இயல் 6

நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்டமும், வளர்ச்சியும்

இயல் திட்டவரை

6.1 நுண்ணுயிரின் உணவூட்டம்

6.2 நுண்ணுயிரிகளுக்குத் தேவையான உணவூட்டம்

6.3 நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்ட வகைகள்

6.4 ஒளிச்சேர்க்கை

6.5 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி

6.6 வளர்ச்சியின் அளவீடு

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

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

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

6.1 நுண்ணுயிரின் உணவூட்டம்

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

6.2 நுண்ணுயிரிகளுக்குத் தேவையான உணவூட்டம்

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

பெரு ஊட்டச் சத்துகள் (Macro Nutrients)

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 75 19-02-2019 5.48.06 PM

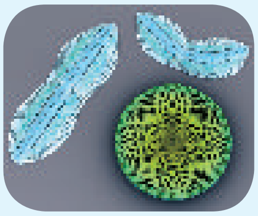
அமிலங்களும் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் (DNA, RNA) பாகங்களான பியூரின் பிரிமிடின் போன்ற நியூக்ளியோட்டைகளும் உருவாக்க நைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. பாஸ்போலிப்பிடுகள், ATP போன்ற நியூக்ளியோடைட்டுகள் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் பாஸ்போடை ஈஸ்டர் இணைவுகளிலும் பாஸ்பரஸ் ஒரு பகுதி ஆகும். கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவைகள்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

நுண்ணூட்டச் சத்துகள் (Micro Nutrients)

குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் சத்துகள் நுண்ணூட்டச் சத்துகள் எனப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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



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

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

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

6.3 நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்ட வகைகள்

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

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

தற்சார்புகள்

இவைகள் கார்பன்டை ஆக்ஸைடை மட்டுமே கார்பன் மூல ஆதாரமாக பயன்படுத்தும் உயிரிகள் ஆகும்.

பிறசார்புகள்

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

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

ஒளி ஊட்ட உயிரி

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

வேதி ஊட்ட உயிரி

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

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

ஒளி தற்சார்புகள் (Phototrophs)

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

ஒளி பிறசார்புகள் (Photo heterotrophs)

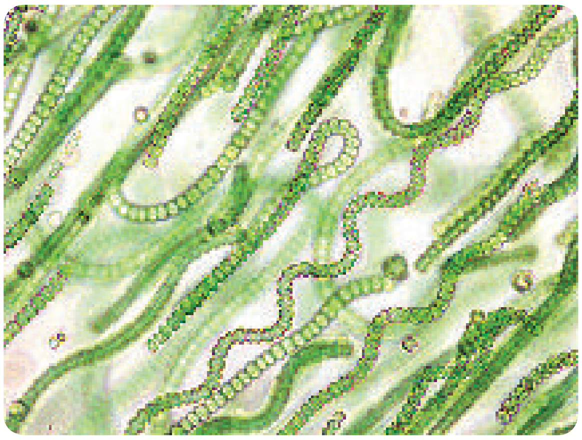
இவ் உயிரிகள் ஒளியை ஆற்றலின் மூல ஆதாரமாகவும் கரிமப்பொருள்களை எலக்ட்ரான் மற்றும் கார்பனின் மூல ஆதாரமாகவும் பயன்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஊதா மற்றும் பச்சை கந்தகம் அற்ற பாக்டீரியா.

வேதி தற்சார்புகள் (Chemoautotroph's)

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

வேதி பிறசார்புகள்

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



படம் 6.1: சயனோபாக்டீரியா

6.4 ஒளிச்சேர்க்கை

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

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

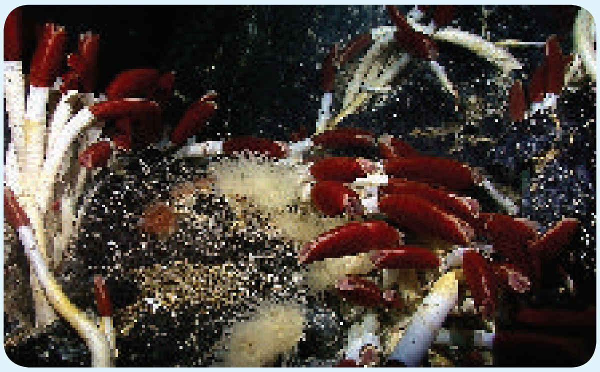
கார்பன் ஆதாரம்	
தற்சார்புகள்	Co_2
பிற சார்புகள்	பிற உயிரிகளின் கரிமப்பொருள்கள்
ஆற்றல் ஆதாரம்	
ஒளி சார்புகள்	ஒளி ஆற்றல்
வேதி சார்புகள்	வேதி ஆற்றல் (கரிம மற்றும் கனிம)
எலக்ட்ரான் ஆதாரம்	
லித்தோடிராப்கள்	குறைக்கப்பட்ட கனிம பொருள்கள்
ஆர்கனோடிராப்ஸ்கள்	கரிம பொருள்கள்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 77 19-02-2019 5.48.07 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

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



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

பாக்டீரியாவில் ஒளிச்சேர்க்கை

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

சயனோபாக்டீரியாக்களை போலவே ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்களும் வளிமண்டல

அட்டவணை 6.2: ஊட்டத்தேவைகளின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளின் வகை

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 78 19-02-2019 5.48.08 PM

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

பாக்டீரியாவில் ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்முறை:

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

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

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

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

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

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

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

6.5 நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி

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

பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி வளைவானது நான்கு வெவ்வேறான நிலைகளை கொண்டுள்ளது.

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

1. பின் தங்கல் நிலை

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

2. மடக்கை நிலை அல்லது அடுக்கை நிலை

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

3. நிலையான நிலை

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

4. இறப்பு நிலை

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

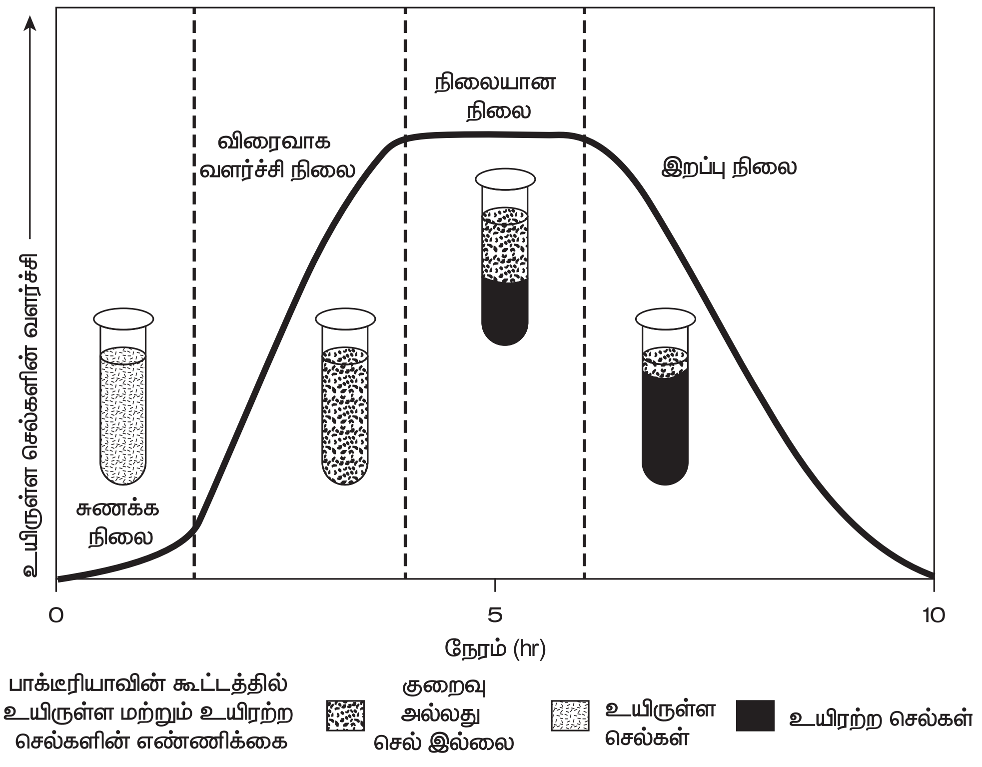
தொகுதி வளர்ப்பு (Batch Culture)

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

தொடர் வளர்ப்பு

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

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



படம் 6.4: ஆய்வக சூழலில் பாக்டீரியா வளர்ச்சியின் நிலைகளை காண்பிக்கும் வளைவு

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 80 19-02-2019 5.48.08 PM

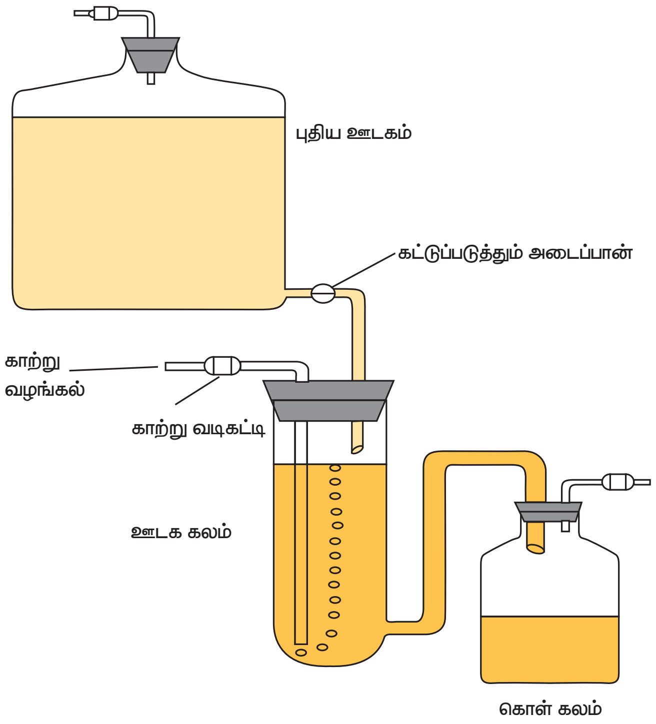
நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

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

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

தெளிவற்ற நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

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



படம் 6.5: நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

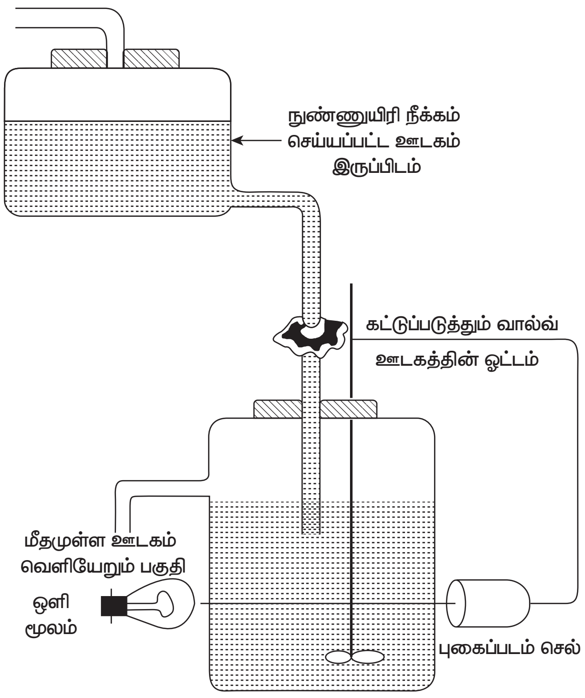
6.5.1 வளர்ச்சியினை பாதிக்கும் காரணிகள்

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

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

1. வெப்பநிலை

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



படம் 6.6: தெளிவற்ற நுண்ணுயிரிப் பெருக்கத் தடக்கருவி

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 81 19-02-2019 5.48.08 PM

இந்த மூன்று வெப்பநிலைகளும் அடிப்படையான வெப்பநிலைகள் ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகளின் வெப்பநிலை வகுப்புகள்

நுண்ணுயிரிகள் அவைகளின் மிதமான வெப்பநிலையினை சார்ந்து நான்கு குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

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

குறைந்த வெப்பநிலை விரும்பிகள்

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

குறைந்த வெப்பநிலை தாங்கிகள்

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

மிதமான வெப்பநிலை விரும்பிகள்

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

உயர் சிந்தனை கேள்விகள்

பாச்சுரைஸ் செய்யப்பட்டபால், குளிர் சாதனப் பெட்டியில் வைத்தாலும் ஏன் கெட்டுப் போகிறது?

அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்

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

மிக அதிக வெப்பநிலை விரும்பிகள்

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

தகவல் துளி

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

2. pH

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 82 19-02-2019 5.48.09 PM

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

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

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

3. நீர் செயற்பாடும், சவ்வூடுப்பரவுதலும்

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

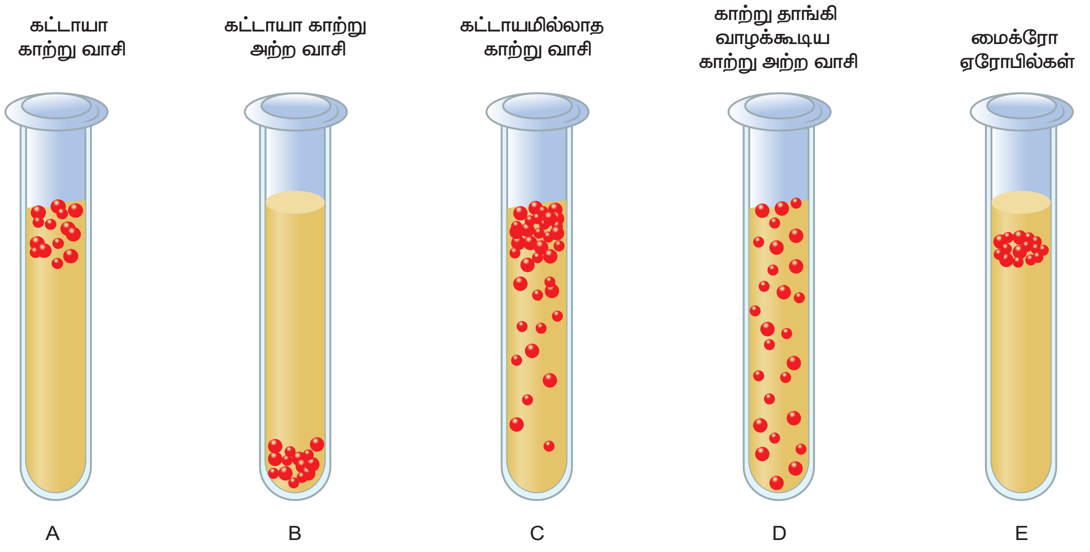
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கிரேனேசன்:

சைட்டோபிளாச சுருங்குதல், கிரேனேசன் எனப்படும். இது சில உணவினைப் பாதுகாக்க உதவும்.

4. ஆக்ஸிஜன்

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



படம் 6.7: பல்வேறு வகையான பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியில் ஆக்ஸிஜனின் தாக்கம்

சகிப்புத் தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

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

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

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

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

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

6.6 வளர்ச்சியின் அளவீடு

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

1. நேரடி அளவீடு

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

மொத்த கணக்கீடு

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

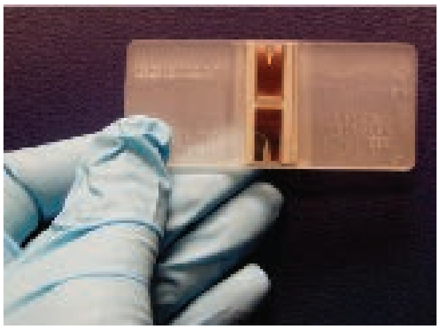
நன்மைகள்

இது செல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கீடுவதற்கு ஒரு விரைவான முறையாகும்.

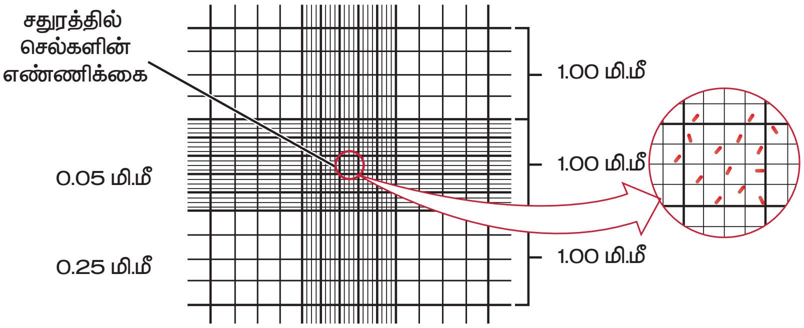
தீமைகள்

1. இறந்த செல்களும் எண்ணப்படுகின்றன.

2. சாயமேற்றா மாதிரிப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தினால் ஃபேஸ் காண்ட்ராஸ்ட் போன்ற சிறப்பு நுண்ணோக்கிகள் தேவை.



(a)



(b)

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 84 19-02-2019 5.48.10 PM

3. சிறிய செல்களை எண்ணுவது கடினம்.

2. வாழ்வன கணக்கீடு

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

ஊற்று தட்டு முறை

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

பரவும் தட்டு முறை

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

3. செல் நிறையின் அளவீடு

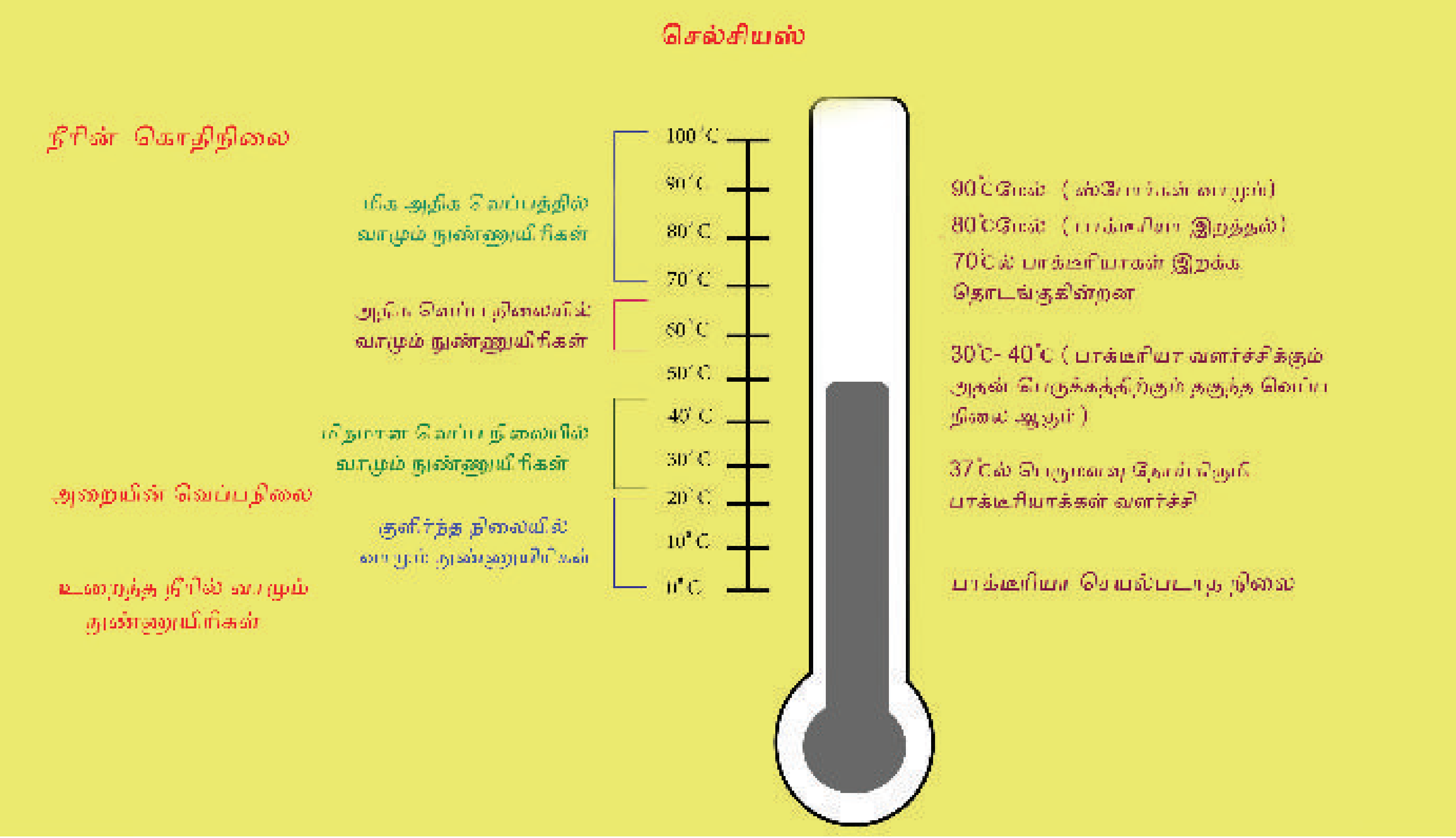
சுறுசுறுப்பான செல் வளர்ச்சியினால் ஒரு செல் தொங்கல் கலங்களாகவோ அல்லது மங்கலாகவோ தோன்றும் ஒளியானது, இந்த செல் தொங்கலின் வழியே செலுத்தப்படும்பொழுது நுண்ணுயிரி செல்களானது, அவைகளின் மேல் படும் ஒளியை சிதறடிக்கின்றன. செல்களின் செறிவு மிகுதியாகும் பொழுது கலங்கள் அதிகரிக்கிறது. இதனால் தொங்கல் வழியே குறைந்த ஒளி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

சுருக்கம்

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 85 19-02-2019 5.48.10 PM

பாக்டீரியா வளர்வதற்கான வெப்ப நிலைகள்



சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. போட்டோ ஆட்டோட்ராப்ஸ்–க்கு உதாரணம்

   அ) சயனோ பாக்டீரியா

   ஆ) பாசிகள்

   இ) பச்சைத் தாவரங்கள்

   ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

2. மெக்னீசியம் பின்வரும் எவற்றிற்குத் தேவை?

   அ) செல் சுவர் உருவாக்குவதற்கு

   ஆ) நொதிகளுக்கான உபகரணி

   இ) ஒளிச்சேர்க்கைக்கு

   ஈ) புரதம் தயாரிப்பதற்கு

3. பின்வருவனவற்றில் எது கீமோ ஆட்டோட்ராப்ஸ்?

   அ) சயனோ பாக்டீரியா

   ஆ) ஊதா மற்றும் பச்சை அல்லா பாக்டீரியாக்கள்

   இ) இரும்பு பாக்டீரியா

   ஈ) புரோட்டோசோவா

4. வளர்ச்சி வளைவில், இனப்பெருக்க நிலை இறப்பு நிலைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

   அ) நிலையான கட்ட நிலை

   ஆ) இறப்பு நிலை

   இ) மடங்க பெருகுதல் நிலை

   ஈ) சுணக்க நிலை

5. நுண்ணுயிரிகள் $0^{\circ}C$ ல் வளரும் தன்மை பெற்றிருந்தால் அதற்குப் பெயர் என்ன?

   அ) அதிக வெப்ப விரும்பிகள்

   ஆ) மிக அதிக வெப்ப விரும்பிகள்

   இ) அழுத்த விரும்பி

   ஈ) குளிர் விரும்பி

6. உப்பு விரும்பி நுண்ணுயிரிகள் பின்வருவனவற்றில் எதில் வளரும்?

   அ) அதிக தண்ணீர் செயல்பாடுகளில்

   ஆ) அதிக உப்பு நிலையில்

   இ) குறைந்த வெப்ப நிலையில்

   ஈ) அதிக அமில–கார நிலையில்

7. குறைந்த காற்று விரும்பிக்கு உதாரணம்.

   அ) பாஸில்லஸ்

   ஆ) அசோஸ்பைரில்லம்

   இ) சூடோமோனாஸ்

   ஈ) எ. கோலை

8. நுண்ணுயிரிகளை எண்ணுவதற்கு உதவும் பிரத்தியேகமான அறை எது?

   அ) ஹீமோசைடோ மீட்டர்

   ஆ) எண்ணிக்கை அறை

   இ) பெட்ஃப்–ஹீசன் அறை

   ஈ) எண்ணும் தகடு

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

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

15. நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியில், நுண்ணூட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தைப் பட்டியலிடுக. H_2S உயிரனங்களுக்கு நஞ்சாக உள்ள நிலையில், ஊதா பச்சை பாக்டீரியாக்கள் சுற்றுச்சூழலில் இருந்து H_2S யை பயன்படுத்தி எவ்வாறு உயிர் வாழ்கின்றன.

16. சயனோ பாக்டீரியாவில் உள்ள ஒளி மண்டலங்களை விளக்குக.

17. சுழற்சியற்ற போட்டோ பாஸ்பாரி லேஷனின்–z திட்டத்தை வரைபடங்களுடன் சுட்டிக்காட்டு

18. தாவரங்களில், சயனோ பாக்டீரியாவில், மற்றும் ஊதா பச்சை பாக்டீரியா, இவற்றில் நடக்கும் ஒளிச்சேர்க்கையை ஒப்பீடு செய்.

19. நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கத் தடக்கருவி, நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கத் தடக்கருவி

20. இவற்றின் பண்பு மற்றும் உபயோகங்களை விவரி?

21. ஆக்ஸிஜன் தேவை அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளைப் பிரிப்பதுப்பற்றி விளக்கு.

22. நீர்ம செயல்பாடுகளுக்கும் ஊடு பரவுதலுக்கும் உள்ள தொடர்புகளைக் கூறுக.

23. வளர்ச்சி–வரையறுத்து வளர்ச்சி நிலைகளை படத்துடன் விவரி.

மாணவர் செயல்பாடு

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 88 19-02-2019 5.48.11 PM