்கள் மற்றும் ஒழுங்குமுறை T செல்கள்). வேறுபாடடைந்து பெருகுகிறது. குறிப்பிட்ட வகை T செல்கள் வைரஸ்கள் அல்லது ஒட்டுண்ணிகள் பாதிக்கப்பட்ட இலக்கு செல்களையும், மாற்று செல்களையும், மாற்று

உறுப்புகளையும் மற்றும் புற்று நோய் செல்களையும் நேரிடையாகத் தாக்குகின்றன. இலக்கு செல்களை தற்கொலைக்குத் தூண்டுதல், இலக்கு செல்களை அழித்தல் அல்லது வேதிப்பொருள்கள் (சைட்டோகைன்கள்) வெளியீடினால் தனித்திறன் உடைய நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றும் தனித்திறன் இல்லாத எதிர்ப்பாற்றலை (விழுங்குதல் மற்றும் அழற்சி) மேம்படுத்தல் போன்ற பணிகளிலும் T செல்கள் ஈடுபடுகின்றன.

13.4.5 குறிப்பிட முடிந்த நோய்த்தடுப்பாற்றலின் வகைகள்

தனித்திறன் உடைய எதிர்ப்பாற்றலை இயற்கை வழிமுறையில் நோய்த்தொற்று வாயிலாக தீவிரமாகவும் அல்லது முன்னரே உருவான ஆன்டிபாடிகளை (சீம்பால்) பெறுவதன் வாயிலாக மந்தமாகவும் பெறலாம். தனித்திறன் உடைய எதிர்ப்பாற்றலை செயற்கை வழி முறையில் தடுப்பூசி வாயிலாக தீவிரமாகவும் அல்லது முன்னரே உருவான ஆன்டிபாடிகளை (எதிர் ஊனீர்) (antisera) பெறுவதன் வாயிலாக மந்தமாகவும் பெறலாம்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **செயலற்ற நோய்த்தடுப்பு சிகிச்சை:** குறிப்பிட்ட நோய் தொற்று கிருமிக்கு எதிராக முன்னமே உருவாக்கப்பட்ட பிறபொருளெதிரிகளை உடலில் செலுத்துதல் தொற்று நோய் கட்டுப்படுத்தும் சிகிச்சை.

13.5 ஆன்டிஜென்கள் (Antigens)

ஒரு குறிப்பிட்ட நோயெதிர்ப்பு தூண்டும் பொருள்கள் ஆன்டிஜென்கள் ஆகும். ஆன்டிஜென்களின் மூலக்கூறு பண்புகளும் நோயெதிர்ப்பு செயல்பாட்டிற்கு இவை இறுதியில் எவ்வாறு வழிவகுக்கின்றன என்பவைகளும் நோயெதிர்ப்பு அமைப்பு குறித்த நமது புரிதலுக்கு மையமாக இருக்கின்றன.

13.5.1 இம்யூனோஜெனிசிட்டியும் ஆன்டிஜெனிசிட்டியும் (Immunogenicity versus Antigenicity)

இம்யூனோஜெனிசிட்டியும் ஆன்டிஜெனிசிட்டியும் ஆன்டிஜென்களால் தூண்டப்படும் இரண்டு பண்புகளாகும்.

இம்யூனோஜெனிசிட்டி என்பது, ஒரு ஆன்டிஜெனினால் தூண்டப்படும் ஹீமோரல் அல்லது செல் நடுநிலை நோயெதிர்ப்பு பதில் தூண்டல் ஆகும்.

B செல்கள் + ஆன்டிஜென் ⟶ விளைவு B செல்கள்
(பிளாஸ்மா செல்கள்) +
நினைவக B செல்கள்

T செல்கள் + ஆன்டிஜென் ⟶ விளைவு T செல்கள்
(பிளாஸ்மா செல்கள்) +
நினைவக B செல்கள்

ஒரு குறிப்பிட்ட நோயெதிர்ப்பை தூண்டக்கூடிய பொருள் வழக்கமாக ஆன்டிஜென் என அழைக்கப்பட்டாலும், அதனை இம்யூனோஜென் என அழைப்பது மிகவும் பொருத்தமானது.

ஆன்டிஜெனிசிட்டி என்பது ஒரு ஆன்டிஜென் மேற்கூறிய பதில் தூண்டலின் விளைவுகளான பொருள்களோடு இணையும் திறன் ஆகும். (ஆன்டிபாடிகள் அல்லது செல் மேற்பரப்பு வாங்கிகள்).

அனைத்து இம்யூனோஜென்களும் ஆன்டிஜென்களே ஆனால் எல்லா ஆன்டிஜென்களும் இம்யூனோஜென்கள் அல்ல. ஹாப்டன்கள் என அழைக்கப்படும் சில சிறிய மூலக்கூறுகள் ஆன்டிஜெனிக்காக இருப்பினும், அவை தானாகவே நோயெதிர்ப்பு தூண்டுதலை உருவாக்குவதில்லை. அதாவது ஹாப்டன்களுக்கு இம்யூனோஜெனிசிட்டி இல்லை.

13.5.2 இம்யூனோஜெனிசிட்டியைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

இம்யூனோஜெனிசிட்டி, ஆன்டிஜெனின் உள்ளார்ந்த தன்மை அல்ல. அது அவை எதிர்கொள்ளும் குறிப்பிட்ட உயிரியல் முறைமைகளின் பண்புகளைச் சார்ந்துள்ளது.

இம்யூனோஜெனிசிட்டியைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளைக் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கலாம்.

1. இம்யூனோஜெனிசிட்டிக்கு இம்யூனோஜெனின் பங்களிப்பு
2. இம்யூனோஜெனிசிட்டிக்கு உயிரியியல் முறைமைகளின் பங்களிப்பு

1. இம்யூனோஜெனிசிட்டிக்கு இம்யூனோஜெனின் பங்களிப்பு

இம்யூனோஜெனிசிட்டி, பின்வரும்

இம்யூனோஜெனின் நான்கு பண்புகளால் பகுதியாக தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

அ) அயல் தன்மை (Foreignness)

நோயெதிர்ப்பு முறை பொதுவாக சுயம், சுயம் அல்லாதவைகளை வேறுபடுத்தி, உடலுக்கு அயலான மூலக்கூறுகளை இம்யூனோஜெனாக கருதும். (எ.கா): ஒரு முயல் சீரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு ஆல்புமின், அதே முயலுக்கோ அல்லது வேறு முயலுக்கோ மீண்டும் செலுத்தப்பட்டால், முயலில் எந்த வித நோயெதிர்ப்பு பதில் தூண்டலையும் ஏற்படுத்தாது. ஆனால் அந்த புரதம் வேறோரு முதுகெலும்பி இனத்திற்கு (எலி) செலுத்தப்பட்டால், நோயெதிர்ப்பு பதில் தூண்டலை ஏற்படுத்தும்.

ஆ) மூலக்கூறு நிறை (Molecular size)

பெரு மூலக்கூறுக்கும், அதன் இம்யூனோஜெனிசிட்டிக்குமிடையே ஒரு தொடர்பு உள்ளது. மிக சிறந்த இம்யூனோஜென்கள் 10,000 டால்டன் (Da) அளவிற்கு மூலக்கூறு நிலை கொண்டவை. பொதுவாக 5000–10,000 டால்டனுக்கும் குறைவான மூலக்கூறு நிறையைக் கொண்ட பொருள்கள் குறைபாடுடைய இம்யூனோஜென்கள் ஆகும். ஆனால் சில பொருள்கள் 1000 டால்டனுக்கும் குறைந்த மூலக்கூறு நிறை கொண்டவைகளெனினும் இம்யூனோஜெனிக்காக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன.

இ) வேதி கூட்டமைப்பும் சிக்கலான தன்மையும் (Chemical composition and complexity)

புரதங்கள் மிகவும் சக்திவாய்ந்த பாலிசாக்கரைடுகள் தரவரிசையில் இரண்டாவதாகும். இதற்கு மாறாக தொற்று காரணியின் கொழுப்புகளும் அமிலங்களும் சிக்கலான புரதங்கள் அல்லது பாலிசாக்கரைடுகளின் (எடுத்துக்காட்டு கொழுப்பு புரதம், நியூக்கிளியோ புரதம்) உதவிகளில்லாமல் இம்யூனோஜெனாக செயல்பட முடியாது.

எடுத்துக்காட்டு: வலுவற்ற ஜெலாட்டின் புரதத்துடன் டைரோசின் சங்கிலிகளை இணைக்கும்பொழுது, அதன் இன்யூனோஜெனிசிட்டி அதிகரிக்கிறது.

ஈ) ஆன்டிஜென் செயலாக்கத்திற்கும் வழங்குதலுக்கும் எளிதில் பாதிக்கப்படும் தன்மை

ஹியூமோரல் செல் நடுத்தர நோயெதிர்ப்பு தூண்டுதல்கள் உருவாக்குவதற்கு T செல்களும் MHC (Major Histocompatability Complex) யினால் முறைபடுத்தப்பட்டு அதனோடு இணைந்து செயல்படுகின்ற ஆன்டிஜெனும் தேவை.

T_H செல்களுக்கு வகுப்பு II MHC மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட ஆன்டிஜென், ஆன்டிஜென் வழங்கல் செல்லுடன் வழங்கப்பட வேண்டும்.

T_C செல்களுக்கு, ஆன்டிஜென் வகுப்பு I மூலக்கூறு கொண்ட மாற்றப்பட்ட சுய செல்லுடன் வழங்கப்பட வேண்டும்.

2. இம்யூனோஜெனிசிட்டிக்கு உயிரியியல் முறைமைகளின் பங்களிப்பு (Contribution of the biological system to immunogenicity)

ஒரு பெருமூலக்கூறுக்கு இம்யூனோஜெனிசிட்டி தன்மைகள் இருந்தாலும் நோயெதிர்ப்புத் தன்மையைத் தூண்டுவதற்கான அதன் உயிரியியல் அமைப்பு பின்வரும் பண்புகளைச் சார்ந்துள்ளது.

அ) ஓம்புயிரியின் மரபணு அமைப்பு (Genetic constitution of the host animal)

ஒரு குறிப்பிட்ட பொருள் நோயெதிர்ப்பினை ஊக்குவிக்குமா என்பதில் ஓம்புயிரியின் மரபணு அமைப்பு ஒரு முக்கிய பங்கைக் கொண்டுள்ளது.

MHC யின் மரபணுக்களை மேப்பிங் செய்வதனால் மரபணு நோயெதிர்ப்புத்திறன் பெரிதும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

ஆ) இம்யூனோஜென் அளவும், வழங்குதல் வழியும் (Immunogen dosage and route of administration)

ஒரு இம்யூனோஜென் நோயெதிர்ப்பைத் தூண்டுவிக்குமாஅ என்பது, அதன் அளவையும், எவ்வாறு வழங்கப்படுகிறது என்பதைப் பொறுத்து அமைகின்றது. ஒரு இம்யூனோஜென் சிரைவழி வழங்கப்படும்போது விளைவுகள் காணப்படாவிட்டாலும், தோலின் அடிப்புறத்தில் வழங்கப்படும்போது நல்ல ஆன்டிபாடி தூண்டுதலை தரக் கூடும் (முக்கியமாக துணையூக்கி உடன் செயல்படும்போது).

இ) துணையூக்கிகள் (Adjuvants)

ஒரு இம்யூனோஜென்னின் திறன் துணையூக்கிகளுடன் இணைந்து வழங்கப்படும்போது மேம்பட்டுக் காணப்படும்.

துணையூக்கிகள் என்பன ஆன்டிஜெனின் நோய் எதிர்ப்புத் திறனை மேம்படுத்தும் பொருள்கள் ஆகும்.

www.tnschoolbooks.in

13.5.3 எபிடோப்கள்

நோயெதிர்ப்பு செல்களால் முழு இம்யூனோஜென் மூலக்கூறுடன் இடைபடவோ, அதனை அடையாளம் கண்டுகொள்ளாவோ இயலாது. லிம்போசைட்டுகள் பெரு மூலக்கூறுகளின்

மேல் ஆங்காங்கே உள்ள எபிடோப்புகள் அல்லது அன்டிஜெனிக் தீர்மானிப்பவைகளை அடையாளம் கண்டுகொள்ளும் எபிடோப்புகள் நோயெதிர்ப்பு செயல்பாடுள்ள தளங்களாகும் (இம்யூனோஜெனின்) இவை லிம்போசைட்டுகள் அல்லது உருவாக்கப்பட்ட ஆன்டிபாடிகளின் குறிப்பிட்ட சவ்வு ஏற்பிகளுடன் இணையக் கூடியவை. ஆன்டிஜெனிக் எபிடோப்புகள் ஒரு எபிடோப்பினையோ அல்லது பல ஒரே விதமாக ஏபிடோப்புகளை ஒரு மூலக்கூறில் கொண்டிருக்கும். (எடுத்துக்காட்டு: பாலிசாக்கரைடுகள்)

13.5.4 ஹாப்டன்கள் மற்றும் அன்டிஜெனிசிட்டி பற்றி அறிவதும் (Haptens and the study of antigenicity)

காரல் லேன்ஸ்டெய்னர் அவரது அயராத முயற்ச்சியினால், 1920, 1930களில் சிக்கலான, தனிப்பட்ட எபிடோப்புடன் இணையும் ஒரு தனி ஆன்டிபாடியினை அறிந்துக் கொள்ள ஒரு எளிமையான, வேதியியல் வரையரையும் அமைப்பினை உருவாக்கினார்.

பல ஹப்டன்களை இம்யூனோஜெனிக் இல்லாமல் பயன்படுத்தினார்.

அன்டிஜெனிக்காக உள்ள சிறு கரிம மூலக்கூறுகள். பெரிய புரதமாகிய கடத்தியுடன் ஹப்டனின் வேதி இணைப்பு, இம்யூனோ ஜெனிக் ஹப்டன் – கடத்தி பிணைப்பினை தரும்.

13.5.5 கலப்பு குறுக்கு எதிர் வினைத்திறன் (Cross–Reactivity)

இரண்டு ஆன்டிஜென்கள் ஒரே அமைப்பினையுடைய ஆன்டிஜெனிக் தீர்மானிப்பவைகளை கொண்டிருந்தால், ஒரு அன்டிஜெனுக்குகாக பெறப்பட்ட ஆன்டிபாடிகள், மற்றொரு அன்டிஜெனுடன் எதிர்வினை புரிய கூடும். இவ்வினைகள் கலப்பு குறுக்கு வினைகள் ஆகும்.

தகவல் துளி

பென்சிலின் ஒவ்வாமை: புதிய ஆன்டிஜென்கள் எபிகோப்பை மாற்றுவதனால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இது மூலக்கூறுக்கு ஹாப்சன்களை இணைப்பதனால் செய்யலாம். உதாரணம்: பென்சிலின் சில நபர்களின் **ஒவ்வாமை பிரதிபலிப்பாகும்.** பென்சிலின், **பெனிசிலோயிக் அமிலம்** ஒரு நாகரீகமாக செயல்படுகிறது, உடல் புரதம் கொண்ட ஜோடி மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் ஒரு நோயெதிர்ப்பு மறுமொழியை எடுத்துக்கொள்ளலாம், இதனால் உயிருக்கு அச்சுறுத்தல் ஏற்படுகிறது, இதனால் சில குறிப்பிட்ட நபர்களிடமிருந்து இந்த ஆண்டிபயாடிக் பயன்படுத்துவதை தவிர்த்து விடுகிறது.

13.6 ஆன்டிபாடிகள் (Antibodies)

1940 களின் முற்பகுதியில் டிஸீலியஸ் மற்றும் கபாத் ஆகியோரால் முதன்முதலில் ஆன்டிபாடிகளின் அமைப்பு சார்ந்த உண்மையான வேதியியல் தகவல்கள் வழங்கப்பட்டது. அவர்கள்

சீரம் ஆன்டிபாடிகளை அதிகமாக கொண்டுள்ள புரதங்களின் காமா குளோபுலின் துண்டுகள் எலக்ட்ரோபோரோசிஸ் மூலமாக மெதுவாக நகர்வதை விளக்கினார்கள்.

இப்பகுதி ஆன்டிபாடிகளின் அமைப்பு மற்றும் உயிரியியல் பண்புகளைக் கையாள்கிறது.

ஆன்டிபாடிகள் வரையறை (Definition of Antibodies)

ஆன்டிஜென் உட்படுத்துவதன் விளைவாக B – லிம்போசைட்டுகள் (B செல்கள்) அல்லது பிளாஸ்மா செல்களால் உருவாக்கப்படுகின்ற சீரம் காமா குளோபுலின்களில் காணப்படும் கிளைக்கோபுரதங்கள் ஆன்டிபாடிகள் ஆகும். இவை ஆன்டிஜென்களோடு மிகச் சிறப்பாக உயிருள்ள மற்றும் ஆய்வக சூழலிலும் சிறப்பாக வினைபுரிகின்றன. இம்யுனோகுளோபுலின் ஆன்டிபாடிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. அவைகள் குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்களுடன் செல்லுக்குள்ளும் ஆய்வகத்திலும் வினைபுரிந்து தாதுக்கள் சார்ந்த நோய்த்தடுப்பாற்றலால் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலை உண்டாக்குகிறது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 239 19-02-2019 5.54.31 PM

13.6.1 இம்யூனோகுளோபுலின் மூலக்கூறு அமைப்பு

1. அடிப்படை அலகு (Basic Uint)

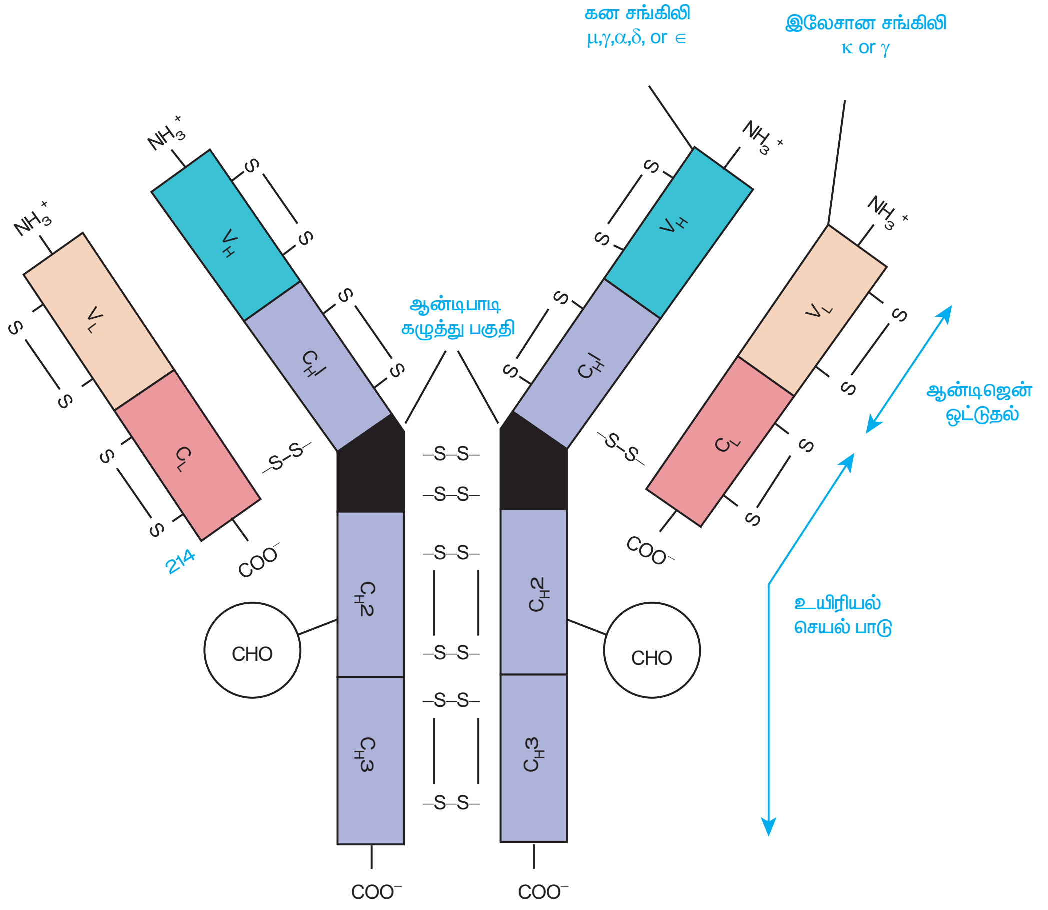
இம்யூனோகுளோபுலின் அடிப்படை அமைப்பு (மோனோமர்) நான்கு பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகள் கோவலண்ட் கூட்டிணைப்பால் டை சல்பேடு இணைப்பால் ஆனது (படம் 13.21). நான்கு சங்கிலி கட்டமைப்பு இரண்டு ஒத்த இலேசான (L) மற்றும் இரண்டு ஒத்த கனமான (H) பாலிபெப்டை சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு இம்யூனோகுளோபுலின் பொதுவான சூத்திரத்தால் (H_2L_2) (L) குறிப்பிடப்படுகின்றன.

அ) இலேசான சங்கிலிகள் (Light chains)

இலேசான சங்கிலிகள் சுமார் 25000 Da வின் மூலக்கூறு எடையைக் கொண்டிருக்கின்றன மற்றும் அவை 220 அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. இலேசான சங்கிலிகள் அனைத்து இம்யூனோகுளோபுலின் வகுப்புகளுக்கும் பொதுவானவை, அவை இரண்டு வகைகள் (அவற்றின் கட்டுமான வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில்) கப்பா (κ) அல்லது லாம்டா (λ) சங்கிலிகளைக் கொண்டிருக்கலாம். ஆனால் இரண்டையும் கொண்டு இருக்காது.

ஆ) கன சங்கிலிகள் (Heavy chains)

கன சங்கிலிகளின் மூலக்கூறுகள், தோராயமாக இரு மடங்கு சங்கிலிகளைக் (57000–70000 Da) கொண்டு உள்ளது. அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை (சுமார் 440) ஆகும். கன சங்கிலிகளின் கார்பாக்ஸி முனையப் பகுதியிலுள்ள கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில், கன சங்கிலிகள் ஐந்து ஆன்டிஜென் ரீதியான மாறுபட்ட ஐசோடோப்புகள் ஆன காமா (γ), ஆல்பா (α), மியூ (μ), டெல்டா (δ) மற்றும் எப்சிலான் (ε) ஆகியவை என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டன. கன சங்கிலியில் ஐசோடோப்புகள் 5 வகையான இம்யூனோகுளோபுலின் உருவாக்கத்திற்கு அடிப்படையாக உள்ளது. அவை IgG (γ சங்கிலி), IgA (α சங்கிலி), IgM (μ சங்கிலி), IgD (δ சங்கிலி) மற்றும் IgE (ε சங்கிலி) போன்ற சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளது. இம்யூனோகுளோபுலின் ஐந்து கன சங்கிலி வகுப்புகள் எளிதாக GAMDE என



படம் 13.21: இம்யூனோகுளோபுலின் அமைப்பு

நினைவூட்டப்படலாம். கன சங்கிலி வகுப்புகள் மீண்டும் மூலக்கூறுகளின் துணைவகுப்புகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

i) γ சங்கிலியின் நான்கு அறிந்த துணை வகுப்புகள் உள்ளன – γ1, γ2, γ3 மற்றும் γ4 – இவை IgG1, IgG2, IgG3 மற்றும் IgG4 ஆகியவற்றை அளிக்கின்றன.

ii) α சங்கிலியின் இரண்டு துணைவகுப்புகள் – α1 மற்றும் α2 – இவை IgA1 மற்றும் IgA2 ஆகியவற்றை அளிக்கின்றன.

iii) M சங்கிலியின் இரண்டு துணை வகுப்புகள் – μ1 மற்றும் μ2 – இவை IgM1 மற்றும் IgM2 ஆகியவற்றை அளிக்கின்றன.

iv) δ மற்றும் ε (அதாவது IgD மற்றும் IgE) துணைவகுப்புகள் இல்லை.

2. டை சல்பைட் பிணைப்புகள்

டை சல்பைட் பிணைப்பு சாதாரண இம்யூனோகுளோபுலின் மூலக்கூறுகளில் உள்ள நான்கு பாலிப்பெப்டைடு சங்கிலிகளை ஒன்றாக பிடித்துள்ளன. அவை இரண்டு சங்கிலிகளுக்கு இடையேயான பிணைப்பு மற்றும் உள் சங்கிலி பிணைப்பு.

3. மண்டலங்கள் (Regions)

ஒவ்வொரு கன மற்றும் இலேசான சங்கிலி இரண்டு துண்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை மாறுபட்ட பகுதி மற்றும் நிலையான பகுதி. மாறுபட்ட பகுதி, அதன் மூலக்கூறுகளில் உள்ள அமினோ கடைசிப்பகுதியில் அதன் வேறுபாட்டினைக் கொண்ட அமினோ அமிலங்களைக் காட்டுகிறது. கன (V_H) மற்றும் இலேசான (V_L) சங்கிலிகளின்

தகவல் துளி

ஐசோடைப்:

ஐசோடைபிக் வரையறுப்பான்கள், நிலையான வரையறுப்பான்கள் கொண்ட பகுதியாகும். ஒரு சிற்றினத்தின் உள்ளே உள்ள ஒவ்வொரு கன சங்கிலி, லேசான சங்கிலியின் வகுப்பு மற்றும் துணை வகுப்புகளை மொத்தமாக வரையறுக்கிறது. ஒவ்வொரு ஐசோடோபும் ஒரு தனியான, நிலையான மரபணு பகுதியினால் குறியிடப்படுகிறது. ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள அனைத்து உறுப்புனர்களும் ஒரே மாதிரியான நிலையான மரபணுக்களைக் கடத்துகின்றன. சிற்றினங்களுக்கு உள்ளே, ஒவ்வொரு சாதாரண நபரும், ஊநீரில் அனைத்து ஐசோடைப்புகளையும் வெளிப்படுத்துகின்றன. வெவ்வேறு சிற்றினங்கள் வெவ்வேறு நிலையான மரபணு பகுதிகளை மரபு வழியாக பெறுகின்றன. ஆகையால் வெவ்வேறு ஐசோடைப் வகைகள் வெளியிடப்படுகின்றன. ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள ஆன்டிபாடி மற்றொரு சிற்றினத்தில் செலுத்தப்படும்பொழுது ஐசோடைபிக் வரையறுப்பான்கள் அந்நியப் பொருள்களாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. அந்நிய எதிர்ப்பொருளில் உள்ள ஐசோடைபிக் வரையறுப்பான்கள், ஆன்டிபாடி தடுப்பாற்றலைத் தூண்டுகின்றன.

அல்லோடைப்:

சிற்றினங்களுக்கு இடையே ஆன அனைத்து உறுப்பினர்களும் ஒரே மாதிரியான ஐசோடைபிக் மரபணுக்களை மரபு வழியாக பெற்று இருந்தாலும் , பலகூறு அல்லீகளும் (Multiple Alleles) சில மரபணுக்களுக்கு இருக்கின்றன. இந்த அல்லீகள் அமினோ அமில மாற்றங்களுக்கு குறியீடு செய்கின்றன.

அவை அல்லோடைபிக் வரையறுப்பான்கள் என்று கூறப்படுகின்றன. அவை சிலவற்றில் இருக்கலாம்.

ஒரு எதிர்ப்பொருளில் உள்ள VH மற்றும் VL களங்களில் உள்ள தனித்துவமான அமினோ அமில வரிசைகள் ஆன்டிஜென் ஒட்டும் பகுதியாக மட்டும் வேலை செய்யாமல் ஆன்டிஜெனிக் வரையறுப்பான்களின் தொகுப்பாகவும் செயல்படுகின்றன. கன மற்றும் லேசான சங்கிலியின் வேறுபட்ட பகுதியில் உள்ள அமைப்பால், இடியோடைபிக் வரையறுப்பான்கள் உருவாக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தனி வரையறுப்பான்களும் இடியோடோப் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு தனியான இடியோடோபின் மொத்தம் இடியோடைப் ஆகும். குறைந்த வேறுபாடுகளைக் கொண்ட ஐசோடைப்கள் மற்றும் அல்லோடைப்கள் செலுத்தப்படும்பொழுது ஆன்டி இடியோடைப் ஆன்டிபாடிகள் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனால் இடியோடைபிக் வேறுபாடுகள் கண்டு உணர முடியும்.

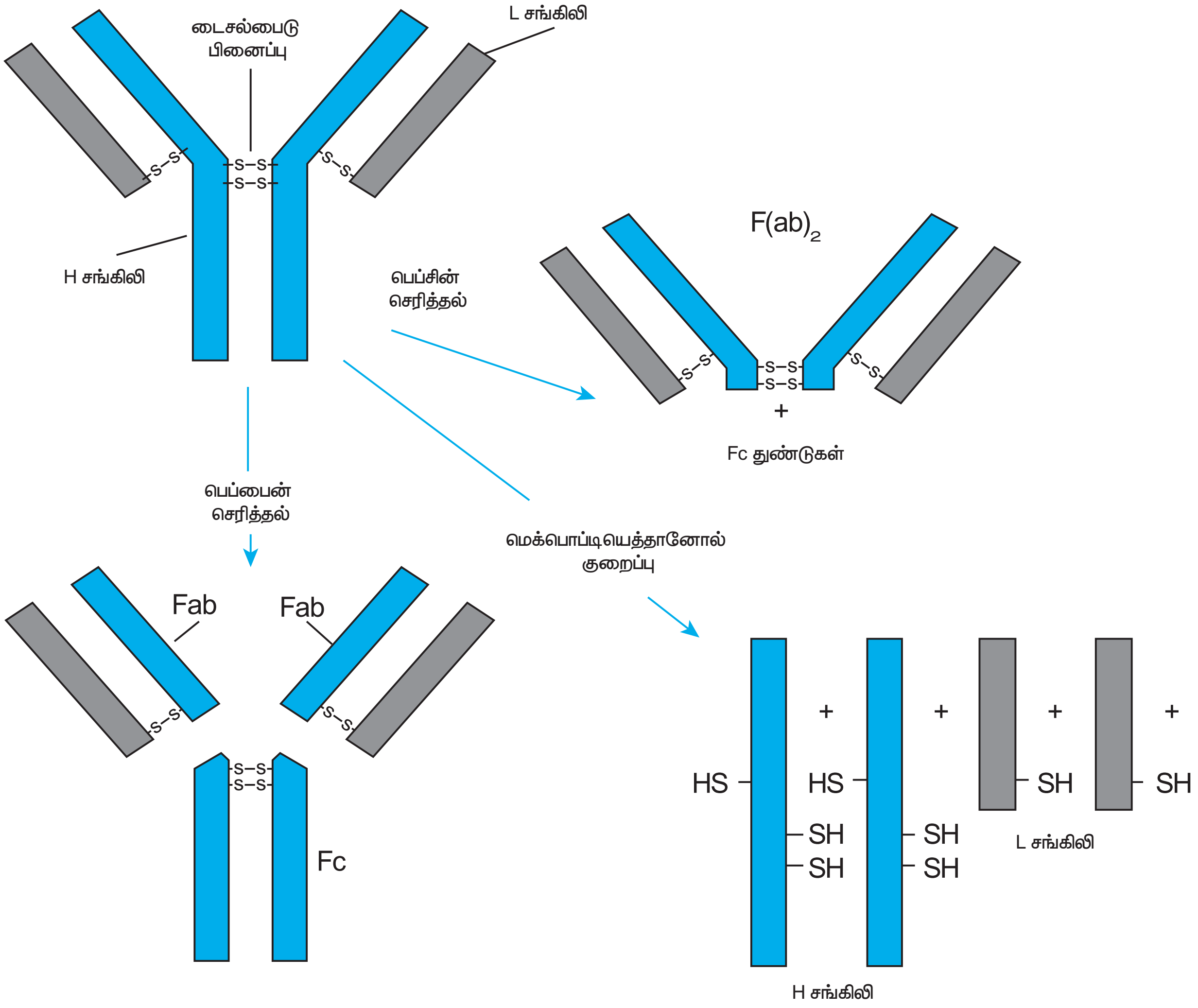
மாறுபட்ட பகுதியில் உள்ள அதிக மாறுபாடு உடைய பகுதிகள் அதிதீவிர மாறுபாடு பகுதிகள் (Hypervariable Regions) அல்லது நிரப்புத்தன்மை நிர்ணயிக்கும் பகுதிகள் (CDRs – Complementarity Determining Regions) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஆன்டிஜென் – ஒட்டும் தளத்தை உருவாக்குவதில் அதிதீவிர மாறுபாடு பகுதிகள் மிகவும் இணக்கமாக ஈடுபடுகின்றன.

4. களங்கள் (Domains)

ஒவ்வொரு இம்யூனோகுளோபுலின் சங்கிலியும் டை சல்பைடு இணைப்புகளால் மூடப்பட்ட குளோபுலர் பகுதிகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு கன சங்கிலியிலும் நான்கு அல்லது ஐந்து களங்கள் உள்ளன. மாறுபட்ட பகுதியில் ஒன்றும் (V_H), நிலையான பகுதியில் 3 அல்லது 4 (C_H1, C_H2, C_H3, மற்றும் C_H4) யும் உள்ளன. ஒவ்வொரு இலேசான சங்கிலியிலும் இரு களங்கள் உள்ளன. ஒன்று மாறுபட்ட பகுதியிலும் (V_L) மற்றொன்று நிலையான பகுதியிலும் (C_L) உள்ளன.

5. துண்டுகள் (Fragments)

இம்யூனோகுளோபுலின் அமைப்பைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளும் வண்ணம் வரையறுக்கப்பட்ட துண்டுகளாக இம்யூனோகுளோபுலின் மூலக்கூறுகள் சிதைக்கப்படுவதற்கு புரதம் உடைக்கும் நொதிகளான (பெப்டைட் இணைப்பு உடைப்பு) பேபைன் (Papain) மற்றும் பெப்சின் (Pepsin) பயன்படுகிறது (படம் 13.22).



படம் 13.26: சங்கிலி அமைப்பினையும் சங்கிலி இடை டை – சல்பைடு பிணைப்புகளையும் காட்டும் IgG யின் அமைப்பு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 242 19-02-2019 5.54.31 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பாலிகுளோனல் ஆன்டிபாடி: ஒரே ஆன்டிஜென்களைக் கண்டு உணர்ந்த பல்வேறு வகை B – செல் குளோன்களால் ஆன்டிபாடி கலவை தயாரிக்கப்பட்டது. அனைத்து ஆன்டிபாடிகளும் நோய் ஊக்கியான ஆன்டிஜென்களோடு வினைபுரிந்தாலும், அவை அமினோ அமிலங்களின் வரிசையில் ஒவ்வொன்றிடம் இருந்தும் வேறுபடுகின்றன.

தாய்ப்பால்: தாய்ப்பால் என்பது மனித குழந்தைகளின் சத்துத் தேவைகளுக்கு மிகவும் உகந்த தனித்துவமாக ஆனது. அது உயிருள்ள பொருளாக, சமமற்ற நோய்த் தடுப்பாற்றலையும் அழற்சிக்கு எதிரான பண்புகளையும் கொண்டு ஓம்புநரை சுகவீனம் மற்றும் தாய் – சேய் போன்றோரை நோய்களுக்கு எதிராகவும் பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. தாய்ப்பாலில் 5 வகையான வகுப்புகளைக் கொண்ட இம்யூனோகுளோபுலின் காணப்படுகிறது. ஆயினும் அதிகம் காணப்படுவது IgA ஆகும். இது சுரப்பு IgA என்றும் தனித்துவமாக கூறப்படுகிறது.

ஆன்டிடெட்டனஸ் சீரம்: ஆன்டிடெட்டனஸ் சீரம் டெட்டனஸ் இம்யூனோகுளோபுலின் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. இது டெட்டனஸ் நச்சுக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருளால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது டெட்டனஸ் வரமால் இருக்க அதிக ஆபத்தான காயங்கள் ஏற்பட்டவர்க்கும் முழுவதுமாக, தடுப்பூசி போடப்படாதவர்களுக்கும் டெட்டனஸ் டாக்ஸாய்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது டெட்டனஸ் நோய்க்கு சிகிச்சை அளிப்பதற்காக ஆன்டிபயாடிக் உடன் சேர்த்து வழங்கப்படுகிறது மற்றும் திசுக்கள் தளர்வுக்கும் பயன்படுகிரது. இது ஊசியினால் திசுக்கள் வழியே செலுத்தப்படுகிறது.

6. இணைப்புப் பகுதி (Hinge Region)

இணைப்புப் பகுதி என்பது கன சங்கிலியின் C_H1 மற்றும் C_H2 களங்களுக்கு இடையேயான ஒரு பகுதியாகும். இது மிகவும் நெகிழ்வானது மற்றும் இது Fab கைகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று தொடர்பாக இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கிறது. இம்யூனோகுளோபுலின் S மதிப்புகள் அளவீடு (வீழ்படிவு குணகம் (Coefficient) அது செவட்பர்க் அலகில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது) 7S–19S உள்ளன.

13.6.2 இம்யூனோகுளோபுலின்களின் செயல்பாடுகள்

ஆன்டிபாடிகள் ஆன்டிஜென்களை அகற்றவும், நோய்க்கிருமிகளைக் கொல்லவும் மூன்று பெரும் செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளன. ஆப்சோனிசேஸன், மேக்ரோபாஜ்களும், நியூட்ரோபில்களும் ஆன்டிஜென் பேகோசைட்டை ஊக்குவிக்கும். IgM மற்றும் IgG பூர்த்தி செய்யும் காம்பிளிமென்ட் செயலாக்கம், செல் சவ்வுகளைத் துளையிடக்கூடிய புரதங்களின் தொகுப்பிணை உருவாக்கும் ஒரு வழிமுறையினை ஊக்கபடுத்தும். ஆன்டிஅயை சார்ந்த செல் இடைப்பட்ட உயிரணு நஞ்சாதல் (ADCC) NK செல்களின் Fc ஏற்பிகளுடன் இணைந்திருக்கும் இலக்கு செல்களோடு ஆன்டிபாடி ஒட்டிக்கொள்ளும் போது NK செல் இடைப்பட்ட இலக்கு செல்களின் இறப்பை உண்டாக்கலாம்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

பிறந்த குழந்தையை ஒரு சில மாதங்களுக்கு நோய்த் தொற்றுகளிலிருந்து எந்த ஆன்டிபாடி பாதுகாக்கிறது?

13.6.3 இம்யூனோகுளோபிலின் வகைகளின் தன்மையும் செயல்பாடுகளும் (properties and activities of immunoglobulin classes)

ஒவ்வொறும் இம்யூனோகுளோபிலின் வகுப்புகளும் ஓம்புனரின் தற்காப்பு அமைப்புகளின் உறுப்புகள் இடைவினைகளிலும் அவற்றின் பொதுவான பண்புகளிலும் மாறுபடுகின்றன .

i) IgG

இது மனித சீரத்தின் பெரும்பான்மையான இம்யூனோகுளோபிலின் ஆகும்.

1. IgG இம்யூனோகுளோபின் கிடங்கில் 80% உள்ளது.
2. இரத்த பிளாஸ்மாவிலும், திசு திரவத்திலும் உள்ளது. இது மோனோமெட்ரிக் அமைப்பை கொண்டது.
3. IgG உள்ளே வரும் நச்சுகளையும், வைரஸ்களையும் ஆப்சோனிசேஸன் செய்து பாக்டீரியாக்களுக்கும் , வைரஸ்களுக்கும் எதிரே செயல்படுகின்றது.

4. IgG 4 தவிற, IgG மூலக்கூறுகளால் காம்பிளிமென்ட்டை நிலை நிறுத்த இயலும்.
5. இது இரண்டாம் நிலை நோய்த் தடுப்பு எதிர்ச்செயலின் முக்கிய ஆன்டிபாடி ஆகும். இதன் அரை வாழ்நாள் 23 நாள்கள் ஆகும்.
6. IgG தாய் சேய் இணைப்பு திசுவை கடந்து சென்று இயற்கையான நோய்த்தடுப்பாற்றலை குழந்தைக்கு கருப்பைக்குள்ளும் பிறந்தவுடனும் நோய்த்தடுப்பாற்றலை வழங்குகிறது.

ii) IgA

இது சீரம் IgA , சுரக்கும் IgA (sIgA) என இரண்டு தோற்ற வகைகள் உள்ளன.

அ) சீரம் IgA

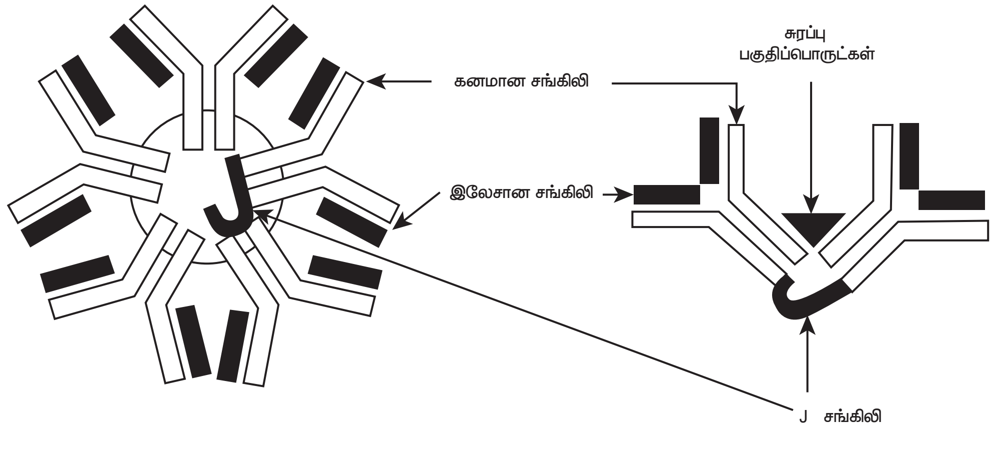
1. இது சீரம் இம்யுனோகுளோபிலின் 12% உள்ளது
2. மனிதனில் , சீரம் IgA 80% மோனோமெரிக் தோற்ற வவையாகவும், மீதமுள்ளவை டைமர்கள், ட்ரைமர்கள் அல்லது டெட்ராமர்கள் போன்ற பாலிமெரிக் IgA உள்ளன. மோனோமெரிக் அலகுகள் டை–சல்பைடு பிணைப்புகளாலும் J சங்கிலியாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
3. சீரம் IgA மாற்று பாதை வழியாக காம்பிளிமென்ட்டை நிலைநிறுத்துகிறது. அதன் அரைவாழ் நாள் 5 நாள்கள் ஆகும்.

ஆ) சுரப்பு IgA

1. இது கோழைப்படலம் சார்ந்த நிணநீர் திசுவின் முதன்மை இமியூனோகுளோபின் ஆகும். இது உமிழ்நீர், கண்ணீர், தாய்ப்பால் ஆகியவற்றிலும் காணப்படும்.
2. இது இரண்டு மோனோமெரிக் அலகுகளையும் J சங்கிலியையும் சுரப்பு பகுதியையும் கொண்டுள்ளது (படம் 13.29).
3. sIgA வின் ஓங்கிய துணை வகுப்பான sIgA 2 வில் இலேசான மற்றும் கனமான சங்கிலிகள் இடையே கோவலண்ட் பிணைப்புகள் இல்லை. இந்த துணை வகுப்பின் இலேசான சங்கிலிகள் டை–சல்பைடு பினைணப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
4. இதன் அரைவாழ் நாள் 5–6 நாள்கள் ஆகும். இது குறிப்பிட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றலுக்கு காரணமாகும்.
5. sIgA மூலக்கூறுகள் திறன்மிக்க நோய்க்கிருமிகளின் மேற்பரப்போடு வினைபுரிந்து ஒட்டுதலையும் நிலைநிறுத்துதலையும் இடையூறு செய்கின்றன. இது மாற்று காம்பிளிமென்ட் பாதையில் ஒரு முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது.

iii) IgM

1. இது சீரம் இம்யூனோகுளோபின் கிடங்கில் 5–10% உள்ளது.
2. இது J சங்கிலியினால் இணைக்கப்பட்ட ஐந்து மோனோமெரிக் அலகுகளையும் Fc துண்டுப்பகுதியில் டை– சல்பைடு பிணைப்புகளையும் கொண்ட பென்டாமெரிக் அமைப்பாகும் (படம் 13.23).
3. இது பல ஆன்டிஜென்களுக்கு இவை முதன்மை தடுப்பாற்றால் எதிர்செயலின் முக்கிய ஆன்டிபாடியாகும். இது குழந்தை பெரும்பாலும் உருவாக்கப்படும் ஆன்டிபாடி ஆகும்.



படம் 13.23: IgM, சுரப்பு IgA–மாதிரி அமைப்புகள். IgM, Fc துண்டில் J சங்கிலியினால் இனைக்கப்பட்ட பென்டாமெரிக் அமைப்பை கொண்டது. IgA, J சங்கிலி, சுரப்பு அமைப்புகள் கொண்டது.

4. இவை B செல் முதிர்ச்சி அடையும் பொழுது உருவாகும் முதல் இம்யூனோகுளோபின்கள் ஆகும். தனி IgM மோனோமெர்கள் B செல்லின் மேல் வெளிப்படுத்தப்பட்டு B செல்லின் ஆன்டிபாடி பகுதியாக பணிபுரிகின்றன.
5. IgM இரத்த ஓட்டத்தில் தங்கி அங்கே உள்ள பாக்டீரியாக்களை திரட்சி செய்து பாரம்பரிய வழியில் காம்பிலிமென்ட்டை தூண்டி நோய்களை உட்கொள்ளும் போகோசைட் செல்களை ஊக்குவிக்கின்றது.
6. இதன் அரை வாழ்நாள் ஐந்து நாள்கள் ஆகும்.

iv) IgD

1. மொத்த இம்யூனோகுளோபின் கிடங்கில் IgD ஆனது 1% விட குறைவாக உள்ளது.
2. இரண்டு H–L, இடை சங்கிலி பிணைப்புகளுடன் ஒரே ஒரு H–H இடை சங்கிலி பிணைப்பினை கொண்டது. இதன் தனி அமைப்பாகும்.
3. IgG போன்றே மோனோமெரிக் அமைப்பை கொண்டது.
4. B செல்களின் மேற்பரப்பில் IgM உடன் சேர்ந்து ஏராளமான IgD ஆன்டிபாடி காணப்படுகின்றன. அதனால் இவை B செல்லின் ஏற்பி கூட்டமைப்பின் ஒரு பாகமாகிறது. இதனால் ஆரம்ப ஆன்டிஜென் இணைப்பிற்கு பின் ஆன்டிபாடியை உற்பத்தி செய்ய தொடங்குவதற்கு B–செல்களுக்கு சமிஞ்ஞை செய்வது இதன் செயல்பாடு ஆகும்.
5. இதன் அரை வாழ்நாள் 2–3 நாள்கள் ஆகும்.

v) IgE

1. இது சீரம் இம்யூனோகுளோபுலின் 0.004 % மட்டுமே உள்ளது. இது மோனோமெட்ரிக் அமைப்பைக் கொண்டது. இது ரியாஜின் அல்லது ரியாஜீனிக் எனவும் அழைக்கப்படும்.
2. தோல் உணர்வுதிறன் ஒவ்வாமை ஆன்டிபாடிகள் இந்த வகுப்பில் உள்ளன.
3. பேசோபில்கள், ஈசினோபில்கள், மாஸ்ட் செல்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் IgE யின் குறிப்பிட்ட Fc ஏற்பிகளுடன் இணையக்கூடிய Fc பகுதியை IgE கொண்டுள்ளது. இவை IgE மூலக்கூறுகளால் பூசப்படுகின்றன. இரண்டு IgE மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட செல்கள் ஒரே ஆன்டிஜென்னுடன் இணைந்து கலப்பு இணைப்பு ஏற்படும்பொழுது செல்கள் கிரானுளை இழக்கின்றது. இது ஹிஸ்டமின் மற்றும் அழற்சியை உண்டுபண்ணும் பிற பொருகளைப் வெளியிடுகின்றது.

13.6.4 இம்யுனோகுளோபுலின் மூலக்கூறுகளின் மேல் உள்ள ஆன்டிஜெனிக் டிடர்மினன்ட்கள்

ஆன்டிபாடிகள் கிளைக்கோபுரதங்களானதால், அவை ஆற்றல் வாய்ந்த இம்யுனோஜென்களாக செயல்பட்டு ஆன்டிபாடி எதிர்செயலினை தூண்டும். இது போன்ற Ig ஆன்டிபாடிகள் B–செல் வளர்ச்சி மற்றும் ஹீமோரல் நோய்த் தடுப்பு எதிர்செயலினையும் கண்டறிய உதவும் வல்ல கருவியாகும். தனிச்சிறப்பு பண்பு பகுதிகளில் அமைந்துள்ள இம்யுனோகுளோபுலின் மூலக்கூறுகளின் மேல் உள்ள ஆன்டிஜெனிக் தீர்மானிக்கும் காரணி எபிடோப்புகள் ஐசோடைபிக், அல்லோடைபிக், இடியோடைபிக் என மூன்று பெரிய வகைகளில் அடங்கும்.

13.7 ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகள் (Antigen–Antibody Reactions)

ஆன்டிஜென்னும், ஆன்டிபாடியும் குறிப்பிட்ட தன்மையுடனும் கவனிக்கதக்க முறையிலும் ஒன்றோடொன்று இணையும். மிக நேர்த்தியான இடைவினைகள் பலவித நோய்த் தடுப்பியல் சார்ந்த சோதனை வளர்ச்சிக்கு வழி வகுத்துள்ளன. இந்த சோதனைகள் ஆன்டிபாடி அல்லது ஆன்டிஜென் உள்ளனவா என கண்டுணர பயன்படுகின்றன. இவை, நோய்களை கண்டுபிடிக்கவும், கொள்ளை நோய் சார்ந்த கணக்கெடுப்பை கண்காணிக்கவும், மருத்துவ ஆர்வம் அல்லது உயிரியியல் சார்ந்த மூலக்கூறுகளை அடையாளம் காணவும் உதவுகின்றன.

ஆய்வுக் கூட சூழலில் நடைபெறும் ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகள் உயிரியல் சார்ந்த வினைகள் எனப்படும்.

13.7.1 ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி எதிர் வினைகளின் மூன்று நிலைகள்

அ) முதலாம் நிலை

ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகள் மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகின்றன. முதலாம் நிலை

என்பது வெளிப்படையான விளைவுகள் இல்லாத, இரண்டிற்கும் இடையே ஏற்படும் தொடக்க இடைவினை ஆகும். இந்த வினை வேகமானதும், இயற்பியல் வேதியியல், வெப்ப இயக்கவியல்களின் பொதுவான விதிகளை பின்பற்றுவதாகவும் உள்ளது. ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடிகளுக்கு இடையிலான இணைப்பு, நிலைமின் விசை, ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள், வான்டர் வால்ஸ் விசைகள், நீர்வெறுப்பு விசைகள் போன்ற மூலக்கூறுகளிடையே காணப்படும் வலுவற்ற விசைகளால் விளைகின்றது.

ஆ) இரண்டாம் நிலை

முதலாம் நிலையினை தொடர்ந்து இரண்டாம் நிலையினில் வண்டல் படிவு, ஒட்டுதிரள், செல்களின் சிதைவு, உயிரோடிருக்கிற ஆன்டிஜென்களை அழித்தல், அசையும் உயிரிகளை சமன்பாடு படுத்துதல், குறைநிரப்பை நிலைநிறுத்துதல், பாசேகசைடோசிஸ்யை மேம்படுத்துதல் போன்றவற்றை விளக்கிக் காட்டக்கூடிய நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன.

இ) மூன்றாம் நிலை

இயற்கையாகவே நடைபெறும் சில ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி எதிர்வினைகள், கெடுதியான ஆன்டிஜென் சமன்பாடு அல்லது அழித்தல், அல்லது திசுக்களின் சேதம் போன்றவற்றிற்கு வழி வகுக்கும் சங்கிலி எதிர்வினைகளை துவக்கி விக்கும் இவைகள் மூன்றாம் நிலை எதிர்வினைகளாகும். இவை தொற்று நோய்கள், மனைசார் ஒவ்வாமை, மற்ற பிற தடுப்பாற்றல் சார்ந்த நோய்கள் வீ மோரல் போன்றவைகளுக்கு எதிரே நோய் எதிர்ப்பினை வழங்குகின்றன.

13.7.2 ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகளின் பொதுவான பண்புகள்

ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகளின் பொதுவான பண்புகள் ஆன்டிஜென்–ஆன்டிபாடி வினைகள் கீழ்க்காணும் பொதுவான பண்புகளை உடையவை.

1. ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி எதிர்வினை குறிப்பிட்ட தன்மை வாய்ந்தது. ஒரு ஆன்டிஜென் அதனுடைய ஒத்தமைப்பு ஆன்டிபாடியுடன் மட்டுமே இணையும்2. சிறு பாகங்கள் அல்ல, ஒரு முழு மூலக்கூறே வினைபுரியும்.
3. வினையின் போது ஆன்டிஜென்னாகவோ அல்லது ஆன்டிபாடியாகவோ வோ இயல்பு தன்மையினை இழப்பதில்லை.
4. இணைப்பானது மேற்புறங்களில் நடைபெறும்.
5. அணும் அணும் ஒட்டுத்திரள் அல்லது வீழ்படிவு உருவாகுதலில் பங்கு பெறுகின்றன.

13.7.3 ஆன்டிஜென் மற்றும் ஆன்டிபாடி அளவீடு

முதல், இரண்டாம், மூன்றாம் நிலைகளில் பங்கேற்கும் அ களையும், அ களையும் அளவிட பல முறைகள் உள்ளன. அளவீடு நிறை அடிப்படையிலோ (எடுத்துக்காட்டு: mg நைட்ரஜன்) வழக்கமான அலகுகளிலோ அல்லது நைட்ரேட்ராகவோ இருக்கலாம். ஒரு சரித்தின் டைட்டர், அன்டிஜெனின் தொகை, வகை சோதனையின் நிலை போன்றவைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. தீர்மானிக்கப் படுகிறது. சீரங்களுடன் ஆன்டிஜென்கள் தரமறி ஆய்வு செய்யப்படலாம். உணர்திறனும், கூர் உணர்வும், ஊநீர் சோதனைகளின் இரண்டு முக்கிய வழி அலகுகளாகும். உணர்திறன் என்பது மிக குறைந்த அளவிலுள்ள 'அ' அல்லது 'அ' வினை. சோதனையினால் கண்டறியும் திறனை குறிப்பதாகும். உணர்வு என்பது ஒத்த தன்மையினையுடைய அன்டிஜெனுக்கும். அ... க்கும் இடையே நடக்கும் எதிர் வினைகளை மட்டும் சோதனையினால் கண்டறியும் திறனை குறிப்பதாகும். ஒரு சோதனை மிகவும் உணர்வுள்ளதாய் இருந்தால், தவறான நிச்சய முடிவுகள் இருக்காது அல்லது குறைவாக இருக்கும்.

சில சோதனைகள் பண்பு சார்ந்தவை மற்றவை அளவு சார்ந்தவை.

ஆன்டிஜென் மற்றும் ஆன்டிபாடி கண்டறிய பயன்படுத்தும் பல்வேறு சோனைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. வீழ்படிவு சோனை
2. திரட்சியாதல் சோதனை
3. காம்ப்ளிமண்ட் நிலை நிறுத்துதல் சோதனை
4. ரேடியோ நோய் எதிர்ப்பு சோதனை
5. எலைசா சோதனை

6. வெஸ்ட்ர்ன் பிளாட்டிங் நுட்பம்
7. நடுநிலை சோதனை

1. வீழ்படிவு எதிர்வினைகள்

ஒரு கரையக்கூடிய ஆன்டிஜென் சரியான வெப்பம், pHயில் எலக்ரோலைட்டுகளின் துணையுடன் (NaCl) அதன் ஆன்டிபாடியுடன் இணைந்து ஆன்டிஜென்–ஆன்டிபாடிசிக்கல், கரையக்கூடாத வீழ்படிவினையும் உருவாக்கும். இது வீழ் படிவு எனப்படும். வீழ் படிவமானது கீழே படியாமல் துகள்களாக தொங்கினால் அந்த எதிர்வினை, துகள் திரட்டல் எனப்படும்.

• வீழ்படிவு எதிர்வினைகளின் பயன்பாடுகள்

கீழ்காணும் சோதனைகள் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அ) வளையம் சோதனை (Ring test)

எடுத்துக்காட்டு: C – எதிர்வினைப்பு புரதம் சோதனை, அஸ்கோலியின் வெப்ப வீழ்படிவு, லான்ஸ்பீட்டு நுட்பத்தினால் ஸ்ட்ரேப்டோகாக்கிகளைத் தொகுத்தல்.

ஆ) நழுவம் சோதனை (Slide test)

ஆன்டிஜெனின் ஒரு துளியும், ஆன்டிசீரத்தின் ஒரு துளியும் நழுவத்தின் மேல் வைக்கப்பட்டு அசைந்து கிளறினால் துகள்கள் தோன்றும். (எடுத்துக்காட்டு: சைபிலஸ் நோய்க்கான VDRL சோதனை.

இ) குழாய் சோதனை (Tube test)

நச்சுகளையும் நச்சுயிரிகளையும் தரப்படுத்த ஒரு அளவு சார்ந்த துகள் திரட்டல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கூழ்மங்களில் வீழ்படிவு எதிர்வினை (Precipitation reaction in gels)

வீழ்படிவத்தைத் திரவ ஊடகத்தைவிட கூழ்மங்களில் நடைபெற செய்தலில் பல நன்மைகள் உள்ளன. எதிர்வினையானது, தெளிவான வீழ்படிவு பட்டையாக காணப்படும். இது நிலையானது. மேலும் தேவைப்பட்டால் சாயமேற்றி பாதுகாக்கலாம்.

இம்யூனோபரவுதல், பொதுவாக 1% அகரோஸ் கூழ்மத்தில் செய்யப்படுகிறது. இச்சோதனை பலவித மாறுதல்களுடன் கிடைக்கின்றது.

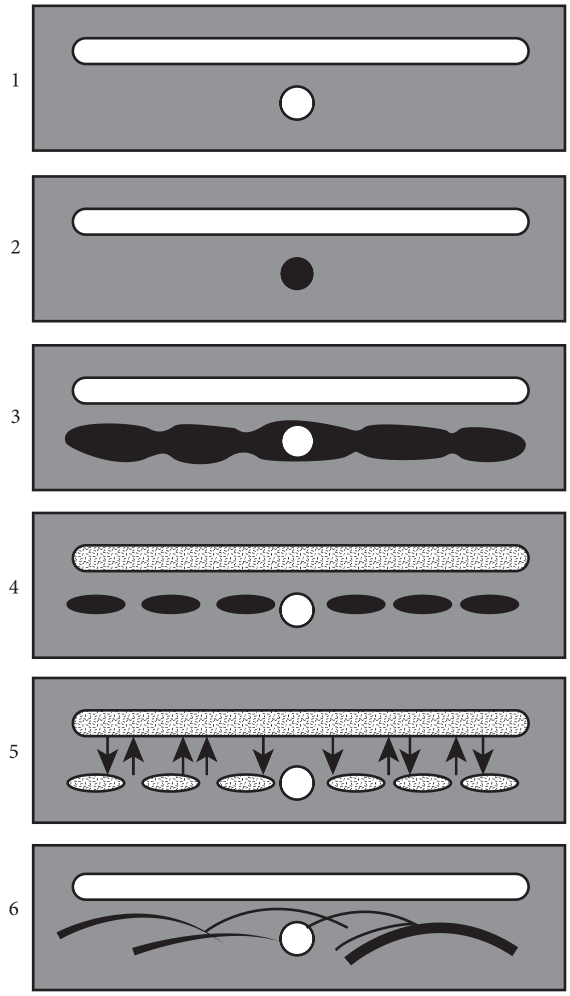
- ஒரு பரிமாண ஒற்றை ஊடுருவல் (ஓடின் செயல்முறை)
- ஒரு பரிமாண இரட்டை ஊடுருவல் (ஓக்லி – புல் தோர்பே செயல்முறை)
- இரு பரிமாண ஒற்றை ஊடுருவல் (மேன்சினி செயல்முறை)
- இரு பரிமாண இரட்டை ஊடுருவல் (ஆச்ர்டர்லோனி செயல்முறை)

இம்யூனோ எலக்ட்ரோபோரோஸிஸ் (Immunoelectophoresis)

1953 யில் கிராபரும், வில்லியம்சும் இம்யூனோ எலக்ட்ரோபோரோஸிஸை வடிவமைத்தனர். இம்முறையில் இரண்டு படிநிலைகள் உள்ளன.

முதல் படிநிலை அகரோஸ் எலக்ட்ரோபோரோஸிஸ் ஆகும்.

ஒரு செவ்வக வடிவ தொட்டியிலுள்ள அகரோஸ் கூழ்மத்தில் மின்சாரம் பாயும் திசைக்கு இணையாக கோடுகள் கிழிக்கப்பட்டு அதில் ஆன்டிசீரம் நிரப்பப்படுகிறது. ஊடுருவலினால், வீழ்படிவு கோடுகள் ஒவ்வொரு பிரிக்கப்பட்ட மூலக்கூறுகளுடன் வளர்கின்றன (படம் 13.24).



படம் 13.24: நோய்த்தடுப்பு எலக்ட்ரோபோரோஸிஸ்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 247 19-02-2019 5.54.32 PM

1. நழுவத்தின் மேல் அகார் அடுக்குகள். ஆன்டிஜெனுக்கு ஒரு குழியும், ஆன்டிசீரத்திற்கு ஒரு தொட்டியும் அகாரிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது.
2. மனித சீரம் நிரம்பிய ஆன்டிஜென் குழி
3. எலக்ட்ரோபோரோஸ்ஸினால் பிரித்த சீரம்
4. முழுமையான மனித சீரத்திற்கான ஆன்டிசீரத்தினால் நிரம்பிய ஆன்டிசீரம் தொட்டி
5. சீரமும், ஆன்டிசீரமும் அகாரில் ஊடுருவ அனுமதித்தல்
6. வீழ்படிவ கோடுகள் தனி சீரம் புரதங்களுக்கு உருவாகுகின்றன.
    - கவுண்டர்
    - ராக்கெட்

2. திரட்சியாதல் எதிர்வினைகள் (Agglutination reactions)

ஒரு துகளான ஆன்டிஜென் அதன் ஆன்டிபாடியுடன் எலக்ட்ரோலைட்டுகள் துணையுடன் சரியான வெப்பம், pH யில் கலக்கப்படும்போது துகள்களாக ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இந்த எதிர்வினை திரட்சியாதல் எனப்படும்.

நேரடி திரட்சியாதல் சோதனை (Direct agglutination)

இதில் ஒரு செல் அல்லது கரையகூடாத துகள் ஆன்டிஜென் நேரடியாக ஆன்டிபாடியினால் திரட்சியடையப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு : ஆன்டி A சீராவினால் குழுமம் A இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் திரட்சியாதல்.

மறைமுக (தன்செயலற்ற) திரட்சியாதல் சொதனை (Indirect agglutination)

தன்செயலற்ற திரட்சியாதல் ஆன்டிஜென் பூசப்பட்ட செல்கள் அல்லது மந்தமான துகள்களின் திரட்சியாதலைக் குறிக்கும். இவை கரையக்கூடிய ஆன்டிஜெனின் தன்செயலற்ற கடத்திகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: ருமட்டாய்டு காரணியைக் கண்டறியும் லேடக்ஸ் திரட்சியாதல்.

• திரட்சியாதல் எதிர்வினைகளின் பயன்பாடுகள் (Applications of agglutination reactions)

அ) நழுவம் திரட்சியாதல் (Slide agglutination)

மருத்துவ வகை மாதிரியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பல பாக்டீரியாக்களை அடையாளங்காண, நழுவம் திரட்சியாதல் ஒரு வழக்கமான சோதனை ஆகும்.

இரத்த வகைப்படுத்தலுக்கும் குறுக்கு ஒப்பிடலுக்கும் இந்த செயல்முறை பயன்படுகிறது.

ஆ) குழாய் திரட்சியாதல் (Tube Agglutination)

இது ஆன்டிபாடிகளை அளவீடு செய்ய ஒரு தரமான அளவு சார்ந்த செயல்முறையாகும்.

எடுத்துக்காட்டு: டைபாய்டுக்கு செய்யப்படும் வைடல் சோதனை, ரிக்கட்சியல் தொற்றிற்கு செய்யப்படும் வேயில் பிலிக்ஸ் சோதனை.

லேட்டக்ஸ் திரட்சியாதல் சோதனை (Latex Agglutination)

இதில் லேடக்ஸின் துகள்கள், கரையக்கூடிய ஆன்டிஜென்களை உறிஞ்சும் தன்செயலற்ற கடத்திகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ருமேடாய்டு காரணி கண்டறிதலுக்கு இது மிகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

லேடக்ஸ் (Latex) திரட்சியாதல் சோதனைகள் HBs, Ag, ASO, CRP போன்றவைகளைக் கண்டறிய மருத்துவ சோதனைக் கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கூம்ஸ் சோதனை (ஆன்டிகுளோபுலின் சோதனை) (Applications of coombs test)

இந்த சோதனை உப்புநீரிலுள்ள Rh^{+ve} இரத்த சிவப்பு அணுக்களை திரட்சியாதல் செய்யாத ஆன்டி Rh ஆன்டிபாடிகளைக் கண்டறிய 1945 ஆம் ஆண்டில், கூம்ஸ், மோரன்ட், ரேஸ் என்பவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது.

கூம்ஸ் சோதனை நேர்முகமாகவோ அல்லது மறைமுக வகையாகவோ இருக்கலாம்.

கூம்ஸ் சோதனையின் பயன்பாடுகள்

1. இரத்த வங்கிகளில் எரித்திரோசைட்டுகளை வகைபடுத்துதல்
2. பிறந்த குழந்தையின் சிவப்பணு அழிவு நோயின் மதிப்பாய்வு
3. தன்னுடல் தாங்கு திறன் சிவப்பணு அழிவு சோகையின் ஆய்வுறுதி

சுருக்கம்

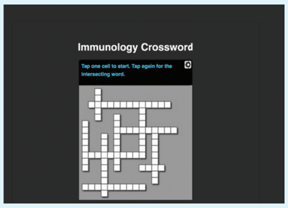
தடுப்பூசி முறையின் வெற்றியினால் உலக சுகாதார நிறுவனம் (WHO) 1979 ம் ஆண்டு பெரியம்மை முற்றிலும் ஒழிக்கப்பட்டு விட்டது என்ற அறிவிப்பை செய்தது. உறுப்புகளின் செயல்பாட்டின் அடைப்படையில், உறுப்புகளை

முதல் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள், இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் என வகைப்படுத்தப்படுத்தலாம். அனைத்து வகையான நோய்த்தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் செல்களும், குருதியாக்க மூல உயிரணுவிலிருந்து (Hematopoietic stem cells – HSC) தோன்றுகின்றன. ஆன்டிஜென்களின் மூலக்கூறு பண்புகளும் நோயெதிர்ப்பு செயல்பாட்டிற்கு இவை இறுதியில் எவ்வாறு வழிவகுக்கின்றன என்பவைகளும் நோயெதிர்ப்பு அமைப்பு குறித்த நமது புரிதலுக்கு மையமாக இருக்கின்றன. ஆன்டிஜென்னும், ஆன்டிபாடியும் குறிப்பிட்ட தன்மையுடனும் கவனிக்கதக்க முறையிலும் ஒன்றோடொன்று இணையும்.

இணையச் செயல்பாடு

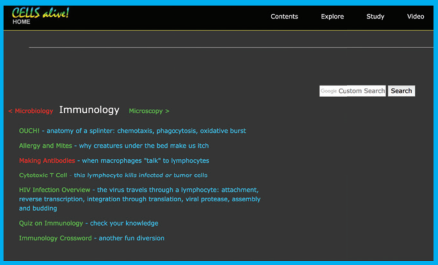
நோய் தடுப்பியல்

நுண்ணுயிர்களிடமிருந்து நாம் எப்படி பாதுகாக்கப்படுகிறோம் ?

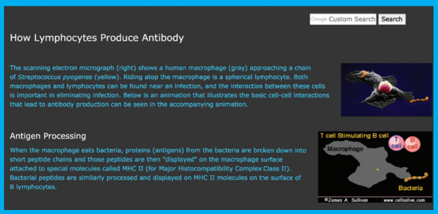


படிகள்:

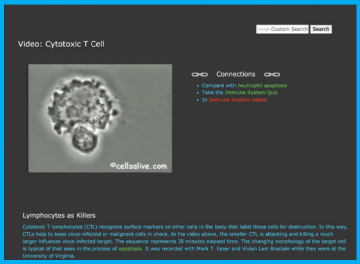
- கொடுக்கப்பட்ட URL / QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். "Cells Alive–Immunology" பக்கம் திறக்கும்.
- நீங்கள் விரும்பும் எந்த தலைப்பையும் தேர்ந்தெடுக்கலாம். உதாரணமாக "Making Antibodies" கிளிக் செய்யவும்.
- 'Making Antibodies' பக்கம் திறக்கும். அதில் 'Lymphocytes Produce Antibody', 'Antigen Processing', போன்றவை எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதை அறிந்துகொள்ளலாம்.
- பக்கத்தின் மேல் உள்ள ' Video' கிளிக் செய்து, வீடியோ தலைப்புகளைப் பார்க்க ' watch' தேர்ந்தெடுக்கவும். அதில் 'Cytotoxic T Cells" என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- மேல் உள்ள தேர்வு கேள்விகளுக்கு பதிலளிக்க, 'Study' பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுத்து 'Quiz' பொத்தானைச் சொடுக்கவும்.



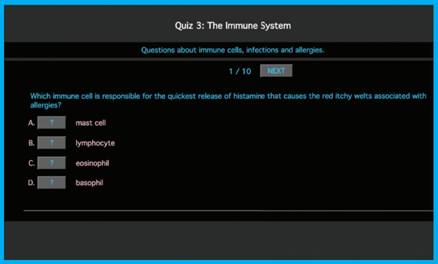
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி

https://www.cellsalive.com/toc_micro.htm

www.tnschoolbooks.in

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. தடுப்பு மருந்து என்ற சொல் யாரால் படைத்துருவாக்கப்பட்டது?
   - அ) ஜென்னர்
   - ஆ) பாஸ்ச்சர்
   - இ) கோச்
   - ஈ) ரொக்சு

2. தடுப்பூசி முறை யாரால் முதலில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது?
   - அ) பாஸ்ச்சர்
   - ஆ) கோச்
   - இ) ஜென்னர்
   - ஈ) வான்பெர்ரிங்

3. இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் குறித்து எது மிகவும் பொருத்தமானது?
   - அ) B மற்றும் T முன்னோடி செல்கள் இருக்கும் இடம்.
   - ஆ) லிம்போசைட்கள் சுற்றுமிடம்.
   - இ) செல்கள் கடைசியாக வேறுபாடு அடையும் இடம்
   - ஈ) செல்கள் பெருக்கமடையும் இடம்

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நிணநீர் மண்டலத்தின் தலையாயப் பணி?
   - அ) பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல்
   - ஆ) இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றல்
   - இ) வீக்கம் (அழற்சி)
   - ஈ) நோய் அணுக்களை ஈர்ப்பது

5. பிறந்தவுடன் தைமஸ் அகற்றப்பட்ட சுண்டெலியிலிருந்து பெறப்படும் நிணநீர் முடிச்சுவின் பகுதியில் வழக்கத்திற்கு மாறாக மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கையிலான நோய் எதிர்ப்புச் செல்களே காணப்படும்
   - அ) பாரா கார்டெக்ஸ்
   - ஆ) கார்டெக்ஸ்
   - இ) மெடுல்ல
   - ஈ) தைமஸ்

6. மைலேய்ட் வகை முன்னோடி செல்களிலிருந்து உருவாகுபவை.
   - அ) சிவப்பு அணுக்கள், நியூட்ரோபில்ஸ், ஈஸினோபில்ஸ், பேசோபில்ஸ், மோனோசைட்ஸ், மாஸ்ட் செல்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள்
   - ஆ) சிவப்பு அணுக்கள், ஈஸினோபில்ஸ், பேசோபில்ஸ், மோனோசைட்ஸ், மாஸ்ட் செல்கள், இரத்தத் தட்டுகள் மற்றும் B நிணநீர்ச் செல்கள்.
   - இ) சிவப்பு அணுக்கள், ஈஸினோபில்ஸ், பேசோபில்ஸ், மோனோசைட்ஸ், மாஸ்ட் செல்கள், இரத்தத் தட்டுகள் மற்றும் T நிணநீர்ச் செல்கள்.
   - ஈ) சிவப்பு அணுக்கள், ஈஸினோபில்ஸ், நியூட்ரோபில்ஸ், பேசோபில்ஸ், மோனோசைட்ஸ், மாஸ்ட் செல்கள் மற்றும் NK செல்கள்.

7. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எவை NK செல்கள் குறித்துச் சரியான விவர வாசகம்?
   - அ) விழுங்குதல் முறை மற்றும் செல்லகச் செரிமானம் மூலம் குறியிலக்குச் செல்களை அழிப்பது.
   - ஆ) ஆன்டிஜெனைக் கண்டு பெருக்கமடைவது.
   - இ) புறச்செல் வழியில் குறியிலக்குச் செல்களை அழிப்பது.
   - ஈ) பல்லுரு உட்கரு செல்களில் ஒரு வகையாகும்.

8. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எவை ஒவ்வாமைகளின் உருவாக்கத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன?
   - அ) நியூட்ரோபில்ஸ்
   - ஆ) மாஸ்ட் செல்கள்
   - இ) மோனோசைட்ஸ்
   - ஈ) டென்டிரிடிக் செல்கள்

9. கீழ்காண்பைகளில் ஒன்று மட்டும் ஆக்ஸினெனின் ஆக செயல்படாது.
   - அ) காம்பிளிமண்ட்
   - ஆ) ஆன்டிபாடி
   - இ) திடீர் நிலை புரதங்கள்
   - ஈ) லாக்டோ பெரின்

10. கீழ்காண்பவைகளுள் எது பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பின் முக்கியப் பண்பு இல்லை.
    - அ) பேகோசைட்டாசிஸ்
    - ஆ) நினைவு
    - இ) குறிப்பிட்ட தன்மை
    - ஈ) சுய மற்றும் சுயம் அல்லாதவைகளில்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH13.indd 250 19-02-2019 5.54.34 PM

வேறுபடுத்துதல்

11. செல் இடைப்பட்ட நோய்த்தடுப்பியல் _________ னால் ஏற்படுகின்றது.

அ) B செல்கள் ஆ) T செல்கள்

இ) NK செல்கள் ஈ) இவை அனைத்தும்

12. வேக்சின்களால் தூண்டப்படும் நோய்த்தடுப்பாற்றல்

அ) இயற்கையாக பெறப்பட்ட செயல் நோய்த்தடுப்பாற்றல்

ஆ) இயற்கையாக பெறப்பட்ட செயலற்ற நோய்த்தடுப்பாற்றல்

இ) செயற்கையாக பெறப்பட்ட செயலற்ற நோய்த்தடுப்பாற்றல்

ஈ) செயற்கையாக பெறப்பட்ட செயல் நோய்த்தடுப்பாற்றல்

13. ஹபிடென்ஸ்

அ) கேரியர் மூலக்கூறுகள் இம்முனோஜெனிக் ஆக இருக்க வேண்டும்.

ஆ) சிறப்பு ஆன்டிபாடிடன் தொடர்புகொள்வது, ஹாப்டன்கள் ஒருங்கிணைந்தவையாக இருந்தாலும் கூட.

இ) கேரியர்கள் இல்லாமல் நோயெதிர்ப்பு பதில்களை தூண்ட முடியாது.

ஈ) மேலே உள்ள அனைத்து.

14. 14. அம்மை நோய் தொற்று தாக்கியவற்கள் பெரிய அம்மை நோய்க்கு எதிரான பாதுகாப்பு பெறுவது, _______________ யினை குறிக்கும்.

அ) ஆன்டிஜெனிக் தனித்தன்மை.

ஆ) ஆன்டிஜெனிக் குறுக்கு செயல்திறன்.

இ) உள்ளார்ந்த நோய் எதிர்ப்பு சக்தி.

ஈ) செயலற்ற பாதுகாப்பு.

15. அட்ஜுவன்ட் ஒரு பொருள்

அ) இம்முனோஜெனிசிட்டி தொந்தரவு .

ஆ) இமினோஜெனின் இரசாயன சிக்கல்களை அதிகரிக்கிறது.

இ) நோயெதிர்ப்பிற்கு நோயெதிர்ப்பு பதில் அதிகரிக்கிறது.

ஈ) நோய் தடுப்பு குறுக்கு – எதிர்வினை அதிகரிக்கிறது.

16. ஆன்டிபாடிகள் எதிர்வினை செய்யும் ஆன்டிஜெனிக்தளங்கள் அழைக்கப்படுகின்றன

அ) தடுப்பாற்றல் ஆ) கேரியர்கள்

இ) எபிடோப்கள் ஈ) ஹதீஸ்

17. ஒரு இமினோகுளோபூலின் மூலக்கூற்றின் அடிப்படை கட்டமைப்பு அலகு உள்ளடக்கியது

அ) ஒரு λ லேசான சங்கிலிகள் மட்டுமே.

ஆ) ஒரு மாறிலி மற்றும் மூன்று மாறி பகுதிகள்.

இ) இரண்டு ஒத்த பாரிய மற்றும் இரண்டு ஒத்த லேசான சங்கிலிகள்.

ஈ) மொத்தம் ஐந்து டொமைன்ஸ்.

18. ஜே சங்கிலி பின்வரும் நோய் தடுப்பாற்றலினுடன் தொடர்புடைய ஒரு கிளைக்கோப்டிடைட் சங்கிலி?

அ) IgA ஆ) IgG

இ) IgD ஈ) IgE

19. ஆன்டிஜென்னுக்கும் ஆன்டிபாடிக்கும் இடையிலான் முதன்மை இடைவினைகளில், கீழ்காணும் ஒன்று ஈடுபடாது.

அ) வேண்டர்வால்ஸ் விசை

ஆ) ஹைட்ரோபோபிக் விசை

இ) லெட்ரோஸ்டேட்டிக் விசை

ஈ) கோவலண்ட் பிணைப்புகள்

20. ஆன்டிஜெனை மதிப்பிடும் சோதனையில் ஆன்டிஜென்னுக்கு பதிலாக கடத்தி துகள்களால் ஆன்டிபாடி உறிஞ்சப்பட்டால், இந்த நுட்பம் ___________________ எனப்படும்.

அ) மறைமுக திரட்சியாதல்

ஆ) நேர்முக திரட்சியாதல்

இ) எதிர்மறை செயலற்ற திரட்சியாதல்

ஈ) ஹீமகுளுட்டேஷன் தடுப்பு

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. நோய்த்தடுப்பியல் என்றால் என்ன?
2. வேக்சினேஷன் வரையறு.
3. M செல்கள் என்பது என்ன?
4. முதல்நிலை நிணநீர் உறுப்புகளின் பணி என்ன? இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகளின் பணி என்ன?
5. குருதியாக்கம் பற்றி வரையறு.

6. பல்வகைத் திறனுடமை குருத்தணுக்கள் என்றால் என்ன?
7. பெறப்படும் நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்றால் என்ன?
8. நோய்த்தடுப்பியலின் நினைவாற்றல் என்றால் என்ன?
9. செயல்/செயலற்ற நோய்த்தடுப்பாற்றல்– வரையறு.
10. இமியூனோஜெனிசிட்டி என்றால் என்ன?
11. இமியூனோஜென்– வரையறு.
12. ஹேப்டன்கள் என்றால் என்ன?
13. ஆன்டிஜெனிசிட்டி என்றால் என்ன?
14. ஹெப்பிடோப்புகள் வரையறு.
15. ஆன்டிபாடிகைள் வரையறு.
16. ஆக்ஸினசேஸன் என்றால் என்ன?
17. நோய்த்தடுப்பாற்றல்/காம்பிளிமண்ட் என்றால் என்ன?
18. வீழ்படிவாதல்/திரட்சியாதல் என்றால் என்ன?
19. ஈஸ்னோபில்கள்/ நியூட்டோபில்கள்– சிறுகுறிப்பு வரைக.
20. NK செல்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
21. எவ்வாறு கோழைப்படல சவ்வுகள் நோய்க்கிருமிகள் ஓம்புயிரியின் உள்ளே வருவதை தடுக்கின்றன.
22. பேகோசைட்டாஸ்சின் பல்வேறு நிலைகளை சுருக்கமாக விளக்குக.
23. இன்ட்டர்பெரான்களை பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
24. முதல்நிலை நோய்த்தடுப்பு எதிர்செயல்/ இரண்டாம்நிலை நோய்த்தடுப்பு எதிர்செயல்– சிறுகுறிப்பு வரைக.
25. துனையூக்கிகள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன.
26. இம்யூனோகுளோபுளினின் அமைப்பினையும் பணிகளையும் விளக்குக.
27. தைமஸின் அமைப்பையும் வேலைகளையும் சுருக்கமாக விவரி.
28. நிணநீர் முடிச்சுவின் அமைப்புமுறை மற்றும் வேலைகள் பற்றி சுருக்கமாகக் கூறு.
29. மேகேராபாஜ்களின் பண்புகளை விவரி.
30. B/T செல்களின் பண்புகளை விவரி.
31. வீக்கம் எதிர்செயலின் மூன்று முக்கிய நிகழ்வுகளை விளக்குக.
32. ஹீமோரல் நோய்த்தடுப்பாற்றலை சுருக்கமாக விவரி.
33. செல் இடையீடு நோய்த்தடுப்பாற்றலை விவரி.
34. IgM ன் பண்புகளை குறிப்பிடுக.
35. ஆன்டிஜென் – ஆன்டிபாடி வினைகளின் பொதுவான பண்புகளை பட்டியலிடுக.

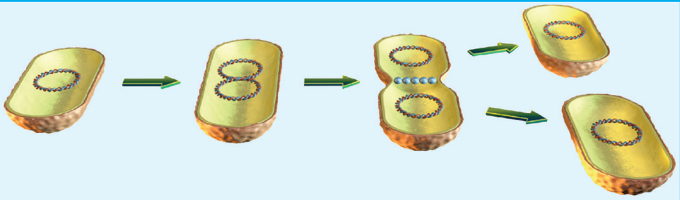
www.tnschoolbooks.in

இயல் 14

நுண்ணுயிர் மரபியல்

இயல் திட்டவரை

14.1 மரபுத் தகவல்கள், டி.என்.ஏ சேகரித்தல்
14.2 டி.என்.ஏ அமைப்பு
14.3 டி.என்.ஏ மறுபதிப்பு



நுண்ணுயிர் மரபியல் செல்லியல் செயல்முறைகளின் செயலியலுக்கும், தடம் அமைப்புகளுக்கும் ஒழுங்குமுறை கண்டுபிடிப்பதற்கும் வலுவான கருவிகளை வழங்குகிறது. நுண்ணுயிரிகளின் மரபணு ஆய்வு ஒழுங்குமுறை கண்டுபிடிப்பதற்கும் மீண்டினை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியிலும், பயனுள்ள பொருள்கள் உற்பத்தியிலும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பங்கு வகிக்கின்றது. நுண்ணுயிர் மரபியல், நுண்ணுயிரிகளை அழககாகவும், நன்மை தருபவையாகவும், வன்மை நிறைந்ததாகவும் செய்கிறது.

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *டி.என்.ஏ வை மரபியல் பொருளாக நிரூபிக்க நடத்தப்பட்ட வரலாற்றுப் பரிசோதனைகளை மறுஆய்வு செய்வர்.*
- *மரபியல் பொருளின் பங்கை அடையாளம் காணுவர்.*
- *கிரிஃபித், ஆவரி, மெக்லியோட் மற்றும் மெக்காத்தி, ஹர்சே மற்றும் சேஸ் ஆகியோரின் பங்களிப்பை அங்கீகரிப்பர்.*
- *டி.என்.ஏ அமைப்பை விளக்குவர்.*
- *சார்காஃப், ரோசலின்டு ஃப்ராங்க்ளின் மற்றும் மாரிஸ் வில்கின்ஸ், வாட்சன் மற்றும் கிரிக் ஆகியோரின் பங்களிப்பை அங்கீகரிப்பர்.*
- *வாட்சன் மற்றும் கிரிக் டி.என்.ஏ மாதிரியை விளக்குவர்.*
- *டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ அமைப்புகளை ஒப்பிடுவர்.*
- *மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் பரிசோதனைகளை அறிவர்.*
- *இரட்டித்தல் படிநிலைகளை விளக்குவர்.*
- *டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் ஈடுபடும் நொதிகளையும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் பற்றி அறிவர்*

14.1 டி.என்.ஏ. வில் சேகரிக்கப்படும் மரபியல் தகவல்

நுண்ணுயிர்கள், இயற்கையில் பன்முகத் தன்மையானவைகள். ஒரு குறிப்பிட்ட பாக்டீரியாவை சில பண்புகளைக் கொண்டு அறிய முடியும். ஒரு பாக்டீரியா செல், வளர்ந்து, பிரியும் போது மாதிரியான பண்புகளைக் கொண்ட செல்களை உருவாக்கும். சந்ததி (Progeny) செல்களின் ஒரு சில பண்புகள் ஒரே மாதிரியாகவும், மற்ற சில பண்புகள் வெவ்வேறாகவும் உள்ளதை நீங்கள் நினைத்தது உண்டா?

செல்லின் சில இடங்களில் இருக்கும் சில துகள்கள், கட்டுப்படுத்தும் காரணியாக, ஒரு தலைமுறையிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு பண்புகளைக் கடத்தும் என்று 19 ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில், யூகிக்கப்பட்டது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 253 19-02-2019 5.55.26 PM

மரபியல் என்பது கட்டுப்படுத்தும் காரணியின் செயல்படும் விதத்தைப் புரிந்துகொள்ளும் நோக்கத்தினைக் கொண்ட அறிவியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும். தகவல் பரிமாற்றங்களை கட்டுப்படுத்தும் காரணியே மரபணு (Gene) என்று தற்பொழுது மிக நன்றாக தெரியும். பெற்றோரில் இருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு (Progeny) பாரம்பரியத்தைப் பரிமாற்றம் செய்யும் ஒரு அலகு மரபணு (Gene) என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

மரபணுக்களினால் ஏற்படும் மரபு வழி மாதிரியைப் பரிசோதனைகள் கொண்டு நிரூபிக்க முடிந்தாலும் அதன் மூலக்கூற்றின் இயல்பைப் புரிந்து கொள்ள முடியமால் இருந்தது. கிரிஃபித் அறிமுகப்படுத்திய மாற்றப்படும் கொள்கை (1944), அவெரி மாக்லியாட், மற்றும் மாக்கார்டியும், அவர்களை பின் தொடர்ந்து ஹெர்சி, சேஸ் (1952), அவர்களின் பரிசோதனை வாயிலாக டிஆக்ஸிரிபோநியூக்ளிக் என்று உறுதி செய்யப்பட்டது.

14.1.1 ஃப்ரடெரிக் கிரிஃபித் பரிசோதனை

படம் 14.1: ஃப்ரடெரிக் கிரிஃபித்

பிரிட்டிஷ் பாக்டீரியாலஜி வல்லுநர் ஃப்ரடெரிக் கிரிஃபித் (படம் 14.1) நிமோனியாவிற்கு எதிராக தடுப்பூசியை 1928–ஆம் ஆண்டு உருவாக்கினார்.

கிரிஃபித் தன் சோதனைக்கு இரண்டு வகையான *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே* சிறு சிற்றினங்களைப் (Strains) பயன்படுத்தினார் (படம் 14.2).

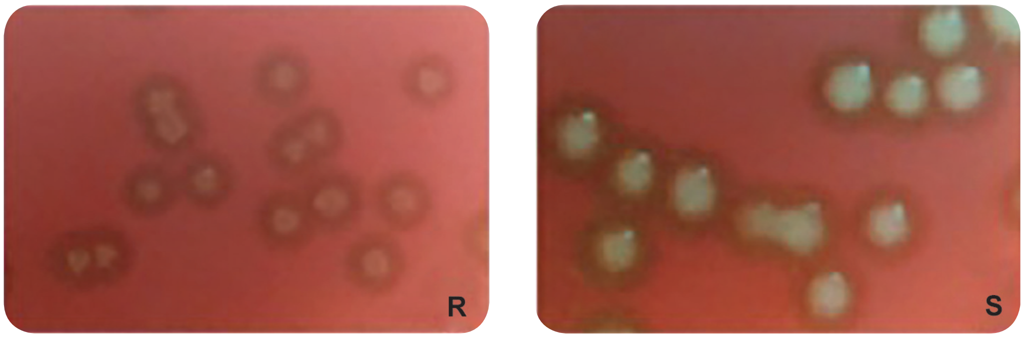
சொர சொரப்பான சிற்றினம் (R) – வீரியமற்ற, உறையற்ற, சொரசொரப்பான குழுமங்களை ஊடகத்தில் உருவாக்கும்.

மிருதுவான சிற்றினம் (S) – வீரியமுள்ள, உறையுள்ள, (செல்விழுங்குதலைத் எதிர்க்கும்) மிருதுவான குழுக்களை ஊடகத்தில் உருவாக்கும்.

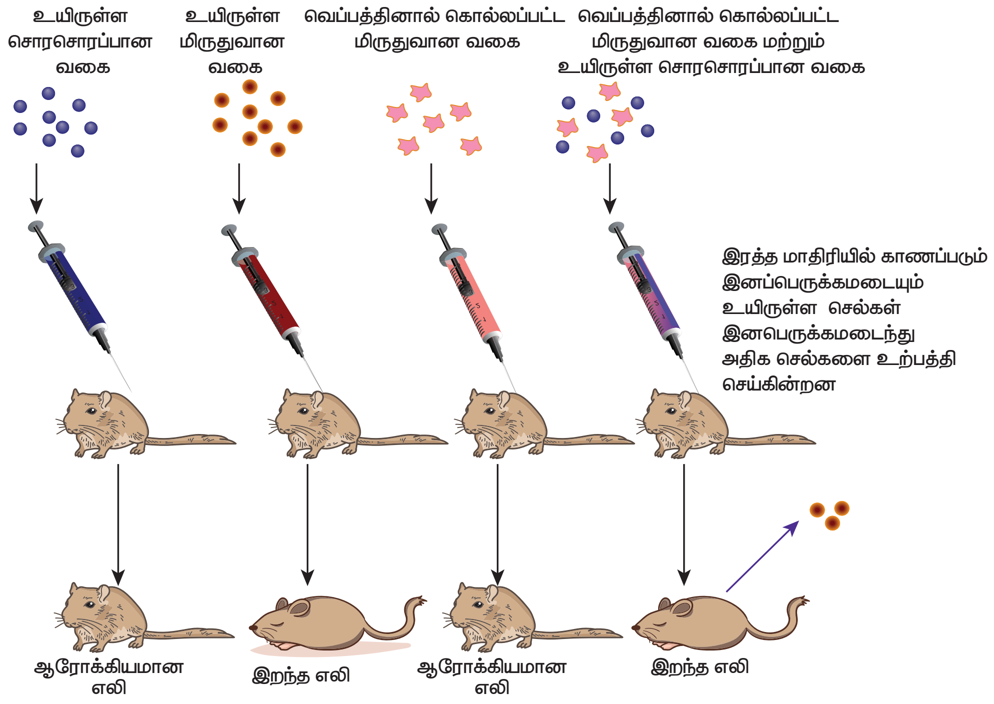
கிரிஃபித் மிருதுவான உயிருள் வீரியமான பாக்டீரியாக்களை எலிகளின் உடலில் செலுத்தினார். அப்போது எலிகளுக்கு நோய் உண்டாகி இறந்தன. அதே நேரத்தில் சொரசொரப்பான வீரியமுள்ள பாக்டீரியாக்களை எலிகளின் உடலில் செலுத்தியபோது நோயை உண்டாக்கவில்லை, எலிகளும் இறக்கவில்லை. வெப்பப்படுத்திக் கொல்லப்பட்ட மிருதுவான சிற்றினத்தை எலிகளில் செலுத்தினார், எலிகள் உயிரோடிருந்தன. ஆனால் வெப்பப்படுத்திக் கொல்லப்பட்ட வீரியமுள்ள பாக்டீரியாக்களையும், வீரியமற்ற பாக்டீரியாக்களையும் கலந்து செலுத்தினார். செலுத்தியபோது, ஆச்சர்யமான முடிவுகளை கொடுத்தது. எலிகள் நிமோனியாவால் இறந்ததைக் கண்டார். இறந்த எலியின் இரத்தத்தைப் பரிசோதனை செய்து பார்க்கும் போது அதில் உயிருள்ள மிருதுவான சிற்றினம் இருந்தது. தற்செயலான கண்டுபிடிப்பு, கிரிஃபித்தை, சொரசொரப்பான சிற்றினம், மிருதுவான சிற்றினமாக மாற்றப்படுவதற்கு, வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட மிருதுவான பாக்டீரியாவில் இருந்து பெறப்பட்ட பொருளைதான் என்று முடிவு செய்தார். இந்த பொருள்தான் "மாற்றத்தின் தத்துவம்" என்று கூறினார். இந்த நிகழ்வு "பாக்டீரியல் மாற்றம்" என்று கூறப்படுகிறது. கிரிஃபித் சோதனை படம் 14.3 ல் சுருக்கமாக காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

கிரிஃபித் எலிகளில், வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட மிருதுவான மற்றும் சொரசொரப்பான சிற்றின வகைகளை உட்செலுத்தும்போது என்ன நிகழும் என்று எதிர்பார்த்தார்?



படம் 14.2: *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே*வின் மிருதுவான மற்றும் சொரசொரப்பான குழுக்கள்



படம் 14.3: கிரி்ஃபித் பரிசோதனையின் சுருக்கம்

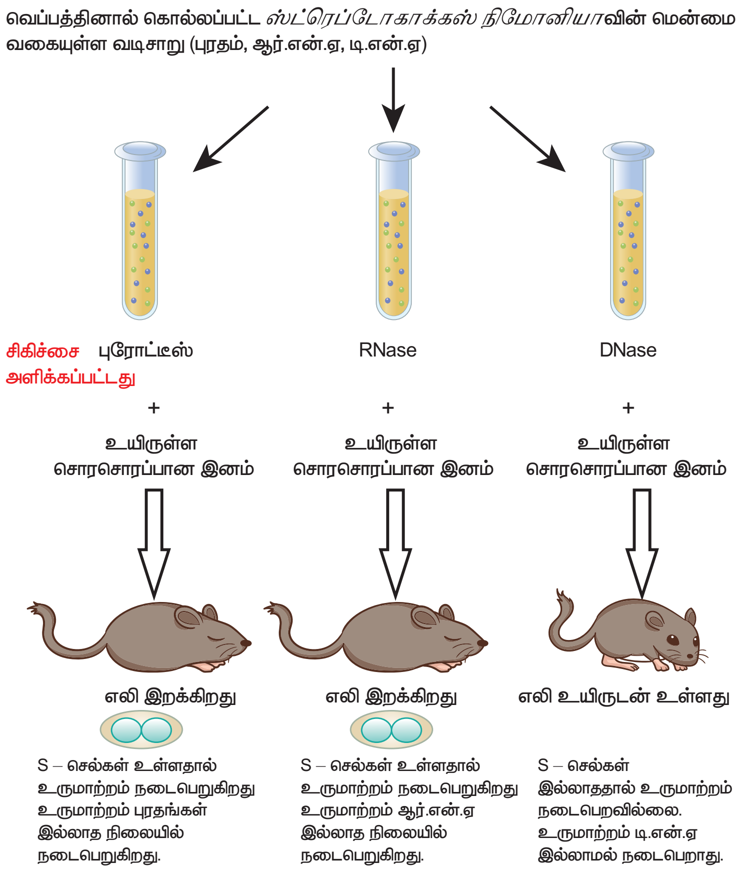
14.1.2 ஆஸ்வால் T. ஆவ்ரி, கோலின் மெக்லியோட் மற்றும் மேக்லின் மெக்காத்தி பரிசோதனை

படம் 14.4: ஆவ்ரி, மெக்லியோட் மற்றும் மெக்காத்தி

கிரி்ஃபித் பரிசோதனையின் முடிவுகள், மாறுதல் கொள்கையை மேலும் ஆய்வு செய்ய ஆர்வத்தை தூண்டின. ஆவரி மற்றும் அவருடன் பணிபுரிந்தவர்கள் (படம் 14.4) புரதம், ஆர்.என்.ஏ, மற்றும் டி.என்.ஏ ஆகியவற்றை நீக்குவதற்காகப் புரோட்டீயேஸ், ஆர்.என். ஏஸ், டி.என்.ஏஸ் நொதிகளுடன், வெப்பமூட்டி கொல்லப்பட்ட மிருதுவான பாக்டீரியாவின் சாறைப் பயன்படுத்தினார். பிரித்தெடுக்கப்பட்ட, ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்ட பாக்டீரியாவை உயிர்வாழும் சொரசொரப்பான பாக்டீரியாவுடன் கலந்து எலிகளுக்குள் செலுத்தினார். டி.என். ஏஸ் ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டு, வாழும் சொரசொரப்பான பாக்டீரியா கலந்த கலவை செலுத்தப்பட்ட எலிகள் இறக்கவில்லை. இதன் மூலம், *ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே* பாக்டீரியாவின் சொரசொரப்பான சிற்றினங்களை மிருதுவான பாக்டீரியாவாக மாற்றுவதற்கு டி.என்.ஏ பொறுப்பாகிறது என்பது, ஓரளவு நிரூபணமானது. ஆவ்ரி மற்றும் அவருடன் பணிபுரிந்தவர்கள் படம் 14.5 ல் சுருக்கமாக காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. பின்னர், ஹெர்சே மற்றும் சேஸ்சின் T2 பாக்டீரியோபேஜ் மீதான பரிசோதனை, டி.என்.ஏ வில் மரபியல் தகவல் காணப்படுகிறது என்பதை உறுதிப்படுத்தியது.

இந்த முக்கியமான ஆரம்பகால பரிசோதனைகள், மற்றும் பிற ஆதாரங்களும், உயிருள்ள செல்களின் மரபுப் தகவல்கள் டி.என்.ஏ தான் ஒரு தலைமுறையில் இருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு பண்புகளை கடத்துவதற்கு காரணமாகும் என நிருபிக்கப்பட்டது. இது எல்லா நுண்ணுயிர்களுக்கும் உள்ளது. விதிவிலக்காக சில வைரஸ்கள் ஆர்.என்.ஏ மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளன. டி.என்.ஏ வில் பாரம்பரியத்தின் முக்கியத்துவத்தை அறிவதன் மூலம், தடயவியல் பகுப்பாய்வு, தந்தை வழி மரபு சோதனை மற்றும் மரபணு தரம் அறிதல் சோதனைகளில் பயன்படுத்த இயலுகிறது.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 255 19-02-2019 5.55.26 PM



படம் 14.5: ஆவரி, மெகலியோட் மற்றும் மெக்காத்தி பரிசோதனை

தகவல் துளி

பாக்டீரியா உருமாற்றம்

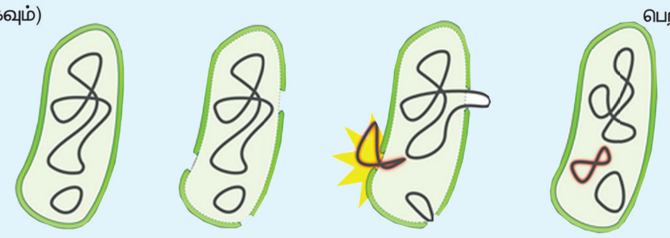
ஒரு பாக்டீரியத்தில் பிளாஸ்மிட் பெறுதல்

இங்கே ஒரு ஈ.கோலை உள்ளது. இயற்கையான நிலையில்உள்ளது (பாக்டீரியா டிஎன்ஏ வட்டமாக இருப்பதை கவனிக்கவும்)

தீவிர குளிர், பாக்டீரியா சவ்வுகளில் தோன்றும் துளைகள் (சிறிய துளைகள்) ஏற்படுகிறது

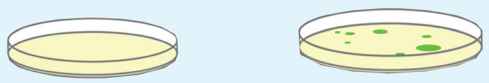
பிளாஸ்மிட் போன்ற சிறு டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் இந்த துளைகள் வழியாக செல்ல முடியும்!

பாக்டீரியாக்களை மீண்டும் வெப்பப்படுத்தும் போது சில பிளாஸ்மிடுகளை அவற்றுள் பெற்றுக்கொள்ளும். இவையே உருமாற்றம் பெற்ற பாக்டீரியா

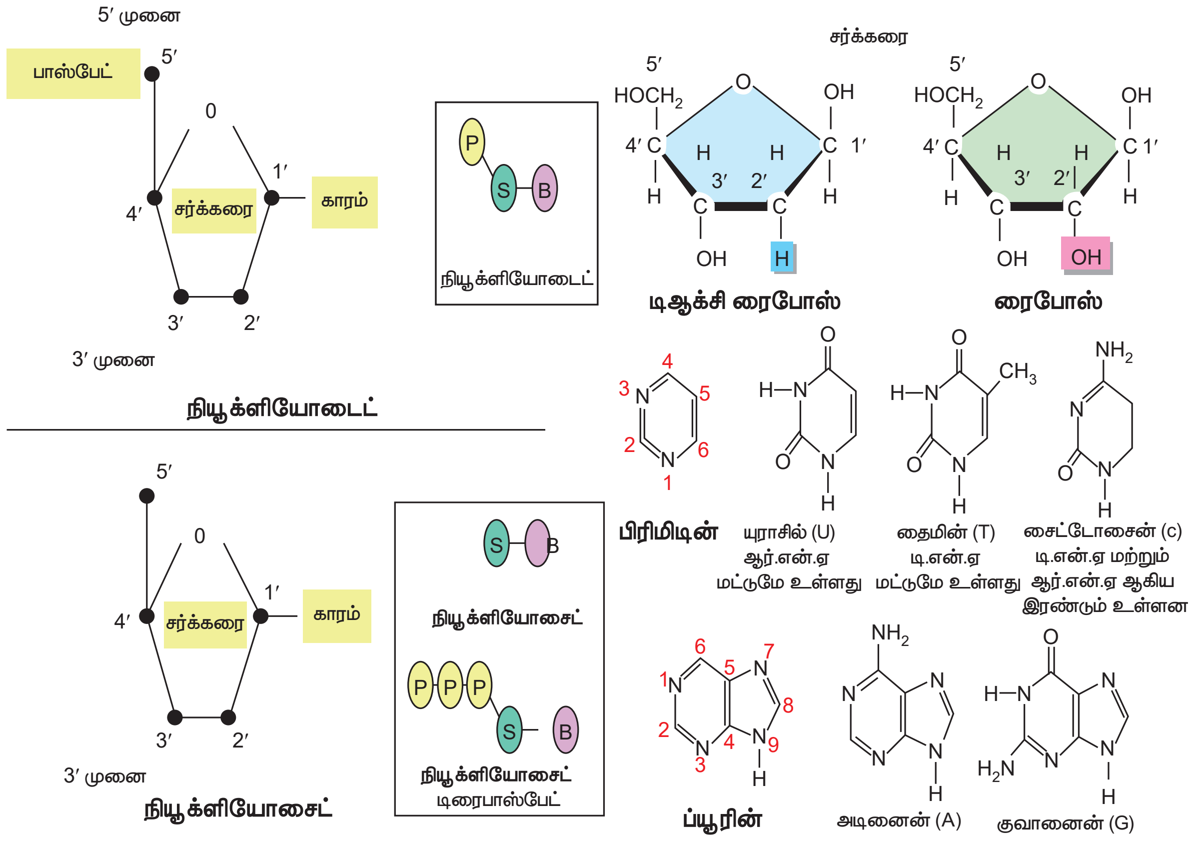


எதிர் உயிரி கொண்ட ஊடகத்தில் பாக்டீரியாவை வளர்ப்பதால் உருமாற்றம் அடையாத பாக்டீரியாக்களை வடிக்கட்டலாம்

உருமாற்றம் அடையாத பாக்டீரியாக்கள் ஊடகத்தில் உள்ள ஆண்டிபயாடிகினால் கொல்லப்படுகின்றன. (இவைகள் பிளாஸ்மிடில் ஆண்டிபயாடிக்யைத் தடுக்கும் ஜீன் இல்லை)



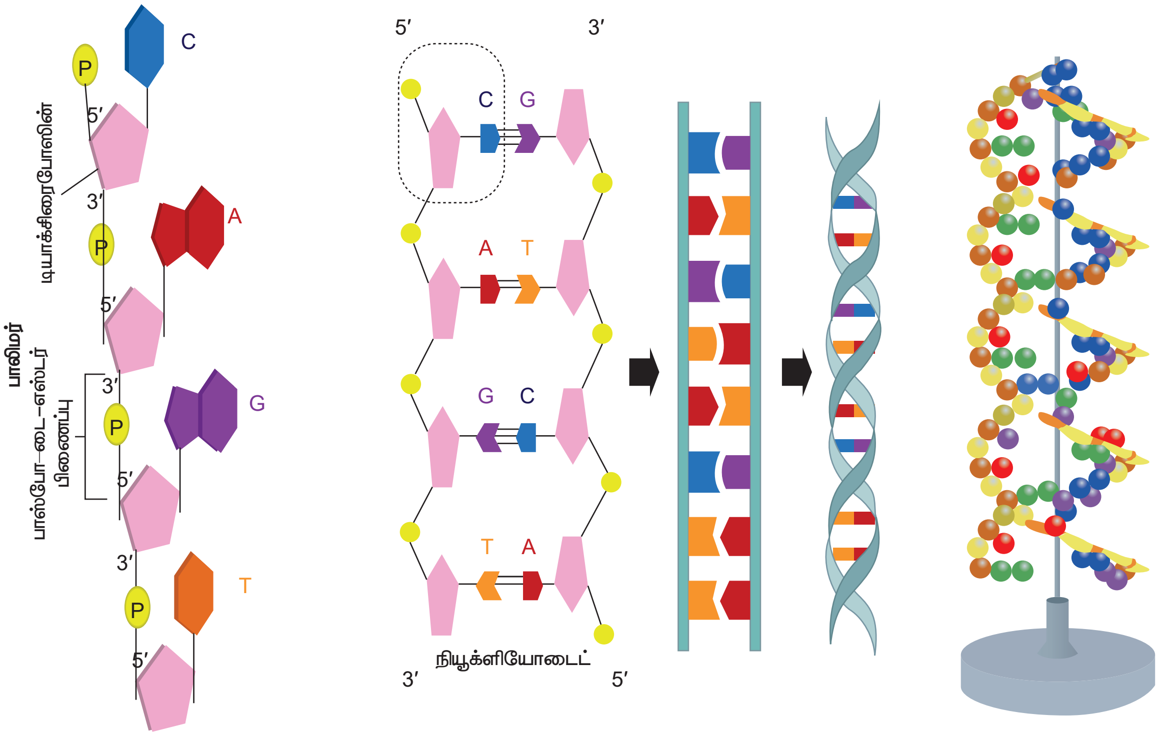
உருமாற்றம் அடர்ந்த பாக்டீரியாக்கள் வளரும் போது, அவைகளை நாம் எடுத்து தட்டுகளில் வேண்டுமென்றால் வளர்க்கலாம்.



படம் 14.6: நியூக்ளியோடைடு நியூக்ளியோசைடு, டிஆக்சி ரைபோஸ், ரைபோஸ், நைட்ரஜீனஸ் காரங்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு

14.2 டி.என்.ஏ. அமைப்பு

- டி.என்.ஏ. என்பது நியூக்ளியோடைடு எனப்படும், எளிய மோனோமெரிக் அலகுகளால் ஆன பாலிமர் ஆகும் (படம் 14.6)
- ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் மூன்று வேதிப்பொருளால் ஆனவை.
  1. நைட்ரஜன் காரம் [base]
  2. சர்க்கரை
  3. பாஸ்பேட் தொகுதி
- பாஸ்பேட் தொகுதி அல்லாத நியூக்ளியோடைடுகள் நியூக்ளியோசைடு எனப்படும்.
- டி.என்.ஏ.வில் காணப்படும் சர்க்கரை டி ஆக்ஸி ரைபோஸ் சர்க்கரை ஆகும்.
- டி.என்.ஏ வில் காணப்படும் நைட்ரஜன் காரங்கள்:
  * பியூரின்கள் – அடினைன் (A), குவானைன் (G)
  * பிரிமிடின்கள் – தைமின் (T), சைட்டோசின் (C)
- ஒரு நியூக்ளியோடைடு அலகு இவற்றால் அமைகின்றது:
  * நைட்ரஜன் காரம் மற்றும் சர்க்கரைக்கு இடையில் உள்ள இணைப்பு கிளைக்கோஸைடிக் இணைப்பு
  * பாஸ்பேட் தொகுதி மற்றும் சர்க்கரைக்கு இடையிலான இணைப்பு
- ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடுகளும் பாஸ்போடைஈஸ்டர் இணைப்புகளுடன் இணைந்து பாலிநியூக்ளியோடைடு சங்கிலியை (இழை) உருவாக்குகின்றன (படம் 14.7a).
- நைட்ரஜன் காரங்களுக்கு இடையில் ஹைட்ரஜன் இணைப்பு மூலமாக இரண்டு பாலிநியூக்ளியோடைடு சங்கிலிகள் இணைந்து இரட்டை இழை டி.என்.ஏ உருவாக்குகிறது (படம் 14.7b).
- அடினைனுக்கும் தைமினுக்கும் இடையே இரண்டு ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளும், குவானைனுக்கும் சைட்டோசினுக்கும் இடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளும் உள்ளன.



அ) டி.என்.ஏ. பாலிக்யூக்ளியோடைட் சங்கிலி

ஆ) இரண்டு டி.என்.ஏ இழைகள் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன

இ) டிஎன்ஏ லேடெர்

ஈ) டிஎன்ஏ இரட்டை சுருள்

உ) மைய அச்சைச் சுற்றிய டி.என்.ஏ

படம் 14.7: டி.என்.ஏவின் ஒற்றை பாலிநியூக்ளியோடைடு சங்கிலி, இரு டி.என்.ஏ இழைகளின் ஹைட்ரஜன் இணைப்பு அச்சை சுற்றி இரட்டை சுழல் [Helix] ஆகியவற்றின் அமைப்பு.

- டி.என்.ஏ இரட்டை சுழல் [Helix] வடிவில் சுருண்டுள்ளது, இதில், ஓர் அச்சைச் சுற்றி டி.என்.ஏ வின் இரு இழைகளும் அமைந்துள்ளன (படம் 14.7d மற்றும் e)

- இந்த அச்சு மிகவும் அதிகமாக சுழன்று காணப்படும். இது டி.என்.ஏ அமைப்பின் முக்கியமான பண்பாகும்.

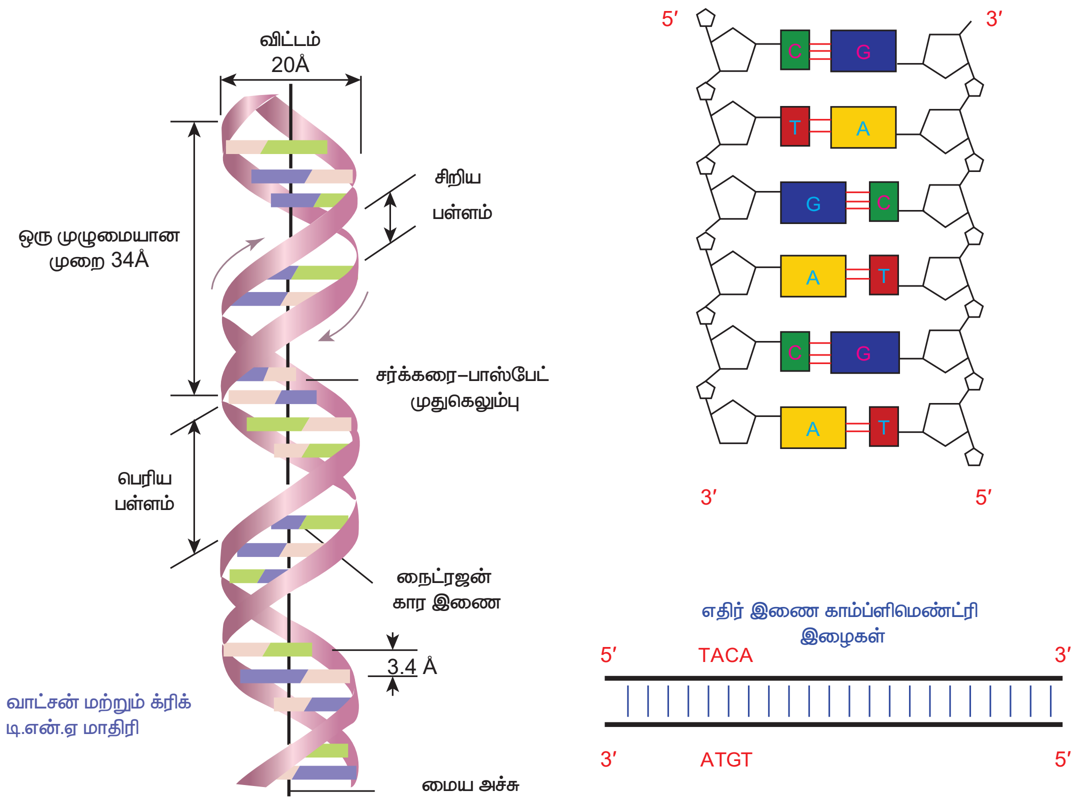
அனைத்து டி.என்.ஏக்களும் பெரியதாயினும் சிறியதாயினும் ஒரே சர்க்கரை பாஸ்பேட் முதுகெலும்பைக் கொண்டவை. பாலிமரின் நீளமும், நான்கு காரங்களும் முதுகெலும்பில் பகிரும் விதமுமே ஒரு டி.என்.ஏ–விலிருந்து மற்றொன்றை வேறுபடுத்துகின்றது. சில இசைக் குறிப்புகளைக் கொண்டு எண்ணற்ற மெல்லிசைகள் உருவாவது போல, நான்கு நைட்ரஜன் காரங்களைக் கொண்டு பல்வேறு வரிசைகளை உருவாக்க முடியும்.

ஆர்.என்.ஏவில் டிஆக்ஸி ரைபோஸ் சர்க்கரைக்குப் பதிலாக ரைபோஸ் சர்க்கரையும், தைமின் நைட்ரஜன் கார வரிசைக்குப் பதிலாக யுராசிலும் உள்ளது. இந்த பண்பே ஆர்.என்.ஏ மற்றும் டி.என்.ஏ வை வேறுபடுத்துகிறது.

14.2.1 வாட்சன் மற்றும் கிரிக் டி.என்.ஏ இரட்டை சுருள் மாதிரி

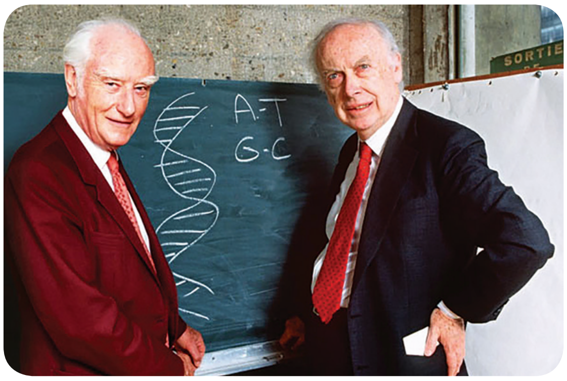
1950–ஆம் ஆண்டு தொடக்கத்தில் ரோஜலிண்டு பிராங்களின் மற்றும் மௌரிஸ் வில்கின், X–கதிர் அலைவளைவின் சக்தி வாய்ந்த முறையைப் பயன்படுத்தி டி.என்.ஏ அமைப்பில் அதிக ஒளியை செலுத்தினார். X–கதிர் அலைவளைவின் முறையில் டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் சுருள் அமைப்பு என்று ஊகிக்கப்பட்டது. பிராங்களின் X–கதிர் படிகமாதல் படிப்பின் அடிப்படையில் 1953 ஆம் ஆண்டு, வாட்சன் மற்றும் கிரிக் முப்பரிமாண டி.என்.ஏ மாதிரி அமைப்பை அடிகோளிட்டனர் (படம் 14.8). 1962–ல் இரட்டைச்சூழல் அமைப்பை அங்கீகரித்து வாட்சன், கிரிக் மற்றும் வில்கின்ஸ் ஆகிய மூவருக்கும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. வாட்சன் மற்றம் கிரிக் மாதிரியின் (படம் 14.9) படி,

- வலது பக்க சூழல் உருவாக்க, இரண்டு சூழல் சங்கிலிகள் ஒரே அச்சைப் சுற்றிப் பிணைந்து காணப்படும்



படம் 14.9: வாட்சன் மற்றும் கிரிக்கின் டி.என்.ஏ மாதிரி, எதிர் இணை இரட்டை இழை டி.என்.ஏ

- இரு இழைகளின் பியூரின் மற்றும் பிரிமிடின் காரங்களும் இரட்டை சூழலுக்கு, உள்ளே ஒன்றின் பின் ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டு இருக்கும்.
- ஓர் இழையின் ஒவ்வொரு நைட்ரஜன் காரமும் மற்ற இழையின் காரத்தோடு ஒரே பகுதியில் (Plane) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- வாட்சன் மற்றும் கிரிக் விதிகளின் படி, அடினைன் காரம் தைமினுடனும், குவானைன் காரம் சைட்டோசினுடனும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

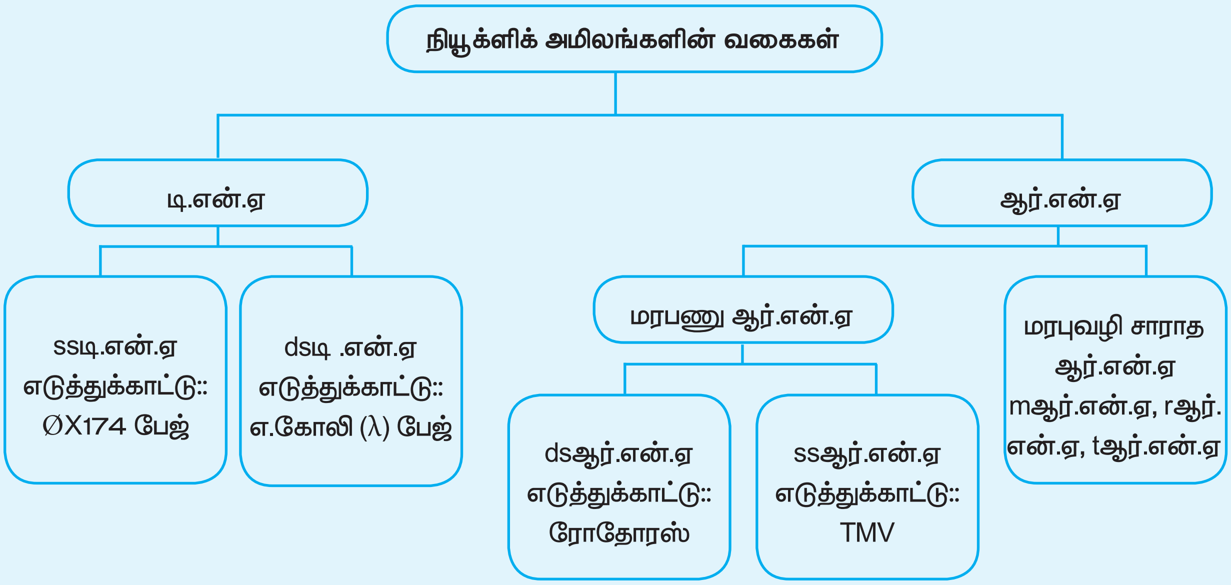


படம் 14.8: வாட்சன் மற்றும் கிரிக்

- A மற்றும் T க்கு [A=T என்பதைக் குறிக்கும்] இடையில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளையும் G மற்றும் C–க்கு [G ≡ C] இடையில் மூன்று ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளையும் உருவாக்க முடியும்.
- ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் இரண்டு சங்கிலித் தொடருக்கிடையே, வேதி நிலைபுதன்மையை உறுதியைத் [Chemical Stability] தரும்.
- குறிப்பிட்ட A = T மற்றும் G ≡ C கார இணைப்பு என்பது நிலைப்புத்தன்மையின் அடிப்படையாகும். டி.என்.ஏ இரட்டிப்புக்கும் [replication] மரபணு வெளிப்பாட்டிற்கும் [Gene expression] நிலைப்புத்தன்மை [complementarity concept] என்பது மிக முக்கியமான செயல்முறை ஆகும்.
- இரட்டைச் சுழலின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் பெரிய மற்றும் சிறிய பள்ளங்கள் இரண்டு இழைகள் இணைவதன் மூலமாக உருவாகின்றன.
- இரண்டு இழைகளும் எதிர் இணைகளாகும் (Anti–parallel). ஏனெனில், அதன் பாஸ்போடைஎஸ்டர் இணைப்புகள் [அதாவது 5′, 3′] எதிர் திசையில் செல்லக் கூடியதாக அமைந்துள்ளன.
- செங்குத்தாக அடுக்கப்பட்ட காரங்கள் 3.4A° இடைவெளியுடன் காணப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உயிரணுவின் மொத்த மரபணு உள்ளடக்கம் அதன் மரபணு என அறியப்படுகிறது மற்றும் மரபணுக்களின் ஆய்வு மரபியல் ஆகும். புரோகேரியோட்டுகளை விட யூகேரியோடிக் உயிரணுக்கள் ஹிஸ்டோன் புரதங்களைக் கொண்டு சிக்கலாக உள்ளது, இது யூகேரியோடிக் குரோமோசோம்களின் பொருள் குரோமடினை உருவாக்குகிறது. ஒரு குரோமோசோம் பல்லாயிரக்கணக்கான மரபணுக்களை கொண்டிருக்கக்கூடும். பல மரபணுக்கள் புரத உற்பத்தியைப் பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.டி.என்.ஏ எல்லாவற்றையும் செல்லுலார் நடவடிக்கைகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.



- இரட்டை இழையின் ஒரு முழு சுற்றானது, 34A° அலகுகள் (units) நீளமுடைய கார இணைப்புகளைக் கொண்டதாகும்.

14.2.2 எர்வின் சார்கா.ஃப் விதி

1940– களில் எர்வின் சார்காப் விதி மற்றும் சக ஆராய்ச்சியாளர்களும் வெவ்வெறு உயிரினங்களின் உள்ள டி.என்.ஏ வின் நான்கு நியூக்ளியோடைடு காரங்களின் விகிதம் வெவ்வேராக உள்ளன என கண்டறிந்தனர். டி.என்.ஏ கார அளவுகளை அளவீடு செய்து, அதில் அடினைனின் எண்ணிக்கை தைமினின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருப்பதையும், குவானைனின் எண்ணிக்கை சைட்டோசினின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருப்பதையும் கவனித்தார். இதனால் பியூரின்களின் மொத்த எண்ணிக்கை பிரிமிடிகளின் மொத்த எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

அளவீடு:

A = T அல்லது A / T = 1
C ≡ G அல்லது C / G = 1
A + G = T + C

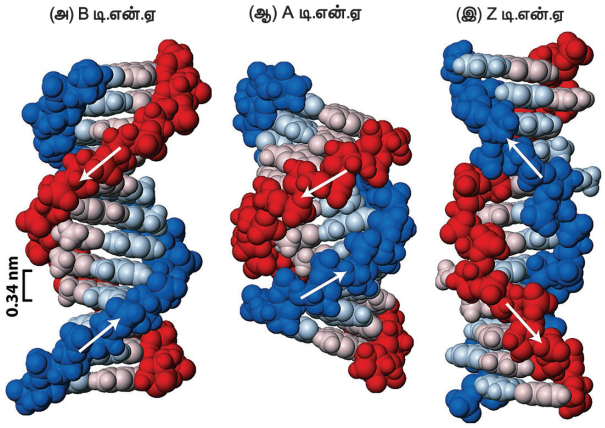
உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஒரு டி.என்.ஏ இழையில் அடினைனின் சதவீதம் 20 ஆக இருந்தால் மற்ற காரங்களைச் சதவீதத்தை கண்டறிய முடியுமா? ஆம் எனில் எப்படி?

14.2.3 டி.என்.ஏ– மாற்று அமைப்புகள்

டி.என்.ஏ என்பது குறிப்பிடத்தக்க நெகிழ்வு தன்மை மூலக்கூறாகும். சர்க்கரை–பாஸ்பேட் முதுகெலும்பில் பிணைப்பின் எண்ணிக்கை சுற்றி கணிசமான சுழற்சி முடியும் மற்றும் வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கங்கள், இழைகளின், வளைவு நீட்சி, பிரிவு போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்ய முடிவும். வாட்சன் மற்றும் கிரிக் மாதிரி டி.என்.ஏ அமைப்பு (B–டி.என்.ஏ) அல்லது B–அமைப்பு என்று கூறப்படுகிறது. ஆயினும் டி.என்.ஏ A அல்லது Z ஆகிய இரண்டு அமைப்பிலும் இருக்க முடியும். 1979 ஆம் ஆண்டில் அலெக்சாண்டர் ரிச், Z அமைப்பு டி.என்.ஏவை கண்டுபிடித்தார் (படம் 14.10)

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 260 19-02-2019 5.55.28 PM



படம் 14.10: டி.என்.ஏ அமைப்புகள்

சமீபத்தில் பல்வேறு மாற்று வகை டி.என்.ஏ ஆன C–அமைப்பு D–அமைப்பு மற்றும் E–அமைப்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் மற்ற டி.என்.ஏ பண்புகளை பற்றி அறிய B டி.என்.ஏ அமைப்பே தரமான மேற்கோள் ஆகும். அட்டவணை (14.1) B–டி.என்.ஏ மிகவும் நிலையான அமைப்பாகும்.

அட்டவணை 14.1: டி.என்.ஏ அமைப்புகளின் பண்புகள்

	A–அமைப்பு	B–அமைப்பு	Z–அமைப்பு
சுழலும் திசை	வலது பக்கம்	வலது பக்கம்	இடது பக்கம்
விட்டம்	~26 A°	~20 A°	~18 A°
ஒரு சுழலில் ஏற்படும் கார இணைப்புகள்	11	10	12
அடுத்தடுத்த காரங்களின் இடைவெளி	2.6 A°	3.4 A°	3.7 A°

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பாக்டீரியாவின் மரபுபொருள் அளவு

- பாக்டீரியா மரபணுக்கள் பொதுவாக Mb ல் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன
- பாக்டீரியல் மரபணுக்களின் நீளம் பொதுவாக மி.மீ வரம்பில் இருக்கும், எனவே வழக்கமான பாக்டீரியா அளவு 1000X ஐ விட பெரியதாக இருக்கும்.
- பாக்டீரியா மரபணுக்களின் பரவலானது பொதுவாக 10^{-3} pg (பிகோகிராம்) வரம்பில் இருக்கிறது.

மாற்றங்கள்

1 Kb = 10^3 bp (அடிப்படை ஜோடிகள்)

1 Mb = 10^6 bp

1 Gb = 10^9 bp

1 bp ≈ 0.33nm

1 kb ≈ 0.33μm

1 Mb ≈ 0.33mm

1 Gb ≈ 0.33m

1 pg = 10^{-12} g

1pg = 978 Mb

அடிப்படை ஜோடிகள் எண்ணிக்கை = நிறை in pg × (0.978 × 10^9)

1 kb ≈ 10^{-6} pg

1 Mb ≈ 10^{-3} pg

1 Gb ≈ 1 pg

	பாக்டீரியா	வைரஸ், உள்ளுறுப்புகள்	யூகேரியோட்கள்
ஜீனோம்ஸ்	சிறிய (Mb)	சிறிய (Kb)	பெரிய (Gb)
மரபணு அடர்த்தி	உயர்	உயர்	குறைந்த
எடுத்துக்காட்டு	*ஈ– கோலி* 5000 மரபணுக்கள்	பாக்டீரியோபாஜ்கள் 10–100 மரபணுக்கள்	*ஹோமோ சேபியன்கள் 25000 மரபணுக்கள்*

www.tnschoolbooks.in

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

கீழக்காணும் நிரப்பு டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ இழையின் கார வரிசையை எழுதுக.

5′GCGCAATATTTCT3′

14.3 டி.என்.ஏ இரட்டித்தல்

மரபணு தகவல்களை நிலையாகச் சேமிக்க டி.என்.ஏ ஓர் அற்புதமான சாதனமாகும். டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளின் பிரதிகள் உருவாகும் செயல்முறையே டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் எனப்படும். இங்கு, இரண்டு ஒத்த இரட்டை இழை டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் உருவாக இரட்டை இழை டி.என்.ஏ மூலக்கூறு பிரதி எடுக்கப்படுகின்றன. இரட்டித்தல் என்பது ஒரு அத்தியாவசியமான செயல்முறையாகும். ஏனெனில், ஒரு செல் பிளவுபடும் போது இரண்டு சேய் செல்களிலும் (daughter cells) பெற்றோர் செல்லிலுள்ள அதே மரபணு தகவல் இடம் பெற வேண்டும். S (டி.என்.ஏ உற்பத்தி) வளர்ச்சியின் (Phase) போது செல் பிளவு ஏற்படும் முன்னர் டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் நடைபெறுகிறது.

செமிகன்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தல் அனுமானத்தை வாட்சனும் கிரிக்கும் முன்மொழிந்தனர். ஒவ்வொரு டி.என்.ஏ இழையும் ஒரு புதிய இழையின் தொகுப்பு உருவாவதற்கு அச்சு போல் செயல்படுகிறது. இதில் உருவாகும் டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு இழை பழையதாகவும், ஒரு இழை புதியதாகவும் காணப்படும். இதுவே செமிகன்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தல் ஆகும் (படம் 14.11).

14.3.1 மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் சோதனை

N9DLP

1957–ஆம் மேத்யூ மீசல்சன் மற்றும் ப்ராங்கிளின் ஸ்டால் என்பவர்கள் செமிகன்வேடிவ் இரட்டித்தல் முறை சோதனைகான ஆதாரங்களை வழங்கினார்.

படிநிலைகள்

- பலதலைமுறைகள் பிறகு ஏ. *கோலை* செல்களில் அனைத்து நைட்ரஜன் உள்ள மூலக்கூறுகளும் டி.என்.ஏ நைட்ரஜன் காரங்களும் உள்பட ^{15}N நைட்ரஜனை கொண்டிருந்தன.

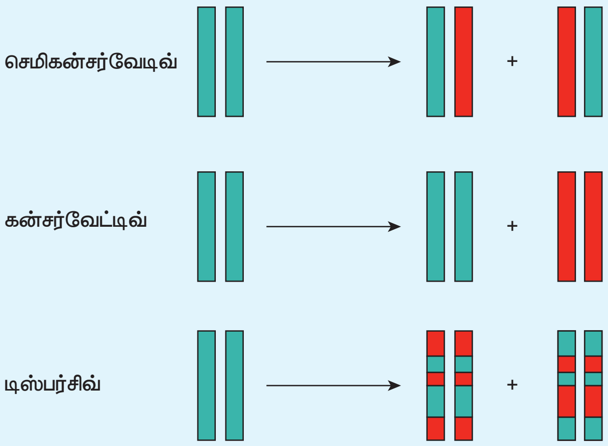
4. ^{15}N குறித்த செல்கள், ^{14}N உள்ள வளர்ச்சி ஊடகத்தில் மாற்றப்பட்டது (இலேசான ஐசோடோப்புகள்)
5. தொடர்ந்து நடைபெற்ற டி.என்.ஏ இரட்டத்தலில் புதிய டி.என்.ஏ க்களில் ^{14}N ஐசோடோப்புகள் காணப்பட்டன.
6. செல் மாதிரிகள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் வளர்ச்சி ஊடகத்திலிருந்து கொடுக்கப்பட்டது.

தகவல் துளி

டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் மூன்று வழிகளில் சாத்தியப்படும் என்பது மேக்ஸ் டெல்ப்ரகின் பரிந்துரை ஆகும்.

செமிகான்சர்வேடிவ் – இரட்டை இழை டி.என்.ஏ (இரட்டை இழை டி.என்.ஏ) வின் இரண்டு பிரதிகளை உருவாக்கும். அதில் ஒரு பழைய இழையையும் ஒரு புதிய இழையையும் காணப்படும்.

கான்சர்வேட்டிவ் – இரண்டு சேய் இரட்டை இழை டி.என்.ஏ–க்களை உருவாக்கும் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில், ஒன்று இரு அசல் இழைகளையும் மற்றொரு சேய் டி.என்.ஏ வானது இரு புதிய இழைகளையும் கொண்டது.



படம் 14.11: செமிகான்சர்வேடிவ், கான்சர்வேட்டிவ், டிஸ்பர்சிவ்

டிஸ்பர்சிவ் – டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் அசல் இரட்டை இழை டி.என்.ஏ துண்டுகளாக்கப்படுகிறது. இரண்டு பிரதிகளை உருவாக்கி ஒன்று கூடும் துண்டுகள், நிரப்பு கட்டமைப்பை ஒருங்கிணைக்கின்றன.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 262 19-02-2019 5.55.28 PM

www.tnschoolbooks.in

7. மேலேயுள்ள ஒவ்வொரு மாதிரியிலிருந்து டி.என்.ஏ வை பிரித்தெடுத்து, அதை (சீசியம் குளோரைடு cscl மைய விலகல்) அடத்தி செறிவு மைய விலகல் முறைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.

எதிர்பார்க்கும் முடிவுகள்

- கனமான ஐசோடோப் ^{15}N கொண்டுள்ள டி.என்.ஏ ஆய்வு குழாயில் அடிப்பகுதி பக்கத்தில் செறிவு புள்ளியில் சமநிலையை அடையும்.
- ^{14}N கொண்டுள்ள டி.என்.ஏ ஆய்வு குழாயின் மேற்பரப்பில் பக்கத்தில் செறிவு புள்ளியில் சமநிலையை அடையும்.

காணப்பட்ட முடிவுகள்

- முதல் சந்ததிக்கு பின், தனிமைபடுத்தபட்ட டி.என்.ஏ இடைப்பட்ட அடர்த்தி பட்டை இடத்தை பிடித்துக்கொள்ளும்.
- இரண்டாவது சந்ததிக்கு பிறகு இரண்டு பட்டைகளை உற்றுநோக்கப்பட்டது. ஒன்று இடைப்பட்ட அடர்த்தியில் மற்றொன்று ^{14}N செறிவு இடத்தில் பொருந்திருக்கும் இலேசான அடர்த்தி ஆகும்.

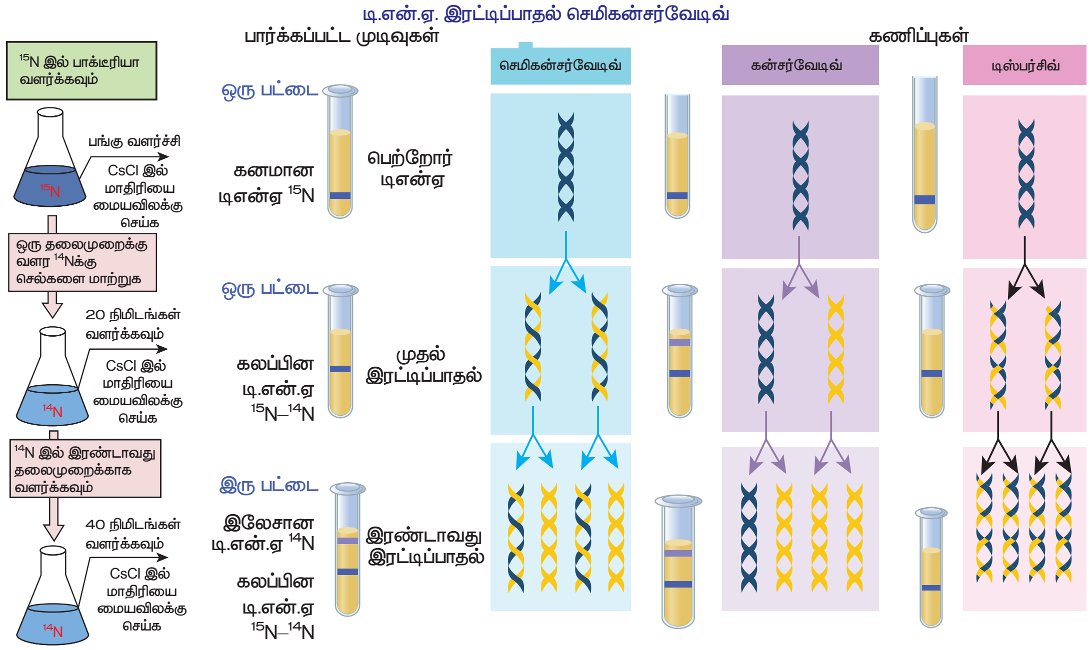
இந்த சோதனையின் முடிவுகளும், மற்ற மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் புரோகேரியோட் செல்களில் நடத்திய சோதனைகளும் செமிகன்சர்வேடிவ் முறையில் டி.என்.ஏ நடைபெறுகிறது எனவும், இவை ஒரு உலகளாவிய முறை எனவும் கருதினர் (படம் 14.12).

14.3.2 டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் பங்கேற்கும் நொதிகள்

எஷ்செரிசியா கோலை செல்லில் நடைபெறும் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் பல நொதிகளும் புரதங்களும் தேவைப்படுகிறது. ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிட்ட செயல்களில் ஈடுபடுகிறது. இந்த அனைத்து கூட்டுப்பொருள்களும் டி.என்.ஏ ரெப்லிகேஸ் அமைபு அல்லது ரெப்லிசோம்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் முக்கியமான நொதிகள் மற்றும் புரதங்கள், அதன் பணிகளுடன் அட்டவணைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது (அட்டவணை 14.2).

அட்டவணை 14.2: டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் ஈடுபடும் நொதிகள்

நொதி	பணிகள்
ெ ஹ லி ே க ஸ் (Helicase)	டி.என்.ஏ வின் இழைகளை பிரிக்கும்
டி.என்.ஏ கைரேஸ்	டி.என்.ஏ பிரிதலில் ஏற்படும் அழுத்தத்தை குறைக்கும்
S.S.B புரதங்கள்	ஒற்றை இழை டி.என்.ஏ யில் இணைந்து நிலைப்டுத்துதல்



படம் 14.12: மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் சோதனை

www.tnschoolbooks.in

பிரைமேஸ் (primase)	ஆர்.என்.ஏ வின் முன்னோடியை (Primers) உருவாக்கும்
டி.என்.ஏ Pol I	ஆர்.என்.ஏ முன்னோடியை நீக்கிவிட்டு அவ்விடம் நியுக்ளியோடைட்களால் நிரப்பப்படும்
டி.என்.ஏ Pol III	டி.என்.ஏ வின் புதிய இழை நீட்சியடைதல்
டி.என்.ஏ லைகேஸ் (Ligase)	காலிடத்தை இணைக்கும்

14.3.3 இ கோலையில் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் நிகழ்வுகள்

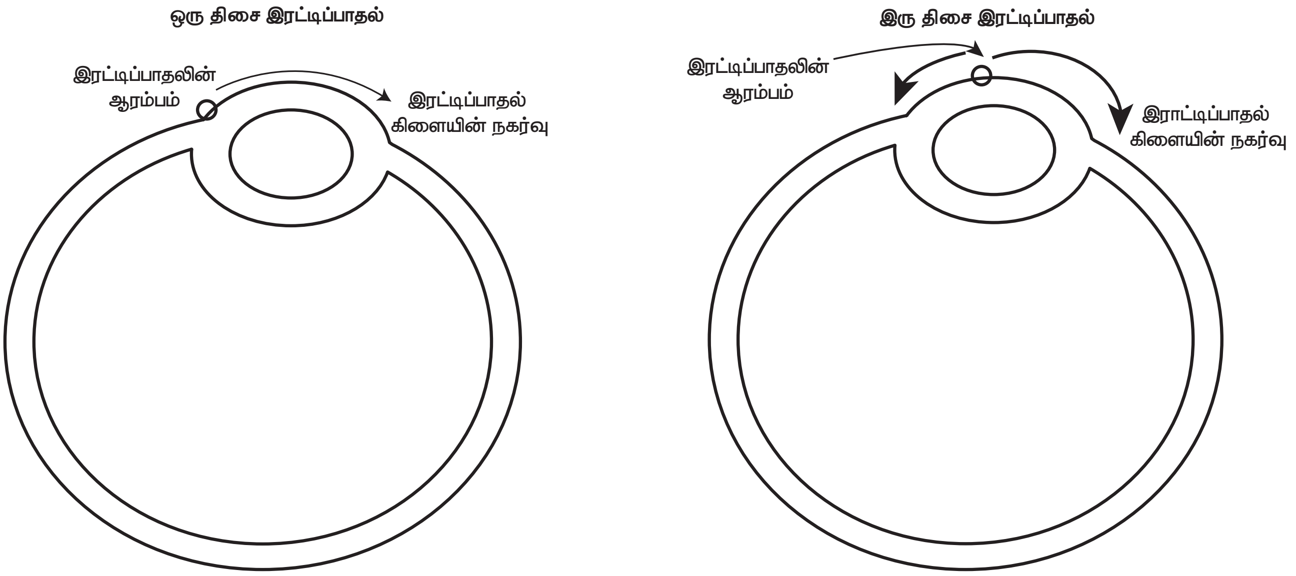
1. துவக்க நிலை
2. நீட்சியடைதல்
3. இறுதி நிலை

டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் படம் 14.14 விளக்கப்பட்டுள்ளது

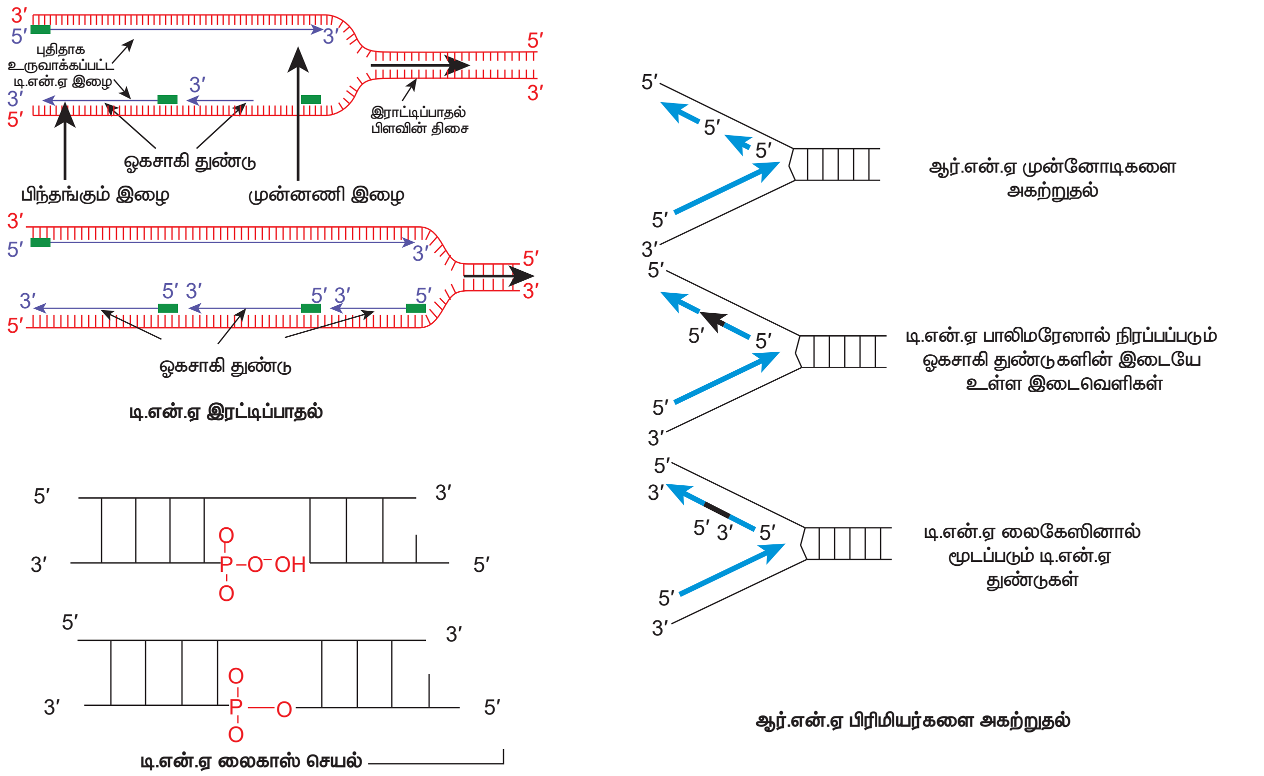
துவக்க நிலை

- டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் ஆரம்ப ஆதாரத்திலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது. இவை ஓ.ஆர்.ஐ.சி (oric) என்று அழைக்கப்படுகிறது. (இ கோலையில் கார இணைப்புகள்)
- இரட்டித்தலின் துவக்கத்தில் டி.என்.ஏ மற்றும் புரத மூலக்கூறுகள் பிணைந்துள்ளன.
- ஹெலிகேஸ் (டி.என்.ஏ) ஆனது கார இணைப்புகளுக்கு இடையிலான ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை உடைத்து டி.என்.ஏ சுழலின் இயல்பை மாற்றி விடுகின்றது.
- எஸ்.எஸ்.பி புரதங்களின் பல மூலக்கூறுகள் கூட்டாகப் பிணைந்து ஒற்றையிழை டி.என்.ஏ வாக பிரிந்த இழைகளை நிலைப்படுத்தி, இயல்பு நிலைக்குத் திரும்புதலைத் தடுக்கிறது.
- ஹெலிகேஸால் உருவாகும் பரவலான அழுத்தத்தை கைரேஸ் டோபோ ஐசோமேரஸ் வெளியிடுகிறது.
- பிரைமேஸ், ஆர்.என். ஏ வின் முன்னோடியை உற்பத்தி செய்கிறது.

பிரிக்கப்பட்ட பாலிநியூக்ளியோடைடு இழைகள், அவற்றிற்கு இணையான இழைகள் உருவாவாற்கு அச்சு போல் பயன்படுகிறது. டி.என்.ஏ உருவாக்கத்திற்காக, ஹெலிகேஸால் பிரிக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ–வின் பகுதியே இரட்டித்தல் பிளவு (Replication Fork) எனப்படுகிறது. அந்த இரட்டித்தல் பிளவில் நான்கு டி.என்.ஏ இழைகள் உள்ளது. அதில் இரண்டு பெற்றோர்களிடமிருந்து (Conserved) மற்ற இரண்டு புதிதாக உருவாக்கப்பட்டவை. இரட்டித்தல் ஒரே திசையாகவோ (Unidirectional) அல்லது இரு திசையாகவோ (Bidirectional) ஒவ்வொரு தோற்றத்திலிருந்தும் ஏற்படலாம். (படம் 14.13) இரு திசை இரட்டித்தல் வட்ட வடிவ குரோமோசோமை சுற்றி இரண்டு இரட்டித்தல் பிளவை எதிரெதிர் திசைகளில் இயங்கும் என விவரிக்கப்படலாம்.



படம் 14.13: ஒரு திசை மற்றும் இரு திசை இரட்டித்தல்



படம் 14.14: டி.என்.ஏ இரட்டித்தல், ஆர்.என்.ஏ பிரைமர்களின் நீக்கம் மற்றும் லிகேஸ் நடவடிக்கை

இவ்விரு பிளவுகளையும் இரட்டித்தல் பிளவுகள் எனக் கூறலாம். இரட்டித்தலின் தோற்றத்திலிருந்து விலகி, இரட்டை சுழலோடு சேர்ந்து, எதிரெதிர் திசைகளில், வட்ட வடிவ குரோமோசோமை சுற்றி நகர்ந்து செல்லும்.

நீட்சியாதல்

- டி.என்.ஏ உருவாக்கம் 5′→3′ திசையில் தொடர்கிறது (இவ்வாறு படிக்க 5 Prime to 3 prime)
- ஓர் இழை தொடர்ச்சியாக உற்பத்தி செய்யும் இந்த இழை முன்னோக்கு இழை (Leading strand) எனப்படும்.
- மற்றொரு இழை தொடர்ச்சி அற்று உற்பத்தியாகும். இது பின் தங்கிய இழை (Lagging strand) எனப்படும்.
- ஒரு அச்சு இழை மேல் புதிய டி.என்.ஏ இழை உருவாக்கக்கூடிய நொதிக்கு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் என்று அழைக்கப்படும்
- 1956–ம் ஆண்டு கார்ன்பெர்க் என்பவருக்கு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் நொதி கண்டறிந்தற்காக நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.
- ஈ கோலை–யில் மூன்று பாலிமரேஸ் நொதிகள் உள்ளன. அவையாவன

தகவல் துளி

- 1959–ம் ஆண்டு கான்பெர்க் என்பவர் ஆய்வகத்தில் டி.என்.ஏ உற்பத்தியை டி.என்.ஏ அச்சு கொண்டு சோதனையை நடத்தினார்.
- 1965–ம் ஆண்டு H.G கொரானா என்பவர் ஆய்வகத்தில் டி.என்.ஏ உற்பத்தியை டி.என்.ஏ அச்சு இழை இல்லாமல் சோதனையை நடத்தினார்.

1. டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் I
2. டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் II
3. டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் III

- பாலிமரேஸ் நொதிகள், டி ஆக்ஸிரையோ நியூக்ளியோடைடு சங்கிலியை 3–OH முனையிலிருந்து நீட்டிக்கச் செய்யுமே தவிர ஒரு நொதியும் டி.என்.ஏ உருவாக்கத்தைத் தொடங்காது.
- டி.என்.ஏ உருவாக்கத்திற்கு நியூளியோசைடு ட்ரை பாஸ்பேட் அல்லது நியூக்ளியோடைடு டி ஆக்ஸி அடினோசின் ட்ரை பாஸ்பேட் (d ATP), டி ஆக்ஸி தைமிடின் ட்ரை பாஸ்பேட் (dTTP)

டி ஆக்ஸிசைட்டிடின் ட்ரை பாபேட் (d CTP) டி ஆக்ஸி குவானோசின் ட்ரை பாஸ்பேட் (d GTP) ஆகியவை தேவைப்படும். டி.என்.ஏ இழை உருவாக்கத்தில் நியூக்ளியோசைடு ட்ரை பாஸ்பேட் சக்கரையுடன் இணையும் போது இரண்டு பாஸ்பேட்களை இழக்கின்றது.

- தொடக்க நிலையில் உருவாக்கப்பட்ட ஆர்.என்.ஏ பிரைமர் நீக்கப்பட்டு அதற்கு பதிலாக உடன் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் I ஆல் நிரப்பப்படுகிறது.
- இழை துண்டாக்கப்பட்ட இடம் (Nick) டி.என்.ஏ லைகேஸ் எனும் இணைப்பு நொதியால் மூடப்படுகிறது. இவ்வாறாக டி.என்.ஏ லைகஸ் ஒரு டி.என்.ஏ துண்டின் 3–OH முணை அதன் மற்றொரு துண்டில் 5 பாஸ்பேட் முனைக்கு இடையில் பாஸ்போ டை எஸ்டர் இணைப்பை உருவாக்க வினையூக்கியாக செயல்படும்.

இரட்டித்தலின் நீட்சியாதல் நிலை இரு வெவ்வேறு தொடர்புடைய முறைகளை கொண்டது.

- முன்னோக்கு இழை உருவாக்கம் (Leading strand synthesis)
- பின் தங்கிய இழை உருவாக்கம் (Lagging strand synthesis)

முன்னோக்கு இழை உருவாக்கம் இதன் உருவாக்கம், இரட்டித்தல் உருவாகும் பகுதியில் குறுகிய ஆர். என்.ஏ பிரைமர் உற்பத்தியுடன் ஆரம்பிக்கும். (10 முதல் 60 நியூக்ளியோடைடு நீளம்) முன்னோக்கு இழை உருவாக்கம் இரட்டித்தல் பிளவில் நடைபெறும் போது இந்த இழை தொடர்ந்து உற்பத்தியாகி கொண்ட இருக்கும். முன்னோக்கு இழை அல்லது தொடர்ச்சியான இழை என்பது 5' → 3' டி.என்.ஏ உற்பத்தி போன்று ஒரே திசையில் இரட்டித்தல் பிளவை நோக்கி நகர்கிறது.

பின் தங்கிய இழை அல்லது தொடர்ச்சியற்ற இழை (Lagging strand or discontinuous strand) இதன் உருவாக்கம் என்பது 5' → 3' டி.என்.ஏ உற்பத்தி போன்று எதிர் திசையில் இரட்டித்தல் பிளவை நோக்கி நகர்கிறது. இந்த இழை குறுகிய துகள்களாக உற்பத்தி செய்யப்படும் இதை ஒக்கசாகி என்பருக்கு பின் துகள்கள் (Okazaki fragments) என்று பெயரிடப்பட்டது. ஒக்கசாகி துண்டுகளின் நீளம் செல் வகைகளைப் பொறுத்து நூறு முதல் ஆயிரம் நியூக்ளியோடைடு வரை காணப்படும். ஒவ்வொரு ஒக்கசாகி துண்டும் பிரைமேஸ் எனும் நொதியின் செயலால் தொடங்கும். ஒரு முறை ஒரு ஒக்கசாகி துண்டு நிறைவானதும், அதிலுள்ள ஆர். என்.ஏ பிரைமர் நீக்கப்பட்டு அதற்கு பதிலாக டி.என்.ஏ உடன் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் I ல் நிரப்பப்படுகிறது. பின் இழை துண்டாக்கப்பட்ட இடம் டி.என்.ஏ லைகேஸ்–ல் மூடப்படுகிறது.

டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் நம்பகத்தன்மை பின்வருவனவாறு பராமரிக்கப்படுகிறது.

1. காரம்–பாலிமரேஸால் தேர்வு செய்தல்
2. 3' → 5' எக்ஸோ நியூக்ளியஸ் சரிபாக்கும் நடவடிக்கை அதிகப்படியான டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் செயல்படும்.
3. இரட்டித்தலுக்கும் பிறகு விடுபட்ட பொருத்தமற்றவற்றை குறிப்பிட்ட பொழுது பார்க்கும் முறைகளால் சரி செய்தல்.

தகவல் துளி

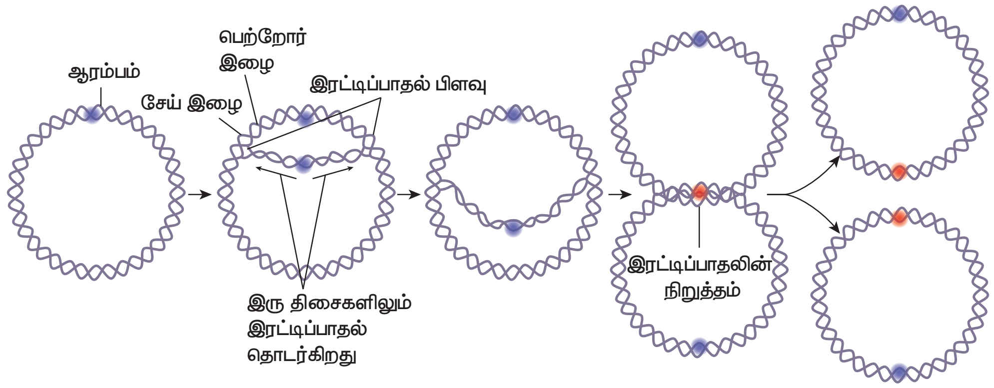
ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் என்னும் நொதி ஆர்.என்.ஏ சார்ந்த டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் ஆகும். இந்நொதியானது ரெட்ரோ வைரஸில் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்நொதியின் செயலானது ஆர்.என்.ஏ ஜீனோம்களை இரட்டை இழை டி.என்.ஏ வாக மாற்றம் அடைய செய்கின்றன. வைரஸ் ஆர்.என்.ஏ–வை டி.என்.ஏ வாக படியெடுக்க செய்கிறது. இச்செயலானது டி.என்.ஏ வை ஒத்த பதிலீடு எடுக்க சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இறுதி நிலை (Termination)

இறுதியாக, ஈ.கோலை வட்ட வடிவ குரோமோசோமின் இரு இரட்டித்தல் பிளவுகளும் முடிவு பகுதியில் சந்திக்கும். இந்த பகுதிக்கு Ter என அழைக்கப்படுகிறது. முடிவு பகுதியில் சந்திக்கும் வரிசையின் பிணைப்பு தளமாக Tus (Termination utilization sunstance) புரதம் செயல்படுகிறது. இந்த Tus–Ter அமைப்பு நடைமுறை ஒரு திசையில் மட்டும் வரும் இரட்டித்தல் பிளவை நிறுத்துகிறது. Tus–Ter அமைப்பு இரட்டித்தல் பிளவில் ஏதாவது ஒரு இரட்டித்தல் பிளவு சந்தித்தால் நிறுத்தப்படும் முதலில் நிறுத்தப்பட்ட ஒரு பிளவை சந்திக்கும் போது மற்ற பிளவுகளை நிறுத்துகிறது (படம் 14.15).

14.3.4 யூகேரியோடிக் டி.என்.ஏ இரட்டித்தல்

யூகேரியோடிக் செல்களில் நடைபெறும் இரட்டித்தல் மிக சிக்கலான முறையாகும். யூகேரியோட்டு செல்களின் டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் பாக்டீரியாவின்



படம் 14.15: வட்ட வடிவ டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் இறுதி நிலை

டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளை விட கணிசமாகப் பெரிதாகவும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட சிக்கலான நியூக்ளியோ புரோட்டீன் அமைப்பாகவும் குரோமேட்டின் இருக்கும். டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் முக்கியமான அம்சங்கள் யூகேரியோட்களிலும் சில புரோகேரியோட்களையும் ஒத்திருக்கும். இரட்டித்தல் தொடக்க நிலையிலும் புரதங்களின் பல துணை அலகுகள் தேவைப்படும். இரட்டித்தலின் பல மூலப்பகுதிகள் (Origin) யூகேரியோட் செல்லில் இருக்கும். இது பெரும்பாலும் யூகேரியோட் செல்லின் உலகளாவிய அமைப்பாகும். பாக்டீரியாவை போல் இவற்றிலும் பல வகையான டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் நொதிகள் காணப்படும்

எடுத்துக்காட்டு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் ஆல்பா (α)

டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் டெல்டா (δ)

இதில் சில நொதிகள் குறிப்பிட்ட பணிகளுடன் தொடர்புடையது. அவை மைட்டோகாண்டீரியா இரட்டித்தல் டி.என்.ஏ ஆகும்.

நீண்ட யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோமில் இரட்டித்தல் முடிவுபெறும் போது, குரோமோசோம் இறுதியில் சிறப்பு அமைப்பு உற்பத்தியாகும். அந்த அமைப்பு டீலோமியர்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் ஒற்றை இழையில் இணையும் புரதம் (SSBP) இல்லையெனில் என்ன நடக்கும்?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மரபு பொருள்களின் இரண்டு முக்கிய பணிகள் இரட்டித்தல் மற்றும் ஜீன் வெளிப்பாடு (Gene Expression) ஆகும். மரபு பொருள் இரட்டித்தல் சரியாக நடைபெற வேண்டும். ஏனெனில் பெற்றோர் குறிப்பிட்ட மரபு காரணிகள் (ஜீனோடைப்) சேய் செல்களிலும் கடத்தப்படும். ஜீன் ஒரு டி.என்.ஏ வரி இவை புரதம் r–ஆர்.என்.ஏ அல்லது t–ஆர். என்.ஏ மலக்கூறுகளை குறியீடும் (ஜீன் உற்பத்தி பொருள்)

ஜீன் வெளிப்பாடு டி.என்.ஏ படியெடுத்தல் (டி.என்.ஏ transcription) இருந்து தூது ஆர். என்.ஏ–க்கும் டி.என்.ஏ மொழிப்பெயர்த்தல் (டி. என்.ஏ Translation) என்பது தூது ஆர்.என்.ஏ இருந்து புரதத்தையும் உள்ளடக்கியது.

தகவல் துளி

டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் வட்டவடிவில் புரோகேரியோட்டிக் நுண்ணுயிரிகள், வைரஸ்கள் மற்றும் யூகேரியோட்டிக் உயிரிகளின் உள்ளுறுப்புகளில் காணப்படும். ஆயினும் அனைத்து டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளும் வட்டவடிவில் இருக்காது. யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோம்கள் மற்றும் பல வைரஸ்களின் டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் நீண்டு காணப்படும். டி.என்.ஏ மூலக்கூறு இரட்டத்தலில் மூன்று பொதுவான முறைகள் உள்ளன.

1. தீட்டா முறை (θ)
1. சிக்மா முறை (σ)
2. நீண்டுதல் முறை

சுருக்கம்

டி.என்.ஏ மரபணு தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது என்பதைப் பல சான்றுகள் காட்டுகின்றன. பாக்டீரியாவின் மாற்றத்தை ஃபிரடரிக் கிரிஃபித் காட்டியுள்ளார். ஆவ்ரி, மெக்லியோட், மெக்கார்த்தி சோதனை மற்றும் ஹெர்சே சேஸ் சோதனை யாவும் டி.என்.ஏவின் மாற்றக் கொள்கையை உறுதிப்படுத்தியுள்ளன.

நியூக்ளிக் அமிலம் இரண்டு வகைப்படும்: ஆர்.என்.ஏ மற்றும் டி.என்.ஏ. நியூக்ளிக் அமிலம் என்பது நியூக்ளியோடைடுகளின் பாலிமர் ஆகும். நியூக்ளியோடைடுகள் ஒரு பென்டோஸின் 5′ OH தொகுதிக்கும் 3′ OH தொகுதிக்கும் இடையில் உள்ள பாஸ்போ டை எஸ்டர் இணைப்புகளை ஒன்றாகச் சேர்க்கும். ஆர்.என்.ஏவின் நியூக்ளியோடைடுகளில் ரைபோஸும், பிரிமிடினில் சைட்டோசைனும் யுராசிலும் காணப்படும். டி.என்.ஏவில், நியூக்ளியோடைடுகளில் டிஆக்ஸி ரைபோஸ் சர்க்கரையும், பிரிமிடினில் தைமினும் சைட்டோசினும் காணப்படும். ஆர்.என்.ஏ மற்றும் டி.என்.ஏ இரண்டிலும் முதன்மைப் பியூரின்களான அடினைனும் குவானைனும் காணப்படும்.

எர்வின் சார்காஃப் விதி A=T மற்றும் G=C என்பதை நிறுவுகிறது. டி.என்.ஏ ஆனது வலது பக்க இரட்டைச் திருகு சுழலை உடைய இரண்டு எதிர் இணைகளைக் கொண்டிருக்கும் என வாட்சன் மற்றும் கிரிக் தீர்மானித்துள்ளனர். முழுமையான கார இணைப்புகள், A=T மற்றும் G=C சுழலுக்கு உள்ளே ஏற்படும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பினால் உருவானது. கார இணைப்புகள் இரட்டைச் சுழலின் நீளமான அச்சுக்கு செங்குத்தாக வரிசையாக அடுக்கப்பட்டு இருக்கும். டி.என்.ஏ பல்வேறு அமைப்பு வடிவங்களில் இருக்க முடியும். வாட்சன் மற்றும் கிரிக் ஏற்படுத்திய B–டி.என்.ஏ தவிர A–டி.என்.ஏ மற்றும் Z–டி.என்.ஏ என இரு வகைப்படும்.

செல் சுழற்சியில் குறித்த நேரத்தில் மிக உயர்ந்த நம்பகத் தன்மையோடு டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் நடைபெறுகிறது. டி.என்.ஏவின் ஒவ்வொரு இழையும், ஒரு புதிய சேய் இழைக்கு அச்சாகச் செயல்படுவதால் செமிகான்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தல் எனப்படும். இது மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகிறது: தொடக்க நிலை, நீட்சியாதல் மற்றும் இறுதி நிலை. இந்த வினை தோற்றத்தில் (origin) தொடங்கி பொதுவாக இருதிசையாகவே நடைபெறும். டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ்களில் 5′→3′ திசையில் டி.என்.ஏ உருவாக்கம் நடைபெறுகிறது. இரட்டித்தல் பிளவில், இரட்டித்தல் பிளவு நகர்வதைப் போன்று முன்னோக்கு இழை தொடர்ந்து ஒரே திசையில் உருவாக்கப்படுகிறது; பின்தங்கிய இழை தொடரற்ற ஒகாசாகித் துண்டுகளாக உருவாக்கப்பட்டு, பின்னர் டி.என்.ஏ லைகேஸால் நிரப்பப்படுகிறது.

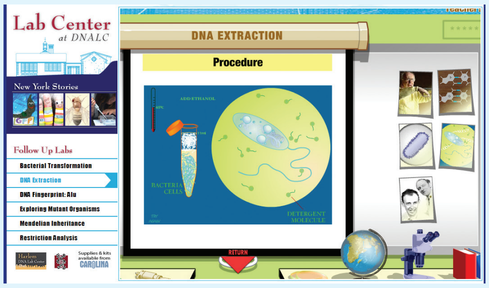
பெரும்பாலான செல்கள் பல்வேறு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ்களைக் கொண்டிருக்கும். இ.கோலையிலுள்ள டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் III ஆனது முதன்மையான இரட்டித்தல் நொதி ஆகும். இ.கோலை குரோமோசோம் இரட்டித்தலில் பல நொதிகள் மற்றும் புரத காரணிகளை உள்ளடக்கியது. இரட்டித்தல் யுகேரியோட்டிக் செல்களை ஒத்ததாக இருக்கும். ஆனால், புரோகேரியோட்டிக் குரோமோசோம்கள் பல இரட்டித்தல் தோற்றங்களை உடையவை.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 268 19-02-2019 5.55.29 PM

இணையச் செயல்பாடு

பாக்டீரியாவிலிருந்து டி.என்.ஏ. வைப் பிரித்தெடுத்தல்

இங்கே பாக்டீரியாவிலிருந்து டி.என்.ஏ. வைப் பிரித்தெடுக்கவும்.

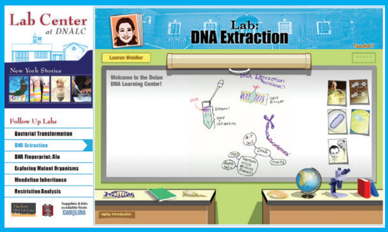


படிகள்:

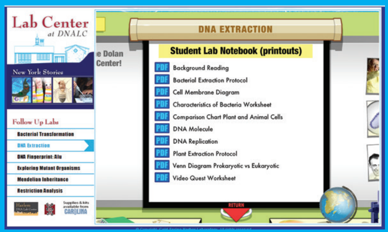
- URL / QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
- இடது tab ல் DNA பிரித்தெடுக்க கிளிக் செய்யவும்.
- மாணவர் ஆய்வக நோட்புக் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்து, Bacterial Extraction Protocol திறக்கவும்.
- பாக்டீரியா பிரித்தெடுத்தல் நெறிமுறை என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்
- இடது புறத்தில் உள்ள அட்டவணையில் return தேர்ந்தெடுத்து மாணவர்கள் நெறிமுறைகளைப் படிக்கவும்
- procedure கிளிக் செய்து படிகளைப் பின்பற்றவும்

உற்றுநோக்கல்:–

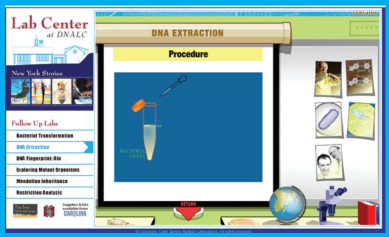
- வலது பக்கத்திலுள்ள base pair–யைத் தேர்ந்தெடுத்து நைட்ரஜன் அடியில் சேரவும் pairs as in DNA. வில் உள்ள nitrogenous base pairs சேர்க்கவும்.



படி 1



படி 2



படி 3

உரலி

http://labcenter.dnalc.org/labs/dnaextraction/dnaextractiond.html

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 269 19-02-2019 5.55.31 PM

www.tnschoolbooks.in

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. வைரஸின் மரபியல் பொருள்
   அ) டி.என்.ஏ ஆ) ஆர்.என்.ஏ
   இ) அ அல்லது ஆ ஈ) ஏதுமில்லை

2. ஆர்.என்.ஏ செயலிழப்புக்குப் பயன்படுவது ______________.
   அ) டி.என்.ஏஸ் ஆ) புரோட்டியேஸ்
   இ) நியூக்ளீயேஸ் ஈ) ஆர்.என்.ஏஸ்

3. டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளில் உள்ள, சர்க்கரைகள்
   அ) நைட்ரஜன் காரங்கள் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால் இணைந்திருக்கும்
   ஆ) நைட்ரஜன் காரங்கள் கிளைகோசைடிக் பிணைப்பால் இணைந்திருக்கும்
   இ) பாஸ்பேட் தொகுதிகள் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால் இணைந்திருக்கும்
   ஈ) பாஸ்பேட் தொகுதி கிளைகோசைடிக் பிணைப்பால் இணைந்திருக்கும்

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது டி.என்.ஏவில் காணப்படாது
   அ) அடினைன் ஆ) குவானைன்
   இ) யுராசில் ஈ) ஏதுமில்லை

5. ஒரு நியூக்ளியோசைடில் காணப்படுவது
   அ) சர்க்கரை ஆ) நைட்ரஜன் காரம்
   இ) அ மற்றும் ஆ இரண்டும்
   ஈ) ஆ மட்டும்

6. கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பு __________ க்கு இடையில் இருக்கும்.
   அ) பாஸ்பேட் மற்றும் சர்க்கரை
   ஆ) சர்க்கரை மற்றும் நைட்ரஜன் காரம்
   இ) நைட்ரஜன் காரங்கள்
   ஈ) இவை அனைத்தும்

7. ஒரு இரட்டை சுழல் டி.என்.ஏவில் அடினைன் மற்றும் தைமினுக்கு இடையில் ______________ பிணைப்பு இருக்கும்.
   அ) ஹைட்ரஜன்
   ஆ) இரட்டை ஹைட்ரஜன்
   இ) வாண்டர் வால்ஸ்
   ஈ) மூன்று ஹைட்ரஜன்

8. வாட்சன் மற்றும் கிரிக் அமைப்பு என்பது
   அ) A வடிவம் ஆ) B வடிவம்
   இ) Z வடிவம் ஈ) D வடிவம்

9. மீசல்கள் மற்றும் ஸ்டால் பரிசோதனையின் முதல் தலைமுறையின் முடிவு டி.என்.ஏவின் கலப்பின இழையானது 14 N மற்றும் 15 N ஆகிய இரண்டையும் கொண்டிருந்ததைக் காட்டியது. இம்முடிவுகளின் சிறந்த விளக்கம் யாது?
   அ) செமிகன்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தலுடன் முடிவுகள் நிலையானதாக இருந்தன.
   ஆ) கன்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தலை முடிவுகள் ஆதரிக்கின்றன.
   இ) கன்சர்வேட்டிவ், செமிகன்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தல் இரண்டையுமே முடிவுகள் ஆதரிக்கின்றன.
   ஈ) டிஸ்பர்சிவ் அல்லது கான்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தல் நடைபெற இயலாது.

10. A–டி.என்.ஏவின் வடிவம் என்பது
    அ) 20 நியூக்ளியோட்டைடு இணைப்புகளுடன் இடது பக்க சுழல்
    ஆ) 10 நியூக்ளியோட்டைடு இணைப்புகளுடன் வலது பக்க சுழல்
    இ) 12 நியூக்ளியோட்டைடு இணைப்புகளுடன் வலது பக்க சுழல்
    ஈ) 11 நியூக்ளியோட்டைடு இணைப்புகளுடன் இடது பக்க சுழல்

11. ______________ உருவாக்கத்துக்கு டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் தேவைப்படுகிறது.
    அ) டி.என்.ஏ விலிருந்து ஆர்.என்.ஏ
    ஆ) ஆர்.என்.ஏ விலிருந்து டி.என்.ஏ
    இ) டி.என்.ஏ விலிருந்து டி.என்.ஏ
    ஈ) ஆர்.என்.ஏ விலிருந்து ஆர்.என்.ஏ

12. ஒக்காசாகி துண்டுகள் என்பன
    அ) டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் போது பிரிக்கப்பட்ட நியூக்ளியோடைடு சங்கிலியின் துண்டுகள்
    ஆ) டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் போது உருவான நியூக்ளியோடைடு சங்கிலியின் துண்டுகள்
    இ) மறு இணைப்பை நடக்கச் செய்யும் மரபணு துண்டுகள்
    ஈ) இரட்டிக்கும் திறன் கொண்ட டி.என்.ஏ துண்டுகள்

13. டி.என்.ஏ இரட்டித்தலுக்கு உதவுவது

அ) டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் மட்டும்
ஆ) டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் மற்றும் லிகேஸ் இரண்டும்
இ) டி.என்.ஏ லிகேஸ் மட்டும்
ஈ) ஆர்.என்.ஏ பாலிமரேஸ்

14. செமிகான்சர்வேட்டிவ் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலை நிரூபித்தவர்

அ) பீடில் மற்றும் டாட்டம்
ஆ) மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால்
இ) வாட்சன் மற்றும் கிரிக்
ஈ) H.G. கொரானா

15. இரட்டித்தலில் டி.என்.ஏ பிரிதலில் ஈடுபட்டுள்ள நொதி

அ) லிகேஸ் ஆ) ஹெலிகேஸ்
இ) எண்டோநியூக்ளீஸ்
ஈ) டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ்

16. டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் என்பது செம்கான்சர்வேட்டிவ், ஏனெனில், ___________ இழை ____________________ மூலக்கூறின் பாதியாக மாறிவிடும்

அ) ஆர்.என்.ஏ, டி.என்.ஏ
ஆ) அச்சு, முழு
இ) சென்ஸ், mஆர்.என்.ஏ
ஈ) காண்டன், ஆன்டிகாண்டன்

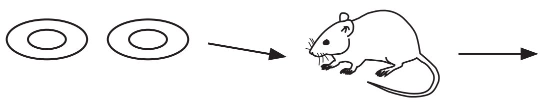
17. டி.என்.ஏ வில் ___________ அடினைனின் நிரப்புதல் காரம் மற்றும் ______________ சைட்டோசைனின் நிரப்புதல் காரம் ஆகும்

அ) குவானைன், தைமின்
ஆ) யுராசில், குவானைன்
இ) தைமின், குவானைன்
ஈ) தைமின், யுராசில்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. மரபணு வரையறு.
2. டி.என்.ஏ எப்போதும் மரபியல் பொருளாக இருக்காது, விதிவிலக்குகள் என்ன?
3. நியூக்ளியோட்டைடு வரையறு.
4. டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ க்கு இடையிலுள்ள ஏதேனும் இரண்டு வேறுபாட்டை வரிசைப்படுத்தவும்.
5. டி.என்.ஏ வின் இரு இழைகளும் எவ்வாறு எதிர் இணை ஆகும்?
6. நியூக்ளியோசைடு என்றால் என்ன?
7. எர்வின் சார்கா∴ப் விதியை ஒரு சமன்பாடு மூலம் வரைக.
8. நைட்ரஜன் காரத்துக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
9. டி ஆக்ஸி ரைபோஸ் அமைப்பை வரைக.
10. வாட்சன் மற்றும் கிரிக் விதியை நிறுவுக.
11. Z–டி.என்.ஏ வின் 2 பண்புகளை வரிசைப்படுத்து.
12. இரட்டித்தல் வரையறு.
13. டி.என்.ஏ அச்சு (template) என்றால் என்ன?
14. செமிகான்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தலை விவரி.
15. இரட்டித்தலின் முக்கிய நிகழ்வுகளை வரிசைப்படுத்து.
16. இரட்டித்தலின் துவக்க நிலையில் நடைபெறும் இரு முக்கிய நிகழ்வுகளைக் கூறு.
17. டாப்போ ஐசோமிரேஸ்–ன் பங்கு என்ன?
18. முன்னோடி இழை / பின்தங்கிய இழை மூலம் விளங்கியது என்ன?
19. ஆர்.என்.ஏ பிரைமர் என்றால் என்ன?
20. டி.என்.ஏ உருவாக்கத்துக்காக பிரைமர்களை உருவாக்கும் இரு நொதிகளின் பெயர்களைக் கூறு.
21. இரட்டித்தலின் தோற்றம் என்றால் என்ன?
22. கைரேஸ்–ன் பங்கு என்ன?

கீழ்வரும் க்ரி∴பித் வரைபடத்துக்கு பெயரிடுக.



23. கீழ்வரும் திட்டத்திலுள்ள தவறுகளைச் சுட்டிக்காட்டு

வழவழப்பான சிற்றினத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டவை + ஆர்.என்.ஏse ⟶ எலி ⟶ உயிரோடிருந்தது

24. வலதுபக்க மற்றும் இடதுபக்க டி.என்.ஏ வடிவங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாட்டை ஏதேனும் மூன்று முக்கிய அம்சங்களுடன் விவரி.
25. இ.கோலையில் காணப்படும் டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ்கள் என்னென்ன? அவற்றின் செயல்பாடுகளைக் கூறுக.
26. இரட்டித்தல் பிளவு விவரி.
27. இரு திசை இரட்டித்தல் விவரி.

28. தொடர் இரட்டித்தல் விவரி.
29. ஒக்காசாகி துண்டுகள் வரையறு.
30. ஆர்.என்.ஏ பிரைமர்கள் எதற்கு தேவைப்படுகிறது?
31. டி.என்.ஏ வின் எதிர் இணை ஏற்பாடு என்றால் என்ன? விளக்குக.
32. டி.என்.ஏ வில் உருவான ஒரு இழை எதனால் தொடரற்றதாகிறது?
33. டி.என்.ஏ வின் நம்பகத்தன்மை எவ்வாறு பராமரிக்கப்படுகிறது?
34. கிரிஃபித் பரிசோதனையை வரைக.
35. கிரிஃபித் மற்றும் ஆவரி பரிசோதனைகளை தொடர்புபடுத்துக.
36. ஆவரி, மெக்லியாட் பரிசோதனையை விவாதிக்கவும்.
37. பரிசோதனை நடத்துவதற்கு முன் ஆவரி மற்றும் அவரது சக ஆராய்ச்சியாளர்களின் நோக்கம் என்னவாக இருந்தது?
38. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே–இன் R மற்றும் S சிற்றினங்களை (Strains) வேறுபடுத்துக.
39. டி.என்.ஏ வின் வாட்சன் மற்றும் கிரிக் இரட்டைச் சுழல் அமைப்பின் பல்வேறு பண்புகளை விரிவாகக் கூறு.
40. டி.என்.ஏ இரட்டைச் சுழலில் காணப்படும் பல்வேறு பிணைப்புகளை விவாதிக்கவும்.
41. டி.என்.ஏ இரட்டைச் சுழல் அமைப்பின் பல்வேறு வடிவங்களை விவாதிக்கவும்.
42. டி.என்.ஏ இரட்டைச் சுழல் அமைப்பை வரைபடம் மூலம் விரிவாக விவரி.
43. இரட்டைச் சுழல் பராமரிப்பில் ஈடுபடும் டி.என்.ஏ மூலக்கூறின் நான்கு காரப் பிரிவுகளை அதன் நியூக்ளியோடைடு மற்றும் அதைச் சார்ந்த இணைப்புகளுடன் வரைக.
44. மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் பரிசோதனையின் முடிவை வரைபடம் மூலம் குறிப்பிடவும்.
45. டிஸ்பர்சிங் இரட்டித்தல் அமைப்பை மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் எவ்வாறு குறிப்பிடுகின்றனர் என்பதை விரிவுபடுத்து.
46. டி.என்.ஏ இரட்டித்தலில் ஈடுபடும் நொதிகளையும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் அட்டவணைப்படுத்தவும்.
47. இரட்டித்தலின் போது ஏற்படும் டி.என்.ஏ நீட்சியை விவரி.

மாணவர் செயல்பாடு

1. மணிகளுடன் கேளிக்கை நான்கு வித நிறங்களைக் கொண்ட 20 மணிகளைக் கொண்டு சங்கிலி தயாரிப்பதன் வாயிலாகப் பாலிமர் – பாலிநியூக்ளியோடைடு கருத்து மற்றும் டி.என்.ஏ வின் வெவ்வேறு தொடர்களைத் தயாரித்து மாணவர்கள் புரிந்து கொள்வார்கள்.
2. டி.என்.ஏ வின் மாதிரியை உருவாக்குதல்.
3. டி.என்.ஏ சூப்பர்காய்லிங் – மாணவர்கள் இரப்பர் பேண்டின் முனைகளைப் பிடித்துக் கொண்டு, அதனை முறுக்குவர். அதன் இரண்டு முனைகளும் இணையும் போது முறுக்குதலினால் ஏற்பட்ட அழுத்தம் சூப்பர்காய்லிங்கால் விடுபடுவதை மாணவர்கள் உணர முடியும்.
4. காகிதத்தில் பின்வரும் டி.என்.ஏ துண்டுகளை இரட்டிப்பாக்கு

   5′ATCGGCTACGTTCAC3′

   3′TAGCCGATGCAAGTG5′

   புதிய இழைகள் இரட்டிக்கும் திசையைக் காண்பிக்கவும். முன்னோக்கிய மற்றும் பின்தங்கிய இழைகள் என்றால் என்ன? என்பதை விளக்கவும். இது எவ்வாறு செமிகான்சர்வேட்டிவ் இரட்டித்தலாகிறது என்பதை விளக்கவும். புதிய இழைகள் அசல் டி.என்.ஏ பிரிவை ஒத்ததாக இருக்குமா?

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH14.indd 272 19-02-2019 5.55.31 PM

www.tnschoolbooks.in

சொற்களஞ்சியம்

பாதி ஒளிபுகும் தன்மை:

ஓரளவு ஒளி புகும் தன்மையுள்ள பொருட்கள் பொருள்மூலம் ஒளி ஓரளவு புகும் தன்மையுடையது.

திசுவியல்:

திசுக்களின் நுண்ணிய கட்டமைப்பை பற்றி அறியும் அறிவியல் துறை.

காப்ஸ்சூல்:

சில பாக்டீரியா செல்கள் ஒரு பிசுபிசுப்பு பொருட்கள் (சூழப்பட்டுள்ள செல்சுவரின் மேல்)

நீர்ம ஊடகம்:

பாக்டீரியா வளர்ச்சி தேவையான சத்துக்களை கொண்ட திரவ ஊடகம்.

இன்னாகுலேஷன் வளையம்:

அவை பிளாட்டினம் அல்லது நிக்ரோம் கம்பியால் உருவாக்கப்பட்டன. ஸ்மியர் (மெல்லிய பரவல்) செய்ய பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நிலக்கரி தார்டை:

நிலக்கரியை வடித்தெடுத்தல் மூலமாக உற்பத்தியாகும். பென்ஸின், நெப்தலின், பீனால், அனிலீன் மற்றும் பிற கரிம வேதி பொருள் கொண்ட திரவம்

கசையிழை:

பாக்டீரிய மற்றும் ஒரு செல் ஒட்டுண்ணி நகருவதற்வதற்காக செல்லில் அமைந்திருக்கும் ஒரு மெல்லிய, நீண்ட நூல் போன்ற இணையுறுப்புகள்

வெஜிடேடிவ் செல்:

சாதகமான சூழ்நிலையில் வளரும் பாக்டீரியல் செல்

கவர் ஸ்லிப்:

ஒரு சிறிய, மெல்லிய கண்ணாடி ஆய்வக பொருளை பாதுகாக்க, பயன்படுத்தப்படும்.

வெற்றிடங்கள்:

சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள உறையால் சூழப்பட்ட திரவம் கொண்ட உட்பொருட்கள்

நோயியல் வல்லுநர்:

நோய்க்கான காரணம் மற்றும் விளைவுகளை நோக்கங்களுக்காக உடல் திசுக்களின் ஆய்வக மாதிரிகளை பரிசோதிப்பர்

நிமோனியா:

பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸால் உண்டாக்கும் நுரையீரல் நோய்த்தொற்று இதில் காற்று பைகள் சீழால் நிரப்பி காணப்படும்.

புளோரசன்ஸ்:

ஒரு பொருள் ஒரு நிற ஒளியால் ஒளியூட்டப்படும் போது, வேறு ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தை வெளிப்படுத்தினால் அந்த தன்மை புளோரசன்ஸ் என்று குறிப்பிடப்படும்.

ஸ்மியர்:

மருத்துவ மாதிரிகளிலிருந்து ஒரு கண்ணாடி ஸ்லைடில் தயாரிக்கபடும் ஒரு மெல்லிய பரப்பு.

கேரமல்:

சர்க்கரை அல்லது சர்க்கரை சாறு பழுப்பு நிறமாறும் வரை சூடேற்றி ஒரு சுவைக்காக அல்லது நிறத்திற்காக உணவில் மற்றும் உணவு பானங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உறைதல்:

ஒரு திரவ பொருளை (எ.கா) இரத்தத்தை திட அல்லது அரை திடநிலைக்கு மாற்றுவது.

இயற்கை தன்மை மாற்றம்:

ஒரு பொருளின் இயற்கை தன்மை மாற்றம் செய்யப்படுதல்

டையாட்மைசீயஸ் எர்த்:

இவை மிருதுவான, நொறுங்கும் தன்மை கொண்ட நுண்ணிய டைமாட்ஸ் படிமங்கள் ஆகும்.

மின்காந்த நிறமாலைமானி:

அலைநீளங்கள் வரம்பு அல்லது அதிர்வுகள் மின்காந்த நிறமாலைமானி வரை இருத்தல்

சுட்டிக்காட்டுவை:

ஒரு இயக்கம் அல்லத செயல்திறனின் குறிப்பிட்டு கருவி அல்லது நுண்ணுயிர்கள் கொண்டு செயல்படுத்துதல்

அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சு:

X–கதிர்கள், காமாகதிர்கள் மூலம் வெளிப்படும் ஆற்றலை கொண்டு ஊடகங்கள் அயனியாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

அயனியாக்காத கதிர்வீச்சு:

இந்த மின்காந்த கதிர்களின் ஆற்றல்கள், பொருட்களின் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை அயனியாக்கம் செய்வதில்லை. எலக்ட்ரான்கள், அணுக்கம் மற்றும் மூலக்கூறுகளில் இருந்து நீக்கம் செய்யப்படுவதில்லை.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_Glossary.indd 273 20-02-2019 12.02.48 PM

www.tnschoolbooks.in

ஆப்தால்மிக்:

கண் மற்றம் கண் சார்ந்த நோய்கள்

துளை:

நுண்ணுயிர்கள் தோலில் அல்லது புற உறை மேற்புரத்தில் காணப்படும் துளை ஆகும். இதன் வாயிலாக வாயுக்கள், திரவங்கள் நுண்பொருட்கள் உள்ளே செல்கின்றன.

தையல்கள்:

புண்கள் அல்லது காயங்கள் தையல்கள் மூலம் இணைத்தல்

முப்பரிமாண தோற்றம்:

ஒரு பொருளின் நிறம், அகலம், ஆளம் போன்றவற்றை அறிந்து கொள்ளுதல்

டாக்சிஜெனிக்:

நுண்ணுயிர்கள் நச்சு மற்றும் நச்சுத்தன்மை ஆகும்.

டர்போபிளோவர்:

இதன்மூலம் காற்று உள்ளே செலுத்தப்படுகிறது.

மொலசஸ் (Molasses):

இது கரும்பு அல்லது இனிப்பு கிழங்குகளில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் ஒரு வகையான திரவப்பொருள். இவற்றைக்கருப்பு டிரிக்கள் என்று கூறலாம்.

ஸ்டேப் (Stab):

ஒரு நீளமான நேர்கோட்டு அமைப்பில் உள்ள கம்பியில் நுண்ணுயிர் கலவையை எடுத்துக் கொண்டு, திட ஊடகத்தில் துளையிட வேண்டும். இதன்மூலம் நுண்ணுயிரிகளின் நகரும் தன்மையை அறியலாம்.

நகரும் தன்மை (Motility):

கசையிலை இயக்கம் செல்கள் ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகரும் முறையாகும்.

பெட்ரி தட்டு (Petridish):

இதை ஜெர்மன் பாக்டீரியாலாஜிஸ்ட் ஜீலியஸ் ரிச்சர்ட் பெட்ரி என்பவர் வடிவமைத்தார்.கண்ணாடி மற்றும் நெகிழிப் பொருள்களால் ஆன மூடி போன்ற அமைப்பு உடையது.இது ஒரு பள்ளமான உருளை வடிவத்தில் காணப்படும்.நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தூயகலவை (Pure Culture):

ஒரே ஒரு சிற்றினம் கொண்ட குழுக்கள்.

ஆக்ஸினிக் (Auxeric Culture):

இது ஒரு தூயவளர்ச்சிக் கலவையாகும்.எந்த ஒரு நுண்ணுயிர்த் தொற்றும் இல்லாமல் காணப்படும்.

நுண்ணுயிர் கலவை (Inoculum):

நுண்ணுயிர் கலவையின் மூலமாக, அதில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை வளர்ச்சிக்காகப் ஊடகத்தினுள் செலுத்த வேண்டும்.

வீரியத்தன்மை (Virulence):

நோய்க் கிருமியின், நோய் பரப்பும் தன்மையாகும்.

மென்படலம் (Pellicle):

செல் படலத்தில் கீழே காணப்படும் ஒரு வித கடினமான புரதப்பகுதி

இருவிதமான தோற்றம் (Dimorphic):

ஒரு செல் இரண்டு விதமாக தோற்றம் அளித்தல்

குழு (Colony):

கண்ணால் பார்க்ககூடிய ஒரு தொகுப்பு உடைய நுண்ணுயிர்கள் அவை அனைத்தும் ஒரே தாய் செல்லில் இருந்து தோன்றியவை.

அடைகாக்கும் (Incubation):

நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்காக ஊடகங்கள் அனைத்தும் பாக்டீரியாலாஜிக்கல் அடைகாக்கும்டர் (Bacteriological Incubator) அடைகாக்கும் செய்யப்பட வேண்டும்.

கூர்னிச்சுவையுடைய நுண்ணுயிர்கள் (Fastidious Organism):

சில பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சிக்கு அடிப்படை சத்துகளுடன், பிற ஊட்டப்பொருள்களும் தேவைப்படுகிறது.அந்நுண்ணுயிர்கள் கூர்னிச் சுவையுடையவை.

பாலிமேரஸ் செயின் ரியாக்டர் (Polymerase chain Reactor):

இந்தக் கருவி மூலம் அதிகப்படியான DNA பிரதிகளைத் தயாரிக்க முடியும்.

துகள்கள் (Flake):

பெரிய துண்டில் இருந்து, ஒரு சிறிய துண்டை எடுப்பது ஆகும்.

தற்சார்பு ஊட்டமுறை (Heterotrophs):

நுண்ணுயிர்கள் பல்வேறு வகையான கரிமப் பொருள்களை கார்பன் மூலமாகப் பயன்படுத்துபவை.

சால்மன் கால் (Salman – Gal) **6 – குளோரோ 3 – இன்டோலயல்** – B D **கேளக்டோ – பைரானாசாய்டு**

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_Glossary.indd 274 20-02-2019 12.02.48 PM

ஒரு நிறமி பொருள் Lac Z ஜீன் கேளக்டோசிடேஸ் கண்டுபிடிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நகல் (குளோன் – Clone):

அனைத்து செல்களும் ஒரே ஒரு தாய்செல்லில் இருந்து பெறப்பட்டவை.நுண்ணுயிர்கள் அனைத்தும் ஒரே மாதிரியான DNA அமைபை இரட்டித்தல் மூலம் பெற்று இருக்கும்.

ஊடகம் (Medium):

நுண்ணுயிர்கள் வளருவதற்குத் தேவையான அனைத்து சத்துப்பொருள்களும் கொண்டவை ஆகும்.

இழைப்பூஞ்சை (Mold):

இவை நோய் உண்டாக்கும் மற்றும் மட்குண்ணி பூஞ்சைகளாகும்.இவை பஞ்சு போன்ற வளர்ச்சியை கரிமப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதால் உண்டாக்குகின்றன.

நீர்மப்படுத்துதல் (Serial Dilution):

தொடர்ச்சியாக, நீர்மக் கலவை நீர்த்தப்படுவதால் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை கணிசமாகக் குறைந்து தேவையான அளவில் இருக்கும்.

சிற்றினம் (Strain):

தனிமைப்படுத்தப்பட்ட ஒரு செல் அதன் வளர்ச்சியில் இருந்துபெறப்பட்டவை ,சிற்றினம் ஆகும்.

உயிருள்ள எண்ணிக்கை (Viable Count):

ஒரு நுண்ணுயிர் தொகுப்பில் காணப்படும் எல்லா உயிருள்ள செல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கெடுப்பது.

Amensalism – இதில் ஒருவகை நுண்ணுயிர் மற்றொரு வகை நுண்ணுயிருக்கு தீமை பயக்கும். நுண்ணுயிர்கள் உயிர்கொல்லி மற்றும் வளர்ச்சியை தடுக்கும் பொருட்களை உற்பத்தி செய்து மற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கும்.

Antagonism – ஒரு நுண்ணுயிரியால் உற்பத்தி செய்யும்

Antibiotic – ஒரு நுண்ணுயிரியால் உற்பத்தி செய்யும் பொருள் மற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்சிதை பாதிக்கும்.

போட்டிகள்: இருவகை உயிரினங்களுக்கிடையே உணவு சத்துக்களை பெற ஏற்படும் போட்டியால் உண்டாகும் தீமைதரும் தொடர்பாகும்.

எக்ஸியூடேட் – வேர்களில் இருந்து மண்ணில் நுழையும் குறைந்த மூலக்கூறு எடை கொண்ட வளர்சிதை மாற்றத்திற்கான

Hyphae – The Somatic body of the fungus with a multi–cellular பூஞ்சையின் உடலமைப்பு ஒரு மெல்லிய நூல் வடிவ ஹைஃபாக்கள் எனப்படும் இழைகளால் ஆனவை.

Muligel – சிக்கலான polysaccharide வேர்களை சுற்றி ஒரு அடுக்கு உருவாக்கும்.

Mycorrliza – பூஞ்சை வேர் – பூஞ்சைகளுக்கும் சில உயர் தாவர வேர்களுக்குமிடையே காணப்படும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கையே மைக்கோரைசாக்கள் ஆகும்.

Proto co–operation – பயன்பெறும் கூட்டு வாழ்க்கை – இரு உயிர்களுக்கிடையே சேர்ந்து வாழும் கட்டாயமல்லாத பரிபூரண கூட்டு வாழ்க்கை இரு உயிரிகளும் தனித்து வாழும் தன்மை பெற்றிருந்தாலும் சேர்ந்து வாழும் நிலையில் இரண்டு நன்மை பெறுகின்றன.

Predation – வேட்டையாடி – இரண்டு உயிரினங்களுக்குள் ஒரு உயிரினம் மற்றொன்றை இறையாக கொள்கின்றது.

வீரியமற்ற – நோய் ஏற்படுத்தாத

பாக்டீரியல் மாற்றம் என்பது ஒரு புதிய மரபியல் பொருள் உட்செலுத்துப்படும்போது ஏற்படும் புதிய ஃபீனோடைப்பின் உருவாக்கமாகும்.

கார அடுக்குதல் – அடுக்குதல் என்பது காரங்களுக்கு இடையிலான செங்குத்துத் தொடர்புகளைக் குறிக்கும். அவை ஒன்றன் மேல் இன்னொன்றாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

CSCL அடர் சரிவு புள்ளி CSCL உடன் DNA பல மணி நேரம் அதிவேகமாக அல்ட்ராசென்ட்ரிஃபியூஜ் மூலம் மையவிலக்கு விசைப்படுத்தப்பட்டு கலக்கப்படுகிறது. இலேசான அடர்த்தி உடையவை மேற்புறமும், அதிக அடர்த்தி உடையவை அடிப்பகுதியிலுமாக CSCL ஒரு நேரியல் சரிவு புள்ளியாக உருவாகிறது. சுற்றியுள்ள CSCL அடர்த்தியானது DNA வின் அடர்த்தியுடன் சமமாகும் இடத்தில் DNA சரிவு புள்ளியில் சமநிலை அடைகிறது.

டி.என்.ஏ இயல்பு நீக்கம் – dsDNA இழைகளை ஒற்றை இழைகளாக பிரித்தல் / விடுபடுதல்

மரபணு – பெற்றோரிலிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படும் பரம்பரை அலகு ஆகும்

மரபியல் – பரம்பரை மற்றும் மரபு வழி பண்புகளின் வேறுபாடுகளைப் பற்றிய ஆய்வு.

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_Glossary.indd 275 20-02-2019 12.02.48 PM

Web Links

Chapter 1
http://www.britannica.com/biography/Alexender–Fleming

Chapter 2
Working of compound microscope https://youtu.be/cmzWDkOYTjM

Chapter 3
http://youtu.be/L9bats–vGDY http://youtu.be/o1uYmUW4qe8

Chapter 4
http://youtu.be/AuVberPcjAw https://youtu.be/ZDmP14twN8g

Chapter 5
https://youtu.be/qOB1k8kx62g http://youtu.be/NDMNGnxCZ1Q https://youtu.be/gH––8YWdyyk

Chapter 6
Photosynthesis https://youtu.be/1Dn_zdAZNOI

Chapter 7
Bacterial flagellum https://youtu.be/PIOfMifowP4

Chapter 8
Classification of microbes https://youtu.be/W2nNIRUs6Wo
Taxonomy and Classification https://youtu.be/yCMDHd44ekQ

Chapter 9
https://www.youtube.com/watch?v=gXNNxo3FIEY

Chapter 10
soil horizons types https://youtu.be/OEvLuucpYw8

Chapter 11
Nitrogenfixation–https://www.google.co.in/url?sa=t&source=web&rct=j&url=%23&ved=0ahU
KEwjjlOPb24HZAhUHQo8KHZubCxcQxa8BCC8wBg&usg=AOvVaw0VTJzWxrN8ZFOD4xbU2nov

Chapter 12
Bacterial meninigitis https://youtu.be/HhWjA1xq3Ig

Chapter 13
https://www.youtube.com/watch? v=yqnfMj6TyMo

Chapter 14
Structure of DNA https://youtu.be/F5JazhVvlm4
Difference between prokaryotic and eukaryotic DNA https://youtu.be/0CoZT6hYemk

References

1. Medical Microbiology: Mims.c, Dockrell.H.M, Goering.R.V., Ivan Roit., Waklin.D., Zukerman.M (2005). Third edition, Elsevier Mosby, London.
2. Medical Microbiology: Mackie and McCartney (1983) Churchill Livingston, ELBS Edition.
3. Microbiology: Davis.B.D, Dulbecco.R., Eisen.H., Ginsberg.H., (1980). Third edition, Harper International Edition.
4. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology: Brooks.G.F., Butel.J.S., Morse.S.A. (1998), 21st Edition. Prentice Hall International Inc.
5. Ganong's Review of Medical Physiology: Barrett.K.E.,Barman.S.M., Boitano.S.C., and Brooks.H.L. 25thEdn. McGraw Hill Education India Private Limited. New Delhi.
6. Microbiology: Michael J. Pelczar, E.C.S Chan, Noel E Krieg(1993), 5th edition, Mc Graw–Hill.
7. Environmental Microbiology: Raina M.Maier,Ian L.Pepper,Charles P.Gerba (2009), 2nd Edition, Acadamic press.
8. Soil Microbiology: Prof. N.S. Subha Rao (2009), Fourth Edition of Soil Microorganisms and Plant Growth, Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi.
9. Environmental Microbiology: K. Vijaya Ramesh (2004), MJP Publishers.
10. Soil Microbiology: R.R.Mishra (2014), CBS Publishers and distributors Pvt. Ltd.
11. A Textbook of Microbiology. Dr. R.C. Dubey and Dr. D.K. Maheshwari (1999). Revised edition. Chand and company Pvt. Ltd. New Delhi.
12. Practical Microbiology: Dr. R.C. Dubey and Dr. D.K. Maheshwari(2002). Revised edition. Chand and company Pvt. Ltd. New Delhi.
13. Industrial Microbiology: A. H. Patel (2012), 2nd Edition, Mac Millan publishers India Ltd.
14. Microbiology: Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case (2004). 8th Edition. Pearson Education.
15. Precotts Microbiology: Willey, Sherwood, Woolverton (2014), Mc Graw–Hill, 9th Edition.
16. Microbial Ecology: Atlas and Bartha (1997), Pearson Publishers.
17. Plant Pathology: R.S Mehrotra (1998), Tata McGraw–hill Publishing Company Limited, New Delhi.
18. Brock Biology of Microbiology: Michael T. Madigan and John M. Martinko (2006), Eleventh Edition. Pearson Prentice Hall.
19. Essentials of Molecular Biology: Pamela Hanaratty and George M. Malacinski, 4th Edition.
20. Microbial Genetics – David Freifelder (1935) Boston, MA : Jones and Bartlett, c1987.
21. Priciples of Microbiology: Ronald Atlas (2015), 2nd Edition. Mc Graw Hill India.
22. Textbookofmicrobiology:R.Anantharayan and C.K. Jayaram Paniker(2005). VII Edition, Orient Longman Private Limited.
23. Microbiology: A Systems approach– Marjorie Kelly,Cowan, III Edition
24. Microbiology: Essentials and applications– Larry Mackane/Judy Kancle,II Edition.
25. Microbiology: Daniel Lim II edition
26. Foster

நுண்ணுயிரியல் மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு
நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

குழுத் தலைவர்
முனைவர். சுந்தரராஜ்.T
பேராசிரியர், தலைவர் (ஓய்வு),
நுண்ணுயிரியல் துறை, பி.ஜி.ஐ.பி.எம்.எஸ்
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், தரமணி, சென்னை – 600 113

திறன் ஆய்வாளர்கள்
முனைவர். அருணகிரிநாதன். N
உதவிப் பேராசிரியர் (ஓய்வு), நுண்ணுயிரியல் துறை,
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். கேரோல்.டி
உதவிப் பேராசிரியர்,
லயோலா கல்லூரி, நுங்கம்பாக்கம், சென்னை.

இலகுவான தமிழாக்க வடிவம்
பொன். இரவீந்திரன்
தமிழாசிரியர், அரசு மேல் நிலைப் பள்ளி,
கோவூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

கல்வி ஒருங்கிணைப்பாளர்
ஏஞ்சலின் ரூபி. ஞா
உதவிப் பேராசிரியர்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
சென்னை.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

வடிவமைப்பு
வின்மேக் சொல்யூஷன்ஸ், சென்னை

வரைபடம்
ஜெய்ஸ்ரீ அன்பழகன்
புகழரசி நாகராஜன்.

In-house QC
வே. சா. ஜாண்ஸ்மித்

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

ஒருங்கிணைப்பு
ரமேஷ் முனிசாமி

தட்டச்சர்
சுரேஷ் மணி

பாட நூல் உருவாக்கம்
முனைவர். நிரன் ஆன்ட்ரூ.சு
உதவிப் பேராசிரியர், நுண்ணுயிரியல் துறை,
சென்னை கிறிஸ்துவக் கல்லூரி, தாம்பரம், சென்னை – 59.

லின்னெட் நவீனா.எம்
உதவிப் பேராசிரியர்,
எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

மேரி ஷீலா.ஜெ
உதவிப் பேராசிரியர்,
எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

கெஜலட்சுமி.சு
முதுகலை ஆசிரியை (நுண்ணுயிரியல்),
கா.பா.சு அரசு மகளிர் மேல் நிலைப் பள்ளி,
செங்குன்றம். திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

ராமச்சந்திரன்.ந
முதுகலை ஆசிரியர் (நுண்ணுயிரியல்)
அரசு மேல் நிலைப் பள்ளி, கோவூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

மணிமேகலை. க
முதுகலை ஆசிரியை (நுண்ணுயிரியல்)
அரசு மாதிரி மேல் நிலைப் பள்ளி, சைதாப்பேட்டை, சென்னை

பாமிலா பாத்திமா. ஹா
முதுகலை ஆசிரியை (நுண்ணுயிரியல்),
ஜெயகோபால் கரோடியா அரசு மேல் நிலைப் பள்ளி,
திருவொற்றியூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

பர்வீன் ஜீனத் அன்வர்
முதுகலை ஆசிரியை (நுண்ணுயிரியல்),
செயின்ட் மேரிஸ் பெண்கள் மேல் நிலைப் பள்ளி,
பெரம்பூர், சென்னை மாவட்டம்.

கணினி தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்பாளர்
N. ராஜேஷ் குமார்
இடைநிலை ஆசிரியர்
CCMA GGHSS பள்ளி, கோவை.
M. ஜானகிராமன்
இடைநிலை ஆசிரியர்,
PUMS, மட்டையம்பட்டி, சேலம்.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்: