

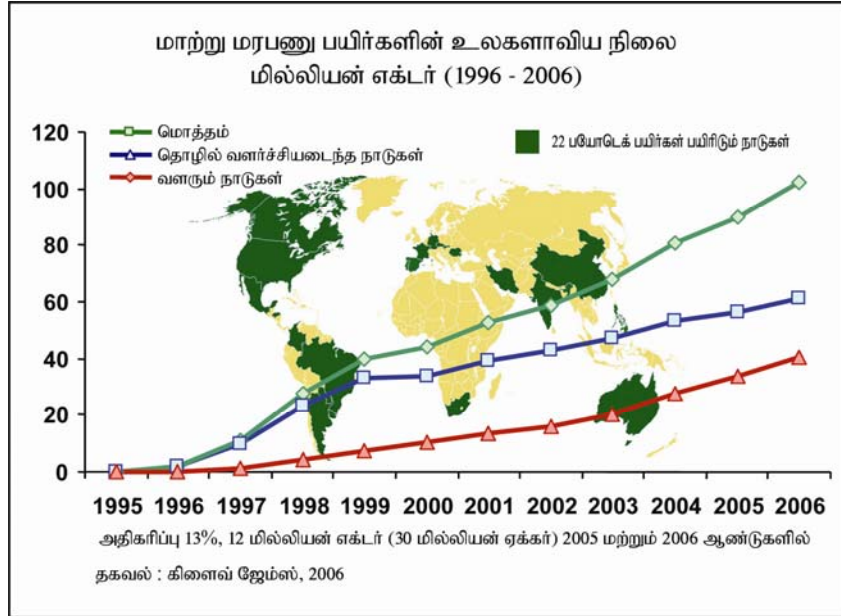


ISAAA
வேளாண் உயிரி தொழில் நுட்ப
பயன்பாடுகளை அடைவதற்கான அனைத்து நாட்டு சேவை
செயல்பாட்டு சுருக்கம்

தொகுப்பு 35

வணிகமயமாக்கப்பட்ட பயோடெக் / மாற்று மரபணு
பயிர்களின் உலகளாவிய நிலை 2006

கிளைவ் ஜேம்ஸ்
ISAAA தலைமை, டைரக்டர்கள் குழு



எண் 35 – 2006

அருட்கொடையாளர்கள் :

இபர்காசா, ஸ்பெயின்

ராக்பெல்லர் பவுன்டேசன், அமெரிக்கா

ISAAA

இந்த சுருக்கமான வெளியீடு தயாரிப்பு மற்றும் வளரும் நாடுகளுக்கு இலவசமாக வழங்குவதற்கு அறநல்கையும், உதவியும் செய்த இபர்காசா மற்றும் ராக்பெல்லர் நிறுவனத்திற்கு ISAAA நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறது. அறிவியல் சமூகமும், சமுதாயமும் அறிவுசார்ந்த தகவல்களை பகிர்ந்துக் கொள்ள வேண்டும் என்பதே இதன் நோக்கம்; உயிரி தொழிட்டுதல், மாற்று மரபணு பயிர்கள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளவும், வெளிப்படையான கருத்து பரிமாற்றம் ஏற்படவும் வழிவகை செய்யவும் இது தூண்டவேண்டும்; மேலும் உலக அளவில் உணவு, தீவனம், நூற்பொருட்கள் (Fiber) மற்றும் எரிசக்தி பாதுகாப்பும், நிலைப்பான வேளாண்மையும் பெற இது உதவும். இந்த வெளியீட்டில் தெரிவிக்கப்பட்ட கருத்துகள், தவறுகள், பிழைகள், கருத்தாக்கம் என அனைத்திற்கும் இதன் ஆசிரியரே பொறுப்பு; மாறாக அருட்கொடையாளர்கள் அல்ல.

வெளியீடு

: வேளாண் உயிரி தொழில் நுட்ப பயன்பாடுகளை அடைவதற்கான அனைத்து நாட்டு சேவை (ISAAA)

உரிமை

: 2006, ISAAA

கல்வியறிவு பெறவும், வணிகமயமல்லாத செயல்பாடுகளுக்கம் இந்த வெளியீட்டில் உள்ள தகவல்களை உரிமையாளர்களின் முன் அனுமதி பெறாமல் மறுஉபயோகம் / பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்; அவ்வாறு செய்கையில் முறையான வழியில் தகவல் பெற்றதாக ஒப்புதல் அளிக்கவேண்டும். உரிமையாளரின் எழுத்துமூல ஒப்புதல் இல்லாமல், மறு உபயோகம் வழியாக விற்பனை செய்வதோ அல்லது வியாபார நோக்கோடு செயல்படுவது தடை செய்யப்பட்டதாகும்.

பார்வை (citation) : ஜேம்ஸ், கிளைவ். 2006. வணிகமயமாக்கப்பட்ட பயோடெக், மாற்று மரபணு பயிர்களின் உலகளாவிய நிலை 2006. ISAAA சுருக்கம் எண். 35, ISAAA இதாகா, நியூயார்க்

ISBN : 1-892456-40-0

வெளியீடுவாங்கும்மற்றும்விலையும் : ISAAA யின் தெற்கு ஆசிய மையத்தை தொடர்பு கொள்ளவும் – Publication@isaaa.org. ஆன் லயனில் பெற <http://www.isaa.org> 50 அமெரிக்க டாலர்கள் அனைத்து விபரங்கள் அடங்கிய முழுசுருக்கம் 35 மற்றும் செயல்பாட்டு சுருக்கம் அதிகவேக தனியார் அஞ்சல் வழியாக பெற 50 அமெரிக்க டாலர்கள். வளரும் நாடுகளைச் சார்ந்த தகுதியுடையவர்களுக்கு இந்த வெளியீடு இலவசமாகக் கிடைக்கும்.

ISAAA தெற்கு மையம்

C/o IRRI

DAPO Box 7777

Metro Manila, Philippines

ISAAA பற்றியதகவல்பெற : உங்களுக்கு அருகில் உள்ள மையங்களை தொடர்பு கொள்ளவும்.

ISAAA அமெரிக்க மையம்
417 பிராடூயில் ஹால்
கார்னல் பல்கலைக்கழகம்
இதாகா, நியூயார்க் 14853,
அமெரிக்கா

ISAAA ஆப்பிரிக்கா மையம்
C/o CIP
Po 25171
நைரோபி
கென்யா

ISAAA தெற்காசிய மையம்
C/O IRRI
DAPO பெட்டி 7777
மெட்ரோ மணிலா,
பிலிப்பைன்ஸ்

அல்லது Info@isaaa.org இமெயில் செய்யவும்.

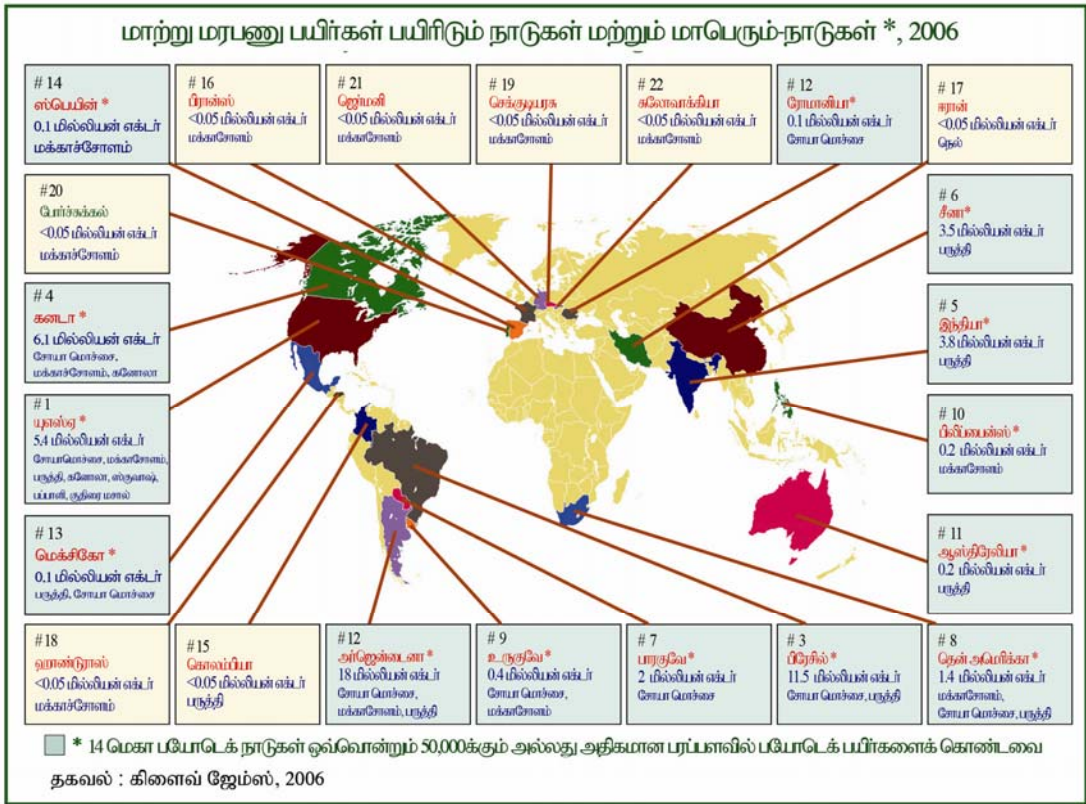
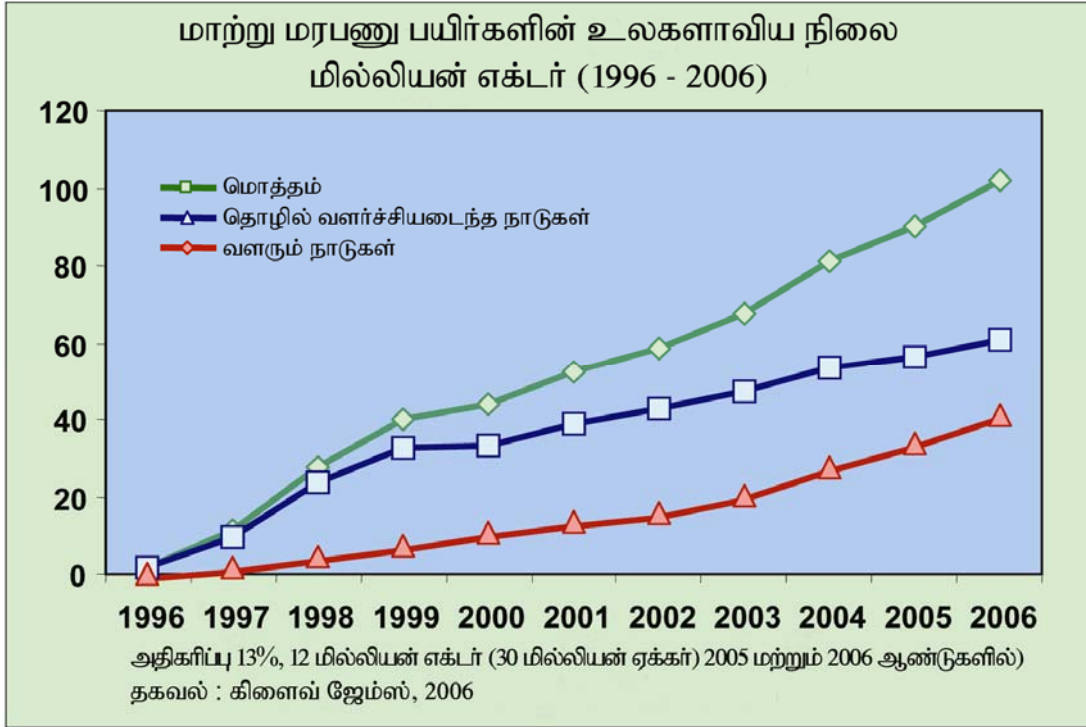
எலெக்ரானிக் முறையில் : ISAAA யின் அனைத்து செயல்பாட்டு சுருக்கங்களும் <http://www.isaaa.org> கிடைக்கும்.

பியோடெக் / மாற்று மரபணு பயிர்களின் 2006 ம் ஆண்டின் உலகளாவிய நிலை

- 2006 ம் ஆண்டு, பியோடெக் பயிர்கள் வணிகமயமாக்கப்பட்ட இரண்டாம் பத்தாண்டுகளின் (2006 – 2015) முதல் ஆண்டு ஆகும். உலக அளவில் பியோடெக் பயிர்கள் தொடர்ந்து நிலைப்பான முன்னேற்றத்தில் உள்ளது; தொடர்ந்து இரண்டு இலக்க வளர்ச்சியில் 13% சதவிகிதம் அல்லது 12 மில்லியன் எக்டர் (30 மில்லியன் ஏக்கர்) என்ற அளவில் 102 மில்லியன் எக்டர் (252 மில்லியன் ஏக்கர்) சாகுபடி அளவை எட்டியுள்ளது. இது ஒரு வரலாற்று சாதனை; ஏனெனில் முதன்முறையாக 100 மில்லியன் எக்டருக்கு அதிகமாக பியோடெக் பயிர்கள் எந்த ஒரு ஆண்டும் இல்லாத அளவிற்கு பயிரிடப்பட்டுள்ளது. இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்குமுறை “குணாதிசியங்கள்” முறை பயிர்களில் பல்வேறு நன்மை தரக்கூடிய ஒரு இரகமாக கருதினால் இந்த 102 மில்லியன் எக்டர் என்பதை தோராயமாக 117.7 மில்லியன் குணாதிசிய எக்டர் என்றுகூட கொள்ளலாம். அதாவது 102 மில்லியன் எக்டரை விட 15 சதவிகிதம் கூடுதலாகும்.
- பியோடெக் பயிர்கள் 2006ம் ஆண்டில் பல மைல்கல் சாதனைகளை எட்டியுள்ளன. ஆண்டுதோறும் பயிரிடக்கூடிய பரப்பளவான 100 மில்லியன் எக்டர் அளவை (250 மில்லியன் ஏக்கர்) தாண்டியது. முதன்முறையாக பியோடெக் பயிர்களை பயிரிடும் உழவர்களின் எண்ணிக்கை 10 மில்லியனைத் தாண்டியது (10.3 மில்லியன்). கடந்த 1996 – 2006 ஆண்டுகளின் கூட்டுத்தொகையான அரை பில்லியன் எக்டர்களுக்கு மேலாக அதிகரித்து 577 மில்லியன் எக்டர் (1.4 மில்லியன் ஏக்கர்) என இருந்தது; இதுவரை இல்லாத அளவிற்கு 1996 முதல் 2006 வரையில் இது 60 மடங்கு அதிகரிப்பாகும். அண்மைக்கால வரலாற்றில் மிக அதிகமாக பயிர்தொழிலில் கடைப்பிடிக்கப்பட்ட தொழில் நுட்பம் இதுவேயாகும்.
- அமெரிக்கா, பியோடெக் பயிர்களை கடைப்பிடிப்பதில் முன்னோடி நாடு. குறிப்பாக சோயா மொச்சை மற்றும் பருத்தி சாகுபடியில் 80 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான பரப்பளவு பியோடெக் ரகங்களால் பயிரிடப்பட்டுள்ளன. கடந்த 5 ஆண்டுகளில் ஆண்டுதோறும் அதிகரித்து 2006ம் ஆண்டில் 12 மில்லியன் எக்டராக இரண்டாமிடத்தில் இருந்தது. உலக அளவில் அதிக

பர்பளவில் பருத்தி பயிரிடப்படும் இந்தியாவில் மிக அதிக விகிதாசாரமாக பிடி பருத்தி மூன்று மடங்கு அதிகரித்து 3.8 மில்லியன் எக்டராக இருந்தது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

- ஐரோப்பிய யூனியனில் உள்ள சுலோவாக்கிய நாடு 2006ம் ஆண்டு பிடி மக்காசோளம் பயிரிட முறையாக அனுமதி வழங்கியது. இதன்மூலம் பையோடெக் பயிர்கள் பயிரிடும் நாடுகளின் எண்ணிக்கை 2006ம் ஆண்டில் 21 லிருந்து 22 ஆக உயர்ந்தது. எனவே, ஐரோப்பிய யூனியனில் உள்ள 25 நாடுகளில் பையோடெக் பயிர்கள் பயிரிடும் நாடுகளின் எண்ணிக்கை 6 ஆக உயர்ந்தது. ஐரோப்பாவில், ஸ்பெயின் நாடு 60,000 எக்டர் பயிரிட்டு முதலிடம் வகிக்கிறது. பிடி மக்காசோளம் பயிரிடும் மற்ற 5 நாடுகளின் (பிரான்ஸ், செக்கோஸ்லோவாக்கியா, போர்ச்சுகல், ஜெர்மனி மற்றும் சுலோவாக்கியா) கூட்டு அளவு 5 மடங்கு அதிகரித்தது. அதாவது 2005ம் ஆண்டு 1500 எக்டராக இருந்த அளவு 2006 ல் 8500 எக்டராக அதிகரித்தது. 2007 – ல் இது மேலும் அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- 2006 – ம் ஆண்டில், 22 நாடுகளைச் சேர்ந்த 10.3 மில்லியன் உழவர்கள் பையோடெக் பயிர்களை பயிரிட்டனர். 2005- ம் ஆண்டு இது 8.5 மில்லியன் எண்ணிக்கையாக இருந்தது. இந்த 10.3 மில்லியன் உழவர்களில், 90% சதம் அல்லது 9.3 மில்லியன் (2005-ல் 7.7 மில்லியனாக இருந்து அதிகரித்துள்ளது); இந்த உழவர்கள் சிறு மற்றும் குறைவான வளம் மற்றும், வளரும் நாடுகளைச் சார்ந்தவர்கள் பையோடெக் பயிர்கள் இவர்களது வருமானத்தை அதிகரித்து ஏழ்மையை குறைக்க ஏதுவாக இருந்தது. இந்த 9.3 மில்லியன் சிறு உழவர்களில், பெரும்பாலானவர்கள் பிடிபருத்தி சாகுபடியாளர்கள். 6.8 மில்லியன் சீனாவிலும், 2.3 மில்லியன் இந்தியாவிலும், ஒரு இலட்சம் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டிலும், தென் ஆப்பிரிக்காவில் பல ஆயிரம் பேரும், ஏனையோர் வளரும் நாடுகளிலும் 2006ம் ஆண்டில் பையோடெக் பயிர்களை சாகுபடி செய்தனர். இந்த ஆயிரமாவது ஆண்டு வளர்ச்சி இலக்காக (Millennium Development Goal) 2015ம் ஆண்டில் வறுமையை 50 சதம் குறைப்பதில் இது ஒரு சிறிய, ஆனால் முக்கிய வளர்ச்சியாகும். வணிக ரீதியாக பையோடெக் பயிர்கள் பயிரிடுவதில் இரண்டாம் 10 ஆண்டு காலமான 2006 – 2015-ல் வளர்ச்சி பெற வாய்ப்புள்ளது.



- அமெரிக்க நாட்டில் 2006ம் ஆண்டு ஒரு புதிய பயோடெக் பயிர் அதாவது களைக்கொல்லியை தாங்கி வளரும் குதிரை மசால் வணிக ரீதியாக்கப்பட்டது. RR® குதிரை மசால் பல்லாண்டு பயிர்களில் முதல் பயிர் என்ற பெருமையுடன் 80,000 எக்டரில் அல்லது குதிரைமசால் சாகுபடியில் உள்ள 1.3 மில்லியன் எக்டரில் 5% அளவில் 2006ம் ஆண்டு பயிரிடப்பட்டது. RR® பிலெக்ஸ் களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் கொண்ட பருத்தி இரகம் 2006ம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது; அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட முதல் வருடத்தில் “தனி குணாதிசிய” பயிராக 800,000 எக்டரிலும், அடுக்குமுறை குணாதிசிய பிடி பயிராக பெரும்பான்மையான பருத்தியாகவும் பயிரிடப்பட்டது. இவ்வாறு அமெரிக்க நாட்டில் பெரும் பரப்பளவிலும், சிறிய பரப்பளவில் ஆஸ்திரேலியாவிலும் பயிரிடப்பட்டது. பழுவகை மற்றும் உணவுப்பயிர்களில் வைரஸ் நோயைத் தாங்கி வளரும் பப்பாளி குறிப்பாக சீன நாட்டில் வணிக ரீதியாக பயிரிட 2006ம் ஆண்டு பிற்பகுதியில் பரிந்துரை செய்யப்பட்டது.
- 2006ம் ஆண்டு பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடப்பட்ட 22 நாடுகளில் 11 வளரும் நாடுகளாகவும், ஏனைய 11 தொழில் சார்ந்த நாடுகளாகவும் இருந்தன. பரப்பளவு வகையில் அவை : ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள், அர்ஜென்டைனா, பிரேசில், கனடா, இந்தியா, சீனா, பாரகுவே, தென்ஆப்பிரிக்கா, உருகுவே, பிலிப்பைன்ஸ், ஆஸ்திரேலியா, ரோமானியா, மெக்சிகோ, ஸ்பெயின், கொலம்பியா, பிரான்ஸ், ஈரான், ஹாண்டுராஸ், செக் குடியரசு, போர்ச்சுகல், ஜெர்மனி, மற்றும் சுலோவேக்கியா. குறிப்பாக முதல் 8 நாடுகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு மில்லியன் எக்டருக்கு அதிகமாக பயிரிட்டன; இந்த நிலையான அடித்தளம் மூலம் பயோடெக் பயிர்கள் வளமான எதிர்கால வளர்ச்சி பெற முடியும்.
- இந்தியா முதன்முறையாக 3.8 மில்லியன் எக்டரில் பிடி பருத்தி சாகுபடி செய்தது. சீனாவைக் காட்டிலும் (3.5 மில்லியன் எக்டர்) அதிகமாகப் பயிரிட்டு உலகப்பட்டியலில் முன்னேறி சீனா மற்றும் பாரகுவே நாடுகளை விஞ்சி 5 வது இடத்தை பெற்றுள்ளது.
- உலக மக்கள் தொகையான 6.5 பில்லியன் மக்களில் சரிபாதிக்கும் மேற்பட்டோர் (அதாவது 55 சதம் அல்லது 3.6 பில்லியன் மக்கள்) 2006 – ல் பயோடெக் பயிர்களை

பயிரிட்ட 22 நாடுகளை சேர்ந்தவர்கள் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இதனால் பல்வேறு நன்மைகள் இந்த நாட்டு மக்களுக்கு கிட்டியது. மேலும், உலக அளவில் உள்ள 1.5 பில்லியன் எக்டர் சாகுபடி நிலத்தில் சரிபாதிக்கு மேற்பட்ட (52 சதம் அல்லது 776 மில்லியன் எக்டர்) நிலம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பையோடெக் பயிர்கள் பயிரிடும் இந்த 22 நாடுகளில் உள்ளது.

- உலக அளவில் 2005ம் ஆண்டில் அமெரிக்காவைத் தொடர்ந்து, அர்ஜென்டைனா, பிரேசில், கனடா, இந்தியா, மற்றும் சீனா ஆகிய நாடுகள் பையோடெக் பயிர்களை பயிரிடுவதில் முன்னணி வகுத்தன. அமெரிக்காவில் 54.6 எக்டர் (அதாவது உலக அளவில் உள்ள பையோடெக் பரப்பில் 53 சதம்) பயிரிடப்பட்டது. இதில் 28 சதம் பரப்பு அடுக்குமுறையில் இரண்டு அல்லது மூன்று குணாதிசியங்கள் பெற்ற பயிர்கள் தற்போது அமெரிக்கா, கனடா, ஆஸ்திரேலியா, மெக்சிகோ, தென்ஆப்பிரிக்கா, மற்றும் பிலிப்பைன்ஸ் நாடுகளில் முக்கியமானவையாக உள்ளன. இவற்றின் வருங்கால வளர்ச்சி, பயிர்களில் மகசூல் இழப்பிற்கான பல்வேறு காரணிகளை எதிர்கொள்ளக் கூடியதாக அமையும்.
- பையோடெக் பயிர்களை பயிரிடுவதில் 2006ம் ஆண்டில் அமெரிக்காவில் மிக அதிக அளவாக 4.8 மில்லியன் எக்டர் பரப்பு அதிகரித்தது. இதைத் தொடர்ந்து இந்தியாவில் 2.5 மில்லியன் எக்டரும், பிரேசில் நாட்டில் 2.1. மில்லியன் எக்டரும், அர்ஜென்டைனா மற்றும் தென்ஆப்பிரிக்கா ஒவ்வொன்றும் தலா 0.9 மில்லியன் எக்டரும் பயிரிட்டன. மிக அதிகமான பரப்பளவு அதிகரிப்பு அதாவது 192 சதவிகித அதிகரிப்பு இந்தியாவில் ஏற்பட்டது. (2005ம் ஆண்டில் 1.3 மில்லியன் எக்டராக இருந்து 2006ம் ஆண்டில் 3.8 மில்லியன் எக்டராக சுமார் மூன்று மடங்கு அதிகரிப்பு). இதையடுத்து தென்ஆப்பிரிக்காவில் 180 சத அதிகரிப்பும், பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் 100 சத அதிகரிப்பும் ஏற்பட்டது. தென்ஆப்பிரிக்காவில் வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் மக்காச்சோளம் பயிரிடும் பகுதியும், பிலிப்பைன்ஸ் பையோடெக் மக்காச்சோளம் பயிரிடும் பகுதியும் இதில் அடங்கும்.

- 2006ம் ஆண்டு பயிரிடப்பட்ட பயோடெக் பயிர்களில், பயோடெக் சோயா மொச்சை முதன்மை பயிராக இருந்தது. இது 58.6 மில்லியன் எக்டரில் (உலக அளவில் 57% பயோடெக் பரப்பு) பயிரிடப்பட்டது. இதைத் தொடர்ந்து மக்காசோளம் (25.2 மில்லியன் எக்டர் = 25 %), பருத்தி (13.4 மில்லியன் எக்டர் = 13 %) மற்றும் கனோலா (4.8 மில்லியன் எக்டர் = 5%) பயிரிடப்பட்டன.
- பயோடெக் பயிர்களில் வணிகரீதியாக்கப்பட்ட 1996ம் ஆண்டு முதல் 2006-ம் ஆண்டுவரை களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் கொண்ட ரகங்களே முதன்மை நிலை பெற்றுள்ளன. இதைத்தொடர்ந்து பூச்சிகள் எதிர்த்திறன் கொண்ட தன்மையும், மரபணு அடுக்குமுறையில் இரண்டு குணாதிசியங்கள் கொண்ட பயிர்களும் இடம்பெற்றுள்ளன. 2006ம் ஆண்டில் சோயா மொச்சை, மக்காச்சோளம், கனோலா, பருத்தி மற்றும் குதிரை மசால் பயிர்களில் களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் தன்மை கொண்ட ரகங்கள் பயிரிடப்பட்டன. உலக அளவில் உள்ள 102 மில்லியன் எக்டர் பயோடெக் பயிர்களில் சுமார் 68 % அல்லது 69.9 மில்லியன் எக்டர் மேற்கூறிய தன்மை பெற்றிருந்தன. இவற்றில் 19.0 மில்லியன் எக்டர் (19%) பிடி பயிர்களாகவும், 13.1 மில்லியன் எக்டர் (13%) மரபணு அடுக்குமுறை பெற்ற பிடி மற்றும் களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் தன்மை பெற்றிருந்தன. 2005 – 2006ம் ஆண்டில் மரபணு அடுக்குமுறை தன்மை மிக அதிவேகமாக 30 சத வளர்ச்சி பெற்றது. இவ்வளர்ச்சி பூச்சி எதிர்த்திறன் மற்றும் களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் தன்மையில் முறையே 17% மற்றும் 10% சதமாக இருந்தன.
- வளரும் நாடுகள் பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடும் பரப்பளவு 1996 முதல் 2006 வரையிலான 10 ஆண்டுகளில் நல்ல வளர்ச்சி விகிதத்தை ஒவ்வொரு ஆண்டும் பெற்றன. 2006-ம் ஆண்டு உலக பயோடெக் பயிர்கள் பரப்பில் 40 சதம் அளவிற்கு சமனான 40.9 மில்லியன் எக்டர் என்ற அளவில் இருந்தது. இதில் 2005 – 2006ம் ஆண்டு வளர்ச்சி தொழில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளை விட குறிப்பிடத்தக்க அளவில் 7.0 மில்லியன் எக்டர் அல்லது 21% சதவீதமாக இருந்தது. தொழில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் இது 5.0 மில்லியன்

எக்டர் அல்லது 9% சதவீதமாக இருந்தது. இந்த ஒட்டு மொத்த வளர்ச்சியின் தாக்கம் ஐந்து வளரும் நாடுகள் (இந்தியா, சீனா, அர்ஜென்டைனா, பிரேசில் மற்றும் தென் ஆப்பிரிக்கா) அடங்கிய மூன்று கண்டங்களிலும் குறிப்பாக தெற்கு ஆசியா, லத்தீன் அமெரிக்கா மற்றும் ஆப்பிரிக்காவின் எதிர்கால வளர்ச்சி, மற்றும் உலக அளவில் பயோடெக் பயிர்களை கடைப்பிடிக்கவும், ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய அடையாளமாக இருக்கும் எனக் கொள்ளலாம்.

- பயோடெக் தொழில் நுட்பத்தின் முதல் 11 ஆண்டுகள், உலக அளவில் 577 மில்லியன் எக்டர் அல்லது 1.4 பில்லியன் ஏக்கர் பரப்பில் பரவியிருந்தது. அதாவது அமெரிக்கா அல்லது சீனாவின் நிலப்பரப்பில் சரிபாதிக்கும் அதிகமாகவும் அல்லது இங்கிலாந்து, ஸ்காட்லாந்து மற்றும் அயர்லாந்தின் நிலப்பரப்பை விட 25 மடங்கு அதிகம் எனவும் கொள்ளலாம். இவ்வாறு அதிக அளவில் கடைப்பிடிப்பது, உழவர்களின் திருப்தி மற்றும் ஏனைய நன்மைகள் பயோடெக் பயிர்களில் இருப்பது தெரிய வருகிறது. அதாவது எளிமையான முறையில் பயிர் உற்பத்தி மற்றும் சூழலுக்கேற்ற மேலாண்மை திறன், குறைவான உற்பத்தி செலவு, எக்டருக்கு அதிக உற்பத்தி திறன் / நிகர வருமானம், சுகாதாரம் மற்றும் சமூக நன்மைகள், குறைவான இரசாயன பூச்சிகொல்லிகள் உபயோகிப்பதால் தூய்மையான சுற்றுச்சூழல் ஆகியவற்றால் ஒரு நிலைபாடுப்பெற்ற வேளாண்மை சாத்தியம் என்பது தெரிகின்றது. தொடர்ந்து மிகவேகமாக பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடுவதை கடைப்பிடித்து வருவதன் அறிகுறியாக பலநன்மைகள், மேன்மைகள் சிறு மற்றும் பெரிய விவசாயிகளுக்கு சென்றடைவதை காட்டுகின்றது. மேலும், நுகர்வோர் மற்றும் சமுதாய அளவில் தொழில் வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளும், வளரும் நாடுகளும் பெறுகின்றன என்பதும் தெரிய வருகின்றது.
- உலக அளவில் பயோடெக் பயிர்கள் 1996 முதல் 2005 வரை 10 ஆண்டுகளில் ஏற்படுத்திய தாக்கம் பற்றிய ஆய்வு ஒன்று அண்மைக்காலத்தில் நடத்தப்பட்டது*. 2005-ம் ஆண்டில் பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிட்ட உழவர்களுக்கு நிகர பொருளாதார அனுசூலமாக 5.6 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்கள் கிடைத்துள்ளதாக தெரிகிறது. 1996 தொடங்கி 2005 ம்

* GM Crops: The First Ten Years - Global Socio-economic and Environmental Impacts by Graham Brookes and Peter Barfoot, P.G. Economics. 2006

ஆண்டு வரை ஒட்டுமொத்த வருமானம் 27 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்களாக இருந்துள்ளது. (13 பில்லியன் டாலர் வளரும் நாடுகளுக்கும், 14 பில்லியன் டாலர் தொழில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளுக்கும் கிடைத்துள்ளது). அர்ஜென்டைனா நாட்டில் இருபோகம் சோயாமொச்சை பயிரிடுவதால் கிடைத்த நன்மைகளும் இதில் உள்ளடங்கியதாகும். இதே காலகட்டத்தில் (1996 – 2005), 224300 மெட்ரிக் டன் மூலக்கூறு பூச்சிகொல்லிகளை பயன்படுத்துவது குறைந்துள்ளது. இந்த அளவு பூச்சி கொல்லிகள் குறைந்ததால் சுமார் 15 சதம் சுற்றுச்சூழல் தாக்க குறியீடு இப்பயிர்களினால் ஏற்பட்டுள்ளது. இந்த குறியீடு அளவீடு பல்வேறு காரணிகள் ஒவ்வொன்றும் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் மற்றும் மூலக்கூறுகளை கொண்டதாகும்.

அட்டவணை – 1

உலக அளவில் பயோடெக் பயிர்கள் : நாடுகள் வாரியாக 2006: (மில்லியன் எக்டர்)

தரளண்	நாடு	பரப்பளவு (மில்லியன் எக்டர்)	பயோடெக் பயிர்கள்
1*	ஐக்கிய அமெரிக்கா	54.6	சோயாமொச்சை, மக்காசோளம், பருத்தி, கனோலா, ஸ்குவாஷ், பப்பாளி, குதிரை மசால்
2*	அர்ஜென்டைனா	18.6	சோயா மொச்சை, மக்காசோளம், பருத்தி
3*	பிரேசில்	11.5	சோயா மொச்சை, பருத்தி
4*	கனடா	6.1	கனோலா, மக்காசோளம், சோயாமொச்சை
5*	இந்தியா	3.8	பருத்தி
6*	சீனா	3.5	பருத்தி
7*	பாரகுவே	2.0	சோயா மொச்சை
8*	தென் அமெரிக்கா	1.4	மக்காசோளம், சோயா மொச்சை, பருத்தி
9*	உருகுவே	0.4	சோயா மொச்சை, மக்காசோளம்
10*	பிலிப்பைன்ஸ்	0.2	சோயா மொச்சை, மக்காசோளம்
11*	ஆஸ்திரேலியா	0.2	பருத்தி

12*	ரோமானியா	0.1	சோயா மொச்சை
13*	மெக்சிகோ	0.1	பருத்தி, சோயா மொச்சை
14*	ஸ்பெயின்	0.1	மக்காசோளம்
15	கொலம்பியா	< 0.1	பருத்தி
16	பிரான்ஸ்	< 0.1	மக்காசோளம்
17	ஈரான்	< 0.1	நெல்
18	ஹாண்டுராஸ்	< 0.1	மக்காசோளம்
19	செக்குடியரசு	< 0.1	மக்காசோளம்
20	போர்ச்சுகல்	< 0.1	மக்காசோளம்
21	ஜெர்மனி	< 0.1	மக்காசோளம்
22	சுலோவாக்கியா	< 0.1	மக்காசோளம்

தகவல் : கிளைவ் ஜேம்ஸ் ,2006

* 14 மெக்சிபயோடெக் நூடுகள் ஒன்றும் 50,000க்கும் அல்லது அதற்கு மேற்படவில்லை. பயோடெக் பயிர்களைக் கொண்டவை

- தட்பவெப்ப மாற்றம் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு, அதனால் ஏற்படும் ஆபத்து மற்றும் அவசர நடவடிக்கைப்பற்றி 2006ம் ஆண்டின் ஸ்டெர்ன் அறிக்கை வெளிப்படுத்தியது*. பசுமை இல்ல வாயுக்கள் மற்றும் தட்பவெப்ப மாற்றம் ஆகியவற்றை பயோடெக் பயிர்கள் மூன்று வழிகளில் குறைக்கும் என்றும் அந்த அறிக்கை குறிப்பிடுகிறது. முதலாவதாக எரிபொருள் குறைவதால் கரியமிலவாயு (கார்பன் டை ஆக்சைடு) வெளியீடு நிரந்தரமாக சேமிக்கப்படுகிறது. மேலும், பூச்சிகொல்லிகள் மற்றும் களைக் கொல்லிகளின் உபயோகம் குறைகின்றது. 2005-ம் ஆண்டு சுமார் 962 மில்லியன் கிலோ கிராம் கரியமிலவாயு சேமிப்பு என மதிப்பீடு செய்யப்பட்டது. அதாவது 0.43 மில்லியன் கார்பன் சாலைகளில் பயன்படுத்துவதற்கு சமமானதாகும். இரண்டாவதாக, பயோடெக் உணவுப் பயிர்கள், தீவனப்பயிர்கள் மற்றும் நூற் பயிர்கள் (Fibre) ஆகியவற்றிற்கான உழவியல் முறைகள் (குறைந்த அளவு உழவு அல்லது உழவு தேவையில்லாத களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் கொண்ட பயோடெக் பயிர்கள்) மாற்றத்தினால் மண்ணில் கார்பன் உட்சிதைவு ஏற்பட்டது. 2005ம் ஆண்டில் இது 8,053 மில்லியன் கிலோ

* Stern Review on the Economics of Climate Change, UK 2006 (www.sternreview.org.uk).

கிராம் கரியமிலவாயுவாக (கார்பன் டை ஆக்சைடு) இருந்தது; அல்லது 3.6 மில்லியன் கார்பன் சாலைகளில் ஓடாமல் இருப்பதற்கு ஒப்பானதாகும். ஆகவே, 2005-ம் ஆண்டின் நிரந்தர ஒட்டுமொத்த சேமிப்பாகவும், உட்சிதைவு வழியாக அதிகப்படுத்தப்பட்ட சேமிப்பாகவும் 9000 மில்லியன் கிலோ கிராம் கரியமிலவாயு சேமிக்கப்பட்டது; அல்லது 4 மில்லியன் கார்பன் சாலையில் ஓடாமல் இருப்பதற்கு சமமானதாகும். முன்றாவதாக, எதிர்காலத்தில் எரிசக்தி பயோடெக் பயிர்களின் பரப்பளவு கணிசமாக அதிகரிக்கலாம். இதனால், எத்தனால் எரிபொருள் மற்றும் பயோ டீசல் உற்பத்தி அதிகரித்து பழமையான எரிபொருளுக்கு ஒருபுறம் மாற்றுப்பொருளாகவும் மறுபுறம் மறுசுழற்சி மற்றும் கார்பன் உட்சிதைவு மாற்றத்திற்கும் வழி வகுக்கும். சமீப கால ஆராய்ச்சிகள் எரிசக்தி வளம் குறைவதை பயோ எரிபொருட்கள் மூலம் 65% (நிகரமாக) சேமிக்க இயலும் என தெரிவிக்கின்றன. எதிர்காலத்தில் கணிசமான பரப்பளவில் எரிசக்தி பயிர்கள் பயிரிடுவதற்கான வாய்ப்புகள் உள்ளதால், தட்பவெப்ப மாற்றம் பயோடெக் சார்ந்த எரிசக்தி பயிர்களின் தன்மைக்குட்பட்டதாக இருக்கும்.

- 2006-ம் ஆண்டில் 22 நாடுகளில் வணிக ரீதியாக்கப்பட்ட பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடப்பட்டன. மேலும் 29 நாடுகளையும் சேர்த்து 51 நாடுகளில் சட்டத்திற்குட்பட்டு பயிர்களுக்கு அனுமதி வழங்கப்பட்டது. இவை 1996 முதல் ஏனைய நாடுகளில் இறக்குமதிக்கு தந்த பயோடெக் உணவு பயிர்கள், தீவனப்பயிர்கள் மற்றும் சுற்றுச் சூழலுக்கு ஏற்றவையாகும். 21 பயிர் வகைகளில், 107 நிகழ்வு (Events) கள் மூலம் 539 அனுமதிகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறாக பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடப்படாத ஜப்பான், கனடா, தென்கொரியா, ஆஸ்திரேலியா, பிலிப்பைன்ஸ், மெக்சிகோ, நியூசிலாந்து, ஐரோப்பிய யூனியன் மற்றும் சீனா இடம்பெறுகின்றன. மிக அதிகமான நிகழ்வுகளுடன் (Events) மக்காசோளமும் (35) இதைத் தொடர்ந்து பருத்தி (19), கனோலா (14) மற்றும் சோயா மொச்சை (7)யும் உள்ளன. களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் நிகழ்வு (Events) மிக அதிகமான நாடுகளில் அனுமதி பெற்றுள்ளது. அதாவது சோயாமொச்சை GTS – 40 – 3 - 2, 21 அனுமதிகளைப் பெற்றுள்ளது. (ஐரோப்பியா யூனியன் உள்ள 25ம் ஒரு நிகழ்வாக, ஒரு அனுமதியாகக் கருதப்படுகிறது) இதையடுத்து பூச்சி எதிர்த்திறன் கொண்ட மக்கா சோளம் (MON 810), களைக்கொல்லி எதிர்த்திறன் கொண்ட மக்காசோளம் (NK603) ஆகிய இரண்டும்

18 அனுமதிகள் பெற்றுள்ளன. அடுத்தபடியாக பூச்சி எதிர்த்திறன் கொண்ட பருத்தி (MON 531 / 757 / 1076) உலகளவில் 16 அனுமதிகள் பெற்றுள்ளன.

- இந்த சிறு தொகுப்பில் உயிரிசக்தி (Biofuel) பற்றி சிறிய அளவில் தகவல் கொடுக்கபடவுள்ளது. மேலும், உயிரிசக்தி ஆராய்ச்சியில் வளர்ந்து வரும் ஆர்வம் மற்றும் முதலீடு இரண்டு வகையில் தொடர்புடையதாக இருக்கலாம். அவை பயிர் உயிரி தொழில் நுட்பம் மற்றும் வளரும் நாடுகள். தற்சமயம், உயிரி தொழில்நுட்பம், உயிரிசக்தி (Biofuel)யின் திறனை மேம்படுத்துவதில் அனுபவம் பெற்ற தொழில் முன்னேற்றமடைந்த நாடுகள் மற்றும் வளரும் நாடுகள் பெற வாய்ப்புள்ளன. பயோடெக்னாலஜி மற்றும் ஏனைய முன்னேற்றங்களால் தொடர்ந்து தேவைக்கு அதிகமான உணவு, தீவனம் மற்றும் துணி உற்பத்திக்கான பயிர்களை உற்பத்தி செய்ய இயலும். அதே சமயம் உயிரி எரிசக்தி (Biofuel) உற்பத்தியை அதிகரிக்கவும், இலக்கு நிர்ணயம் செய்யவும் திட்டமிடலாம். உணவு உற்பத்தியில் (தன்னிறைவு) பாதுகாப்பு அடையாத வளரும் நாடுகளில் உயிரிசக்திக்கான முதலீடு உணவு, தீவனம், உடை உற்பத்திக்கான முதலீட்டுடன் போட்டியிட கூடியதாக இருக்கக்கூடாது; மாறாக ஒன்றுடன் ஒன்று ஒத்தழைக்கக் கூடியதாக இருக்கவேண்டும். உயிரி எரிசக்தி பற்றிய எந்தத்திட்டமும், வேளாண்மை செயல்பாடுகள், வனம் சார்ந்த மேலாண்மை, சுற்றுச்சூழலுடன் இணைந்து, நிலைப்பாடு பெற்ற தன்மையுடன் இயங்கவேண்டும். குறிப்பாக நீர் பராமரிப்பும், நீர் உபயோகத்திறனும் கருத்தில் கொள்ளப்படவேண்டும். தொழில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளும், முன்னேற்றம் பெற்ற வளரும் நாடுகளும், உயிரிஎரிசக்தி உற்பத்தி, விநியோகம் மற்றும் உபயோகம் ஆகியவற்றில் மிகுந்த அனுபவம், அறிவு பெற்றுள்ளன. எனவே பெரும்பாலான வளரும் நாடுகள், பொதுத்துறை தனியார்த்துறை நிறுவனங்களுடன் முக்கிய பங்குதாரர் (Partner) களாக இணைந்து செயல்பட்டால், மிகுந்த நன்மையடையலாம். எனினும், பிரேசில் நாடு இதற்கு விதிவிலக்காகும். ஏனெனில் இந்த நாடு ஏற்கனவே உயிர் எரிசக்தியில் உலக நாடுகளிடையே முன்னிலை பெற்றுள்ளது. வளரும் நாடுகளின் பொருளாதாரம் கிராமப்புறத்தையும் வளம் குன்றிய உழவர்களையும், நிலமில்லாதவர்களையும், கிராமப்புறத்தில் உழைக்கும் மக்களையும் சார்ந்துள்ளது. இவர்களின் வாழ்வாதாரம்

வேளாண்மை மற்றும் காடுகளை மட்டுமே முழுமையாக சார்ந்துள்ளது. எனவே உயிரி எரிசக்தி வளரும் நாடுகளின் பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்துவதுடன், மேற்கூறிய ஏழை மக்களின் வாழ்க்கையையும் மேம்படுத்தவேண்டும்.

- பயோடெக் பயிர்களின் எதிர்காலம் ஊக்கமளிப்பதாக உள்ளது. ஏனெனில் தற்சமயம் நடைமுறையில் பயிர்செய்யப்படுகின்ற முக்கியமான நான்கு பயிர்களை கையாளும் நாடுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வருகின்றது. இதனால் உலகளவில் பரப்பளவும், பயோடெக் பயிர்கள் பயிரிடும் உழவர்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்க உள்ளன. மேலும் தற்சமயம் உள்ள முதல் தலைமுறை பயோடெக் பயிர்களை கடைப்பிடிப்பதுடன் உள்ளீடு, வெளியீடு குணங்களடங்கிய இரண்டாம் தலைமுறை பயோடெக் பயிர்களும் கிடைக்கவுள்ளன. பயோடெக் பயிர்கள் வணிகமயமாக்கப்பட்ட இரண்டாவது 10 ஆண்டு கால கட்டத்தில் அதாவது 2006 முதல் 2015ம் ஆண்டுவரை தொடர்ந்து உலக அளவில் பரப்பளவு அதிகமாகும் என எதிர்பார்ப்புகள் உள்ளன. அதாவது 200 மில்லியன் எக்டர் எட்டுவதுடன் 20 மில்லியன் உழவர்கள் 40 நாடுகளில் இதில் 2015-ம் ஆண்டு வரை ஈடுபடலாம் எனத் தெரிகின்றது. வறட்சியை எதிர்கொள்ளும் திறன் கொண்ட மரபணுக்களுடன் கூடிய பயிர்கள் 2010 - 2011ம் ஆண்டுகளில் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. தற்போது உள்ள ரகங்களை ஒப்பிடும்போது, வறட்சியைத் தாங்கும் ரகங்கள் மிகப் பெரிய தாக்கத்தை வளரும் நாடுகளில் ஏற்படுத்தும். வளரும் நாடுகளில் வறட்சியின் தாக்கம் உலகளவில் உற்பத்தித் திறனை வெகுவாகப் பாதிக்கின்றது. வணிக ரீதியாக்கப்பட்ட இரண்டாம் 10 ஆண்டுகளான 2006-2015-ல் முதல் பத்தாண்டுகளைவிட ஆசிய நாடுகளில் குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சி இருக்கலாம். முதல் 10 ஆண்டுகளில் அமெரிக்க நாடுகளில் நல்ல வளர்ச்சி இருந்தது. இதுமேலும் தொடரும். மற்றும் பிரேசில் நாட்டில் திடமான வளர்ச்சி இருக்கும். பல்வேறு குணாதிசியங்கள் கலந்த அதிக தரமுள்ள குணங்களுடன் கூடிய பயிர்களை ஐரோப்பா ஏற்றுக்கொள்ளும் என்ற எதிர்பார்ப்பும் உள்ளது. அமெரிக்காவில் உள்ள அனைத்துநாட்டு உணவு தகவல் குழுமம்*, 2006ம் ஆண்டு ஒரு ஆய்வு மேற்கொண்டது. இந்த ஆய்வு முடிவின்படி அமெரிக்காவில் மிகப்பொரும்பாலானவர்கள் அமெரிக்க உணவு வழங்கு

* International Food Information Council. 2006. Food Biotechnology: A Study of U.S. Consumer Attitudinal Trends, 2006 Report.

முறையில் பாதுகாப்பு உள்ளதாக நம்பிக்கை கொண்டள்ளனர். உணவு மற்றும் உயிரிதொழில் நுட்பம் தொடர்பாக எந்தவித இடர்பாடும் இல்லையென தெரிவித்தனர். மேலும், அதிக அளவு ஒமேகா - 3 எண்ணெயுடன் கூடிய பயோடெக் பொருட்களை தேர்வு செய்து வாங்க இருப்பதாகவும் தெரிவித்தனர். பிறபொருட்களான, மருத்துவ பொருட்கள், வாய்வழி தடுப்பு மருந்துகள் மற்றும் சிறப்பு தன்மையுடைய பொருட்களும் பயோடெக் பொருட்களாக வெளிப்படலாம். சுருங்கக்கூற வேண்டுமானால், பயோடெக் பயிர்களின் மிக முக்கியமான பங்களிப்பு, இந்த ஆயிரமாவது ஆண்டின் இலக்கான (MILLENNIUM DEVELOPMENT GOAL) மனித இனத்தின் வறுமை மற்றும் பசிப்பிணியை 2015-ம் ஆண்டுக்குள் 50% குறைப்பதாக இருக்கும். உயிரி தொழில் நுட்பத்தின் உபயோகமாக முதல் தலைமுறை பயோடெக் பயிர்களில் உணவு, தீவனப் பயிர்களின் திறமை மேம்படுத்தப்பட்டது. இரண்டாம் தலைமுறை பயோடெக் பயிர்களில் எரிசக்தி தாக்கம் வரலாம். இது மிகப்பெரிய சந்தர்ப்பமாகவும், சவாலாகவும் இருக்கும். வளரும் நாடுகளில் குறிப்பாக உணவு, பாதுகாப்பு இல்லாத நாடுகளில் உணவு, தீவனப் பயிர்கள், கரும்பு, மரவள்ளிக்கிழங்கு மற்றும் மக்கா சோளம் ஆகியவற்றை முறையற்ற வகையில் உயிரி எரிசக்தியாக பயன்படுத்தினால் உணவு பாதுகாப்பு என்ற இலக்கை பாதிக்கும். எனவே உயிரி தொழில் நுட்பம் வாயிலாக இப்பயிர்களின் திறனை மேம்படுத்தி உணவு, தீவனம், மற்றும் எரிசக்தி இலக்குகளை அடையலாம். முதல் 10 ஆண்டு காலத்தை போன்றே பயோடெக் பயிர்களில் நல்ல பண்ணைத்தொழில் முறைகளான பயிர்ச்சுழற்சி, எதிர்த்திறன் மேம்பாடு ஆகியவை முக்கிய காரணிகளாக இருக்கும். இரண்டாவது 10 ஆண்டு காலமான 2006 முதல் 2015 வரை, தொடர்ந்து பொறுப்புள்ள தலைமைப்பண்புடன் செயல்படவேண்டும். குறிப்பாக தென்பகுதி நாடுகளுக்கு இது தேவையானது, ஏனெனில், இந்த நாடுகள் இந்த கால கட்டத்தில் பயோடெக் பயிர்களை பெரும் அளவில் வணிகரீதியாக செயல்படுத்தவுள்ளன.

உலக சந்தையில் பயோடெக் பயிர்களின் மதிப்பீடு

கிராப்னோசிஸ், மதிப்பீட்டின்படி 2006-ம் ஆண்டில் பயோடெக் பயிர்கள் உலகசந்தையில் 6.15 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர் மதிப்புள்ளதாக இருந்தது. இது உலகளவில் 2006ம் ஆண்டில் பயிர் பாதுகாப்பு சந்தையின் 38.5 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர் மதிப்பில் 16% ஆகும். மேலும் உலகளவில் வணிக ரீதியான விதை சந்தையில் 21% சதம் அதாவது 30 பில்லியன் அமெரிக்க டாலராகும். 6.15 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர் மதிப்பீடு முறையே 2.68 பில்லியன் பயோடெக் சோயா மொச்சையாகவும், (44% சதத்திற்கு சமமான பயோடெக் பயிர் (உலக சந்தையில்) 2.39 பில்லியன் பயோடெக் மக்கா சோளமாகவும் (39%), 0.87 பில்லியன் பயோடெக் பருத்தியாகவும் (14%), மற்றும் 0.21 பில்லியன் பயோடெக் கனோலாவாகவும் (3%) இருந்தது. பயோடெக் பயிர் உலக சந்தை மதிப்பீடு, இப்பயிர்களின் விதைவிற்பனை விலை மற்றும் தொழில் நுட்ப கட்டணங்களை உள்ளடக்கி கணக்கிடப்பட்டது. 1996ம் ஆண்டு முதல் பயிர் வணிக ரீதியாக்கப்பட்டதைத் தொடர்ந்து கடந்த 11 ஆண்டுகளின் கூட்டு மதிப்பீடு 35.5 பில்லியன் அமெரிக்க டாலராகும். உலக சந்தையில் பயோடெக் பயிர்களின் மதிப்பீடு 2007 – ம் ஆண்டில் 6.7 பில்லியன் அமெரிக்க டாலராக இருக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இந்தியா : ஒரு கண்ணோட்டம்

விகிதாச்சார அடிப்படையில் 2006ல் மிக அதிக வளர்ச்சி – கிட்டத்தட்ட 3 மடங்கு வளர்ச்சியில்

3.8 பில்லியன் எக்டர்

உலகத்தில் மிகப்பெரிய குடியரசு நாடாகிய இந்தியா, அதிக அளவில் விவசாயத்தை சார்ந்துள்ளது; தேசிய உற்பத்தியில் நான்கில் ஒரு பகுதி விவசாயம் சார்ந்தது; மூன்றில் இரண்டு மடங்கு மக்களின் வாழ்வாதாரம். இந்திய நாட்டில் சிறு மற்றும் வளம் குறைந்த விவசாயிகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்; பொருட்பாலானவர்கள் அடிப்படைத் தேவைகளையும், செலவினங்களையும் செய்ய போதுமான வருமானம் பெற முடிவதில்லை. 2003-ம் நடத்தப்பட்ட தேசிய முன்மாதிரி ஆய்வின்படி* 60.4% கிராமப்புற குடும்பங்கள் விவசாயத்தை சார்ந்துள்ளதாக தெரிய வந்தது; அதாவது 89.4 பில்லியன் விவசாய குடும்பங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன. 60% விவசாய குடும்பங்களில் ஒரு எக்டருக்கு குறைவான நிலம் உள்ளது; 5% விவசாயிகளே 4 எக்டருக்கு

* National Sample Survey, Organization's Situation Assessment Survey of farmers (NSS, 59th Round), India, 2003

அதிகமாக நிலம் வைத்துள்ளனர். 5 மில்லியன் விவசாய குடும்பங்கள் (90 மில்லியனில் 5 சதம்) மட்டுமே தங்களுடைய செலவிற்கு அதிகமான வருமானம் பெறுகின்றனர். ஒரு விவசாய குடும்பத்தின் சராசரி மாத வருமானம் 46 அமெரிக்க டாலர்; சராசரி மாத செலவு 62 அமெரிக்க டாலர் (ஒரு அமெரிக்க டாலர் ரூ.45க்கு சமம்) இப்படி, 90 மில்லியன் விவசாய குடும்பங்களைக் கொண்ட இந்தியாவில், தோராயமாக 85 மில்லியன், அதாவது 95% விவசாயிகள், சிறு மற்றும் குறைந்த



வளம் கொண்டவர்கள்; இவர்களால் விவசாய வருமானத்தில் தேவைகளை பூர்த்தி செய்ய இயலாத நிலை. இவர்களில் பெரும்பான்மையான 5 மில்லியன் அல்லது அதற்கு அதிகமானவர்கள் பருத்தி விவசாயிகள். உலக அளவில் இந்தியா மிக அதிக அளவாக 9 மில்லியன் ஏக்கரில் பருத்தி பயிரிடுகிறது. இதில் தோராயமாக 5.0 முதல் 5.5 மில்லியன் விவசாயிகள் ஈடுபடுகின்றனர். பருத்தியின் உலக பரப்பளவில் 25% இந்தியாவில் இருந்தாலும், உலக உற்பத்தியில் 12% மட்டுமே கடந்த காலத்தில் உற்பத்தி செய்ய முடிந்தது. இதற்கு காரணம் உலக அளவில் இந்தியாவின் மகசூல் திறன் மிகக் குறைவாக இருப்பதே!

- முக்கிய பூச்சிகளுக்கு எதிர்திறன் கொண்ட பிடி பருத்தி இந்தியாவில் ஒட்டு இரகங்களாக 2002- ம் ஆண்டில் பயிர் செய்யப்பட்டது. 2002 – ம் ஆண்டு முதன்முறையாக இந்தியாவில் 50000 ஏக்கரில் அங்கீகாரம் பெற்ற பிடி பருத்தி பயிரிடப்பட்டது. 2003ம் ஆண்டில் இதன் பரப்பளவு இரண்டு மடங்காக 100,000 ஏக்கராக இருந்தது. பிடி பருத்தியின் பரப்பளவு 2004-ம்

ஆண்டில் நான்கு மடங்கு பெருகி அரை மில்லியன் எக்டரானது. பிடி பருத்தி சாகுபடி பரப்பளவு தொடர்ந்து அதிகரித்து 2005-ம் ஆண்டில் 1.3 மில்லியன் எக்டர், 2004-ம் ஆண்டுடன் ஒப்பிடுகையில் 160% வளர்ச்சி அடைந்தது.

- இந்தியாவில் 2006-ம் ஆண்டில் வரலாற்று சாதனையாக பிடிபருத்தி சாகுபடி வளர்ந்து, மூன்று மடங்காக அதிகரித்து 1.3 மில்லியன் எக்டரிலிருந்து 3.8 மில்லியன் எக்டரை எட்டியது. ஆண்டுக்கு ஆண்டு வளர்ச்சியில் 2006-ல் மூன்று மடங்கு அதிகரிப்பு மிக அதிகமானதாகும்; உலகில் வேறு எந்த நாடும் இந்த அளவை எட்டவில்லை. இந்தியாவில் 2006ம் ஆண்டில் 6.3 மில்லியன் எக்டர் பரப்பளவு வீரிய ஓட்டு இரகங்களால் பயிரிடப்பட்டிருந்தது. இந்தியாவின் மொத்த பருத்தி பரப்பளவில் இது 70%; இதில் 60 சதம் அல்லது 3.8 மில்லியன் எக்டரில் பிடி பருத்தி பயிரிட்டது – ஒரு குறிப்பிடத்தக்க சாதனை; அதுவும் மிகக்குறைந்த 5 ஆண்டு காலத்தில் ஏற்பட்டது. அட்டவணை 2 – ல், 2004, 2005,2006 ஆண்டுகளில் பிடி பருத்தியின் பரப்பளவு பல்வேறு மாநில அளவில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளது. பிடி பருத்தி பயிரிட்ட முக்கிய மாநிலங்கள், பரப்பளவு வாரியாக; மகாராஷ்டிரா (1.840 மில்லியன் எக்டர் இந்திய அளவில் சுமார் 48 சதம்), ஆந்திர பிரதேசம் (8,30,000 எக்டர் அல்லது 22%), குஜராத் (4,70,000 எக்டர் அல்லது 12%), மத்திய பிரதேசம் (3,10,000 எக்டர் அல்லது 8%) மற்றும் வடமாநிலங்களில் 215000 எக்டர் (6%), மீதமுள்ளவை கர்நாடகம், தமிழ்நாடு மற்றும் ஏனைய பகுதிகள்.

அட்டவணை 2. இந்தியாவில் மாநில வாரியாக 2004, 2005, 2006 ஆண்டுகளில் பிடி பருத்தி சாகுபடி பரப்பளவு (' 000 எக்டர்)

மாநிலம்	2004	2005	2006
மகாராஷ்டிரம்	200	607	1840
ஆந்திரபிரதேசம்	75	280	830
குஜராத்	122	150	470
மத்திய பிரதேசம்	80	146	310

வடநாட்டு பகுதிகள்*	-	60	215
கர்நாடகம்	18	30	85
தமிழ்நாடு	5	27	45
மற்றவை	-	-	5
மொத்தம்	500	1300	3,800
*பஞ்சாப், ஹரியானா மற்றும் ராஜஸ்தான்			

தகவல் : ISAAA – 2006

நிகழ்வுகளின் (Events) எண்ணிக்கை, பிடி பருத்தி வீரிய ஒட்டு ரகங்களின் எண்ணிக்கை, இதை விற்பனை செய்யும் நிறுவனங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரித்துள்ளன. 2005ம் ஆண்டில் ஒரு நிகழ்வுடன் 20 ரகங்களாக இருந்தது. இருந்தது; 2006-ல் மூன்று மடங்கு அதிகரித்து, நான்கு நிகழ்வுகளுடன் 62 வீரிய ஒட்டு ரகங்களாக உயர்ந்துள்ளன. (வரைபடம் பக்கம் 22)

- இந்திய நாட்டில் சுமார் 2.3 மில்லியன் சிறு விவசாயிகள் சராசரியாக 1.3 ஏக்கர் பிடி பருத்தியை 2006ல் சாகுபடி செய்துள்ளனர். பிடிபருத்தி பயிரிடுவோர் எண்ணிக்கை 2004ல் 300,000 சிறு விவசாயிகளாக இருந்து, 2005 – ல் ஒரு மில்லியன் என்ற அளவில் அதிகரித்து, மீண்டும் இரண்டு மடங்காக உயர்ந்து 2006-ல் 2.3 மில்லியன் அளவை எட்டியுள்ளது. இந்த தொழில் நுட்பத்தின் பலன்களை இவர்கள் பெரும் அளவில் அடைந்துள்ளனர். உலக அளவில் சராசரி மகசூல் மிகக் குறைந்த அளவில் இருந்த நிலை மாறி, பிடி பருத்தி பயிரிட துவங்கிய 2002ம் ஆண்டு முதல் 2005 ஆண்டு வரை மகசூல் தொடர்ந்து அதிகரித்து வந்துள்ளது; அதாவது 2001-02ல் ஏக்கருக்கு 308 கிலோவாக இருந்த பஞ்சு விளைச்சல், 2005 – 2006ம் ஆண்டில் 450 கிலோ என அதிகரித்தள்ளது; இதில் 50 சதத்திற்கும் அதிகமான விளைச்சல் பிடிபருத்தி ரகங்களினால் ஏற்பட்டள்ளது.
- பென்னட் குழுவினர்* 2004 செய்த ஆய்வின்படி, பிடி பருத்தியினால் ஏற்பட்டுள்ள முக்கிய நன்மைகளை உறுதி செய்துள்ளனர். இவர்கள் மதிப்பீட்டின்படி விளைச்சல் அதிகரிப்பு 2002 – ம் ஆண்டில் 45% 2001 – ல் 63% இரண்டு ஆண்டுகளின் சராசரி 54% பூச்சி மருந்து

*Bennett R, Ismael Y, Kambhampati U, and Morse S (2004) Economic Impact of Genetically Modified Cotton in India, Agbioforum Vol 7, No 3, Article 1

உபயோகிப்பது குறைந்ததனால், இடுபொருள் குறைந்து சுமார் 2.5 முறை மருந்து தெளிப்பதும் குறைந்துள்ளது. புரூக்ஸ் மற்றும் பார்புட் மதிப்பீட்டின் படி நிகர பொருளாதார அனுசூலம் பிடிபருத்தி விவசாயிகளுக்குக் கிடைத்துள்ளது. இந்தியாவில் 2002-ம் ஆண்டு எக்டருக்கு 139 அமெரிக்க டாலரும், 2003-ல் 324 டாலரும், 2004 – ல் 171 டாலரும், 2005 – ல் 260 டாலரும் கிடைத்துள்ளது. நான்கு ஆண்டுகளின் சராசரியாக 225 டாலர் கிடைத்துள்ளது. உழவர்கள் அடைந்த நன்மையை, தேசிய அளவில் கணக்கிட்டால் 339 மில்லியன் டாலராக 2005ம் ஆண்டிலும், 463 மில்லியன் டாலராக 2002 முதல் 2005ம் ஆண்டு வரையும் கிடைத்துள்ளது. மற்றவர்களின் ஆராய்ச்சிகளும், மதிப்பீடுகளும் மேற்கூறியவற்றை ஒத்துவருகின்றன. ஆண்டுக்கு ஆண்டு வருமான மாற்றம் ஏற்பட்டது; காய்ப்புழுவின் தாக்குதலை பொருத்து மாறியுள்ளது. காந்தி மற்றும் நம்பூதிரி* 2006ல் செய்த ஆய்வின் படி, விளைச்சல் அதிகரிப்பு 31 சதமாக இருந்தது. குறிப்பிடத்தக்க வகையில் இராசயனப் பூச்சி கொல்லிகள் உபயோகிப்பது 39 சதவீதம் குறைந்துள்ளது; 88 சதவீதம் நிகர வருமானம் அதிகரித்தள்ளது; அதாவது எக்டருக்கு 250 டாலர் வரை 2004ல் மட்டும் அதிகரித்தது.

*Gandhi V and Namboodiri N.V., "The Adoption and Economics of Bt Cotton in India: Preliminary Results from a Study", IIMA Working Paper No. 2006-09-04, pp 1-27, Sept 2006

