மலர் 37 ஏப்ரல் – ஜூன் 2020 விஞ்ஞானக் குரல்
ISSN 1391-0299

விஞ்ஞானக்குரல்

தேசிய விஞ்ஞான மன்றத்தின் விஞ்ஞான சஞ்சிகை

உயிர்பாதுகாப்பு

விஞ்ஞானக் குரல்

மலர் 37

ஏப்ரல் - ஜுன் 2020

தலைவர்
பேராசிரியர் ரஞ்சித் சேனாரட்ன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
கலாநிதி தாமர F. டயஸ்

விஞ்ஞான பிரபல்யப்படுத்தலுக்கான செயற்குழு
கலாநிதி ஜெயந்த வட்டவிதானகே
பொறியியலாளர் நீல் அபேயசேகர
திருமதி. B.W.G. தில்ஹானி
கலாநிதி P.B. தர்மசேன
கலாநிதி R.M. தர்மதாச
பேராசிரியர் ஜெனிதா A. லியனகே
பேராசிரியர் ரோஹினி டி சில்வா
கலாநிதி குமாரி திலகரட்ண
திருமதி எரின் வீஜயக்கோன்
பேராசிரியர் மனுஜ். C. வீரசிங்கே

பதிப்பாசிரியர்கள்
திரு. M. அசோகா ரீ. டி சில்வா (ஆங்கிலம்)
திரு. துசித்த மளலசேகர (சிங்களம்)
கலாநிதி. கௌரி மூர்த்தி (தமிழ்)

உதவிப் பதிப்பாசிரியர்
கலாநிதி P.R.M.P. தில்ருக்ஷி

ஒருங்கிணைப்பாளர்
அபேக்சா ஏரத்
அபிமானி ரனதுங்க

தட்டெழுத்து ஒழுங்கமைப்பும் கணனி வடிவமைப்பும்
யுனி ஆர்ட்ஸ் (பிறைவேட்) லிமிட்டட்
48 B, புளுமெண்டால் வீதி, கொழும்பு - 13.
தொலைபேசி:- 011 2330195

அட்டைப் பக்கம்
லக்ஷிகா பியுமி நிசன்க

வெளியீடு
தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
47/5, மெயிற்லண்ட் இடம், கொழும்பு - 07.

நிழற் படங்களின் மூலம் : இணையத்தளம் / ஆசிரியர்கள்

தொ. பே : 2696771-3
பெக்ஸ் : 2694754
மின்னஞ்சல் : vidurava@nsf.ac.lk

'விஞ்ஞானக் குரல்' மலர் 37 ஏப்ரல் - ஜுன் 2020 இதழினை http//www.nsf.ac.lk எனும் இணையத்தளத்திலும் பெறலாம்.

பொருளடக்கம்

2 ஆசிரியர் உரை

3 இலங்கையின் முன்மொழியப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம்: சுற்றுச்சூழல் இடர் மதிப்பீடு மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் (GMO) பாதுகாப்பான பயன்பாட்டை உறுதி செய்கிறது
பேராசிரியர் அதுல பெரேரா

12 இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான சட்டகட்டமைப்பு
ஆர்.எச்.எல்.பி. அபேகோன்

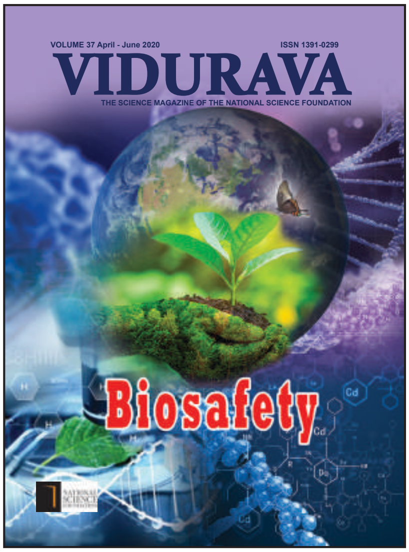
17 தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டம்
சானக குணவர்தன

23 உயிர்தொழில்நுட்பவியலின் மூலக்கூறு அம்சங்கள் (நோக்கம்– நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் பற்றிய விரிவு)
பேராசிரியர் சமறி ஹெட்டியாராச்சி

27 பாதுகாப்பு முதன்மையானது : நாங்கள் ஆயத்தமா?
பேராசிரியர் பிரதீபா சி ஜி பண்டாரநாயக்கா

32 மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவுகள்: அவை எவ்வளவு பாதுகாப்பானவை?
கலாநிதி நிரஞ்சன் ராஜபக்ஷ

37 கேள்வி பதில்



© இலங்கை தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
ISSN 1391-0299

இப்பிரசுரத்திலுள்ள கட்டுரைகளில் தெரிவிக்கப்பட்ட எண்ணங்களும் கருத்துக்களும் எழுத்தாளர்களின் வெளிப்பாடாக இருப்பதுடன் NSF இன் உத்தியோக பூர்வ எண்ணங்களை அவசியமாக பிரதிபலிக்க வேண்டுமென்பதில்லை.

ஆசிரியர் உரை

நவீன உயிர்தொழில்நுட்பமும் உயிர்பாதுகாப்பும்

நாம் விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும் வேகமாக வளர்ந்து வரும் காலகட்டத்தில் இருக்கிறோம். இவ்வாறு வளர்ந்துவரும் தொழில்நுட்பங்களில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பமும் ஒன்றாகும். மற்ற தொழில்நுட்பங்களை போலவே நவீன உயிர்தொழில்நுட்பமும் முற்றிலும் ஆபத்துகள் அற்றதல்ல. ஆயினும், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் வழங்கக்கூடிய அதிக பட்ச நன்மைகளை கருத்தில் கொண்டு அது மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படுத்தக்கூடிய சாத்தியமான தீங்கு விளைவிக்கும் விளைவுகளை இயன்றளவு குறைத்து அதை பாதுகாப்பான முறையில் பயன்படுத்தும் நோக்கில் உயிர்பாதுகாப்பு செயற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இந்த விதுராவ இதழ் முக்கியமாக நவீன உயிர் தொழில்நுட்பத்தின் விளைவுகளான மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் (GMOs), உணவு, தீவனம் மற்றும் பதப்பத்தப்பட்ட தயாரிப்புகள் (FFPs) போன்றவற்றின் பாதுகாப்பான பயன்பாடு, கையாளுதல், பரிமாற்றம், வெளியீடு மற்றும் பிரயோகங்கள் என்பவற்றுக்கான சட்டங்கள், தேவையான ஒழுங்கு விதிமுறைகள், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தினால் ஏற்படக்கூடிய சாத்தியமான தீங்குகள், அவற்றின் முகாமைத்துவம் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்தியுள்ளது.

1950 களில் டி.என்.ஏ மற்றும் மரபணுக்களின் கண்டுபிடிப்பும், மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பத்தை (மரபணு பொறியியல்) பயன்படுத்தி ஒரு உயிரினத்தின் மரபணுப்பொருளில் மாற்றங்களை உண்டாக்கி, இம் மாற்றப்பட்ட மரபணுவை மற்றொரு உயிரினத்தின் மரணுத்தொகுதியினுள் உட்செலுத்தக்கூடிய சாத்தியக்கூறு இருப்பதும் உயிரியல்துறையில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் எனப்படும் புதிய சகாப்தத்தை உருவாக்கியது. இதனுடன் கூடவே, மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் உள்ளிட்ட அதன் தயாரிப்புகளின் சூழலுக்கான அறிமுகம், உயிர்பல்வகைமை மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்தில் GMOகளின் தாக்கங்கள், மற்றும் அபாயங்கள் பற்றி கவலைகளும் எழுந்தன. இதனைக் கருத்தில் கொண்டு சர்வதேச அரசாங்கங்கள் ஒன்றிணைந்து உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான கார்ட்டஜீனா நெறிமுறை (CPB) எனப்படும் ஒரு ஒப்பந்தத்தை உருவாக்கின. இவ் ஒப்பந்தம் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் பாதுகாப்பான பயன்பாடு மற்றும் அவற்றினால் ஏற்படக்கூடிய அபாயங்களை மதிப்பீடு செய்து அவற்றை குறைப்பதற்கான பல்வேறுபட்ட வழிகாட்டிகள் மற்றும் ஒழுங்குமுறை நடவடிக்கைகளை அறிமுகப்படுத்துகிறது. எமது நாடும் இதில் கையெழுத்திட்டு ஒப்புதல் அளித்துள்ளதால் அதன் சொந்த தேசிய ஒழுங்கமைப்பு கட்டமைப்பை உருவாக்க கடமைப்பட்டுள்ளது. இதனால் 2005 ஆம் ஆண்டில் இலங்கை தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பை (NBF) உருவாக்கியது.

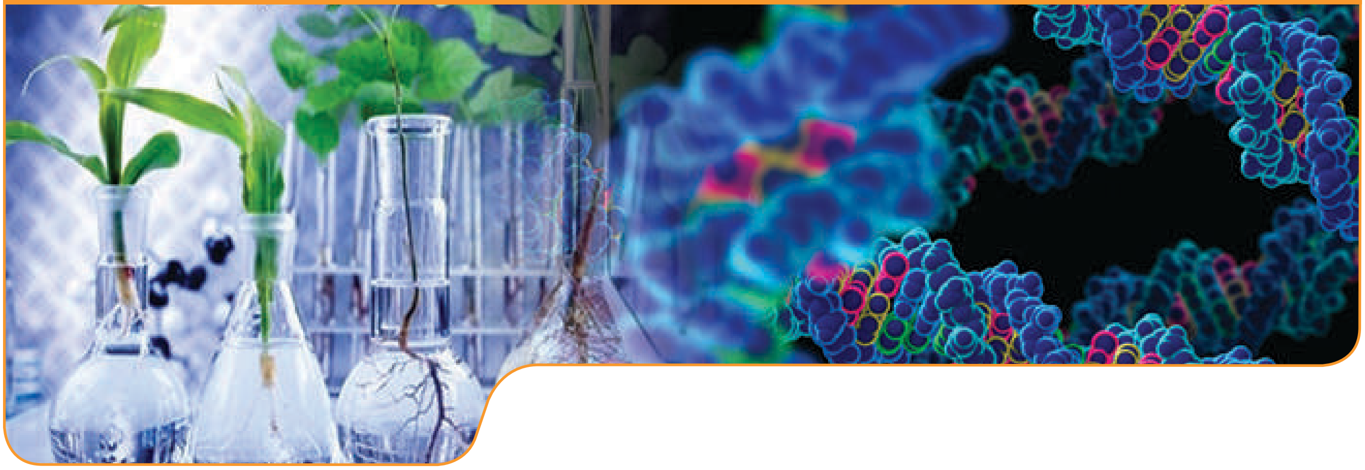
நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் விவசாயம், மருத்துவம், உணவு உற்பத்தி மற்றும் கைத்தொழில் துறைகளில் மிகப் பெரியபங்கு வகிக்கிறது. ஆதலால், இதன் பாதுகாப்பான பயன்பாடு பற்றி உலகநாடுகள் அதிகளவு அக்கறை கொண்டுள்ளன. இச் சந்தர்ப்பத்தில், 'உயிர்பத்திரம்' (Biosecurity) மற்றும் 'உயிர்யுத்தம்' (Biowar) பற்றி நினைத்துப் பார்ப்பது பொருத்தமானது. கடந்த காலங்களில் நடந்த சில அச்சுறுத்தலான நிகழ்வுகள், உதாரணமாக அந்திராக்ஸ் தாக்கம், உயிர்பாதுகாப்பு/உயிர்பத்திரம் பற்றி முக்கியத்துவம் கொள்ள வைத்தன. இது உலகளாவிய ரீதியில் உயிரியல், குறிப்பாக உயிர்தொழில்நுட்பம் மற்றும் நுண்ணுயிரியல், மற்றும் மருத்துவ துறைகளில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் எவ்வாறு நடத்தப்பட வேண்டும் என அக்கறை கொள்ள வைத்தன. இதற்காக வழிகாட்டிகளும், ஆராய்ச்சி நீதிநெறிகளும், சிறந்த ஆய்வுகூட பழக்க வழக்கங்களும் முன்வைக்கப்பட்டன. இவற்றில் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களுடன் வேலை செய்யும் போது அவற்றை எவ்வாறு பாதுகாப்பாக கையாளுதல், பரிமாற்றம் மற்றும் வெளியீடு செய்தல் வேண்டும் என்பதற்கும் நோய்உருவாக்கிகள், நச்சுப்பொருட்கள் போன்றவற்றின் திட்டமிடப்படாத அல்லது எதிர்பாராத வெளிப்படுத்தலை தடுக்கவும் பெறுமதிமிக்க உயிரியல் பொருட்கள் தகவல்கள் போன்றவற்றின் திருட்டு, தப்பான பாவனை மற்றும் திட்டமிட்ட வெளியிடல் என்பவற்றை தடுக்கவும் தேவையான கொள்கைகள், பழக்கவழக்கங்கள் மற்றும் ஒழுங்கு விதிமுறைகள் என்பன வரையறுத்து கூறப்பட்டுள்ளன.

எனவே, புதிய தொழில்நுட்பங்களுடன் உலகம் வேகமாக நகரும் வேளையில் இத் தொழில்நுட்பங்களை உரியமுறையில் கையாண்டு அவற்றின் அதிகபட்ச நன்மைகளை உலக மக்களின் மேம்பாட்டிற்காக பயன்படுத்திக் கொள்ளும் அதேவேளையில் அவற்றின் பாதுகாப்பையும் உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

கௌரி மூர்த்தி

இலங்கையின் முன்மொழியப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம்: சுற்றுச்சூழல் இடர் மதிப்பீடு மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் (GMO) பாதுகாப்பான பயன்பாட்டை உறுதி செய்கிறது

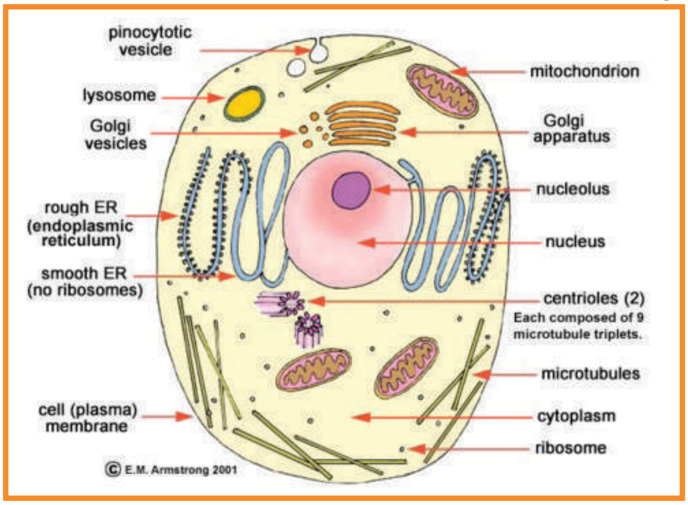
பேராசிரியர் அதுல பெரேரா



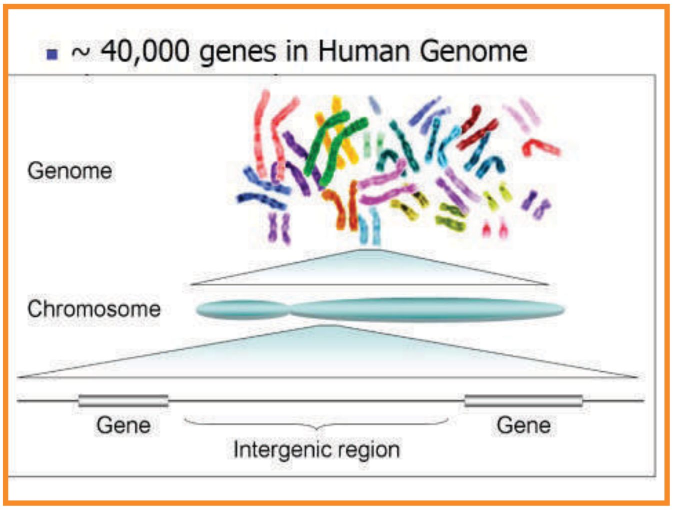
இங்கு உயிர்பாதுகாப்பு என்பது மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள், உணவு, தீவனம் மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட தயாரிப்புகள் (GMO / FFP கள்) ஆகியவற்றைக் குறிக்கிறது. மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் (ஆர்.டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் / மரபணு பொறியியல்) என்ற நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் கருவியை பயன்படுத்தி GMO கள் (வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள், மாற்றுமரபணு (டிரான்ஸ்ஜெனிக்) உயிரினங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன) தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்த நடைமுறையில், மரபணுக்களை தனிமைப்படுத்தலாம், குளோன் செய்யலாம் மற்றும் பிற தொடர்பில்லாத உயிரினங்களின் டி.என்.ஏவுக்கு மாற்றலாம். அதாவது, மரபணுக்கள் இனங்கள் மற்றும் இராச்சியங்கள் இடையிலும் கூட மாற்றப்படலாம். எனவே, ஒரு மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினம் ஒரு புதிய பண்புக்கான ஒரு புதிய புரதத்தை உருவாக்கும் ஒரு புதிய மரபணுவைக் கொண்டு செல்லும், இப் புதிய பண்பை அக் குறிப்பிட்ட உயிரினம் அதன் இயற்கை நிலையில் கொண்டிருப்பதில்லை.

பண்புகள், மரபணுக்கள், மரபணுத்தொகுதிகள்

ஒவ்வொரு உயிரினமும் பண்புகளைப் பயன்படுத்தி விவரிக்கப்படுகிறது. பண்புகள் எவ்வாறு தோன்றும்? மரபணுக்களின் வெளிப்பாடு காரணமாக பண்புகள் தோன்றும். ஒற்றை முடியைக் கருத்தில் கொண்டால், அதற்கு நிறம், தடிப்பம் மற்றும் வடிவம் போன்ற பல பண்புகள் உள்ளன. கூந்தலுக்கு நிறம் தரும் புரதத்தை உருவாக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட மரபணுவின் வெளிப்பாடு காரணமாக நிறம் தோன்றுகிறது. அதே மரபணுவில் உள்ள சிறிய வேறுபாடுகள் கறுப்பு, மஞ்சள் நிறம் போன்ற வெவ்வேறு முடி வண்ணங்களை தருகின்றன. மற்றொரு மரபணு அலை அலையான முடி போன்ற வடிவத்தை உருவாக்குகிறது. அதே மரபணுவில் உள்ள சிறிய



படம் 1. ஒரு கலத்தின் கூறுகள். ஒவ்வொரு கலத்திலும் டி.என்.ஏ உள்ளது

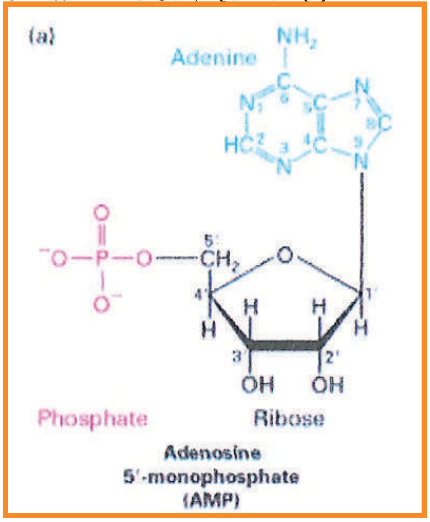


படம் 2. ஒரு மனித கலத்தில் 23 ஜோடி குரோமோசோம்கள் = 46 குரோமோசோம்கள்

வேறுபாடுகள் நேரான முடி அல்லது சுருள் முடியை உருவாக்குகின்றன. தடிப்பத்துக்கான மரபணுவும் அதே வழியில் செயல்படுகிறது. எனவே, ஒரு மனிதனின் அனைத்து பண்புகளையும் உருவாக்க, எத்தனை மரபணுக்கள் தேவைப்படும்? இன்றுவரை, சுமார் 40,000 மரபணுக்கள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன.

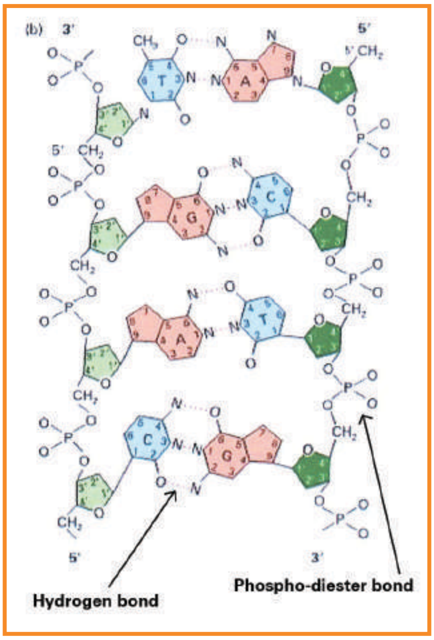
மரபணுக்கள் என்றால் என்ன, அவை எங்கே காணப்படுகின்றன?

ஒரு மரபணு என்பது ஒவ்வொரு கலத்தின் கருவிலும் இருக்கின்ற டி.என்.ஏ (டியோக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் ஆசிட்) மூலக்கூறின் ஒரு பகுதியாகும். (படம் 1). டி.என்.ஏ கருவின் பொருள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு இரசாயன மூலக்கூறு, ஒரு அமிலம். எனவே, ஒவ்வொரு



படம் 3. ஒரு ரைபோஸ் வெல்லம், பாஸ்பேட் மற்றும் அடினீன் அடித்தளத்தை சுமக்கும் ஒரு நியூக்ளியோடைடு

டி.என்.ஏ மூலக்கூறும் ஒரு புரதத்தை நிலைத்தன்மைக்குச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த அமைப்பு குரோமோசோம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு மனித கலம் 46 குரோமோசோம்களைக் கொண்டுள்ளது, அதாவது 46 டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் (படம் 2). இவற்றில் 23 மூலக்கூறுகள் தாயிடமிருந்தும், மற்ற 23 மூலக்கூறுகள் தந்தையிடமிருந்தும் பெறப்பட்டவை.



படம் 4. டி.என்.ஏ மூலக்கூறு உருவாகும் இரண்டு இழைகளும் இணைதல்

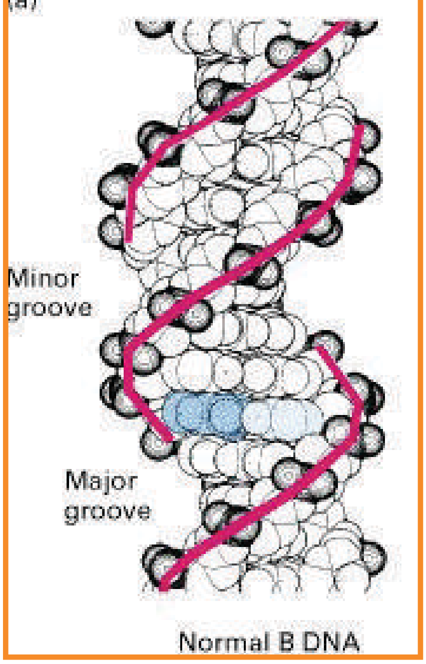
23 குரோமோசோம்களின் தொகுப்பில் உள்ள மொத்த டி.என்.ஏ அளவு மரபணுத்தொகுதி (ஜீனோம்) என அழைக்கப்படுகிறது.

மரபணுத்தொகுதி = 23 குரோமோசோம்களில் உள்ள மொத்த டி.என்.ஏ

டி.என்.ஏ மூலக்கூறு

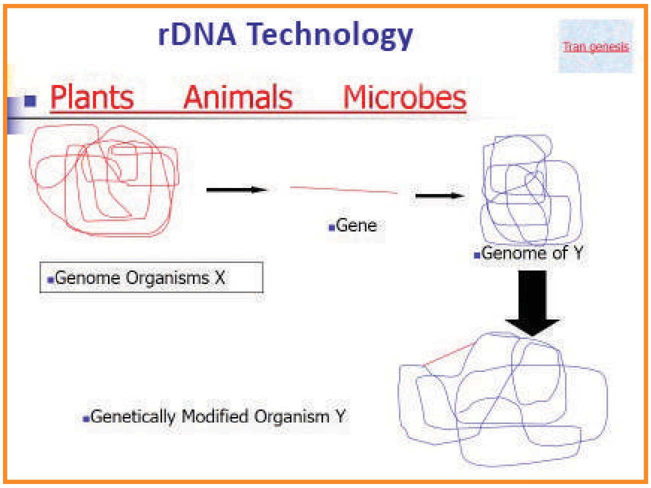
டி.என்.ஏ மூலக்கூறின் அடிப்படை கட்டுமானத்தொகுதி நியூக்ளியோடைடு (படம் 3).

ஒற்றை நியூக்ளியோடைடு ஒரு



படம் 5. டி.என்.ஏ இரட்டை திருகுசுழல்

வெல்ல மூலக்கூறு (ரைபோஸ்), ஒரு பாஸ்பேட் (P) மற்றும் ஒரு நைட்ரஜன் அடித்தள மூலக்கூறு ஆகும். ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் அடினீன் (ஏ) குவானைன் (ஜி), சைட்டோசின் (சி) அல்லது தைமீன் (டி) ஆகிய நான்கு வகையான நைட்ரஜன் அடித்தள மூலக்கூறுகளில் ஒன்றைக் கொண்டது. நியூக்ளியோடைட்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடு ஒவ்வொன்றும் நைட்ரஜன் அடித்தள மூலக்கூறுகளினால் உருவாக்கப்பட்டது.



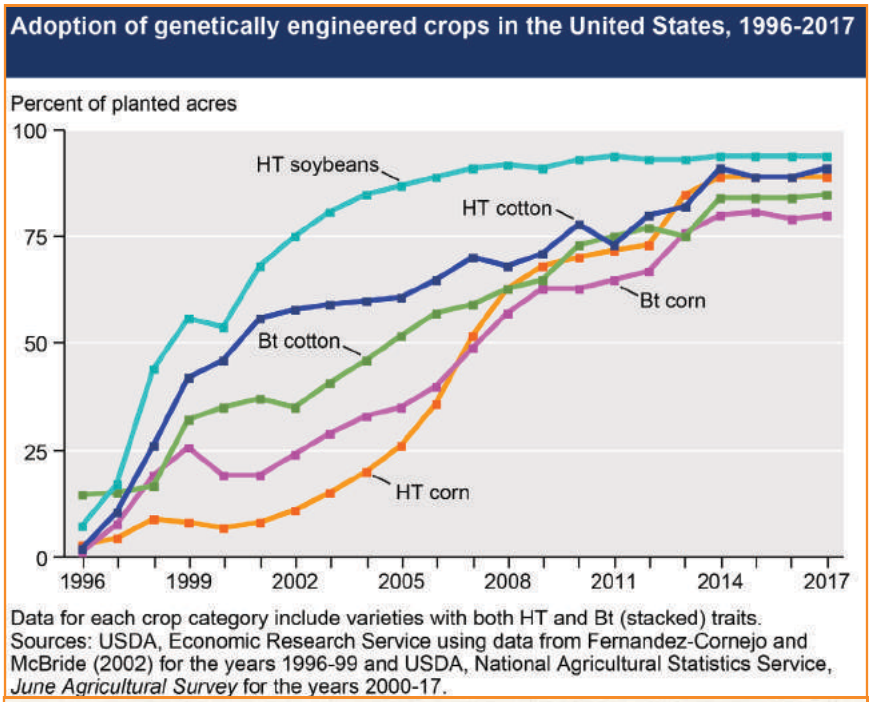
படம் 6. மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பத்தின் எளிமைப்படுத்தல்

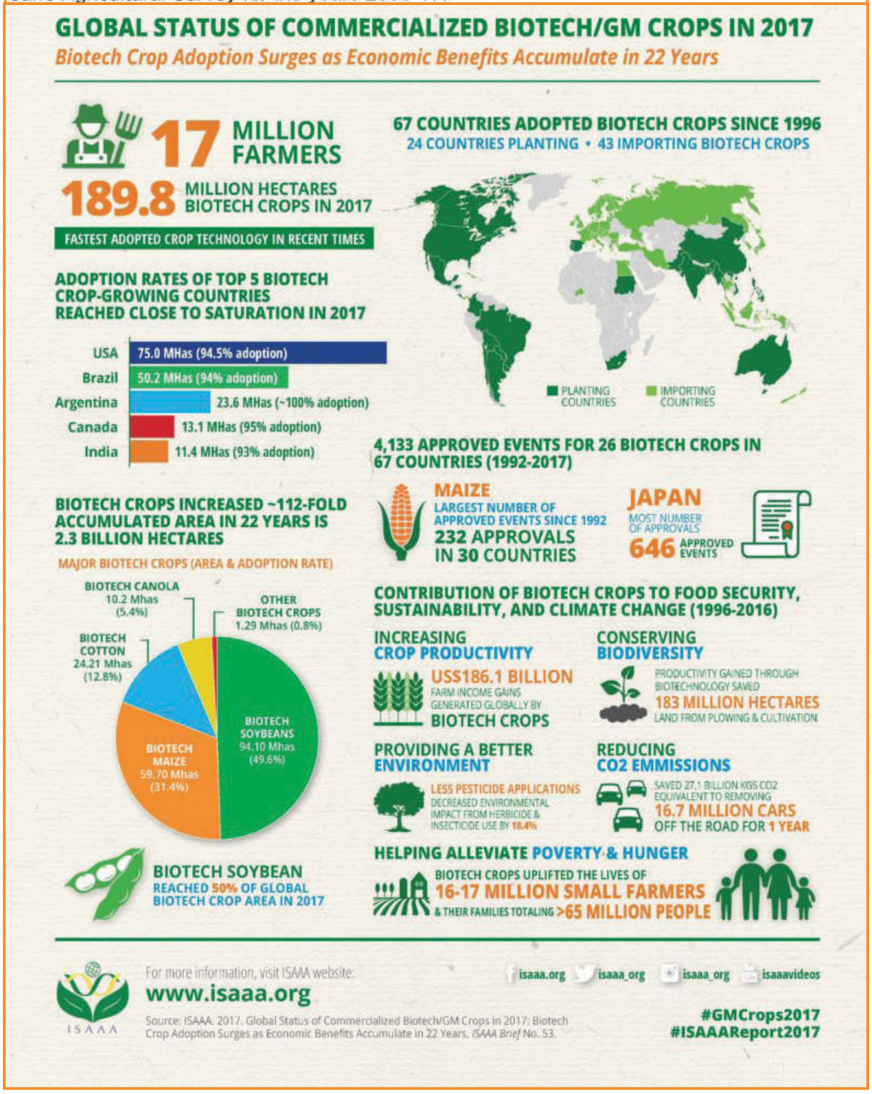
நியூக்ளியோடைடுகள் வலுவான பிணைப்புகளால் (பாஸ்போ-டைஸ்டர் பிணைப்புகள்) ஒன்றிணைந்து ஒரு இழையை உருவாக்குகின்றன. இதுபோன்ற இரண்டு இழைகளும் பலவீனமான பிணைப்புகளால் (ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள்) ஒன்றிணைந்து ஒரு டி.என்.ஏ மூலக்கூறை உருவாக்குகின்றன (படம் 4). ஒரு டி.என்.ஏ மூலக்கூறு, ஒரு திருகுசுழல் கட்டமைப்பில் முறுக்கப்பட்டுள்ள இரு பட்டிகள் அல்லது இழைகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 5). இது மிக நீளமாக இருப்பதால் கருவுக்குள் பொருந்துவதற்காக ஒரு திருகுசுழல் கட்டமைப்பின் வடிவத்தை கொண்டுள்ளது.

ஒரு மரபணு, ஒரு தனி இழையில் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ள நியூக்ளியோடைட்களின் வரிசையினால் ஆக்கப்பட்டது. அது நைட்ரஜன் அடித்தள மூலக்கூறுகளின் குறிப்பிட்ட வரிசையை குறிக்கிறது (அதாவது CCTGGCTGGAATC). மேலும், இது ஒரு குறிப்பிட்ட புரதத்தினை உருவாக்க செய்தியை அளிக்கிறது. வெவ்வேறு மரபணுக்கள் வெவ்வேறு தொடர்களைக் கொண்டுள்ளன. இதனால் வெவ்வேறு பண்புகளுக்கான வெவ்வேறு புரதங்களை உருவாக்குகின்றன. இருப்பினும், மரபணுக்கள் ஜீனோம் இல் 10% க்கும் குறைவாகவே உள்ளன.

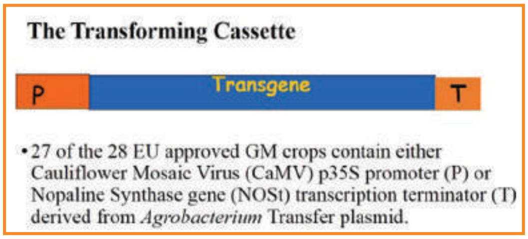
மரபணு வெளிப்பாட்டின் கட்டுப்பாடு

நமது கலங்களில் உள்ள 40,000 மரபணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே நேரத்தில் செயல்படுகின்றனவா? இல்லை, நிச்சயமாக இல்லை! நாங்கள் எங்கள் தாய்மார்களின் கருவில் இருந்தபோது வெளிப்படுத்தப்பட்ட சில மரபணுக்கள் இப்போது அணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் அப்போது அணைக்கப்பட்ட சில மரபணுக்கள் இப்போது வெளிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நம் இதயத்தில் உள்ள ஒரு தனி கலம் கூட





படம் 7. மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் உலகளாவிய பயன்பாடு



படம் 8. உருமாற்றத்திற்கு பயன்படுத்தப்படும் ஒரு அடிப்படை டி.என்.ஏ கேசட்டின் எடுத்துக்காட்டு

முடியின் நிறத்திற்கான மரபணுவைக் கொண்டு செல்லும். ஆனால் அது வாழ்க்கையின் தொடக்கத்திலிருந்து அணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, மரபணு வெளிப்பாடு கட்டுப்படுத்தப்படுவதைக் காண்கிறோம். இது ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு (புறமோட்டர்) எனப்படும் டி.என்.ஏவின் மற்றொரு பகுதியால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. எனவே, ஒரு மரபணு வெளிப்படுத்தப்படுவதற்கு ஒரு ஊக்குவிப்பு மூலக்கூற்று தொடரும் அவசியம்.

மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம்

அறியப்பட்ட மரபணுதொகுதியிலிருந்து எந்தவொரு மரபணுவையும் அடையாளம் கண்டு தனிமைப்படுத்தவும், அதை ஒரு காவியில் குளோன் செய்து பெருக்கி பின்னர் அதை மற்றொரு உயிரினத்தின் மரபணுதொகுதிக்கு மாற்றவும் முடியும் (படம் 6). அக்ரோபாக்டீரியம் மூலமான மரபணு பரிமாற்ற முறை மற்றும் மரபணு துப்பாக்கியின் பயன்பாடு ஆகியவை மரபணு பரிமாற்றத்திற்கு மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பங்கள். அத்தகைய தொழில்நுட்பங்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரினங்கள், மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் (GMO கள்) என அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றிடமிருந்து பெறப்பட்ட எந்தவொரு உணவு அல்லது விலங்கு தீனியும் முறையே மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவு மற்றும் மரபணு மாற்றப்பட்ட தீவனம் என அழைக்கப்படுகிறது. அதே நேரத்தில் இவற்றின் பதப்படுத்தப்பட்ட தயாரிப்புகள் அவற்றில் மரபணு மாற்றப்பட்ட பொருட்களையும் கொண்டு செல்லக்கூடும். இவை அனைத்தும் GMO / FFP களாக குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

மரபணு மாற்றப்பட்ட தொழில்நுட்பத்தின் தயாரிப்புகள்

இதில் தாவரங்கள், விலங்குகள், பூச்சிகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் அடங்கும்.

மரபணு மாற்றப்பட்ட தாவரங்களின் எடுத்துக்காட்டுகள்

பரந்தளவில் வளர்க்கப்பட்ட மரபணு மாற்றப்பட்ட தாவரங்களின் சில எடுத்துக்காட்டுகள் Bt சோளம், Bt பருத்தி என்பன - ஒரு குறிப்பிட்ட Lepidopteran (லெபிடோப்டிரான்) பூச்சிக்கு எதிர்ப்பைக் குறிக்கும் ஒரு பாக்டீரியா மரபணுவைச் சுமந்து செல்லும் சோளம் மற்றும் பருத்தி தாவரங்கள்; களைக்கொல்லியைத் தாங்கும் சோயாஅவரை - ஒரு குறிப்பிட்ட களைக்கொல்லியை எதிர்க்கும் பாக்டீரியா மரபணுவைச் சுமக்கும் தாவரம்.
மரபணு மாற்றப்பட்ட வேறு சில தாவரங்கள்: பிளேவர்-சவர் (Flavr-Savr) தக்காளி, வைரஸ் எதிர்ப்பு பப்பாளி, Bt கத்தரி

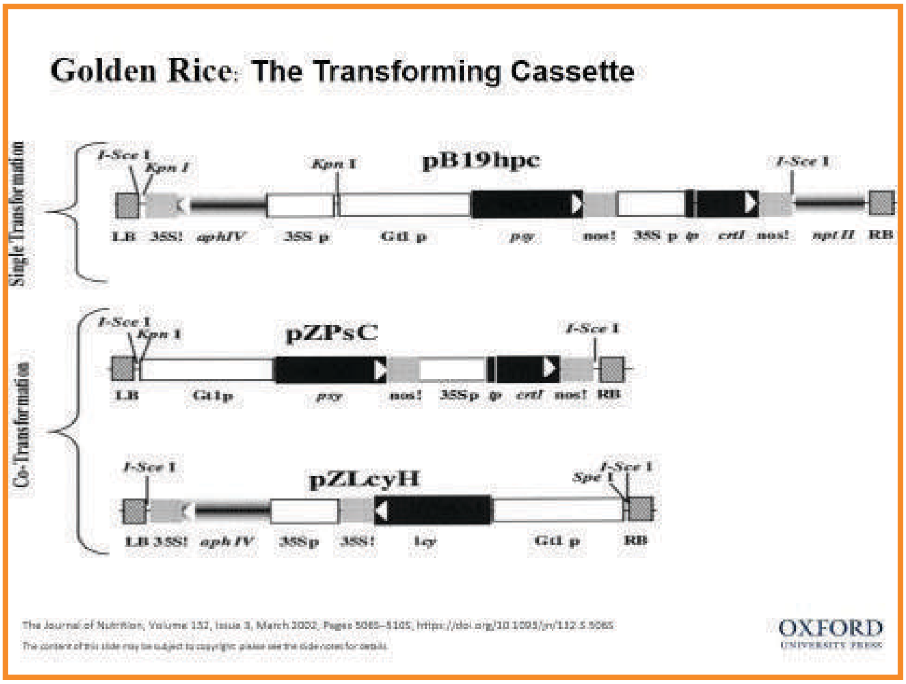
மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் உலகளாவிய பயன்பாடு

மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் உலகளாவிய பயன்பாடு படம் 7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

டி.என்.ஏ கேசட்

டி.என்.ஏ கேசட் என்பது டி.என்.ஏ பகுதிகளை காவும் டி.என்.ஏ கட்டமைப்பாகும், இப்பகுதிகள் வெட்டி எடுக்கப்பட்டு பெறுநரின் மரபணுதொகுதிக்கு மாற்றப்படமுடியும் (படம் 8 & படம் 9).

மூலக்கூறு உயிரியலின் அடிப்படைகள் ஒரு புரதத்தை உருவாக்க ஒரு மரபணு தானாகவே செயல்படவோ வெளிப்படவோ முடியாது என்பதை வெளிப்படுத்துகின்றன. இது ஒரு மரபணுவை ஆன் அல்லது ஆஃப் செய்யும் திறனைக் கொண்ட ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு என அழைக்கப்படும் டி.என்.ஏ இன் மற்றொரு பகுதியினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, ஒரு மரபணுவை மற்றொரு மரபணுதொகுதிக்கு மாற்றும்போது, ஒரு ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறுத் தொடரும் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.



படம் 9. கோல்டன் அரிசி உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்பட்ட உருமாற்ற கேசட்

புரதத்தின் அதிகபட்ச உற்பத்தியை 'வலு' செய்வதற்காக, பெரும்பாலான மரபணு மாற்றப்பட்ட தாவரங்களில் ஒரு நுண்ணுயிரியிலிருந்து பெறப்பட்ட வலுவான ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு (CaMV) p35S உள்ளது. இந்த ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு ஏதேனும் ஆபத்துக்களை ஏற்படுத்த முடியுமா? மரபணு மாற்றப்பட்ட தாவரங்களின் உற்பத்தி செயல்பாட்டில், தேர்வு தேவைப்படும் இரண்டு நிலைகள் உள்ளன.

(i) உருமாற்ற டி.என்.ஏ கேசட்டைக் கொண்டிருக்காதவற்றிலிருந்து அதை கொண்டு செல்லும் காவியை தேர்ந்தெடுப்பது. இதற்கு அடையாள (மார்க்கர்) மரபணு தேவைப்படுகிறது, பொதுவாக ஒரு ஆண்டிபயாடிக் எதிர்ப்பு மரபணு மற்றும் அதன் ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு கேசட்டில் சேர்க்க வேண்டும்.

(ii) மரபணுதொகுதியில் கேசட் வெற்றிகரமாக செருகப்பட்ட தாவர கலங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது. சில கலங்கள் கேசட்டை எடுக்காது. இதற்கு மற்றொரு அடையாள மரபணு அல்லது அறிக்கை (ரிப்போர்ட்டர்) மரபணு மற்றும் அதன் ஊக்குவிப்பு மூலக்கூறு கேசட்டில் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

மரபணு வரிசையின் முடிவைக் குறிக்க ஒரு நிறுத்து வரிசையை கேசட்டுக்கு செருகவும் தேவைப்படுகிறது.

ஆர்.டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பத்தின் சாத்தியமான இடர்கள்/ ஆபத்துக்கள்

இத் தொழில்நுட்பத்தின் மேற்கண்ட விவரங்களை அவதானித்ததில், விஞ்ஞானிகள் இந்த தொழில்நுட்பம் சுற்றுச்சூழலுக்கும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கும் இடர்களை ஏற்படுத்துவதை ஒப்புக் கொண்டுள்ளனர். அவை GMO/ FFP களைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன் கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். இது உயிரியல் பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தில் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த "கார்டேஜீனா" நெறிமுறை நிறுவப்பட்டது.

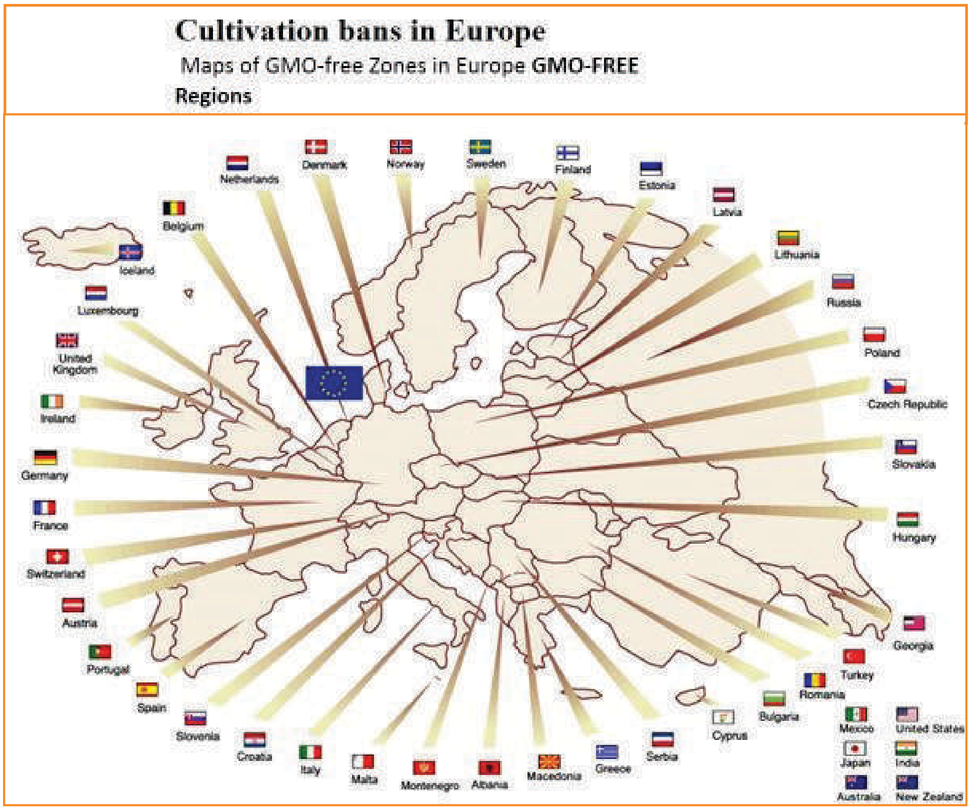
உயிரியல் பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனம் (CBD-சிபிடி)

சிபிடி உலக சமூகத்தின் நிலையான அபிவிருத்திக்கான வளரும் அர்ப்பணிப்பால் ஈர்க்கப்பட்டது. பல பூர்வீக மற்றும் உள்ளூர் சமூகங்கள் உயிரியல் வளங்களை நெருங்கி மற்றும் பாரம்பரியமாக சார்ந்து இருப்பதால், உயிரியல் பல்வகைமையைப் பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவம், அதன் கூறுகளின் நிலையான பயன்பாடு மற்றும் மரபணு வளங்களைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மைகளை நியாயமாக மற்றும் சமமாகப் பகிர்வது ஆகியவற்றை வலியுறுத்துகிறது. இந்த செயல்பாட்டில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தை (ஆர்.டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம்) பயன்படுத்துவதை சிபிடி ஊக்குவிக்கிறது. சிபிடி 1993 டிசம்பரில் நடைமுறைக்கு வந்தது. இலங்கை சிபிடியில் கையெழுத்திட்டு ஒப்புதல் அளித்துள்ளது.

சிபிடியின் பிரிவு 8 (g) இவ்வாறு கூறுகிறது:

சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தக்கூடும், உயிரியல் பல்வகைமையின் பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான பயன்பாட்டை பாதிக்ககூடிய, மனித ஆரோக்கியத்திற்கு ஆபத்துகளை ஏற்படுத்தகூடிய உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் விளைவான வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் பயன்பாடு மற்றும் வெளியீடு (GMO களை உள்ளடக்கியது) தொடர்பான ஆபத்துகளை ஒழுங்குபடுத்துதல், நிர்வகித்தல் அல்லது கட்டுப்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகளை நிறுவுதல் அல்லது பராமரித்தல்

பிரிவு 19, பந்தி 3, எல்.எம். ஓக்கள்/ஜி.எம்.ஓக்களின் பரிமாற்றம், கையாளுதல் மற்றும்



படம் 10. ஐரோப்பாவில் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் இல்லாத பிரதேசங்களின் வரைபடம்

பயன்பாட்டில் பாதுகாப்பை நிறுவுவதற்கு பொருத்தமான நடைமுறைகளை வகுக்கும் ஒரு சர்வதேச நெறிமுறையின் அவசியத்தை முன்மொழிகிறது.

உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த கார்டேஜீனா நெறிமுறை (CPB -சிபிபி)

மேற்கூறப்பட்டதன் விளைவாக, உயிரியல் பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்துக்கான உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த கார்டேஜீனா நெறிமுறை நிறுவப்பட்டது. இது ஜனவரி, 2000 இல் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. இலங்கை கையெழுத்திட்டு ஒப்புதல் அளித்தது.

இந்நெறிமுறை உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் சுற்றுச்சூழல் ரீதியான பயன்பாட்டிற்கான ஒரு சூழலை உருவாக்குகிறது. இது உயிர்தொழில்நுட்பம் வழங்கக்கூடிய ஆற்றலிலிருந்து அதிகபட்ச நன்மைகளைப் பெறுவதை சாத்தியமாக்குகிறது, அதே நேரத்தில் சுற்றுச்சூழலுக்கும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கும் ஏற்படக்கூடிய அபாயங்களைக் குறைக்கிறது. மேலும் குறிப்பாக மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் எல்லைமீறிய இயக்கங்களில் கவனம் செலுத்துகிறது.

சிபிபி முன்னெச்சரிக்கை கோட்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டது [கட்டுரை 11 (8)], இது இவ்வாறு கூறுகிறது: “இறக்குமதி செய்யும் தரப்பில் மனித ஆரோக்கியத்திற்கு ஏற்படக்கூடிய அபாயங்கள், உயிரியல் பன்முகத்தன்மையைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலையான பயன்பாடு ஆகியவற்றில் வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் பாதகமான விளைவுகளின் அளவைப் பற்றிய போதுமான பொருத்தமான விஞ்ஞான ரீதியான தகவல்கள் மற்றும் அறிவு இன்மை காரணமாக விஞ்ஞான உறுதிப்பாட்டின் பற்றாக்குறை, இதுபோன்ற சாத்தியமான பாதகமான விளைவுகளைத் தவிர்ப்பதற்காக அல்லது குறைப்பதற்காக, நேரடியாக உணவு அல்லது தீவனமாக பயன்படுத்துவதற்காக அல்லது அதை தயாரிப்பதற்காக வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினத்தின் இறக்குமதி தொடர்பாக அந்த தரப்பு ஒரு பொருத்தமான முடிவை எடுப்பதைத் தடுக்காது.”

மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்கள் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படுவதற்கு முன்பு அவற்றின் அபாயங்களை மதிப்பீடு செய்வது CP இன் இன்றியமையாத பகுதியாகும்.

மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் உலகளாவிய கட்டுப்பாடுகள்

இதில் ஏற்படக்கூடிய சாத்தியமான அபாயங்கள் காரணமாக, பல நாடுகளும் பிராந்தியங்களும் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் இயக்கம் மற்றும் சாகுபடி தொடர்பாக கட்டுப்பாடுகளை விதித்துள்ளன.

(i) சாகுபடி தடை, இறக்குமதி தடை
அல்ஜீரியா, பூட்டான், கென்யா, கிர்கிஸ்தான், மடகாஸ்கர், பெரு, ரஷ்யா, வெனிசுலா, ஜிம்பாப்வே

(ii) சாகுபடி தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது, இறக்குமதி (பெரும்பாலும் விலங்கு தீவனம்) அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது
ஆஸ்திரியா, அஜர்பைஜான், பெலிஸ், போஸ்னியா, பல்கேரியா, குரோஷி யா, சைப்ரஸ், டென்மார்க், ஈக்வடார், பிரான்ஸ், ஜெர்மனி, கிரீஸ், ஹங்கேரி, இத்தாலி, லாட்வியா, லித்துவேனியா, லக்சம்பர்க், மால்டா, மால்டோவா, நெதர்லாந்து, வடக்கு அயர்லாந்து, ஸ்காட்லாந்து, வேல்ஸ், நோர்வே, போலந்து , சவுதி அரேபியா, செர்பியா, சுவிட்சர்லாந்து, துருக்கி, உக்ரைன்

(iii) மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் தடைசெய்யப்பட்ட பிராந்தியங்கள்
கலிபோர்னியா, அமெரிக்கா: சாகுபடி தடை, இறக்குமதி அனுமதிக்கப்படுகிறது
ஹம்போல்ட் + ஆர்கட்டா நகரம்மரின்
மென்டோசினோ + பாயிண்ட் அரினா நகரம்
றினிட்டி
சாண்டா குரூஸ்
கொலராடோ, போல்டர் கவுண்டி, அமெரிக்கா:

மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட சோளம் மற்றும் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட சர்க்கரைவள்ளிக்கிழங்கை தடை செய்ய திட்டமிட்டது

மைனே, அமெரிக்கா
சான்ஜுவான், வாஷிங்டன், அமெரிக்கா
தெற்கு ஆஸ்திரேலியா
டாஸ்மேனியா
வாலோனியன் பகுதி, பெல்ஜியம்

ஐரோப்பாவில் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் இல்லாத பிரதேசங்கள் படம் 10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

சுற்றுச்சூழல் இடர் மதிப்பீடு

மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களை சுற்றுச்சூழலுக்கு அறிமுகப்படுத்துவதால் ஏற்படும் முக்கியமான இடர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஆபத்து / களின் இலக்குகள்.

(i) உயிரியல் பல்வகைமை / தோற்றம் மற்றும் பல்வகைமை மையங்களில் GMO இன் விளைவுகள்
(ii) நெருங்கிய உறவினர்களுக்கு டிரான்ஸ்ஜீனின் இயக்கம்
(iii) மரபணு மாற்றியமைக்கப்படா வகைகளுக்கு டிரான்ஸ்ஜீனின் இயக்கம் - மாசுபாடு
(iv) மகரந்தச் சேர்க்கையாளர் மற்றும் இயற்கை எதிரிகள் உள்ளிட்ட இலக்கு அல்லாத உயிரினங்களில் விளைவுகள்
(v) மண் உயிரினங்களில் விளைவுகள்
(vi) புதிய புரதத்திற்கு எதிர்ப்பு

உருவாகிறது

(vii) இரண்டாம் நிலை பீடைகளின் எழுச்சி

(viii) ‘சூப்பர் களைகளை’ உருவாக்குதல்

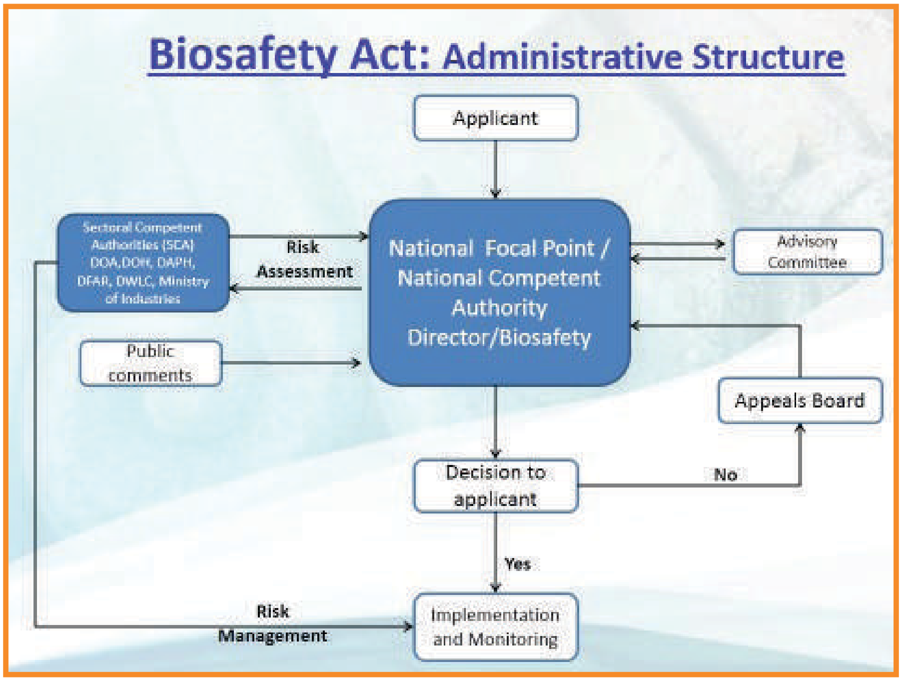
(ix) குடித்தொகையில் டிரான்ஸ்ஜீனின் ஊடுருவல்

கார்டேஜீனா நெறிமுறையின்படி, இலங்கையின் முன்மொழியப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டம் மேற்கூறிய அபாயங்களை மதிப்பிடுவதற்காக படம் 11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி நிர்வாக கட்டமைப்பை நிறுவியுள்ளது. முன்மொழியப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டம், எந்தவொரு மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினத்தையும் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடுவதற்கு முன்பு ஒரு விஞ்ஞான ரீதியான இடர் மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படுவதை உறுதி செய்யும்.
மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களை சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடுவதற்கான ஒவ்வொரு விண்ணப்பமும், தேசிய குவிய புள்ளி / தேசிய தகுதி வாய்ந்த ஆணையத்திற்கு (என்.சி.ஏ) சமர்ப்பணம் செய்யப்படும். இவ் விண்ணப்பங்கள் இடர் மதிப்பீட்டை மேற்கொள்வதற்கும், என்.சி.ஏ-க்கு மீண்டும் அறிக்கை செய்வதற்கும் பொருத்தமான துறைசார் தகுதி ஆணையத்திற்கு (எஸ்.சி.ஏ) அனுப்பப்படும்.

சுற்றுச்சூழலுக்கு மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்களை விடுவிக்கும் விஷயத்தில், எஸ்.சி.ஏ விவசாயத் திணைக்களமாக இருக்கும். அந்த நிறுவனம் இடர் மதிப்பீட்டை நடத்தும்.

இடர் மதிப்பீடு

இடர் மதிப்பீடு என்பது உயிர் பாதுகாப்பின் மையமாகும், ஏனெனில் இது மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களை கையாளும் போது மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதில்



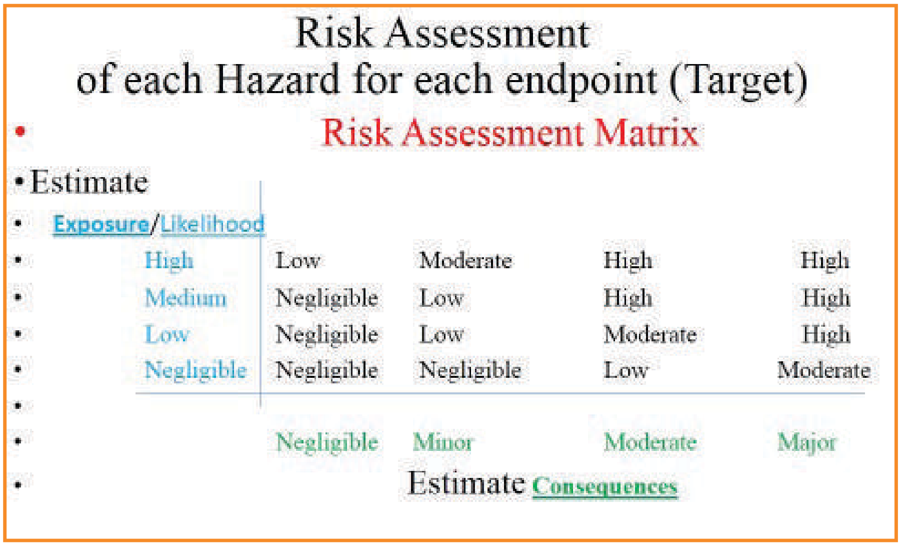
படம் 11. இடர் மதிப்பீட்டிற்கான நிர்வாக கட்டமைப்பு

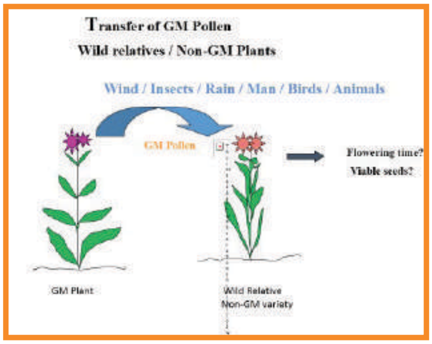
முடிவெடுப்பதற்கான அறிவியல் அடிப்படையிலான அணுகுமுறையைக் குறிக்கிறது. ஆபத்து மதிப்பீட்டின் நோக்கம் சாத்தியமான அபாயங்களை அடையாளம் காண்பது, வகைப்படுத்துவது மற்றும் மதிப்பீடு செய்வதாகும்.

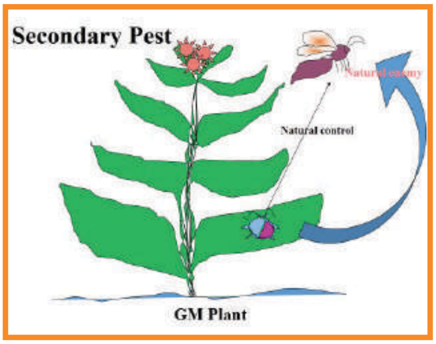
சுற்றுச்சூழலுக்கான இடர்கள்/ அபாயங்கள்

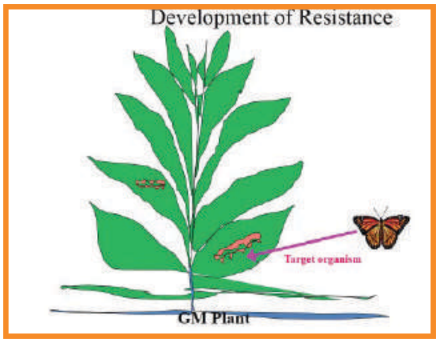
மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களை சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடுவது தொடர்பான முக்கிய சுற்றுச்சூழல் அபாயங்கள் பின்வருமாறு.

1. கலப்பினத்தின் மூலம் காட்டு உறவினர்கள் / மரபணு மாற்றியமைக்கப்படா வகைகளுக்கு டிரான்ஸ்ஜீனை மாற்றுவது. ஒரு ஜி.எம் தாவரம் கலப்பினத்துக்குள்ளாகி, இயற்கையான மகரந்தச் சேர்க்கை மூலம் டிரான்ஸ்ஜீனை ஒரு காட்டு உறவினர் மற்றும் / அல்லது ஜி.எம் அல்லாத வகைக்கு மாற்ற முடியுமா? இந்த சூழ்நிலையில் உள்ள ஆபத்து









எல்.எம்.ஓவின் மகரந்தத்தில் இருக்கும் புதிய மரபணு ஆகும். இந்த மகரந்தத்தை ஒரு காட்டு உறவினர் / மரபணு மாற்றியமைக்கப்படா வகையின் குறிக்கு வெளிப்படுத்துவது இரண்டிற்கும் இடையிலான சாகுபடி தூரம், பூக்கும் ஒத்திசைவு, மகரந்த பரிமாற்ற முறை, அத்தகைய மகரந்தம் பயணிக்கக்கூடிய தூரம், அங்கிருக்கும் மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்கள் மற்றும் விளைவான விதைகள் கருவுறுதல் போன்ற பல காரணிகளைப் பொறுத்தது. அத்தகைய நிகழ்வின் விளைவுகளை மதிப்பிடலாம் மற்றும் ஆபத்து மதிப்பீடு செய்ய முடியும்.

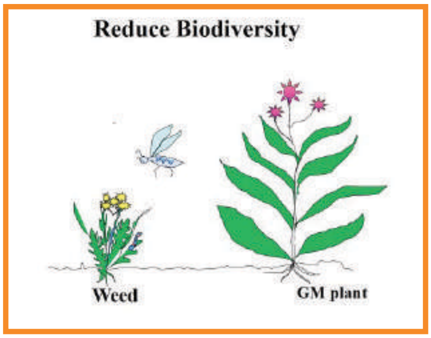
2. எதிர்ப்பின் வளர்ச்சி
ஒரு பூச்சியை எதிர்க்கும் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரவகையின் தொடர்ச்சியான சாகுபடி, காலப்போக்கில், அப் பூச்சி / பீடை எதிர்ப்பை பெறுவதை ஏற்படுத்தக்கூடும். இது ஏற்கனவே நடந்ததாக தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கே ஆபத்து புதிய புரதம். வெளிப்பாடு அதே களத்தில் அல்லது பகுதியில் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரவகையின் சாகுபடியின் தொடர்ச்சியைப் பொறுத்தது. அத்தகைய ஆபத்தை நிர்வகிக்க, பூச்சிகள் உணவுண்ண மரபணு மாற்றியமைக்கப்படாத அகதிகள் (தாவரங்கள்) / இடையக பகுதிகளை நிறுவுதல் போன்ற முகாமைத்துவ நடைமுறைகளில் தணிக்கும் காரணிகள் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

3. இரண்டாம் நிலை பீடைகளின் தோற்றம் இலக்கு உயிரினம் பொதுவாக இயற்கையான சூழலில் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு பீடை அதனை வேட்டையாடும் இலக்கு உயிரினத்தை நீக்குவதால் இரண்டாம் நிலை பீடைகளாக மாறக்கூடும். இங்கே, ஆபத்து புதிய புரதம் ஆகும்.

படம் 12. இடர் மதிப்பீட்டிற்கான மேட்ரிக்ஸ்

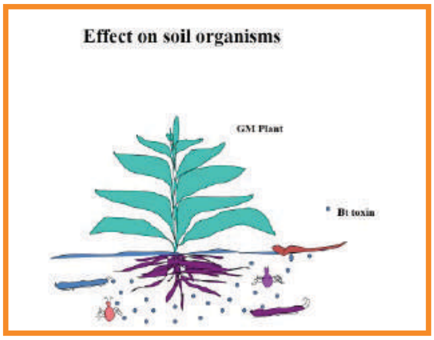
4. உயிர்பல்வகைமை குறைப்பு
இது களைக்கொல்லி சகிப்புத்தன்மை கொண்ட ஜி.எம் வகைகளை வளர்ப்பதில் ஏற்படலாம், இங்கு களைகளை முற்றிலுமாக ஒழிப்பது நன்மை பயக்கும் பூச்சிகள், பறவைகள், இலக்கு அல்லாத பிற உயிரினங்களுக்கான உணவைக் குறைப்பதன் காரணமாக விளைநில உயிர்பல்வகைமை இழப்பை ஏற்படுத்தும். இங்குள்ள ஆபத்து புதிய புரதம், மற்றும் இலக்கு களைகளின் குடித்தொகை. இதன் விளைவாக உயிர்பல்வகைமை இழப்பு ஏற்படும்.

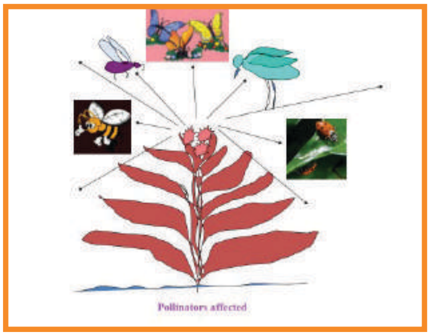
5. மகரந்தச் சேர்க்கையாளர் போன்ற இலக்கு அல்லாத உயிரினங்களின் பாதிப்பு
இங்கே ஆபத்து புதிய புரதம். பட்டாம்பூச்சிகள், தேனீக்கள், அந்துப்பூச்சிகள், வண்டுகள், பறவைகள் போன்ற இலக்கு அல்லாத உயிரினங்களுக்கு இந்த புரதம் வெளிப்படுவதை மதிப்பிட வேண்டும். புதிய புரதம் அத்தகைய உயிரினங்களுக்கு ஒரு நச்சாக மாறினால் மட்டுமே பாதிப்புகள் ஏற்படும்.



6. மண் உயிரினங்களின் பாதிப்பு
ஆபத்தாக இருக்கும் புதிய புரதம், இலைகள், பழங்கள் போன்ற விழுந்த தாவர பாகங்கள் மற்றும் வயலில் மீதமுள்ள அறுவடை செய்யப்பட்ட தாவரங்களிலிருந்து மண்ணில் குவிந்துவிடும். மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்களின் இந்த புதிய புரதத்திற்கு ஏராளமான மண் உயிரினங்கள் வெளிக்காட்டப்படலாம். இதன் விளைவுகள் உயிரினங்களின் மீதான பாதிப்பு மற்றும் எதிர்கால சாகுபடிக்கு மண்ணின் தரத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்.

7. விவசாய வயல்களில் சிக்கலான நிலைமை
எனவே, மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்களை வளர்ப்பது சாத்தியமான ஆபத்துகளின் சிக்கலான தொகுப்பை உருவாக்குகிறது. புதிய மரபணு மற்றும் புதிய புரதம் என்பன முக்கிய, சாத்தியமான ஆபத்துகள். ஒரு விவசாய விளைநிலத்தில் பல இலக்குகள் உள்ளன, அவை





ஒவ்வொன்றும் ஆராயப்பட வேண்டும். முழு சிக்கலான சூழ்நிலையும் RA, RM & RC இல் கருதப்பட வேண்டும்.

இடர் பகுப்பாய்வு முறை

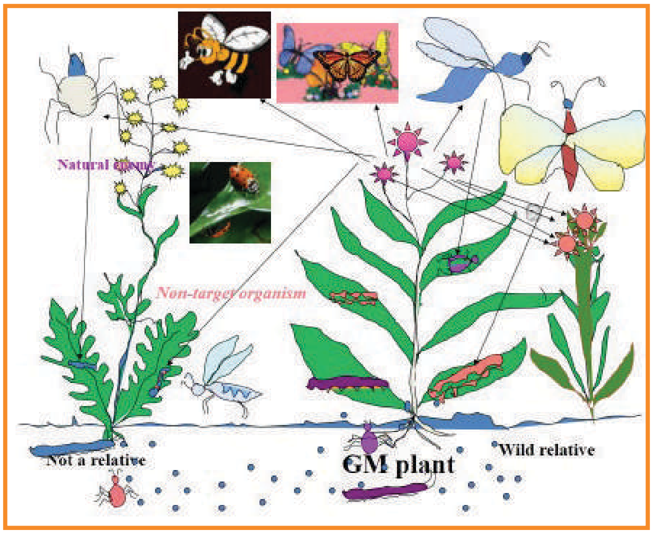
அபாயத்தின் செயல்பாடு, அபாயத்திற்கு இலக்கை வெளிப்படுத்துதல் மற்றும் வெளிப்பாடு காரணமாக ஏற்படும் விளைவுகள் காரணமாக ஒரு இடர் ஏற்படுகிறது.

இடர் f ஆபத்து x வெளிப்பாடு x விளைவுகள்

மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்களின் (அல்லது வேறு ஏதேனும் மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள்) இடர் பகுப்பாய்வு பின்வரும் படிகளை உள்ளடக்கியது.

1. பாதுகாப்பு இலக்கை அடையாளம் காணுதல்.
நாம் எதைப் பாதுகாக்க முயற்சிக்கிறோம்? இந்த விஷயத்தில் அது சூழல் (மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உணவைப் பொறுத்தவரை இது மனித ஆரோக்கியம்)

2. தீங்கு / கள் அடையாளம் காணுதல் மற்றும் பிரிவுதன்மை
இந்த சூழ்நிலையில், இடரை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஆபத்து / களை நாம் அடையாளம் காண வேண்டும்.
மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்களில், சாத்தியமான ஆபத்துகள்:
புதிய மரபணு
புதிய புரதம்
ஊக்குவிப்பு (புரமோட்டர்) மூலக்கூறு வரிசை
அடையாள (மார்க்கர்) மரபணுக்கள்
அறிக்கை (ரிப்போர்ட்டர்) மரபணுக்கள்
கேசட்டில் உள்ள மற்ற டி.என்.ஏ துண்டுகள்



3. ஒவ்வொரு ஆபத்துக்கும், ஆபத்தின் இலக்கு அல்லது இறுதிப் புள்ளியை நாம் அடையாளம் காண வேண்டும். உதாரணமாக ஆபத்து என்பது புதிய மரபணு என்றால், சாத்தியமான இலக்கு, GM அல்லாத ஒரு வகையாக இருக்கும், அங்கு புதிய மரபணு, மரபணு மாற்றியமைக்கப்படாத வகையை மகரந்தம் வழியாக அடைவதன் மூலம் மாசுபடுத்தும் வாய்ப்பு உள்ளது.

4. ஆபத்துக்கான ஒவ்வொரு இறுதி புள்ளிக்கும், RA மேட்ரிக்ஸைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வெளிப்பாடு மற்றும் விளைவுகளை மதிப்பிடுங்கள் (படம் 12).
உதாரணமாக, மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட மகரந்தம் மரபணு மாற்றியமைக்கப்படாத வகையை மாசுபடுத்துவதற்கான வாய்ப்புகள் என்ன? அது இருந்தால் அதன் விளைவுகள் என்ன?

5. ஒவ்வொரு இலக்கு இறுதிப் புள்ளிக்கும் ஒவ்வொரு ஆபத்துக்கும் இடரை மதிப்பிடுங்கள்
இடர் மதிப்பீடு f வெளிப்பாட்டின் மதிப்பீடு x விளைவுகளின் மதிப்பீடு

6. ஒவ்வொரு ஆபத்தின் இலக்கையும் அனைத்து ஆபத்துகளையும் கருத்தில் கொண்டு மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களுக்கான ஒட்டுமொத்த இடரை மதிப்பிட்டு இடர் முகாமைத்துவம் மற்றும் இடர் தொடர்பாடல் நடைமுறைகளை வழங்குதல்.
இந்த மரபணு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களை சுற்றுச்சூழலுக்கு விடுவிப்பது தொடர்பான இறுதி முடிவை எடுக்க இந்த தகவல் தேசிய தகுதிவாய்ந்த ஆணையத்திற்கு அனுப்பப்படும்.

பேராசிரியர் அதுலபெரேரா
கௌரவ ஓய்வுபெற்ற பேராசிரியர்
பேராதனை பல்கலைக்கழகம்
profaperera@gmail.com
0777062415

இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான சட்ட கட்டமைப்பு

ஆர்.எச்.எம்.பி. அபேகோன்

பின்னணி

உலகெங்கிலும் மிக வேகமாக நடைபெற்று வரும் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் காரணமாக உயிர்பல்வகைமை அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகிறது என்பதை உணர்ந்ததால் ஐக்கிய நாடுகளின் பிரகடனம் இலங்கை உட்பட முழு உலக நாடுகளினாலும் நிறுவப்பட்டது. இந்த பிரகடனம் உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு, உயிர்பல்வகைமை கூறுகளின் நிலையான பயன்பாடு, மரபணு வளங்களை அணுகல் மற்றும் அதன் விளைவாக கிடைக்கும் நன்மைகளின் நியாயமான, சமமான மற்றும் சட்டபூர்வமான பகிர்வு ஆகியவற்றின் நோக்கத்துடன் நிறுவப்பட்டது. இலங்கை 1992 இல் இந்த பிரகடனத்தில் கையெழுத்திட்டு 1994 இல் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒரு அங்கமாக மாறியதன் காரணமாக ஒரு சர்வதேச பிரகடனத்தின் அங்கத்துவ நாடு என்ற ரீதியில் குறித்த பிரகடனததினால் வகுக்கப்பட்ட உடன்படிக்கைகளின் பிரகாரம் உள்ளூர் நிறுவனங்களின் கொள்கைகள் மற்றும் சட்ட கட்டமைப்புக்கு உட்பட்டு செயல்பட வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளது.

உயிர்பல்வகைமை பிரகடனத்தில் பொதிந்துள்ள முக்கியமான காரணிகளில் உயிர்பாதுகாப்பும் ஒன்றாகும். மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் தயாரிப்புகளின் சாத்தியமான தீங்கு விளைவிக்கும் விளைவுகள் குறித்து இங்கு கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. அதே நேரத்தில், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் மனிதர்களுக்கான நன்மைகளை மேம்படுத்துவதற்கான மகத்தான ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது என்பதும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இந்த வகையில் உணவு உற்பத்தி, விவசாயம், சுகாதார வசதிகள் போன்றவற்றின் முக்கியத்துவத்திலும் கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது.

உயிர்பல்வகைமை பிரகடனத்தின் 8வது ஷரத்து, உயிர்பல்வகைமையின் உள்ளிட பாதுகாப்பை மேற்கொள்ளும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை முன்வைத்துள்ளது. பிரகடனத்தின் 8(g) ஷரத்து, உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு, உயிர்பல்வகைமையின் நிலையான பயன்பாடு மற்றும் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் அவற்றை விடுவித்தல் மூலம் மனித ஆரோக்கியம் ஆகியவற்றில் ஏற்படக்கூடிய பாதகமான விளைவுகளை ஒழுங்குபடுத்துதல், நிர்வகித்தல்

அல்லது கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடைமுறைகளை நிறுவ வேண்டியதன் அவசியத்தை சுட்டிக்காட்டியுள்ளது.

உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த கார்டேஜீனா நெறிமுறை

உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான கார்ட்டேஜீனா நெறிமுறை ஜனவரி 29, 2000 அன்று உயிர்பல்வகைமை பிரகடனத்தின் பங்குதாரர்கள் அதனுடன் தொடர்புடைய அனைத்து அரசு, அரச சார்பற்ற அமைப்புகள் மற்றும் சமூகக் குழுக்களிடையிலான நீண்டகால கலந்துரையாடல்கள் மற்றும் வாதங்களின் விளைவாக நிறுவப்பட்டது. இது உயிர்பல்வகைமை பிரகடனத்தின் துணை நெறிமுறையாக நிறுவப்பட்டது. இந்த நெறிமுறை உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு, அதன் நிலையான பயன்பாடு மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கு போதுமான பாதுகாப்பை வழங்கும் அதே நேரத்தில், மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் பரிமாற்றம், அவற்றின் பயன்பாடு மற்றும் கையாளுதல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நிறுவப்பட்டது.

கார்டேஜீனா நெறிமுறையின் 2.1 மற்றும் 2.2 ஷரத்துகள், மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் பயன்பாடு, கையாளுதல், எடுத்துச்செல்லல், பரிமாற்றம் செய்தல், மற்றும் வெளியீடு போன்ற நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும்போது உயிர்பல்வகைமை அல்லது மனித ஆரோக்கியத்தில் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புகளைத் தடுக்க அல்லது குறைக்க போதுமான தேசிய கொள்கைகள், சட்டங்கள் மற்றும் நிர்வாக நடைமுறைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன என்பதை உரிய தரப்பினர் சான்றளிக்க வேண்டும் என்று கூறுகிறது.

இலங்கை 2000 ஆம் ஆண்டில் இந்த நெறிமுறையில் கையெழுத்திட்டு அதன் ஒரு அங்கத்துவமாக உள்ளது. ஆகவே, தற்போதுள்ள தேசியக் கொள்கைகள், சட்டங்கள் மற்றும் நிர்வாக நடைமுறைகளை ஏற்றுக்கொண்டு கார்டஜீனா நெறிமுறையை உயிர்பாதுகாப்புக்கு ஏற்றவாறு பின்பற்றுவதற்கான திறனை இலங்கை பெறும். கார்டேஜீனா நெறிமுறையுடன் ஒருங்கிணைப்பதற்கு ஒரு மைய புள்ளியை அடையாளம் காண வேண்டியது அவசியம். மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் பல்வேறு குழுக்கள் குறித்து இடர் மதிப்பீடு, கண்காணித்தல் போன்ற செயல்களுக்கு திறமையான அதிகாரசபைகளை அடையாளம் காண்பதும் அவசியம். சுற்றாடல் விவகார அமைச்சு இதன் மைய புள்ளியாக செயல்படுகிறது. விவசாய திணைக்களம், மீன்வள மற்றும் நீர்வளத் திணைக்களம், சுகாதாரத் திணைக்களம், வனவிலங்கு பாதுகாப்புத் திணைக்களம் மற்றும் விலங்குகள் நலன் மற்றும் சுகாதாரத் திணைக்களம் ஆகியவை திறமையான அதிகாரசபைகளாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன.

இலங்கையில் உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு தொடர்பான தற்போதைய கொள்கை மற்றும் சட்ட அம்சங்கள்

உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசிய கொள்கை

கார்டேஜீனா நெறிமுறையில் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான பிணைப்புக் கடமைகளைச் செயல்படுத்த இலங்கை எடுத்துள்ள நடவடிக்கைகளில் ஒன்றாக உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசியக் கொள்கையை வகுத்து 2005 ஆம் ஆண்டில் அதற்கான அமைச்சரவையின் ஒப்புதலைப் பெற்றுக்கொண்டதை குறிப்பிடலாம்.

தற்போதைய மற்றும் வருங்கால சந்ததியினரின் நன்மைக்காக நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தும் போது, முன்னெச்சரிக்கை கொள்கைகளின்

அடிப்படையில் மற்றும் ஒரு நிலையான அபிவிருத்தி திட்டத்திற்குள் போதுமான பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதற்கான அரசாங்கத்தின் உறுதிப்பாட்டை உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசிய கொள்கை உறுதிப்படுத்துகிறது. கொள்கையின் உள்ளடக்கத்தைப் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியப்படுத்துவதற்காக கொள்கையின் ஆறு முக்கிய நோக்கங்கள் மட்டுமே கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. மக்களின் ஆரோக்கியம், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் உயிர்பல்வகைமையின் எந்தவொரு மோசமான பாதிப்பையும் தடுப்பதை உறுதி செய்வதற்காக உயிர்பாதுகாப்பு நடவடிக்கையை செயல்படுத்துதல்.

2. முன்னெச்சரிக்கை கொள்கையின் அடிப்படையில் முன்கூட்டியே தகவலறிவிக்கப்பட்ட ஒப்பந்தத்தின் படி இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்படக்கூடிய மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் அல்லது அவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட உணவு ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் அவற்றில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்ட எந்தவொரு தயாரிப்புகளையும் திறம்பட கட்டுப்பாடு செய்தல் மற்றும் நிர்வகித்தலை உறுதி செய்தல்.

3. உள்நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள், அவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட உணவு ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் அவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட பொருட்கள் தொடர்பான கட்டுப்பாடு மற்றும் நிர்வாகம்.

4. நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தை பாதுகாப்பான முறையில் பயன்படுத்துவது மற்றும் அதன் சாத்தியமான பாதகமான தாக்கங்கள் குறித்த அறிவைப் பரப்புவதை ஊக்குவித்தல்.

5. உயிர்பாதுகாப்பு மற்றும் உயிர்நீதிநெறி எதிர்பார்ப்புகளை உறுதி செய்து நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சி மற்றும் தழுவல் ஆகியவற்றை மேற்கொள்ளல்.

6. தேசிய அளவில் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தீர்மானங்களை எடுக்கவும் மற்றும் சர்வதேச ஒத்துழைப்புக்கான ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தியின் மேற்பார்வைக்காகவும் நிறுவன கட்டமைப்பை உருவாக்குதல்

மேலே கூறப்பட்ட 1, 2 மற்றும் 3 வது நோக்கங்களின் படி, மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள், அவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட உணவு ஊட்டச்சத்துக்கள், அவை இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்பட்டாலென்ன அல்லது இலங்கையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டாலென்ன அவற்றின் கட்டுப்பாடு மற்றும் முகாமைத்துவம் சாத்தியமாகும். இதற்கு தேசிய சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகள் அவசியம். இந்த நோக்கத்திற்காக மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பல்வேறு திறமையான அதிகாரசபைகளின் மேற்பார்வையின் கீழ் செயல்படுத்தப்படும் சட்டங்கள் மற்றும் செயல்கள் மூலம் ஏற்பாடுகள் கிடைக்கின்றன. உங்கள் தகவலுக்காக இவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தற்போதைய சட்ட கட்டமைப்பு

1. மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களிலிருந்து பெறும் உணவு மற்றும் தயாரிப்புகளை ஒழுங்குபடுத்துதல் மற்றும் நிர்வகிப்பது தொடர்பான விதிகள் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகள் 1980 ஆம் ஆண்டின் 26 ஆம் இலக்க உணவுச் சட்டத்தின் 32 வது ஷரத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. உணவு ஆலோசனைக் குழுவுடன் கலந்தாலோசித்த பின்னர் சுகாதாரப் பாதுகாப்பு மற்றும் ஊட்டச்சத்து அமைச்சரால் வெளியிடப்பட்ட 1456/22 இலக்க 2006.08.03 திகதியிட்ட வர்த்தமானி அறிவிப்பில் மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவை இறக்குமதி செய்தல், லேபிளிங் செய்தல் மற்றும் விற்பனை செய்வது குறித்த வழிமுறைகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. எந்தவொரு மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினத்தையும் எந்தவொரு

நபரும் இறக்குமதி செய்யவோ, சேமிக்கவோ, கொண்டு செல்லவோ, விநியோகிக்கவோ அல்லது விற்கவோ கூடாது என்று அறிவுறுத்தல் இல. 2 குறிப்பிடுகிறது. மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு அல்லது மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட கூறுகளைக் கொண்ட உணவு, பிரதான உணவு அதிகாரசபையின் ஒப்புதல் இல்லாமல் மனித நுகர்வுக்கு பயன்படுத்தப்பட கூடாது. அறிவுறுத்தல் 6 மற்றும் 7 இன் படி, மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவு மற்றும் தயாரிப்புகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒப்புதல் தொழில்நுட்ப மதிப்பீட்டுக் குழுவிடமிருந்து பெறப்படும் விஞ்ஞான ரீதியான இடர் மதிப்பீட்டு அறிக்கையின் பரிந்துரைகளின் அடிப்படையில் வழங்கப்படும். மேலும் விஞ்ஞான ரீதியான இடர் மதிப்பீட்டிற்கான ஆலோசனைக் குழுவின் பரிந்துரையின் பேரில் தொழில்நுட்ப மதிப்பீட்டுக் குழுவை நியமிப்பது தொடர்பான விதிமுறைகளும் கிடைக்கும் முறையீடுகள் தொடர்பிலும் தெளிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளன.

2. 1999 ஆம் ஆண்டின் 35 ஆம் இலக்க தாவர பாதுகாப்புச் சட்டத்தின் 12 வது ஷரத்தின் மூலம் ஒழுங்குமுறைகளை வகுப்பதற்கான ஏற்பாடுகள் அமைச்சருக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன. இந்த விதிமுறைகளை உருவாக்க எந்தெந்த விதிகள் உதவுகின்றன என்பது 12 (2) இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 12 (2) இல் குறிப்பிட்டுள்ள படி தாவரங்கள், தாவர பொருட்கள் மற்றும் உயிரினங்களை இறக்குமதி செய்வது தொடர்பான விதிமுறைகளை வகுக்கமுடியும். மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் குறித்து இந்த விதிகளை பயன்படுத்த முடியும். மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுக்கு பொருந்தக்கூடிய வகையில் இவ் விதிமுறைகள் வகுக்கப்பட வேண்டும்.

3. விலங்குகளுக்கு எந்தவொரு உணவையும் இறக்குமதி செய்வதை ஒழுங்குபடுத்துவதற்காக 2016 ஆம் ஆண்டின் 15 ஆம் இலக்க (திருத்தப்பட்ட) விலங்கு உணவுச் சட்டத்தின் 3 வது ஷரத்தை பயன்படுத்தலாம். இங்கும் இந்த விதிமுறைகள் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுக்கு பொருந்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

4. இந்த நோக்கத்திற்காக வன விலங்குகள் மற்றும் தாவர பாதுகாப்பு சட்டத்தின் 37 மற்றும் 38 ஆம் ஷரத்துகளைப் பயன்படுத்த முடியும். பாலூட்டிகள், பறவைகள், ஊர்வன, நீர்வாழ்வன, மீன்கள் மற்றும் முதுகெலும்பில்லாதவை ஆகியவற்றை இறக்குமதி செய்வதற்கான விதிமுறை 37 வது ஷரத்தின் மூலம் செய்யப்படுகிறது. அதனடிப்படையில் உரிமம் இல்லாமல் விலங்குகளை இறக்குமதி செய்ய அனுமதி இல்லை. இங்கும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுக்கு பொருந்தக்கூடிய வகையில் விதிமுறைகள் வகுக்கப்பட வேண்டும்.

5. நுகர்விற்காக எதையும் உற்பத்தி செய்யும் தயாரிப்பாளர்கள் மற்றும் விற்பனையாளர்களை நுகர்வோர் விவகார அதிகாரசபை சட்டத்தின் 10 (1) வது ஷரத்தின் மூலம் கட்டுப்படுத்த முடியும். யார் முற்றாக முடிக்கப்பட்ட தயாரிப்பை உற்பத்தி செய்கிறார்களோ அல்லது அதை பொதியிடுகிறார்களோ அல்லது விற்கிறார்களோ அவர்கள் இதனால் கட்டுப்படுத்தப்படுவர்.

6. 1996 ஆம் ஆண்டின் 2 ஆம் இலக்க மீன்வள மற்றும் நீர்வளச் சட்டத்தின் ஷரத்து 30, மீன் இறக்குமதியை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கான விதிமுறைகளை இயற்ற முடியும் என்று சுட்டிக்காட்டுகிறது. இங்கும், இந்த விதிமுறைகளும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுக்குப் பொருந்தக்கூடியதாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

மேற்கூறிய சட்டங்கள் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான அனைத்து தேவைகளையும் பூர்த்தி செய்யாததால், புதிய உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகள் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் தேசிய உற்பத்தி, இறக்குமதி மற்றும் இறுதிப் பயன்பாட்டை ஒழுங்குபடுத்துதல் மற்றும் கண்காணித்தல் என்ற நோக்கத்துடன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம் மற்றும் விதிமுறைகளின் ஷரத்துக்களில் உள்ள தகவல்கள் இன்னும் வரைவு நிலையில் உள்ளன. எவ்வாறாயினும், விதிமுறைகளில் முன்மொழியப்பட்ட நடவடிக்கைகளின் சுருக்கம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இங்கு அரசு நிறுவனங்கள், பல்கலைக்கழகங்கள், அரச கைத்தொழில்கள், சர்வதேச நிறுவனங்கள், தனியார் நிறுவனங்கள், அரசு சாரா நிறுவனங்கள் நடத்தும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுடன் தொடர்புடைய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டத்தின் வரைவு உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு,

நிலையான பயன்பாடு மற்றும் மனித ஆரோக்கியம் ஆகியவற்றில் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் சாத்தியமான பாதகமான விளைவுகள், இடர் மதிப்பீடு தொடர்பான அதிகாரங்களைக் கொண்டுள்ளது.

உயிர்பாதுகாப்புச் சட்ட வரைவில் பின்வருவனவற்றுடன் தொடர்புடைய விதிகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

i. அனுமதியளிக்கும் நிறுவனம், அதன் பொறுப்புகள் மற்றும் கடமைகள்
ii. அனுமதி வழங்கும் முறை
iii. கண்காணிக்கும் முறை
iv. சட்டத்தை நடைமுறைக்குக் கொண்டுவருவதற்கான அதிகாரங்கள்
v. விதிமுறைகளை வகுப்பதுடன் தொடர்புடைய அதிகாரங்கள்

பின்வரும் நடவடிக்கைகளை ஒழுங்குபடுத்தும் நோக்கத்துடன் உயிர்பாதுகாப்பு சட்ட வரைவு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

i மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களுடன் தொடர்புடைய ஆய்வகங்களில் ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள்
ii பாதுகாப்பான சூழ்நிலையில் கள ஆய்வுகள் நடத்தப்படுதல்
iii சூழலுக்கான அறிமுகம்
iv ஆராய்ச்சி, உணவு மற்றும் விலங்கு உணவு உற்பத்திக்காக தயாரிக்கப்பட்ட மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களினால் சூழலுக்கு ஏற்படும் தாக்கம் மற்றும் வெளியீடு
v ஏற்றுமதி
vi நிறுவனங்களுக்கு இடையில் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் பரிமாற்றம்

முளைக்கும் திறனைக் கொண்டிருக்காத அல்லது சந்ததிகளை உற்பத்தி செய்யும் திறனைக் கொண்டிருக்காத மனித அல்லது விலங்கு உணவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மரபணு மாற்றப்பட்ட பொருட்கள், அரசு நிறுவனத்தின் ஆய்வகங்களில் மேற்கொள்ளப்படும் ஆராய்ச்சி ஆய்வுகள், வணிக நோக்கங்கள் இல்லாமல் மேற்கொள்ளப்படும் ஆராய்ச்சி பணிகள் என்பவற்றை இச் சட்ட வரைவு ஒழுங்குபடுத்தவில்லை. இந்த சட்ட வரைவு மற்றும் விதிமுறைகள் வரைவு ஆகியவற்றின்படி பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியை மேற்கொள்ள விரும்பும், அவற்றை இறக்குமதி செய்ய விரும்பும், அவற்றைப் பயன்படுத்த விரும்பும், அல்லது அவற்றை சுற்றுச்சூழலுக்கு விடுவிக்க விரும்பும் எந்தவொரு நபரும் சட்டத்தினால் அதிகாரமளிக்கப்பட்ட உள்ளூர் நிறுவனத்திடம் சட்டத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ள விண்ணப்பத்தை கொண்டு விண்ணப்பிக்க வேண்டும்.

அதிகாரமளிக்கப்பட்ட நிறுவனம் இந்த விண்ணப்பங்களை சம்பந்தப்பட்ட விடயத்தில் திறமையான நிறுவனத்திற்கு அனுப்பும். அனுமதி வழங்குவதற்கு முன்னர், சம்பந்தப்பட்ட விடயத்தில் திறன்களைக் கொண்ட நிறுவனங்கள் உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு, நிலையான பயன்பாடு மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்தில் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களால் ஏற்படக்கூடிய பாதகமான விளைவுகள் குறித்து இடர் மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ள வேண்டும். இடர் மதிப்பீட்டு அறிக்கையில் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களின் பரிமாற்ற முறை, அவற்றின் பயன்பாடு, விண்ணப்பதாரர் சமர்ப்பித்த தகவல்களின் செல்லுபடியாகும் தன்மை, இடர்கள் மற்றும் இடர்களை சமாளிப்பதற்கான பரிந்துரைகள் ஆகியவை இருக்க வேண்டும். விதிமுறைகள் வரைவு மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் குறித்து முடிவுகளை எடுக்க இந்த பரிந்துரைகளுக்கு மேலதிகமாக பொதுமக்களின் கருத்துக்களையும் பெறுவது அவசியம் என்று சுட்டிக்காட்டியுள்ளது. இடர் மதிப்பீட்டு அறிக்கையின் பரிந்துரையை பொது கருத்துச் சட்டத்தின் விதிகளின்படி நியமிக்கப்பட்ட ஆலோசனைக் குழுவுக்கு அனுப்ப வேண்டும். இந்த அனைத்து விடயங்களையும் பரிசீலித்த பின்னர் ஆலோசனைக் குழு, விண்ணப்பம் பரிந்துரைக்கப்படுகிறதா அல்லது காரணங்களைக் கூறி, நிராகரிக்கப்படுகிறதா என்பதைக் குறிப்பிடும் அறிக்கையை வழங்க வேண்டும். ஒப்புதல் அல்லது நிராகரிப்பு வழங்குவதற்கான முடிவு இதன்படி தீர்மானிக்கப்படுகிறது. விண்ணப்பம் நிராகரிக்கப்பட்டால் மேல்முறையீடு செய்வதற்கான ஏற்பாடும் உள்ளது.

திருமதி ஆர்.எச்.எம்.பி. அபேகோன்
பணிப்பாளர் (உயிர்பல்வகைமை)
சுற்றாடல் அமைச்சு
pathma66a@gmail.com
0714442902

தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டம்

சானக குணவர்தன

இலங்கை உயிரியல் பல்வகைமையை அதிகளவில் கொண்டுள்ளது, இங்கு ஏராளமான நாட்டுக்கே உரிய தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் காணப்படுகின்றன. இதன் அடிப்படையில் இலங்கை சர்வதேச "உயிர்பல்வகைமை செறிந்த நாடுகள்" பட்டியலில் ஒன்றாக இடம் பெற்று உள்ளது. இலங்கை தனது பொருளாதாரத்தைத் தக்கவைக்க அதன் உயிரியல் வளங்களை பெரிதும் சார்ந்துள்ளது, மேலும் உயிர்பல்வகைமைக்கு ஏற்படக்கூடிய அனைத்து அச்சுறுத்தல்களும் முக்கியமாக கருதப்படுகிறது. சுற்றுச்சூழல் கொள்கையை வகுப்பதில் எமது நாடு ஒரு செயலூக்கமான அணுகுமுறையை பின்பற்றியுள்ளது. 1994 இல் உயிரியல் பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்துக்கு (CBD) ஒப்புதல் அளித்த முதல் நாடுகளில் இலங்கையும் ஒன்றாகும். அத்துடன், மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் (GMOs) அல்லது வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களின் (LMOs) பாதுகாப்பான இட மாற்றம், கையாளுதல் மற்றும் பயன்பாட்டை இலக்காகக் கொண்ட உயிர் பாதுகாப்புக்கான கார்டஜெனா நெறிமுறையை (CPB) 2004 ஆம் ஆண்டில் இலங்கை ஒப்புதல் அளித்தது.

LMOக்களின் பாதுகாப்பான பயன்பாட்டை உறுதி செய்ய இலங்கை அரசு பல நடவடிக்கைகளை எடுத்து வருகிறது. குறிப்பாக, நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் பாதுகாப்பான பயன்பாட்டில் போதுமான அளவிலான பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதன் அவசியத்தை உணர்ந்து, CBD மற்றும் CPBயின் தேசிய மைய புள்ளியாக செயல்படுகின்ற சுற்றுசூழல் அமைச்சின் உயிர்பல்வகைமை செயலகம் தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பு (NBF) மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசிய கொள்கையையும் உருவாக்கியது.

படம் 1. உயிர்பாதுகாப்பு முதன்மை திட்டம், உயிர்பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறைகள் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்புக்கான நிர்வாக மற்றும் செயல்பாட்டு நடைமுறைகள் குறித்த கையேடு ஆகியவற்றின் வரைவுக்கான பங்குதாரர் ஆலோசனை பட்டறை – பிப்ரவரி 2019

படம் 2. பயோடெக் கன்சோர்டியம் இந்தியா லிமிடெட் (BCIL) மற்றும் தேசிய விஞ்ஞான மன்றம் (NSF) ஆகியவற்றின் தொழில்நுட்ப ஆதரவுடன் வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களுக்கான (LMO) இடர் மதிப்பீட்டு வழிகாட்டுதல்களை விவாதிப்பதற்கான பங்குதாரர் ஆலோசனை பட்டறை – செப்டம்பர் 2019

இந்த இரண்டு ஆவணங்களும் 2005 ஆம் ஆண்டில் அமைச்சர்களின் அமைச்சரவையால் அங்கீகரிக்கப்பட்டன. மேலதிகமாக, தேசிய மைய புள்ளி 2014 இல் உயிர்பாதுகாப்பு சட்டத்தையும் உருவாக்கியது. இது நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் தயாரிப்புகளை முறையாக கையாள்வதற்கான ஒரு சட்டமாகும். ஆயினும்கூட, NBFஐ செயற்படுத்த நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் தயாரிப்புகள் பற்றிய ஒழுங்குமுறைகள், இடர் மதிப்பீடு, கண்டறிதல் மற்றும் விழிப்புணர்வு உள்ளிட்ட பல அம்சங்களில் போதுமான திறன் தேவைப்படுகிறது. எனவே, LMOக்களின் நன்மைகளை பாதுகாப்பான மற்றும் நிலையான முறையில் பயன்படுத்துவதற்கு இலங்கையின் திறனை வளர்ப்பதற்கான அவசர தேவை இருக்கிறது.

உயிர்பாதுகாப்பை நிறுவுவதற்கான இலங்கையின் திறனை வளர்ப்பதற்கான தேவையைப் புரிந்துகொண்டு 2017 இல்

படம் 3. இலங்கையில் LMOக்களின் ஒழுங்குமுறை சோதனைகளை நடத்துவதற்காக மேம்படுத்தப்பட வேண்டிய பொருத்தமான தேசிய ஆய்வகங்கள் மதிப்பீடு செய்யப்பட்டன – மே 2019

i) தேசிய தாவர தனிமைப்படுத்தப்பட்ட சேவைகள் (NPQS), ii) அரசு பகுப்பாய்வாளர் நிறுவனம் iii) இலங்கை சுங்கத்துறை, iv) தொழில்துறை தொழில்நுட்ப நிறுவனம் (ITI), v) பேராதனை பல்கலைக்கழகத்தின் வேளாண் உயிர் தொழில்நுட்ப மையம் (AgBC), vi). உயிர் இரசாயனவியல், மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் உயிர் தொழில்நுட்பவியல் நிறுவனம் (IBMB).

படம் 4. உயிர்தொழில்நுட்பவியல், LMOக்கள் மற்றும். உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த புரிதலை மதிப்பிடுவதற்கு காய்கறி விவசாயிகளுடன் குழு விவாதங்கள் – ஆகஸ்ட் 2018

உயிர்பாதுகாப்புக்கான தேசிய மைய புள்ளி, ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் உணவு மற்றும் வேளாண் அமைப்புடன் தொழில்நுட்ப ஆதரவுக்காக கூட்டு சேர்ந்து தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தை (உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த கார்டஜீனா நெறிமுறைக்கு இணங்க தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பை செயல்படுத்துதல்) தொடங்கியது. இந்த 4 ஆண்டு திட்டத்திற்கு உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் வசதி (GEF) நிதியளிக்கிறது. இந்த சர்வதேச அமைப்பு உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை சமாளிக்க நிதி உதவி வழங்குகிறது.

உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தின் நோக்கம் ஆனது உயிர்பாதுகாப்பின் கார்டஜீனா நெறிமுறைக்கு இணங்க NBFஐ திறம்பட செயல்படுத்துவதற்கான ஒழுங்குமுறை, நிறுவன மற்றும் தொழில்நுட்ப திறன்களை வலுப்படுத்துவது ஆகும்.

இந்த திட்டத்தின் முதலாவது கூறு, உயிர்பாதுகாப்பிற்கான கொள்கை மற்றும் நிறுவன ஒழுங்குமுறை கட்டமைப்புகளை வலுப்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்துகிறது. இரண்டாவது கூறு, இடர் மதிப்பீடு, இடர் முகாமைத்துவம் மற்றும் இடர் தொடர்பாடல் ஆகியவற்றிற்கான அமைப்பை மேம்படுத்துவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. LMOக்களைக் கண்டறிதல் மற்றும் அடையாளம் காண்பதற்கான தொழில்நுட்ப திறனை வளர்ப்பதில் மூன்றாவது கூறு கவனம் செலுத்துகிறது. உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதற்கும், முடிவெடுப்பதில் பொதுமக்களின் பங்களிப்பை மேம்படுத்துவதற்குமான இலக்கு கல்வி மற்றும் மக்களை சென்றடையும் பிரச்சாரங்களை ஆதரிப்பதில் நான்காவது கூறு கவனம் செலுத்துகிறது.

திட்டத்தின் வெற்றி என்பது தேசிய, சர்வதேச ஆலோசகர்கள் மற்றும் பல செயல்படுத்தும் கூட்டாளர்கள் மூலம் FAOவால் வழங்கப்படும் திறனுள்ள தொழில்நுட்ப ஆதரவின் விளைவாகும். புதுடெல்லியில் உள்ள பயோடெக் கன்சோர்டியம் இந்தியா லிமிடெட் (BCIL) 1, 2 மற்றும் 3 கூறுகளுக்கு தொழில்நுட்பரீதியாக உதவி வழங்குகின்றது.

பேராதனை பல்கலைக்கழகத்தின் வேளாண் உயிர்தொழில்நுட்ப மையம் (AgBC) தொழில்நுட்பரீதியாக கூறு 3 ஐ ஆதரிக்கிறது. அத்துடன் இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை கல்விக்கான உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த பாடத்திட்டம் மற்றும் கல்வி சம்பந்தமான பொருட்களையும் தயாரிக்கிறது.

தேசிய விஞ்ஞான மன்றம் (NSF) தொழில்நுட்ப ரீதியாக கூறு 2 ஐ ஆதரிப்பதுடன் பல பங்குதாரர் குழுக்களிடையே உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த அறிவைப் பரப்புவதற்கான விழிப்புணர்வுப் பிரசுரங்களை உருவாக்குவதிலும் ஈடுபட்டுள்ளது. கடந்த சில ஆண்டுகளில் இந்த திட்டம் பல மைல்கற்களை அடைந்துள்ளது.

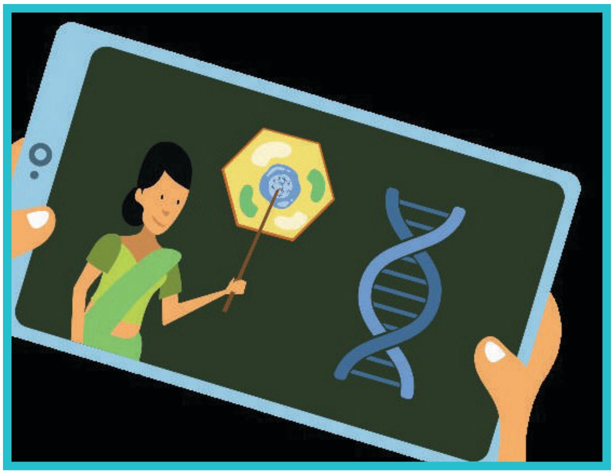
நாட்டில் உயிர்பாதுகாப்பை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு ஒரு பயனுள்ள ஒழுங்குமுறை அமைப்பு இருப்பது அவசியம் என்றாலும், உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான கார்ட்டஜீனா நெறிமுறைக்கு கையொப்பமிட்டவர் என்ற முறையில் இது இலங்கையின் தேசிய கடமையாகும். இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறையை வலுப்படுத்துவதற்கான மிக முக்கியமான சாதனை, உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டத்தின் வரைவு ஆகும்.

உயிர்பாதுகாப்புச் சட்ட வரைவு நாட்டின் ஒழுங்குமுறை செயல்முறையில் முக்கிய பங்கு வகிப்பவர்களையும் அவர்களின்

1. உயிர்பாதுகாப்புக்கான கொள்கை மற்றும் நிறுவன ஒழுங்குமுறை கட்டமைப்பை வலுப்படுத்துதல்

2. இடர் மதிப்பீடு, இடர் முகாமைத்துவம் மற்றும் இடர் தொடர்பாடல் ஆகியவற்றிற்கான அமைப்பை மேம்படுத்துதல்

3. LMOக்களைக் கண்டறிதல் மற்றும் அடையாளம் காண்பதற்கான தொழில்நுட்ப திறனை உருவாக்குதல்



4.அறிவு மேம்பாடு, பொது மக்கள் விழிப்புணர்வு, கல்வி மற்றும் பங்கேற்பு

பொறுப்புகளையும் அடையாளம் காட்டுகிறது. நாட்டில் LMOக்களை கையாள்வதற்காக பிரத்யேகமாக தயாரிக்கப்பட்ட முதல் சட்டமான இந்த சட்டம், LMOக்கள் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கு பாதுகாப்பாக இருந்தால் மட்டுமே பயன்பாட்டிற்கு ஒப்புதல் அளிக்கப்படுவதை உறுதிசெய்கிறது. அத்துடன், தேசிய தகுதிவாய்ந்த அதிகாரசபை, துறைசார் திறமையான அதிகாரசபைகள் மற்றும் ஏனைய முடிவெடுக்கும் அமைப்புகளின் பங்குகளையும் கோடிட்டுக்காட்டுகிறது.
உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டம் 2014 இல் வரைவு செய்யப்பட்டதால், இந்தத் திட்டம் அதன் பிரயோகத் தன்மையை மேம்படுத்துவதற்காக வரைவைத் திருத்தி அதை சட்டமாக்குவதை நோக்கி செயல்படுகிறது. மேலும் உயிர்பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறைகள், உயிர்பாதுகாப்பு முதன்மை திட்டம் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்புக்கான நிர்வாக மற்றும் செயல்பாட்டு நடைமுறைகள் குறித்த கையேடு ஆகியவை திட்டத்தின் கீழ் தயாரிக்கப்பட்டன.

இந்த வேலைக்கு சர்வதேச ஆலோசகராக, இந்தியாவைச் சேர்ந்த டாக்டர் ரஞ்சினி வாரியர் மற்றும் தேசிய ஆலோசகர்களாக, சுகாதார அமைச்சகத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் ஆனந்த ஜெயலால் மற்றும் திரு. ஆனந்தலால் நாணயக்கார (வழக்கறிஞர்) ஆகியோர் தொழில்நுட்ப ரீதியாக ஆதரவளித்தனர். திட்டத்தின் முதல் கூறின் கீழ், "இலங்கை உயிர்பாதுகாப்பு தெளிவுபடுத்தும் இல்லம் (BCH)" என்ற தலைப்பில் உயிர்பாதுகாப்புக்கான பிரத்தியேக இணையத்தளம் நிறுவப்பட்டது. BCHற்கான வேலைக்கு, BCIL மற்றும் தேசிய ஆலோசகரான டாக்டர் மகேஷி அத்தபத்து ஆகியோர் தொழில்நுட்ப ரீதியாக ஆதரவளித்துள்ளனர்.

CPB இன் 15 வது பிரிவு LMO களின் இடர் மதிப்பீடு பற்றியது. இந்த

முக்கியமான பகுதி உயிர்பாதுகாப்புச் சட்ட வரைவில் ஒரு ஒழுங்குமுறை தேவையாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது, இதனால் LMOக்களின் பயன்பாட்டிற்கு முன்னர் அவற்றின் மோசமான விளைவுகளை அடையாளம் காண முடியும். எனவே, LMOக்களின் இடர் மதிப்பீட்டை விஞ்ஞான ரீதியாக சிறந்த முறையில் நடத்த இலங்கைக்கு நிபுணத்துவம் இருப்பது அவசியம்.

இலங்கையில் இந்த திறனை வலுப்படுத்துவதற்காக, BCIL மற்றும் NSFஇன் தொழில்நுட்ப உதவியுடன் LMOக்களின் இடர் மதிப்பீடு தொடர்பான வழிகாட்டுதல்களை இந்த திட்டம் உருவாக்கியது. அவையாவன, (i)ஆய்வுகூடத்தில் LMOக்களைப் பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதற்கான வழிகாட்டுதல்கள், (ii) LM தாவரங்களின் சுற்றுச்சூழல் இடர் மதிப்பீட்டிற்கான வழிகாட்டுதல்கள், (iii) LM தாவரங்களின் வரையறுக்கப்பட்ட கள சோதனைகளை நடத்துவதற்கான வழிகாட்டுதல்கள், (iv) LM தாவரங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட உணவுகளின் பாதுகாப்பு மதிப்பீட்டிக்கான வழிகாட்டுதல்கள், (v) மரபணு மாற்றப்பட்ட நுளம்புகளை பரிசோதிப்பதற்கான வழிகாட்டுதல்கள், (vi) நிறுவன உயிர்பாதுகாப்புக் குழுக்களுக்கான வழிகாட்டுதல்கள் மற்றும் (vii) இடர் பகுப்பாய்வு கட்டமைப்பு ஆகும்.

மேலும், LMOக்களின் இடர் மதிப்பீட்டை நடத்தும் நபர்களுக்கு பயிற்சி அளிக்க இந்த திட்டம் தீர்மானித்துள்ளது. இந்த பயிற்சியாளர்களில் சிலர் இந்த துறையில் உள்ள சர்வதேச சிறந்த நடைமுறைகளைப் பற்றி அறிந்திருப்பதை உறுதி செய்வதற்காக வெளிநாட்டுப் பயிற்சியைப் பெறுவார்கள்.

LMOக்கள் மூலக்கூறு மட்டத்தில் LMO அல்லாதவையில் இருந்து வேறுபட்டிருந்தாலும், அவை ஒன்றுக்கொன்று ஒத்ததாகத் தோன்றுகின்றன. எனவே, தேவையான கருவிகள் மற்றும் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி LMOக்களைக் கண்டறிந்து அடையாளம் காணும் திறன் இலங்கைக்கு உள்ளது என்பது முக்கியம். இதற்கு நாட்டில் பொருத்தமான உபகரணங்கள் மற்றும் மனித வளங்களைக் கொண்ட மூலக்கூற்று சோதனை ஆய்வகங்கள் தேவை. LMOக்களின் ஒழுங்குமுறை சோதனைகளை நடத்துவதற்காக மேம்படுத்தக்கூடிய முன்நிபந்தனை உள்கட்டமைப்புடைய ஆய்வகங்கள் உள்ளதா என்பதை அறிய இந்த திட்டம் பல தேசிய ஆய்வகங்களை பார்வையிட்டு மதிப்பீடு செய்தது.

இந்த செயல்பாடு BCIL மற்றும் AgBC இன் தொழில்நுட்ப உதவியுடன் மேற்கொள்ளப்பட்டது. மதிப்பிடப்பட்ட ஆய்வுகூடங்களாவன (i) தேசிய தாவர தனிமைப்படுத்தப்பட்ட சேவைகள் (NPQS) (ii) கைத்தொழில் தொழில்நுட்ப நிறுவனம் (ITI) (iii) வேளாண் உயிர்தொழில்நுட்ப மையம் (AgBC), பேராதனை பல்கலைக்கழகம் (iv) இலங்கை சுங்கம், (v) அரசு பகுப்பாய்வாளர் திணைக்களம் (GAD) மற்றும் (vi) உயிர்இரசாயனவியல் மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் உயிர்தொழில்நுட்பவியல் நிறுவனம் (IBMBB), கொழும்பு பல்கலைக்கழகம்.

மதிப்பீட்டு அளவுகோல்களாவன (i)LMO சோதனைக்கு பிரத்யேக இடம் கிடைப்பது, (ii) திறமையான பணியாளர்களைக் கொண்டிருத்தல், (iii)பயன்பெறுபவர்களால் இலகுவில் அணுகமுடிதல் (iv) அமைப்பின் ஆணை, (v) ஒழுங்குமுறை சோதனை நடைமுறைகளில் அனுபவம், (vi) அங்கீகார நிலை மற்றும் (vii) இந்த துறையில் பணியாற்ற விருப்பம்

இந்த அளவுகோல்களின் அடிப்படையில், NPQS மற்றும் ITI ஆகியவை தேசிய சோதனை ஆய்வகங்களாகவும், AgBC தேசிய குறிப்பு ஆய்வகமாகவும் மேம்படுத்த தேர்வு செய்யப்பட்டன. கூடுதலாக, LMOக்களை புரத மட்டத்தில் (ELISA மூலம்) சோதிக்கும் திறனுடையதாக GAD மேம்படுத்தப்படுவதுடன் இலங்கை சுங்கம் விரைவாக கண்டறியும் (பக்கவாட்டு ஓட்ட கீற்றுகள் மூலம்) திறனுடையதாக மேம்படுத்தப்படும். மூன்றாவது கூறின் கீழ், இந்த திட்டம் மே 2019 இல் AgBCயில் LMO சோதனைக்கான முதல் பயிற்சி பட்டறையை நடத்தியது. தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தின் மூலம் ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட வெளிநாட்டு பயிற்சி உட்பட LMO சோதனைக்கு தேவையான கூடுதல் பயிற்சி பட்டறைகள் ஒழுங்கு செய்யப்படும்.

உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த பொது விழிப்புணர்வு இலங்கையில் NBFஐ செயல்படுத்துவதில் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும். LMOக்களை சுற்றுச்சூழலுக்கு விடுவிக்கும் போது அல்லது மனித நுகர்வுக்காக பாவிக்கும்போது முடிவெடுப்பதில் ஒரு பகுதியாக பொது மக்களின் பங்கேற்பு உள்ளது. கார்டஜீனா நெறிமுறையின் 23 வது பிரிவு "வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் குறித்து முடிவெடுக்கும்

செயல்பாட்டில் பொதுமக்களைக் கலந்தாலோசித்து, தீர்மானம் எடுத்து அந்த முடிவுகளின் பொறுபேறுகளை மக்களுக்கு கிடைக்கச் செய்ய வேண்டும்" என்று குறிப்பிடுகிறது. எனவே, LMOக்கள் தொடர்பான தகவல்களை பொதுமக்களுக்கு தெரிவிக்க வேண்டியது அவசியம்.

மக்கள் LMOக்களைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறார்களா அல்லது அவற்றைத் தவிர்க்க விரும்புகிறார்களா என்பது மக்களின் தனிப்பட்ட விருப்பம். இருப்பினும், LMOக்களைப் பற்றிய தவறான தகவலும் தவறான எண்ணமும் முடிவெடுப்பதில் மோசமான விளைவுகளுக்கு வழிவகுக்கும். எனவே, நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம், அதன் தயாரிப்புகள் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்து பொதுமக்கள் நன்கு அறிந்திருப்பது முக்கியம். குறிப்பாக நாட்டில் ஒரு LMO ஒப்புதலுக்கு வரும்போது, மக்கள் தகவலறிந்து முடிவெடுப்பதில் பங்கேற்பது மிக முக்கியம். எனவே, இலங்கையில் NBFஐ வெற்றிகரமாக செயல்படுத்த பொதுமக்கள் உட்பட அனைத்து பங்குதாரர் குழுக்களிடையேயும் அறிவு மேம்பாடு மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த விழிப்புணர்வு அவசியம்.

முதல் விழிப்புணர்வு நடவடிக்கையாக, இந்த திட்டம் இலங்கைக்கு தொடர்பான உயிர்பாதுகாப்பு மற்றும் இந்த திட்டம் குறித்து பொதுமக்களுக்கு விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தும் வகையில் ஒரு ஊடக மாநாட்டை ஏற்பாடு செய்தது. பல பங்குதாரர் குழுக்களிடையே LMOக்கள் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த புரிதலைத் தீர்மானிக்க, இந்த திட்டம் குழு விவாதங்கள், முக்கிய தகவல்தொடர்பு நேர்காணல்கள் மற்றும் ஒரு கேள்வித்தாள் மூலம் அடிப்படை கணக்கெடுப்பு ஒன்றை நடத்தியது. இந்த கணக்கெடுப்பில் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்கள் சில, தனிநபர்களிடையே பல தவறான புரிதல்களும் தவறான எண்ணங்களும் உள்ளதை சுட்டிக்காட்டின. இந்த கணக்கெடுப்பின் மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்கள் சர்வதேச ஆலோசகர் டாக்டர் மஹாலெட்சுமி அர்ஜுனனால் விழிப்புணர்வு மற்றும் மக்களை சென்றடைய, இலங்கைக்கான உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பாடல் மூலோபாயத்தை தயாரிப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும்.

4 ஆம் கூறின் கீழ், இலங்கையில் இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் கல்வி நிலைகளில் உயிர்பாதுகாப்பை ஒருங்கிணைப்பதற்கான பாடத்திட்டத்தையும் பாடநெறியையும் இந்த திட்டம் உருவாக்கி வருகிறது. இந்த பணிக்கு தொழில்நுட்ப ரீதியாக AgBC ஆதரவளிப்பதுடன், இதற்காக இது தேசிய கல்வி நிறுவனம் மற்றும் பிற தொடர்புடைய நிறுவனங்களுடன் நெருக்கமாக செயல்படுகிறது. பல பங்குதாரர் குழுக்களிடையே உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த அறிவைப் பரப்புவதற்காக இந்த திட்டம் மூன்று உள்ளூர் மொழிகளிலும் பல விழிப்புணர்வு பிரசுரங்களை உருவாக்கியுள்ளது. உயிர்தொழில்நுட்பவியல் மற்றும் பிற அறிவியல் துறைகளில் நிபுணர்களின் வலையமைப்பாக இருக்கும் NSF இந்த நடவடிக்கைக்கு தொழில்நுட்ப ஆதரவை வழங்கி வருகிறது. இந்த திட்டம் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த அரை ஆண்டு மும்மொழி செய்திமடலை வெளியிடுவதைத் துவக்கியதுடன், தற்போது வரை மூன்று இதழ்களை வெளியிட்டுள்ளது. இந்த திட்டத்தால் தொடங்கப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்பு விழிப்புணர்வு நடவடிக்கைகள் தகவலறிந்து முடிவுகளை எடுக்க உயிர் தொழில்நுட்பவியல், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு ஆகியவற்றில் அனைவருக்கும் போதுமான அறிவு இருப்பதை உறுதிசெய்ய பல பங்குதாரர் குழுக்களிடையில் தொடரும்.

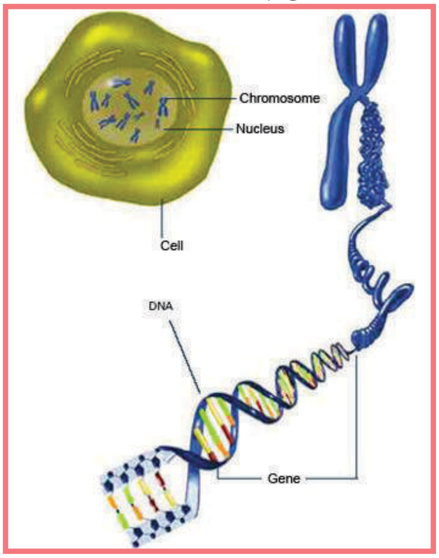
தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தின் முன்னேற்றம் என்பது பல வழிகளில் பங்களித்த அனைத்து செயல்படுத்தும் கூட்டாளர்கள், ஆலோசகர்கள், பங்குதாரர்கள் மற்றும் பிறரின் அர்ப்பணிப்பின் விளைவாகும். திட்டத்தை வெற்றிகரமாக செயல்படுத்த அனைவரும் வழங்கிய ஆதரவை திட்டக்குழு பாராட்டுகிறது. தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டம் அதன் நோக்கத்தை அடைந்தவுடன், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் நன்மைகளை பாதுகாப்பான மற்றும் நிலையான முறையில் அதிகம் பயன்படுத்த இலங்கைக்கு போதுமான திறன் இருக்கும்.

திரு. சானக்க குணவர்த்தன
செயற்திட்ட முகாமையாளர் -
தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டம்
உணவு மற்றும் விவசாய அமைப்பு
ஐக்கிய நாடுகள் சபை
shanaka.gunawardena@fao.org
0775780422

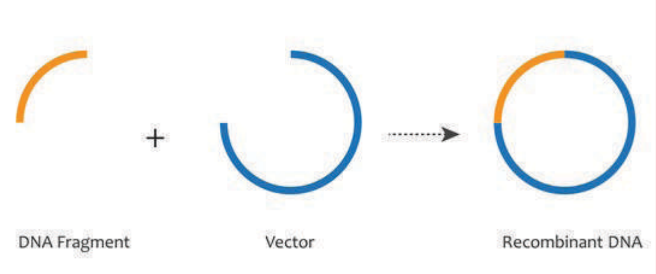
உயிர்தொழில்நுட்பவியலின் மூலக்கூற்று அம்சங்கள் (நோக்கம்– நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் பற்றிய விரிவு)

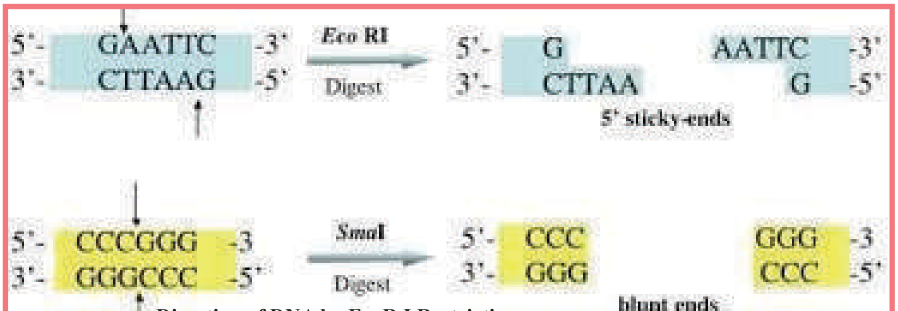
பேராசிரியர் சமறி ஹெட்டியாராச்சி

உயிர்தொழில்நுட்பவியல் என்பது உயிரினங்களையும் அவற்றின் கூறுகளையும் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிக்கல்களை தீர்ப்பதும் பயனுள்ள தயாரிப்புகளை உருவாக்குவதுமாகும். இது ஒரு புதிய தொழில்நுட்பம் அல்ல. பண்டைய காலத்திலிருந்தே இந்த தொழில்நுட்பம் விவசாயம், உணவு உற்பத்தி மற்றும் மருத்துவத்தில் மனிதகுலத்தால் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதுடன், இது பாரம்பரிய உயிர்தொழில்நுட்பம் அல்லது வழக்கமான உயிர்தொழில்நுட்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இருப்பினும், 1950 களில் டி.என்.ஏ மற்றும் மரபணுக்களின் கண்டுபிடிப்பு நவீன உயிர்தொழில்நுட்பவியல் எனப்படும் புதிய சகாப்தத்தை உருவாக்குவதற்கான பாதையைத் திறந்தது. மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ மரபணு தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு உயிரினத்தில் (தாவரம், விலங்கு அல்லது நுண்ணுயிரி) மரபணு கூறுகளை மாற்றுவது நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு உயிரினத்தின் டி.என்.ஏவை மற்றொரு உயிரினத்தின் டி.என்.ஏ உடன் இணைப்பது டி.என்.ஏ மீளசேர்க்கை என்றும் டி.என்.ஏவை இணைக்கப் பயன்படும் அனைத்து நுட்பங்களும் மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் முதன்முதலில் 1970 களில் பாக்டீரியாவில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது, இது “மரபணு குளோனிங்” அல்லது “மரபணு பொறியியல்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது இயற்கை நிலைமைகளின் கீழ் இல்லாத புதிய சேர்க்கைகளை உருவாக்குவதற்கான வரம்பற்ற வாய்ப்புகளை வழங்குகிறது. எனவே, இந்த நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, உயிரினங்களில் உள்ள மரபணுக்களை மாற்றலாம். இவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரினங்கள் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் (GMO) அல்லது வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் (LMO) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

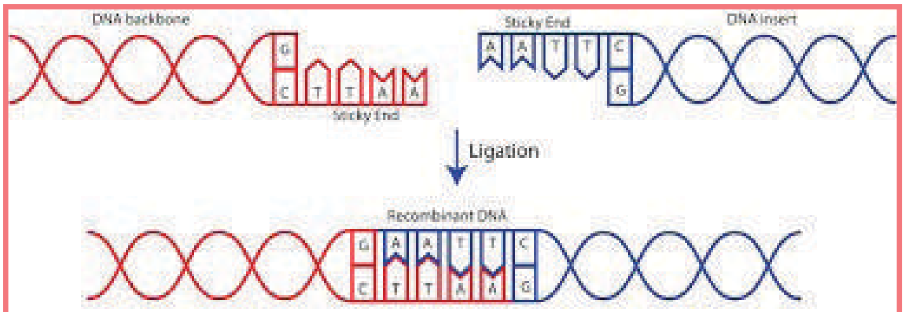


உயிர்தொழில்நுட்பவியல், மரபணு பொறியியல் மூலம் ஒரு கலத்தின் மரபணு கூறுகளில் நேரடியாக வேலை செய்கிறது. அதிக சக்தி வாய்ந்த நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் ஒரு கலத்தை ஆராய்ந்தால், குரோமோசோம்கள் எனப்படும் நீண்ட, நூல் போன்ற கட்டமைப்புகளை காணலாம். இந்த குரோமோசோம்கள், டி.என்.ஏ (டியோக்ஸி - ரைபோநியூக்ளிக் அமிலம்) கொண்டவை, மரபணுக்கள் எனப்படும் பிரிவுகளாக





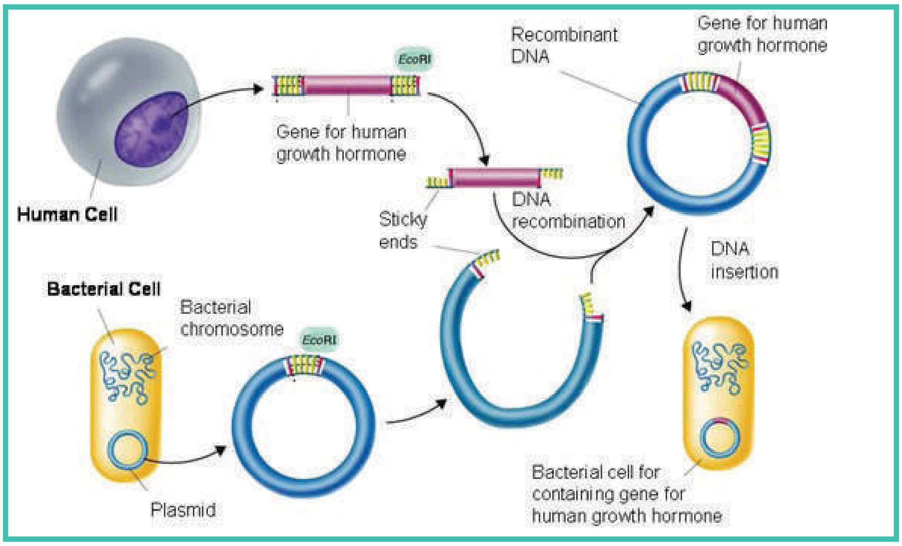
Digestion of DNA by EcoR I Restriction enzyme



Joining two DNA pieces by DNA ligases

ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. மரபணுக்கள் குறிப்பிட்ட புரதங்களின் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன் இந்த புரதங்கள் ஒரு உயிரினத்தின் பண்புகளை தீர்மானிக்கின்றன. சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு மரபணு, உயிரினத்தின் நோய் எதிர்ப்பு போன்ற ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பை நிர்வகிக்கலாம், மற்ற சந்தர்ப்பங்களில், பண்புகள் பல மரபணுக்களால் தீர்மானிக்கப்படலாம். எனவே, மரபணுக்களை ஒரு துல்லியமான மற்றும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில் மாற்றுவதன் மூலம், உயிரினத்தின் பண்புகளில் விரும்பிய மாற்றங்களை உருவாக்க முடியும். இதன் மூலம் பெறப்பட்ட அறிவு பல்வேறு உயிரினங்களின் கலங்களுக்கு இடையில் மரபணுக்களை மாற்ற ஆராய்ச்சியாளர்களை அனுமதித்துள்ளது. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உயிரினத்தின் டி.என்.ஏ அல்லது மரபணு, பெறுநரின் மரபணுதொகுதியினுள் கையாளப்பட்ட ஒற்றை மரபணுவைத் தவிர பெறுநரின் மொத்த மரபணுதொகுதியை மாற்றாத வகையில் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, தாவரங்கள், விலங்குகள் அல்லது நுண்ணுயிரிகளின் (வழுங்கிகள்) ஒரு கலத்திலிருந்து டி.என்.ஏ தனிமைப்படுத்தப்பட்டு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மரபணுக்களின் குழுக்களாக பிரிக்கப்படலாம். அத்தகைய டி.என்.ஏ துண்டுகள் அல்லது மரபணுக்கள் பின்னர் காவி எனப்படும் டி.என்.ஏவின் மற்றொரு துண்டுடன் இணைக்கப்படலாம், பின்னர் பெறுநரின் கலத்திற்குள் செலுத்தப்படலாம். காவிகள் பிளாஸ்மிடுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன, அவை பக்டீரியா கலங்களில் உள்ள டி.என்.ஏவின் இயற்கையாக காணப்படும் சிறிய வட்ட பாகங்கள். பிளாஸ்மிட் டி.என்.ஏவை பக்டீரியா கலத்திற்கு வெளியே எடுத்து, ஒரு புதிய மரபணுவைச் சேர்த்து மாற்றியமைத்து, மீண்டும் பக்டீரியா கலத்திற்குள் வைக்கலாம். புதிய மரபணுவுடன், பக்டீரியா இப்போது மரபணுவின் உற்பத்தியை அதன் சொந்தமாக தயாரிக்க முடியும். பாக்டீரியா மிக விரைவாக இனப்பெருக்கம் செய்வதால், குறுகிய காலத்தில் உணவு சேர்க்கை அல்லது தடுப்பூசி போன்ற மரபணு உற்பத்தி பொருளின் வணிகரீதியாக குறிப்பிடத்தக்க அளவை உற்பத்தி செய்ய, மாற்றியமைக்கப்பட்ட பிளாஸ்மிட் கொண்ட அதிகளவிலான பக்டீரியாக்கள் பயன்படுத்தப்படலாம். எனவே, மரபணு பொறியியல் விரும்பிய குணாதிசயத்திற்குத் தேவையான குறிப்பிட்ட மரபணுவைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதை மாற்றியமைத்து, மற்றொரு உயிரினத்திற்கு மாற்ற உதவும்.

இரண்டு உயிரினங்களுக்கு இடையில் ஒரு மரபணுவின் உண்மையான பரிமாற்றம் ஒரு சிக்கலான “வெட்டு மற்றும் ஒட்டு” நடைமுறையில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இந்த “வெட்டு மற்றும் ஒட்டுதல்” நடைமுறையைப் பயன்படுத்தி பக்டீரியா கலங்களில் விலங்கு புரதத்தை (உதாரணமாக: இன்சுலின்) எவ்வாறு உருவாக்குவது என்பதைப் பார்ப்போம், இது மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பமாக மேலே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. முதலாவதாக, இன்சுலின் ஹார்மோனுக்கான மரபணுவை விலங்கு மரபணுவிலிருந்து அடையாளம் கண்டு தனிமைப்படுத்த வேண்டும். பின்னர் மரபணுவை, பாக்டீரியா கலங்களினுள் மாற்றுவதற்கு முன் ஒரு வெட்டப்பட்ட காவியில் அறிமுகப்படுத்த வேண்டும். காவி டி.என்.ஏ அல்லது டி.என்.ஏவை வெட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் சிறப்பு நொதிகள் ‘கட்டுப்பாட்டு நொதிகள்’ என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வெட்டப்பட்ட



காவியுடன் மரபணுவை ஒட்ட அல்லது இணைக்க, மரபணு மற்றும் வெட்டப்பட்ட காவி இரண்டின் விளிம்புகளும் இணக்கமாக இருக்க வேண்டும். மரபணு மற்றும் வெட்டப்பட்ட காவியின் இரு விளிம்புகளும் இணக்கமாக இருக்க, இரண்டும் ஒரே கட்டுப்பாட்டு நொதியினால் வெட்டப்பட வேண்டும். பின்னர் அவை டி.என்.ஏ லைகாஸ் எனப்படும் நொதியால் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ மூலக்கூறு உருவாகின்றது. இன்சுலின் மரபணு கொண்ட இந்த இணைக்கப்பட்ட காவி உயிருள்ள கலங்களுக்கு வெளியே பெருக்கமடைய முடியாததால் பக்டீரியா கலங்களில் இவ் விரும்பிய விலங்கு புரதத்தை உருவாக்க பக்டீரியா கலத்தினுள் அறிமுகப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

பாக்டீரியா கலங்கள் மட்டுமல்லாது தாவர மற்றும் விலங்கு கலங்களும் மாற்றுமரபணுத் (டிரான்ஸ்ஜெனிக்) தாவரங்கள் மற்றும் மாற்றுமரபணு விலங்குகளை உருவாக்க மரபணுக்களை மாற்ற உபயோகிக்கப்பட முடியும். இருப்பினும், விலங்கு மற்றும் தாவர கலங்களை மாற்றுவதற்கான தொழில்நுட்பங்கள் பக்டீரியா உருமாற்றத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டவை போன்றவை அல்ல. விலங்கு மற்றும் தாவர உருமாற்றத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில தொழில்நுட்பங்களாவன நுண்ஊசியேற்றல், மரபணு துவக்கு அல்லது மரபணு துரித உட்செலுத்தல், அக்ரோபக்டீரியம் (Agrobacterium) வழியாக மாற்றம் மற்றும் முதலுருவம் (புரோட்டோபிளாஸ்ட்) வழியாக மாற்றம் என்பன. இந்த நுட்பங்களில், நுண்ஊசியேற்றல் எனப்படும் தொழில்நுட்பமே பெரும்பாலும் மரபணு ரீதியாக வடிவமைக்கப்பட்ட அல்லது மாற்றுமரபணு விலங்குகளை உருவாக்க பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இந்த நுட்பத்தின் மூலம், விரும்பிய பண்புகளை (நோய் எதிர்ப்பு போன்றவை) காவும் மரபணுக்களைக் கொண்ட டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளின் கலவையை விலங்கு கலங்களினுள், பொதுவாக கரு நிலையில், செலுத்த மிக நுண்ணிய ஊசி பயன்படுத்தப்படுகிறது. மரபணுக்கள் விலங்கு கலங்களின் மரபணுப் பொருளில் இணைக்கப்படுவதுடன், கலங்கள் புதிய மரபணுவால் தீர்மானிக்கப்படும் பண்புகளை வெளிப்படுத்தத் தொடங்குகின்றன. இந்த நுண்ஊசியேற்றல் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவது விவசாயத்திற்கும் சாத்தியமான நன்மைகளைத் தரக்கூடும்.

தாவர கலங்கள் கடினமான வெளிப்புற சுவர்களைக் கொண்டுள்ளன. இதனால் பக்டீரியா மற்றும் விலங்கு கலங்களைக் காட்டிலும் தாவர கலங்களில் மரபணுக்களை வழங்குவது சற்று சவாலானது. இந்த செயல்முறை மேற்கொள்ளப்படும் இரண்டு முக்கிய தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன. இவற்றில் முதலாவது அக்ரோபாக்டீரியம் எனப்படும் பக்டீரியத்தின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட இனங்களின் பயன்பாட்டை உள்ளடக்கியது. இயற்கையில், அக்ரோபாக்டீரியம் ஒரு தாவரத்தில் ஊடுருவி, அதன் சொந்த டி.என். ஏவின் ஒரு பகுதியால் அதைப் பாதிக்கிறது, இப் பகுதி முடியுரு (கிறவுன் கோல்) நோயின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கின்றது. இந்த டி.என்.ஏ தாவரத்தின் டி.என்.ஏ உடன் இணைக்கப்படுவதால் தாவரம் முடியுரு நோயுடையதாகிறது. தாவரங்களை

மரபணு ரீதியாக மாற்றுவதற்கு அக்ரோபக்டீரியத்தைப் பயன்படுத்தும் போது, அக்ரோபாக்டீரியத்தின் டி.என்.ஏவின் இந்த நோயை உருவாக்கும் பாகங்கள் அகற்றப்படுகின்றன. அவை விரும்பிய குணாதிசயங்களை (மேம்படுத்தப்பட்ட ஊட்டச்சத்து மதிப்பு போன்றவை) கொண்டு செல்லும் மரபணுக்களால் “வெட்டு மற்றும் ஒட்டுதல்” செயல்முறையால் மாற்றப்படுகின்றன. பின்பு இவ் அக்ரோபாக்டீரியத்தை தாவர கலப்பொருட்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தலாம், அங்கு அது தாவர கலங்களை ஆக்கிரமிக்கலாம், மேலும் விரும்பிய குணாதிசயங்களுடனான புதிய மரபணுவை அறிமுகப்படுத்தலாம். இந்த தாவர கலங்களிலிருந்து வளர்க்கப்படும் முழு தாவரங்களும் புதிய மரபணுவால் தீர்மானிக்கப்படும் பண்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. ஆகவே, அக்ரோபக்டீரியம் ஒரு வசதியான விநியோக முறையாகும், இதன் மூலம் தாவரங்களுக்கு புதிய பண்புகள் அனுப்பப்படலாம். மரபணு ரீதியாக வடிவமைக்கப்பட்ட டி.என்.ஏவை தாவரங்களுக்கு வழங்க பயன்படுத்தப்படும் இரண்டாவது தொழில்நுட்பம் டி.என்.ஏ “துரித உட்செலுத்தல் அல்லது மரபணு துவக்கு” முறை ஆகும். மேம்பட்ட ஊட்டச்சத்து மதிப்பு போன்ற விரும்பிய குணாதிசயங்களைக் கொண்ட மரபணுக்கள் மிகச்சிறிய உலோகத் துகள்களால் மூடப்பட்டு துகள் துவக்கினுள் போடப்பட்டு நேரடியாக தாவர கலங்களினுள் செலுத்தப்படுகின்றது.

இந்த மரபணுக்கள் தாவர கலத்தின் டி.என்.ஏவில் இணைக்கப்படுகின்றன, பின்னர் கலங்கள் முழு தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன. புதிய பண்பு பின்னர் முழு தாவரத்திலும் காணப்படும். இந்த தொழில்நுட்பங்கள் விவசாயம், மருத்துவம், மருந்தியல், சுற்றுச்சூழல் போன்ற துறைகளில் மாற்றுமரபணு (டிரான்ஸ்ஜெனிக்) தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை உருவாக்க, சிறப்பு பண்புகள் கொண்ட மரபணுவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கு அறிமுகப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
தாவர பாதுகாப்பில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதைப் பார்க்க ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம்.

சோளம், பருத்தி மற்றும் உருளைக்கிழங்கு போன்ற பயிர் தாவரங்கள் அத் தாவரங்களில் உணவுண்ணும் சில பூச்சிகளைக் கொல்லும் ஒரு புரதத்தை உருவாக்குவதற்கு மரபணு பொறியியல் மூலம் வெற்றிகரமாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. சில “இயற்கை” பூச்சிக்கொல்லிகளின் செயற்றிறனுள்ள பொருளாக பல தசாப்தங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்ற மண் பக்டீரியமான பேசிலஸ் துரிங்கியன்சிஸிலிருந்து *(Bacillus thuringiensis)* புரதம் தனிமைப்படுத்தப்பட்டது. சில சந்தர்ப்பங்களில், ஒரு திறமையான மாற்றுமரபணு பயிர்-பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பம் மூலம் தற்போதுள்ள தொழில்நுட்பங்களை விட பூச்சிகளை சிறப்பாகவும் மலிவாகவும் கட்டுப்படுத்த முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, *Bacillus thuringiensis* உடன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள சோளப்பயிர், முழுப்பயிருமே, சில பூச்சிகளை எதிர்க்கும். இது *Bacillus thuringiensis* பூச்சிகொல்லி தெளிக்கப்பட்டபோது தாவரத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டுமே பூச்சிகளை எதிர்ப்பதை போன்றல்ல. இந்த சந்தர்ப்பங்களில், புதிய தொழில்நுட்பம் மிகவும் பயனுள்ள கட்டுப்பாட்டை வழங்குவதால் விளைச்சல் அதிகரிக்கும். மற்ற சந்தர்ப்பங்களில், ஒரு புதிய தொழில்நுட்பம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது, ஏனெனில் இது தற்போதைய தொழில்நுட்பத்தை விட மலிவானதாகும். புதிய தொழில்நுட்பம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படாத சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன.
ஏனெனில் அது சில சமயங்களில் வழமையான தொழில்நுட்பத்துடன் ஒருங்கிணைவதில்லை.
எடுத்துக்காட்டாக, சேதன விவசாயிகள் தங்கள் பயிர்களில் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்த *Bacillus thuringiensis* இனை பூச்சிக்கொல்லியாகப் பயன்படுத்துகின்றனர், ஆனாலும் மாற்றுமரபணு Bt பயிர்களை ஏற்றுக்கொள்ள முடியாது என்று அவர்கள் கருதலாம்.

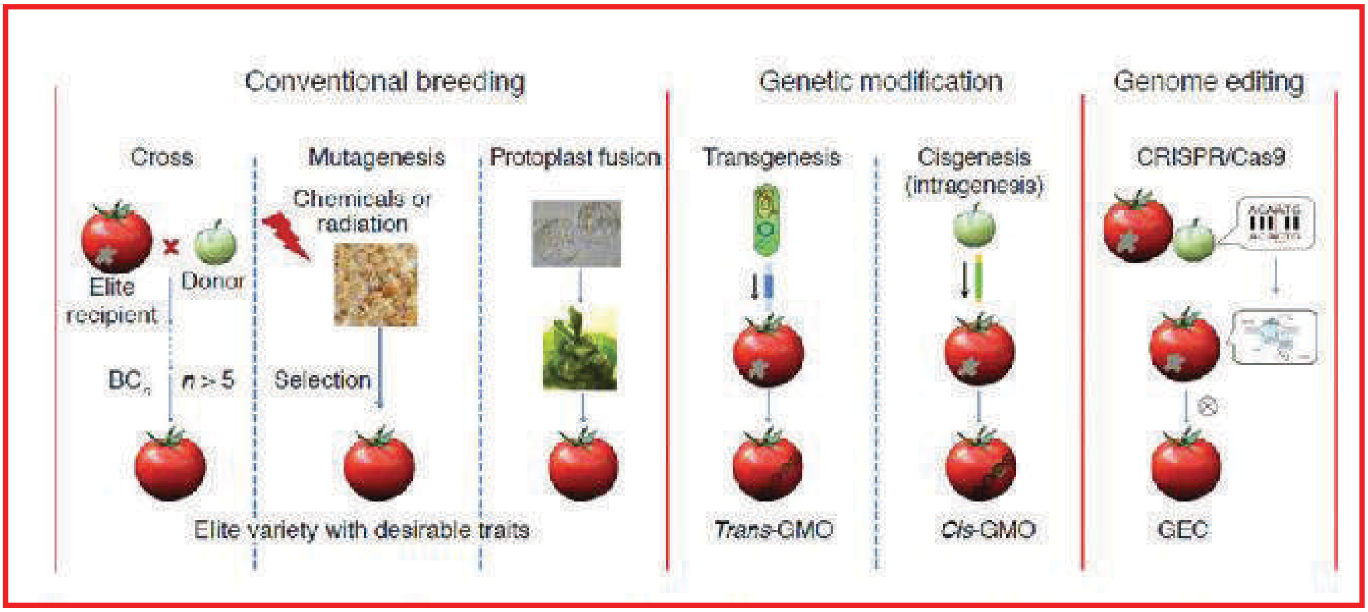
பேராசிரியர் சாமறி ஹெட்டியாராச்சி
இரசாயனவியல் திணைக்களம்
கொழும்பு பல்கலைக்கழகம்
chamarih@chem.cmb.ac.lk
0714406264

பாதுகாப்பு முதன்மையானது: நாங்கள் ஆயத்தமா?

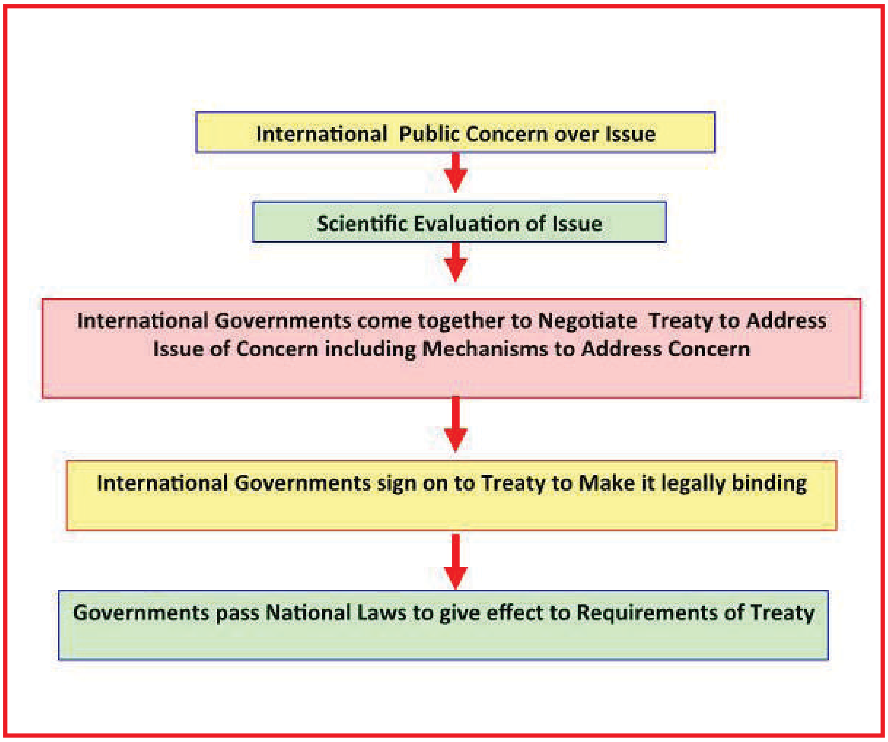
பேராசிரியர் பிரதீபா சி ஜி பண்டாரநாயக்கா

சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்படக்கூடிய தாக்கங்களை இயன்றளவு குறைத்து, அதிகரித்து வரும் மக்களின் உணவு மற்றும் ஊட்டச்சத்து பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதற்காக பயிர் மற்றும் விலங்கு உற்பத்தியை உள்நாட்டிலும் உலக அளவிலும் அதிகரிக்க வேண்டும். கடந்த மூன்று தசாப்தங்களாக உயிர் தொழில்நுட்ப கருவிகளின் முன்னேற்றங்கள் பயிர் மற்றும் விலங்கு மேம்பாட்டு திட்டங்களில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இது ட்ரான்ஸ்ஜெனிக் அல்லது சிஸ்ஜெனிக் அணுகுமுறைகள் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் பண்புகளை நீக்குதல் அல்லது ஆர்.என்.ஏ வழிகாட்டப்பட்ட மரபணு திருத்த தொழில்நுட்பத்தினூடாக குறிப்பிடத்தக்க பண்புகளை சேர்ப்பதன் மூலம் புதிய வகைகளை உருவாக்க புதிய வாய்ப்புகளை கொண்டு வந்துள்ளதால் விவசாய ஆராய்ச்சிப் பகுதியை விரிவுபடுத்தியுள்ளது (படம் 01). மேலும், மரபணுத்தொகுதி வரிசைமுறையில் முன்னேற்றங்கள் வளர்ப்பு இனங்கள் மற்றும் அவற்றின் வனம்சார் உறவுகளின் பெரிய மற்றும் சிக்கலான மரபணுத்தொகுதிகளுக்கான அணுகலை வழங்குகிறது. இது பரவலான மரபணு மாறுபாட்டையும் மரபணு பல்வகைமையையும் அடையாளம் காணவும் உதவுகிறது.

ஆயினும்கூட, மற்ற தொழில்நுட்பங்களைப் போலவே, நவீன உயிர்தொழில்நுட்பமும்



படம் 01 : பாரம்பரிய இனப்பெருக்கம், மரபணு மாற்றங்கள் மற்றும் மரபணு தொகுதி திருத்தியமைத்தல் (மூலம்: ஹவாங்க் எஸ், வீய்கல் டி, பீச்லி ஆர் என், லீ ஜே (2016) நேச்சர் ஜெனரிக்ஸ், 48, 109).



படம் 02. சர்வதேச ஒப்பந்தம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது?

முற்றிலும் ஆபத்து இல்லாதது அல்ல. உயிர்தொழில்நுட்பம் மற்றும் உயிர்வாழும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்கள் (எல்.எம்.ஓ) உள்ளிட்ட அதன் தயாரிப்புகளின் விரைவான வளர்ச்சி மற்றும் வணிகமயமாக்கல், மனித ஆரோக்கியத்தை மேம்படுத்துவதற்கு உயிர்தொழில்நுட்பம் செய்யக்கூடிய சாத்தியமான பங்களிப்பை அங்கீகரித்தல் மற்றும் உயிர்பல்வகைமை மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்தில் எல்.எம்.ஓக்களின் அபாயங்கள் குறித்த நிச்சயமற்ற தன்மைகள், ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு சர்வதேச அரசாங்கங்கள் கவலைகளை நிவர்த்தி செய்வதற்கான வழிமுறைகள் உள்ளிட்ட கவலைகளின் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காண ஒரு ஒப்பந்தம் தொடர்பில் பேச்சுவார்த்தை நடத்த ஒன்றிணைந்தன (படம் 02 ஒரு சர்வதேச ஒப்பந்தம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது). உயிர்பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தில் (CBD - சிபிடி) உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான கார்டேஜீனா நெறிமுறை எனப்படும் துணை ஒப்பந்தம் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. இந்த நெறிமுறை 11 செப்டம்பர் 2003 இல் நடைமுறைக்கு வந்ததுடன் தற்போது 172 தரப்பினர் இதனை ஏற்றுக்கொண்டுள்ளனர். இலங்கை உயிர்பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தில் மே 24, 2000 அன்று கையெழுத்திட்டு ஏப்ரல் 28, 2004 அன்று ஒப்புதல் அளித்தது. எனவே, இப்பிரகடனத்தில் கையொப்பமிட்டதன் நிமித்தம் இலங்கை உயிர்பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தின் விதந்துரைகளை செயல்படுத்தவும், எல்.எம்.ஓ களின் பாதுகாப்பான இடமாற்றம், கையாளுதல், பயன்பாடு மற்றும் வெளியிடல் என்பவற்றுக்கான அதன் சொந்த தேசிய ஒழுங்கமைப்பு கட்டமைப்பை உருவாக்கவும் கடமைப்பட்டுள்ளது (படம் 02). உயிர்பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளபடி, நெறிமுறையின் நோக்கங்கள் எல்.எம்.ஓக்களின் (அவை பெரும்பாலும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்கள் என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது) பாதுகாப்பான பரிமாற்றம், கையாளுதல் மற்றும் பயன்பாடு ஆகியவற்றில் போதுமான பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதில் பங்களிப்பதுடன், நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் விளைவான இவை உயிர்பல்வகைமை பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான பயன்பாட்டில் ஏற்படுத்தக்கூடும் பாதகமான விளைவுகள், அத்துடன் மனித ஆரோக்கியத்திற்கு ஏற்படும் அபாயங்களையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்வதுடன் குறிப்பாக எல்லைகடந்த இயக்கங்களிலும் கவனம் செலுத்துகிறது.

உயிர்தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளை ஒழுங்குபடுத்துவதை உறுதிசெய்வதன் அவசியத்தை உணர்ந்து, இலங்கை உயிர்பல்வகைமை செயலகம் 2005 ஆம் ஆண்டில் தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பு மேம்பாட்டு திட்டத்தை செயல்படுத்தியது. இது 2005 ஆம் ஆண்டில் தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பை (NBF) உருவாக்க வழிவகுத்தது. திட்டத்தின் ஒரு பகுதியாக, தற்போதைய மற்றும் வருங்கால சந்ததியினரின் நலனுக்காக நிலையான வளர்ச்சியின் ஒட்டுமொத்த கட்டமைப்பிற்குள், முன்னெச்சரிக்கை கொள்கையின் அடிப்படையில் நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் பாதுகாப்பான பயன்பாட்டில் போதுமான அளவிலான பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதற்கான

அரசாங்கத்தின் உறுதிப்பாட்டை புதுப்பிக்க ஒரு உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த தேசிய கொள்கை தயாரிக்கப்பட்டது. அமைச்சர்களின் அமைச்சரவை 2005 இல் இக் கொள்கைக்கு ஒப்புதல் அளித்தது.

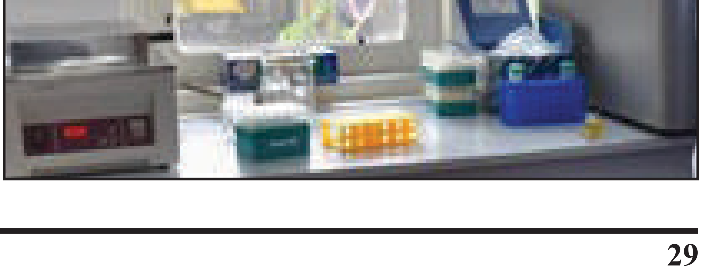
தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பு என்பது உயிர்பல்வகைமை தொடர்பான பிரகடனத்தின் விதந்துரைகளை செயல்படுத்த சுற்றாடல் அமைச்சின் கீழ் நிறுவப்பட்ட சட்ட, தொழில்நுட்ப மற்றும் நிர்வாக வழிமுறைகளின் ஒரு அமைப்பாகும். உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசிய கொள்கை தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கட்டமைப்பின் முக்கிய அங்கமாகும். மேலும், இது நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தை பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவதற்கு வழிவகுக்கிறது. அத்துடன், தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு கொள்கையானது இலங்கைக்கு ஒரு தேசிய கொள்கையின் அவசியம், கொள்கை நோக்கங்கள், கொள்கைகள் மற்றும் கொள்கை அறிக்கைகள் (அட்டவணை 01) ஆகியவற்றை கொண்டுள்ள போதும் கொள்கை உத்திகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

அதேவேளை, உயிர்பாதுகாப்பு சட்ட வரைவு அனுமதியளிக்கும் அதிகாரம் (அதன் அமைப்பு, அதிகாரங்கள் மற்றும் கடமைகள்), அனுமதி வழங்குவதற்கான நடைமுறை, கண்காணிப்பு பொறிமுறை மற்றும் அதிகாரங்கள், அமுலாக்க அதிகாரங்கள், அவசரகால அதிகாரங்கள், குற்றங்கள் மற்றும் தொடர்புடைய அம்சங்கள் மற்றும் சட்ட உடன்படிக்கைகளை அமுல்படுத்துவதற்கான விதிமுறைகளை உருவாக்கும் அதிகாரங்கள் ஆகியவற்றை தெளிவாக வரையறுத்துள்ளது. அதேவேளை, விதிமுறைகளின் வரைவில், விண்ணப்பத்தை ஆராய்தல் மற்றும் முடிவெடுக்கும் முறை, இடர் பகுப்பாய்வு செயல்முறை, வழங்கப்பட்ட அனுமதிகளின் நிபந்தனைகள், கண்காணிப்பு மற்றும் மேற்பார்வைக்கான நடைமுறைகள், ஏற்றுமதிக்கான நடைமுறைகள் மற்றும் முறையீடுகளை கையாள்வதற்கான நடைமுறைகள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

ஆயினும்கூட, உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம் மற்றும் அதனுடன் இணைந்த விதிமுறைகள் நடைமுறைக்கு வரும்வரை, தற்போதுள்ள சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகளைப் பின்பற்றி நவீன உயிர் தொழில்நுட்பத்தின் விளைவான LMOகளின் பாதுகாப்பான பரிமாற்றம், கையாளுதல் மற்றும் பயன்பாடு ஆகிய சில அம்சங்களை மேற்கொள்ளலாம்.

- 1937 ஆம் ஆண்டின் 2ஆம் இலக்க விலங்குகள் மற்றும் தாவர பாதுகாப்பு கட்டளைச் சட்டம் இந்த கட்டளைச் சட்டத்தின் பிரிவு 37 மற்றும் 38 (பி) இன் கீழ் எந்தவொரு புஆ விலங்குகளையும் ஆராய்ச்சி நோக்கங்களுக்காக மட்டுமே இறக்குமதி செய்ய அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
- 1992C இன் 59ஆம் இலக்க விலங்கு நோய் சட்டம்
- 1986ஆம் ஆண்டின் 15ஆம் இலக்க கால்நடை தீவன சட்டம்
- 1999ஆம் ஆண்டின் 35ஆம் இலக்க தாவர பாதுகாப்பு சட்டம்
- 2003ஆம் ஆண்டின் 9ஆம் இலக்க நுகர்வோர் விவகார அதிகாரசபை சட்டம்
- 1980ஆம் ஆண்டின் 26ஆம் இலக்க உணவு சட்டம் மற்றும் அதன் திருத்தம் - 1991ஆம் ஆண்டின் 20ஆம் இலக்க சட்டம்
- 1996ஆம் ஆண்டின் 2ஆம் இலக்க மீன்வள மற்றும் நீர்வள சட்டம்
- 2003ஆம் ஆண்டின் 36ஆம் இலக்க அறிவுடமை சொத்துச் சட்டம்
- 1909ஆம் ஆண்டின் 09ஆம் இலக்க நீர் நீலோற்பலம் கட்டளை சட்டம்
- உணவுச்சட்டத்தின் கீழுள்ள ஒழுங்குவிதிகள் (2006)

அவற்றில், தாவர பாதுகாப்புச் சட்டத்தில் இலங்கையில் தாவரங்களுக்கு

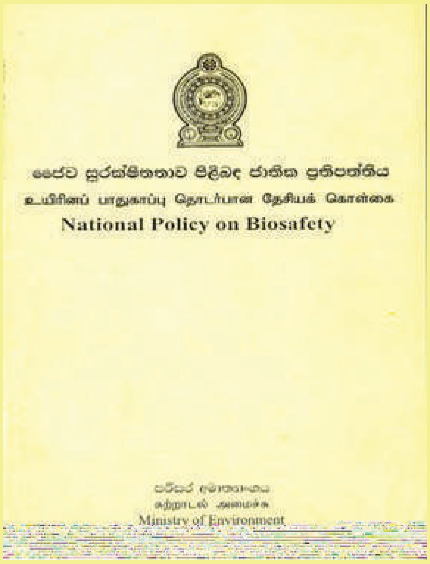


பாதகமான அல்லது தீங்கு விளைவிக்கும் அல்லது அழிவுகரமான எந்தவொரு உயிரினமும் அறிமுகப்படுத்தப்படுவதைத் தடுக்க ஏற்பாடுகள் உள்ளன. இந்த விதிகளை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் நுழைவைத் தடுக்க மட்டுமல்லாமல், தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் மரபணு மாற்றப்பட்ட பிளாஸ்மிட்களை இறக்குமதி செய்வதைத் தடுக்கவும் பயன்படுத்தலாம் (பிரிவு 15).

நுகர்வோர் விவகார அதிகாரசபை சட்டம் உற்பத்தியாளர்கள் அல்லது வர்த்தகர்களுக்கு பொருட்களின் விலை நிர்ணயம், பொதியிடல், விற்பனை அல்லது உற்பத்தி (பிரிவு 10 (1) (அ)) தொடர்பாக பொருட்களை அடையாளமிடுவதற்கான பொதுவான வழிமுறைகளை வழங்குவதற்கான ஏற்பாடுகளை கொண்டுள்ளது. அனைத்து மரபணு மாற்றங்களும் ஒரு நல்ல உற்பத்தியுடன் தொடர்புடையவை என்பதால், மாற்றியமைக்கப்பட்ட உயிரினங்களில் இருந்து பெறப்பட்ட பொருட்களுடன் அனைத்து பொருட்களையும் பெயரிட இந்த பகுதி பயன்படுத்தப்படலாம்.

2006 ஆம் ஆண்டில் உணவுச் சட்டத்தின் கீழுள்ள விதிமுறைகள் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட உயிரினங்கள் அல்லது அவற்றுடன் இணைந்த உள்ளீட்டு பொருட்கள் ஆகியவற்றை உணவு தொடர்பான

அட்டவணை 01 : உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேசிய கொள்கையின் கொள்கை பிரகடனங்கள்



உயிர்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை செயல்படுத்துவதன் மூலம் நிலையான சமூக மற்றும் பொருளாதார வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் அதே வேளையில் மக்கள், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் உயிர்பல்வகைமை ஆகியவற்றை பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவத்தை அங்கீகரித்தல்.
நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் கவனக்குறைவான அல்லது நேர்மையற்ற வளர்ச்சி மற்றும் அதன் தயாரிப்புகளின் பயன்பாடு ஆகியவற்றால் ஏற்படக்கூடிய மனித உடல்நலம், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சமூக-பொருளாதார அபாயங்களை அங்கீகரித்தல்.
ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு மற்றும் பயிற்சியின் மூலம் உயிர்பாதுகாப்பில் நமது சொந்த திறன்களை வளர்ப்பதன் அவசியத்தை உணர்ந்துகொள்வது
உயிரியல் பன்முகத்தன்மை தொடர்பான பிரகடனம் (CBD) மற்றும் உயிர் பாதுகாப்பு குறித்த கார்டேஜீனா நெறிமுறைகளுக்கான (CPB) உறுதிப்பாட்டை மீண்டும் உறுதிப்படுத்துதல்

அதிகாரமளிக்கும் பிரதான நிறுவனத்தின் அனுமதியின்றி இறக்குமதி செய்யவோ, களஞ்சியப்படுத்தவோ, விநியோகம் செய்யவோ, விற்பனை செய்யவோ விற்பனைக்கென வழங்கவோ தடை விதிக்கப்பட்டுள்ளது.

அரச வர்த்தமானியில் வெளியிடப்படும்வரை எந்தவொரு மரபணு மாற்றப்பட்ட தாவரம் அல்லது அவற்றின் பகுதிகள் நுழைவதை அல்லது வைத்திருப்பதை தடுக்கவும் நீர் நீலோற்பலம் கட்டளைச்சட்டம் ஏற்பாடுகளை வழங்குகிறது.

எந்தவொரு ஒழுங்காக்கல் அமைப்பையும் செயற்படுத்த மனித மற்றும் பௌதீக திறனை, குறிப்பாக முன்னேறிக்கொண்டிருக்கும் உயர் தொழில்நுட்ப துறைகளில், வளர்த்துக்கொள்வது முக்கியம். இலங்கை இத் தேவையை அறிந்துகொண்டு தற்பொழுது அத்தகைய திறன்களை வளர்த்துக்கொள்வதில் உள்ளது. உதாரணமாக, நடைமுறையிலுள்ள உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தின் எதிர்பார்க்கப்படும் பெறுபேறுகள் எல்.எம்.ஓவை கண்டுபிடித்தல், பரிசோதித்தல் மற்றும் அவதானித்தல் என்பவற்றுக்கான மனித மற்றும் பௌதீக திறனை வளர்த்துக்கொள்வது ஆகும்.

பேராதனை பல்கலைக்கழக விவசாய உயிர்தொழில்நுட்ப நிலையம் (AgBC), FAOவினால் நடத்தப்படும் இத்திட்டத்தில் உள்ளூர் பங்குதாரர் நிறுவனமாக நின்று உயிர்தொழில்நுட்ப கொன்சோட்டியம் இந்தியா லிமிட்டட் (BCIL) உடன் இணைந்து வேலை செய்கிறது. எனவே, நாடு LMO/GMOகளை அடையாளம் காணவும் கண்டுபிடிக்கவும் பின்வரும் வசதிகளுடன் தயாராக இருக்கும், AgBCஇல் சகல வசதிகளையும் கொண்ட ஒரு அங்கீகரிக்கப்பட்ட தேசிய GM குறிப்பு ஆய்வுகூடம்; கட்டுநாயக்காவிலுள்ள விவசாய திணைக்களத்தின் தேசிய தாவர தனிமைப்படுத்தல் சேவைகள் (NPQS)

மற்றும் கைத்தொழில் தொழில்நுட்ப நிறுவனம் என்பவற்றில் சகல வசதிகளையும் கொண்ட இரண்டு GM பரிசோதிக்கும் ஆய்வுகூடங்கள்; இலங்கை சுங்கத்தில் ஒரு சிறிய விரைவாக கண்டுபிடிக்கும் வசதி; கொழும்பிலுள்ள அரசாங்க பகுப்பாய்வு திணைக்களத்தில் ELISA அடிப்படையிலான பரிசோதிக்கும் வசதி. இத் தொழில்நுட்ப வசதிகளில் அடையாளம் காணப்பட்ட ஆய்வுகூடங்களிலிருந்து ஒரு சில ஊழியர்கள் வெளிநாட்டில் பயிற்சியளிக்கப்படும் அதேவேளை அதிக ஊழியர்கள் உள்ளூரில் பயிற்றுவிக்கப்படுவர்.

GMO பரிசோதித்தல், கண்காணித்தல் மற்றும் மாதிரியெடுத்தலில் ஏற்கனவே 300 ஊழியர்களுக்கு மேல் பயிற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளனர். இது சம்பந்தமான செயல்முறைகள், வழிகாட்டிகள் மற்றும் நிலையான நடைமுறைகள் நாட்டின் ஒழுங்குபடுத்தும் முறைக்கு உதவும் முகமாக தயாரிக்கப்படவுள்ளன.

எதிர்கால சந்ததியினரை தயார்படுத்தல் முதன்மையாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினால் (NIE) அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட புதிய உயர்தர பாடநெறி உயிர்தொழில்நுட்பம் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு பற்றி கணிசமானளவு விடயங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் தர கல்வி மட்டங்களுக்கான கற்பித்தல் மற்றும் கற்றல் துணைநூல்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அதேபோல் மூன்றாம் தர கல்வி மட்டத்தில் சான்றிதழ் கற்கை நெறிகளினூடாக உயிர்தொழிநுட்பம் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு அறிமுகப்படுத்தப்படவுள்ளன. இத்தகைய திட்டங்கள் ஏற்கனவே உருவாக்கப்பட்டு அமுல்படுத்தப்படும் நிலையில் உள்ளன.

மேற்கொள்ளப்பட்ட அநேக ஆய்வுகள், இலங்கையில் பொதுமக்கள் LMO/ GMO பற்றி அறிந்திருக்கவில்லை என காட்டியுள்ளன. படித்த மக்கள் கூட GM உணவு/தயாரிப்புகள் பெயரிடப்படுவதில் ஆர்வம் உள்ளவர்களாக இருந்தபோதும் குறைந்தளவு விழிப்புணர்வையே கொண்டுள்ளனர் என அதே ஆய்வுகள் கூறியுள்ளன. ஆகவே, உயிர்தொழில்நுட்பம் மற்றும் உயிர்பாதுகாப்பு பற்றிய மக்களின் விழிப்புணர்வை மேம்படுத்த கணிசமானளவு முயற்சிகள் எடுக்கப்படவுள்ளன.

நவீன உயிர்தொழில்நுட்த்தின் பாதுகாப்பான பயன்பாட்டிற்காக ஒழுங்குமுறைகள் மற்றும் வழிகாட்டிகளை ஏற்று, ஏதாவது இடர்கள் இருப்பின், அவற்றை குறைத்து நன்மைகள் கிடைக்க மேற்கூறப்பட்ட எல்லா தயார் நிலைகளும் நாட்டிற்கு முக்கியமானவை. ஏனெனில், இலங்கையின் மக்கள் தொகை 2050 ஆம் ஆண்டில் 20.3 இலிருந்து 23.9 மில்லியனாக அதாவது சுமார் 18% ஆல் அதிகரிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. வளர்ந்து வரும் மக்கள் தொகைக்கு உணவளிக்க உற்பத்தித்திறனைத் தக்கவைக்க 2% மரபணு ஆதாயத்தின் நேரியல் முன்னேற்றம் அடையப்பட வேண்டும். குறுகிய மரபணு அடித்தளம் மற்றும் உயரடுக்கு இனப்பெருக்க பங்குகளுக்குள் அறுவடை குறியீட்டை அதிகரிக்கும் திறன் இல்லாததால் பயிர் விளைச்சல் ஒரு பீடபூமியை எட்டும்போது இது ஒரு பெரிய சவாலாகும். விரைவான இனப்பெருக்க சுழற்சிகள் மூலம் புதிய நம்பிக்கைக்குரிய எதிருரு வகைகளை அறிமுகப்படுத்துவது ஆதாய விகிதத்தை கணிசமாக மேம்படுத்துவதற்கான ஒரு திறமையான பொறிமுறையாகத் தோன்றுகிறது. மேலும், 2050 ஆம் ஆண்டில் திட்டமிடப்பட்ட மக்கள்தொகைக்கு உணவளிக்கும் இலக்கை அடைய உதவும். சாதகமான எதிருருக்களை அறிமுகப்படுத்துவதற்கும் இனப்பெருக்க முயற்சிகளை விரைவுபடுத்துவதற்கும் பல உயிர்தொழில்நுட்ப கருவிகள் உள்ளதுடன் அவை உலகெங்கும் பாவிக்கப்படுகின்றன. புதிய தொழில்நுட்பங்களுடன் உலகம் வேகமாக நகரும் அதே வேளையில் பயிர் மேம்பாட்டிற்கான உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் திறனை இலங்கை அரிதாகவே பயன்படுத்திக் கொண்டது என்பது தெளிவாகிறது.

பேராசிரியர் பிரதீபா சி ஜி பண்டாரநாயக்கா
பணிப்பாளர்/சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
விவசாய
உயிர்தொழில்நுட்ப நிலையம்
விவசாய பீடம்
பேராதனை பல்கலைக்கழகம்

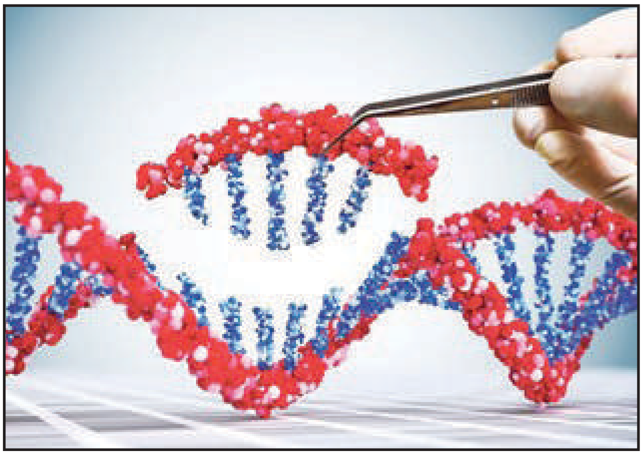
மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவுகள்: அவை எவ்வளவு பாதுகாப்பானவை?

கலாநிதி. நிரஞ்சன் ராஜபக்ஷ

மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவுகள் என்றால் என்ன?

யூகாரியோடிக் உயிரினங்களின் கருவில் உள்ள முழு டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளும் மரபணுத்தொகுதி (ஜீனோம்) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. மரபணுக்கள் டி.என்.ஏவின் துண்டுகள் ஆகும், அவை உயிரினங்களின் இயற்கையாக அமையப்பெற்ற பண்புகளை ஒரு தலைமுறையிலிருந்து இன்னொரு தலைமுறைக்கு கடத்துகின்றன. பாலியல் இனப்பெருக்கம் இந்த மரபணுக்கள் கலக்கப்பட்டு மரபணு பொருட்களில் இயற்கையான மாற்றங்களை உண்டுபண்ண உதவுகிறது, இது காலப்போக்கில் உயிரினங்களின் தோற்றமைப்பு பண்புகளில் மாற்றங்களுக்கு வழிவகுக்கிறது. பாரம்பரிய இனப்பெருக்க நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி பல ஆண்டுகளாக சிறந்த தோற்றமைப்பு பண்புகளை தேடி, தேர்ந்தெடுத்ததன் மூலம் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் மரபணுத்தொகுதிகள் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக்கப்பட்டன. உயிரினங்களின் செயற்கை தேர்வு மூலம் குறிப்பிட்ட, விரும்பிய பண்புகளுடனான பல்வேறு உயிரினங்கள் உற்பத்தியாகியுள்ளன, ஆனால் இந்த செயற்கை தேர்வில் குறிப்பிட்ட பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் உயிரினங்கள் அடுத்த தலைமுறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் முகமாக தேர்வு செய்யப்படுகின்றன, இது இயற்கையாக நிகழும் மாறுபாடுகளுக்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உயிரினங்களிடையே மரபணுக்களின் இந்த இயற்கையான பரிமாற்றம் அவை நெருங்கிய மரபணு தூரத்தில் இருந்தால் தான் சாத்தியமாக முடியும்.

1953 ஆம் ஆண்டில் டி.என்.ஏவின் கட்டமைப்பைக் கண்டுபிடித்ததன் மூலம், குறிப்பாக 1970 களில் டி.என்.ஏவைக் கையாளும் கருவிகள் மற்றும் முறைகளை உருவாக்கியதில் இருந்து, செயற்கை முறைகளைப் பயன்படுத்தி மரபணு ரீதியாக வேறுபட்ட உயிரினங்களுக்கிடையே டி.என்.ஏவை மாற்றமுடியும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்த முறையில் ஒரு உயிரினத்திலிருந்து குறிப்பாக பிரித்து எடுக்கப்பட்ட மரபணு மற்றொன்றின் மரபணுவில் ஒட்டப்படுகிறது. இதன் விளைவாக, ஒரு புதிய விஞ்ஞான தொழில்நுட்பம் உருவானது, அது உயிரினங்களில் புதிய பண்புகளை அறிமுகப்படுத்துவதை இலக்காகக்கொண்டு, மரபணுப் பொருளில் குறிப்பிட்ட மாற்றங்களை ஏற்படுத்த உதவுகின்றது. இது மரபணு பொறியியல், மரபணு மாற்றம் அல்லது மரபணு கையாளுதல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது உயிர்தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு உயிரினத்தின் மரபணுக்களை நேரடியாக கையாளுதல் ஆகும். இரண்டு வெவ்வேறு உயிரினங்களின் மரபணுக்களை ஒன்றிணைப்பது மீளசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது உயிர்தொழில்நுட்பம் என்ற பரந்த வார்த்தையின் கீழ் வருவதுடன் இதன் விளைவாக உருவாகும் உயிரினங்கள்,



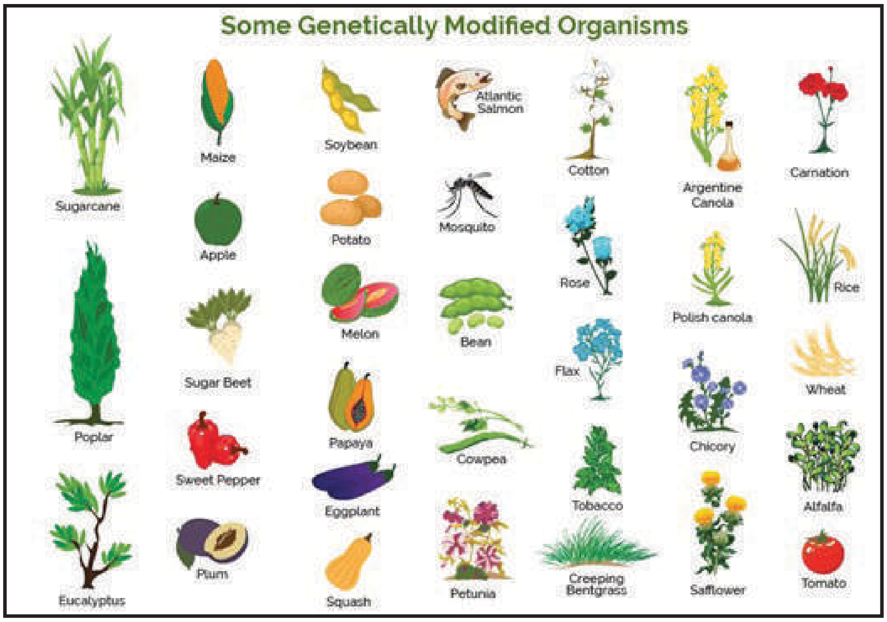
அட்டவணை 1. மனித நுகர்வுக்காக அங்கீகரிக்கப்பட்ட மரபணு மாற்றப்பட்ட பயிர்களில் சில

பயிர்	விஞ்ஞானப் பெயர்	பயிர்	விஞ்ஞானப் பெயர்
ஆப்பிள்	மாலஸ் டொமெஸ்டிகா	உருளைக் கிழங்கு	சோலனம் டுபெரோசம்
கனோலா	பிராசிகா நாபஸ்	அரிசி	ஓரைசா சற்றைவா
அவரை	ஃபேசியோலஸ் வல்காரிஸ்	சோயா	கிளைசின் மேக்ஸ்
சிக்கரி	சிக்கோரியம் இன்டிபஸ்	குங்குமப்பூ	கார்தாமஸ் ரிங்க்டோரியஸ்
கௌபீ	விக்னா உங்கிகுலாடா	சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு	பீட்டா வல்காரிஸ்
கத்திரிக்காய்	சோலனம் மேலோங்கினா	தக்காளி	லைகோபெர்சிகான் எஸ்குலென்டம்
சணல்	லினுமுசிடரிசிமம்	கரும்பு	சக்கரம் இனம்
சோளம்	ஜியா மெயிஸ்	சோயா	கிளைசின் மக்ஸ்
முலாம்பழம்	குக்குமிஸ் மெலோ	கோதுமை	ட்ரிடிகம் எய்ஸ்டீவம்
பப்பாளி	கரிகா பப்பாயா	ஸ்குவாஷ்	குக்குர்பிடா பெப்போ

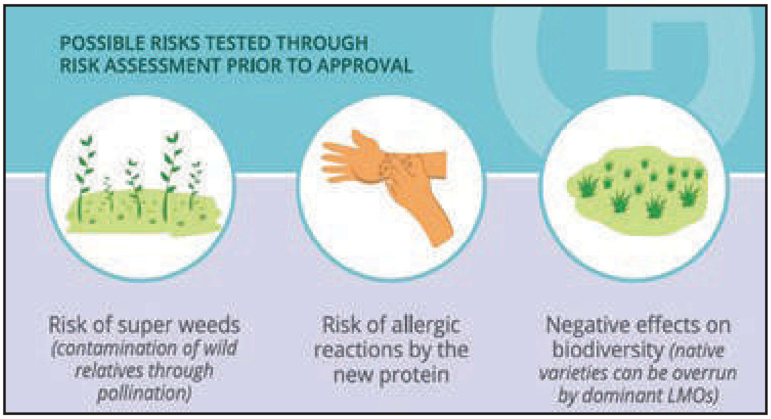
மரபணு மாற்றப்பட்டவை (ஜிஎம்), மரபணு பொறியியலாக்கப்பட்டவை (ஜீஇ),வாழ்க்கை மாற்றியமைக்கப்பட்டவை அல்லது மரபணு மாற்றத்தால் உருவானவையாக அடையாளம் காணப்படுகின்றன. சுருக்கமாக, மரபணு மாற்றம் அல்லது மரபணு பொறியியல் தொழில்நுட்பங்கள் விஞ்ஞானிகளுக்கு குறிப்பிட்ட குணாதிசயங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் தனிப்பட்ட மரபணுக்களைக் கண்டறிந்து, அவற்றை பிரித்து எடுத்து,ஒரு விலங்கு, தாவரம், பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ்களின் கலங்களுக்குள் நேரடியாக மாற்ற உதவுகின்றது.

இந்த புதிய மரபணு சேர்க்கைகள் பயிர்களுக்கு வறட்சி, மண் உப்புத்தன்மை, பீடைகள் மற்றும் நோய்கள், களைகொல்லிகள் என்பவற்றை எதிர்க்கும் தன்மை மற்றும் உயர்மட்ட ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் பைட்டோ கெமிக்கல்ஸ் போன்ற புதிய பண்புகளை அறிமுகப்படுத்த வழிவகுத்துள்ளது. புதுமையான பண்புகளை கொண்ட அதிகளவான மரபணு மாற்றப்பட்ட (ஜீ எம் / GM) பயிர்கள், உணவு மற்றும் உணவு அல்லாத பயிர்கள்,கடந்த ஆண்டுகளில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.1990 களின் முற்பகுதியில் வணிகரீதியான சாகுபடிக்கு முதல் ஜீஎம் பயிர் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதிலிருந்து, பல்வேறு வகையான ஜீஎம் உணவுப் பயிர்கள் மற்றும் அவற்றில் இருந்து பெறப்பட்ட பொருட்கள், பதப்படுத்தப்பட்ட அல்லது பதப்படுத்தப்படாத உணவுப் பொருட்கள், உணவுப் பகுதிப்பொருட்கள் மற்றும் கால்நடை தீவனங்கள் உலகச் சந்தையில் கிடைக்கின்றன. இவ்வாறு உற்பத்தியாக்கப்பட்ட பயிர்களில் உருளைக்கிழங்கு, சோளம், தக்காளி, சோயாஅவரை, கனோலா, கத்திரிக்காய், ஸ்ட்ராபெர்ரி, கரட், லெற்றியூஸ் போன்றவை அடங்கும் (அட்டவணை 1). வணிக ரீதியாக கிடைக்கக்கூடிய பல ஜீஎம் பயிர்கள் இருந்தாலும், ஜீஎம் சால்மன் மட்டுமே இதுவரையில் மனித நுகர்வுக்கான ஒரே ஜீஎம் விலங்காக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தொழில்நுட்பம் பல சாத்தியமான பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. தற்போது, மீளசேர்க்கை டினஎ தொழில்நுட்பம் மற்றும் ஜிஎம் பயிர்கள் உணவு மற்றும் விவசாய துறைகளில் மனிதகுலத்திற்கு பாதுகாப்பான மற்றும் சத்தான உணவின் அதீத தேவை சார்ந்த சவாலை எதிர்கொள்ளவும் சமாளிக்கவும்



நம்பிக்கைக்குரிய வழியாக கருதப்படுகின்றன. பல ஆண்டுகளாக மரபணு மாற்றப்பட்ட பயிர்களின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருகின்றது, எனினும், வெவ்வேறு கலங்களில் ஒரு மரபணுவை அறிமுகப்படுத்துவது பல்வேறு விளைவுகளை ஏற்படுத்த கூடும் என்பதாலும், ஒரு மரபணுவின் அறிமுகத்தின் மூலம் மரபணு வெளிப்பாட்டின் ஒட்டுமொத்த வடிவத்தை மாற்ற முடியும் என்பதாலும் விஞ்ஞானிகள் உட்பட பலர், ஜீஎம் உணவுகள் பற்றி எதிர்மறையான கருத்துக்களைக் கொண்டிருப்பதாகத் தெரிகிறது. இந்த முடிவுகள் எதிர்மறையாக மாறினால், மனித மற்றும் விலங்குகளின் ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுசூழலில் இதன் விளைவுகள் ஆகிய இரண்டு அடிப்படை வகைகள் பாதிப்புக்கு உள்ளாகும். இயற்கை சூழலுக்கு ஜீஎம் உயிரினங்களின் அறிமுகப்படுத்தல் உயிர்பல்வகைத்தன்மை, சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு, உணவு மற்றும் தீவன பாதுகாப்பு, சமூக-பொருளாதார மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய நெறிமுறை பிரச்சினைகள் தொடர்பான பொது கவலைகளை பலர் மத்தியில் உருவாக்கியுள்ளது. இந்த கட்டுரை நுகர்வோர் அறிந்திருக்க வேண்டிய ஜீஎம் உணவு பாதுகாப்பு, அதாவது ஜீஎம் உணவுகள் சந்தையில் எவ்வாறு அவற்றின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்த பின் கிடைக்கின்றன என்பது பற்றி விளக்குகிறது.



விருத்தியின்போது அவை எவ்வாறு பாதுகாப்பற்றவைகளாக ஆக முடியும்?

பொது மக்களால் உண்ணப்படும் ஜீஎம் உணவுகள், உணவுப் பாதுகாப்புக்கு தீங்குகளையும் சுகாதாரத்திற்கு கேடும் ஏற்படுத்தக்கூடாது.ஜீஎம் உணவுகளின் பாதுகாப்பு பற்றிய அக்கறை பிரதானமாக ஜிஎம் உயிரினங்களினுள் அபாயகரமான பொருட்களின் சாத்தியமான விருத்தியுடன் தொடர்புடையது.இந்த கேடுவிளைவிக்க கூடிய அபாயகரமான பொருட்கள் ஜிஎம் உயிரினங்களின் கலங்களில் திரட்டப்பட்ட புதிய புரதங்கள் அல்லது இரண்டாம் நிலை அனுசேபபொருட்களாக இருக்கலாம்.ஜீஎம் உணவுப் பயிர்களிலுள்ள மேற்கண்ட அபாயகரமான சேர்வைகள் மனிதனால் நுகரப்படும் போது நுகர்வோரிடையே நச்சுத்தன்மை மற்றும் ஒவ்வாமை போன்ற ஆரோக்கிய அபாயங்கள் ஏற்டபடலாம். சாத்தியமான நச்சுத்தன்மை அல்லது ஒவ்வாமை கொண்ட சேர்வைகளின் விருத்திக்கு வழிவகுக்கும் ஜீஎம் உயிரினங்களில் உள்ள கலப் பொறிமுறைகளை மூன்று முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.புதிய புரதங்களை உருவாக்குவதில் திட்டமிடப்படாத முறையில் மாற்றப்பட்ட மரபணுக்களின் முதன்மை வெளிப்பாடு முதல் பொறிமுறையாகும்.இரண்டாம் பொறிமுறை உட்செலுத்தத்தப்பட்ட உயிரினத்தின் கல உயிர்இரசாயனவியல் பாதைகளை மாற்றியமைத்தலில் மற்றும் உட்புகுத்தல் மூலமான பிறழ்வடைதலில் மாற்றப்பட்ட மரபணு வெளிப்பாட்டின் இரண்டாம்நிலை தாக்கத்தை ஈடுபடுத்தி மரபணு ஒருங்கிணைவின் விளைவாக டிஎன்ஏ பிறழ்வு உருவாக்கம் இறுதியானதாகும் .

மரபணு வெளிப்பாட்டின் முதன்மை பொருட்கள் எப்போதும் புரதங்கள். அறியப்பட்ட ஒவ்வாமை மற்றும் நச்சு புரதத்தை உற்பத்தி செய்யும் மரபணுக்கள் பற்றிய தகவல்கள் தரவுத்தளங்களில் கிடைப்பதால், விரும்பிய மரபணு பண்புகளை வழங்கும் உயிரினத்தில் இருந்து பிரித்து எடுத்து ஜிஎம் உயிரினங்களில் அறிமுகப்படுத்துவதை விஞ்ஞானிகள் தவிர்க்க உதவுகின்றது. இருப்பினும், முன்னர் ஆய்வு செய்யப்படாத உயிரினங்களிலிருந்து மரபணுக்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது அபாயகரமான புரதங்களை மாற்றுவதற்கு வழிவகுக்கும் மற்றும் ஜீஎம் உயிரினங்களின் உருவாக்கற் திட்டங்களை நிராகரிக்கவோ அல்லது நிறுத்தவோ வழிவகுக்கும். பல்வேறு அபிவிருத்தி நிலைகளில் ஒவ்வாமை அல்லது நச்சு விளைவுகளை கண்டறிந்த பிறகு நிராகரிக்கப்பட்ட ஜீஎம் உணவுப் பயிர்களின் சான்றுகள் கணிசமான எண்ணிக்கையிலான எடுத்துக்காட்டுகளாக உள்ளன. அது மட்டுமன்றி, வேர்க்கடலை, சோயாபீன், கோதுமை, முட்டை, பால், மட்டி மற்றும் காளான் போன்ற, ஒவ்வாமை இருப்பதாக அடிக்கடி தெரிவிக்கப்படும் உணவுகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மரபணுக்களைக் கொண்ட நன்கொடையாளராக பயன்படுத்தப்படுவதற்கு முன்பு முழுமையாக ஆய்வு

செய்யப்படுகின்றன. மேற்கூறிய சுகாதார பாதிப்புகளை கொண்ட மரபணுக்கள் பற்றிய அறிவு மற்றும் விழிப்புணர்வின் விரிவாக்கம் காரணமாக, ஜீஎம் உணவுகளில் உள்ள அபாயங்களை முன்கூட்டியே அடையாளம் காண முடியும்.

மரபணு வெளிப்பாட்டின் இரண்டாம் விளைவுகள் தீவிரமாக ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன, ஏனெனில், மரபணு வெளிப்பாடு காரணமாக உற்பத்தி செய்யப்படும் பெரும்பாலான புரதங்கள் கல உயிர்இரசாயனவியல் பாதைகளை ஒழுங்குபடுத்தும் அல்லது மாற்றும் நொதியங்களாக செயல்படுகின்றன. ஜீஎம் உயிரினங்களில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட புதிய நொதியங்கள் இலக்கு இல்லாத உயிர்இரசாயனவியல் பாதைகளின் வெளிப்பாட்டை மாற்றியமைப்பதனால் தெரியாத அல்லது தற்செயலான விளைவுகளை வெளிப்படுத்தலாம். இது நச்சு அல்லது ஒவ்வாமை விளைவுகளுடனான புதிய சேர்வைகளைக் குவிக்ககூடும் அல்லது இயற்கையாக அபாயகரமற்ற அளவில் இருக்கும் இத்தகைய சேர்வைகளின் உற்பத்தியைத் தூண்டக்கூடும். அனுசேபத்தில் ஏற்படும் இம் மாற்றங்கள் நச்சின் செறிவுகளில் அதிகரிப்புக்கு வழிவகுக்கும். மரபணு பொறியியலில் ஜீஎம் உயிரினங்களில் இந்த மாற்றங்களை மதிப்பிடுவது ஒரு பெரும் சவாலாகும், அதனால் தொடர்புடைய அனைத்து எதிர்மறை சுகாதார விளைவுகளையும் ஆராய விரிவான ஆராய்ச்சி ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

ஜீஎம் உணவுகளில் அபாயகரமான பொருட்களை உருவாக்குவதற்கான மூன்றாவது வழிமுறையானது உட்புகுத்தல் மூலமான பிறழ்வடைதல், இது புதிய மரபணுக்கள் அல்லது டீஎன்ஏ செருகல் காரணமாக

ஒரு விருந்துவழங்கி தாவரத்தில் இருக்கும் மரபணுக்களின் வெளிப்பாட்டை சீர்குலைக்கிறது அல்லது மாற்றுகிறது. தற்போதுள்ள மரபணு வெளிப்பாட்டின் சீர்குலைவு, விருந்துவழங்கி உயிரினத்திற்கு மரபணுக்களின் குறிப்பிடப்படாத உட்செருகல் காரணமாக ஏற்படலாம். இது இயற்கையில் நச்சுத்தன்மை அல்லது ஒவ்வாமையை உண்டுபண்ணக் கூடிய மாற்றப்பட்ட அல்லது இணைந்த புரதங்களின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கும். மேலும், உட்புகுத்தல் மூலமான பிறழ்வடைதல் அமைதியான மரபணுக்களின் வெளிப்பாட்டைத் தூண்டலாம் அல்லது முக்கியமான மரபணுக்களின் வெளிப்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தலாம், இது இரண்டாம் நிலை நச்சுப் பொருட்களின் விருத்திக்கு வழிவகுக்கும்.

மரபணு மாற்றங்களால் மேற்கூறிய உடல்நலம் தொடர்பான பாதகமான விளைவுகள் சாத்தியம் என்றாலும், பொதுவாக அவை வளர்ச்சி நிலைகளில் அடையாளம் காணப்பட்டு மனித நுகர்வுக்காக ஜீஎம் உணவுகளை வெளியிடுவதற்கு முன்பு சரிசெய்யப்படுகின்றன. வணிகரீதியான தேர்வுத் திட்டத்தின் போது விரும்பத்தகாத பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் பாரம்பரியமாக வளர்க்கப்படும் தாவரங்களின் வரிசைகளை அகற்றுவதற்கான நிலையான நடைமுறைக்கு ஏற்ப இதுவும் உள்ளது. மேலும், தொடர்ச்சியான சந்தை கண்காணிப்பு மூலம் சுகாதாரத்திற்கு ஏதேனும் தீங்கு விளைவிக்க கூடிய மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றதா என ஒரு குறிப்பிட்ட நுகர்வோர் குழுக்களை குறிவைத்து ஆரம்பத்திலேயே கண்டறிய உதவுகிறது மற்றும் பயனுள்ள தகவல்தொடர்பு மூலம் எதிர்மறையான விளைவை சரிசெய்ய வழிமுறைகளை செயல்படுத்துவதையும் உறுதி செய்கிறது.

ஜீஎம் உணவுப் பாதுகாப்பு எவ்வாறு உறுதி செய்யப்படுகிறது?

ஜீஎம் உணவின் பாதுகாப்பு மதிப்பீடானது, மரபணு மாற்றத்தின் எதிர்பாராத விளைவுகளை முக்கியமாக மதிப்பிடுவதற்காக, குறிப்பாக இந்த விளைவுகள் ஏதேனும் உணவு பாதுகாப்பு சார்ந்த சந்தேகங்களை எழுப்புகிறதா என்பதை அடையாளம் காணசெய்யப்படுகிறது. ஜீஎம் உணவுகளின் பாதுகாப்பு மதிப்பீடு பொதுவாக சர்வதேச அளவில் நிறுவப்பட்ட விஞ்ஞான கொள்கைகள் மற்றும் வழிகாட்டுதல்களின்படி மேற்கொள்ளப்படுகிறது. உணவு மற்றும் விவசாய அமைப்பு (FAO), உலக சுகாதார அமைப்பு (WHO), கோடெக்ஸ் அலிமெண்டேரியஸ் கமிஷன் மற்றும் பொருளாதார ஒத்துழைப்பு மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு (OECD) போன்ற சர்வதேச புகழ் பெற்ற நிறுவனங்கள் இத்தகைய கொள்கைகள் மற்றும் வழிகாட்டுதல்களை உருவாக்குவதில் ஈடுபட்டுள்ளன.ஜீஎம் உணவின் பாதுகாப்பை மதிப்பிடுவதில் கடுமையான வழிகாட்டுதல்கள் பயன்படுத்தப்பட்டாலும், அவை வழக்கமான வழிகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவை விட குறைவான பாதுகாப்பானவை என்று அர்த்தமல்ல. ஆயினும்கூட, இன்று

உட்கொள்ளப்படும் பெரும்பாலான ஜீஎம் அல்லாத உணவுகள் ஜீஎம் உணவோடு ஒப்பிடும்போது அவற்றின் பாதுகாப்பிற்காக முழுமையாக மதிப்பிடப்படவில்லை, பொதுவாக சமூகத்தில் நீண்ட காலம் இருப்பதால் அவை பாதுகாப்பாக கருதப்படுகின்றன.

ஜீஎம் உணவின் பாதுகாப்பை மதிப்பிடுவதற்கான கருத்து மற்றும் கோட்பாடுகள் ஜீஎம் உணவை ஒரு வழக்கமான பாதுகாப்பான பயன்பாட்டின் வரலாற்றைக் கொண்ட உணவுடன் ஒப்பிட்டு விஞ்ஞான பூர்வமாக ஆராய செய்கின்றன, இது கணிசமான சமநிலை என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த மதிப்பீடு குறிப்பிட்ட ஜீஎம் உணவு பதப்படுத்தப்பட்டு பரிந்துரைக்கப்படும் விதத்தில் உள்ளடுக்கப்படும்போது நுகர்வோருக்கு எந்தத் தீங்கும் விளைவிக்காது என்ற நியாயமான உறுதியை உருவாக்க உதவுகிறது. ஜீஎம் உணவு கணிசமாக சமமானதாக இல்லாவிட்டால், அல்லது அது தற்செயலான அபாயகரமான பொருட்களை கொண்டிருந்தால், ஒரு முறையான பாதுகாப்பு மதிப்பீட்டு கட்டமைப்பு ஒன்றை பின்பற்றி மனித ஆரோக்கியம் தொடர்பாக அது மேலும் மதிப்பீடு செய்யப்படுகிறது. இந்த பாதுகாப்பு மதிப்பீட்டு செயல்முறை அபாயத்தின் தன்மை மற்றும் தீவிரம் மற்றும் அபாயத்தை சமாளிக்கும் சாத்தியமான நடவடிக்கைகளை அடையாளம் காண உதவுகிறது. மேலும், தீவிர பாதுகாப்பு மதிப்பீட்டு முறையானது மீளசேர்க்கை மரபணுக்களின் முக்கிய பண்புகள், உணவின் கலவை, பதப்படுத்துதல் மற்றும் தயாரித்தல், குறிப்பாக சாத்தியமான நச்சுத்தன்மை மற்றும் ஒவ்வாமை போன்றவற்றில் கவனம் செலுத்துகிறது. அதற்கிணங்க, நுகர்வோருக்கு இந்த ஜீஎம் உணவுகளில் இருந்து வரும் பாதிப்பு மிகவும் குறைவாக கருதப்படுகிறது. இருப்பினும், குறிப்பிட்ட சில தனிநபர்கள், பொது மக்களில் சிலருக்கு நச்சுத்தன்மையற்ற அல்லது ஒவ்வாமை இல்லாத ஜீஎம் உணவுகளில் உள்ள சில புதிய பொருட்களுக்கு அதிக உணர்திறன் அல்லது பாதிக்கப்படக்கூடிய தாக்கத்தை கொண்டிருக்கலாம். எனவே, மனித நுகர்வுக்கான ஜீஎம் தயாரிப்புகளை அங்கீகரிப்பதிலும் அவற்றை நுகர்வோருக்கு தெரியப்படுத்துவதிலும் வெவ்வேறு நாடுகளினால் பல்வேறு ஒழுங்குக்கட்டுப்பாட்டு அணுகுமுறைகள் எடுக்கப்படுகின்றன.

ஜீஎம் உணவுகள் : இலங்கையின் நிலைப்பாடு

ஜீஎம் உணவை அங்கீகரித்த பல நாடுகளைப் போலவே, இலங்கையும் 2007 ஆம் ஆண்டு முதல் உணவுச் சட்டத்தின் கீழ், ஜீஎம் உணவு கட்டுப்பாடு2 ஐ விதித்து (இறக்குமதி கட்டுப்பாடு, லேபிளிங் மற்றும் மரபணு மாற்றப்பட்ட உணவுகளின் விற்பனை) ஜீஎம் உணவுகளை இறக்குமதி செய்யவும், உட்கொள்ளவும் சட்டரீதியான ஏற்பாட்டை வழங்கியுள்ளது. எனினும், உணவு அல்லது தீவனத்திற்காக ஜீஎம் பயிர்களை வளர்க்க இலங்கையில் அனுமதி வழங்கப்படவில்லை. மேற்கூறப்பட்ட ஜீஎம் உணவு ஒழுங்குமுறையின் படி, இறக்குமதியாளர்கள் ஜீஎம் உணவு அல்லது தீவனத்தை இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்வதற்கு முன் ஒப்புதல் பெற வேண்டும், மேலும் அவற்றின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்ய உள்ளூர் அதிகாரிகளால் இடர் பகுப்பாய்வு செய்யப்படவேண்டும்.மேலும், ஜீஎம் உணவுகள் இலங்கையில் சந்தைப்படுத்தப்பட்டால், அவை மரபணு மாற்றத்தைப் பற்றி நுகர்வோருக்குத் தெரிவிக்க சரியாக பெயரிடப்பட வேண்டும். இதுவரை எந்த இறக்குமதியாளரும் ஜீஎம் உணவை இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்வதற்கான ஒப்புதலைப் பெறவில்லை, இதனால் ஜீஎம் உணவுப் பொருட்கள் என்று பெயரிடப்பட்டு எதுவும் சந்தைப்படுத்தப்படவில்லை. ஜீஎம் உணவுத் துறையில் ஏற்படும் விரைவான முன்னேற்றங்கள், உலக சந்தையில் ஜீஎம் உணவு அளவுகளின் விரிவாக்கம் மற்றும் ஜீஎம் உணவுப் பாதுகாப்பை அடையாளம் காண்பதில் முன்னேற்றமான தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் கருவிகளின் அறிமுகம் ஆகியவற்றால் எதிர்காலத்தில் ஜீஎம் உணவு இலங்கை சந்தையை அடையும் என்று எதிர்பார்க்கலாம். இந்த சூழலில், சாத்தியமான பாதகமான விளைவுகளிலிருந்து மனித ஆரோக்கியத்தையும் சுற்றுச்சூழலையும் பாதுகாக்க ஜீஎம் உணவின் பாதுகாப்பு மதிப்பீட்டு முறை முக்கியமானதாகின்றது. இதற்கினங்க, பாதகமான விளைவுகளைத் தடுக்க, சான்றுகள் அடிப்படையிலான முடிவை எடுக்க, ஜீஎம் உணவுகளின் உயிர்பாதுகாப்பை நிறுவுவதற்கான ஒரு அமைப்பை உருவாக்க இலங்கையில் பல நிறுவனங்கள் தீவிரமாக செயல்பட்டு வருகின்றன.

கலாநிதி. நிரஞ்சன் ராஜபக்க்ஷ
மூத்த விரிவுரையாளர்
உணவு விஞ்ஞானம் மற்றும்
தொழில்நுட்பத் துறை
விவசாய பீடம்
பேராதனை பல்கலைக்கழகம்

கேள்விகளும் பதில்களும்

விதுராவா 2020 ஏப்ரல் – ஜுன் Q2 வெளியீட்டிலிருந்து நீங்கள் என்ன கற்றுக்கொண்டீர்கள்? உங்கள் சொந்த நினைவை ஸ்கேன் செய்யவும்!

உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் மூலக்கூறு அம்சங்கள்
சரியா? அல்லது தவறா?

1. 1950 களில் டி.என்.ஏ மற்றும் மரபணுக்களின் கண்டுபிடிப்பு நவீன உயிர்தொழில்நுட்பம் எனப்படும் உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் ஒரு புதிய சகாப்தத்திற்கான பாதையைத் திறந்தது.

2. மரபணு பொறியியல் மூலம் உயிர்தொழில்நுட்பம் ஒரு கலத்தின் மரபணு பொருட்களுடன் நேரடியாக வேலை செய்கிறது.

3. விலங்கு மற்றும் தாவர கலங்களை மாற்றுவதற்கான தொழில்நுட்பங்கள் பாக்டீரியா மாற்றத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டதைப் போலவே இருக்கும்.

4. மரபணு பொறியியல் பயிர் வளர்ப்பவரை விரும்பிய பண்புக்கு தேவையான குறிப்பிட்ட மரபணுவைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதை மாற்றியமைத்து, இன்னொரு உயிரினத்துக்கு மாற்றவும் உதவும்.

5. தாவரங்கள், விலங்குகள் அல்லது நுண்ணுயிரிகளின் ஒரு கலத்திலிருந்து டி.என்.ஏவை தனிமைப்படுத்த முடியாது, மற்றும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மரபணுக்களின் குழுக்களாக பிரிக்கப்பட முடியாது.

தேசிய உயிர்பாதுகாப்பு திட்டம்
சரியா? அல்லது தவறா?

1. உயிர்பாதுகாப்பு திட்டத்தின் நோக்கம், உயிர்பாதுகாப்பு பற்றிய கார்டஜீனா நெறிமுறையுடன் இணங்கி NBFஐ திறம்பட செயல்படுத்துவதற்கான ஒழுங்குமுறை, நிறுவன மற்றும் தொழில்நுட்ப திறனை வலுப்படுத்தல்.

2. திட்டத்தின் வெற்றி தேசிய மற்றும் சர்வதேச ஆலோசகர்கள் மற்றும் பல செயல்படுத்தும் பங்காளிகள் மூலம் FAO வழங்கிய பயனுள்ள தொழில்நுட்ப ஆதரவின் விளைவாகும்.

3. டிஆமுக்கள் அவற்றின் டிஆமு அல்லாத சகாக்களிலிருந்து வேறுபட்டவை அல்ல என்றாலும், மூலக்கூறு மட்டத்தில், அவர்கள் ஒருவருக்கொருவர் ஒத்திருக்கிறார்கள்.

4. இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு குறித்த பொது விழிப்புணர்வு NBF இன் செயல்பாட்டு மூலோபாயத்தின் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும்.

5. மக்கள் LMO களைப் பயன்படுத்த விரும்புவது அல்லது அவற்றைத் தவிர்ப்பது என்பது தனிப்பட்ட விருப்பம் அல்ல.

இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறை அமைப்பு
சரியா? அல்லது தவறா?

1. மற்ற தொழில்நுட்பங்களைப் போலவே, நவீன உயிர்தொழில்நுட்பமும் அபாயங்கள் முற்றிலும் இல்லாதது அல்ல.

2. இலங்கை உட்பட பல நாடுகளில், உயிர்பாதுகாப்பு கார்டஜீனா நெறிமுறையின் மையப் புள்ளி சுற்றுசூழல் விஷயம் கையாளும் அமைச்சாகும்.

3. உயிர் பாதுகாப்பு குறித்த தேசிய கொள்கை NBF இன் ஒரு முக்கியமான உறுப்பு, அது நவீன உயிர்தொழில்நுட்பத்தின் பாதுகாப்பற்ற பயன்பாட்டை உறுதி செய்கிறது.

4. விரைவான இனப்பெருக்க சுழற்சியின் மூலமான புதிய நம்பிக்கைக்குரிய எதிருருக்களின் அறிமுகம் பயிர்களின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கான திறமையற்ற பொறிமுறையாக தோன்றுகிறது.

5. இலங்கையில் GM பயிர் ஆராய்ச்சி கருத்துச் சான்றுகளுக்கு அப்பாற்பட்டு செல்லவில்லை.

இலங்கையின் முன்மொழியப்பட்ட உயிர்பாதுகாப்பு சட்டம் - சுற்றுச்சூழல் இடர் மதிப்பீடு GMO களின் பாதுகாப்பான பயன்பாட்டை உறுதி செய்கிறது சரியா? அல்லது தவறா?

1. ஒரு மரபணு என்பது டி.என்.ஏ மூலக்கூறின் ஒரு பகுதியாகும், அது ஒவ்வொரு கலத்தினதும் கருவில் இருக்கிறது.

2. நம் இதயத்தில் உள்ள ஒரு தனிக்கலம் கூட முடி நிறத்திற்கான மரபணுக்களை எடுத்துச் செல்லும், ஆனால் அது வாழ்க்கையின் ஆரம்பத்திலிருந்தே அணைக்கப்படுகிறது.

3. மரபணு பரிமாற்றத்திற்கு மிகவும் அசாதாரணமாக பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பங்கள் அக்ரோபாக்டீரியம் - பாவிக்கப்படும் மரபணு பரிமாற்ற முறைகள்.

4. ஒரு புரதத்தை உற்பத்தி செய்ய ஒரு மரபணு தானே செயல்படவோ அல்லது தன்னை வெளிப்படுத்தவோ முடியாது என மூலக்கூறு உயிரியலின் அடிப்படைகள் விளக்குகின்றன.

5. ஒரு பூச்சி எதிர்ப்பு GM வகையின் தொடர்ச்சியான சாகுபடி காலப்போக்கில் பீடை/பூச்சி எதிர்ப்பைப் பெற காரணமாக முடியாது.

இலங்கையில் உயிர்பாதுகாப்பைப் பொறுத்து சட்ட கட்டமைப்பு சரியா? அல்லது தவறா?

1. முளைக்கும் திறன் அற்ற மரபணு மாற்றப்பட்ட பொருள் மனித அல்லது விலங்கு உணவில் பயன்படுத்தப்படுவதை சட்ட வரைவு ஒழுங்குபடுத்தாது.

2. மரபணு மாற்றப்பட்ட உயிரினங்களில் ஆராய்ச்சி செய்ய விரும்பும் எந்த நபரும் சட்டத்தின் இணைப்பைப் பயன்படுத்தி அதிகாரமளிக்கப்பட்ட நிறுவனத்துக்கு ஒரு விண்ணப்பம் செய்ய வேண்டியதில்லை.

3. எதையும் நுகர்வுக்காக உற்பத்தி செய்யும் தயாரிப்பாளர்கள் மற்றும் விற்பனையாளர்களை நுகர்வோர் விவகார ஆணையச் சட்டத்தின் ஷரத்து 10 (1) இனால் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

4. 1996 ஆம் ஆண்டின் 2 ஆம் இலக்க மீன்வள மற்றும் நீர்வளச் சட்டத்தின் ஷரத்து 30, மீன் இறக்குமதியை ஒழுங்குபடுத்தும் விதிமுறைகளை இயற்ற முடியாது என்று சுட்டிக்காட்டுகிறது.

5. தற்போதுள்ள சட்டங்கள் உயிர்பாதுகாப்பு தொடர்பான தேவைகள் அனைத்தையும் உள்ளடக்காததால், GMO களின் தேசிய உற்பத்தி, இறக்குமதி மற்றும் இறுதி பயன்பாடு என்பவற்றை ஒழுங்குபடுத்தும் மற்றும் கண்காணிக்கும் நோக்கத்துடன் புதிய உயிர்பாதுகாப்புச் சட்டம் மற்றும் விதிமுறைகள் வரைவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

பதில்கள்

01)	1.சரி	2.சரி	3.தவறு	4.சரி	5.தவறு
02)	1.சரி	2.சரி	3.தவறு	4.சரி	5.தவறு
03)	1.சரி	2.சரி	3.தவறு	4.தவறு	5.சரி
04)	1.சரி	2.சரி	3.தவறு	4.சரி	5.தவறு
05)	1.சரி	2.தவறு	3.சரி	4.தவறு	5.சரி