

## व्यवसायिकरण भएका अनुवंश परिवर्तित (जियम) बालीहरुको विश्व अवस्था, सन् २००९

क्लिभ जेम्स, संस्थापक तथा अध्यक्ष, आइसा बोर्ड अफ डाइरेक्टर

(नोबेल शान्ति पुरस्कार विजेता वैज्ञानिक स्वर्गीय नोर्मन बोर्लंग प्रति समर्पित)

अनुवाद तथा टाइप : कृष्णहरि घिमिरे, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (नार्क), हाल फिलिपिन्स

“आइसा टिपोट ४१: (ISAAA Brief 41)” सन् १९९६ मा प्रथमपटक जैविक प्रविधिद्वारा अनुवंश परिवर्तित (Biotech/GM) बालीहरुको व्यवसायिकरण शुरु भएपछिको अवस्थाबारेको लगातार १४औं वार्षिक समीक्षा हो । यो टिपोटलाई लेखकले नोबेल शान्ति पुरस्कार विजेता वैज्ञानिक स्वर्गीय नोर्मन बोर्लंग प्रति समर्पित गरेका छन् । यस लेखमा सन् २००९ मा भएका जैविक प्रविधिद्वारा अनुवंश परिवर्तित (यसपछि “जियम” भनिएको छ) बालीहरुको मुख्य मुख्य उपलब्धीहरुको सारांश प्रस्तुत गरिएको छ । विस्तृत जानकारीको लागि वेभसाइट : <http://www.isaaa.org> मा लग अन गर्न सक्नुहुन्छ ।

दीगो तथा भरपर्दो उत्पादकत्वका साथै आर्थिक र वातावरणीय रूपले पनि कल्याणकारी भएकै कारण सन् २००९ मा विश्वका २५ देशका १ करोड ४० लाख साना तथा ठूला कृषकहरुले १३ करोड ४० लाख हेक्टर क्षेत्रफलमा जियम बालीहरुको खेती गरिरहेका छन् जुन सन् २००८ को तुलनामा ७ प्रतिशत अर्थात् ९० लाख हेक्टरले बढी हो । सन् १९९६ देखि हालसम्म यी बालीहरुको क्षेत्रफलमा भएको ८० गुणा बृद्धिले जियम बालीहरुलाई आधुनिक कृषिको इतिहासमा सबैभन्दा द्रुततर गतिमा ग्रहण गरिएको प्रविधि बनाइदिएको छ । सबै चारवटा प्रमुख जियम बालीहरुको क्षेत्रफलमा नयाँ कीर्तिमान कायम भएको छ । पहिलो पल्ट जियम भटमासले विश्वको कूल भटमास खेती गरिने क्षेत्रफल (९ करोड हेक्टर) को तीन चौथाई भन्दा बढी क्षेत्रफल ओगटेको छ । त्यसैगरी कपास, मकै र क्यानोला खेतीको जम्मा क्षेत्रफल (क्रमशः ३ करोड ३० लाख, १५ करोड ८० लाख र ३ करोड १० लाख हेक्टर) मध्ये क्रमशः आधा, एक चौथाई र पाँच भागको १ भाग भन्दा बढी जियम बालीले ओगटेको छ ।

सन् २००८ को तुलनामा २००९ मा विभिन्न देशले उल्लेख्य रूपमा यो प्रविधि अपनाएका छन् । उदाहरणको लागि भारतमा सन् २००८ मा बिटी कपासको क्षेत्रफल ८० प्रतिशत थियो भने सन् २००९ मा ८७ प्रतिशत पुगेको छ । त्यस्तै क्यानोडामा जियम क्यानोलाको क्षेत्रफल ८७ प्रतिशत रहेकोमा २००९ मा ९३ प्रतिशत पुगेको छ । जियम भटमासले जियम बालीहरुको कूल १३ करोड ४० लाख हेक्टर क्षेत्रफलमध्ये ५२ क्षेत्रफल ओगट्दै अग्रस्थानमा कायमै रहेको छ । जियम भटमासको कूल क्षेत्रफलमध्ये ६२ प्रतिशत क्षेत्रफल भारतमा विषादी प्रतिरोधक (हर्बिसाइड रेसिस्टेन्ट) गुण भएको भटमासले ओगटेको छ ।

विश्वका २५ राष्ट्रहरु (सन् २००८ मा जर्मनीले यो प्रविधि छोडेको छ भने सन् २००९ मा कोस्टारिकाले यो प्रविधि अपनाएको छ) मध्ये नौ वटा औद्योगिक राष्ट्रहरु छन् भने १६ वटा विकासोन्मुख राष्ट्रहरु रहेका छन् । सन् १९९६ देखि हालसम्मको जम्माजम्मी क्षेत्रफललाई गणना गर्ने हो भने त्यो करीब एक अर्ब हेक्टर हुन आउँछ, जसको भण्डै आधा (४६ प्रतिशत) विकासोन्मुख देशहरुले ओगटेका छन् । सहश्राब्दी विकास लक्ष अनुसार सन् २०१५ भित्र विश्व समाजबाट भोक र गरिबी आधा कम गर्ने लक्ष लिएकोमा त्यसअघि नै विकासोन्मुख देशहरुले औद्योगिक देशहरुलाई पछि पार्ने देखिएको छ । तसर्थ यस लक्षमा अहिले नै पर्याप्त योगदान दिइसकेको जियम बाली प्रविधिको भविष्य थुप्रै महान् सम्भावनाहरुले भरिएको छ । अझ उल्लेखनीय पक्ष त के छ भने एक करोड ४० लाख कृषकहरुमध्ये ९० प्रतिशत साना अर्थात् गरीब किसानहरु छन् जो बिटी कपास जस्ता प्रविधिले यसअघि नै लाभान्वित भइसकेका छन् भने निकट भविष्यमै जियम धान जस्ता बालीहरुबाट लाभान्वित हुने प्रशस्त सम्भावनाहरु छन् ।

सन् २००८ को आइसा टिपोटले नयाँ तरंगका जियम बालीहरु उपलब्ध हुनेछन् भन्ने जुन भविष्यवाणी गरेको थियो, एक वर्षमै त्यसले सार्थकता पाउन थालिसकेको छ । २७ नोभेम्बर सन् २००६ को निर्णयानुसार चीनले सम्बद्ध निकायलाई बायोसेप्टी प्रमाणपत्र प्रदान गरिसकेको छ जसले बिटी धान र फाइटेज मकैको दर्ता प्रकृत्यालाई सहज बनाउँदैछ । यो निर्णयले विश्वको प्रमुख खाद्यान्न बाली धानबाट चीनमा मात्रै ४४ करोड र एशियाको करीब १ अर्ब जनसंख्या प्रत्यक्षरूपले लाभान्वित हुनेछ । जलवायु परिवर्तनको हालको विश्व परिप्रेक्षमा कीरा नियन्त्रणका लागि रासायनिक विषादी प्रयोग गर्न नपर्ने वातावरण मैत्री बिटी धानको विकासले उत्पादन वृद्धि संगसंगै विश्वका सीमान्त कृषकहरुको गरीबी निवारणमा महत्वपूर्ण योगदान दिनेछ । धान सबैभन्दा महत्वपूर्ण खाद्यान्न बाली भएजस्तै पशु आहाराको लागि मकै सबैभन्दा महत्वपूर्ण बाली हो । फाइटेज मकैको खुवाउनाले बंगुरले धेरै फस्फोरस पचाउनुका साथै बंगुरको शारीरिक वृद्धि छिटो हुन्छ, यसको अलावा मलमुत्रमा कम फस्फेट हुने हुनाले प्रदुषण पनि कम गर्छ । चीन, जहाँ ५० करोड बंगुर (विश्वको बंगुर संख्याको आधा) र १३ अर्ब हाँसकुखुराहरु छन्, फाइटेज मकैले उन्नत पशुआहारा उपलब्ध गराई दिन प्रतिदिन बढ्दो मासुको मागलाई सम्बोधन गर्ने छ । यसबाट चीनमा मात्रै ४० करोड जनसंख्या प्रत्यक्ष रूपले लाभान्वित हुनेछ । चीनको यो सफलताले एशिया र विश्वकै अन्य देशहरुलाई जियम प्रविधि अपनाउँदै भोक र गरीबी विरुद्ध लड्न प्रेरित गर्नेछ ।

टिपोट ४१ म अष्ट्रेलियाको सिड्नी विश्वविद्यालयका मानार्थ प्राध्यापक डा. जोन वेनेटद्वारा प्रस्तुत “जियम धानको वर्तमान अवस्था र भविष्य” विषयक लेख संलग्न छ । सन् २००९ मा अर्जेन्टिनालाई उछिन्दै ब्राजील जियम बालीहरुको खेती गर्ने दोश्रो ठुलो राष्ट्र बनेको छ । विश्वकै सबैभन्दा ठुलो कपास उत्पादक राष्ट्र भारतमा ८७ प्रतिशत कपासको क्षेत्रफल ओगट्दै बिटी कपासले कपास उत्पादनमा क्रान्ति नै ल्याएको छ । भारतमा सन् २००२ देखि सन् २००८ सम्म बिटी कपासबाट कुल ५.१ अर्ब अमेरिकी डलर बराबरको आर्थिक लाभ भएको छ । यो कपासले कीटनाशक विषादीको मात्रा आधा घटाएको छ भने उत्पादकत्व दोब्बर बढेको छ र भारत कपास आयातकर्ताबाट प्रमुख निर्यातकर्ता राष्ट्र बन्न पुगेको छ । यस अतिरिक्त बिटी भण्टा (भारतको पहिलो जियम खाद्य बाली) को व्यवसायिकरणको लागि भारत सरकारका आधिकारिक निकायहरुले सिफारिस गरिसकेका छन् । अफ्रिकाका तीनैवटा राष्ट्रहरु दक्षिण अफ्रिका (सन् २००९ मा १७% ले वृद्धि), बुर्किनाफासो र इजिप्टले जियम बालीबाट लगातार प्रगति गरिरहेका छन् । जियम बालीहरुको वृद्धि अनुपातलाई बुर्किनाफासोमा बिटी कपासको क्षेत्रफल सन् २००८ को ८,५०० हेक्टरबाट १४ गुणा वृद्धि भई सन् २००९ मा ११५,००० हेक्टर पुगेको छ, जुन सबैभन्दा उच्च अर्थात १३५३% छ । व्यवसायिकताको ३ वर्षमै अमेरिका र क्यानाडामा आरआर सुगरबिटले जम्मा सुगरबिटको क्षेत्रफलको ९५% क्षेत्र ओगटिसकेको छ, जुन विश्वमै सबैभन्दा छिटो ग्रहण गरिएको बाली भएको छ ।

जियम बालीहरुको पछिल्लो प्रभावकारिता अध्ययनले गत १२ वर्षको अवधिमा कम उत्पादन लागत (५०%) र उल्लेख्य उत्पादकत्व वृद्धि (५०%) को बराबरी असरबाट ५१.९ अर्ब अमेरिकी डलर कूल आर्थिक लाभ भएको छ । जियम बालीहरुबाट १६ करोड ७० लाख मेट्रिक टन उत्पादन बढेको छ, जुन उत्पादन गैह्र जियम बालीबाट यो अवधिमा बढाउनको लागि ६ करोड २६ लाख हेक्टर अतिरिक्त जमीन आवश्यक पर्थ्यो, यसबाट जियम प्रविधि एक महत्वपूर्ण जमीन बचत प्रविधि साबित भएको छ । सोही अवधिमा कीटनाशक विषादीको प्रयोगमा तीनलाख ५६ हजार मेट्रिक टन सक्रिय तत्व (a.i.) कम भएको अनुमान गरिएको छ । सन् २००८ मा मात्रै जियम बालीहरुले १४.४ अर्ब किलोग्राम कार्बन डाइअक्साइड बचत गरेका छन् जुन ७० लाख गाडीहरुलाई सडकबाट हटाए बराबर हुन आउँछ (बुक्स र बारफुट, २०१०) । सन् २००९ मा विश्वका ५४ प्रतिशत (३.६ अर्ब) जनसंख्याले १३ करोड ४० लाख हेक्टरमा जियम बालीहरु लगाएका छन् जुन विश्वभरीको कूल खेती गरिएको क्षेत्रफल (१.५ अर्ब हेक्टर) को नौ प्रतिशत हुन आउँछ । जियम बालीहरुको बीउमात्रैको बजार मूल्य सन् २००९ मा १०.५ अर्ब अमेरिकी डलर रहेको छ । व्यवसायिक जियम बालीहरु मकै, भटमास र कपासको मात्रै सन् २००८ को मूल्य कूल १३० अर्ब रहेको थियो र त्यो हरेक वर्ष १० देखि १५ प्रतिशतले बढ्ने प्रक्षेपण गरिएको छ । हाल व्यवसायिक जियम बालीहरुको खेती गरिरहेका २५

देश बाहेक हालसम्म अन्य ३२ राष्ट्रहरूले खाद्यान्न तथा दानाको लागि यी बालीहरूको आयात अनुमति पाएका छन् । विभिन्न २४ बालीहरूको १५५ इभेण्टका लागि कुल ७६२ अनुमति प्रदान गरिएको छ ।

सन् २०१० देखि २०१५ सम्म विकास हुने नयाँ तरंगका जियम बालीहरूको भविष्य उत्साहजनक देखिएको छ । यसका लागि उपयुक्त, जिम्मेवार तथा कम खर्चिला र सहज कानुनी प्रकृयाहरूमा उच्च प्राथमिक दिनुपर्ने हुन्छ । व्यवसायिक जियम बालीहरूको विकास, अनुमति र ग्रहणका लागि लागि जुन बहदो राजनैतिक इच्छाशक्ति र आर्थिक तथा वैज्ञानिक सहयोग देखिएको छ, त्यसले विश्वमा व्यवसायिक जियम बालीहरूको ग्रहण गर्ने देशको संख्या, कृषक संख्या तथा क्षेत्रफल सबै हिसाबले व्यवसायिकरणको दोश्रो दशक (सन् २००६ देखि २०१५ सम्म) मा दोब्बर हुने सन् २००५ को आइसाको भविष्यवाणी (सन् २०१५ सम्ममा ४० जियम बालीहरू, २ करोड कृषक तथा २० करोड हेक्टर क्षेत्रफल हुनेछ) सार्थक बन्दै गएको छ । आउँदा पाँच वर्षहरूमा अमेरिका र क्यानाडामा स्मार्ट स्टेक्स टि यम मकै (२०१० मा) भारतमा विटी भण्टा (२०१० मा), फिलिपिन्स, बंगलादेश, भारत, भियतनाम र इण्डोनेशियामा सुनौला धान (२०१२ मा) चीनमा २ देखि ३ वर्षमा जियम धान र फाइटेज मकै र अफ्रिकामा सुख्खा सहने मकै (२०१० मा) र आगामी पाँच वर्षहरूमा जियम गहुँजस्ता नयाँ प्रविधिहरू विश्वसामु उपलब्ध हुनेछन् ।

हाइटी तथा माडागास्कर लगायत ३० विकासोन्मुख देशहरूमा सन् २००८ मा आएको खाद्य संकटले दातृ निकाय, अन्तराष्ट्रिय समुदाय, वैज्ञानिक एवं विकासोन्मुख देशका अधिकांश नेताहरूमा जियम बालीहरू प्रतिको सहयोग र राजनैतिक चाहनामा उल्लेख्य वृद्धि भएको छ । शान्त र समुन्नत विश्व समाजको स्थापनाको लागि परम्परागत साथै अत्याधुनिक जियम प्रविधिहरूको प्रयोगद्वारा बाली उत्पादन बढाई दीगो खाद्य सुरक्षा कायम गर्नु बाहेक अर्को विकल्प छैन । ११ डिसेम्बर सन् १९७० (४० वर्ष अघि) नोबेल शान्ति पुरस्कार ग्रहण गर्दै डा. नोर्मन बोरलगले प्रति हेक्टर गहुँको उत्पादन बढाउने जुन कुरा दोहोर्‍याउनु भएको थियो, त्यो आजको परिप्रेक्षमा अझ बढी चुनौतिपूर्ण बनेको छ किनकि हामीले जलवायु परिवर्तनको नयाँ चुनौतिको सामना गर्दै सीमित श्रोत र साधन (पानी, इन्धन र नाइट्रोजन) बाट उत्पादनलाई दीगो र दुगुणा बनाउनु परेको छ । पूर्व, पश्चिम, उत्तर, दक्षिण, सरकारी, गैर सरकारी सबै क्षेत्र कम लागतमा धेरै उत्पादन दिने जियम बालीहरूको विकासको नोबल र सर्वोच्च प्रयासमा लाग्न सकेमात्रै स्वर्गीय बोरलग प्रतिको सच्चा सम्मान ठहरिने छ । सहश्राब्दी विकास लक्ष २०१५ को प्रमुख लक्ष गरीबी, भोक तथा कुपोषण हटाउने अभियानमा जियम बालीहरूको व्यवसायिकताको दोश्रो दशकमै उल्लेखनीय योगदान दिन सक्नेमा हामी विश्वस्त छौं ।

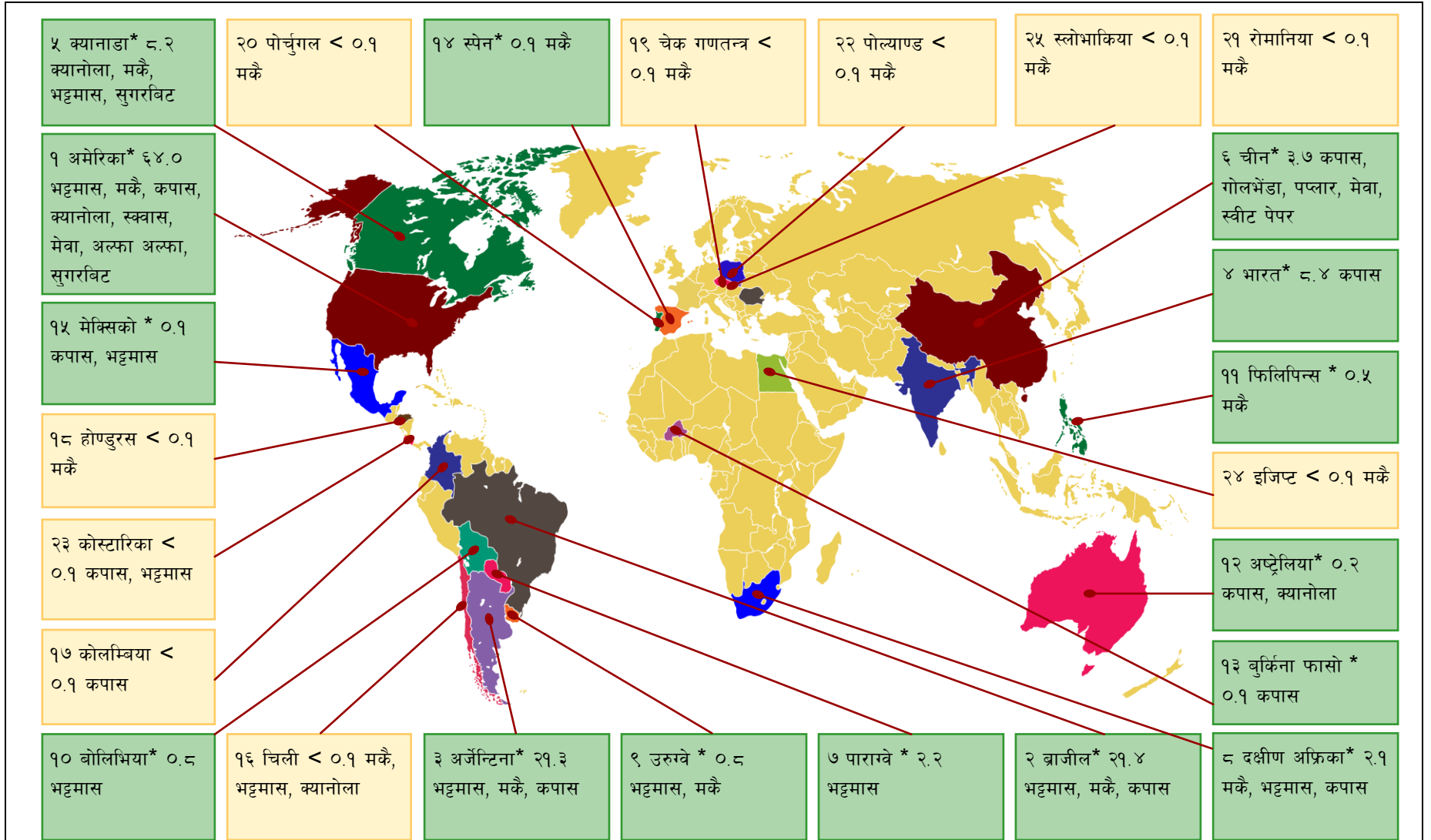
अन्तमा स्वर्गीय नोर्मन बोरलग, जसले भोकमरीबाट एक अर्ब मान्छेको ज्यान बचाउनु भयो, जियम बालीका सबैभन्दा उत्सुक र विश्वासी वकील हुनुहुन्थ्यो । उहाँमा जियम बालीहरूले उत्पादकत्व वृद्धि गरी भोकमरी र कुपोषण हटाउँदै शान्ति र मानवता फैलाउन सक्छन् भन्ने विश्वास थियो । डा. बोरलगकै शब्दमा “गत दशकमा बनस्पति जैविक प्रविधिको सफलताले विश्वभरीका किसानहरूले कम कीटनाशक विषादी र कम भुक्षयमा बढी उत्पादन लिइरहेका छन् । जैविक प्रविधि कति लाभकारी र सुरक्षित छन् भन्ने सिद्ध भइसकेकोले अब हामीले विकासोन्मुख देशका नेतृत्वलाई उत्साहित बनाउनु परेको छ, जहाँका किसानहरूसँग अझैपनि पुरानै कम लाभकारी प्रविधिको विकल्प छैन । हरित क्रान्ति र अब जैविक प्रविधि दुबैले हाम्रो वातावरण भावी पुस्ताका लागि जगेर्ना गर्दै खाद्यान्न उत्पादनको बहदो मागलाई समेट्न सहयोग गरिरहेका छन् ।”

(थप जानकारीको लागि कृपया <http://www.isaaa.org> लग अन गर्न अथवा आइसा दक्षिण पूर्वी एसिया सेन्टर (ISAAA SEAsia Center) को फोन नम्बर +६३४९५३६७२९६ अथवा इमेल : [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org) मा सम्पर्क गर्नुहुन अनुरोध छ ।)

तालिका १ विश्वमा अनुवंश परिवर्तित (जियम) वालीहरुको क्षेत्रफल (दश लाख हेक्टरमा), सन् २००९

तह/क्रम	देशको नाम	क्षेत्रफल (दश लाख हेक्टरमा)	अनुवंश परिवर्तित वालीहरु
१	अमेरिका*	६४.०	भट्टमास, मकै, कपास, क्यानोला, स्क्वास, मेवा, अल्फा अल्फा, सुगरबिट
२	ब्राजील*	२१.४	भट्टमास, मकै, कपास
३	अर्जेन्टिना*	२१.३	भट्टमास, मकै, कपास
४	भारत*	८.४	कपास
५	क्यानाडा*	८.२	क्यानोला, मकै, भट्टमास, सुगरबिट
६	चीन*	३.७	कपास, गोलभेंडा, पप्लार, मेवा, स्वीट पेपर
७	पाराग्वे *	२.२	भट्टमास
८	दक्षीण अफ्रिका*	२.१	मकै, भट्टमास, कपास
९	उरुग्वे *	०.८	भट्टमास, मकै
१०	बोलिभिया*	०.८	भट्टमास
११	फिलिपिन्स *	०.५	मकै
१२	अष्ट्रेलिया*	०.२	कपास, क्यानोला
१३	बुर्किना फासो *	०.१	कपास
१४	स्पेन*	०.१	मकै
१५	मेक्सिको *	०.१	कपास, भट्टमास
१६	चिली	< ०.१	मकै, भट्टमास, क्यानोला
१७	कोलम्बिया	< ०.१	कपास
१८	होण्डुरस	< ०.१	मकै
१९	चेक गणतन्त्र	< ०.१	मकै
२०	पोर्चुगल	< ०.१	मकै
२१	रोमानिया	< ०.१	मकै
२२	पोल्याण्ड	< ०.१	मकै
२३	कोस्टारिका	< ०.१	कपास, भट्टमास
२४	इजिप्ट	< ०.१	मकै
२५	स्लोभाकिया	< ०.१	मकै
* १५ प्रमुख देशहरुले ५०,००० हेक्टरभन्दा बढी क्षेत्रफलमा अनुवंश परिवर्तित वालीहरुको खेती गर्छन् ।			
			श्रोत : क्लिभ जेम्स, सन् २००९

चित्र १ अनुवंश परिवर्तित (जियम) बालीहरु खेती गर्ने प्रमुख राष्ट्रहरु, क्षेत्रफल (१० लाख हेक्टरमा) तथा बालीहरु, सन् २००९



\* १५ प्रमुख देशहरुले ५०,००० हेक्टरभन्दा बढी क्षेत्रफलमा अनुवंश परिवर्तित (जियम) बालीहरुको खेती गर्छन् ।

(शुक्रको क्रमसंख्या, देशको नाम, क्षेत्रफल (१० लाख हेक्टरमा) तथा बालीहरुको नाम)

श्रोत : क्लिभ जेम्स, सन् २००९