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 நுண்ணுயிரியல் 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 85 2/14/2020 4:47:15 PM

படம் 6.1: திராட்சை ரசம் நொதித்தலில் தோன்றும் காற்று குமிழ்கள்.

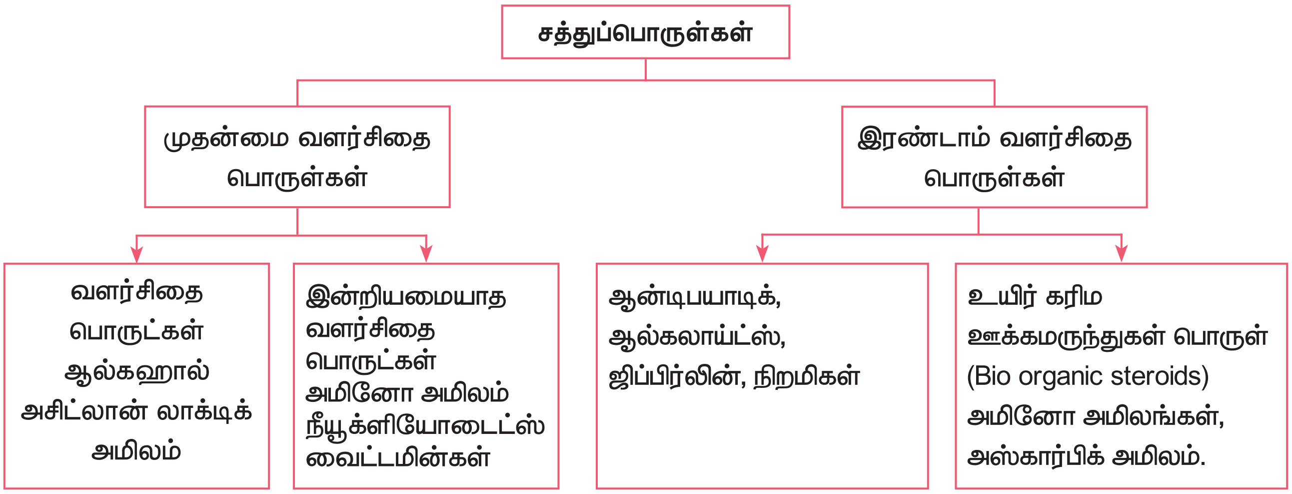
6.1 தொழிற்சாலை முக்கியவத்தும் வாய்ந்த நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் அதன் பொருள்கள்

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.

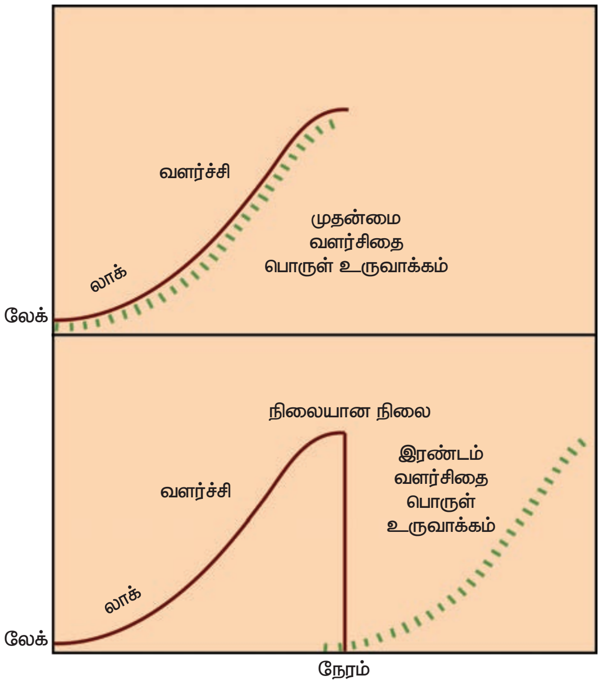
முதன்மை வளர்சிதை பொருள்கள் என்பன, நுண்ணுயிரி செல்கள் அதன் வளர்ச்சி நிலையில் தயாரிக்கும் பொருளோடு தொடர்பு உடையது. முதன்மை வளர்சிதை பொருள்களான அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், நொதிகள், ஆர்கானிக் அமிலங்கள், நைட்ரஜன் கார இணைகள் போன்றவை பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்த முதன்மை வளர்ச்சிதை 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.



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 87 2/14/2020 4:47:16 PM

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

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 அவைதனிமைப்படுத்துபடுகின்றன அல்லது அவை மரபணு மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தபடுகிறன. வேறுபட்ட முறையில் பல்வகை நுண்ணுயிர்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. தேவையான செயல்பாடு கொண்ட பல்வேறு நுண்ணுயிர்கள் வேறுமாதிரியான வளர்ச்சி மற்றும் தொழில் முறைகள் மூலம் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிர்கள் பிரித்தெடுத்தலுக்கு அடுத்தபடியான முறை, தேர்வுமுறை ஆகும். ஒரு வெற்றிகாரமான நொதித்தல் நிகழ்வுக்கு நுண்ணுயிரிகளின் தேர்வுமுறை மிக முக்கியமான படி ஆகும்.

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 – 400 குழுக்களைக் கொண்ட தட்டுக்கள் ஆண்டிபயாடிக் உருவாக்கும் செயல்பாடுக்காக உற்று நோக்கப்படுகின்றன.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 88 2/14/2020 4:47:16 PM

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 மண் கால்சியம் – கார்போனேட் செறிவூட்டல் முறை இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை 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 கேள்வி

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 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.

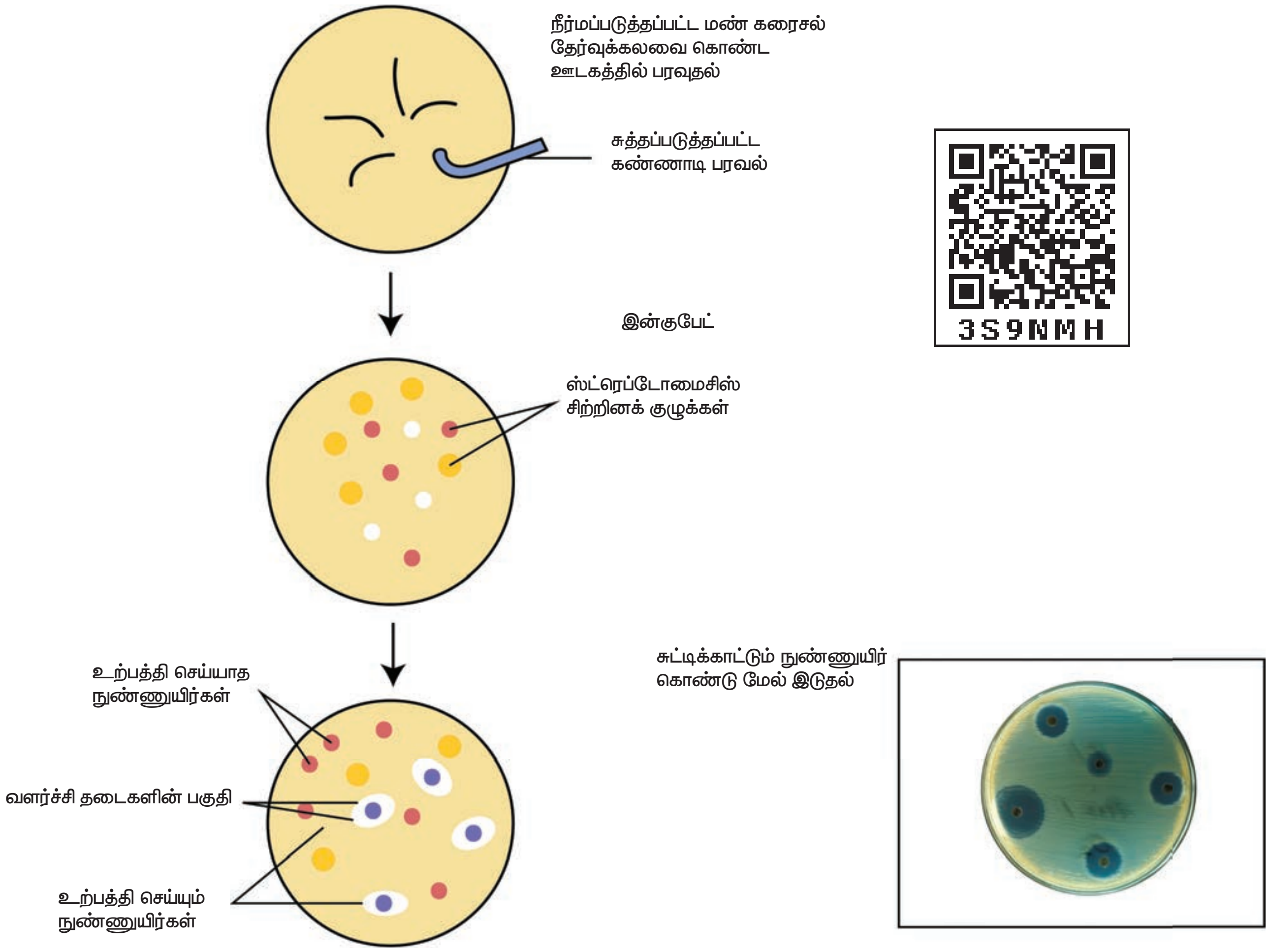
6. பொருள்களின் இயற்பியல், மருத்துவ உயிரியல் தன்மைகள் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

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.



படம் 6.3: கூட்டு தட்டு தொழில்நுட்பம்

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) போன்றவையாகும். இங்கே பெரிய குழு தொழில்நுட்பம் விரிவாக விளக்கப்பட்டு உள்ளது.

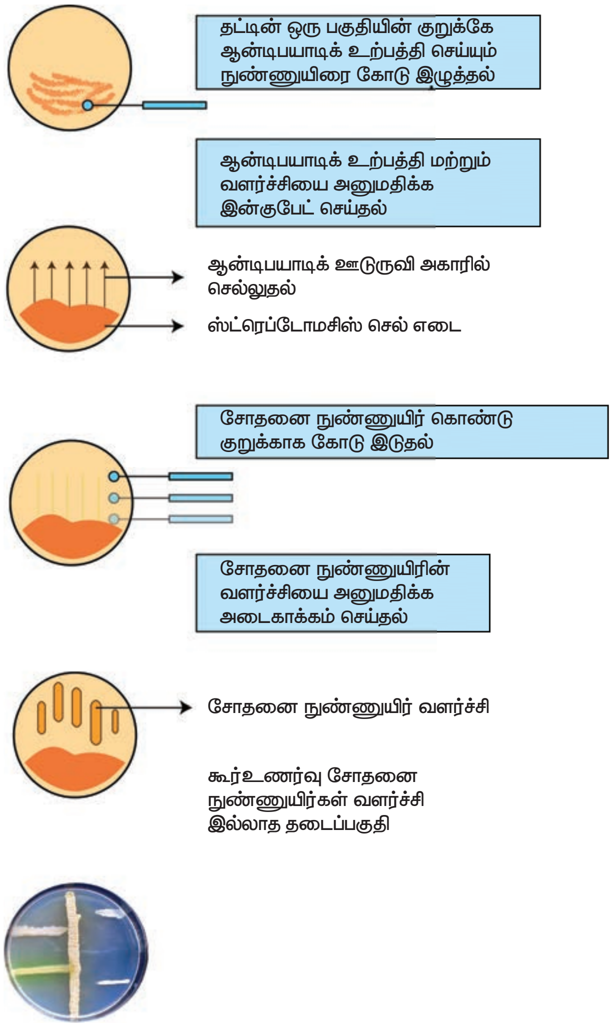
பெரிய குழு தொழில்நுட்பம்

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. *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).

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.



படம் 6.4: பெரிய குழு தொழில்நுட்பம்

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

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 சுற்றுச்சுழல் காரணிகள் போன்றவை தேர்வுமுறை செயல் திட்டத்தை வடிவமைக்க உதவி செய்கின்றன.

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.

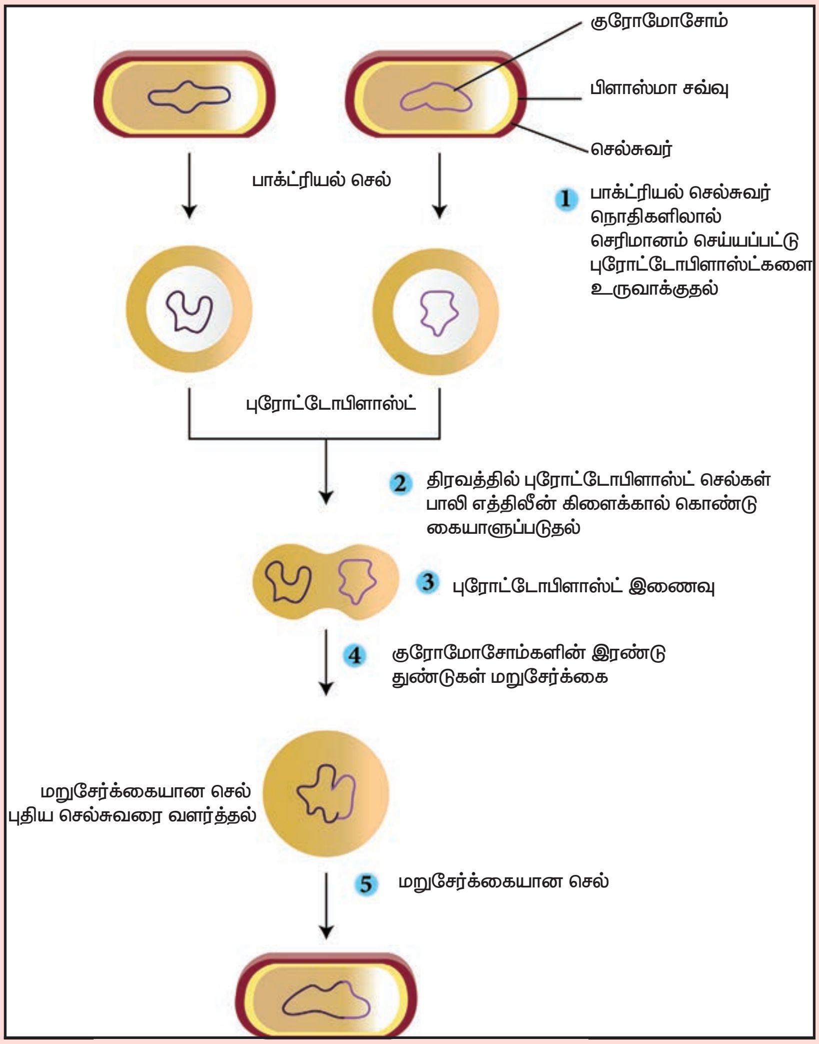
6. நொதித்தல் நேரம் குறைத்தல்.

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 புரோட்டோ பிளாஸ்டுகளை 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.



TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 92 2/14/2020 4:47:17 PM

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 கேள்வி

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.

நுண்ணுயிர்களைபதப்படுத்துவதற்குபல்வேறு 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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 93 2/14/2020 4:47:17 PM

உ. லையோபிலைசேஷன் (Lyophilization)

இந்த முறை உறைய வைத்து காயவைத்தல் என்றும் கூறப்படுகிறது. நுண்ணுயிர் கலவை 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.

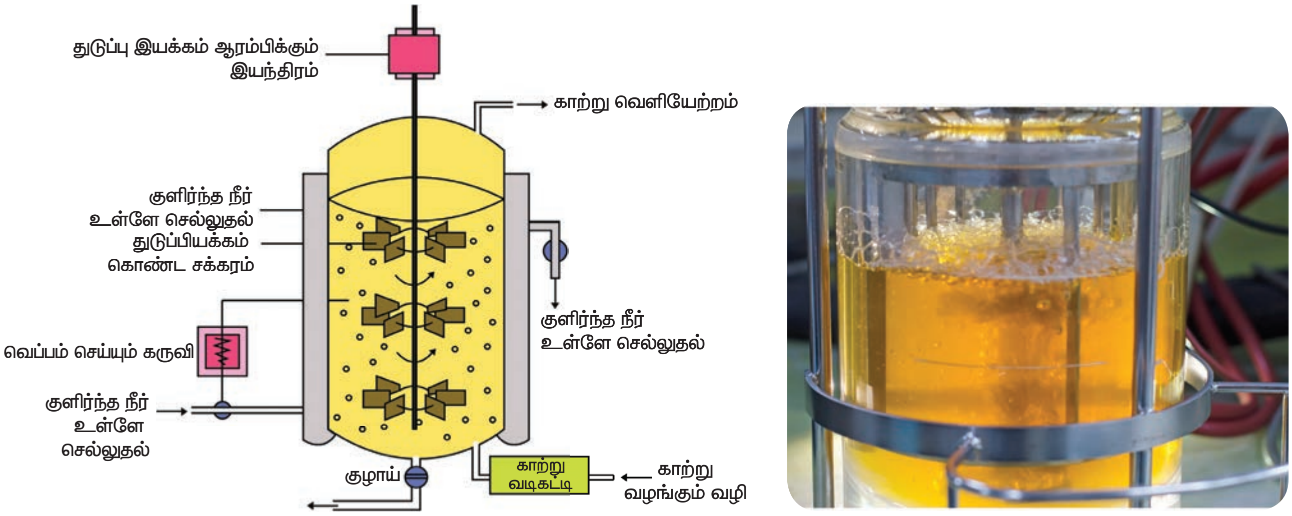
உயர் சிந்தனை கேள்வி

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 சீரானதாகவும் மற்றும் அரித்தலை எதிர்ப்பதாகவும் இருக்க வேண்டும் (படம் 6.5).

கட்டமைப்பிற்கு எவர்சில்வர் அல்லது கண்ணாடி பயன்படுகிறது. வழக்கமாக, நொதிகலன்கள், மேற்பகுதி மற்றும் கீழ்பகுதி கூம்பு போன்ற அமைப்பினை கொண்ட உருளை



படம் 6.5: நொதிகலனின் அடிப்படை வடிவமைப்பு

வடிவத்தில் உள்ளன. நொதிகலன், மேலுறையால் கூழப்பட்டு, காற்றினை செலுத்தக்கூடிய தூவுகலத்தை (sparger) கொண்டுள்ளது. கலக்கி தண்டுபகுதி (agitation shaft) (செல்கள் மற்றும் ஊடகத்தை கலக்க) இயந்திரத்துடன் அடிப்பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 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.

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 தேவைளையும் பூர்த்தி செய்யவும், செய்முறையின் தொழில் நுட்ப நோக்கங்களை நிறைவேற்றவும் வேண்டும். சில உடகங்களில் முக்கிய கார்பன் ஆதாரத்துடன் விலங்கு

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

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 95 2/14/2020 4:47:17 PM

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 ஊற 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

கொழுப்பு மற்றும் தாவர எண்ணெய் பொதுவாக துணைசேர்ப்புகளாக சேர்க்கப்படுகின்றன.

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 96 2/14/2020 4:47:18 PM

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.

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.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தொழிற்சாலை நுண்ணுயிரியலில் பல்வேறு வகையான நொதிகலன் பயன் படுத்தகின்றன.

அவை யாவன.

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

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.

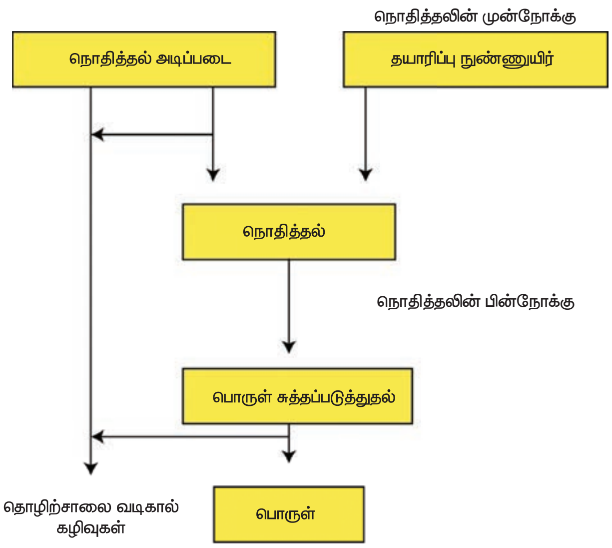
6.5.3 அதிக அளவு உற்பத்தி (தொழிற்சாலை நொதித்தலின் அடிப்படை படிநிலைகள்)

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. நொதித்தல் மேல்நோக்கு முறை, இனாகுலம்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 97 2/14/2020 4:47:18 PM



படம் 6.6: நொதித்தல் செய்முறையின் மேற்பார்வை

வளர்ச்சி அளவு அதிகரிப்பு (Scale–up), ஊடகம் தயாரித்தல், ஊடக நுண்ணுயிர் நீக்கம் மற்றும் நொதித்தல் முறை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது (படம் 6.6).

இனாகுலம் வளர்ச்சி

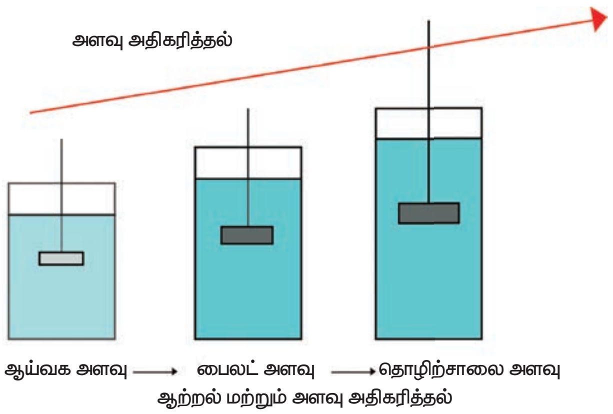
1. உற்பத்தி நொதிகலனின் உட்செலுத்தப்படும் வகையில் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை செயலற்ற இருப்பு நிலையிலிருந்து பயன்படுத்தும் நிலைக்கு தயாரிக்கப்படுவது ஆகும்.
2. இதுவே நொதித்தல் செயல்முறையின் சிக்கலான நிலை ஆகும்.
3. இது படிக்கட்டு போன்று வரிசைமுறையில் ஊடகத்தின் கொள்ள அளவினை அதிகரித்தல்.
4. வழக்கமாக இனாகுலம் 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 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 6.7).



படம் 6.7: தொழில் சாலை நொதித்தலின் அளவு அதிகரித்தல்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 98 2/14/2020 4:47:18 PM

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 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 கேள்வி

ஏன் தொழிற்சாலை தொடர்ச்சியான வளர்ச்சி கலவையை தேர்வு செய்கின்றன?

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.

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, 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.

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.

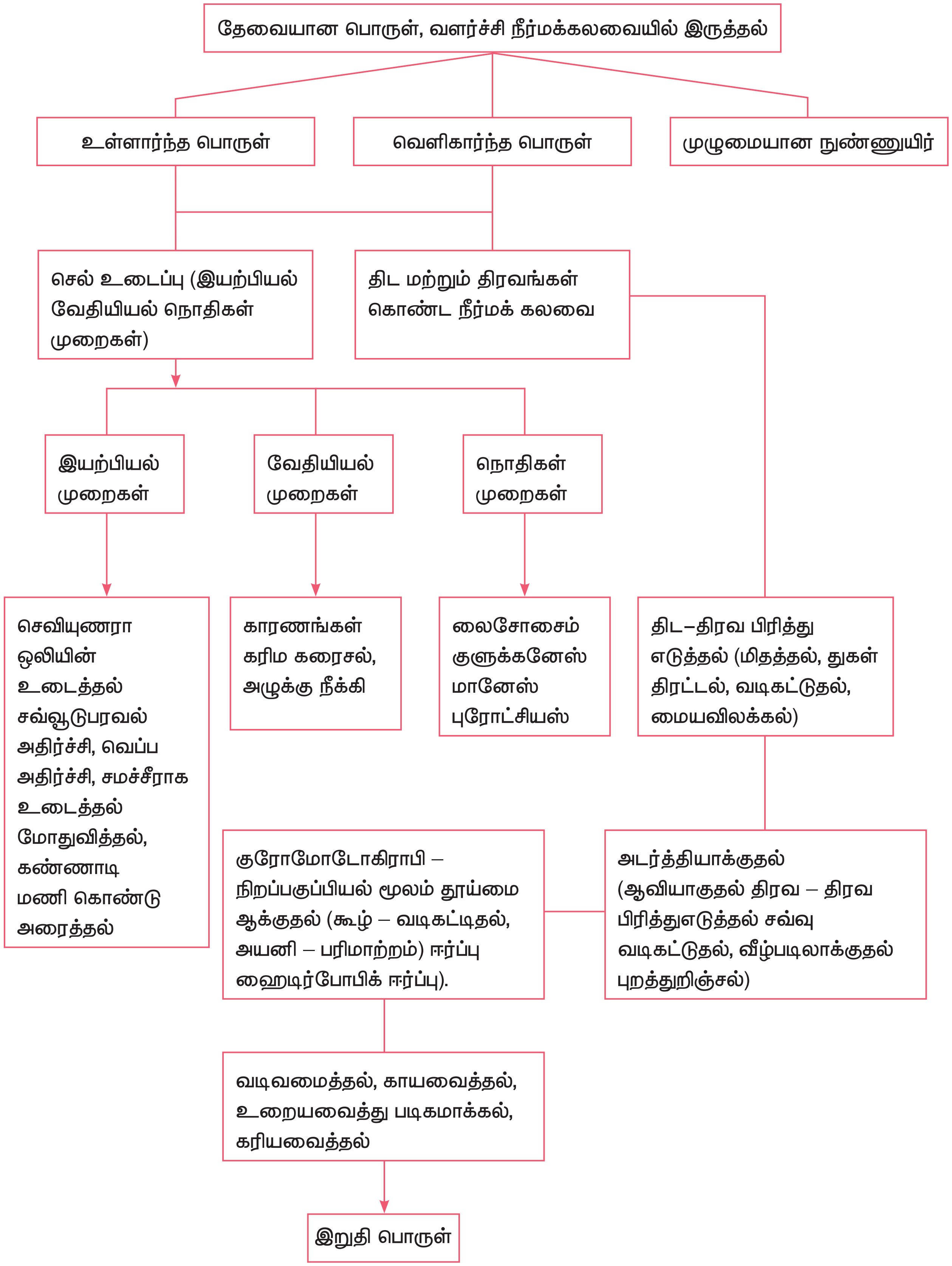
பெனிசிலின் அடிப்படை அமைப்பான 6 அமினோ பெனிசிலினிக் அமிலத்தை கொண்டது. இது குறைக்கப்பட்ட β லாக்டம் வளையத்துடன் தையோசோலிடின் வளையத்தை கொண்டது. இது 6வது இடத்தில் மாறுபடும் துணை சங்கிலியை கொண்டது. எந்த ஒரு துணை சங்கிலி முன்னோடிகளும் சேர்க்கப்படாமல் நொதித்தல் செயல்முறையில் இயற்கையான பெனிசிலின்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. (எ.கா.) பெனிசிலின் G

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 100 2/14/2020 4:47:18 PM

மற்றும் V. துணை சங்கலி முன்னோடிகள் கலவை சாறு (broth) உடன் சேர்க்கப்பட்டால் விரும்பிய பெனிசிலின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் இது உயிரி செயற்கை பெனிசிலின் (bio–synthetic) என்று கூறுப்படுகிறது.



வழிமுறை வரைபடம் 6.2: பின்நோக்கு செயல்பாட்டு முறைகள்

படம் 6.8: *பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்*

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.

பாதி செயற்கையான பெனிசிலின் என்பது நொதித்தல் மற்றும் வேதியில் அணுகுறையால் தயாரிக்கப்படுபவை. 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 பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம் (NRRL – 1951) 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.

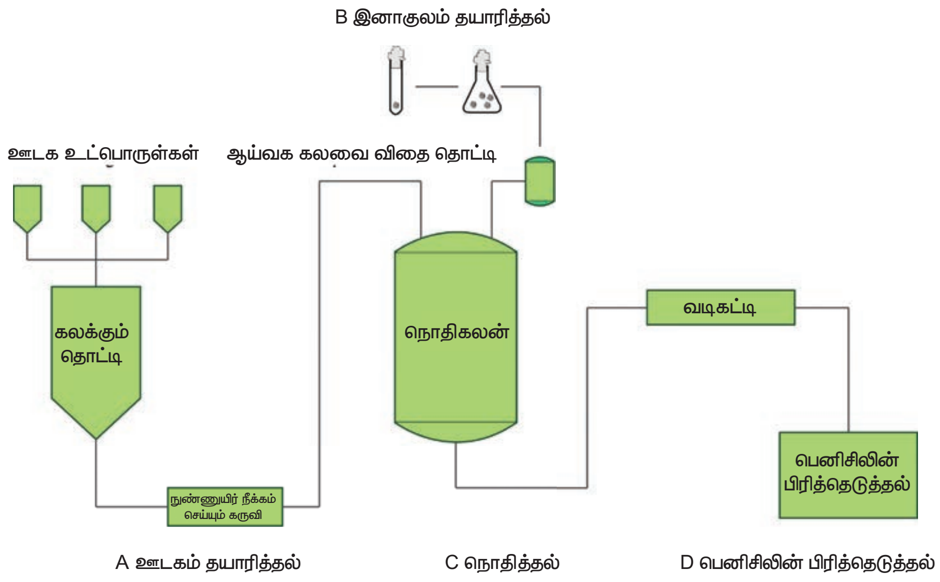
↓

பின்னர் கிடைக்கப்படும் ஸ்போர்கள் உற்பத்தி தொட்டிற்கு மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன

↓

இனாகுலேஷன் தொட்டியில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் அசுத்தமாதலுக்கு உட்பட்டதா என்று கண்காணித்தல்

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 102 2/14/2020 4:47:18 PM



படம் 6.9: *பெனிசிலின்* உற்பத்தி

உற்பத்தி முறை

உற்பத்தி தொட்டிகள், மைசீலீயல் 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. மைசீலீயம் தனக்குதானே சிதைவடைந்து, அமோனியா வெளியேற்றப்படுவதால், pH அளவு சற்று அதிகரிக்கிறது.

மீட்டு எடுத்தல் (Recovery)

பெனிசிலின் நொதித்தலுக்கு பிறகு கலவைசாறு, சுழலும் வெற்றிடமான வடிகட்டியால் வடிகட்டப்படுகின்றன.

↓

மைசீலீயம் பிரித்து எடுக்கப்படுதல்

↓

பின்னர் கலவைச்சாற்றில் சல்பூயூரிக் அமிலம் அல்லது பாஸ்பாரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

↓

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 103 2/14/2020 4:47:19 PM

பெனிசிலின் – எதிர்மின் அயனியாக மாற்றப்படுகிறது.

↓

இது கரிம கரைசலான அமைல் அசிட்டேட், மெத்தில் ஐசோ பூயூட்டைல் (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 பட்டியிலிப்பட்டு உள்ளது.

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

திராட்சையில் பொதுவாக காணப்படும் இயற்கை நுண்ணுயிர்கள் ஈஸ்ட்கள் ஆகும். இயல்புநிலை மாறா (ஈஸ்ட்கள்) (wild type) மற்றும் வளர்க்கப்பட்ட ஈஸ்ட்கள் (cultivated yeast) இரண்டுமே ஒயின் நொதித்தலில் ஈடுபடுகிறது. இயற்கை யீஸ்ட்

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 104 2/14/2020 4:47:19 PM

பொருத்தமாக இல்லை ஏனென்றால் அவை அதிக ஒயின் உற்பத்தி செய்யவில்லை மற்றும் குறைந்த ஆல்கஹால் தாங்கியாகவும் இருக்கிறது மற்றும் தேவையற்ற கூட்டுப்பொருள்கள் உற்பத்தி செய்வதால் ஒயின் தரத்தை பாதிக்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

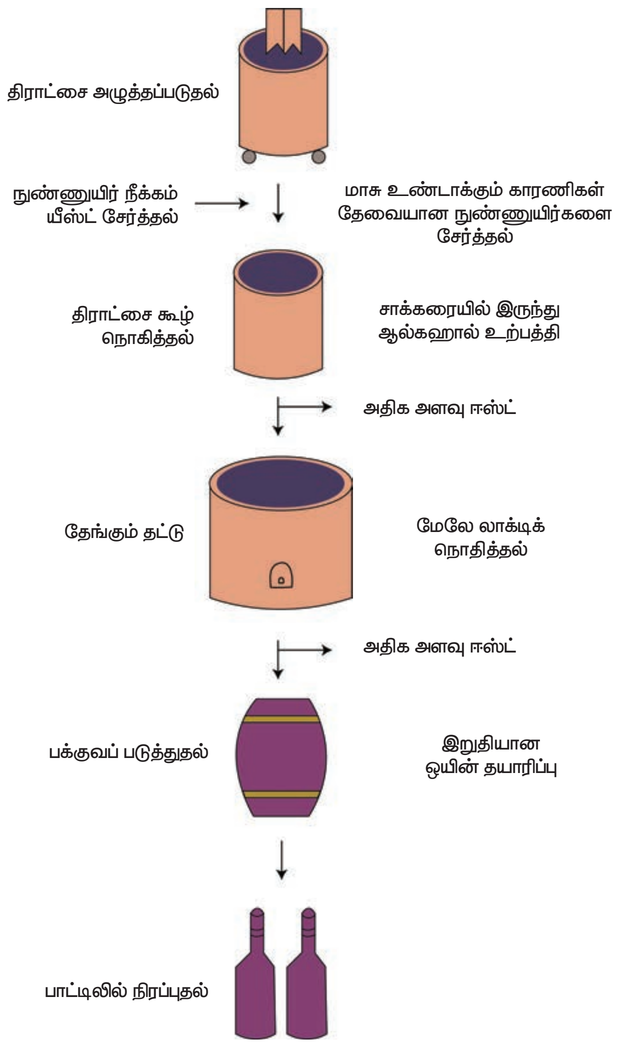
அக்வாரி (Aqu–aori) என்னும் கோட்பாடு, நீருக்கு அடியில் குறிப்பாக கடல் மற்றும் நீர் நிலையில் ஒயின் பதப்படுத்தப்படும்பொழுது, அதன் முதிர்வுக்கு தனித்துவமான பண்புகளை பங்களிப்பு செய்யலாம்.

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

வளர்க்கப்பட்ட ஒயின் யீஸ்ட் சாக்கரோமைசிஸ் எலிப்சாய்டஸ் வணிகரீதியான உற்பத்திக்கு பயன்படுகிறது. படம் 6.10 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.



படம் 6.10: 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

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 105 2/14/2020 4:47:19 PM

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 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 *சூடோமோனஸ்ஃபேசிலிஸ் சூடேரமோனஸ் ஃபேளவா குளோரல்லா, அனாபீனா, ஸ்பைரூலினா, கிளாமிடோமோனஸ், அகாரிகஸ்* போன்றவை SCP உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தபடுகின்றன. அதிக அளவு SCP உற்பத்தியின் படம் 6.11 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 சூழ்நிலையக் காட்டிலும் உகந்த ஒளியில் 20 மடங்கு வேகமாக *செனிடெஸ்மஸ்* வளரும். உகந்த வெப்பநிலை மற்றும் ஒளியின் அடர்த்தி மற்றும் சிறுசிற்றினத்தை

படம் 6.11: அதிக அளவு SCP உற்பத்தி செய்தல்

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

SCP உற்பத்தியில் உள்ள படிநிலைகள்

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

↓

நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட ஊடகம், நொதிகலன் உபகாரணிகள் பயன்படுத்தி அசுத்தமாகுதலானது தடுக்கப்படுகிறது

↓

தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் தூய நிலையில் உட்செலுத்தப்படுகிறது (Inoculation)

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 107 2/14/2020 4:47:19 PM

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)

↓

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

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 108 2/14/2020 4:47:19 PM

ஆகாமல் தடுக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும், கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இது குறைவான pHயில் வளரக்கூடிய பூஞ்சையான சிட்டலிக்கம் *அசிடோபிலம்* பயன்படுத்தி, கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது சர்க்கரை ஊடகத்திற்கு ஹைடிராக்சிலேஷன் செய்யப்பட்ட 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.

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 109 2/14/2020 4:47:20 PM

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 சல்ஃபூயூரிக் 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.

மீட்டெடுத்தல்

↓

தட்டை வடிவிலான இழைப்பூஞ்சை அழுத்தப்படுகிறது

↓

சுண்ணாம்பு சேர்க்கப்படுவதால், கேல்சியம் சல்பேட் உறுவாகிறது

↓

அதற்கு பிறகு, கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்படுவதால், கேல்சியம் சல்பேட் உறுவாகிறது

↓

எஞ்சியுள்ள சிட்ரிக் அமில திறவம் வடிகட்டப்பட்டு கழுவப்படுகிறது. இறுதியாக அசுத்தமான சிட்ரிக் அமிலம் திரவம் தூண்டப்பட்ட கார்பன்

மீலக்கூறுகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. மேலும், சுத்தாமான சிட்ரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

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.

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 110 2/14/2020 4:47:20 PM

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 6.12.

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 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

TN_GOVT_XII_Micro_Biology_TAMIL_CH06.indd 111 2/14/2020 4:47:20 PM

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. 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

4. தேர்வு முறைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு

அ. ஒளிப்படவியல்
ஆ. திரைப்படவியல்
இ. ஆக்சோனோகிராபி
ஈ. டெலிகிராபி

FNVICD

5. 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

6. பொருத்துக:

அ. பெனிசிலின்	–	1. ஆஸ்பர்கில்லஸ் நைகர்
ஆ. ஒயின்	–	2. பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்
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

7. ________________ வளர்சிதை பொருள்கள் நிலையான நிலை அல்லது வளர்ச்சி நிலையில் முடிவில் உற்பத்தியாகின்றன.

அ. மூன்றாம் நிலை
ஆ. இரண்டாம் நிலை
இ. முதல் நிலை
ஈ. மேற்சென்ன எல்லாம்

8. 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

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 113 2/14/2020 4:47:20 PM