இயல் 1

நுண்ணுயிரியலின் அறிமுகம்

இயல் திட்டவரை

1.1 நுண்ணுயிரிகளின் வகைகள்

1.2 நுண்ணுயிரியாளர்களின் பங்களிப்பு

1.3 நுண்ணுயிரியலின் பிரிவுகள்

நுண்ணுயிரியல் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியது

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

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

– லூயிஸ் பாய்ச்சர்

கற்றல் நோக்கங்கள்

மாணவர்கள் இப்பாடப்பகுதியைப் பயின்ற பிறகு,

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

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

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 1 19-02-2019 5.45.00 PM

பெரும்பான்மையான உயிரிகள் இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படாத நிலையில் உள்ளது.

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

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

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

நுண்ணுயிரியல் பின்வருவனவற்றிலுள்ள ஆய்வுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது:

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

1.1 நுண்ணுயிரிகளின் வகைகள்

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

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

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

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

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

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிரியான்ஸ் என்பது நோயை உண்டாக்கும் புரதங்கள்.

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 2 19-02-2019 5.45.00 PM

1.2 நுண்ணுயிரியல் துறையில் பங்காற்றியவர்கள்

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

1.2.1 ஆன்டனி வான் லியூவன்ஹாக்

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

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

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

படம் 1.1: ஆண்டனி வான் லியூவன்ஹாக்

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

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

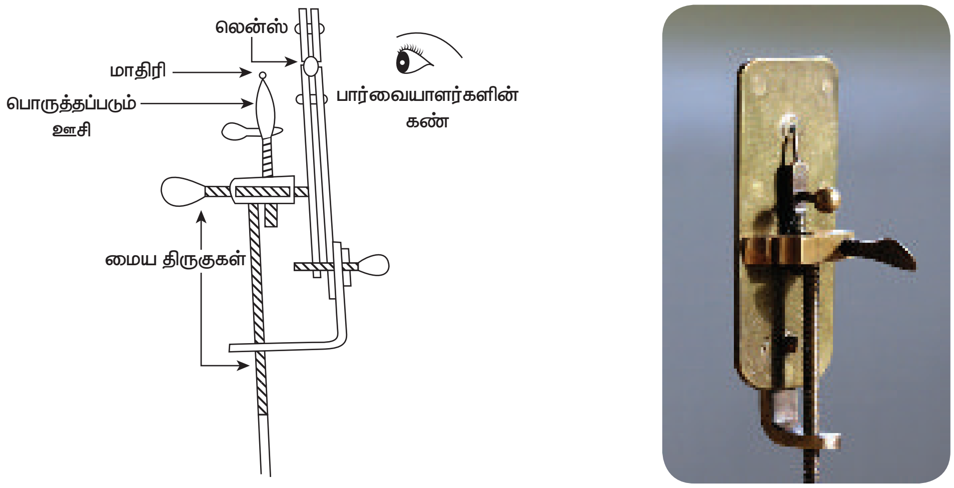
"பாரட்டை பெறுவதற்காக நீண்ட காலம் நான் வேலை செய்யவில்லை. பிற மனிதர்களைக் காட்டிலும் என்னிடம் பொதிந்துள்ள அறிவின் மீதான தேடலில் நான் மகிழ்ந்து வாழ்கிறேன். இதன் பிறகு, நான் கண்டுபிடித்தவை குறிப்பிட்ட தன்மையுடன் இருப்பதால், நான் கண்டறிந்தவற்றைக் காகிதங்களில் எழுதி வைக்க வேண்டியது என் கடமையாகும் என நினைக்கிறேன்.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

1.2.2 லூயிஸ் பாய்ச்சர் (1822–1895)

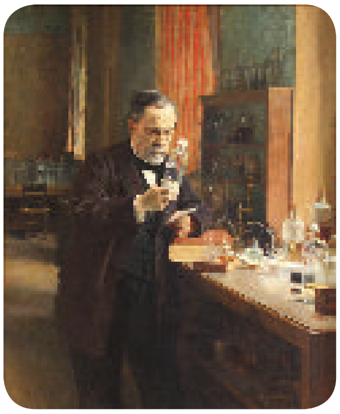
இவர் பிரான்சு நாட்டு வேதியியல் வல்லுநரும் படிக ஆய்வாளருமாவார் (படம் 1.3). நுண்ணுயிரியலுக்குப் பெரும்பங்கு ஆற்றியதால் இவர் '**நவீன நுண்ணுயிரியலின்**' தந்தை என்று கருதப்படுகிறார்.

வேதியியல் துறையிலாற்றிய பங்கு

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



படம் 1.2: லியூவன்ஹாக்கின் நுண்ணோக்கி



படம் 1.3: லூயிஸ் பாய்ச்சர் (1822–1895)

நுண்ணுயிரியல் துறையிலாற்றிய பங்கு

திராட்சை ரசத் தொழிற்சாலையில் ஆற்றிய பங்கு

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

பாய்ச்சர் தானே தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாட்டினை மறுத்தார்

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

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

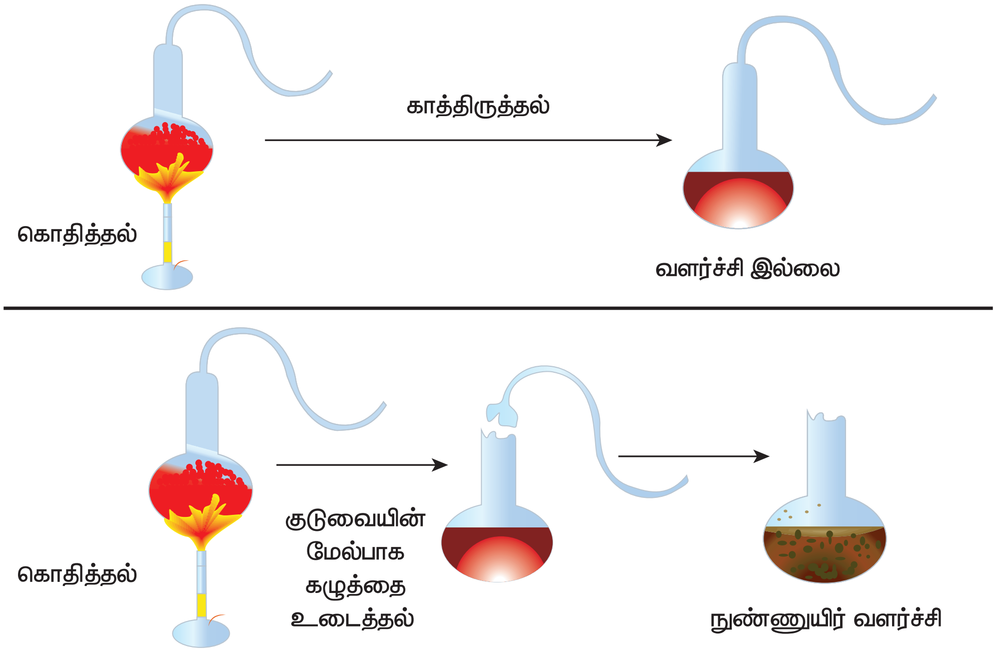
லூயிஸ் பாய்ச்சர் மாமிசக் கரைசலைக் குடுவையில் ஊற்றி, அக்குடவையின் கழுத்து பகுதியை நீளமான வாத்து கழுத்தை போன்று வளைத்து வடிவமைத்தார். அவ்வாறாக வளைந்த குடுவையின் கழுத்துப் பகுதி மாசு புகாத ஆனால் காற்று மட்டுமே நுழையக்கூடிய விதத்தில் இருந்தது (படம் 1.4). குடுவையை வெப்பப்படுத்தினால் அவை நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி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

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

பாஸ்சுரைசேஷன்

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 4 19-02-2019 5.45.01 PM



படம் 1.4: பாய்ச்சரின் வாத்து கழுத்து குடுவை சோதனை

பல்வேறு வகையான நோய்கள் கண்டுபிடிப்பு

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

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

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

வேக்சினேஷன்

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

1.2.3 எட்வர்டு ஜென்னர் (1749–1823)

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

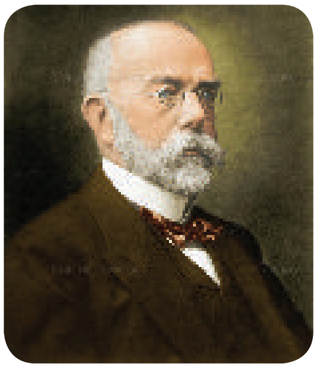
எதிரான பாதுகாப்பு ஏற்படுகிறது. பசு அம்மையால் தாக்கப்பட்ட 16 பண்ணை தொழிலாளர்களை பெரியம்மை நோய் தாக்கவில்லை என்று ஜென்னர் அறிவித்தார்.

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

படம் 1.5: எட்வர்டு ஜென்னரின் முதல் தடுப்பூசியேற்றம் செயல்படுத்துதல்

1.2.4 ராபர்ட் காக் (1843–1910)

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



படம் 1.6:
ராபர்ட் காக் (1843–1910)

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

நோயுற்ற திசுக்களிலிருந்து நுண்கிருமிகளைப் பிரித்தெடுக்கும் திறன் மிகு முறைகளை உருவாக்கி,

தகவல் துளி

காக் இழை முறை:

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

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 6 19-02-2019 5.45.02 PM

பிரித்தெடுத்த பாக்டீரியாக்களை அடையாளம் காண சரியான நுட்ப முறைகளையும் அவர் வடிவமைத்தார்.

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

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

காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates)

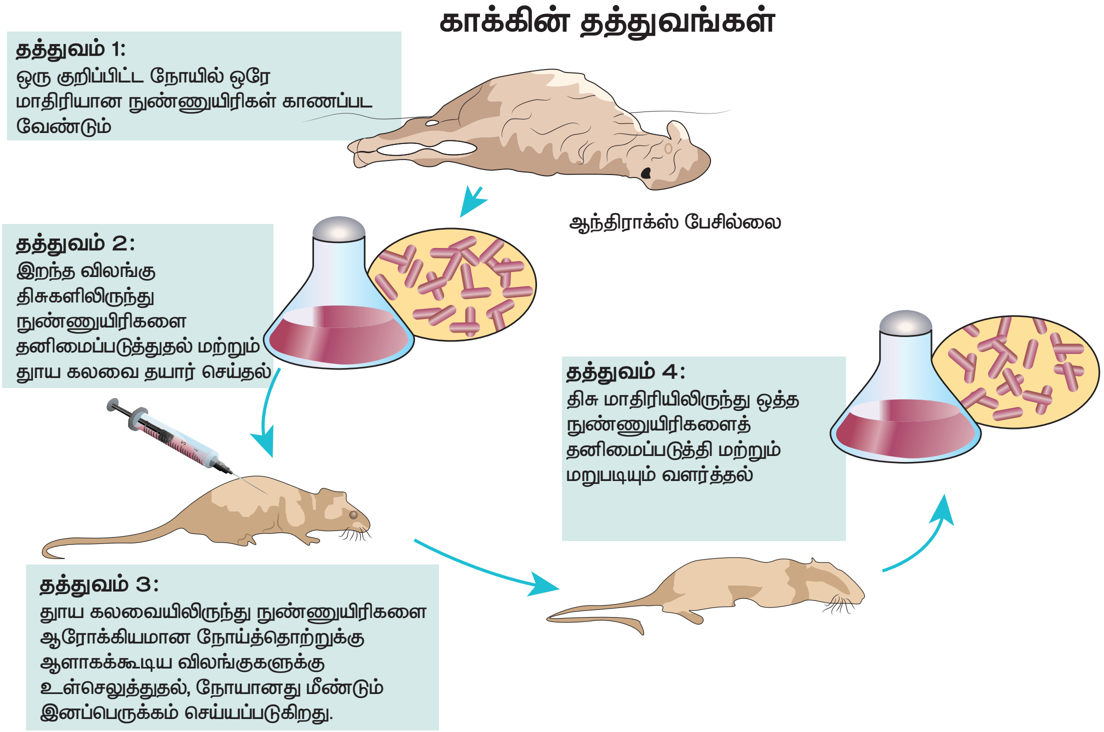
நோய்த்தொற்றை உண்டாக்கும் நோய்க்காரணியை அடையாளம் காண, ராபர்ட் காக் நான்கு தத்துவங்களை நிறுவினார். அவை,

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

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

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

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



படம் 1.7: தொற்று நோய்களுக்கான காக்கின் தத்துவங்கள்

வரையறைகள் (Limitation)

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

காக் தத்துவங்களின் தற்கால சேர்க்கைகள்

தற்போது உள்ள காலகட்டத்தில் நுண்ணுயிரிக்கும் நோய்க்கும் உள்ள தொடர்பிற்கான புதிய காரணங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன.

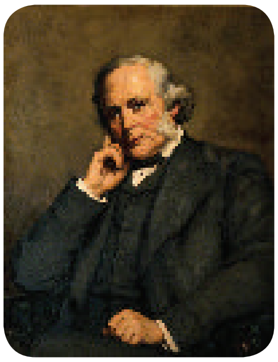
1. நோய் தாக்கப்பட்ட ஓம்புநரின் உடல்களில் மிக அதிகளவு எண்ணிக்கையில் குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன.
2. அசாதரணமான நோய்த்தடுப்பாற்றல் தோன்றுகின்றன.
3. சமீபத்தில் நோயிலிருந்து குணமான பெரும்பாலுமான ஓம்புநரின் உடலில், நோய்க்கிருமிக்கு எதிரான மிகைக்கூர் உணர்வு (Hypersensitivity)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

பயன்கள் (Usefulness of Koch's Postulates)

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

1.2.5 ஜோசப் லிஸ்டர் (1827–1912)

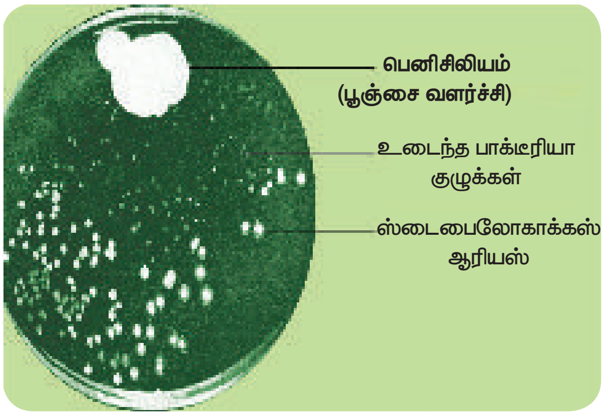
ஜோசப் லிஸ்டர் பிரிட்டனின் அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் ஆவார் (படம் 1.8). காயங்களில் ஏற்படும் தொற்றுக்கு நுண்ணுயிரிகளே காரணம் எனக் கண்டறிந்தார். நச்சுத்தன்மையற்ற அறுவை சிகிச்சை முறையை உண்டாக்கினார். காயங்களில் ஏற்படும் தொற்றைத் தடுக்க பீனாலில் நனைத்த கட்டுத்துணியை வைத்துக் கட்டியும், மருத்துவ உபகரணங்களைச் சூடுபடுத்தியும்,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



படம் 1.8: ஜோசப் லிஸ்டர் (1827–1912)

1.2.6 அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் (1881–1955)

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



படம் 1.9: மூல வளர்தளத்தில் பெனிசிலின் செயல்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 8 19-02-2019 5.45.03 PM

படம் 1.10: அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் (1881–1955)

படம் 1.11: செல்மென் ஆபிரகாம் வாக்ஸ்மேன் (1888–1973)

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

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

1.2.7 செல்மென் ஆபிரகாம் வாக்ஸ்மேன் (1888–1973)

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

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

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

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

1.3 நுண்ணுயிரியல் உள்ள பிரிவுகள்

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

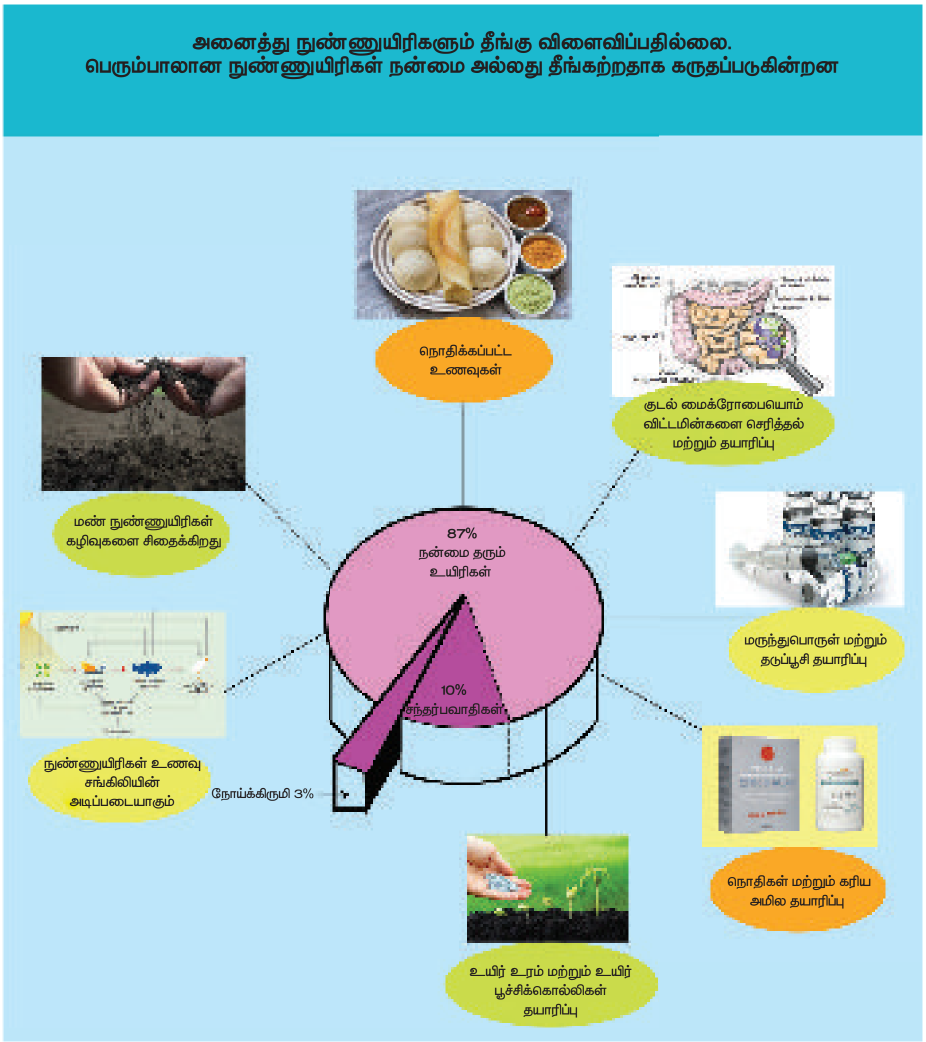
TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 9 19-02-2019 5.45.03 PM

அட்டவணை 1.1: தூய நுண்ணுயிரியல்

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

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 10 19-02-2019 5.45.03 PM

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



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 11 19-02-2019 5.45.04 PM

சுருக்கம்

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

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

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

சுய மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. தானே தோன்றிய தலைமுறைக் கோட்பாட்டினை, தவறென்று மறுத்தவர் யார்?
   அ) ராபர்ட் காக்
   ஆ) எட்வர்ட் ஜென்னர்
   இ) லூயி பாய்சர்
   ஈ) அனைவரும்

2. பெரியம்மை நோயிலிருந்து, சிறுவனைப் பாதுகாக்க எட்வர்டு ஜென்னர் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதை உபயோகப்படுத்தினார்?
   அ) பசு அம்மையின் பொருள்
   ஆ) பெரிய அம்மையின் பொருள்
   இ) மேற்கண்ட இரண்டும்
   ஈ) முயல் அம்மை

3. கீழ்க்கண்ட அறிவியல் வல்லுநர்களில் திடவளர்தளத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?
   அ) லூயி பாய்சர்
   ஆ) எட்வர்டு ஜென்னர்
   இ) ராபர்ட் காக்
   ஈ) மேற்கூறிய எவருமில்லை

4. கீழ்க்கண்ட உயிரினங்களில் காக் தத்துவங்களுக்குக் கட்டுப்படாதவை எவை?
   அ) பசு அம்மை நோய்க்கிருமிகள்
   ஆ) பெரிய அம்மை நோய்க்கிருமிகள்
   இ) டிரிப்போனிம பெல்லிடம்
   ஈ) எம். டியூபர்குளோசிஸ்

5. ஜீல் நீல்சனின் சாயமேற்றும் உத்திகளில் மாற்றம் செய்தவர் யார்?
   அ) லூயி பாய்சர்
   ஆ) ராபர்ட் காக்
   இ) ஜீல் நீல்சன்
   ஈ) மேற்கண்ட அனைவரும்

6. கீழேயுள்ள எந்த பூஞ்சை அலெக்ஸாண்டர் ஃபிளம்மிங்கின் வளர்தளத்தில் வளர்ந்தது?
   அ) பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்
   ஆ) பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்
   இ) ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் கிரீசியஸ்
   ஈ) பெனிசிலியம் மார்னஃபி

7. கீழேயுள்ள எந்த மருந்தை வாக்ஸ்மேன் கண்டுபிடித்தார்?
   அ) ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்
   ஆ) நியோமைசின்
   இ) ஆக்டினோமைசின்
   ஈ) மேலே உள்ள அனைத்தும்

TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 12 19-02-2019 5.45.04 PM

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக

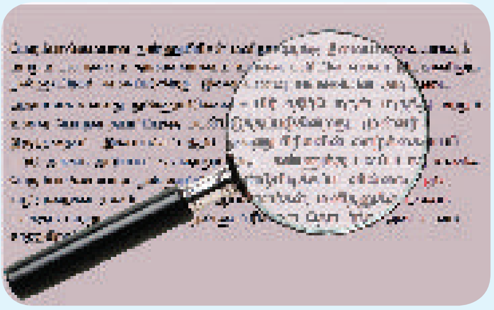
1. பசு அம்மை, மற்றும் பெரிய அம்மை நோயின் காரணிகள் யாது?
2. பெரிய அம்மை தடுப்பிற்கு எட்வர்டு ஜென்னர் உபயோகப்படுத்திய வழிமுறையை விளக்குக.
3. காக்கின் தத்துவங்களுக்குக் கட்டுப்படாத இரண்டு உயிரினங்கள் எவை?
4. காக் தத்துவங்களின் பயன்கள் யாவை?
5. காக் தத்துவங்களின் தற்கால சேர்ப்புகள் என்னென்ன?
6. அலெக்ஸாண்டர்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

மாணவர் செயல்பாடு

1. உயிர்வழித் தோன்றலை நீ பார்க்க வேண்டுமா?

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

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



TN_GOVT_XI_Micro_Biology_TAMIL_CH01.indd 13 19-02-2019 5.45.04 PM