உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம்
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

அலகு - 01
உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் அறிமுகம்

01.10 - உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகமும் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடும்

01.20 - உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலினது எதிர்காலச் செல்நெறிகள்

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ். ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

01

01.10 - உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகமும் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடும்

01.20 - உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலினது எதிர்காலச் செல்நெறிகள்

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் Bio Systems Technology

01.10 உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகமும் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடும்

- மனிதன் தனது அன்றாட தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்து கொள் சூழலைப் பயன்படுத்துகின்றான். இதனால் சூழலில் உள்ள வளங்களை அளவுக்கதிகமாக பயன்படுத்துகின்றான.
- காரணம் சூழலில் வளங்கள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டளவிலேயே காணப்படுகின்றது.
- சனத்தொகை அதிகரிப்பும், சமூகங்களது பௌதிக மேம்பாடுகளும் காரணமாக மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்கள் காரணமாக சூழலுடனான இடைத்தாக்கம் தீவிரமடைகின்றது.
- ஆனாலும் மனிதன் சூழலுக்கு ஏற்படும் தீங்குகளை மறந்து சுற்றாடலை மாற்றியமைக்கும் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கின்றான்.
  உதா : 1. கைத்தொழில் புரட்சி - கிபி 1760 - 1840 ஆண்டு காலப்பகுதி
  2. பசுமைப் புரட்சி - கிபி 1940 - 1960 ஆண்மு காலப்பகுதி
- மேற்படி பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காணும் பொருட்டு, சுற்றாடலுடன் நேயமான முறையிலும் நீடித்து நிலை பெறத்தக்க வகையில் தமது உணவு, சக்தி மற்றும் தேவைகளை பூர்த்தி செய்து கொள்கின்றான்.
- இத்தகைய குறிக்கோள்களை முன்னிலைப்படுத்தும் பொருட்டு விவசாயப் பொறியியலை (Agriculture Engineering) அடிப்படையாகக் கொண்ட பல பாடநெறிகள் அண்மைக் காலங்களில் கல்விப் புலத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- இத்தகையபாடநெறிகளில்உயிர்முறைமைகள்பொறியியல்விஞ்ஞானம்(Bio System Engineering) அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- இதில் பின்வரும் பாடப்பரப்புக்கள் அடங்குகின்றன.
  - சுற்றாடல் விஞ்ஞானம்
  - விவசாய விஞ்ஞானம்
  - பிரயோக உயிரியல்
  - விவசாய பொறியியல்
- உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் மூலம் கணித அறிவையும், உயிரியல் விஞ்ஞான அறிவையும், பௌதிக விஞ்ஞான அறிவையும் பயன்படுத்தி உற்பத்தி, உணவு தயாரிப்பு, பதார்த்தங்களை மாற்றியமைத்தல், சக்திப் பிறப்பாக்கம், இயற்கை வளங்களையும் சுற்றாடலையும் காப்பு செய்தல். பொறிகள் இயந்திரங்களை வடிவமைத்தல், நிர்மாணித்தல் முதலானவற்றில் வினைத்திறானாக ஈடுபட முடியும்.
- இதற்கமைய உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்துடன், பிரயோக ரீதியான பகுதிகளையும் ஒன்று சேர்த்து உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

உயிர்முறைமை

குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் அங்கிகள் பிற அங்கிகளுக்கிடையிலும் உயிரற்ற சூழலுக்கிடையிலும் இடைத் தொடர்புகளை ஏற்படுத்தியவாறு நிலவும் அலகே உயிர்முறைமை எனப்படும்.

- அங்கிகள் – தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணங்கிகள்
- உயிரற்ற சூழல் – மண், வளிமண்டலம், நீர்

உயிர்முறைமை தொழினுட்பம்

- பொறியியல் மற்றும் வடிவமைப்பு, பிரயோக உயிரியல், சூழலியல், விவசாயியல் ஆகியவற்றின் ஒன்றிணைப்பே உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனப்படும்.

அல்லது,

- உயிர்முறைமை தொழினுட்பம் என்பது உயிரங்கிகளைக் கையாளுவதன் மூலம் மனிதனுக்கு தேவையான பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதாகும்.

அல்லது,

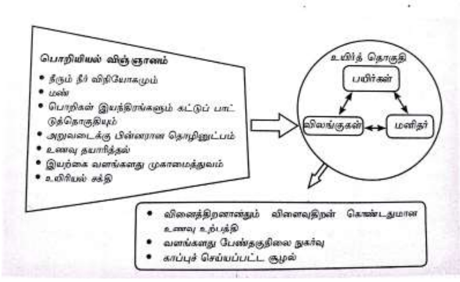
- உயிர்முறைமைகள்தொழினுட்பவியல்என்பது, உயிரங்கிகளைப்பயன்படுத்தி ஒரு பொருளை உற்பத்தி செய்தல் அல்லது மாற்றுகைக்குட்படுத்தல், தாவர விலங்கு உற்பத்திகளை மேம்படுத்தல், விசேட தொழிற் பாடுகளுக்காக நுண்ணுயிரினங்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு பிரயோகிக்கப்படும் தொழினுட்பமாகும்.

உயிர்முறைமை தொழினுட்பவியலின் முக்கியத்துவம்

- எதிர்கால உணவு மற்றும் குடிநீர்த் தேவையை அறிதலும், அதற்கான தீர்வைப் பெறலும்.
- சக்திவள நெருக்கடிக்கான தீர்வுகளை கண்டறிதல்.
- அங்கிகளின் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான சாதகமான சூழலைப் பேணுதல்.

உயிர்த்தொகுதி

நேரடியாகவோ / மறைமுகமாகவோ ஒன்றுடன் ஒன்று பௌதிகச் சூழலுடனும் இடைத்தாக்கம் புரியக்கூடிய உயிரி ஆகும். இங்கு உயிரி என்பது விலங்கு / தாவரம் நுண்ணங்கியாக இருக்கலாம்.



உயிர் முறைமைகள் பொறியியலின் பிரதான துறைகள்

1. விவசாயப் பொறியியல் விஞ்ஞானம் (இயந்திரங்கள் பொறிகள் விஞ்ஞானம், நீர்ப்பாசன விஞ்ஞானம், அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம், பயிர் உற்பத்தி
2. சுற்றாடல் பொறியிய் விஞ்ஞானம்
3. நீர், நீர் முகாமைத்துவம், நீரின் தரம், கழிவு நீர் பரிகரிப்பு, கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு
4. உயிரியலுக்குரிய திருத்தியமைத்தல்
5. உணவுத்தொழினுட்பம், உணவுக்காப்பு, உணவு உற்பத்தி

உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடு

பின்வரும் துறைகள் இப்பாடப்பரப்பினுள் அடங்குகின்றன. அவற்றின் பயன்பாடு வருமாறு :

01. விவசாயப் பொறியியல் விஞ்ஞானம்

- உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் அடிப்படையாக அமைவது விவசாய பொறியியலாகும்.
- உணவு உற்பத்தி சக்திப் பிறப்பாக்கம் மற்றும் உற்பத்திச் செயற்பாடுகள் தொடர்பாக தேவைப்படும் பொதிகள், உபகரணங்கள், இயந்திரங்கள், நீர் விநியோகம், அறுவடைக்குப் பின்னரான தொழினுட்பம், களஞ்சியப்படுத்தல், உணவு நற்காப்பு போன்ற பொறியியல் தொழினுட்ப விடயங்கள் அடங்கும்.

02. கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை

- வளிமண்டல, மண் சூழல் நிபந்தனைகளை முகாமை செய்து தரமானதும் உயர்ந்த விளைச்சலைப் பெறுவதற்குமான பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை எனப்படும்.
- இதனால் பண்பு ரீதியிலும், அளவு ரீதியிலும் உயர்ந்த விளைச்சலைப் பெறலாம்.
- இங்கு பீடைநாசினிகள், இரசாயன பசளைகளின் பயன்பாடு குறைக்கப்படுகின்றது.
- இப்பயிர்ச்செய்கை முறையில் பசிய இல்ல பயிர்ச்செய்கை (Green house crop production), திரவ வளர்ப்புக்கள் (Hydroponics culture), நீர் வளர்ப்புக்கள் (Aquaculture) , மண்ணற்ற வளர்ப்புக்கள் (Aero ponics, Aqua ponics) போன்றவை அடங்கும்.

03. சுற்றாடல் பொறியியல் விஞ்ஞானம்

- உயிரியலுக்குரிய திருத்தியமைத்தல் ஆகும். அதாவது, சுற்றாடல் காப்பு ஆகும்.
- உணவு உற்பத்தி மற்றும் தொழிற்சாலைக்குரிய உற்பத்திச் செயற்பாடுகளின் போது தோன்றும் கழிவுநீரை, உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் தொழினுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி சுத்திகரிக்கப்பட்டு நீர் சூழலில் விடுவிக்கப்படும்.
- இதனால் சுற்றாடல் பிரச்சினைகளை இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

04. இயற்கை வட்டங்களது முகாமைத்துவம்

- காபன், நைதரசன் மற்றும் நீர் வட்டங்களின் செயற்பாடு சூழல் சமனிலைக்கு முக்கியமானதாகும்.
- கைத்தொழில்மயமாதலில் இவ்வட்டங்களின செயற்பாடுகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது.
- இதனால் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தைப் பயன்படுத்தி, மீளப் புதுபிக்கத்தக்க சக்தி வளங்களின் மீது கவனம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது.

05. உணவுத்தொழினுட்பமும் உணவுக் காப்பும்

- விளைபொருளிலிருந்து உணவு உற்பத்திகளை மேற்கொள்வதுடன் உணவுக் காப்பை பேணுவதும் இதன் நோக்கமாகும்.
- விவசாய உற்பத்திகள் மூலம் உணவை மேம்படுத்திக் கொள்வதால், உணவு மூலம் உண்டாகும் நோய்களை குறைத்துக் கொள்வது, உணவைத் தயார் செய்தல், உணவுக்கு பெறுமதி சேர்த்தல், உணவு பல்வகைமைப்பாக்கம், பொதி செய்தல், களஞ்சியப்படுத்துதல், உணவுப் பொருட்களை கையாள்வது போன்றவை அடங்கும்.

06. நீரினது அளவும் பண்பும், நீரினது சூழற்சியும்

- விவசாயம், கைத்தொழில் செயற்பாடு, மனித செயற்பாடு காரணமாக நீர் மாசடைவதோடு, மண்ணின் காணப்படும் நீரின் அளவும் குறைந்து செல்கின்றது.
- இதனால் நீர் மாசடைதலைக் குறைத்தல், மாசடைந்த நீரைப் பரிகரித்தல், நீரியல் வட்டத்தினை முகாமை செய்தல் போன்றவை செயற்படுத்த வேண்டும்.

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சி

மனித நாகரிகத்தின் பல்வேறு படிமுறைகளில் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சி பின்வரும் துறைகளில் ஏற்பட்டுள்ளது.

- பயிராக்கவியல் தொடர்பான துறைகளில்
- உணவுடன் தொடர்பான துறைகளில்
- கால்நடை தொடர்பான துறைகளில்
- நீருயிரனவியல் தொடர்பான துறைகளில்

பயிராக்கவியல் துறை

- ஆரம்ப காலங்களில் இயற்கைச் சூழல் நிலைமைகளின் கீழ் உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தாது, நாட்டுக்கலப்பை, நீர்வெருட்டி போன்ற மரபுரீதியான கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
- பின்னர் ஏற்பட்ட சனத்தொகை அதிகரிப்புக் காரணமாக, உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டது. இதற்காக உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தல், நீர்ப்பாசனத்தை மேற்கொள்ளல், பீடைக் கட்டுப்பாடு போன்றன அறிமுகம் செய்யப்பட்டன.
- விலங்கு வலு, மனித வலுவுக்குப் பதிலாக இயந்திர வலு விவசாய உபகரண பயன்பாட்டுடன், பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை ஆரம்பமாகியது.
- பாதகமான விவசாயச் சூழல் தாக்கங்களிலிருந்து விடுபட ஆளுகைச் சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை ஆரம்பமாகியது.
- நவீன உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி (பசளைகள், இரசாயன நாசினிகள், ஓமோன்கள், துளிமுறை நீர்ப்பாசனம்) குறைந்தளவு உழைப்புடன் நவீன உபகரணங்களுடன் கூடிய பொறிமுறைப்படுத்துகை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டது.

உணவுடன் தொடர்பான துறை

- ஆரம்பகாலத்தில் இயற்கைச் சூழலில் இருந்து பெறப்பட்ட உணவுகள், பயிர்ச்செய்கை மூலம் பெறப்பட்ட உணவுகள், பால், இறைச்சி ஆகியவற்றை உணவாக உட்கொண்டனர்.
- உணவுத்தேவை அதிகரிப்புக் காரணமாக, மேலதிக உணவை பாதுகாக்க வேண்டியதன் தேவை காரணமாக உணவுப் பதப்படுத்தலில் அடிப்படை நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. – பாய்ச்சராக்கம், கிருமியழித்தல், நொதிக்கச் செய்ய நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தல் ஆகியன
- பால் உணவுகளை குறைந்த காலம் பேணி பாதுகாக்கக்கூடிய மென்பாற்கட்டி, யோக்கட், கிறீம் போன்றன உற்பத்தி செய்யப்பட்டன.
- நீண்ட காலம் பாதுகாக்கக்கூடிய உணவுப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. (பாலுற்பத்திப் பொருட்களான கடின பாற்கட்டி, பால்மா, பட்டர், பதப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, மீன் உற்பத்திப் பொருட்கள்)
- இறைச்சித் தேவையை அதிகரிக்க குளோனிங் முறையில் விலங்குற்பத்தி மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.
- உணவுக்கான கேள்வியை ஈடுசெய்வதற்காக பெறுமதி சேர்க்கப்பட் உற்பத்திகளை தயாரிப்பதற்கென மரபணுத் தொழினுட்பம் ஆரம்பமாகியது.

கால்நடை வளர்ப்புத் துறை

- ஆரம்ப காலத்தில் திறந்தவெளி வளர்ப்பு மேற்கொள்ளப்பட்டதுடன், குறைந்தளவான கால்நடைகளை வளர்த்ததுடன், கைகளால் பாற் கறத்தல் மேற்கொள்ளப்பட்டது.
- பின்னர் பாலூற்பத்தயை அதிகரிப்பதற்காக, தொழுங்கள் அமைக்கப்பட்டு வளர்க்கப்பட்டதுடன், தொழிலாளர்களுக்கும் பயிற்சி அளிக்கப்பட்டது.
- கால்நடை உற்பத்திகளை தயாரித்தல், களஞ்சியப்படுத்தல், கொண்டு செல்லல ஆகிய துறை தொடர்பான புதிய தொழினுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டது.
- விலங்குணவுகளைத் தயாரிக்கக்கூடிய கைத்தொழில் துறைகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.
- உடலுழைப்புக்குப் பதிலாக பொறிமுறைப்படுத்துகை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டது.
- பால், இறைச்சி சார்ந்த உற்பத்திப் பொருட்கள் இயந்திரங்கள் மூலம் சுகாதாரரீதியாகத் தயாரிப்புகள் அறிமுகம் செய்யப்பட்டன.
- விலங்கு உற்பத்திகளை பதப்படுத்தல், கொண்டு செல்லல், களஞ்சியப்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்குப் புதிய தொழினுட்பம் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டது.
- மரபணுத் தொழினுட்பம் மூலமாக அதிக உற்பத்தி தரும் இனங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

நீருயிரினவியல் துறை

- ஆரம்ப காலங்களில் வள்ளம், கட்டுமரம் போன்ற மீன்பிடிக் கலன்களைப் பயன்படுத்தி வீச்சுவலை, கைத்தூண்டில், கைவலை போன்ற மீன்பிடிச் சாதனங்கள் மூலம் இயற்கையான நீர்நிலைகளில் மீன்பிடி மேற்கொள்ளப்பட்டது.
- மீன்களைப் பேணுவதற்காக மரபுரீதியாக உப்பிட்டு உலர்த்துதல், ஜாடியிடல், புகையூட்டல் போன்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
- மீன் தேவை அதிகரித்ததன் காரணமாக, இத்தேவையை ஈடுசெய்ய செயற்கைக் கட்டமைப்புகளில் நீருயிரின வளர்ப்பு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. (நன்னீர் மீன்வளர்ப்பு)
- ஆழ்கடல் மீன்பிடித்தலில் நவீன படகுகள், செய்மதித் தொழினுட்பம், சோனர் கருவி போன்ற நவீன தொடர்பு சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது.
- மீன்களை நீண்ட காலம் பேணவென குளிரூட்டல், ஆழ்குளிரூட்டல், வெற்றிடப் பொதியிடல் போன்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

The National e-learning Portal for The General Education

01.20 உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலினது எதிர்காலச் செல்நெறிகள்

- எதிர்கால சந்ததியினருக்குப் பொருத்தமான சூழலில் நோய் அற்று வாழ்வதற்கு சந்தர்ப்பத்தை உண்டாக்கிக் கொடுத்தல் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் அறிமுகத்தின் பிரதான நோக்கமாகும்.
- இத்துறையில் கல்வி கற்பதன் மூலம்,
  - வளர்ந்து வரும் உணவுத் தொழினுட்பவியலாளர் ஆதல்.
  - அறுவடைக்குப் பின்னரான தொழினுட்பம், மீளப்புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய சக்தி மூலங்கள் போன்ற துறைகளை மேம்படுத்தலும், ஆய்வுகளில் ஈடுபடுதலும்.
- உற்பத்தி நடவடிக்கைகளை வினைத்திறனாக்கிக் கொள்வதும் உற்பத்திச் செயற்றொடரினால் ஏற்படும் சுற்றாடல் சேதத்தை இழிவாக்கிக் கொள்ளல் காரணமாக நாளாந்தம் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலாளர்க்கான தேவை அதிகரித்துச் செல்கின்றன.
- இதன் காரணமாக உலகின் பல்வேறு பல்கலைக்கழங்களிலும் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானப் பாடநெறிகள் ஆரம்பிக்கப்படும்.
- தற்போது ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ள பாடநெறிகளிலும் கடந்த காலங்களில் மாற்றங்களையும் அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது.
- ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ள பாடநெறிகளில் பாட உள்ளடக்கம் வளர்ந்து செல்லும் அதேவேளை பாடநெறிகளை பின்பற்றும் மாணவர் தொகையும் அதிகரித்துச் செல்கின்றது.
- ஏனைய பொறியியல் விஞ்ஞானத் துறைகளுக்கு சமாந்தரமாக உயர்ந்தளவு கேள்வியைக் கொண்ட துறையாக உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானம் வளர்ந்து வருகின்றது.
- சுற்றாடல்நேய உற்பத்திச் செயற்பாடுகள் மூலம் தேசத்தின் செழிப்பான எதிர்காலத்தை நோக்கிய பயணத்தில் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தினது பங்களிப்பு மகத்தானதாகும்.
- உயிர் முறைமைகள் பொறியியல், விஞ்ஞானபாட உள்ளடக்கத்தினது விஸ்தரமான தன்மை காரணமாக ஆய்வு மற்றும் அபிவிருத்தி பட்டபின் பாடநெறிகள் மூலம் உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல், பிரயோக உயிரியல், பொறியியல் விஞ்ஞானம் மற்றும் உயிரியல் மற்றும் உயிரியல் விஞ்ஞானம் ஆகிய பல்வேறு பாடப்பரப்புக்களிலும் உரிய துறை சார்ந்த பட்டதாரிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றனர்.
- விரைவாக வியாபித்து வளரும் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானம் நாட்டு மக்களது எதிர்கால மேம்பாட்டில் முக்கிய பங்கை வகிக்கும் என்பது எதிர்பார்ப்பாகும்.

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் எதிர்காலப் பயன்கள்

01. பிளாஸ்ரிக் கைத்தொழில்

- குளுக்கோசு வெல்லத்திலிருந்து அல்கலீன் ஒட்சைட்டுக்கள் பெறப்பட்டு பிளாஸ்ரிக் பொருட்கள் தயரிக்கப்படுகின்றன. இவை உயிர்ப் பிளாஸ்திக்குகள் (Bio Plastics) எனப்படும்.
- நுண்ணங்கிகளினால் சுரக்கப்படுகின்ற நொதியங்கள் தாவரப் பொருட்களை உயிரியற் பிரிகையாக்கதிற்கு உட்படக் கூடிய உயிரியற் பிளாஸ்திக்காக மாற்றுகின்றன.
- பசிலசு தேர்மோமைலோ லோறன்ஸ் ⟶ வெல்லம் ⟶ லற்றிக்கமிலம் ⟶ உயிர் பிளாத்திக்கு

02. வெதுப்பக உற்பத்திப் பொருட்கள்

- பாண் தயாரிப்பில் நற்காப்பி, மென்மைப் படுத்தியாக பொட்டாசியம் புறோமைற்று பயன்படுத்தப்படும். (இது புற்றுநோயை உருவாக்கும்)
- இதன் பாவனை னுயே மீளச்சேர்க்கைத் தொழினுட்பம் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட வெதுப்பு நொதியங்கள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

03. எரிபொருள் உற்பத்தி

- உணவு மற்றும் தீனுக்காக பயன்படுத்தப்படும் தானிய வகையிலிருந்து செலுலோசு நொதியத் தொழினுட்பம் மூலம் செலுலோசு வெல்லமாக மாற்றப்பட்டு பின்பு அவ்வெல்லம் நொதிப்புச் செயற்பாட்டின் மூலம் உயிர் எதனோலாக (Bio ethenol) மாற்றப்படுகின்றது.
- இதைவிட உயிர்த்திணிவிலிருந்து (Bio mass) உயிரியற் சக்தி (Bio energy), உயிர் டீசல் (Bio diesel), உயிர்வாயு (Bio gas) என்பன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. (மூலப்பொருள் – விவசாயக் கழிவுகள், சோயா அவரை, சூரியகாந்தியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்டும் எண்ணெய்)

04. உயிரியற் பீடை கொல்லிகள் (Bio pesticidis)

- உயிரியற் பீடைகொல்லிகள் தாவர, விலங்கு, பற்றீரியா மற்றும் கனியங்களில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.
- பசிலஸ் துரிஞ்சியென்சிஸ் (டீயஉடைடரள வாரசபைநைளளை) எனும் பற்றீரியாவிலுள்ள பரம்பரையலகு மண்பற்றீரியா வகையான சூடாமோனசுக்கு மாற்றீடு செய்யப்பட்டு பீரி (Bt) எனும் பூச்சிகொல்லிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

05. உயிர் வளமாக்கிகள் (Bio fertilizers)

- இது உயிரியற் தொகுதியிலிருந்து குறிப்பாக நுண்ணங்கிகளிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் போசணை உள்ளீடாகும்.
- அசற்றோபக்ரர், அசோஸ்பிறில்லம், அசோல்லா என்பன N ஐ பதிப்பதன் மூலம் மண்ணில் உயிர்த்திணிவை அதிகரிப்பதன் மூலம் மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள் மேம்படுத்தப்படுகின்றன.

பயிராக்கவியல் துறையில்

- மண், நீர்காப்பு முறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள அபிவிருத்தி, நுண்நீர்ப்பாசன முறை, முன்னேற்றமடைந்த நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு கணினி முறைப்படுத்தப்பட்ட செயற்பாடுகள், மண் சூழலை விருத்தி செய்வதற்கான செயன்முறைகள், அதற்கான தொழினுட்ப விருத்தி, மண் தொடர்பாக ஏற்படும் பிரச்சினைகளைத் (உவராதல், அமிலத்தன்மை, அயன் நஞ்சாதல்) தீர்ப்பதற்கு நுண்ணுயிர்ப் பேதங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்.
- EM (Effective Micro organism) மண்ணுக்கு அறிமுகம் செய்வதால் பயிர்செய் நிலங்களில் சேதனப் பதார்த்தங்கள் பிரிகையடைதல் தூண்டப்படும்.
- அதிகரிக்கும் மக்கள் தொகைக்குத் (2050 வருடமாகும் போது உலக சனத்தொகை 7.8 பில்லியன் - 12.5 பில்லியன் வரை அதிகரிக்க முடியும் என ஐ.நா நிறுவனம் எதிர்வு கூறுகின்றது) தேவையான உணவை வழங்கும் முறையில் பயிர்ச்செய்கை முறைகள் அபிவிருத்தி (இனப்பெருக்க மூலம்) அடைய வேண்டும். புதிய பயிர்ச்செய்கை முறை (ஓரலகுப் பரப்பின் விளைச்சலின் அளவை அதிகரித்தல்) ஆளுகை நிலைமை தொடர்பான தொழினுட்பம்.
- உயிரியல் பூச்சிநாசினி (மண் Bt பற்றீரியா) மூலம் பீடைநாசினியின் இயல்பை ஒத்த புரதங்களை உற்பத்தி செய்து அவற்றை பயிர்களினுள் செலுத்தல், வைரசு எதிர்ப்புத் தாவரப் பேதங்களைப் பெருக்குதல், Herbicide tolarent Crops உற்பத்தி செய்தல் (Glyphosate, Glyfosinate, bromoxynil) போன்றவை.
- களைகள் முளைப்பதற்கு முன்னர் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளைக் கண்டுபிடித்தல்.
- எல்லா விவசாய நடவடிக்கைகளையும் நவீன மயப்படுத்துவதற்குத் தேவையான உபகரணங்களை வடிவமைத்தல்.
- உயிர் எரிபொருள்கள் (Fuel crops - ethanol) உற்பத்தி செய்தல், மீளப்புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி (elean fuels) பற்றிய தொழினுட்ப விருத்தி sorgham, micro algae மூலம் biodiesel உற்பத்தி செய்தல்.

உணவியல் துறையில்

- உணவின் தரத்தையும் (quality), பாதுகாப்பையும் (safty) அபிவிருத்தி செய்யும் செயன்முறைகள்.
- உணவு தயாரிப்பு நடவடிக்கைகள் தொற்று நீக்கப்பட்ட நிலமைகளின் கீழ் உபகரணங்கள் மூலம் நடைபெறுதல்.
- உணவுடன் தொடர்பான தயாரிப்புக்களை நீண்ட நாட்களுக்கு களஞ்சியப்படுத்துவதற்கான விசேட சூழலை உருவாக்குதல், பால் (bulk storage வசதி) மரக்கறி, பழங்கள் என்பவற்றின் விளைச்சல் அதிகமாகவுள்ள போது அவற்றைப் பாதுகாத்து வைக்கும் முறைகள்
- அறுவடைக்குப் பின்னான தொழினுட்பச் செயன்முறையில் ஏற்படும் அபிவிருத்தியானது விளைச்சலை விரைவாக முதிர்ச்சியடையச் செய்தல், பழுக்கச் செய்யும் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்.
- உணவு உற்பத்தியை உயர்வடையச் செய்வதற்கு முடிந்தளவு உயிர்ப்பதார்த்தங்கள், இயற்கையான முறைகளை பயன்படுத்தல். (வற்றாளை, மரவள்ளி, சோளம் போன்ற உணவுகளில் புரதம், விற்றமின், கனிப்பொருளின் அளவை அதிகரித்தல்)
- உணவுத் தயாரிப்பு, பதப்படுத்தல், பொதியிடுதல் போன்ற செயன்முறைகளில் உள்ள முன்னேற்றம்.

நீருயிரினவியல் துறையில்

- நீருயிரினவியல் கைத்தொழிலை அபிவிருத்தி செய்வதற்குத் தேவையான சூழல் நிலைமைகளைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கான தொழினுட்ப விருத்தியை மேற்கொள்ளல். (சமுத்திரம், ஏரி, உள்நாட்டு நீர்நிலைகள்)
- மக்களின் புரதத் தேவையை போதுமான அளவில் நிவர்த்தி செய்து கொள்வதற்கும், போசணைப் பெறுமானத்தை உயர்த்தவும், தேவையான இயல்புகள் கொண்ட மீன், நீர்வளங்களை உற்பத்தி செய்தல்.
- கடற்றொழில், நீரியல் வளத்துடன் தொடர்பான பல்வேறு கைத்தொழில்களும் அதற்குரிய உபகரணங்களையும் அறிமுகப்படுத்தல். (பன்நாட் படகுகள், விளைச்சலைப் பெறும் உபகரணங்கள்)

கால்நடை வளர்ப்பு துறையில்

- விலங்கு வளர்ப்பின் சில நுட்பமுறைகளும் அதற்குரிய தொழினுட்ப பயன்களும்.
  - ஆளுகைச் சூழல் நிலைமைகள்
  - மிருக வைத்திய முறை
  - RTH முறை (விலங்குகளின் தனிப்பட்ட தகவல்கள்களைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை)
- விலங்கு இனவிருத்தி முறை மூலம் உயர்தரம் கொண்ட புதிய விலங்கு வகைகளை உருவாக்கல்.
- விலங்கு உற்பத்தியைத் தயார்படுத்தும் தொழிற்சாலையில் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள முன்னேற்றம், புதிய உணவு வகைகளை கண்டு பிடித்துள்ளமை, மனிதனுக்குப் பதிலாக ரோபோ தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படல்.
- விலங்கு வளர்ப்புக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான நவீன உபகரணங்களை உருவாக்குதல். (பால் கறத்தல், கொண்டு செல்லும் உபகரணங்கள்)

சூழலியல் துறையில்

- பச்சை உற்பத்திகளை அறிமுகப்படுத்தல் (Green Products)
  தற்பொழுது பாவனையில் உள்ள செயற்கை பல்பகுதியங்கள் அநேகமானவை உயிர்ப்பிரித்தழிகைக்கு உட்படாததால் இதற்கு மாற்றீடாக நுண்ணங்கிகள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிர்ப் பிரிந்தழிகைக்கு உட்படும் பல்பகுதியங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றது. Ecoli மூலம் பிளாத்திக்கை உற்பத்தி செய்தல்.
- உயிர்ப்பரிகரிப்பு (Bio remediation)
  மாசடைந்த சூழற் தொகுதியில் (நிலம், நீர்) கழிவுச் சேதனப் பதார்த்தங்களை விரைவாகப் பிரித்தழியச் செய்வதற்கு புதிய நுண்ணங்கிகளை அறிமுகப்படுத்தல்.

- சூழலுடன் சேரும் பார உலோகங்களைப் பிரித்தழியச் செய்யும் ஆற்றல் கொண்ட நுண்ணங்கிகளை அறிமுகப்படுத்தல்.
- நீர்ச்சூழற் தொகுதிகளில் ஏற்படும் நற்போசணையாக்கத்தைத் தடுப்பதற்கு நுண்ணங்கி இனங்களை கண்டுபிடித்தல். (நைத்திரேற்று, பொசுபேற்று உறிஞ்சப்படும் அளவை அதிகரிப்பதற்கான) பேதங்களை உருவாக்கல்.
- கழிவு நீர் முகாமைத்துவம் (Waste water management)
  எதிர்காலத்தில் ஏற்படும் தேவைக்கு ஏற்ப நீரைச் சுத்தமாக்குவதற்குத் திட்டமிட வேண்டும். குடிநீர், கழுவுவதற்கான நீர், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கான நீர்