

1 நுண்ணங்கிகளின் முக்கியத்துவம்

1.1 நுண்ணங்கிகள்

வெறும் கண்களுக்குத் தெளிவாகப் புலப்படும் அங்கிகளும் வெறும் கண்களுக்குப் புலப்படாத அங்கிகளும் சூழலில் காணப்படுகின்றன என்பதனை நாம் அறிவோம். வெறும் கண்களுக்குத் தெளிவாகப் புலப்படாத அங்கிகள் பற்றி ஆராய்வதற்கு செயற்பாடு 1.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

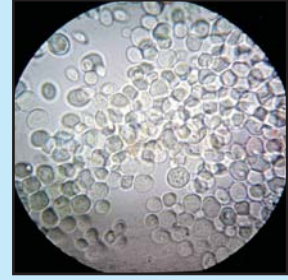


செயற்பாடு 1.1

தேவையான பொருள்கள் : தேங்காய்நீர்மாதிரி, கண்ணாடி வழக்கி, மூடித்துண்டு, ஒளி நுணுக்குக் காட்டி, பாத்திரம்

செய்முறை :

- சுத்தமான பாத்திரத்தில் தேங்காய்நீரை இட்டு மூன்று தினங்களுக்குத் திறந்த நிலையில் வையுங்கள்.
- பின்னர் அந்த மாதிரியிலிருந்து துளியொன்றை எடுத்து கண்ணாடி வழக்கியில் இட்டு மூடித்துண்டால் மூடுங்கள்.
- இந்த வழக்கியை, ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் தாழ்வலுவின் கீழ் அவதானி யுங்கள். (இதற்காக உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்).
- உங்களது அவதானிப்பை வரிப்படமாக வரையுங்கள்.



உரு 1.1 ▲ தேங்காய் நீர் மாதிரியில் தோன்றும் நுண்ணங்கிகள்

நீரில் வெறும் கண்ணால் காணமுடியாத உயிரங்கிகள் காணப்படுகின்றன என்பது ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பெற்ற அவதானிப்புகளிலிருந்து உறுதியாகின்றது. அந்த அங்கிகள் தனிக்கலப் பூஞ்சண வகையான மதுவங்களாகும். இவற்றை தனித்தனியாக நோக்கினால் அவை வெறும் கண்களுக்குப் புலப்படமாட்டாது. எனினும், நுணுக்குக் காட்டியினூடாக அவதானிக்கும்போது அவற்றைக் காண முடியும். எனவே, மதுவம் ஒரு நுண்ணங்கியாகும்.

தனிக்கலமாக அல்லது கலங்கள் பல கொண்டதாகக் காணப்படுவதும், தனித்துக் காணப்படும்போது வெறும் கண்களுக்குத் தெளிவாகப் புலப்படாததுமான அங்கிகள்

நுண்ணங்கிகள் எனப்படும்.

இந்த அங்கிகளை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கலாம்.

நுண்ணங்கிகள் எல்லாச் சூழல்களிலும் வாழுகின்றன. வளிமண்டலம், மண், அங்கிகளின் உடலின் மேற்பரப்பு, அங்கிகளின் உடலின் உட்புறம் ஆகியவற்றிலும் அங்கிகள் வாழ்வதற்குப் பொருத்தமற்ற சூழலான பனிமலை, பாலைவனம், ஆழமான சமுத்திரம் வெந்நீரூற்று மற்றும் உவர் நிலங்கள் போன்றவற்றிலும் உயிர்வாழத்தக்க ஆற்றலினை நுண்ணங்கிகள் கொண்டுள்ளன. நுண்ணங்கிகள் பரந்த பல்வகைமையைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் உருவவியல், போசணை ஆகியனவும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடும்.

உதாரணம் : பற்றீரியா, வைரசு, சில அல்காக்கள், சில பங்குக இனங்கள், அமீபா, பரமேசியம், புரற்றோசோவாக்கள்



பற்றீரியா (Bacteria)



மதுவம் (Yeast)



கிளாமிடோமொனாசு (அல்கா) (Chlamydomonas)



பூஞ்சணம் (Mucor)



அமீபா (Amoeba)



பரமேசியம் (Paramecium)

உரு 1.2 ▲ பல்வேறு நுண்ணங்கி இனங்களின் நுணுக்குக்காட்டியின் கீழான தோற்றம்



மேலதிக அறிவுக்காக

வைரசு, உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற இயல்புகளைக் கொண்ட நுண்ணங்கி எனக் கருதப்பட்ட போதும், அது உயிருள்ளதா உயிரற்றதா என்பது பற்றி இன்னும் உறுதியான தீர்மானத்துக்கு வர இயலவில்லை. வைரசு மிக நுண்ணியதாகையால் அதனை இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியினூடாக மட்டுமே அவதானிக்கலாம்.





உரு 1.3 ▲ அன்டன் வொன் லீவன் ஹூக்

முதன்முதலில் 1674 ஆம் ஆண்டில் அன்டன் வொன் லீவன் ஹூக் (Antonie van Leeuwenhoek) எனும் நெதர்லாந்து விஞ்ஞானி நுண்ணங்கிகளை அவதானித்தார். எளிய ஒளி நுணுக்குக்காட்டி கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் பின்னரே இது இயலுமாயிற்று. தொழினுட்ப முன்னேற்றத்தின் விளைவாக மேம்படுத்தப்பட்ட நுணுக்குக்காட்டித் தொழினுட்பத்தின் கண்டுபிடிப்பு நுண்ணங்கிகள் தொடர்பான ஆய்வுகளுக்கு வழிகோலியது.

1.2 நுண்ணங்கிகள் உணவின்மீது ஏற்படுத்தும் பாதிப்புகள்

உணவின் மீது, சில நுண்ணங்கிகள் வளர்ச்சியடைவதன் காரணமாக உணவுப் பொருள்கள் நுகர்வுக்குப் பொருத்தமற்றதாக மாறுகின்றன. நுண்ணங்கிகள் மூலம் உணவுப் பதார்த்தங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானிப்பதற்காக ஒப்படை 1.1, செயற்பாடு 1.2 ஆகியவற்றில் ஈடுபடுவோம்.



ஒப்படை 1.1

- பாண், மரக்கறி, பழவகைகள், பால், இறைச்சி / மீன், சோறு, பட்டர் போன்ற உணவு மாதிரிகள் சிலவற்றைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- அவற்றின் இயல்புகளை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- மேற்படி உணவுகளின் இயல்புகளை முறையே 24 மணித்தியாலம், 48 மணித்தியாலம், 72 மணித்தியாலம் ஆகிய கால இடைவெளிகளில் அவதானியுங்கள்.
- உங்கள் அவதானிப்புகளை பின்வருமாறான அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

அட்டவணை 1.1 - நுண்ணங்களினால் உணவுகளின் பண்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

உணவுப் பதார்த்தம்	பண்புகள்	புதிய உணவு	24 மணித்தியாலங்களின் பின்	48 மணித்தியாலங்களின் பின்	72 மணித்தியாலங்களின் பின்
1. பாண்	நிறம்				
	இழையமைப்பு				
	மணம்				
	தோற்றம்				
2.					

நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு காரணமாக புதிய உணவுப் பதார்த்தங்களின் நிறம், மணம், இழையமைப்பு (தன்மை), தோற்றம் என்பன மாற்றமடையும். அவ்வாறே போசணைக் கூறுகளின் பெறுமானம், சுவை என்பவையும் மாற்றமடையும். இவ்வாறு உணவின் இயல்புகள் வேறுபடுவதன் காரணமாக நுகர்வுக்கு ஒவ்வாத நிலைமை ஏற்படுதல் உணவு பழுதடைதல் என அழைக்கப்படும். உணவின் (ஆதாரத்தின்) மீது ஏற்படும் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியே உணவு பழுதடைவதற்கான பிரதான காரணம் ஆகும்.



செயற்பாடு 1.2

தேவையான பொருள்கள் : பாண் துண்டு, சிறிதளவு நீர், கண்ணாடி வழக்கி, மூடித்துண்டு, நுணுக்குக்காட்டி

செய்முறை :

- பாண்துண்டின்மீது சிறிதளவு நீரை இட்டு நனைத்து மூன்று நாட்கள் வைத்திருங்கள்.
- மூன்று நாட்களின் பின், பாண் துண்டின் மீது படர்ந்துள்ள பங்கசில் ஒரு பகுதியை கண்ணாடி வழக்கியின் மீது வைத்து அதன்மீது நீர்த்துளியொன்றை இடுங்கள்.
- இந்த மாதிரியை மூடித்துண்டினால் மூடி ஒளிநுணுக்குக் காட்டியின் தாழ் வலுவின் கீழ் அவதானியுங்கள்.
- உங்களால் அவதானிக்கப்படும் நுண்ணங்கிகளின் படங்களை வரையுங்கள்.



பங்கசு வளர்ந்துள்ள
பாண் துண்டு



ஒளிநுணுக்குக் காட்டியினூடான
பங்கசுவின் தோற்றம்

உரு 1.4 ▲

பாண்துண்டின் மீது காணப்பட்ட பதார்த்தம் கறுப்பு நிறமான நுண்ணிய நார் போன்ற கட்டமைப்பைக் கொண்டிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

இதுவே, பாண் பழுதடைவதற்குக் காரணமான பங்கசு வகையாகும். இதற்கமைய உணவுப் பதார்த்தங்களின் மீது நுண்ணங்கிகள் தொழிற்படுவதால் உணவு பழுதடைகின்றது என்பதனை விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டின்போது உணவின் பண்புகள் மாற்றமடைவதுடன் அவற்றினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பதார்த்தங்கள் உணவுடன் சேருகின்றன. நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு பற்றி அறிந்து கொள்ள, செயற்பாடு 1.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

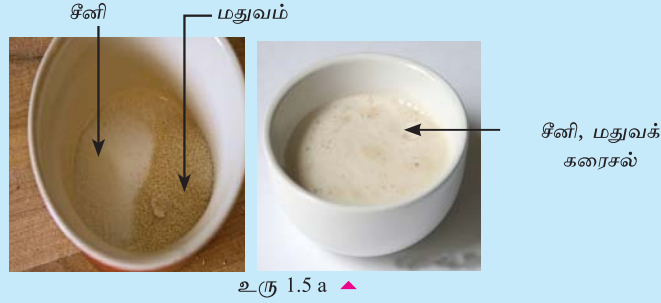


செயற்பாடு 1.3

தேவையான பொருள்கள் : சீனி, மதுவம் (Yeast), பலூன், இளஞ்சூடான நீர் (40 °C), போத்தல் (500 ml), முகவை, பொருத்தமான பாத்திரம், தேக்கரண்டி,

செய்முறை :

- இரண்டு தேக்கரண்டி சீனிக்கு 500 ml நீரிட்டு கரைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- உணவுடன் சேர்கின்ற மதுவத்தை சீனிக்கரைசலில் இட்டு சிறிது நேரத்தின் பின் அவதானிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். (உரு 1.5 a)



- உருவில் காட்டப்பட்டவாறு புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட மதுவ - சீனிக் கரைசல் கலவையை போத்தலினுள் இடுங்கள்.
- அதன் திறந்த முனையில் பலூனைப் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- 20 நிமிடங்களின் பின்னர் நடைபெறுப வற்றை அவதானியுங்கள். (உரு 1.5 b)



சீனி, மதுவம் (Yeast) என்பவற்றின் நீர்க்கரைசலில் நுரை தோன்றியிருப்பதுடன் முகவை சிறிதளவு வெப்பமடைந்திருப்பதனையும் அவதானிக்கலாம் (உரு 1.5 a). 1.5 b இல் காட்டியுள்ளவாறு பலூன் விரிவடைந்துள்ளமையையும் அவதானிக்கலாம். அத்துடன் மதுசாரத்தின் மணத்தை உணரக்கூடியதாக இருக்கும். மதுவத்தின் தொழிற்பாட்டினால் எதைல் அற்ககோல் தோன்றுவதே இதற்கான காரணம் ஆகும். இதிலிருந்து சீனிக்கரைசலினுள் மதுவத்தின் தொழிற்பாடு காரணமாக வாயுவொன்று உற்பத்தியாகியுள்ளதெனத் தீர்மானிக்கலாம். இது காபனீரொட்சைட்டு வாயுவாகும்.

வெதுப்பக உணவுப் பண்டங்களின் உற்பத்தியின்போது மதுவத் தொழிற்பாடு மிக முக்கியமானதாகும். அங்கு உற்பத்தியாகும் காபனீரொட்சைட்டு வாயுவின் காரணமாக பாண், பணில் போன்றன மென்மைத் தன்மையை அடையும். இந்த செயன்முறை மாக்கலவை “பொங்குதல்” என அழைக்கப்படும். பாணை வெதுக்கும்போது (baking) எதனோல் ஆவியாகி வெளியேறும்.



உரு 1.6 ▲ மதுவத் தொழிற்பாடு காரணமாக பாண் பொங்கியுள்ள விதம்

உணவைச் சூழலில் திறந்து வைக்கும்போது, அதன்மீது இலகுவாக நுண்ணங்கிகள் தொழிற்பட ஆரம்பிக்கின்றன. அதற்குக் காரணம், நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு உகந்த ஈரலிப்பும் வெப்பநிலையும் அச்சூழலில் நிலவுவதாகும். அவ்வாறே ஈரப்பற்றுள்ள உணவுகள் உகந்த வெப்பநிலையுள்ள சூழலில் வைக்கப்பட்டதும் அவற்றில் நுண்ணங்கிகள் நன்கு வளர்ச்சியடையும். குளிர்நட்டியில் வைக்கப்பட்ட உணவுப் பதார்த்தங்களின் மீது நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு குறைவடைவதற்கு அச்சூழலின் ஈரலிப்பும் வெப்பநிலையும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதே காரணமாகும். ஆகவே, ஈரலிப்பும் வெப்பநிலையும் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கான பிரதான காரணிகளாகும்.

சாதாரண அறைவெப்பநிலையில் (25 °C - 30 °C) உணவுப் பதார்த்தங்கள் விரைவில் பழுதடையும். அதாவது, இந்த வெப்பநிலை வீச்சு நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்கு உவப்பானதாகும். நுண்ணங்கிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் நொதியங்களின் காரணமாக உணவின் சுவை, மணம், நிறம், இழையமைப்பு மற்றும் போசணைப் பெறுமானம் ஆகியன மாற்றமடையும்.

உணவு வகைகளின் அடிப்படையில் நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடும் வேறுபடும்.

- வெல்லம் அதிகம் கொண்ட உணவுகளின் மீது நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு காரணமாக ஏற்படும் மாற்றம் **நொதித்தல் (fermentation)** என அழைக்கப்படும்.
- புரதம் அதிகம் கொண்ட உணவுகளின் மீது நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு காரணமாக ஏற்படும் மாற்றம் **அழுகலடைதல் (putrefraction)** என அழைக்கப்படும்.
- இலிப்பிட்டுக்களை அதிகம் கொண்ட உணவுப் பதார்த்தங்களின் மீது நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு காரணமாக ஏற்படும் மாற்றம் **பாண்டலடைதல் (rancidity)** என அழைக்கப்படும்.

நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்கு நீர் இன்றியமையாத காரணியாகும். அவ்வாறே பல்வேறுபட்ட நுண்ணங்கி வகைகளின் வளர்ச்சிக்கு உவப்பான வெப்பநிலை,

ஈரலிப்பு, pH பெறுமான வீச்சுகள் உள்ளன. அக்காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

1.3 நுண்ணங்கிகளின் மூலம் மனிதனுக்கும் மனித தொழிற் பாட்டுக்கும் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

நுண்ணங்கிகள் மனிதனுக்கு சாதகமாகவும் பாதகமாகவும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. நுண்ணங்கிகளின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்துகொள்ள ஒப்படை 1.2 இல் ஈடுபடுவோம்.



ஒப்படை 1.2

- நுண்ணங்கிகளினால் மனிதனுக்குக் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்கள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியறிந்து வகுப்பறையில் முன்வையுங்கள்.

நுண்ணங்கிகளின் அனுகூலங்கள்

நுண்ணங்கிகளினால் மனிதனுக்குக் கிடைக்கும் சாதகமான விளைவுகள் பல வகைப்படும். கைத்தொழில்களின்போது பயன்படுத்தப்படல், இறந்த தாவர, விலங்குப் பகுதிகளைச் சிதைவடையச் செய்தல், பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்துதல் போன்றன பிரதானமானவையாகும்.

மனிதன், பண்டைக் காலத்திலிருந்து இன்றுவரை பல்வேறு கைத்தொழில்களுக்கு நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தி வருகின்றான். அதற்கான உதாரணங்கள் கீழே (உரு 1.7) தரப்பட்டுள்ளன.



பாலைத் தயிராக்குதல்



யோகட் உற்பத்தி



பாற்கட்டி உற்பத்தி



வெதுப்பக உணவுகள்



நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் உற்பத்தி



நிர்ப்பீடன வக்சின் உற்பத்தி



வினாகிரி, மதுசார உற்பத்தி



உணவாகப் பயன்படல் (காளான்)



கூட்டுப் பசளை உற்பத்தி



உயிர்வாயு உற்பத்தி



தும்புக் கைத்தொழில்

உரு 1.7 ▲ நுண்ணங்கிகளின் பயன்கள்

நுண்ணங்கிகள் இறந்த தாவர, விலங்குகளின் பகுதிகளைப் பிரிந்தழியச் செய்கின்றன. இல்லையேல் கழிவுப்பொருள்கள் சூழலில் தேங்கி சூழற் சமநிலைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். ஆகவே, நுண்ணங்கிகள் இறந்த தாவர, விலங்குப் பதார்த்தங்களை பிரிந்தழியச் செய்வதன் மூலம் சூழல் சமநிலைக்கு சிறப்பான பங்களிப்பை செய்கின்றன.

அத்துடன் பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் நுண்ணங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது உயிரியல் கட்டுப்பாடு என அழைக்கப்படும்.

நுண்ணங்கிகளின் பிரதிகூலங்கள்

- நுண்ணங்கிகளினால் மனிதனுக்கு பல தீங்குகள் ஏற்படுகின்றன. உணவு பழுதடைதல், மனிதனுக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கும் நோயை ஏற்படுத்துதல், உடை மற்றும் தளபாடங்கள் மீது நுண்ணங்கிகள் வளர்வதனால் பொருளாதாரப் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தல் போன்றன அவற்றுட் சிலவாகும்.
- நுண்ணங்கிகளின் மூலமாக ஏற்படும் உணவு பழுதடைதல் பற்றி அத்தியாயம் 1.2 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



காய்கறிகள் மீது வளர்ச்சியடைந்துள்ள நுண்ணங்கிகள்



பாணில் வளரும் நுண்ணங்கிகள்



பழங்களில் வளரும் நுண்ணங்கிகள்

உரு 1.8 ▲

- நுண்ணங்கிகளினால் மனிதர்களுக்கும் ஏனைய விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் பல்வேறு நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.

நுண்ணங்கிகளினால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் நோய்கள்

வைரசு	-	தடிமன், போலியோ, எயிட்ஸ் (AIDS), டெங்குக் காய்ச்சல்
பற்றீரியா	-	காசம், தொழுநோய், நெருப்புக் காய்ச்சல் (தைபொயிட்டு)
புரட்டோசோவா	-	மலேரியா, அம்பா வயிற்றுளைவு
பங்கசு	-	தேமல், தோல் அழற்சி



டெங்கு நோயின் உச்ச நிலை



தொழுநோயின் காரணமாக ஏற்பட்டுள்ள உருத்திரிபு (தோற்ற மாற்றம்)



தோலில் தேமல் படர்தல்

உரு 1.9 ▲

நுண்ணங்கிகளினால் ஏனைய விலங்குகளுக்கு ஏற்படும் நோய்கள்

நுண்ணங்கிகளினால் விலங்குகளுக்கு நோய்கள் ஏற்படும். அதற்கான உதாரணங்கள் சில உரு 1.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



நீர்வெறுப்பு நோய் ஏற்பட்டுள்ள நாய்



வாய், குளம்பு நோயேற்பட்ட மாடு



பால் மடியில் தொற்றுள்ள மாடு

உரு 1.10 ▲

நுண்ணங்கிகளினால் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் நோய்கள்

நுண்ணங்கிகளினால் தாவரங்களுக்கு நோய்கள் ஏற்படுவதுடன் அதற்கான உதாரணங்கள் சில உரு 1.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உருளைக் கிழங்கில் வெளிறல்



பப்பாசியில் சித்திரவடிவ நோய்



மிளகாயில் இலைச்சுருளல் நோய்

உரு 1.11 ▲

- நுண்ணங்கிகள் உயிரற்ற பொருள்கள் மீதும் வளர்ச்சியடைவதனால் அவற்றுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும்.

உடைகள், கட்டடச் சுவர்கள், மரத்தளபாடங்கள் ஆகியன மீது நுண்ணங்கிகள் வளர்ச்சியடைவதனால் பொருளாதாரப் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. பொதுவாக பங்கசு வகையைச் சேர்ந்த நுண்ணங்கி வகைகளே இவ்வாறு வளர்ச்சியடையும்.



உடைகள் மீது வளரும் பூஞ்சணம்



கட்டடச் சுவரின் மீது வளரும் பூஞ்சணம்



மரத்தின் மீது வளரும் பூஞ்சணம்

உரு 1.12 ▲ உயிரற்ற பொருள்கள் மீது வளரும் நுண்ணங்கிகள்



பொழிப்பு

- தனித்துக் காணப்படும்போது வெறும் கண்களுக்குப் புலப்படாத அங்கிகள் நுண்ணங்கிகள் எனப்படும்.
- நுண்ணங்கிகள் மனிதனுக்கு பல்வேறு நன்மைகளையும் தீமைகளையும் விளைவிக்கின்றன.
- இறந்த உடல்கள் மற்றும் குப்பை கூளங்களைப் பிரிகையடையச் செய்தல், பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்தல் நுண்ணங்கிகளினால் ஆற்றப்படும் சூழல் நேயச் சொற்பாடுகள் ஆகும்.
- உணவு பழுதடைதல், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் ஆகியவற்றுக்கு நோய்களை ஏற்படுத்தல் ஆகியன நுண்ணங்கிகள் காரணமாக ஏற்படும் தீமைகளாகும்.
- நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்கு கீழ்ப்படை, ஈரப்பற்று, உகந்த வெப்பநிலை பொருத்தமான pH பெறுமான வீச்சு என்பன அவசியமாகும்.
- நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதன் மூலம் உணவைப் பழுதடையாமல் பேண முடியும்.

பயிற்சி

1. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியாயின் (✓) எனவும் பிழையாயின் (×) எனவும் அடைப்பினுள் இடுக.
 1. பற்றீரியாக்கள் நுண்ணங்கிக் கூட்டத்தைச் சார்ந்தவை ஆகும். ()
 2. காசநோய்க் காரணி வைரசாகும். ()
 3. குளிர்நட்டியில் உணவுப் பொருள்களை வைப்பதனால் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு உகந்த வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்தப்படும். ()
 4. ஈரலிப்பும், உகந்த வெப்பநிலையும் பங்கசுக்களின் வளர்ச்சிக்கு சாதகமான காரணிகளாகும். ()
 5. முதலில் நுண்ணங்கிகளை அவதானித்தவர் அன்டன் வொன் லீவன் ஹூக் என்னும் விஞ்ஞானியாவார். ()
2. பொருத்தமான விடையை தெரிவுசெய்க.
 - i. வைரசு மூலம் பரவாத நோய் எது?
 1. AIDS
 2. சின்னமுத்து
 3. தொழுநோய்
 4. நீர்வெறுப்பு நோய்
 - ii. நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டினால் நொதித்தல் நிகழும் உணவு வகை எது?
 1. புரத உணவுகள்
 2. கொழுப்புணவுகள்
 3. காபோவைதரேற்று உணவுகள்
 4. எல்லா உணவு வகைகளும்
 - iii. நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு சாதகமான காரணிகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
 - a. பொருத்தமான வெப்பநிலை
 - b. ஈரலிப்பு
 - c. pH வீச்சுஉணவை குளிர்சாதனப் பெட்டியில் வைப்பதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் காரணி / காரணிகள்.
 1. a, b ஆகியன மாத்திரம்
 2. a, c ஆகியன மாத்திரம்
 3. b, c ஆகியன மாத்திரம்
 4. a, b, c ஆகியன மாத்திரம்
 - iv. தொதல், பணியாரம் போன்ற பலகாரங்களின் பண்பு மாற்றமடைவது,
 1. நொதித்தல் எனப்படும்
 2. பாண்டலடைதல் எனப்படும்
 3. அழுகலடைதல் எனப்படும்
 4. மேற்கூறிய எதுவுமன்று

- v. நுண்ணங்கிகளினால் மனிதன் பெறும் அநுகூலங்களில் ஒன்று,
1. இறந்த உடல்கள், சேதனக் கழிவுகளைப் பிரிகையடையச் செய்தல்
 2. மனிதன், விலங்கு மற்றும் தாவரங்களுக்கு நோய்களை ஏற்படுத்தல்
 3. உணவை உண்பதற்கு உகந்ததல்வாததாக மாறுதல்
 4. உயிரற்ற பொருள்களின்மீது வளர்ந்து பொருளாதார நடட்டத்தை ஏற்படுத்தல்
3. சுருக்கமாக விடை எழுதுக.
- i. நுண்ணங்கிகளுக்கு ஐந்து உதாரணங்கள் தருக?
 - ii. நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு அவசியமான காரணிகள் மூன்றை எழுதுக.
 - iii. நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படும் மூன்று உற்பத்திகளைப் பெயரிடுக.
 - iv. உணவை சீனி / வெல்லப் பாணியில் இட்டு நற்காப்புச் செய்யும்போது கட்டுப்படுத்தப்படும் காரணி யாது?
 - v. மருத்துவத் துறையில் நுண்ணங்கிகளின் பயன்கள் இரண்டைக் குறிப்பிடுக.

கலைச்சொற்கள்

நுண்ணங்கிகள்	-	Micro organisms
நுணுக்குக்காட்டி	-	Microscope
உணவு பழுதடைதல்	-	Food spoilage
நுண்ணங்கிப் பிரிகையாக்கம்	-	Microbial degradation
நுண்ணங்கிகளின் பிரயோகம்	-	Application of microbes
தொற்று நோய்கள்	-	Infectious diseases