தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

நுண்ணுயிரியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 1 13-04-2019 08:58:47

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - *2019*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல்
பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 2 12-04-2019 18:10:08

பொருளடக்கம்

நுண்ணுயிரியல்

கருத்தியல்

இயல் 1 நுண்ணுயிரியல் துறையின் முன்னேற்றங்கள் 01

இயல் 2 நுண்ணோக்கியியல் 12

இயல் 3 வேதியியல் முறையில் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்துதல் 29

இயல் 4 நுண்ணுயிர்களின் வளர்சிதை மாற்றம் 48

இயல் 5 உணவு நுண்ணுயிரியல் 72

இயல் 6 தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியல் 90

இயல் 7 மருத்துவ பாக்டீரியாலஜி 119

இயல் 8 மருத்துவ ஒட்டுண்ணியியல் 157

இயல் 9 மருத்துவ மைக்கலாஜி 195

இயல் 10 மருத்துவ வைரலாஜி 213

இயல் 11 நோய்த்தடுப்பியல் 238

இயல் 12 நுண்ணுயிர் மரபியல் 258

செய்முறை 301

GY77EP

மின்னூல்

F9CNB2

மதிப்பீடு

B240_12_MIC_BIO_TM

இணைய வளங்கள்

பாடநூலில் உள்ள விரைவுக் குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன் பேசியில் கூகுள் playstore கொண்டு DIKSHA செயலியை பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியை திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தி பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீடுகளை ஸ்கேன் செய்யவும்.
- திரையில் தோன்றும் கேமராவை பாடநூலின் QR Code அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம். அந்த QR Code உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் பாட பகுதிகளை பயன்படுத்தலாம்.
- குறிப்பு : இணையச்செயல்பாடுகள் மற்றும் இணைய வளங்களுக்கான QR code களை Scan செய்ய DIKSHA அல்லாத ஏதேனும் ஓர் QR code Scanner ஐ பயன்படுத்தவும்.

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.
QR GUIDE	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_XII_Micro_Biology_TAMIL_FM.indd 4 12-04-2019 18:10:09

இயல் 1

நுண்ணுயிரியல் துறையின் முன்னேற்றங்கள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *விண்வெளியில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை அறிவர்.*
- *புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்படும் நுண்ணுயிரிகளைப் புரிந்து கொள்வர்.*
- *மரபணு மாற்றம் அடைந்த நுண்ணுயிரிகளைப் படிப்பர்.*
- *நுண்ணுயிர்களை பயன்படுத்தி நானோதுகள்களின் தயாரிப்பை உணர்ந்தறிவர்.*
- *நுண்ணுயிர்குழுமத்தின் முக்கியத்துவத்தை அறிவர்.*
- *நுண்ணுயிர்களை இனங்காண பயன்படுத்தப்படும் தானியங்கி கருவிகளை புரிந்துகொள்வர்.*

இயல் திட்டவரை

1.1 விண்வெளியில் நுண்ணுயிரிகள்

1.2 புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்படும் நுண்ணுயிரிகள்

1.3 நோய்த் தடுப்பியல்

1.4 மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் மரபணு பொறியியல்

1.5 நுண்ணுயிர்களைப் பயன்படுத்தி நானோதுகள்கள் தயாரித்தல்

1.6 கருவிகள்

3CQTL6

நுண்ணுயிரியல் துறை மனித குல மேம்பாட்டிற்கு மிகவும் முக்கியமானது, ஏனெனில், சில நுண்ணுயிரிகள் நோய்களுக்குக் காரணமாகவும், சில நன்மைகள் தருவனவாகவும் உள்ளன. மேலும் இவ்வுலகில் நாம் வாழ்வதற்கு இவை இன்றியமையாததாக விளங்குகின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் அமைப்பு செயல்பாடு, வாழிடம் மற்றும் பயன்பாடுகள் பன்முகத்தன்மை வாய்ந்தவை. பூமியின் எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் இவைகள், உயிர் வாழ்வதற்கு முக்கியமானதாக இருப்பினும், மனிதர்களின் உயிர் கொல்லி நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. நுண்ணுயிரிகள் பல தொழிற்சாலை செயல்முறைகளின் அடிப்படையாகவும் விளங்குகின்றன. இத்துறை சார்ந்த கல்வி மிகவும் தேவையானது, ஏனெனில் நம் உடலின் உள்ளும், புறமும் வாழும் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை நம் உடலில் காணப்படும் உயிரணுக்களைவிட அதிகமாகும்.

நுண்ணுயிரியல், நுண்ணிய உயிரிகளின் பண்புகளை பற்றி அறியும் ஒரு உயிர் சார்ந்த துறையாகும்.இந்த வரையறைக்கு பாக்டீரியாக்கள் பொருந்தும். ஆனால் பூஞ்சைகளும், ஆல்ககாலும் பொருந்துமா?இந்த இரு குழுக்களிலுமே நுண்ணோக்கி யினால் பார்க்க அவசியமில்லாத பெரிய உயிரிகளும் உள்ளன. மறுபுறம்,சில விலங்குகள் நிமோடேட் புழுக்கள் போன்றவற்றை நுண்ணோக்கியினால் மட்டுமே பார்க்க முடியுமென்றாலும் அவைகள் நுண்ணுயிரியலாளர்கள் களத்தின் வரம்புக்கு அப்பாற்பட்டவையாகவே உள்ளன. வைரஸ்கள் வேறுவிதமான சிறப்பு குணங்களை கொண்டுள்ளன. அவைகள் மிகவும் சிறியவை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 1 12-04-2019 16:49:26

(உண்மையில் நுண்ணுயமானவை) ஆனால், பெரும்பாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வரையறைபடி அவை உயிரற்றவை நுண்ணுயிரியலின் கருத்தமைவு குறிப்பிடதக்க அளவு பரந்த தோற்றம் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளில் மாறுபடும் பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவா மற்றும் வைரஸ்களை உள்ளடங்ககியுள்ளது.

ஒற்றுமை

நுண்ணுயிரியல் என்னும் உயிரியல் பிரிவு, ஒற்றுமையையும், இணக்கத்தையும் கொண்டுள்ளது என்பதில் ஐயம் இல்லை.

இன்றைய உலகின் முக்கியத்துவாய்ந்த நுண்ணுயிரியலின் சிறப்பு துறைகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

- மருத்துவம்
- சுற்றுச் சூழல் அறிவியல்
- உணவு உற்பத்தி
- அடிப்படை ஆராய்ச்சி
- வேளாண்மை
- மருத்துவ தொழிற்சாலை
- மரபணு பொறியியல்

பொதுமக்களிடையே பிரபலமான கருந்து என்னவெனில் நுண்ணுயிரிகள் தொற்றுகள் மற்றும் கொள்ளை நோய்களை உண்டாக்குகின்றன என்பதாகும். உண்மை என்னவெனில், அரை மில்லியன் அறியப்பட்ட பாக்டீரியா சிற்றனங்களில் ஒரு சில நூறு மட்டுமே நோய்ளை ஏற்படுத்துகின்றன. மனிதர்களில் தொற்றினை அளித்து நுண்ணுயிரியின் உலகை ஆதிக்கம் செய்கின்றன.

1.1 விண்வெளியில் நுண்ணுயிரிகள்

பெரும்பான்மையான விண்வெளி நுண்ணுயிரி பரிசோதனைகள் பூமியினை சுற்றிவரும் எந்திர விண்கலத்திலும், (எடுத்துக்காட்டு: ரஷ்ய சாட்டிலைட் ஃபோட்டான்) மற்றும் ஐரோப்பியன் ரிட்ரீவபிள் கேரியர் (EURECA) (121) விண்வெளி ஒடம் அல்லது விண்வெளி நிலையம் போன்ற மனிதன் இயக்கும் விண்கலங்களிலும் [எடுத்துக்காட்டு: MIR மற்றும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையம் (ISS)] செயல்படுத்தப்பட்டன.

MEED (நுண்ணுயிரி சூழலியல் உபகரண கருவி) வளாகத்திலும், உயிரி குவியலிலும் 1970-ல் அப்போலோ 16 மற்றும் 17 னின் நிலவு கடந்த பயணங்களில் இரண்டு முறை மட்டுமே பூமியின் காந்த புலத்திற்கு அப்பாற்பட்ட விண்வெளி சூழலுக்கு நுண்ணுயிரிகள் வெளிப்படுத்தப்பட்டன.

நுண்ணுயிரிகள் எந்தவித பாதுகாப்பும் இல்லாமல் விண்வெளிக்கு சென்றதனால் அவை அண்டம் மற்றும் சூரியனின் தீவிர கதிர் வீச்சு, மிக உயர்ந்த வெப்பம் மற்றும் நுண்ணிய ஈர்ப்பு விசை போன்ற முற்றிலும் எதிர்கொள்ள வேண்டியதாயிற்று.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. விண்வெளியில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் ஆதாரகள் யாவை?
2. பாக்டீரியாக்கள் எவ்வாறு விண்வெளியில் வாழ்கின்றன?

சில பாக்டீரியாக்களால் சிறு நுண்ணுயிரிகளாக நீண்ட காலத்திற்கு வாழ முடிகின்றது.தீவிர சுற்றுச் சூழலில் நிலைத்து உயிர்வாழும் திறனே முன்னோக்கிய மாசுபடுதலுக்கு வழிவகுக்கின்றது.

விண்வெளிப்பயணிகளின் விண்வெளியில் நடத்தலின் போது பெறப்பட்ட மாதிரிகளில் கடல் மிதவை உயிரிகள் மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகள் அடையாளங்காணப்பட்டன.

ஜூன் 2016-ல் கேட் ருபின்ஸ் என்பவர் முதன்முதலில் டி.என்.ஏ வை விண்வெளியில் வரிசைப்படுத்தினார். நாசா விண்வெளி வீரர் பெக்கி விட்ஸன், விண்வெளி நிலையத்தின் மேற்பரப்பில் வைக்கப்பட்டிருந்த பெட்ரி தட்டுகளில் குழுக்களாக வளர்ந்த பாக்டீரியாவின் டி.என்.ஏ.வை அதிகப்படுத்தி, வரிசைப் படுத்தினார்.

ஜூன் 2018-ல் பேராசிரியர் ஜார்ஜ் ஃபாக்ஸ் மற்றும் அவரின் குழுவினர் அதிவேக விமானம் உந்துதல் ஆய்வகத்தின் விண்கலம் தொகுப்பு அறைகலிருந்து *பேசில்லஸ்* பேரினத்தினை பிரித்தெடுத்தனர்.

அவர்கள் பே. சாஃபென்சிஸ் FO 3665 மற்றும் பே. பியூமிலஸ் SAFR-032 ஆகிய இரண்டு சிறுசிற்றினங்களின் மரபணுத்தொகுயினை முழுவதுமான வரிசைப்படுத்தியுள்ளனர். மேலும் அவைகள் கதிர்வீச்சிற்கு எதிர்ப்பாற்றல் கொண்டவை எனவும் கண்டறிந்துள்ளனர்.

லாஸ் ஏஞ்செல்ஸ் ஒரு நல்ல செய்தியை இந்தியாவுக்கு அளித்தது.NASA விஞ்ஞானிகள் அவர்களால் புதிதாய் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஒரு புதிய உயிரினத்திற்கு, மிகவும் விரும்பப்படும்.APJ அப்துல் கலாமின் பெயரை வைத்துள்ளனர்.இந்நாள் வரையிலும் இந்த புதிய பாக்டீரியா போன்ற உயிரியானது சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திலும் (ISS) மற்றும் பூமியிலும் கண்டறியப்பட்டு வருகின்றது. கோள்களிடையிலுள்ள பயணப்பண்புக்கான விஞ்ஞானிகள், NASA வின் முன்னணி ஆய்வுக்கூடமான அதிவேக விமானம் உந்துதல் ஆய்வகத்தில், ISS–ன் வடிகட்டிகளின் மேலிருந்து புதிய பாக்டீரியத்தை கண்டுபிடித்தனர். அதற்கு புகழ்பெற்ற விண்வெளி விஞ்ஞானியான நமது முன்னாள் மறைந்த குடியரசுத் தலைவர் அப்துல் கலாம் அவர்களை பெருமைப்படுத்தும் வண்ணம், சொலிபேசில்லஸ் கலாம் என் பெயரிடப்பட்டது.

1.2 புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்படும் நுண்ணுயிரிகள்

நுண்ணுயிரிகளும், அவைகள் உண்டாக்கும் நோய்களும் மனித இனத்திற்கு ஒரு பெரும் அச்சுறுத்தலாக உருவாகியுள்ளன. மலேரியா போன்ற சில நோய்கள், அவை தோன்றிய பழங்காலம் முதல் இன்றுவரையிலும் பெரிய நோய்க்கிருமிகளாக விளங்குகின்றன.

- ❖ புதிதான நன்குபிடிக்கப்படும் நோய் தொற்று, மனிதர்களில் காணப்பட்ட தொற்றுகள் எனப்படும்.
- ❖ கடந்த இரண்டு பத்தாண்டு காலத்தில் அல்லது வருகின்ற காலங்களில் அதிகரிக்கக்கூடிய நோய் தொற்றுகள்

இவை புதிதாகவே அல்லது மீண்டும் வெளிப்பட்டதாகவோ மற்றும் மருந்திற்கு எதிர்ப்பாற்றல் கொண்டதாகவோ இருக்கலாம்.

எபோலா

எபோலா வைரஸ் நோய் (EVD) எபோலா இரத்த காய்ச்சல் (–––) அல்லது எபோலா எனவும் அறியப்படும். இரத்த காய்ச்சலானது மனிதர்கள் மற்றும் உயர் விலங்குகளிலும் எபோலா வைரஸால் உண்டாக்கப்படும் காய்ச்சல் ஆகும்.

எபோலா, காய்ச்சல் உடம்புவலி, வயிற்றுப் போக்கு மற்றும் சில நேரங்களில் உடலின் உள் மற்றும் வெளிப்பகுதிகளில் ரத்த கசிவையும் ஏற்படுத்தும் அரிய, ஆனால் உயிர் கொல்லி வைரஸ் ஆகும். இந்த வைரஸானது, உடல் முழுவதும் பரவி நோய்யெதிர்ப்பு மண்டலத்தையும், உறுப்புகளையும் செயலிக்க செய்கிறது. கடைசியாக இரத்தம் உறைய வைக்கும் செல்களின் அளவினை குறைக்கின்றது. இது கடுமையான கட்டுப்படுத்த முடியாத ரத்தப்போக்கிற்கு வழி வகுக்கின்றது.

இந்த தொற்று நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட மக்களின் 90% இறப்பது உறுதியாகும். சளி, ஃபுளுகாய்ச்சல் அல்லது தட்டம்மை வைரஸ்களைப் போலவே எபோலாவும் பரவக்கூடியது. குரங்கு, மனித குரங்கு அல்லது பழம் திண்ணி வவ்வால் போன்ற விலங்குகளிடமிருந்து தொடுவதனால் தோல் வழியாகவும் அல்லது உடலின் திரவங்கள் வழியாகவும் மனிதர்களுக்கு பரவுகிறது. இதே போன்று எபோலாவும் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு எளிதில் கடத்தப்படுகின்றது.

ஃபுளு காய்ச்சல் அல்லது பிற நோயினை போல உணர முடியும் இதன் அறிகுறிகள் 2 முதல் 21 நாட்களுக்குள் காண்பிக்கப்படும்.

அவை பொதுவாக கடுமையான காய்ச்சல், தலைவலி, மூட்டுவலி தசை வலி, தொண்டை,கரகரப்பு,பலவீனம் வயிற்று வலி மற்றும் பசியின்மை போன்றவைகளை உள்ளடக்கும். இது உடலினுள்ளும் கண், காது,மூக்கு ஆகியவைகளிலும் இரத்த கசிவை ஏற்படுத்தும். சிலர் ரத்தத்துடன் சளி மற்றும் வாந்தி எடுப்பர். மேலும், ரத்த பேதியும் தடிப்பம் வரலாம் (படம் 1.1).

படம் 1.1: எபோலா வைரஸ்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 3 12-04-2019 16:49:27

ஜிகா

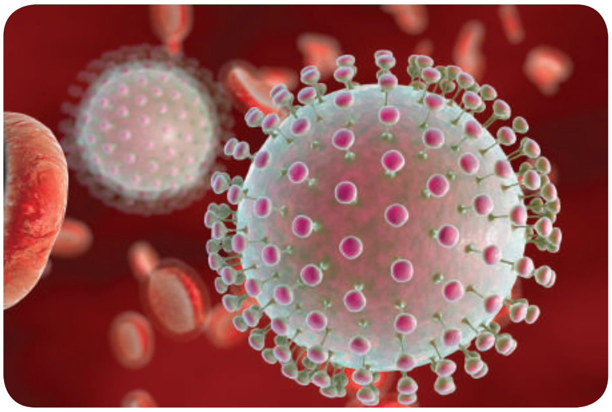
ஜிகா வைரஸ் ஃபிளாவிவிரிடிடே என்னும் குடும்பத்தை சார்ந்த வைரஸ் ஆகும்.இது பகல் நேரங்களில் காணப்படும். ஏடீஸ் கொசுக்களான, ஏ. அல்போபிக்டஸ் மற்றும் ஏ.எஜிப்பு போன்றவற்றால் பரவுகின்றது. 1947–ல் இது முதன் முதலில் உகாண்டா நாட்டிலுள்ள ஜிகா என்னும் காட்டிலிருந்து கண்டறியப்பட்டதால், இதற்கு ஜிகா வைரஸ் என பெயரிடப்பட்டது. ஜிகா வைரஸானது டெங்கு, மஞ்சள் காமாலை ஜப்பானீஸ் என்செஃபலைட்டிஸ் மற்றும் மேற்கு நைல் வைரஸ்களுடன் தொடர்புடையதாகும்.

ஜிகா வைரஸ் நோய் அறிகுறிகள் ஏதும் உருவாக்காது காய்ச்சல், தடிப்பு விழிவெண்படல அழற்சி, தசை மற்றும் மூட்டு வலி, உடற்நலக் குறைபாடு, மற்றும் தலைவலி போன்றவை பொதுவான கடுமையாக இல்லாத அறிகுறிகளாகும். இவை வழக்கமாக 2 முதல் 7 நாட்கள் வரை நீடிக்கக்கூடும்.

ஜிகா வைரஸ்கள் அடிப்படையாக வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படும் ஏடிஸ் பேரினத்தினை சார்ந்த ஏடிஸ் எஜிப்டி கொசு கடிப்பதினால் பரவுகிறது. இந்த கொசு வழக்கமாக பகல் நேரங்களில் (அதிகாலை மற்று மாலை) கடிக்கும். இது டெங்கு சிக்குன்குன்யா மற்றும் மஞ்சள் காய்ச்சல் போன்ற நோய்களை பரப்பு கொசு ஆகும்,

ஜிகா வைரஸ் தாயிலிருந்து கர்ப்பத்திலிருக்கும் சிசுவிற்கும், பால் உறவினாலும், இரத்த மாற்றத்தினாலும் இரத்த செல்களாலும் மற்றும் உறுப்பு மாற்றதினாலும் பரவுகின்றது.

ஜிகா வைரஸினால் பாதிக்கப்பட்ட முதிர் வயதுடையர்களுக்கும், குழந்தைகளுக்கும் குல்லின்–பார் நோய்க்குறி தொகுப்பு, நரம்பு நோய்



படம் 1.2: ஜிகா வைரஸ்

மற்றும் முதுகுத்தண்டு நாள வீக்கம் போன்ற நரம்பு மண்டலம் சார்ந்த கோளாறுகள் ஏற்பட அதிகப்படியான வாய்ப்புகள் உள்ளன (படம் 1.2).

1.3 நோய்த் தடுப்பியல்

நோய் தடுப்பியல் என்பது, நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தை பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆகும்.மேலும் இது, மருத்துவ மற்றும் உயிரியல் அறிவியலின் ஒரு முக்கிய கிளையாகும்.

நோய் எதிர்ப்பு மண்டலமானது, பல தற்காப்புச் செயல்முறைகளால் நம்மை தொற்றுகளிடமிருந்து பாதுகாக்கின்றது.

உடல் சார்ந்த தடைகள் (எடுத்துக்காட்டு: தோல்), தொடக்க நிலை தொற்றினைத் தடுக்க இன்றியமையாதாகும். அவை பாக்டீரியாக்களை நிலைப்படுத்தக்கூடிய மூலக்கூறுகளை கொண்ட உமிழ்நீர் மற்றும் கண்ணீர் போன்ற உடலினால் சுரக்கப்படும் பொருள்களால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. உள்ளார்ந்த கோழை படல திசுக்கள் (எடுத்துக்காட்டு: நுரையீரல்) சுவாச பாதைகள் மற்றும் குடல் பாதை) நோய் தொற்றினை ஏற்படுத்தும் காரணிகளைப் பிடித்து வைக்கக்கூடிய கோழையினால் பூசப்பட்டுள்ளன. சுவாசப் பாதைகளில், நகரும் சிலியாக்களைக் கொண்ட முடிகள் ஒன்றாக செயல்பட்டு, எளிதில் பாதிப்படையக் கூடிய பகுதிகளிலிருந்து தொற்றுகளை வெளியேற்றுகின்றன.

தோல், கோழை மற்றும் சுவாசப் பாதைகள் நோய்த் தடுப்புச் செல்களையும் கொண்டுள்ளன. இவை உடல் சார்ந்த தடைகளை மீறி உள்ளே நுழையும் தொற்றுகளை அழிக்கின்றன.

நோய்த் தடுப்பு மண்டலம் இரண்டு பிரிவுகளைக் கொண்டது.அவை, நோய்தொற்றின் சில சமிக்ஞைகளால் மாற்றப்படும் நிலையான வழிமுறைகளை பயன்படுத்தி (முதல் நிலை பாதுகாப்பு உருவாதல்) விரைவான பொது எதிர்செயலை வழங்கும் உள்ளார்ந்த நோய்த் தடுப்பு மண்டலம், மற்றும் சிறப்பான துல்லியத்துடன் குறிப்பிட்ட இலக்கு நோய் தொற்றுக்கு குறிப்பிட்ட எதிர்செயலை (உறுதியான நோய் எதிர்ப்பு நினைவாற்றல்) உருவாக்கக்கூடிய பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பு மண்டலம் ஆகும். இரண்டு மண்டலங்களும் நெருக்கமாக ஒத்துழைத்து செயல்படுகின்றன. மேலும், பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பு மண்டலமானது அதன் இலக்குகளான விளக்க கூடியவைகளுக்கு எதிரே அதனை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 4 12-04-2019 16:49:28

எச்சரிப்பதற்கும் அவைகளுக்கு அதன் எதிர்செயலை வடிவமைக்கவும், உள்ளார்ந்த நோய்த் தடுப்பு மண்டலத்தையே சார்ந்துள்ளது.

தற்போது உருவாக்கப்படும் வேக்சின்கள் கணைய புற்றுநோய் கிசிக்கைக்கான மரபணு மாற்றப்பட்ட வேக்கசின் HIV வைரஸ்களுக்கு எதிரான நோய்த் தடுப்பு எதிர்செயலை அதிகரிக்கும்.

சிகிச்சை வேக்சின்

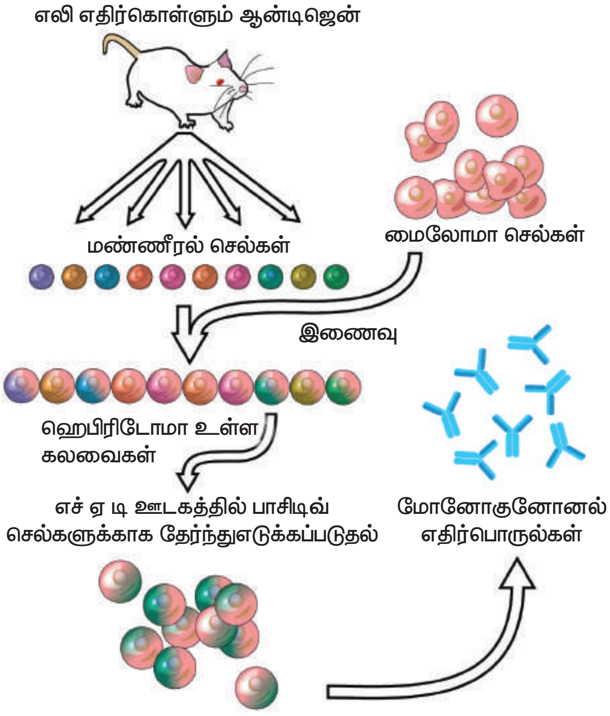
மூளைபடல அழற்சிக்கு காரணமாக மெனிஞ்ஜோகாக்கை நோய்க்கு எதிராக குழந்தைகளைக் காக்கும் வேக்சின் மலேசியாவை தடுக்கும் மறுஇணைவு வேக்சின் தற்போது தோன்றிவரும் அறிவியலானது, தொற்று நோய்களுக்கு எதிரான புதிய பாதுகாப்பு காரணிகளையும், சிகிச்சை வேக்சின்களையும் புத்தாய்வு செய்ய ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கு உதவுகிறது. வேக்சின் உருவாக்கம் மிகவும் கடினமான செய்லமுறையாக இருப்பினும், ஜினோமிக்ஸ் போன்ற பிற அறிவியல் துறைகளின் வளர்ச்சிகள், புதிய வேக்கின் கருவிகளாய் தயாரிப்பில் துணைக் விளக்குகின்றன.

கேஸ்டெல்லானி, உலகிலுள்ள எண்ணற்ற மக்களை காப்பாற்றுவதில் வேக்சின்கள் பெரும் பங்களிக்கின்றன என்றார். தடுப்பூட்டுபொருள்கள் பெரிய அளவில் பொது சுகாதாரத்திற்கு பங்களிக்கின்றன. மேலும் அவை சிறந்த பொருளாதார உணர்வினை உண்டுபண்ணு தற்போது தயாரிப்பிலுள்ள கின்றன தட்டுப்பூட்டு பொருள்கள், ஆரோக்கியமான, எதிர்கால பாதுகாப்பிற்கான பெரும் நம்பிகையை வழங்குகின்றன.

1.3.1 மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிகள்

mAb அல்லது mo Ab கள் தனியான B–செல் குளோனிலிருந்து உருவாக்கப்படும். ஒத்த இமியூனோகுளோபின்கள் ஆகும். இந்த ஆன்டிபாடிகள், ஒரு தனி ஆன்டிஜெனின் மேல் காணப்படும் தனித்துவமான எபிடோப்புகளை அல்லது இணைப்பு தளங்களை அடையாளம் காண்கின்றன.

ஒரு தனி B செல் குளோனிலிருந்து பெறப்பட்டதினாலும், ஒரே ஒரு எப்பிடோப்பினை இலக்காய் கொண்டுள்ளதனாலும் மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிகள் பாலிகுளோனல் ஆன்டிபாடிகளிடமிருந்து வேறுபடுகின்றன.



படம் 1.3: மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடி

பாரம்பரிய மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடி (mAb) உற்பத்தி செயல்முறையானது, பொதுவாக (புற்றுநோயிலுள்ள செல்கள் மற்றும் விரும்பிய ஆன்டிபாடு உருவாக்கும் மண்ணீரல் செல்கள் இணைவினால்) mAb உருவாக்கும் செல்களிலிருந்து (கலப்பின் தொழிநுட்பம்) தொடங்குகிறது (எடுத்துக்காட்டு B செல்கள்).

இந்த B செல்கள் பொதுவாக எலிகளிடமிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன செல் இணைவிற்கு பின் அதிக எண்ணிக்கையிலான குளோன்கள் பரிசோதிக்கப்பட்டு, ஆன்டிஜென் தன்மை மற்றும் இம்யுனோகுளோபிலின் வகுப்பு போன்றவற்றின் அடிப்படையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன (படம் 1.3).

1.3.2 ஸ்டெம் செல்கள் மற்றும் சிகிச்சை

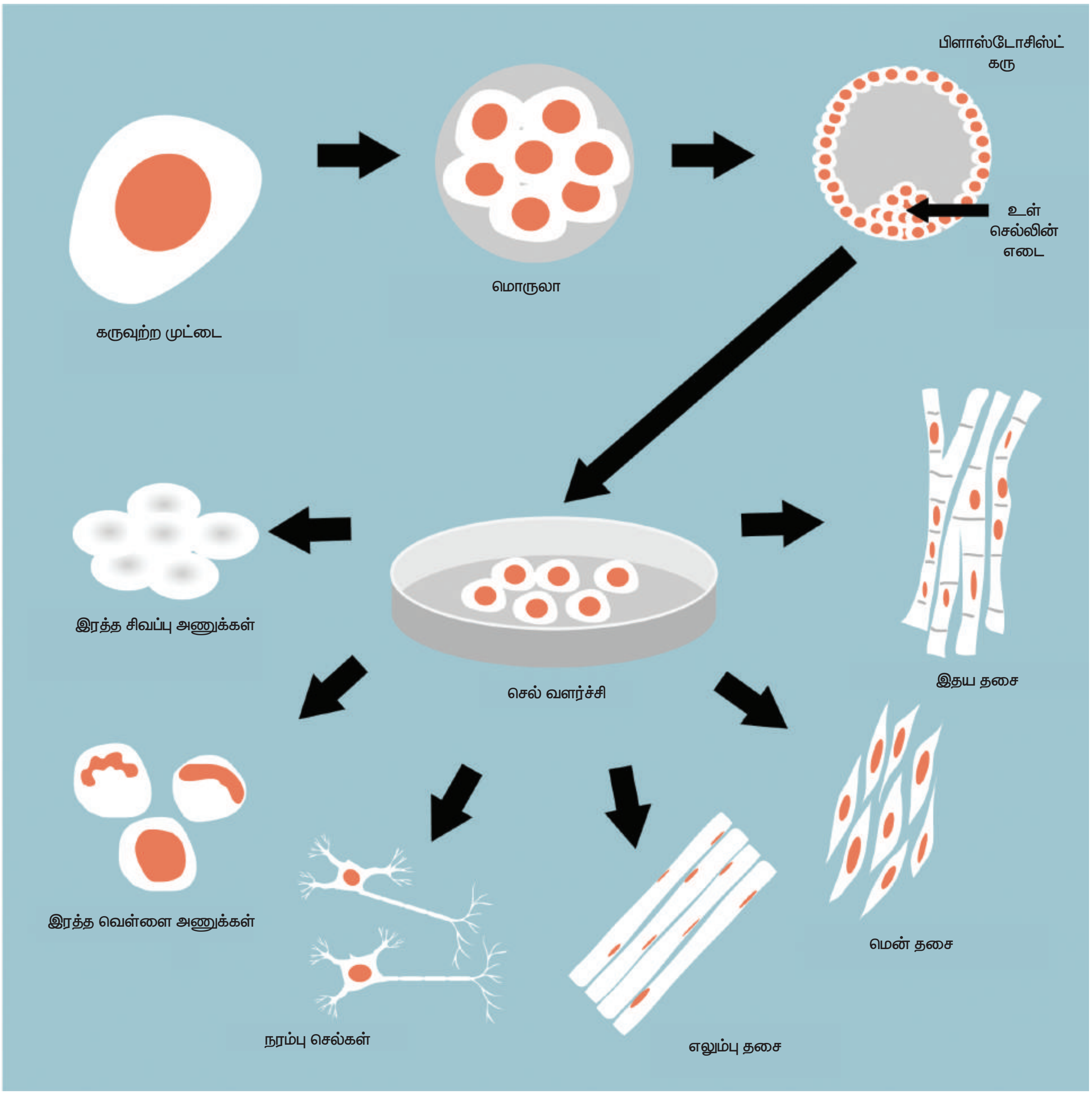
ஸ்டெம் செல்கள், வேறு வகை செல்களாக வேறுபாடு அடையக்கூடியவை உயிரியல் செல்களாகும். இவை, பலசெல் உயிரினங்களில் காணப்படுகின்றன. ஸ்டெம் செல்கள் சிறப்பு செல் வகைகளாக வேறுபடக்கூடிய மாறுபட்ட செல்களை கொண்டுள்ளன. பொதுவாக ஸ்டெம் செல்கள் இரண்டு ஆதாரங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 5 12-04-2019 16:49:29

- கருத்தியல் வளர்ச்சியின்போது, பிளாஸ்டோசிஸ்டில் உருவாகும் கருக்கள் (எம்ரியோனிக் ஸ்டெம் செல்கள்) மற்றும்
- முதிர்ந்த திசு இரண்டு வகைகளின் பண்புகளும், அவைகளின் ஆற்றல் அல்லது வேறுபடக்கூடிய தன்மையின் (தோல், தசை, எலும்பு மற்றும் பிற) அடிப்படையில் அமையும் (படம் 1.4).

ஸ்டெம் செல் சிகிச்சையானது, ஸ்டெம் செல்களை பயன்படுத்தி ஒரு நோய் அல்லது நோய் நிலைக்கு தடுப்பு அல்லது சிகிச்சை அளிப்பதாகும். ஸ்டெம் செல்களைக் கொண்டு தீவிரமற்ற மற்றும் வாழ்வை அச்சுறுத்தும் பல சீர்குலைவுகளுக்கான சிகிச்சையே ஸ்டெம் செல் சிகிச்சையாகும். இந்த ஸ்டெம் செல்கள் பல்வேறு ஆதாரங்களிலிருந்து பெறப்பட்டு நரம்புத்தசை மற்றும் சிதைவு சீர்குலைவு உட்பட 80 மேற்பட்ட சீர்குலைவுகளை சிகிச்சையளிக்க உதவுகின்றன.

குருதியாக்கம் (Hematopoietic) சீர்குலைவுகள் (எடுத்துக்காட்டு: லுகேமியா, தலசீமியா, எபெஸ்டிக் அனீமியா, MDS, சிக்கல் செல் அனீமியா, சேமிப்பு சீர்குலைவு மற்றும் பிற) எலும்பு மஜ்ஜையை பாதித்து, பல்வேறு உள்ளார்ந்த கோளாறுகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.



படம் 1.4: ஸ்டெம் செல்கள்

வழங்கிகளிடமிருந்து பெறப்படும் ஸ்டெம் செல்களைக் (கொடி இரத்தம் அல்லது எலும்பு மஜ்ஜைகளிலிருந்து) கொண்டு, குறைபாடான எலும்பு மஜ்ஜையை மாற்றியமைத்து நிரந்தரமான இந்த சீர்குலைவினை மேற்கொள்ள உதவுகின்றன.

1.4 மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் மரபு பொறியியல்

மூலக்கூறு உயிரியல் என்பது, செயல் மற்றும் (வாழ்வின் மூலக்கூறுகளின்) கட்டமைப்பினை பற்றிய அறிவியலாகும். இது புரத தொகுப்பு மற்றும் டி.என்.ஏ, ஆர்.என்.ஏ உறவுகள் உட்பட செல்லின் பல்வேறு அலைகள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன எனவும் உயிர் அறிவியல், மூலக்கூறு உயிரியலானது, உயிர் வேதியியல், மரபியல் மற்றும் உயிரணு உயிரியல் போன்ற துறைகளுடன் தொடர்புடையது. உயிர் வேதியியலின் ஒரு சிறப்பான பிரிவான மூலக்கூறு உயிரியல், குறிப்பாக வாழ்க்கை செயல்முறைகளுடன் இணைக்கப்பட்ட மூலக்கூறுகளின் வேதியியலை படிப்பதாகும். மரபணு வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்திக் கட்டப்பட்ட நியுக்ளிக் அமிலங்கள் மற்றும் புரதங்கள் மூலக்கூறு உயிரியலில் முக்கியமானவை. கார்போஹைட்ரேட்கள் மற்றும் லிப்பிடுகள் போன்ற பிற உயிர் கூலக்கூறுகளும் அவைகளின் நியுக்ளிக் அமிலங்கள் மற்றும் புரதங்களுடன் உள்ள எதிர் செயலுக்காக பயிலப்படுகின்றன. மூலக்கூறு உயிரியல், உயிரணு உயிரியலிலிருந்து சற்றே மாறுபட்ட துறையாகும். உயிரணு உயிரியலில், செல்லின் அமைப்பு (உள்ளுறுப்புகள்), செல்லினுள் உள்ள மூலக்கூறு பாதைகள், மற்றும் செல் வாழ்க்கை சுழற்சிகள் போன்றவைகளில் கவனம் செலுத்துகிறது.

மரபு பொறியியல்

மரபணு பொறியியலானது, ஒரு உயிரினத்தின் மரபணு அமைப்பு முறையை மாற்றியமைக்கும் செயலாகும். மரபணு சிசிக்கை, அணு மாற்றுதல், செயற்கை குரோமோசோம், டிரான்ஸ்பெக்ஸன் அல்லது வைரஸ் இணைத்தல் போன்ற முறைகளினால் மாற்றங்களை உருவாக்க முடியும். டி.என்.ஏ கடத்தியினால் தேவையான மரபணுக்களை இணைப்பதின் மூலம் மரபணு உருவாக்க உயிரணுக்களை கையாளுதல்

படம் 1.5: மரபு பொறியியல்

மரபு பொறியியல் ஆகும். மரபணு ஒரு குறிப்பி புரதத்தின் குறியீடாக இருக்கும். டி.என்.ஏ வின் ஒரு சிறிய பகுதி. மரபணு, ஒரு கடத்தி டி.என்.ஏக்குள் இணைக்கப்படுவதனால் ஒரு புதிய கலவை டி.என்.ஏ கடத்தி உருவாகிறது. இரண்டு வெவ்வேறு உயிரினங்களின் டி.என்.ஏ துண்டுகளை இணைத்து உருவாக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ, மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ என அழைக்கப்படுகிறது. டி.என்.ஏ மறு சேர்க்கை நுட்பத்தை பயன்படுத்தி மரபணு அமைப்பினை மாற்றி உருவாக்கப்படும் உயிரினம் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினமாகும் (GMO). பயன்படுத்திக் கட்டப்பட்ட நியுக்ளிக் அமிலங்கள் மற்றும் புரதங்கள் மூலக்கூறு உயிரியலில் முக்கியமானவை. கார்போஹைரேட்கள் மற்றும் லிப்பிடுகள் போன்ற பிற உயிர் கூலக்கூறுகளும் அவைகளின் நியுக்ளிக் அமிலங்கள் மற்றும் புரதங்களுடன் உள்ள எதிர் செயலுக்காக பயிலப்படுகின்றன. மூலக்கூறு உயிரியல், உயிரணு உயிரியலிலிருந்து சற்றே மாறுபட்ட துறையாகும். உயிரணு உயிரியலில், செல்லின் அமைப்பு (உள்ளுறுப்புகள்), செல்லினுள் உள்ள மூலக்கூறு பாதைகள், மற்றும் செல் வாழ்க்கை சுழற்சிகள் போன்றவைகளில் கவனம் செலுத்துகிறது (படம் 1.5).

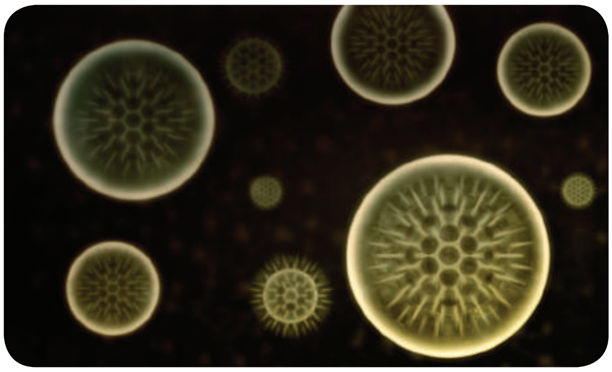
மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினம் (GMO)

உயிரிகளின் மரபணு நொதியானது, உகந்த உடற்கூறு பண்புகளின் வெளிப்பாடு அல்லது விரும்பிய உயிரியல் உற்பத்திகளை ஆதரிப்பதாக

ஆய்வகத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மரபுவழி கால்நடை உற்பத்தி, பயிர் வளர்ப்பு மற்றும் செல்லப்பிராணிகளின் இனப்பெருக்கம் ஆகியவை நீண்டகாலமாக ஒரு இனத்தை தேர்ந்தெடுத்து விரும்பத்தக்க குணங்களை உடைய உயிரிகளை உருவாக்குவதற்கு பயன்படுகின்றது. மரபணு மாற்றத்தில், மூலக்கூறு அளவில் துல்லியமாக மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களை உற்பத்தி செய்ய மரபணு மாற்றங்கள் மரபணு தொழில்நுட்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வழக்கமாக மரபணுக்கள் தொடர்பற்ற மரபணுக்களிலிருந்து மரபணுக்களை சேர்ப்பதனால் பாரம்பரிய தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இனப்பெருக்கத்தினால் பெறமுடியாத பண்புகளுக்கான குறியீடுகள் பெறப்படுகிறது. மாற்றப்பட்ட டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் மற்றும் இனப்பெருக்க குளோனிங் உள்ளிட்ட அறிவியல் முறைகளால் GMOக்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கக் குளோனிங்கில், குளோன் செய்யப்படவேண்டிய செல்லிலிருந்து உட்கருவை பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, ஓம்புயிரியின் சினைமுட்டையின் கருநீக்கப்பட்ட சைட்டோபிளாசத்தில் இணைக்கப்படுகிறது.

உயிர் வழி நானோதுகள்கள், பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவையானது குறிப்பிட்ட இடத்தில் மருந்தினை வழங்கும் கடத்தியாகவும், கேன்சர் சிகிச்சை, மரபணு சிகிச்சை மற்றும் DNA பகுப்பாய்வு, ஆன்டிபாக்டீரியல் காரணிகள் உயிர் உணர் கருவிகள், வினையின் வேகத்தினை அதிகப்படுத்துதல், பிரித்தெடுக்கும் அறிவியல் மற்றும் காந்த அதிர்வு பிம்பம் (MRI) ஆகும். பல நுண்ணுயிரிகள், கரிமமற்ற நானோதுகள்களை செல்லின் உள்ளே அல்லது வெளியே உருவாக்க முடியும். இந்த பகுதி உயிரியல் முறையில் பல்வேறு நானோ துகள்களை உற்பத்தி செய்வது பற்றி விவரிக்கிறது. பின்வருவன நானோ துகள்களின் வகைகள் ஆகும். அவை, உலோக நானோ துகள்களான தங்கம், வெள்ளி, உலோகக்கலவை மற்றும் பிற உலோக நானோ துகள்கள், ஆக்ஸைடு நானோ துகள்கள், ஆன காந்த மற்றும் காந்த தன்மை அற்ற ஆக்ஸைடு நுண் துகள்கள், சல்பைட் நுண்துகள்கள், மற்றும் பிற பலவகை நானோ துகள்கள் ஆகும் (படம் 1.6).

வழங்கி நபரின் மரபணுவை ஒத்து இந்த செய்முறையில் கிடைக்கபெறும் தலைமுறை சந்ததிகள் உள்ளன. இந்த குளோனிங் உக்தியினால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் விலங்கு (செம்மறி ஆடு) வழங்கி செல் உட்கருவில் இருந்து உருவாக்கப்பட்டது. 1996 ஆம் ஆண்டு செம்மறி ஆடு டாலி பிறந்தது. அதன் பின் அதிக எண்ணிக்கையில் பிற விலங்குகளான பன்றிகள் குதிரைகள் மற்றும் நாய்கள் இனப்பெருக்க க்ளோனிங் தொழில் நுட்பம் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றொரு முறையில் மாற்றப்பட்ட DNA வில் இணைக்கப்படுகிறது. முழு மரபணுதொகுதியை மாற்றி அமைக்கும் செயல்முறையை கொண்டு ஒரு பாக்டீரியல் மரபணு தொகுதியை மற்றொரு நுண்ணுயிரியின் உடல் செல்லுனுள் அல்லது சைட்டோபிளாசத்தில் மாற்றம் செய்யப்பட்டதை அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இருந்தபோதிலும் இந்த செயல்முறையானது அடிப்படை அறிவியல் பயன்பட்டிற்கு இன்று வரை தடையில் உள்ளது.



படம் 1.6: மேம்பட்ட நானோ துகள்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மனித மரபணு தொகுப்பை விட அதிக சிக்கலான பாக்டீரியா, வைரஸ் மற்றும் பூஞ்சை குழுமங்களை மனித நுண்ணுயிர் குழுமம் கொண்டுள்ளது. மனித நுண்ணுயிர் குழுமத்தை நன்கு புரிந்து கொள்ள மரபணுதொகுப்பு வரிசைமுறைப்படுத்தல் செய்முறைகள் (Genome metagenomic analysis sequencing technologies) மரபணு மாற்றம் பகுப்பாய்வு முறைகள் உதவி செய்கின்றன. இது உடல் நுண்ணுயிர் குழுமத்தை கையாளுவதற்கும் குழந்தைப்பருவ நோய்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கவும் இது பயன்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 8 12-04-2019 16:49:31

1.5 நுண்ணுயிர்களைப் பயன்படுத்தி நானோதுகள்கள் தயாரித்தல்

நானோதுகள்கள் 100nm அல்லது குறைவான அளவுடைய துகள்களாகும். வெவ்வேறு வகைகளான நானோதுகள்களை தயாரிக்க அதிகமான இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் மற்றும் கலப்பின முறைகள் உள்ளன. இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் முறைகள் நானோதுகள்களின் தயாரிப்பில் மிக பிரபலமானவை. நச்சு வேதியியல் பொருள்களை பயன்படுத்துவதால் வேதியியல் முறையானது, உயிர் மருத்துவ பயன்பாட்டிற்கு கட்டுப்பாடு உள்ளது. ஆதலால், உயிர் மருத்துவ பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தப்படும் நானோதுகள்களின் தயாரிப்பானது நம்பத்தக்க, நச்சு அல்லாத, சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காத முறைகளை மேம்படுத்துவதால் விரிவுபடுத்தப்படுகிறது. இந்த நோக்கத்தை செயல்படுத்த நுண்ணயிர்களை பயன்படுத்தி நானோதுகள்களை தயாரிப்பதே ஒரே தேர்வு ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகள் அதன் சுற்றுச்சூழலில் இருக்கும் இலக்கு அயனிகளை பிடித்து அதனை உலோக அயனி பின் தனிம அயனிகளாக நொதியின் உதவியுடன் செல் செயல்முறைகளால் நானோதுகள்களை தயாரிக்கின்றன. நானோதுகள்கள் உருவாகும் இடத்தினை பொருத்து அதனை செல்லினுள் மற்றும் செல்லின்புற தயாரிப்பு என்று வகைப்படுத்துப்படுகிறது. நொதிகளின் துணையுடன் நுண்ணுயிர் செல்களிலுள்ள அயனிகள் கடத்தப்பட்டு நானோதுகள்கள் செல்லினுள் புறதயாரிப்பு முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. செல்லின்புற தயாரிப்பு முறையானது உலோக அயனிகளை செல்லின் மேற்புறத்தில் சிக்கவைத்து நொதிகளின் உதவியுடன் நானோ துகள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1.6 கருவிகள்

1.6.1 கான்போகல் நுண்ணோக்கி (Confocal Miscroscopy)

கான்போகல் நுண்ணோக்கியான பாரம்பரிய ஒளி நுண்ணோக்கியை காட்டிலும், பல அனுகூலங்களை வழங்குகிறது. அவையானது மேலோட்டமோன ஆழம் கொண்ட பரப்பு, கண் மறைவான (கூசுகின்ற) ஒளியினை வெளியேற்றுதல் மற்றும் அடர்ந்த மாதிரிப் பொருளில் இருந்துவரும் சீரான ஒளியினை சேகரித்தல் போன்றவை ஆகும். உயிர் மருத்துவ அறிவியலில், கான்போகல் நுண்ணோக்கியின் முக்கிய பயன்பாடானது, ஒன்று அல்லது அதிக ஃபுளோரசன்ட் புரோப்பினால் இணைக்கப்பட்ட நிலைநிறுத்தப்பட்ட அல்லது உயிருள்ள செல்கள் மற்றும் திசுக்களை பிம்பம் ஆக்குவதை உள்ளடக்கியது.

கான்போகல் நுண்ணோக்கியானது கான்போகல் லேசர் ஸ்கேனிங் நுண்ணோக்கி லேசர் கான்போகல் ஸ்கேனிங் நுண்ணோக்கி என்றும் வழக்கமாக கூறப்படலாம். இது ஒளிபிம்பம் தொழில்நுட்பம் ஆகும். இந்த தொழில்நுட்பம் ஒளி தெளிவுத்திறனை அதிகரிக்கவும் மற்றும் பிம்பம் உருவாகத்தில், இடத் தொடர்புடைய ஊசித் துளையினை பயன்படுத்தி நுண்ணுயிரி வரைபடத்தினில் வேறுபாட்டினை அதிகரிக்கவும் செய்கிறது. மாதிரிப்பொருகளின் பல இரு பரிமாண பிம்பங்கள் பல்வேறு நிலைகளில் பிடித்தல், பொருளின் உள்ளே முப்பரிமான அமைப்புகளை மறுகட்டமைப்பு செய்வதற்கு வழிசெய்கிறது. (இந்த செய்முறை ஒளி கூறுகள் ஆக்குதல் என்று அறியப்படுகிறது).

இந்த தொழில்நுட்பம், பரவலாக அறிவியல் மற்றும் தொழிற்சாலை குழுமங்களில் பயன்படுத்தபடுகிறது மற்றும் குறிப்பிட்ட பயன்பாடுகளான உயிர் அறிவியல் குறைகடத்தி பரிசோதனை மற்றும் பொருள்கள் அறிவியலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பாரம்பரிய நுண்ணோக்கியில், ஒளியானது அது ஊடுருவி செல்லும் வரை மாதிரிப்பொருளில் செல்லுகிறது. ஆனால் கான்போகல் நுண்ணோக்கியில் குறிப்பிட்ட காலஅளவில், ஒரு குறுகிய ஆழ நிலையில் குறைவான பிம்பம் ஒளி மாதிரிப்பொருளை நோக்கி குவியப்படுகிறது.

CLSM ஆனது கட்டுப்பாடு மற்றும் மிகவும் குறைந்த ஆழத்தினை அடைகிறது.

1.6.2 DNA வரிசைமுறை அமைப்பு

வரிசைமுறை என்பது ஒரு DNA துண்டின் வரிசைமுறையினை கண்டறிவாதகும். நியூக்ளியோடைட் வரிசையானது, அமினோ அமில வரிசையினை தீர்மானிக்கிறது மற்றும் இதன் தொடர்ச்சியாக, புரத அமைப்பு மற்றும் வேலைகளையும் (புரோட்டியோமிக்ஸ்)

தீர்மானிக்கிறது. DNA வரிசையில் மாறுபாடு, ஏற்பட்டால் அது மாறுபட்ட அல்லது செயலற்ற புரதத்தினை நோக்கி வழிசெய்யும். மரபணு நோய்களில் உள்ள திடீர் மாற்றத்தினை கண்டறிய இது முக்கியமானது மற்றும் DNA சிகிச்சை மேம்பாடு சார்ந்த நிகழ்வுகளில் நம்பிக்கையை வழங்குகிறது.

வரிசைபடுத்துதல் முறைகள்

1. **சாங்கர் டைடீஆக்ஸி (பிரைமன் நீட்டிப்பு முறை/சங்கிலி முடிவு)** Sanger didexy (Primer extension/Chain termination method)

   வரிசைப்படுத்துவதற்கு இது மிகவும் புகழ்பெற்ற செயல்முறையாகும். இது அதிகம் நிலைமைக்கு தகுந்தவாறு மாறக்கூடியது, மற்றும் பெரிய வரிசைமுறை திட்டத்தினை அளவீடு செய்கிறது.

2. **மேக்சம் – கில்பர்ட் வேதியியல் பிளத்தல் முறை**

   DNA வனாது வேதிப்பொருள் சேர்க்கப்பட்டு, வரிசைமுறை சார்ந்து வேதியியல் முறையில் பிளக்கப்படுகிறது. இந்த முறையினை அளவீடு செய்வது எளிதானதல்ல. இது மிகவும் கடினமானதாகும்.

   ஒரு குறிப்பிட்ட மரபணு நோயான (ஹட்டின்ங்கட்ன்ஸ்) சார்ந்த ஆயிரம் நியூக்ளியோடை மாறுபாடுகளை தீர்மானிக்கின்ற முக்கிய கருவியினை வழங்குகின்றது. இது நோய்கள் பற்றிய நன்கு புரிதலுக்கும் மற்றும் மேம்பட்ட சிகிச்சைக்கும் உதவி செய்யலாம்.

சுருக்கம்

நுண்ணுயிரியல் துறை மனித குல மேம்பாட்டிற்கு மிகவும் முக்கியமானது, எனெனில், நில நுண்ணுயிரிகள் நோய்களுக்குக் காரணமாகவும், சில நன்மைகள் தருவனவாகவும் உள்ளன. மேலும் இவ்வுலகில் நாம் வாழ்வதற்கு இவை இன்றியமையாததாக விளங்குகின்றன. நுண்ணுயிரிகளின் அமைப்பு செயல்பாடு, வாழிடம் மற்றும் பயன்பாடுகள் பன்முகத்தன்மை வாய்ந்தவை. பூமியின் எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் இவைகள், உயிர் வாழ்வதற்கு முக்கியமானதாக இருப்பினும், மனிதர்களின் உயிர் கொல்லி நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. பெரும்பான்மையான விண்வெளி நுண்ணுயிரி பரிசோதனைகள பூமியினை சுற்றிவரும் எந்திர விண்கலத்திலும் (எ.கா.) ரஷ்ய சாட்டிலைட் ஃபோட்டான் மற்றும் ஐரோப்பியன் ரிட்ரீவபிள் கேரியர் (EURECA) (121) விண்வெளி ஓடம் மற்றும் அல்லது விண்வெளி நிலையம் போன்ற மனிதன் இயக்கும் விண்கலங்களிலும்

[(எ.கா.) MIR மற்றும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையம் (ISS)]. நுண்ணுயிரிகளும், அவைகள் உண்டாக்கும் நோய்களும் மனித இனத்தற்கு ஒரு பெரும் அச்சுறுத்தலாக உருவாகியுள்ளன.மலேலியா போன்ற சில நோய்கள், அவை தோன்றிய பழங்காலம் முதல் இன்றுவரையிலும் பெரிய நோய்க்கிருமிகளான விளங்குகின்றன. நோய்த தடுப்பில் என்பத நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தை பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆகும். பொருள்களால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன உள்ளான கோழை படல் திசுக்கள் (எடுத்துக்காட்டு நுரையீரல்) சுவாச பாதைகள் மற்றும் குடல் பாதை) நோய் தொற்றினை ஏற்படுத்தும் காரணிகளை பிடித்து வைக்கக்கூடிய கோழையினால் பூசப்பட்டுள்ளன. சுவாசப் பாதைகளில், நகரும் சிலியாக்களைக் கொண்ட முடிகள் ஒன்றாக செயல்பட்டு, எளிதில் பாதிப்படையக் கூடிய பகுதிகளிலிருந்து தொற்றுகளை வெளியேற்றுகின்றன. மூலக்கூறு உயிரியல் என்பது, செயல் மற்றும் (வாழ்வின் மூலக்கூறுகளின்) கட்டமைப்பினை பற்றிய அறிவியலாகும். இது புரத தொகுப்பு மற்றும் டி.என்.ஏ ஆர் என் ஏ உறவுகள் உட்பட செல்லின் பல்வேறு அலைகள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன எனவும் உயிர் அறிவியல், மூலக்கூறு உயிரியலானது, உயிர் வேதியியல், மரபியல் மற்றும் உயிரணு உயிரியல் போன்ற துரைகளுடன் தொடர்புடையது. நுண்ணுயிரிகள் அதன் சுற்றுச்சூழலில் இருக்கும் இலக்கு அயனிகளை பிடித்து அதனை உலோக அயனி பின் தனிம அயனிகளாக நொதியின் உதவியுடன் செல் செயல்முறைகளால் நானோதுகள்களை தயாரிக்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட மரபணு நோயான (ஹட்டின்ங்கட்ன்ஸ்) சார்ந்த ஆயிரம் நீயூக்ளியோடை மாறுபாடுகளை தீர்மானிக்கின்ற முக்கிய கருவியினை வழங்குகின்றது. இது நோய்கள் பற்றிய நன்கு புரிதலுக்கும் மற்றும் மேம்பட்ட சிகிச்சைக்கும் உதவி செய்யலாம்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 10 12-04-2019 16:49:31

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. நானோ துகள்களின் அளவு _______________

   அ. 10nm குறைவாக

   ஆ. 100nm அல்லது குறைவாக

   இ. 100nm அல்லது அதிகம்

   ஈ. மேலுள்ள எதுவுமில்லை

S5YHZX

2. ஒளியியல் பிம்ப தொழில் நுட்பத்திற்கு __________ ஒரு உதாரணம்.

   அ. CLSM　　ஆ. LCSM

   இ. அ மற்றும் ஆ　　ஈ. TEM

3. முதன்முதலில் குளோனிங் தொழில் நுட்பத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட மரபணு விலங்கு _______________.

   அ. ஷேலி　　ஆ. டாலி

   இ. பாலி　　ஈ. வாலி

4. EHF என்பது

   அ. எபோலா இரத்த (ஹீமோரோஜிக். காய்ச்சல்

   ஆ. எபோல இருதய காய்ச்சல்

   இ. எபோல மனித காய்ச்சல்

   ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

5. ICS என்பது

   அ. பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையம்

   ஆ. இந்திய விண்வெளி நிலையம்

   இ. இந்திய தரக்கட்டுப்பாடு நிறுவனம்

   ஈ. மேற்சொன்ன எதுவும் இல்லை

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. விண்வெளி நுண்ணுயிர்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
2. மோனோகுளோனல் ஆன்டிபாடிகள் பற்றி சுருக்கமான விளக்கம்.
3. r DNA தொழில் நுட்பம் என்றால் என்ன?
4. புதிதாய் தோன்றக்கூடிய நுண்ணுயிர்கள் பற்றி கலந்தாலோசிக்கவும்.
5. நானோதுகள்கள் மற்றும் மருத்துவ துறையில் அதன் முக்கியத்தை விவரி.
6. ஸ்டெம் செல்களின் முக்கியத்தை வழங்கவும்.
7. நோய் பரிசோதனை நுண்ணுயிரியலில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உபகரணங்களை பட்டியலிடுக.
8. மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட உணவுகள் சிறு குறிப்பு வரைக.
9. வரிசைப்படுத்துதல் முறைகள்பற்றி கூறு.
10. தடுப்பூட்டுபொருள் மற்றும் அதன் முக்கியத்தை பற்றி எழுது.

இயல் 2

நுண்ணோக்கியியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட், புளோரஸன்ஸ் மற்றும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அடிப்படைப் பாகங்களைக் கண்டறிவர்.*
- *பல்வேறு வகையான ஒளி நுண்ணோக்கியின் ஒளியியல் மற்றும் பிம்பம் உருவத்தின் செயல்முறைகளைப் புரிந்து கொள்வர்.*
- *பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட், புளோரஸன்ஸ் மற்றும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அடிப்படைத் தத்துவத்தையும் செயல் இயங்கமைப்பையும் அறிவர்.*
- *ஒளி மற்றும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினை வேறுபடுத்தி அறிவர்.*
- *பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட், புளோரசன்சிஸ் மற்றும் எலக்ரான் நுண்ணோக்கியின் பயன்பாடுகளின் மதிப்பறிவர்.*

இயல் திட்டவரை

2.1 பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி

2.2 புளோரஸன்ஸ் நுண்ணோக்கி

2.3 எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

கண்களால் பார்க்க முடியாத மிகவும் சிறியப் பொருள்கள் அல்லது மருத்துவ மாதிரிகளை, உருபெருக்கப்பட்டக் காட்சியாக அல்லது ஒளிப்பட பிம்பங்களால் உருவாக்கும். தனித்தன்மையாக வடிவமைக்கப்பட்ட ஒளியியல் கருவி நுண்ணோக்கியாகும். இன்றைய காலக்கட்டத்தில், நுண்ணுயிரியல் ஆய்வுக் கூடங்களில் வழக்கமாக மிக அதிநவீனக் கூட்டு ஒளி நுண்ணோக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சென்ற ஆண்டு நாம் ஒளி நுண்ணோக்கிகளானப் பிரைட் பீல்டு மற்றும் டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியைப் பற்றி படித்திருந்தோம். இந்த வருடம், நாம் மற்ற ஒளி நுண்ணோக்கி வகைகளானப் பேஸ் கான்ராஸ்ட் பற்றி படிக்க உள்ளோம். மேலும் மற்றொரு உயர்தரமான, எலக்ட்ரானை ஒளி ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியை பற்றியும் இந்த இயலில் விரிவாக கலந்து ஆலோசிக்கப்பட்டுள்ளது.

52KCPT

2.1 பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி

பிரிட்ஸ் சர்னிக் எனும் டச்சு இயற்பியளாலர், பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியைக் கண்டுப்பிடித்தார். இக்கண்டுப்பிடிப்பிற்கு 1953–ஆம் ஆண்டில் அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இந்த நுண்ணோக்கி உயிருள்ள செல்லை உற்று நோக்க வழிவகுக்கிறது. இந்த நுண்ணோக்கி தனித்தன்மையான ஒளியியல் பாகங்களைப் பயன்படுத்தி, உயிருள்ள செல்லின் சைட்டோப்பிளாசத்தின் பாகங்களின் மற்றும் நீரின் ஒளி விலகல் எண்ணின் (Refractive index) நுண்ணிய வேறுபாட்டை வெளிப்படுத்திக் கான்ட்ராஸ்டை உண்டாக்குகிறது.

2.1.1 அடிப்படைத் தத்துவம்

பொருளின் பல்வேறு பகுதிகள் ஒளிக் கற்றையில் ஏற்படும் அடர்த்தி மற்றும் ஒளி விலகல் எண்ணின் வேறுப்பாட்டினால் உண்டாகும். ஒளி கற்றையின் சிறிய கட்ட நிலை மாற்றங்களை, ஒளியின் திண்ணம் அல்லது ஒளிர்வு வேறுபாடுகளாக

மாற்றம் செய்யப்படுகிற அடிப்படை தத்துவத்தில் பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி செயல்படுகிறது. ஒளி நிலை மாற்றங்களை (Phase changes– கட்டம் மாறுபாடு) மனித கண்களால் கண்டறிய முடிவதில்லை என்றாலும் ஒளி திண்ணத்தை அல்லது ஒளிர்வை எளிதாக கண்டறியலாம்.

2.1.2 பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியின் (PCM)) ஒளியியல் பாகங்கள்

8G9EX4

சாதாரண கூட்டு நுண்ணோக்கியின் ஒளியியல் பாகங்களை போலவே, பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள் ஒத்து உள்ளன. ஒளி ஆதாரம், குவிப்பான் அமைப்பு, பொருள்ருகுவில்லை அமைப்பு மற்றும் கண்ணருகு வில்லை அமைப்புகளை இந்த நுண்ணோக்கிக் கொண்டுள்ளது (படம் 2.1).

பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியிலிருந்து, பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி பின்வரும் பாகங்களைக் கொண்டுள்ளதால் வேறுபட்டுள்ளது.

i. அடிமேடை ஆன்னுலார் டையாப்ரம்

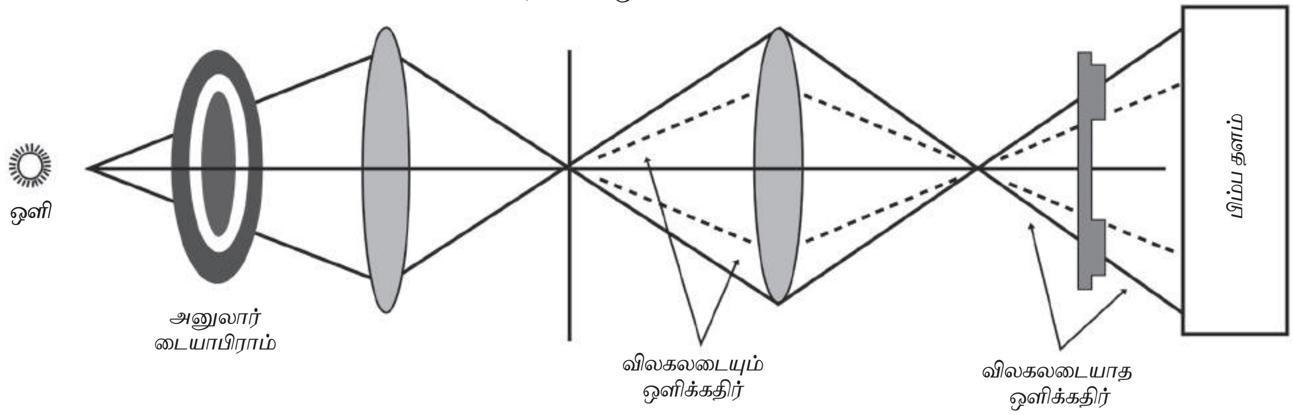
அடிமேடையின் குவியத்தளத்தில் பொருத்தப்பட்ட டையாப்ரத்தில் உள்ள வளைந்த துளையானது பொருளில் ஒளி ஊறுவுடுவதை கட்டுப்படுத்துகிறது.

இது நுண்ணோக்கியின் குவிப்பானுக்கு கீழ் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

தகவல் துளி

எப்பொழுதெல்லாம் ஒளி (அல்லது பொதுவாக ஏதாவது அலை) ஒரு ஊடகத்தில் இருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்கு செல்லுகிறதோ, அப்பொழுது சில அலையின் ஆற்றல், படுகதரின் அதே கோணத்தில் முதல் ஊடகத்தால் எதிர்பிரதிபலிக்கிறது, மற்றும் சில ஆற்றல் விலகலாகிறது. ஒளி குறைந்த ஒளிவிலகல் எண் உடைய ஊடகத்தில் இருந்து அதிக ஒளிவிலகல் எண் உடைய ஊடகத்திற்கு ஒளி செலுத்துகையில் (அதாவது கற்றில் இருந்து நீரிற்கு) விலகலானது 180 கட்ட மாற்றம் அடைகிறது. ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும் ஒளி அலைகள், ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்த அதன் மொத்த திண்ணத்தை அதிகரித்துக்கொள்கிறது.

கட்டத்தில் அல்லாத ஒளி அலைகள் (மிகச் சரியாக அலை நீளத்தில் ஒரு பாதி) ஒன்றோடு ஒன்று சரிகட்டமுடியாததால் திண்ணமாற்றம் அடைகின்றன. கட்டத்தில் அல்லாத எவ்வித அளவுக்கொண்ட இருள் அலைநீளங்கள் சில அளவு நீக்கமடைகிறது. ஆதலால் அதிகபட்ச ஒளிர்வைவிட குறைந்தும் இருளைவிட அதிகமாகவும் காட்சியாகிறது. இவ்வாறாக, வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட மாதிரி பொருளின் பாகங்கள், ஒளி அலைகளை ஏறக்குறைய மட்ட மாறுபாடு அடைய செய்கிறது. இதன் விளைவாக மாதிரிப்பொருள்கள் வெவ்வேறு நிலையானக் கருமை நிறம் கொண்டு ஒளிர்ந்த பின்புலத்தில் காணப்படுகிறது.



படம் 2.1: பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 13 12-04-2019 17:00:10

இந்த ஆன்னுலார் டையாப்ரம் பொருளை ஒளிஊடுறுவும் ஒளியைக் குறுகிய கற்றையாக உண்டாக்க உதவிச்செய்கிறது.

ii. **பேஸ்– தட்டு (விளிம்பு விளைவு தட்டு**
Diffraction plate **அல்லது கட்டம் பின்தங்கின் தட்டு**
Phase retardation plate)

இந்த தட்டு பொருளருகு வில்லையின் பின் குவியத் தளத்தில் (Focalplane) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த கட்டத் தட்டு இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அதில் ஒரு ஒளி பின்தங்கல் பொருளால் பூசிப்பட்டும் (மெக்னீசியம் ஃபுளுரைடு) இந்த தட்டு பொருளருகு வில்லையின் பின் குவியத் தளத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த கட்ட தட்டு இரண்டு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. அதில் ஒன்று ஒரு ஒளி பின்தங்கல் பொருளால் பூசிப்பட்டும் (மெக்னீசியம் ஃபுரைடு) வேறு பகுதி ஒளி பின்தங்கள் பொருளால் பூசிப்படாமலும் அவை, ஒளியை உட்கிரகிக்கலாம். இந்த தட்டு படுஒளியின் கட்டத்தை (Phase) குறைக்கிறது (படம் 2.2).

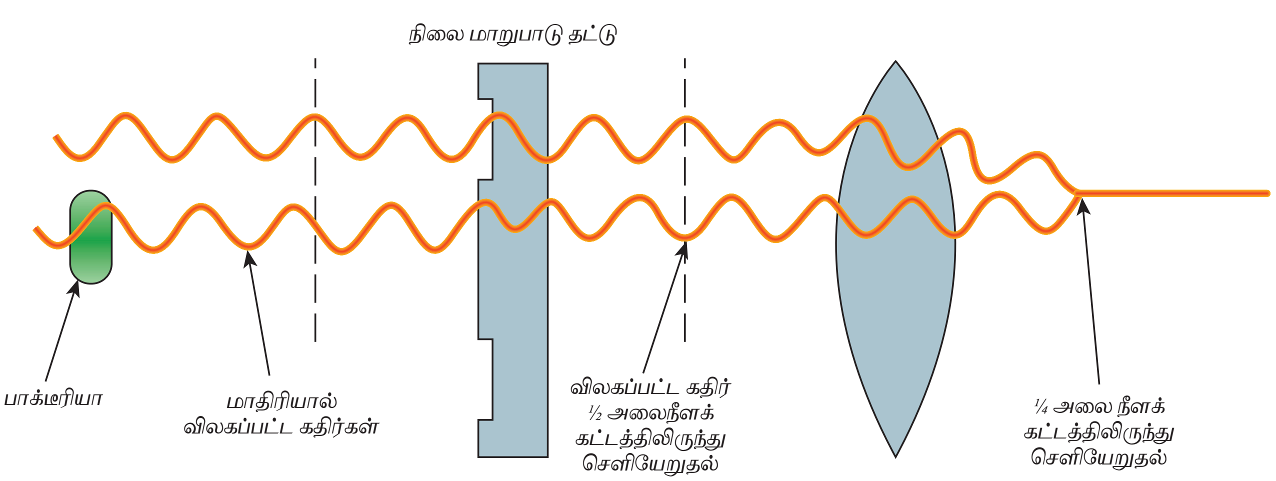
2.1.3 பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியியலின் செயல் இயங்கமைப்பு

சாதாரணமான நுண்ணோக்கி சாயமேற்றப்படாத செல்களில் வேறுபாட்டை உண்டாக்க முடிவதில்லை. ஆயினும், சாயமேற்றப்படாத செல்லினுள் புகும் ஒளியானது, செல்லின் வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண் மற்றும் அடர்த்தி கொண்ட பகுதிகளை எதிர்கொள்கிறது. அதிக ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பகுதிக்கு ஒளி கற்றை கடந்து செல்லுகையில், அதன் இயல்பான பாதையை விட்டு விலகிச்செல்கிறது. இவ்வகையான ஒளி கதிர்கள் கட்டம் மாற்றம் அல்லது கட்டம் ஒடுக்கத்தை எதிர்கொள்கிறது. குறைந்த ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பகுதிக்கு ஒளி கற்றை கடந்து செல்லுகையில், அதன் இயல்பான பாதையை விட்டு மாற்றம் அடையாமல், (விலகல் இல்லாமல்) இருக்கிறது. படம் 2.3–ல் பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியின் ஒளி பாதை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

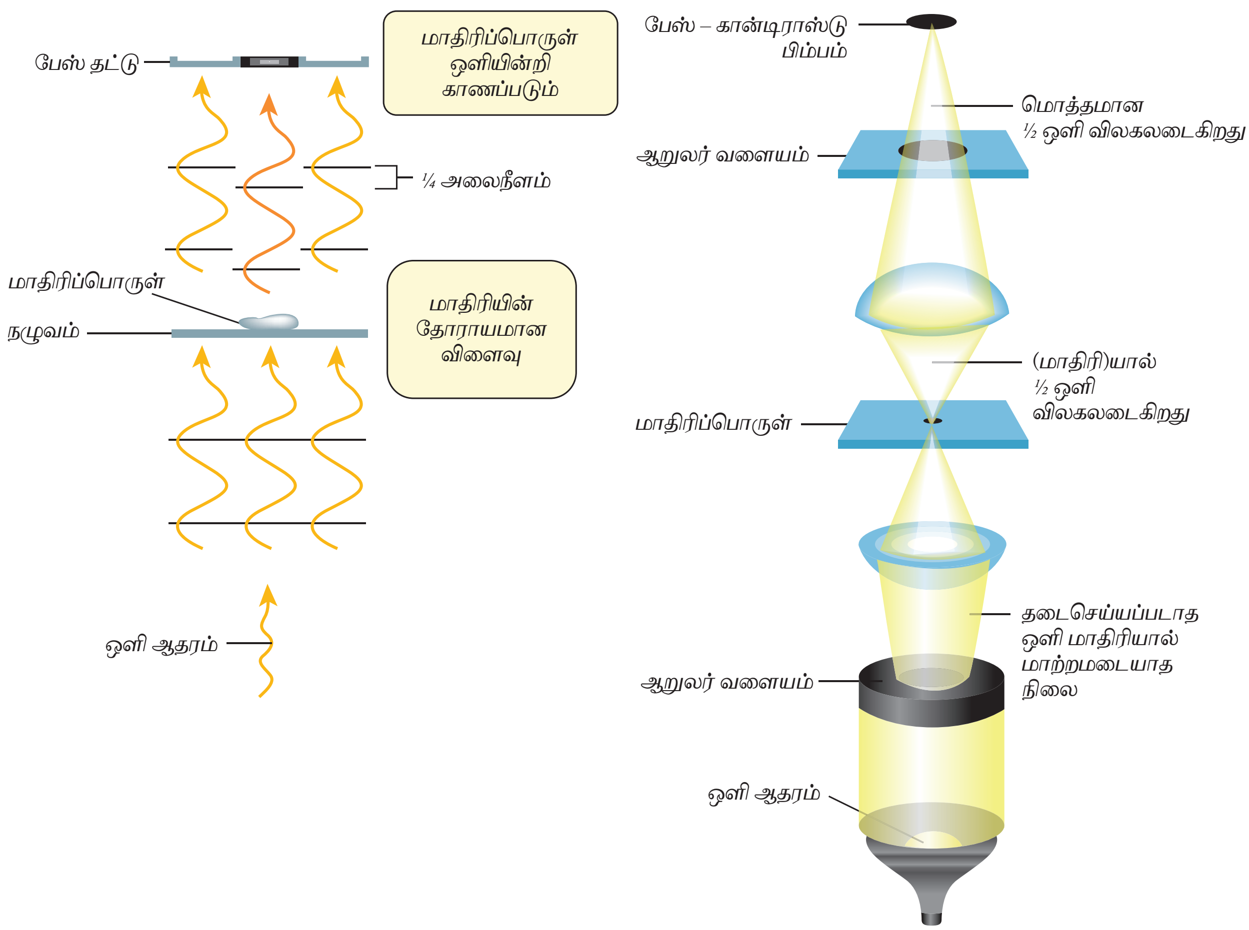
எவ்வாறு பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியில் இருந்து பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி வேறுபாடுகிறது?

ஒடுக்கம் (மாறுபாடு அடைந்த) மற்றும் ஒடுக்கமற்ற (மாறுபாடு அடையாத) ஒளி கற்றைக்கு இடையே உள்ள கட்டம் வேறுபாடானது இயல்பான ஒளி கற்றையின் அலைநீளத்தின் 1/4 ஆகும். ஒளியின் நுண்ணிய கட்ட மாற்றங்களை மனித கண்களால் கண்டறிய முடியாது. பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி தனித்ததன்மையான சாதனங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை ஆன்னுலார் டையாப்ரம் மற்றும் பேஸ் தட்டாகும். இவை நுண்ணிய கட்ட(பேஸ்) மாறுபாடுகளை ஒளிர்வு மாறுபாடுகளாக மாறசெய்கிறது. அதனால் இறுதி பிம்பத்தில் மாறுபாடுகளின் வேறுபாடுகளை உருவாக்கப்படுலாம். இந்த மாறுபாடுகளின் வேறுபாட்டினை எளிதாக மனித கண்களால் கண்டறிய முடியும்.



படம் 2.2: பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியில் பேஸ் தட்டு உண்டாக்கும் கான்ட்ராஸ்ட் வேறுபாடு

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 14 12-04-2019 17:00:10



படம் 2.3: பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியின் ஒளியியல் பாதை

பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியில், மாறுபாட்டை பெற விளிம்புவிளைவு அலைகளை (diffracted rays) நேரடி அலைகளில் இருந்து பிரித்து எடுக்கப்படவேண்டும். இந்த பிரித்தெடுத்தலை அடிமேடை ஆன்னுலார் டையாப்ரம் செய்கிறது.

ஆன்னுலார் டையாப்ரம் ஒளியின் உள்ளீடு கூம்பினைக் கொண்டு மாதிரி பொருளை ஒளிரச்செய்கிறது. சில கற்றைகள் (நேரடி கற்றைகள்) மாதிரி பொருளின் மெல்லியப் பகுதியைக் கடந்து செல்லுகையில், மாறுபாடு ஏதும் எற்படாமல், நேரடியாக பொருளருகு வில்லைனுள் நுழைகின்றன. மாதிரிபொருளின் அடர்வான பகுதியை கடந்து செல்லும் ஒளி கற்றை மாறுபாடு அடையாத கற்றைகளை விட தாமதமான கட்டத்தை கொண்டு நுழைகிறது. மாறுபாடு அடைந்த மற்றும் மாறுபாடு அடையாத இரண்டு ஒளியும், இறுதி பிம்பத்தை உருவாக்க பொளருகுகின் பின் குவிய தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பேஸ் தட்டினைக் கடந்து செல்ல வேண்டும்.

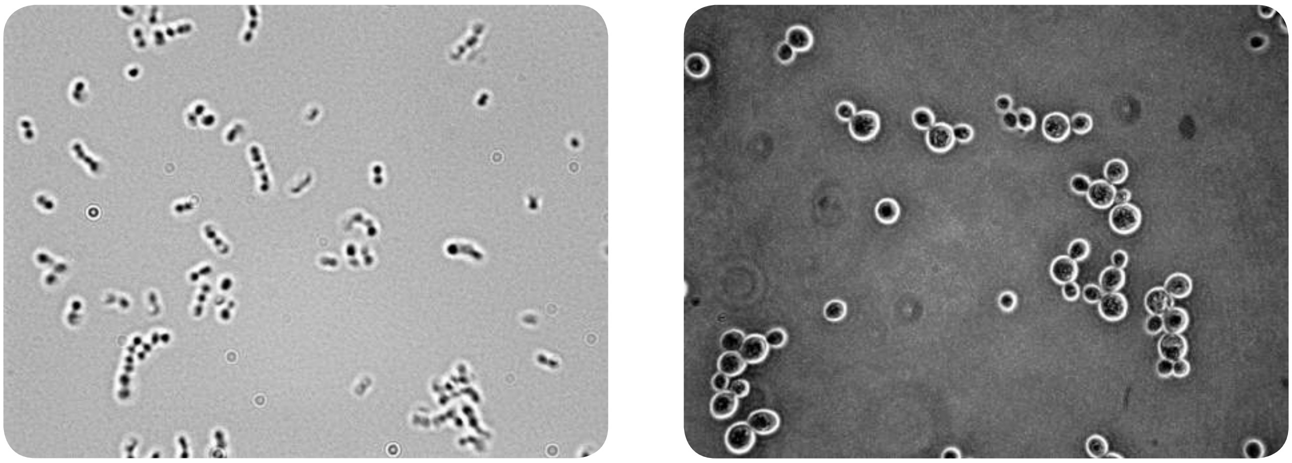
கட்டத்தின் வேறுபாடே பொருளின் தெளிந்த புலப்படும் தன்மைக்கு ஆன மாறுபாட்டை வழங்குகிறது. படம் 2.4 ஆனது பேஸ் மற்றும் பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கிகளின் நுண்மையான பிம்பங்களை ஒப்பீடு செய்துள்ளது.

2.1.4 பயன்பாடுகள்

❖ சாயமேற்றப்படாத உயிருள்ள செல்களைப் பார்க்க பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி உதவிபுரிகிறது.

❖ இது அதிக ஒளி ஊடுருவும் பொருள்களை மிக தெளிவாக பார்க்க தயார் செய்கிறது.

❖ உயிருள்ள செல்களின் பல்வேறு பகுதிகளை அதிக தெளிவுத்திறனில் கூர்ந்து ஆராயப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.4: (அ) பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கியில் சாக்ரோமைசிஸ் (ஆ) பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியில் சாக்ரோமைசிஸ்

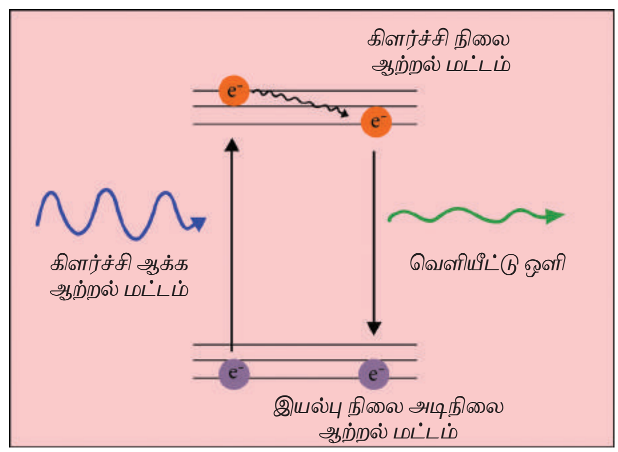
- ❖ இது செல் பகுப்பு போன்ற செல்லின் நிகழ்வுகளை அறிய துணைசெய்கிறது.
- ❖ இது அனைத்து வகையான செல்லுலார் இயக்கங்களான குரோமோசோமல் மற்றும் கசையிழை இயக்கங்களை காண்பதற்கு பயன்படுகிறது.

2.2 புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி என்பது மிகவும் திறன்வாய்ந்த பகுத்து ஆராய்கிற நுண்ணோக்கியாகும்.இது ஒளி நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம் தன்மையுடன் புளோரசன்ஸின் காட்சிபடுத்தலை ஒருங்கிணைத்தது ஆகும்.

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியானது ஒரு வகையான ஒளி நுண்ணோக்கியாகும். இதில் மாதிரிப்பொருளை (Specimen) ஒளிரச்செய்ய கண்களுக்கு புலப்படக்கூடிய ஒளியை பயன்படுத்துவதற்கு பதிலாக அதிக திண்ணம் (குறைந்த அலைநீளம்) கொண்ட ஒளி ஆதாரத்தினைப் பயன்படுத்துவது ஆகும். இது புளோரசன்ஸ் மூலக்கூறுகள் என கூறுப்படும். புளோரோபோரினை தூண்டுபடுகிறது. (புளோரோகுரோம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது).

பொருள்கள் (புளோரோபோர்) ஒளியை குறிப்பிட்ட அலைநீளத்தில் உட்கிரகித்து மற்றும் ஒளியை அதிக அலைநீளத்தில் வெளியிடும் நிகழ்வு புளோரசன்ஸின் தத்துவமாகும். ஆகையால் புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி ஒளி நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம்



படம் 2.5: ஃபுளுரசன்ஸின் அடிப்படைத்தத்துவம்

தகவல் துளி

1852–ஆம் ஆண்டில் இங்கிலாந்து விஞ்ஞானி சர் ஜார்ஜ்.ஜி ஸ்டோக்ஸ் முதன் முதலில் புளோரசன்ஸை விவரித்தார். புறஊதாக்கதிர்கள் கிளர்ச்சியால் புளோரோபோர், ஒளிரச் செய்யப்பட்ட பொழுது அது சிவப்பு ஒளியை வெளிப்படுத்தியது என்பதைக் கண்டறிந்தார். புளோரசன்ஸ் வெளிப்படுத்துதல், எப்பொழுதும், கிளர்ச்சியுற்ற ஒளியின் அலைநீளத்தை காட்டிலும் நீளமான அலைநீளத்தில் நடந்தது என்பதை ஸ்டோக் குறித்து வைத்தார். இந்த நீளமான அலைநீளத்தை நோக்கிய நகர்வு, ஸ்டோக் நகர்வு என்று அறியப்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 16 12-04-2019 17:00:13

பண்புகளுடன், புளோரசன்ஸ் தொழில் நுட்பத்தை ஒன்று இணைக்கிறது.

புளோரோபோர், போட்டான்களை உட்கிரகித்து எலக்ட்ரான்களை அதிக ஆற்றல் நிலைக்கு (கிளர்ச்சியுற்ற நிலை) இடம்பெயர வழிசெய்கிறது. எலக்ட்ரான்கள் ஆனது, அதன் ஆற்றலை இழந்த, கீழ்தள நிலைக்கு (Ground state) திரும்புகிறது, புளோரோபோர் ஒளியை அதிக அலைநீளத்தில் உமிழ்கிறது. (படம் 2.5) மூன்று பொதுவான புளோரோபோர்ஸ்கள் பயன்படுகிறது. அவை டைஅமிடினோ– பினையிஇன்டோல் (DAPI) (நிலம் உமிழ்வு)

ஃபஜடிசி / FITC (பச்சை உமிழ்வு)

டெக்ஸாஸ் சிவப்பு (சிவப்பு உமிழ்வு)

2.2.1 அடிப்படை தத்துவம்

ஒளி ஆதாரங்களான செனான் (Xenon) அல்லது மெர்க்குரி ஆர்க் விளக்கு, ஒளியை அகன்ற வரிசையில் ஆன அலைநீளத்தில் வழங்குகிறது. புற ஊதா முதல் அகச்சிவப்பு கதிர்கள் வரை கிளர்ச்சியூட்டும் வடிகட்டியில் நேரடியாக செலுத்தப்படுகிறது.

(கிளர்ச்சியூட்டும் அலைநீளத்தைத் தேர்வு செய்தல்) இந்த ஒளியானது மாதிரிப்பொருளை நோக்கி, சிறப்பு கண்ணாடி (dicmirror) என்று கூறப்படும் டைகுரோயிக் கண்ணாடி மூலம் பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. இது ஒளியை கிளர்ச்சியூட்டும் அலைநீளத்தில் மட்டுமே பிரதிபலிக்கும்படி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பிரதி பலிக்குப்பட்ட ஒளியானது, பொருளுருகுகினுள் கடந்து புளோரசன்ட் திரையின் மீது குவியப்படுகிறது. மாதிரிப் பொருளில் இருந்து வரும் உமிழ்வானது (Emissions) மறுபடியும், பொருளருகு லென்ஸ்க்கும் பின்பு டைகுரோயிக் கண்ணாடியிலும் ஊடுருவுகிறது.மேலும் அங்கே பிம்பத்தின் உருப்பெருக்கம் திறனை நடைபெறுகிறது.

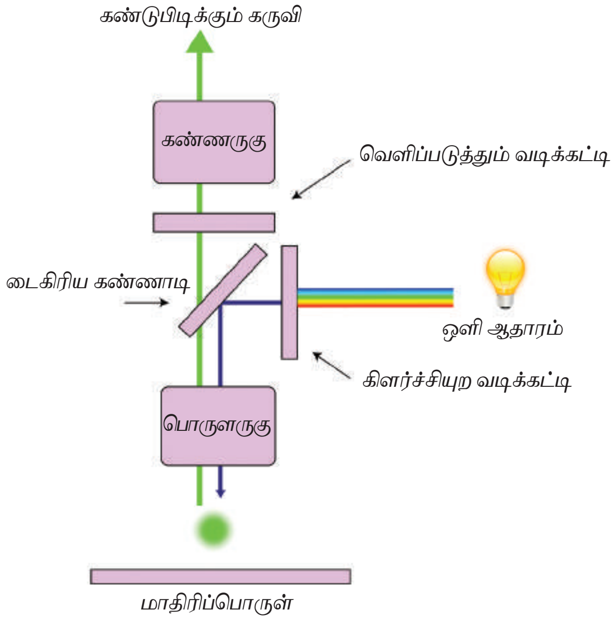
இந்த ஒளி, தடை வடிகட்டி மூலம் வடிகட்டுப்படுகிறது. இது உமிழ்வு அலைநீளத்தை தேர்வு செய்கிறது மற்றும் ஒளி ஆர்க் விளக்கில் இருந்து வரும் தேவை இல்லாத ஒளியையும் அல்லது பிற ஆதாரங்களான நுண்ணோக்கி உதிரிப்பாகங்களின் பிரதிபலிக்கப்படும் பிற ஒளிகளையும் வடிகட்டி வெளியேற்றுகிறது. இறுதியாக வடிகட்டப்பட்ட புளோரசன்ஸ் உமிழ்வு உணர்வி (detector) கருவிக்கு அனுப்பபடுகிறது. அங்கே பிம்பத்தை இலக்கமாக (digitized) செய்யலாம்

2.2.2 புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள்

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியின் முக்கிய பாகங்கள், வழக்கமான ஒளி நுண்ணோக்கியை ஒத்து இருக்கிறது. ஆயினும், இரண்டு முக்கிய வேறுபாடுகளானது பயன்படுத்தப்படும் ஒளி ஆதாரம் மற்றும் தனிச்சிறப்பு வடிகட்டி காரணிகளின் பயன்பாடு ஆகும் (படம் 2.6).

ஒளி ஆதாரம்

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கிக்கு அதிக சக்திமிக்க ஒளி ஆதாரமான செனான் அல்லது மெர்க்குரி ஆர்க் விளக்கு தேவைப்படுகிறது. மற்ற மின்விளக்கின் ஒளியைக் காட்டிலும் மெர்க்குரி ஆர்க் விளக்கில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் ஒளியானது 10–100 மடங்கு அதிக வெளிச்சமானது மற்றும் அகன்ற வரிசையில் அலைநீளங்களை புறஊதாக் கதிர்கள் தொடங்கி அகச்சிவப்பு கதிர்கள் வரை வழங்குகிறது. சிக்கலான புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி செய்முறைக்கு லேசர் அல்லது



படம் 2.6: புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள்

அதிக ஆற்றல் LED போன்றவை பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வடிகட்டும் கூறுகள்

ஒரு குறிப்பிட்ட புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி மூன்று வகையான வடிகட்டிகளைக் கொண்ட உள்ளன. அவை கிளிரச்சி வடிக்கட்டி, உமிழ்வு வடிகட்டி மற்றும் டைகுரோயிக் கற்றை பிரிவு ஆகும்.

கிளர்ச்சி வடிகட்டி: இது புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியின் ஒளியூட்டும் பாதையினுள் வைக்கப்படுகிறது. பொருள் அல்லது ஆர்வமான மாதிரியில்உள்ளபுளோரோபோரின்கிளர்ச்சியூட்டும் அலைநீளத்தின் வரம்பு தவிர்த்து ஒளி ஆதாரத்தில் உள்ள அனைத்து அலைநீளங்களும் வடிகட்டுவதே இதன் குறிக்கோளாகும்.

உமிழ்வு அல்லது உமிழ் வடிகட்டி: புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியின், பிம்ப பாதையினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் நோக்கமானது அனைத்து கிளர்ச்சியூட்டும் வரம்பு அலைநீளத்தினை வடிகட்டுவதும் மற்றும் வகைமாதிரி அல்லது மாதிரிப் பொருளில் உள்ள புளோரோபோரின் உமிழ்வு வரம்பு அலைநீளத்தினை கடத்துவதும் ஆகும்.

டைகுரோயிக் வடிகட்டி அல்லது பிம்பம் பிரிவு கருவி: டைகுரோயிக் வடிகட்டி அல்லது பிம்பம் பிரிவு கருவியானது, கிளர்ச்சியூட்டும் வடிகட்டி மற்றும் உமிழ்வு வடிகட்டி இரண்டுக்கும் இடையில் 45° கோணத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் செயல்முறையானது, வனகமாதிரியில் உள்ள புளோரோபோர் நோக்கி, கிளர்ச்சியூட்டும் அலைநீளத்தைப் பிரதிபலிக்கச் செய்வது மற்றும் உமிழ்வு அலைநீளத்தைக் கண்டறியும் உணர்வியை நோக்கி கடத்துவதும் ஆகும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> புளோரசன்ஸ் குளிர்ந்த ஒளி என்று கூறப்படுகின்றது. ஏனென்றால் இது வெப்ப ஆதாரம் போன்ற வெண்சுடர் வீசு எரிகிற ஒளி விளக்கில் இருந்த வருவதில்லை.

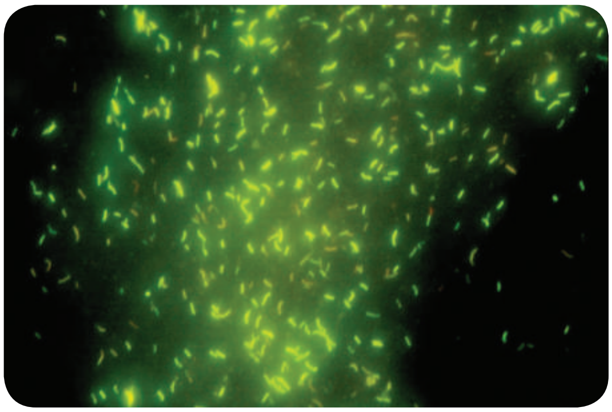
2.2.3 செயல் இயங்கமைப்பு (Working Mechanism)

உற்றுநோக்கப்பட வேண்டிய வகைமாதிரியைப் புளோரசன்ட் சாயம் கொண்டு சாயம் ஏற்றப்படுதல் அல்லது இணைக்கப்படவேண்டும். பிறகு மெர்க்குரி ஆர்க் விளக்கில் இருந்து வருகிற அதிக திண்ணமான புறஊதாக் ஒளியினால் அவை ஒளியூட்டப்படவேண்டும். ஒளியானது கிளர்ச்சி வடிகட்டியின் வழியாக செல்லுகிறது. இது நீல ஒளியை மட்டும் கடந்து செல்ல அனுமதிக்கிறது. பிறகு நீல ஒளியானது டைகுரோயிக் கண்ணாடியைச் சென்றடைகிறது. அவை வகைமாதிரியை நோக்கி கீழ் நோக்கி பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. புளோரசன்ஸ் சாயத்தால் இணைக்கப்பட்ட வகைமாதிரி நீல ஒளியை உறிஞ்சுகிறது.(குறைந்த அலைநீளம் மற்றும் பச்சை ஒளியை உமிழ்கிறது). உமிழப்படும் பச்சை ஒளியானது மேல் நோக்கி நகர்ந்து டைகுரோயிக் கண்ணாடி வழியாக கடந்து செல்லுகிறது. நீல ஒளியை பின்னோக்கி பிரதிபலிக்க செய்து, பச்சை ஒளியை மட்டும் பொருளருகு லென்சின் உள்ளே செல்ல அனுமதிக்கிறது. பிறகு அது தடை வடிகட்டியை அடைகிறது. தடைவடிகட்டியானது, பச்சை ஒளியை மட்டும் அனுமதிக்கிறது. வடிகட்டப்பட்ட புளோரசன்ஸ் உமிழ்வு, உணர்வி கருவிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இங்குதான் பிம்பத்தினை இயக்கமாக்க முடியலாம் (படம் 2.7).

2.2.4 பயன்பாடுகள் (Applications)

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியானது உயிரி மருத்துவ ஆராய்ச்சி மற்றம் மருத்துவ நோயியலில் மிகவும் சக்தி வாய்ந்த செயல்முறையாக மாறிவிட்டது.

- புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி பலநிற சாயங்கள் செல்லுனுள் உள்ளே உள்ள அமைப்புகளை இணைத்தல் மற்றும் செல்களின் உடற்கூற்றினை நிலையினை அளவீடு செய்ய பயன்படுத்த அனுமதிக்கிறது.
- நிலக்கரித்துண்டின் இழையமைப்பு மற்றும் கட்டமைப்பு போன்றவற்றை உற்றுநோக்க உதவி செய்கிறது.
- மணப்பாண்டத்தின் துளைகளை புளோரசன்ட் சாயம் பயன்படுத்தி அறியலாம்.
- மருத்துவ மாதிரியில் உள்ள மைக்கோபாக்டீரியம் டீயூபர்குளோசிஸ் பாக்டீரியாவைக் கண்டறியலாம்



படம் 2.7: (அ) புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி (ஆ) புளோரசன்ஸ் சாயத்தால் சாயமேற்றப்பட்ட டியூபர்கள் பேசில்லை

எபிஸ்கோபிக் புளோரசன்ஸ்

எபிஸ்கோபிக் புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியில் கிளர்ச்சியூட்டும் ஒளியானது பொருளருகு லென்சின் வழியாக வகைமாதிரிக்கு மேலிருந்து வருகிறது. இதுவே தற்பொழுது அதிகம் பொதுவான புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி ஆகும்.

இந்த நுண்ணோக்கியில் பொருளருகு லென்சு, கன்டென்சர் மற்றும் பொருளருகுவாக செயல்படுகிறது. குவார்ட்ஸ் பொருளருகு லென்சுகள் ஆழமான புறஊதா கிளர்ச்சியூட்டத்திற்கு தேவைப்படுகிறது.

1924–ஆம் ஆண்டு டாக்டர் டீ. ப்ராய் என்னும் பிரஞ்சு நாட்டு விஞ்ஞானி எலக்ட்ரான் கற்றைகளைத் துரிதப்படுத்தபடும் பொழுது போது அவைகள் அலைகளை போன்றும் மற்றும் மூலக்கூறு மற்றும் அணுக்களை விட குறைந்த அலைநீளம் கொண்டவை எனபதை காண்பித்தார்.

அட்டவணை 2.1: ஒளி மற்றும் எல்க்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளுக்கிடையே ஆன வேறுபாடு

வ. எண்	ஒளி நுண்ணோக்கி	எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி
1.	ஒளியூட்டும் ஆதாரம் ஒளி ஆகும்	ஒளியூட்டும் ஆதாரம் எலக்ட்ரான் கற்றை ஆகும்.
2.	வழக்கமாக நுண்ணோக்கியில் பார்க்கப்படும் பொருளை தயாரிக்க சில நிமிடங்களிலிருந்து சில மனிநேரம் ஆகும். உயிருள்ள அல்லது உயிறற்ற மாதிரிப் பொருளை காணலாம்	வழக்கமாக நுண்ணோக்கியினால் பார்க்கப்படும் பொருளை தயாரிக்க சில நாட்கள்வரை ஆகும். உயிறற்ற அல்லது உலர்ந்த மாதிரி பொருள்களை மட்டுமே பார்க்கமுடியும்.
3.	குவிப்பான், பொருளருகு, மற்றும் கண்ணருகு வில்லைகள் கண்ணாடியினால் தயாரிக்கப்பட்டவை	அனைத்து வில்லைகளும் மின்காந்த செயலுடையவை
4.	மாதிரிப் பொருள் சாயங்களால் சாயமேற்றப்படுகிறது	எலக்ட்ரான்களைப் பிரதிபலிக்கச் செய்ய மாதிரிப்பொருகள் கனத்த உலோகத்தினால் பூசப்படுகிறது.
5.	இது குறைந்த தெளிவுத்திறனை (0.25μm to 0.3μm) மற்றும் 500X–1500X உருப்பெருக்கத் திறனைக் கொண்டுள்ளது.	இது ஒளி நுண்ணோக்கியை விட ஏறத்தாழ 250 முறை அதிக தெளிவுத்திறன் (0.001μm) மற்றும் உருப்பெருக்க திறன் 1,00,000X விட அதிகமாக உள்ளது.
6.	வெற்றிடம் தேவையில்லை	இதன் செயல்முறைக்கு வெற்றிடம் இன்றியமையதானவாகும்.
7.	கண்ணருகு வில்லைவின் வழியாக பிம்பத்தை கண்களால் பார்க்க முடியும்.	பிம்பமானது புளோரசன்ஸ் திரை அல்லது ஒளிப்பட தட்டினில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

தகவல் துளி

2 வகையான புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கிகள் டியாஸ்கோபிக் புளோரசன்ஸ் மற்றும் எபிஸ்கோபிக் புளோரசன்ஸ் டியரிஸ்கோபிக் புளோரசன்ஸ் 1911–ஆம் ஆண்டு கே. ரெய்செர்ட் மற்றும் ஓ. ஹெய்ம்ஸ்டாட், தன்னிச்சையான புளோரசன்ட் மாதிரிகளை பயன்படுத்தி புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கியை விளக்கினார்.முதன் வகையானபுளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி கடத்தப்பட்ட ஒளியைப் பயன்படுத்தியது. ஒளி பிராகசிக்கப்படும் ஆதாரத்திலிருந்து ஒளியானது முதலில் கிளர்ச்சியூட்டும் வடிகட்டி வழியாக மற்றும் அதனைத் தொடர்ந்து டார்க்பீல்ட் கன்டென்சர் வழியாக வகைமாதிரியில் ஊடுருவி செல்கிறது.

இது பிம்பத்தின் பக்க அமைப்பில் இருந்து அதிகப்படியான கிளர்ச்சியூட்டும் ஒளியை வெளியேற்றுகிறது.

2.3 எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

செல்லுலார் கூறுகளான உட்கரு, பிளாஸ்மா சவ்வு மைட்டோகான்ரியா மற்றும் வேறுசில நுண்ணமைப்புகளைக் கூர்ந்தாராய 10000X உருப்பெருக்கம் தேவைப்படுகிறது. இதற்கு ஒளி நுண்ணோக்கினைப் பயன்படுத்துவதில் எந்தவொரு சாத்தியகூறும் இல்லை. ஒளி நுண்ணோக்கிகளை விட உயர் தெளிவு திறன் கொண்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் இது சாத்தியமாக்கப்படுகிறது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் அதிக உருப்பெருக்க திறன் பெறலாம்.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில், பொருள்களை கூர்ந்தாராய ஒளிக்கு பதிலாக குவிந்த எலக்ட்ரான் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒளியியல் நுண்ணோக்கியில் பயன்படுத்தப்படும் 400–700nm அலைநீளம் காண்புறு ஒளியை ஒப்பிடுகையில் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் 0.001–0.01nm அலைநீளம் வரம்பில் உள்ள கதீர்வீச்சாக கருதப்படும் எலக்ட்ரான்கள் இவ்வகை நுண்ணோக்கியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒளியியல் நுண்ணோக்கிகள் அதிகபட்ச உருப்பெருக்கம் ஆற்றல் 1000X ஆகவும், 0.2μm தெளிவுதிறனையும் கொண்டுள்ளதை ஒப்பிடுகைகளில் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் 1000000X முறை உருப்பெருக்க திறனையும், 0.2μm தெளிவு திறனையும் பெறலாம். எனவே, ஒளியியல் நுண்ணோக்கிகளை ஒப்பிடுகையில் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள் தெளிவான பிம்பம் மற்றும் அதிக விவரங்களை கொடுக்கிறது.

அட்டவணை 2.1 ஆனது எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியை ஒளி நுண்ணோக்கியிடம் இருந்து வேறுபடுத்தி காட்டுகிறது.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளின் வகைகள்

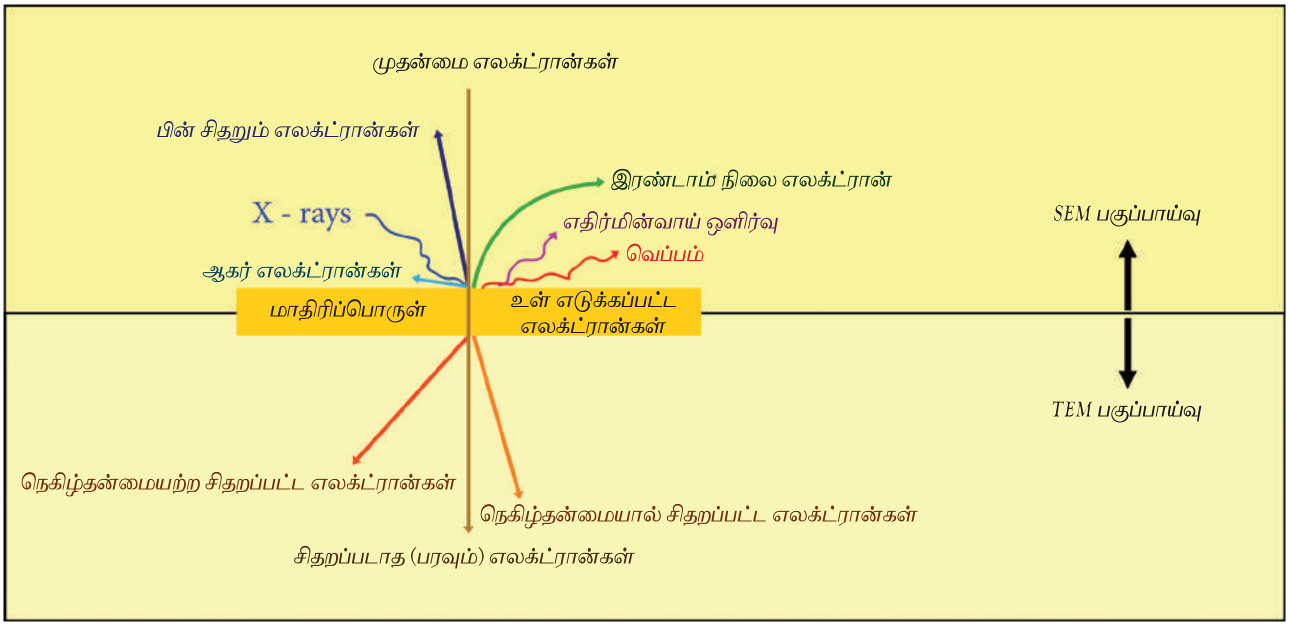
- டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (TEM)
- ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (SEM)
- ஸ்கேனிங் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (STEM)

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியை 1931 ல் ஏர்னஸ்ட் ரஸ்கா மற்றும் மேக்ஸ் நால் எனும் இரண்டு ஜெர்மானியா ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடித்தனர். பின்பு அவர்களின் கண்டுபிடிப்பிற்காக 1986–ல் நோபல் பரிசை பெற்றனர். முதல் வகையாக வடிவமைக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியே ஆகும்.

2.3.1 அடிப்படை தத்துவம்

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அடிப்படையான தத்துவம், ஒளி நுண்ணோக்கியை ஒத்துள்ளது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் ஒளிக்கு பதிலாக அதிக வேக எலக்ட்ரான் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது. எலக்ட்ரான் கன்னின் (Gun) எதிர்மின் (Cathode) மேற்பரப்பில் இருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகிறது. அவைகளை அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த எலக்ட்ரான் கற்றைகளாக மாற்ற அதிக மின் அளவு கொண்டு நேர்மின்முனையை (anode) நோக்கி துரிதப்படுத்தப்படுகிறது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அனைத்து வில்லைகளும் மின்காந்த செயல் உடையவை. மின்னூட்டப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள், காந்தப்புலனுடனும் காந்த

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 20 12-04-2019 17:00:14



படம் 2.8: எலக்ட்ரான் கற்றை மற்றும் மாதிரி இடையிலான தொடர்பு

விசையுடனும் வினை செய்து எலக்ட்ரான் கற்றையை குவியச்செய்கிறது. கற்றையின் விட்டத்தையும் பொருளின் மேல்படுகிற எலக்ட்ரான் கற்றையின் குவியகோணத்தையும் குவிப்பான் வில்லை அமைப்பு கட்டுப்படுத்துகிறது.

கடந்து செல்லும் (Transmitted) கற்றையையோ அல்லது விளிம்பு விலக்க கற்றையையோ பயன்படுத்தி பிம்பம் உருவாக்கப்படுகிறது. புளோரசன்ட் திரை, ஒளிப்பட மென்படலம் அல்லது உணர்வி (sensor) போன்ற உருவரைவு கருவிகளின் மேல் உருபெருக்கமடைந்த பிம்பம் குவியப்படுகிறது.

மாதிரிப்பொருள் தயாரிப்பு

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் மாதிரிப்பொருள் தயாரிப்பு மிகவும் சிக்கலான மற்றும் திறமையுள்ள படியாகும். எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் ஆய்வு செய்யகூடிய பொருள்களானது நன்கு பதப்படுத்தப்பட்டும்,பொருத்தப்பட்டும்,முழுமையான நீர் நீக்கப்பட்டும் மிக மெல்லியதாவும் இருத்தல் வேண்டும். பல்வேறு நுண் உறுப்புகளுக்கு இடையில் உள்ள கூர்மையான வேறுபாடுகளை அறிய பொருள்கள் கணத்த உலோகத்தினால் உட்புகுத்துகை செய்யப்படவேண்டும்.

பொருள் குளுட்டரால்டீஹைடு மற்றும் ஆஸ்மியம் டெட்ராஆக்ஸைடுயினால் நிலைபடுத்தப்பட்டு பாதுகாக்கப்படுகிறது.

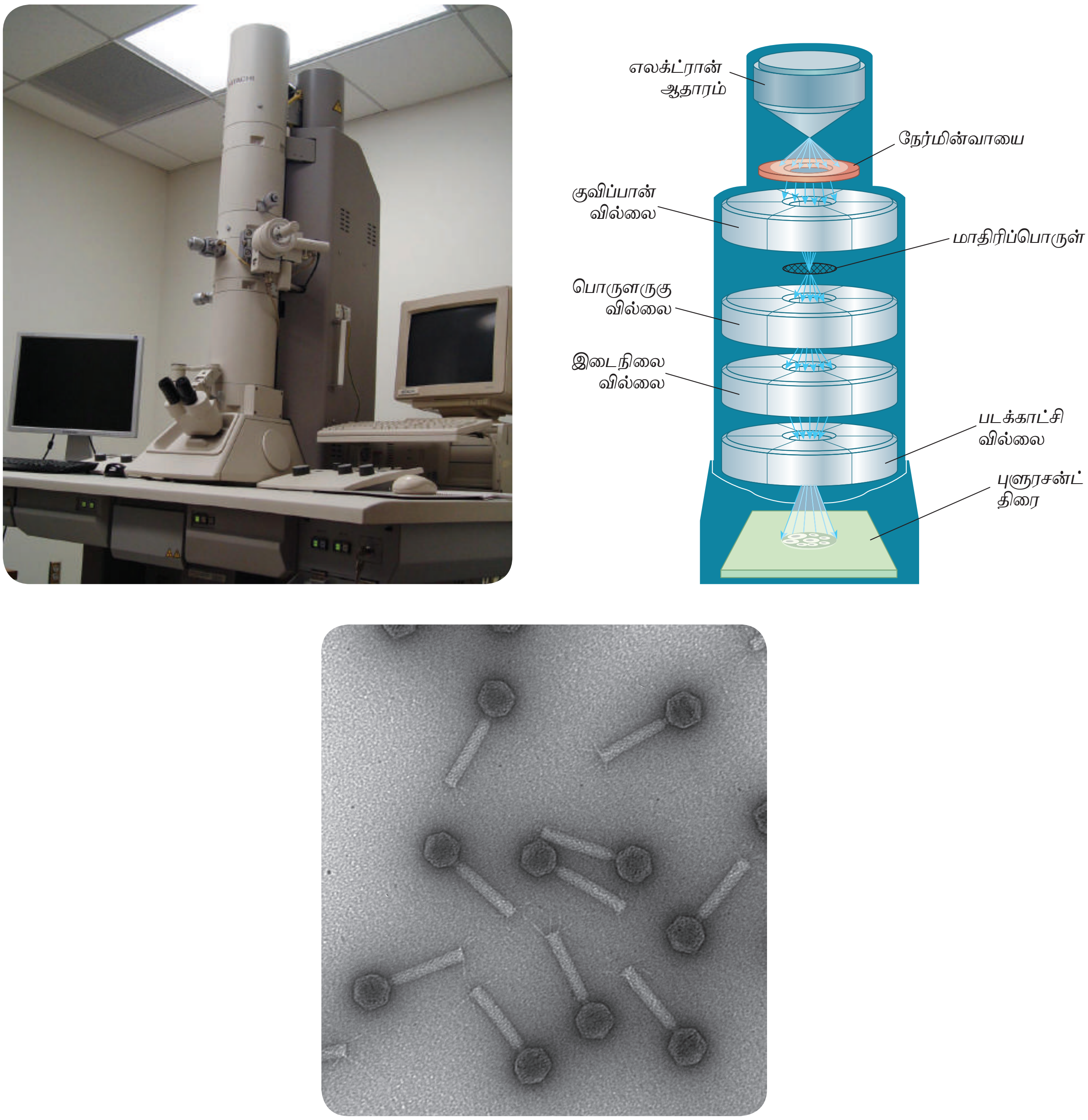
நிலைப்படுத்தப்பட்டப் பொருள் நீர்நீக்கம் செய்தபின் நெகிழ்யில் (எப்பாக்ஸி ரெசினில் (epoxy resin) பதிக்கப்படுகிறது.

நுண்வெட்டுக்கருவின் (ultra–microtome) கண்ணாடி கூர்மென்கத்தி அல்லது வைரத்தின் உதவி கொண்டு பொருள்களாப்படுகிறது.

TEMயில் பொருள் எறத்தாழ 50–100nm அடர்வுக் கொண்ட மெல்லியப் பகுதிகளாக உள்ளது. இந்த கூறுகள் செம்பு சல்லடையின் மேல் வைக்கப்பட்டு காரீயம் அசிடேட் (Lead acetate), யூரனைல் அசிடேட் (Uranylacetate), பாஸ்போ டங்ஸ்டேட் (phospho tungstate) போன்ற எலக்ட்ரான் அடர்வுக் கொண்ட பொருள்களில் வெளிப்படுத்தப் படுகிறது. SEM–யில் மதிரிப்பொருட்கள் நேரடியாக பிம்பாக்கப்பட அலுமினியம் அடித்தக்கட்டையின் மேல் பொருத்தப்படுகிறது.

எலக்டரான் மாதிரிப்பொருள்களின் இடைவினைகள்

எலக்ட்ரான் கற்றை மாதிரிப்பொருளுடன் இடைவினை செய்யும்போது வெவ்வேறு வகைகளான எலக்ட்ரான்கள் உருவாகின்றன. அவை மீள்தக சிதறலான எலக்ட்ரான்கள் (Inelastic), மீள்தகவற்ற சிதறலான எலக்ட்ரான்கள், இரண்டாம்நிலை எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் எதிர்சிதறப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் ஆகும். பெரும்பாலும் அனைத்து வகையான



படம் 2.9: (அ) TEM (ஆ) TEM–வின் பாகங்கள் இ) TEM–யினால் உண்டாக்கப்பட்ட பிம்பம்

எலக்ட்ரான் இடைவினைகளை பயன்படுத்தி மாதிரிப்பொருளின் அனைத்து தகவல்களையும் பெறமுடியலாம். கதிர்வீச்சின் அல்லது உமிழ்ந்த எலக்ட்ரான்களின் வகையை சார்ந்து மாதிரியின் வேறுபட்ட பண்புகளான இடவமைப்பு (topography) மூலப்பொருளின் கூட்டமைப்புகளை முடிவு செய்யலாம்.

பின்வரும் படம் 2.8–ல் எலக்ட்ரான் கற்றை பொருளின் இடைவினைகள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில், எலக்ட்ரான் கற்றை மெல்லிய மாதிரி பொருளினுள் கடந்து செல்லுகையில் பொருளுடன் இடைவினை செய்கிறது. கடந்து செல்லும் சிதறாத எலக்ட்ரான்கள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 22 12-04-2019 17:00:15

மாதிரிப்பொருளின் உள்ளே சென்று இடைவினை செய்வதால் பிம்பம் உருவாகிறது.

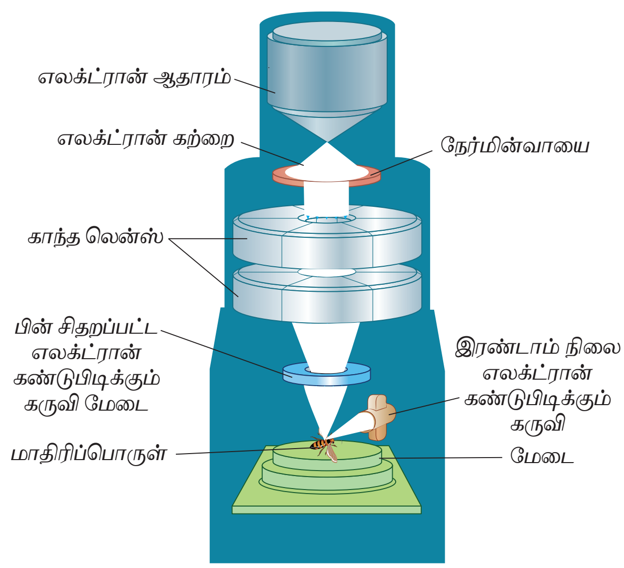
ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் உயிரியல் மாதிரிகள் இடவமைப்பின் மேற்பரப்பினை பிம்பமாக்க முக்கியமாக இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எலக்ட்ரான் கற்றை, மாதிரிப் பொருளுடன் இடைவினை செய்வதினால் உண்டாகும் இரண்டாம் நிலை மற்றும் எதிர்சிதறப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் தரமான SEM கருவிகளை கொண்டு கண்டறியப்படுகின்றன.

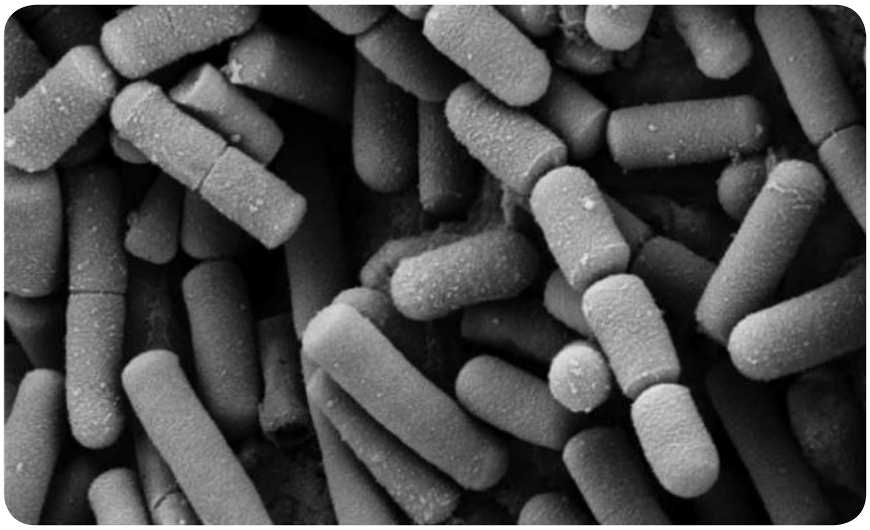
2.3.2 TEM யின் செயல் இயங்கமைப்பு மற்றும் உபகரணயியல்

வழக்கமான ஒளி நுண்ணோக்கியைப் போன்று TEM–யின் ஒளியியல் அமைந்துள்ளது. பின்வரும் பாகங்களை டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி கொண்டுள்ளது. அவை

1. எலக்ட்ரான் கன் ((electron Gun)
2. குவிப்பான் வில்லை
3. மாதிரிபொருளின் மேடை
4. பொருளருகு வில்லை மற்றும் ஒளி எறிவு வில்லை (Projector lens)
5. திரை/ஒளிப்பட மென்படலம்/CCD ஒளிப்படக்கருவி (Charged coupled device)

அதிக மின்அளவு மின்னோட்டத்தை (50,000–100,000 வோல்ட்) பெற்றவுடன் எலக்ட்ரான் கன் கொண்டுள்ள டங்ஸ்டன்





படம் 2.10: (அ) ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (ஆ) SEM யின் பாகங்கள் (இ) SEM யில் காணப்படும் பிம்பம்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 23 12-04-2019 17:00:16

இழை அல்லது எதிர்மின் (cathode) பொருள், எலக்ட்ரான்களை உமிழ்கின்றது. எலக்ட்ரான் ஆதாரம் (Cathode) மற்றும் நேர்மின்முனை தட்டிற்கும் இடையிலே இருக்கும் அதிக மின்அளவானது நிலைமின் புலத்தை ஏற்படுத்தி

அட்டவணை 2.2: SEM மற்றும் TEM மிற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு

வ. எண்	பண்புகள்	SEM	TEM
1.	எலக்ட்ரான் வகைகள்	மாதிரிப் பொருளின் மேற்பறப்பில் இருந்து உமிழப்பட்ட சிதறப்பட்ட எலக்ட்ரான்காளை சார்ந்துள்ளது.	இது கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்களை சார்ந்துள்ளது.
2.	மாதிரிப்பொருள் தயாரிப்பு	மாதிரிப்பொருள் எந்த அடர்விலும் இருக்கலாம். அது பிளாட்டினம் அல்லது தங்கம் போன்ற கனத்த உலோகத்தைக் கொண்டு மெல்லியப் படலமாக பூசப்படுகிறது. பின்பு அலுமினியம் அடிக்கட்டையின் மேல் பொருத்தப்படுகிறது.	மாதிரிப்பொருள் தயாரிப்பிற்கு கடின உழைப்பு தேவை. மாதிரிப் பொருளை மெல்லிய கூறுகளாக செய்வதினால் எலக்ட்ரான் அதனுல் செல்ல ஏதுவாக உள்ளது. பின்பு அது TEM சல்லடையின் மேல் வைக்கப் படுகிறது.
3.	தெளிவு திறன்	20nm வரை தெளிவுதிறன் உடையது	SEM யை காட்டிலும் TEM அதிக தெளிவு திறன் கொண்டது. 1nm இடைவேளை அளவு அருகில் உள்ள இருவேறு பொருளை தெளிவாக்கும்
4.	உருபெருக்கத்திறன்	SEM யின் உருப்பெருக்கத்திறன் 100,000X வரை ஆகும்.	TEM யின் உருப்பெருக்கத்திறன் 5,000,000X வரை ஆகும்.
5.	பிம்பம் உருவாதல்	SEM முப்பரிமாண பிம்பத்தை அளிக்கிறது. இரண்டாம் நிலை அல்லது எதிர்சிதறப்பட்ட எலக்ட்ரான்களை பெற்று, கண்டறியப்பட்டு கணிப்பொறி திரையில் காட்சியாக்கப்படுகிறது.	TEM 2–பரிமாண பிம்பத்தை அளிக்கிறது. கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்கள் புளோரசன்ட் திரையில் மோதுவதால் நிழல் பிம்பம் உருவாக்கப்படுகிறது. TEM வை இயக்குபவர் அல்லது ஒளிப்படக்கருவியை கொண்டு எடுக்கப்பட்ட ஒளிப்படத்தினால் நேரடியாகப் பிம்பத்தை ஆராயலாம்.
6.	பயன்பாடு	இடவமைப்பு மற்றும் மாதிரிப்பொருளின் உள்ள அணுக்களின் கூட்டமைப்பை பற்றி படிக்க SEM பயன்படுகிறது.	செயலின் உள்அமைப்பு, புரத மூலக்கூறின் அமைப்பு,வைரஸில் உள்ள மூலக் கூறுகளின் அமைப்பு, செல் சவ்வில் உள்ள உயிரணுக்கூட்டின் இழைகள் மற்றும் புரத மூலக்கூறின் சீரமைப்பு படிக்க TEM பயன்படுகிறது.

அதன் வழியினுள் செல்லும் எலக்ட்ரான்கள் துரிதப்படுத்தப்படுகின்றன.

வெற்றிடம் உள்ள நுண்ணோக்கியின் தூண் கட்டமைப்பினுள் உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் கடந்து செய்கின்றன.

வாயுக்களால் சிதறடிக்கப்படும் வலுவான எலக்ட்ரான்களை தடுப்பதற்கு வெற்றிடம் மிக அவசியமாகும். எலக்ட்ரான்களை மின்காந்த செயல் குவிப்பான் வில்லைகள் மிக மெல்லிய கற்றையாகக் குவியச்செய்கிறது. பின்னர் எலக்ட்ரான் கற்றை மாதிரிப் பொருளினுள் சென்று பிறகு மின்காந்த செயல் பொருளருகு வில்லையின் உள் செல்கின்றன. டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் மாதிரி பொருளானது நுண்ணோக்கியின் தூண் கட்டமைப்பின் நடுவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

சிதறடிக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் மாதிரிப் பொருளின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் அடர்த்தியை பொருத்து பலதரப்பட்ட கருமை நிறத்தை நுண்ணோக்கியின் கீழ் புளோரசன்ட் திரையில் காண்பிக்கிறது.

சிதறடிக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் மாதிரிப் பொருளின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அடர்த்தியைப் பொருத்து பலதரப்பட்ட கருமை நிற பிம்பத்தை நுண்ணோக்கியின் கீழ் உள்ள புளோரசன்ட் திரையில் காண்பிக்கிறது.

நேரடியான, ஒளிப்படமாக்கப்பட்ட அல்லது இலக்கமுறை பதிவேற்றப்பட்ட பிம்பத்தை ஆய்வுசெய்யலாம். படம் 2.9–ல் TEM வின் பாகங்களின் அமைப்பை காண்பிக்கிறது.

TEM யை பயன்படுத்துவதால் கீழ்காணும் தகவல்கள் பெறப்படுகின்றன. அவை,

- இடவமைப்பு: மேற்புறத்தின் அமைப்பு திசுக் கட்டமைப்பு
- புறவடிவமைப்பு: துண்டுப் பொருள்களின் வடிவம் மற்றும் அளவு
- அணுக்களின் ←——— படிக அமைப்பு
- கூட்டுப்பொருள் தனிமங்கள் மற்றும் அதன் சார்பு அளவுகள் படம் 2.9 (அ) TEM (ஆ) TEM–வின் பாகங்கள் இ) TEM–யினால் உண்டாக்கப்பட்ட பிம்பம்.

2.3.3 SEM யின் செயல் இயங்கமைப்பு மற்றும் உபகரணயியல்

1935–ல் நால் என்பவர் முதன் முதலில் SEM–ஐ கட்டமைத்தார். இது செல்கள், திசுக்கள் அல்லது துகள்களின் மேற்பரப்பின் முப்பரிமாண பிம்பத்தை ஆய்வுசெய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாதிரிப் பொருள்களைக் கூறுகளாக்காமல் அதன் மேற்பரப்பை பார்க்க SEM அனுமதிக்கிறது. முதலில் மாதிரிப் பொருள்கள் திரவ ப்ரோபேனினால் –180°C–ல் நிலைநிறுத்தப்பட்ட பின், ஆல்கஹால் கொண்டு –70°Cல் நீர்நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. உலர்த்தப்பட்ட மாதிரிப் பொருள்கள் பின்பு பிளாட்டினம் அல்லது தங்கம் போன்ற கனத்த உலோகத்தைக் கொண்டு மெல்லிய படலமாக பூசப்படுகிறது வெற்றிடத்தில் நீர் ஆவியாக்கப்ப டுவதினால்,எலக்ட்ரான்களைப் பிரதிபலிக்கும் மேற்பரப்பு வழங்கப்படுகிறது.

SEM–யில்மாதிரிப்பொருள்நுண்ணோக்கியின் தூண் கட்டமைப்பின் அடிப்பகுதியில் வைக்கப்படுகிறது மற்றும் சிதறப்பட்ட எலக்ட்ரான் எதிர் சிதறடிக்கப்பட்ட அல்லது இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான் உணர்வியை (electron detectors) கொண்டு பிணைக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஃப்போல்டோஸ்கோப்– ஆரிகேமி அடிப்படையில் காகித நுண்ணோக்கி

காகிததாள்மற்றும்வில்லை போன்ற எளியப் பொருள்களைக் கொண்டு ஒன்று சேர்ப்பதில் ஃப்போல்டோஸ்கோப் எனும் ஒளியியல் நுண்ணோக்கி உருவாக்கப்படுகிறது மனுபிரகாஷ் என்னும் இந்தியரால் இது உருவாக்கப்பட்டது. இது பின்வரும் பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. வில்லை மேடை, மாதிரிப் பொருள் மேடை, நகர்த்தல் வழகாட்டி, சாய்வுமேடை, வில்லை மற்றும் கிண்ணக்குழி (Cuppler). இது 140X இருந்து அதிகபட்சமாக 2400X உருப்பெருக்க திறன் கொண்டது.

SEM யில் பல மின்காந்த வில்லைகள் உள்ளன. அதில் குவிப்பான் மற்றும் ஒரு பொருளருகு வில்லையும் அடங்கும். TEM வை போன்று நேரடியாக பிம்பம் உருவாக்காமல்,

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 25 12-04-2019 17:00:16

மின்காந்த வில்லைகள் எலக்ட்ரான் புரோபை (Probe) உருவாக்குகிறது. இரண்டு குவிப்பான் வில்லைகள் எலக்ட்ரான் கற்றையின் குறுக்குப் புள்ளி விட்டத்தை குறைகின்றன.

பொருளருகு வில்லையும் கூடுதலாக எலக்ட்ரான் கற்றையின் குறுக்குப் புள்ளியை குறைக்கிறது. மேலும் எலக்ட்ரான் கற்றை புரோபை போல் மாதிரிப் பொருளின் மேற்பரப்பில் குவியச்செய்கிறது. (படம் 2.10) இவ்வாறு பொருளருகு வில்லை, குவிப்பானைப் போன்று செயல்படுகிறது. இதற்கு மாறாக TEM யில் பொருளருகு வில்லை உருபெருக்கும் செய்கிறது. அட்டவணை 2.2–ல் SEM TEM மிற்குமான முக்கியமான வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பெரும்பாலான X–கதிர் அலைமாலையைக் கண்டறிந்து மற்றும் காட்சிப்படுத்த ஆற்றல் பிரிகை நிறமாலை மானி (Energy dispersive Spectrometer–EDS) என்னும் உணர்வி அமைப்பு SEM யில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உணர்வி கருவி சாதாரணமாக சிலிக்கான் அல்லது ஜெர்மேனியம் போன்ற குறை கடத்திகளை கொண்டுள்ளது.

ஸ்கேனிங் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (STEM) ஸ்கேனிங் மற்றும் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளின் அடிப்படைத் தத்துவத்தை இணைத்து செயல்படுகிறது. இது இரண்டில் ஏதேனும் ஒரு வகையாக செயல்படுத்தலாம். TEM போன்றே STEM மும் மிக மெல்லிய மாதிரிப் பொருள்கள் தேவைப்படுகிறது. மேலும் மாதிரிப்பொருள்கள் எலக்ட்ரான்களைக் கடந்து செல்ல வைக்கிறது.

இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான்கள், சிதறடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றை X–கதிர்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றல் இழப்பு போன்ற சமிக்ஞைகள் TEM–ல் தொடர்புடையதாகவில்லை. இவ்வகை சமிக்ஞைகளை இயலச் செய்வதே STEM கொண்டுள்ள முக்கியமான அனுகூலமாகும்.

சுருக்கம்

கண்களால் பார்க்க முடியாத மிகவும் சிறிய பொருள்கள் அல்லது மருத்துவ மாதிரிகளை, உருபெருக்கப்பட்ட காட்சியாக அல்லது ஒளிப்பட பிபங்களான உருவாக்கும். தனித்தன்மையாக வடிவமைக்கப்பட்ட ஒளியில் கருவி நுண்ணோக்கியாகும்.

பிரிட்ஸ் சர்னிக் எனும் டச்சு இயற்பியளாலர், பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கியை கண்டுப்பிடித்தார். இக்கண்டுப்பிடிப்பிற்கு 1953–ஆம் ஆண்டில் அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இந்த நுண்ணோக்கி உயிருள்ள செல்லை உற்று நோக்க வழிவகுக்கிறது.

சாதாரணமான நுண்ணோக்கி சாயமேற்றப்படாத செல்களில் வேறுபாட்டை உண்டாக்க முடிவதில்லை. ஆயினும், சாயமேற்றப்படாத செல்லினுள் புகும் ஒளியானது. செல்லின் வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண் மற்றும் அடர்த்தி கொண்ட பகுதிகளை எதிர்கொள்கிறது. அதிக ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பகுதிக்கு ஒளி கற்றை கடந்து செல்லுகையில், அதன் இயல்பான பாதையை விட்டு விலகிச்செல்கிறது. இவ்வகையான ஒளி கதிர்கள் கட்டம் மாற்றம் அல்லது கட்டம் ஒடுக்கத்தை எதிர்கொள்கிறது. குறைந்த ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பகுதிக்கு ஒளி கற்றை கடந்து செல்லுகையில், அதன் இயல்பான பாதையை விட்டு மாற்றம் அடையாமல், (விலகல் இல்லாமல்) இருக்கிறது.

புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கி என்பது மிகவும் திறன்வாய்ந்த பகுத்து ஆராய்கிற நுண்ணோக்கியாகும். இது ஒளி நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம் தன்மையுடன் புளோரசன்ஸின் காட்சிபடுத்தலை ஒருங்கிணைத்தது ஆகும்.

செல்லுலார் கூறுகளான உட்கரு, பிளாஸ்மா சவ்வு மைட்டோகான்ரியா மற்றும் வேறுசில நுண்அமைப்புகளை கூர்ந்தாராய 10000X உருப்பெருக்கம் தேவைப்படுகிறது. இதற்கு ஒளி நுண்ணோக்கினைப் பயன்படுத்துவதில் எந்தவொரு சாத்தியகூறும் இல்லை. ஒளி நுண்ணோக்கிகளை விட உயர் தெளிவு திறன் கொண்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் இது சாத்தியமாக்கப்படுகிறது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் அதிக உருப்பெருக்க திறன் பெறலாம்.

கடத்து செல்லும் (Transmitted) கற்றையையோ விளிம்பு விலக்க கற்றையையோ பயன்படுத்தி பிம்பம் உருவாக்கப்படுகிறது. புளோரசன்ட்டு திரை, ஒளிப்பட மென்படலம் அல்லது உணர்வி

(sensor) போன்ற உருவரைவு கருவிகளின் மேல் உருபெருக்கமடைந்த பிம்பம் குவியப்படுகிறது.

1935–தில் நால் முதன் முதலில் SEM–ஐ கட்டமைத்தார். இது செல்கள். திசுக்கள் அல்லது துகள்களின் மேற்பரப்பின் முப்பரிமாண பிம்பத்தை ஆய்வுசெய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாதிரி பொருள்களை கூறுகளாக்காமல் அதன் மேற்பரப்பை பார்க்க SEM அனுமதிக்கிறது. முதலில் மாதிரி பொருள்கள் திரவ ப்ரோபேனினால் –180°C–ல் நிலைநிறுத்தப்பட்ட பின், ஆல்ஹால் கொண்டு –70°Cல் நீர்நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. உலர்த்தப்பட்ட மாதிரி பொருள்கள் பின்பு பிளாட்டினம் அல்லது தங்கம் போன்ற கனத்த உலோகத்தை கொண்டு மெல்லிய படலமாக பூசப்படுகிறது (இவ்வாறு செய்தால்) வெற்றிடத்தில் நீர் ஆவியாக்கப்படுவதினால்,எலக்ட்ரான்களை பிரதிபலிக்கும் மேற்பரப்பு வழங்கப்படுகிறது.

ஸ்கேனிங் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (STERM) ஸ்கேனிங் மற்றும் டிரான்ஸ்மிஷன் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளின் அடிப்படை தத்துவத்தை இணைத்து செயல்படுகிறது. இது இரண்டில் ஏதேனும் ஒரு வகையாக செயல்படுத்தலாம். TEM மை போன்றே STEM மும் மிக மெல்லிய மாதிரி பொருள்கள் தேவைப்படுகிறது. மேலும் மாதிரிப்பொருள்கள் எலக்ட்ரான்களை கடந்து செல்ல வைக்கிறது.

இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான்கள், சிதறடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றை X–கதிர்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றல் இழப்பு போன்ற சமிக்ஞைகள் TEM–ல் தொடர்புடையதாகவில்லை. இவ்வகை சமிக்ஞைகளை இயலச் செய்வதே SEM கொண்டுள்ள முக்கியமான அனுகூலமாகும்.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. பி.சி.எம் யாரால் கண்டுப்பிடிக்கப்பட்டது
   அ. ராபர்ட் கோச்
   ஆ. பிரிட்ஸ் ஸெர்னிக்
   இ. ஜியார்ஜ் ஸ்ட்ரோக்ஸ்
   ஈ. அலெக்ஸாண்டர் ப்ளெம்மிங்

TUT24K

2. பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி மற்றும் பிரைட்பீல்ட் நுண்ணோக்கிக்கும் இடையே வேறுபாட்டை பாகம் (கூறுகள்)
   அ. பொருளருகு
   ஆ. நிலைத் தட்டு (பேஸ் பிளேட்டு)
   இ. கண்டென்சர்
   ஈ. கண்ணருகு
3. புற்றுக்கட்டிச் செல்களை எதன் வழி கண்டறிய இயலும்
   அ. PCM
   ஆ. BFM
   இ. ஒளிநுண்யோக்கி
   ஈ. எலக்ட்ரான் நுண்யோக்கி
4. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் எவ்வூடகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ. காற்று ஆ. நீர்
   இ. வெற்றிடம் ஈ. ஒளி
5. ____________ என்பவை ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் முக்கியமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ. கடத்தப்படும எலக்ட்ரான்கள்
   ஆ. பிரைமரி எலக்ட்ரான்கள் (முதல்நிலை)
   இ. ஸெகென்டர் எலக்ட்ரான்கள் (இரண்டாம் நிலை)
   ஈ. மீள்தன்மைகொண்டசிதறும்எலக்ட்ரான்கள்
6. ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் ________ முக்கியமாக பயன்படுத்தபடுகிறது.
   அ. கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்கள்
   ஆ. முதன்மை எலக்ட்ரானகள்
   இ. இரண்டாம் நிலை எலக்ட்ரான்கள்
   ஈ. மீள்தக சிதறலான எலக்ட்ரான்கன்
7. TEM இல் பயன்படுத்தப்படும் லென்ஸ் என்பது
   அ. பொருளருகு லென்ஸ்கள்
   ஆ. மின்காந்த லென்ஸ்கள்
   இ. கண்ணாடி லென்ஸ்கள்
   ஈ. கண்டன்ஸர் லென்ஸ்கள்
8. ____________ என்பது ஃபுளுரஸன்ட் நுண்ணோக்கியில்மாதிரிகளைஒளிரச்செய்ய (ஒளியூட்ட. பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ. மெர்குரி ஆர்க் விளக்கு
   ஆ. சூரிய ஒளி

இ. டங்ஸ்டன் விளக்கு

ஈ. எல்.இ.டி

9. பின் வரும் இவற்றில் எவை மாதிரியின் முப்பரிமாண படத்தினை பெறுவதில், நமக்கு உதவுகின்றன.

   அ. TEM

   ஆ. SEM

   இ. கூட்டு நுண்ணோக்கி

   ஈ. எளிய நுண்ணோக்கி

10. ஃப்ளுருரசன்ட் நுண்ணோக்கியில் மாதிரியை காண்பதற்கு சாயமேற்ற பயன்படுத்தும்

   அ. அக்ரிடின் சாயம்

   ஆ. ரௌஸீரின்

   இ. மெத்திலின் நீலம்

   ஈ. புளுரோகுரோம்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. பி.சி எம்மின் கொள்கை பற்றி எழுதுக
2. TEM இன் சிறப்பு அம்சங்கள் (கூறுகள்) பற்றி எழுதுக
3. புளுரசன்ட் நுண்ணோக்கியியலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் சாயங்களைப் பட்டியலிடுக.
4. புளுரசன்ட் நுண்ணோக்கியில் பயன்படுத்தும் பல்வேறு வகையான வடிகட்டிகள் யாவை?
5. புளுரோகுரோம்கள் வரையறு
6. தடுப்பு வடிகட்டிகளின் செயல்பாடுகள் (பணிகள்) பற்றி எழுதுக
7. PCM இன் கூறுகள்/பாகங்கள் பற்றி எழுதுக
8. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் பயன்கள் யாவை?
9. TEM அறிமுகம் மற்றும் கொள்கைகள் பற்றி எழுதுக
10. புளுரசன்ட் நுண்ணோக்கியின் பயன்களை சுருக்கமாக எழுதவும்
11. PCM இன் கொள்கைகள், கட்டமைப்பு, வேலை செய்யும் முறைகள் பற்றி விளக்குக.
12. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் கொள்கைகள் பாகங்கள் (கூறுகள்) இயக்க முறைகள் பற்றி விளக்குக.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH02.indd 28 12-04-2019 17:00:16

இயல் 3

வேதியியல் முறையில் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்துதல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *டிஸ்இன்பெக்டன்ட், ஆன்டிசெப்டிக், ஆன்டிபயாடிக்ஸ் போன்ற சொற்களை வரையறுப்பர்.*
- *ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதி காரணிகளின் பெரும் குழுக்களையும், டிஸ்இன்பெக்டன்ட் பயன்பாடுகளையும் விவரிப்பார்.*
- *செயல் திறனுடைய டிஸ்இன்பெக்டன்ட் தொர்புடைய காரணிகளை விவரிப்பர்.*
- *ஆன்டிபயாடிக்கின் செயல்முறைகளையும், வகைகளையும் கலந்தாய்வு செய்வர்.*
- *மருத்துவ ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்த கூடிய ஆன்டிமைக்ரோபியல் கூர் உணர்வு சோதனையின் செய்முறையை அறிவர்.*
- *வேதிசிகிச்சை மருந்துகள் அல்லது ஆன்டிபாயடிக்கிற்கு எதிராக நோய் உண்டாக்கும் காரணிகள் உருவாக்கி கொள்ளும் எதிர்ப்பு இயக்க முறையை அறிந்து* கொள்வர்.

இயல் திட்டவரை

3.1 டிஸ்இன்பெக்டன்ட், ஆன்டிசெப்டிக் மற்றும் ஆன்டிபயாடிக்

3.2 வேதியியல் காரணிகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் செயலை பாதிக்கும் காரணிகள்

3.3 வேதிக்காரணிகளின் செயல்முறை

3.4 ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிக்காரணிகளின் பெரும் குழுக்கள்

3.5 ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிக்காரணிகளின் மதிப்பீடு

3.6 ஆன்டிபயாடிக்

3.7 ஆன்டிமைக்ரோபியல் கூர் உணர்வு சோதனை

3.8 மருந்துகளுக்கு எதிரான செயல்நுட்பம்

6REVTG

நோய்கள் பரவுவதை தடுக்கவும், நோய் தொற்றை நீக்கவும், உணவு பொருள்கள் கெடுவதை தடுக்கவும், உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளை நீக்குவதற்கும், நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்துதல் மிகவும் அவசியமாகிறது.

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் காரணிகள் மூலம் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தலாம். நாம் ஏற்கனவே பதினோறாம் வகுப்பில் இயற்பியல் காரணிகளை கொண்டு நுண்ணுயிர் நீக்கம் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றது என்பதை படித்தோம்.

வேதியியல் முறையில் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்த டிஸ்இன்பெக்டன்ட், ஆன்டிசெப்டிக், ஆன்டிபயாடிக் பயன்படுகிறது. இந்த பகுதியில் வேதியியல் காரணிகளின் செயல்படும் விதம் மற்றும் மதிப்பிடுதல் பற்றி விவரிக்கப்படுகிறது. வேதிப் பொருள்களை பயன்படுத்தி, நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தும் செயல்முறையானது பல நூற்றாண்டுகளாக நடைபெற்று வந்துள்ளது. தற்போது, அதிக அளவிளான வேதிப்பொருள்கள் நுண்ணுயிர் நீக்க செயல்முறையில் பயன்படுகின்றன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 29 12-04-2019 17:04:16

வேதிப்பொருள்களை உள்ளடக்கிய வர்த்தக ரீதியான பொருள்கள் பல்வேறுப்பட்ட சூழ்நிலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை பொதுவாக அதன் செயல்முறைகளில் வேறுப்பட்டுள்ளது. அனைத்து நோக்கங்களுக்கும் ஒரே வேதிகாரணிகள் சிறந்ததாக அமையாது. எனவே பலவகையான வேதிப்பொருட்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டும் புதிய வேதி சேர்மங்கள் உருவாக்கப்பட்டதுடன் அதன் நடைமுறை செயல்பாட்டு கூர் உணர்வுன் மூலமாக அழிக்கும் தன்மையினை கண்டறியப்படுகிறது.

3.1 டிஸ்இன்பெக்டன்ஸ், ஆன்டிசெப்டிக்ஸ் மற்றும் ஆன்டிபயாடிக்ஸ்

உயிரற்ற பொருள்கள் அல்லது மேற்பரப்புகளில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுவது டிஸ்இன்பெக்சன் ஆகும்.

"டிஸ்இன்பெக்டன்ட்" என்னும் சொல் உயிரற்ற பொருள்கள் அல்லது மேற்பரப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் காரணி ஆகும். ஆனால் இவை மனித திசுக்களில் நச்சு தன்மையை உண்டாக்கும்.

ஆன்டிசெப்டிக் என்னும் காரணி நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் அல்லது வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் காரணி என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆனால் இவை மனித திசுக்களில் பயன்படுத்துவதற்கு பாதுகாப்பானது.

ஆன்டிபயாடிக்ஸ்

ஆன்டிபயாடிக்ஸ் என்பது நுண்ணுயிரிகளால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை பிற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை தடுக்கின்றன அல்லது கொல்லுகின்றன.

பின்வரும் அட்டவணையில் தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிகாரணிகள் சில எடுத்துக்காட்டுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

டிஸ்இன்பெக்சன்	ஆன்டிசெப்டிக்ஸ்	ஆன்டிபயாடிக்ஸ்
குளோரின், காப்பர்	பீனால், டிங்சர் அயோடின்	பெனிசிலின், ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்

அட்டவணை 3.1 நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தும் வேதிகாரணிகளின் அடிப்படை சொற்களை குறிப்பிடுகிறது மற்றும் அட்டவணை 3.2 பாக்டீரியாவை எதிர்க்கும் வேதிகாரணிகளின் வேறுபாடுகளை விவரிக்கிறது.

அட்டவணை 3.1: வேதியியல் நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை சொற்கள்

சொற்கள்	விளக்கம்
டிஸ்இன்பெக் ஷன்	தேவையற்ற நுண்ணுயிரிகளை தேர்ந்தெடுத்து அகற்றி அதன் கடத்துதலை தடுக்கிறது. அவை அவ்வுயிரிகளின் வளர்சிதை மாற்றம் அல்லது உருவ அமைப்பிற்கு எதிராக செயல்படுகிறது. இவை நேரடியாக உயிரற்ற பொருள்களின் மீது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
ஆன்டிசெப்சஸ்	நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாட்டினை தடுத்து அல்லது அழித்தல் அல்லது வளர்ச்சியை தடுப்பது. உயிருள்ள செல்களின் மீது பயன்படுத்துப்படும் வேதியியல் காரணி ஆகும்.
cide– சைட் / cide–கொல்லுதல்	கொல்லும் வேதியியல் காரணியை குறிப்பதற்கு பின் இணைப்பாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாக்டீரிசைட், பூஞ்சை சைட், வைரி சைட் மற்றும் ஆல்கி சைட் போன்றவை பொதுவாக பயன்படுத்தும் சொற்கள் ஆகும். ஜெர்மி சைட் என்னும் சொல் ஸ்போர்கள்மீது அல்லாது ஆனால் நோயை உண்டாக்கும் கிருமிகளை கொல்லும் காரணி ஆகும். பாக்டீரியாவின் ஸ்போர்களை கொல்லும் காரணி ஸ்போரிசைட் ஆகும்.
ஸ்டாடிக் – தடுத்தல்	பொதுவாக வளர்ச்சியை தடுக்கும் வேதியியல் காரணி ஆனது நுண்ணுயிரிகளையும், பாக்டீரியல் ஸ்போர்களையும், கொல்லாத காரணி பின் இணைப்பாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாக்டீரியோஸ்டாடிக் மற்றும் பூஞ்சைஸ்டாடிக் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள் ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சொல்	செயல்பாடு	எடுத்துகாட்டு
ஆல்கிசைட்	ஆல்காவை கொல்லும் காரணி	காப்பர் சல்பேட்
பாக்டீரிசைட்	பாக்டீரியாவை கொல்லும் காரணி	குளோரோஹெக்ஸிடைடன் எத்தனால்
பையோசைட்	உயிரிசெல்களை கொல்லும் காரணி	ஹைபோகுளோரைட் (ப்ளீச்)
பங்கைசைட்	பூஞ்சைகளை கொல்லும் காரணி	எத்தனால்
ஜெர்மிசைட்	வேதிகாரணிகள் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை குறிப்பாக கொல்லுகின்றன	பார்மால்டிஹைடு, வெள்ளி, மெர்குரி
ஸ்போரோசைட்	பாக்டீரியல் எண்டோஸ்போரை கொல்லும் காரணி	குளுட்டரால்டிஹைடு
வைரிசைட்	வைரஸ்களை செயலிழக்க செய்வதால் அவை பெருக்கம் அடையும் தன்மையை இழக்கிறது.	நேர்மின்சலவை(நான்கிணைப்பு அமோனியம் உப்புகளின் அசிடேட், குளோரைட்ஸ்)

அட்டவணை 3.2: பாக்டீரிசிடல் மற்றும் பாக்டீரியோஸ்டாடிக்யின் வேறுப்படு

பாக்டீரிசிடல்	பாக்டீரியோஸ்டாடிக்
பாக்டீரியாவை கொல்லும் ஆன்டிபயாடிக்கை பாக்டீரிசிடல் என குறிப்பிடப்படுகிறது.	பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை தடுக்கும் ஆன்டிபயாடிக்கை பாக்டீரியோஸ்டாடிக் என குறிப்பிடப்படுகிறது.
செயலானது மீளா தன்மையுடையது	செயலானது மீள் தன்மையுடையது
பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் உருவாக்கை தடுக்கும்	பாக்டீரியாவின் DNA இரட்டித்தல் மற்றும் புரத தயாரிப்பை தடுக்கும்
விருந்தோம்பியின் நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்துடன் இணையாது	விருந்தோம்பியின் நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்துடன் இணைந்து பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியையும் இனப்பெருக்கத்தையும் தடுக்கின்றன.
குறைந்தபட்ச பாக்டீரிசிடல் செறிவு (MBC) என்பது தேவைப்படும் மருந்தின் செறிவு 99.99% பாக்டீரியாவின் கூட்டங்களை அழிப்பதை குறிப்பதாகும்.	குறைந்தபட்ச தடுக்கும் செறிவு (MIC) என்பது பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை தடுக்கும் குறைந்தபட்ச மருந்தின் செறிவு ஆகும்.
பீட்டாலாக்டம் ஆன்டிபயாடிக்கள் செப்லோஸ்போரின் மற்றும் வான்கோமைசின் எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.	டெட்ராசைக்கிளின் ஸ்ரெப்டோமைசின், குளோரோம்பெனிகல் மற்றும் சல்போனமைட்ஸ் எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

3.2 வேதியியல் காரணிகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் செயலை பாதிக்கும் காரணிகள்

டிஸ்இன்பெக்டன்ட் அல்லது ஆன்டிசெப்டிக் பயன்படுத்தும்பொழுது,அவற்றின் செயல்பாடுகளை பாதிக்கும் பின்வரும் காரணிகளை நினைவில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

அ. பயன்படுத்தப்படும் வேதியியல் காரணிகளின் வகை மற்றும் செறிவு

ஜெர்மிசைட்டின் செறிவு அதிகமாக இருக்கும் எனில் அதன் கொல்லும் வேகமும் அதிகமாக இருக்கும். இவை குறிப்பாக பீனாலிக் வகுப்பை சார்ந்த முக்கியமான சேர்மங்களின் செறிவு குறைந்தால் அதன் செயல்பாடும் மிக விரைவில் வீழ்ச்சிடையும்.

ஆ. காரணிக்கு வெளிப்படுத்தும் நேரம்

பொதுவாக ஜெர்மிசைட்டின் செயல்பாடு நேரம் அதிகமாக இருப்பின் அதன் செயற்பாடுகளும் அதிகரிக்கிறது. போதுமான வெளிப்படுத்தும் நேரம் ஒரு ஆற்றலுடைய டிஸ்இன்பெக்சனுக்கு அவசியமாக்குகிறது.

இ. காரணி பயன்படுத்தும் வேலையில் உள்ள வெப்பநிலை

வெப்பநிலை அதிகரிப்பு கொள்ளும் விகிதத்தை உயர்த்தும்.

ஈ. கரிம பொருளின் இருப்பு

பெரும்பலான ஜெர்மிசைட்டியின் செயல்பாடு கரிம பொருள் முன்னிலையில் குறைகிறது, குறிப்பாக உடல் திரவங்களில் உள்ள புரதங்கள்.

உ. உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை

உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருப்பின், அதை நீக்குவதற்கு தேவையான நேரமும் அதிகமாகும்.

ஊ. உயிரினங்களின் வகைகள் – ஸ்போர்களின் இருப்பு

விதிவிலக்காக, ஸ்போர்கள் பெரும்பான்மையான டிஸ்இன்பெக்சனை எதிர்க்கிறது.

எ. ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளின் செயல்முறை

நுண்ணுயிரிகளை கொண்டுள்ள பொருளின் தன்மை.

3.3 வேதிக்காரணிகளின் செயல்முறை

வேதிக்காரணிகளில் நுண்ணுயிரிகள் மீது பின்வரும் வழிகளில் செயல்புரிகிறது. அவை நுண்ணுயிரிகளின் சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வில் உள்ள புரத்தையும் கொழுப்புகளையும் சிதவை ஏற்படுத்தலாம். அவை புரதத்தின் முப்பரிமான தோற்றத்திற்க்கு காரணமான ஹைட்ரஜன் மற்றும் டைசல்பைட் இணைவுகளை உடைக்கிறது மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் நொதிகளின் அமைப்பை மாற்றி செயல்பாடுகளை தடைச் செய்யலாம்.

நுண்ணுயிரிகளின் வகைகள் மற்றும் நோய்த் தொற்று காரணிகளுக்கு எதிராக செயல்புரிவதின் அடிப்படையில் வேதி டிஸ்இன்பெக்டன்ட் வகுக்கப்படுகிறது.

உயர்நிலை ஜெர்மிசைட்டுகள் வெஜிடட்டிவ் செல்கள், பூஞ்சை, வைரஸ்கள் மற்றும் எண்டோஸ்போர்களை கொன்று இறுதியாக நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்கின்றது.

இடைநிலை ஜெர்மிசைட்டுகள் அனைத்து வைரஸ்களையும் கொல்லுவதில்லை. அவைகள் எண்டோஸ்போர்களுக்கு எதிராக குறைந்த செயலை விளைவிக்க கூடியது.

குறைந்தநிலை ஜெர்மிசைட்டுகள் சில உறை கொண்ட வைரஸ்கள் மற்றும் வெஜிடேட்டிவ் செல்களை கொல்லுகிறது. ஆனால் அவைகள் எண்டோஸ்போர்களை எதிர்க்கும் திறன் அற்றவை.

3.4 ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிக்காரணிகளின் பெரும் குழுக்கள்

பெரும் வகையான வேதியியல் காரணிகள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதில் சில பொதுவாக பயன்படுத்தக்கூடிய வகுப்புகள் கீழே பட்டியிலிடப்பட்டுள்ளது.

1. பீனால் மற்றும் பீனால் கொண்ட சேர்மங்கள் (phenol and phenolics)

வேதியியல் ஆன்டிசெப்டிக் மற்றும் டிஸ்இன்பெக்டன்ட் முதன்மையாக அதிக அளவில் பயன்படுத்துவது பீனால் ஆகும். அறுவை சிகிச்சை அறைகளில் நோய் தொற்று ஆபத்தை குறைக்க 1867–ல் ஜோசப் லிஸ்டர் கார்பாலிக் தெளிப்பானை பயன்படுத்தினார். பீனாலின் மாறுபட்ட மூலக்கூறுகளை கொண்டுள்ள பீனால் கிளைப்பொருள்களை பீனால் கொண்ட சேர்மங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை ஆன்டிசெப்டிக்காகவும், டிஸ்இன்பெக்டன்ட்களாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பீனால் கொண்ட சேர்மங்கள் செல் சவ்வை சேதப்படுத்தியும் நுண்ணுயிரிகளின் நொதிகளை செயல் இழக்கச் செய்தும் புரதங்களின் அமைப்பை மாற்றி செய்கின்றது.

கிரிசால்ஸ்களான லைசால் (Lysol) பல்வேறு பிஸ்பீனால்ஸ் ஆன ஹெக்சா குளோரோபின் பீனால் கொண்ட சேர்மங்கள் ஆகும். இக்காலத்தில்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 32 12-04-2019 17:04:17

பீனால் மற்றும் பீனால் கொண்ட சேர்மங்கள் ஆன கிரசால், சைலீனால் மற்றும் ஆர்தோபினைல் பீனால் போன்றவைகள் டிஸ்இன்பெக்டன்களாக ஆய்வகத்திலும் மற்றும் மருத்துவமனைகளிலும் பயன்படுகின்றன.

வர்த்தக ரீதியான டிஸ்இன்பெக்டன்ட் லைசால் (Lysol) ஆனது பீனால் கொண்ட சேர்மங்களின் கலவையே ஆகும். பீனால் கொண்ட சேர்மங்களானது டியூபர்குளோசிடலாகவும், கரிம பொருள்களின் இருப்பிலும் திறன் உள்ளதாகவும், மேற்பரப்புகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு பல நேரங்களுக்கு பிறகும் தொடர் ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகிறது. எனினும், இவை ஏற்றுக்கொள்ளபடாத மணம் மற்றும் தோல்களில் எரிச்சலை உண்டாக்குபவைகளாக இருக்கின்றது.

ஹெக்சாகுளோரோபின் என்பது மிக பிரபலமான ஆன்டிசெப்டிக் ஆகும். ஏனெனில் தோலில் ஒருமுறை பயன்படுத்திப்பட்டால் தொடர்ந்து தோல் பாக்டீரியாக்களை நீண்ட நேரத்திற்கு குறைக்கச் செய்கிறது. எனினும் இவை மூளை சிதவை உண்டாக்குகிறது. கிராம் பாசிட்டிவ் (ஸ்டபைலோகாக்கை) நோய்த்தொற்றின் பரவலை கட்டுப்படுத்த தற்போது மருத்துவமனைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது முக்கியமாக சோப்புகளிலும், பசைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தோல் சீர்குலைவுகளுக்கு பயன்படுத்தக்கூடிய பல்வேறு வகையான சரும பாதுகாப்பு தயாரிப்புகளில் இதுவே முக்கிய கலவையாகும்.

2. ஆல்கஹால்கள் (Alcohols)

அதிக அளவில் பயன்படுத்தக்கூடிய டிஸ்இன்பெக்டன்ட் மற்றும் ஆன்டிசெப்டிகளில் ஆல்கஹாலும் ஒன்றாகும். அவை பாக்டீரிசிடல் மற்றும் பூஞ்சைசிடல் ஆகும். ஆனால் அவை ஸ்போரோசிடல் அல்ல. உறையுள்ள வைரஸ்களின் கொழுப்பு கூறுகளை அழிக்கிறது. எத்தனால் மற்றும் ஐசோபுரபனால் எனும் இரு ஆல்கஹாலிக் ஜெர்மிசைட்டுகள் மிக பிரபலமானவை. புரதங்களின் அமைப்பை மாற்றியும் சவ்வில் உள்ள கொழுப்புகளை கரைப்பதினாலும் அவைகள் செயல்புரிகின்றன.

70% செறிவு கொண்ட எத்தனால் உகந்தாக பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. ஆனால் கிருமிகளை கொல்லுவதற்கு 60 முதல் 75% செறிவு கொண்ட எத்தனால் பயன்படுகிறது. தெர்மாமீட்டர்கள் மற்றும் சிறு மருத்துவ கருவிகளை 10 முதல் 20 நிமிடங்களுக்கு ஆல்கஹாலில் மூழ்க செய்வதன் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

3. ஹலோஜன்கள் (Halogens)

ஹலோஜன் சேர்மங்கள் பரந்த இயங்கு எல்லை கொண்ட சேர்மம் ஆகும். அவைகள் குறைந்த நச்சு தன்மை, குறைந்த விலை மற்றும் பயன்படுத்துவதற்கு மிக எளிதானதாகவும் கருதப்படுகிறது.

ஹலோஜன்களில் அயோடின் மற்றும் குளோரின் முக்கிய ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளாகும். குறைந்த அளவிலான குடிநீரை ஹலோஜோன் மாத்திரைகள் கொண்டு நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யலாம்.

அ. அயோடின்

அயோடின் சேர்மங்கள் பரந்த இயங்கு எல்லை சேர்மம் ஆகும். அவை பாக்டீரியா, மைக்கோபாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ்களுக்கு திறனுள்ளதாக கருதப்படுகிறது. ஆல்கஹாலிக் டிங்சர் அயோடின் கிராம் பாசிட்டிவ் உயிரிகளுக்கு எதிரான அதிகமான ஆற்றலை கொண்டதால் தோலின் மீது ஆன்டிசெப்டிக் ஆக பயன்படுகிறது. இது தோலை சாயம் ஏற்றுகிறது. அயோடின் நுண்ணுயிரிகளின் புரதத்துடன் இணைந்து அதன் செயலை தடைச்செய்கிறது.

ஆ. குளோரைடு

குடிநீரில் குறைந்த நுண்ணுயிரி எண்ணிக்கையை தொடர்ந்து நிலைநிறுத்த குளோரைடு வாயுகளாவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அமோனியாவுடன் ஒன்று சேர்ந்த குளோரின் குளோராமைன்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அவை கண்ணாடி சுவரை சுத்தம் செய்வதற்கும் உணவு உண்ணும் பாத்திரங்களை சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

மிக அதிக அளவில் பயன்படுத்தும் குளோரின் கொண்ட டிஸ்இன்பெக்டன்களில் சோடியம் ஹைபோகுளோரைடு (Naocl) ஒன்று ஆகும். குறைந்த செறிவுகள் (2–500ppm) வெஜிடேட்டிவ் பாக்டீரியா, பூஞ்சை, பெரும்பான்மையான வைரஸ்களுக்கு எதிரான ஆற்றலை கொண்டுள்ளது.

விரைவான ஸ்போரோசிடல் செயல் ஏறத்தாழ 2500ppm குறைவாக பெறப்படலாம்,

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 33 12-04-2019 17:04:17

ஆயினும் இச்செறிவானது மிகவும் அரிப்பு தன்மை உடையதால் இதன் பயன்பாடு குறைவானதாக உள்ளது. அதிக செறிவு கொண்டவை சளிச்சவ்வுகள், கண்கள் மற்றும் தோலில் அரிப்பையும் ஏற்படுத்தும். ஒளி மற்றும் சில உலோகங்களால் குளோரின் சேர்மங்கள் விரைவாக செயல் இழக்கப்படுகிறது. ஆதலால் எப்பொழுதும் புதிய கரைசலை பயன்படுத்த வேண்டும். ஹைபோகுளோரைடுகளை எப்பொழுதும் அமிலம் அல்லது அமோனியாவுடன் கலப்பதினால் நச்சான குளோரின் வாயு வெளியேற்றப்படுகிறது.

இ. அய்டோபோர்ஸ் (Iodophores)

அயோடின் மற்றும் கரிம மூலக்கூறுகளின் இணைந்த சேர்மம் ஹைடோபோர்கள் என்று அழைக்கப்படும். அவைகள் வெஸ்கோடைன், பீட்டாடைன் மற்றும் பிரிவிடோன் போன்றவைகள் உள்ளடக்கியுள்ளது. இவைகள் அயோடின் போல் அல்லாமல் தோலில் குறைந்த அரிப்பையும் மற்றும் தோலில் சாயத்தை ஏற்றாது. ஆய்வு கூடங்களில் அகற்றப்படுகின்ற ஜாடிக்கு பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் டிஸ்இன்பெக்டன்டாகவும் புண்களை சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. கனமான உலோகங்கள் (Heavy Metals)

பல வருடங்களாக கனமான உலோகங்களின் அயனிகளான மெர்குரி, வெள்ளி, ஆர்சினிக், துத்தநாகம் மற்றும் செம்புகள் ஜெர்மிசைட்களாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. அண்மை காலங்களில் குறைந்த நச்சு தன்மை மற்றும் அதிக செயல்திறன் கொண்ட ஜெர்மிசைட்கள் இவைகளுக்கு பதிலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெரும்பாலான கனத்த உலோகங்கள் பாக்டீரிசிடிலைவிட அதிகபாக்டீரியோஸ்டாடிக்காக உள்ளது. அவற்றிலும் சில விதிவிலக்குகளுக்கு உட்பட்டது. பிறந்த குழந்தைகளில் ஆப்தால்மிக் கொனிரியாவை தடுக்க 1% சில்வர் நைட்ரேட் கரைசல் கண்களில் பலமுறை இடப்படுகிறது. தீக்காயங்களின் மீது சில்வர் சல்பர்டிஅசைன் (silver sulfadiazine) பயன்படுத்திப்படுகிறது. ஏரிகளிலும் மற்றும் நீச்சல்குளங்களிலும் பாசிகளின் வளர்ச்சியை தடுக்க காப்பர்சல்பேட் திறன் மிக்க ஆல்கிசைட்டாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கனத்த உலோகங்கள் உடன் புரதத்தின் சல்பைரல் தொகுதி இணைந்து அவற்றை செயல் இழக்கச்செய்கிறது. அதிக செறிவு கொண்ட உலோக உப்புகளில் குறிப்பாக மெர்குரி, சில்வர் மற்றும் காப்பர் செல்லுக்குள் இருக்கும் புரதங்களை திரள் செய்வதால் நுண்ணுயிர் செல்களை சேதப்படுத்துகின்றன அல்லது கொல்லவும் செய்கின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பல்வேறு மருத்துவமனைகளில் சில்வர் நைட்ரேட்க்கு பதிலாக எரித்ரோமைசின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனென்றால், இது கிளாமைடியா மற்றும் நெய்சீரியாவிற்கு எதிராக திறமையாக செயல்படுகிறது.

5. நான்கிணைப்பு அம்மோனியச் சேர்மம் – குவாட்ஸ் (Quaternary Ammonium Compounds – Quats)

நேர்மின் சலவை பொருள்களில் தனிச்சிறப்பான நான்கிணைப்பு அம்மோனியச் சேர்மம் மிக பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் மேற்பரப்பு வினைபடு பொருள் ஆகும்.

நான்கிணைப்பு அம்மோனியச் சேர்மங்களானது கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாக்கள் மீது அதிக திறனையும், கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்கள் மீது குறைவான திறனையும் வெளிப்படுத்துகின்றன. செட்ரிமைட், புரோமைட் மற்றும் பென்சைல்கோனியம் குளோரைடு போன்ற காரணிகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

இவைகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் செயல்பாடுகளை சில சோப்புகளும் சூடோமோனாஸ் போன்ற குறிப்பிட்ட உயிரிகளும் எதிர்க்கின்றன. உணவு தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் வெட்டு கருவிகளை சுத்தப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும், மருத்துவமனையில் புண்களை சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சாவ்லான் எனும் பிரபலமான ஆன்டிசெப்டிகள் செட்ரிமைடு மற்றம் குளோரோஹெச்சிடைன் கலவையை கொண்டுள்ளது. அவை கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாவிற்கு எதிராக செயல்புரிகிறது. அவை ஆப்தல்மிக் (கண் மருந்து) கரைசலை பதப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஜெர்மிசைடில் செயல்பாடு, குறைந்த நச்ச தன்மை, நீரில் அதிக கரையும் தன்மை, கரைசலில் நிலைப்புதன்மை மற்றும் அரிப்பு ஏற்படுத்தாத தன்மை இவை அனைத்து பண்புகளால் நான்கிணைப்பு அம்மோனியா சேர்மங்கள் டிஸ்இன்பெக்டன்ட் மற்றும் தூய்மைப்படுத்தும் காரணிகளாக பல்வேறு பயன்பாடுகளை கொண்டுள்ளது. குவாட்ஸ் ஆனது பூஞ்சைகொல்லி, அமீபிசிடல் மற்றம் உறையுள்ள வைரஸ்களுக்கு எதிரான வைரிசிடலாகவும் உள்ளது. அவை எண்டோஸ்போர்கள் மற்றும் மைக்கோ பாக்டீயாவை கொள்ளுவதில்லை.

தகவல் துளி

வாய் கழுவி மருந்து உள்ள குடுவையை நீ குலுக்கும் பொழுது, நுரைகள் கொண்டு அடைக்கப்பட்டு இருந்தால், வாய் கழுவும் மருந்தில் Quat–குவாட் இருக்கலாம்.

6. ஆல்டிஹைடுகள் (Aldehydes)

ஆல்டிஹைடுகள் அதிக செயலாக்கத்தை கொண்டு இருக்கும் பரந்த இயங்கு எல்லை கொண்ட டிஸ்இன்பெக்டன்ட் ஆகும். புரத அமைப்பை மாற்றியும், நீயூக்ளிக் அமிலத்திற்கு கேடு விளைவிக்கம் ஆன்டிமைக்ரோபியல் செயலை பெற்றுள்ளது. பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் ஆல்டிஹைடுகள் பார்மால்டிஹைடு மற்றும் குளுட்டரால்டிஹைடு ஆகும். பார்மால்டிஹைடு வழக்கமாக நீரில் அல்லது ஆல்கஹாலில் பயன்படுத்துவதற்கு முன் கரைக்கப்படுகிறது. பார்மால்டிஹைடு மேற்பரப்பு டிஸ் இன்பெக்டன்ட் ஆகவும் புகையூட்டுப்பொருளாகவும் உயிரற்ற பொருள்களில் தொற்றை நீக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. 2% செறிவு கொண்டு குளுட்டரால்டிஹைடு ஒரு செயல் மிகு டிஸ்இன்பெக்டன்ட் ஆகும். இது பார்மால்டிஹைடுடை காட்டிலும் குறைந்த எரிச்சல் மற்றும் மருத்துவமனையிலும் ஆய்வக்கூட உபகரணங்களை டிஸ்இன்பெக்டன்ட் ஆக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குளுட்டரால்டிஹைடு வழக்கமாக பொருள்களை சுமார் 10 நிமிடங்களில் டிஸ்இன்பெக்டன்ட் செய்யும். ஆனால் அனைத்து ஸ்போர்களையும் அழிக்க அவைகளுக்கு 12 மணி நேரம் வரை தேவைப்படலாம்.

இவைகள் அதிக வீரியமுள்ள மூலக்கூறுகள் ஆகையால் இவை நியூக்ளிக் அமிலம் மற்றும் புரதங்களுடன் இணைந்து அவைகளை செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இவைகள் அநேகமான மூலக்கூறுகளின் குறுக்கு இணைவுகளையும் காரத்தன்மையையும் உருவாக்கி, செல்களை அழிகின்றன. மேலும், செல்லின் உள் உறுப்புகளின் செயல்பாடுகளை இடையூரச் செய்கின்றன. இவைகளை வேதியியல் நுண்ணுயிர் நீக்கிகளாகவும், ஸ்போரோசிடள்களாகவும் பயன்படுத்தலாம்.

தகவல் துளி

அறைகள் டிஸ்இன்பெக்டன்ட் செய்தல்

பொதுவாக ஒரு கால கட்டத்தில நோய் தொற்றுடைய நோயாளிகள் தங்கும் அறைகள் வாயு டிஸ்இன்பெக்டன்ட் காரணிகளை கொண்டு புகையூட்டப்பட்டன. சல்பர் எரிக்கப்படும் பொழுது தோன்றுகின்ற சல்பர்டை ஆக்ஸைடு தான் இந்த செயல்நோக்கத்திற்கு மிகவும் பிரபலமான காரணி ஆகும். ஆனால் சார்பு ஈரப்பதம் 60% அல்லது அதற்கு மேற்பட்டு இருந்தால் மட்டுமே, இச்செயல்முறை பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

7. வாயுநிலை நுண்ணுயிர் நீக்கம் (Gaseous Sterilization)

வெப்பத்தினால் அழியக்கூடிய அல்லது மருத்துவமனையில் உள்ள அதிகப்படியான உபகரணங்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் அல்லது டிஸ்இன்பெக்டன்ட் செய்வதற்கு வாயு நிலை டிஸ்இன்பெக்டன்ட்கள் (ஆல்கைலேட்டிங் காரணி) எத்திலின் ஆக்ஸைடு, பார்மால்டிஹைடு மற்றும் பீட்டாபுரோபையோலாக்டோன் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிற வாயுக்கள் ஆகும்.

எத்திலின் ஆக்ஸைடு

எத்திலின் ஆக்ஸைடு 10.8°C கொதிநிலையக் கொண்டது. இது தூய்மையான நிலையில் மிக எளிதில் தீப்பற்றிக்கொள்ளக்கூடியதாகவும், வெடிக்கக் கூடியதாகவும் உள்ளது. ஆனால் இது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உடன் கலக்கப்படும் போது அதை கையாளப்படுவதற்கு பாதுகாப்பனது. இது டூபர்குள் பேசில்லை மற்றம் ஸ்போர்கள் உட்பட அனைத்து பாக்டீரியாக்களையும் கொள்ளுவதில்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 35 12-04-2019 17:04:17

அதிக திறன் கொண்டது. இதன் நெகிழி உறை உட்பட பொதியப்பட்ட பொருள்களுக்குள் அதிக ஊடுருவும் தன்மை இவற்றிற்கு இருப்பதால் இது பயனுள்ள நுண்ணுயிர் நீக்க காரணியாக செயல்படுகிறது. இது ஆற்றல் வாய்ந்தாக இருக்க வேண்டும் எனில் ஒரே சீரான ஈரப்பதம் மற்றும் வெப்பத்தை கவனமாக கட்டுப்படுத்தபட வேண்டும். தோல் மற்றும் சளிச்சவ்வுடன் தொடர்பு கொண்டால் இது அதிக நச்ச தன்மையைக் கொண்டது.

எத்திலின் ஆக்ஸைடுலினால் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்த பொருள்களை நச்சு நீக்குவதற்கான அறைகளில் சில நாட்கள் வைப்பதால் வாயுகள் நீக்கப்படுகின்றன. இது தொடர்ச்சியாக இதய நுரையீரல் கருவிகள் மற்றும் காத்தீடர் போன்ற நெகிழி பொருள்களை நுண்ணுயிர் நீக்க செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தற்பொழுது உயிரி பாதுகாப்பு அறைகளை சுத்தப்படுத்த, வாயு நிலையில் உள்ள ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பார்மால்டிஹைடு

இது அதிக பாக்டீரிசிடிலை கொண்டது. ஏறத்தாழ 50% ஈரப்பதத்தில் பார்மால்டிஹைடு 40% பார்மலினாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது. இது எப்போதவது வசிக்கும் அறைகள் மற்றும் சுவாச கருவிகளை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய பயன்படுகிறது.

பீட்டாபுரோபையனோலாக்டோன் (BPL)

இது சில தருணங்களில் திரவ நிலையில் பயன்படுத்தக்கூடிய நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யும் வாயு ஆகும். தடுப்பூட்டு பொருள், திசு கிராப்ட், அறுவை சிகிச்சை கருவிகள் போன்றவற்றை நுண்ணுயிர் நீக்க செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுற்றி அடைக்கப்பட்ட இடங்களை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய வாயு நிலை BPL டிஸ்இன்பெக்டன்டாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரத்த பிளாஸ்மா, நீர் மற்றும் பால் போன்றவற்றிற்கு நுண்ணுயிர் நீக்கியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பீட்டாபுரோபையனோலாக்டோனை குறுகிய கால உட்சுவாசிக்க வெளிப்படுத்தும் போது மனிதனின் கண்கள், மூக்கு, தொண்டை மற்றும் சுவாச குழாயில் கடுமையான எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது.

பல மணி நேரங்களுக்கு பிறகு BPL சிதைவடைந்து செயலற்றதாகிறது. ஆதலால் இதை அகற்றுவது எளிதானது. எத்திலின் ஆக்ஸைடு விட நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதில் இது திறன் கொண்டது. ஆனால் பொருள்களில் ஊடருவும் தன்மை அற்றது மற்றும் இது புற்றுநோயை உண்டாக்கலாம். இக்காரணங்களால் எத்திலின் ஆகஸைடு போல BPL அதிக அளவில் பயன்படுத்தவதில்லை.

3.5 வேதிகாரணிகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் மதீப்பீடு (Evaluation of Antimicrobial chemical agent)

ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளை சோதனை செய்வது சிக்கலான நிகழ்வு ஆகும். இதனை இரண்டு வெவ்வேறு கூட்டமைப்பு நிறுவனம் ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்று சூழலியல் பாதுகாப்பு நிறுவனமானது டிஸ்இன்பெக்டன்களை ஒழுங்குப்படுத்துகிறது. இவை மனிதர்களுக்கும் விலங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் காரணிகள், உணவு மற்றும் மருந்து நிர்வாகத்தின் கீழே கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளை சோதிக்க பெரும்பாலும் அவைகளின் வேதிக்காரணிகளின் திறன் மற்றும் செறிவு தன்மையை மதிப்பீடு செய்யும் ஆரம்பநிலை தேர்ந்தெடுக்கும் சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது. வேதிக்காரணிகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் செயலை மதிப்பீடு செய்வதற்கு பின்வரும் மூன்றில் ஏதேனும் ஒரு பொது செயல்முறையினை பின்பற்றபடுகிறது. ஒவ்வொரு செயல்முறையிலும், ஒரு வேதியியல் காரணி சோதனை நுண்ணுயிரி எனப்படும் குறிப்பிட்ட ஒரு நுண்ணுயிரிக்கு எதிராக சோதிக்கப்படுகிறது.

நுண்ணுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தும் வேதியியல் முறைகள்

i. சில வேதியியல் காரணிகள் உயிருள்ள திசுக்களிலும் (ஆன்டிசெப்டிக்) மற்றும்

சில உயிரற்ற பொருள்களின் மீதும் (டிஸ்இன்பெக்டன்ட்) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ii. சில வேதியியல் காரணிகள் நுண்ணுயிர் அற்ற நிலையை.

டிஸ்இன்பென்டன்டின் மதிப்பீடு

1. பீனால் கோஎபிஷியென்ட் என்பது, ஏதேனும் ஒரு வேதியியல் டிஸ்இன்பெக்டன்டின் செயல்திறனை, பீனாலின் செயல்திறனுடன் ஒரே வகையான உயிரிகளின் மேல் ஒரே கால அளவிற்கு ஒரே மாதிரியான சூழ்நிலைகளில் ஒப்பீடு செய்வது ஆகும்.
2. நீர் கலத்தல் சோதனையில் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டுள்ள சோதனை குழாயானது அதிகரிக்கும் செறிவுகள் உள்ள டிஸ்இன்பெக்டன்யினை கொண்டுள்ளது. அதிகமாக வேதிகாரணிகள் நீர்த்தப்பட்டாலும் அதன் செயல்திறனானது குறைவுறாமல் இருந்தால் அது அதிகப்படியான விகிதத்தை கொண்டுள்ளது என கருதப்படுகிறது.
3. வடிதாள் முறையில், வட்டமான வடித்தாள், வேதி காரணிகளால் நனைத்து நுண்ணுயிரிகள் உட்செலுத்தப்பட்ட அகார் தட்டுகளின் மேல் வைக்கப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் தடைசெய்யப்பட்ட தெளிந்த பகுதி அதன் செயல்திறனை குறிப்பிடுகிறது.

அகார் தட்டு முறை (Agar plate method)

அகார் ஊடக தட்டில் சோதனை உயிரிகள் உட்செலுத்தப்படுகிறது மற்றும் வேதிகாரணி அவ்ஊடகத்தின் மேல்பரப்பில் வைக்கப்படுகிறது. வேதி கரைசல் முதலில் உறிஞ்சப்படும் வடி தாளிலோ அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட குழி உருளையில் ஊற்றப்பட்டு அகார் தட்டின் மேற்பரப்பில் வைக்கப்படுகிறது. இன்குபேஷனை தொடர்ந்து, வேதிகாரணியை சுற்றி நுண்ணுயிர் தடை பகுதி உள்ளதா என உற்றுநோக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக அரைதிட தயாரிப்புகளுக்கு இம்முறை தகுந்த முறையில் உள்ளது.

குழாயில் நீர் கலத்தல் முறை (Tube dilution method)

நீரினால் கரையக்கூடிய திரவ பொருள்களை சரியான அளவில் நீர்க்க செய்து, தூய்மையான சோதனை குழாயினில் குறிப்பிட்ட அளவிலான சோதனை உயிரியுடன் உட்செலுத்தப்படுகின்றது. குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் சோதனை குழாயிலிருந்து சிறு பகுதி தூய்மையான ஊடகங்கள் கொண்ட குழாய்களுக்கு மாற்றப்படுகிறது. இதனை இன்குபேட் செய்த பிறகு வளர்ச்சி உள்ளதா என உற்றுநோக்கப்படுகிறது.

இந்த செயல் முறையில், நுண்ணுயிரை தடை செய்யும் செயலானது பாக்டீரியோஸ்டாடிக்காக அல்லாமல் பாக்டீரிசிடலே என்பதை உறுதிப்படுத்துவது அவசியமாகும். இந்த அணுகுமுறையானது, சரியான இடைவெளிகளில் எடுக்கப்பட்ட மாதிரிகளை கொண்டு ஒரு கால அலகிற்கு கொல்லப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை உறுதி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

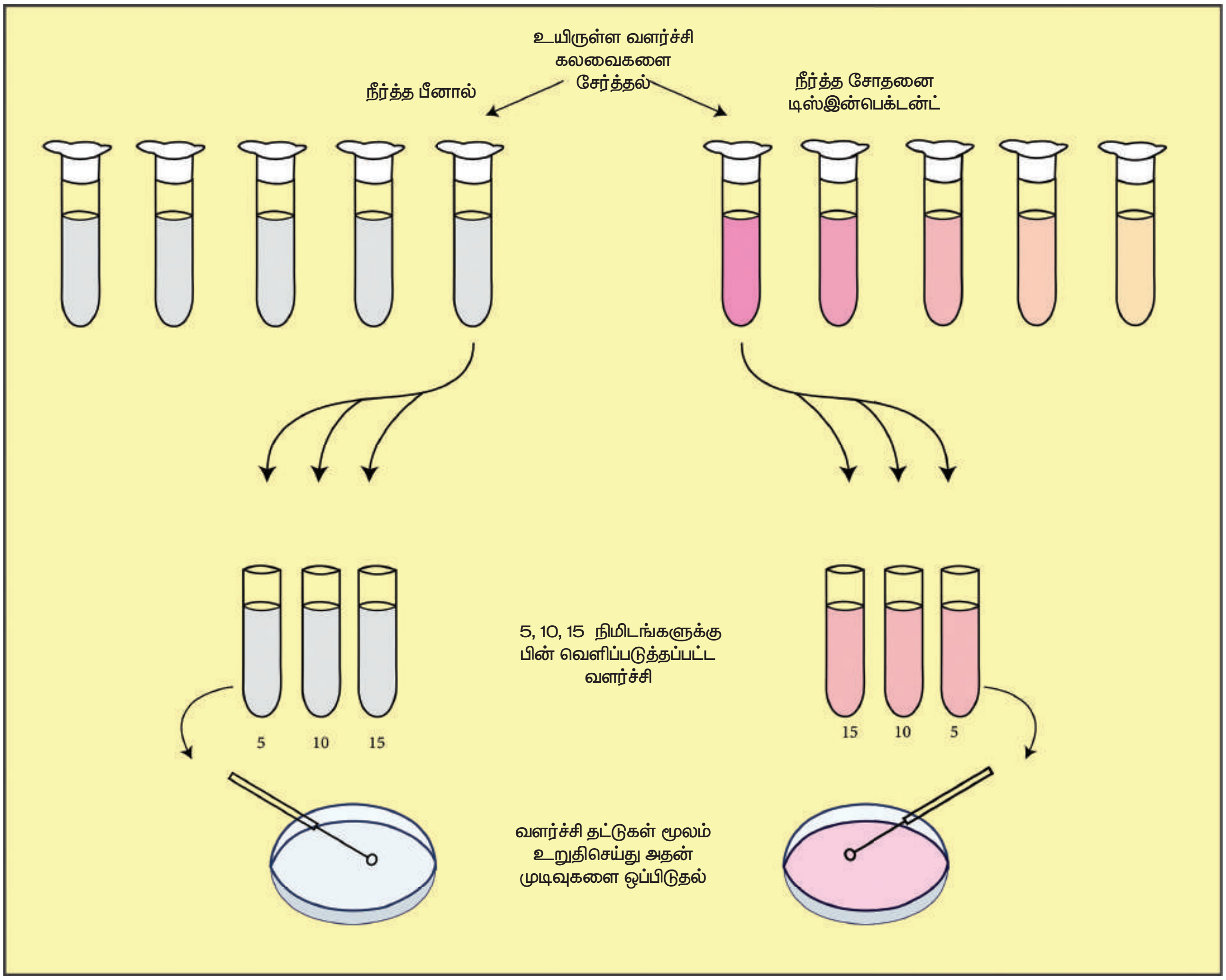
பீனால் கோஎபிசென்ட் சோதனை

சோதனை டிஸ்இன்பெக்டன்டானது 5 நிமிடங்கள் மேல் 10 நிமிடங்களுக்குள், ஒரே மாதிரியான சூழ்நிலையில் நுண்ணுயிரியை கொல்லும் செறிவினை பீனாலின் கொல்லும் செறிவுடன் வகுப்பதினால் பீனால் கோஎபிசென்ட் கணக்கிடப்படுகிறது. நீரில் கரையக்கூடிய டிஸ்இன்பெக்டன்களின் செயல்திறனை மதிப்பீடு செய்வதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10 தொடர் வரிசை சோதனை குழாய்களில் 2மிலி வாலை வடிநீர் எடுக்கப்படுகிறது. (படம் 3.1) முதல் சோதனை குழாயில் பீனால் சேர்க்கப்படுகிறது. பின்னர் அதிலிருந்து 1மிலி எடுக்கப்பட்டு அடுத்தடுத்த சோதனை குழாய்களுக்கு மாற்றி, ஐந்து முறை வரை நீர்த்தப்படுகிறது. இவ்வாறாகவே வியாபர ரீதியான டிஸ்இன்பெக்டனும் நீர்த்தப்படுகிறது. *ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்* அல்லது *சால்மோனெல்லா டைபி* எனும் சோதனை உயிரிகளின் தூய வளர்ச்சியானது சோதனைக் குழாய்களில் சேர்க்கப்படுகிறது. 37°Cல் 48 மணி நேரம் இன்குபேட் செய்யப்பட்ட சோதனை குழாயிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட துணை வளர்ச்சிகளின் வளர்ச்சிகள் 5,10,15 நிமிடங்கள் இடைவெளியில் வளர்ச்சி உள்ளதா இல்லையா என சோதிக்கப்படுகின்றன.

5 நிமிடங்களுக்கு மேல் 10 நிமிடங்களுக்குள் பாக்டீரியாவை கொல்லும் அதிகப்படியான நீர்த்தலானது பீனால் கோஎபிசென்ட்டை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 37 12-04-2019 17:04:17



படம் 3.1: பீனால் கோஎபிசிசென்ட் சோதனை

அட்டவணை 3.3: பீனால் கோஎபிசென்டின் எடுத்துரைப்பு அல்லது விளக்கப்படம்

வேதிகாரணி மற்றும் நீர்த்தல் அளவு	துணை வளர்ப்பில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி (நிமிடங்கள்)		
	5	10	15
பீனால்			
1:80	–	–	–
1:90	+	–	–
1:100	+	+	–
சோதனை வேதிப்பொருள்			
1:400	–	–	–
1:450	+	–	–
1:500	+	+	–

கணக்கிடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது (அட்டவணை 3.3).

1:90 பீனாலின் நீர்த்தலில் 5 நிமிடங்களில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியுள்ள நிலையினைக் காண்பிக்கின்றது, ஆனால் 10 நிமிடங்களில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி கானப்படவில்லை. அதே போல் சோதனை வேதியின் 1:450 நீர்த்தலில் 5 நிமிடங்களில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியுள்ள நிலையினைக் காண்பிக்கின்றது, ஆனால் 10 நிமிடங்களில் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி கானப்படவில்லை. ஆதலால், சோதனை வேதி பொருளின் பீனால் கோஎபிசென்டானது = 450/90 = 5

3.6 ஆன்டிபயாடிக்ஸ் (Antibiotics)

"ஆன்டிபயாடிக்" என்னும் சொல் நுண்ணுயிரியினால் சுரக்கப்படும் நச்சு அல்லது தடை செய்யும் பொருள்கள் மற்ற நுண்ணுயிரிகளை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 38 12-04-2019 17:04:18

ஒடுக்குவதை குறிக்கும் "ஆன்டிபயோஸ்" என்னும் வார்த்தையிலிருந்து வழிவந்ததாகும். பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஆன்டிபயோசை 19ம் நூற்றாண்டின் இறுதிவரை கண்டு ஆராய்ந்தாலும், பெனிசிலின் கண்டுபிடிப்பிற்க்குப் பின்புதான் ஆன்டிபயாடிற்கான பரந்தகன்ற தேடல் துவங்கியது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சாதாரண சளி போன்ற வைரஸ் தொற்றுகளுக்கு எதிராக ஆன்டிபயாடிக்குகள் செயல் திறன் வாய்ந்தவையாக இல்லை.

வரலாற்றுச் சார்பான வளர்ச்சி

பால் எர்லிச் (Paul Ehrlich) என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முதல் வேதி சிகிச்சை காரணி, சிபிலிஸ் சிகிச்சைக்கு பயன்படுத்துகிற "சால்வர்சன்" எனும் மருந்தாகும்.

1929ல், அலெக்ஸாண்டர் பிளமிங் என்பவரால் கண்டுப்பிடிக்கப்பட்ட பெனிசிலின், முதல் ஆன்டிபயாடிக் ஆகும். இதன் மருத்துவ சோதனை 1940ல் நடத்தப்பட்டது. ஸ்ரெப்டோமைசீஸ், பேசில்லஸ், பென்சிலியம் மற்றும் *செப்பலோஸ்போரியம்* சிற்றினங்கள் ஆன்டிபயாடிக்குகளை உருவாக்குகின்றன.

தகவல் துளி

ஆப்பிரிக்கா தூக்க வியாதி ஏற்படுத்தும் டிரப்போனோசோம்கள் எதிராக, 1904 ஆண்டு எல்ரிச் கண்டறிந்த டை டிரப்பான் சிவப்பு திறமையாக உள்ளது மற்றும் இதை மருத்துவ சிகிச்சையில் பயன்படுத்த முடியும்.

சில சமையங்களில் சல்போனமைட்ஸ் போன்ற மருந்துகளும் ஆன்டிபயாடிக்குகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நுண்ணுயிரிகளால் உருவாக்காகப்படாமல் செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட வேதி சிகிச்சை காரணிகள் ஆகும்.

ஆன்டிபயாடிக்களின் வகைபாடு

பொதுவாக ஆன்டிபயாடிக்குகள் கீழ் கண்டவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- இலக்கு நுண்ணுயிரிகள் குழு
- ஆன்டிமைக்ரோபியல் இயங்கு எல்லை மற்றும்
- செயல் திறன்

❖ இலக்கு நுண்ணுயிரிகள் குழு அடிப்படையில் வகைபாடு

இலக்கு நுண்ணுயிரிகள் குழுவை அடிப்படையாக கொண்டு ஆன்டிபயாடிக்கை ஆன்டிபாக்டீரியல், ஆன்டிபங்கள் மற்றும் ஆன்டி வைரல் என வகைப்படுத்தலாம்.

❖ ஆன்டிமைக்ரோபியல் இயங்கு எல்லை அடிப்படையில் வகைபாடு

ஆன்டிமைக்ரோபியல் இயங்கு எல்லை அல்லது ஆன்டிபயாட்டிக் இயங்கு எல்லை என்பது பலவகையான நுண்ணுயிரிகளிடத்தில் ஒரு ஆன்டிபயாடிக்கின் செயல்திறன் வரம்பை குறிப்பதாகும். அதாவது, பல வகையான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை தடை செய்வதோ, கொல்லுவதோ அல்லது சிதைக்கவோ செய்யும் ஆன்டிபயாடிக்கின் வரம்பை குறிப்பதாகும். தனிப்பட்ட ஆன்டிபயாடிக்கிற்க்கு, நுண்ணுயிரிகளின் ஏற்புத் தன்மை வெகுவாக வேறுபடுகிறது. இதனை அடிப்படையாக கொண்டு ஆன்டிபயாடிக்குகளை இரண்டு குழுக்களாக வகைப்படுத்தலாம். அவை

பரந்த இயங்கு எல்லை ஆன்டிபயாடிக்ஸ் (Broad – Spectrum antibiotics)

இவ்வகை ஆன்டிபயாடிக்கள் பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர் நோய் காரணிகளை எதிர்கொள்ளும் திறன் கொண்டதால் பரந்த மருத்துவ பயன்பாடுகளை கொண்டுள்ளன. பரந்த இயங்கு எல்லை செயல்திறன் கொண்ட ஆன்டிபாக்டீரியல் ஆன்டிபாயடிக்கானது, கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவிற்கு எதிராக செயல்படுகிறது. *மைக்கோபாக்டீரியா, ரிக்கெட்சியா* மற்றும் *கிளாமைடியா*வின் கீழ் வகைப்படுத்தப்பட்ட நோய் காரணிகளுக்கு இவை எதிர்ப்பாற்றல் கொண்டுள்ளன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 39 12-04-2019 17:04:18

குறுகிய இயங்கு எல்லை ஆன்டிபயாடிக்ஸ்
(Narrow – Spectrum antibiotics)

குறுகிய இயங்கு எல்லை ஆன்டிபயோடிக்ஸ் ஆனது சில குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிர் நோய் காரணிகளுக்கு எதிராக செயல்படும் திறனை கொண்டவை. மற்றொரு ஆன்டிபயாடிக்கின் செயல்திறனை வெகுவாக எதிர்கொள்ளும் நுண்ணுயிர் நோய்காரணிகளுக்கு இவ்வகை ஆன்டிபயாடிக்ஸ் நல்லதொரு கட்டுப்பாட்டினை வழங்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக: வான்கோமைசீன் என்னும் குறுகிய இயங்கு எல்லை ஆன்டிபயாடிக் ஒரு கிளைகோபெப்டைடு ஆகும். *ஸ்டபைலோகாக்கஸ், பேசில்லஸ்* மற்றும் *கிளாஸ்டிரியம்* பேரினங்களை சேர்ந்த கிராம் பாசிட்டிவ் பெனிசியலினை எதிர்க்கும் திறன் கொண்ட பாக்டீரியா நோய்காரணிகளுக்கு, இவை மிகுந்த செயல்திறன் கொண்ட பாக்டீரிசிடில் ஆன்டிபயாடிக்ஸ் காரணிகள் ஆகும்.

3.6.1 ஆன்டிபயாடிக்ஸின் செயல்முறை (Mode of Action of Antibiotics)

ஆன்டிபயாடிக்ஸ், நோய் காரணிகளை பல வழிகளில் அழிப்பதனால், அவைகளின் செயல்முறைகளும் மாறுபடுகின்றன (வழிமுறை வரைபடம் 3.1). நுண்ணுயிர் நோய்க்காரணிக்கு எதிராக செயல்படும் சில முக்கிய ஆன்டிபயாடிக் மருந்துகளின் செயல்முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1. செல் சுவர் தொகுப்பை தடுத்தல்

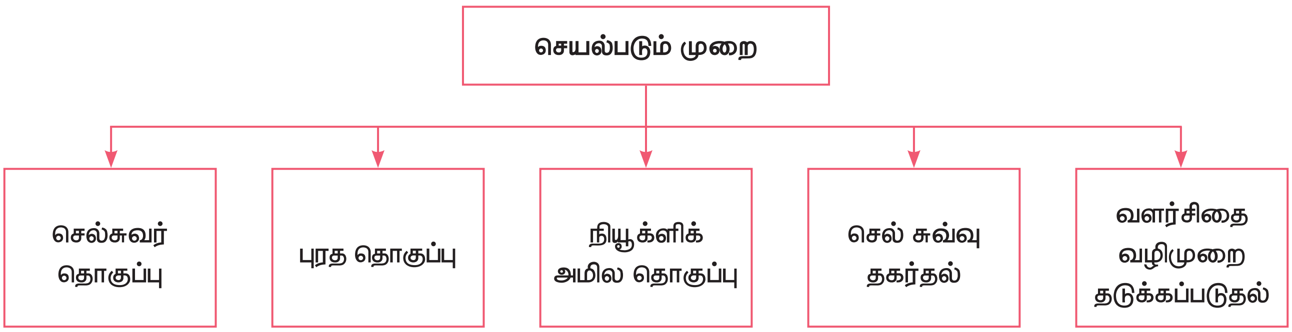
மிகவும் தேர்ந்த்தெடுக்கப்பட்ட மற்றும் சிகிச்சைக்கு பயன்படுத்தப்படும் ஆன்டிபயாடிக்ஸானது பாக்டீரியாவின் செல் சுவரின் தொகுப்பை இடையூறு செய்பவையாகும். யூகேரியோட்டிக்கின் செல்களை ஒப்பிடும்பொழுது பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் தனித்தன்மையான அமைப்பை பெற்றிருப்பதனால், இவ்வகை சிகிச்சை மருந்துகள் அதிக மருந்தியல் குறியீடை பெற்றுள்ளன. பெனிசிலின், செப்லோஸ்போரின், ஆம்பிசிலின், மெத்திசிலின் மற்றும் வான்கோமைசின் ஆகியவை, செல்சுவரை தாக்கும் முக்கிய மருந்து பொருள்களாகும்.

2. புரத தொகுப்பை தடுத்தல்

பல மருத்துவ பயன்பாடு கொண்ட ஆன்டிபயாடிக்குகள் புரோகேரியோட்டிக் மற்றும் யூகேரியோட்டிக் ரைபோசோம்களை வேறுபடுத்தி அறிந்து புரத தொகுப்பை தடுக்கின்றன. இவ்வகை மருந்துகளின் மருத்துவ குறியீடு உயர்வாக இருப்பினும், செல்சுவர் தொகுப்பை தடுக்கும் மருந்துகளைவிட இவை அனுகூலமானவையல்ல. குறிப்பிடத்தக்க இவ்வகை மருந்துகள் புரத தயாரிப்பின் தனிப்பட்ட படிகளை தடை செய்வதால், மருத்துவத்திற்க்கு பயனுடையதாகவும், செயல் திறன் கொண்ட ஆராயச்சி கருவிகளாவும் பயன்படுகின்றன. சில மருத்துவ பயன்பாட்டு மருந்துகள் ரைபோசோம்களின் 30s துணை வகை உடனும், சில 50s துணை வகை உடனும் இணைகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், குளோரோம்பெனிகல், டெட்ராசைக்ளின் மற்றும் எரித்ரோமைசின்.

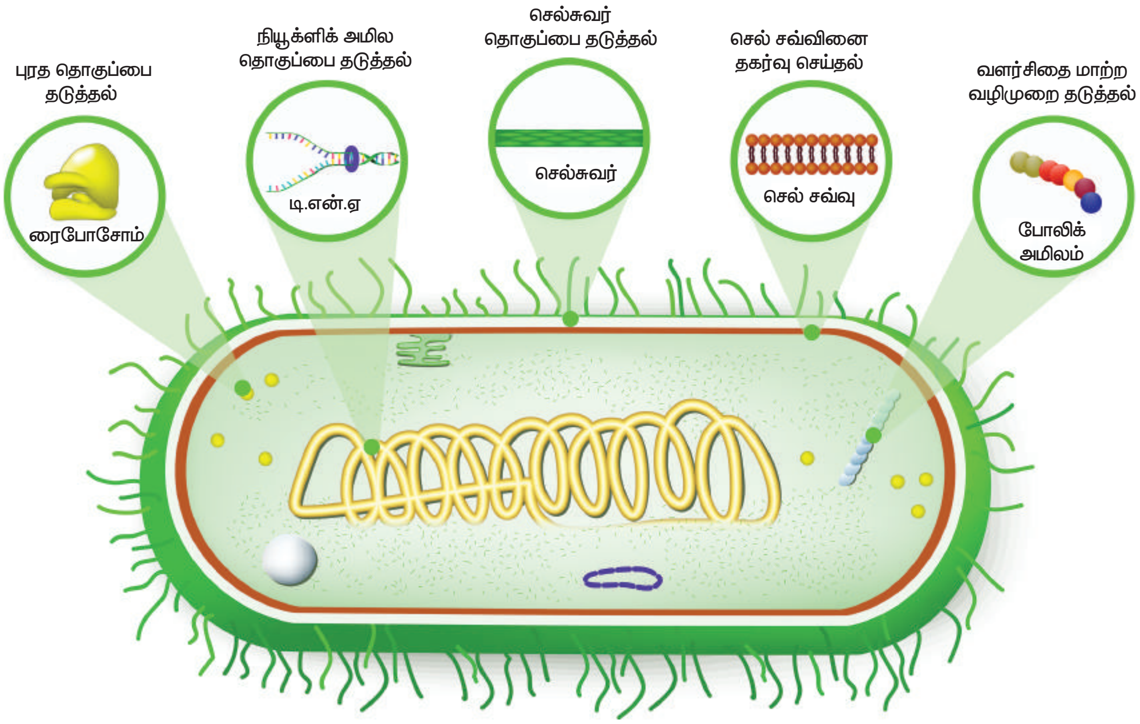
3. நியூகளிக் அமில தொகுப்பை தடுத்தல்

சில ஆன்டிமைக்ரோபியல் மருந்துகள் அல்லது ஆன்டிபயாடிக்ஸ் நியூக்ளிக் அமில தயாரிப்பை தடுக்கிறது. இவை மற்ற மருந்துகள் போல் குறிப்பிட்ட நச்சு தன்மை கொண்டதில்லை. இது ஏனென்றால், புரோகேரியோட்டிக் மற்றும் யூகேரியோட்டிக்கின் நியூக்ளிக் அமில தயாரிப்பு இயக்கமைப்பு பெரிய அளவில் மாறுபாடு இல்லாமல்



வழிமுறை வரைபடம் 3.1: ஆன்டிபயாடிக்ஸின் செயல்முறை

ஆன்டிபயாடிக்கின் செயல்நுட்பம்



படம் 3.2: ஆன்டிபயாடிக்கின் செயல்நுட்பம்

இருப்பது ஆகும். எடுத்துக்காட்டு குயினால்ஸ் நோவாபையோசின், ஆக்டினோமைசின் மற்றும் ரிபாம்சின் ஆகும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> திறன் உள்ள செறிவில் வேதி மருத்துவ சிகிச்சை காரணிகள், ஒம்புநரின் செல்கள் மற்றும் திசுக்களுக்கு இடையே ஊடுருவி செல்லினுள்ள ஒட்டுண்ணிகளை அழிக்கிறது.

4. செல் சவ்வினை தகர்வு செய்தல்

சில ஆன்டிமைக்ரோபியல் மருந்துகள் அல்லது ஆன்டிபயாடிக்கள் செல் சவ்வின் மீது வினை புரிபவை. மருத்துவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பாலிமிக்சின் இவ்வகை மருந்தாகும். எடுத்துக்காட்டு: பாலிமிக்சின் B மற்றும் பாலிமிக்சின் E (கொலிஸ்டின்).

5. வளர்சிதை மாற்ற வழிமுறை தடுத்தல்

சில மருத்துவ பயன்பாடு கொண்ட மருந்துகள் எதிர் வளர்சிதைமாற்ற பொருள்களாக இருந்து, வளர்சிதை மாற்ற வழிமுறையின் செயல்களை தடை செய்கிறது. இவ்வகை மருந்துகள் வளர்சிதை மாற்ற வழிமுறையில் இயங்குகின்ற முக்கிய நொதியுடன் போட்டியிட்டு தடைசெய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: சல்போனோமைட்ஸ், ட்ரைமெத்தோபிரிம், டாப்சோன் மற்றும் ஐசோநியாஜிட் (படம் 3.2).

3.7 ஆன்டிமைக்ரோபியல் கூர் உணர்வு சோதனை (Antimicrobial Susceptibility Testing)

ஆன்டிமைக்ரோபியல் கூர் உணர்வு சோதனையானது வேதி சிகிச்சை முறையில் பயன்படுத்தப்படும் ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளின் வகை மற்றும் தரத்தை உறுதிச்செய்ய பயன்படுத்தப்படும் சோதனையாகும். மருத்துவ ஆய்வக கூடத்தில் மிக முக்கிய செயல்முறையானது நோய்க் கிருமிகளின் ஆன்டிமைக்ரோபியல் கூர் உணர்வை தீர்மானிப்பதாகும். இது திறன் மிகு ஆன்டிபயாடிக் உள்ள நிலையில், நோய்க் கிருமியின் வளர்ச்சியை தடை செய்வதை குறிப்பதாகும்.

நுண்ணுயிர் எதிர் காரணிகளுக்கு திறனுடைய நோய்க்காரணியின் கூர்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 41 12-04-2019 17:04:18

உணர்வை தீர்மானிக்க இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறன. அவை

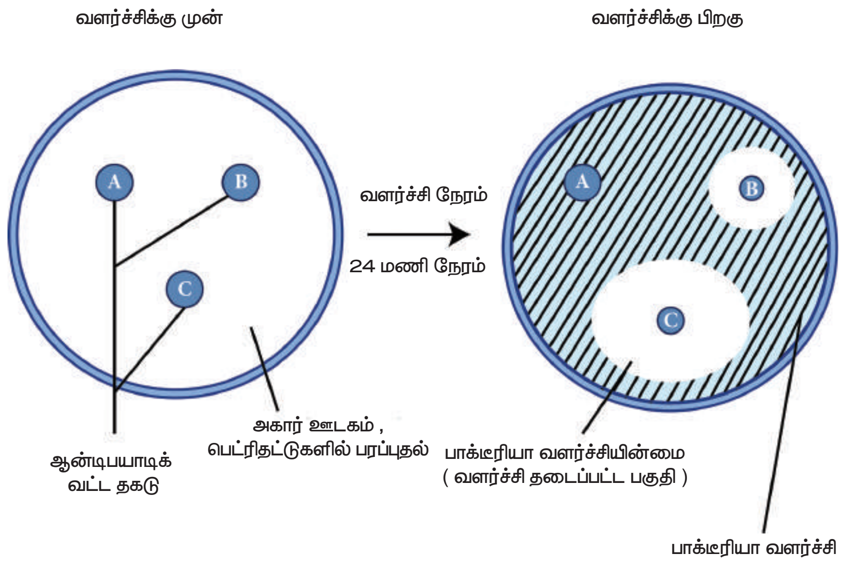
- வட்டத் தகடு பரவல் முறை
- குழாயில் நீர் கலத்தல் முறை

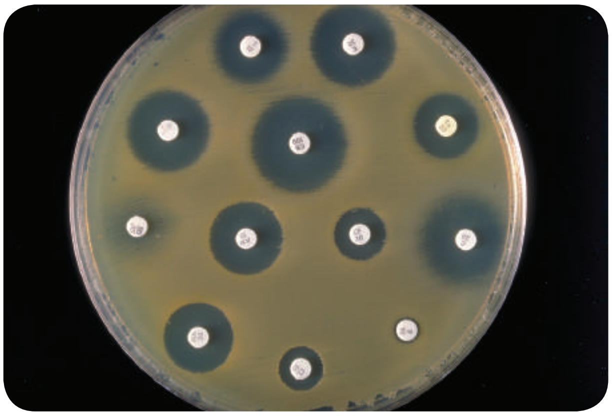
வட்டத் தகடு பரவல் முறை (Disc Diffusion Method) (கிர்பி பாயர் சோதனை)

1966–ல் வில்லியம் கிர்பி மற்றும் ஆல்பர்ட் பாயர் ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளின் கூர் உணர்வை அளவிட ஆன்டிபயாடிக் வட்டத் தகடுகளைப் (disc) பயன்படுத்தி நுண்ணுயிர் தடைப்பட்ட பகுதியை அளவிடும் அடிப்படை தத்துவத்தை முதன் முதலில் உறுதி செய்தனர். மருத்துவ ஆய்வகத்தில் மிக பொதுவான கூர் உணர்வு செயல் முறையாகவும், விரைவாக மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் கூர் உணர்வை தீர்மானிக்க இது தகுந்த முறையாகும்.

ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளின் அறியப்பட்ட செறிவுகளை கொண்ட வட்ட வடிதாள் தகட்டினை சோதனை உயிரி உட்செலுத்தப்பட்ட அகார் தட்டின் (முல்லர் ஹின்டன் அகர்ர்) மேற்பரப்பில் வைக்கப்படுகிறது. (படம் 3.3) 16 மணிலிருந்து 18 மணி நேரத்திற்கு இன்குபேட் செய்த பிறகு ஒவ்வொரு வட்ட வடிதாள் தகடை சுற்றிலும் உள்ள நுண்ணுயிர் தடை செய்யப்பட்ட பகுதியை அளவிடப்படுகிறது. இன்குபேஷன் காலத்தில் ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணி அகாரினுள் பரவி செறிவு சாய்வு விகிதத்தை உண்டு பண்ணுகிறது. செறிவு சாய்வின் ஒரு கட்டத்தில் கூர் உணர்வு பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியானது ஒடுக்கப்படுகிறது மற்றும் வட்டத் தகடை சுற்றிலும் வளர்ச்சி இல்லாத வட்டமான பகுதி காணப்படுகிறது.

நுண்ணுயிரியின் வளர்ச்சி தடைப்பட்ட பகுதியின் அளவினை குறிப்பிட்ட மருந்தின்





படம் 3.3: உணர்திறன் மற்றும் ஆன்டிபாடிகளுக்கு எதிரே தடுப்பினை காண்பிக்கும் பெட்ரி தட்டில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 42 12-04-2019 17:04:18

மதிப்பளவு அட்டவணையக் கொண்டு ஒப்பிடப்படவேண்டும். அவ்வாறு மருந்திற்கு நோய் உண்டாக்கும் காரணிகளை கூர் உணர்வு (S), இடைநிலை (I) அல்லது எதிர்க்கும் (R) தன்மையுடையது என வகைப்படுத்துவதற்கு ஏதுவாக உள்ளது.

மருத்துவ மற்றும் ஆய்வக தரச்சான்று நிறுவனம் (CLSI–Clinical and Laboratory Standards Institute). இச்செயல் முறைகளை கட்டுப்படுத்தி சீரமைப்பு செய்கிறது. மருத்துவ சோதனை முடிவு அறிக்கையுடன் கடுமையான தரக்கட்டுபாடு மற்றும் உரிமம் வழங்குவதையும் இனைந்து செய்கிறது.

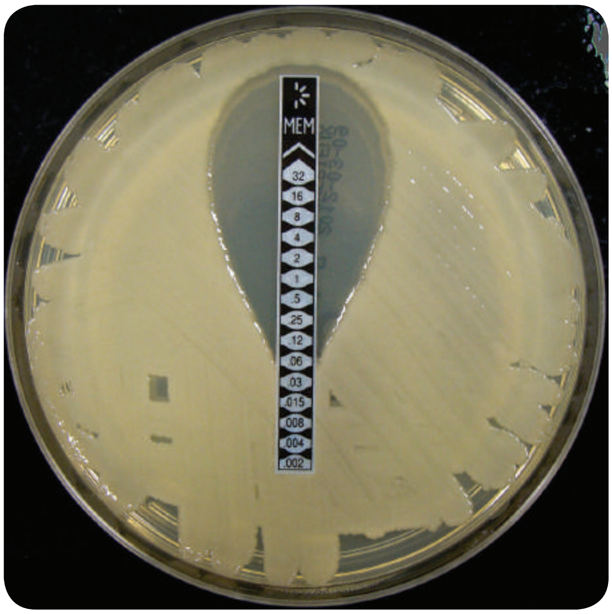
குழாயில் நீர் கலத்தல் முறை (Tube Dilution Method)

இம்முறையில் தொடர் வரிசையில் நீர்ம குழாயிகளிலுள்ள நீர்த்த ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியுடன் சோதனை பாக்டீரியா உட்செலுத்தப்படுகிறது. உட்செலுத்தப்பட்ட வளர்ப்புகள் குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு இன்குபேட் செய்த பின் (பொதுவாக 24 மணிநேரம்) ஒவ்வொரு குழாய்களிலும் கலங்கிய வளர்ச்சி உள்ளதா இல்லையா என்று உறுதி செய்யப்படுகிறது.

நடுத்தரத்திலிருந்து அதிக செறிவுள்ள ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியை கொண்ட குழாய்களில் வழக்கமாக வளர்ச்சி அற்ற நிலையிருக்கும் என எதிர்பாக்கப்படுகிறது.

குறைந்தபட்ச தடுக்கும் செறிவு (MIC)

செயல்திறன் வாய்ந்த ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணிகளின் வீரியத்தை குறைந்தபட்ச தடுக்கும் செறிவு என்று கூறப்படுகிறது. நோய் உண்டாக்கும் உயிரியின் வளர்ச்சியை தடுக்கும் மிக குறைந்த மருந்தின் அளவினை குறிப்பதாகும். ஒரே சீரான அளவு பாக்டீரியாவை கொண்டுள்ள குழாய்களில் ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியின் தொடர் நீர்த்தலை கொண்டு குறைந்தபட்ச தடுக்கும் செறிவு (MIC) தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இன்குபேஷனுக்கு பிறகு குழாய்களில் கலங்கி இருந்தால் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை குறிப்பிடுகிறது மற்றும் கலங்கள் இல்லையென்றால் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி தடுக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை குறிப்பிடுகிறது.



படம் 3.4: E–சோதனை

'E' சோதனை: (Epsilometer – எப்சிலோமீட்டர் சோதனை)

குறைந்தபட்ச தடுக்கும் செறிவை கண்டறிவதற்கு இது மற்றொரு சோதனையாகும். ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியின் செறிவு சாய்வை கொண்டுள்ள நெகிழிதாள் (strip) இந்த சோதனைக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தாளில் உள்ள அளவுகோலை பயன்படுத்தி ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியின் (நீள்வட்ட வடிவ தடைபகுதி) தடைச்செய்யும் செறிவு கணக்கிடப்படுகிறது (படம் 3.4).

குறைந்தபட்ச பாக்டீரிசிடல் செறிவு (MBC) சோதனை

MBC சோதனை என்பது MIC சோதனை போன்றே ஒத்திருக்கிறது, ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணி நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரியை கொல்லுவதற்கும் அல்லது அதன் வளர்ச்சியை தடுப்பதற்கும் தேவையான அளவை தீர்மானிக்க இந்த சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

MBC சோதனையில், MIC சோதனை குழாயிகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட மாதிரிகளை மருந்து சேர்க்கப்படாத வளர் ஊடக தட்டிற்கு மாற்றப்படுகிறது. இந்த துணை வளர்ப்பில் பாக்டீயாக்களின் வளர்ச்சி இருக்கும் எனில் குறிப்பிட்ட ஆன்டிமைக்ரோபியல் மருந்துக்கு

எதிராக வளர்ச்சி உள்ளது என குறிப்பிடப்படுகிறது. மருந்தின் குறைந்த செறிவில் வளர்ச்சி இல்லையெனில் அச்செறிவை குறைபட்ச பாக்டீசிடல் செறிவு என அழைக்கப்படுகிறது.

ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியின் துல்லியமான அளவினால் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரியின் கூர் உணர்வை தீர்மானிப்பதற்கு குழாயில் நீர் கலத்தல் முறையான சிறந்தாக கருதப்படுகிறது. இருப்பினும் இம்முறை அதிக நேரம், செலவு மற்றும் பெரும்பாலான மருத்துவ ஆய்வக கூடங்களில் வழக்கமான கூர் உணர்வு சோதனைகளுக்கு நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

தகவல் துளி

CRE என்றால் என்ன?

கேராபீனம் எதிர்க்கும் என்டிரோபாக்டீரியேசிவை குறிக்கிறது. இது ஆபத்தான நோய் தொற்றை உண்டாக்கும் பாக்டீரியா குடும்பம் ஆகும். இறுதியாக மேற்கொள் இடப்பட்ட ஆன்டிபயாடிக்களை எதிர்க்கும்.

3.8 மருந்துகளுக்கு எதிரான செயல்நுட்பம்

சில நுண்ணுயிரிகள் குறிப்பிட்ட மருந்துகளை எதிர்கொள்ளும் முறையை அறிவதால் எளிதான சிகிச்சை முறை தேர்ந்த்தெடுப்பதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. மேலும் சில நுண்ணுயிரிகள் மருந்துகளுக்கு எதிராக எதிர்கொள்ளும் முறைகள் மாறுப்பட்டதாக உள்ளது மற்றும் தகுந்த சிகிச்சைக்கு தேர்ந்த்தெடுக்க ஆய்வக சோதனைகள் பொதுவாக தேவைப்படுகிறது. வேதிசிகிச்சை முறையில் பயன்படுத்தப்படும் காரணியின் செயல்திறன் ஆனது நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் கூர் உணர்வை சார்ந்துள்ளது. எனினும் ஆன்டிபயாடிக் எதிர்ப்பானது குழுவில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகளால் உண்டாக்கப்படலாம். வேதி சிகிச்சையின் வரலாறானது உண்மையில் மருந்து எதிர்ப்பின் வரலாறுயுடன் மிகவும் நெருக்கமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

எந்த ஒரு மருந்தியல் மருந்துகளும் (ஆன்டிபயாடிக்ஸ்) அனைத்து நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை தடைசெய்வதில்லை மற்றும் சில நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் குறிப்பிட்ட ஆன்டிபயாடிக்களுக்கு எதிர்ப்பை இயல்பாகவே பெற்றுள்ளது. வெவ்வேறு வகையான எதிர்ப்பு செயல்நுட்பத்தை பாக்டீரியாக்கள் மருந்திற்கு எதிராக உண்டாக்கி கொள்கின்றன.

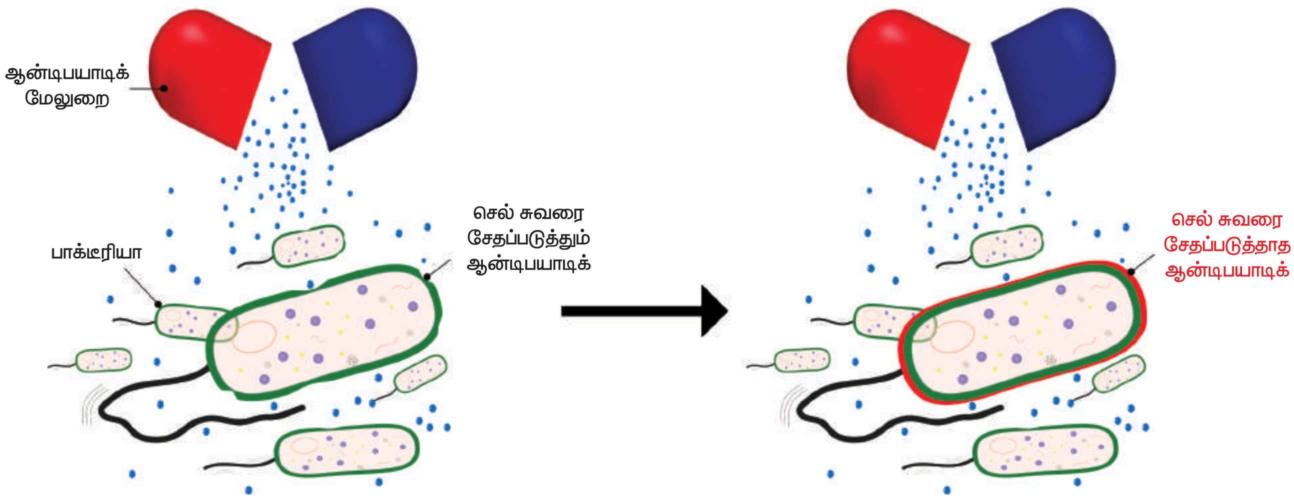
ஒரு குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பு செயல் நுட்பமானது ஒரே வகுப்பில் சேர்ந்துள்ள மருந்துகளுக்கு வரையறுக்கப்படவில்லை. ஒரே ஆன்டிபயாடிற்கு எதிராக இரண்டு பாக்டீரியாக்கள் வெவ்வேறு எதிர்ப்புசெயல்நுட்பத்தை ஏற்படுத்திக்கொள்ளலாம். இருப்பினும், எதிர்ப்பு செயல்நுட்பங்களான ஆன்டிபயாடிக்களுக்கு ஊடுருவும் தன்மை குறைப்பு, செல்லுக்கு வெளியே ஆன்டிபயாடிக்கை வெளிக்கொணருதல், வேதி மாற்றத்தின் வழியாக மருந்தை செயலாற்றதாக்குதல், இலக்கை மாற்றமடைய செய்தல் மற்றும் உயிர் வேதியியல் வழித்தடத்திற்கு எதிர்ப்பை வளர்த்தல் போன்ற மருந்து எதிர்ப்புகளை பாக்டீரியாக்கள் பெறுகின்றன (படம் 3.5).

தகவல் துளி

மெத்திசிலின் – எதிர்ப்பு ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் (MRSA) என்ற பாக்டீரியா, பல ஆன்டிபயாடிக்களுக்கு எதிர்ப்பு கொண்டது. ஸ்டபைலோகாக்கஸ் மற்றும் MRSA, பல்வேறு வகையான பிரச்சினைகளான தோல் தொற்றுகள் மற்றும் சீழ்தொற்று தொடங்கி நிமோனியா, இரத்த ஓட்டத்தில் தொற்றுகள் ஏற்படுத்தலாம்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 44 12-04-2019 17:04:19

ஆன்டிபயாடிக் எதிர்ப்பு



படம் 3.5: ஆன்டிபயாடிக் எதிர்ப்பு

சுருக்கம்

வேதிக்கட்டுபாடு என்பது டிஸ்இன்பெக்டன்ட், ஆன்டிசெப்டிக், ஆன்டிபயாடிக் மற்றும் வேதிமருந்தியியல் ஆன்டிமைக்ரோபியல் பொருட்களை பயன்படுத்துவதை குறிப்பதாகும். உயிரற்ற பொருட்கள் அல்லது மேற்பரப்களிலுள்ள என்டோஸ்போர் அல்லாமல் நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுவது டிஸ்இன்பெக்டன்ட் ஆகும். உயிரற்ற பொருட்களை டிஸ்இன்பெக்டன்ட் செய்யும் காரணியானது பொதுவாக மனித திசுக்களுக்கு பயன்படுத்துவது நச்சாகும். ஒரு நுண்ணுயிரியால் தயாரிக்கப்பட்ட வளர்சிதை பொருள் மற்ற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை தடைசெய்ய அல்லது கொல்லுவது ஆன்டிபயாடிக்ஸ் ஆகும். செயற்கையான வேதிப்பொருட்களும் மருந்தியியல் பயன்படுகிறது.

ஸ்டாடிக் செயலுடைய காரணி நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை தடைச் செய்கிறது. சிடல் செயலுடைய காரணி நுண்ணுயிரிகளை கொல்லும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நச்சு தன்மை என்பது விருந்தோம்பிக்கு எந்த ஒரு தீங்கும் ஏற்படுத்தாமல் வேதியியல் பொருளானது நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரியை மட்டும் தடை செய்வது அல்லது கொல்லுவது ஆகும். பரந்த இயங்கு எல்லை கொண்ட காரணி பலவகையான கிராம் பாசிட்டிவ் மற்றும் கிராம் நெகட்டிவ் பாக்டீரியாக்களுக்கு எதிரான செயல்திறனை கொண்டது. குறுகிய இயங்கிய எல்லை கொண்ட காரணியானது சில கிராம் பாசிடிவ் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்களுக்கு எதிராக செயல்புரிகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 45 12-04-2019 17:04:19

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. பாக்டீரியாவை கொல்லும் டிஸ்இன்பெக்டன்டினை குறிக்கும் சொல்லினை கண்டறிக.

IN1QIC

அ. பாக்டீரிசிடல்

ஆ. பாக்டீரியோஸ்டாடிக்

இ. நோய் உண்டாக்கக்கூடிய

ஈ. பாக்டீரியோசிஸ்

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள டிஸ்இன்பெக்டன்களில் எது கனத்த உலோகம் அல்ல?

அ. வெள்ளி ஆ. மெர்குரி

இ. துத்தநாகம் ஈ. குளோரின்

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதில் எது மெத்தைகள் மற்றும் நெகிழி பெட்ரி தட்டுகளை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது எது மிக பயனுள்ளதாக உள்ளது?

அ. குளோரின்

ஆ. எத்திலின் ஆகஸைடு

இ. குளுட்டரால்டிஹைடு

ஈ. புற ஊதா கதிரியக்கம்

4. விலங்கு திசுக்களில் நோய் தொற்றை தடுக்க அந்நோய் காரணியை கொல்லுவதற்கு அல்லது வளர்ச்சியை தடுப்பதற்கு ______________ பயன்படுகிறது.

அ. பாக்டீரியோஸ்டாடிக் ஆ. சேனிடைசர்

இ. டிஸ்இன்பெக்டன்ட் ஈ. ஆன்டிசெப்டிக்

5. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஜெர்மிசைட்களில் என்டோஸ்போர்கள் அல்லாமல் வெஜிடேட்டிவ் செல்களையும் சில உறைகொண்ட வைரஸ்களை கொல்லுவது எதைக் குறிக்கிறது.

அ. உயர்நிலை ஜெர்மிசைட்டுகள்

ஆ. இடைநிலை ஜெர்மிசைட்கள்

இ. குறைந்தநிலை ஜெர்மிசைட்டுகள்

ஈ. ஸ்டெர்லன்ட்

6. வட்டத் தகடு பரவல் முறையில் சோதனை நுண்ணுயிரிக்கு எதிரான வேதி டிஸ்இன்பெக்டன்ட் கொண்டுள்ள தகட்டை சுற்றியும் பெரிய அளவிலான நுண்ணுயிர் தடை செய்யப்பட்ட பகுதி இருக்கமாயின் அது ______________ சுட்டுக்காட்கிறது.

அ. கூர் உணர்வு ஆ. எதிர்ப்பு

இ. இடைநிலை ஈ. இவற்றில் எதுவுமில்லை

7. பின்வரும் காரணிகளில் எது கண் மருந்தை பதப்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது?

அ. ஆல்கஹால்

ஆ. நான்கிணைப்பு அம்மோனியச் உப்பு

இ. பீனால்

ஈ. ஆல்டிஹைடுகள்

8. பின்வருவனற்றில் எந்த வேதிபொருள் ஊடுருவும் ஆற்றல் அற்றது?

அ. பீனால்

ஆ. அயோடின்

இ. எத்திலின் ஆகஸைடு

ஈ. பீட்டாபுரோபையனோலாக்டோன்

9. பின்வருவனவற்றில் பாலிமிக்சின் எந்த செயலை மேற்கொண்டு நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை தடைசெய்கிறது?

அ. செல்சுவர் தொகுப்பை தடுத்தல்

ஆ. செல் சவ்வினை தகர்வு செய்தல்

இ. நியூகளிக் அமில மற்றும் புரத தொடுப்பை தடுத்தல்

ஈ. குறிப்பிட்ட நொதியை தடை செய்தல்

10. பின்வருவனவற்றில் எது ஸ்போரோசிடல் அல்லவ?

அ. குளுட்டரால்டிஹைடு

ஆ. எத்திலின் ஆகஸைடு

இ. பார்மால்டிஹைடு

ஈ. ஆல்கஹால்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. டிஸ்இன்பெக்டன்ட் / ஆன்டிசெப்டிக் / ஆன்டிபயாடிக் வரையறு.

2. பாக்டீரிசிடல் மற்றும் பாக்டீரியோஸ்டாடிக்கான வேறுபாடுகள் யாவை?

3. ஹைடோபோர்கள் என்றால் என்ன?

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH03.indd 46 12-04-2019 17:04:19

4. நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிரான வேதிகாரணிகளின் செயல்முறைகளை விவரி.
5. ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிகாரணிகளின் பெரும்குழுக்கள் எடுத்துக்காட்டுடன் வரிசைப்படுத்துக.
6. டிஸ்இன்பெக்டன்ட்களும் ஆன்டிசெப்டிகளாகவும் பயன்படுத்தப்படும் ஆன்டிமைக்ரோபியல் வேதிகாரணிகளை எடுத்துக்காட்டுடன் தருக.
7. வாயுநிலை நுண்ணுயிர் நீக்கம் பற்றி குறிப்பு தருக.
8. ஆன்டிமைக்ரோபியல் காரணியை மதிப்பீடு செய்ய பயன்படுத்தும் சோதனையை விவரி?
9. எவ்வாறு ஆன்டிபயாடிக்ஸ் – மருந்தியல் மருந்துகள் இலக்கு நுண்ணுயிரிகள் மீது செயல்புரிகின்றது?
10. வட்டத்தகடு பரவல் முறையில் எவ்வாறு நுண்ணயிரியின் ஆன்டிபயாடிக் கூர் உணர்வை மதிப்பீடு செய்யப்படுகிறது மற்றும் அச்சோதனையை விவரி?
11. E சோதனை என்றால் என்ன?

இயல் 4

நுண்ணுயிர்களின் வளர்சிதை மாற்றம்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *செல்களின் செயல்பாடுகளில் ஏ.டி.பி.யின் பங்கு பற்றி கண்டறிதல்.*
- *வளர்சிதை மாற்றம் பற்றி வரையறுத்தல், சிதை மாற்றம் (கெடபாலிஸம்) மற்றும் வளர் மாற்றம் (அனாபலிஸம்) இடையே உள்ள அடிப்படை வேறுபாடுகளை பற்றி விளக்குதல்.*
- *ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் வினைகளைப் பற்றி விளக்குதல்.*
- *மூன்று வகையான பாஸ்பாரிலேஷன் வினைகள் வழியே ஏ.டி.பியின் உருவாக்கம்பற்றிஎடுத்துக்காட்டுகளுடன் பட்டியலிடுதல்.*
- *கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு, புரதத்தின் சிதை மாற்றம் மற்றும் ATP உற்பத்தியின் வழித்தடங்களான கிளைகாளைசிஸ், க்ரெப்ஸ் சுழற்சி, எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி மற்றும் கெமிஆஸ்மாடிக் முறைகள் பற்றி விளக்குதல்.*
- *நொதித்தல் மற்றும் அதன் உற்பத்தி பொருட்கள் பற்றி தெளிவாக புரிந்து கொள்ளுதல்.*
- *நொதிகளின் (என்ஸைம்கள்) செயல்பாடு மற்றும் நுண்ணுயிர்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் நொதிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி விளக்குதல்.*

இயல் திட்டவரை

4.1 வளர்சிதை மாற்றம்

4.2 வேதிவினைகளின் ஆற்றல்

4.3 ஏ.டி.பி.யின் (ATP) உற்பத்தி

4.4 கார்பேஹைடுரேட் சிதை மாற்றம்

4.5 TCA சுழற்சி – டிரைகார்பாக்ஸிலிக் அமில சுழற்சி

4.6 எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி

4.7 கொழுப்பு சிதை மாற்றம்

4.8 புரத சிதை மாற்றம்

4.9 நொதித்தல்

4.10 நொதிகள்

4.11 நுண்ணுயிர்களின் நொதிகள்

4.12 நுண்ணுயிர் நொதிகளின் பயன்கள்

VJMK88

அனைத்து உயிரினங்களும் இடைவிடாமல் செயல்பட ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. தோற்றத்தில் எளிய உயிரினங்களாயிருப்பினும், அவைகளில் வாழ்வியல் செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான பல்வேறு கூட்டு உயிர் வேதி வினைகளை கொண்டுள்ளன. உயிரினங்களின் செல்களில் முக்கியமாக மூன்று வகையான செயல்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன. அவை வேதி வினைகள், கடத்து மற்றும் இயக்க செயல்பாடுகள் ஆகும்.

வேதி செயல்பாடுகளில், எளிய மூலக்கூறுகளிலிருந்து கூட்டு மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்ய ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. கடத்து செயல்பாடுகளில் ஊட்டச்சத்துகளை எடுத்துச் செல்லவும், கழிவுகளை அகற்றவும், அயனிக்களின் சமநிலையை பராமரிக்கவும் ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. இயக்க செயல்பாடுகளில், செல்களின் உடற்கூறு

உருவ அமைப்பு மாற்றங்களுக்கும் ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது.

உயிரினங்கள் ஓய்வான நிலையில் இருப்பினும், செல்களின் அடிப்படையான செயல்பாடுகளுக்கு குறிப்பிட்ட அளவு அற்றல் இன்றியமையாததாகும். அனைத்து உயிரினங்களின் அமைப்புகளும் வெப்பவியக்க விசையியல் விதியின் கீழ் இயங்குகின்றன. இவ்விதி ஒரு தொகுப்பாக உள்ள அமைப்பில் (ஒரு செல் அல்லது தாவரம்) செயல்படும் ஆற்றல் மாற்றத்தை ஆய்வு செய்கிறது.

மண்டலத்துக்கும் சூழ்நிலைக்குமிடையே நிகழும் ஆற்றல் பரிமாற்றம் ஒன்றுடன் ஒன்று சமநிலையாகின்றது. செல்களுக்குள் நிகழும் அனைத்து வேதி வினைகளிளும் ஆற்றல் மாற்றம் உள்ளடங்கியுள்ளது. (எடுத்துக்காட்டு:) ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்கள் கதிரியக்க ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. உயிருள்ள செல்களில் வெப்பவியக்க விசை மாற்றம் என்பது வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல் போன்ற செயல்பாடுகளுக்கு இன்றியமையாத ஒன்றாகும். நுண்ணுயிர்கள் தொடர்ந்து உயிர்வாழ, இனப்பெருக்கம் அடைய மற்றும் ஊட்டச்சத்தை பெற வளர்சிதை மாற்றத்தினால் ஆற்றல் பெறுகின்றன.

வளர்சிதை மாற்ற பண்புகளின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிர்களின் சிற்றினத்தையும் சூழியல் தனியிடத்தினையும் பெரும்பாலும் வேறுபடுத்தலாம். நுண்ணுயிர்கள் நொதித்தல் மற்றும் உயிர்மண் வேதி சுழற்சி செயல்களில் வளர்சிதை மாற்ற வினைகளை தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் நான்கில் மூன்று பங்கு ஆற்றல் கார்போஹைட்ரேடில் இருந்து பெறப்படுகின்றன. அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் குளுக்கோஸே ஒரு முக்கிய எரிபொருளாகும்.

4.1 வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism)

வளர்சிதை மாற்றம் என்பது அனைத்து உயிர் செல்களுக்குளும் நிகழும் வேதிவினை செயல்களே ஆகும். ஒரு வேதி வினையானது ஆற்றலை வெளியிடவோ அல்லது உள்ளெடுக்கவோ செய்யும். ஆற்றலை சமநிலைப்படுத்தும் செயலாக வளர்சிதை மாற்றம் கருதப்படுகிறது. இவ்வேதி வினைகள் சிதைமாற்றம் மற்றும் வளர்மாற்றம் என இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சிதைமாற்றம் (Catabolism)

கூட்டுகரிம பொருட்கள் உடைந்து எளிய பொருட்களாக மாற்றம் அடைவதே சிதைமாற்றம் அல்லது சிதைவுறுதல் என்பதாகும். பொதுவாக சிதை மாற்ற வினைகள் நீர்பகுப்பு வினைகளாகும்.

இவ்வேதிவினை, நொதிகளால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு ஆற்றலை வெளியேற்றுவதால் எக்ஸர்கேனிக் வினை எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: செல்களில் சர்க்கரையானது, சிதைவடைந்து கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மற்றும் நீராக மாற்றடைந்து ஆற்றலை வெளியேற்றுகிறது.

வளர்மாற்றம் (Anabolism)

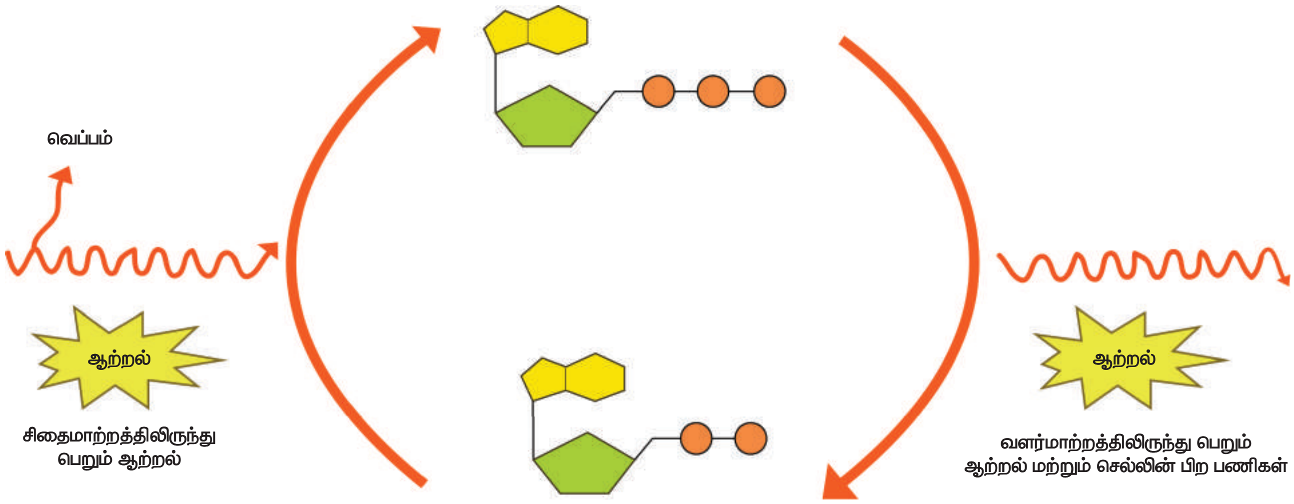
எளிய கரிம பொருட்களிலிருந்து கூட்டு கரிம பொருட்கள் உருவாக்கப்படுவதாலே (அனபாலிக்) வளர்மாற்றம் அல்லது உயிரியல் சேர்க்கை வினைகள் எனப்படுகின்றது. வளர்மாற்ற செயல்களில் நீர் வெளியேற்றம் மற்றும் உயிரிசேர்கை வினைகள் உள்ளடங்கியுள்ளன (படம் 4.1). இவ்வினைகள் நொதிகளால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு, ஆற்றலை உள்ளே எடுத்துக்கொள்வதால், வினை என்பதால் என்டர்கோனிக் எனப்படுகிறன. எடுத்துக்காட்டு: அமினோ அமிலங்கலிருந்து புரதம் உருவாதல்.

வளர்மாற்ற வினைகள் இயங்க தேவைப்படும் ஆற்றலை சிதைமாற்ற வினைகள் வழங்குகின்றன. இந்த ஆற்றல் வெளியிடும் மற்றும் ஆற்றல் தேவைப்படும் இணைப்பு வினைகள் ஏ.டி.பி (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்) மூலக்கூறுகளினால் சாத்தியமாகிறது.

4.2 வேதிவினைகளில் ஆற்றல்

ஒளிசார்பு உயிரிகள் ஒளிச்சேர்கையின்போது ஒளியாற்றலை, பாக்டீரியோகுளோரோபில் மற்றும் பிற நிறமிகளினால் ஈர்த்து, செல் செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான வேதியாற்றலாக மாற்றம் செய்கின்றன. இவ்வகை ஆற்றல் பாக்டீரியாக்களின் செல்சுவர், சவ்வு மற்றும்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 49 12-04-2019 17:09:45



படம் 4.1: சிதைமாற்றம் மற்றும் வளர்மாற்றம் வினைகள்

நொதிகள் உருவாக்கத்திற்கும், செல்களின் கூறுகள் பழுதுபார்த்தலுக்கும், இயக்கங்களுக்கும், இனப்பெருக்கத்திற்கும் தேவைப்படுகின்றது.

அணுக்களில் உள்ள இணைப்புகள் உருவாகும்போதோ அல்லது சிதைவடையும்போதோ வேதி வினைகளில் ஆற்றல் மாற்றம் நடைபெறும். வேதிவினையில் இணைப்புகள் உருவாகும் பொழுது ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. இதுபோன்ற ஆற்றல் தேவைப்படும் வினை, ஆற்றல் உள்வாங்குதல் எனப்பொருள்படும் என்டர்கோனிக் வினை எனப்படும். அணுக்களில் இணைப்பு உடையும் பொழுது ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுகின்றது. இவை ஆற்றல் வெளியேற்றுதல் எனப்பொருள்படும் எக்ஸர்கோனிக் வினை எனப்படும்.

வேதிவினைகளின் போது ஆற்றல் வெளியேறவோ அல்லது உட்கொள்ளவோப்படுகிறது. அவ்வாறு பயன்பாட்டிற்க்குரிய ஆற்றலின் அளவு வினையின் தனி ஆற்றல் மாற்றம் (ΔG) என குறிப்பிடப்படுகின்றது.

4.2.1 உயர் ஆற்றல் பாஸ்பேட்கள்

அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்கள் என்பன அனைத்து உயிர்வாழ் ஆற்றலை கடத்தும் மூலக்கூறுகளில் இன்றியமையாதவையாகும். இவை சில வேதி வினைகளின் போது ஆற்றலை சேமிக்கின்றன மற்றும் ஆற்றல் தேவைப்படும் வினைகளில் வழங்குகின்றன. ATPயில் அடினோசின் பகுதியில் அடினைன், ரிபோஸ் மற்றும் மூன்று பாஸ்டபேட் குழுக்கள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

சில பாஸ்பேற்றம் கூட்டுப்பொருட்கள் வெளியே உள்ள இரண்டு பாஸ்பேட்குழுக்களுடன் நீரிலி இணைப்புகளால் (ஆன்ஹைட்ரைடு இணைப்பு) இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

உயிர்வேதிவினை செயல்களில் பங்குபெறும் சில உயர் ஆற்றல் நியுக்ளியோடைட்கள் கீழே (அட்டவணை 4.1) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 4.1: உயிர்வேதிவினை செயல்களில் பங்குபெறும் சில உயர் ஆற்றல் நியுக்ளியோடைட்கள்

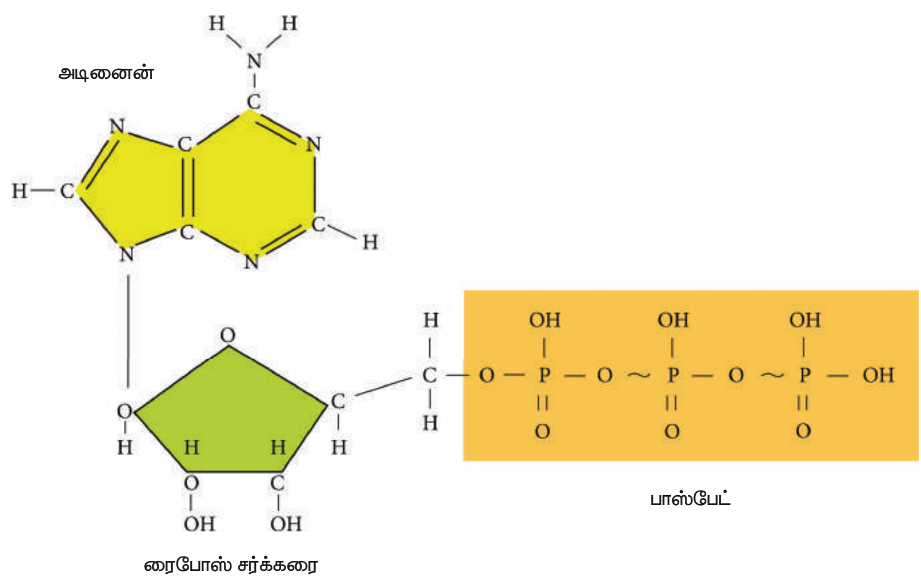
நியுக்ளியோடைட்களின் பெயர்கள்	உயிரி உற்பத்தி
யூரிடின் டிரைபாஸ்பேட்கள் (UTP)	பாலிஸாக்கரைடு (கூட்டு சர்க்கரை)
சைட்டிடின் டிரைபாஸ்பேட்கள்	கொழுப்பு
குவானின் டிரைபாஸ்பேட்கள்	புரதம்

செல்களுக்குள் சத்துப்பொருகள் அதிக ஒடுக்கமடைந்த பொருள்கலிருந்து ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்த பொருள்களாக உடைக்கப்படுகின்றன.

ஆக்ஸிசனேற்ற ஒடுக்க வினைகளின்போது வெளியேற்றப்படும் ஆற்றலானது செல்களுக்குள் ATPயாக உருவாகி இருத்திவைக்கப்படுகின்றது. ஆற்றலை உள்வாங்கி ADPயானது பாஸ்பேட்களுடன் இணைந்து ATPயாக உருவாகின்றது.

ATPகள் செல்லின் ஆற்றல் தளங்களாக செயல்படுகின்றன. இவை ஆற்றல் இருத்தி வைத்தல்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 50 12-04-2019 17:09:46



படம் 4.2: எடிபி யின் அமைப்பு

மற்றும் உருவாதல் செயல்களான ஒளிச்சேர்க்கை, நொதித்தல் மற்றும் சுவாசித்தல் போன்ற செயல்பாடுகளில் உருவாகின்றன. பொரும்பாலும் ATPயானது பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கிய செல்களில் செல் சுவர்களில் உருவாகின்றன ஆனால், யூகேரியோட்களில் வினைகள் மைட்டோகான்டிரியாவில் நிகழ்கின்றன (படம் 4.2).

4.2.2 ஆக்ஸிசனேற்றம் – ஒடுக்கம் வினைகள்

ஆக்ஸிசனேற்றம் என்பது அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் இழப்பினால் ஆற்றல் தொடர்ந்து உருவாகும் வினையாகும். ஒடுக்கம் என்பது அணுக்கள் அல்லது மூலக் கூறுகளிலிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்க மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் பெறுதல் ஆகும். ஆக்ஸிசனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கமடைதல் இரண்டுமே இணைந்த செயல்கலாகும். ஒரு பொருள் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடையும், மற்றொன்று அதே சமயத்தில் ஒடுக்கம் அடையும்.

4.3 ATPயின் உற்பத்தி

ஆக்ஸிசனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம் வினைகளால் வெளியேற்றப்படும் அதிக ஆற்றலானது செல்களுக்குளேயே ATPகளாக தக்கவைக்கபடுகின்றன. ஆற்றலை உள்வாங்கி ADPயானது பாஸ்பேட்களுடன் இணைந்து ATPயாக உருவாகின்றது. வேதி கூட்டுப் பொருட்களுடன் பாஸ்பேட் சேர்தல் பாஸ்பேற்றம் எனப்படும்.

நுண்ணுயிர்கள் ADPயிலிருந்து ATPயினை உருவாக்க மூன்று வகையான பாஸ்பேற்ற வினைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

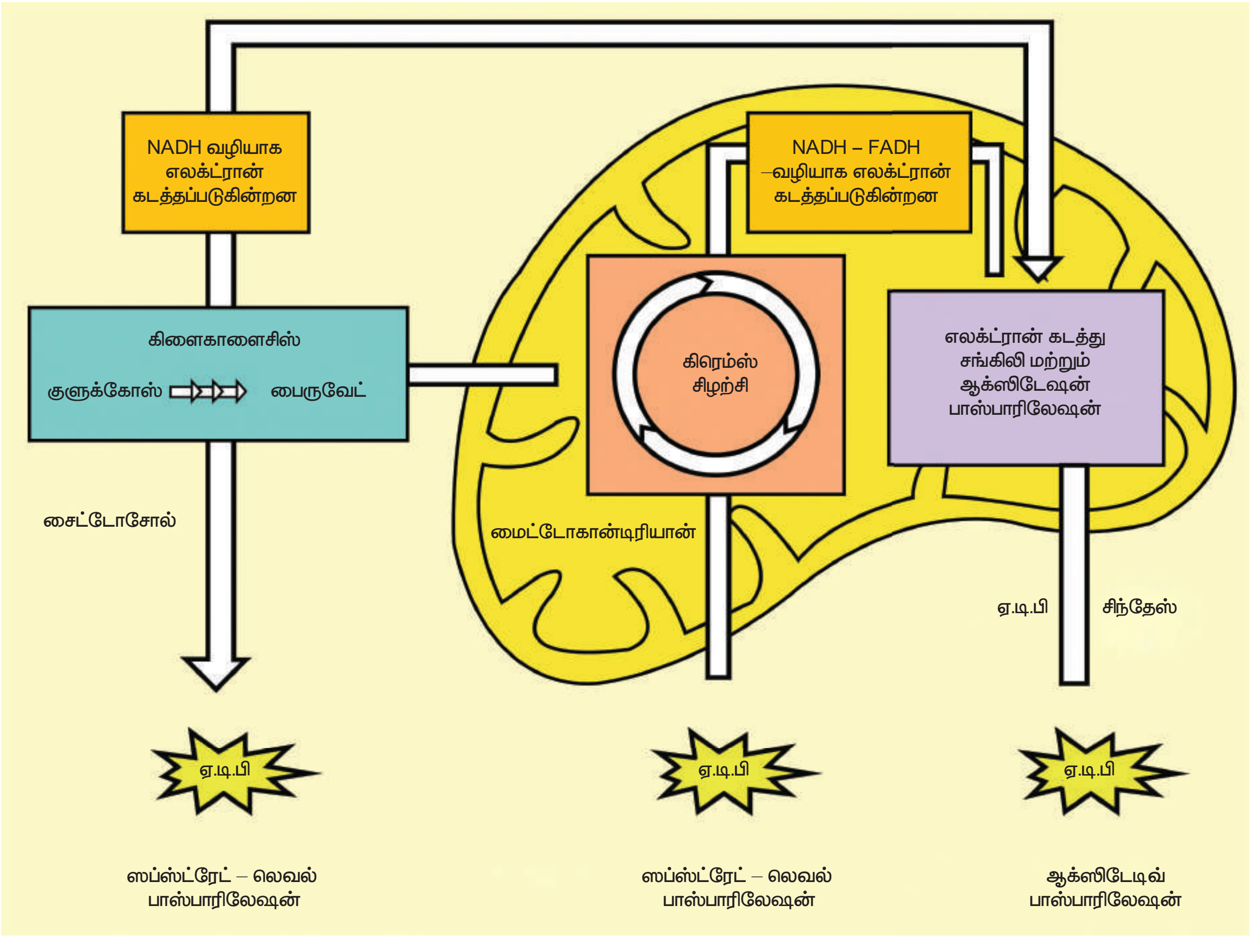
4.3.1 சப்ஸ்ட்ரேட் லெவல் பாஸ்பாரிலேஷன்

இது ஒரு வளர்சிதை மாற்ற வினை. இதில் பாஸ்பேற்றமடைந்த மற்றொரு பொருளிலிருந்து பாஸ்பேட் நேரடியாக ADPயுடன் வினைப்புரிந்து ATP உருவாகும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஆல்கலைன் பாஸ்படேஸ் என்பது வெப்ப உணர்திறன் பெற்ற நொதியாகும். இவை பாலில்பாஸ்சுரைஷேஷன் முறைகளில் சுட்டிக் காட்டும் நொதியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4.3.2 ஆக்ஸிடேடிவ் பாஸ்பேற்றம்

இது, எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் கடத்திகள் வரிசையின் வழியே கரிம கூட்டுபொருள்களிலிருந்து ஆக்ஸிசனுக்கு அல்லது பிற கனிம மூலக்கூறுகளுக்கு கடத்தப்படும்



படம் 4.3: பாஸ்பாரிலேஷன்

வினையாகும். எடுத்துக்காட்டு: NADH மற்றும் $FADH_2$. பின்பு, எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு எலக்ட்ரான் கடத்து வரிசகைளின் வழியே சென்று ஆக்ஸிசனை அடைகின்றன. ஆக்ஸிசடேடிவ் பாஸ்பாரிலேஷன் வினை எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி வினையின் போது நிகழ்கின்றன (படம் 4.3).

4.3.3 ஒளிச்சேர்க்கை பாஸ்பாரிலேஷன்

இவ்வினை ஒளி உள்வாங்கும் நிறமிகள் கொண்ட செல்களில் ஒளிசேர்க்கையின் போது நிகழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஒளிசேர்க்கையில், கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் போன்ற குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட எளிய பொருட்கள் ஒளி அற்றலுடன் வினைபுரிந்து குறிப்பாக சர்க்கரை போன்ற கூட்டு கரிம பொருட்களை உருவாக்குவதில் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் பங்குபெறுகின்றன.

4.4 கார்போஹைட்ரேட் சிதைமாற்றம்

நுண்ணுயிர்கள் பெரும்பாலும் கார்போஹைடுரேட் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைந்து ஆற்றலை பெறுகின்றன. இவையே ஆற்றல் பெறுவதில் முதன்மையான ஆதாரமாக உள்ளன. கார்போஹைட்ரேட் மூலக்கூறுகள் உடைந்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கின்றன. இதனால் வளர்சிதை மாற்றத்தில் இச்செயல் முக்கியமாக கருதப்படுகின்றன. கார்போஹைட்ரேட்களில் குளுக்கோஸே ஆற்றல் வழங்கும் ஆதாரமாக செல்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய நுண்ணுயிர்கள் பொதுவாக இரண்டு செயல்பாடுகளை பயன்படுத்துகின்றன. அவை

- சுவாசித்தல்
- நொதித்தல்

4.4.1 செல் சுவாசித்தல்

சுவாசித்தல் என்பது கரிம பொருட்கள் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைந்து இறுதியாக எலக்ட்ரான்களைக் கனிம பொருட்கள் பெற்று ஏ.டி.பியை உற்பத்தி செய்யும் செயல்முறை என்று வரையறுக்கப்படுகின்றது. காற்று சுவாசிகளில் இறுதியாக எலக்ட்ரான்களை பெறுவது ஆக்ஸிசன் மற்றும் காற்றற்ற சுவாசிகளில் ஆக்ஸிசனை தவிர்த்து பிற கனிம பொருட்களான No_3, So_4^{2-} இறுதியாக எலக்ட்ரான்களை பெறுகின்றன.

காற்று சுவாசித்தலின் போது குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிசனேற்றம் மூன்று முதன்மையான நிலைகளில் நிகழ்கின்றது. அவை

- கிளைகாளைசிஸ்
- க்ரெப்ஸ் சுழற்சி
- எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி

கிளைகாளைசிஸ்

கிளைகாளைசிஸ் என்பது சர்க்கரை மூலக்கூறுகள் உடையும் செயல்முறை ஆகும். அவை நொதிகளால் சிதைக்கப்பட்டு ஏ.டி.பியை உற்பத்தி செய்கின்றன. கிளைகாளைசிஸ் என்பது குலுக்கோஸானது ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து பைருவிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகின்றது. அதனோடு சில ஏ.டி.பி. மற்றும் ஆற்றல் உள்ளடங்கிய NADH யையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை புரோகேரியோட்கள் மற்றும் யூகேரியோட் செல்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கின்றன. கிளைகாளைசிஸ் செல்களின் மைட்டோகான்டிரிய பகுதியை தவிர்த்து சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கின்றன. கிளைகாளைசிஸ் வினை எம்டன், மேயர்ஹாப், பாரானாஸ் ஆகியோரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆகையால் இம்மூன்று விஞ்ஞானிகளுக்கு மரியாதை அளிக்கும் நோக்கத்தல் இச்சுழற்சி சுருக்கமாக இ.எம்.பி சுழற்சி என்றும் குறிப்பிடப்படுகின்றது. இச்சுழற்சி அனைத்து தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும், நுண்ணுயிர்களிலும் நிகழ்கின்றன. கிளைகாளைசிஸ் சுழற்சிக்கு ஆக்ஸிசன் தேவைப்படுவதில்லை. இவை காற்றுள்ள மற்றும் காற்றில்லா சூழ்நிலையிலும் நடைபெற இயலும். கிளைகாளைசிஸ் வினை என்பது வரிசையாக பத்து நொதிகளால் வினையூக்கப்படும் வினையாகும்.

காற்றுள்ள சூழ்நிலை

$$\text{குளுக்கோஸ்} \xrightarrow{\text{கிளைகாளைசிஸ்}} \text{பைருவேட்} \xrightarrow[O_2]{\text{சுவாசித்தல்}} CO_2 + H_2O$$

காற்றற்ற சூழ்நிலை

$$\text{குளுக்கோஸ்} \xrightarrow{\text{கிளைகாளைசிஸ்}} \text{பைருவேட்} \xrightarrow{\text{நொதித்தல்}} \text{நொதித்தல்}$$

வழியே உற்பத்தியான பொருட்கள்

$$C_6H_{12}O_6 + 2NAD + 2ADP + 2P \longrightarrow 2CH_3\,COCOOH + 2\,ATP + 2NADH + 2H^+$$

குளுக்கோஸ் 6 கார்பன்களை கொண்ட மூலக்கூறு மற்றும் பைருவேட் என்பது 3 கார்பன்களை கொண்ட மூலக்கூறு ஆகும். ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு கிளைகாளைசிஸ் சுழற்சியில் நுழைந்து 2 பைருவேட் மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஒவ்வொரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகலிருந்து பெறும் மொத்த ஆற்றல் 2 ATP (ஏ.டி.வி) மூலக்கூறுகளாகும்.

கிளைகாளைசிஸ் சுழற்சி இரண்டு நிலைகளை உள்ளடங்கியுள்ளன. அவை

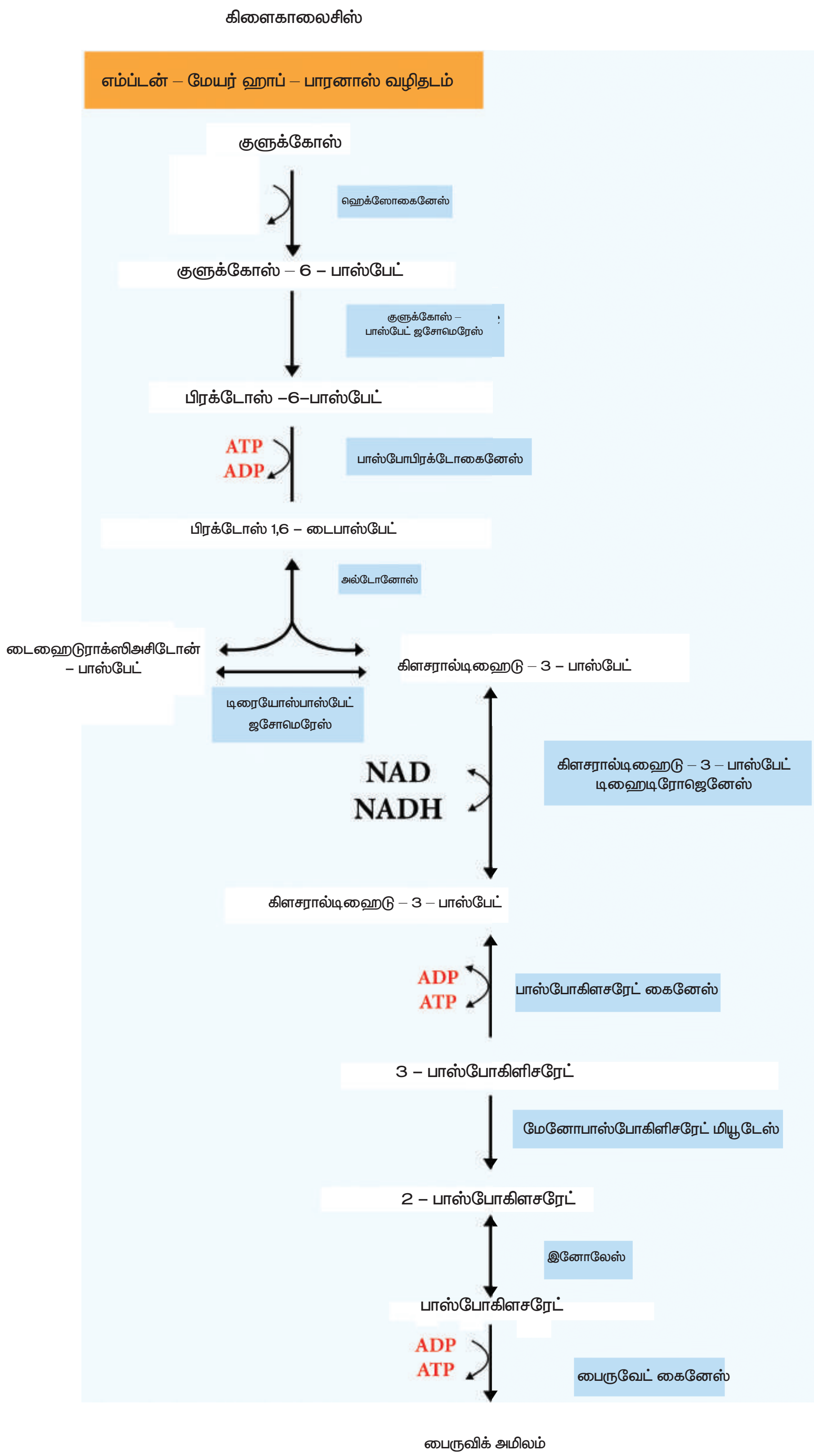
1. ஆயத்த நிலை/தயாரிப்பு நிலை/ மூலதன நிலை – இங்கு ஏ.டி.பி ஆனது உட்கொள்ளப்படுகிறது அல்லது எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.
2. வழங்கும் நிலை – இங்கு ATP உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன (படம் 4.4).

தயாரிப்பு நிலையில் இரண்டு ஏ.டி. பி. மூலக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்பட்டு பிறகு குளுக்கோஸானது பாஸ்பேற்றமடைந்தும், உருமாற்றப்பட்டும் மற்றும் உடைந்தும் இரண்டு மூன்று கார்பன்களைக் கொண்ட கூட்டுப்பொருட்களான கிலசரால்டிஹைடு பாஸ்பேட் மற்றும் டைஹைடுராக்ஸி அசிடோன் பாஸ்பேட் என மாற்றமைகின்றன.

வழங்கும் நிலை அல்லது ஆற்றலை பாதுகாக்கும் நிலையில், இந்த இரண்டு மூன்று கார்பன் மூலக்கூறுகள் (3C) பல படிகளில் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைந்து இரண்டு பைருவிக் அமில மூலக்கூறுகள் தயாரிக்கப்படுகிறது மற்றும் 2 NAD^+ மூலக்கூறுகள் NADH ஒடுக்கமடைகின்றன எனவே நான்கு ஏ.டி.பி மூலக்கூறுகள் ஸப்ஸ்டிரேட் லெவல் பாஸ்பாரிலேஷனால் உருவாக்கப்படுகின்றது.

கிளைக்காலைஸிசை தொடங்குவதற்கு இரண்டு ஏ.டி.பி மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன மற்றும் சுழற்சியின் இறுதியில் நான்கு ATP உருவாக்கப்படுகின்றன. எனவே, ஒவ்வொரு

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 53 12-04-2019 17:09:47



படம் 4.4: கிளைகாளைசிஸ் பாதை

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

கிளைகாளைசிஸ் வினைக்கு அக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறதா?

குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளும் ஆக்ஸிசனேற்றம் இரண்டு ATPக்கள் கிளைகாளைஸிஸ் வழியே பெறப்படுகின்றன.

கிளைகாளைஸிசிற்கு மாற்று முறைகள்

பல பாக்டீரியாக்கள் குளுக்கோஸை ஆக்ஸிசனேற்றம் செய்வதற்கு கிளைகாளைசிஸ் வினைகளுடன் சேர்த்து பிற வழித்தடங்களையும் கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலும் பாக்டீரியாக்களில் நிகழும் பொதுவான வழிதடங்களான.

- பென்டோஸ் பாஸ்பேட் வழிப்பாதை (அ) ஹெக்சோஸ் மோனோ பாஸ்பேட் ஷண்ட் வழிபாதை
- என்ட்னர் – டோடராப் வழிபாதை

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> குளுக்கோமீட்டரில் பயன்படுத்தப்படும் தாள்களில் உள்ள வேதிப்பொருள் குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிடேஸ் எனப்படும். அவை இரத்த மாதிரிகளில் உள்ள குளுக்கோஸ் உடன் வினைப்புரிந்து குளுக்கோனிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.

4.5 டிரைகார்பாக்ஸிலிக் அமில சுழற்சி

டி.சி.ஏ. சுழற்சியை முதன்முதல் 1937இல் சர் ஹான்ஸ் அடால்ப் க்ரெப்ஸ் ஜெர்மன் எனும் உயிர் வேதியியலாளர் என்பவரால் தெளிவாக விவரிக்கப்பட்டது. இவை டிரைகார் பாக்ஸிலிக் அமில சுழற்சி, சிட்ரிக் அமில சுழற்சி, ஆம்பிபோலிக் சுழற்சி என்றும் கூறப்படுகின்றது. புரோகேரியோட் செல்களில், சிட்ரிக் அமில சுழற்சியானது சைட்டோபிளாசத்திலும் யூக்கேரியோட் செல்களில் இவை மைட்டோகான்டிரியத்திலும் நிகழ்கின்றன.

இச்செயலில் குளுக்கோஸ் வழிப்பொருளான கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து வரிசையாக பல்வேறு நொதிகளால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு கார்பன்டையாக்சைடாக மாற்றப்படுகின்றன. க்ரெப்ஸ் சுழற்சில், மேற்கூறிய எரிபொருட்கள் ஆக்ஸிச்னேற்றமடைந்து உயர் ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்களை சேகரித்து செயல்படுத்தப்பட்ட ஏலக்ட்ரான் கடத்திகளான NADH மற்றும் $FADH_2$ வழியே கடத்தப்படுகின்றன.

மேலும் க்ரெப்ஸ் சுழற்சியானது பல பிற மூலக்கூறுகள் உருவாகும் முன்னோடி ஆதாரமாக விளங்குகிறது. எனவே இச்சுழற்சி ஆம்பிபோலிக் வழித்தடம் (வளர்மாற்றம் மற்றும் சிதைமாற்றம் ஆகிய இரண்டு செயல்களும் இச்சுழற்சியில் நிகழ்கின்றன) எனப்படுகிறது. இச்சுழற்சியினை மூலக்கூறுகள் உருவாக்குதல் மற்றும் சிதைத்தல் ஆகிய இரண்டு செயல்களுக்கும் பயன்படுத்தபடலாம்.

பைருவேட் = CoA–SH + NAD^+

$$\xrightleftharpoons{\text{பைருவேட் டிஹைடிரோஜினேஸ் கூட்டுநொதி}}$$

அசிடைல் CoA + CO_2 + NADH

பைருவேட் நேரடியாக க்ரெப்ஸ் சுழற்சியில் நுழைவதில்லை. தயாரிப்பு படிகளில், இவை பிறகு கார்பன் மூலக்கூறுகளை இழந்து பின் இரண்டு கார்பன்களை கொண்ட கூட்டு பொருளாக மாற்றப்படுகின்றன. இச்செயல்முறை கார்பாக்சில் நீக்கம் என்றழைக்கப்படுகின்றது. இரண்டு கார்பன்களை கொண்ட அசிட்டைல் குழு கோஎன்சைம் Aயுடன் அதிக ஆற்றல் கொண்ட இணைப்புகளுடன் இணைந்து அசிடைல் கோஎன்சைம் (அசிட்டைல் CoA) உருவாக்கப்படும்.

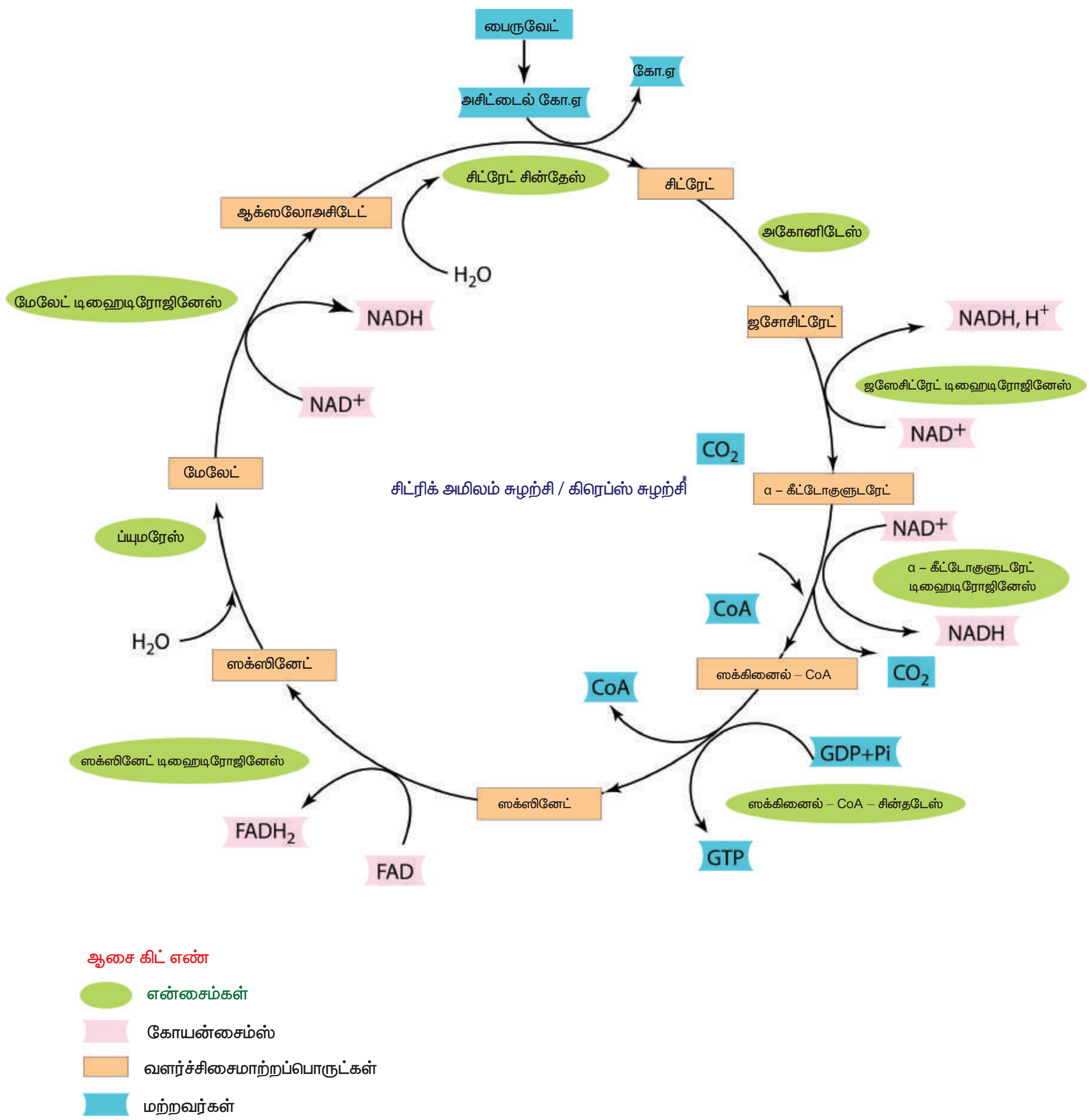
பிடிஹெச்சி பைருவேட் டீஹைட்ரோஜினேஸ் கூட்டிணைவு (காம்பிளக்ஸ்) ஆக்ஸிசனேற்றமடைகிறது மேலும் NAD^+ ஒடுக்கமடைந்து NADH ஆக மாற்றப்படுகின்றது. இந்நொதியே பைருவேட் அசிட்டைல் CoAவாக மாற்றமடைவதற்கு காரணமாகும். எனவே இந்நொதி கிளைக்காலைசிஸ் வளர்சிதை மாற்ற வழித்தடத்தை சிட்ரிக் அமில வழித்துடன் இணைந்து செயல்படுவதில் பங்குபெறுகின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பைருவேட் டிஹைட்ரோஜினேஸ் குறைபாடுடன் பிறந்த குழந்தைகளில் பொதுவாக லேக்டிக் அசிடோசிஸ் மற்றும் தொடர்ந்து குறைவான உணவு உட்கொள்ளுதல் போன்றவைகளை உண்டாக்குகின்றன.

பைருவேட் டிஹைடிரோஜினேஸ் அணைவு எனும் மூன்று நொதிகள் கொண்ட கூட்டு பொருளால் பைருவேட் அசிட்டைல் CoA ஆக மாற்றப்படும் செயலே பைருவேட் டிகார்பாக்ஸிலேஷன் எனப்படும்.

பின்பு அசிடைல் CoA சிட்ரிக் அமில சுழற்சியில் செல்சுவாசத்தை மேற்கொள்வதற்கும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 55 12-04-2019 17:09:47



படம் 4.5: க்ரெப்ஸ் சுழற்சி

மேலும் இந்நொதி கிளைக்காலைசிஸ் வினை டி.சி.ஏ சுழற்சியுடன் இணைவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது (படம் 4.5).

க்ரெப்ஸ் சுழற்சியில் பைருவிக் அமிலம் ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்ததிலிருந்து அதிக வேதி ஆற்றல் நறைந்த பொருட்களான ATP, NADH, $FADH_2$ ஆகிய பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. பைருவிக் அமிலம் ஒரு கார்பன் அணுக்களை இழந்து CO_2 ஆகவும் மற்றும் NAD^+ ஒடுக்கமடைந்து NADH ஆக ஒடுக்கமடைகின்றது. இரண்டு கார்பன்களை கொண்ட அசிடைல் மூலக்கூறு கோஎன்சைம் Aவுடன் இணைக்கப்படுகின்றது. அசிட்டைல் CoA வில் உள்ள அசிட்டைல் தொகுதியை 4C கொண்ட கூட்டுபொருளுடன் (ஆக்ஸலோஅசிடேட்) இடமாற்றப்படுகின்றது. பின்பு 6C கூட்டுபொருளான சிட்ரேட்டை உண்டாகுகின்றது. கோஎன்சைம்A வெளியேற்றப்பட்டு பிறகு மீண்டும் இணைப்பு வினைகளுக்கு சென்று மற்றொரு அசிட்டைல் CoAவை உண்டாக்குகின்றது. ஆக்ஸலோஅசிட்டேட் என்பது இங்கு வளர்சிதை மாற்ற வழித்தடத்தில் முதல் வினைபடுபொருளாகவும் மற்றும் இறுதிபொருளாகவும் உள்ளது (ஒரு வளையத்தை உருவாக்குதல்).

பின் சிட்ரேட் உருவாக்கப்படுகிறது. இச்சுழற்சி தொடந்து ஏழு வெவ்வேறு நொதிகளால் வினையூக்கப்பட்டு ஐசோசிட்ரேட், கீட்டோ குளுடரேட், சக்ஸினைல் CoA, சக்ஸினேட், பியுமரேட், மாலேட் மற்றும் ஆக்ஸலோ அசிடேட் போன்றவை உண்டாக்குகின்றன.

க்ரெப்ஸ் சுழற்சியின் இறுதியில் ஒரு பைருவிக் அமிலமானது இரண்டு CoA, 1ATP (ஸப்ஸ்ட்ரேட் பாஸ்பாரிலேஷன்), 3 NADH மற்றும் 1 $FADH_2$ வை உறுவாக்குகின்றன. பின்பு NADH மற்றும் $FADH_2$, எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியால் ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து அதிக ATPகளை வழங்குகின்றன.

4.6 எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி

எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி என்பது எலக்ட்ரான் கடத்திகள் தொடர் வரிசையில் உள்ளடங்கியுள்ளது. இதில், ஆக்ஸிசனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்க வினைகள் நிகழ்கின்றன. இடிசி (ETC) யானது, யூகேரியோட் செல்களில், மைட்டோகான்டிரியாவின் உள்சவ்வுகளிலும், புரோகேரியோட்களில் பிளாஸ்மா சவ்வு அல்லது சைட்டோபிளாசத்திலும் நிகழ்கின்றது.

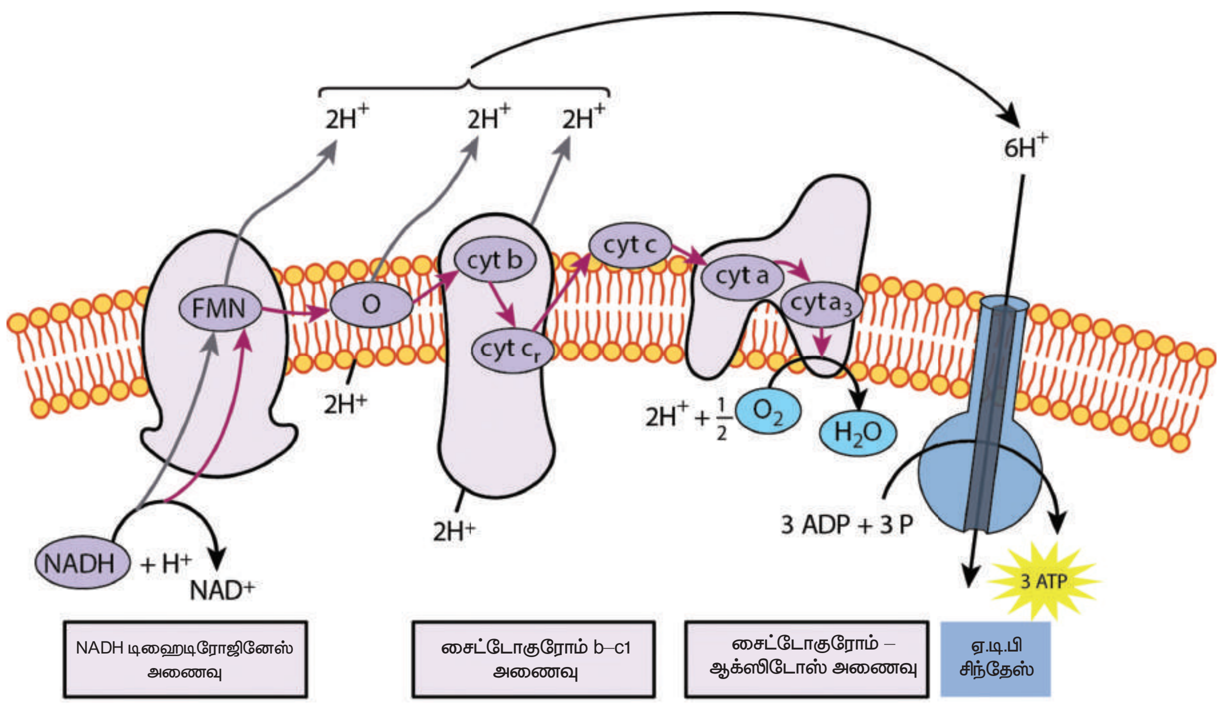
மைட்டோகான்டிரியாவின் உள்சவ்வுகளில் பொதிந்துள்ள எலக்ட்ரான் கடத்திகளின் வழியே எலக்ட்ரான்களை கொடுப்பவைகளான NADH மற்றும் $FADH_2$ யிடமிருந்து ஆக்ஸிசன் மூலக்கூறுகள் பெறுகின்றன. இச்செயலில், புரோடான்கள் மைட்டோகான்டிரியாவின் மேட்ரிக்ஸ் பகுதியிலிருந்து உள்சவ்வுகளுக்கு இடையில் அழுத்தப்படுகின்றன, அதே நேரத்தில் O_2 மற்றும் H^+ வுடன் இணைந்து நீர் உருவாகின்றது (படம் 4.6).

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் ஒவ்வொரு NADH 3 ATPக்களையும் மற்றும் ஒவ்வொரு $FADH_2$ 2 ATPக்களை உருவாக்கின்றன?

எலக்ட்ரான்கள் சங்கிலியின் வழியே கடந்து செல்லும் பொழுது அவற்றின் தனி ஆற்றல் அதிகப்படியான ATPயாக சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. எலக்ட்ரான்களை கடத்துவதன் வழியே ATPக்களை உருவாக்கும் செயல்முறையே ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ் பாரிலேஷன் என்றழைக்கப்படுகின்றது.

சுவாச சங்கிலி என்பது ஒரு எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி ஆகும். இதில் எலக்ட்ரான் இணைகளோ அல்லது ஆகிஸிசனேற்றம் அடைந்த பொருட்களிலிருந்து வெளியேறும் எலக்ரான் இணைக்ளோ அல்லது எலக்ட்ரான்களை கொண்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களோ



படம் 4.6: எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி மற்றும் ATPயின் கெமிஆஸ் மாட்டிக்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 57 12-04-2019 17:09:48

ஆக்ஸிசன் ஒடுக்கமடைந்து நிராகுதலில் இணைக்கப்படுகின்றன.

மைட்டோகான்டிரியல் அமைப்பில் எலக்ட்ரான் கடத்திகள் மூன்று பகுதிகளாக வரிசையாக அமைந்துள்ளன. அவை

பிளேவோபுரதங்கள்: இப்புரதம் பிளேவினை கொண்டுள்ளன.இவைஒருரிபோபிளேவினிலிருந்து பெறப்படுகின்ற (Vit B_2) கோஎன்சைம் ஆகும். பிளோவோபுரதங்களில் ஒரு முக்கிய புரதம் பிளேவின் மோனோ நியுக்ளியோடைட் ஆகும்.

யுபிகுயினோன் (கோஎன்சைம் Q): இவை சிறிய புரதங்கல்லாத கடத்திகள் ஆகும்.

சைடோகுரோம்கள்: இப்புரதங்கள் இரும்புத்தொகுதியை கொண்டுள்ளன, ஒடுக்க நிலையிலும் மாற்றாக ஆக்ஸினேற்றமடைந்த நிலையிலும் உள்ளன. எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியில் செட்டோகுரோம்களான Cyt b, Cyt c_1, Cyt c, Cyt a, Cya3 ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன.

எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியின் முதல் படியில் உயர் ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் NADH விருந்து FMNக்கு மாற்றப்படுகின்றன. உண்மையில் இவை $2e^-$உள்ளடக்கிய ஹைட்ரஜன் FMNக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

நீர்த்த ஊடக்கத்திலிருந்து கூடுதலாக H^+களை எடுத்துச் செல்கின்றன. இதனால் முதல் மாற்றத்தில் NADHயானது NAD^+யாக அக்ஸிசனேற்றமடைகின்றது. FMN யானது $FMNH_2$ யாக ஒடுக்கமடைகின்றது.

இரண்டாவது படியில், $FMNH_2$ ஆனது 2 H^+களை மைட்டோகான்டிரிய சவ்வின் மறுபக்கத்திற்கு நகர்த்துகின்றன மற்றும் 2 எலக்ட்ரான்கள் கோஎன்சைம் Qவிற்க கடத்தி செல்கின்றன. இதனால் $FMNH_2$ ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து FMN ஆக மாற்றப்படுகின்றன. கோஎன்சைம் Qயும் கூடுதலாக $2H^+$ நீர்த்த ஊடகத்திலிருந்து சவ்வின் மறுபக்கத்திற்கு வெளியேற்றுகின்றன.

அடுத்தபடியில், எலக்க்டரான்கள் தொடர்ச்சியாக கோஎன்சைம் Qவிலிருந்து Cyt b, Cyt c_1, Cyt c, Cyt a, Cya3விற்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன.

சங்கிலியில் உள்ள ஒவ்வொரு சைட்டோகுரோம்களும் எலக்கட்ரான்களை எடுக்கும்பொழுது ஒடுக்கமடைகின்றன மற்றும் எலக்கட்ரான்களை கொடுக்கும்பொழுது ஆக்ஸிசனேற்றமடைகின்றன.

க்ரெப்ஸ் சுழற்சியிலிருந்து பெறப்படும் $FADH_2$ ஆனது எலக்ட்ரான்களின் மற்றொரு ஆதாரமாகும். இ.டி.சி.யின் இறுதியில், NADH ஆனது 3 புரோடான்களை வெளியேற்றுகின்றன. (3 ATP உற்பத்தி செய்தல்) ஆனால் $FADH_2$ 2 புரோட்டான்களை மட்டும் வெளியேற்றுகின்றன. (ATP உற்பத்தி செய்தல்).

4.6.1 ATPயின் கெமிஆஸ் மாட்டிக் இயக்கமுறை

ATPயின் உற்பத்தி, கெமிஆஸ் மாட்டிக் இயக்கமுறையின் வாயிலாக **நடைபெறுகிறது என 1961யில்** பீட்டர் மிட்செல் என்னும் உயிர்வேதியியலாளரால் முதல் முதலில் முன்மொழியப்பட்டது. ETCயில், உயர் ஆற்றல் எலக்ட்ரான்கள் NADH யிலிருந்து எலக்ட்ரான் கடத்திகளை கடந்து செல்லும் பொழுது சங்கிலியில் உள்ள சில கடத்திகள் புரோட்டான்களை அழுத்தி சவ்விலிருந்து உள்சவ்வின் இடைவெளிக்கு கடத்துகின்றன. ஆதலால் அடர்த்தி செரிவுக்கு கூடுதலாக ஒரு மின் சுமை செரிவு உருவாக்கப்படுகிறது. உருவாக்கப்பட்ட மின் வேதி செரிவு பெற்றுள்ள உள்ளார்ந்த ஆற்றல் புரோடான் நகர்வு விசை எனப்படும்.

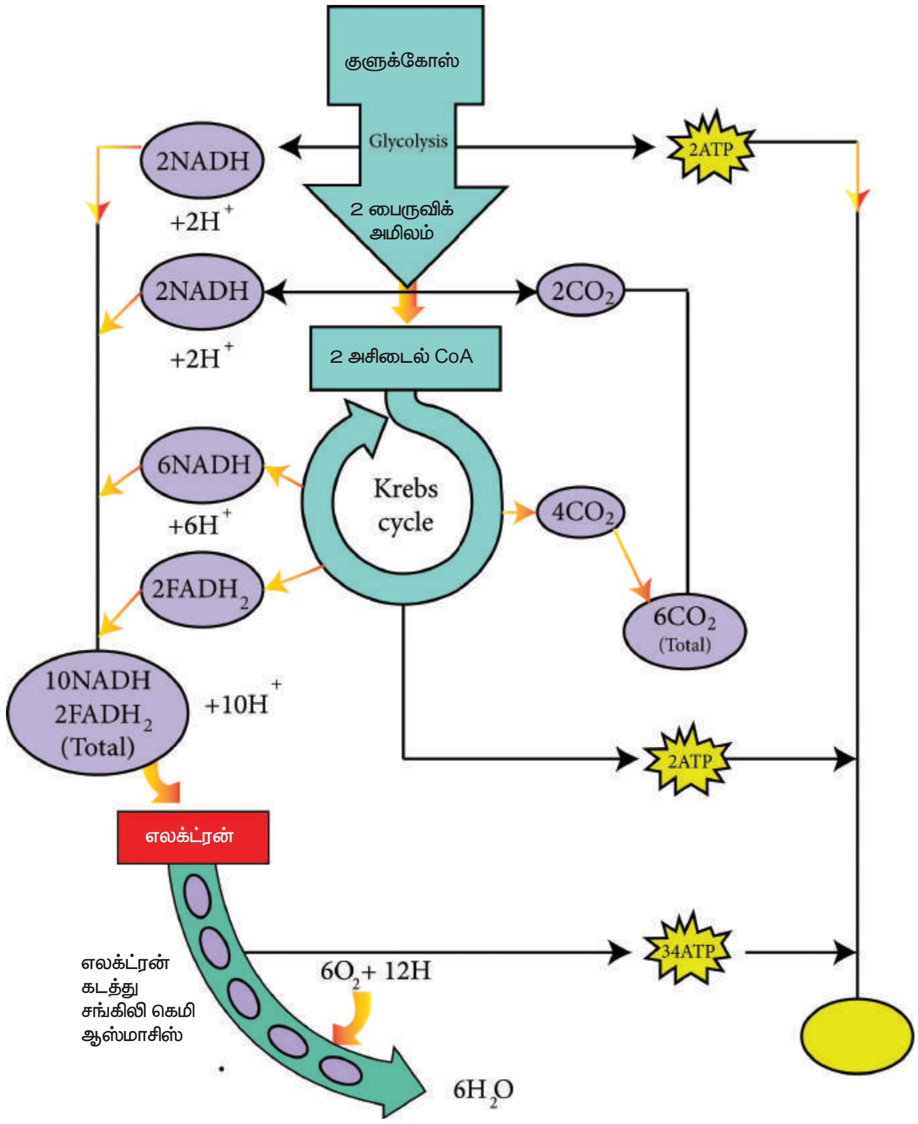
புரோட்டான்கள் புரத வழித்தடங்கள் வழியாக சவ்வுகளை கடந்து சென்று பரவுகின்றன. அவை ஏ.டி.பி.ஏஸ் எனும் நொதியினை கொண்டுள்ளன. இப்பாய்வு (ஓட்டம்) நிகழும் பொழுது ஆற்றல் வெளியேற்றப்படும். பிறகு அவை நொதிகளால் பயன்படுத்தப்பட்டு ADP மற்றும் பாஸ்பேட்டிலிருந்து ATP உருவாக்கப்படுகின்றன.

சங்கிலியின் இறுதியில், எலக்ட்ரான்கள் மேட்ரிக்ஸ் நீர்மத்தில் உள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் O_2 இணைந்து நிரை உருவாக்குகின்றன. எனவே O_2 மூலக்கூறுகளே இறுதியாக எலக்ட்ரான் ஏற்பியாகும். எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியானது ஒளி பாஸ்பேற்ற செயல்களிலும் நிகழ்கின்றன. சைனோபாக்டீரியாவின் தைலகாய்டு சவ்விலும், யூகேரியோட்களில் பசுங்கனிங்கங்கள் (குளோரோமிளாஸ்ட்கள்) போன்ற தளங்களில் அமைந்துள்ளன (படம் 4.7).

காற்றுள்ள சுவாசித்தலின் மேற்புறப்பார்வை:

- எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி வழியே மீண்டும் உற்பத்தியாகும் NAD மற்றும் FAD மீண்டும்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 58 12-04-2019 17:09:48



படம் 4.7: காற்றுச் சுவாசத்தின் கண்ணோட்டம்

அட்டவணை 4.2: புரோக்கேரியோட்களில் சுவாத்தலின் போது உருவாக்கப்படும் மொத்த ATPகள்

கிளைலைசிஸ் 1. குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிசனேற்ற அடைந்து பைருவிக் அமிலம் ஆதல் 2. 2NADHயின் தயாரிப்பு	**தயாரிப்பு படிகள்** 2ATP (இ.டி.சியில் ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்) 6ATP (இ.டி.சியில் ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்)
தயாரிப்பு படிநிலை 1. அசிடைல் CoA மற்றும் 2. 2 NADHயின் உற்பத்தி	6ATP (இ.டி.சியில் ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்)
க்ரெப்ஸ் சுழற்சி 1. சக்ஸினைனல் CoA ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து சக்ஸினிக் அமிலமாக மாற்றமடைகின்றது. 2. 6NADHயின் உற்பத்தி 3. 2FADH	2ATP (ஸப்ஸ்ட்ரேட் லெவல் பாஸ்பாரிலேஷன்) 18ATP (இ.டி.சியில் ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்) 4ATP (இ.டி.சியில் ஆக்ஸிடேட்டிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்)

1NADH = 3ATP 1FADH$_2$ = 2ATP

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 59 12-04-2019 17:09:49

கிளைகாளைசிஸ் மற்றும் க்ரெப்ஸ் சுழற்சியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியில் கடத்தப்படும் பல்வேறு எலக்ட்ரான்கள் மாற்றமடைந்து ஏறக்குறைய 34 ATPக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

(10 NADH = 10 x 3 = 30 + 2 $FADH_2$ = 2 x 2 = 4)

புரோக்கேரியோட்களில் குளுக்கோஸ் மூலக்கூறானது ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைந்து மொத்தம் 38 ATP மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கின்றது. ஆனால் யூக்கேரியோட்களில் 36 ATP மூலக்கூறுகள் மட்டும் உற்பத்தியாகின்றன. ஏனென்றால் யூக்கேரியோட்களில் எலக்ட்ரான்கள் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து மைட்கான்டிரிய சவ்வினை முழுவதும் கடந்து செல்லும் பொழுது சில ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகின்றது.

க்ரெப்ஸ் வினையானது எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியிலிருந்து தனித்து செயல்படுகின்றது (அட்டவணை 4.2). அத்தகைய பிரித்தல் செயல் புரோக்கேரியோட்களில் காணப்படுவதில்லை.

$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 + 38ADP + 38P_i \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$$

4.7 கொழுப்பு சிதைமாற்றம்

நுண்ணுயிர்கள் பொதுவாக தொடர்ந்து பல்வேறு கொழுப்புகளான டிரைகிளிசரைடு அல்லது டிரைகிளிசரால் (கிளசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்கள், அதிக எஸ்டர்கள்) ஆற்றல் அளிக்கும் ஆதாரங்களாக சேமிக்கப்பட்டு பின்பு பயன்படுகின்றன. இவை நீர் பகுப்பினால் கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்களாக நுண்ணுயிர்களின் லிபேஸ் எனும் நொதியினால் மாற்றப்படுகின்றன. பிறகு கிளசராலானது பாஸ்பேற்றம் மற்றும் ஆக்ஸிச்னேற்றமடைந்து டைஹைறாக்ஸி அசிடோன் பாஸ்பேட்டாக மாற்றப்படுகின்றன. பிறகு அவை கிளைக்காளைசிஸ் வழித்தடங்களில் சிதை மாற்றமடைகின்றன. இதை தொடர்ந்து டிரைகிளிசரால் மற்றும் பிற கொழுப்புகலிருந்து பெறும் கொழுப்பு அமிலங்கள் பீட்டா ஆக்ஸிசனேற்ற வழித்தடத்தில் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைகின்றன. இவ்வழித்தடத்தில் கொழுப்பு அமிலங்கள் சிதைக்கப்பட்டு அசிட்டைல் CoA வாக மாற்றப்பட்டு (2C துண்டுகள்) பிறகு அவை TCA சுழற்சியில் நுழைகின்றன.

குமிழ்கள் காணப்படுவது கேட்டலேஸ் இருத்தலை முடிவில் உறுதிப்படுத்துகிறது. ஒரு நுண்ணுயிர் கேட்டலேஸ் நொதியினை உற்பத்தி செய்யுமெனில். அவற்றுடன் ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடை சேர்க்கும் பொழுது ஆக்ஸிசன் குமிழ்களை உருவாக்குகின்றது.

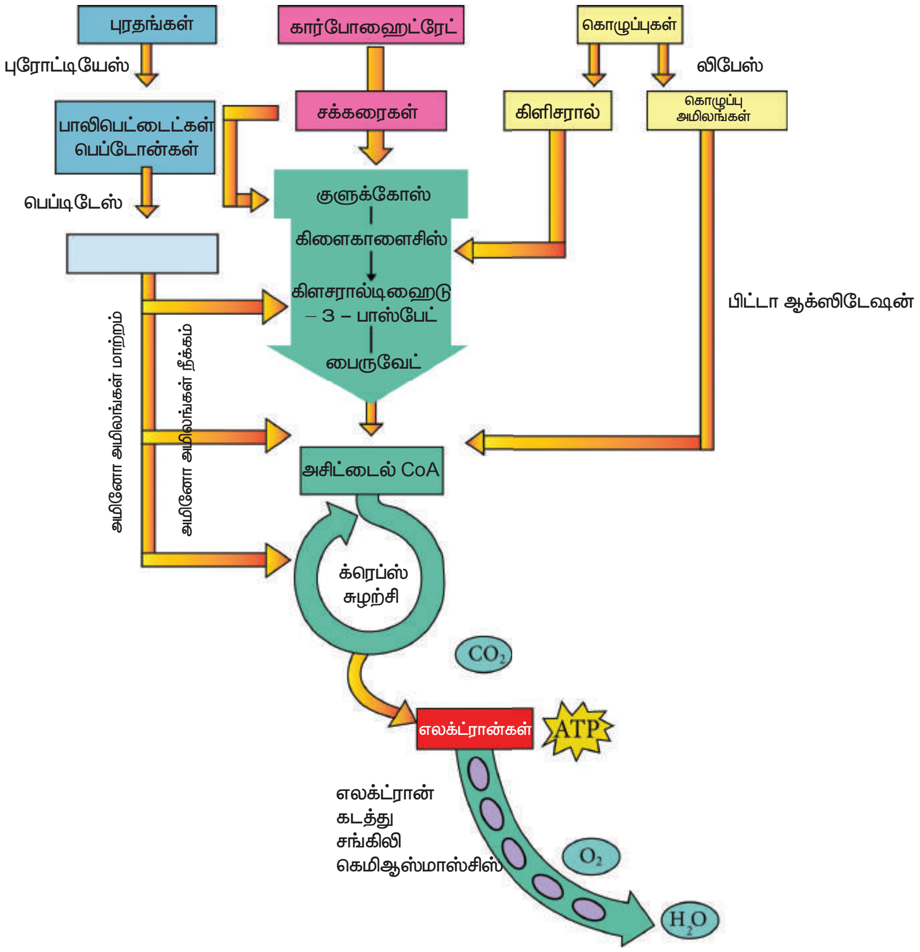
இன்றைய காலநிலையில் ஒரு முக்கிய சுற்றுசூழல் பிரச்சனைகளில் பெட்ரோவேதி தொழிற்சாலை தொடர்பான செயல்பாடுகளிலிருந்து வெளிவரும் ஹைட்ரோகார்பன் எனும் வேதிபொருட்களால் அசுத்தப்படுத்துதாகும். பல்வேறு பாக்டீரியாக்கள் இவ்வகை ஹைடிரோகார்பன்களை உணவாக உட்கொண்டு மாசுபாட்டை குறைக்க இயலும்.

ஸீடோமோனாஸ்புட்டீடா (ஸீப்பர்பக்) அல்கேனி வோராக்ஸ் போர்குமென்ஸ், மைக்கோபாக்டீரியம், பிரிவிபாக்டீரியம், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், பெனிசிலியம், கான்டிடா லிபோலைடிகா போன்ற நுண்ணுயிர்கள் பொதுவாக பெட்ரோலிய பொருட்களை சிதைத்தலில் முக்கிய காரணிகளாகின்றன. **இவ்வகை நுண்ணுயிர்கள் முக்கியமாக பயோரெமிடியிலும் சுற்றுச்சூழல் மாசடைவதையும் குறைக்கின்றன. சிதறிய எண்ணெய்களை சிதைப்பதில் முதன்மையாக பணியாற்றுகின்றன.**

4.8 புரத சிதைமாற்றம்

பல நுண்ணுயிர்கள் புரதங்களை அதன் கார்பன் மற்றும் ஆற்றலுக்கு ஆதாரமாக பயன்படுகின்றது. நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் புரோடியேஸ் நொதியை சுரக்கின்றன. அவை புரதங்கள் மற்றம் பாலிபெட்டைட்களை நீர்பகுப்பு செய்து அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுகின்றன. பிறகு அவை வெளியேறும் செல்களுக்குள் கடத்தப்பட்டு சிதைமாற்றம் அடைகின்றன. புரோட்டியேஸ் (பெட்டிடேஸ் அல்லது புரோடினேஸ்) புரங்களின் சிதைவிற்கு உதவிபுரிகின்றன (படம் 4.8). இவ்வகை புரதங்களை சிதைக்கும் நொதிகள் இறுதியாக புரதங்களின் நீண்ட சங்கிலியை உடைத்து அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுகின்றன. இந்நொதிகள் வினைப்புரியும் தளங்களின் அடிப்படையில் புரதங்கள் உடைக்கப்படுவதால் அவை எக்ஸோபெப்பிடேஸ் மற்றும் எண்டோபெப்டிடேஸ் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இப்புரத சிதைவுறுதல்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 60 12-04-2019 17:09:49



படம் 4.8: புரதம் , கார்போஹைடிரேட் மற்றும் லிப்பிடுகளின் ஒட்டுமொத்த வளர்சிதை மாற்றம்

இரண்டு வினைகளில் ஈடுபடுத்துகின்றன. அவை

- அமினோநீக்கம்
- அமினோ மாற்றம்

அமினோநீக்கம் என்பது அமினோ அமிலத்திலிருந்து அமினோ தொகுதியை நீக்குவதாகும். அமினோ மாற்றம் என்பது அமினோ அமிலத்திலிருந்து அமினோ தொகுதியை அமினோ அமில ஏற்பிகளுக்கு மாற்றுவதாகும்.

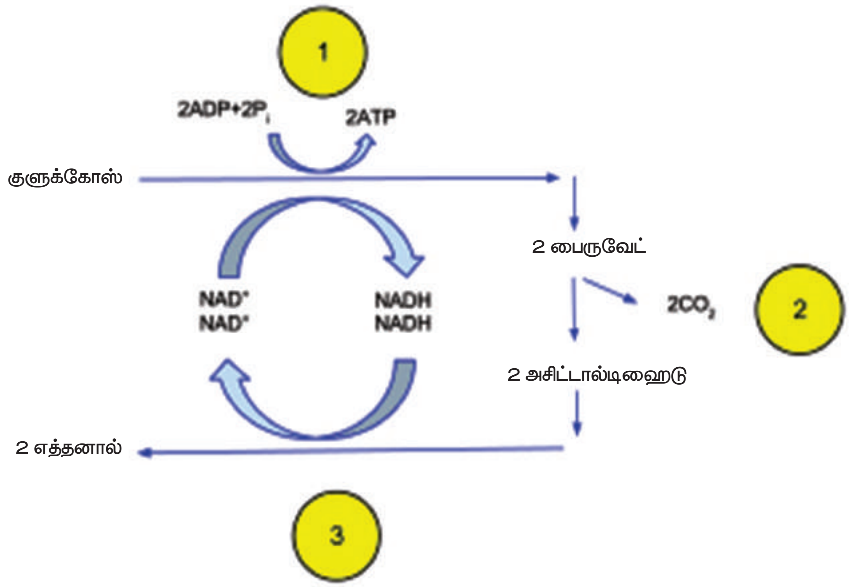
அமினோ நீக்கத்தின் விளைவாக தோன்றிய கரிம அமிலங்கள் பைருவிக் அமிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. பின் அவை அசிட்டைல் CoA அல்லது டி.சி.ஏ சுழற்சியின் இடைப்பட்ட பொருட்களாக ஆற்றலை வெளியேற்றுகின்றன. அமினோ நீக்கதிலிருந்து உருவான அதிக நைட்ரஜன் அமோனிய அயனாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பல்வேறு சிதைமாற்ற முறைகளான இரத்தம் உறைதல், பைரினோலைசிஸ், காம்பிளிமென்ட் செயல்படுத்துதல், பாகோஸைட்டோசிஸ், இரத்த அழுத்த கட்டுப்பாடு ஆகியவை புரோட்டியேஸால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன

4.9 நொதித்தல்

1856 இல் லூயிஸ் பாஸ்சர் என்பவரால் முதன்முதலாக ஈஸ்டில் நொதித்தல் வினைக்கு செயல்விளக்கமளிக்கப்பட்டது. நொதித்தல் மற்றும் அதன் நடைமுறைப் பயன்கள் பற்றிய கல்விமுறையே ஸைமாலஜி என பெயரிடப்பட்டது. காற்றற்ற சூழ்நிலையில் மட்டும் சிதைவுறுதல் செயல்பாட்டின் வழியே ஆற்றலை வெளியேற்றுதலே நொதித்தல் எனப்படும். சர்க்கரை அல்லது பிற கரிம மூலக்கூறுகள்



படம் 4.9: NADH மற்றும் NAD யின் உயிர்வேதியியல் பரிமாற்றம்

சிதைவடைந்து ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுதல் என்றும் வரையறுக்கப்படுகின்றன.

இவ்வினைக்கு அக்ஸிசன் அல்லது ETC (இடிசி) தேவைப்படுவதில்லை, மற்றும் கரிம மூலக் கூறுகள் இறுதியான எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக பயன்படுத்துகின்றன. நொதித்தல் வினையானது சிறிய அளவு ஆற்றல் மட்டுமே வெளியேற்றுகின்றன.

காற்றில்லா சுவாசிகளில் NADH ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைந்து NAD^+ ஆக மாற்றமடைவதற்கு எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியை பயன்படுத்துவதில்லை, எனவே நொதித்தல் முறையானது தொடர்ந்து NAD^+ வழிங்குதலை பராமரிக்கவும் இயல்பான வழித்தடங்கள் பாதைகள் சரியாக செயல்படவும் மாற்று முறையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தன்விரும்பி காற்றில்லா சுவாசிகள் காற்றற்ற சூழ்நிலையில் நொதித்தலும் காற்றுள்ள பொழுது சுவாசித்தல் நிகழ்வுகளும் பயன்படுத்த முடியும். நொதித்தலில் NADH மீண்டும் ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து NAD^+ பைருவிக் அமிலம் பல்வேறு கரிம அமிலமாக மாற்றப்படுகின்றன.

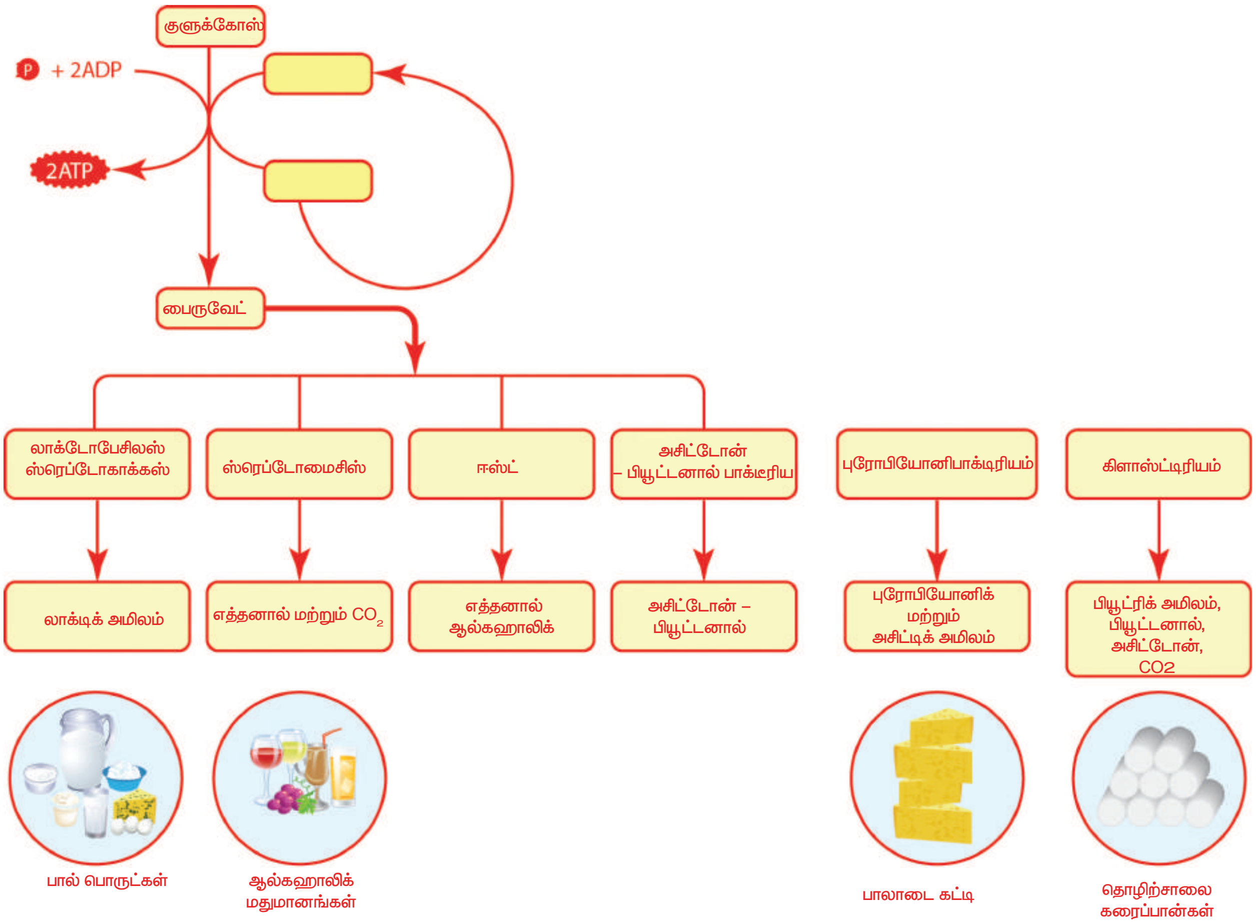
நொதித்தலின் பொழுது, NADH என்பது மீண்டும் கோஎன்சைம் NAD^+ ஆக மாற்றப்படுகின்றது. எனவே அவை மீண்டும் கிளைகாளைசிஸ் சுழற்சிக்கு பயன்படுத்த முடியும் (படம் 4.9).

கரிம எலக்ட்ரான் ஏற்பிகளான பைருவேட் அல்லது அசிட்டால்மஹைடு NADHவுடன் வினைப்புரிந்து NAD^+ ஆகவும், CO_2 மற்றும் கரிம கரைப்பான்களான எத்தானல் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்கின்றன. நொதித்தலை லாக்டிக் அமிலம் நொதித்தல் மற்றும் ஆல்கஹால் நொதித்தல் என்றும் வகைப்படுத்தலாம்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> அக்யூபிக்ஸ் (நீர் தயாரிப்பாளர்) அக்யூபேசியே என்பது பல்வேறு கடுமையான சுற்றுச்சூழல் அமைப்பில் வாழும் பாக்டீரியாக்களை சேகரிப்பதாகும். இவை ஹைட்ரஜன் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைவதால் நீரை உருவாக்குகின்றன.

4.9.1 லாக்டிக் அமில நொதித்தல்

கிளைக்காளைசிஸ் சுழற்சியின் பொழுது லாக்டிக் அமிலம் நொதித்தலின் முதல் படியில் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து இரண்டு பைருவிக் அமிலங்களையும் ஆற்றலையும் உருவாக்குகிறது. *லாக்டோபாசில்லஸ்* மற்றும் *ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ்* என்பவை லாக்டிக் அமிலம் உற்பத்தி செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் ஆகும். பால பிறகு நொதிக்கப்பட்ட பொருட்களான தயிர், யோகர்ட்



படம் 4.10: நுண்ணுயிர் நொதித்தல் செயலினால் உண்டான பல்வேறு பொருட்கள்

மற்றும் பாலாடைக்கட்டியாக மாற்றப்படுகின்றன (படம் 4.10).

பாலில் உள்ள லாகட்டோஸ் நொத்தலின் போது இப்பாக்டீரியாக்களால் லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன. அவை பாலில் உள்ள புரதத்துடன் செயல்பட்டு யோகர்டின் அமைப்பு, புளிப்பு சுவை போன்ற பண்புகளை வழங்குகின்றன. இங்கு லேக்டேஸ் எனும் நொதி பாக்டீரியாக்களால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அவை லாக்டோஸை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தசை செல்களில் லேக்டிக் அமிலம் உருவாதலால் தசைபிடிப்பு உண்டாகின்றன.

ஹொமோலாக்டிக் அமில நொதித்தல்

இவ்வகை நொதித்தலில், நுண்ணுயிர்கள் லாக்டிக் அமிலத்தை மட்டும் உற்பத்தி செய்கின்றன. எனவே இவை ஹோமோலாக்டிக் நொதித்தல் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

குளுக்கோஸ் + 2ADP + 2P ⟶ லாக்டிக் அமிலம் + 2ATP

ஹெட்டிரோ அமில நொதித்தல்

இவ்வகை நொதித்தலில் நுண்ணுயிர்கள் லாக்டிக் அமிலத்துடன், பிற அமிலங்கள் அல்லது ஆல்கஹாலையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. எனவே இது ஹெட்டிரோலாக்டிக் நொதித்தல் என அழைக்கப்படுகின்றது. அவை தொடர்ந்து பென்டோஸ் பாஸ்பேட் வழித்தடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

செல்கள் கிளைகாளைசிஸிலிருந்து 2ATPக்களை பெற்றபின்னும், ஏன் நொதித்தல் தேவைப்படுவது ஏன்?

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 63 12-04-2019 17:09:50

ஆல்கஹால் நொதித்தல்

ஆல்கஹால் நொதித்தல் கிளைகாளைஸில் தொடங்கி 2 பைருவிக் அமில மூலக்கூறுகள் மற்றும் 2 ATP மூலக்கூறுகளையும் வழங்குகின்றது. பின்பு 2 பைருவிக் அமில மூலக்கூறுகள் 2 அசிட்டால்டிஹைடு மற்றும் $2CO_2$ மூலக்கூறுகள் மாற்றப்படுகின்றன அ.சிட்டால்டிஹைடு பின் NADH ஆல் ஒடுக்கமடைந்து எத்தனாலாக உருவாக்கப்படுகின்றது. ஈஸ்ட் ஸாக்ரோமைசஸ்சால் உற்பத்தி செய்யப்படும் எத்தனால் மற்றும் CO_2, மதுபானங்களிலும் மற்றும் பிசைந்த மாவிலும் பயன்பத்தப்படுகின்றன.

4.10 நொதிகள் (என்சைம்)

வாழ்க்கை என்பது சரியாக ஒருங்கிணைந்த பல பரந்த முக்கிய வேதிவினைகளை உள்ளடக்கிய சிக்கலான வலைப்பின்னல் ஆகும். இவ்வினைகள் உயிரிகளின் உள்ளே வினையூக்கிகள் உற்பத்தியாவதன் காரணத்தால் ஏற்படுகின்றன. வாழ்க்கை என்பது பல பரந்த முக்கிய வேதிவினைகளை உள்ளடக்கியவை ஆகும். என்சைம் என்ற சொல் பிரிடரிக் வில்ஹென் குன் என்பவரால் இவ்வகை உயிரி வினையூக்கிகளை குறிக்க வடிவமைக்கப்பட்டது. என்சைம் என்பது (என்–உள், சைம்–ஈஸ்ட்) பொதுவாக நொதிகளின் பெயர்கள் 'ஏஸ்' என்று முடிவடைகின்றன. எடுத்துகாட்டு: சைட்டோகுரோம் டிஹைடிரோஜெனேஸ். என்சைம்களை பற்றிய படிப்பே என்ஸைமாலஜி என்றழைக்கப்படுகின்றது.

என்சைம்கள் என்பது செல்களுக்குள் பல்வேறு வளர்ச்சிதை உயிர்வேதி வினைகளில்

அட்டவணை 4.3: வேதி வினைகளின் அடிப்படையில் நொதிகளின் வகைப்பாடு

வகுப்பு	வேதிவினை வகை	வினை	எடுத்துக்காட்டுகள்
ஆக்ஸிடோரிடக்டேஸ்	ஆக்ஸிசனேற்றம் ஒடுக்கம் இவற்றில் ஆக்ஸிசன் அல்லது ஹைட்ரஜன்கள் எலக்ட்ரான்களை பெறுகின்றன அல்லது இழக்கின்றன.	$X_{red} + Y_{ox} \longrightarrow X_{ox} + Y_{red}$	சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ் லாக்டேட் டிஹைடிரோஜினேஸ்
டிரேன்ஸ்பெரேஸ்	செயல்பாட்டுக் குழுவின் பரிமாற்றம்	$X-P+Y \longrightarrow X+Y-P$	அசிட்டேட்கைனேஸ் அலனின் டியமினேஸ் டிரேன்ஸ்அமினேஸ், பாஸ்போடிரான்ஸ்பரேஸ்
ஹைடிரோலேஸ் (நீர் பகுப்பு)	நீர்பகுப்பு (நீருடன் வினைப்புரிதல்)	$X-Y+H_2O \longrightarrow X-H+Y-OH$	லிபேஸ், சுக்ரேஸ்
லையேஸ்	நீர்பகுப்பின்றி அணுக்களின் குழுவை அகற்றுதல்	$X-Y \longrightarrow X+Y$	அக்ஸலேட் டிகார்பாக்ஸிலேஸ் ஐசோசிட்ரேட், லையேஸ்
ஐசோமெரேஸ்	மூலக்கூறுகளில் அணுக்களின் மறுஒழுங்கமைவு	$X-Y-Z \longrightarrow X-Z-Y$	குளுக்கோஸ் பாஸ்பேட் ஐசோமெரேஸ், அலானின் ரெசிமேஸ்
லைகேஸ்	இரண்டு மூலக்கூறுகளை இணைத்தல் (பொதுவாக ATP உடைந்ததிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது).	$X+Y+ATP \longrightarrow X-Y+ADP+P_i$	அசிட்டைல் CoA சிந்தடேஸ், டி.என்.ஏ லைகேஸ்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 64 12-04-2019 17:09:50

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குறைவான கேட்டலேஸின் அளவு மனிதரின் முடி நரைத்தலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

வினையூக்கிகளால் செயல்புரியும் புரதங்கள் அல்லது பெரிய உயிர் மூலக்கூறுகள் ஆகும். ஒரு பொருள் வேதி வினைகளை வேகமாக செயல்பட செய்யவும் தன்னை நிரந்தரமாக மாற்றிக்கொள்ளாமல் இருந்தலே வினையூக்கி என்றழைக்கப்படுகின்றது. நொதியால் தாக்கப்படும் பொருள் ஸப்ஸ்ட்டிரேட் (ஆரம்பப்பொருள்) எனப்படும். பிறகு நொதியானது ஸப்ஸ்ட்ரேட்டை பிற வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளாக மாற்றுதலே இறுதிப்பொருள் எனப்படும் நொதிகள் ஒரு உயிரி வினையூக்கிளாக பங்காற்றுகின்றன (அட்டவணை 4.3).

அகாரிகஸ் பிஸ்போரஸால் தைரோசினேஸ் எனும் நொதி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இது மெலனோஜெனஸிஸ் வினையில் ஈடுபடுகின்றன. (தோல் மற்றும் முடிக்கு நிறமளித்தல்).

4.10.1 நொதிகளின் பண்பு நலன்கள்

நொதிகள்

- ஆரம்ப பொருட்களில் மிகவும் குறிப்பாக செயல்படக்கூடியவை.
- பலமுறை மீண்டும் பயன்படுத்தக் கூடியவை
- செல்களுக்குள் உற்பத்தியாகின்றன.அவை ஜீன்களால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.
- வேதிவினைகளின் வேகத்தை அதிகரிக்கின்றன.
- வினையை தொடங்குவதற்கு தேவையான செயல்படுத்தும் ஆற்றலை குறைக்கப் பயன்படுகின்றது.
- ஒரு உயிரி வினையூக்கியாக செயல்படுகிறன.

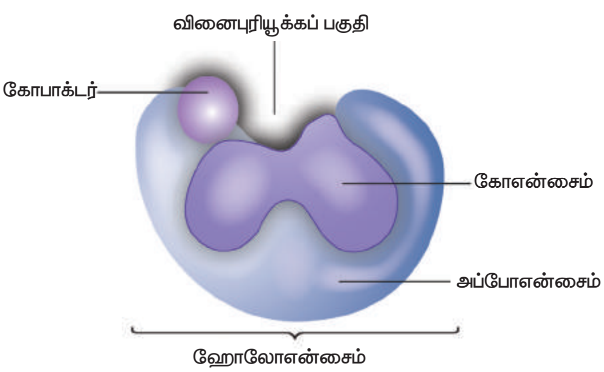
தகவல் துளி

புரதங்கள் அமைப்பில் நான்கு நிளைகளை கொண்டுள்ளன. அவை

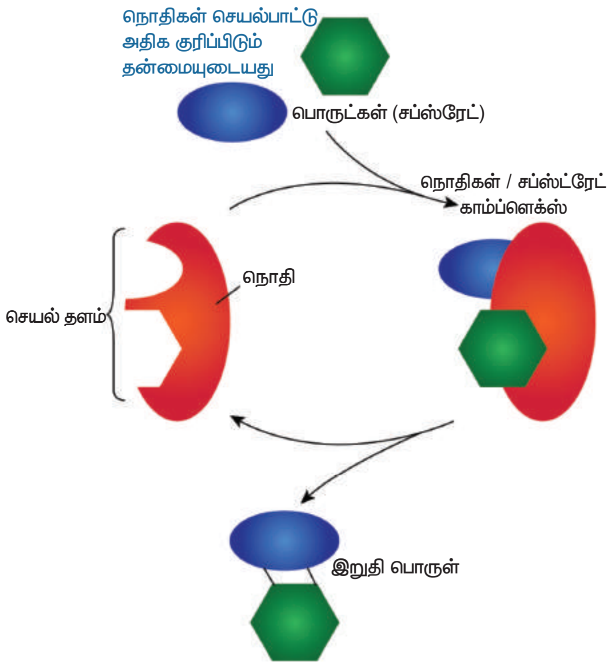
- முதன்மை நிலை: அமினோ அமிலங்களின் வரிசையான நிலை.
- இரண்டாம் நிலை:சீரான சுருள்கள் அல்லது மடிப்புகள் பெப்டைடு இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- மூன்றாம் நிலை: ஒட்டுமொத்த பாலிபெப்டைட்களும் மூன்று பரிமானங்களாக டைசல்பைடு இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- நான்காம் நிலை: இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பாலிபெட்டைட் சங்கிலிகள் அனைத்து புரதங்களைப் போன்று நொதிகளும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அமினோ அமில சங்கிலி தொகுப்பு ஒன்றோடொன்று இணைந்த நிலையில் கொண்டுள்ளன.

4.10.2 என்சைமின் அமைப்பு

என்சைம் என்பது பொதுவாக சுமார் 10,000 முதல் பல மில்லியன் என்ற வரம்பில் உள்ளன குலோபுலார் புரதங்கள். ஒவ்வொரு என்சைமகளும் ஒரு தனிப்பட்ட அமினோ அமிலங்கள் வரிசையில் அமைந்துள்ளன. அவை மடிக்கப்பட்டு முப்பரிமாணங்கள் கொண்ட மேற்பரப்பு கட்டமைப்பை பெறுகின்றன. இவை செல்களில் பல்வேறு பெரிய மூலக்கூறுகளில்



படம் 4.11: நுண்ணுயிர்களின் நொதிகள்



படம் 4.12: நொதியினால் சப்ஸ்ட்ரேட்டில் இருந்து இறுதி பொருள் உருவாடும் செயல்முறை

சரியான ஆரம்பபொருளை (ஸப்ஸ்ட்ரேட்) கண்டறிந்து செயல்படுகிறது.

நொதியால் செயல்படும் மூலக்கூறுகளே ஆரம்பபொருள் (ஸப்ஸ்டிரேட்) எனப்படும். நொதிகள் குறிப்பாக செயல்படகூடியவை. ஒவ்வொரு நொதியும் ஒரு வினையில் மட்டும் வினையூக்கியாக செயல்படும். நொதியானது ஒரு புரத பகுதி அபோஎன்சைம் எனவும் மற்றும் ஒரு புரதமல்லாத பகுதி கோபாக்டர் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது (படம் 4.11). நொதியில் ஸப்ஸ்ட்ரேட் மூலக்கூறுகள் இணைந்து வேதிவினைகள் நடைபெறும் பகுதியே செயல்புரியும்தளம் எனப்படும். ஒவ்வொரு செயல்புரியும் தளங்களும் குறிப்பாக அதன் ஸப்பஸ்ட்ரேட்களுக்கு தகுந்த அமைப்பில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக பெரும்பாலான நொதிகள் குறிப்பிட்ட ஸப்ஸ்ட்ரேட்களுடன் மட்டுமே வினைப்புரிய இயலும். என்ஸைம் ஸப்ஸ்ட்ரேடின் மீது விசை செலுத்தப்பட்டு என்சைம் ஸ்ப்ஸ்ட்ரேட் அணைவு உருவான பிறகு, வினைபுரிந்து இறுதிப்பொருளாக மாற்றப்படுதலே வினையின் உள்ளார்ந்த நோக்கமாகும் (படம் 4.11). எடுத்துகாட்டு: சுக்ரேஸ் எனும் நொதி, நீர்பகுப்பால் வினையூக்கச்செய்து சுக்ரோசை குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோசாக. மாற்றுகின்றது.

படம் 4.12 ஸப்ஸ்ட்ரேட் மற்றும் என்சைம் ஒன்றுடன் ஒன்று வினைப்புரிந்து இறுதிப்பொருள் உருவாதல்

அபேஎன்சைம் என்பது நொதியின் செயலற்ற நிலையில் உள்ள வடிவமாகும். அது பின்பு கோ.ஃபேக்டருடன் இணைவதால் செயல்தன்மையை பெறுகின்றது. கோஎன்சைம் என்பது சிறிய கரிம மூலக்கூறுகள். அவை அபோஎன்சைம்களுடன் தளர்வாக பிணைப்பு கொள்ள இயலும். மேலும், அவை வேதி தொகுகிளை ஒரு நொதியிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு இடமாற்றம் செய்கின்றன.

கோ.ஃபேக்டர் என்பது வேதி கலவை அல்லது உலோக அயன்கள். அவை நொதிகளின் செயல்திறன்களுக்கு தேவைப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: NAD^+ என்பது வைட்டமின் B யிலிருந்து பெறப்பட்டவை ஆகும். உலோக அயன்களுள் இரும்பு (Fe), செம்பு (Cu), மெக்னீஸியம் (Mg), மேன்ஙனீஸ் (Mn), ஜிங் (Zn), கால்சியம் (Ca) மற்றும் கோபால்ட் (Co) ஆகியவை சில கோபாக்டர்கள் ஆகும். கோபாக்டர்கள் அபோஎன்சைம்களுடன் இறுக்கமாக அல்லது உறுதியாக இணைக்கப்படுமெனில் அவை புரோஸ்தெட்டிக் தொகுதி எனப்படும். இப்புரோஸ்தெட்டிக் தொகுகள் கரிமங்களாகவோ (வைட்டமின், சர்க்கரை, கொழுப்பு போன்றவைகள்) அல்லது கனிமங்களாகவோ (உலோக அயான்கள் போன்றவை) இருக்கும். ஆனால் அவைகளில் அமினோ அமிலங்கள் இல்லை.

ஒரு முழுமையான நொதியானது அபோஎன்சைம் மற்றும் அதன் கோபாக்டர் உள்ளங்கியவை. இதுவே, ஹோலோ என்சைம் என்றழைக்கப்படுகின்றது.

4.10.3 நுண்ணுயிர் நொதிகள்

பல நுண்ணுயிர்கள், நொதிகளை அதிக அளிவில் ஊற்பத்தி செய்து சுற்றியுள்ள ஊடகத்தில் வெளியேற்றுகின்றன. நுண்ணியிர்களின் இந்த சிறப்பு பண்பினை பயன்படுத்தி, அமைலேஸ், செல்லுலோஸ், கேட்டலேஸ், புரோட்டியேஸ், லிப்பேஸ் போன்ற நொதிகள் தொழில் ரீதியாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன (அட்டவணை 4.4).

அட்டவணை 4.4: நுண்ணுயிர் நொதிகளின் பயன்கள்

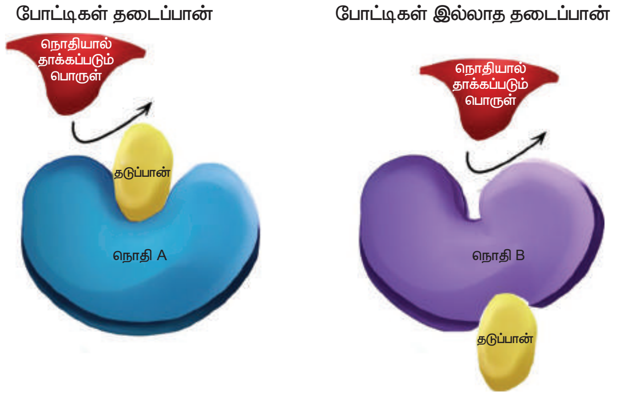
தொழிற்சாலைகள்	நொதிகள்	நுண்ணுயிர் ஆதாரங்கள்	பயன்கள்
மருந்து தொழிற்சாலை	• குளுக்கோஸ் • ஆக்ஸிடேஸ் • ஸ்ரெப்டோகைனேஸ் • புரோட்டியேஸ் • கேயாகுளேஸ்	• பெனிசிலியம், நொடேடட்டம் • ஸ்ரெப்டோகாக்கை • கிளாஸ்ட்ரிடியம் • ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் • ஆரியஸ்	• சர்க்கரை நோயாளிகளின் உடலில் சர்க்கரையின் அளவை கண்டறியப்படுகிறது. • ஆன்டிகோயாகுலன்ட் (இரத்த உறைவெதிரி) • பைரினோஜெனை பைபிரினாக மாற்றிகின்றது
பால் பண்ணை தொழிற்சாலை	• கேட்டலேஸ் • லாக்டேஸ்	• ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர் • லாக்டோபேசில்லஸ்	• பாலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடை நீக்குகின்றன (நச்சு நீக்கம்) • பாலின் சுவையை அதிகரிக்கின்றது.
பேக்கிங் தொழிற்சலை	• அமைலேஸ் • லிப்பேஸ்	• பேசில்லஸ் ஸப்டைலிஸ் • கான்டிடா லிப்போலைடிகா	• ரொட்டிகள் கெடாமல் இருக்கும் காலத்தை அதிகரிக்கின்றன. • பிசைந்த மாவின் தரத்தன்மையையும் அதிகரிக்கின்றன.
பாலிமர் தொழிற்சாலை	• லிப்பேஸ் • பெராக்ஸிடேஸ்	• கான்டிடா SPP • ஸீடோமோனாஸ்	• பாலிஎஸ்டர் தயாரிப்பு குறுக்கு இணைப்புகளை உருவாக்குகின்றது
தோல் தொழிற்சாலை	• புரோட்டியேஸ் • லிப்பேஸ்	• பேசில்லஸ் • ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் சிற்றினங்கள்	• தோலில் உள்ள முடிகளை அகற்றுதல், எண்ணெய்களை நீக்குதல், தோலினை மென்மையாக்குதல்
துணியகத் தொழிற்சாலை	• கியூட்டினேஸ் • கோல்லாஜினேஸ் • லாக்கேஸ்	• ஸீடோமோனாஸ் சிற்றினங்கள் • கிளாஸ்ட்டிரியம் ஹிஸ்டோலைடிகம்	• பருத்தியினை தேய்த்தல், கம்பளி பிரித்தல், வெளுத்தல், முடிவுறுதல் நெய்யப்பட்ட துணியில் சாயமேற்றல்
ரீகாம்பினன்ட் டி.என்.ஏ தொழிற்நுட்பம்	• டி.என்.ஏஸ் • லைகேஸ்	• எஸ்செரிசியா கோலி • ஆக்டினோமைசிட்ஸ்	• நியுக்ளியேஸ் எனும் நொதி பாஸ்போடையெஸ்டர் டி.என்.ஏ (அ) ஆர்.என்.ஏ வின் இணைப்புகளை உடைக்கின்றது. டி.என்.ஏ உள்ள வெட்டுகளை இணைக்கின்றது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 67 12-04-2019 17:09:50

தடைசெய்தல்

- மீளும்தன்மை
  - போட்டிமுறை
  - போட்டியில்லாத
  - கலப்பு
  - போட்டியின்மை
- மீளாத்தன்மை
- அல்லோஸ்டீரிக்

வழிமுறை வரைபடம் 4.1: தடுப்பானின் வகைகள்



படம் 4.13: போட்டி மற்றும் போட்டியற்ற தடை

தகவல் துளி

இடியோனல்லா சாகாயியன்ஸிஸ் என்பது ஒரு பாக்டீரியம் அவை பெட் பிளாஸ்டிக்குகளை உடைக்கும் திறன் கொண்டவை. இப்பாக்டீரியம் முதலில் பெட்ஏஸ் எனும் நொதியை பயன்படுத்தி பெட் பிளாஸ்டிக்குகளை உடைக்கின்றன. இவை பெட் பிளாஸ்டிக் மறுசுழற்சி செயல்முறையில் சாத்தியமாக்குகின்ற முக்கியத்துவத்தை பெற்றுள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

லிப்பேஸ் என்னும் நொதியானது டிரைகிளிசரைடு (கெட்ட கொழுப்பு) மற்றும் இரத்தத்தில் கொழுப்பின் அளவைக் கண்டறிய பயன்படுகின்றது. லிப்பேஸ் உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிர்கள், தொழிற்சாலை கழிவுகளிலும், எண்ணெய் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும், பால்பண்ணை மற்றும் மண் எண்ணெய் மாசு கொண்ட மண்ணிலும் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

4.10.4 நொதி ஒழுங்குபடுத்தல்

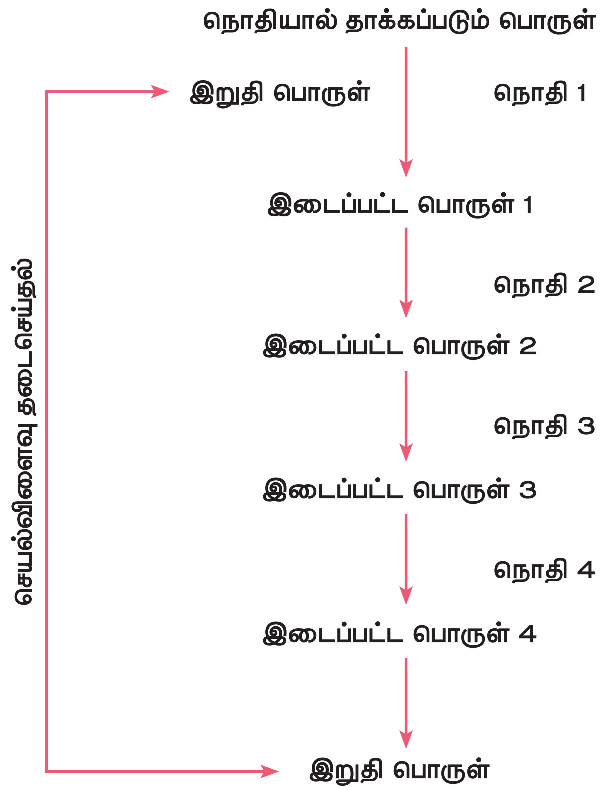
தடுப்பான்: ஒரு மூலக்கூறுகள் நொதியுடன் இணைந்து அவற்றின் செயல்பாட்டை குறைகுமாயின், அது என்சைம் தடுப்பான் எனப்படும் (வழிமுறை வரைபடம் 4.1). தடுப்பான்களின் எதிரான பாதிப்பினால் நொதிகளின் வினையூக்க வினைகளின் வேக விகிதம் மாறுபடுதலே தடைசெய்தல் எனப்படும்.

மீளாத்தன்மை தடுப்பான்கள் கோவாலன்ட் இணைப்புகளால் நொதிகளின் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதிகளில் செயல்படும் தளங்களில் இணைக்கப்பட்டு நொதியினை செயலாற்றதாக்குகின்றன. மீளும் தன்மை கொண்ட தடுப்பான்கள் நொதிகளுடன் கோவாலன்ட் இணைப்புகளற்ற முறையில் மிகவும் எளிமையாக இணைப்புகளிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு, நொதிகளை செயலற்றதாக்குகின்றன.

போட்டிவகை தடுப்பான் என்பது ஒரு பொருள் குறிப்பிட்ட ஒரு (ஸப்ஸ்ட்ரே) ஆரம்ப பொருளைப் போன்று உருவ அமைப்பில் ஒத்திருத்தல் ஆகும். நொதிகளின் செயல் தளங்களில் ஆரம்ப பொருள் இணைவதற்கு பதிலாக அங்கு தடுப்பான்கள் இணைக்கப்படுகின்றன.

போட்டியற்ற தடுப்பான்கள் என்சைமின் செயல்தளங்களுக்காக ஆரம்ப பொருளுடன் போட்டியிடுவதில்லை. அதற்கு பதிலாக, அவை என்சைமின் மற்றொரு பகுதியில் இணைகின்றன. போட்டியில்லாத தடுப்பான்கள் தனியே நொதியுடன் இணையாமல் நொதி

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 68 12-04-2019 17:09:50



வழிமுறை வரைபடம் 4.2: செயல்விளைவு தடைசெய்தல்

மற்றும் ஆரம்பபொருள் இணைவுகளில் மட்டும் இணையும் (படம் 4.13).

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> நுரையீரலில் சிஸ்டிக் பைமிரோசிஸ் நோயாளிகளுக்கு டி.என்.ஏஸ் நொதிக்கு செலுத்தி கோழையின் கூழ்நிலை குறைக்கப்பட்டு சுவாசித்தல் எளிமையாகிறது.

செயல்விளைவு தடைசெய்தல்

செயல்விளைவு தடைசெய்தலில் இறுதிப்பொருள் நொதியின் அல்லோஸ்டீரிக் வினைப்புரியும் பகுதியில் முதல் நிலையில் உள்ள நொதியின் செயல்பாடுகளை தடுக்கின்றன இச்செயல்பாடு அமினோ அமிலங்கள் உற்பத்தியாவதை ஒழுங்குபடுத்தபயன்படுத்தப்படுகின்றன(வழிமுறை வரைபடம் 4.2). எடுத்துக்காட்டு: வினையில் திரியோனின் டிஅமினேஸ் என்பதே முதல் நொதியாகும். அவை திரியோனினை ஐசோலியூசினாக மாற்றமடையச்செய்கின்றன. ஐசோலியூசின் திரியோனின் டி.அமினேஸின் செயல்பாட்டை செயல்விளைவு தடுப்பான் வழியே தடுக்கின்றன.

4.10.5 நுண்ணுயிர் நொதிகளின் பயன்கள்

நுண்ணுயிர் நொதிகளானது

- ஆற்றலை சேமிக்கவும், மாசுபாட்டை தடுக்கவும் உதவுகின்றன
- அதிகம் குறிப்பிட்டவை, தனித்தன்மை வாய்ந்தவை
- நிலைநிறுத்தம் மற்றும் மீண்டும் பயன்படுத்தக் கூடியவை
- மலிவானவை (விலை குறைந்தது), மற்றும் அதிகம் நிலையானவை
- பிரித்தெடுத்தல்மற்றும்தூய்மைப்படுத்துதல் (சுத்தப்படுத்துதல்) எளிமையானது
- மரபியல் ரீதியாக கையாளப்பட்டு, உயர் தரமான பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன

சுருக்கம்

உயிரினங்களுக்குள் நடைபெறும் அனைத்து வேதவினைகளுமே வளர்சிதை மாற்றம் எனப்படும் உயிர்வேதி வழித்தடங்கள் வளர்மாற்றம் மற்றும் சிதைமாற்றம் ஆகிய இரண்டிலும் செயல்படுவதால் ஆம்பிபோலிக் வழித்தடங்கள், என்பது இரண்டு நோகங்களிலும் செயல்படக்கூடியவை. சிதைமாற்ற வினையிலிருந்து பெறக்கூடிய ஆற்றலானது வளர்மாற்ற வினைக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வேதிவினைகளுக்கான ஆற்றல் ஏ.டி.டியில் சேமிக்கப்படுகின்றன. வேதிவினைகள் பல்வேறு நொதிகளால் வினையூக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான செல்லின் ஆற்றலானது கார்போஹைடிரேட் ஆக்ஸிசனேற்றம் அடைவதிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. சுவாசித்தலின் போது கரிம மூலக்கூறுகள் ஆக்ஸிசனேற்றமடைகின்றன. எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலியிலிருந்து ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. காற்றுள்ள சுவாசித்தலில் இறுதியில் O_2 மூலக்கூறுகள் எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக செயல்படுகிறது காற்றற்ற சுவாசித்தலில் கனிம மூலக்கூறுகளான NO_2^-. SO_4^{2-} போன்றவையே O_2 மூலக்கூறுகளை தவிர்த்து. (எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக உள்ளன).

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 69 12-04-2019 17:09:51

குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளின் முழுமையான ஆக்சிஜனேற்றம் 3 தொடர் வரிசையில் வினைகள் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன.

- கிளைகாளைஸிஸ் சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கின்றன.
- க்ரெப்ஸ் சுழற்சி மைட்டோகான்டிரியா மேட்ரிக்ஸ் பகுதியில் நிகழ்கின்றன.
- எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி, (இடிசி) (ஆக்ஸிடேடிவ் பாஸ்பாரிலேஷன்) உள் மைட்டோகான்டிரிய மேட்ரிக்ஸ் பகதியில் நிகழ்கின்றன காற்று சுவாசிகளான புரோகேரியோட்களில் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு முழுமையாக ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து 38 ATP மூலக்கூறுகளை, கிளைகாளைசிஸ், க்ரெப்ஸ் சுழற்சி, மற்றும் இ.டி.சி யிலிருந்து உற்பத்தி செய்கின்றன. யூகேரியோட்களில் ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு முழுமையாக ஆகஸிசனேற்றமடைந்திலிருந்து 36 ATP மூலக்கூறுகள் உற்பத்தியாகின்றன.

காற்றற்ற சுவாச நிலையில், குளுக்கோஸ் மூலக்கூறாது முழுமையாக ஆக்ஸிசனேற்றமடையாத நிலையில் அவை நொதித்தல் வினைக்கு செல்கின்றன. பைருவிக் அமிலத்திலிருந்து பல்வேறு தொழில் ரீதியான பொருட்கள் உற்பத்தியாகின்றன. கொழுப்பானது லிப்பேஸ் எனும் நொதியால் நீர்பகுக்கப்பட்டு கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்களாக சிதைமாற்றப்படுகின்றன.

கொழுப்பு அமிலங்கள் பிறகு பீட்டா ஆக்ஸிசனேற்றத்தால் சிதைமாற்றப்படுகின்றன. புரதங்கள் அமினோநீக்கம் மற்றும் அமினோ மாற்ற செயல்முறைகளால் அமினோ அமிலங்களாக சிதைமாற்றமடைகின்றன. கார்போஹைடிரேட், கொழுப்பு, புரதங்கள் அனைத்து சுவாசித்தனுக்கு எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோனுக்களின் ஆதாரமாகும் நுண்ணுயிரின் நொதிகள் உணவு செயல்முறைகள் பதப்படுத்தல், காகித தொழிற்சாலை மற்றும் அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் அதிக அளவில் பயன்படுத்துகின்றன.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. உயர் ஆற்றல் மாற்ற பொருட்களின் திறன்
   அ. அதிக அளவிளான தனி ஆற்றலை ஏற்றுக்கொள்ளுதல்
   ஆ. அதிக அளவிளான தனி ஆற்றலை மாற்றுதல்
   இ. தனி ஆற்றலை அளவிடுதல்
   ஈ. இவற்றில் எதுவுமில்லை

DZ1Z8Q

2. காற்றுள்ள சுவாசித்தலில் இறுதியான எலக்ட்ரான் ஏற்பி என்பது
   அ. ஆக்ஸிசன் ஆ. நைட்ரஜன்
   இ. ஹைட்ரஜன் ஈ. நைட்ரேட்
3. பயன்படுத்தக்கூடிய அல்லது வேலை செய்யத் தேவையான ஆற்றல் கூறப்படுவது
   அ. தனி ஆற்றல்
   ஆ. பயன்படுத்த கூடிய ஆற்றல்
   இ. இயக்க ஆற்றல்
   ஈ. வெப்ப ஆற்றல்
4. கிளைகாளைசிஸின் வினைப்படு பொருள் என்பது
   அ. பைருவிக் அமிலம்
   ஆ. சிட்ரிக் அமிலம்
   இ. குளுக்கோஸ்
   ஈ. குளுக்கோஸ் –6–பாஸ்பேட்
5. ஈஸ்டில் நிகழும் காற்றில்லா சுவாச வினையின் சரியான வரிசை
   அ. குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{\text{சைட்டோபிளாசம்}}$ பைருவேட் $\xrightarrow{\text{மைட்டோகான்டிரியா}}$ எத்தனால் + CO_2
   ஆ. குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{\text{சைட்டோபிளாசம்}}$ பைருவேட் $\xrightarrow{\text{மைட்டோகான்டிரியா}}$ லாக்டிக் + CO_2
   இ. குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{\text{சைட்டோபிளாசம்}}$ பைருவேட் + ஆற்றல் $\xrightarrow{\text{மைட்டோகான்டிரியா}}$ + CO_2 + H_2O
   ஈ. குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{\text{சைட்டோபிளாசம்}}$ பைருவேட் $\xrightarrow{\text{மைட்டோகான்டிரியா}}$ எத்தனால் + CO_2
6. ஒவ்வொரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளும் ஆக்ஸிசனேற்றமடைந்து _________ பைருவிக் அமிலம் மூலக்கூறுகள் உற்பத்தியாகின்றன.
   அ. 1 ஆ. 2 இ. 3 ஈ. 4

7. கூற்று (A) ஸப்ஸ்ட்ரேட் நிலை பாஸ்பாரிலேஷனி உயர் ஆற்றல் பாஸ்பேட் பாஸ்பேற்றடைந்த பொருளிலிருந்து AD–Pக்கு நேரடியாக மாற்றப்படும் பொழுது ATP உருவாக்கப்படுவதாகும்.

காரணம் (R): பாஸ்போஈனால் பைருவிக் அமிலம்

2 ADP → 2 ATP

→ 2 பைருவிக் அமிலம்

அ. A என்பது சரி, A என்பது R Aயால் ஆதரிக்கப்படுகின்றது

ஆ. A என்பது தவறு, ஆனால் R என்பது Aயால் ஆதரிக்கப்படுவதில்லை

இ. A மற்றும் R ஆகிய இரண்டும் தவறு

ஈ. A என்பது சரி, R என்பது தவறு

8. பின்வருவனவற்றில் எவை சரியானது

அ. அபோஎன்சைம் + கோபாக்டர் = ஹோலோ என்சைம்

ஆ. ஹோலோ என்சைம் + கோஎன்சைம் = அபோஎன்சைம்

இ. அபோஎன்சைம் + ஹோலோஎன்சைம் = ஹோலோஎன்சைம்

ஈ. கோஎன்சைம் + கோபாக்டர் = ஹோலோஎன்சைம்

9. சரியாக பொருந்தியுள்ள இணையை கண்டறிக:

அ. கேட்டலேஸ்	–	1. இரத்த சர்க்கரையின் அளவை கண்டறிதல்
ஆ. குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிடேஸ்	–	2. H_2O_2வை சிதைக்கின்றது
இ. புரோட்டியேஸ்	–	3. பிளாஸ்மாவினை உறைவித்தல்
ஈ. கோயாகுலேஸ்	–	4. தோல் தயாரிப்பு

10. கூற்று A – ஸப்ஸ்ட்ரேட்லெவல் பாஸ்பாரிலேஷனால் குளுக்கோஸ் ஆனது அக்சிசனேற்ற பைருவிக் அமிலமாகி 4 ATPக்களை வழங்குகின்றன.

கூற்று B – டி.சி.ஏ சுழற்சி வழியாக மொத்தம் 24 ATPக்கள் உற்பத்தியாகின்றன.

அ. கூற்று A ஆனது சரி, B ஆனது தவறு

ஆ. A மற்றும் B ஆகிய இரண்டும் சரி

இ. A என்பது தவறு, B என்பது சரி

ஈ. A மற்றும் B ஆகிய இரண்டும் தவறு

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. வளர்சிதைமாற்றம் வரையறு.
2. சிதைமாற்றம் மற்றும் வளர்மாற்றம் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி எழுதுக.
3. ATP என்பது ஆற்றல் சேமிக்கும் கூட்டுப்பொருளாகும், அவை எங்கிருந்து அற்றலை பெறுகின்றன.
4. ஹோலோ என்சைம் என்றால் என்ன?
5. செயல் தளம் என்றால் என்ன?
6. ATPயின் அமைப்பு பற்றி விளக்குக.
7. பாஸ்பேரிலேஷன் வகைகள் பற்றி எழுதுக.
8. வேதிவினையின் அடிப்படையில் நொதியின் வகைகளை குறிப்பிடுக.
9. நொதித்தல் வரையறு.
10. நொதித்தலின் வகைகள் பற்றி சில எடுத்துக்காட்டுகளுடன் எழுதுக.
11. நொதிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி குறிப்பிடுக.
12. நொதிகளின் பகுதி பொருட்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பெழுதுக.
13. நொதிகள் ஒழுங்குபடுத்தும் இயக்கமுறை பற்றி விளக்குக.
14. இ.எம்.பி. வழித்தடம் அல்லது கிளைகாளைடிக் வழித்தடம் பற்றி விளக்கும்.
15. டி.சி.ஏ சுழற்சி பற்ற விளக்குக.
16. எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி பற்றி விளக்குக.
17. ADP ஆனது பாஸ்பேற்றமடைந்து ATP ஆவதற்கு மூன்று பாஸ்பேற்ற இயக்க முறைகள் உள்ளன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் வினைகளின் பெயர்களை எழுதுக.

   1. ஒளியால் குலோரோபிலிருந்து எல்க்ரான் வெளியடப்பட்டு இடிசி வழியே கடத்தப்படுகிறது சைட்டோகுரோம் C யிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை Cyt a விற்கு கடத்தப்படுவது என்பது

   2. பாஸ்போஈனால் பைருவிக் அமிலம்

   ↓

   பைருவிக் அமிலம்

18. காற்று சுவாசித்தலின் நிலைகளை குறிப்பிடுக.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH04.indd 71 12-04-2019 17:09:51

இயல் 5

உணவு நுண்ணுயிரியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *உணவில் நுண்ணுயிரிகளின் ஆதாரங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வர்.*
- *உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர்வதற்கான காரணிகள் பற்றி புரிந்துக் கொள்வர்.*
- *உணவு கெட்டுபோதல் பற்றி கற்றுக்கொள்வர்.*
- *உணவு பதப்படுத்தும் முறைகளைத் தெரிந்துகொள்வர்.*
- *உணவு நஞ்சாதல் மற்றும் உணவு உள்நஞ்சாதல் பற்றி ஒப்பிடுதல் மற்றும் கற்று கொள்வர்.*
- *உணவின் மூலம் பரவும் நோய்களை வகைப்படுத்துவர்.*
- *பாலில் நுண்ணுயிரிகளின் மதிப்பளவு மற்றும் தரத்தினைப் பற்றி புரிந்துக்கொள்வர்.*
- *பாலாடைக்கட்டி, யோகர்ட் மற்றும் தயிர் போன்ற நொதித்தல் பால் பொருள்களை பற்றி தெரிந்துக் கொள்வார்.*

இயல் திட்டவரை

5.1 உணவு நுண்ணுயிரியல்

5.2 உணவுக் கெட்டுபோதல்

5.3 உணவினால் பரவும் நோய்கள்

5.4 உணவுப் பதப்படுத்துதல் முறைகள்

5.5 பால் நுண்ணுயிரியல்

5.6 பாலாடைக்கட்டி

5.6 யோகர்ட்

5.6 தயிர்

5.1 உணவு நுண்ணுயிரியல்

CA7G53

உணவு நுண்ணுயிரியியல் என்பது மிகவும் பரந்த, பயன்தருகின்ற, உணவு தரத்தில் கேடு விளைவிக்கின்ற, சமைக்கப்படாத உணவு மற்றும் பக்குவபடுத்தப்பட்ட உணவின் பாதுகாப்பையும் பற்றிய துறையாகும். உணவு வழியே பரவும் நுண்ணுயிரிகளின் அளவை கண்டறியும் திறன் பெற்றிருத்தாலே நுண்ணுயிரியாளரின் முதன்மை கருவியாகும். பாக்டீரியாகள், வைரஸ்கள், பூஞ்சைகள், ஈஸ்ட்கள், ஆல்காக்கள், ஒட்டுண்ணிபுழுக்கள் மற்றும் புரோட்டோசோவாகள் உணவிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளில் அடங்கும் நாம் உண்ணும் உணவு வெவ்வேறு வழிகளில் நுண்ணுயிரிகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. அவை நம் உணவின் தரத்தை பாதிப்பை ஏற்படுத்தலாம். இயற்கையாக கிடைக்கும் உணவுகளான பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் சில நுண்ணுயிரிகளை பெற்றிருக்கலாம். அவை கையாளப்படும்போதும் பக்குவபடுத்தப்படும் போதும் கூடுதல் நுண்ணுயிரிகளால் அசுத்தம் அடையலாம். உணவு நுண்ணுயிரி வளர்ச்சிக்கு சிறந்த ஊடகமாக அமைவதால் அவை கெட்டுபோவதற்கும் சிதைவடைவதற்கும் காரணமாக உள்ளது.

- உணவு நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை பெற்றிருந்தால் அவற்றை உட்கொள்ளும் போது நோய் ஏற்படலாம் நச்சுகளை உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிரிகளை கொண்ட உணவை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 72 12-04-2019 17:14:00

உண்ணும் போது உணவு நஞ்சாதல் ஏற்படுகிறது. நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி தவிர சில நுண்ணுயிரிகள் உணவுப் பொருளை தயாரிப்பதற்கும் பதப்படுத்துவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **இந்திய உணவு பாதுகாப்பு மற்றும் தர ஆணையம்** (FSSAI) என்பது சுகாதார மற்றும் குடும்ப நல அமைச்சகத்தின் கீழ் இயங்கும் தன்னாட்சி நிறுவனமாகும். FSSAI நிறுவனமானது உணவு தரத்தின் அளவையும், பாதுகாப்பையும் உறுதியளிப்பதுடன் அனைத்து வாடிக்கையாளர்களுக்கும் திருப்தி அளிக்கின்றது.

5.1.1 உணவுகளின் வகைப்பாடு

உணவைக் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

அ. புதிய உணவுகள் (Fresh Food)

இவ்வகை உணவுகள் கெட்டுபோகாமலும் பதப்படுத்தமாலும் இருப்பவையாகும். எடுத்துகாட்டு காய்கறிகளும், பழங்களும் அறுவடைக்கு பின்பும், இறைச்சிகள், இறைச்சி வெட்டிய பிறகும் உடனடியாக கெட்டு போக வாய்ப்புள்ளது.

ஆ. பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு

உணவுகளில் உப்பு, சர்க்கரை, அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் அஸ்கார்பிக் அமிலங்கள் சேர்ப்பதால் பதப்படுத்தப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஜாம், ஊறுகாய்கள், இவ்வழி முறைகளினால் உணவுப்பொருள்கள் கெடாமல் இருக்கும் காலத்தை அதிகரிக்கும்.

இ. டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்ட உணவு (Canned Food)

உணவு பொருள்களை தகர டப்பாவில் அடைக்கும் முறையில், உணவுப்பொருள்கள் பக்குவபடுத்தப்பட்டு காற்றுபுகாத அழுத்தமான கொள்கலனில் அடைக்கப்படுகிறது. இம்முறையானது உணவு கெட்டுபோகமால் இருக்கும் காலத்தை 1–5 வருடங்கள் நீட்டிக்கும். எடுத்துக்காட்டு: பேக்கிங் பீன்ஸ், ஆலிவ்ஸ்.

ஈ. பக்குவதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள்

பக்குவப்படுத்தலின் போது உணவின் இயல்புதன்மை மாற்றம் அவைகளின் நிலை மாற்றப்படுகிறன. இதனை உறையவைத்தல், கேனிங், பேக்கிங் மற்றும் உலர வைத்தல் போன்ற முறைகளில் செயல்படுத்தலாம். எடுத்துக்காட்டு: காலை உணவு தானிய வகைகள், கேக், பிஸ்கட் மற்றும் ரொட்டி.

உ. நொதிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள்கள்

இவ்வகை உணவுகள் நுண்ணுயிரிகளின் நொதித்தலுக்கு உற்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பாலாடைக்கட்டி மற்றும் கெஃபீர்.

5.1.2 உணவில் நுண்ணுயிரிகளின் ஆதாரங்கள்

உணவில் முதன்மை நுண்ணுயிரி ஆதாரங்கள் கீழ்கண்டவற்றை உள்ளடக்கியது.

1. மண் மற்றும் நீர்
2. தாவரம் மற்றும் தாவரப் பொருள்கள்
3. உணவுப் பாத்திரங்கள்
4. மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் குடல்பாதை
5. உணவைக் கையாளுபவர்
6. விலங்குகளின் தோல் மற்றும் பதனிட்ட தோல்
7. காற்று மற்றும் தூசி

5.1.3 உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சியை தீர்மானிக்கும் காரணிகள்

பல காரணிகள் உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர்வதை தீர்மானிக்க காரணமாக உள்ளது. இவற்றில் சில அகக்காரணிகளாகவும், சில புறகாரணிகளாகவும் உள்ளன.

1. அகக்காரணிகள்

pH, ஈரப்பதம், ஆக்ஸிகரண ஒடுக்க இயல்திறன், ஊட்டச்சத்து நிலை, எதிர் நுண்ணுயிரி ஆக்கக்கூறு மற்றும் உயிரியல் அமைப்பு போன்றவை அகக் காரணிகளாகும்.

அ. pH

ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரியின் வளர்ச்சிக்கும் குறைந்தபட்ச, அதிகப்பட்ச மற்றும் உகந்த pH தேவைப்படுகிறது. உணவானது அதன் உள்ளார்ந்த pHயை சரிசெய்யும் செயல்நுட்பம் இல்லாத

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 73 12-04-2019 17:14:01

காரணத்தினால் நுண்ணுயிர் செல்கள் உணவின் pHயினால் வெகுவாக பாதிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக பாக்டீரியாவை காட்டிலும் ஈஸ்ட்களும் பூஞ்சைகளும் அதிக அமில சகிப்பு தன்மையை கொண்டவை. குறைந்த pH மதிப்புகள் (4.5 கீழ்) கொண்ட உணவுகள், பாக்டீரியாவினால் கெட்டு போவதில்லை. ஆனால் அவ்வுணவானது ஈஸ்ட்களினாலும். பூஞ்சைகளினாலும் எளிதில் கெட்டுபோக வாய்ப்புள்ளது. பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் pH மதிப்பு 7ல் நன்கு வளரும்.

ஆ. ஈரப்பதம்

உணவினை உலர்த்தி பதப்படுத்துவதனால், நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் ஈரப்பதம் நேரடியாக அகற்றப்படுகிறது. நுண்ணுயிரியின் நீர் தேவை, சுற்றுச்சுழலிலுள்ள நீர் செயல்பாட்டினால் வரையறுக்கப்படுகிறது. நீர் செயல்பாடு (aw) அதே வெப்பநிலையில் தூய நீர் ஆவியின் அழுத்தத்துடன் உணவு பொருளின் நீராவி அழுத்தத்தின் விகிதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. பொதுவாக, புதிய உணவின் நீர் செயல்பாடு 0.99 மேல் இருக்கும். நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்கு உணவில் நீர் செயல்பாட்டின் (aw) குறைந்தபட்ச மதிப்பு ஏறத்தாழ 0.86 இருக்க வேண்டும்.

இ. ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க இயல்திறன் (Oxidation Reduction (O/R) Potential)

ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க இயல்திறன் (உணவின் ஆக்ஸிஜன் இழுவிசை அல்லது ஆக்ஸிஜன் நிறைவற்ற அழுத்தம், அல்லது குறைத்தல்), உணவின் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஆற்றல், உணவில் மாற்றங்கள் மற்றும் எவ்வகையான உயிரிகள் வளரும் என்பனவற்றை தீர்மானிக்கிறன.

உணவின் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க இயல்திறன் கீழேகொடுக்கப்பட்டவையால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

i. அசல் உணவின் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க இயல்திறன்

ii. நஞ்சு கொள்திறன் (உணவின் மாற்றத்திற்கு எதிர்கொள்ளும் ஆற்றல்)

ஈ. ஊட்ட அளவு

உணவில் உள்ள ஊட்டத்தின் வகை அதில், எந்த வகையான நுண்ணுயிரிகள் வளர வேண்டும் என தீர்மானிப்பதில் முக்கியமான பங்கு வகிக்கிறது.

i. ஆற்றலுக்கான உணவு

ii. வளர்ச்சிக்கான உணவு மற்றும்

iii. உணவில் உள்ள துணை பொருள்கள் அல்லது ஊட்டச்சத்து போன்றவைகள் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்கு தேவையான ஆற்றலை தருபவை.

உ. எதிர்நுண்ணுயிர் சேர்மம் (கூட்டுப்பொருள்)

உணவின் நிலைப்பு தன்மை, நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்கு எதிரான எதிர்நுண்ணுயிர் செயல்பாடுகளை உணவு இயற்கையாகவே கொண்டுள்ளது. சில அடிப்படையான எண்ணெய்கள் எதிர்நுண்ணுயிர் செயல்பாடுகளை பெற்றுள்ளன. இவற்றில் பூண்டில் உள்ள அலிசின், இலவங்கம் மற்றும் இலவங்கப்பட்டையில் உள்ள யூஜினால் அடங்கும்.

2. புற காரணி: (Extrinsic Factors)

உணவைத் பாதுகாக்கும் சுற்றுச்சூழலையும், உணவில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளையும் பாதிக்கும் பன்புகள் புற காரணிகள் ஆகும். தேக்கிவைக்கும் இடத்தின் வெப்பம், pH மற்றும் சுற்றுச்சுழலில் உள்ள வாயுகளின் அடர்வு போன்ற புற காரணிகளால் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **இந்திய உணவு நிறுவனம்**
>
> FCI என்பது இந்திய அரசால் உருவாக்கப்பட்டு இயங்கப்படும் நிறுவனம் ஆகும். FCI என்பது 1964 உணவுநிறுவனம்சட்டத்தின்கீழ்நிறுவப்பட்டது. பின் வருவனவற்றை அடைவதே உணவு கொள்கையின் நோக்கமாகும்.
>
> விவசாயகளின் ஆர்வத்தை அதிகரிப்பதுடன் அவர்களுக்கு ஆதரவளிக்கவும், பாதுகாக்கவும் செய்கிறது.

5.2 உணவுக் கெட்டுப்போதல்

உணவுக் கெட்டுபோதல் என்பது மனிதர்களால் உட்கொள்ள இயலாத உணவு அல்லது இருதி பொருளை உருவாக்கும் கண்களால் தெரிந்தோ அல்லது தெரியாமலோ உணவில் ஏற்படும் மாற்றம் ஆகும். கெட்டுப்போன உணவானது உட்கொள்பவரின் உடல் நலத்தை பாதிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் அதிக பொருளாதார ரீதியான இழப்பினையும் உண்டாக்குகிறது. உணவுக் கெட்டுபோவதால்உணவில்உள்ளஊட்டச்சத்துக்கள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 74 12-04-2019 17:14:01

இழக்கப்படுவதுடன் அதன் உண்மையான சுவை மற்றும் அமைப்பில் மாற்றம் உண்டாகின்றன. நுண்ணுயிர்களின் செயல்பாடுகளினால் உணவு மொத்தத்தில் 25% கெட்டுபோவதற்கு காரணமாக இருப்பதால் உணவு பதப்படுத்தும் முறைகளின் தேவை இன்றியமையாததாகும். உணவு கெட்டுப்போதல் என்பது ஒரு நுண்ணுயிரியின் உயிரிவேதி வினைகளின் இணைந்த செயல்பாடுகளினால் நிகழுவதாக கருதப்படுகிறது. இவ்வகையான செயல்பாடுகள் பல்வேறு வகையான வளர்சிதைமாற்ற சிதைப் பொருள்களை உருவாகி உணவு கெட்டுபோவதற்கு துணைபுரிகின்றன. உணவு கெட்டுபோதல் கீழேயுள்ள சில காரணிகளை சார்ந்துள்ளன. எனவே உணவு பல்வேறு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 5.1).

படம் 5.1: உணவுக் கெட்டுப்போதல்

i. விரைவில் கெட்டுப்போக கூடிய உணவுகள்

இவ்வகையான உணவுகள் உடனடியாக கெட்டுப்போகக்கூடியவை. எனவே இவற்றை பயன்படுத்துவதற்கு சிறப்பான பதப்படுத்தல் மற்றும் சேமிப்பு நிலைகள் தேவைப்படுகின்றன. பால் பொருள்கள், முட்டை, இறைச்சி, மீன், பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் போன்றவை விரைவில் கெட்டுப்போக கூடிய உணவுகள் .

ii. சற்று தாமதமாகக் கெட்டுப்போகக் கூடிய உணவுகள்

இவ்வகையான உணவை, முறையாக பதப்படுத்தினால், நீண்ட காலத்திற்கு பயன்படுத்த இயலும். பதப்படுத்தப்பட்ட தானியங்கள், பருப்பு வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பொருள்களான மாவுகள், ரவை, உலர்ந்த அரிசி மற்றும் பாப்கார்ன் போன்றவை சற்று தாமதமாகக் கெட்டுப்போகக் கூடிய உணவுகள் ஆகும். இப்பொருள்கள் கெடாமல் இருக்கும் காலம், சேமிக்கும் வெப்பம், காற்றின் ஈரப்பதம் ஆகியவற்றை சார்ந்து அமைகிறது. உருளைகிழங்கு, வெங்காயம், கொட்டைகள், உறையவைக்கப்பட்ட உணவு, மற்றும் சில அடைக்கப்பட்ட உணவு போன்ற உணவு பொருள்களை ஒரு வாரத்திலிருந்து இரண்டு மாதங்கள் வரை அறை வெப்பநிலையில் எவ்விதமாற்றமும் ஏற்படாமல் சேமித்து வைக்க இயலும்.

iii. கெட்டுப்போகாத உணவுகள்

இவ்வுணவுகள் தவறாக கையாளப்படாவிட்டால் நீண்ட காலம் வரை நிலையாக இருக்கும். சர்க்கரை, வெல்லம், ஹைட்ரஜனேற்ற கொழுப்பு, காய்கறிகளின் எண்ணெய், நெய், முழு தானியங்கள், பருப்புகள், முழு கொட்டைகள், மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள், உப்பேற்றப்பட்ட காய்ந்த மீன்/இறைச்சி, அப்பளம், அடைக்கப்பட்ட உணவு, ஜாம் மற்றும் இனிப்புட்டப்பட்ட நெல்லிக்காய். இவ்வுணவுகள் கவனக்குறைவாக கையாளப்படாமல் இருந்தால் நீண்ட காலம் அவை கெட்டுப்போகாது.

5.2.1 உணவுக் கெட்டுப்போவதற்கான காரணங்கள்

உணவு மற்றும் நீரில் கானப்படும் கிருமிகளால் நோய்கள் உண்டாகலாம். நாம் உண்ணும் உணவில் நோய்கிருமிகளைக் கொண்ட ஈக்கள் உட்காரும் போது அவை நோய் கிருமிகளை உணவில் கடத்துகின்றன. உணவுக் கெட்டுபோவதற்கு பல்வேறு வகையான காரணிகள் காரணமாக உள்ளன. அவை,

- நுண்ணுயிரிகள்
- பூச்சிகள்
- முறையற்ற கையாளுதல்
- கடத்தல்
- ஒழுங்கற்ற சேமித்தல்
- நொதியின் செயல்பாடு (வேதி வினைகள்)
- அசுத்தமற்ற நிலை

இயற்பியல் மாற்றங்களான உறைய வைத்தல், எரித்தல், அழுத்த உலர்தல் போன்றவைகளாகும்.

கெட்டுபோன உணவு, நல்ல உணவிலிருந்து நிற வேறுபாடு, உணவு பதத்தின் வேறுபாடு மற்றும் ஏற்றுகொள்ள முடியாத சுவை அல்லது மணம் போன்றவற்றால் வேறுபாடுகின்றன.

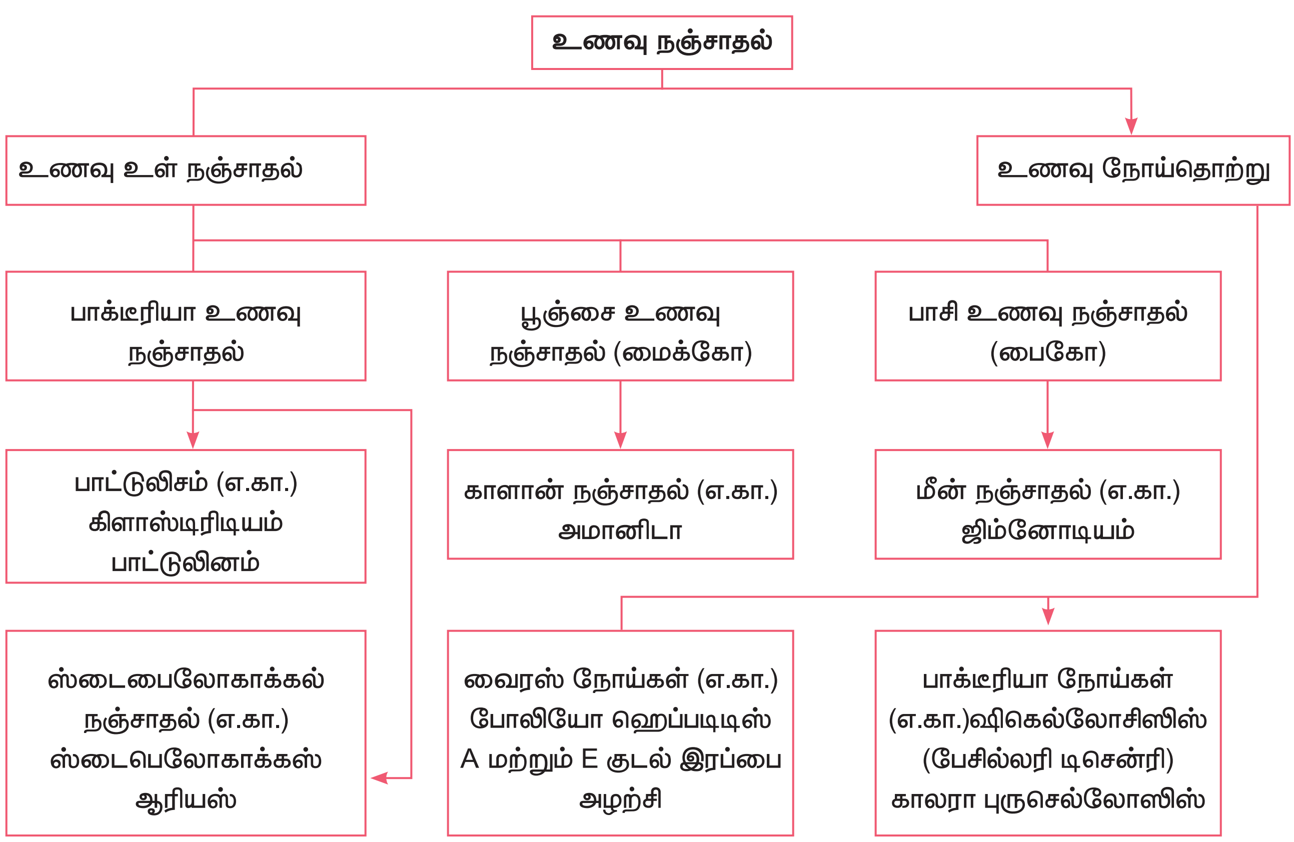
உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

1. செறிவுமிக்க சிட்ரஸ் ஜீஸ் உணவு கெட்டுபோதலைத் எவ்வாறு தடுக்கிறது?
2. உணவுக் கெட்டுபோவதற்கு காரணமான சில நுண்ணுயிரிகளின் பெயர்களை தருக.

5.3 உணவு வழியாக பரவும் நோய்கள்

நச்சு தன்மையுள்ள உணவு அல்லது நீரை உட்கொள்ளுவதால் நோய்தொற்றுகள் உண்டாகும். இந்நோய்களை உணவு வழி பரவும் நோய்கள் என உலக சுகாதார மையம் (WHO) வரையறுக்கிறது. உணவு நஞ்சாதல் என்னும் சொல் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் அவை உண்டாக்கும் நச்சினால் ஏற்படும் உடல் நலக்குறைவினையும் மற்றும் விருந்தோம்பியின் உடல் பாதையில் ஏற்படும் நோய் தொற்றினையும் குறிப்பதாகும். உணவு வழி நோய் தொற்றுகளின் வகைப்படு வழிமுறை வரைப்படம் 5.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அனைத்து உணவு வழி நோய்களும் சுகாதாரமற்றபழக்கவழக்கங்களால்ஏற்படுகின்றன. உணவினாலோ அல்லது நீரினாலோ மல வாய் வழி கடத்தல் தொடர்ந்து நீடிக்கிறது. மேலும், உணவானது விருந்தோம்பிகளுக்கிடையே முக்கிய இணைப்பாகயுள்ளது. குழாய்களை உடைய தொட்டி, குடிப்பதற்கு பயன்படுத்தபடும் கோப்பைகள், காய்கறிகள் நருக்கும் பலகைகள் போன்ற உயிரற்ற பொருள்கள் மல வாய் வழியாக



வழிமுறை படம் 5.1: உணவு நஞ்சாதல் வகைகள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 76 12-04-2019 17:14:04

தொற்று பரவ காரனமாய் அமைகின்றன. இரண்டு வகையான உணவு தொடர்புடைய நோய்கள் உள்ளன. அவை உணவு வழி நோய்தொற்று மற்றும் உணவு உள்நஞ்சாதல் அல்லது உணவு நஞ்சாதல் ஆகும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நோயினை உண்டாக்கும் சில சமைக்கப்படாத உணவுகளை கூறுக.

5.3.1 உணவு வழி நோய்த்தொற்று (Food Borne Infection)

உணவு வழி நோய்த்தொற்று என்பது, நோய் கிருமி விழுங்கப்பட்டு பின்னர் ஓம்புநரினுள் நுண்ணுயிரி வளர்ந்து திசுகளினுள் ஊடுருவி செல்லுவதோ அல்லது நச்சுகளை வெளியேற்றுவதோ ஆகும். இவ்வகையான நோய்களைப்பற்றி அட்டவணை 5.1ல் சுருக்கமாக விளக்கப்பட்டுள்ளது.

5.3.2 உணவு நஞ்சாதல் (Food Poisoning)

உணவு பொருள்களில் பாக்டீரியாவினால் உற்பத்தியாகும் நஞ்சினையுடைய உணவை உட்கொள்ளும் போது உணவு உள்நஞ்சாதல் அல்லது உணவு நஞ்சாதல் ஏற்படுகின்றது. உணவு நஞ்சாதல் என்பது உணவில் நுண்ணுயிரிகளாலும் மற்றும் அவைகளின் பொருள்களாலும் நச்சுத் தன்மையை செலுத்துதலை குறிப்பிடுகிறது.

உணவுப் பொருள்களின் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியும் உணவு உள் நஞ்சாதல் ஏற்பட காரணமாகலாம். உள் நஞ்சாதலினால், உணவை உட்கொண்ட உடனே நோய் அறிகுறிகள்

அட்டவணை 5.1: மிக முக்கியமான உணவு வழியாக பரவும் நோய்கள்

வ. எண்.	நோய்	நுண்ணுயிரிகள்	இன்குபேஷன் காலம் மற்றும் பண்புகள்	பங்கேற்கும் முக்கிய உணவுகள்
1.	சால்மோனெல்லோசிஸ்	சால்மோனெல்லா டைபி மியூரியம் சால்மேனெல்லா என்டிரிடிடிஸ்	8 – 48 hrs குடல் நச்சு மற்றும் செல் நச்சு	இறைச்சி, கோழியினம், முட்டைகள், மீன் ,பால் பொருள்கள்
2.	கேம்பைளோ பாக்டீரியோஸிஸ்	கேம்பைளோபாக்டர் ஜெஜீனி	2 – 10 hrs வெப்பம் நிலைப்பு தன்மையற்ற நச்சு	பால் அல்லது கோழியனம் பொருள்கள், நீர்
3.	லிஸ்டிரியோஸிஸ்	லிஸ்டிரியா மோனோசைடோஜீன்ஸ்	வெவ்வேறு காலம் மூளை உறையழற்சி மற்றும் கருகலைப்புடன் தொடர்புடையது	இறைச்சி பொருள்கள், பன்றி இறைச்சி மற்றும் பால்
4.	எஸ்செரிஷியா கோலை, வயிற்றுபோக்கு மற்றும் கோலிடிஸ்	எஸ்செரிஷியா கோலை சீரோடைப் O157:H7	24–72 hrs என்டீரோடாக்ஸிஜெனிக் பாசிட்டிவ் மற்றும் நெகட்டிவ் சிறு சிற்றினங்கள் ஹெமராஜிக் கோலிடிஸ்	சரியாக சமைக்கப்படாத மாட்டிறைச்சி கறந்த பால்
5.	ஷிகெல்லோசிஸ்	ஷிகெல்லா சோனி ஷிகெல்லா பிளெக்ஸ்னரி	24–72 hrs	முட்டை பொருள்கள் களிபோன்ற பொருள்
6.	விப்ரியோ பாராஹீமோலைடிகஸ்	விப்ரியோ பாராஹீமோலைடிகஸ்	16–48 hrs	கடல் உணவு சிப்பி, நண்டு போன்ற கடற்வாழ் உயிரி

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 77 12-04-2019 17:14:04

தோன்றும். இதற்கு உணவில் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி அவசியமில்லை. உணவில் நச்சுக்கள் உற்பத்தி, நுண்ணுயிர் செல்களுடன் தொடர்புடையதாகவோ அல்லது செல்களிலிருந்து வெளியீடாகவோ உள்ளது.

உணவு நஞ்சாதலுக்கு வெவ்வேறு காரணிகள் காரணமாக உள்ளது. அவை,

1. தாவர உணவு பொருள்களின் நுண்ணுயிரிகள்
2. விலங்கு உணவு பொருள்களின் நுண்ணுயிரிகள்
3. பக்குவப்படுத்தப்பட்ட உணவு நுண்ணுயிரிகள்
4. உணவில் நிலையான வேதிப்பொருள்களை சேர்த்தல்
5. உணவில் பதப்படுத்தப்படும் பொருளை அதிகமாக சேர்த்தல்
6. உணவில் அதிகப்படியான எண்ணிக்கையில் நுண்ணுயிரிகள் இருத்தல்
7. நுண்ணுயிரிகளால் உண்டாகும் வெவ்வேறு நச்சுவகைகள்

5.4 உணவுப் பதப்படுத்தபடும் முறைகள்

உணவுகள் வெவ்வேறு முறைகளில் பதப்படுத்தப்படுகிறன. அவை உணவுக் கெடவைப்பதற்கும் மற்றும் நோய் உண்டாக்க கூடிய நுண்ணுயிரிகளைக் குறைப்பதற்கும் அல்லது அகற்றுவத்ற்கும், மற்றும் உணவின் தரத்தை பராமரித்து சேமிக்கவும், பொதிக்கவும் (packing) மிக முக்கியமானதாகும். உணவுப் பொதிக்கப்படுகையில் அல்லது பின்பு கையாளபடுகையில், அதன் தூய்மை கெடலாம். சரியான அக்கரை இல்லாவிட்டால், நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கும், கடத்தலுக்கும் உகந்த வாய்ப்பினை அளிக்கும். உணவுப் பதப்படுத்தப்படும் முறை, உணவை சிறப்பு முறையில் சேமிக்கும் செயல்பாடு ஆகும். சமைத்த அல்லது சமைக்காத உணவை பதப்படுத்தும் வெவ்வேறு வழிமுறைகள் பற்றி அட்டவனை 5.2 யில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

சில பதப்படுத்தபடும் முறைகளாவன;

1. **உறைய வைத்தல்** (Freezing)

உணவைக் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் வைக்கும் போது சில தினங்கள் கெடாமல் இருக்கும். கிருமிகள் குளிர்ந்த இடத்தில் வளர்வது கடினம். உணவுப் பொருள்களான பால், பழங்கள், காய்கறிகள் மற்றும் சமைக்கப்பட்ட உணவுகளை குளிர்சாதன பெட்டியில் நாம் வைத்து பதப்படுத்தலாம்.

2. **கொதிக்க வைத்தல்**

இம்முறையினால், நாம் உணவைக் குறுகிய காலமே பதப்படுத்த முடியும். பாலில் இருக்கும் கிருமிகள் பாஸ்சுரைஷேசன் முறையால் கொல்லபடுகிறது. இதில் பால் சிரிது நேரம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு பின் விரைவாக குளிர்விக்கப்படுகிறது.

3. **உப்புடுதல்** (Salting)

உப்பு சேர்த்து, ஊறுகாய் மற்றும் மீன்களை பதப்படுத்துதல்.

4. **இனிப்பூட்டுதல்** (Sweetening)

P6TATY

அதிகளவு சர்க்கரையை சேர்க்கும் போது, சர்க்கரை ஒரு பதப்படுத்தியாக செயல்படுகிறது. உதாரணமாக ஜாம், ஜெல்லீஸ் மற்றும் முராபஸ் (இனிப்பூட்டிய நெல்லிகாய்) போன்றவற்றுடன் சர்க்கரை சேர்த்து, நீண்ட நாட்கள் சேமித்து வைக்கலாம்.

படம் 5.2: முராபஸ்

5. **உலர்தல்**

இம்முறையில் உணவுப்பொருள்களை வெயிலில் உலர்த்துவதால் அவைகளில் பாக்டீரியா வளர்ச்சி தடுக்கப்படுகிறது. மாங்காய், மீன், உருளைகிழங்கு சிப்ஸ் மற்றும் அப்பளம் போன்ற சில உணவுப்பொருள் இம்முறையில் பதப்படுத்தப்படுகிறன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 78

12-04-2019 17:14:04

6. தகர டப்பாவில் அடைத்தல் (Canning)

இம்முறையில் உணவிலுள்ள காற்றை அகற்றி, காற்றுப்புகாத தகர டப்பாவில் உணவை அடைப்பதால், கிருமிகள் அதில் வளராது. காய்கறிகள், கடல் உணவுகள் மற்றும் பால் பொருள்கள் போன்றவை இம்முறையில் பதப்படுத்தப்படுகிறன.

உணவுப் பதப்படுத்துதலின் நன்மைகள்

- உணவில் கிருமிகள் எளிதில் வளராது மற்றும் உணவினை உண்பதற்கு மிகவும் பாதுக்காப்பாக மாற்றுகிறது.
- பருவகால பழங்களான ஸ்ட்ராபெர்ரி, மாங்கனி போன்றவைலளை பதப்படுத்துவதற்கு இம்முறை உதவுகிறது.

உணவுப் பதப்படுத்துதலின் தீமைகள்

- அளவுக்கு அதிகமான உப்பு மற்றும் சர்க்கரை சேர்ப்பதால் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு உடல் ஆரோக்கியத்துக்கு தீங்கு விளைவிக்கும்.
- சில உணவுப்பதப்படுத்தப்படும் முறைகளினால் ஊட்டச்சத்து இழப்பு ஏற்படலாம்.

உணவுப் பதப்படுத்துதலின் தத்துவங்கள்

1. உணவைப் பதப்படுத்தலுக்கான வெவ்வேறு முறைகள் பின்வரும் அடிப்படை தத்துவத்தை உள்ளடக்கியவை.

- நுண்ணுயிரி சிதைவை தடுத்தல் அல்லது தாமதமாக்குதல்:
- நுண்ணுயிரிகளை வெளியேற்றுதல் (asepsis)
- நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுதல். எடுத்துக்காட்டு: வடிக்கட்டுதல்
- நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி மற்றும் செயல்பாட்டை தடைச்செய்தல். எடுத்துக்காட்டு: குறைந்த வெப்பம், உலர்தல், காற்றில்லா சூழ்நிலை அல்லது வேதிப்பொருள்கள்.
- நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்லுதல். எடுத்துக்காட்டு: வெப்பம் அல்லது கதிர்வீச்சு

2. உணவு சிதைவை தாமதமாக்குதல் அல்லது தடுத்தல்

- உணவிலுள்ள நொதிகளை அழித்தல் அல்லது செயலிழப்பு செய்தல். எடுத்துக்காட்டு: பிளான்சிங் (உப்பில் வேகவைத்தல்)
- சரியான வேதி வினைகளை தடுத்தல் அல்லது தாமதமாக்குதல். எடுத்துக்காட்டு: ஆன்டிஆக்ஸிடன்டால் (anti oxidation) ஆக்ஸிகரணத்தை தடுத்தல்.

அட்டவணை 5.2: உணவுப் பதப்படுத்தலின் அடிப்படை அணுகுமுறைகள்

வ. எண்.	அணுகுமுறை	செயல்முறைகளின் உதாரணங்கள்
1.	நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுதல்	நுண்ணுயிகளின் அசுத்தத்தை இயற்பியல் வடிக்கட்டுதல், மையவிலகல் முறைகளால் தவிர்த்தல்.
2.	குறைந்த வெப்பநிலை	குளிர்பதனம், உறையவைத்தல்.
3.	அதிக வெப்பநிலை	நுண்ணுயிரிகளைப் பாதி அல்லது முழுமையான வெப்பத்தினால் செயலிழத்தல் (பாஸ்சுரைஷேசன் மற்றும் தகர டப்பாவில் அடைத்தல்).
4.	நீர் குறைத்தல்	உலரவைத்து தெளிப்பான் அல்லது வெப்ப டிரம்ஸ் பயன்படுத்தி உணவை லயோபிலைஷேசன் அல்லது உறைய வைத்து காயவைத்தல் மூலம் நீரை அகற்றி, சில சர்க்கரை அல்லது சர்க்கரை சேர்த்து கரைத்து நீரை அகற்றல்.
5.	வேதிப்பொருள்களால் பதப்படுத்துதல்	குறிப்பிட்ட தடைசெய்யும் பொருள்களை சேர்த்தல் (எடுத்துகாட்டு: கரிம அமிலங்கள், நைட்ரேட்கள், சல்பர்டை ஆக்ஸைடு)
6.	கதிர்வீச்சு	அயனியாக்கும் (காமாகதிர்கள்) மற்றும் அயனியாகாத கதிர்வீச்சுகள் (UV) பயன்படுத்துதல்.
7.	நுண்ணுயிரி சார்ந்த தடைப்பொருள்கள்	பாக்டீரியோசின் போன்ற பொருள்களை உணவில் சேர்ப்பதால் உணவு மூலம் பரவும் நோய்கிருமிகளை தடைசெய்தல்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 79 12-04-2019 17:14:04

3. பூச்சிகள், விலங்குகள், இயந்திரக் கையாளுதல் போன்றவற்றால் ஏற்படும் சேதமடைவதைத் தடுத்தல்.

தகவல் துளி

டைப்பாய்டு காய்ச்சல் மற்றும் தகர டப்பாவில் அடைக்கப்பட்ட இறைச்சி:

தகர டப்பாவில் அடைக்கப்படும் நிகழ்வின் போது சிறிய தவறுகள் ஏற்பட்டால் அது டைபாய்டு பரவலுக்கு வழிவகுக்கிறது. 1964–ம் ஆண்டு தென் அமெரிக்காவில் டப்பாவில் அடைக்கப்பட்ட மாட்டிறைச்சி குளோரினேற்றம் செய்யப்படாத நீரை கொண்டு நுண்ணுயிரி நீக்கம் செய்யப்பட்ட பின் குளிர்விக்கப்பட்டது. டப்பாக்கள் குளிர்ந்த போது வெற்றிடம் தோன்றியது. சில முழுவதுமாக மூடப்படாத டப்பாக்களில் சால்மோனெல்லா டைபிகள் விழுந்தன, இந்த கெட்டு போன பொருள் பின்னர் அபர்தின் (ஸ்காட்லாந்து) உணவு அங்காடியில் துண்டாக்கப்பட்டது. இந்த துண்டாக்கப்பட்ட இறைச்சி தொடர்ச்சியான அசுத்தம் அடைந்ததாக மாறியது. இதன் வாயிலாக பெரியளவிலான எபிடெர்மிக் தொற்று 400 மனிதர்களை தாக்கியது. இந்த சால்மோனெல்லா டைபி என்பது தென் அமெரிக்கா சிறு சிற்றினமாகும். இறுதியாக டப்பாக்களை குளிர்விக்க பயன்படுத்திய அசுத்தமான நீர் தான் இதற்கு காரணம் என கண்டறியபட்டது. உணவு உற்பத்தி மற்றும் தயாரிப்பின் போது நோய் பரவுதலைக் கட்டுப்படுத்த கவனமாக உணவு செயல்முறை மற்றும் கையாளுதல் மிக முக்கியம் என வலியுறுத்தப்பட்டது.

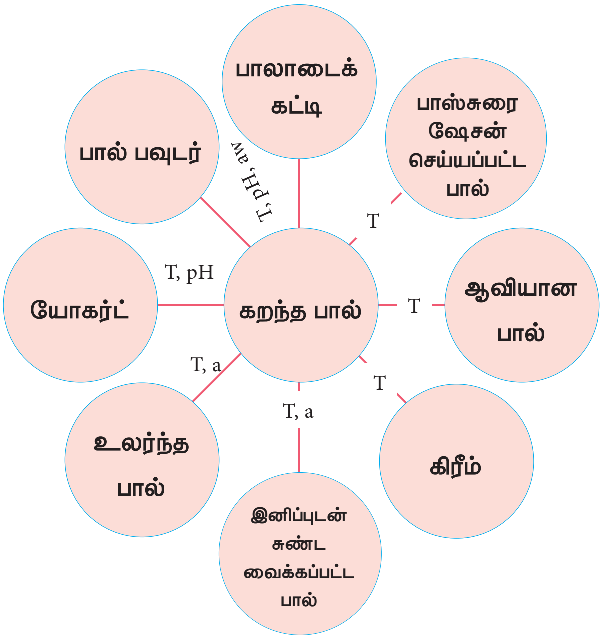
5.5 பால் நுண்ணுயிரியல்

பால் நுண்ணுயிரியல் மிகவும் பரந்த மற்றும் பன்முக தன்மைக் கொண்ட துறையாகும். பால் பொருள்களில் உள்ள பாக்டீரியாவனது நோய் உண்டாக்கும் அல்லது உணவுக் கெட்டுபோக செய்யும். சில குறிப்பிட்ட பாக்டீரியாக்கள் பாலில் சேர்த்து நொதிக்க செய்வதினால் யோகர்ட் மற்றும் பாலாடைக்கட்டி போன்ற பால் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறன (படம் 5.3).

படம் 5.3: சுவையுட்ட பட்ட தயிர் மற்றும் பாலாடைக்கட்டி

5.5.1 பால்

இளம் பாலூட்டிகளின் ஊட்டத்திற்காக பாலூட்டிகளால் சுரக்கப்படும் திரவம் பால் ஆகும். இதில் கொலஸ்ட்ரம் (சீம் பால்) இல்லாததால் இது திரவநிலையில் உள்ளது. பாலில் நீர், கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் லாக்டோஸ் உள்ளன. பாலில் 80–85% கேசின் புரதம் உள்ளது . பாலில் மிதமான pH, போதுமான அளவு சத்துகள் மற்றும் அதிகளவு நீர் உள்ளதால் நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சிக்கு பால் ஒரு சிறந்த ஊடகமாகும். பால் தூய்மை கெடுவதற்கு சுற்றுசூழலில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் பால் கறக்கும் முறைகள் ஆகியவை முக்கிய காரணங்களாகும் (வழிமுறை வரைப்படம் 5.2).



வழிமுறை வரைப்படம் 5.2: கறந்த பாலிலிருந்து பெறப்படும் வெவ்வேறு வகையான பால் பொருள்கள்

pH – ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு

T – உயர் வெப்பம்

H – குறைக்கப்பட்ட நீர் அழுத்தம்

aw – நீரின் செயல்பாடு

5.5.2 பாலின் பகுதிப்பொருள்கள் மற்றும் பண்புகள்

மனிதனுக்கு பால் மிகவும் சரியான உணவு என கருதப்படுகிறது. ஆகையால் இது திட்ட உணவிற்கு (Diet) மிக முக்கியமானப் பகுதிப்பொருளாகும். இது ஒரு மிகவும் சிக்கலான கலவையாகும். பொதுவாக பால் கீழ்கண்டவற்றை கொண்டது (அட்டவணை 5.3).

அட்டவணை 5.3:

வ. எண்	பாலின் பகுதிப் பொருள்கள்	விகிதம்
1.	நீர் (திரவம்)	87%
2.	திடப்பொருள்கள்	13%
3.	கொழுப்பு	4%
4.	புரதம்	3.3%
5.	லாக்டோஸ் (பால் சர்க்கரை)	5%
6.	சாம்பல் பொருள் (வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுப் பொருள்கள்)	0.7%

5.5.3 பாலிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் ஆதாரங்கள்

- மாட்டின் மடியின் உள்பகுதி, காம்பின் வெளிபகுதி மற்றும் அதை தொடர்ந்த சூழல், பால் கறத்தல் மற்றும் பால் கையாளும் உபகரணங்கள் போன்றவை பாலிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் முக்கிய மூன்று ஆதாரங்களாகும்.
- வெளிபுறத்திலிருக்கும் பாக்டீரியாக்கள், துளையின் வழியே சென்று மடியின் உட்பகுதியை அடையலாம். மைக்ரோகாக்கஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை மற்றும் டிப்தீரியாய்டு *காரீனிபாக்டீரியம் போவிஸ்* போன்றவை பொதுவாக காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் ஆகும்.
- ஆரோக்கியமான மாட்டிலிருந்து சுகாதாரமான முறையில் கறக்கப்படும் பாலில் 10^2–10^3 CFU/ml^{-1} க்கும் குறைவான அளவு நுண்ணுயிரிகள் உள்ளன.
- மடியின் வெளிபுறம் மற்றும் அதனை சுற்றிய இடமும், மாட்டின் பொதுவான சுற்றுசூழலிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளினால் மாசடைகின்றன.
- அதிகமாக மாசடைந்த காம்புகளிலிருந்து கரக்கப்படும் பாலில் 10^5 cfu/ml^{-1} கும் மேற்பட்ட நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. மனித நோய் உண்டாக்கும் காரணிகளான இ. *கோலை, கேம்பைலோபாக்டர், சால்மோனெல்லா, பேசில்லஸ்* சிற்றினம் மற்றும் *கிளாஸ்டிரிடியம்* சிற்றினம் போன்றவைகளுக்கு அசுத்தமான மாட்டு தொழுவம் மற்றும் உரம், ஆதாரங்களாக விளங்கலாம்.
- பால் கறக்கும் உபகாரணங்கள் மற்றும் பால் சேமிக்கும் உபகரணங்கள், கறந்த பாலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் முக்கிய ஆதாரங்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: *மைக்ரோகாக்கஸ்* மற்றும் *என்டீரோகாக்கஸ்.*

5.5.4 பாலின் நுண்ணுயிரிகளின் மதிப்பளவு மற்றும் பால் தரப்படுத்துதல் (Microbiological Standard and Grading of Milk)

இந்தியாவில், கறந்த பாலின் தரத்தை இந்திய தரக்கட்டுப்பாட்டு நிறுவனம் நிர்ணயிக்கப்பட்டது. பாலின் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- கறந்த பாலில் கோலிபார்ம் (coliform) நுண்ணுயிரியின் அளவு 1:100 நீர்த்த நிலையில் கோலிபார்ம் இல்லாமல் இருந்தால் திருப்திகரமானது.
- தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட பாலில் கோலி நுண்ணுயிரிகளின் அளவு நீர்த்த நிலையில் 1:10 – திருப்திகரமானது.

பாலின் தரம் (Grading of Milk)

பாலின் தரத்தை கண்டுபிடிக்க உதவும் அளவீட்டிற்கு பாலின் தரம் பார்த்தல் என்று பெயர். பாலின் தர அளவீடு, பால் உற்பத்தி, தூய்மைப்படுத்துதல் மற்றும் வினியோகித்தல் ஆகியவற்றை பொறுத்தது. இவை மேலும் சுகாதாரம், தூய்மைப்படுத்துதல், பாலில் உள்ள

அட்டவணை 5.4: பால் மற்றும் பால்பொருள்களின் தர அளவீடுகள்

வ. எண்	பொருள்கள்	வெப்பம்	பாக்டீரியாவின் அளவு / மிலி	வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் இதர பொருள்கள்
1.	தரம் A கறந்த பால் தூய்மைப்படுத்துவதற்கு முன்பு	50°F வரை குளிரூட்டுதல் மற்றும் அதே நிலையில் தூய்மைப்படுத்துதல் வரை வைத்து இருத்தல்	தனித்த பாலில் மற்ற பாலுடன் கலக்காத நிலையில் பாக்டீரியத்தின் அளவு 10,000/மி.லி மிகாமல் இருத்தல்	நோய் எதிர்கொல்லி (உயிர் எதிரி 0.05 அலகு/ மி.லிக்கு குறைவாக)
2.	தரம் A பால் மற்றும் பால்பொருள்கள்	45°F க்கு அல்லது அதற்கு குறைவாக குளிரூட்டப்பட்ட நிலைகள்	பால் மற்றும் பால் பொருள்களின் பாக்டீரியத்தின் அளவு 20,000/ மி.லி கோலி பார்ம் நுண்ணுயிரிகளின் அளவு 10/மி.லி அளவு மிகாமல் இருத்தல்	பாஸ்பேட்டின் அளவு 1 மி.கி/மி.லி அளவுக்குகுறைவாக.

நுண்ணுயிரிகளின் அளவைப் பொறுத்தது. யுனைடெட் ஸ்டேட் பப்ளிக் ஹெல்த் சர்வீஸ் (U.S. Public Health Service Publication) வெளியிட்டுள்ள பால் ஆடினன்ஸ் மற்றும் கோட் தரம் பால் மற்றும் பால் பொருளில் காணப்படும் வேதிப் பொருள்கள், பாக்டீரியா மற்றும் வெப்பம் இவற்றின் அளவு அட்டவணை 5.4–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

5.5.5 மெத்திலீன் நீலம் சாய ஒடுக்க சோதனை (MBRT)

மெத்திலீன் நீலம் சாய ஒடுக்க சோதனை பொதுவாக MBRT எனப்படுகிறது. இச்சோதனை கறந்த மற்றும் பாஸ்சுரைஷேசன் செய்யப்பட்ட பாலின் தரத்தையும் நுண்ணுயிரிகளையும் விரைவாக கண்டறிவதற்கு பயன்படுத்தும் முறையாகும். பாலில் ஆக்ஸிஜன் உள்ள போது நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகளினால் பாலில் சேர்க்கப்பட்ட சாயமானது வெளியேற்றப்படுகிறது. MBRT சோதனை பாலின் தரத்தை நிர்ணயிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. நிறமிழத்தலின் வேகத்தை பொருத்து பாலிள்ள பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கையும் பாலின் தரத்தை அறிய முடியும். பாலின் தரத்தை நிர்ணயிப்பவரால் பாலை மேலும் அடுத்த செயல் முறைக்கு எடுத்த செல்ல உதவுகிறது.

செய்முறை

இச்சோதனை தூய்மையான முறையில் செய்யப்படுகிறது. தூய்மையான MBRT சோதனைக் குழாயில் 10ml மாதிரி பால் எடுத்துக்கொள்ளபடுகிறது. 1ml மெத்திலீன் நீலம் சாய கரைசல் சேர்க்கபடுகிறது (சாயத்தின் அடர்த்தி 0.005%). குழாய்களை தூய்மையான இரப்பர் அடைப்பான்களை கொண்டு மூடி, கவனமாக சோதனைக்குழாய் நிறுத்தியில் வைத்து ஊநீர் உள்ள தொட்டியில் 37°Cல் வைக்கப்படுகிறது. ஆரம்ப இன்குபேஷன் நேரத்தைப் பதிவுசெய்து, நிறம் இழந்த நீல நிற வளையம் மேற்பகுதியில் தேங்கும் போது நிறமிழத்தல் முழுமையடைந்தாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

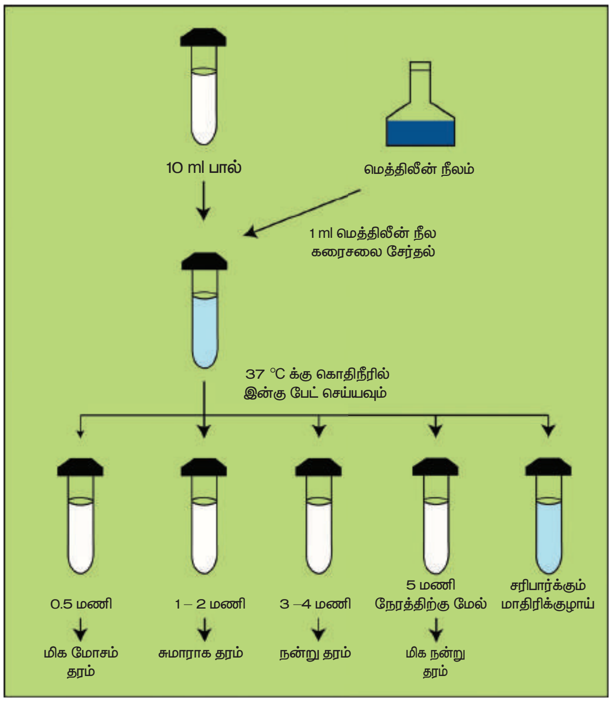
முடிவுகளைப் பதிவு செய்தல் இன்குபேஷன் போது நிறம் மாறுதலைப் பின்வருமாறு உற்றுநோக்கப்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH05.indd 82 12-04-2019 17:14:05

அ. ஏதேனும்மாதிரி30நிமிடத்திற்குஇன்குபேஷனில் நிறமிழக்குமேனில், ஒடுக்கப்பட்ட நேரத்தை MBRT–30 நிமிடங்கள் என்று பதிவு செய்யவும்.

ஆ. ஒடுக்க நேரத்தை முழுமையாக, 1 மணி நேரத்திற்கு கணக்கிட்டுப் பதிவு செய்தல் வேண்டும். எடுத்துக்காட்டு: 0.5 மற்றும 1.5 மணி நேர இடையில் நிறமிழக்குமெனில் அதனை MBRT 1 மணி நேரம் எனப் பதிவு செய்தல் வேண்டும். அதைபோன்று, 1.5 மற்றும் 2.5 மணிநேரத்திற்கு இடையில் எனில் MBRT 2 மணிநேரம் எனவும் பதிவு செய்தல் வேண்டும்.

இ. உடனடியாக ஒவ்வொரு பதிவுகளுக்கு பிறகு நிறமிழந்த மாதிரிகளைப் பதிவு செய்தபிறகு வெளியேற்றவும் நிறமிழந்த மாதிரிகளைப் பதிவு செய்தபிறகு வெளியேற்றவும். அதன் பிறகு அதன்வரை நிறமிழத்தல் தொடங்கவில்லை எனில் மீதம் உள்ள குழாய்களை மெதுவாக தலைகீழாக வைக்கவும்.



படம் 5.4: மெத்தீலின் நீலம் ஒடுக்க சோதனை

அட்டவணை 5.5: பாலில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் தரம்

வ. எண்.	அளவீடு	மெத்தீலின் நீலம் குறைப்பான் சோதனை கால அளவுகள்/மணி	மொத்த அளவு மி.லி
1.	மிக நன்று	5 மற்றும் அதற்கு மேலும்	0.2 மில்லியன் அளவுக்கு மிகாமல்
2.	நன்று	3 முதல் 4 மணிநேரம்	0.2 முதல் 0.1 மில்லியன் வரை
3.	சுமாராக	1 முதல் 2 மணிநேரம்	1 முதல் 5 மில்லியன் வரை
4.	மிக மோசம்	0.5 மணிநேரம்	5 மில்லியனுக்கு மேல்

தகவல் துளி

பல்வேறு வகையான நொதித்த பால் பொருள்களுக்கு உதாரணங்கள்:

வகை	உதாரணங்கள்
1. லாக்டிக் நொதித்தல்	மோர், லோங்கோஃபில்
➢ மீசோபிலிக்	டெட்ம்ஜோல்கைமர்
➢ தெர்மோபிலிக்	யோகர்ட், லபன்
➢ தெரபியூடிக்	யோகல்ட், பிஃபிகார்ட் அமில அபிலூர் பால்
2. ஈஸ்ட் – லாக்டிக் நொதித்தல்	கெஃபீர், கௌமிஸ், அசிட்டோபில்லஸ் ஈஸ்ட் பால்
3. பூஞ்சை – லாக்டிக் நொதித்தல்	வில்லை (villi)

5.6 பாலாடைக்கட்டி (Cheese)

பாலூட்டிகளின் பாலிலிருந்து ஏறக்குறைய 2000 மேற்பட்ட வகைகளில் பாலாடைக்கட்டிகள் தயாரிக்கப்படுகிறது. 8000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தென் மேற்கு ஆசியாவில் பாலாடைக்கட்டி ஆனது தோன்றியது என எண்ணப்படுகிறது. ரோமானியர்கள் கி.மு 60 – A.D 300க்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் ஐரோப்பியாவில் படையெடுக்கும் போது அவர்கள் பாலாடைக்கட்டி தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்த ஊக்குவித்தனர் மற்றும் பல்வேறு வகையான புதிய பாலாடைக்கட்டிகளை உருவாக்குவதை தூண்டினர். பாலாடைக்கட்டி என்னும் பெயரானது லத்தீன் மொழி "சீசஸ்" (caseus) என்ற வார்த்தையிலிருந்து உருவானது (படம் 5.5).

படம் 5.5: பாலாடைக்கட்டி

இரண்டு வகையான பாலாடைக்கட்டி உள்ளன. அவை புதிய பாலாடைக்கட்டி (fresh cheese) மற்றும் முதிர்ந்த பாலாடைக்கட்டி (ripened cheese). வெப்பம் அல்லது அமிலத்தை கொண்டு பால் திரட்சியாக்கப்பட்டு புதிய பாலாடைக்கட்டி தயாரிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: காட்டேஜ் பாலாடைக்கட்டி. முதிர்ந்த பாலாடைக்கட்டியானது லாக்டிக் அமில பாக்டீரியல் நொதித்தல் மூலமாகவும், நொதி மூலமாகவும் திரட்சியாக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. தயிர் நீக்கப்பட்டு, உப்பிட்டு, தயிரின் தெளிந்த நீர் (whey) பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. உப்பிட்ட தயிரானது கட்டுபடுத்தப்பட்ட சூழலில் வைக்கப்படுகிறது. குறிபிட்ட பண்புகளான அமைப்பையும் நறுமணத்தையும் வழங்குவதற்காக இச்செயல்முறையில் வெவ்வேறு வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் மாற்றம் இச்செயல்முறையில் நடைபெறுகிறது. பாலூட்டிகளின் பால் இயற்கையாக முதிர்ந்த பாலாடைக்கட்டியின் சுவை மற்றும் மணத்திற்கு தூண்டுதலாக உள்ளது.

பாலாடைக்கட்டியின் நுண்ணுயிரிகள்

அதிக எண்ணிக்கையிலான நுண்ணுயிரிகள் பாலாடைகட்டியின் முதிர்வு செய்முறைக்கு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. பாலாடைக்கட்டி தயாரிப்பின் முதல் நாளில் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை ஆரம்பநிலையில் ஒரு பில்லியனிலிருந்து இரண்டு பில்லியானாக காணப்படுகிறது. ஆகையால் பாலாடைக்கட்டி முதிரும் போது உருவாகும் குறைந்த ஆக்ஸிஜன், அதிக அமிலதன்மை மற்றும் தடைபொருள் இருந்தல் (Inhibitory Compounds) உற்பத்தியை பாதிக்கிறது. இது முக்கியமாக செல் நொதிகள், லாக்டோஸ், கொழுப்பு மற்றும் புரத்ததில் வினை புரிவதால் ஏற்படுகிறது. இது முதிர்ந்த பாலாடைக்கட்டியின் சுவையை உருவாக்குகிறது. வாயு உருவாக்கும் வளர்ச்சி கலவையான "புரோபுயோனிபாக்டீரியம் செர்மானி" ஸ்வீஸ் பாலாடைக்கட்டியில் கண் போன்ற துளைகள் மற்றும் சுவை வழங்குவதற்கு முக்கியமானது ஆகும் (படம் 5.6).

படம் 5.6: சுவிஸ் பாலாடைக்கட்டி

பாலாடை கட்டியின் தனித்தன்மை பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிரிகளை பொருத்துள்ளது. பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தல் ஒன்பது படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது.

அ. பாலை தயார்செய்தல்

ஆ. தயிர் உருவாதல்

இ. தூண்டாக்குதல்

ஈ. சமைத்தல்

உ. தயிரின் தெளிந்த நீரை பிரித்தல்

ஊ. திரளுக்கு உப்பிடுதல்

எ. தயிரை அழுத்துதல்

ஏ. நுண்ணுயிரிகள் செலுத்துதல்

ஐ. இளம் பாலாடைக்கட்டி முதிர்வு

பாலாடைக்கட்டியின் வகைகள்

பாலாடைக்கட்டியின் திடத்தினை பொருத்து அவற்றை பல்வேறு குழுக்களாக வகைகப்படுத்த முடியும். அவற்றை வகைப்படுத்த பல்வேறு அமைப்புகள் மற்றும் ஒவ்வொரு அமைப்பிலும் பல மாறுபாடுகள் உள்ளன (அட்டவணை 5.6).

QR CODE

5.7 "யோகர்ட் அல்லது பல்கேரியன் பால்"

யோகர்ட் என்ற பெயர் துருக்கிமொழியின் "ஜீகர்ட்" என்ற வார்த்தையிலிருந்து உருவானது. இது தான் தற்போது அதிக பிரபலமான நொதித்தல் உணவாகும். இது பால், ஸ்கீம்ட் பால் அல்லது சுவையூட்டப்பட்ட பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. யோகர்ட் தயாரிப்பதற்கு பால் அசுத்தமைடையாமல் இருக்க வேண்டும். இவை தயாரிக்க திட அடர்த்தி (கொழுப்பு நீங்கலாக) 11–15% இருக்க வேண்டும்.

அட்டவணை 5.6: பாலாடைக்கட்டியின் வகைகள்

மென்மையான பாலாடைக்கட்டி (Soft Cheese) 	மென்மையான, வழுவழுப்பான மற்றும் பாலேடு நிறைந்த அமைப்பாகும். மென்மையான பாலாடைக் கட்டியானது உற்பத்தி செயல்முறையின் போது அழுத்தமோ அல்லது சமைக்கவோபடுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: கேமேம்பெர்ட்
பாதி மென்மையான பாலாடைக்கட்டி (Semi–Soft Cheese) 	பாதி மென்மையான பாலாடைக்கட்டி, மென்மையான பாலாடைக்கட்டியைவிட மிக உறுதியானது (நிலையான) பாதி மென்மையான பாலாடைக்கட்டியானது பல வகைப்பட்ட பாலாடைக்கட்டிகளை உள்ளடக்கியது. எடுத்துக்காட்டு: ஹாவார்ட்டி
நிலையான பாலாடைக்கட்டி (Firm Cheese) 	இந்த வகை பாலாடைக்கட்டி அனைத்து தேவைகளுக்கான பாலாடைக்கட்டி என கருதப்படுகிறது. இந்த பாலாடைக்கட்டி தயாரிக்கும் முறைக்கு பிறகு நன்றாக அழுத்துவதினால் அதன் தயிரின் தெளிவு நீர் (Whey) நீக்கப்பட்டு நிலையான பாலாடைக்கட்டி தயாரிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: சிடார் பாலாடைக்கட்டி
கெட்டியான பாலாடைக்கட்டி (Hard Cheese) 	கெட்டியான பாலாடைக்கட்டி 50% குறைவான ஈரபதத்தை கொண்டுள்ளது. அது ஈரபதத்தை இழப்பதினால் மிகுந்த சுவையுடன் உள்ளது. எடுத்துக்காட்டு: ரோமனோ
நீல பாலாடைக்கட்டி (Blue Cheese) 	நீல பூஞ்சைகளை மாடு, ஆடு மற்றும் செம்மறியாடுகளின் பால்களுடன் நீல பச்சை அல்லது நீல பூஞ்சைகள் உள்ளது. பெனிசிலியம் ராக்கிபோட்டி, பெ.கிலாக்குலம் போன்ற பூஞ்சைகளிலிருந்து ஸ்போர்கள் எடுக்கப்படுகிறது அல்லது பாலாடைக்கட்டி, தயிர் உடன் நேரடியாக செலுத்தப்படுகிறது. பெனிசிலியம் ஒவ்வாமை உள்ள மனிதர்களுக்கு இவ்வகை பாலாடைக்கட்டி உண்ணுவதை தவிர்ப்பது அறிவுறுத்தப்படுகிறது (எ. கா.) ராக்கிபோட்

புதிய, பழுக்காத அல்லது இளைய பாலாடைக்கட்டி (Fresh, unripened or infant cheese)	புதிய பாலாடைக்கட்டி தயாரிக்கும் போதும் அதன் வாழ்நாளிலும் பழுக்காமலும் முதிர்ச்சியடையாமலும் இருத்தல் வேண்டும். புதிய பாலாடைக்கட்டியின் ஆயுட்காலம் மிக குறைவு. (எ. கா.) கோட்டேஜ் பாலாடைக்கட்டி, கிரீம், பாலாடைக்கட்டி.
மெல்லிய அல்லது லைட் பாலாடைக்கட்டி	மெல்லிய பாலாடைக்கட்டி என்பது வெண்ணெய்யின் கொழுப்பை குறைக்கும் போது தயாரிக்கப்படுகிறது. இது பாலாடைக்கட்டிக்கு நெகழ்வுதன்மையை உருவாக்குகிறது. முழுமையான கொழுப்பு கொண்ட பாலாடைக்கட்டி காட்டிலும் சற்று குறைவான சுவையுடையது மெல்லிய பாலாடைக்கட்டி அதிக ஈரப்பதத்துடன். இருப்பதால் அதன் ஆயுட்காலம் குறைவு. எடுத்துக்காட்டு: பாலாடைக்கட்டி உடன் 7% பால் கொழுப்பு சீடார் உடன் 19% பால் கொழுப்பு
பக்குவப்படுத்தப்பட்ட பாலாடைக்கட்டி (processed cheese)	துரவிய பாலாடைக்கட்டி, பால், பால்கட்டிகள் அல்லது நீர், உணவு நிறமி மற்றும் சுவையூட்டிகள் ஆகியவற்றை கலந்து உருக்குவதன் மூலம் இவ்வகை பாலாடைக்கட்டி உருவாக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பாக்குவப்படுத்துப்பட்ட பாலாடைக்கட்டி ஸ்வோகீஸ் (swo kies).

இதில் சாதாரணமாக கறந்த பாலில் 8% திட பகுதி உள்ளதால் அதனுடன் ஸ்கீம் அல்லது முழுமையான பால் பவுடர் சேர்ப்பதன் மூலம் இதை பெறலாம். மாற்றமடைந்த பசையை சிறிதளவு சேர்ப்பதினால் இப்பொருளை மேலும் மேம்படுத்த முடியும்.

இப்பசையானது நீருடன் ஒட்டுகொண்டும் மற்றும் பொருளின் அடர்த்திக்கு வழிசெய்கிறது. இந்நிலையில் பாலிலுள்ள கொழுப்பு பொருள்களின் அளவு ஏறத்தாழ 2mm இருக்க வேண்டும். ஏனெனில் இது பாலின் வழுவழுப்பானநிலை பொருளின் நிலைப்புத்தன்மை மற்றும் தோற்றத்தை மேம்படுத்துகிறது. பிறகு பாலானது 30 நிமிடங்கள் 80–90°C வரை வெப்படுத்தப்படுகிறது. முதன்மை வளர்ச்சி கலவை (Starter culture) அதனுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. வெப்பமானது இம்யூனோகுளோபிலின்களை செயலிழப்பு மற்றும் அதிகபடியான ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்பட்டு மைக்ரோஏரோஃபீலிக் சூழலை வழங்குகிறது. இச்சுழல் முதன்மை வளர்ச்சி கலவையின் வளர்ச்சியை ஆதரிக்கிறது. இதன் மூலம் பால் மேம்படுத்தப்படுகிறது. இவை தவிர வெப்பமானது தயிரின் தெளிந்த நீர் மற்றும் சீரம் புரதங்களுக்கான தொடர்பினைத் தூண்டுகிறது. கேனின் ஆனது யோகர்டின் வழுவழுப்பான தன்மையை அதிகரிக்கிறது. தற்போது பாலானது 40–43°C குளிர்விக்கப்பட்டு, நொதித்தலை அனுமதிக்க முதன்மை வளர்ச்சி நுண்ணுயிரிகளான ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் சாலிவேரியஸ் சிறுசிற்றினங்கள் தெர்மோபிலிஸ் மற்றும் லாக்டோபேசில்லஸ் டெல்புருக்கி சிறுசிற்றினம் பல்கேரிகஸ் மொத்தமாக 2% கொள்ளளவு நிலையில் (10^{-6}–10^{-7} cfu/ml) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை நான்கு மணி நேரம் நடைபெறும். இவ்வேலையில் லாக்டோஸ் லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது. pH அளவு 6.3 – 6.5 இருந்து 4.6 – 4.7ஆக குறைக்கிறது. அதில் யோகர்டில் உள்ள சுவைக்கு காரணம் அசிட்டால்டிஹைடு தான் காரணம். அது 23–41mg/kg–ல் இருக்க வேண்டும்.

படம் 5.7: சுவையூட்ட பட்ட தயிர்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கெபீஃர் (Kefir)

இது லாக்டிக் அமில பாக்டீரியா மற்றும் மதுபான ஈஸ்ட் கலவையால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதற்கு காரணமான நுண்ணுயிரிகள் பாலில் சீராக பரப்படவில்லை. ஆனால் அவை தனித்தனியான கெபீஃர் தானியங்களாக சேர்க்கப்படுகிறது. கெபீஃரன் என்பது பெரிய அடுக்குகளாக கூட்டுச்சர்க்கரை போல் பொருள் மடிக்கப்பட்டு காலிபிளவர் போன்ற இதழ்களை உருவாக்குகிறது. உறையுடைய ஒரே மாதிரியான நொதித்தல் லாக்டோபேசில்லஸ் கெபீஃரானோலாசியன்ஸ் கெபீஃரானை உருவாக்கும். லாக்டோபேசில்லஸ் கெபீஃபீர் பொருளில் தேவைப்படும் பொங்கு தன்மைக்கு பங்களிக்கும்.

5.8 தயிர்

தயிர் என்பது பால்பொருள் ஆகும். இவை பால் திறிதல் அல்லது உறைதல் மூலம் ரெனெட் (rennet) நொதி உடன் அல்லது உண்ணத்தகுந்த அமிலப்பொருளான எலுமிச்சை சாறு அல்லது வினிகர் பயன்படுத்தி பெறப்படுகிறது. தயிரின் தெளிவு நீர் (Whey) பகுதியை வடிகட்டியபின் புளிக்கச் செய்யவேண்டும். பால் அல்லது பதப்படுத்திய பாலில் லாக்டிக் அமில பாக்டீரியா (லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோபில்லஸ்) அல்லது ஈஸ்ட் பயன்படுத்தி இயற்கையாகவே தயிரை தயாரிக்கலாம்.

படம் 5.8: தயிர்

தயிரின் பயன்கள்

- ஆரோக்கியமான செரிமானத்தை மேம்படுத்தும்.
- நோய் தடுப்பாற்றலை அதிகரிக்கும்.
- எலும்புகள் மற்றும் பற்களுக்கு வலுவளிக்கும்.
- உடல் எடையை குறைக்க உதவும்.
- அழகுசார்ந்த பயன்கள் – ஆரோக்கியமான பளப்பளபான சருமத்தை தடுகிறது.
- பருவமுறா நிலை சுருக்கங்களை தடுக்கும்.
- கரும்புள்ளிகள் மற்றும் பொடுகுகளை நீக்கும்.

சுருக்கம்

உணவு நுண்ணுயிரியில் என்பது மிகவும் பரந்த, பயன்தருகின்ற, உணவு தரத்தில் கேடு விளைவிக்கின்ற மற்றும் சமைக்கப்படாத உணவு மற்றும் பக்குவபடுத்தப்பட்ட உணவின் பாதுகாப்பையும் பற்றிய துறையாகும். உணவு வழியே பரவும் நுண்யிரிகளின் அளவை கண்டறியும் திறன் பெற்றிருத்தாலே முதன்மை நுண்ணுயிரியாளரின் ஈஸ்ட்கள், ஆல்காக்கள், ஒட்டுண்ணிபுழுக்கள் மற்றும் புரோட்டோசோவன்கள் உணவிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளில் அடங்கும் நாம் உண்ணும் உணவு வெவ்வேறு வழிகளில் நுண்ணுயிரிகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. உணவு கெட்டுபோதல் என்பது கண்களால் காணக்கூடிய அல்லது காண இயலாத ஏதேனும் மாற்றம் மனிதர்களால் உணவை உட்கொள்ளாத

இயலாத நிலை ஆகும். கெட்டுப்போன உணவானது உட்கொள்பவரின் உடல் நலத்தை பாதிப்படைவதோடு மட்டும் இல்லாமல் மற்றும் அதிக பொருளாதார ரீதியான இழப்பு உண்டாகின்றது. உணவு கெட்டுபோவதால் உணவில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் இழக்கப்பட்டு மேலும் அதன் உண்மையான சுவை மற்றும் அமைப்பில் மாற்றம் உண்டாகின்றன. உணவுப் பொருளில் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி அல்லது பாக்டீரியாவால் உண்டாக்கப்பட்ட நச்சுகள் உட்கொள்ளும் போது உணவு உள்நச்சாதல் அல்லது உணவு நச்சாக காரணமாகும். உணவு நச்சாதல் என்பது உணவில் நச்சுத் தன்மையை நுண்ணுயிரிகளாலும் மற்றும் அதன் பொருள்களாலும் உண்டாக்குவதை குறிப்பிடுகிறது. உணவுகள் வெவ்வேறு முறைகளில் பதப்படுத்தப்படுகிறது. இவை உணவு கெட்டுபோதல் மற்றும் நோய் உண்டாக்க கூடிய நுண்ணுயிரிகளை குறைத்தல் அல்லது அகற்றுதல் மற்றும் உணவில் நுண்ணுயிரியல் தரத்தை பராமரித்து சேமிக்கவும் பொதிக்கவும் (packing) மிக முக்கியமானது.நோய்தொற்று உண்டாக்கும் அல்லது நச்சு தன்மையுள்ள உணவு அல்லது நீர் உட்கொள்ளுவதால் நோய் உண்டாகும். நோய்களை உணவு வழி நோய்கள் என உலக சுகாதர மையம் (WHO) வரையறுக்கிறது. பால் நுண்ணுயிரியல் மிகவும் பரந்த மற்றும் பன்முக தன்மைக் கொண்ட துறையாகும். பால் பொருள்களில் உள்ள பாக்டீரியாவனது நோய் உண்டாக்கும் அல்லது உணவு கெட்டுபோதல் ஏற்படுத்தலாம். சில குறிப்பிட்ட பாக்டீரியாக்கள் பாலில் சேர்த்து நொதிக்க செய்வதினால் யோகர்ட் மற்றும் பாலாடைக்கட்டி போன்ற பால் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. உணவில் நுண்ணுயிரிகளின் முதன்மை மூலங்கள் ________
   (i) மண் மற்றும் நீர்
   (ii) உணவு உபகரணம்
   (iii) உணவு கையாளுதல்
   (iv) காற்று மற்றும் தூசி
   அ. (i) மற்றும் (ii)
   ஆ. (ii) (iii)
   இ. (i), (ii), (iii) மற்றும் (iv)
   ஈ. மேலுள்ள ஒன்றுமில்லை

2. நுண்ணுயிரிகள் வளர ஏற்ற pH மதிப்பு ________
   அ. 4.0 ஆ. 7.0
   இ. 3.4 ஈ. 9.2

3. சுத்தமான உணவின் aw மதிப்பு ________
   அ. 0.99 ஆ. 0.88
   இ. 0.77 ஈ. 0.66

4. உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர்வதற்கு தேவையான குறைந்தபட்ச aw ________ ஆக இருக்க வேண்டும்.
   அ. 0.99 ஆ. 0.86
   இ. 0.78 ஈ. 0.50

5. பொருந்தாத இணையைக் கண்டறிக:
   அ. நச்சு நுண்மமின்மை – நுண்ணுயிரிகளை வெளியேற்றுவது
   ஆ. வடிகட்டுதல் – நுண்ணுயிரிகளை அகற்றுதல்
   இ. வெப்பம் அல்லது கதிர்வீச்சு – நுண்ணுயிரிகளை கொல்லுதல்
   ஈ. சேதத்தை தடுத்தல் – உப்பு நீரில் வேகவைத்தல் (பிளான்ச்சிங்)

6. பாலில் ________% கேசின் புரதம் உள்ளது.
   அ. 90–95% ஆ. 80–85%
   இ. 60–65% ஈ. 50–100%

23F5IU

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. உணவு கெட்டுபோதல் என்றால் என்ன?
2. எளிதில் கெட்டுபோகும் உணவுகள் என்ன?
3. உணவு நஞ்சாதல் வரையறு?
4. உணவு உள்நஞ்சாதல் அல்லது இன்டாக்ஸிகேஷன் வரையறு?
5. உணவு மூலம் உண்டாகும் நோய் தொற்றுகள் என்றால் என்ன?

6. உணவின் நுண்ணுயிரிகளின் மூலங்களை பட்டியலிடுக?
7. உணவு கெட்டுபோவதற்கான முக்கிய காரணங்களை அட்டவணைப்படுத்துக?
8. உணவு நஞ்சாதல் விவரி?
9. உணவு கெட்டுபோதலின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் யாவை?
10. உணவின் மூலம் வரும் பாக்டீரியா நோய்தொற்று பற்றி எழுதுக?
11. பால் – விவரிக்கவும்.
12. பாலின் நுண்ணுயிரிகளின் தரத்தினை அட்டவணைபடுத்துக.
13. உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர தேவையான காரணிகள் யாவை?
14. உணவு கெட்டுபோதவற்கான காரணங்களை பற்றி எழுதுக?
15. உணவு உள்நஞ்சாதல் (Food intoxication) வகைப்படுத்துக?
16. உணவு பதப்படுத்தும் முறைகளை பட்டியலிடுக?
17. உணவு பதப்படுத்துதலில் உள்ள அடிப்படை த்த்துவங்கள் யாவை?
18. உணவு நஞ்சாதல் வகைப்படுத்துக?
19. உணவு வழி உணவு உள்நஞ்சாதலை விவரி?
20. உணவின் மூலம் பரவும் பாக்டீரியல் நோயை பற்றி எழுதுக?
21. பாலின் பகுதிப்பொருள்களை பற்றி எழுதுக?
22. பாலின் மூலங்கள் யாவை?
23. MBRT பற்றி எழுதுக?

மாணவர் செயல்பாடு

பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சியை அறிதல்

ஒரு துண்டு ரொட்டியை எடுக்கவும். அதில் ஈரபதத்தை ஏற்படுத்தி பின் 3–4 நாட்கள் ஒரு அறையில் வைக்கவும். 3–4 நாட்களுக்கு பின் உற்றுநோக்கி பதிவு செய்யவும்.

உணவு பதப்படுத்துதலின் தத்துவத்தை புரிந்து கொள்ளுதல்

இரண்டு ஆப்பிள் பழத்தை எடுக்கவும். ஒரு ஆப்பிளை குளிர்சாதன பெட்டியிலும் மற்றொரு பழத்தை வெயிலிலும் 2–3 நாட்களுக்கு வைக்கவும். பின் உற்று நோக்கி பதிவு செய்யவும்.

இயல்
6

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் உள்ள கருத்தியல்கள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளால் தயாரிக்கப்படுகின்ற தொழிற்சாலை முக்கியவத்தும் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் பற்றி தெரிந்து கொள்வர்.*
- *முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை தேர்வு முறையை புரிந்துக் கொள்வர்.*
- *நுண்ணுயிரிகளின் சிறுசிற்றின மேம்பாடு மற்றும் துறை சார்ந்த தகவல்களை பெற்றுக் கொள்வர்.*
- *நொதிகலன் அமைப்பு, உதரி பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் பணிகளை விவரிப்பர்.*
- *நொதித்தல் ஊடகம், நொதித்தல் முறை, நொதித்தல் மேல்நோக்கு முறை மற்றும் நொதித்தல் கீழ்நோக்கு முறைகளின் பின்னனியில் உள்ள அடிப்படை தத்துவத்தை தெரிந்து கொள்வர்.*
- *பெனிசிலின், சிட்ரிக் அமிலம், ஒயின் மற்றும் ஒரு செல் புரதம் போன்றவற்றின் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிர்களின் மதிப்பினை அறிந்துக் கொள்வர்.*
- *நுண்ணுயிர்கள் நிலைப்படுத்துதல், பின்புலத்தில் உள்ள அடிப்படைகளை பகுப்பாய்வர்*

இயல் திட்டவரை

6.1 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் அதன் பொருள்கள்

6.2 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தேர்வு முறைகள்

6.3 சிறுசிற்றின மேம்பாடுகள்

6.4 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிரிகளை பதப்படுத்துதல்

6.5 நொதிகலன்கள்

6.6 தொழிற்சாலையில் பெனிசிலின் தயாரித்தல்

6.7 தொழிற்சாலையில் ஒரு செல் புரதம் தயாரித்தல்

6.8 தொழிற்சாலையில் ஒயின் தயாரித்தல்

6.9 தொழிற்சாலையில் சிட்ரிக் அமிலம் தயாரித்தல்

6.10 நிலைப்படுத்துதல்

QVMTXL

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியல் என்பது அறிவியலின் ஒரு பிரிவாகும். இது தொழிற்சாலை மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல்வேறு பொருள்களை தயாரிக்க பயன்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகளை பற்றி அறிவதாகும். மனிதர்கள் பல நூற்றாண்டுகளாக, பல்வேறு உணவுப் பொருள்கள் (ரொட்டி, பாலைடைக்கட்டி, சுவையூட்டப்பட்ட தயிர், ஊறுகாய்) மற்றும் குளிர்பானங்கள் (பீர், ஒயின்) தயாரிப்பதற்கு நுண்ணுயிர்களை பயன்படுத்துகிறார்கள். பாஸ்ச்சர் நொதித்தலின் ஆராய்ச்சி பிறகே, தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியில் என்னும் பிரிவு பெரிய அளவில் உருவானது. நொதித்தல் என்ற வார்த்தை லத்தீனின் "பெர்விர்" (Fervere) என்னும் வினைச்சொல்லிலிருந்து தோன்றியது. இதற்கு 'கொதித்தல்' என்று பொருள்படும். ஆல்கஹால் தயாரிப்பில், திரவ பொருள் கொதிக்கும் பொழுது கரியமிலவாயு (CO_2 – காற்று குமிழ்கள்) தோன்றுகிறது (படம் 6.1).

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 90 12-04-2019 17:21:16

படம் 6.1: திராட்சை ரசம் நொதித்தலில் தோன்றும் காற்று குமிழ்கள்.

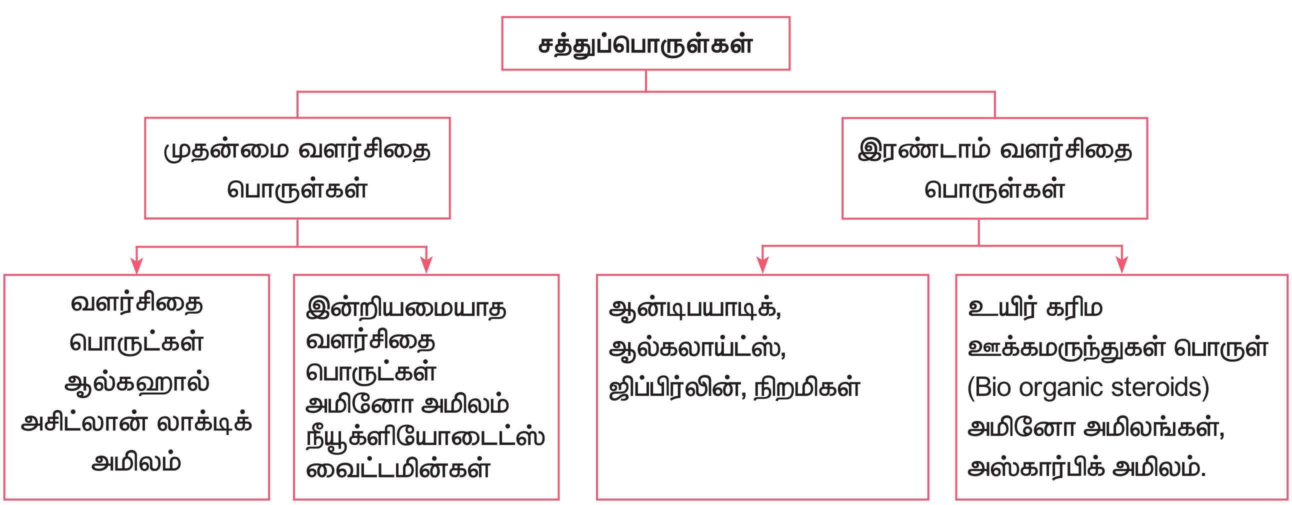
6.1 தொழிற்சாலை முக்கியவத்தும் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் அதன் பொருள்கள்

நுண்ணுயிர்கள், அதன் வாழ்க்கை சுழற்சியில் பல்வேறு வகையான பொருள்களை தயாரிக்க, சக்திவாய்ந்த ஆற்றலை கொண்டுள்ளன. வழிமுறை வரைபடம் 6.1 (நுண்ணுயிர்கள் தகுந்த ஊடகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட புறச் சுழலால்), வளர்க்கப்படும்பொழுது, விலைமதிப்புமிக்க வளர்சிதை பொருள்களை உருவாகின்றதை காட்டுகிறது. நுண்ணுயிர் பொருள்கள் முறையே முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை பொருள்கள் என்று வகைப்படுத்தபடுகின்றன.

முதன்மை வளர்சிதை பொருள்கள் என்பன, நுண்ணுயிரி செல்கள் அதன் வளர்ச்சி நிலையில் தயாரிக்கும் பொருளோடு தொடர்பு உடையது. முதன்மை வளர்சிதை பொருள்களான அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், நொதிகள், ஆர்கானிக் அமிலங்கள், நைட்ரஜன் கார இணைகள் போன்றவை பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்த முதன்மை வளர்ச்சிதை பொருள்கள், நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியம். மேலும் இவை வளர்ச்சியின் நிலையின் லாக் நிலையில் உருவாக்கப்படுகின்றது.

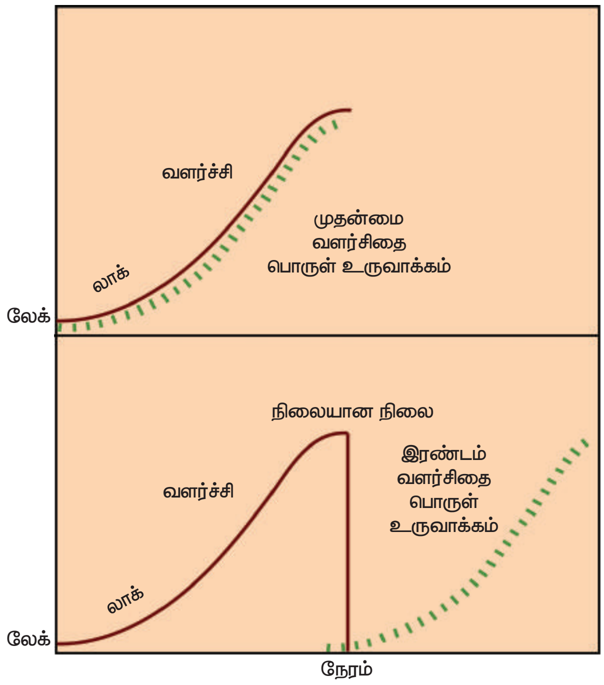
இரண்டாம் நிலைப்பொருள்கள், நுண்ணுயிர்களின் மேம்பாடு, வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்தில் எந்த பங்கீடும் செய்வதில்லை. இவை வளர்ச்சி நிலையின் இறுதியில் நிலையான நிலையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. லாக் நிலையை தொடர்ந்து ஏற்படும் ஊட்டச்சத்து பற்றாக்குறை மற்றும் கழிவுபொருள் தேங்கும் நிலையில், அவை உற்பத்தியாகின்றன. இவை செல் பொருள்கள் உற்பத்தி மற்றும் இயல்பான வளர்ச்சியில் நேரடியாக பங்கேற்பதில்லை. இவை முதலாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றத்தின் இருதி பொருள்களாகும். ஊக்கமருந்துகள் (steroids), ஆல்காலாய்ட்ஸ், ஆண்டிபயாடிக் போன்றவை இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை பொருள்களாகும்.

நுண்ணுயிரிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை பொருள்கள்,தொழிற்சாலையில்உற்பத்தியில்அதிக அளவில் பயன்படுகிறது. முதன்மை வளர்சிதை பொருள்கள் போல் அல்லாமல் இரண்டாம் நிலை பொருள்கள் குறைந்த அளவிலேயே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. மேலும், அவற்றை பிரித்து எடுப்பது மிகவும் கடினமாகும் (படம் 6.2).



வழிமுறை வரைபடம் 6.1: நொதித்தல் தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கப்படுகின்ற பல்வேறு வளர்சிதை பொருள்கள்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 91 12-04-2019 17:21:16



படம் 6.2: நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி சுழற்சியில் உற்பத்தியாகும் முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் வளர்சிதை பொருள்கள்

தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்கள்:

- நுண்ணுயிர் செல்கள் (உயிருள்ள அல்லது உயிறற்ற), நுண்ணுயிர் உயிரினத்தொகுதி, நுண்ணுயிர் செல்களின் உட்பொருள்.
- நுண்ணுயிர் வளர்சிதை பொருள்கள்.
- செல்லின் உள்ளே அல்லது செல்லின் வெளியே காணப்படும் நொதிகள்.
- நுண்ணுயிரிகளால் மாற்றம் செய்யப்பட்ட கூட்டுப் பொருள்கள்.
- நுண்ணுயிரிகளால் மாற்றம் செய்யப்பட்ட கூட்டுப் பொருள்கள் மற்றும்
- டி.என்.எ மறுசேர்க்கை தொழில்நுட்பம் (DNA Recombinant Technology) வழியாக உருவாக்கப்பட்ட மறுசேர்க்கை பொருள்கள். (அட்டவணை 6.1 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள்).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

யீஸ்ட் சத்துமிக்க உணவு ஆகும். இது உற்பத்தி செய்யப்படும்பொழுது, கொல்லப்படுவதால் இறுதி பொருள்களில் அவை உயிருடன் காணப்படுவதில்லை. இது சமைப்பதற்கு பயன்படுகிறது. இது பாலடைக்கட்டி, கொட்டைப் பருப்பு சுவையுடன் மற்றும் புளிப்பு தன்மையை கொண்டு இருக்கும். ஈஸ்ட் சாக்ரோமைசிஸ் செரிவிசியே, உணவு ஈஸ்டாக பயன்படுகிறது. இது ஒரு "வீகன்" உணவு. இது செரிவூட்டப்பட்ட (வைட்டமின்கள் சேர்த்தும்) மற்றும் செரிவூட்டப்படாத இரண்டு மாதிரிகளில் கிடைக்கின்றன.

தொழிற்சாலையில் நொதித்தல் மூலம் வர்த்தகரீதியான பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அறிவியல் ரீதியாக, நொதித்தல் பிராணவாயு இல்லாத சூழலில் நடைபெறும் உயிரியல் நிகழ்வு என வரையறுக்கப்படுகிறது (காற்றற்ற). தொழிற்சாலை விதிகளின் படி எந்த ஒரு செய்முறையும், நுண்ணுயிரி சம்மபந்தபட்டோ அல்லது தொடர்பு படுத்தபட்டோ, வர்த்தக ரீதியில் மதிப்பீடு உள்ள பொருள்களை பெற்றால் அது நொதித்தல் ஆகும்.

அட்டவணை 6.1: தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள்

பொருள்	நுண்ணுயிர்கள்	பயன்கள்
வைட்டமின்	*ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்*	வைட்டமின் சேர்மானம்
லாக்டிக் அமிலம்	*லாக்டோபேசில்லஸ் டெல்பூருக்கி*	வேதியல் வினைப்பொருள்கள்
சிட்ரிக் அமிலம்	*ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகர்*	உணவு பதப்படுத்தும் பொருள்
எத்தனால்	*சாக்ரோமைசிஸ்*	வேதியல் வினைப்பொருள்கள் குளிர்பானங்கள்
பெனிசிலின்	*பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்*	ஆன்டிபயாடிக்
அசிட்டிக் அமிலம்	*அசிட்டோபாக்டர்*	வினிகர், கரைப்பான்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 92 12-04-2019 17:21:16

தொழிற்சாலை நொதித்தல், காற்று உள்ள சூழலில் அதிக அளவில் நுண்ணுயிர்களை வளர்ப்பது என பொருள்படும்.

பல்வேறு நுண்ணுயிரி செயல்முறைகள் காற்று உள்ள சூழலில் நடைபெற்று, முழுமையற்ற ஆக்ஸினேற்ற பொருள்களை கொடுக்கிறது (எடுத்துக்காட்டு).

i. வினிகர் பாக்டீரியா மூலம் ஆல்கஹாலில் இருந்து (வினிகர்) அசிட்டிக் அமிலம் தயாரித்தல்.

ii. ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகரில் போன்ற சில இழைப்பூஞ்சைகள் மூலம் இனிப்பில் இருந்து சிட்ரிக் அமிலம் தயாரித்தல். பெரும்பாலும் இந்த நுண்ணுயிரியல் செயல்முறைகள் காற்று இல்லாத நிலையிலும் சிதைவு அடையாவிட்டாலும் அவை, நொதித்தல் என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன.

தகவல் துளி

வேதியலில் 1907 ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு பெற்ற ஜெர்மன் நாட்டின் எட்வர்ட் புச்சனர் நொதித்தல் என்பது, ஈஸ்டின் சுரப்பால் ஏற்படக்கூடிய ஒரு நிகழ்வு என்று உறுதிபடுத்தினார். மேலும் அதை அவர் சைமேஸ் என்று பெயரிட்டார். நோபல் பரிசு வென்ற பிச்சனர் பரிசோதைனையில் ஈஸ்ட் செல்கள் இல்லாத அழுத்தப்பட்ட சாற்றானது சர்க்கரையை நொதிக்க செய்கிறது என்று காட்டினார். இந்த பரிசோதனையினால், முதன் முதலில் நொதித்தல், செல்களுக்கு வெளியே நடக்க முடியும் என்று செய்து விளக்கப்பட்டதால் இக்கண்டுபிடிப்பு மிக முக்கியமானதாக மேற்கோள் காட்டப்பட்டது.

6.2 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் தேர்வுமுறை

நுண்ணுயிர்கள்பிரித்தெடுத்தலுக்குஅடுத்தபடியான முறை, தேர்வுமுறை ஆகும். ஒரு வெற்றிகாரமான நொதித்தல் நிகழ்வுக்கு நுண்ணுயிரிகளின் தேர்வுமுறை மிக முக்கியமான படி ஆகும்.

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியில் பயன்படுத்தகூடிய நுண்ணுயிர்கள் கீழ்கண்ட பண்புகளை கொண்டு இருக்க வேண்டும்.

1. சிறுசிற்றினம் ஆனது என்பது அதிக உற்பத்தி திறன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
2. சிறுசிற்றினம் நிலையான உயிர்வேதியல் மற்றும் மரபணு பண்புகளை கொண்டு இருக்க வேண்டும்.
3. இது தேவையற்ற பொருள்களை உற்பத்திசெய்யக் கூடாது.
4. இது பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யும் பொழுது எளிதில் வளர்க்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
5. சிறுசிற்றினங்கள் தூய்மைகேடு அடைவதில் இருந்து தன்னைத்தானே பாதுகாத்து கொள்ள வேண்டும்.

சிறுசிற்றினம் என்பது, பாக்டீயோபேஜ் உட்பட மற்ற பிற நுண்ணுயிர்கள் இல்லாமல், தூய கலவையாக இருத்தல் வேண்டும். நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து விரும்பதக்க பொருள்கள் உற்பத்தி செய்வதற்கு இப்பண்புகள் தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும்.

தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் பிரித்து எடுத்தல்

நொதித்தலின் வெற்றி, நுண்ணுயிர்களை தனிமைப்படுத்துதலை சார்ந்து உள்ளது. நுண்ணுயிர்கள் இயற்கை வாழ்விடங்கலான மண், ஏரிகள், ஆற்றில் உள்ள சேர் அல்லது வழக்கத்திற்கு மாறான வாழ்விடங்கள் அல்லது மற்ற சுற்றுப்புறச்சுழலான அதிக பனி உள்ள இடம், கடல் மட்டத்தில் இருந்து அதிக உயரமான நிலம், பாலைவனம், ஆழமான கடல் பகுதி மற்றும் பெட்ரோலிய நிலங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. மேலும், அவை பொருள் உற்பத்திக்காக நேரடியாக சோதிக்கபடுகின்றன. பின்னர் அவை தனிமைப்படுத்துபடுகின்றன அல்லது அவை மரபணு மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தபடுகிறன. வேறுபட்ட முறையில் பல்வகை நுண்ணுயிர்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. தேவையான செயல்பாடு கொண்ட பல்வேறு நுண்ணுயிர்கள் வேறுமாதிரியான வளர்ச்சி மற்றும் தொழில் முறைகள் மூலம் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. தேர்வு முறையானது முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் தேர்வு முறைகளை உள்ளடக்கியுள்ளன.

முதன்மை தேர்வுமுறை: தேவையான நுண்ணுயிர்களை தேர்வு செய்யவும், தேவையற்ற, நுண்ணுயிர்களை வெளியேற்றவும் செயல்படுத்தகூடிய ஆரம்பகட்ட படிநிலைகளை கொண்டவை முதன்மை தேர்வு முறை ஆகும். கூட்டுத்தட்டு தொழில்நுட்பம் (Crowded plate technique), ஆக்ஸோனோகிராபி, (Auxonography) செறிவூட்டல் வளர்ச்சி தொழில்நுட்பம் (Enrichment Culture Technique) போன்ற சில தொழில்நுட்பங்கள் முதன்மை தேர்வு முறையில் பயன்படுத்தபடுகின்றன. ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிர்கள் தேர்வு செய்ய கூட்டுத்தட்டு தொழில் நுட்பம் கீழே விவரிக்கபட்டுள்ளது.

கூட்டு தட்டு தொழில்நுட்பம்

1. இது ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிர்களை தேர்வு செய்ய பயன்படுகிறது.
2. மண், தொடர்வரிசையில் நீர்த்தப்படுகிறது.
3. தொடர்வரிசையில் நீர்த்தப்பட்ட மாதிரி, சத்து அகார் தட்டுகளில் பரப்படுகிறது.
4. பின்னர் தட்டுக்கள் இன்குபேட் செய்யப்படுகின்றன. 300 to 400 குழுக்களைக் கொண்ட தட்டுக்கள் ஆண்டிபயாடிக் உருவாக்கும் செயல்பாடுக்காக உற்று நோக்கப்படுகின்றன.
5. ஒரு குழுவுக்கு ஆன்டிபயாடிக் செயல்பாடு உடைய திறன், அக்குழுவினை சுற்றி வளர்ச்சி இன்மை பகுதி இருப்பதை வைத்து சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது.
6. இந்த செய்முறை சோதனை உயிரிகளை பயன்படுத்தி மேம்படுத்தபடுகிறது.
7. மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிர்களால் உற்பத்தி செய்யப்படக்கூடிய ஆன்டிபயாடிக் கொண்டு, சோதனை நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை தடுக்கலாம்.
8. சில குழுக்களை சுற்றி தோன்றக்கூடிய வளர்ச்சி இன்மை பகுதிகள், அவற்றின் ஆன்டிபயாடிக் உணர்திறனை (Antibiotic sensitivity) சுட்டிக்காட்டுகின்றன.
9. வளர்ச்சி இன்மை பகுதியின் விட்டங்கள் மில்லிமீட்டரில் அளக்கப்படுகின்றன. கூட்டுதட்டு செய்முறை படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டு உள்ளது (படம் 6.3).

செறிவூட்டல் தனிமைப்படுத்துதல்

செறிவூட்டல் முறை என்பது நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சியை ஆதரிக்க தகுந்த சூழலை வழங்குகிறது. இது குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிர் வளர்ச்சியை அனுமதிக்கிறது. ஆனால், குறி இலக்கு இல்லாத நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை தடுக்கிறது. குறி இலக்கு உள்ள நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி, கார்பன் ஆதாரங்களை கொண்டு செறிவூட்டப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட கூட்டுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிர்களை தனிமைப்படுத்த பயன்படுகிறது (*ஆக்டினோ மைசீட்ஸ்*).

இரண்டாம் தேர்வுமுறை

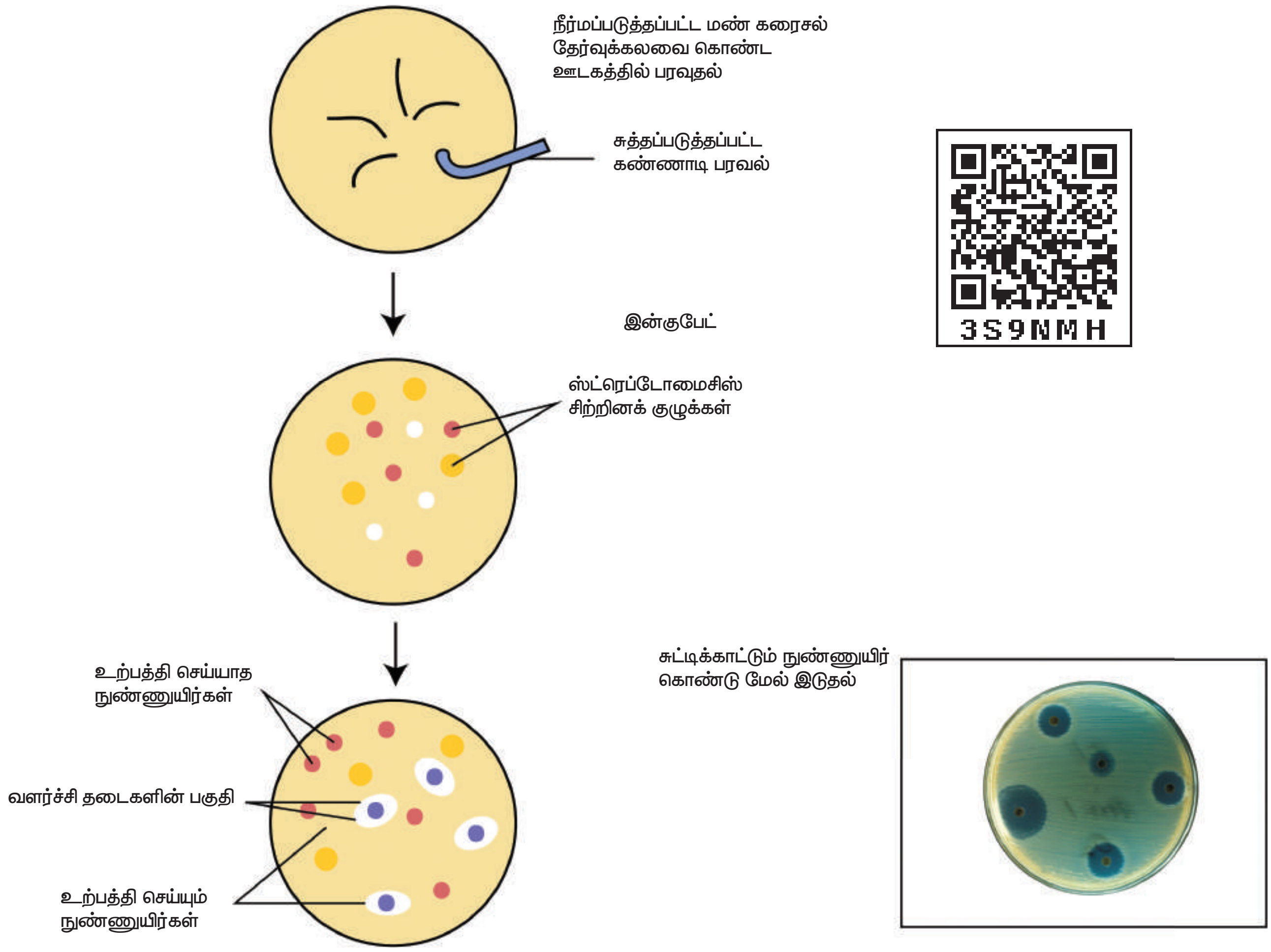
முதன்மை தேர்வுமுறையில் இருந்து தனிமைப்படுத்தப்பட்ட நுண்ணுயிர்களின் உண்மையான வர்த்தக ரீதியான திறனை அறிந்து, பிரித்தெடுக்க இந்த முறை பயன்படுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் நுண்ணுயிர்கள் தாவர மற்றும் விலங்கு செல்கள் காட்டிலும் வணிக ரீதியான பொருள்கள் உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

1. தொழிற்சாலையில் பயன்படும் முக்கியமான நுண்ணுயிர்களை தனிமைபடுத்த முதன்மை தேர்வு முறை அனுமதிக்கிறது. மேலும் அவ்வகையான நுண்ணுயிரிகளின் திறனின் தகவல்களை கண்டறிய, இரண்டாம் தேர்வு முறை பின்தொடரப்படுகிறது.
2. முதன்மை தேர்வு முறையின் வாயிலாக, தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்களை உருவாக்குகின்ற சில அல்லது பல நுண்ணுயிர்கள், பிரித்து எடுக்கப்படுகிறன. ஆனால், தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள் பற்றிய தகவல்கள் குறைவக இருப்பதனால், இரண்டாம் தேர்வுமுறை நடைமுறைகள் படுத்தப்படுகின்றன. இம்முறையில், வர்த்தகரீதியாக தயாரிப்பில் உதவும் திறன் கொண்ட நுண்ணுயிர்கள் தேர்வு செய்யப்படுகின்றன. மேலும், அப்பண்புகள் இல்லாதவைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.
3. உண்மையான திறன் கொண்ட தொழிற்சாலை பயன்பாடு கொண்ட நுண்ணுயிர்களை தேர்வு

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 94 12-04-2019 17:21:17



படம் 6.3: கூட்டு தட்டு தொழில்நுட்பம்

செய்ய இரண்டாம் தேர்வு முறைகள் வேண்டிய தகவல்களை கொடுக்கின்றன.

4. இரண்டாம் தேர்வு முறை அதன் அணுகுமுறையில் தரம்சார்ந்தும் அளவீடு சார்ந்தும் இருக்கின்றது.
5. இது காகிதம், மெல்லிய அடுக்கு அல்லது மற்ற நிறப்பகுப்பாய்வு (Chromatography) தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.
6. பொருள்களின் இயற்பியல், மருத்துவ உயிரியல் தன்மைகள் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.
7. இது நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி கலவையின் மொத்த மரபனு நிலைப்புதன்மையை கண்டுபிடிக்கிறது.
8. இது ஒற்றை நொதித்தல் முறையில் தயாரிக்கப்படும் பல்வேறு வகையான பொருள்கள் பற்றிய தகவல்களை வழங்குகிறது.
9. ஒரு குறிப்பிட்ட கலவையின் தொடர்புடைய, வளர்ச்சி அல்லது பொருள் சேர்மானத்திற்கு தேவையான உகந்த நிலைகளை (Optimum) இது தீர்மானிக்கிறது.
10. இது நொதித்தல் ஊடகத்தின் அங்கமான பல்வேறு பகுதி பொருள்களை குறித்து தகவல்களை வழங்குகிறது.
11. வெவ்வேறு நுண்ணுயிர்களின் பொருள் உற்பத்தி திறன் குறித்த தகவல்களை கொடுப்பதில் இது உதவி செய்கிறது.
12. நுண்ணுயிரிகள் வேதியியல் மாற்றத்திற்கு தகுதிவாய்ந்தவையா அல்லது அவற்றின் நொதித்தல் பொருள்களை அழிக்கின்றனவா என்பதை வெளியிடுகிறது.

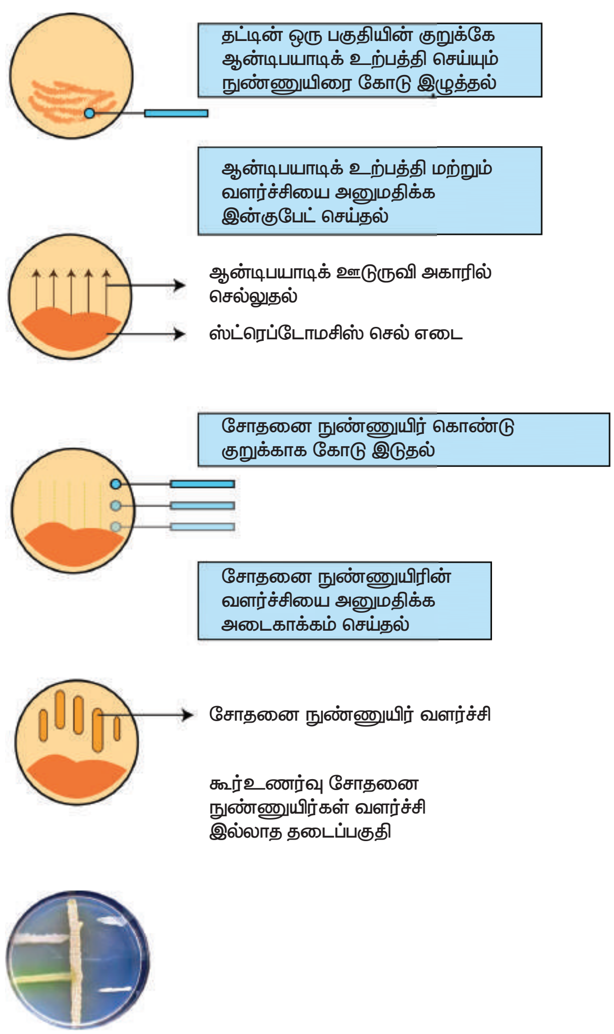
இரண்டாம் தேர்வுமுறை செயல்படுத்த பல்வேறு முறைகள் உள்ளன. அவை, திடஊடகம் கொண்ட பெட்ரிதட்டுக்கள் அல்லது திரவ ஊடகம் கொண்ட குடுவைகள் அல்லது சிறிய நொதிகலன்கள், பெரியகுழு தொழில்நுட்பம் (Giant Colony Technique), வடிகட்டும் முறைகள் திரவ ஊடகம் முறை (எர்லென்மேயர் குடுவையை பயன்படுத்தி)

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 95 12-04-2019 17:21:17

போன்றவையாகும். இங்கே பெரிய குழு தொழில்நுட்பம் விரிவாக விளக்கப்பட்டு உள்ளது.

பெரிய குழு தொழில்நுட்பம்

இதில், சத்து அகார் ஊடகம் கொண்ட பெட்ரி தட்டுகளின் நடுவே *ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்* கலவை உட்செலுத்தப்படுகின்றது அல்லது குறுக்காக குறுகிய பட்டைகளாக கோடிடப்படுகின்றது. பின்னர் தட்டுக்களில் வளர்ச்சி காணும் வரை இன்குபேட் செய்யப்படுகின்றன. அந்த தட்டுக்களில் கூடியவரையில் ஸ்போருலேஷன் நடந்திருக்கும். ஆன்டிபயாடிக் கூர்உணர்வுக்காக, (சோதனை நுண்ணுயிர்கள்) சோதிக்கப்படயிருக்கும் நுண்ணுயிர் சிறுசிற்றினங்கள் தட்டின் முனையில் இருந்து *ஸ்ட்ரெப்டோமைசிட்*டின் வளர்ச்சி வரை கோடிடப்படுகின்றன. ஆனால், இடப்படும் கோடுகள் வளர்ச்சியை தொடாமல் போடப்படுகின்றன. பின்னர் தட்டுக்கள் சோதனை நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்காக இன்குபேட் செய்யப்படுகின்றன.



படம் 6.4: பெரிய குழு தொழில்நுட்பம்

ஸ்ட்ரெப்டோமைசிட்ஸ் பக்கத்தில் உருவாகும் ஆன்டிபயாடிக், சோதனை நுண்ணுயிரின் வளர்ச்சியை தடை செய்யப்படுவதை காண முடியும். பின்னர், அவை மில்லிமீட்டரில் அளக்கப்படுகின்றன. உற்றுநோக்கும் அளவுக்கு உள்ள நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சி இன்மை இயங்குஎல்லை கொண்ட ஆன்டிபயாடிக்களை தயாரிக்கும் ஸ்ட்ரெப்டோமைசிட்ஸ்களின் வளர்ச்சியாகும். இவை, அடுத்தடுத்து செய்யப்படும் பரிசோதனைக்களுக்காக தக்க வைக்கப்படுகின்றது (படம் 6.4).

6.3 சிறுசிற்றின மேம்பாடு

உற்பத்தி சிறுசிற்றினங்களின் மேம்பாடு பெரிய அளவில் விலை குறைப்பிற்கு வாய்ப்புகளை வழங்குகிறது. நொதித்தல் தொழிற்சாலைகள், போட்டிகளை வெற்றிகரமாக உருவாக்குவதற்கும் தக்கவைப்பவதற்கும், உற்பத்தி சிறுசிற்றினங்களை தொடர்ச்சியாக மேம்பாடு செய்வதை சார்ந்துள்ளன. வழக்கமாக, மேம்பாடுகள் தேவையான வளர்சிதை பொருள்களை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்வதில் அமைந்து இருக்கிறது. உயிரித் தொழில்நுட்பம் பயன்பாடுகளுக்காக, சிறுசிற்றினங்களின் வளர்சிதை ஆற்றல்கள், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாக கையாளப்பட்டு மேம்பாடு செய்யப்படுகின்றன. இவையே சிறுசிற்றின மேம்பாடு என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

சிறுசிற்றின மேம்பாடு தேவை

இயற்கையில் காணப்படக்கூடிய நுண்ணுயிர்கள் உயிரியல் ஆர்வம் சார்ந்த சில பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இயற்கையில் உள்ள சிறுசிற்றினங்கள் (wild strain), தொழிற்சாலை பயன்பாடு கொண்ட பொருள்களை குறைவாக உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆகையால் இயற்கையில் உள்ள சிறுசிற்றினத்தின் மரபணு அமைப்புகள் மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன அல்லது அவற்றின் நொதிகள் உற்பத்தி கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால், குறிப்பிட்ட பொருள்கள் அதிகளவில் உற்பத்தியாகிறது. நொதிகளின் பணிகள் குறித்த தகவல்கள், வளர்ச்சி பாதையில் உள்ள உற்பத்தி திறன் குறைந்த படிநிலைகள், உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்தும் சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் போன்றவை தேர்வுமுறை செயல் திட்டத்தை வடிவமைக்க உதவி செய்கின்றன.

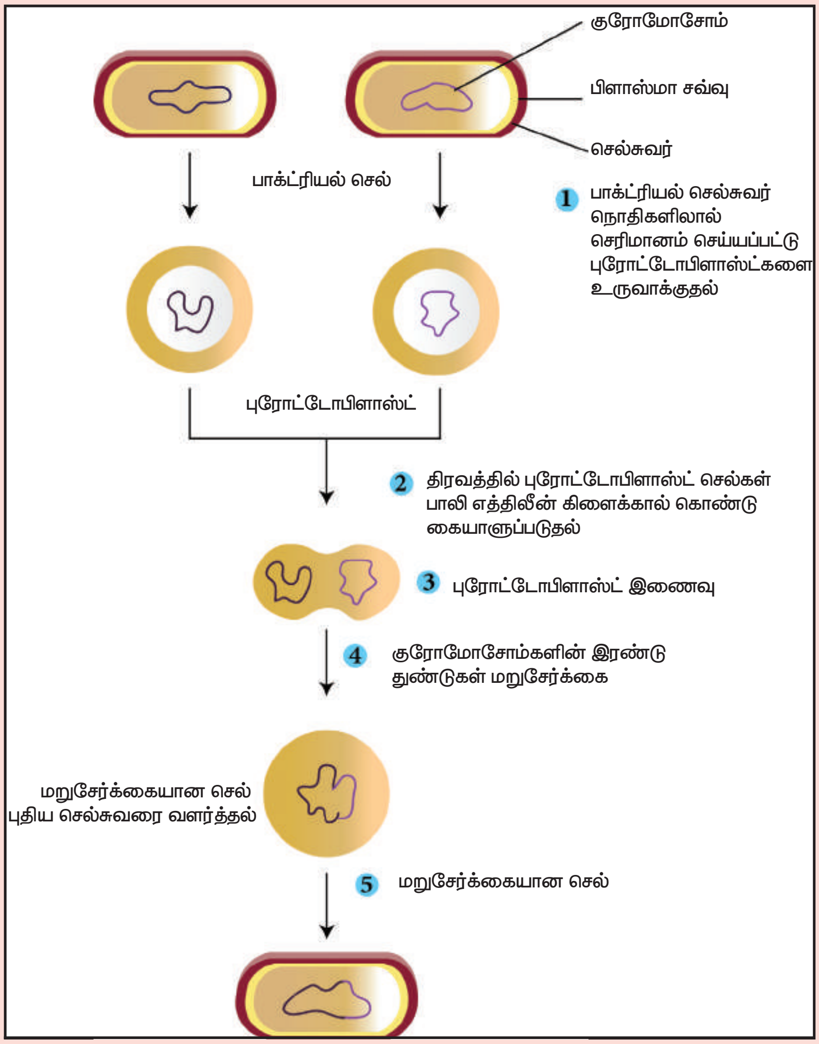
TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 96 12-04-2019 17:21:17

மேம்படுத்தபட்ட சிறுசிற்றினங்களின் பண்புகள்:

1. விலை மலிவான மற்றும் சிக்கலான மூலப் பொருள்களை சிறப்பாக எடுத்துக் கொள்ளுதல்.
2. பொருள் விகிதச்சாரத்தை மாற்றுதல் மற்றும் கழிவுகள் அல்லது நொதித்தல் கீழ்நோக்கு செயல் முறையின் உள்ள துணைபொருள்கள் வெளியேற்றுதல்.
3. நொதித்தல் நிகழ்வின் போது தேவைப்படும் காற்று, குளிர்ந்த நீர் அல்லது ஆற்றல் போன்றவற்றை குறைவாக எடுத்துக் கொள்ளுதல்.
4. இறுதிப் பொருள்களை பிரித்து எடுக்க தகுந்தவாறு செல் உடல் அமைப்பியல் வழங்குதல்.
5. அதிக பொருள் அடர்வினை தாங்கிக் கொள்ளுமாறு உருவாக்குதல்.
6. நொதித்தல் நேரம் குறைத்தல்.
7. இயற்கையாக தயாரிக்கப்பட முடியாத இயற்கை பொருள்கள் அல்லது உயிரி செயல்பாடு கொண்ட மூலக்கூறுகளை அதிகமாக உற்பத்தி செய்தல். எடுத்துக்காட்டு: இன்சுலின்.
8. பொருள்கள் மீட்டு எடுத்தலை எளிதாக்கும் வகையில் பொருள்களை வெளியாகுதல்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புரோட்டோபிளாஸ்ட் இணைவு என்பது இரண்டு வெவ்வேறான புரோட்டோபிளாஸ்டுகளை இணைப்பதாகும். செல்சுவர் அற்ற தாவரம், பாக்டீரியா, பூஞ்சை, புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஆகும். செல்சுவர், இயந்திர தன்மையாலோ அல்லது நொதிகளின் மூலம் நீக்கப்படுகிறது. புரோட்டோபிளாஸ்டில், நியூக்ளியஸ் (உட்கரு) மற்றும் பிற புரோட்டோபிளாஸ்மிக் உட்பொருள்கள் புரோட்டபிளாஸ்டா சவ்வால் சூழப்பட்டு உள்ளது.



பொதுவாக இயற்கையில், சிறு சிற்றினங்கள் (wild strians) குறைந்த அளவில் வர்த்தகரீதியான பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆகையால் மரபணு மேம்பாடு செய்து நல்ல பயன் அளிக்ககூடிய, மலிவான விலையில் பொருள் உற்பத்தி கணிசமான அளவுக்கு அதிகப்படுத்தும் வழிகளில் புது சிறுசிற்றினங்கள் உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஒரு நுண்ணுயிர் மண்ணில் இருந்து தனிமைப்படுத்தப்படுகிறது. அது குறைவான உற்பத்தி திறன் கொண்டது. நீ எவ்வாறு அதன் உற்பத்தி செயல்பாட்டினை துரிதப்படுத்துவாய்?

நுண்ணுயிர் சிறுசிற்றினத்தை மரபணு தொகுதி அளவில் மேம்பாடு செய்ய உதவி செய்யும் தொழில்நுட்பங்களாவன:

1. திடீர் மாற்றம் (mutant) தேர்வு செய்தல்
2. மறுசேர்கை
3. ஒழுங்குபடுத்துல்
4. மரபணு தொழில்நுட்பம்
5. புரோட்டோபிளாஸ்ட் இணைவு

6.4 தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்களை பதப்படுத்துதல்

தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட தொழிற்சாலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் அவற்றின் பயன்பாட்டிற்கும், மேலும் பல ஆராய்ச்சிக்கும் அதன் அசல் தன்மையில் பதப்படுத்தபட வேண்டும்.

நுண்ணுயிர்களை பதப்படுத்துவதற்கு பல்வேறு முறைகள் உள்ளன. தகுதியான முறைகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவது பின்வருவனற்றையே சார்ந்தது.

அ. நுண்ணுயிர் வகை

ஆ. பதப்படுத்தும்முறையினால்நுண்ணுயிரிகளின் உயிர்புத்தன்மையில் ஏற்படும் விளைவு

இ. அடிக்கடி எடுக்கப்படும் வளர்ச்சிகள்

ஈ. பதப்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிர் தொகையின் அளவு

உ. கிடைக்கப்படும் ஆதாரங்கள்

ஊ. பதப்படுத்துப்படும் முறையின் செலவு

பின்வருவன நுண்ணுயிர்களை பதப்படுத்தும் முறைகள்:

அ. உலர்த்துதல் (Desiccation)

இது, வளர்ச்சி கலவையில் இருந்து நீரை வெளியேற்றுதல். உலர்த்துதல் ஆக்டினோமைசீட்ஸ்டியை (பூஞ்சை போன்ற பாக்டீரியா தோற்றம்) நீண்டகாலம் பதப்படுத்த பயன்படுகிறது. நுண்ணுயிர்கள் மண், சிலிக்கா ஜெல், காகித அட்டைகள் போன்றவற்றில் உலர்த்தலின் மூலம் பதப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆ. அகார் சாய்வு (Agar slopes)

இதில், சோதனைகுழாயிலுள்ள அகார் சாய்வில் நுண்ணுயிர்களில் வளருகின்றன. அவை 5–20°C வெப்பநிலையில் ஆறு மாதங்கள் வரை சேகரிக்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சிக்கு தேவையான மேற்பகுதி மினரல் எண்ணெய் கொண்டு மூடப்பட்டால், நுண்ணுயிரிகளை ஒரு வருடம் வரை சேகரித்து வைக்க முடியும்.

இ. திரவ நைட்ரஜன் (Liquid nitrogen)

நுண்ணுயிர்களை நீண்ட காலம் சேகரித்து வைக்க இதுவே வழக்கமாக பயன்படுத்துபடுகின்ற தொழில்நுட்பம் ஆகும். சேகரித்தல் 196°C குறைவான வெப்பநிலையில் நடைபெறுகிறது. மேலும், ஆவி நிலையில் இன்னமும் குறைவான வெப்ப நிலையில் நடைபெறுகிறது. திரவ நைட்ரஜனில் சேமித்து வைப்பதற்கு முன்பு நுண்ணுயிர்கள் நிலையான நிலைக்கு தயாரிக்கப்பட்டு, கிரையோ பாதுகாப்பு காரணியில் இடை நிறுத்தப்படுகின்றன.

ஈ. காயவைத்தல் (Drying)

இந்த முறை முக்கியமாக ஸ்போர் உற்பத்தி செய்யும் நுண்ணுயிர்களுக்கு பயன்படுகிறது. அவைகள், நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்டு, பின்னர் உட்செலுத்துப்பட்டு, நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிக்காக அடைகாக்கம் செய்யப்படுகின்றன. பின்னர் அவை அறை வெப்பநிலையில் உலர்த்தப்படுகிறன. இதன் விளைவாக காய்ந்த மண் 4°–5°Cல் சேகரிக்கப்படுகிறது.

உ. லையோபிலைசேஷன் (Lyophilization)

இந்த முறை உறைய வைத்து காயவைத்தல் என்றும் கூறப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் கலவை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 98 12-04-2019 17:21:18

முதலில் வெற்றிடத்தில் காயவைக்கப்பட்டு பின்னர் கண்ணாடி குப்பிகளில் அடைக்கப்பட்டு, உறைவிக்கப்படுகின்றன. விலைகுறைந்த முறையில் சேகரிக்கபடுவதாலும், எளிதாக ஏற்றமதி செய்யப்படுவதினாலும் இதுவே மிகவும் ஏதுவான தொழில்நுட்பம் ஆகும். ஆனால், உறையவைத்து காய்ந்த கண்ணாடி குப்பிகளை திறப்பது மிகவும் கடினமானது ஆகும். மேலும், நுண்ணுயிரிகளின் உண்மை பண்புகளை தக்கவைத்து கொள்ள பல துணைக் கலவைகள் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

6.5 நொதிகலன்கள்

நொதிகலனின் முக்கியமான பணியானது, நுண்ணுயிர்கள் குறிப்பிட்ட பொருளை சிறப்பாக உற்பத்தி செய்வதற்கு தகுந்த சூழலை வழங்குவதாகும். பல்வேறு நொதித்தல் நிகழ்வுகளுக்கு தேவையான, அதிக அடர்த்தியான உயிரியின் எடைகளை பராமரிக்கும் வகையில் இவைகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

நொதிகலன் வடிவம், கட்டமைப்பின் தரம், செயல்படும் விதம் மற்றும் அதிநவீன நிலைகள் போன்றவைகள் உற்பத்தி நுண்ணுயிர், குறியிலக்கு பொருள் உற்பத்திக்கு தேவையான உகந்த கையாளும் நிலைகள், பொருள் மதிப்பு மற்றும் உற்பத்தியின் அளவுகளை பெரிதும் சார்ந்துள்ளன. எந்த ஒரு நொதிகலனின் செயல் திறனும் பல்வேறு காரணிகளை சார்ந்துள்ளது, ஆனால், இயற்பியல் மற்றும் வேதியில் காரணிகள் கலத்தல் வீதம், ஆக்ஸிஜன் இடமாற்றம், pH, வெப்பநிலை, மற்றும் நுரை உற்பத்தி போன்றவைகள் கட்டுப்படுத்தவேண்டிய முக்கிய காரணிகள் ஆகும்.

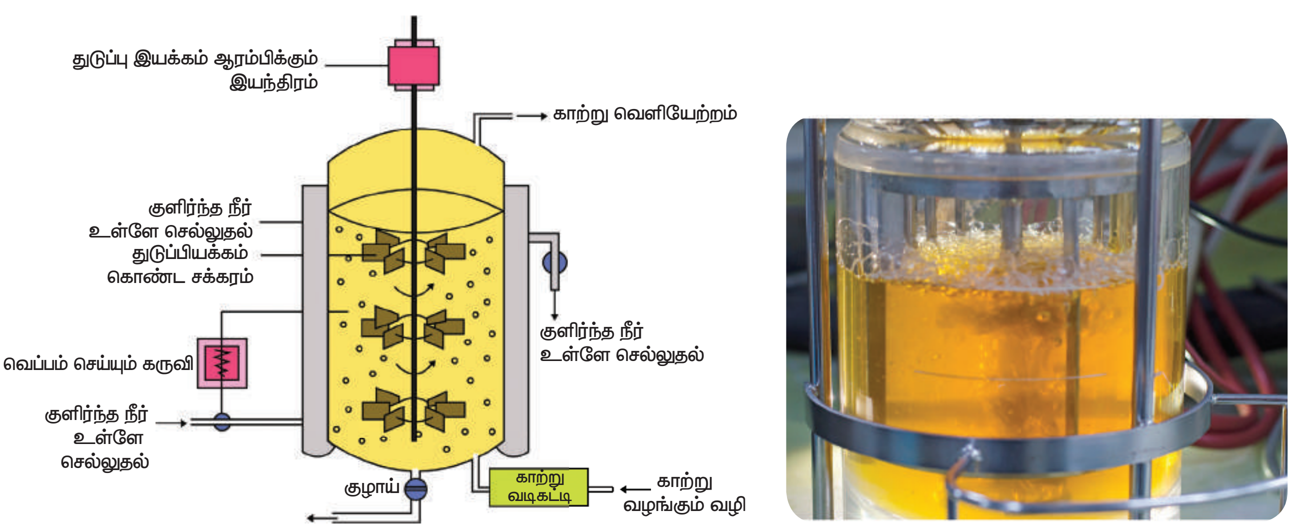
உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நொதித்தல் செயல்முறையில் நுரை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை பயன்படுத்தாமல் இருந்தால் என்னவாகும்?

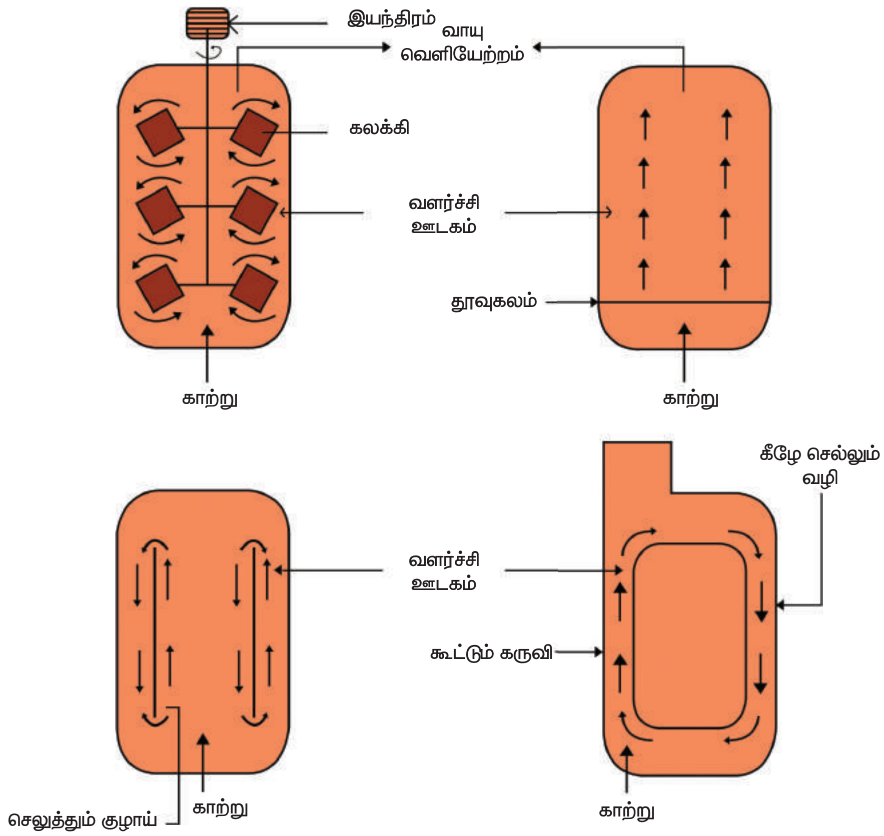
6.5.1 நொதிகலனின் அடிப்படை வடிவமைப்பு

நொதிகலன் கட்டமைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் தொடர்ச்சியான நீராவி நுண்ணுயிர் நீக்கத்தை தாங்க கூடியதாகவும், நச்சு தன்மை அற்றதாகவும் இருக்க வேண்டும். அவை, வினைபுரியும் குடுவையில் வெற்றிடத்தை தாங்கும் வகையில் கட்டமைக்கப்பட வேண்டும். அல்லாவிட்டால், குளிர்விக்கும் பொழுது உடைந்துவிடலாம். உட்பகுதி சீரானாதாகவும் மற்றும் அரித்தலை எதிர்ப்பதாகவும் இருக்க வேண்டும் (படம் 6.5).

கட்டமைப்பிற்கு எவர்சில்வர் அல்லது கண்ணாடி பயன்படுகிறது. வழக்கமாக, நொதிகலன்கள், மேற்பகுதி மற்றும் கீழ்பகுதி கூம்பு போன்ற அமைப்பினை கொண்ட உருளை வடிவத்தில் உள்ளன. நொதிகலன், மேலுறையால் கூழப்பட்டு, காற்றினை செலுத்தக்கூடிய தூவுகலத்தை (sparger) கொண்டுள்ளது. கலக்கி தண்டுபகுதி (agitation shaft) (செல்கள் மற்றும்



படம் 6.5: நொதிகலனின் அடிப்படை வடிவமைப்பு



படம் 6.6: நொதிகலனின் பாகங்கள்

ஊடகத்தை கலக்க) இயந்திரத்துடன் அடிப்பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 6.6). இது pH மற்றும் வெப்பநிலைகளையும், கரைந்த ஆக்ஸிஜன் உணர்கருவிகளையும் ஒழுங்குபடுத்துவதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

எதிர்நுரை காரணிகளான, விலங்கு மற்றும் தாவர எண்ணெய், பன்றிக் கொழுப்பு, சோயபீன் எண்ணெய் போன்றவை நுரையினைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தபடுகின்றன. பொதுவாக, திறமையான செய்முறைகளை கண்காணிப்பிற்கும், தரவுகளை கையகப்படுத்துவதற்கும் நவீன நொதிகலலுடன் கணிணி இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நொதிகலினின் பாகங்கள் மற்றும் அதன் பணிகள் அட்டவணை 6.2இல் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் பல்வேறு வகையான நொதிகலன் பயன்படுத்தகின்றன. அவை யாவன.

1. கலக்கும் தொட்டி நொதிகலன்
2. கோபுர நொதிகலன்
3. காற்று தூக்கி நொதிகலன்
4. அடுக்கப்பட்ட படுகை நொதிகலன்
5. நீர்மநிலை படுகை நொதிகலன்
6. ஒளி நொதிகலன்

6.5.2 தொழிற்சாலை உற்பத்தியில் பயன்படுத்தகூடிய ஊடகங்கள்

பெரும்பான்மையான நொதித்தலுக்கு சாறு (broth) என்று குறிப்பிடப்படுகின்ற திரவ ஊடகங்கள் தேவைப்படுகிறது. ஆயினும் சில நொதித்தல்கள், திடப்பொருளைக் கொண்டும் செயல்படுத்தப்படுகின்றன. நொதித்தல் ஊடகமானது நுண்ணுயிரிகளின் அனைத்து சத்துத் தேவைவளையும் பூர்த்தி செய்யவும், செய்முறையின் தொழில் நுட்ப நோக்கங்களை நிறைவேற்றவும் வேண்டும். சில உடகங்களில் முக்கிய கார்பன் ஆதாரத்துடன் விலங்கு கொழுப்பு மற்றும் தாவர எண்ணெய் பொதுவாக துணைசேர்ப்புகளாக சேர்க்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 6.2: உறுப்புகள் மற்றும் அதன் பயன்கள்

வ. எண்	உறுப்புகள்	பயன்கள்
1.	இம்பெல்லர் (Impeller) (கலக்கி)	ஊடகத்தை தொடர்ச்சியாக கலக்குவதற்கும் ஆகையால் செல்கள் தேங்குவதில் இருந்து தடுக்கிறது மற்றும் ஊடகம் முழுவதும் ஆக்ஸிஜனை வழங்குவதற்கும்; நொதிகலன் அளவு அதிகரிக்கும் பொழுது, கலக்கியின் வேகம் குறைகிறது
2.	தூவுகலம் (Sparger) (காற்று செலுத்தும்) கருவி	காற்று வழி நொதித்தல் முறைக்கு தூய ஆக்ஸிஜனை ஊடகத்திற்கு அறிமுகப்படுத்துதல்
3.	ஒழுங்குபடுத்துகிற தகடு (Baffle) (சுழிகள் உடைப்பு)	சுழிகளை உடைக்கிறது மற்றும் சீரான கலத்தலை வழங்குகிறது
4.	காற்று வடிகட்டி உள்நுழை வளி	நொதிகலனுக்கு உள்ளே செல்லும் முன் காற்றினை வடிகட்டுதல்
5.	வெளியேற்று காற்று வடிகட்டி	மாசுப்பொருள்கள் பிடித்து வைத்தல் மற்றும் தப்பித்தலில் இருந்து தடுத்தல்
6.	ரோட்டா மீட்டர்	காற்று மற்றும் திரவத்தின் பாயும் வேகத்தினை அளத்தல்
7.	அழுத்தமாணி	நொதிகலனின் உள்ளே உள்ள அழுத்ததை அளவிடுதல்
8.	வெப்பநிலை துருவி	நொதித்தல் செயல்முறையில் நடக்கும் வெப்பநிலை மாற்றங்களை கண்காணி க்கை மற்றும் அளவிடு செய்ய
9.	குளிர்ந்த மேலுறை	ஊடகத்தின் வெப்பநிலையை செயல்முறை முழுவதும் பேணுதல்
10.	pH துருவி	ஊடகத்தின் pH கண்கானித்தல் மற்றும் அளவிடுதல்
11.	கரைந்த ஆக்ஸிஜன் துருவி	நொதிகலனின் உள்ள கரைந்த ஆக்ஸிஜனை அளவிடுதல்
12.	நிலை துருவி	ஊடகத்தின் நிலையை அளவிடுதல்
13.	நுரை துருவி	நுரையின் இருத்தலை கண்டுபிடித்தல்
14.	மாதிரிகள் எடுக்கும் இடம்	செயல்முறைகளின் போது மாதிரிகளை பெறுதல்
15.	வால்வுகள்	திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் பாய்வதை ஒழுங்குபடுத்துதல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல்

அதிக அளவு உற்பத்திக்கு பயன்படும் ஊடகம் கீழ்க்கண்ட பண்புகளை பெற்று இருக்க வேண்டும்.

- இது மலிவானாதாகவும், எளிதில் கிடைக்க கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி உற்பத்தியையும் மற்றும் தேவையான பொருள்களை உருவாக்கும் வேகத்தையும் அதிகரித்தல் வேண்டும்.
- தேவையற்ற பொருள்கள் உற்பத்தியாவதை குறைத்தல் வேண்டும்.

இது தொழிற்சாலை உற்பத்திக்கு தேவையான கார்பன், நைட்ரஜன், ஆற்றல் மூலங்கள் மற்றும் நுண் ஊட்டங்களை கொண்டு இருக்க வேண்டும்.

அட்டவணை 6.3 தொழிற்சாலை நொதித்தல் செயல்முறைக்கு பயன்படும் பொதுவான பொருள்களை காட்டுகின்றது. பிற தொழிற்சாலை முறைகளில் இருந்து கழிவு பொருள்களான மொலாசஸ் (கரும்புச்சாறு), லிக்னோ செல்லோலஸ் கழிவுப் பொருள்கள் மற்றும் சோள தோய்வூரல் நீர்மம் (Cornsteep liquor) ஆகியவை பொதுவாக தொழிற்சாலை நொதித்தலில் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்கள் ஆகும்.

கார்பன் மற்றும் நைட்ரஜன் மூலங்களை தவிர்த்து பிற உட்பொருள்களான தனிமங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் போன்றவைகள் வளர்ச்சி காரணிகளாக தொழிற்சாலை நொதித்தலில் பயன்படுகிறன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 101 12-04-2019 17:21:18

அட்டவணை 6.3: தொழிற்சாலை நொதித்தலின் செயல்முறையில் பயன்படும் சில பொதுவான மூலப்பொருள்கள்

கார்பன் ஆதாரம்	
மொலசஸ் (கரும்புச்சாறு)	இது சர்க்கரை தொழிற்சாலையின் துணை பொருள் ஆகும். இது கார்போஹைடிரேட்டின் மலிவான ஆதாரம் ஆகும். இது மேலும் நைட்ரஜன் பொருள்கள், வைட்டமின் நுண்ணூட்டங்களை கொண்டுள்ளது. (எ.கா.) கரும்பு மற்றும் பீட்ரூட் கரும்புச்சாறு
மால்ட் வடிசாறு (மாவூறல்)	பார்லி மாவினை ஊர வைத்து கிடைக்கும் நீர்ம வடிசாறு
ஸ்டார்ச், டெக்ஸ்டிரின், செல்லுலோஸ்	அவை நுண்ணுயிர்களால் வளர்சிதை மாற்றம் செய்ய முடியும். இவை தொழிற்சாலையில் ஆல்கஹால் தயாரிக்க பயன்படுகிறது
தயிரின் தெளிந்த நீர் Whey	பால் தொழிற்சாலையின் துணைப்பொருளாகும். இது ஆல்கஹால், வைட்டமின் B12 லாக்டிக் அமிலம் ஜிப்பர்லிக் அமிலம், ஒரு செல் புரதம் தயாரிப்பிற்கு பயன்படுகிறது
மெத்தனால், எத்தனால்	மெத்தனால் என்பது மலிவான மூலப்பொருளாகும். சில பாக்டீரியா, ஈஸ்ட்களால் மட்டுமே இது எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஒரு செல் புரதம் உற்பத்திக்கு மெத்தனால் பயன்படுகிறது. அசிட்டிக் அமில உற்பத்திக்கு எத்தனால் பயன்படுகிறது
நீர்மகரும்புச்சாறு (Hydromolasses)	சோளத்திலிருந்து குளுக்கோஸ் உற்பத்தி செய்யும் பொழுது கிடைக்கும் துணைப்பொருள்
சல்பேட்கழிவு திரவம் (Sulfite waste liquor)	இது காகித தொழிற்சாலையில் இருந்து கிடைக்கும் மீதமான சலபைட் திரவம். இது சாக்கரோமைசிஸ் செரிவிசியே பயன்படுத்தி ஆல்கஹால் உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது. தீவனமாக பயன்படும் டொருலா யூடிலிஸ் வளர்ச்சிக்கு பயன்படுகிறது
நைட்ரஜன் ஆதாரம்	
கரிமமற்ற அம்மோனியா உப்பு மற்றும் அமோனியா	இது விலை குறைந்த நைட்ரஜன் ஆதாரம்
யூரியா (கரிமப் பொருள்)	இது ஒரு நல்ல மற்றும் விலை குறைந்த கரிம ஆதாரம்
சோள தோய்வூரல் நீர்மம் (Corn steep liquor)(கரிமம்)	இது சோளத்திலிருந்து ஸ்டார்ச் உற்பத்தி செய்யும் பொழுது தோன்றுகிறது. இது சத்துமிக்க பல அமினோ அமிலங்களை கொண்டு உள்ளது
ஈஸ்ட் வடிசாறு	பெப்டைட் வைட்டமின்கள் அமினோ அமிலச் சத்துக்களை கொண்டது
சோய உணவு	இது சோள விதைகளின் இருந்து தயாரிக்கப்படும் சோய எண்ணெய் உற்பத்தியின் எஞ்சிய கசடு இது ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தபடுகிறது
பெப்டோன்கள்	புரத நீர்மசிதைவுகள் பெப்டோன்கள் என்று கூறப்படுகின்றன. பெப்டோன்களில் மூல ஆதாரங்கள், இறைச்சி, பருத்தி விதைகள் மற்றும் சூரிய காந்தி விதைகளை போன்றவையாகும்

தனிமங்கள்

பொதுவாக கோபல்ட், தாமிரம், இரும்பு, மாங்கனீசு, மாலிப்டினம் மற்றும் துத்தநாகம் போன்றவை தனிமங்களாக வழங்கக்கூடிய தண்ணீரிலும் மற்றும் மாசுப்பொருள்களாக ஊடக உட்பொருள்களிலும் காணப்படுகின்றன. எடுத்துகாட்டு: சோள தோய்வூரல் நீர்மம் அதிக அளவு தனிமங்களை கொண்டுள்ளது. அவை இயல்பாக சிறு மற்றும் நுண்ணூட்ட (Trace elements) தேவைகளை பூர்த்தி செய்கின்றன.

வைட்டமின்கள் மற்றும் வளர்ச்சிக் காரணிகள்

பல பாக்டீரியாக்களால் தங்களுக்கு தேவையான அனைத்து வைட்டமின்களையும் அடிப்படை

தனிமங்களிலிருந்து உருவாக்கி கொள்ள முடியும். சில பாக்டீரியா, இழைப்பூஞ்சை மற்றும் ஈஸ்ட்களுக்கு இவைகள் ஊடகத்தில் துணைப்பொருள்களாக கட்டாயம் சேர்க்கப்பட வேண்டும். பொரும்பாலும் இயற்கையான கார்பன் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆதாரங்கள், தேவைப்படும் வைட்டமின்களை சிறிய மாசுக்களாக ஆகக் குறைந்த அளவில் கொண்டு உள்ளன மற்றும் பிற தேவையான வளர்ச்சிக் காரணிகள், அமினோ அமிலங்கள் நியூக்ளியோடைட், கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் ஸ்டீரால்ஸ் போன்றவை தூய்மையாகவும் அல்லது வணிகரீதியான காரணங்களுக்காக, சற்று விலை குறைந்த தாவர மற்றம் விலங்கு வடிகூறுகளாக சேர்க்கப்படுகின்றன.

முன்னோடிகள் (Precursors)

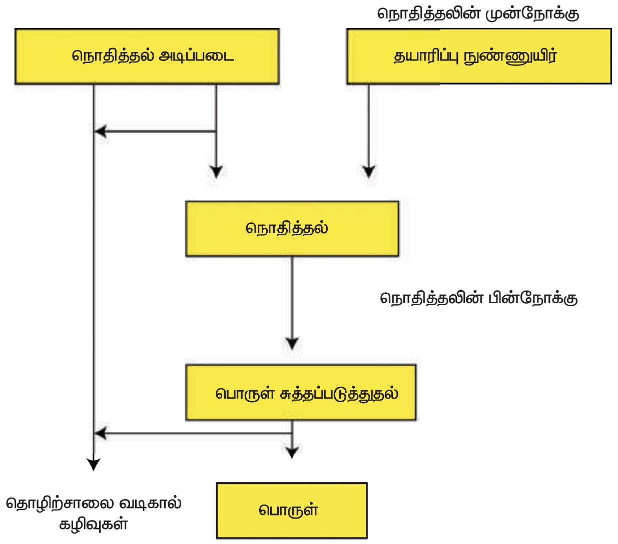
சில நொதித்தல்கள் குறிப்பாக, இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை பொருள் உற்பத்திக்கு குறிப்பிட்ட முன்னோடிகள் கட்டயமாக சேர்க்கப்பட வேண்டும். அவை தேவைப்படும் பொழுது, அடிக்கடி கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அளவிலும் மற்றும் தூய நிலையிலும் சேர்க்கப்படவேண்டும் எடுத்துக்காட்டு பெனிசிலின் உற்பத்திக்கு பினையில் அசிட்டிக் அமிலம் அல்லது பினையில் அசிட்டமைட் சேர்க்கப்படுகிறது.

6.5.3 அதிக அளவு உற்பத்தி (தொழிற்சாலை நொதித்தலின் அடிப்படை படிநிலைகள்)

நொதித்தல் முறை மற்றும் நொதிகலனின் வெற்றிகரமான முன்னேற்றத்திற்கு பல்வேறு பிற துறைகளின் பங்களிப்பு தேவைப்படுகிறது. குறிப்பாக, உயிரி வேதியியல், மரபியல், மூலக்கூறு உயிரியல், வேதியல், வேதியியல் பொறியியல் செய்முறை பொறியியல், கணிதம் மற்றும் கணித தொழில்நுட்பம் போன்றவை ஆகும். குறிப்பிட்ட இயங்குமுறை, நொதித்தல் மேல்நோக்கு முறை (USP – Up Stream Processing) மற்றும் நொதித்தல் கீழ்நோக்கு முறை (DSP – Down Stream Processing) இரண்டையும் உள்ளடக்கியது.

6.5.4 நொதித்தல் மேல் நோக்கு முறை

இதுவே முதல் படியாகும். இதில் உயிர் மூலக்கூறுகளான பாக்டீரியா அல்லது மற்ற செல்கள் நொதிகலனின் வளர்க்கப்படுதல் ஆகும்.



படம் 6.7: நொதித்தல் செய்முறையின் மேற்பார்வை

நொதித்தல் மேல்நோக்கு முறை, இனாகுலம் வளர்ச்சி அளவு அதிகரிப்பு (Scale–up), ஊடகம் தயாரித்தல், ஊடக நுண்ணுயிர் நீக்கம் மற்றும் நொதித்தல் முறை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது (படம் 6.7).

இனாகுலம் வளர்ச்சி

1. உற்பத்தி நொதிகலனின் உட்செலுத்தப்படும் வகையில் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை செயலற்ற இருப்பு நிலையிலிருந்து பயன்படுத்தும் நிலைக்கு தயாரிக்கப்படுவது ஆகும்.
2. இதுவே நொதித்தல் செயல்முறையின் சிக்கலான நிலை ஆகும்.
3. இது படிக்கட்டு போன்று வரிசைமுறையில் ஊடகத்தின் கொள்ள அளவினை அதிகரித்தல்.
4. வழக்கமாக இனாகுலம் ஊடகம் பொருள் உற்பத்திக்கு அல்லிடல் துரிதமான செல் வளர்ச்சிக்கு சமன் செய்கிறது.

இனாகுலம் அளவு அதிகரித்தல்

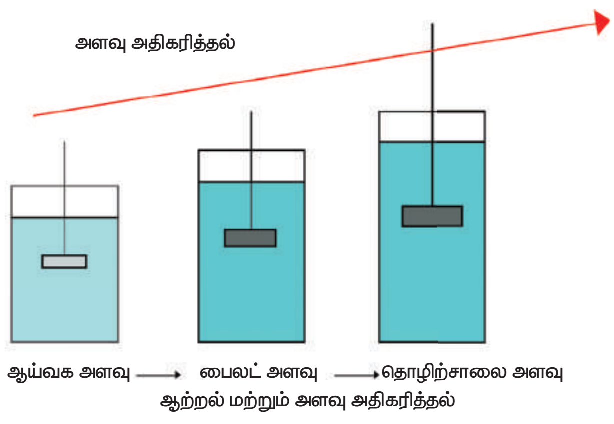
பெரிய நொதிகலன் தொட்டியில் பயன்படுத்தப்படும் வகையில் விதை குழுக்களின் வளர்ச்சி தயாரிக்கப்படுவது ஆகும். தூய இருப்பு நிலையில் உள்ள வளர்ச்சி குழுக்களில் இருந்து பெறப்படும் நுண்ணுயிர்களை, பல்வேறு அடுத்தடுத்த நொதிகலனில் வளர்ப்பதை உள்ளடக்கியது ஆகும். இவ்வாறு செய்யப்படுவதினால், நொதிகலனின் நுண்ணுயிரை வளர்க்கும் நேரம் குறைக்கப்படுகிறது. அதனால் உற்பத்தி திறன் அதிகரிக்கப்படுகிறது. பெறப்படும் விதை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 103 12-04-2019 17:21:19

குழக்களின் வளர்ச்சி பிறகு நொதித்தல் ஊடகத்தில் உட்செலுத்த பயன்படுகிறது. ஊடகத்தின் மொத்த கொள்ளவில் இனாகுலத்தின் அளவு பொதுவாக 1–10% இருக்கும்.

பொதுவாக, நொதித்தல் உயிரி செயல்முறை தொழில்நுட்பங்கள் முதலாவதாக ஆய்வுக்கூடத்தில் தொடங்கப்பட்டு இறுதியாக தொழிற்சாலையை நோக்கி பல நிலைகளாக மேம்படத்தப்படுகிறது. பல நிலைகளில், தொழிற்சாலை நொதித்தல் செயல்முறைகள் மேம்படுத்தப்படும் நிகழ்வு அளவு அதிகரித்தல் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. மீயூட்டன்ட் நுண்ணுயிர்கள் பயன்படுத்த புதிய நொதித்தல் தொழில்நுட்பத்தை செயல்படுத்த (அளவு – அதிகரித்தல்) scale up அவசியமாகும்.

அளவு அதிகரித்தலின் முக்கிய நோக்கமானது, உகந்த சுற்றுச்சுழலலையும்,மற்றும் கையாளப்படும் நிலையையும் பல வேறுபட்ட நிலையில் வெற்றிகரமான நொதித்தில் தொழிற்சாலையின் செயல்பாட்டுக்கு மேம்படுத்துவது ஆகும். அங்கு ஆரம்ப பொருள் அடர்த்தி, சுழற்சி, மற்றும் கலத்தல் காற்றோட்டம், ஆற்றல் எடுத்துக்கொள்ளுதல், ஆக்ஸிஜன் கடத்தப்படும் வேகம் போன்றவை திட்டமிட்டுச் செய்யப்பட வேண்டியவை ஆகும். வழக்கமான அளவு அதிகரித்தலில், நொதித்தல் தொழில் நுட்பமானது 3–4 படி நிலைகளில் மேம்படுத்தப்படுகின்றது. ஆரம்பகட்ட தேர்வு முறையானது வழக்கமான பெட்ரிதட்டுகள் அல்லது எர்லன்மேயர் குடுவையும் பயன்படுத்தியும் அதன் தொடர்ச்சியாக பைலட் திட்டபணியை மேற்கொண்டு, நொதித்தல் செயல்முறை 5–200லிட்டர் கொள்ளவுக்கான உகந்த செயல்முறை நிலைகளை உள்ளடக்கியது (படம் 6.8).



படம் 6.8: தொழில் சாலை நொதித்தலின் அளவு அதிகரித்தல்

இறுதி நிலையானது ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட தொழில்நுட்பத்தை தொழிற்சாலைக்கு மாற்றுவதை உள்ளடக்கியது. ஆய்வகத்தில் சரியாக வேலைசெய்கின்ற நொதித்தல் செயல்முறை, தொழிற்சாலையில் மோசமாவோ அல்லது செயல்படாமலோ இருக்கலாம். ஆகையால், இது தொடர்ச்சியாக குறிக்கபட வேண்டும். ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட நொதித்தல் நிலைகள் கண்மூடித்தனமாக தொழிற்சாலைக்கு பொருத்துவது சாத்தியமில்லை. ஆய்வக நிலையில் குறிப்பாக ஒருவர் குறிப்பிட்ட அலகு நேரத்தில் அதிக உற்பத்தி கொண்ட இறுதி பொருளில் தான் ஈடுபாடுக்கொள்வார். ஆனால் தொழிற்சாலையில், இறுதிப் பொருள் உற்பத்தியுடன் அது உற்பத்தி செய்யப்படும் செலவீனம் கருத்தில் கொள்ளப்படுகிறது.

ஊடக தயாரித்தல் மற்றும் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

குறிப்பிட்ட நொதித்தல் உற்பத்திக்கு தகுந்தவாறு அவற்றின் கொள்ளவுக்கு ஏற்றஅளவில் நொதித்தல் செய்து முடிக்க அடிப்படை உட்பொருள்கள் தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும். ஊடக உட்பொருள்கள், அசுத்தம் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும் ஆகையால் பயன்படுத்தப்படும் அனைத்து உட்பொருள்களும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டும். பெரும்பாலும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் வெப்பத்தினை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் குறைந்த அளவில் பிற வேதியில், இயற்பியல், (Disinfectants) முறைகள், மற்றும் கதிர்வீச்சு (UV மற்றும் γ கதிர்கள்) பயன்படுத்தி தொகுதி நுண்ணுயிர் நீக்கம் (121°C, 20–60 நிமிடங்கள்). அப்படியிருக்க தொடர்ச்சியான நுண்ணுயிர் நீக்கமானது 140°C, 30–120 நொடிகள் அளவில் செய்யப்படுகிறது. தொகுதி நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில் அதிக அளவு ஆற்றல் விரையமாகிறது. ஆனால் தொடர்ச்சி நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில் 80–90% ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது. காற்று மற்றும் வெப்பத்திற்கு கூர் உணர்வுடைய உட்பொருள் சவ்வு வடிகட்டிகள் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

நொதித்தல் செயல் முறைகள்

இது நுண்ணுயிரிகளின் பெருக்கம் மற்றும் தேவையான பொருளின் உற்பத்தியை உள்ளடக்கியது. நொதித்தல் முறை, ஊடகம்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 104 12-04-2019 17:21:19

மற்றும் வளர்ச்சி சலவையை அளிக்கும் வகையை பொருத்து பிரிக்கப்படுகிறது.

i. தொகுதி நொதித்தல் (Batch culture)
ii. தொடர்ச்சியான நொதித்தல் (continuous culture)
iii. ஊட்ட தொகுதி நொதித்தல் (Fed batch culture)

i. தொகுதி நொதித்தல்

ஊடகம் மற்றும் வளர்ச்சிகலவை ஆரம்பநிலையில் தொட்டியில் ஊற்றப்பட்டு பின்னர் மூடப்படுகிறது. பின்னர் ஆக்சிஜனை தவிர்த்து எந்த உட்பொருள்களும் சேர்க்கப்படவில்லை. அமிலம் நொதித்தல் நடக்கும் பொழுது pH ஆனது, அமிலம் அல்லது காரம் சேர்த்து சமன் செய்யப்படுகிறது. ஏற்கனவே குறிப்பிட்ட கால அளவில் நொதித்தல் நிகழ்வு நடைபெற அனுமதிக்கப்பட்டு, இறுதியில் இறுதிப்பொருள் அறுவடை செய்யப்படுகிறது. எதிர் நுரைகாரணிளான பணை எண்ணெய் அல்லது சோயபீன் எண்ணெய் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உற்பத்தியாகின்ற வெப்பமானது, நொதிகலனை சுற்றி வழங்கப்படும் தண்ணீர் சுழற்சி அமைப்பின் மூலம் ஒழுங்குப்படுத்தப்படுகிறது.

ii. தொடர்ச்சியான நொதித்தல்

இது ஒரு திறந்த அமைப்பு. இது நொதிகலனில் தொடர்ச்சியாக, வளர்ச்சி ஊடகம் வெளியேற்றப்பட்டும் பின்னர், இதற்கு பதிலாக நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்டு புதிய ஊடகம் கொண்டும் மாற்றப்படுவதை உள்ளடக்கியது.

இம்முறையில் சீரான முறையில் கலக்கும் வினைகலங்களை உள்ளடக்கிய கீமோஸ்டாட் மற்றும் டர்பிடோஸ்டாட் நொதிகலன்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (எ.கா.) ஆன்டிபாயடிக், கரிம கரைசல், பீர், எத்தனால் மற்றும் SCP உற்பத்தி.

iii. ஊட்ட தொகுதி நொதித்தல்

இது தொகுதி மற்றும் தொடர்ச்சியான அமைப்பின் கூட்டமைப்பு ஆகும். இதில் நொதித்தல் நிகழ்வு நடக்கும் பொழுது, கூடுதலாக சத்துப்பொருள்கள் நொதிகலன்களின் சேர்க்கப்படுகிறது. இது செயல்படும் நேரத்தை நீடிக்கிறது ஆனால் இறுதிப்பொருள், தொகுதி நொதிகலன்களை போன்று உற்பத்தி சுழற்சியின் இறுதியில் தான் அறுவடை செய்யப்படுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் தொழிற்சாலை தொடர்ச்சியான வளர்ச்சி கலவையை தேர்வு செய்கின்றன?

நொதித்தலை பின்தொடர்ந்து. உற்பத்தி பொருளானது நொதித்தல் கீழ் நோக்கு செய்முறை மூலம் (Downstream processing) அறுவடை செய்யப்படுகிறது.

6.5.5 நொதித்தல் கீழ்நோக்கு முறை (Down Stream Processing)

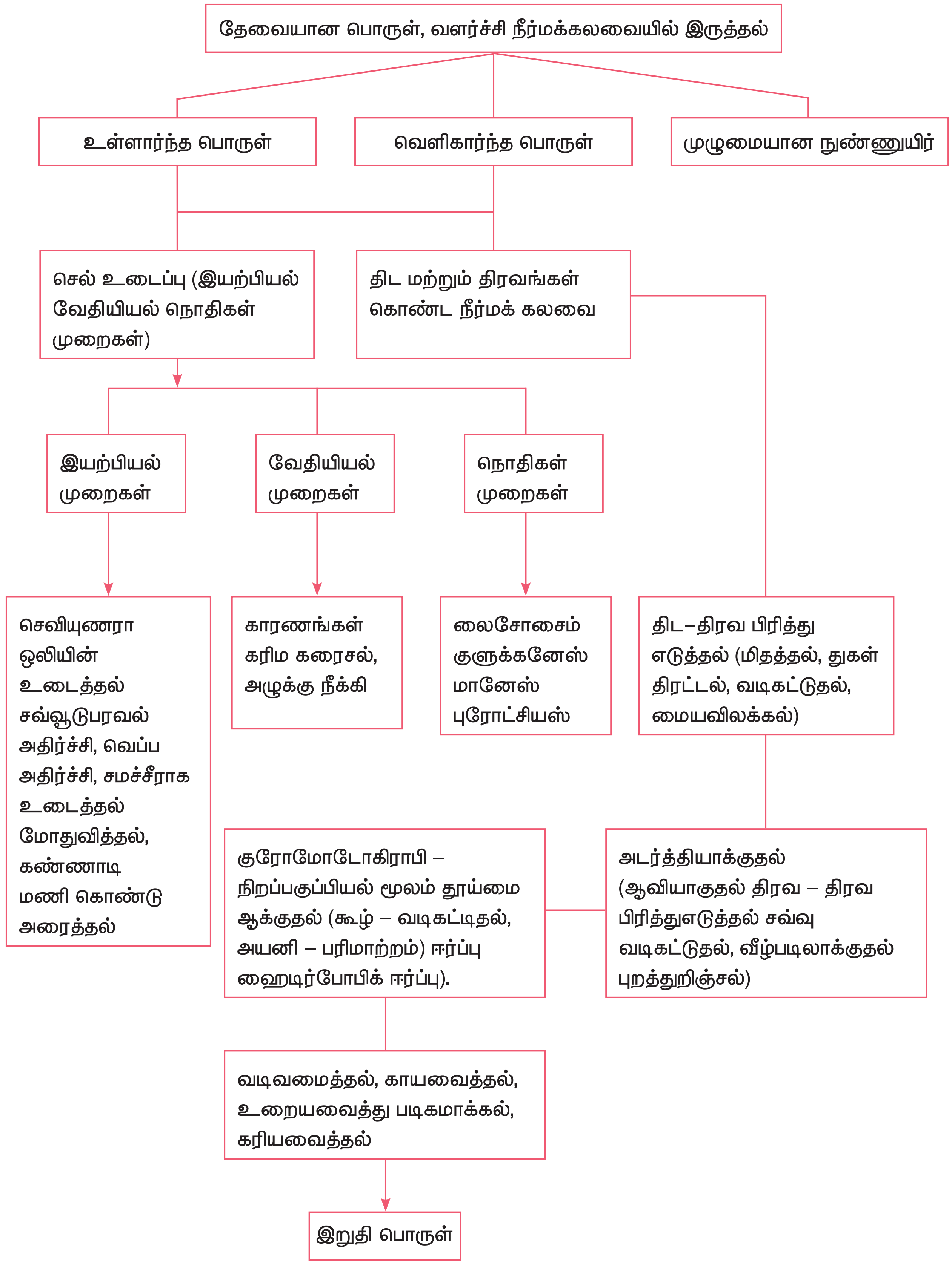
நொதித்தல் அல்லது மற்றபிற தொழிற்சாலை முறைகளின் உருவாகும் பயன்படும் பொருள்களை பிரித்தெடுக்கும் பல்வேறு முறைக்கு நொதித்தல் கீழ்நோக்கு முறை என்று பெயர் உற்பத்தி செலவினை விட நொதித்தல் பின்நோக்கு முறையின் செலவு 50% அதிகமாக உள்ளது. மேலும் பின்நோக்கு முறையின் ஒவ்வொரு படி நிலையிலும் இறுதி பொருள் இழப்பு ஏற்படுகிறது. ஆகையால் DSP செயல்முறைகள் செலவு குறைவானதாகவும், குறைவான படிநிலைகளை கொண்டதாகவும்,

அட்டவணை 6.4: நொதித்தல் மேல்நோக்கு செயல்முறை மற்றும் நொதித்தல் கீழ் நோக்கு செயல்முறை வேறுபாடு

நொதித்தல் மேல்நோக்கு செயல்முறை (USP)	நொதித்தல் கீழ்நோக்கு செயல்முறை (DSP)
USP மொத்தமாக, இனாகுலம் கொள் முதல் மற்றும் இனாகுலம் நிலைப்படுத்துதலை செய்கிறது.	செலவு குறைவான ஊடகத்தை தேர்வு செய்வதை சார்ந்து உள்ளது.
சிறுசிற்றினம் மேம்பாடு மூலம் உற்பத்தி பெருக்கத்தில் USP ஈடுபடுகிறது.	அதிக லாபம் மற்றும் உற்பத்தி திறனை அதிகரிக்கும் வகையில் உகந்த ஊடகத்தினை வழங்குவதில் DSP கவனம் செலுத்துகிறது.
அதிக உற்பத்தியை வழங்க தொடர்ச்சியாக, தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட சிறுசிற்றினங்கள் மேம்படுத்தப்படுவது USP ஆகும்.	DSP நொதித்தலினின் (சூழ்நிலைகள்) செயல்முறைகள் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்கோ அல்லது தேவையான பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்கோ உகந்ததாக ஆக்கப்படுகிறது.

இருத்தல் வேண்டும். பல்வேறு செயல்முறைகள் உள்ளடக்கிய நொதித்தல் பின்நோக்கு முறை காட்டப்பட்டு உள்ளது வரைபடம் 6.2).

அட்டவணை 6.4 நொதித்தல் மேல்நோக்கு செயல்முறை மற்றும் நொதித்தல் கீழ் நோக்கு செயல்முறை வேறுபாட்டை விளக்குகிறது.



வழிமுறை வரைபடம் 6.2: பின்நோக்கு செயல்பாட்டு முறைகள்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 106 12-04-2019 17:21:19

6.6 பெனிசிலின் உற்பத்தி

பெனிசிலின் பரந்த இயங்கு எல்லை (spectrum) ஆன்டிபயாடிக் ஆகும். பெனிசிலின் இழைப் பூஞ்சையான பெனிசிலியம் நொட்டேட்டத்தில் இருந்து பெறப்பட்டது (படம் 6.9). பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம் என்பது அதிக உற்பத்தி செய்யும் சிறுசிற்றினம் ஆகும். வணிகரீதியான உற்பத்திக்கு இது பயன்படுகிறது. இந்த சிறுசிற்றினம் அதிகம் நிலையற்றது, ஆகையால் ஸ்போர் நீர் திண்மக்கலவை, அசுத்தும் அடைவதைவிட்டும் தடுக்கும் வகையில் செயலற்ற நிலையில் பேணப்படுகிறது. பெரும்பான்மையான பெனிசிலின் இழைகள் கொண்ட கலவைச்சாற்றினை உருவாக்குகின்றன. ஆகையால், கலக்குவது கடினமானது மேலும் அவற்றின் அதிக குழைமைத் தன்மையால் ஆக்ஸிஜன் இடமாற்றத்தை தடைசெய்கிறது. இது குமிழ் அடுக்கு காற்று தூக்கி நொதிகளை பயன்படுத்தி தவிர்க்கப்படுகிறது. இந்த நொதிகலன் ஊடகத்தை கலக்கி, சீரான ஆக்ஸிஜன் பகிர்வை வழங்குகிறது.

தகவல் துளி

1939 பிறகு பிளம்பிங் வேலையை பயன்படுத்தி ஹோவாடு புளோரே மற்றும் எர்னஸ்ட்சையின் பெனிசிலினை பொடி நிலையில் தூய்மை செய்ய செயற்படுத்தினர். 1941 வெற்றிகரமாக மனிதனை குணப்படுத்தினர். 1943 அதிக அளவில் பெனிசிலினை உற்பத்தி செய்தனர். இரண்டாம் உலகம் போரில் வீரர்களின் காயங்களால் உண்டான பாக்டீரியல் தொற்றுகளை குணப்படுத்த மிகப்பெரிய அளவில் உதவி செய்தது.

படம் 6.9: *பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்*

பெனிசிலின் அடிப்படை அமைப்பான 6 அமினோ பெனிசிலினிக் அமிலத்தை கொண்டது. இது குறைக்கப்பட்ட β லாக்டம் வளையத்துடன் தையோசோலிடின் வளையத்தை கொண்டது. இது 6வது இடத்தில் மாறுபடும் துணை சங்கிலியை கொண்டது. எந்த ஒரு துணை சங்கிலி முன்னோடிகளும் சேர்க்கப்படாமல் நொதித்தல் செயல்முறையில் இயற்கையான பெனிசிலின்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. (எ.கா.) பெனிசிலின் G மற்றும் V. துணை சங்கலி முன்னோடிகள் கலவை சாறு (broth) உடன் சேர்க்கப்பட்டால் விரும்பிய பெனிசிலின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் இது உயிரி செயற்கை பெனிசிலின் (bio–synthetic) என்று கூறுப்படுகிறது.

பாதி செயற்கையான பெனிசிலின் என்பது நொதித்தல் மற்றும் வேதியில் அணுகுறையால் பயன்படக்கூடிய. பெனிசிலினை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது. இது வாய்வழியாக எடுக்க முடியும் மற்றும் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவிற்கு எதிராக செயல்படுகிறது. (எ.கா.) ஆம்பிசிலின். தற்பொழுது பாதி செயற்கையான பெனிசிலின், *பெனிசிலின்* சந்தையின் பெரும்பகுதியை ஈடுசெய்கிறது. ஆரம்பகட்ட சிறுசிற்றினம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பாதி செயற்கையான பெனிசலினை உற்பத்தி செய்யும் முக்கிய குறிக்கோளானது மேம்பட்ட பண்புகளை கொண்டு கூட்டுப்பொருளை உண்டாகுவதாகும். (எ.கா.) அமிலம் நிலைப்புதன்மை, நொதிகளின் சிதைவுக்கு எதிர்ப்பு அகன்ற இயங்கு எல்லை செயல்முறை. நிறுத்திவைத்தல் அல்லது இம்மொபைலைசேஷன் மூலம் பெனிசிலின் அசிலேஸ் அடுக்கில் துணை சங்கலி (6–APA) உருவாகுவதற்கு நீக்கப்படுகிறது பெனிசிலின் G–6 APA மற்றும் பினையில் அசிட்டிக் மாற்றுப்படுகிறது. பின்னர் இது வேதியியல் முறையில் அசிலேட்டம் செய்யப்பட்டு பாதி செயற்கையான பெனிசிலின் உருவாக்கப்படுகிறது. பல்வேறு புதிய செயற்கை பெனிசிலின் உருவாக்க முடியும். இயற்கையான பெனிசிலினைக் காட்டிலும் இது உடனடியாக குடலால் உறிஞ்சப்படுகிறது. (எ.கா.) பெனிதிசிலின்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 107 12-04-2019 17:21:19

பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம் (NRRL – 1959) குறைவான உற்பத்தி கொண்டது. ஆகையால் அதிக உற்பத்தி சிற்றினம் Q–176 பெறுவதற்காக அவை திடிர்மாற்றக் காரணிகளான X–கதிர்கள், UV ஒளிக்கதிர்கள் மற்றும் சில தொடர்ச்சியான முறைகளால் கையாளுப்பட்டன.

உற்பத்தி முறைகள்

பெனிசிலின் உற்பத்தி பின்வருகின்ற ஏதேனும் ஒரு முறையில் செய்யப்படுகின்றது.

1. மேற்பரப்பு வளர்ச்சி கலவை
2. மூழ்கிய நொதித்தல் நிலை

இனாகுலம் உற்பத்தி

இனாகுலேஷன் முறைகள்

நொதித்தல் ஊடகத்தில் பின் வருகின்ற ஏதேனும் ஒரு முறையில் இனாகுலேட் செய்ய முடியும்.

1. உலர்ந்த ஸ்போர்களை பயன்படுத்தி நொதித்தல் ஊடகத்தில் விதையிடச் செய்வது.
2. நச்சு தன்மையற்ற ஈரமாக்கும் காரணியான சோடியம் லாரில் சல்பேட் வைத்து கலவை தயாரித்தல் மற்றும் முளைவிடப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் இனாகுலேட் செய்யப்படுகின்றன.
3. முளைவிடப்பட்ட ஸ்போர்களின் இருந்து கிடைக்கப்பட்ட சிறுதுண்டுகள் "வில்லை" இனாகுலத்தை பயன்படுத்துதல்.

லயோபிலைசடு (உறையவைத்து காய்ந்த) ஸ்போர்கள் அல்லது உறைந்த அகார் சாய்வில் உள்ள ஸ்போர்கள் நீரில் அல்லது நச்சுதன்மையற்ற நீர்மத்தன்மை கொண்ட ஈரமான காரணியில் இடைநிறுத்தப்படுதல். 1:10000 சோடியம் லாரில் சல்பேட்

↓

கோதுமை தவிடு கரைசல் கொண்ட கண்ணாடி குடுவையில் ஸ்போர்கள் சேர்க்கப்படுதல். பின்னர் இது அதிக ஸ்போருலேஷனுக்க 5–7 நாட்கள் 24°C இன்குபேட் செய்யப்படுகின்றன.

↓

பின்னர் கிடைக்கப்படும் ஸ்போர்கள் உற்பத்தி தொட்டிற்கு மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன

↓

இனாகுலேஷன் தொட்டியில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் அசுத்தமாதலுக்கு உட்பட்டதா என்று கண்காணித்தல்

உற்பத்தி முறை

உற்பத்தி தொட்டிகள், மைசீலியல் வளர்ச்சியால் இனாகுலேட் செய்யப்படுகின்றன.

↓

உற்பத்தி ஊடகம், பின்வரும் ஊடக உட்பொருள்களை கொண்டு உள்ளன.
கார்பன் ஆதாரம் – லாக்டோஸ், நைட்ரஜன் ஆதாரம் – அமோனியம் சல்பேட், அசிட்டேட் அல்லது லாக்டேட் (சோள ________ நீர்மம் – மலிவான மற்றும் எளிய நைட்ரஜன் ஆதாரம்.
தனிம ஆதாரங்கள் ஆன k,p (பெட்டாசியம் டை ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட்), Mg, S (மெக்னிசியம் சல்பேட்), Zn, Cu (காப்பர் சல்பேட்) (சோள நீர்மம் – சில தனிமங்களை வழங்குகிறது).

↓

முன்னோடிகள் (எ.கா.) பினையில் அசிட்டிக் அமிலம்). ஊடகத்தில் சேர்க்கப்படுதல்.

↓

எதிர் நுரை காரணி (எ.கா.) சோளம் அல்லது சோயபீன்ஸ் எண்ணெய்) நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வதற்கு முன்பு சேர்க்கப்படுகிறது.
தேவையான காற்றோட்டம் மற்றும் அசைத்தல் வழங்கப்பட்டு, 3–5 நாட்கள், 25°C to 26°C pH 7 to 7.5 இன்குபேட் செய்யப்படுகின்றன.

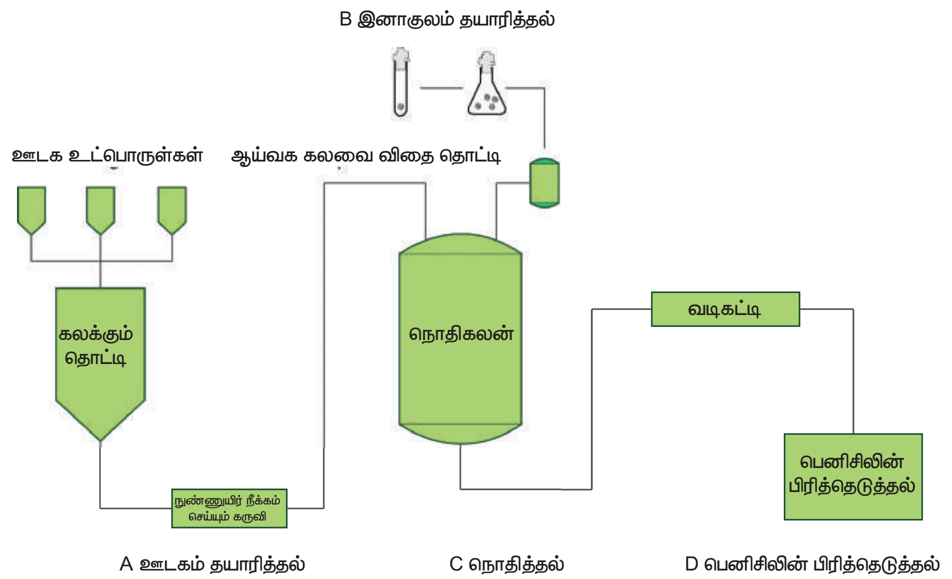
பெனிசிலின் உற்பத்தி

பெனிசிலின் உற்பத்தி மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

முதல்நிலை: மைசீலியம் வளர்ச்சி இந்த நிலையில் நடைபெறுகிறது மற்றும் ஆன்டிபயாடிக் உற்பத்தி திறன் குறைவாகவும் உள்ளது. அமோனியா வெளியேற்றத்தினால் pH அதிகரிக்கிறது.

இரண்டாம் நிலை: துரிதமாக லாக்டோஸ், அமோனியம், நைட்ரஜன் எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதால் இந்த நிலையில் தீவரமாக *பெனிசிலின்* உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. மைசீலியல் எடை அதிகரிக்கிறது மற்றும் pH எந்த மாற்றமும் அடைவதில்லை (படம் 6.10).

மூன்றாம் நிலை: இந்த நிலையில் ஆன்டிபாயடிகளின் அடர்த்தி ஊடகத்தில் குறைகிறது. மைசீலியம் தனக்குதானே சிதைவடைந்து, அமோனியா வெளியேற்றப்படுவதால், pH அளவு சற்று அதிகரிக்கிறது.



படம் 6.10: *பெனிசிலின்* உற்பத்தி

மீட்டு எடுத்தல் (Recovery)

பெனிசிலின் நொதித்தலுக்கு பிறகு கலவைசாறு, சுழலும் வெற்றிடமான வடிகட்டியால் வடிகட்டப்படுகின்றன.

↓

மைசீலீயம் பிரித்து எடுக்கப்படுதல்

↓

பின்னர் கலவைச்சாற்றில் சல்பூயூரிக் அமிலம் அல்லது பாஸ்பாரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

↓

பெனிசிலின் – எதிர்மின் அயனியாக மாற்றப்படுகிறது.

↓

இது கரிம கரைசலான அமைல் அசிட்டேட், மெத்தில் ஐசோ பியூட்டைல் (கீட்டோன்) பயன்படுத்தி, எதிர் மின்சார கரைசல் பிரித்தல் கருவி மூலம் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது.

↓

சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு சேர்த்து, கரிம கரைசலில் இருந்து பின்னோக்கி நீருடன் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது.

↓

நீர் மற்றும் கரைசலுக்கு இடையே நடக்கும் நிலைமாற்றம் – பெனிசிலின் தூய்மை அடைவதில் உதவி செய்கிறது.

↓

இறுதியாக சோடியம் அல்லது பெட்டாசியம் பெனிசிலின் படிகம் ஆக்கப்படுகிறது.

↓

பின்னர் நீரால் கழவப்பட்டும் கரைய வைக்கப்பட்டும், வணிக ரீதியான தேவைக்கு பயன்படுகிறது.

6.7 தொழிற்சாலையில் ஒயின் தயாரித்தல்

நொதித்தல் மூலம் கிடைக்கும் ஆல்கஹால் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் அடர்த்தியாக்கப்பட்டு, வடிக்கப்பட்ட ஆல்கஹால் மதுபானம் தயாரிக்கப்படுகிறது. மாவூரல் (malted) தானியங்கள் நொதிக்கப்படும் போது பீர் அல்லது ஏல் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஒயின் *விடிஸ் வினிரா* என்ற சிற்றினத்திற்கு உட்பட்ட திராட்சையில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மற்ற பழங்களான குழிப்பேரி (peach) பேரீக்காய், டேன்டிலியன் பூ, மற்றும் தேனில் இருந்தும் தயாரிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக ஒயின் 16% ஆல்கஹால் கொண்டு உள்ளது. பிழியப்பட்ட திராட்சையில் இருந்து ஒயின் தயாரிக்கப்படுவது இனாலஜி (Enology) என்று கூறப்படுகின்றது. பல்வேறு வகையான ஒயின் கீழே உள்ள அட்டவணையில் 6.5 பட்டியலிப்பட்டு உள்ளது.

சிவப்பு திரட்சையின் தோலில் உள்ள சிவப்பு நிறமி (ஆன்த்தோசைனின்) இருந்து சிவப்பு ஒயின் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது. சிவப்பு ஒயின் தயாரிக்கப்படும்பொழுது, அனைத்து

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 109 12-04-2019 17:21:19

அட்டவணை 6.5:

சிவப்பு ஒயின் (Red wine)	இது சிவப்பு நிறமிகளை கொண்டு உள்ளது.
வெள்ளை ஒயின் (White wine)	இது சிவப்பு நிறமிகள் அற்றது.
இளஞ்சிவப்பு ஒயின் (Rose wine)	ஒரு குறைந்த அளவில் சிவப்பு நிறமிகளை கொண்டு உள்ளது.
உலர்ந்த ஒயின் (Dry wine)	இது அதிக அளவு ஆல்கஹால் கொண்டது.
இனிப்பு ஒயின் (Sweet wine)	இது அதிக அளவு சர்க்கரையை கொண்டது.
செறிவூட்டப்பட்ட ஒயின் (Fortified wine)	இது பிற ஆல்கஹாலால் செறிவூட்டப்பட்டது.
ஒளிர்வு ஒயின் (Sparkling wine)	இது மேம்படத்தக்க வகையில் கார்பன்டைஆக்ஸைடு கொண்டுள்ளது.
இயக்கமற்ற ஒயின் (Still wine)	இது கார்பன்டை ஆக்ஸைடற்று காணப்படுகிறது.
காய்ச்சிய ஒயின் (Distilled wine)	பிராந்தி (ஆல்கஹால் அளவு 21%)
மேசை ஒயின் (Table wine)	இது குறைவான அளவில் ஆல்ஹால் மற்றும் சர்க்கரையை கொண்டது.

ஆன்த்தோசையனின் நிறமிகள், வடிசாற்றினால் கரைக்கப்படுகின்றன. இளஞ்சிவப்பு (pink) ஒயின், இளஞ் சிவப்பு திராட்சை அல்லது சிவப்பு திராட்சையில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இங்கு நொதித்தல் 12 to 36 மணி நேரம் மட்டுமே நடக்கிறது மற்றும் குறைந்த அளவிலான ஆன்த்தோசைனின் நிறமிகள் கரைக்கப்படுகின்றன. வெள்ளை ஒயின் வெள்ளை திராட்சை அல்லது சிவப்பு திராட்சைகளிலிருந்து நிறத்திற்கு காரணமான நிறமி நீக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அக்வாரி (Aqu–aori) என்னும் கோட்பாடு, நீருக்கு அடியில் குறிப்பாக கடல் மற்றும் நீர் நிலையில் ஒயின் பதப்படுத்தப்படும்பொழுது, அதன் முதிர்வுக்கு தனித்துவமான பண்புகளை பங்களிப்பு செய்யலாம்.

கடலானது, தகுந்த சுற்றுச்சுழலான குளிர்ந்த வெப்பநிலை, சீரான அழுத்தம் மற்றும் குறைந்த வெளிச்சம் அல்லது வெளிச்சம் அற்ற சூழல், சீரான நகர்வுகளை வழங்குகிறது.

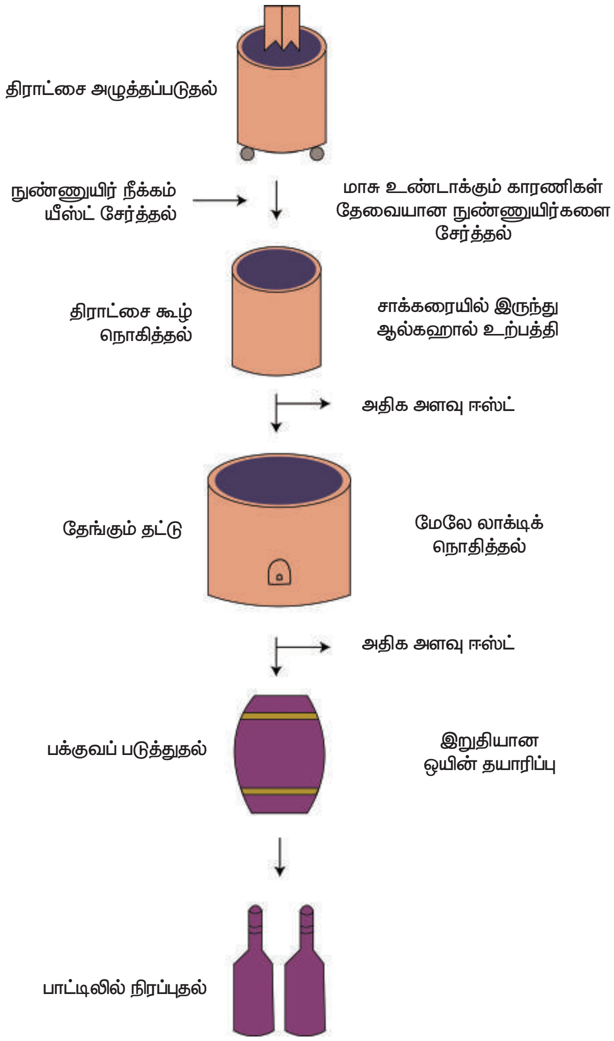
திராட்சையில் பொதுவாக காணப்படும் இயற்கை நுண்ணுயிர்கள் ஈஸ்ட்கள் ஆகும். இயல்புநிலை மாறா (ஈஸ்ட்கள்) (wild type) மற்றும் வளர்க்கப்பட்ட ஈஸ்ட்கள் (cultivated yeast) இரண்டுமே ஒயின் நொதித்தலில் ஈடுபடுகிறது. இயற்கை யீஸ்ட் பொருத்தமாக இல்லை ஏனென்றால் அவை அதிக ஒயின் உற்பத்தி செய்யவில்லை மற்றும் குறைந்த ஆல்கஹால் தாங்கியாகவும் இருக்கிறது மற்றும் தேவையற்ற கூட்டுப்பொருள்கள் உற்பத்தி செய்வதால் ஒயின் தரத்தை பாதிக்கிறது.

வளர்க்கப்பட்ட ஒயின் யீஸ்ட் சாக்கரோமைசிஸ் எலிப்சாய்டஸ் வணிகரீதியான உற்பத்திக்கு பயன்படுகிறது. படம் 6.11 ஒயின் உற்பத்தியில் ஈடுபடும் படிகளை காட்டுகிறது.

தகவல் துளி

சாக்கரோமைசிஸ் இன்தேறல் வடித்தல் (Brewing) அல்லது (அடுதல்) (Bakers) ஈஸ்ட் என்று கூறப்படுகிறது. இன்தேறல் சிறுசிற்றினங்கள் இரண்டு குழுக்களாக வகைகப்படுத்த முடியும் அவை ஏல் சிறுசிற்றினங்கள் (ale) *சாக்கரோமைசிஸ் செர்வேசியே* மற்றும் லேசர் சிறுசிற்றினங்கள் (*சாக்கரோமைசிஸ் பேஸ்ட்ரோஎனஸ்* அல்லது *சாக்கரோமைசிஸ் கார்ல்ஸ்பெர் ஜெனரிஸ்*. ஏல் சிறுசிற்றினம் ஆனது மேல் நொதித்தல் சிறுசிற்றினம் ஆகும். லேகர் சிற்றினங்கள் *சாக்கரோமைசிஸ் செரிவிசியே* மற்றும் *சாக்கரேமைசிஸ் யூபயனாஸ்* கலப்பு ஆகும். மேலும் இது அடி நொதித்தல் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. சாக்கரோமைசிஸ் ஈஸ்ட், பாக்டீரியாவுடன் கூட்டு கூழ்மநிலையை உருவாக்க முடியும் மேலும் இவை கொம்புசரி, கெஃபிர், ஜின்ஜர் பீர் தயாரிப்புக்கு பயன்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 110 12-04-2019 17:21:19



படம் 6.11: ஒயின் உற்பத்தியில் ஈடுபடும் படிநிலைகள்

ஒயின் தயாரிப்பில் ஈடுபடும் படிகள்

திராட்சைகள் காம்புகள் நீக்கப்பட்டு, தூய்மைப்படுத்தபட்டு, பிழியப்படுகிறது.

↓

தேவையற்ற நுண்ணுயிர்களை கண்காணிக்கும் வகையில் மெட்டாபைசல்பேட் சேர்க்கப்படுகிறது

↓

இயல்பு நிலை ஈஸ்ட் மற்றும் பாக்டீரியாவை கொல்லும் வகையில் மஸ்ட் (கூழ்ம திராட்சை) சல்பர்டை ஆக்ஸைடு கொண்டு கையாளப்படுகிறது. சில சமயங்களில் அல்லது இயற்கையான நுண்ணுயிர்களை அழிக்க பாஸ்சுரைசேஷன் செய்யப்படுகிறது.

↓

கூழ்ம திராட்சை, சாக்கரோமைசிஸ் எலிப்சாய்டஸ் (2.5%) இனாகுலேட் செய்யப்படுகிறது மற்றும் தேர்வு செய்யப்பட்ட நொதித்தல்கள் 50 to 50,000 காலன் (gallon) 20–24°C செய்யப்படுகிறது.

↓

ஒக், சிமெண்ட், கல், கண்ணாடி, பூசப்பட்ட உலோகம் போன்றவை நொதிகலனாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

↓

நொதித்தலுக்கு தேவையான வெப்பநிலை மற்றும் நேரம்; வெள்ளை ஒயின் 10–21°C, 7–12 நாட்கள், சிவப்பு ஒயின் 24–27°C, 3–5 நாட்கள்.

↓

சிவப்பு ஒயின் உற்பத்தியில் 3–5 நாட்கள் நொதித்தலுக்கு பிறகு, திராட்சை பிழிவுச்சக்கையில் (Pomace) இருந்து தேவையான அளவு டேனின் மற்றும் நிறம் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது மற்றும் கூடுதலான நொதித்தலுக்காக ஒயின் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது.

↓

ரேசிங் (Racking) சுவையும், நறுமணத்தையும் அதிகரிக்கிறது. இங்கு ஒயின் உள்ளடக்கிய ஈஸ்ட் செல்கள் படிவுகளில் இருந்து பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது.

↓

ஒயின் குறைந்த வெப்பநிலையில் முதிர்ச்சி அடைய உட்படுத்தபடுகிறது. முதிர்ச்சி நிகழ்வு குறிப்படத்தக்க வகையில் வெள்ளை ஒயினைக் காட்டிலும் சிவப்பு ஒயினுக்கு நீளமானது.

↓

ஒயின்கள் தெளிவாக்கப்படும் முறைக்கு பைனிங் (Fining) என்று பெயர். பைனிங் ஆனது கேசின், டேனின், டையாட்மஸ் எர்த் அல்லது பென்டோநைட் களிமண், ஆஸ்பெஸ்டாஸ், வழியாகவும், சவ்வு வடிகட்டி கொண்டும் வடிகட்டுப்பட்டும் அல்லது மையவிலகலும் செய்யப்படுகிறது.

↓

தயாரிக்கப்படும் ஒயின், பாட்டில்கள், தொட்டிகள், பேழைகளிலும் வைக்கப்படுகிறது.

ஒயின் தயாரித்து பிறகு, பாட்டில்களில் காற்று புகுவதை தடுக்கும் வகையில் அடைப்பான் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். காற்று இருப்பு வினிகர் பாக்டீரியா வளர்ச்சியை அனுமதிப்பதால்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 111 12-04-2019 17:21:20

எத்தனால் அசிட்டிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. ஒயினில் உள்ள இறுதி ஆல்கஹால் அளவு திராட்சையின் சர்க்கரை, நொதித்தலின் நீளம், மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் சிறுசிற்றனத்தின் வகைகயை சார்ந்து வேறுபடுகிறது.

தகவல் துளி

சைமாலஜி "சைமர்ஜி" என்றும் கூறப்படுகிறது. (கிரேக்க மொழியில், நொதித்தலில் வேலை செய்தல்) இது ஒரு பயன்பாட்டு அறிவியல், நொதித்தலின் உயிர்வேதியல் முறைகள் மற்றும் நடைமுறை பயன்பாடு பற்றி படிப்பதாகும். இது நொதிக்கும் யூஸ்ட் மற்றும் பாக்டீரியா தேர்வு செய்வது, சிற்றினம் மற்றும் அவற்றின் இன்தேறல் பயன்களுக்கும், ஒயின் தயாரிப்பு, பால் நொதித்தல் மற்றும் பிற நொதித்தல் உணவுகள் உள்ளடக்கியது சைமர்ஜிஸ்ட் என்பது சைமர்ஜி பற்றி அறிவது அல்லது அதை பயிற்சி செய்பவர், (இன்தேறலில் அறிவார்ந்தவர்).

6.8 தொழிற்சாலையில் ஒரு செல் புரதம் தயாரித்தல்

ஒரு செல் புரதமானது நுண்ணுயிர் செல்கள் அல்லது தூய்மையான நுண்ணுயிர் செல் வளர்ச்சியில் (ஒற்றை வளர்ச்சி) இருந்து பிரித்து எடுக்கப்பட்ட மொத்த புரதத்தை குறிக்கிறது. இது புரத இணைப்பாக விலங்குகளுக்கும் மனிதர்களும் பயன்படுத்த முடியும். முந்தைய நாட்களில் மத்திய ஆப்ரிக்கா குடியரசில் உள்ள பழங்குடிகள் திருகு வடிவலான *சயேனோபாக்டீயம்* பெயரிடப்பட்ட *ஸ்பைரூலினா பிளோட்டென்சிஸ்* உணவாக பயன்படுத்தினார். பருவகாலத்தில் காய்ந்த போன குளத்தின் அடிப்பகுதியில் இருந்தும், சாட் ஏரி (chad lake) சுற்றிய ஆழமில்லாத நீர்பகுதியில் இருந்தும் பாளங்களாக அவர்கள் சேகரித்தனர்.

பின்னர் அவற்றை சூரிய வெளிச்சத்தில் காயவைத்து " டிகி" (Dihe) என்று கூறப்படுகின்ற சிறிய கேக் தயாரித்தனர். இரண்டாம் உலகப்போரில், உணவில் ஏற்பட்ட புரதம் மற்றும் வைட்டமின் பற்றாக்குறையால், ஜெர்மானியர்கள் ஈஸ்ட் மற்றும் *ஜியோடிரைக்கம் கேன்டிடம்* என்ற பெயரிடப்பட்ட இழைப்பூஞ்சையை உணவாக பயன்படுத்த உற்பத்தி செய்தனர்.

ஆல்கே, பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் மற்றும் பூஞ்சையை போன்ற இவற்றின் புரத உட்பொருள் வளர்ச்சியை குறிப்பிடம் விதமாக "ஒரு செல் புரதம்" என்ற வார்தை மாசாசுட் தொழில்நுட்ப மையம் சி.எல். வில்சன் (1966) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இந்த பெயர் பேராசிரியர் ஸ்கரிம்சோ (MIT, 1967) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தபட்டது. பொதுவாக நுண்ணுயிர்கள் *சூடோமோனாஃபேசிலிஸ் சூடேரமோனஸ் ஃபேளவா குளோரல்லா, அனாபீனா, ஸ்பைரூலினா, கிளாமிடோமோனஸ், அகாரிகஸ்* போன்றவை SCP உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தபடுகின்றன. அதிக அளவு SCP உற்பத்தியின் படம் 6.12 காண்பிக்கப்பட்டு உள்ளது.

SCP உற்பத்திக்கு பல முறைகள் உள்ளன. ஜப்பானிய முறையில், செயற்கையான சூரிய ஒளியை வைத்து தட்டையான தட்டிலும் மற்றும் ஆழமற்ற குளத்தில் இயந்திர சூழற்சியில் ஆல்கா வளர்த்தலும் அல்லது ஆழமான குளத்தில் (20–30 செமீ மேல் ஆழம் இல்லாத) இயந்திரம் கொண்டும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அதிக SCP உற்பத்திக்கு உகந்த ஒளி ஒரு முக்கியமான காரணியாகும். சாதாரண சூழ்நிலையைக் காட்டிலும் உகந்த ஒளியில் 20 மடங்கு வேகமாக

படம் 6.12: அதிக அளவு SCP உற்பத்தி செய்தல்

செனிடெஸ்மஸ் வளரும். உகந்த வெப்பநிலை மற்றும் ஒளியின் அடர்த்தி மற்றும் சிறுசிற்றினத்தை பொறுத்து pH வேறுபடுகிறது. எடுத்துக்காட்டு ஸ்பைரூலினா, pH 9.5, வெப்பநிலை 25°C–35°C வளர்க்கப்படுகிறது. அட்டவணை 6.6 SCP உற்பத்தி பயன்படுத்தபடும் பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் மூலப்பொருள்களை (substrate) காட்டுகிறது.

அட்டவணை 6.6: SCP உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர்கள்

நுண்ணுயிர்கள் பாக்டீரியா	நுண்ணுயிர்கள் மூலப்பொருள்கள்
சூடோமோனாஸ்	ஆல்கேன்
மெத்திலேமோனஸ்	மெத்தனால்
ஈஸ்ட்	
கேன்டிடா யுடிலிஸ்	சல்பைட் திரவம்
லேக்டோ பேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ்	தயிரின் தெளிந்த நீர்
பூஞ்சை	கரும்புச்சாறு
ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர்	வைக்கோல்
டிரைகோடெர்மா விரிடே	ஸ்டர்ச்சு
ஆல்கே	
ஸ்பைரூலினா மேக்சிமா	கார்பன் டை ஆக்ஸைடு
செனிடெஸ்மஸ் ஆக்டஸ்	கார்பன் டை ஆக்ஸைடு
ஆக்டினோமைசீட்ஸ்	
நோகார்டியா	ஆல்கேன்ஸ்
காளான்	
அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ்	மக்கிய உரம்
வொல்வேரில்லா வெல்வேசியே	நெல் வைக்கோல், பருத்தி வைக்கோல்

SCP உற்பத்தியில் உள்ள படிநிலைகள்

வளர்ச்சிக்கு, தேவையான, கார்பன்மூலம், நைட்ரஜன், CO_2, அமோனியா நுண்ணளவு தனிமம் சேர்க்கப்படுகிறது

↓

நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட ஊடகம், நொதிகலன் உபகாரணிகள் பயன்படுத்தி அசுத்தமாகுதலானது தடுக்கப்படுகிறது

↓

தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் தூய நிலையில் உட்செலுத்தப்படுகிறது (Inoculation)

↓

தேவையான காற்றோட்டம் மற்றும் குளிர்ச்சி வழங்கப்படுகிறது.

↓

நுண்ணுயிர் உயிரி எடை அறுவடைப் செய்யப்படுகிறது மற்றும் துகள் திரட்டல் (floculation) மைய விலக சுழற்சி (centrifugaiton) மூலம் மீட்டு எடுக்கப்படுகிறது.

↓

அறுவடைப் செய்யப்பட்ட ஆல்காக்கள் நீர்வற்றப்பட்டு, திறந்த வெளி மண் படுகையில் உலர்த்தப்படுகிறது.

↓

உயிரி எடை பக்குவப்படுத்துபட்டு மற்றும் சேமித்து வைப்பதற்கும், பயன்படுத்துவதற்கும் மேம்படுத்துபடுகிறது.

நுண்ணுயிர்களை SCP உற்பத்தி பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மைகள்:

1. உகந்த வளர்ச்சி சூழலில் நுண்ணயிரிகள் மிகதுரிதமாக வளர்தல்.
2. உயர் தாவர மற்றும் விலங்கு புரதத்தை காட்டிலும் நுண்ணுயிர்களின் புரத உள்ளடக்கம் தரத்திலும், எண்ணிக்கையுலும் சிறப்பாக உள்ளது.
3. மற்றொரு வகையில், பரவலான மூலப்பொருள்கள் ஆன கழிவுப்பொருள்களை, SCP உற்பத்திக்கு சிறப்பாக பயன்படுத்த முடியும்.
4. வளர்ச்சி படிநிலைகள் மற்றும் நொதித்தல் முறைகள் மிகவும் எளிமையானது.
5. நுண்ணுயிரிகள் எளிதாக கையாளலாம் மற்றும் அவற்றின் மரபணுக்களை திறமையாக கையாளலாம்.

SCP உற்பத்தி செய்யும் பொழுது மற்ற நுண்ணுயிர்களால் உருவாக்கப்படும் பூஞ்சைநச்சு அல்லது சயோனா நச்சால் கலப்படம் ஆகாமல் தடுக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும், கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இது குறைவான pHயில் வளரக்கூடிய இது பூஞ்சையான சிட்டலிக்கம் *அசிடோபிலம்* பயன்படுத்தி, இது கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது சர்க்கரை ஊடகத்திற்கு ஹைடிராக்சிலேஷன் செய்யப்பட்ட

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 113 12-04-2019 17:21:20

தகவல் துளி

சில வர்த்தக ரீதியான ஈஸ்ட் பொருள்கள் வரிசை எண்

வ. எண்	பொருள்	நுண்ணுயிர்கள்	பயன்கள்
1.	பீர், ஒயின், ஏல், ரொட்டி	*சாக்கரோமைசிஸ் செர்விசியே*	அடுதல் தொழிற்சாலை இன்தேறல் தொழிற்சாலை
2.	சோயா சாறு	*சாக்ரோமைசிஸ் ராக்ஸி*	உணவு சுவையூட்டும் பொருள்
3.	புளிப்பு பிரென்ச்சு ரொட்டி	*கேன்டிடா மில்லரி*	அடுதல் (Baking)
4.	வர்த்தரீதியான ஆலகஹால் (எத்தனால்)	*சாக்கரோமைசிஸ் செரிவிசியே* *குளோவிரோமைசிஸ் ஃரஜலிஸ்*	எரிபொருள், கரைசல்
5.	ரைபோவிளேவின்	*எரிமோதீரியம் அசிபி*	வைட்டமின் துணைப்பொருள்
6.	நுண்ணுயிரி புரதம்	*கேன்டிடா யுடிலிஸ்* *சாக்கரோமைசிஸ்* *லிப்போலைடிகா*	பெட்ரோலிய பொருள்களில் இருந்து நுண்ணுயிர் புரதம் காகித கூழ் கழிவுகளிலிருந்து விலங்கு உணவு துணைபொருள் (ஒரு செல் புரதம்)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

விலங்கு உணவு சேர்ப்பாக பயன்படுத்தப்பட்ட "புரூடன்" என்பது முதல் வர்த்தகரீதியான 72% புரதம் கொண்ட SCP ஆகும். மெத்தனாலில் வளர்க்கப்பட்ட மெத்திலோபிலஸ் மெத்திலோடிராபஸ் என்ற பெயரிடப்பட்ட பாக்டீரியாவிலிருந்து முதன்முதலில் "புரூடன்" தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் தேசிய தாவர ஆராய்ச்சி மையம் (NBRI) மற்றும் மத்திய உணவு தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (CFTRI) SCP உற்பத்தியில் ஈடுபடுகிறது. CFTRI–இல் கழிவுநீரில் வளர்க்கப்படும் ஆல்காவில் இருந்து SCP தயாரிக்கப்படுகிறது.

காகித கழிவுகளை அனுமதித்து குறைந்த செலவில் அசுத்தமற்ற நிலையை உருவாக்குகிறது.

6.9 தொழிற்சாலை முறையில் சிட்ரிக் அமிலம் தயாரித்தல்

சிட்ரிக் அமிலம் சிட்ரஸ் பழங்கள், அன்னாசிபழத்தில் இருந்து பெறப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் நொதித்தல் வளர்ச்சிக்கு பிறகு சிட்ரிக் அமில உற்பத்தி, மலிவானதாகவும், எளிமையானதாகவும், விலை உகந்தாகவும் உண்டாகிறது. தயாரிக்கப்படுகின்ற சிட்ரிக் அமிலம் 70% உணவு மற்றும் மதுபானத் தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல நுண்ணுயிர் சிறு சிற்றினங்களான பூஞ்சைகள் *ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் விளேவஸ், ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகர்* மற்றும் *டிரைகோடெர்மா விரிடே, ஈஸ்ட் ஹேன்சுநெல்லா, பாலிமார்பா* மற்றும் *கேண்டிடா லிப்போலைடிகா* பொதுவாக சிட்ரிக் அமில உற்பத்தியில் ஈடுபடுகிறது.

சிட்ரிக் அமில தயாரிப்பு பின்வரும் மூன்று முறைகளில் நடத்த முடியும்.

அ. கோஜிமுறை அல்லது திட நிலை நொதித்தல்

ஆ. திரவ மேற்பரப்பு வளர்ச்சி கலவை

இ. மூழ்கடிக்கப்பட்ட நொதித்தல்

ஊடகம்

கார்போஹைடிரேட் மற்றும் ஆல்கீன்ஸ் பயன்படுத்தி சிட்ரிக் அமில தயாரிப்பு நடக்கிறது. பொதுவாக பீட்ரூட் சர்க்கரை பாகு, கரும்பு கரும்புச்சாறு, சுக்ரோஸ் மற்றும் வர்த்தகரீதியான குளுக்கோஸ் ஸ்டார்ச்சு, ஹைடிரோலைசேட் போன்றவை கார்போஹைடிரேட் ஆதாரங்களாக பயன்படுகிறது. கார்போஹைடிரேட் பொருள் நீர்த்தப்பட்டும். நைட்ரஜன் ஆதாரத்துடன் கலக்கப்படுகின்றன. (அமோனியா உப்பு அல்லது யூரியா) செய்முறையை பொறுத்து pH மற்றும் வெப்பநிலையை சரிப்படுத்த செய்யப்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 114 12-04-2019 17:21:20

இனாகுலம் வளர்ச்சி

உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படும் பூஞ்சை சிறுசிற்றினங்கள் மண் மற்றும் சிலிக்கா ஜெல்லில் ஸ்போர்களாக சேமிக்கப்பட்டு உள்ளன. புதிதாக, தயாரிக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட 80 (Tween 80) கொண்ட தண்ணீரில் ஸபோர்கள் கிடத்தப்பட்டு உள்ளன.

சிட்ரிக் அமில தயாரிப்பில் உள்ள படிநிலைகள்

தயாரிப்பு ஊடகம்

கார்பன் மூலங்கள் பயன்படுத்தப்படும் சுக்ரோஸ், பீட்ரூட், சர்க்கரை பாகு போன்றவற்றில் அதிக அளவில் நுண் உலோகங்களை கொண்டுயிருப்பதால் அவை முன்னதாகவே கையாளப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. ஆகையால் தயாரிப்பு ஊடகத்தில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுவதற்கு முன்பு, இரும்பு சயனைடு (ferro or ferri cyanide) சேர்க்கப்பட வேண்டும். கரிமமற்ற உப்புகள் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நுண் உலோகங்கள் நைட்ரஜன் பெட்டாசியம் பாஸ்பரஸ், சல்பர் மற்றும் மக்னீசியம் போன்றவை அலுமினியம் அல்லது சில்வரால் ஆன ஆழமற்ற தட்டில் அல்லது தாம்பாளத்தில் (5–20 ஆழம்) எடுக்கப்பட வேண்டும்.

↓

ஆஸ்பர் ஜில்லஸ் நைகர் ஸ்போர்கள் உட்செலுத்தப்படுதல் நொதித்தலுக்காக ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைகர் ஸ்போர்கள் ஊடகத்தின் மேல் ஊற்றபடுகின்றன.

↓

பின்னர் ஊடகம் 28–30°C வெப்பநிலையும் மற்றும் தோராயமான ஈரப்பதத்துடனும் (40–60%) மற்றும் சுத்தமான காற்று கொண்டு 8–12 நாட்கள் காற்றோட்டம் செய்யப்பட வேண்டும்.

↓

சிட்ரிக் அமிலம் உற்பத்தியானது pH பரிசோதித்தல் அல்லது திரவத்தின் மொத்த அமிலத் தன்மையையும் கொண்டு தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

↓

நொதிக்கப்பட்ட திரவம் வடிகட்டப்படுகிறது. மேலும் சிட்ரிக் அமிலம் மீட்டு எடுக்கப்படுவதற்கு அவை படிமுறை செய்யப்படுகிறது.

தகவல் துளி

சிட்ரிக் அமில உற்பத்தியில் உலோகங்களின் நுண்பாதிப்பு. சிட்ரிக் அமில உற்பத்தி, அதிகமாக நுண் உலோகங்களால் பாதிக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக, இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு, அதிக அளவில் இருந்தால், இது சிட்ரிக் அமில உற்பத்தியை பாதிக்கும். அவை செல்களின் புறத்தோற்றத்தினை பாதிக்கிறது மற்றும் சிறு உருண்டை வடிவிலிருந்து வளர்ப்பு மாறுகின்றன. மீட்டு எடுத்தல் உற்பத்தியாகும் நிலையிலிருந்து உற்பத்தி கொடுக்காத நிலைக்கு மாறுதல்.

மீட்டெடுத்தல்

1. மைசீலியல் அழுத்தப்படுகிறது.
2. சுண்ணாம்பு அல்லது கேல்சியம் விரிப்பு சேர்க்கப்படுவதால் கேல்சியம் சிட்ரேட் ஏற்படுகிறது.
3. மறுபடியும் சல்பூயூரிக் அமிலம் சேர்க்கப்பவதால் மீண்டும் கேல்சியம் சல்பேட் ஏற்படுகிறது.
4. மீதம் உள்ள சிட்ரிக் அமிலக் கரைசல் வடிகட்டப்படுகிறது மற்றும் கழுவப்படுகிறது. தூய்மையற்ற சிட்ரிக் அமிலம் தூண்டப்பட்ட கார்பன் கொண்டு கையாளுப்படுகிறது மற்றும் இறுதியாக சுத்தமான நிலையில் சிட்ரிக் அமிலம் சேகரிக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

இது உணவில் இளம் புளிப்பு காராணியாக (ஜாம், பதப்படுத்தப்பட்ட பழங்கள், பழ குளிர்பானங்கள்) மற்றும் மருந்துச் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுகிறது.

1. உணவு மற்றும் மதுபான தொழிற்சாலையில் முதன்மையாக பயன்படுகிறது.
2. முக்கியமாக உணவு மற்றும் மதுபானத் தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. சிட்ரேட் மற்றும் சிட்ரேட் எஸ்டர்கள் plasticzers ஆக பயன்படுகிறது (விலங்கு தோலை பதப்படுத்துதல்). Chelating மற்றும் Sequestering காரணியாக பயன்படுகிறது.

6.10 நிலைநிறுத்தம் இம்மொபிலைசேஷன் (Immobilization)

இந்த தொழில்நுட்பம் இயற்பியல் மற்றும் வேதியல் முறையில் தாவர, விலங்கு, செல்கள் (Organelles), நொதிகள் அல்லது மற்ற புரதங்களின் (மோனோகுளோனல் எதிர்பொருள்) போன்றவைகளின் நிலைப்புதன்மையை அதிகரிக்கவும், சாத்தியமான நிலையில் தொடர் பயன்படுத்துவதற்கு திட (Solid matrix) கூழ்மத்தில் அல்லது செல்சவ்வுகளில் உறுதியாக் நிறுத்தி வைக்கப்பட பயன்படுகிறது.

நிலைநிறுத்தப்பட்ட நொதி என்பது நொதியானது. அதன் இயற்பியல் சார்ந்து பரப்பு வெளியின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் அதன் நொதித்தல் தன்மையை தக்க வைத்தும், தொடர்ச்சியாகவும் மறுபடியும் பயன்படுத்த முடியும் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. தகுதியான தாங்கி மற்றும் நிலைநிறுத்தல் செயல்முறையை தேர்ந்துதெடுப்பது நிலைநிறுத்தல் தொழில்நுட்பத்திற்கு மிக அவசியம்.

பல்வேறு பொருள்களான, செல்லுலோஸ், டெக்ஸ்டிரான், அகாரோஸ், ஜெலாடின், ஆல்புமின், பாலிஸ்டீரின், கேல்சியம் அல்ஜினேட், பாலிஅக்ரிலமைட், கொலாஜன் கோராஜீனன் மற்றும் பாலியூரித்தேன், கரிமமற்ற பொருள்கள் (செங்கல், மண், கண்ணாடி மற்றும் செராமிக் காந்த பொருள்) நிலை நிறுத்ததிற்கு பயன்படுகின்றன.

பிணைப்பு ஆனாது அயனி இணைப்பு, இயற்பியல் ஒட்டுதல் அல்லது தனித்துவமான உயிரி ஒட்டுதல் மூலம் ஏற்படுகிறது.

நிலைநிறுத்தம் செயல்முறைகள் நான்கு முறையில் வாகப்படுத்தபடுகின்றன.

i. தாங்கி ஒட்டுதல்
ii. குறுக்கு இணைப்பு
iii. பொறியில் தக்கவைத்தல்
iv. சேர்த்தல்

மேற்சொன்ன அணைத்து முறைகளிலும் பொறியில் தக்கவைத்தல் விரிவாக கூறப்பட்டு உள்ளது.

பொறியில் தக்கவைத்தல்

பாலிமர் (Polymer) கூழ்மத்தில், நொதிகள், செல்கள் தாங்கும் மேற்புரத்தில் நேரடியாக ஒட்டப்படாமல், எளிதாக சிக்கவைக்கப்படுகிறது. பொறியில் தக்க வைத்தல், உயிர்வினையூக்கி ஆனது மோமோனமர் திரவத்தில் கலக்கப்பட்டு, பின்னர் பாலிமைரைகேஷன் செய்யப்படுவதன் மூலம் செய்யப்படுகிறது. அது வெப்பநிலை மாற்றம் அல்லது வேதியல் வினைகள் மூலம் செய்யப்படுகிறது. பொறியில் தக்க வைத்தலின் செய்முறை விளக்கப்படம் 6.13.

நிலைநிறுத்தலின் நன்மைகள்

1. நிலைநிறுத்தப்பட்ட வளரும் செல்கள். தானே உயிர் பெருக்க செல்களாவும் மற்றும் தானே புத்துயிரளிக்கும் உயிரி வினையூக்கிகளாகவும் செயல்படுகிறது.
2. அவை நிலையானது.
3. இவை தொடர்ச்சியாக தொகுதி வளர்ப்பு வினைகளிலும் அல்லது தொடர்ச்சியான வினை அமைப்பிலும் பயன்படுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

நிலைநிறுத்தப்பட்ட நொதிகள் தொழில்நுட்பம் மூலம் தொழிற்சாலையில் பொருள் மாற்றத்திற்கு காரணமான நொதிகளின் பயன்பாட்டினை அதிகரிக்கலாம். ஏன் காரணம் கொடு.

சுருக்கம்

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் பிரிவு, என்பது தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிர்கள் பற்றி அறியும் பிரிவாகும். தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியல் பாஸ்சுரின் நொதிதல் நிகழ்வுக்கு பின் பெரிய அளவில் தொடங்கியது. பல்வேறு முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் வளர்சிதை பொருள்கள் வெவ்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பிரித்து எடுக்கப்பட்ட சிறுசிற்றினம் பல்வேறு முறைகளில் அதிக உற்பத்திக்காக மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. (எ.கா.) (புரோட்டோபிளாஸ்ம் இணைவு). ஆகையால் சிறுசிற்றின மேம்பாடுகள் நொதித்தல் திறனை அதிகப்படுத்துகின்றன. நொதித்தலானது தகுந்த காரணிகள், கொண்டு கட்டப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில் நொதிகலனில் நடக்கிறது. நொதித்தல் செய்முறைகள் மேல்நோக்கு செயல்முறை மற்றும் கீழ்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 116 12-04-2019 17:21:20

நோக்கு செயல்முறைகளை உள்ளடக்கியது. மேல்நோக்கு செயல்முறையில் இனாகுலம் தயாரித்தல், அளவு அதிகரித்தல், ஊடகம் தயாரித்தல், மற்றும் ஊடகம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் போன்றவை நடைபெறுகின்றன. கீழ்நோக்கு செயல்முறை பொருள் பிரித்து எடுத்தல் மற்றும் தூய்மைப்படுத்துலை உள்ளடக்கியது. தொழிற்சலைமுக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்களான பெனிசிலின், ஒயின், சிட்ரிக் அமிலம், ஒரு செல் புரதம், பெரிய அளவில் நுண்ணுயிர்கள் மூலம் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நிலைநிறுத்தம் என்பது இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் முறையில் விலங்கு செல்கள் தாவர உறுப்புகள் நொதிகள் மற்றும் பிற புரதங்கள் திட கூழ்மத்தில் அல்லது செல்சவ்வில் தக்க வைப்பது தேவையானது. நிலைநிறுத்தப்பட்ட செல்கள் மறுபடியும் குறிப்பிட்ட சிறிய அளவுகளில் பயன்படுத்த முடியும்.

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. எந்த லத்தீன் வினைச்சொல்லியிருந்து தோன்றியது? நொதித்தல் என்ற வார்த்தை _______________.

   அ. வியர்

   ஆ. வெர்வியர்

   இ. சிவெயர்

   ஈ. சீர்

2. _______________ வளர்சிதை பொருள்கள் தொழிற்சாலை உற்பத்தியில் குறைந்த அளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

   அ. இரண்டாம் வளர்சிதை பொருள்

   ஆ. முதல்நிலை வளர்சிதை பொருள்

   இ. மூன்றாம் நிலை வளர்சிதை பொருள்

   ஈ. சமநிலை வளர்சிதை பொருள்

3. தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியிலில் பயன்படுத்தபடும் நுண்ணுயிர்கள் இந்த பண்புகளை கொண்டு உள்ளன.

   கூற்று அ. சிறுசிற்றினம் நிலையான உயிர்வேதியியல் மற்றும் மரபணு பண்புகளை கொண்டு இருக்க வேண்டும்.

   கூற்று ஆ. அது அதிக உற்பத்தியை செய்யும் சிறு சிற்றினம்.

   அ. கூற்று அ மட்டும் உண்மை

   ஆ. கூற்று ஆ மட்டும் உண்மை

   இ. கூற்று அ மட்டும் ஆ உண்மை

   ஈ. கூற்று அ மட்டும் ஆ தவறு

4. பொருத்துக:

   அ. லாக்டிக் அமிலம் – 1. பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்

   ஆ. சிட்ரிக் அமிலம் – 2. லாக்டோபே சில்லஸ் டெல்பூருக்கி

   இ. பெனிசிலின் – 3. சாக்கரோமைசிஸ்

   ஈ. எத்தனால் – 4. ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகர்

   அ. 4 2 1 3

   ஆ. 2 4 1 3

   இ. 1 3 4 2

   ஈ. 2 4 3 1

5. தேர்வு முறைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு

   அ. ஒளிப்படவியல்

   ஆ. திரைப்படவியல்

   இ. ஆக்சோனோகிராபி

   ஈ. டெலிகிராபி

6. சிறுசிற்றின மேம்பாடு என்ற தொழில்நுட்பம் நுண்ணுயிர் சிறுசிற்றினங்களை மேம்படுத்துவதும் திறமையாக கையாளுப்படுவதும் ஆகும்.

   காரணம்: இது மறுசேர்க்கை மற்றும் புரோட்டோபிளாஸ்ட் இணைவு மூலம் செய்யப்படுகிறது.

   அ. கூற்று (அ) கூற்று (ஆ) வால் ஆதிரிக்கப்படவில்லை

   ஆ. கூற்று (அ) கூற்று (ஆ) வால் ஆதிரிக்கப்படுகிறது

   இ. கூற்று (அ) மட்டும் சரியானது

   ஈ. கூற்று (ஆ) மட்டும் சரியானது

7. பொருத்துக:

   அ. பெனிசிலின் – 1. ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகர்

   ஆ. ஒயின் – 2. பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 117 12-04-2019 17:21:20

இ. சிட்ரிக் அமிலம் – 3. செனிடெஸ்மஸ்

ஈ. ஒரு செல்புரதம் – 4. சாக்க ரோமைசிஸ் செர்விசியே

அ) 4 1 2 3

ஆ) 3 2 1 4

இ) 2 4 1 3

ஈ) 2 1 4 3

8. ________________ வளர்சிதை பொருள்கள் நிலையான நிலை அல்லது வளர்ச்சி நிலையில் முடிவில் உற்பத்தியாகின்றன.
   அ. மூன்றாம் நிலை
   ஆ. இரண்டாம் நிலை
   இ. முதல் நிலை
   ஈ. மேற்சென்ன எல்லாம்

9. உண்மையான கூற்று: சிவப்பு திராட்சையில் இருந்து சிவப்பு ஒயின் தயாரிக்கப்படுகிறது.
   காரணம் (R): நிறமிக்கு ஆந்தோசைனின் காரணமாக உள்ளது.
   1. கூற்று A கூற்று R வால் ஆதிரிக்கப்படவில்லை
   2. கூற்று A மட்டும் சரி
   3. கூற்று R மட்டும் சரி
   4. கூற்று A கூற்று R ஆல் அதிகரிக்கப்படுகிறது

10. சிவப்பு திராட்சை 12 முதல் 36 மணி நேரம் நொதிக்கப்படும் போது __________ தயாரிக்கப்படுகிறது.
   அ. சிவப்பு ஒயின்
   ஆ. இளஞ்சிவப்பு ஒயின்
   இ. வெள்ளை ஒயின்
   ஈ. வயலட் ஒயின்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. நொதித்தல் வரையறு.
2. நொதிகலம் என்றால் என்ன?
3. ரேகிங் என்றால் என்ன?
4. பைனிங் வரையறு.
5. முதல்நிலை வளர்சிதை பொருள்கள் என்றால் என்ன? ஓர் உதாரணம் கொடு.
6. இரண்டாம் வளர்சிதை பொருள்கள் என்றால் என்ன?
7. தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் நுண்ணுயிர் பண்புகள் யாவை?
8. முதன்மை தேர்வுமுறை உதாரணத்துடன் வரையறு.
9. இரண்டாவது தேர்வு முறைமை உதாரணத்துடன் வரையறு.
10. கூட்டு தட்டு முறை தொழில்நுட்பம் விவரி.
11. பெரிய குழு தொழில்நுட்பம் – விவரிவாக விவரி.
12. இரண்டாம் தேர்வு முறையின் முக்கிய பண்புகளை எழுதுக.
13. சிறுசிற்றின மேம்பாடு என்றால் என்ன? மேம்படுத்தப்பட்ட சிறுசிற்றினங்களின் பண்புகள் யாவை?
14. நுண்ணுயிர்கள் பதப்படுத்தும் முறை ஏதேனும் ஐந்து எழுதுக.
15. நொதிகலனின் பாகங்களை விவரி.
16. நொதித்தல் மேல்நோக்கும் முறை என்றால் என்ன?
17. நொதித்தல் நோக்கும் முறை என்றால் என்ன?
18. நொதித்தல் மேல் நோக்கும் முறை நொதித்தல் கீழ்நோக்கும் முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடு.
19. நொதித்தல் கீழ்நோக்கு முறையின் படி நிலைகள் யாவை?
20. தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு நொதித்தல் ஊடக உட்பொருள்களை விவரி.
21. பெனிசிலின் தயாரிப்பு – ஏதேனும் இரண்டு முறைகள் விவரி.
22. பாதி செயற்கையான பெனிசிலின் வரையறு.
23. பல்வேறு வகையான ஒயின்கள் யாவை?
24. சிவப்பு திராட்சையில் இருந்து எவ்வாறு வெள்ளை ஒயின் தயாரிப்பாய்?
25. ஒயின் தயாரிப்பில் படிநிலைகள் விவரி.
26. SCP உற்பத்தயில் உள்ளடங்கிய படிநிலைகள் எழுது.
27. சிட்ரிக் அமில தயாரிப்பில் உள்ளடங்கிய படிநிலைகள் விவரி.
28. சிட்ரிக் அமிலத்தின் பயன்கள் யாவை?
29. நிலைநிறுத்தம் வரையறு.
30. நிலைநிறுத்திற்கு பயன்படுத்தபடும் தேவையான பொருள்கள் யாவை?

மாணவர் செயல்பாடு

மாணவர்களை சந்தையில் கிடைக்கும் திராட்சைபழத்தில் இருந்து ஒயின் தயாரிக்க சொல்க.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 118 12-04-2019 17:21:20

இயல் 7

மருத்துவ பாக்டீரியாலஜி

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

- *மருத்துவ பாக்டீரியாலஜியின் முக்கியத்தை புரிந்துகொள்வர்.*
- *தோல், சுவாச தொற்று, உணவு நஞ்சாதல், வயிற்றுபோக்கு, சீதபேதி STD மற்றும் சூனாடிங் பாக்டீரியாவின் நோய்களின் நோய் தோற்றத்தை விவரிப்பர்.*
- *பல்வேறு பாக்டீரியா தொற்றுகளுக்கு சேகரிக்கப்படும் மருத்துவ மாதிரி பொருள்கள் மற்றும் ஆய்வக பரிசோதனையை அறிவர்.*
- *தகுதியான ஆன்டிபயாடிக்குகளை கொண்டு சிகிச்சையளிக்கவும், பாக்டீரியாவின் தொற்றுகளை தடுக்கும் முறையை குறிப்பிடுவர்.*

இயல் திட்டவரை

7.1 நோய்தொற்று பண்புக் கூறுகள்
7.2 உட்செல்லும் வழி
7.3 ஸ்பைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்
7.4 ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்
7.5 நைசீரியா மெனின்ஜெட்டிஸ்
7.6 கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே
7.7 க்ளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனி
7.8 ஷிகெல்லா டிசென்டிரியே
7.9 சால்மொனெல்லா டைபி
7.10 விப்ரியோ காலரே
7.11 மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்
7.12 டிரிப்போனிமா பாலிடம்
7.13 லெப்டோஸ்பைரா இன்டரோகன்ஸ்

SKHD29

மருத்துவ பாக்டீரியாலஜி

மருத்துவ பாக்டீரியாலஜி என்பது நோய் விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்களைபற்றிபடிக்கும் மருத்துவ நுண்ணுயிரியலின் ஒரு பிரிவாகும். இது பலவித பாக்டீரியா நோய், தோற்றம் நோய்களின் ஆய்வக பரிசோதனை, சிகிச்சை மற்றும் தடுப்பு முறைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. ராபர்ட் காக் என்பவர் பாக்டீரியாலஜியின் தந்தை என கருதப்படுகிறார்.

7.1 நோய் தொற்று பண்புக்கூறுகள்

நோய் தொற்றை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் விருந்தோம்பி காரணிகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பே விருந்தோம்பி ஒட்டுண்ணி தொடர்பினை தீர்மானிக்கின்றன. நோய் தோற்றுவிக்கும் தன்மை என்பது ஒரு நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரியின் நோய் உருவாக்கும் திறனை குறிப்பதாகும். வீரியதன்மை என்பது ஒரு நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுரியின் நோய் ஏற்படுத்தும் திறனை குறிப்பதாகும். செல் ஒட்டுதல், ஊடுறுவல் (ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் தொற்று), பாக்டீரியா நச்சு (உள்நச்சு மற்றும் வெளி நச்சு), உறை நொதிகள் (புரோட்டியேஸ், கொலாஜினேஸ், கொயாகுலேஸ் மற்றும் பிற நொதிகள்), ஆகியவைகள் பதினோராம் வகுப்பு பாடநூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

7.2 உட்செல்லும் வழி

ஒரு தொற்றை நிலைப்படுத்த முதலில் நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரி விருந்தோம்பியின் உடலினுள் நுழைய வேண்டும். இயல்பான தற்காப்பு செயல்முறைகளும், தடுப்புகளும் (தோல், கோழை, இழையுடைய எபித்தீலியம், லைசோஸைம்) நோய் விளைவிக்கும்

நுண்ணுயிரி, உடலினுள் நுழைவதனை தடுக்கின்றன.

சிலவேளைகளில் இந்த தடுப்புகளை எதிர்க்கும் போது (தோலில் வெட்டு, புண், கட்டி, சீழ்புண்) அது பாக்டீரியாக்களுக்கு நுழைவாயிலாக அமைகின்றது. சில பாக்டீரியா நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் தடுப்புகளை முறியடித்து உடலில் நுழைய கூடிய வீரியதன்மையினை கொண்டுள்ளன. ஒரு சில பாக்டீரியாக்கள் அனுகூலமான வழியில் உள்ளே செல்லும் போது, அவை தொற்றை ஏற்படுத்துகின்றன.

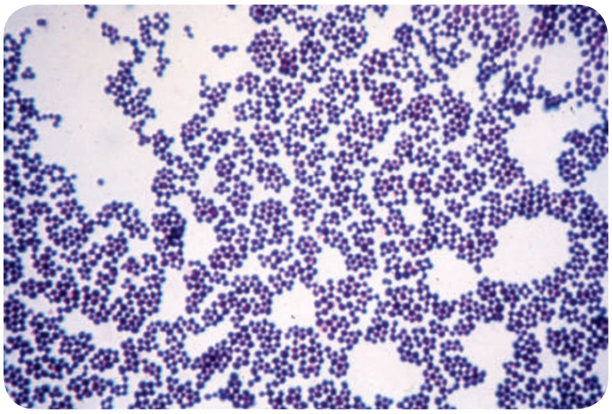
வெட்டு, புண், சிராய்ப்பு (தோல்), உணவு உட்கொள்ளுதல், சுவாசித்தல் ஆர்த்தோரோபோட் (ஒட்டுத்தோலுடைய இணைப்பு உடல் கொண்டவை) கடி, பால்வழி கடத்தல் மற்றும் மரபு வழி கடத்துதல் போன்றவை நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் உட்செல்லும் வழிகளாகும். இவைகள் பதினொன்றாம் பாடபுத்தகத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. பலவித நோய் விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்கள், அவைகளின் நோய் தோற்றம், மருத்துவ அறிகுறிகள், ஆய்வக பரிசோதனை கட்டுப்பாடு, தவிர்க்கும் முறை மற்றும் தகுந்த ஆன்டிபயாடிக் சிசிக்சை ஆகியவைகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

7.3 ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் (பையோஜனிக் காக்கை)

பேரினம் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் மைக்ரோகாக்கேசியே குடும்பத்தை சார்ந்தது. ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் என்பது தோல் மற்றும் கோழை சவ்வின் இருக்கும் இயல்புநிலை நுண்ணுயிரியாகும். ஆனால் இது மனிதர்களில் ஸ்டபைலோகாக்கஸ் தொற்றினை ஏற்படுத்துகின்றது. 'திராட்சை கொத்து' என பொருள்படும் 'ஸ்டைபைல்' மற்றும் 'பெரி' என பொருள்படும் 'காக்கஸ்' ஆகியவை கிரேக்க வார்த்தைகளிலிருந்து ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் என்னும் பெயர் பெறப்பட்டுள்ளது. மனிதர்களில் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் சீழ் நோய் தொற்றை உண்டாக்கும் ஒரு சிற்றினமாகும்.

7.3.1 உடல் உருவமைப்பு

ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்க்குகள் கிராம் பாசிட்டிவ், (0.8μm–1.0μm விட்டம்) கோளவடிவ காக்கையாகும். இவை திராட்சைக் கொத்துக்கள் போல் சீராக அமைந்துள்ளன (படம் 7.1).



படம் 7.1: ஸ்டேபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் நிராம் சாயமேற்றல்

அவை நகர முடியாத மற்றும் ஸ்போர்கள் அற்றவை. சில சிறு சிற்றினங்கள் உறையுடையயவை.

7.3.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

- அவை காற்று சுவாசிகள் மற்றும் கட்டாய காற்றற்ற சுவாசிகள் உகந்த வெப்பநிலை 37°C மற்றும் உகந்த pH 7.4–7.6 ஆகும்.
- இவை பின்வரும் ஊடகங்களில் வளர்ந்து, தனித்துவமான குழு அமைப்புடன் காணப்படும் (அட்டவணை 7.1 & படம் 7.2).

அட்டவணை 7.1: பல்வேறு ஊடகங்களில் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் குழு அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகம்	குழு உருவமைப்பு
சத்து அகார்	குழுக்கள் மென்மையான, குவிந்த ஒளிபுகா வட்டமாக உள்ளன. தங்க மஞ்சள் நிற நிறமியை (பெரும்பாலான சிறு சிற்றினங்கள்) உருவாக்குகின்றன.
இரத்த அகார்	பீட்டா இரத்தச் சிதைவு.
மானிட்டால் உப்பு அகார் (MSA)	இது எஸ்.ஆரியஸ்க்கு தேர்வு ஊடகம். மானிட்டால் நொதித்திலின் காரணமாக மஞ்சள் வண்ண குழுக்களை உருவாக்குகிறது.

7.3.3 வீரியக் காரணிகள்

1. **பெப்டிடோகிளைக்கான்:** இது ஒரு கூட்டுச்சர்க்கரை பாலிமர். இது காம்பிளிமென்ட் மற்றும் அழற்சி

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 120 12-04-2019 17:24:32

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸில் செல் பிரிவானது மூன்று செங்குத்து சமதளப்பரப்பில் பிரிவதால் அதன் சேய் செல்கள் நெருக்கமான அருகாமையில் வளர்ந்து திராட்சை போன்ற கொத்துக்களை உருவாக்குகின்றன.

சைட்டோகின்களின் வெளியீட்டை தூண்டுகிறது.

2. **டீக்காயிக் அமிலம்:** இது விருந்தோம்பி செல் மேற்பரப்பில் காக்கை ஒட்டுதலுக்கு உதவுகிறது.

3. **புரதம் A:** இது செல் விழுங்குதலுக்கு எதிராகவும், வேதி தூண்டுதலுக்கு காம்பிளிமென்டாகவும் மற்றும் இரத்தக் தட்டு காயத்தைத் தூண்டுவதாகவும் உள்ளது.

4. **நச்சுகள்:**

   அ. இரத்த சிதைவு: இது சிவப்பு இரத்த செல்களை சிதைக்கும் ஒரு வெளி நச்சு ஆகும். அவை α லைசின், β லைசின், γ லைசின் மற்றும் δ லைசின் என நான்கு வகைப்படும்.

   ஆ. லியுக்கோசிடின்: இது PMNL (பாலிமார்போ நியுக்கியளிர் லியுக்கோசைட்கள்) மற்றும் மாக்ரோபாஜ்களை சேதப்படுத்துகிறது.

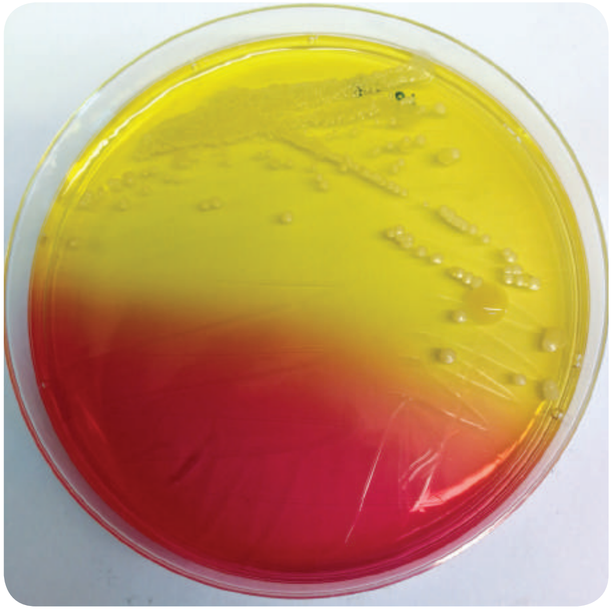
   இ. குடல்நச்சு: இது ஸ்டைபைலோகாக்களி–னால் உணவு நஞ்சாதலுக்கு வழிவகுக்கிறது.

   ஈ. எக்ஸ்போலியேட்டிவ் நச்சு: இந்த நச்சு எபிடெர்மிஸில் பிளவு ஏற்படுத்தி கொப்பளம் உண்டாக்கும் நோய்களை விளைவிக்கிறது.

   உ. நச்சு அதிர்ச்சி சின்ட்ரோம் நச்சு (TSST). இது நச்சு அதிர்ச்சி நோய் குறி தொகுப்பிற்கு (syndrome) வழிவகுக்கின்றது.

5. **நொதிகள்:** எஸ்.ஆரியஸ், பாக்டீரியாவின் வீரியத்தன்மை தொடர்பான பல நொதிகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

   அ. கோயாகுலேஸ்: இது மனித பிளாஸ்மாவை உறைய செய்கிறது. ஃபைபிரினோஜனை ஃபைபிரினாக மாற்றுகின்றன.



படம் 7.2: MSA மேல் ஸ்டேபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் யின் குழு புறதோற்றம்

   ஆ. ஸ்டைபைலோகைனேஸ்: இது பைபிரினை சிதைச் செய்கிறது.

   இ. ஹையலுரோனிடேஸ்: இது இணைப்பு திசுவின் ஹயலுரோனிக் அமிலத்தை நீரால் பகுத்து, அருகில் உள்ள செல்களுக்கு நுண்ணுயிரிகளை பரவுவதற்கு உதவுகிறது.

   ஈ. பிற நொதிகள்: லிப்பேஸ்கள், நியுக்ளியேஸ்கள் மற்றும் புரோட்டியேஸ்கள் போன்ற நொதிகளை எஸ்.ஆரியஸ் உற்பத்தி செய்கிறது.

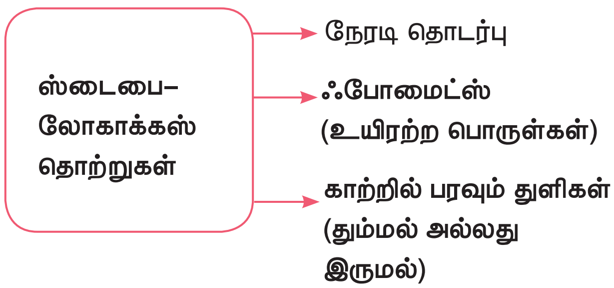
7.3.4 நோய் தோற்றம்

எஸ்.ஆரியஸ் நோய்எதிர்ப்பு குறைவான விருந்தோம்பிகளில் பொதுவாக தொற்று ஏற்படுத்தும் ஒரு சந்தர்ப்பவாத நோய் விளைக்கும் நுண்ணுயிரியாகும். (எ.கா.) சேதமடைந்த தோல்.

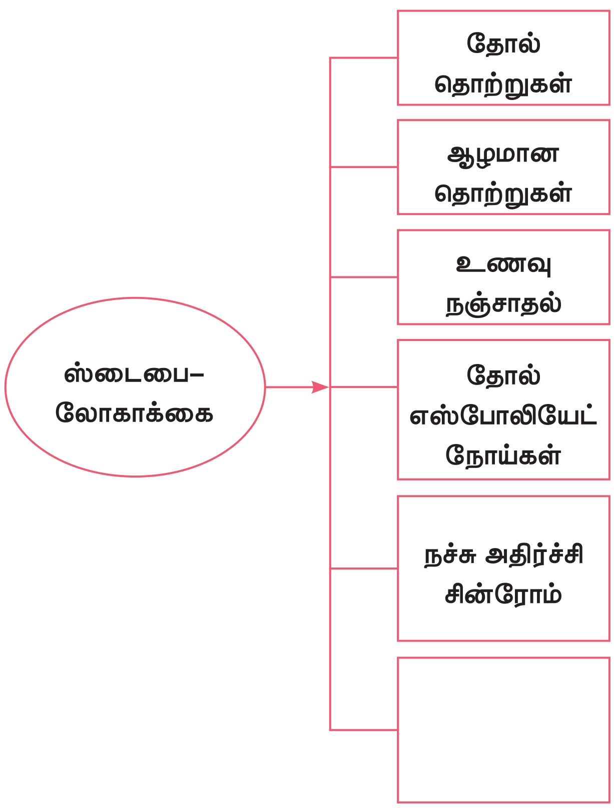
பரவும் முறை: ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் தொற்றானது பின்வரும் வழிகளில் பரவுகிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் மருத்துவமனைகளில் நோயாளிகள் சந்தர்ப்பவாத நோய்தொற்றுக்கான அதிக ஆபத்தினை பெற்றிருக்கிறார்கள்?



ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் நோய்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.



இது கீழ்காணும் தொற்றுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. அவை தோல் தொற்றுகள்.

தோல் நோய் தொற்றுக்கள்: புண் (காயம்), தீப்புண் நோய் தொற்றுகள் (வெப்பத்தினால் உண்டான திசு சேதம்), சீழ்க்கொப்புளம் (Pustules – தோலில் சீழ் கொண்ட சிறிய நைவுப்புண்), கொப்புளம் (Furuncles – மயிர்க்கால்களை சுற்றிய சீழ் கொண்ட புண்), கண்கட்டி (Styes – கண் இமைகளின் மயிர்க்கால்கள் வலியுடன் வீக்கம் கொண்ட நிலை), அரசபிளவை (Carbuncles – தோலில் காணப்படும் கொப்புள தொகுதி) செஞ்சொறி (Impetigo – சிறு குமிழி உடையும் சீழ்க்கொப்புளம் கொண்ட தோல் தோய் தொற்று), பெம்வகஸ் நியோநெட்டோரம் (தோல் மற்றும் கோழை சவ்வை தாக்கும் தன்னுடல் தாக்கும் நோயாகும் – auto immune disease).

ஆழமான நோய் தொற்றுகள்: ஆஸ்டியோமைலைடிஸ் (எலும்புகளின் அழற்சி), டான்சிலைடிஸ் (அடிநாக்கு அழற்சி), பெரன்ஜைஸ் (அடி தொண்டை அழற்சி), சைனுசைடிஸ் (மூக்குப் பக்க வடிகுழல் அழற்சி), பெரியோஸ்டைடிஸ் (எலும்பு உறைஅழற்சி),பிரான்கோநிமோனியா(மூச்சுக்குழல் நுரையீரல் அழற்சி), எம்பையீமா (உடற்குழியினில் சீழ் திரட்டு), செப்டிசீமியா (பாக்டீரியா மற்றும் அதன் நச்சுக்களால் இரத்தம் நஞ்சாதல்), மெனின்ஜைடிஸ் (மூளை உறை அழற்சி), எண்டோகார்டைடிஸ் (இதய உள்ளுறை அழற்சி), மார்பு மற்றும் சிறுநீரக சீழ்கட்டி போன்றவை ஆழமான நோய் தொற்றுகளினுள் உள்ளடங்கியவை ஆகும்.

உணவு நஞ்சடைதல்: ஸ்டைபைலோகாக்கல் உணவு நஞ்சாதல் ஆனது அசுத்தமடைவதற்கு முன்பே உருவான என்டிரோநச்சு உணவை உட்கொண்ட 2 – 6 மணி நேரத்திற்கு பிறகு உண்டாகலாம். இது குமட்டல், வாந்தி மற்றும் வயிற்றுப்போக்குகிற்கு வழிவகுக்கும்.

நோசோகோமியல் நோய்தொற்று: மருத்துவமனையில் இருந்து பெறப்படும் நோய்தொற்றுகளில் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் முதன்மையான காரணியாகும். இதுவே, கீழ்சுவாசப் பாதை நோய் தொற்றுக்கள், அறுவை சிகிச்சை பகுதியில் நோய் தொற்றுக்கள் மற்றும் நோசோகோமியல் பாக்டீரிமியா (இரண்டாவது முக்கிய காரணி), நிமோனியா மற்றும் கார்டியோவேஸ்குலார் நோய் தொற்றுக்கள் உண்டாக்க முதன்மையாக உள்ளது.

எக்ஸ்போலியேட்டிவ் நோய்கள்: இந்த நோய்கள், எபிடெர்மோலைட்டிக் நச்சு உற்பத்தியால் உண்டாக்கப்படுபவையாகும். இந்த நச்சு, வெளி எப்பிடெர்மி அடுக்கை அடியில் இருக்கும் திசுக்களில் இருந்து பிரித்தெடுப்பதால் கொப்புள நோய் உண்டாக வழிவகுக்கிறது. இந்த நச்சுத்தன்மையின் மிகவும் வியத்தகு வெளிப்படானது தோல் செதில் நோய் குறித்தொகுப்பு நோய் (Scalded Skin Snydrome) ஆகும். நோயாளின் வழி உடைய தோல் வெடிப்புகள் உருவாகுவதால், தோல் உதிர்தல் மற்றும் தோல் மேற்பரப்பு வெப்பத்தனால் வெந்தபுண்ணை போன்று ஒத்திருக்கும் நிலையை உண்டாக்குவர்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 122 12-04-2019 17:24:33

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

தோலின் வழியே பெறப்படும் தொற்றுகள் பெரும்பாலும் பரவாத தொற்றுகள் ஏன்?

நச்சு அதிர்ச்சி நோய் குறித்தொகுப்பு நச்சு: இது TSSS–1லினால் உண்டாக்கப்படுகிறது. உயர் காய்ச்சல், குறைந்த இரத்த அழுத்தம் (ஹைப்போடென்ஷன்), வாந்தி, வயிற்றுப்போக்கு மற்றும் செந்நிற தோல் வெடிப்பு போன்றவற்றை இது வெளிப்படுத்தும். வெஜைனல் டேம்பான்களை பயன்படுத்தும் பெண்களிடத்தில் இது அதிக தொடர்புடையது என்று அறியப்படுகிறது, ஆனால் இது வேறுசில சூழ்நிலைகளாலும் உண்டாகலாம்.

7.3.5 ஆய்வக பரிசோதனை

மாதிரிப்பொருள்கள்: மருந்துவ மாதிரிகள், ஸ்டபைலோகாக்கல் நோய் தொற்று தன்மைக்கு ஏற்றார்போல் சேகரிக்கப்படுகிறது, அதனை அட்டவணை 7.2ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

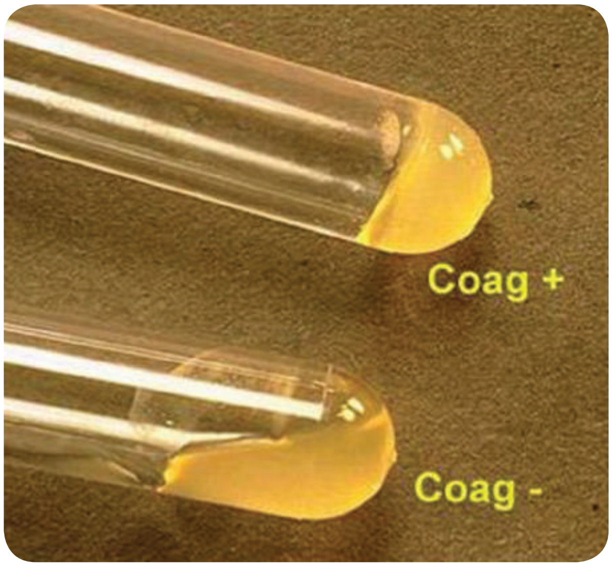
அட்டவணை 7.2: ஸ்டைபைலோகாக்கல் நோய் தொற்றுகளில் சேகரிக்கப்படும் மருத்துவ மாதிரிகள்.

நோய் தொற்றுகள்	மருந்துவ மாதிரிகள்
சீழ் புண்கள்	சீழ்
சுவாசப் நோய் தொற்றுகள்	எச்சில்கோழை
செப்டிசீமியா	இரத்தம்
மெனின்ஜெட்டிஸ்	CSF (மூளை தண்டுவட திரவம்)
உணவு நஞ்சடைதல்	மலம், உணவு அல்லது வாந்தி

மாதிரிபொருளை உடனடியாக ஆய்வுகூடத்திற்கு கொண்டுவரப்பட்டு, செயல்முறைக்கு உள்ளாக்கப்படுகிறது.

நேரடி நுண்ணோக்கியல்: மருத்துவ மாதிரிகளின் கிராம் சாயமேற்றப்பட்ட பூச்சு தயாரித்து அதில் கிராம் பாசிடிவ் காக்கை குழுக்கள் உள்ளதை உற்று நோக்கப்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரிகளை தேர்வுக் கலவை ஊடகத்தில் – MSA, உட்செலுத்தி, அவ்வூடகத்தை 37°Cக்கு, 18–24 மணி நேரத்திற்கு இன்குபேட் செய்யப்படுகிறது. அடுத்த நாள் இந்த வளர்ச்சி ஊடகத் தட்டுக்களில் உள்ள பாக்டீரியா குழுக்களை ஆய்வு செய்தும், கிராம் சாயமேற்றும் முறையிலும், குழுக்களின் அமைப்பையும் மற்றும் உயிர்வேதி சோதனைகளான, கேட்டலேஸ் மற்றும் கொயாகுலேஸ் சோதனைகள் செய்து நுண்ணுயிரை அடையாளம் செய்யப்படுகிறது.



படம் 7.3: ஸ்டேபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்னால் உண்டாகும் தோல் புறதோற்றம்

அ. கேட்டலேஸ் சோதனை: ஸ்டைபைலோகாக்கை பேரினம் கேட்டலேஸ் பாசிடிவ் ஆகும். இந்த சோதனை ஸ்டைபைலோகாக்கைகளை ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கைளிடம் (கேட்டலேஸ் நெகடிவ்) இருந்து வேறுபடுத்துகின்றது.

ஆ. கொயாகுலேஸ் சோதனை: இந்த சோதனை நோயுண்டாக்கும் சிறுசிற்றினத்தை நோயுண்டாக்காத சிறுசிற்றினத்திடம் இருந்து வேறுபடுத்துகின்றது. ஸ்டைபைலோகாக்கை ஆரியஸ் கொயாகுலேஸ் பாசிடிவ் ஆகும் (படம் 7.3).

7.3.6 சிகிச்சை

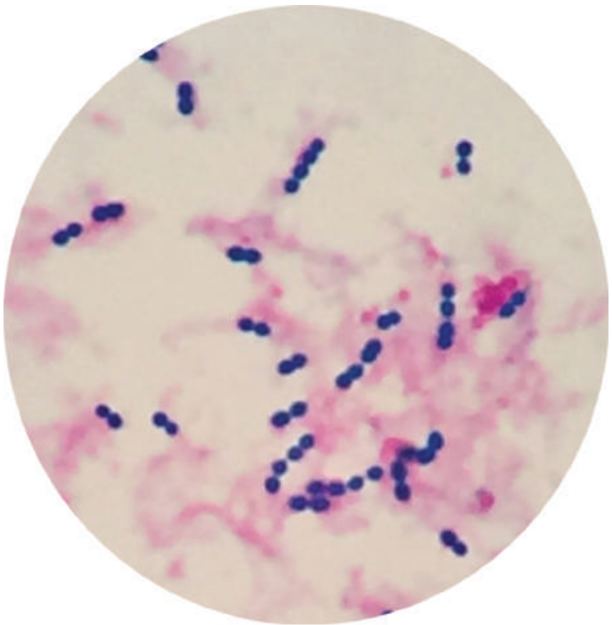
பென்சைல் பெனிசிலின் என்னும் ஆன்டிபயாடிக் மிக செயல்திறனுடையதாகும். பீட்டா லாக்டமேஸ் (சில ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் சிறுசிற்றனங்கள் தயாரிக்கும் பீட்டா லாக்டமேஸ்,

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 123 12-04-2019 17:24:33

பெனிசிலியத்தின் β–லாக்டம் வளையத்தை பிளவுற செய்யும்) தயாரிக்கும் சிறுசிற்றினத்திற்கு க்ளாக்சலின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மெத்திசிலின் எதிர்ப்பு ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் (MRSA) சிறுசிற்றினத்திற்கு வான்கோமைசின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேற்பூச்சுகளின் பயன்பாடு: கடுமை இல்லாத தோல் மேற்புற சீழ்புண்களுக்கு, பேசிட்ராசின் அல்லது குளோஹக்சிடின் மேற்பூச்சுகளின் பயன்பாடு பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன.

கட்டுப்பாடு நடவடிக்கைகள்: மருத்துவ கருவிகளை சரியான முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய வேண்டும். சரியான மருத்துவ ஆலோசனையின் அடிப்படையில் ஆன்டிபயாட்டிக்குகளை உட்கொள்ளவேண்டும். மருத்துவ பணியாளர், நோயுண்டாக்கும் ஆதாரம் மற்றும் கடத்திகளை இனங்கண்டு, சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டும்.



படம் 7.4: ஸ்டேபைலோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்லின் கிராம் சாயமேற்றல்

7.4 ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ் (திசு உண்ணும் பாக்டீரியா)

பேரினம் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் அதிக எண்ணிக்கை மற்றும் வேறுபட்ட குழுக்களான பாக்டீரியாக்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த பாக்டீரியாக்கள் பல்வேறு பகுதியில் குறிப்பாக மேல் சுவாசப் பாதையில் இயல்புநிலை பாக்டீரியாக்களாகும். இருந்போதிலும், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ், மிகவும் முக்கியமான மற்றும் அதிக நோய் உண்டு பண்ணுகிற சிற்றினமாகும். பெயர் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் வளைந்த அல்லது சுருள் என்னும் பொருள் தரும் கிரேக்க சொல் "ஸ்ட்ரெப்டோஸ்" இருந்து பெறபட்டது.

7.4.1 புற வமைப்பியல்

சங்கிலித் தொடர் வரிசையாக கோள அல்லது முட்டைவடிவ 0.6μm – 1μm அளவுடைய பாக்டீரியாவாகும். இவை நகரும் தன்மையற்ற மற்றும் ஸ்போர்களை உண்டாக்காதவை. சில சிறுசிற்றினங்கள் உறையுடையது (படம் 7.4).

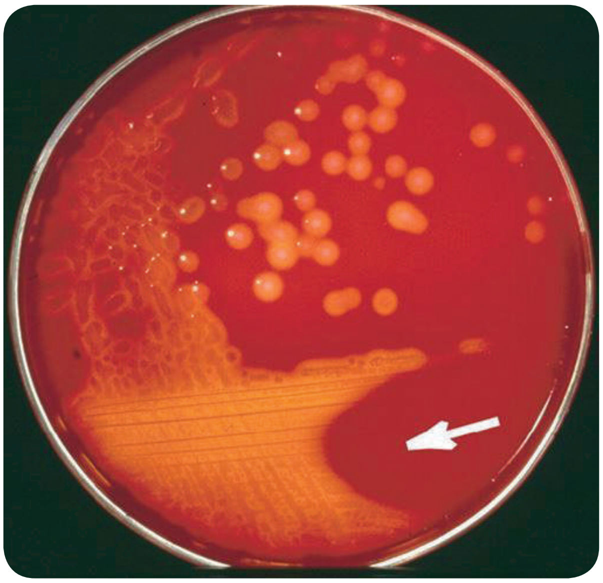
7.4.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

இவை காற்று சுவாசிகள் மற்றும் தன்விரும்பி காற்றில்லா சுவாசிகள் வளர்ச்சிக்கு தேவையான உகந்த வெப்பம் 37°C மற்றும் pH 7.4–7.6 ஆகும். இவைகள் இரத்தம் அல்லது ஊநீர் கொண்ட ஊடகத்தில் மட்டுமே வளரும். இவை இரத்த அகாரில் வளர்க்கப்படுகிறது. இரத்த அகாரில், குழுக்கள் சிறியதாகவும், வட்டமாகவும், பாதி–ஒளி ஊடுருவும் தன்மை கொண்டும், குறைந்த குவிவுடனும், குழுவை சுற்றிலும் தெளிந்த இரத்த சிவப்பணுக்கள் சிதையுட்ட (Haemolysis) பகுதி காணப்படும் (படம் 7.5). ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீனிஸின் தேர்வுக் ஊடகம், கிரிஸ்டல் வைலட் இரத்த ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆண்டு	விஞ்ஞானிகள்	பங்களிப்பு
1874	தியோடர் பில்ராத்	ஸ்ரெப்டோகாக்கை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
1844	பிரிடரிக் ஜீலியஸ் ரோசன் பாட்ச்	இக்காக்கைகள் மனித சிதைவுப்புண்ணிலிருந்து தனித்தெடுக்கப்பட்டு ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையேஜன்ஸ் எனப் பெயரிடப்பட்டது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 124 12-04-2019 17:24:34



படம் 7.5: இரத்த அகாரின் மேல் ஸ்டேபைலோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ்யின் குழு புறதோற்றம்

7.4.3 ஆன்டிஜெனின் அமைப்பு

உறை (Capsule): செல் விழுங்குதலை தடை செய்கிறது.

செல்சுவர்: செல்சுவரின் வெளி அடுக்கானது புரதம் மற்றும் லிப்போடிக்காயிக் அமிலத்தை கொண்டிருப்பதால், விருந்தோப்பியின் செல்களுடன் இணைக்க உதவி செய்கிறது. லான்ஸ்ஃபீல்ட் குழு பிரித்தலுக்கு செல் சுவரின் மைய அடுக்கில் உள்ள குழுவின் குறிப்பிட்ட C–கார்போஹைடிரேட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பைரோஜெனிக் (காய்ச்சல் ஊக்கி) மற்றும் இரத்த உறைச் சிதைப்பு செயல்பாடுகளை கொண்ட செல் சுவரின் உள் அடுக்கு பெப்டிடோகிளைக்கானால் உண்டாக்கப்பட்டது.

நச்சுகள் மற்றும் நொதிகள்: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன் பல்வேறுபட்ட வெளி நச்சுகளையும் நொதிகளையும் உற்பத்தி செய்து, பாக்டீரியாவின் வீரியதன்மைக்கு பங்களிக்கிறது. நச்சுக்கள் மற்றும் சிவப்பணுச் அழித்தல் (ஹீமோலைசின்) இரண்டு வகையான ஹீமோலைசினை ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் உண்டுபண்ணுகிறது. அவை ஸ்ட்ரெப்டோலைசின் O மற்றும் ஸ்ட்ரெப்டோலைசின் ஐந்து ஆகும்.

எரித்ரோஜெனிக் நச்சு (பைரோஜெனிக் வெளிநச்சு): காய்ச்சலை தூண்டுவதே இந்நச்சின் முதன்மை செயலாகும். இவை செம்புள்ளி நச்சுக் காய்ச்சலை (Scarlet fever) உண்டாகும்.

தகவல் துளி

வகைப்பாடு

காற்று சுவாசிகள் மற்றும் தன்விரும்பி காற்றில்லா சுவசிக்ள, ஸ்ரெப்காக்கைள் ஹீமோலடிக் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

இரத்த அகார் வளர் ஊடகத்தின் மேல் மூன்று வகையான ஹீமோலைடிக் வினைகள் உற்றநோக்கப்படுகிறது.

காற்று மற்றும் தன்விரும்பி காற்றற்ற சுவாசி ஸ்ரெப்டோகாக்கை (ஹீமோலைடிக் பண்புகளின் அடிப்படையில்)

ஆல்பா ஹீமோலைட்டிக்	பீட்டா ஹீமோலைடிக்	காமா ஹீமோலைடிக்
முழுமையற்ற ஹீமோலைடிக்	முழுமையான ஹீமோலடிக்	ஹீமோலைடிக் இல்லை

சீரோஜிகல் தொகுதிகளின் அடிப்படையில்:

கார்பேஹைட்ரேட் (ஆன்டிஜன்களின் அடிப்படையில் பீட்டா ஹீமோலைடிக் நுண்ணுயிர்கள் 20 லான்ஸ்பீல்டு தொதிகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. (A to H and K to V).

ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜன்ஸ் என்பது பீட்டா ஹீமோலைடிக் நுண்ணுயிர்கள் தொகுதி Aவில் உள்ளடங்கியுள்ளன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 125 12-04-2019 17:24:34

வேனற்கட்டிகள் உண்டாக்குவதற்கு இந்நச்சு காரணமாக உள்ளது.

நொதிகள்: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜெனசின் வீரிய செயலக்குரிய வெவ்வேறு நொதிகள் அட்டவணை 7.3ல் வரிசைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **ஸ்ரெப்டோகைனேஸ்**
>
> இவை ஆரம்ப இதயதசைச் திசு இறப்பு மற்றும் இரத்தக்கட்டு அடைப்பு குறைபாடுகளுக்கு சிகிச்சை அளிக்க சிரை வழியாக செலுத்தப்படுகின்றது. ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் இகியூசிமிலிஸ் என்பதே ஸ்ரெப்டோகைனோஸின் ஆதாரமாகும். இவை நோயாளிகளில் இரத்தக்கட்டுகளை உடைப்பதற்கான சிகிச்சைக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

7.4.4 நோய் நிலை

ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸை விட மிக அதிக ஆபத்தான உள்ளார்ந்த நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ் ஆகும். மேலும், இது திசுக்களில் அதிக திறன் கொண்டும பரவுகிறது.

கடத்துதல் முறை: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்று பின்வரும் வழிகளில் கடத்தப்படுகிறது.

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்றின் கடத்துதல்
- நேரடி தொடர்பு
- உயிரற்ற பொருள் (Fomites)
- காற்றில் பரவும் நீர்துளிகள்
- கடத்திகள்

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய்களின் விவரிவான வகைப்பாடு வழிமுறை வரைப்படம் 7.1ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய்கள்

சீழ்தொற்றுள்ள நோய்கள்	சீழ்தொற்றுஅற்ற கோளாறுகள்
• சுவாசப் பாதை நோய் தொற்றுக்கள் • தோல் நோய் தொற்றுகள் • ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நச்சு அதிர்ச்சி நோய்குறித்தொகுப்பு • ஆழமான நோய் தொற்றுகள் • பிறப்புறுப்பு நோய் தொற்றுகள்	• கடுமையான ருமாட்டிக் காய்ச்சல் • கடுமையான குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ்

வழிமுறை வரைபடம் 7.1: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய்களின் வகைப்பாடு

அட்டவணை 7.3: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்சின் நொதிகளும், அதன் வீரியத்தன்மையும்

நொதிகள்	வீரியத்தன்மை
ஸ்ட்ரெட்டோகைனேஸ் (ஃபைப்பரினோலைசின்)	இது மனிதனின் ஃபைப்ரி கட்டியை சிதைக்கும் வினையை ஊக்கவைத்து, பிளாஸ்மினோஜனை பிளாஸ்மினாக மாற்றுகிறது. இது நைவுப்புண்ணை சுற்றிலும் ஃபைப்ரின் தடையை உடைத்து நோய்தொற்று பரவுவதற்கு துணை செய்கிறது.
டீ ஆக்ஸிரைபோநியூக்ளியேஸ்	இந்த நொதி, கெட்டியான சீழில் திரண்டு இருக்கும் மற்றும் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் கசிவின் தளர்ந்த நீர் தன்மைக்கு காணரமாய் இருக்கும். அதிக பசை தன்மையுடை DNAவை நீர்க்கச் செய்கிறது
ஹையலுரோனிடேஸ்	இது திசுவிலுள்ள இருக்கும் ஹையலுரோனிக் அமித்தை தகர்பதால் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நைவுப்புண்னை செல்லின் இடைவெளிகளில் பரவுவதற்கு சாதகம் செய்கிறது.
பிற நொதிகள்	NAD ⟷ டேஸ், லிப்பேஸ், அமைலேஸ், எஸ்டிரேஸ், பாஸ்பேட்ஸ் மற்றும் வேறு நொதிகள்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 126 12-04-2019 17:24:34

சீழ்தொற்றுள்ள நோய்கள்

1. சுவாசப் பாதை நோய் தொற்றுக்கள்

அ. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் தொண்டைப்புண் (Sore thoart): மிகப் பொதுவான ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய்தொண்டைப்புண்(Sore thoart–கடுமையான தொண்டைச்சதை அழற்சி மற்றும் தொண்டை அழற்சி) ஆகும். வயதில் மூத்த குழந்தைகளுக்கும் மனிதர்களுக்கு தொண்டைச்சதை அழற்சி மிக பொதுவான வெளிப்பாடாகும். நோய்க்காரணி தொண்டையில் இருந்து சுற்றிலும் உள்ள திசுக்களுக்கு பரவுவதால், சர்விக்கல் அடிநைட்டிஸ் (Cerrinal adenitis – கழுத்தில் உள்ள நிணநீர் முடிச்சின் அழற்சி), ஒட்டிஸ் மீடியா (Otitis media – நடுசெவி அழற்சி), குன்சீ (தொண்டைசதை சீழ்ப்புண்), லூடுவிக் ஏன்ஜினா (மேல்தாடைச் சுரப்பியை சுற்றிலும் உள்ள சீழ்கொண்ட அழற்சி), மேஸ்ட்டோய்டைட்டிஸ் (காதின் பின் உள்ள கன்ன எலும்பின் அழற்சி).

ஆ. செம்புள்ளி நச்சுக் காய்ச்சல் (Scarlet fever): தொண்டைப்புண் மற்றும் வரம்பிற்கு உட்படாத தோலில் சிவந்த தடிப்புகளுடன் (erythematous rash) இந்நோய் வெளிப்படுத்தும்.

2. தோல் நோய் தொற்றுகள்

அ. அக்கி (Erysipeals): இது கடுமையாக பரவும் நைவுப்புண்ணாகும். வயது முதிர்ந்த மனிதர்களுக்கு தோலானது மிகப் பெரிய வலிமைவாய்ந்த நீர் வீக்கத்தை (Oedema) காணலாம்.

ஆ. சீழ்க் கொம்புளம் Impetigo (**ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் தோல் சீழ்நோய்** – Pyoderma): இவ்வகை தோல் நோய் தொற்று குழந்தைகளுக்கு பெரும்பாலும் உண்டாகிறது. தோலின் மேற்புற கொப்புளம் உடைவதால் சிதைவடைந்த பகுதிகளின் மேற்பரப்பில் சீழ் மூடப்பெற்று இருக்கும். இதுவே முக்கியமாக கடுமையான குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ்சை (குழந்தைகளுக்கு) ஏற்படுவதற்கு காரணமாய் இருக்கிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> சிதைவடையும் திசுபடலி அழற்சியை உண்டாக்கும் சிறுசிற்றினத்தை தசை உண்ணும் பாக்டீரியா (அ) கொல்லும் பாக்டீரியா என்ற பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

இ. நெக்ரோட்டைசிங் பேசிடீஸ் (Necrotiying fasciitis): இது ஊடுறுவும் தன்மை கொண்ட நோய் தொற்றாகும். தோலின் திசு அழுகல், அழற்சி, தோலடித்திசு கொழுப்பு மற்றும் திசுப்படலம் போன்ற பண்புகளை இது உயிருக்கு ஆப்பதான நோய் தொற்று.

3. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நச்சு அழற்சி நோய் குறித்தொகுப்பு

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் பையோஜினிக் வெளிநச்சானது ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நச்சு அழற்சி நோய் குறித்தொகுப்பை (TSS) உண்டாக வழிவகுக்கிறது. இந்நிலை உடலின் அனைத்து உறுப்புகளையும் நீர்குலைய செய்கிறது. இதுவே இறப்பிற்கு வழிவகுக்கிறது.

4. பிறப்பு நோய் தொற்றுகள்

பேறு காலத்திற்கு பின் ஏற்படும் அழுகல் நிலை அல்லது குழந்தை படுக்கை காய்ச்சல் உண்டாக்கும் முக்கிய காரணி ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ் ஆகும் (குழந்தை பிறப்பிற்கு கருப்பையில் பாக்டீரியாவினால் உண்டாகும் நோய் தொற்று).

5. ஆழமானத் தொற்று

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ், பையீமியா (சீழ் உண்டாக்கும் நோய் காரணி இரத்தத்தில் நச்சாக்கும்), செப்டிசீமியா (இரத்த சுற்றோட்டத்தில் பாக்டீரியா சுற்றியும் பகுப்படையும் நிலை) மூளை, நுரையீரல், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகம் போன்ற உள்உறுப்புகளில், சீழ்கட்டியை உண்டாக்கலாம்.

சீழ்தொற்று அற்ற சிக்கல்கள்

கடுமையான ருமாட்டிக் காய்ச்சல் மற்றும் கடுமையான குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ் போன்றவை ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ் நோய் தொற்றுகளின் சிலசமயங்களுக்கு பின் கோளாறுகள் உண்டாகும். இரண்டு முக்கியமான சீழ்தொற்று அற்ற நோய்கள் ஆகும். இவ்வகை பின் கோளாறுகள் கடுமையான நோய் தொற்று உண்டான 1–4 வாரங்களுக்கு பின் ஏற்படும். இது ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் அமைப்புகளுக்கு எதிராக ஏற்படும் மிகைகூர் உணர்வு என்று நம்பப்படுகிறது.

1. ருமாட்டிக் காய்ச்சல்

இது வழக்கமான தொண்டைப்புண் மற்றும் மிக ஆபத்தான ஹீமோலைடிக் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்றின் சிக்கல்களால் வெளிப்பாடாகும். ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கையினால் உண்டாகும் ருமாட்டிக் காய்ச்சலின் செயல்முறையை இதுவரை வெளியாக விளக்கப்படவில்லை. குறுக்கு – வினை புரியும் ஆன்டிஜென், சில ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை A குழுக்களிலும், இதயத்திலும் இருப்பதால், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்றுக்கு எதிராக தயாரிக்கப்படும் எதிர்பொருள்கள், இதயத்சிசு மற்றும் இதய வால்வு திசுக்களுடன் குறுக்கே வினை புரிந்து செல்லுலார் அழிவை உண்டாக்கிறது.

2. கடுமையான குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ்

இது வழக்கமான தோல் நோய் தொற்றுக்கு பின் ஏற்படும். இது ஒரு சில நெப்ரிடோஜினிக் வகை (சிறுசிற்றினங்களால்) உண்டாகிறது. இந்த நோய் கோளாறு ஏற்பட காரணம், நெப்ரிடோஜினின் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கையின் செல் சவ்வும், குளோமருலார் அடிபகுதி சவ்வும் ஆன்டிஜெனிக் பண்புகளை ஒரே மாதிரி கொண்டுள்ளது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கைக்கு எதிராக உண்டாகும். எதிர்பொருள்கள் குளோமருலார் அடிபகுதி சவ்வுடன் வினைசெய்து சிதைக்கிறது. சில நோயாளிகளுக்கு க்ரோனிக் குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ்சை உண்டாக்கி இறுதியான சிறுநீரகம் செயலிழக்கிறது.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் சில ஸ்பெலோகாக்கல் தோல் நோய் தொற்று, ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் தோல் நோய் தொற்றை ஒத்திருக்கிறது.

7.4.5 ஆய்வக பரிசோதனைகள்

மாதிரிப்பொருள்கள்: நைப்புண் இருக்கும் பகுதியைப் பொருத்து மாதிரிப்பொருள்கள் சேகரிக்கப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் வளர்பிற்கு தொண்டை துடைப்பு, சீழ் அல்லது இரத்தம் பெறப்படுகிறது. ஊநீரியல் பரிசோதனைகளுக்கு ஊநீர் சேகரிக்கப்படுகிறது.

நேரடி நுண்ணோக்கியல்: மருத்துவ மாதிரிகளை கொண்டு கிராம் சாயமேற்றப்பட்ட பூச்சுகளை தயாரித்து, அதில் கிராம் பாசிட்டிவ் காக்கை சங்கிலி தொடரில் உள்ளதை உற்றுநோக்கப்படுகிறது. இது ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்றை சுட்டிக்காட்டுகிறது.

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: மாதிரிப் பொருள்களை இரத்த அகார் ஊடகத்தில் உட்செலுத்தி, 37°Cக்கு 18–24 மணி நேரத்திற்கு இன்குபேட் செய்யப்படுகிறது. இன்குபேட் காலத்திற்கு பிறகு, இரத்த அகாரில் ஊடகத்தில் குழுக்களை சுற்றி பீட்டா ஹீமோலைசிஸ் பகுதி உள்ளதை உற்றுநோக்கப்படுகிறது.

கேட்டலேஸ் சோதனை: ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை கேட்டலேஸ் நெகடிவ் ஆகும். ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் பாக்டீரியாவை ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கையிடம் வேறுபடுத்தும் முக்கிய சோதனை இதுவாகும்.

ஊநீரியல்: ருமாட்டிக் காய்ச்சல் மற்றும் குளோமருலோ நெஃப்ரைட்டிஸ்சிற்கு ஊநீரியல் சோதனைகள் செய்யப்படுகிறது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை நச்சுக்களுக்கான எதிர்பொருளின் உயர் அளவுகளை செயல் விளக்கமளிக்கிறது. ஆன்டிஸ்ட்ரெப்டோலைசின் O சோதனை நிலையான சோதனை ஆகும். ASO டைட்டர், 200 யூனிட்டிற்கு அதிகமாக இருந்தால் அது ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தொற்று முன்பே இருந்திருப்பதை சுட்டிக்காட்டுகிறது.

7.4.6 சிகிச்சை மற்றும் தடுப்பு முறைகள்

- பெனிசிலின் G மருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மருந்தாகும்.
- பெனிசிலினுக்கு ஒவ்வாமை உள்ள நோயாளிகளுக்கு எரித்நோமைசின் அல்லது செய்பாலிக்சின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- நிலையான ருமாட்டிக் காய்ச்சல் மற்றும் குளோமருலே நெஃப்ரைட்டிஸ்ஸிற்கு ஆன்டிபயாடிக் எந்த பயனும் அளிப்பதில்லை.
- ருமாட்டிக் காய்ச்சலை தடுப்பதே ஒரே தடுப்பு முறையாகும். இது ஸ்ட்ரெப்போகாக்கல் மீள்தொற்றையும், மேலும் இதயம் சிதைவடைவதையும் தடுக்கலாம்.
- ருமாட்டிக் காய்ச்சலின் ஆரம்ப அறிகுறிகளை கொண்டிருக்கும் குழந்தைகளுக்கு பெனிசிலின் நீண்ட காலத்திற்கு கொடுக்கப்படவேண்டும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 128 12-04-2019 17:24:34

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கட்டுக்கதை: சாக்லேட் உண்ணுதல் முகப்பரு உருவாவதை ஊக்குவிக்கிறது.

உண்மை தகவல்: சாக்லேட்டால் மட்டும் அல்லாமல் மற்றும் கொழுப்புகள் மெழுகு போன்ற சுரப்பியை (சீபம்) உருவாக்குதலை ஊக்குவிக்கிறது. அதனால் முகப்பரு உண்டாகிறது. குறைந்த கொழுப்புகள், பாலில் செய்த சாக்லேட் மற்றும் கொழுப்பு அல்லாத சாக்லேட் மிட்டாய்கள் முகப்பருக்களை தூண்டுவதில்லை. முகப்பருவினால் அவதிப்படுபவர்கள் சாக்லேட் உண்ணுவதைத் தவிர்க்காமல் அவர்கள் கொழுப்பு உட்கொள்ளுதலைக் குறைக்க வேண்டும்.

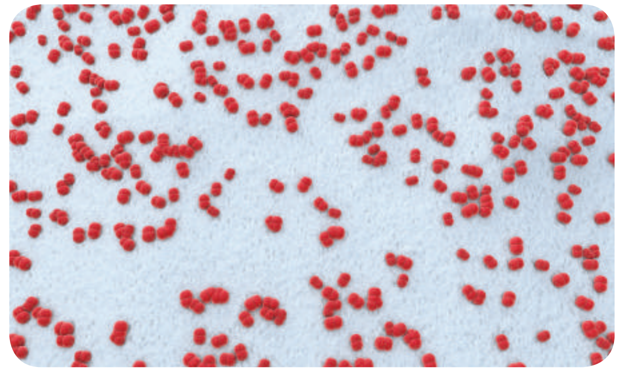
7.5 நைசீரியா மெனின்ஜெடிஸ் (மெனின்ஜோகாக்கஸ்)

நைசீரியா என்னும் பேரினம், நைசீரியேசியே குடும்பத்தைச் சார்ந்தது (படம் 7.6). இது மிக முக்கியமான மனித நோய் காரணிகளான நைசீரியா மெனின்ஜெடிஸ் மற்றும் நைசீரியா கொனோரியாவை உள்ளடக்கியுள்ளது. மெனின்ஜோகாக்கல் மெனின்ஜெடிஸ்சை (மூளை, தண்டுவட காய்ச்சல் என்று முன்னாளில் அறியப்பட்டது), நைசீரியா மெனின்ஜெடிடிஸ் உண்டாக்குகிறது.

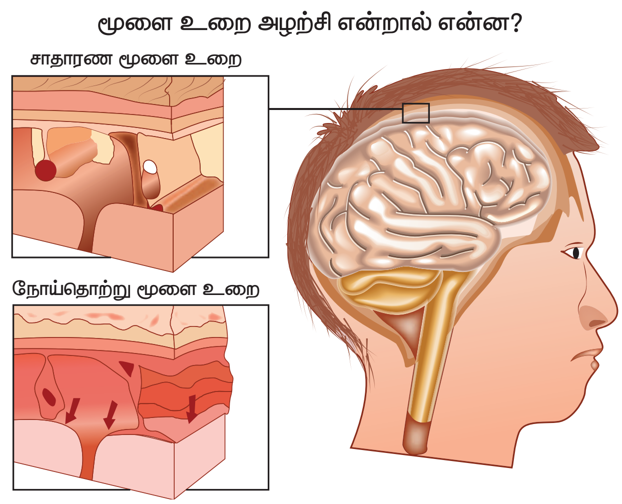
மெனின்ஜெடிஸ் என்னும் சொல் கிரேகக் "மெனிக்ஸ்" மற்றும் "டிட்ஸ்" முறையே சவ்வினை மற்றும் அழற்சி என்னும் சொல்லில் இருந்து வழிவந்துள்ளது. இந்நோய் மூளை உறை அல்லது மூளை தண்டுவட அழற்சி ஆகும். வைரசினால் உண்டாகும் மெனின்ஜெடிஸ்சை விட பாக்டிரியாவால் உண்டாகும் மெனின்ஜெடிஸ் மிகவும் கடுமையான நோயாகும்.

7.5.1 உடல் உருவமைப்பு

இவை கிராம் நெகடிவ் டிப்ளோகாக்கைகள் ஆகும். இணைந்திருக்கும் காக்கைகளின் பக்கங்கள் தட்டையாக உள்ளது. இவை 0.6 μm – 0.8 μm அளவை கொண்டது. புதியதாக எடுக்கப்பட்ட வளர்ப்பில் இவைகள் நகரும் தன்மையற்ற, உறையுள்ள உயிரிகள் ஆகும். நைபுப்புண்களில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட காக்கை பொதுவாக செல்லினுள் காணப்படுகிறது (படம் 7.7).



படம் 7.6: நைசிரியா மெனிஞ்டைடிஸ்யின் கிராம் சாயமேற்றல்



படம் 7.7: மெனின்ஜெட்டிஸ் நோய்நிலை

7.5.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

இவைகள் கட்டாய காற்று சுவாசிகள், ஆனால் இவைகளின் வளர்ச்சியை 5–10% CO_2 மற்றும் அதிக ஈரப்பதத்தை ஊக்குவிக்கிறது.

இவைகள் வளர்வதற்கு தேவைப்படும் உகந்த வெப்பம் 35°C–36°C மற்றும் உகந்த pH 7.4–7.6 ஆகும். கூர்னிச் சுவையுடைய இவைகளின் வளர்ச்சிக்கு ஊடகத்தில் ஊட்டப் பொருளாக இரத்தம் அல்லது ஊநீர் சேர்க்கப்படுகிறது. அட்டவணை 7.4ல் இவைகள் வளரும் ஊடகம் மற்றும் அதன் வளர்ச்சி குழுவின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

7.5.3 நோய் நிலை

மெனின்ஜொகாக்கல் மெனின்ஜெய்டிஸ் உண்டாக்கும் நோய் காரணி நைசீரியா மெனின்ஜெடிஸ் ஆகும். இந்நோயினை சீழ்உடைய

அட்டவணை 7.4: வளர் ஊடகத்தில் நைசீரியா மெனின்ஜெடிடிஸ்சின் குழு அமைப்பு

ஊடகத்தின் பெயர்	குழு அமைப்பு
சாக்லேட் அகார்	பெரிய, சாம்பல் நிறத்தில் இருந்து நிறமற்ற, ஒளிபுகா குழுக்கள்.
முல்லர் – ஹிண்டன் அகார்	சிறிய, வட்டமான, குவிந்த சாம்பல் நிற ஒளிபுகும் குழுக்கள். வெண்ணை போன்ற திண்மத்தையும் எளிதாக நீர்மப் பொருளாகும் பண்பை குழுக்கள் பெற்றுள்ளது.

அல்லது அழுகிய மூளை உறை அழற்சி என்றும் கூறப்படுகிறது.

குழந்தைகளுக்கும், இளவயது உடையவருக்கும் இந்த நோய் தொற்று மிகவும் பொதுவானது. மெனின்ஜோகாக்கை மனிதனில் மட்டும் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி ஆகும். மனிதனின் நாசித்தொண்டையானது நைசீரியா மெனின்ஜெய்டிடிஸின் தேக்கும் பகுதியாகும். வழிமுறை வரைபடம் 7.2ல் நோய்நிலை கலந்தாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது.

நோய் தொற்றின் ஆதாரம் – காற்று வழி நீர்துளிகள்

உள்செல்லும் வழி – நாசித்தொண்டை

நோய்தொற்றும் பகுதி – மூளை உறை (meninges)

நோய் நுண்ம பெருக்க காலம் – 3 நாட்கள்

7.5.4 ஆய்வக பரிசோதனை

மாதிரிபொருள்கள்: CSF (மூளை தண்டுவட திரவம்), இரத்தம், நாசி தொண்டை துடைப்பு மற்றும் இரத்தப்புள்ளிகளின் துடைப்பு போன்றவை மாதிரிபொருள்களாக சீழ் உடைய மூளை உறை அழற்சி நோயாளியிடமிருந்து சேகரிக்கப்படுகிறது.

நேரடி நுண்ணோக்கியல்: CSFயை மைய விலகலுக்கு உட்படுத்தி, அதன் படிவை பூச்சு செய்து கிராம் சாய முறை செய்யப்படுகிறது. கிராம் நெகடிவ் டிப்லோ காக்கை, முக்கியமாக பாலிமார்போ செல்களினுள் மற்றும் சீழ் செல்களிலும் காணப்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: CSFயை மையவிலகலுக்கு உட்படுத்தி அதன் படிவை

நாசித்தொண்டை வழியாக உள்நுழைந்த மெனின்ஜோகாக்கஸ், பைலையினால் எப்பிதீலியல் செல்லில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. சளிசவ்வில் உள்ள எப்பிதீயல் செல்களால் இவைகள் விழுங்கப்பட்டு, அருகில் உள்ள இரத்தக் குழாயினுள் ஊடுருவி சென்று, எப்பிதீலியத்தை சிதைத்து தொண்டை அழற்சியை (Pharyngitis) உண்டாக்குகிறது.

↓

மோப்ப உணர்வு நரம்பின், வெளி நரம்பு உறையின் வழியாகவோ அல்லது துணை அரக்கினோய்டு இடைவெளிக்கு சல்லடை வடிவ தட்டின் வழியாகவோ அல்லது இரத்த ஓட்டத்தின் வழியாகவோ நாசித்தொண்டையில் இருந்து மூளை உறையை காக்கை அடைகிறது.

↓

இரத்த குழாய்களில் நுழைந்த நோய் காரணி, விரைவாக மூளை உறையினுள் ஊடுருவி மூளை உறை அழற்சியை உண்டாக்குகிறது. (குழந்தைகளில் அதிக கோளாறு உண்டாகும்). காய்ச்சல், தொண்டைப்புண் (Sore throat), தலைவலி, கழுத்துப்பிடிப்பு, வாந்தி மற்றும் தசைவலிப்பு (Convulsions) போன்ற நோய் நிலை தோன்றும்.

↓

நோய்காரணி பொது சுற்றோட்டத்தில் உள்நஞ்சை உற்பத்தி செய்து, இரத்தக் குழாய்களை சிதைய செய்வதால் இரத்தநாள தகர்வு, இரத்தப்போக்கு, இரத்தப்புள்ளிகள் (Petechiae lesion – சிறிய சிவப்பு அல்லது ஊதா நிற புள்ளிகள். தோலில் இரத்தம் வடிவதால் உண்டாகும்). ஏற்பட காரணமாய் உள்ளது.

↓

சில நோயாளிகள் திடீரென்ற மெனின்ஜோகாக்கீமியா (water house – triderichsen syndrome) நோய்த் தொகையை வெளிப்படுத்துவர். இது அதிர்ச்சி பரவிய உள் இரத்தநாள உறைதல் மற்றும் பலஉறுப்புகளின் செயழிப்பு போன்ற நோய் தோற்றத்தை உண்டாக்குகிறது.

↓

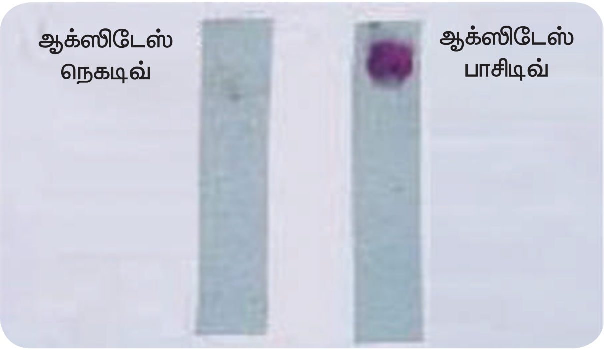
காயச்சல், குளிர், அதிர்ச்சி மற்றும் ஆழ்மயக்க நிலை போன்ற கடுமையான தாக்குதலை கொண்டுள்ளது. வரம்புக்கு உட்படாத உள் இரத்ததாள உறைதல், இதய செயழிலப்பு, அட்ரீனல் சுரப்பி சிதைவு மற்றும் இறப்பு சில மணி நேரத்திற்குள் நிகழலாம்.

வழிமுறை வரைபடம் 7.2: நைசீரியா மெனின்ஜெடிஸ்சின் நோய் நிலை

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 130 12-04-2019 17:24:37

சாக்லேட் அகாரில் உட்செலுத்தப்படுகிறது. அகார் தட்டை, 36°Cக்கு, 5–10% Co2 உள்ள நிலையில், 18–24 மணி நேரத்திற்கு இன்குபேட் செய்யப்படுகிறது.

இன்குபேஷன் காலத்திற்கு பின், குழுவின் அமைப்பு கிராம் சாயமேற்றுதல் மற்றும் உயிர்வேதியியல் வினைகள் செய்து மெனின்ஜோகாக்கசை அடையாயம் செய்யப்படுகிறது. நைசீரியா மெனின்ஜெடிஸ் கேட்டலேஸ் மற்றும் ஆக்சிடேஸ் பாசிட்டிவ் ஆகும் (படம் 7.8).



படம் 7.8: ஆக்சிடேஸ் சோதனை

7.5.5 சிகிச்சை மற்றும் தடுப்பு முறைகள்

தேர்த்தெடுக்கப்பட்ட மருந்து பெனிசிலின் – G ஆகும். பெனிசிலின் ஒவ்வாமை உள்ள நோயாளிக்கு குளோரம்பினிக்கால் பரிந்துரைச் செய்யப்படுகிறது.

- மோனோவேலன்டு மற்றும் பாலிவேலன்டு தடுப்பூட்டு பொருள் (Capsular polysaccharide), நல்ல நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை குழந்தைகளுக்கும், முதிர் வயதுடையவர்களுக்கும் தூண்டசெய்கிறது.
- இரண்டு வயதுக்கு கீழ் உள்ள குழந்தைகளுக்கு கூட்டிணைப்பு தடுப்பூட்டு பொருள் (Conjugate vaccine) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

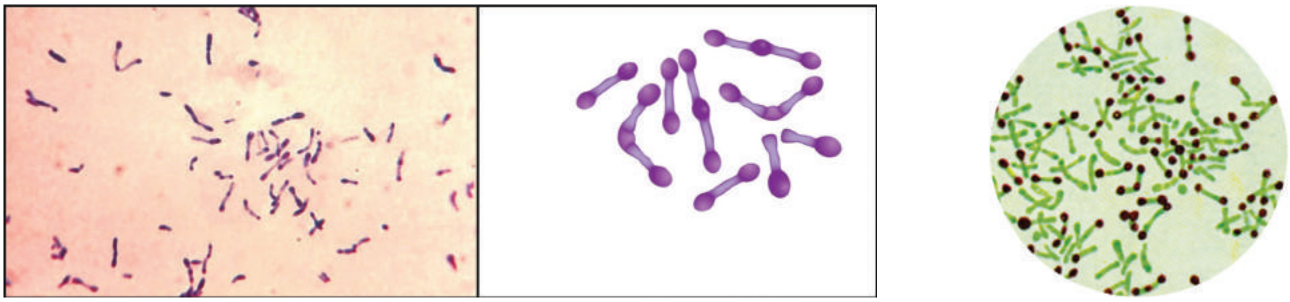
7.6 கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே

பேரினம் கார்னிபாக்டீரியத்தின் பல்வேறு சிற்றினங்கள் இயல்புநிலை உயிரிகளாக தோல், மேல் சுவாசப் பாதை (URT), சிறுநீரக, இனபெருக்க மண்டலம் மற்றும் உணவு பாதையில் உள்ளது. இப்பேரினத்தின் மிக முக்கியமான உயிரியானது, டிப்தீரியாவை உண்டாக்கும் கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே ஆகும். டிப்தீரியா என்பது தொண்டையில் வரம்புக்கு உட்பட்ட சாம்பல் நிற போலி உறை அழற்சி, நச்சு சுரத்தலினால் ஏற்படும் வரம்புக்கு உட்படாத டாக்சிமியா (இரத்தத்தில் நச்சுப் பொருள் இருக்கும் நிலை) மற்றும் அதிக திறன் வாய்ந்த நச்சுப் பொருள் பரவும் நிலையாகும்.

கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே என்னும் பெயர் கிரேக்க வார்தையிலிருந்து "கார்னி" தடி வடிவவீக்கம் அல்லது முடிச்சு கம்பு, "டிப்தீரா" – தோல் என்று பெறபட்டது.

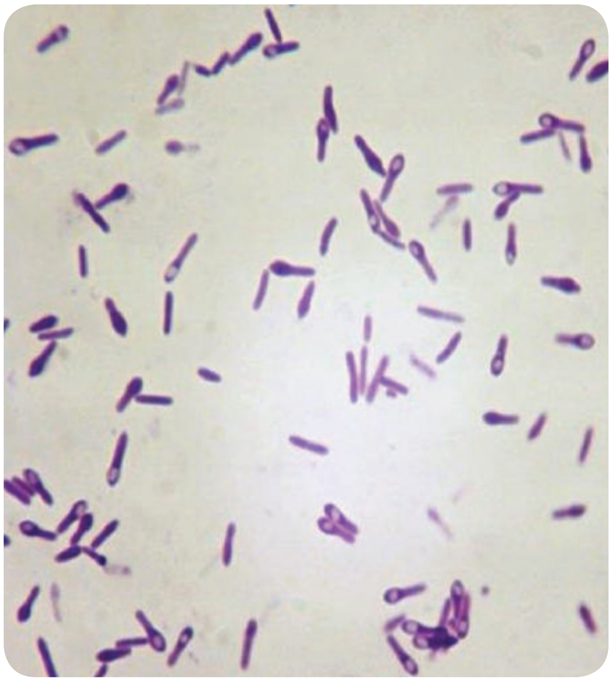
7.6.1 உடல் உருவமைப்பு

- இவை பிலியோமார்பிக் தடித்த, நகரும் தன்மையற்ற, ஸ்போர்களை உண்டாக்காத, உறையற்ற மற்றும் கிராம் பாசிடிவ் மெல்லிய குச்சு வடிவ பாக்டீயாகும் (படம் 7.9 அ மற்றும் ஆ).
- V அல்லது L எழுத்து வடிவங்களில், கூர்முனை கோணங்கள் கொண்ட ஒழுங்கு வரிசையாக அமையப்பட்ட பாக்டீயாவாகும். இவ்வகை ஒழுங்கு அமைப்பை சீன எழுத்து அல்லது தொல் எழுத்து அமைப்பு என்ற அழைக்கப்படுகிறது (படம் 7.10).
- நிறமாற்ற குறுமணிகள் (metachromatic granules), பாக்டீரியாவின் ஒரு அல்லது இரு முனைகளிலும் இருக்கும் காரணத்தால் இவைகள் தடி வடிவத்துடன் இருக்கின்றன. இந்த குறுமணிகள் பாலிமெட்டாபாஸ்போட்டுகளால் உருவாக்கப்பட்டது. இவை ஆற்றல் சேமிப்புகிடங்கு என்ற குறிப்பிடப்படுகிறது.



படம் 7.9: அ) கார்ணி பாக்டீரியா டிப்திரியே கிராம் சாயமேற்றல் ஆ) மேட்டாகுரோமாடிக் குறுமணிகளை காண்பிக்கும் ஆல்பர்ட்டின் சாயமேற்றல்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 131 12-04-2019 17:24:38



படம் 7.10: கார்ணிபாக்டீரியம் டட்டனையின் கிராம் சாயமேற்றல்

7.6.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

- இவை காற்றுசுவாசிகள் மற்றும் தன் விரும்பி காற்றற்ற சுவாசிகள் ஆகும். இவைகளின் வளர்ச்சிக்கு உகந்த வெப்பம் 37°C மற்றும் pH 7.2 தேவைப்படுகிறது.
- பின்வரும் வளர்ச்சி ஊடங்களில் இவை வளர்ந்து, குறிப்பிட்ட வளர்ச்சி குழு அமைப்பை வெளிப்படுத்தும் (அட்டவணை: 7.5).

அட்டவணை 7.5: வளர் ஊடகத்தில் கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியேவின் குழு அமைப்பு

ஊடகம்	குழு அமைப்பு
லோ∴ப்ளர்ஸ் திரள் ஆன ஊநீர் ஊடகம்	இ வ் ஊ ட க த் தி ல் கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே மிக விரைவில் வளரும். குழுக்கள் சிறிய, வட்டமான, வெள்ளை அல்லது பாலேடு போன்ற பளப்பளப்பான காணப்படும்.
டெலூரைட் இரத்த அகார்	சாம்பல் அல்லது கருப்பு நிற குழுக்கள். டெலூரைட் ஊடகத்தில் வளரும் குழுவின் அமைப்பை பொருந்து மூன்று முக்கிய உயிர்வகைகள் உள்ளன. அவை கிரேவிஸ், இடைப்பட்ட (Intermedius) மற்றும் மைட்டிஸ் ஆகும்.

நச்சு: வீரியம் கொண்ட சிறுசிற்றினத்தின் டிப்தீரியா பாக்டீரியாவினால் தயாரிக்கப்படுகிற மிக சக்திவாய்ந்த வெளிநச்சே நோய் உண்டாக்கும் திறனக்கு காரணமாய் இருக்கிறது.

- ஒரு பாக்டீரியாவில் இருந்து மற்றொரு பாக்டீரியாவிற்கு லைசோஜெனிக் பேஜிகளால் (முக்கியமாக பீட்டா பேஜ்) கடத்தப்படும் tox+ மரபணு இருப்பதே டிப்தீரியா பாக்டீரியாவின் நச்சு உண்டாக்கும் திறனுக்கு அடிப்படையாக உள்ளது.

பண்புகள்

சுமார் 62,000 டால்டன் மூலக்கூறு எடை உடைய டிப்தீரியா நச்சு, வெப்பத்தினால் அழியக்கூடிய புரதம் ஆகும். இது இரண்டு துண்டுகளை கொண்டுள்ளது.

அ. துண்டு A (24,000 டால்டன்) இது அனைத்து நொதித்தல் செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளது.

ஆ. துண்டு B (38,000 டால்டன்) – இது நச்சினை இலக்கு செல்களுடன் இணைப்பதற்கு காரணமாக இருக்கிறது.

செயல்முறை

புரத தொகுப்பைத் தடைசெய்வதே, இந்த நச்சின் செயலாகும். குறிப்பாக துண்டு A, நான்கு NAD முன்னிலையில் நீட்சி ஆக்கூறு–2 (EF–2) னை செயலிழக்க செய்து, பாலிபெப்டைடு சங்கிலி நீட்சியை தடைசெய்கிறது. இந்த நச்சு மையோகார்டியம், அட்ரீனல் சுரப்பி மற்றும் நரம்பு முடிவுகளுக்கு அதிக ஈர்ப்பை கொண்டுள்ளது.

7.6.3 நோய் நிலை

நோய் தொற்றின் ஆதாரம் – காற்று வழி நீர்துளிகள்

உள்செல்லும் வழி – மேல் சுவாசப் பாதை

நோய் நுண்ம பெருக்க காலம் – 3–4 நாட்கள்

நோய் தோற்றும் பகுதி – வாய் தொண்டை இணைப்புத் துளை – Faucial (நாசி, செவி அழற்சி, விழி வெண்படலம், குரல்வளைக்குரிய, பிறப்புறுப்பு) டிப்தீரியா, மிக பொதுவாக 2–10 வயதுடைய குழந்தைகளுக்கு உண்டாகும் நோய் தொற்றாகும்.

ப்பாசியல் டிப்தீரியா மிக பொதுவாக வகை ஆகும். இந்த நோய் தொற்று மனிதனில் மட்டும் வரையறுக்கப்பட்டது. இந்த நச்சு குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டுமே அல்லாது உடலமைப்பு முழுவதிலும்

விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் (வழிமுறை வரைபடம் 7.3).

உள்பரவிய விளைவுகள்

இரத்த ஓட்டத்தில் இந்த நச்சு பரவுவதால் டாக்ஸீமியா உண்டாகிறது. நச்சானது இதய தசைகள், அட்ரீனல் மற்றும் நரம்பு முடிவுகளுக்கு அதிக ஈர்ப்பை கொண்டுள்ளது. நச்சு இந்த திசுக்களின் செல்கள் மீது செயல்படுகின்றது.

மேல் சுவாசப் பாதையில் நுழையும் பாக்டீரியா, அப்பகுதியிலேயே தங்கி, பெருக்கம் அடைந்து டிப்தீரியா நச்சை தயாரிக்கின்றது.

நச்சானது வரம்புக்கு உட்பட்ட சிதைவு மாற்றங்களுடன், மேற்புறத்தில் அழற்சி விளைவுகளையும் உண்டாக்குகிறது. சிதைவடைந்த எப்பிதீலியத்துடன் இரத்த உறையவுடைய கசிவு, லூக்கோசைட்டுகள், இரத்தச் சிவப்பணு மற்றும் பாக்டீரியா சேர்ந்து சாம்பல்நிற போலி சவ்வை உண்டாக்குகிறது. அதுவே டிப்தீரியா நோய் தொற்றின் தனி தோற்றமாகும்.

இந்த போலிச் சவ்வு நாசித்தொண்டையில் இருந்து குரல்வளை மற்றும் மூச்சுக்குழல் வரை நீட்டு காணப்படுகிறது. போலிச்சவ்வினால் மூச்சுக்குழலின் இயக்க அடைப்பு ஏற்படுவதால் மூச்சுத்திணறல் மற்றும் இறப்பு நிகழலாம்.

வழிமுறை வரைபடம் 7.3: டிப்தீரியா நச்சின் வரம்புக்கு உட்பட்ட விளைவுகள்.

7.6.4 நோய் தோற்றம்

1. குரல்வளை தொண்டை அடைப்பு, மூச்சுத்திணறல் (Asphyxia – தேவையான ஆக்ஸிஜனுக்கு கடும் குறைபாடு ஏற்படும் பொது உண்டாகும் மூச்சுத்திணறல் நிலை).
2. டிப்தீரிட்டிக் மையோகார்டைட்டிஸ் (இதய தசை அழற்சி), பாலிநியூரோபதி (புறநரம்புகள் பன்படங்காக சிதைவடைதல்), வாய் அண்ணபகுதி பக்கவாதம் (வாயின் மேல் பகுதி), கண்ணிமை சார்ந்த தசைகள்.
3. அட்ரீனல் சுரப்பி, சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரலில் சிதைவதால் மாற்றங்கள் உண்டாகலாம்.

7.6.5 ஆய்வக பரிசோதனை

மாதிரிப்பொருள்: இரண்டு நைவுப்புண் துடைப்புகள் சேகரிக்கப்படுகிறது. பூச்சு தயாரிப்பதற்கு ஒரு துடைப்பும், மற்றொன்று வளர்ச்சி ஊடகத்தின் மேல் செலுத்துவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நேரடி நுண்ணோக்கியல்: கிராம் மற்றும் ஆல்பர்ட் சாயங்களை கொண்டு பூச்சுக்கள் சாயமேற்றப்படுகிறது.

அ. கிராம் சாயமேற்றம் – கிராம் பாசிட்டிவ் மெல்லிய குச்சி வடிவ பாக்டீரியாவை உற்று நோக்கப்படுகிறது.

ஆ. ஆல்பர்ட் சாயமேற்றம் – தடி வடிவத்துடன் மெட்டாகு–ரோமேட்டிக் குறுமணிகள் உற்று நோக்கப்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: லோ.ஃப்ளர்ஸ் ஊநீர் ஊடகத்தில் நைவுப்புண் துடைப்பை உட்செலுத்தி, 37°C வெப்பநிலையில் இரவு முழுவதும் இன்குபேஷன் செய்தபின், குறிப்பிட்ட பண்புகளை உடைய நுண்ணுயிர் குழுக்களை உற்று நோக்கி, கிராம் சாயமேற்றமுறையில் அடையாளம் காணப்படுகிறது.

7.6.6 தடுப்பு முறைகள்

நோய்த்தடுப்பு தடைகாப்பினால் டிப்தீரியா தடுக்கப்படுகிறது. மூன்று நோய்த் தடைகாப்பியல் முறைகள் கிடைக்கப்படுகின்றன (அட்டவணை 7.6).

7.6.7 சிகிச்சை

20,000–100,000 யூனிட் அளவிளான ADSசை (எதிர் டிப்தீரியா ஊநீர்), தசைவழியாக உட்செலுத்துவது சிறந்த சிகிச்சையாகும். பெனிசிலினைப் பயன்படுத்தி ஆன்டிபயாடிக் சிகிச்சை கொடுக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை 7.6: டிப்தீரியாவிற்கான நோய்த்தடுப்புமுறை

செயல்மிகு	செயலற்ற	இணைந்த
DPT (மூன்றும் சேர்ந்த தடுப்பூட்டுப் பொருள்) பிறந்த – பின் 4–6 வாரங்கள் இடைவெளியில் மூன்று வேளைகளில் 0.5ml அளவு தசையினுள் செலுத்தப்படுகிறது. DPTவின் ஊக்குவிப்பு தடுப்பூட்டு பொருள், (Booster) 18 மாதங்களில் மற்றும் 5 வயதில் கொடுக்கபட வேண்டும்.	500–1000 யூனிட் அளவிளான எதிர் டிப்தீரியா ஊநீர் (ADS) தோலக்கடியில் செலுத்தப்படுகிறது.	முதல் அளவு டாக்ஸாய் டை ஒரு கையிலும், அதே வேளையில் ADS–சை மற்றொரு கையிலும் செலுத்தப்படுகிறது.

7.7 கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனி

பேரினம் கிளாஸ்ட்ரிடியம் ஸ்போர்களை உண்டாக்கும் கிராம் பாசிட்டிவ் காற்றில்லா சுவாசப் பாக்டீரியாக்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. பாக்டீரியாவின் உடலமைப்பை விட ஸ்போர்கள் அகலமாக இருப்பதனால் பாக்டீரியாக்கள் கதிரிழைத் தோற்றத்தைப்போல் புடைத்த தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கிறது.

கிளாஸ்ட்ரிடியம் என்னும் பெயர் "கஸ்டர்" கதிரிழை என்னும் சொல்லிருந்து பெறப்பட்டது. அநேக சிற்றினங்கள் சாறுண்ணிகளாக மண், நீர் மற்றும் சிதைவடையும் தாவர மற்றும் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. சில நோய் உண்டாக்கும் உயிரிகள் மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் குடற்பாதையில் இயல்புநிலை உயிரிகளாக உள்ளன.

மனிதனின் மூன்று முக்கிய நோய்களான டெட்டனஸ், வாயு நச்சுவளிதசை அழுதுகுநோய் மற்றும் உணவு நஞ்சாதலுக்கு காரணமான பாக்டீரியாக்களை பேரினம் க்ளாஸ்ட்ரீடியம் உள்ளடக்கியுள்ளது. கிளாஸ்ட்ரிடியத்தின் நோய் உண்டாக்கும் திறனானது அது உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றல் வாய்ந்த வெளி நஞ்சினாலாகும்.

மருத்துவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கிளாஸ்ட்ரீடியத்தை அது உண்டாக்கும் நோய்களின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம். அதை அட்டவணை 7.7–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

7.7.1 உடல் உருவமைப்பு

அவை கிராம் பாசிட்டிவ் ஸ்போர்களை உண்டாக்கும் குச்சி வடிவ பாக்டீரியாக்களாகும். ஸ்போர்கள் பாக்டீரியாவின் ஒரு முனையில் கோளவடிவத்தில் நிலைக்கொண்டதனால் மேளம் அடிக்கும் குச்சியினைப் போல் தோற்றமளிக்கிறது. இவை உறையற்ற நகரும் தன்மையுடைய பாக்டீரியாக்களாகும்.

7.7.2 வளர்ச்சிப் பண்புகள்

- இவை கட்டாய காற்றில்லா சுவாசிகள். இவற்றின் வளர்ச்சிக்கு உகந்த வெப்பம் 37°C pH மற்றும் 7.4 ஆகும்.
- இது சாதாரணமான ஊடகத்தில் வளரும். ஆனால் அதன் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க இரத்தம் அல்லது ஊநீர் சேர்க்கப்படுகிறது. பின்வரும் ஊடகங்களில் கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டானி வளர்ந்து குழுக்களின் அமைப்பை காண்பிக்கிறது (அட்டவணை 7.8).

அட்டவணை 7.7: கிளாஸ்ட்ரீயத்தினால் உண்டாகும் நோய் தொற்றுகள்

உயிரிகள்	நோய்கள்
கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனை	டெட்டானஸ்
கிளாஸ்ட்ரிடியம் பெர்பரஞ்சன்ஸ்	வாயு நச்சுவளி தசை அழுகுல் நோய்
கிளாஸ்ட்ரிடியம் பொட்டிலினம்	உணவு நஞ்சாதல்

அட்டவணை 7.8: கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டானையின் வளர்ச்சிப் பண்புகள்

ஊடகம்	குழு அமைப்பு
இரத்த அகார்	α – ஹிமோலைசிஸ் உண்டுபண்ணி பின்பு β–ஹிமோலைசிஸ்சாக மாற்றும் (டெட்டனோலைசிஸ்சினால்)
சமைக்கப்பட்ட இறைச்சி சாறு (CMB)	வாயு கலங்கல் வளர்ச்சி உண்டாகும். இறைச்சி நீண்ட இன்குபேஷன் காலத்தால் கருமை நிறமாகிறது.

7.7.3 நச்சுகள்

கிளாஸ்ட்டிரியம் டெட்டானை இரண்டு வெவ்வேறான நச்சுகளை உண்டாக்குகிறது. அவை

அ. டெட்டானோலைஸின் (ஹீமோலைஸின்)

ஆ. டெட்டானோஸ்பாஸ்மின் (நியூரோடாக்ஸின்)

டெட்டானோலைஸின்

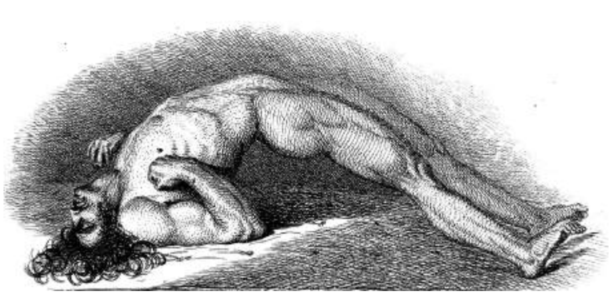
- வெப்பம் மற்றும் பிராணவாயுவினால் அழியக்கூடிய நச்சு.
- இது இரத்த சிவப்பணுக்களை சிதைத்து நியூரோடாக்ஸின் செயல்முறைகளையும் கொண்டது.

டெட்டானோஸ்பாஸ்மின்

- வெப்பத்தால் அழியக்கூடிய மற்றும் பிராணவாயுவில் நிலையாக இருக்கும் ஆற்றலுடைய நியூரோ நச்சாகும்.
- இது ஒரு புரத நச்சாகும். டைசல்பைடு பிணைப்பால் இணைக்கப்பட்ட பெரிய பாலிபெப்டைட் சங்கிலி (93,000 டால்டன்) மற்றும் சிறிய பாலிபெப்டைக்கு சங்கிலி (52,000 டால்டன்) கொண்டதாகும்.

செயல்முறை

டெட்டானோஸ்பாஸ்மின் ஒரு நியூரோடாக்சின் ஆகும். இது சினாப்டிக் சந்திப்புகளுக்கு குறுக்கே வெளியிடப்படும் நியூரோட்ரான்ஸ்மிட்டார்ஸ் (கிளைசீன்மற்றும்காமா–அமினோபுயுட்ரிக்அமிலம்) வெளியிடுவதை தடைசெய்கிறது. நச்சானது முதுகு தண்டுசார்ந்த தடைவினைக்களை நீக்கம் செய்வதால் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் (CNS) கட்டுப்பாட்டிற்கு உட்படாத தூண்டுதல் உண்டாகிறது. இதனால், தசைகள் விறைப்பாக மற்றும் இழுப்பு கொண்டதாய் மாறுகிறது (எதிரிடை தடை இல்லாததால் முதன்மை இயக்கியும், எதிர்ச்செயலாற்றலும் உடன் நிகழும் காரணத்தால்) படம் 7.11.



படம் 7.11: டெட்டனஸ் – ஒபிஸ்த்தோடோனாஸ்

7.7.4 நோய்நிலை

டெட்டானஸ் அல்லது பூட்டப்பட்டத் தாடை நோயை உண்டாக்கும் உயிரி, கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டானி ஆகும். கிளாஸ்ட்பீரியம் டெட்டானின் நோய்நிலையை வழிமுறை வரைபடம் 7.4ல் விரிவாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நோய்தொற்றின் ஆதாரம் – மண், தூசி, மலம்.

உள் செல்லும் வழி – புண் அல்லது காயங்களின் வழியாக.

நோய் நுண்ம பெருக்கக் காலம் – 6–12 நாட்கள்

7.7.5 நோய் தோற்றம்

காயம் அல்லது புண் இருக்கும் இடத்தில் வலி மற்றும் சிலிர்ப்பு, பூட்டப்பட்ட தாடை அல்லது டிரஸ்மஸ் (தாடைகளை திறப்பது குறைதல் நிலை), ரிஸ்ஸ் – (வாயை அழுத்தமாக திறந்திருக்கும் நிலை), டிஸ்பாஸியா (மொழியைப் புரிந்து கொள்வதற்கும் அல்லது பேச்சு பழுதாகும் நிலை) மற்றும் ஆஸ்பைஸியா போன்றவை உள்ளடங்கும்.

7.7.6 ஆய்வக பரிசோதனை

மாதிரிப் பொருள்கள்: புண் துடைப்பு, புண் அல்லது காயங்களில் உள்ள திசு அல்லது கசிவு.

நுண்ணோக்கியியல்: கிராம் சாயமேற்றம் முறையில், மேளம் அடிக்கும் குச்சினை போல் காணப்படுகிறது.

பழங்கதை: துரு ஏற்படுத்திய காயத்தினால் டெட்டனஸ் உண்டாகும். (எ.கா.) துரு பிடித்த ஆனியின் மீது நடப்பது.

துரு பிடிக்காத ஆனிகளைக் காட்டிலும் துரு பிடித்த ஆனிகள் மண்ணிலும் தூசியிலும் அதிக நேரம் வெளிப்படுவதால் டெட்டனை என்டோஸ்போர்களால் அதிக அளவில் அசுத்தமடைகின்றன. துரு பிடித்த அல்லது துருபிடிக்காத எந்த ஒரு பொருளும் காயத்தை உண்டாக்கலாம். இதனால் கி.டெட்டனை பாக்டீரியா எண்டோஸ்போர்கள் திசுவில் உட்செலுத்தப்படலாம். துரு மட்டுமே டெட்டனைஸையும் அல்லது அதைவிட தீவிர தொற்றை உண்டாக்கலாம்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 135 12-04-2019 17:24:39

அட்டவணை 7.9: டெட்டனஸ் நோய்த்தடுப்பு முறை

செயல்மிகு நோய்த்தடைகாப்பியல்	செயலற்ற நோய்த்தடைகாப்பியல்	இணைந்த நோய்த்தடுக்பு முறை
அ. டெட்டனஸ் டாக்சாய்டு ஆ. DPT	ஆன்டிடெட்டனஸ் சீரம் (ATS) மனித ஆன்டிடெட்டனஸ் இம்யூனோகுளோபுலின் (HIIG)	டெட்டனஸ் டாக்சாய்டு ஒரு கையிலும், HTIG மற்றொரு கையிலும் செலுத்தப்படுகிறது

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: காற்றில்லா சூழ்நிலையில், 37°Cல், 24–48 மணி நேரத்திற்கு, இரத்த அகாரில் மருத்துவ மாதிரிகளை இன்குபேட் செய்யப்படுகிறது. வளர்ச்சிக் குழுக்களை கிராம் சாயமேற்றும் முறையில் உறுதிசெய்யப்படுகிறது.

கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனையின் ஸ்போர்கள் புண் அல்லது காயத்தை அசுத்தப்படுத்துவதால் டெட்டனஸ் உண்டாகிறது. ஸ்போர்கள், குறைந்த O2 அழுத்தம் (காற்றில்ல சுற்றுக்சூழல்) இருக்கும் பொழுது முளைவிடுகின்றன.

வெஜிடேட்டிவ் செல்கள் வளர்ந்து சக்திவாய்ந்த டெட்டனோஸ்பாஸ்மிஸ் நியூரோ நச்சை தயாரிக்கின்றன. நச்சு தயாரித்த பகுதியில் இருந்து உறிஞ்சப்பட்டு, இரத்த ஓட்டத்தில் நுழைகின்றது. அது பின் இயக்கு நரம்பின் வழியாக மத்திய நரம்பு மண்டலத்திற்கு (CNS) மேலேறுகிறது.

நச்சானது தண்டுவடத்தின் நரம்பு இணைப்பு தடையைத் தடுக்கசெய்கிறது. இது நரம்பு இணைப்பிற்கு முன் செயல்படுகிறது.

நச்சு, உடலின் பெரும்பாலான இயக்குத் தசைகளைப் பாதிக்கிறது. இதனால் கட்டுப்பாட்டிற்கு உட்படாத இறுக்கம் ஏற்படுவதால், தசைகள் விறைப்பு மற்றும் இழுப்பு தன்மை உண்டாகிறது.

குறுகிய அளவான மண்டைஓட்டின் நரம்புகள் இருப்பதால் முதல் அறிகுறிகள் தலையிலும், கழுத்திலும் வெளிப்படுகிறது. மெல்லுதசை (Masseter muscles) முதலில் பாதிப்படைவதால் பூட்டப்பட்ட தாடை உண்டாகிறது.

கடுமையான நிலையில், முதுகெலும்பு அல்லது நீட்டுத்தசையில் (Extensor muscles) தீவிரமாகும் இழுப்பினால் ஒபிஸ்த்தோடோனாஸ் அதிகபடியான முதுகெலும்பின் வளைவு சுவாசப் பக்கவாதத்தினால் இறப்பு வழக்கமாய் உண்டாகலாம்.

வழிமுறை அட்டவணை 7.4: கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனையின் நோய் நிலை.

மேளம் அடிக்கும் குச்சியினைப் போல் தோற்றமளிக்கிறது. இவை உறையற்ற நகரும் தன்மையுடைய பாக்டீரியாக்களாகும்.

7.7.7 சிகிச்சை

சத்தம் மற்றும் ஒளியானது டெட்டனஸ் நோயாளிகளுக்கு வலிப்பை தூண்டலாம், ஆகையால் அவர்களை சிறப்பான தனி அறையில் வைத்து சிகிச்சையளிக்கப்படுகின்றனர். டையாஸிபம் (0.1–0.2mg/kg) ஊசி போடுவதால் இழுப்பு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஆன்டிபயாடிக் சிகிச்சையாக பெனிசிலின் அல்லது மெட்ரோனிடாசோல் மருந்துகள் ஒரு வாரத்திற்கு மேல் கொடுக்கப்படுகிறது.

7.7.8 தடுப்பு முறைகள்

இதை கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள முறையில் செயல் படுத்தப்படுகிறது.

அ. அறுவைச் சிகிச்சை தடுப்பு முறை

ஸ்போர்கள் முளையிடுவதற்கு சாதகமான காற்றில்லா சூழ்நிலையை தடுப்பதற்கு மற்றும் அந்நியப் பொருளை இரத்த கட்டிகள் சிதைந்த திசுக்களை அகற்றுவதே இந்த தடுப்பு முறையின் நோக்கமாகும்.

ஆ. இம்யூனோ நோய்த்தடுப்பு முறை

டெட்டனஸ் என்னும் நோய் தடுக்கக்கூடிய நோயாகும். மூன்று வகைகளில், நோய்த் தடைகாப்பியல் உள்ளன, அவை அட்டவணை 7.9ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 136 12-04-2019 17:24:39

தகவல் துளி

கிளாஸ்ட்ரிடியம் நச்சு

சிகிச்சைக் காரணி இயக்கு தசை சுருக்கத்தினால் உண்டாகும் குறிப்பிட்ட நரம்பு தசை குறைபாடுகளுக்கு, மிக அதிகபடியான நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொட்டுலின நச்சினைக் கொண்டு சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது. 1989இல் FDA வினால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பொட்டுலினம் நச்சு (போர்டாக்ஸ்) மூன்று குறைபாடுகளுக்கு வழங்குப்படுகின்றது. அவை ஸ்ட்ராபிஸ்மஸ் (கண்கள் குறுக்கே செல்லும், பிளிபேரோஸ்பாஸம் (கண் தசைகளில் ஒழுங்கற்ற சுருங்குதல் மற்றும் முகத்தின் ஒரு பக்கம் சுருங்குதல்.

நாம் சிரித்தல் (அ) புன்னகைத்தல் போன்ற செயல்களின் கோபமடைதல் பொழுது உண்டாகும் தொடர் தசை சுருக்கத்தை நீக்குவதற்கு தோல்நிபுணர்கள் மற்றும் பிளாஸ்டிக் அறுவை சிகிச்சை நிபுணர்கள் 2000 லிருந்து போடாக்சை பயன்படுத்த தொடங்கினர்.

7.8 ஷிகெல்லா டிசென்டிரியே (சீதபேசி – பேசில்லை)

மனித குடலில் மற்றும் உயர் விலங்குகளின் குறிப்பான பேரினம் ஷிகெல்லா ஆகும். மனிதனில், பேசில்லரி சீதப்பேதி அல்லது ஷிகெல்லோஸிஸ் காரணமான நோய்காரணி ஷிகெல்லா டிஷென்ட்ரியே. இது வயிற்றுப்போக்குடன், இரத்தமும், சளியும் கொண்ட சீழ்நிலையுடன் மலத்தை அடிக்கடி வெளியேற்றும். ஷிகெல்லா பேரினத்தின் நான்கு முக்கிய சிறுசிற்றினங்கள்:

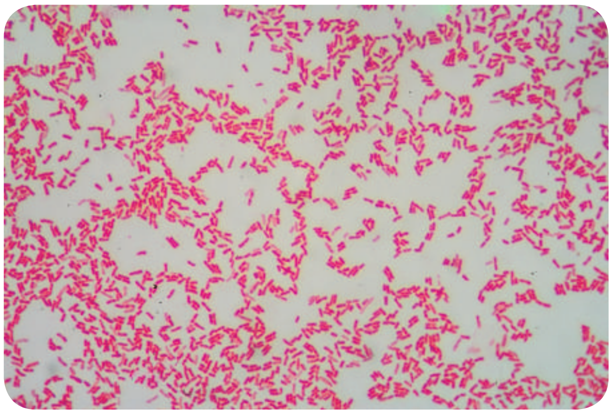
1. ஷிகெல்லா டிஷென்ட்ரியே
2. ஷிகெல்லா பிளாக்ஸினெரி
3. ஷிகெல்லா சோனி
4. ஷிகெல்லா பாய்டி

7.8.1 புறத்தோற்றம்

ஷிகெல்லா, குட்டையான, கிராம் நெகடிவ் குச்சிகள், (0.5μm X 1–3μm அளவு). அவை நகரும் தன்மை அற்ற, ஸ்போர், உருவாக்க மற்றும் உறை அற்றது (படம் 7.12).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆன்டிபயாடிக்சார்ந்த குடல் அழற்சியை உண்டாக்கும் காரணி கிளாஸ்ட்ரிடியம் டிபிசில் ஆகும். இது போலிச் சவ்வுடன் அல்லது போலிச் சவ்வுகளற்ற கடுமையான குடல் நோயாளிகளில் முக்கிய பிரச்சனையாக இது கருதப்படுகிறது. பல ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் தீங்குவிளைவிப்பவை என்றாலும் குறிப்பாக லின்கோமைசின் மற்றும் கிளின்டாமைசின் போலிச்சவ்வு குடல் அழற்சி உண்டாக்குவதில் வாய்ப்புகள் அதிகம் உள்ளன.



படம் 7.12: ஷிகெல்லா கிராம் சாயம்

7.8.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

அவை காற்றுசுவாசிகள் மற்றும் தன்விரும்பி காற்றுசுவாசிகள் உகந்த வெப்பநிலை 37°C மற்றும் pH ஆனது 7.4 ஆகும். அவை பின்வருகின்றன ஊடகத்தில் வளர்க்க முடியும் மற்றும் குழு புறத்தோற்றத்தின் பண்புகளைக் காட்டுகிறது (அட்டவணை 7.10 மற்றும் படம் 7.13).

அட்டவணை 7.10: ஷிகெல்லா குழுவின் புறத்தோற்றம்

ஊடகம்	குழு அமைப்பு
சத்து அகார்	குழுக்கள், வட்டமானது, குழி மென்மையானது மற்றும் ஒளி ஊடுருவும்
மெக்கான்கி அகார்	நிறமற்ற குழுக்கள்
SS – அகார்	நிறமற்ற குழுக்கள்

ஷிகெல்லா டிஸ்சென்டிரியே, மூன்று வகையான நச்சுகளை உற்பத்தி செய்கிறது. அவை, உள்நச்சு, வெளிநச்சு, வீரோ செல் நச்சு. இந்த நச்சுகளில் செயல் விளக்கம், அட்டவணை 7.11 எடுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

7.8.4 நோய் நிலை (Pathogenesis)

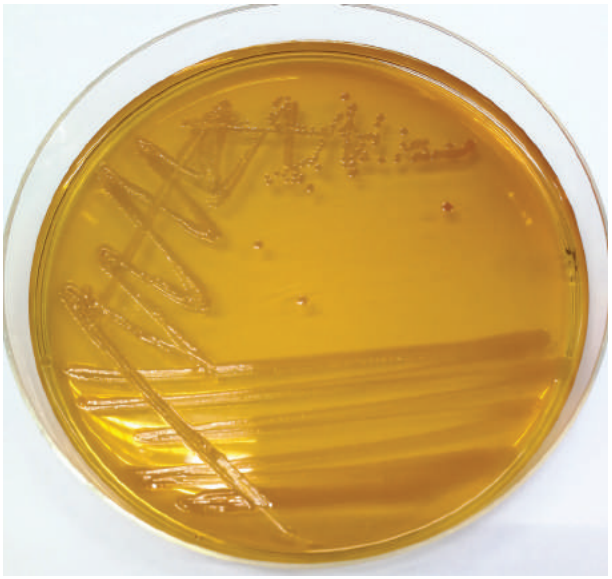
ஷிகெல்லா டிசென்டரியேயின் நோய் உண்டாக்கும் இயக்க முறை வழிமுறை வரைபடம் 7.5 விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நோய்தொற்றின் ஆதாரம் – நோயாளி அல்லது தாங்கி

செல்லும் வழி – மல–வாய்

அட்டவணை 7.11: ஷிகெல்லா டிஸ்சென்ரியே வின் பல்வேறு நச்சுகள்

நச்சுகள்	செயல்படும் விதம்
உள்நச்சு	இது தற்சிதைவு பிறகு வெளியேற்றப்படுகிறது. இது குடல் சுவரில் எரிச்சலை கொண்டு இருப்பதால் அது வயிற்றுப்போக்கை மற்றும் இதை தொடர்ந்து குடல் புண் உண்டாக்குகிறது.
வெளிநச்சு	இது ஆற்றல் மிக்க நச்சு மற்றும் இது குடல் நச்சாகவும் நரம்பு நச்சகாவும் செயல்படுகிறது. குடல்நச்சாக திரவங்கள் சேர்த்தலை தூண்டுகிறது. நரம்பு நச்சாக மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள சிறிய இரத்த குழாய்களில் உள் என்டோதிலீயம் செல்களை சேதம் ஆக்குகிறது. இதன் முடிவாக, பாலிநியூரைடிஸ் மற்றும் கோமா ஏற்படுகிறது.
வீரோ செல் நச்சு	இது வீரோ செல்களில் செயல்படுகிறது
நோய்தொற்றின் இடம்	பெருங்குடல்
இன்குபேஷன் காலம்	48 மணி நேரத்திற்கும் குறைவாக (1–7 நாட்கள்)
கடத்தும் முறை	உணவு, கைவிரல், மலம் மற்றும் ஈக்கள்



படம் 7.13: SS அகாரில் ஷிகெல்லாவின் குழு புறத்தோற்றம்

7.8.5 மருத்துவ அறிகுறிகள் (Clinical Manifestation)

- இரத்தம் மற்றும் சளி கலந்த தளர்ந்த சிறுஅளவிலான மலம் அடிக்கடி வெளியேறுதல்.
- வயிற்று பிடிப்பு மற்றும் மலச்சிக்கல் (மலம் கழிப்பதில் சிரமம்).
- காய்ச்சல் மற்றும் வாந்தி.
- ஹீமோலைடிக் யூரிமிக் நோய் (இந்த நிலையான இயல்பற்ற (அ) அசதாரணமான இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் சிதைவின் மூலம் விளைகிறது.

7.8.6 ஆய்வக கண்டறிவு

மாதிரிப்பொருள்கள்: தூய மலம் சேகரித்தல்

நேரடி நுண்ணோக்கியியல்: மலத்தினைக் கொண்ட சலைன் மற்றும் லுயூகோல் அயோடின் தயாரிப்பு பெரிய எண்ணிக்கையில் சீழ் செல்கள் மற்றும் எரித்தோரைசைட்களை காட்கிறது.

வளர்ச்சி கலவை: மெக்கான்கி அகார் மற்றும் SS ஊடகத்தில் உட்செலுத்தபடுவதற்கு சிறந்த முறையாகும், சளி துண்டுகள், கொண்ட மாதிரிப்பொருட்கள் இருந்தால் பின்னர், இரவு முழுவதும் 37°C இன்குபேட் செய்யப்பட்டு, தட்டுகள், குறிப்பிடத்தக்க குழுக்களுக்காக உற்றுநோக்கப்படுகின்றன. பின்னர் அவை கிராம் சாயமேற்கும் மற்றும் உயிர் வேதியியல் வினைகளால் உறுதிப்படுத்தபடுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 138 12-04-2019 17:24:40

ஷிகெல்லா டிஸ்சென்டிரியே பேசில்லரி சீதபேதியை ஏற்படுத்துகிறது. நோய்கிருமியானது, சுகாதாரமற்ற உணவை விழுங்குவதின் மூலம் ஓம்புயிருக்கு உள்ளே செல்லுகிறது.

↓

பேசில்லை, பெருங்குடலை அடைகிறது மற்றும் வில்லையின் எபிதீலியல் செல்களில் ஒட்டிக் கொள்கிறது. இது பின்னர் செல்களுக்கு உள்ளே பெருக்கம் அடைகிறது மற்றும் லாமினா புரோபேசியாலினுள் ஊடுருவிகிறது. நோய்காரணி பெருக்கம் அடையும்பொழுது நச்சுப்பொருளை உற்பத்தி செய்கிறது. இது வீக்கத்தினை தூண்டுகிறது மற்றும் அதிகப்படியான திசு அழித்தலை தூண்டுகிறது. இது மேற்புற எபிதிலியல் செல்களில் நெக்ரோஸிஸ் அல்லது உடற்பகுதி இழை அழுகலுக்கு வழிசெய்கிறது.

↓

நெக்ரோடிக் எபிதீலியல் செல்கள், மென்மையாகவும் எளிதில் தகர்ந்து விழக்கூடியதாகவும் மாறுகிறது மற்றும் அவை அழுகி, அடுத்து குறுக்காக மேலோட்டமான குடற்புண்விட்டுச் செல்கிறது.

↓

வயிற்றுபிடிப்பு மற்றும் வலி போன்றவை குடலில் உள்ள திசுக்களின் பணிகள் தகர்த்தபடுவதால் ஏற்படுகிறது.

↓

குடற்வில்லைகளின் சிதைவு மற்றும் உள்ளார்ந்த அரித்தல், இரத்தகசிவினை ஏற்படுத்துகிறது. அதிகப்படியான சளிப்போன்ற சுரப்பு, பேசில்லரி சீதபேதியில் முடிகிறது.

வழிமுறை வரைபடம் 7.5 ஷிகெல்லா டிசென்ரியே நோய்நிலை

7.8.7 சிசிச்சை மற்றும் தடுத்தல்

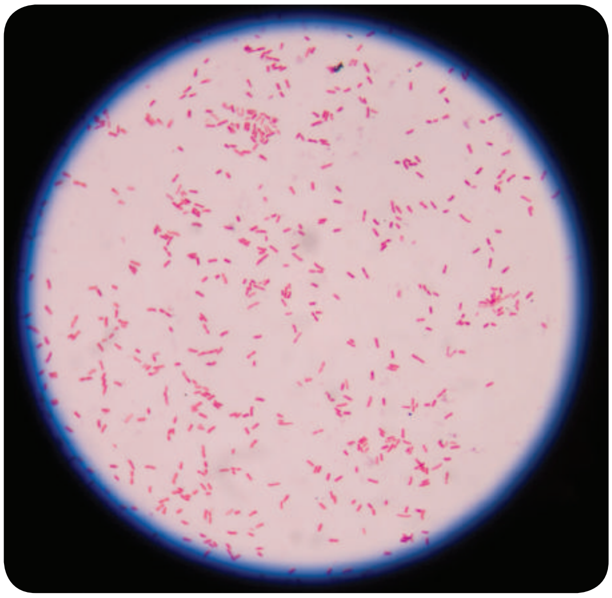
1. சிக்கல் அல்லாத ஷிகெல்லோஸிஸ் ஆனது சுய வரம்புக்கு உட்பட்டது அது வழக்கமாக தானாகவே சரியாகிவிடும்.
2. கடுமை வாய்ந்த நிலையில் வாய்வழி உடல் நீர் வறட்சி நீக்கல் சிகிச்சை (ORT) வழங்குதல்
3. அனைத்து ஆபத்தான நிலையிலும் ஆன்டிபயாடிக் தேர்வானது ஆனது சிறுசிற்றினங்களின் வழக்கமான கூறுணர்வினை சார்ந்தது.
4. பல சிற்றினங்கள் நாலிடிக்சிக் அமிலம் மற்றும் நார்வளாக்சின். கூறுணர்வு கொண்டாடுவது.
5. தனிப்பட்ட மற்றும் சுற்றுப்புறச்சுழலை மேம்படுத்துதல்.
6. நோயாளிகள் மற்றும் கடத்திகள், கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை அளித்தல்.

7.9 சால்மொனெல்லா டைபி (ஈபர்த்தெல்லா டைபி)

பேரினம் சால்மொனெல்லா, பேசில்லைகளைக் கொண்டது. அவை மனிதர்களிலும் மற்றும் முதுகெலும்புயி குடல்களின் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. இது குடற்காய்ச்சலை விளைவிக்கிறது, டைபாய்டு மற்றும் பாராடைபாய்டு காய்ச்சல் உள்ளடக்கியது. இந்த பேரினத்தின் மிக முக்கியமான பேரினம் சால்மொனெல்லா டைபி, டைபாய்டு காய்ச்சலை உண்டுபண்ணுகிறது.

7.9.1 புறத்தோற்றம்

சால்மொனெல்லா கிராம் நெகடிவ் குச்சி (1–3μm X 0.5 μm அளவு). அவை நகரும் தன்மை மற்றும் சுற்றுக்கசையிழை, உறையற்ற மற்றும் ஸ்போர் உண்டாக்காதவை (படம் 7.14).



படம் 7.14: சால்மொனெல்லா டைபியின் கிராம் சாயமேற்றம்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 139 12-04-2019 17:24:41

7.9.2 வளர்ச்சி

இவை காற்று சுவாசி மற்றும் தன்னிலை விரும்பும் காற்றுசுவாசிகள் உகந்த வெப்பநிலை 37°C மற்றும் pH 7.75 ஆகும். இவை பின்வரும் ஊடகத்தில் வளர்கின்றன மற்றும் குழுக்களின் புறத்தோற்றத்தின் காட்டுகின்றன (அட்டவணை 7.12).

அட்டவணை 7.12: ஷிகெல்லா குழுவின் புறத்தோற்றம்

ஊடகம்	குழுவின் புறத்தோற்றம்
சத்து அகார்	குழுக்கள் பெரிதானது வட்டமானது மிருதுவானது ஒளி ஊடுருவும் தன்மை கொண்டது
மெக் / கான்க்கி அகார்	நிறமற்ற குழுக்கள் (லாக்டோஸ் நொதிக்காதவை)
SS – அகார்	கருப்பு நிற மையம் கொண்ட நிறமற்ற குழுக்கள்

7.9.3 நோய் உண்டாக்கும் திறன்

சால்மொனெல்லா டைபி: டைபாய்டு காய்ச்சலை ஏற்படுத்துகிறது மற்றும் அதன் நோய்நிலை வழிமுறை வரைபடம் 7.6 ஆல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நோய் தொற்று:

உணவு, மலம், விரல்கள், ஈக்கள் செல்லும் வழி – மலவாய் வழி (உட்செல்லுத்துதல்)

இன்குபேஷன் கருவி – 7–14 நாட்கள்

அது அழற்சிக்கு உட்பட்ட திசுக்கள்

அழுகலாகி மற்றும் உதிர்ந்து டைபாய்டு புண்கள் மட்டும் உள்ளன. இப்புண்கள் இரண்டு முக்கியமான சிக்கல்களை உண்டாக்குகிறது அவைகுடல் துளைகள் மற்றும் இரத்தகசிவு ஆகும். சால்மொனெல்லா டைபி.

சால்மோனெல்லா டைபி வழிமுறை வரைபடம் நோய்நிலை

7.9.4 நோய் தோற்றம்

நோயனாது வழக்கமாக தலைவலியில் ஆரம்பித்து, உடல்சோர்வு (அசௌகரியம் உணர்தல்) பசியின்மை பூசப்பட்ட நாக்கு, வயிற்று பகுதியில் அசௌகரியம் காணப்பட்டு மலக்சிக்கல் அல்லது வயிற்றுப்போக்கு.

கெட்டுபோன உணவு மற்றும் நீரினை விழுங்குவதின் மூலம் நோய்த்தொற்று பெறப்படுகிறது.

↓

பேசில்லை சிறுகுடலை அடைகிறது மற்றும் குடல்வில்லையின் எபிதீலியல் செல்களில் ஒட்டிக் கொள்கிறது. பின்னர் லாமினா புரோபேரியா மற்றும் துணை மீயூக்கோசோவில் ஊடுருவிகிறது. இந்த பேசில்லைகள் நியூட்ரோபில்கள் மற்றும் மேக்ரோபேஜ்களால் விழுங்கப்படுகின்றன. அவை செல்லுக்கு உள்ளே கொல்லுவதை எதிர்க்கிறது.

↓

நோய்கிருமியானது மிசென்ரிக் நிணநீர் முடிச்சுகளின் உள்ளே செல்கிறது. பின்னர் அங்கே பெருக்கம் அடைகிறது. பின்னர் தொராசிக் குழாய் வழிகளாக இரத்த ஓட்டத்தை அடைகிறது.

↓

நிலையற்ற பாக்டீரியாவினை தொடர்ந்து, உள் உறுப்புகளான கல்லீரல், கணையம், மண்ணீரல், எலும்பு மஞ்ஞை, நுரையீரல், நிணநீர் முடிச்சு, சிறுநீரகம் போன்றவை நோய் தொற்றுக்கு ஆளாகின்றன.

↓

பேசில்லை அதிகமாக, பித்தப்பையில் (பித்த நீர்) பெருக்கமடைகிறது, மற்றும் தொடர்ச்சியாக பேயர்ஸ் திட்டுக்கள் மற்றும் இலியத்திதை உள்ளடக்கிய குடலில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

↓

அது அழற்சிக்கு உட்பட்ட திசுக்கள் அழுகலாகி மற்றும் உதிர்ந்து டைபாய்டு புண்கள் மட்டும் உள்ளன. இப்புண்கள் இரண்டு முக்கியமான சிக்கல்களை உண்டாக்குகிறது அவைகுடல் துளைகள் மற்றும் இரத்தகசிவு ஆகும். சால்மொனெல்லா டைபி.

வழிமுறை வரைபடம் 7.6: சால்மொனெல்லா டைபியின் நோய் நிலை

• ஹெப்பாட்டோஸப்லோனோ மெகாலை (கல்லீரல் மற்றும் மண்ணிரல் வீக்கம், மாடிப்படி பைரைக்சியா (தொடர்ச்சியான காய்ச்சல்) மற்றும் இளஞ் சிவப்பு – புள்ளிகள் (இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாவது வாரத்தில்).

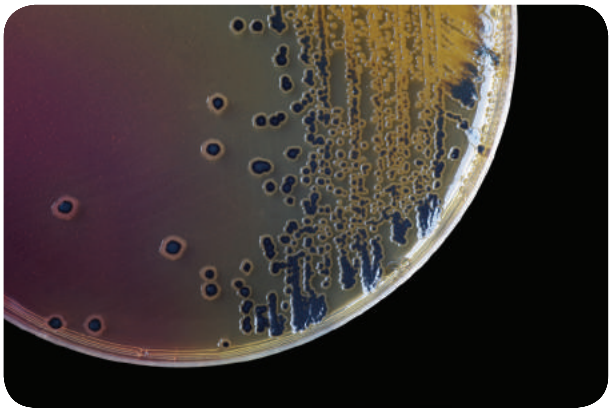
7.9.5 ஆய்வக கண்டறிவு

மாதிரிப்பொருட்கள்:

இரத்தம், மலம், சிறுநீர் போன்றவை டைபாய்டு நோயாளிகளிடமிருந்து சேகரிக்கப்படுகிறது. பொருத்தமான மாதிரிப்பொருட்கள் தேர்வானது நோயின் கால அளவினை சார்ந்தது. இது நோய் ஆய்வறுதிக்கு மிக முக்கியமாகும் (அட்டவணை 7.13 & படம் 7.15).

அட்டவணை 7.13: டைபாய்டு மாதிரிப்பொருட்களை சேகரித்தல்

நோயின் காலஅளவு	மாதிரிப்பொருட்கள் ஆய்வு	% பாசிடிவ்டி
1 வது வாரம்	இரத்த வளர்ப்பு	90
2 வது வாரம்	இரத்த வளர்ப்பு மல வளர்ப்பு வைடால் சோதனை	75 50 குறைந்த டைட்டர்
3 வது வாரம்	வைடால் சோதனை இரத்த வளர்ப்பு மல வளர்ப்பு	80–100 60 80



படம் 7.15: SS அகாரில் சால்மொனெல்லா சைடியின் குழு புறத்தோற்றம்

பாக்டீரியா குடற் காய்ச்சலை கண்டறியும் பின்வரும் முறைகளை கொண்டு உள்ளன.

- பேசில்லை பிரித்துஎடுத்தல்
- ஆன்டிபாடிகளின் செயல்முறை விளக்கம்

பேசில்லைத் தனிமைப்படுத்துதல்:

பின்வரும் மாதிரிப்பொருட்களிலிருந்து, டைபாய்டு பேசில்லை தனிமைப்படுத்தப்படுகிறது, அவை (7.14) இல் அட்டவணைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆன்டிபாடிகளின் செயல்விளக்கம்: ஸ்லைடுஸ்லைடில் O மற்றும் H ஆன்டிசீரத்துடன் திரட்சி ஆகுவதை வைத்து தனிமைப்–படுத்தப்பட்டது கண்டறியபடுகிறது.

அட்டவணை 7.14: பல்வேறு மருத்துவ மாதிரிப்பொருட்களிலிருந்து இருந்து டைபாய்டு பேசில்லை தனிமைப்படுத்துதல்

மாதிரிப்பொருள் வளர்ப்பு	தனிமைப்படுத்துதல் முறைகள்
இரத்த வளர்ப்பு	5–10ml இரத்தம், சேகரிக்கப்படுகிறது மற்றும் டாரோகோளெட் சாறு அல்லது பைல்சாறில் கொண்ட இரத்த வளர்ப்பு குடுவையில் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இரவு இன்குபேஷனுக்கு பிறகு 37°C டாரோகோளேட் நீர்ம வளர்ப்பு மேக்கான்கி ஊடகத்தில் துணை வளர்ப்பாக வளர்த்தல். வெளிறிய குழுக்கள் (லாக்டோஸ் நொதிக்காத) குழுக்கள் மொக்கான்கி அகார் ஊடகத்தில் தோன்றுதல். இது உயிர்வேதியியல் வினைகள் மற்றும் நகரும் தன்மைக்கு பயன்படுகிறது.
உறைதல் வளர்ப்பு (இரத்த வளர்ப்புக்கான மாற்று முறை)	5ml இரத்தம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட சோதனைக் குழாய்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது மற்றும் அது உறைதலுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட கண்ணாடி கம்பி கொண்டு உறைதல் உடைக்கப்படுகிறது. அது ஸ்ட்ரெப்டோகைனேஸ் கொண்ட பைல் நீர்மத்தில் சேர்க்கப்படுகிறது. இது இரத்த உறைவினை ஜீரணக்கிறது. ஆகையால் இதன் மூலம், இரத்த உறைவினிலிருந்து பேசில்லைகள் வெளியேறுகின்றன. பிறகு இது மெக்கான்கி அகாரில் துணை வளர்ப்பு செய்யப்படுகிறது.
மலத்திலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை வளர்த்தல்	மெக்கான்கி அகார், DCA, அல்லது SS அகாரில் நேரடியாக மல மாதிரியானது உட்செலுத்தப்படுகிறது. பின்னர் தட்டுக்கள் 37°C 24 மணிநேரம் இன்குபேட் செய்யப்படுகிறது. பின்னர் குறிப்பிட்ட குழுக்கள் உற்றுநோக்கப்பட்டு கிராம் சாயமேற்றம் மூலம் பிறகு இது உறுதி செய்யப்படுகிறது.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 141 12-04-2019 17:24:43

திரட்சியாக்குதல்:

வைடால் சோதனை:

குடற்காய்ச்சல் கொண்ட நோயாளிகளில் உள்ள H மற்றும் O ஆன்டிஜெனை கண்டறியும் திரட்சி சோதனை ஆகும். முதல் வாரத்தின் கடைசியில், சீரத்தில் சால்மொனெல்லா எதிர்ப்பொருட்கள் தோன்றுகிறது மற்றும் குடற்காய்ச்சலின் 3–வது வாரத்தில் தீவரமாக அதிகரிக்கிறது.

7.9.6 தடுப்பு முறை

பல்வேறு வகையான தடுப்பூட்டு பொருள் மற்றும் அவற்றின் அளவீடுகள் அட்டவணை (7.15) வழங்கப்பட்டு உள்ளது.

அட்டவணை 7.15: பல்வேறு வகையான தடுப்பூட்டு பொருள் மற்றும் அளவீடு

தடுப்பூட்டு பொருள்	அளவீடு
TAB தடுப்பூட்டு பொருள்	4–6 வார இடைவெளியில் 0.5ml அளவுகளில் 2 முறை
டைபூரல்	ஒரு நாள் விட்டு ஒரு நாள் மூன்று முறை வழங்கதல். இது 3–5 வருடங்களுக்கு 65–96% பாதுகாப்பு வழங்குகிறது.
டைபிம் vi	ஒரு முறை (25μg)

சிறுநீர் வளர்ப்பு:

சிறுநீர் மாதிரிப்பொருள்கள் மையவிலக்கம் செய்யப்படுகிறது மற்றும் படிவமானது செறிவூட்டல் ஊடகத்தில் மற்றும் பிறகு தேர்வுக்கலவையில் உட்செலுத்தப்படுகிறது.

7.9.7 சிகிச்சை மற்றும் தடுப்பு நடிவடிக்கைகள்

- நோயாளிகளைக் குணப்படுத்த ஆன்டி பாக்டீரியல் சிகிச்சை மிகவும் சிறப்பாக உள்ளது.
- ஆம்பிசிலின், அமோசிலின் மற்றும் கோடிரைமாக்சாசோல், போன்றவை டைபாய்டு காய்ச்சலைக் குணப்படுத்து மிகவும் பயனுள்ளதாய் உள்ளது.
- தற்பொழுது (Ciprofloxain) சிப்ரோபுளாசசின் தான் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மருந்து சாக்கடை கழிவுகள் வெளியேற்றம் சுத்தமான நீர் வழங்குதல் மற்றும் உணவு செயல்முறை மற்றும் கையாளுதலில் மேற்பார்வை போன்ற சுகாதாரமான நடவடிக்கைகள் மூலம் டைபாய்டு காய்ச்சல் வெற்றிகரமாக கட்டுப்படுத்த முடியும்.

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் சரியாக கை கழுவுதல், தொற்று நோய் பரவலை கட்டுபடுத்துவதற்கு மிக முக்கிய காரணியாக கருதப்படுகிறது?

7.10 விப்ரியோ காலரே

வளைந்த குச்சி பாக்டீரியாவின் ஒன்றானது விப்ரியோ, இது மருத்துவ பாக்டீரியாலஜியில் முக்கியமானது. அவைகள் கடல் சூழல் மற்றும் உலகம் முழுவதும் மேற்புர நீர்ப்பகுதியிலும் இருக்கிறது. இது விப்ரியோனேசியே என்றக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. இந்த பேரினத்தின் மிக முக்கியமான உறுப்பினர் ஆகும். விப்ரியோ காலரே, காலராவின் நோய்க்காரணி ஆகும். விப்ரியோ என்ற வார்த்தை லத்தின் வார்த்தையான விப்ரரே என்ற வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டது மற்றும் காலரா என்ற வார்த்தை கோலி என்ற கிரேக்க வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டது. (இதற்கு பித்தமாகுதல் என பொருள்படும் (படம் 7.16).

7.10.1 புறத்தோற்றம்

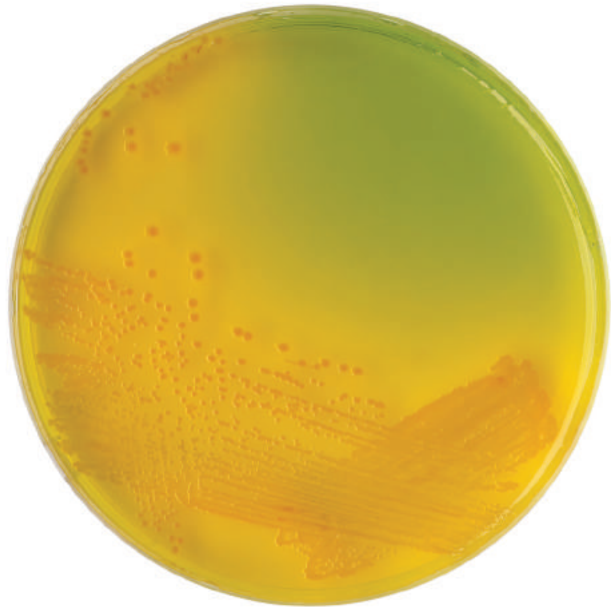
விப்ரியோ காலரே, கிராம் நெகடிவ், வளைந்த அல்லது கமா வடிவம் (1.5μm X 0.2 – 0.4μm அளவு) உறையற்ற நுண்ணுயிரி ஆகும். ஒரு முனை கசையிழை கொண்ட மிகவும் வேகமான நகர்வு கொண்டது. இந்த தனிச் சிறப்பான நகர்வு, டார்டிங் நகர்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. கடுமைவாய்ந்த காலாரா நோயாளிகளிலிருந்து பெறப்பட்ட சளி தகட்டின் மென்படலத்தை சாயமேற்றும் பொழுது விப்ரியோக்கள் இணையான வரிசையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதை பார்க்கலாம். இது ராபர்ட் காக்கால் மீன் போன்ற அமைப்பு என்று (fish in appearance) என்று விவரிக்கப்பட்டது.

7.10.2 வளர்ச்சி பண்புகள்

விப்ரியோ காலரா, உறுதியான காற்று சுவாசிகள். இது கார ஊடகத்தில், உகந்த வெப்பநிலை 37°C மற்றும் pH 8.2 நன்றாக வளரும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 142 12-04-2019 17:24:43

படம் 7.16: விப்ரியோ காலரே – கிராம் சாயமேற்றம்



படம் 7.17: TCBS ஊடகத்தில் விப்ரியோ காலரே குழுவின் புறத்தோற்றம்

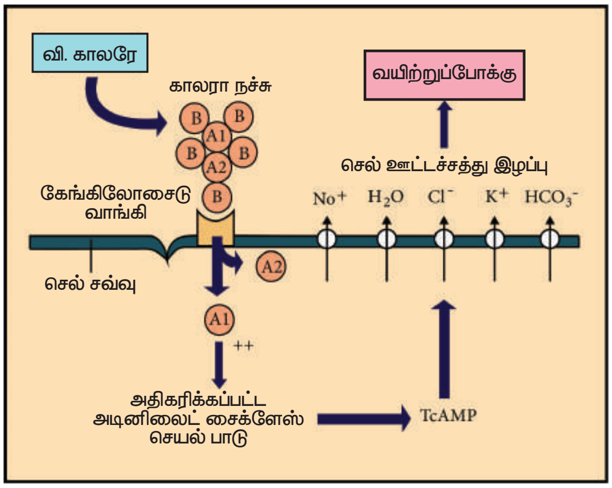
இது உப்பு விரும்பாதவை ஆகையால் அதிக அடர்த்தி கொண்ட சோடியம் குளோரைடு (7% அதிகமாக) வளர முடியாது (படம் 7.17). விப்ரியோ காலரே வளர்க்கப்படும் சில ஊடகங்கள், பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன (அட்டவணை 7.16).

அட்டவணை 7.16:

ஊடகம்	குழு புறத்தோற்றம்
சத்து அகார்	குழுக்கள் ஈரப்பதத்துடன் ஒளி ஊடுறுவும் தன்மை வட்டமான தட்டை ஒளி அனுப்பப்படும் பொழுது இளநீல நிறத்துடன் உள்ளன.
மேக்கான்கி அகார்	குழுக்கள் முதலில் நிறமற்று காணப்படும். நீண்ட கால இன்குபேஷனில் இருக்கும் பின் அவை சிவப்பாக மாறுகின்றன. இதற்கு காரணம் காலம் தாழ்த்திய லாக்டோஸ் நொதித்தல்.
தையோசல்பேட் சிட்ரேட் பைல் சுக்ரோஸ் அகார் (pH 8.6)	இது தேர்வு ஊடகமாக விப்ரியோவை தனிமைப்படுத்த பயன்படுகிறது. இது சுக்ரோஸ் நொதித்தால் பெரிய மஞ்சள் குழி குழுக்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

7.10.3 குடல் நச்சு

விப்ரியோக்கள் குடல் எபிதீலியல் செல்களில் பெருக்கம் அடைந்து, குடற்நச்சினை உற்பத்தி செய்கிறது. அது காலரா நச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது குளோரஜன் என்றும் (CT) அறியப்படுகிறது. இந்த நச்சு தோராயமாக 84,000 டால்டன் மற்றும் இரண்டு பெரிய துணை அலகுகள் குறிப்பாக A மற்றும் B ஆகும். Aவில் ஒரேயொரு துணை அலகும் (1A) ஆனால் B வில் 5 துணை அலகுகளும் உள்ளன (படம் 7.18).



படம் 7.18: காலரா நச்சின் செயல்முறை விளக்கம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இயற்கையான விப்ரியோ காலரே தொற்று மனிதர்களில் மட்டுமே ஏற்படுகிறது.

செயல்முறை:

- நடுசிறுகுடலின் (Jejunam) எபிதீலியல் செல்களில் மேற்புறத்தில் உள்ள கேங்கிளியோசைடு (GM) வாங்கி குறிசெல்கள் உடன் குடல்நச்சின் B அலகு ஒட்டிக் கொள்கிறது.
- செயல்மிகு துணைஅலகு A, பின்னர் இலக்கு செல்களில் நுழைந்து பின்னர் அவை இரண்டு துண்டுகளாக பிரிகின்றன. அவை A1 மற்றும் A2. A2 துண்டானது செயல்மிகு A1 துண்டினை B–துண்டுடன் இணைக்கிறது.
- A1 துண்டானது, தொடர்ச்சியான, செல் அடினைலைட் சைக்கலேஸ் நொதியினை தூண்டுகிறது, இதன் தொடர்பாக CAMP இலக்கு செல்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இது, அதிக அளவிலான நீர் மற்றும் மின்னாற் பகுபொருள் நீர்மம் சிறுகுடல் லூயமனில் கொட்டப்படுகின்றன. ஆகையால் மிகுதியான நீர்ம வயிற்றுப்போக்கில் முடிகிறது.

7.10.4 நோய்நிலை

விப்ரியோ காலரேயின் நோய்நிலை செயல்முறை கீழே உள்ள வழிமுறை வரைபடம் 7.7 விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

நோய்த்தொற்றின் ஆதாரம்	– கெட்டுப்போன உணவு மற்றும் நீர்
நோய் நுழைவிடம்	– மல–வாய் வழி
நோய் தொற்றுபகுதி	– சிறுகுடல்
இன்குபேஷன் காலம்	– குறைவான நேரம் முதல் 5 நாட்கள் (வழக்கமாக 2–3 நாட்கள்)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒருநாளில் காலராவின் போது ஒரு நாளில் 20–30 லிட்டர் நீர் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

விப்ரியோ காலரே. காலராவை விளைவிக்கிறது. இது ஒரு கடுமையான வயிற்றுப்போக்கு நோய் ஆகும்.

↓

மனிதனில், விப்ரியோ, கெட்டுப்போன உணவு அல்லது நீர் மூலம் வாய்வழியாக நுழைகின்றன. உட்கொள்ளப்பட்ட நோய்கிருமிகள் இரைப்பையின் அமில தடுப்பை கடந்து சிறுகுடலில் பெருக்கம் அடைகிறது.

↓

சிறுகுடலில், விப்ரியோ சளி தடுப்பில் ஊடுருவி மற்றும் மைக்ரோவில்லையின் எபிதீலியல் செல்களில் ஒட்டிக்கொண்டு மற்றும் பெருக்கம் அடைகிறது. விப்ரியோக்கள் கண்டிப்பாக, மேல் நோய்காரணி ஆகும் மற்றும் கடலில் ஆழமாக ஊடுருவி செல்வதில்லை. ஆகையால் பாக்டீரிமியா இல்லை. விப்ரியோ காலரேயின் வீரியத்தன்மைக்கு காரணம் காலரா நச்சு (அதன் செயல்முறை விளக்கம் 7.10.3 விவரிக்கப்பட்டுள்ளது).

↓

மேலும், நச்சான சோடியம் மற்றும் குளோரைடு குடலில் உறிஞ்சப்படுவதைத் தடுக்கிறது.

↓

நோய் நிலை மற்றும் கோளாறுகள் அதிகமான நீர் மற்றும் மின்னாற் பகுப்பொருள் நீர்மம் குறைத்தலால் ஏற்படுகிறது.

↓

வெளியேற்றப்பட்ட திரவம், மணமற்றது மற்றும் சிறுதுகள் கொண்ட சளிகளை கொண்டது. ஆகையால் இது சோறு வடித்த தண்ணீர் போன்ற மலம் என்று கூறப்படுகிறது.

வழிமுறை வரைபடம் 7.7 விப்ரியோ காலரேயின் நோய் நிலை

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

இரைப்பை குடல் அழற்சியில் காலரா ஏன் மிகவும் கடுமை வாய்ந்தது?

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 144 12-04-2019 17:24:44

7.10.5 நோய் நிலை

நீர் இழப்பு, சிறுநீர்ப்பிடிப்பு, (Anuria) தசை பிடிப்பு, கைபோகலேமியா (இரத்ததில் குறைவான பொட்டாசியம்) மற்றும் வளர்சிதை மாற்றம் அசிடோஸிஸ் (ஊநீரில் குறைவான அடர்த்தியில் பைகார்பனேட்ஸ்).

7.10.6 ஆய்வக கண்டறிவு

மாதிரிப்பொருட்கள்: மலம் சேகரித்தல்

நேரடி நுண்ணோக்கியல்: துரிதமான கண்டுபிடிப்புக்கு இது ஒரு தகுந்த முறை கிடையாது. விப்ரியோவின் குறிப்பிட்ட டார்டிங் நகர்வு டார்க் – பீல்ட் நுண்ணோக்கியால் உற்று நோக்க முடியும்.

வளர்ப்பு: மலம் மாதிரிப்பொருட்கள், நேரடியாக மெக்கான்கி அகார் மற்றும் TCBS அகாரில் உட்செலுத்தப்படுகிறது. பிறகு தட்டுக்கள் 37°C இரவு முழுவதும் இன்குபேட் செய்யப்பட்டு, குறிப்பிட்ட குழுக்களுக்காக கண்டறியப்படுகின்றன. குழுக்கள் கிராம் சாயமேற்றம் மற்றும் ஆக்ஸிடேஸ் சோதனை மூலம் அடையாளம் காணப்படுகிறது.

7.10.7 நோய்த்தடுப்பு (Prophylaxis)

1. பொதுவான நடவடிக்கைகள்:
   - **தூய்மைபடுத்துதிய தண்ணீரை வழங்குதல்**
   - சுற்றுப்புற சுகாதரத்தினை மேம்படுத்துதல்
   - நோய் தாக்கப்பட்டவர்கள் தனிமைபடுத்தப்பட வேண்டும் மற்றும் அவர்களின் கழிவு பொருட்கள் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்.
2. தடுப்பூட்டு பொருள்: இரண்டு வகையான வாய்வழி தடுப்பூட்டு பொருட்கள் தற்பொழுது பயன்படுத்தபடுகின்றன.
   - கொல்லப்பட்ட வாய்வழி முழு செல் தடுப்பூட்டு பொருள்கள்.
   - உயிருள்ள வாய்வழி தடுப்பூட்டுபொருள்.

7.10.8 சிகிச்சை

1. **வாய்வழி நீர் இழப்பு சிகிச்சை:** கடுமையான நீர் இழப்பு மற்றும் உப்பு பற்றாக்குறையை, நீர் இழப்பு சிகிச்சையின் மூலம் சிகிச்சை அளிக்க முடியும் (உலக சுகாதர நிறுவனம் பரிந்துரைத்தலின் படி).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முழுமையான காலரா தடுப்பூட்டு பொருள் க ண் டு பி டி க் க ப் – பிடவில்லை.

2. **ஆன்டிபயாடிக்:** இது இரண்டாம்நிலை முக்கியத்துவம் வாய்ந்தாக உள்ளது. வாய்வழி டெட்ராசைக்கின், விப்ரியோ வெளியேற்றம் காலத்தினை குறைப்பதற்கு பரிந்துரைக்கப்பட்டது.

7.11 மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் (டியூபர்கில் ப்பேசில்லஸ்)

பேரினம் மைக்கோபாக்டீரியமானது அதன் தடித்த (அடர்ந்த), சிக்கலான, அதிக கொழுப்புகள் கொண்ட மெழுகு போன்ற செல் சுவர்களைக் கொண்டதால் மற்றவைகளிலிருந்து வேறுபடுத்தப்படுகிறது. இந்த அதிக கொழுப்பு உள்ளடங்கிய பொருட்களே (மைகோலிக் அமிலம்) அல்லது நிறமிழத்தலை எதிர்க்கும் தன்மையானது (கார்பல் பியூஸனுடன் சாயமேற்றிய பிறகு இப்பண்புகள் வலுவான அமிலத்தால் அளிக்கப்படுகிறது. பல மைக்கோபாக்டீரியம் சிற்றினங்கள் சாறுண்ணிகள் ஆகும். ஆனால் பல்வேறு சிற்றினங்கள் அதிகம் குறிப்பாக மனிதர்களுக்கு நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்களாக உள்ளன).

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் என்பதே காசநோய் உண்டாக்கும் நோய்காரணியாகும். இது ஒரு உயிர் கொல்லி நோய் ஆகும். இந்நோய் வளரும் நாடுகளில் பெரும்பாலான தீவிரத் தொற்று நோய்களில் முதல் இடத்தை வகிக்கிறது. TB என்பது நுரையீரல் தொற்றுகளில் முதன்மையானவை ஆனால் உடலின் பிற பகுதிகளுக்கு பரவலாம்.

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் எனும் பெயர் பின்வருவனவற்றிலிருந்து பெறப்பட்டுள்ளது.

- மைக்கோபாக்டீரியம் – (கிரேக்க) – பாக்டீரியம் போன்ற பூஞ்சை
- டியூர்குளோசிஸ் – (லத்தின்) – வீக்கம் அல்லது குமிழ்

7.11.1 புறத்தோற்றம்

இவைகள் அமிலத்தை கடத்தும் பேசில்லை, சற்று வளைந்த கம்பி போன்ற, இவை தனியாகவோ அல்லது சிறு குழுக்களாகவோ இருக்கலாம்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 145 12-04-2019 17:24:44

அவைகள் தன்மையற்றவை, ஸ்போர்களற்ற, உறைகளற்றவை பாக்டீரியாவாகும்.

7.11.2 நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி பண்புகள்

இவைகள் கட்டாய சுவாசிகள், உகந்த வெப்பநிலை என்பது 37°C, உகந்த pH என்பது 6.4–7.0 ஆகும். இந்நுண்ணுயிரிகள் நன்கு செறிவூட்டப்பட்ட வளர்ச்சி ஊடகத்தில் நன்கு வளரும் – அவை லோவென்ஸ்டீன் ஜென்சன் வளர் ஊடகம் ஆகும். குழுக்கள் ஏறத்தாழ 2–3 வாரங்களில் தோன்றுகின்றன. குழுக்களானது வரண்டு, கடினமான, உயர்ந்த ஒழுங்கற்ற குழுக்களுடன் சுருங்கிய மேற்பரப்பு தொடக்கத்தில் க்ரீம் வெள்ளையிலும் பிறகு மஞ்சளாக மாற்றமடைகின்றன படம் 7.19.

7.11.3 நோய்நிலை

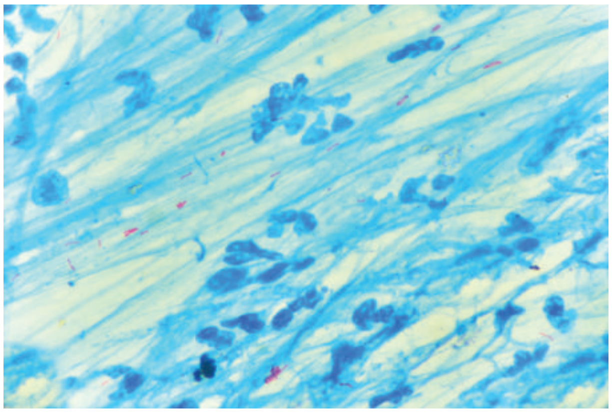
மனித காசநோய் என்பது இரண்டு அமைப்பாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகள் முதல் நிலை TB மற்றும் இரண்டாம் நிலைTB வழிமுறை வரைபடம் 7.8.

முதல்நிலை காசநோயின் நோய்நிலையை வரிசை விளக்கப்படத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நோயின் ஆதாரம் – காற்று நீர்துளிகள்

இன்குபேஷன் காலம் – 3–6 வாரங்கள்

இரண்டாம் நிலை TB (பிந்தைய முதன்மை நிலை TB) இவை முதன்மை சிதைவின் மறு செயல்பாடு தன்மையினால் அல்லது வெளிபுற மறு தொற்றினால் உண்டாகிறது. இரண்டாம் TBயின் கட்டியானது பெரும்பாலும் பலமுறை நுரையீரலின் முனை (உச்சி) பகுதியில் தோன்கின்றன. வினைகளின் சிதைவுப்பொருளானது திசுக்களை சேதமடையச் செய்து பெரிய உறைபாற் கட்டியாக உருவாக்குகின்றன. அவையே காசநோய்சீழ்கட்டி (காசநோய்கட்டி என்று பெயரிடப்படுகின்றது).



படம் 7.19: அமிலதிட சாயமேற்றம் – மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோஸிஸ்

படம் 7.20: LJ ஊடகத்தில் மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோஸிஸ் குழு புறத்தோற்றம்

சிதைந்த உறைபாற்கட்டி மற்றும் குழிவுகள் உள்ள நிலையே இரண்டாம் நிலை TBயின் இரண்டு முக்கிய மருத்துவ நிலைகளாக காணப்படுகின்றன. இந்த குழிவுகள் இரத்தக்குழாய்களை உடைக்கலாம், பிறகு பேசில்லைகள் உடல் முழுவதும் பரவி உடைந்து சுவாசப்பாதை வழியாக நோய் நுண்ணுயிரிகள் காற்று மற்றும் உமிழ்நீரில் வெளியேறுவதாலே இவை திறந்த நிலை காசநோய் எனப்படுகின்றது படம் 7.20.

7.11.4 மருத்துவ அறிகுறிகள்

மூன்று முதல் நான்கு வாரங்களுக்கு மேல் தொடர்ந்து இரும்பல், எடைகுறைவு, காய்ச்சல், இரவு வியர்த்தல், பசியின்மை.

7.20: எல்.ஜெ நுண்ணுயிர் வளர் ஊடகத்தின் மேல் மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் குழுக்களின் புறத்தோற்றம்.

டியூபர்கிள் பேசில்லைகள் பொதுவாக உயிரிகளுக்கு சுவாசித்தல் வழியே நுழைகின்றன. பேசில்லைகள் உள்ளிழுக்கப்பட்ட பொழுது, பேசில்லை காற்றுபையின் மாக்ரோபாஜ்களுக்குள் நுழைகின்றன, அங்கு அவை வளர்ந்து இனப்பெருக்கமடையும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 146 12-04-2019 17:24:45

வசிப்பில்லாத மாக்ரோபாஜ்களும் தொற்று ஏற்பட்ட இடத்திற்கு ஈர்க்கப்பட்டு மற்றும் அம்மேக்ரோபாஜ்கள் டியூபர்கிள் பேசில்லைகளை விழுங்குகின்றன. பேசில்லைகள் நிணநீர் குழாய்கள் வழியே பக்க நிணநீர் முடிச்சுகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

நிணநீர் முடிச்சுகளில், செல் இடையீடான நோய்தடுப்பாற்றல் தூண்டப்படுகின்றது. CMIயின் எதிர்செயல் மேலும் நுண்ணுயிரிகள் பரவுவதை தடுக்க உதவுகின்றன.

↓

தொற்றின் 10 நாட்களுக்குள், T–லிம்போசைட்கள் லிம்போசைட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அவை மாக்ரோபாஜ்களை செயல்படுத்தி குறுமணிகளை உருவாக்க வழிவகுக்கிறது. நோய் தொற்றுகளின் குவியங்களை சுற்றிலும் தோன்கின்றன. செயல்படுத்தப்பட்ட மாக்ரோபாஜ்கள் எப்பிதிலியாய்டு செல்கள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைத்து பல உட்கருக்களை கொண்டு பெரியசெல்கள் உருவாக்கின்றன.

↓

கட்டியில் சிதைந்த திசுக்கள் மற்றும் இறந்த மாக்ரோபாஜ்களை கொண்டுள்ளன. எனவே இவை கட்டியாக மாற்றப்படுகிறது என குறிப்பிடப்படுகிறது. பொதுவாக குறுமணிகள் உருவாதல் என்பதே முதன்மை தொற்றை ஒரு எல்லைக்கு உட்படுத்த போதுமானதாகும்.

↓

நுரையீரலின் கீழ்மடல் பகுதியில் தொடர்ந்து காணப்படும் சிதைவே கான்குவியம் எனப்படுகின்றது. இக்கான்குவியத்துடன் வீங்கிய ஹைலார் நிணநீர் முடிச்சுகளையே முதன்மை அணைவு (பிரமரி காம்பிளக்ஸ்) எனப்படுகிறது.

↓

சில நபரில், சிதைவான திசுக்கள் பிறகு செயலற்ற திசுக்கள் அடர்ந்த தழும்பாக உருவாகின்றது, பிறகு அவை கரைபடிந்தவையாகலாம். சில செயலற்ற பேசில்லைகள். அப்பகுதியில் நிலையாக தங்கி நிற்கின்றன, அவை மீண்டும் செயல்தன்மை பெறும்பொழுது பிந்தைய முதன்மை காசநோயினை உண்டாக்குகின்றன.

↓

இளம் பருவ நோயாளிகளில் கான்குவியத்தில் உள்ள இரத்த குழாய்கள் பிளவு (உடைப்பு) ஏற்படுகின்றது. பிறகு இந்த பேசில்லைகள் உடல் முழுவதும் பரவி பல கட்டிகளை உருவாக்குவதையே மைலரி காசநோய் ஆகும்.

வழிமுறை வரைபடம் 7.8 முதன்மை காசநோயின் நோய்நிலை

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

ஏன் மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் உலகின் மிக ஆபத்தான நோய்க்கிருமி?

7.11.5 ஆய்வக பரிசோதனை

மாதிரிப்பொருள்: நுரையீரல் காசநோயின் பெரும்பாலும் வழக்கமான மாதிரி என்பது சளி ஆகும்.

நேரடி நுண்ணோக்கியியல்: சளி (அ) கோழை மாதிரிப்பொருளிலிருந்து பூச்சு தயாரிக்கப்பட்டு ஜீல் நீல்சன் நுட்பத்தால் சாயமேற்றப்படுகின்றது. இவை எண்ணெய் மூழ்கு பொருளருகு லென்ஸின் கீழ் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. அமில திட சாயமேற்றும் முறையில் நீல பின்புலத்திற்கு எதிராக அடர் சிவப்பில் பேசில்லைகள் தோன்றுகின்றன.

நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு: மாதிரிப்பொருளை எல். ஜெ ஊடகத்தின் மேல் உட்செலுத்தப்பட்டு 37°C இல் இரண்டு வாரத்திற்கு இன்குபேட் செய்யும் பொழுது பொதுவாக 2–8 வாரங்களில் டியூபர்கிள் பேசில்லைகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. ஜீல் நீல்சன் சாயமேற்றல் நுட்பத்தால் பாக்டீரிய வளர்ச்சியை உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

1. **டியூபர்குலின் தோல் சோதனை:**

மான்டாக்ஸ் சோதனை: இவை வழக்கமாக பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இச்சோதனையில்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 147 12-04-2019 17:24:45

படம் 7.21: மான்டாக்ஸ் சோதனை

5 Tu கொண்ட 0.1 மி.லி PPD (தூய்மையாக்கப்பட்ட புரதப் பொருள்) முன் கை மடக்கு பகுதியில் தோல் வழியாக உட்செலுத்தப்படுகிறது. அவ்விடத்தை 48–72 மணிநேரங்களுக்கு பிறகு தடித்த பகுதியை அளவிட வேண்டும் (மிமீ விட்டத்தில்) படம் 7.21.

பாசிட்டிவ் சோதனை: தடுத்திருத்தலின் விட்டம் 10 மிமீ அல்லது அதற்கு மேல் இருப்பதை பாசிட்டிவ் என கருதப்படுகிறது.

நெகட்டிவ் சோதனை:

தடித்திருத்தலின் அளவு 5mm அல்லது அதற்கு கீழ் எனில் அவை நெகட்டிவ் என கருதப்படுகிறது.

2. ஜீன் எக்ஸ்பர்ட் MTB:

இது ஒரு தானியங்கும் சோதனை முறை ஆகும். இவை மைக்கோபாக்டீரிய டியூபர்குளோசிஸ்ற்கு குறிப்பிட்ட டி.என்.ஏ தொடர் வரிசைகளைக் கண்டறிவதற்கும், PCR முறையால் ரிபம்பாசின் ஆன்டிபயாடிக் என கண்டறியப்படுகிறது. சோதனையின் முடிவுகளை இரண்டு மணி நேரத்திற்குள் பெறமுடியும்.

7.11.6 சிகிச்சை

எதிர்காசநோய் மருந்துகள் இரண்டு வகையான காரணிகளை உள்ளடங்கியுள்ளன. அவை பாக்டீரிசியல் காரணிகள் – ரிபாம்பாசின் (R), ஐசோனையாசிட் (H), பைராசினமைட் (Z), ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்.

பாக்டீரியோஸ்டாடிக் காரணிகள்:

TB நோய் சிகிச்சை திட்டத்திற்கு தீவிர நிலையில் இரண்டு மாதங்களுக்கு ஐசோனையாசிட், ரிபாம்பாசினின், பைரசினமைட் மற்றும் ஈதம்பியூட்டால் போன்றவையும் பின் நான்கு மாதங்களுக்கு ஐசோனையாசிட், ரிபாம்பாசின் போன்றவை நோய் திட்ட சிகிச்சை திட்டத்தில் மருந்துகளை கொண்டு TBயின் தீவிர நிலையில் நோய் சிகிச்சை திட்டத்தில் அளிக்கப்படுகிறது.

7.11.7 தடுப்பு மற்றும் கட்டுபாட்டு நடவடிக்கைகள்

பி.சி.ஜி (பேசில்லை – கால்மட், கியூரின்) உயிருள்ள வீரியம் குறைந்த தடுப்பூசியினை தோலினுள் உட்செலுத்துவதால் நோய்தடுப்பாற்றல் வளர்ச்சிபெறுகின்றது. இந்நோய் தடுப்பாற்றல் ஏறத்தாழ பத்து ஆண்டுகளுக்கு நீடித்திருக்கும்.

பின்வரும் பொதுவான அளவைகளை கொண்டு TB நோயினை தடுக்க முடியும் அவை

1. போதுமான ஊட்டசத்து
2. நல்ல சுகாதாரத்தை பயிற்சி செய்தல் (கைகளை கழுவுதல்)
3. சுகாதார நலக் கல்வி
4. இரும்மன் தும்மல் வரும் பொழுது துணிகளை கொண்டு வாயினை மூடிக்கொள்ள வேண்டும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மார்ச் 24 உலக காசநோய் தினமாக கொண்டாடப்படுகிறது.

7.12 டிரிப்போனிமா பாலிடம்

டிரிப்போனிமா பாலிடம் ஸ்பைரோகிட்டேசியே எனும் குடும்பத்தைச் சார்ந்ததாகும். அவைகள் மெல்லிய ஸ்பைரோகீட்கள் நன்கு சுழன்று கூர்மையான முனைகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் சில மனிதருக்கு நோயினை வாய் மற்றும் பிறப்புறுப்புகளில் இயல்பு நிலை நுண்ணுயிர்களாக உள்ளன. இந்நோய்கிருமிகள் கட்டாய ஒட்டுண்ணி மற்றும் நோய் டிரிப்போனிமாவால்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 148 12-04-2019 17:24:46

தகவல் துளி

காநோய் MDR – TB மருந்துகளை எதிர்க்கும் காசநோய் என்பது ரிபாம்பாசின் மற்றும் ஐசோனயாசிட் போன்ற மருந்துகளை எதிர்ப்பதாகும். MDR – TB என்பது ஒரு உலகளாவிய பிரச்சனை குறிப்பாக ஹெச்.ஐ.வி நோயாளி.

XDR – TB – மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் சிறுசிற்றினங்களுக்கு ஐசோனயாசிட் மற்றும் ரிபாம்பாசினுடன் ஏதேனும் புளூரோகுயினோலோன் மற்றும் மூன்று முறை ஊசியினால் செலுத்தப்படும் இரண்டாம் நிலை மருந்துகளான (இவையில் ஏதேனும் ஒன்று – காளாமைசின், கேப்பிரியோமைசின், அமிகேரின்) போன்றவைகளுக்கு தீவிரமான நோய் எதிர்ப்பு டியூபர்குளோசிஸ் பெற்றுள்ளன.

உண்டாக்கப்படுவதால் டிரிப்போநெமடோஸ்ஸ் என்றழைக்கப்படுகின்றது. டிரிப்போனிமா பாலிடம் என்பதே சிபிலிஸ்ஸின் நோய் காரணி ஆகும். டிரிப்போனிமா பாலிடம் என்ற வார்த்தை கிரேக்க வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டுள்ளது. யாதெனில் (அதாவது) – டிரிப்போஸ் – சுழற்சி, நிமா – நூல் மற்றும் பாலிடம் – வெளிர் சாயமேற்றல்.

7.12.1 புறத்தோற்றம்

இவை மெல்லிய, மென்மையான ஸ்பைரோகிட்கள் கூம்புகின்ற (கூர்மையான) முனைகளுடன், ஏறத்தாழ 10μm நீளம் மற்றும் 0.1 – 0.2μm அகலம் ஆகும். இவை ஏறத்தாழ 10 சீரான சுழல்களை பெற்றுள்ளன, கூர்மையான மற்றும் கோணங்கள், 1μm அளவில் சீரான இடைவெளியில் கொண்டுள்ளன. அதன் தீவிரமாக நகரும்தன்மை (உள்கசையிழை), உடல் முழுவதும் நெகிழ்தன்மையுடன் முன்நோக்கியும், பின்நோக்கியும் சுழன்ற சுற்றுதலை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவை ஒளி நுண்ணோக்கியில் காண இயலாது. சாதாரண பாக்டீரியல் சாயங்களை ஏற்பதில்லை. இவை டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி அல்லது பேஸ்கான்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கி அல்லது பேஸ்கான்ட்ரஸ்ட் நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே காண இயலும். இவை சில்வர் உட்புகுத்து முறையில் சாயமேற்ற இயலும் படம் 7.22.

படம் 7.22: டார்க் – பீல்ட் நுண்ணோக்கி டிரிபோனிமா பாலிடம்

7.12.2 நுண்ணுயிர் வளர்ப்பு

நோய்கிருமி டிரிப்போனிமா செயற்கையான வளர்ச்சி ஊடகத்தில் வளர்க்க இயலாது. டிரிப்போனிமா பாலிடம் சிறுசிற்றினம் (நிக்கோல்ஸ் சிறுசிற்றினம்) முயலின் டெஸ்டிஸில் பராமரிக்கப்படுகிறது.

7.12.3 நோய் நிலை

- நோய்த் தொற்றின் ஆதாரம் – மனிதர்கள் (நோயாளிகள்)
- பரவும் வழிகள் – பாலுறுவு
- செல்லும் வழி – சிறு சிராய்ப்பின் வழியே/ தோல் அல்லது சவுகளின் மேல் வெட்டுகள்
- இன்பேஷன் காலம் – 10–90 நாட்கள்

டிரிப்போனிமா பாலிடம், பால்வினை நோயான (வெனிரல்) சிபிலிஸ் நோயினை உண்டாக்குகின்றன, இவற்றை பாலுறவு தொடர்பினால் பெறுகின்றனர். நுண்ணயிர்கள் மனித உடலுக்குள் தோலின் மேல் உள்ள வெட்டுக்கள் அல்லது பிறப்புறுப்பு சவ்வுகளின் வழியே நுழைகின்றன. இன்பேஷன் காலத்திற்கு ஒரு மாதத்திற்க பிறகு இந்நோயின் மருத்துவ அறிகுறிகள் (Clinical disease) காணப்படும். இவற்றில் மூன்று மருத்துவ நிலைகள் வினிரல் சிபிலிஸ் மூன்று மருத்துவ நிலைகளை கொண்டுள்ளன. அவை முதன்மை, இரண்டாம், மூன்றாம் சிபிலிஸ் நிலை ஆகும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 149 12-04-2019 17:24:46

முதன்மை சிபிலிஸ்:

முதன்மை சிபிலிஸில் பிறப்புறுப்புகளின் மேல் கொப்புளங்கள் தோன்றி பிறகு அவை புண்ணாகி, கேன்கர் நிலை உருவாகுதலே கடினமான கேன்சர் எனப்படும்.

- கேன்கர் என்பது அடர் கொழுப்பு அமிலங்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். அவற்றில் அதிக ஸ்பைரோகீட்ஸ்கள் உள்ளன.
- நிணநீர் முடிச்சுப் பகுதிகள் வீக்கத்துடன், தனித்து, ரப்பர் போன்ற மென்மையற்றதாகவும் காணப்படுகின்றன.
- கேன்கர் தோன்றியிருப்பினும் அதற்கு முன்பே ஸ்பைரோகீட்ஸ்கள் நுழைந்த தளத்திலிருந்து நிணநீர் மற்றும் இரத்த ஓட்டத்தின் வழியாக பிறக பகுதிகளுக்கு பரவுகின்றன. எனவே நோயாளிகள் இன்குபேஷன் காலத்திற்கு பிறகு தொற்று ஏற்படலாம்.
- கேன்கர் பெரும்பாலும் 10–40 நாட்களுக்குள் குணமடைகின்றன, சிகிச்சை பெறாவிடினும் ஒரு மெல்லிய தழும்புகளை விட்டு செல்கின்றன.

இரண்டாம் நிலை:

முதன்மை சீக்கொப்புளங்கள் குணமடைந்த பிறகு 1–3 மாதத்தில் இரண்டாம் சிபிலிஸ் தொடங்குகின்றன. இந்த இடைப்பட்ட காலத்தில், நோயாளி எவ்வித அறிகுறிகளையும்யின்றி காணப்படுவார்.

இரண்டாம் நிலை கொப்புளங்களானது ஸ்பைரோகீட்ஸ்கள் பெருக்கம் அடைந்து இரத்தத்தின் வழியே பரவலுக்கான காரணத்தால் தோன்றுகின்றன. இரண்டாம் நிலை சிபிலிஸானது தோலின் மேல் சிவந்த தடிப்புகள், கொப்புளங்கள், தொண்டையில் உள்ள சவ்வுகளில் திட்டுக்கள் மற்றும் கான்டைலோமாட்டா (தோலின் மீது மருக்களைப் போன்று உயரிய வளர்ச்சி உண்டாகுதல்) போன்ற தன்மைகள் இந்நிலையில் தோன்றுகின்றன.

சீழ் கொப்புளங்களில் அதிக ஸ்பைரோகீட்ஸ்கள் காணப்படுகின்றன, பெரும்பாலும் நோயாளிகள் இரண்டாம் நிலையின் போது அதிக தொற்றுடன் காணப்படுவர்.

- ரெட்டினைடிஸ் (விழித்திரையழற்சி) மூளைஉறையழற்சி (மெனின்ஜைடிஸ்), பெரியோஸ்டைடிஸ், பெரியோஸ்டைடிஸ், மூட்டுவாதம்.
- பொதுவாகஇரண்டாம்நிலைசீழ்கொப்புளமானது தானாகவே குணமடைந்து விடும். சில நோயாளிகளில் நான்கு அல்லது ஐந்து நீண்ட காலமாகவும் குணமடைய எடுத்துக்கொள்ளும் இரண்டாம் சீழ்கொப்புளங்கள் மறைந்த பிறகு உறங்கிற அல்லது செயலற்ற நிலை உள்ள காலத்தையே உள்ளுறை நிலை எனப்படுகின்றது. இந்நிலையில் நோயாளியின் உடலில் எவ்வித மருந்து அறிகுறிகளும் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் அவர்களது ஊநீர் நேர்மறையுடன் காணப்படும்.

மூன்றாம் நிலை சிபிலிஸ்:

பல ஆண்டுகளுக்கு பிறகு, மூன்றாம் நிலை சிபிலிஸ் வெளிப்படையாக காணப்படும். இவற்றில் இருதய இரத்த நாளங்களில் சிதைவுகளில் உள்ளடங்கியவைளான ஆனியூரிசிம்ஸ் (தமனியின் வீக்கம்) கம்மேட்டா (சிறிய ரப்பர் போன்ற கட்டியால் மையத்தில் சிதைவடைதல்) மற்றும் மூளை உறை இரத்த குழாய்களில் தொற்றுகள் வெளிப்படுதல் மூன்றாம் சிபிலிஸ் சிதைவில் சில ஸ்பைரோகிட்களை கொண்டுள்ளன.

சில நோயாளிகளில், நரம்பியல் சிபிலிஸ் போன்றவைகளான தண்டுவட பின்திசு அழிவு நோய் அல்லது பொதுவாக பக்கவாதம், தன்னிலை மறந்த நிலை ஏற்படுதல். இவற்றையே காலங்கடந்து நிகழ்கிற சிபிலிஸ் அல்லது நான்காம் நிலை சிபிலிஸ் எனப்படும்.

பிறப்பில் பெற்ற சிபிலிஸ் (கான்ஜெனிட்டல் சிபிலிஸ்):

கான்ஜெனிட்டல் சிபிலிஸில், தொற்றானது தாயிடமிருந்து சிசுவிற்கு தொப்புள்கொடி தடுப்பு வழியாக கடத்தப்படுவதால் ஏற்படுகின்றது.

பால்வினை அல்லாத சிபிலிஸ்:

இவை மருத்துவர் அல்லது செவிலியர்கள் இந்நோயாளிகளுக்கு பரிசோதனை மேற்கொள்ளும் நேரங்களில் நேரடி தொடர்பினால் தொற்று ஏற்படலாம். முதன்மை கேன்கர் பொதுவாக விரல்களின் மேல் தோன்றும்.

7.12.4 ஆய்வக பரிசோதனை

சிபிலிஸின் பரிசோதனைகள் உள்ளங்கியவைகளான

அ. டிரிப்போனிமாவின் செயல்விளக்கம்

ஆ. ஊநீர் பரிசோதனை (சீராலாஜிகல் பரிசோதனை)

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 150 12-04-2019 17:24:46

மாதிரிப்பொருள்கள்: கேன்கரிலிருந்து கொழுப்பு அமிலங்களை சேகரித்தல். ஊநீர் பரிசோதனைக்கு இரத்த மாதிரிகளை (ஊநீர்) சேகரித்தல்.

டிரிபோனிமாவின் செயல்முறை விளக்கம்:

அ. டார்க்பீல்டு நுண்ணோக்கியியல்: கொழுப்பு அலங்களுடன் ஈரபடலம் தயாரிக்கப்பட்டு டார்க்பீல்டு நுண்ணோக்கியின் கீழ் காணப்படுகின்றன. டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியின் கீழ் டிரிப்போனிமா பாலிடமானது சுருள் வடிவத்தில் நகரும் தன்மையுடன் தோன்றுகிறது.

ஆ. திசுக்களில் டிரிப்போனமா: இவை சில்வர் உட்புகுத்துகை சாயமேற்றும் முறையால் காண இயலும் என்ற உறுதிபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

ஊநீர் பரிசோதனை:

டிரிப்போனிமல் அல்லாத பரிசோதனை:

சிபிலிஸிக்கு தரமான சோதனைகளை உள்ளடங்கியவைகளான

அ) (VDRL) – பால்வினை நோய் ஆராய்ச்சி மற்றும் ஆய்வு பரிசோதனை

ஆ) (VDRL) – விரைவான பிளாஸ்மா ரியேஜின் படம் 7.23.

(VDRL) அல்லது RPR சோதனை என்பது சிபிலிஸ் நோயினை கண்டறிவதற்காக சோதித்தறியும் ஆரம்ப பரிசோதனை மற்றும் இச்சோதனை சிகிச்சையை தொடர்ந்து குணமடைதளை நிர்ணயிப்பதற்கு அதிகம் பயன்படுகிறது.

டிரிப்போனிமல் சோதனை:

டிர்ப்போனிமல் சோதனை உள்ளடங்கியவைகளான:

TPHA – (டிபிஹெச்ஏ) – டிரிப்போனிமா பாலிடம் ஹீம்ஹஃளூடினேஷன் சோதனை

FTA – ABS – புளூரசன்ட் டிரிப்போனிமல்

ஆன்டிபாடி அப்சார்பன்ட் சோதனை இவ்விரண்டு சோதனைகளும் பரிசோதனையை உறுதிசெய்யும் சோதனைகளாகும்.

7.12.5 சிகிச்சை மற்றும் தடுக்கும் முறைகள்

சிபிலிஸ் ஆரம்ப நிலை:

பென்ஸதைன் பென்சைல் பெனின்சிலின், 24 லட்சம் அலகு தசை வழியாக ஒரு டோஸ் அளவில் செலுத்த வேண்டும்.

படம் 7.23: திரித பிளாஸ்மா ரியஜின் சோதனை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

TRUST – டொலிவிடின் சிவப்பு வெப்மேற்றாத ஊநீர் சோதனை. RPR சோதனையின் மாற்றியமைக்கம்பட்ட சோதனையே இச்சோதனை ஆகும்.

- இதற்கு மாற்றாக டாக்ஸிசைக்ளின் 100mg ஒரு நாளைக்கு இரண்டு முறை வாய்வழி 15 நாட்கள் கொடுக்க வேண்டும்.

காலந்தாழ்ந்த சிபிலிஸில்:

பென்ஸதன் பென்சைல் பெனிசின் 24 லட்சம் அலகு, தசையூடாக வாரம் ஒரு முறை மூன்று வாரங்களுக்கு செலுத்த வேண்டும்.

- தொற்று ஏற்பட்ட நபரிடம் பாலுறவு கொள்ளுதலை தவிர்க்க வேண்டும்.
- பாலுறவு தடைப்பான்களைப் பயன்படுத்துல் (காண்டம்)

7.13 லெப்டோஸ்பைரா இன்டரோகன்ஸ்

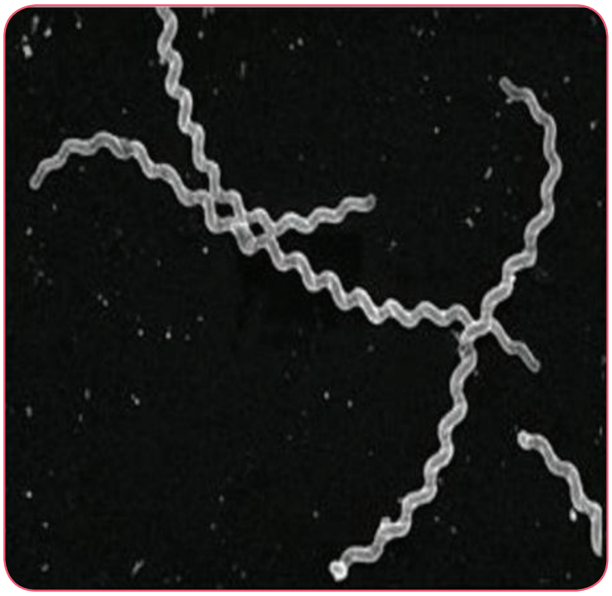
ஸ்பைரோகிட்ஸ்களின் பேரினமான லெப்டோஸ்பைராக்கள் நகர்ந்து செயல்படக்கூடிய, மெல்லிய, பல்வேறு உருண்ட சுருளுடன் கொக்கி போன்ற முனைகளை பெற்றுள்ளன. பல்வேறு லெப்டோஸ்பைராக்கள் (மேலுண்ணி, சாறுண்ணியாகவும், மற்றும் பல நுண்ணுயிர்கள் ஊர்வன, வீட்டு விலங்குகள், மற்றும் மனிதர்களில்) நோய் உண்டாக்கும் தன்மையுடையன ஆகும். லெப்டோ ஸ்பைரா பேரினம் இரண்டு முக்கிய சிற்றினங்களை கொண்டுள்ளன. அவை **லெப்டோஸ்பைரா இன்டரோகன்ஸ் லெப்டோஸ்பைரா பைபிளெக்ஸா.**

லெப்டோஸ்பைரா இன்டராகன்ஸ் என்பதே லெப்டோஸ்பைரோசிஸின் நோய் காரணியாகும். இது ஒரு விலங்கு வழி உண்டாகும் நோய் ஆகும். லெப்டோஸ்பைரா என்பது, லெப்டோஸ் எனும் லத்தின் வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். லெப்டோஸ் – மென்மையாக அல்லது மெல்லிய மற்றும் சுருளாகவும் மற்றும் இன்டரோகன்ஸ் என்பது கேள்வி குறி என்பதாகும் (இந்த ஸ்பைரோகிட்டின் உருவ அமைப்பை பொருத்து இதற்கு பெயர் பெற்றுள்ளது).

7.13.1 புறத்தோற்றம்

அவை சுருள் வடிவ பாக்டீரியாக்கள் (5 – 20μm X 0.1μm). ஒரே உருவமுடைய பல சுருள்களை பெற்றுள்ளன. அவற்றின் முனைகள் கொக்கிளை போன்றவை மற்றும் கொடை கைபிடிகளை போன்று உள்ளன. இவை சுழன்று இயங்குவதால் நன்கு நகர்ந்து செயல்படக்கூடியவை.

- அவற்றை ஒளி நுண்ணோக்கியின் கீழ் காண இயலாது, மெல்லிதன்மை உடையது. ஆதலால் இதனை டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி, பேஸ் கான்ட்ராஸ்ட் மற்றும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் சிறப்பாக உற்றுநோக்கலாம்.
- அவை அனிலின் சாயங்களால் குறைவாக சாயமேற்றப்படுகின்றன. ஜிம்ஸா சாயம் அல்லது சில்வர் உட்புகுத்துகை நுட்பங்களால் சாயமேற்றப்படலாம் படம் 7.24.



படம் 7.24: டாட்க் பில்ட் நுண்ணோக்கி லெப்டோஸ்பைரா இன்டர்ரோகன்ஸ்

7.13.2 ஆன்டிஜெனிக் அமைப்பு

லெப்டோஸ்பைர்கள் முக்கிய ஆன்டிஜெனிக் குறுக்கு வினைகளை காண்பிக்கின்றன.

அ. பேரினனம் – குறிப்பிட்ட உடலியற் ஆன்டிஜன். இவை அனைத்து வகை பேரினங்களுலும் உள்ளன.

ஆ. மேற்புற ஆன்டிஜன் – இந்த ஆன்டிஜன் லெப்டோஸ்பைராக்களை சீரோதொகுதியாகவும் மற்றும் சீரோவகையாக வகைப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.13.3 நோய் நிலை

நோய் தொற்றின் ஆதாரம் – அசுத்தமான நீர் நுழையும் வழிகள் – தோல் அல்லது சவ்வுகளின் மேல் உள்ள வெட்டுகள் அல்லது சிராய்ப்புகள் வழியே செல்லுதல். இன்குபேஷன் காலம் – 6–8 நாட்கள். லெப்டோஸ்பைரா இன்டரோகன்ஸ் – விலங்கு வழி நோயான லெப்டோஸ்பைரோசிஸை உண்டாக்குகின்றன. இவை நோயினை கடத்தும் விலங்குகளின் (எலி மற்றும் நாய்). சிறுநீரால் அசுத்தமடைந்த நீருடன் (நீரில்) நேரடி மற்றும் மறைமுக தொடர்பினால் மனிதர்களுக்கு பரவுகின்றன.

- லெப்டோஸ்பைராவானது: தோல் அல்லது வாய், கண் அல்லது கன்ஜெக்டிவாவின் சவ்வு படலத்தின் மேல் உள்ள வெட்டு அல்லது சிராய்ப்புகளின் வழியே உடலினுள் நுழைகின்றன. இன்குபேஷன் காலத்தின் 6–8 நாட்களுக்கு பிறகு காய்ச்சலின் துவக்கம், நோயின்போது இரத்தத்தில் லெப்டோஸ்பைரா (செப்டிஸிமியா நிலை) 3–7 நாட்களுக்கு தங்கியிருக்கும்.
- நுண்ணுயிர்கள் இரத்திலிருந்து மறைந்து கல்லீரல், சிறுநீரகம், மண்ணீரல், மூளை உறைக்கு பரவி தலைவலி வாந்தி போன்ற மூளை உறையில் எரிச்சல் போன்ற பிரச்சனைகளை உண்டாக்குகின்றன.
- நோய்க்கிருமிகள் உள்ளுறுப்புகளில் நிலைத்து தங்கியிருத்தல் மற்றும் பெரும்பாலும் அதிகம் சிறுநீரகத்தில் காணப்படுகின்றன. தீவிரமான லெப்டோஸ்பைரோஸிஸ்ஸில் (வெயில்ஸ் நோய்) காய்ச்சல், வெண்படலதொற்று (விழித்திரை தொற்று), அல்பிமினுரியா (சிறுநீரில் அல்பூமின் காணப்படுதல்),

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 152 12-04-2019 17:24:47

மஞ்சள் காமாலை மற்றும் இரத்தக்கசிவு போன்றவைகள் ஒன்று சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. ஹெபடோரீனல் என்பது ஒரு அபாயகரமான நோய் (சிறுநீரக செயலிழப்புடன் தீவிர கல்லீரல் பாதிப்பு).

மருத்துவ நிலை:

- தீவிர நிலையில் உள்ள நோயாளிகள் வாந்தி, தலைவலி, இடைப்பட்ட காய்ச்சல் மற்றும் கண்களில் தீவிர தொற்று மஞ்சள் காமாலை, அல்பிமினூரியா (சிறுநீரில் புரத அல்புமின்கள் காணப்படுதல்) சில நேரங்களில் தோலின் மேல் பர்மியூரிக் இரத்தக்கசிவு உண்டாகிறது.

7.13.4 ஆய்வக பரிசோதனை

லெப்டோஸ்பைரோசிஸின் பரிசோதனைகள் பின்வரும் வழிகளில் செய்யப்படுகின்றன.

1. இரத்தம் அல்லது சிறுநீரினை நேரடியாக நுண்ணோக்குதல்.
2. நோய் கிருமிகளின் வளர்ச்சி கலவையின் வழியே பிரித்தெடுத்தல்.
3. ஊநீர் சோதனை

நேரடி நுண்ணோக்கியியல்:

இரத்தம்: இரத்ததில் உள்ள லெப்டோஸ்பைராக்களை டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கி வழியே உற்றுநோக்க இயலும். இரத்தப் பரிசோதனையானது முதல் வாரத்தில் தோன்றும் லெப்டோஸ்பைராவை கண்டறிவதற்கு பயன்படுகிறது. ஏனென்றால் இவை நாட்களுக்கு பிறகு இரத்தத்தில் மறைந்துவிடுகின்றன.

சிறுநீர்: சிறுநீரில் லெப்டோஸ்பைரஸ் நோயின் இரண்டாவது வாரத்தில் தோன்றலாம் மற்றும் பிறகு இடைபட்ட நேரங்களில் ஆறு வாரங்கள் வரை உள்ளன. மையவிலகல் செய்யப்பட்ட சிறுநீரின் படிவில் நுண்ணுயிரிகளை டார்க் பீல்ட் நுண்ணோக்கியால் உற்றுநோக்கலாம்.

வளர்ச்சிக்கலவை: இரத்தம் (முதல் வாரம்) மற்றும் சிறுநீர் (2–6வது வாரம்) கார்தாப்ஸ் ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படுகின்றன. ஊடகத்தை 37°Cஇல் இரண்டு நாட்களுக்கு இன்குபேட் செய்து அதன் பிறகு இரண்டு வாரங்கள் வரை வெப்பத்தின் வைத்தல் வேண்டும். ஒவ்வொரு மூன்று நாட்களுக்கு வளர்ச்சிக் கலவையில் லெப்டோஸ்பைராவை டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியின் கீழ் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன.

ஊநீர் சோதனை: ஊநீர் சோதனைகளில் இரண்டு வகை சோதனைகள் மிகவும் பயன்படுகின்றன. அவை

அ. **ஆரம்ப சோதனை:** இச்சோதனைகள் பேரினங்களுக்கு குறிப்பிட்டவை மற்றும் பேரினத்தின் குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜன்களை கொண்டு செய்யப்படுகின்றது. (நோய் உண்டாக்காத லெப்டோஸ்பைராவை பைபிளெக்ஸடாக் I–சிறுசிற்றினம்). ஆரம்ப சோதனைகளான – CFT, ELISA, SEI, HAT மறைமுக IF ஆகும். இச்சோதனைகள் IgM மற்றும் IgG லெப்டோஸ்பைரல் எதிர்பொருட்களைக் கண்டறிய இயலும்.

ஆ. **சீரோடைப் குறிப்பிட்ட சோதனை:** இச்சோதனைகள் குறிப்பிட்ட எதிர்பொருட்களைக் கொண்டு நோயுண்டாக்கும் சீரோவார்களை கண்டறிவதன் வழியே செயல் விளக்கமளிக்கிறது.

1. மேக்ரோஸ்கோபிக் திரட்சி சோதனை
2. மைக்ரோஸ்கோபிக் திரட்சியாதல் சோதனை

7.13.5 சிகிச்சை மற்றும் தடுப்பு முறை

லெப்டோஸ்பைராக்கள் பெனிசிலினிக்கும் டெட்ராசைக்ளினிக்கும் கூர்உணர்வு பெற்றது.

தடுப்பு நடவடிக்கைகள்: கொரிப்பன விலங்குகளைக் (Rodent) கட்டுப்படுத்துதல். நீரினைத் தொற்றுநீக்கம் செய்தல்.

சுருக்கம்

நோய் உண்டாக்கும் திறன் (பேத்தோஜெனிசிட்டி) என்பது நோய் காரணிகள் நோய் உண்டாக்கும் திறனை பெற்றிருத்தல் என்ற கறிப்பிடப்படுகிறது. கடுவிசை நச்சுத் தன்மை (விருலஸ்) (அ) வீரியத்தன்மை என்பது நோய்க்காரணிகள் நோய் விளைவிக்கும் திறனை பெற்றிருத்தல் என்பதாகும். பல்வேறு பாக்டீரிய நோய்காரணிகள் அதன் நோய் தோற்ற வகை மருத்துவ அறிகுறிகள், ஆய்வக பரிசோதனைகள் கட்டுப்பாடுகள், தடுப்பு நடவடிக்கைகள் மற்றும் சிகிச்சை முறைகள் அத்துடன் அதற்கான ஆன்டிபயாடிக்குகள் பற்றி கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது. மருத்துவமனையில் பெறுகின்ற தொற்றுகளில் S. ஆரியஸ் என்பதே நோய் விளைவிப்பதில் முன்னிலை வகிக்கின்றது.

க்ளாக்ஸாசிளின் என்பது பீட்டா லாக்ட்டமேஸ்க்கு எதிராக செயல்பட பயன்படுத்தப்படுகிறது. நோய் உண்டாக்கும் சிற்றினங்களில் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸை காட்டிலும் ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோ ஜென்ஸானது மிகவும் ஆபத்தானது மற்றும் அவை திசுக்களில் தொற்றை உள்ளார்ந்த பரப்பும் தன்மையை கொண்டவை.

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கலின் காய்ச்சலை உண்டாக்குகிற வெளிநச்சானது ஸ்ட்ரெடோகாக்கல் நச்சு அதிர்ச்சி நோய் தொகுப்பை (TSS) உண்டாக்குகிறது. பொதுவாக குறுக்கு வினைபுரியும் ஆன்டிஜன்கள் சில ஸ்ரெப்டோகாக்கை தொகுதி Aவில் இருக்கிறது. எனேவ ஸ்ரெப்டோகாக்கல் தொற்றுக்க எதிராக விளைவிக்கபடும் எதிர்பொருட்களானது இருதயதிசு மற்றும் இருதய வால்வு திசுக்களுடன் குறுக்கு வினைப்புரியக்கூடியாக இருக்கும் இவை செல்கள் அதித்தலை உண்டாக்குகின்றன. N. மெனின்ஜை என்பது மெனின்ஜோகாக்கல் மூளை உறை அழற்சியை உண்டாக்கும் நோய்க்காரணி ஆகும். மேலும் சீழ் உருவாதல் (அ) மூளை உறை அழுகச் செய்தல் எனப்படுகிறது. கிளாஸ்டிரிடியம் டெட்டனி என்பதே டெட்டனஸ் (அ) தாடை எலும்பு அசைவின்றிச் சிக்கல் உண்டாக்கும் நோய்க்காரணி ஆகும். ஷிஜெல்லா பேரினங்களில் நான்கு முக்கிய சிற்றினங்கள் உள்ளன அவை ஷிஜெல்லா டிஸன்ட்ரியே, ஷிஜெல்லா பிளெக்ஸ்னரி, ஷிஜெல்லா சோனி, ஷிஜெல்லா பாய்டி, பல்வேறு லெப்டோஸ்பைராக்கல் சாறுண்ணிகள் ஆகும் மற்றும் பிற உயிரினங்களான கொரிப்பன, வீட்டு விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களில் தீவிர நோய் உண்டாக்கும் காரணிகளாகும்.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 154 12-04-2019 17:24:48

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. பின்வருவனவற்றில் எந்நச்சு ஸ்டெபைலோகாக்கல் கொடு வெஞ்சூடாக்கப்பட்ட தோல்நோய்த்தொகுப்பை உண்டாக்க காரணமாகும்?

   அ. எபிடொமோலைடிக் நச்சு

   ஆ. என்டிரோடாக்சின் (குடல் நச்சு)

   இ. கோயாகுலேஸ்

   ஈ. ஹீமோலைசின்

2. பாக்டீரியாக்களில் முக்கியமாக தொண்டை புண்ணை உண்டாக்குபவை எது?

   அ. ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்

   ஆ. ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜென்ஸ்

   இ. ஹீமோபிலிஸ் இன்ஃபுளுயன்சா

   ஈ. எஷ்சுரிசியா கோலை

3. நீர்கூடு – பிரிடரிச்சென் நோய்த் தொகுப்பை உண்டாக்கும் நோய் காரணி எது?

   அ. நெய்ஸீரியா மெனின்ஜைடிஸ்

   ஆ. ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜென்ஸ்

   இ. டிரிப்போனிமா பாலிடம்

   ஈ. ஸ்டெலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்

4. மெட்டாகுரோமாடிக் குறுமணிகளை கொண்டுள்ள கிராம் பாசிட்டிவ் பாசில்லை, சீன எழுத்துக்களை போன்ற அமைப்பில் காணப்படும் பண்புகளை கொண்டவை

   அ. கார்னிபாக்டீரியம் டிப்திரீயா

   ஆ. மைக்கோபாக்டீயம் டீயுபர்குளோஸிஸ்

   இ. பேசில்லஸ் ஆந்தாராசிஸ்

   ஈ. கிளாஸ்டிரிடியம் பெர்லிரின்ஜென்ஸ்

5. மேளம் அடிக்கும் குச்சிகள் போன்ற ஸ்போர்களை கொண்ட பண்புக்கூறுகள் உடையது.

   அ. கிளாஸ்டிரிடியம் டிபிக்கில்

   ஆ. கிளாஸ்டிரிடியம் பெர்பிரின்ஜென்ஸ்

   இ. கிளாஸ்டிரிடியம் பொடுலினம்

   ஈ. கிளாஸ்டிரிடியம் டெட்டனி

6. ஷிஜெல்லா டிசென்டிரியே உண்டாக்குவது

   அ. பேசில்லரி டிசென்டிரி (சீதபேதி வயிற்றுபோக்கு)

   ஆ. அமிபிக் டிசென்டிரி (அமிபிக் வயிற்றுபோக்கு)

   இ. பயணத்தின் போது ஏற்படும் வயிற்றுப்போக்கு

   ஈ. பெருங்குடல் அழற்சி

7. குடற்காய்ச்சலின் (டைபாய்டின்) முதல் வாரத்தில் சால்மோனல்லா டைபியை பிரித்தெடுக்க பொதுவாக முக்கிய மாதிரியானது

   அ. இரத்தம்

   ஆ. சிறுநீர்

   இ. CSF (தண்டுவடத்திரவம்)

   ஈ. மலம்

8. பின்வருவற்றில் எந்த முறை டி.பேலிடம் கண்டறிய பயன்படுத்தப்படுகிறது

   அ. சில்வர் உட்புகுத்து முறை

   ஆ. டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கியியல்

   இ. இம்யூனோ புளோரஸன்ஸ் சாயமேற்றல்

   ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

9. வெயிலின் நோய் பின்வரும் எவ்வகை பாக்டீரியாவால் உண்டாக்கப்படுகிறது

   அ. சால்மோனல்லா டைபி

   ஆ. எஷெரிசியா கோலை

   இ. லெப்டோஸ்பைரா இன்டர்ரோகன்ஸ்

   ஈ. விப்ரியோ காலரே

10. பிசிஜி தடுப்பூசி என்பது

    அ. உயிருள்ள வீரியமற்ற தடுப்பூசி

    ஆ. டாக்ஸாய்டு

    இ. கொல்லப்பட்ட தடுப்பூசி

    ஈ. மேற்கூறியவற்றில் எவையும் இல்லை

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

1. ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸால் உற்பத்தி செய்யப்படும் நச்சுக்கள் மற்றும் நொதிகளின் பெயர்களை பட்டியலிடுக.

2. ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜ்ன்ஸ் சீழற்ற தொற்றுகளின் சிக்கல்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பெழுதுக.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 155 12-04-2019 17:24:48

3. மெனின்கஜாகாக்கல் தடுப்பூசிகள் பற்றி எழுதுக.
4. டிப்தீரியாவிற்கு மேற்கொள்ளும் நோய் தடுப்பு பற்றி எழுதுக.
5. சீதபேதி மற்றும் அமிபிக் பேதிக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டை பட்டியலிடுக.
6. குடற்காச்சல் என்றால் என்ன?
7. சால்மோனல்லா டைபிக்கு மேற்கொள்ளும் நோய்தடுப்பு பற்றி எழுதுக.
8. காலரா நச்சின் செயல்படும் முறை பற்றி எழுதுக.
9. டியூபர்குலின் நோய் சோதனை பற்றி எழுதுக.
10. கேன்கர் வரையறு.
11. கிளாஸ்ட்ரிடியத்தின் உருவ அமைப்பு பற்றி எழுதுக.
12. கேனிக்கோலா காய்ச்சல் பற்றி சிறுகுறிப்பெழுதுக.
13. காசநோய்க்கு எதிர் மருந்துகளின் பட்டியலிடுக.
14. எஸ்.எஸ்.அகாரின் மீது சால்மோனல்லா டைபி மற்றும் ஷிஜெல்லா டிசன்டிரியேவின் குழுக்கள் வளர்ச்சி உருவ அமைப்பு பற்றி எழுதுக.
15. டைபாய்டு காய்ச்சலின் நோய்தோற்றம் பற்றி விவரிக்கவும்.
16. நுரையீரல் காசநோயின் நோய்த்தோற்றம் பற்றி விளக்குக.
17. காசநோயின் ஆய்வக பரிசோதனைப் பற்றி சுருக்கமாக எழுதவும்.
18. விப்ரியோ காலராவின் நோய்த்தோற்றம் பற்றி விளக்குக.
19. டெட்டனோஸ்பாஸ்மினின் செயல்படும் முறைப்பற்றி எழுதுக.
20. தாடை – எலும்பு பிடிப்பு நோயின் நோய்தோற்றம் பற்றி விளக்குக.
21. ஸ்டெபைலோக்கல் நச்சு அதிர்ச்சி நோய்த்தொகுப்பு (TSS) என்றால் என்ன?
22. மெனின்கோகாக்கையானது மேல் தொண்டையில் மூளைக்கு நுழையும் விதம் பற்றி விளக்குக.
23. வயிற்றுப்போக்கு உடைய நோயாளிகளில் தீவிர நோயாளிகளைத் தவிர்த்து பிறருக்கு ஆன்டிபயாடிக்குகள் தவிர்க்கப்படுகிறது. ஏன்?
24. விலங்குகள் மூலம் பாக்டீரிய நோய் வரையறு மற்றும் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
25. முதன்மை சிபிலிஸின் நோய்த் தோற்றம் பற்றி விளக்குக.
26. காசநோய் கண்டறிய பயன்படுத்தப்படும் தற்போதைய ஊநீர் முறைகளைப்பட்டியலிடுக.
27. மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோஸ்யிஸ் லோவென்ஸ்டீன் ஜென்ஸன் ஊடகத்தின் மீது குழுக்கள் உருவ அமைப்பு பற்றி எழுதுக.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH07.indd 156 12-04-2019 17:24:48