



I S A A A

Huduma ya kinimataifa ya upataji  
na utumizi wa kiteknolojia  
ya kuboresha kilimo

## MUHTASARI WA KIUTEKELEZAJI

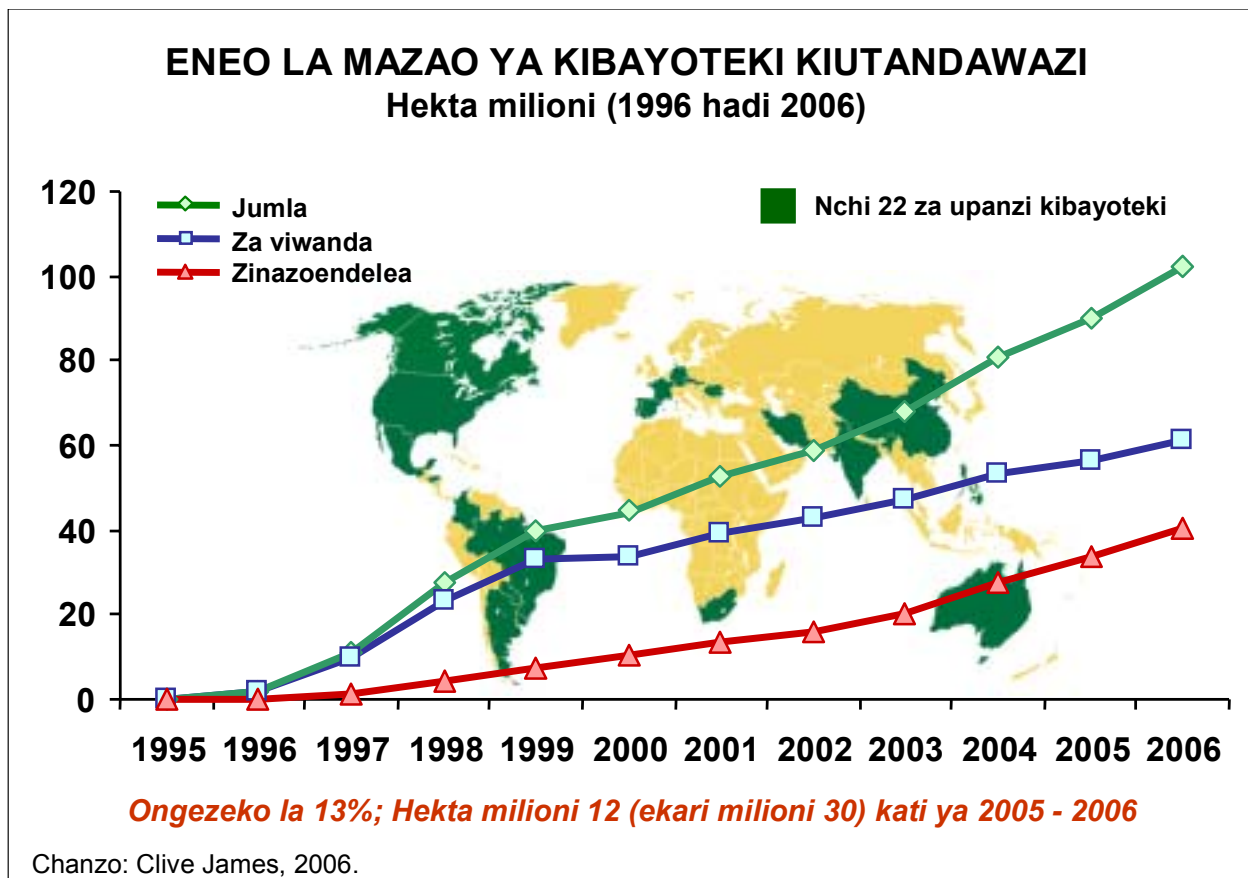
### UFUPISHO WA 35

Hali ya kiulimwengu ya Teknolojia ya kibiashara/ugeuzi jeni na uboreshaji mazao: 2006

Na:

**Clive James**

Chair, ISAAA Board of Directors



**Wafadhili washiriki:** Ibercaja, Spain  
Shirika la Rockefeller, U.S.A.  
ISAAA

Shirika la kimataifa na utumiaji wa Teknolojia mpya ya kuboresha kilimo (ISAAA) linatoa shukrani kwa misaada kutoka Shirika la Rockefeller, USA, kwa kulisaidia katika utayarishaji wa jarida hili na usambazaji wake bila malipo kwenye nchi zinazoendelea. Lengo kuu ni kutoa habari na maarifa kwenye jumuiya na jamii zinazozingatia uboreshaji mazao kwa Teknolojia ya ugeuzi wa jeni ili kuharakisha na kuweka wazi majadiliano kutegemea uwezo na wajibu wao kwenye kuchangia uwepo wa chakula, lishe na ufumwele (fiber) ulimwenguni ili kilimo kiimarike. Mwandishi wa makala haya ndiye anayewajibika kwa maoni yaliyotolewa, kwa makosa yoyote, upungufu, au maelezo duni na sio wafadhili washiriki.

**Imechapishwa na:** Huduma za Kimataifa za Upataji na Utumizi wa Teknolojia ya Kilimo (ISAAA).

**Haki za unakili:** 2006 Huduma za Kimataifa za Upataji na Utumiaji wa Teknolojia ya kilimo

Utoaji wa makala haya tena kwa minajili ya kitaaluma na malengo mengine yasiyo ya kibiashara umeruhusiwa hata bila ya kuomba idhini kwa wenye haki za kumiliki ilimradi chanzo kionyeshwe waziwazi.

Utoaji wa makala kwa ajili ya uuzaji tena au malengo mengine ya kiuchumi umepigwa marufuku kabla ya kuwaandikia wenye haki za umiliki na kuomba idhini.

**Mwandishi:** James, Clive. 2006 Muhtasari wa Kiutekelezaji Hali ya ulimwengu wa teknolojia ya kibiashara/ugeuzi jeni na uboreshaji mazao: 2006 Muhtasari wa ISAA No.35. ISAA Ithaca, NY.

**ISBN:** 1-892456-40-0

**Agizo la Uchapishaji na bei:** Tafadhali wasiliana na ISAAA SEAsiaCenter au Pepesi publications@isaa.org. Nunua nakala kwa mtandao <http://www.isaa.org> kwa dola 50. Nakala kamili ya maelezo yote ya muhtasari 35, bei ni dola 50 pamoja na uwasilishaji wa haraka wa vifurushi. Nakala hii inapatikana bure kwa wananchi wanaostahili wa nchi zinazoendelea.

ISAAA SEAsiaCenter  
c/o IRRRI  
DAPO Box 7777  
Metro Manila, Philippines

**Habari za ISAAA:** Kwa maelezo ya ISAA tafadhali wasiliana na kituo kilichoko karibu nawe zaidi.

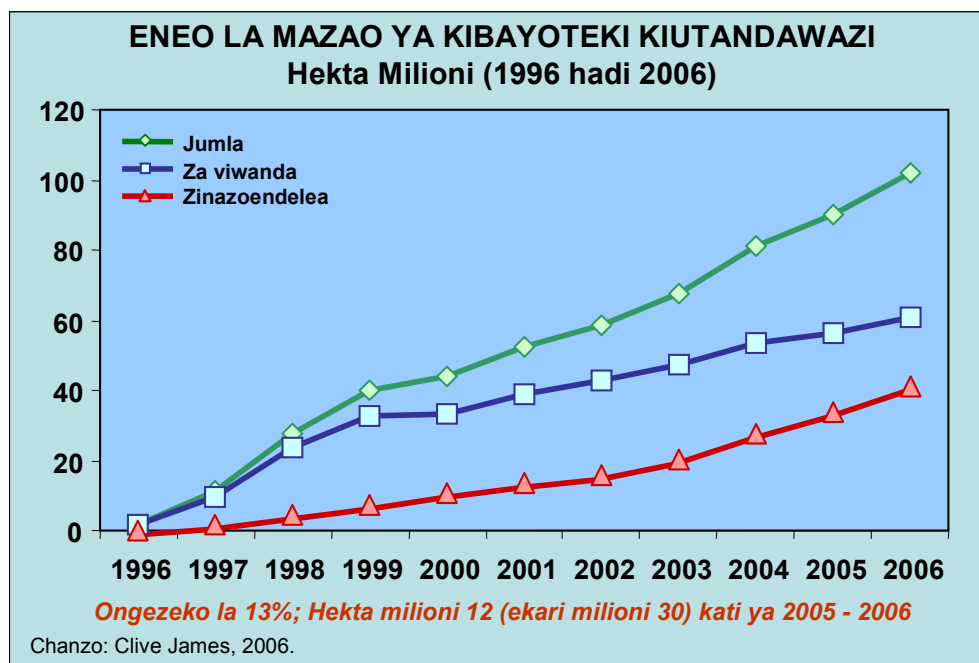
ISAAA AmeriCenter 417 Bradfield Hall Cornell University Ithaca NY 14853, U.S.A.	ISAAA AfriCenter c/o CIP PO 25171 Nairobi, Kenya	ISAAA SEAsiaCenter c/o IRRRI DAPO Box 7777 Metro Manila, Philippines
--	---	---

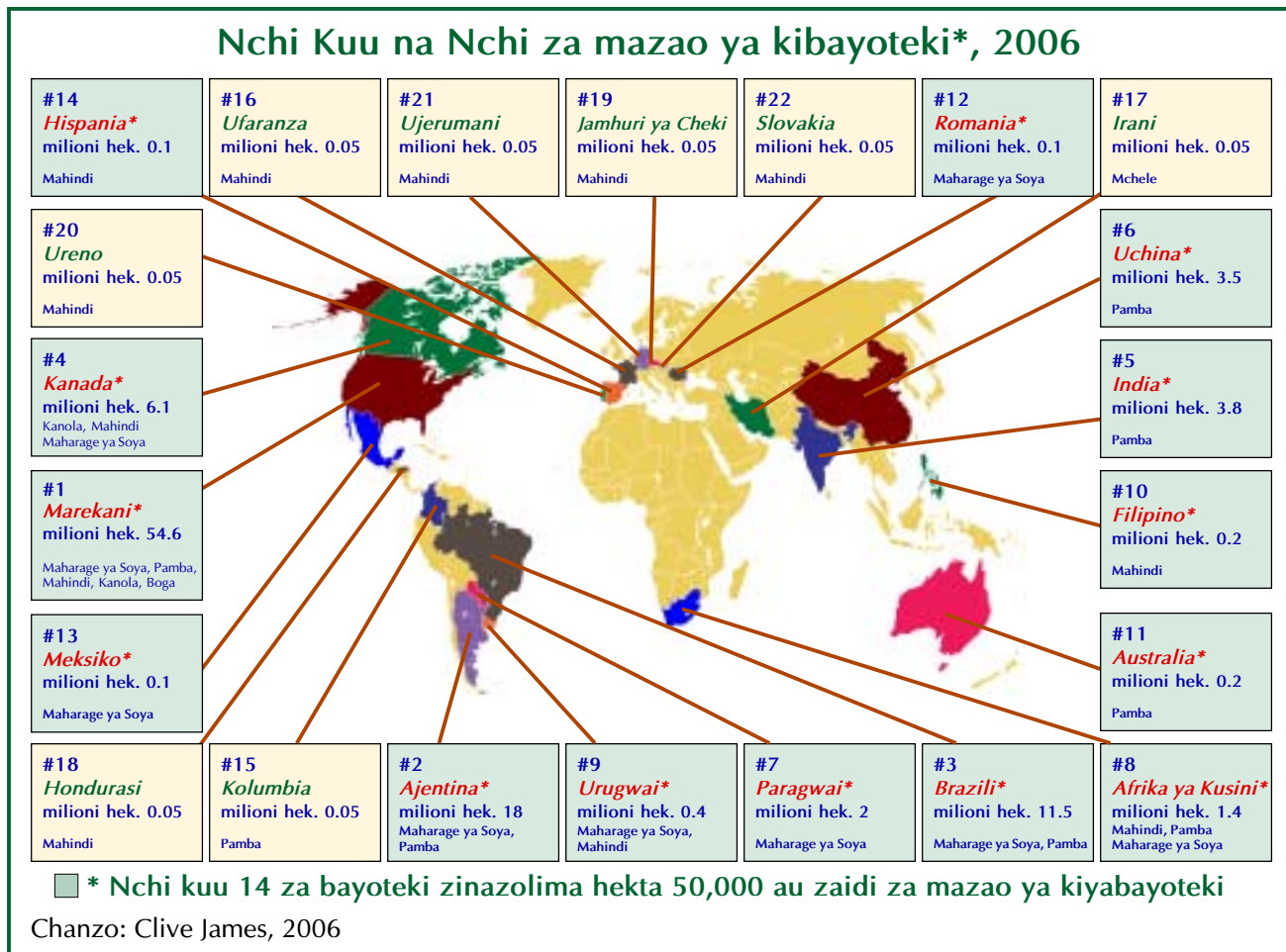
Au Pepesi: [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org).

**Kitarakilishi:** Muhtasari wote wa ISAAA, maelezo tafadhali wasiliana na <http://www.isaaa.org>.

## HALI YA KIULIMWENGU YA KIBAYOTEKI/UGEUZI JENI NA UBORESHAJI MAZAO KATIKA 2006.

- Katika 2006 mwaka wa kwanza wa ;muongo wa pili wa mazao ya kibiashara ya mazao 2006-2015, eneo la kiulimwengu la mazao ya kibayoteki limeendelea kuongezeka kwa mwaka wa kumi mfululizo kwa kiwango maradufu kilichodumisha 13% au hekta milioni 12. (ekari mikioni 30) kufikia hekta milioni 102 (ekari 252). Hili ni tukio muhimu la kihistoria kwa kuwa ndio mara ya kwanza kwa ekari zaidi ya milioni 100 kupandwa kwa mwaka mmoja. Ili kutathimini vyema utumizi sifa bainishi za pamoja mbili au tatu (stacked traits) zilizoleta faida nyingi kwenye aina moja ya kibayoteki; Hekta milioni 102 iliyoonyeshwa kuwa "Hekta bainishi" ni milioni 117.7, ambayo ni 15% juu zaidi ya kiwango cha kadiri ya hekta milioni 102.
- Mazao ya kibayoteki yalifikia ufanisi mkubwa 2006: mazao ya kibayoteki ya kihekta yalizidi hekta milioni 100 (ekari milioni 250); kwa mara ya kwanza idadi ya wakulima wa mazao ya kibayoteki (milioni 10.3) ilizidi milioni 10: Jumla ya kihekta kuanzia 1996 - 2006 ulizidi hekta nusu bilioni kwa hekta 557. (ekari milioni 1.4) pamoja na ongezeko la kiwango ambacho hakijawahi kutokea cha mara 60! Kiwango kilichoongezeka mara 60 kati ya 1996 na 2006, na kukifanya kiwe teknolojia iliyokubalika kwa haraka zaidi katika historia.
- Imedhihirika kuwa ongezeko la mwaka hadi mwaka la hekta milioni 12 mwaka 2006, ndicho kiwango cha pili kikubwa zaidi kwa miaka 5 iliyopita kwenye eneo moja pekee, licha ya ukweli kuwa kiwango cha Marekani, ambayo ndiyo mkuzaji mkuu wa mazao kibayoteki, tayari imezidi 80% kwa maharage ya soya na pamba. Pia inafaa ijulikane kuwa 2006, India, nchi inayopanda pamba zaidi ilitoa ongezeko la mfululizo na faida kuu ya kuvutia ambayo karibu ingelifanya eneo la pamba Bt kuwa mara 3 hadi kufikia hekta milioni 3.8.
- Katika 206 idadi ya nchi zinazootesha mazao ya kibayoteki ziliongezeka kuanzia 21 - 22 pamoja na Slovakia ya Muungano wa Ulaya ikilima mahindi Bt kwa mara ya kwanza na kufanya jumla ya idadi ya nchi zinazokuza mazao ya kibayoteki kwenye Muungano wa Ulaya ziwe 6 kati ya 25. Hispania imeendelea kuwa nchi inayoongoza huko Ulaya kwa kulima hekta 60,000 mwaka 2006. Jambo la muhimu zaidi ni kuwa hekta zote pamoja za mahindi Bt katika nchi zingine tano (Ufaransa, Jamhuri ya Cheki, Ureno, Ujerumani, na Slovakia) ziliongezeka zaidi ya mara 5 kutoka karibu hekta 1,500 mwaka 2006 hadi karibu hekta 8,500 ingawa ni kwa eneo dogo kihekta, na ongezeko katika nchi hizi tano linategemewa kuendelea mwaka 2007.





- Wakulima milioni 10.3 kutoka nchi 2 walipanda mazao ya kibayoteki mwaka 2006, ongezeko la wakulima kutoka milioni 8.5 mwaka 2005. Kati ya wale milioni 10.3, 90% au milioni 9.3 (ongezeko kubwa kutoka milioni 7.7 205) walikuwa wakulima maskini wenye raslimali ndogo kutoka nchi zinazoendelea ambao ongezeko la pato lao kutokana na mazao ya kibayoteki zilichangia kwenye kupunguza umaskini. Kati ya wakulima wadogo milioni 9.3, wengi wao ambao ni wakulima wa pamba Bt, milioni 6.8 walikuwa Uchina, milioni 2.3 katika India, 100,000 Ufilipino na elfu kadhaa wa Afrika Kusini na waliobaki kutoka nchi zingine saba zinazoendelea ambazo zililima mazao ya kibayoteki 2006. Huu mchango mkuu wa mazao ya kibayoteki kwenye Lengo la Kimaendeleo la Milenia la Kupunguza Umaskini kwa 50% ifikapo 2015 ambayo ni hatua muhimu, yenye uwezo mkubwa mno kwenye muongo wa pili wa kibiashara kutoka 2006-2015.
- Zao jipya la kibayoteki la alfa alfa (majani kulishia ng'ombe) lenye uwezo wa kuhimili sumu lilifanywa la biashara kwa mara ya kuanza huko Marekani mwaka 2006. Alfaalfa RR@ inatambulika kwa kuwa zao lenye ubora wa kwanza daima kufanywa la kibiashara na lililolimwa katika hekta 80,000 au 5% kati ya hekta milioni 1.3 za alfa alfa ambazo zilipandwa huko Marekani 2006. Pamba inayohimili sumu (LRR@ Flex herbicide tolerant cotton) ilianzishwa mwaka 2006 na kuchukua eneo kubwa la zaidi ya hekta 800,000 katika mwaka wake wa kwanza na ilioteswa kama sifa bainishi pekee (single trait) na kama zao la kikundi bainishi Bt (stacked product), na hii ya pili ilichukua eneo kubwa kihakta. Upanzi ulifanyika zaidi Marekani na hekta chache zilipandwa Australia. Huko Uchina, mpapai wa kiasili wenye kustahimili virusi umekuzwa; zao hilo tunda /chakula lilipendekuzwa liwe la kibiashara, mwishoni mwa mwaka 2006.
- Mwaka 2006, nchi 22 zinazolima mazao ya kibayoteki zikiwemo nchi 11 zinazoendelea na nchi 11 za viwanda: zilikuwa Marekani, Ajentina, Brazili, Kanada, India, Paragwai, Afrika ya Kusini, Urugwai, Filipino, Australia, Romania, Meksiko, Hispania, Kolumbia, Ufaransa, Iran, Hondurasi, Jamhuri ya Cheki, Ureno, Ujerumani, na

Slovakia. Zile Maarufu, nchi nane za kwanza kati ya hizi zilipanda zaidi ya hekta milioni 1 kila moja - hii imeweka msingi mpana na imara kwa upanzi wa mazao ya kibayoteki kiutandawazi siku sijazo.

- Kwa mara ya kwanza, India ilipanda pamba Bt (hekta milioni 3.8) zaidi ya China (Hekta 3.5) na kuongeza kiasi cha ulimwengu kwa nafasi mbili hadi namba 5 ulimwenguni, ikiipita Uchina pamoja na Paragwai.
- Ni vyema ijulikane kuwa zaidi ya nusu (55% au watu bilioni 3.6) ya idadi ya ulimwengu ya bilioni 6.5 huishi katika nchi 22 ambapo mazao ya kibayoteki yaliongezeka 2006 na kuzalisha faida kubwa na nyingi. Pia zaidi ya nusu (52% au hekta milioni 776) ya kati ya hekta bilioni 1.5 ya nchi za kilimo duniani imo kwenye nchi 22 ambapo mazao yaliyoidhinishwa yalipandwa 2006.
- Mnamo 2006 Marekani ikifuatiwa na Ajentina, Brazili, Kanada, India na Uchina ziliendelea kuwa nchi kuu zilizokubali mazao ya kibayoteki kiutandawazi, pamoja na hekta milioni 54.6 zilizopandwa marekani (53% ya eneo la kiutandawazi) ambapo kati ya hizo 28% zilikuwa mazao ya kikundi (stacked products) yenye sifa bainishi mbili au tatu. Mazao ya kikundi yanayotumika kwa sasa huko Marekani, Kanada, Australia, Meksiko, Afrika ya Kusini na Filipino ni muhimu kwa mfumo wa baadaye ili kuzuia vikwazo vingi vya wakulima.
- Ongezeko kubwa la pekee la eneo la zao la kibayoteki kuliko nchi yoyote mwaka 2006 lilikuwa Marekani, lilikadiriwa kuwa hekta milioni 4.8, ikifuatwa na India hekta milioni 2.5, Brazili milioni 2.1, na Ajentina pamoja na Afrika ya Kusini zililingana kwa kuwa na hekta milioni 0.9 kila moja. Uwiano mkubwa zaidi au ongezeko la kiasilimia lilikua India kwa 192% (karibu ongezeko la mara tatu zaidi kutoka hekta milioni 1.3 mwaka 2005 hadi hekta milioni 3.8 mwaka 2006) ikifuatwa karibu na Afrika Kusini kwa 180% ongezeko la kushangaza kwenye eneo lake la kibayoteki la mahindi meupe au manjano, na Filipino kwa ongezeko la 100% pia kutokana na ongezeko lake muhimu la mahindi ya kibayoteki.
- Maharage ya Soya yameendelea kuwa zao kuu la kibayoteki mwaka 2006 likitumia hekta (57% ya eneo la kibayoteki kiutandawazi) ikifuatwa na mahindi (hekta milioni 25.2 kwa 25%). Pamba hekta (milioni 13.4 kwa 13%) na kanola (hekta milioni 4.8 kwa 5% ya eneo la kiutandawazi la bayoteki. Toka mwanzo wa uanzilishi wa kibiashara 1996, hadi 2006, ustahimili wa sumu ya mimea umekuwa ukitawala mfululizo, ukifuatwa na jeni za kikundi (stacked genes) za sifa bainishi mbili mwaka 2006, ustahimili wa sumu uliotumika katika maharage ya soya, mahindi, kanola, pamba na alfa alfa ulichukua 68% au hekta milioni 69.9 za kibayoteki kiutandawazi kati ya hekta 102 za kibayoteki na hekta milioni 19.0 (19%) zikipandwa mazao ya Bt na hekta milioni 13.1 (13%) kwa zao la kikundi la Bt na ustahimili wa sumu. Zao la kikundi (stacked product) ndilo lilikua kwa haraka zaidi kati ya 2005 na 2006 kwa kiwango cha 30% ikilinganishwa na 17% ya ustahimili wa wadudu na 10% ya ustahimili wa sumu.
- Kipindi cha 1996 hadi 2006, uwiano wa eneo la kiutandawazi la mazao ya kibayoteki linalopandwa na nchi zinazoendelea limeongezeka kwa mfululizo kila mwaka. Asilimia 40 ya eneo la bayoteki ulimwenguni mwaka 2006, lililo sawa na hekta milioni 40.9 lilipandwa katika nchi zinazoendelea ambapo ukuaji kati ya 2005 na 2006 ulikuwa wa juu zaidi (hekta milioni 7.0 ukuaji wa 21% ) zaidi ya nchi za Viwanda (hekta milioni 7.0 au ukuaji wa 21% ) zaidi ya nchi za Viwanda (hekta milioni 5.0 au ukuaji wa 9%).) Athari za pamoja zinazoongezeka za nchi tano kuu zinazoendelea (India, China, Ajentina, Brazili, na Africa ya Kusini) zinawasilisha mabara yote matatu ya kusini, Asia Amerika Kusini na Africa ni mwelekeo muhimu unaonyesha kukubalika kwa utumizi wa mazao ya kibayoteki kwa sehemu kubwa duniani.
- Katika miaka 11 ya kwanza, kusanyiko la eneo la zao la kibayoteki lilikuwa hekta milioni 577 au ekari bilioni 1.4, ambayo ni sawa na zaidi ya nusu ya eneo la nchi yote ya Marekani au China au mara 25 ya jumla ya nchi ya Uingereza. Viwango vya juu vya utumizi vinaonyesha hali ya kutosheka kwa mkulima kuwa mazao yanatoa faida kubwa sana inayoanzia kutoka uangalizi na utunzaji ufaao, gharama za chini za uzalishaji, kiwango kikubwa cha mavuno na/mavuno mengi kwa hekta, faida za kiafya na kijamii na mazingira safi kutokana na matumizi haba ya dawa za kawaida za wadudu, ambazo kwa pamoja huchangia kwenye kilimo kifaacho zaidi. Utumizi wa haraka wa mazao ya kibayoteki huonyesha mfululizo wa mabadiliko muhimu kwa wakulima wote wa eneo kubwa na dogo, walaji na jamii zote za nchi za viwanda na zinazoendelea.

Jedwali 1: Eneo la kiutandawazi la mazao ya kibayoteki 2006: katika nchi (Milioni za hekta)

Kiwango	Nchi	Eneo Milioni za Hekta	Mazao ya kibayoteki
1*	Marekani	54.6	Maharage ya soya, Mahindi, pamba, Kanola boga, papaya alfaalfa.
2*	Ajentina	18.0	Maharage ya soya, Mahindi, pamba
3*	Brazili	11.5	Maharage ya soya, pamba
4*	Kanada	6.1	Kanola, mahindi, Maharage ya soya
5*	India	3.8	Pamba
6*	China	3.5	Pamba
7*	Paraguai	2.0	Maharage ya soya
8*	Afrika Kusini	1.4	Mahindi, maharage ya soya, pamba
9*	Uruguay	0.4	Maharage ya soya, mahindi
10*	Filipino	0.2	Mahindi
11*	Australia	0.2	Pamba
12*	Romania	0.1	Maharage ya soya
13*	Meksiko	0.1	Pamba, Maharage ya soya
14*	Hispania	0.1	Mahindi
15	Kolombia	<0.1	Pamba
16	Ufaransa	<0.1	Mahindi
17	Iran	<0.1	Mpunga
18	Honduras	<0.1	Mahindi
19	Jamhuri ya Cheki	<0.1	Mahindi
20	Ureno	<0.1	Mahindi
21	Ujerumani	<0.1	Mahindi
22	Slovakia	<0.1	Mahindi

Chanzo: Clive James, 2006.

\* Nchi Kuu za kibayoteki zinazolima Hekta 50,000 au zaidi ya mazao ya Kibayoteki

- Utafiti wa hivi karibuni<sup>1</sup> wa athari za mazao ya kibayoteki, kiutandawazi kwa muongo 1996 hadi 2005, unakadiria kuwa faida za uchumi wa kiutandawazi kwa wakulima wa 2005 ulikuwa dola bilioni 5.6, na dola bilioni 27 (dola bilioni 13 kwa nchi zinazoendelea na dola bilioni 14 kwa nchi za viwanda) kwa kusanyiko la faida la 1996 hadi 2005. Makadirio haya yanaleta faida zainazohusisha ulimaji maradufu wa maharage ya soya huko Ajentina. Upunguzaji wa ongezeko katika utumizi wa dawa za wadudu kwa muongo wa 1996 hadi 2005 ulikadiriwa kwenye MT224, 300 ya vifaa vikali (224,300 MT of active ingredient) ambao ni sawa na 15% punguzo la athari za dawa za mimea kwenye mazingira zinazotumiwa kwa mazao haya, kama ulivyopimwa na Environmental Impact Quotient (EIQ) - Kipimo cha pamoja kinachotumiwa kwa vitu tofauti vinavyochangia kiujumla kwenye athari za kimazingira za kifaa kikali kipekee.
- Jambo muhimu la haraka kuhusu mazingira lililositizwa katika Ripoti ya Stern<sup>2</sup> juu ya mabadiliko ya hali ya hewa imedokeza kuwa mazao ya kibayoteki ambayo yanaweza kuchangia kwa nguvu kwenye punguzo la hewa itokanayo na mimea na mabadiliko ya hali ya hewa kwa njia kuu tatu. Kwanza, hifadhi ya kudumu kwenye harufu ya hewa ya "Carbon dioxide" kwa kupitia upunguzaji wa nishati zinazotokana na mabaki ya mimea, inayohusishwa na dawa chache za kunyunyuzia wadudu na sumu za mimea; katika 2005 hii ilikadiriwa kuokoa kilo milioni 962 za hewa ya "Carbon dioxide" (CO<sub>2</sub>), Kiasi kilicho sawa na kupunguza idadi ya magari barabarani kwa milioni 0.43. Pili, uhifadhi wa ulimaji (ukatuzi) (tillage) (kutumia sumu ndogo ya mimea au

<sup>1</sup> GM Crops: The First Ten Years - Global Socio-economic and Environmental Impacts by Graham Brookes and Peter Barfoot, P.G. Economics. 2006

<sup>2</sup> Stern Review on the Economics of Climate Change, UK 2006 ([www.sternreview.org.uk](http://www.sternreview.org.uk)).

kutotumia kabisa kwa mazao ya kibayoteki yenye kuhimili wadudu). Uhifadhi wa vyakula vya kibayoteki, vyakula vya mifugo na ufumwele (fiber) ilileta ongezeko la inayolingana na kilo 8,053 za kaboni 2005 au kuondoa magari milioni 3.6 barabarani. Kwa hivyo, 2005 uondoaji wa hewa wa kudumu pamoja na uhifadhi uliotokana (na kuondoa, uchafu wa hewa) ulilingana na kuhifadhi kilo 9,000 za kaboni (CO<sub>2</sub>) au kuondoa magari milioni 4 barabarani. Tatu, katika siku zijazo, ulimaji, wa sehemu kubwa za ziada kwa ajili ya kupata nishati itokanayo na mazao ya kibayoteki ili kutoa ethanol na bayodisel itatumika kwa upande mmoja badala ya mafuta ya mabaki ya mimea na upande mwingine, itaundwa upya na kuondoa kaboni. Utafiti wa hivi karibuni unaonyesha kuwa mafuta yatokanayo na vitu hai (biofuel) inaweza kuleta akiba ya jumla 65% kwenye kupunguza vyanzo vya nguvu. Kwa kuwa mazao ya kutoa nishati yanaweza kuongezeka na kuchukua eneo kubwa kwa hekta siku za baadaye, mchango wake kwa nishati yenye msingi wa kibayoteki katika mabadiliko ya hali ya hewa huenda ukawa mkubwa mno.

- Wakati nchi 22 zilipanda mazao ya kibiashara ya kibayoteki 2006 nchi 29 ziliongezeka na kuwa jumla 51, nchi hizo zimetoa idhini ya kuagiza toka nchi za nje mazao ya kibayoteki kwa chakula, kwa malisho na kuweka mazingira huru kuanzia 1996. Jumla ya vibali 539 vimetolewa kwa tamasha 107 kwa mazao 21. Hivyo, mazao ya kibayoteki yameruhusiwa kuagizwa kwa chakula na malisho na kuweka mazingira huru katika nchi 29, ikiwa ni pamoja na nchi kuu zinazoagiza vyakula kama Japan, ambayo haipandi mazao ya kibayoteki. Kati ya zile nchi 51 zinazotoa idhini za mazao ya kibayoteki, Marekani ndiyo ya kwanza katika orodha ikifuatwa na Japani, Kanada, Korea kusini, Australia, Filipino, Meksiko, Nyuzi Landi, Muungano wa Ulaya na China. Mahindi ndiyo iliyokuwa na idhini ya tamasha nyingi 35) ikifuata na pamba (19), Kanola (14) na maharage ya soya (7). Tamasha ambayo imepata idhini ya urekebishaji kwenye nchi nyingi maharage ya soya, yenye kustahimili sumu mimea GTS -30-3-2 na idhini 21 (Muungano wa Ulaya = nchi 25 huhesabiwa kama kibali kimoja) ikifuatwa na mahindi yanayohimili wadudu (MON 810) na mahindi yayohimili sumu mimea (NK 603) pamoja zilipata idhini 18, na pamba yenye kustahimili wadudu (MON 531/757/1076) pamoja vibali 16 dunia nzima.
- Maoni kuhusu nishati ya vitu hai (biofuel) katika muhtasari huu kuhusiana na mada maalum mbili: bayotekinolojia ya mazao na nchi zinazoendelea. Ni dhahiri kuwa bayotekinolojia ina faida kubwa sana katika kuongezea umuhimu wa utoaji mafuta ya vitu hai (biofuel) kwenye nchi zote za viwanda na zinazoendelea. Inategemewa kuwa bayotekinolojia na maendeleo mengine yatafanya nchi za viwanda, kama marekani, kuendelea kuzalisha chakula cha ziada, malisho na ufumwele (fiber) na kufikia maafikiano ya malengo yahasuyo mafuta ya vitu hai kwa siku za karibuni. Hali ya kuwekeza mazao ya chakula kwa nishati ya vitu hai kwa kuondoa uhaba wa chakula kwenye nchi zinazoendelea zisiwe na ushindani bali zitosheleze mipango iliyopo ya usalama wa chakula, malisho, na ufumwele. Mipango yoyote inayoendelezwa kuhusu mafuta ya vitu hai ni lazima na iimarishwe shughuli za kilimo, utunzaji misitu, mazingira na uhusiano wa viumbe (ecosystem) hasa uwajibikaji na utumizi bora wa maji. Nchi nyingi zinazoendelea, isipokuwa nchi kama Brazili ambayo inaoongoza duniani kwenye mafuta ya vitu hai, ingefaidika mno kutokana na kuingia ubia na mashirika ya umma na ya kibinafsi kutoka nchi zote za viwanda na nchi zinazoendelea zenye ustawi ambazo zina ujuzi na tajriba katika utoaji, usambazaji na matumizi ya mafuta ya vitu hai. Mafuta ya vitu hai haipaswi kufanikisha uchumi wa taifa tu la nchi inayoendelea lakini pia ifaidishe watu maskini sana kwenye nchi hiyo ambao huishi zaidi vijijini, ambao wengi wao ni wakulima wa mazao ya chakula wenye raslimali finyu na watu wasio na ardhi ambao hutegemea kilimo na mistu kwa kuendesha maisha.
- Katika siku zijazo mazao ya kibayoteki yanaleta matumaini kwani nchi kadhaa zimekubali mazao manne makuu ya kibayoteki zikitarajia kuyapanda, na eneo la kiutandawazi kihakta na idadi ya wakulima waopanda mazao ya kibayoteki inatarajiwa kuongezeka wakati kizazi cha kwanza cha mazao ya kibayoteki yakikubaliwa kwa wingi zaidi na kizazi cha pili cha utumizi mpya wa pamoja sofa bainishi zilizowekwa au kutolewa zitakapopatikana. Mtazamo wa muongo wa kibiashara 2006 -2015, unaonyesha kuendelea kwa ukubwa wa eneo la mazao ya kibayoteki ulimwenguni, hadi kufikia hekta milioni 200, na idadi isyopungua wakulima milioni 20 wanaolima mazao ya kibayoteki hadi kufikia nchi 40, au zaidi, mnamo 2015. Jeni zilizopewa kiwango cha kustahimili ukame, zinategemewa kupatikana mnamo 2010 - 2011, zinakusudiwa ziwe na

athari thabiti zenye sifa bainishi za sasa kwa nchi zinazoendelea ambazo zinateleka zaidi kwa ukame, ambacho ni kikwazo kikuu zaidi kwenye kuongeza uzalishaji wa mazao duniani, kote. Muongo wa pili wa kibiashara, 2006 - 2015, huenda biashara ikakua haraka zaidi huko Asia ukilinganisha na muongo wa kwanza, uliokuwa muongo nchi wa nchi za Amerika ambapo kutakuwa na uendelezaji wa ukuzi wa sifa bainishi za pamoja katika Amerika Kaskazini na kuoteshwa kwa nguvu Brazili. Mchanganyiko wa sifa bainishi za zao itakuwa na sifa imara zaidi na kuleta limbuko lililongojewa kwa muda mrefu ikionyesha ikubalifu, hasa huko Ulaya. Utafiti wa 2006 uliofanywa na Baraza la Kimataifa la Chakula (IFIC)<sup>3</sup> huko Amerika limethibitisha kuwa idadi kuu wana imani kwa usalama wa chakula kinachotolewa Marekani hawana wasiwasi mkubwa kuhusu chakula na kilimo cha kibayoteknolojia, huchagua na hununua bidhaa za kibaotek zenye mafuta mengi ya Omega 3. Vifaa vingine ni pamoja na bidhaa za dawa, chanjo za dawa za kunywa, na bidhaa za kitaalam zitapatikana. Kwa kiwango kikubwa uwezo mkubwa zaidi wa mazao ya kibayoteki itakuwa ni mchango wake katika kuendeleza "Malengo Makuu ya Maendeleo ya Milenia" (Millennium Development Goals) ya kupunguza umaskini na njaa kwa 50% ifikapo 2015. Utumizi wa bayoteknolojia kuongeza ubora wa kizazi cha kwanza cha mazao ya chakula/malisho na kizazi cha pili cha mazao ya nishati kwa mafuta ya vitu hai (biofuel) itakuwa na athari kubwa na kuleta mambo mazuri pamoja na changamoto. Utumizi wa chakula/malisho, miwa, mihogo, na mahindi kwa nishati katika nchi zenye shida za chakula zinaweza kuharibu malengo ya utunzaji wa chakula ikiwa ubora wa haya mazao hautaweza kuongezwa kwa kupitia bayoteknolojia na njia nyinginezo, ili chakula, malisho na malengo ya nishati yaweze kufikiwa yote. Ushikiliaji wa ulimaji wa mazao kibayoteki, kama kubadilisha mazao, mpango wa mazao yenye stahimili, , utabakia kuwa makini kama ilivyokuwa kwenye muongo wa kwanza. Usimamizi wa uwajibikaji ni lazima uendelezwe, hususa kwa nchi za za kusini, ambazo zitakuwa nchi kuu mpya kwenye uenezaji wa mazao ya kibayoteki katika muongo wa pili wa kibiashara wa mazao ya kibayoteki, 2006 hadi 2015.

### THAMANI ZA KIUTANDAWAZI ZA KIBAYOTEKI KWENYE SOKO

Mwaka 2006, gharama ya masoko kiutandawazi ya mazao ya kibayotek ilikadiriwa na Croponosis, ilikuwa dola bilioni 6.15 ikiwakilisha 16% ya dola bilioni 38.5 ya zao ya kuhami soko kiutandawazi mwaka 2006 na 21% ya dola bilioni 30 ya mbegu za kibiashara kiutandawazi kwenye soko la mbegu. Dola bilioni 6.15 za upanzi wa kibayoteki katika soko inachukua dola bilioni 2.68 kwa maharage ya soya kibayoteki (sawa na 44% ya kibayoteki kiutandawazi katika soko). Dola bilioni 2.39 kwa mahindi ya kibayoteki (39%), dola bilioni 0.87 kwa pamba ya kibayoteki (14%), na dola bilioni 0.21 ya kanola ya kibayoteki (3%). Thamani ya kiutandawazi ya zao kibayoteki inapangwa kulingana na bei ya uzaji wa mbegu kiutandawazi pamoja na malipo ya teknolojia inayohitajika. Kusanyiko la thamani ya pamoja ya kiutandawazi kwa kipindi cha miaka 11, tangu mazao ya kibayoteki yalipofanywa ya kibiashara 1996, inakadiriwa kuwa dola bilioni 35.5. Thamani ya kiutandawazi ya zao kibayoteki inakusudiwa kuwa zaidi ya dola bilioni 6.8 kwa 2007.

<sup>3</sup> International Food Information Council. 2006. *Food Biotechnology: A Study of U.S. Consumer Attitudinal Trends, 2006 Report.*



## MTAZAMO: INDIA

### Uwiano mkubwa sana mwaka 2006 - ongezeko la karibu mara 3 hadi 3.8 la milioni za hekta

India, iliyo nchi kubwa yenye demokrasia zaidi duniani, inategemea kilimo kabisa ambacho kinazalisha robo moja ya kiwango cha kiuchumi (GDP) na hupatia theluthi mbili ya watu wake njia za kuendeshea maisha. India ni taifa la wakulima masikini wenye raslimali ndogo, ambao wengi wao hawana mapato ya kutosha ya kukimu mahitaji yao muhimu na matumizi mengine. Kielelezo cha Utafiti wa Kitaifa<sup>4</sup> uliofanywa 2003, iliarifu kuwa 60.4% ya wanavijiji wanalima hivyo inaonyesha kuna wakulima milioni 89.4 huko India. 60% ya wakulima wanamiliki chini ya nusu hekta ya ardhi, na 5% tu wanamiliki zaidi ya hekta 4. Ni milioni 5 tu (5% ya milioni 90) ambao wana pato lililo kubwa kuliko matumizi yao. Kiwango cha wastani cha wakulima huko India (kwa kiwango cha rupia 45 ni dola 1) ni dola 46 kwa mwezi na gharama ya wastani wa matumizi ilikuwa dola 62. Hivyo kati ya wakulima milioni 90 wa India, karibu milioni 85, kiasi ambacho kinawakilisha 95% ya wakulima wote ni wakulima wadogo wenye raslimali ndogo ambao hawapati pesa za kutosha kutokana na kilimo ili kujikimu- zamani hii ilikuwa ni pamoja na idadi kubwa ya watu milioni 5 au zaidi wakiwa wakulima wa kihindi wa pamba. India ina eneo kubwa zaidi la pamba kuliko nchi nyingine yoyote duniani - hekta milioni 9 zinalimwa na watu kadiri ya wakulima milioni 5 hadi 5.5. Wakati eneo la pamba la India linawakilisha 25% ya utandawazi wa eneo lote la pamba, zamani ilikuwa inatoa 12% tu ya uzalishaji duniani kwa sababu mavuno ya pamba ya India ni kati ya mavuno ya chini sana duniani.

Pamba Bt ambayo ina ustahimili wa vidudu vikuu vya pamba ilianza kulimwa India kama zao mahuluti (Hybrids) mwaka 2002. India ililima kadiri ya hekta 50,000 za pamba Bt iliyoidhinishwa rasmi mwaka 2002, na ikaifanya eneo lake la pamba maradufu kuwa kiasi cha hekta 100,000 2003. Eneo la pamba Bt liliongezeka zaidi mara nne mwaka 2004 kufikia hekta nusu milioni. Mwaka 2005, eneo lililopandwa pamba Bt huko India liliendelea kupanda kufikia hekta milioni 1.3, ongezeko la 160% kuanzia 2004.

Mwaka 2006, rekodi za kukubali ziliongezeka India na eneo la Pamba Bt likawa karibu mara tatu toka hekta milioni 1.3 hadi milioni 3.8. Mwaka 2006, ongezeko hilo la mara tatu ndilo lililokuwa kubwa zaidi la mwaka hadi mwaka kwa nchi yoyote duniani. Kati ya hekta milioni 6.3 za Pamba Mahuluti (Hybrid) India 2006, ambayo inawakilisha 70% ya pamba yote ya India, 60% au hekta milioni 3.8 ilikuwa pamba Bt - uwiano mkubwa wa kushangaza kwa kipindi kifupi cha miaka mitano usambazaji wa Pamba Bt katika majimbo makubwa yanayopanda 2004, 2005 na 2006 yameonyeshwa kwenye jedwali na 2. Majimbo makubwa yanayolima pamba Bt Maharashtra (hekta milioni 1.04 ikiwakilisha karibu nusu, 48% ya pamba Bt huko India mwaka 2006) ikifuatwa na Andhra Pradesh (hekta 830,000 au 22%) Gujarat (hekta 470,000 au 12%) Madhya Pradesh (hekta 310,000) au 8%, na hekta 215,000 (6%) huko Kanda ya kaskazini na zilizosalia huko Karnataka na Tamil Nadu na majimbo mengine.

## INDIA

Idadi ya bilioni 1.09

GDP: \$ bilioni 719.8

% waliojiriwa kilimo 60%

Kilimo % GDP: 22%

Kilimo GDP \$ bilioni 158

Arable Land (AL): 177.5 million hectares

Uwiano idadi 0.7

Mazao makuu

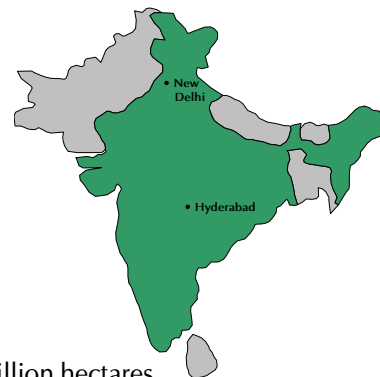
- Miwa
- Mchele, mpunga
- Mboga
- Viazi
- Ngano
- Pamba

Zao la kibiashara na kibayoteki Pamba Bt

Jumla ya eneo la mazao ya kibayoteki (ongezeko la % 2006)  
Hekta milioni 3.8 (+192% 2006)

Faida ya mapato ya shamba kutoka bayoteknolojia  
2002 - 2005 \$ milioni 463

\*Uwiano: % kiulimwengu; % idadi ya watu kiulimwengu



<sup>4</sup> National Sample Survey, Organization's Situation Assessment Survey of farmers (NSS, 59th Round), India, 2003

Jedwali 2. Pamba Bt iliyotumika India, katika majimbo makuu, mnamo 2004, 2005 na 2006 (hekta kwa elfu)

Jimbo	2004	2005	2006
Maharashtra	200	607	1,840
Andhra Pradesh	75	280	830
Gujarat	122	150	470
Madhya Pradesh	80	146	310
Kanda ya Kaskazini*	--	60	215
Karnataka	18	30	85
Tamil Nadu	5	27	45
Other	--	--	5
<b>Jumla</b>	<b>500</b>	<b>1,300</b>	<b>3,800</b>

\* Punjab, Haryana, Rajasthan

Chanzo: ISAAA, 2006.

Idadi ya tamasha, pamoja na idadi ya pamba Bt mahuluti (Hybrids) na makampuni ya Mauzo yameidhinisha mahuluti zilizoongezwa kutoka tamasha moja hadi mahuluti 20 katika 2005 kwa zaidi ya mara tatu mwaka 2006 hadi tamasha nne na mahuluti 62 (Angalia ramani ukurasa 11).

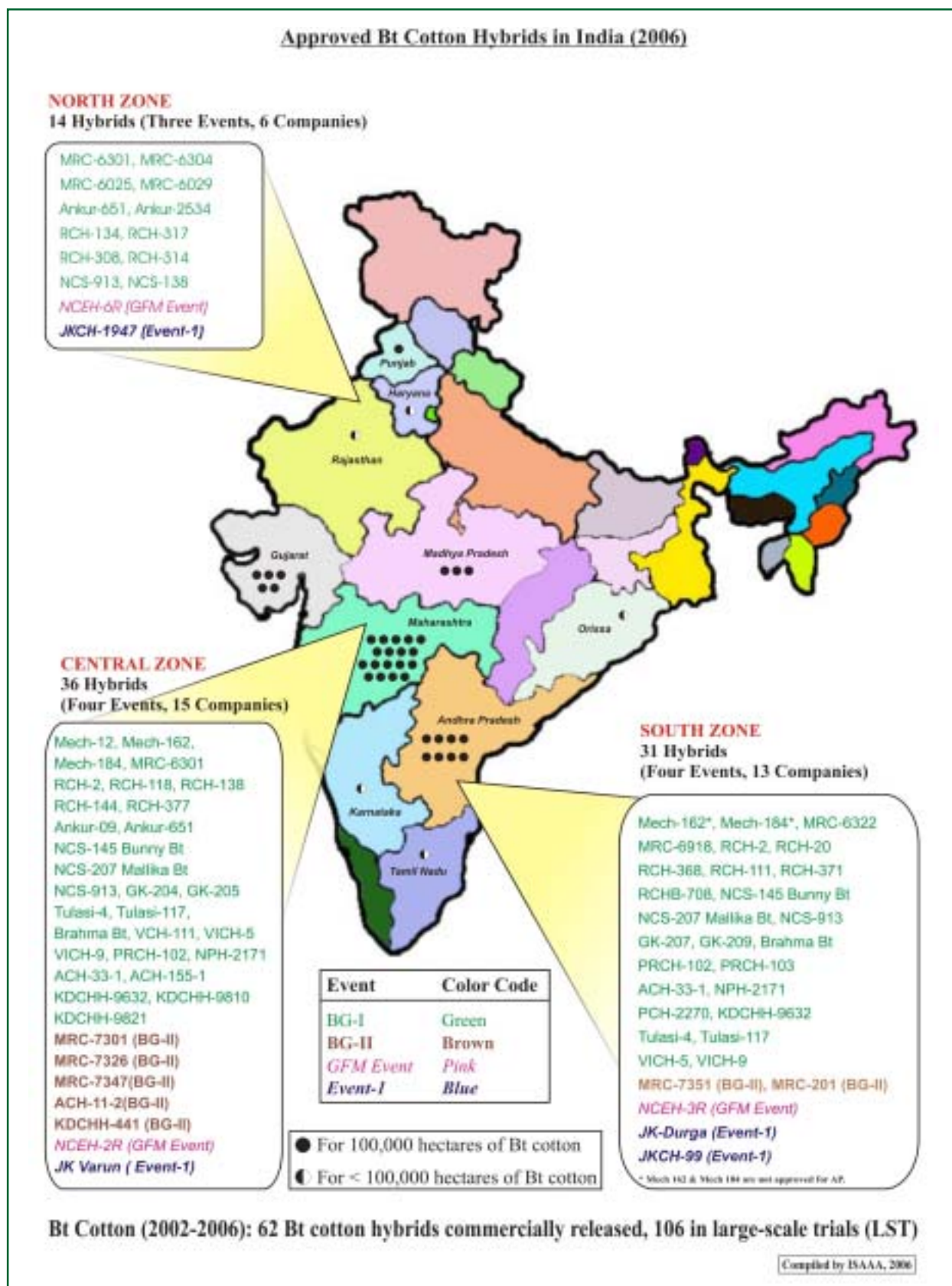
Inakisiwa kuwa huko India, karibu wakulima wadogo milioni 2.3 walipanda pamba Bt kwa wastani hekta 1.65; 2006. Idadi ya wakulima wanaopanda pamba mahuluti huko India imeongezeka kutoka wakulima wadogo 300,000 mwaka 2004 hadi milioni 1 mwaka 2005, pamoja na ongezeko la mara mbili zaidi mwaka 2006 hadi wakulima milioni 2.3, ambao wanavuna ufunisi mkubwa unaotokana na teknolojia. Kwa kisadfa pamoja na kuongezeka kwa haraka kwa utumizi wa pamba Bt kati ya 2002 na 2005, mavuno ya wastani ya pamba India, ambayo ilikuwa na kiwango cha chini zaidi ulimwenguni, kiliongezeka kutoka kilo 308 kwa hekta mwaka 2001 -2002 hadi kilo 450 kwa hekta mwaka 2005 - 2006, na zaidi ya 50% ya ongezeko la mavuno au zaidi likichangiwa na pamba Bt.

Kazi ya Bennet et al<sup>5</sup> ilitibitisha kuwa faida kuu ya pamba Bt huko India ni muhimu kwa ufanisi wa mavuno imekadiriwa kuwa 45% mwaka 2002, na 63% mwaka 2001, kwa wastani wa 54% kwa muda wa miaka miwili. Ukizingatia upungufu wa utumizi wa dawa za wadudu za kuzuia minyoo buba kwa wastani, kati ya dawa za kunyunyuzia 2.5, na bei ya juu ya mbegu za pamba Bt, Brookes na Barfoot wanakadiria kuwa faida halisi ya kiuchumi ya wakulima wa pamba India ilikuwa dola 139 kwa hekta mwaka 2002, dola 324 kwa hekta mwaka 2003, dola 171, kwa hekta 2004, na dola 260 kwa hekta 2005, kwa wastani wa miaka 4 ni karibu dola 225 kwa hekta. Faida katika kiwango cha mkulima kimechangia faida ya kitaifa ya dola milioni 339 mwaka 2005 na kusanyiko la dola milioni 463 kwa kipindi cha 2002 hadi 2005. Katika utafiti mwingine kuna taarifa zenye matokeo sawa, zikieleza kuwa faida zitatofautiana mwaka hadi mwaka kutokana na kutofautiana kwa mashambulizi ya viwavitumba. Taarifa ya hivi karibuni zaidi ya Gandhi na Naboodiri<sup>6</sup> inaeleza faida ya 31% mavuno, upungufu muhimu kwenye utumizi wa dawa za kunyunyuzia kwa 39% na ongezeko la 88% katika faida ya dola 250 kwa hekta mwaka 2004 katika msimu wa kupanda pamba.

***Kwa maelezo zaidi juu ya India tafadhali angalia toleo zima la Muhtasari wa 35 ambapo kuna taarifa ndefu kuhusu nchi kuu za upanzi wa kibayoteki zimeonyeshwa.***

<sup>5</sup> 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

<sup>6</sup> Gandhi V and Naboodiri 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





I S A A A  
INTERNATIONAL SERVICE  
FOR THE ACQUISITION  
OF AGRIBIOTECH  
APPLICATIONS

ISAAA SEAsiaCenter  
c/o IRRI, DAPO Box 7777  
Metro Manila, Philippines

Tel.: +63 2 5805600 · Fax: +63 2 5805699 or +63 49 5367216  
URL: <http://www.isaaa.org>

*For details on obtaining a copy of ISAAA Brief No. 35 - 2006, email [publications@isaaa.org](mailto:publications@isaaa.org)*