ISAAA
INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS

ISAAA Brief 52

สถานภาพการปลูกพืชเทคโนชีวภาพ/พืชจีเอ็ม เชิงการค้าของโลก ปี 2559

เกษตรกรจำนวนประมาณ 18 ล้านคน ใน 26 ประเทศ ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ/พืชจีเอ็ม เชิงการค้า บนพื้นที่ 1,156.87 ล้านไร่ในปี 2559 มีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 33.75 ล้านไร่ เมื่อเทียบกับปี 2558

สารบัญ

	หน้า
ความนำ	**3**
จุดเด่นของการยอมรับพืชเทคโนชีวภาพในปี 2559	**4**
• พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ ยังคงเพิ่มขึ้นถึง 1,156 ล้านไร่ในปี 2559	**4**
• พืชเทคโนชีวภาพได้ให้ความหลากหลายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้บริโภค	**4**
• พืชเทคโนชีวภาพและลักษณะใหม่ ๆ ที่ใกล้จะใช้ประโยชน์ได้ สำหรับเกษตรกรและผู้บริโภค	**4**
• พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพได้เพิ่มขึ้นถึง 110 เท่า เมื่อเทียบกับปี 2539 นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับเร็วที่สุดในโลก คิดเป็นพื้นที่สะสมทั้งหมด 13.12 พันล้านไร่	**5**
• 26 ประเทศที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ ประกอบด้วย ประเทศกำลังพัฒนา 19 ประเทศ และประเทศอุตสาหกรรม 7 ประเทศ	**5**
• ถั่วเหลืองเทคโนชีวภาพมีพื้นที่ปลูกมากถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด	**5**
• พืชพืชเทคโนชีวภาพที่มีหลายลักษณะ (stacked traits) ในต้นเดียวกัน มีพื้นที่ปลูกมากถึงร้อยละ 41 รองจากพืชพืชเทคโนชีวภาพที่ทนทานสารกำจัดวัชพืช	**6**
• มี 5 ประเทศที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพรวมกันมากถึงร้อยละ 91 เป็นประเทศกำลังพัฒนา 3 ประเทศ คือ บราซิล อาร์เจนติน่า และอินเดีย และเป็นประเทศอุตสาหกรรม 2 ประเทศ คือ สหรัฐอเมริกาและแคนาดา	**6**
• 10 ประเทศในแถบลาตินอเมริกาปลูกพืชเทคโนชีวภาพประมาณ 500 ล้านไร่	**9**
• 8 ประเทศในเอเชียและแปซิฟิก ปลูกพืชเทคโนชีวภาพประมาณ 116.25 ล้านไร่	**10**
• 4 ประเทศในสหภาพยุโรปยังคงปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพในพื้นที่มากกว่า 850,000 ไร่	**11**
• ประเทศอัฟริกาใต้และซูดานได้เพิ่มพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ	**11**
สถานภาพของการอนุญาต พืชเทคโนชีวภาพที่ใช้เป็นอาหาร อาหารสัตว์ และแปรรูป	**12**
มูลค่าเมล็ดพันธุ์พืชเทคโนชีวภาพระดับโลกในปี 2559 มีค่าอยู่ที่ 15.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ	**13**
การมีส่วนของพืชเทคโนชีวภาพต่อความมั่นคงทางอาหาร ความยั่งยืน และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	**13**
การกำกับดูแลเป็นสิ่งกีดกันประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ	**14**
อนาคตของพืชเทคโนชีวภาพ: ผู้เปลี่ยนเกม	**14**
สรุป	**15**

ความนำ

International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) ได้จัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับ สถานภาพการปลูกพืชเทคโนชีวภาพเชิงการค้าของโลก หรือเรียกว่า ISAAA Brief 52 ซึ่ง บทสรุปของไอซ่า ที่ 52 นี้ เป็นชุดที่ 21 ที่ให้ข้อมูลข่าวสารการยอมรับ และการกระจายของพืชเทคโนชีวภาพในปี 2559 รวมทั้งข้อมูลสะสมตั้งแต่ปี 2539 ซึ่งเป็นปีแรกที่ปลูกเชิงการค้า สถานการณ์ของแต่ละประเทศ แนวโน้มในการอนุญาตพืชเทคโนชีวภาพ และอนาคตของเทคโนโลยีในประเทศที่กำลังปลูกพืชเทคโนชีวภาพและในโลก บทสรุปของไอซ่า ฉบับนี้ เป็นหนึ่งในบทสรุปที่มีการนำไปใช้อ้างอิงมากที่สุด ในส่วนของเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรสมัยใหม่ เนื่องเพราะความน่าเชื่อถือและความถูกต้อง ตั้งแต่ปี 2539 ที่ยอมรับพืชเทคโนชีวภาพ ISAAA ยังเป็นแหล่งข่าวสารทางด้านนี้อย่างโดดเด่นแหล่งเดียว

ปี 2559 เป็นปีที่สำคัญยิ่ง เพราะเป็นปีแรกที่ผู้ได้รับรางวัลโนเบลได้กล่าวสนับสนุนเทคโนโลยีชีวภาพ และประณามนักวิจารณ์ที่มีต่อเทคโนโลยีและข้าวสีทอง องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ สถาบันวิจัยอาหารและนโยบายนานาชาติ ประเทศในกลุ่ม G20 และองค์กรอื่นๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ภายใต้วาระ 2030 เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน ได้ให้สัญญาที่จะกำจัดความหิวโหยและทุพโภชนาการใน 15 ปี หรือน้อยกว่า สิ่งสำคัญยิ่งไปกว่านั้น สถาบันวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และการแพทย์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้ลงพิมพ์ ผลการตรวจสอบงานวิจัย 900 เรื่อง เกี่ยวกับพืชเทคโนชีวภาพตั้งแต่ปี 2539 และพบว่า พืชเทคโนชีวภาพและพืชที่ปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีปกติ ไม่มีความแตกต่างกันทั้งด้านความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ต่อสุขอนามัยของมนุษย์ และต่อสิ่งแวดล้อม พืชเทคโนชีวภาพในปัจจุบัน มีการใช้และบริโภคอย่างปลอดภัยมานานมากกว่า 20 ปี พืชเทคโนชีวภาพรุ่นต่อไปในอนาคต จะได้ประโยชน์มากขึ้นจากทางเลือกที่มากขึ้นของพืชเทคโนชีวภาพที่มีลักษณะที่ได้รับการพัฒนาแล้ว เพื่อผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการ เช่นเดียวกับ มีความปลอดภัยจากการใช้เป็นอาหารและสิ่งแวดล้อม

จุดเด่นของการยอมรับพืชเทคโนชีวภาพในปี 2559

- **พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ ยังคงเพิ่มขึ้นถึง 1,156 ล้านไร่ในปี 2559**

หลังจากในปีแรกของทศวรรษที่ 2 หรือ ปี 2559 หรือปีที่ 21 ของการปลูกพืชเทคโนชีวภาพ หรือพืชจีเอ็ม พบว่า มีการปลูกพืชเทคโนชีวภาพอยู่ใน 26 ประเทศ บนพื้นที่ทั้งหมด 1,156.87 ล้านไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2558 จำนวน 33.75 ล้านไร่ หรือคิดเป็นพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ยกเว้นปี 2558 ที่มีพื้นที่ปลูกลดลงเล็กน้อย อย่างไรก็ดี พื้นที่ปลูกที่เพิ่มขึ้นนี้ จัดว่าเป็นปีที 20 ที่มีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น และที่น่าสังเกตคือ มี 12 ปี จาก 20 ปี ที่มีอัตราการเพิ่มที่เพิ่มขึ้นด้วยเลข 2 ตัว

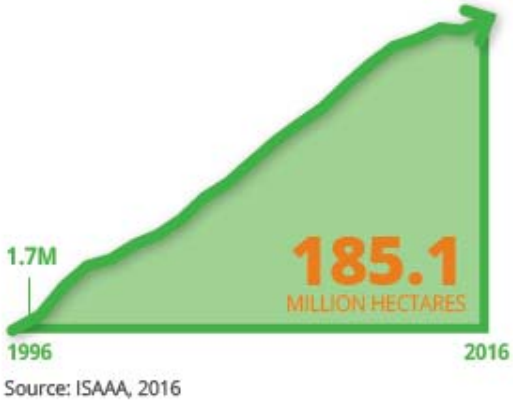
- **พืชเทคโนชีวภาพได้ให้ความหลากหลายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้บริโภค**

พืชเทคโนชีวภาพได้มีพัฒนาในพืชชนิดอื่น นอกเหนือจาก 4 พืชหลัก คือ ข้าวโพด ถั่วเหลือง ฝ้าย และ คาโนลา เพื่อให้เป็นทางเลือกที่มากขึ้นต่อผู้บริโภคทั่วโลก ซึ่งได้แก่ ชูการ์บีท มะละกอ สค๊วอส์ มะเขือม่วง มันฝรั่งที่มีอยู่แล้วในตลาด เช่นเดียวกับแอปเปิลที่จะมีวางจำหน่ายในปี 2560 มันฝรั่ง เป็นพืชอาหารหลักอันดับ 4 และมะเขือม่วง เป็นผักอันดับ 1 ของการบริโภคในเอเชีย แอปเปิลและมันฝรั่งที่ไม่ช้ำและไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จะช่วยลดปริมาณของเสียจากอาหาร นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ทำโดยภาคเอกชนในอีกหลายพืช เช่น ข้าว กล้วย ข้าวสาลี ถั่วลูกไก่ ถั่วมะแฮะ มัสตาร์ด และอ้อย ซึ่งอยู่ในขั้นตอนของการประเมินและมีส่วนในการให้ความหลากหลายแก่ผู้บริโภค โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา

- **พืชเทคโนชีวภาพและลักษณะใหม่ ๆ ที่ใกล้จะใช้ประโยชน์ได้ สำหรับเกษตรกรและผู้บริโภค**

เป็นที่น่าสังเกตว่ายังมี พืชเทคโนชีวภาพที่มีลักษณะใหม่ ๆ กำลังอยู่ในระหว่างการทดสอบภาคสนาม เพื่อจัดหาให้กับเกษตรกรและผู้บริโภค เช่น ข้าวสีทองที่มีสารเบตาแคโรตีนสูง กำลังได้รับการทดสอบในประเทศฟิลิปปินส์ และบังกลาเทศ กล้วยเทคโนชีวภาพให้ต้านทานต่อโรคยอดกุดจากเชื้อไวรัส (banana bunchy top virus desease) ในอูกานดา กล้วยเทคโนชีวภาพให้ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ Fusarium และข้าวสาลีเทคโนชีวภาพให้ต้านทานโรค ทนแล้ง รวมถึงเปลี่ยนองค์ประกอบไขมันในเมล็ด ซึ่งกำลังทดสอบอยู่ในออสเตรเลีย ข้าวสาลีที่ให้ผลผลิตสูงและชีวมวลในสหราชอาณาจักร มันฝรั่งพันธุ์ Desiree และ Victoria ที่ต้านทานโรคใบไหม้ (late blight) ในอูกานดา และมันฝรั่งพันธุ์ Maris Piper ที่ต้านทานโรคใบไหม้และไส้เดือนฝอย และใช้น้ำน้อยและมีสารอะคลิลาไมด์ (acrylamide – สารที่เป็นพิษต่อระบบประสาท และเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง) ต่ำ ในสหภาพยุโรป ถั่วลูกไก่และถั่วมะแฮะที่ต้านทานแมลงศัตรู และมัสตาร์ดเทคโนชีวภาพ ที่ใช้เป็นผักอาหารหลัก และแหล่งของน้ำมันพืช ตามลำดับ ในอินเดีย อ้อยทนแล้ง ในอินเดียและอินโดนีเซีย และ Camelina (พืชโบราณใช้ผลิตไบโอดีเซล) ที่อุดมไปด้วยโอเมก้า 3 ในสหภาพยุโรป

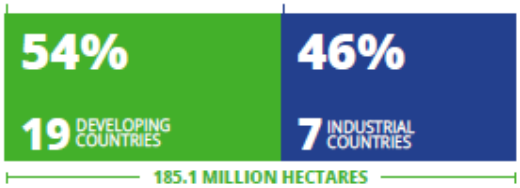
- **พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพได้เพิ่มขึ้นถึง 110 เท่า เมื่อเทียบกับปี 2539 นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับเร็วที่สุดในโลก คิดเป็นพื้นที่สะสมทั้งหมด 13.12 พันล้านไร่**



Source: ISAAA, 2016

พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพได้เพิ่มขึ้นถึง 110 เท่า จาก 10.62 ล้านไร่ในปี 2539 เป็น 1,156.87 ล้านไร่ในปี 2559 ทำให้พืชเทคโนชีวภาพกลายเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับเร็วที่สุดในปัจจุบัน คิดเป็นพื้นที่ปลูกสะสมได้ถึง 13.12 พันล้านไร่ จากปี 2539 - 2559 ของพืชเทคโนชีวภาพที่ปลูกเชิงการค้า

- **26 ประเทศที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ ประกอบด้วย ประเทศกำลังพัฒนา 19 ประเทศ และประเทศอุตสาหกรรม 7 ประเทศ**



DISTRIBUTION OF BIOTECH CROPS IN DEVELOPING AND INDUSTRIAL COUNTRIES IN 2016
Source: ISAAA, 2016

ประเทศกำลังพัฒนามีพื้นที่ปลูกคิดเป็นร้อยละ 54 (622.5 ล้านไร่) เทียบกับประเทศอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 46 (534.37ล้านไร่)

- **ถั่วเหลืองเทคโนชีวภาพมีพื้นที่ปลูกมากถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด**

พืชเทคโนชีวภาพ ที่สำคัญ 4 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และคาโนล่า อยู่ในสภาวะที่มีพื้นที่ปลูกลดลง แต่ยังคงเป็นที่ยอมรับมากที่สุดใน 26 ประเทศ พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองเทคโนชีวภาพมีปริมาณสูงสุดคือ 571.25 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งโลก แม้ว่าถั่วเหลืองจะมีพื้นที่ปลูกลดลงร้อยละ 1 จากปี 2558 แต่เมื่อพิจารณาจากพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพแต่ละชนิดทั่วโลก ในปี 2559 ถั่วเหลืองเทคโนชีวภาพจะมีพื้นที่ปลูกคิดเป็นร้อยละ 78 ฝ้ายร้อยละ 64 ข้าวโพดร้อย

ละ 26 และคาโนล่าร้อยละ 24 ของพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดรวมทั้งหมด

- **พืชเทคโนชีวภาพที่มีหลายลักษณะ (stacked traits) ในต้นเดียวกัน มีพื้นที่ปลูกมากถึงร้อยละ 41 รองจากพืชเทคโนชีวภาพที่ทนทานสารกำจัดวัชพืช**

ลักษณะที่ทนทานสารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลือง คาโนล่า ข้าวโพด อัลฟัลฟา และฝ้าย ยังเป็นลักษณะเด่นที่มีพื้นที่ปลูกมากถึงร้อยละ 47 แต่มีแนวโน้มที่ลดลงอันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของพืชที่มีหลายลักษณะ (เป็นการรวมลักษณะต้านทานแมลงศัตรู ทนทานสารกำจัดวัชพืช และลักษณะอื่น ๆ) พื้นที่ปลูกพืชที่มีลักษณะทนทานสารกำจัดวัชพืช มีอยู่ที่ 540.62 ล้านไร่ในปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 47 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด 1,156.87 ล้านไร่ ในอีกด้านหนึ่งพื้นที่ปลูกพืชที่มีมากกว่า 1 ลักษณะ เพิ่มขึ้นร้อยละ 29 ในปี 2559 มีอยู่ที่ 471.25 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจาก 365 ล้านไร่ ในปี 2558 พืชที่มีมากกว่า 1 ลักษณะมีพื้นที่ปลูกร้อยละ 41 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด

- **มี 5 ประเทศที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพรวมกันมากถึงร้อยละ 91 เป็นประเทศกำลังพัฒนา 3 ประเทศ คือ บราซิล อาร์เจนติน่า และอินเดีย และเป็นประเทศอุตสาหกรรม 2 ประเทศ คือ สหรัฐอเมริกาและแคนาดา**

สหรัฐอเมริกายังเป็นผู้นำในการปลูกพืชเทคโนชีวภาพในปี 2559 มีพื้นที่ปลูก 455.62 ล้านไร่ ตามด้วยบราซิล 306.87 ล้านไร่ อาร์เจนติน่า 148.75 ล้านไร่ แคนาดา 72.5 ล้านไร่ และอินเดีย 67.5 ล้านไร่ รวมเป็น 1,051.25 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 91 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด (Table 1, Figure 1)

สหรัฐอเมริกา ยังเป็นผู้นำในการปลูกพืชเทคโนชีวภาพเชิงการค้าตั้งแต่ปี 2539 ในปี 2559 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 455.62 ล้านไร่ โดยปลูกข้าวโพด 219.06 ล้านไร่ ถั่วเหลือง 199 ล้านไร่ ฝ้าย 23.12 ล้านไร่ อัลฟัลฟา 7.68 ล้านไร่ คาโนล่า 3.87 ล้านไร่ และ ชูการ์บีท 2.93 ล้านไร่ มะละกอและสควัอส ที่ต้านทานไวรัส อย่างละ 6,250 ไร่ และ มันฝรั่งที่ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 15,625 ไร่ USDA (US Department of Agriculture – กรมวิชาการเกษตรสหรัฐอเมริกา) ประเมินว่า เปอร์เซ็นต์การยอมรับในพืชเทคโนชีวภาพหลัก 3 ชนิดนั้น ใกล้ถึงจุดยอมรับที่เหมาะสม คือ ถั่วเหลืองอยู่ที่ร้อยละ 94 เหมือนปี 2558 ข้าวโพด ร้อยละ 92 เหมือนปี 2558 และฝ้าย ร้อยละ 93 ต่ำกว่าปี 2558 ร้อยละ 1 พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพของสหรัฐอเมริกาคิดเป็นร้อยละ 39 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลก และสูงกว่าปีที่ผ่านมาร้อยละ 3 ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 443.12 ล้านไร่

บราซิล ยังมีพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพมากเป็นอันดับสองรองจากสหรัฐอเมริกา โดยมีพื้นที่ปลูก 306.87 ล้านไร่ หรือร้อยละ 27 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลก เป็นพื้นที่ปลูกที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 จากปี 2559 หรือเพิ่มขึ้นอีก 30.62 ล้านไร่ เป็นจำนวนพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นสูงสุดมากกว่าประเทศอื่น ๆ ที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ ทำให้บราซิลกลายเป็นประเทศที่ขับเคลื่อนการเติบโตของพืชเทคโนชีวภาพของโลก

Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2016: by Country (Million Hectares)**

Rank	Country	Area (Million Hectares)	Biotech Crops
1	USA*	72.9	Maize, soybean, cotton, canola, sugar beet, alfalfa, papaya, squash, potato
2	Brazil*	49.1	Soybean, maize, cotton
3	Argentina*	23.8	Soybean, maize, cotton
4	Canada*	11.6	Canola, maize, soybean, sugar beet, alfalfa
5	India*	10.8	Cotton
6	Paraguay*	3.6	Soybean, maize, cotton
7	Pakistan*	2.9	Cotton
8	China*	2.8	Cotton, papaya, poplar
9	South Africa*	2.7	Maize, soybean, cotton
10	Uruguay*	1.3	Soybean, maize
11	Bolivia*	1.2	Soybean
12	Australia*	0.9	Cotton, canola
13	Philippines*	0.8	Maize
14	Myanmar*	0.3	Cotton
15	Spain*	0.1	Maize
16	Sudan*	0.1	Cotton
17	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
18	Colombia*	0.1	Cotton, maize
19	Vietnam	<0.1	Maize
20	Honduras	<0.1	Maize
21	Chile	<0.1	Maize
22	Portugal	<0.1	Maize
23	Bangladesh	<0.1	Brinjal/Eggplant
24	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean, pineapple
25	Slovakia	<0.1	Maize
26	Czech Republic	<0.1	Maize
	Total	**185.1**	

*18 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops
**Rounded-off to the nearest hundred thousand.

Source: ISAAA, 2016

พืชเทคโนชีวภาพที่ปลูกได้แก่ ถั่วเหลืองบนพื้นที่ 204.37 ล้านไร่ ข้าวโพด 98.13 ล้านไร่ (รวม 2 ฤดูปลูก) และ ฝ้าย 5 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดทั้ง 3 ชนิดนี้รวมกันเท่ากับ 328.75 ล้านไร่ ในจำนวนนั้นเป็นพืชเทคโนชีวภาพ 307.5 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 93.4 ซึ่งเป็นอัตราการยอมรับที่เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 2.7 ใกล้เคียงกับการยอมรับในสหรัฐอเมริกา ที่มีอัตราการยอมรับที่ ร้อยละ 93.4 ถั่วเหลืองต้านทานแมลงศัตรู/ทนทานสารกำจัดวัชพืช ที่มีชื่อทางการค้าว่า Intacta™ ได้รับความนิยมอย่างมากในกลุ่มเกษตรกร เนื่องจากลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และไม่ต้องมีการไถพรวน ดังนั้นจึงมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ความต้องการอย่างต่อเนื่องและการจัดหาอย่างคงที่ของข้าวโพดเพื่อเลี้ยงหมูและอุตสาหกรรมปศุสัตว์ในประเทศอาจเป็นแรงผลักดันให้เกษตรกรปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพมากขึ้นในปี 2560

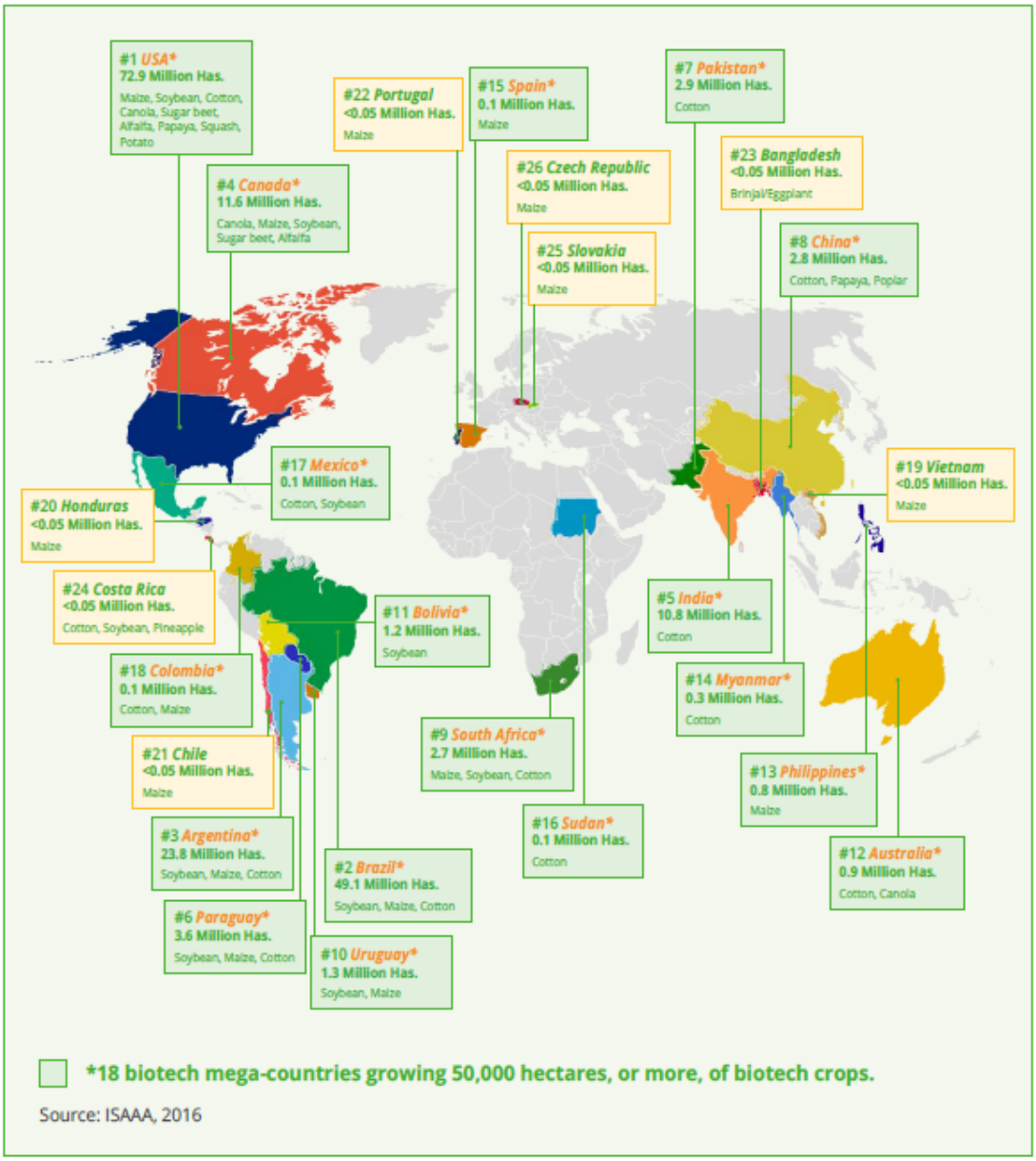


Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2016

อาร์เจนติน่า ยังคงรักษาอันดับ 3 ของผู้ผลิตพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลก รองจากสหรัฐอเมริกาและบราซิล มีพื้นที่ปลูกคิดเป็นร้อยละ 13 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลก หรือ 148.87 ล้านไร่ น้อยกว่าปีที่ผ่านมา 4.18 ล้านไร่ พืชเทคโนชีวภาพที่ปลูกคือ ถั่วเหลือง 116.87 ล้านไร่ ข้าวโพด 29.62 ล้านไร่ และฝ้าย 2.37 ล้านไร่ การยอมรับพืชเทคโนชีวภาพในอาร์เจนติน่ามีสูงถึงร้อยละ 97 การขยายการปลูกพืชเทคโนชีวภาพจะเป็นไปได้ โดยการปลูกพืชเทคโนชีวภาพชนิดใหม่และพืชเทคโนชีวภาพที่มีลักษณะใหม่ ๆ

แคนาดา อยู่ในอันดับ 4 ของประเทศผู้ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ โดยมีพื้นที่ปลูกของ 4 พืชหลัก ๆ เท่ากับ 72.18 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากปีที่ผ่านมา และมีอัตราการยอมรับสูงถึงร้อยละ 93 แคนาดาปลูก

พืชเทคโนชีวภาพ 4 ชนิด คือ คาโนล่า 47.06 ล้านไร่ ถั่วเหลือง 13 ล้านไร่ ข้าวโพด 9.31 ล้านไร่ และ ซูการ์บีท 50,000 ไร่ ซึ่งมีอัตราการยอมรับร้อยละ 100 และเป็นปีแรกที่ปลูกอัลฟัลฟาที่มีลิกนินต่ำ จำนวน 5,056 ไร่ ทำให้มีพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด 77.37 ล้านไร่

อินเดีย มีพื้นที่ปลูกฝ้ายเทคโนชีวภาพลดลงร้อยละ 7 ทำให้พื้นที่ปลูกฝ้ายทั้งหมดลดลงร้อยละ 8 ใน 10 รัฐที่ปลูก อย่างไรก็ดี มีอัตราการยอมรับเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 95 เป็น ร้อยละ 96 คิดเป็นการยอมรับจากเกษตรกรจำนวน 7.2 ล้านคน การกำกับดูแลความปลอดภัยทางชีวภาพในประเทศอยู่ระหว่างการปรับปรุงแนวทางการติดตามการทดสอบพืชเทคโนชีวภาพภาคสนามในพื้นที่ควบคุม มัสตาร์ดเทคโนชีวภาพอยู่ระหว่างการตรวจสอบขั้นสุดท้ายรวมถึงการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะเพื่อการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในปี 2560

การผลิตมัสตาร์ด และผลผลิตได้หยุดนิ่งมาเป็นเวลา 20 ปีแล้ว และในอนาคตการใช้มัสตาร์ดเทคโนชีวภาพจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้สูงถึงร้อยละ 25 กระตุ้นอุตสาหกรรมมัสตาร์ด และสามารถแข่งขันได้กับคาโนล่า ถั่วลูกไก่ (Chickpea) และ ถั่วมะแฮะ (Pigeon Pea) ที่ต้านทานแมลงศัตรู ได้รับการอนุญาตให้ทดสอบภาคสนามเมื่อปี 2559 อินเดียยังคงเป็นผู้นำของโลกในการผลิตฝ้ายได้เกินกว่า 35 ล้านเบลล์ แม้ว่าตลาดฝ้ายของโลกอยู่ในขาลง

- **10 ประเทศในแถบลาตินอเมริกาปลูกพืชเทคโนชีวภาพประมาณ 500 ล้านไร่**

สำหรับชิลีและคอสตาริก้า ยังคงปลูกพืชเทคโนชีวภาพเพื่อการส่งออกอย่างต่อเนื่อง ส่วนประเทศอื่น ๆ ในแถบลาตินอเมริกา ปลูกพืชเทคโนชีวภาพเพื่อใช้เป็นอาหาร อาหารสัตว์ และแปรรูป บราซิลมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นสูงสุด ร้อยละ 11 หรือ 30.62 ล้านไร่ในปี 2559 และเป็นพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพร้อยละ 27 ของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลก

Intacta™ เป็นที่นิยมของเกษตรกรเพราะลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและทำให้ใช้เทคโนโลยีไม่ไถพรวน อัตราการยอมรับของพืชเทคโนชีวภาพที่สำคัญ 3 ชนิด อยู่ที่ร้อยละ 93.4 ในบราซิลและอาร์เจนติน่า พื้นที่ปลูกถั่วเหลือง และถั่วเหลืองเทคโนชีวภาพในอาร์เจนติน่า และโบลิเวีย ได้รับ

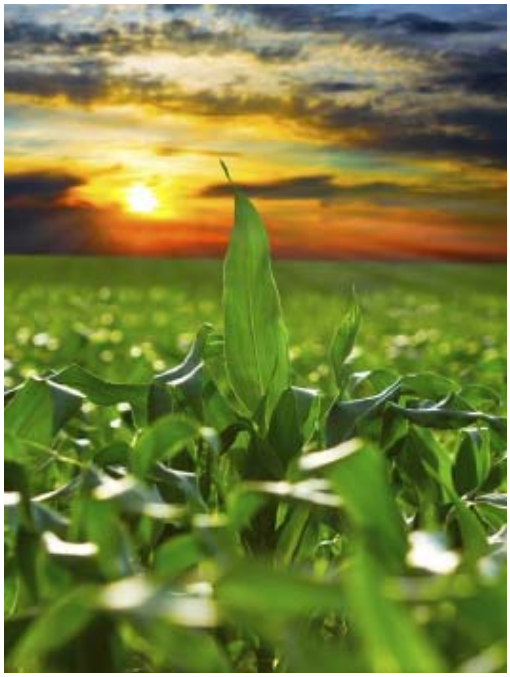
ผลกระทบจากความแห้งแล้ง ยิ่งกว่านั้น ในปารากวัยพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองลดลงเพราะต้องแข่งขันกับข้าวโพดที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นจากการขยายอุตสาหกรรมการเลี้ยงหมูในประเทศ ในเม็กซิโกพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองลดลง เนื่องมาจากความขัดแย้งที่เป็นผลมาจากการโฆษณาชวนเชื่อที่ผิด ๆ ถั่วเหลืองและข้าวโพดเทคโนชีวภาพที่ลดลงในอุรุกวัย เป็นผลมาจากราคาผลผลิตที่ตกต่ำ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น และนโยบายในอาร์เจนติน่า ราคาผลผลิตฝ้ายก็ต่ำในอาร์เจนติน่า เม็กซิโกและโคลัมเบีย การขยายตัวของอุตสาหกรรมการเลี้ยงหมูและปศุสัตว์ อาจจะเป็นแรงผลักดันให้เกษตรกรปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น พันธุ์ใหม่ ๆ ที่คาดว่าจะปลูกเป็นการค้าได้ในบราซิล และคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของบราซิล คือ ยูคาลิบตัสเทคโนชีวภาพ และถั่วที่ต้านทานไวรัส ในอาร์เจนติน่ามีการพัฒนาถั่วเหลืองทนแล้ง อยู่ในระยะของการทดสอบ ซึ่งจะใช้ปลูกในพื้นที่ที่มีปัญหาแล้ง เช่นกันการยอมรับพันธุ์มันฝรั่งต้านทานไวรัส จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต การขยายพื้นที่ปลูกในปารากวัยและโคลัมเบีย เป็นการขยายเพื่อปลูกข้าวโพดทั้งหมด เนื่องจากการขยายอุตสาหกรรมการเลี้ยงหมู สิ่งนี้จะดูเหมือนว่าในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าราคาข้าวโพดยังคงสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากความต้องการของบราซิลและชิลี ซึ่งอาจเป็นผลให้เกิดการยอมรับข้าวโพดเทคโนชีวภาพเพิ่มขึ้น หลายประเทศที่ประสบผลจากราคาฝ้ายของโลกตกต่ำ อาจจะสะท้อนกลับเมื่อมีราคาที่คงที่ เช่นเดียวกับข้าวโพดที่มีราคาต่ำใน 2 ปีที่ผ่านมา พืชเทคโนชีวภาพและลักษณะใหม่ ๆ ที่สามารถทนทานต่อความแห้งแล้ง และความสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม จะได้รับความนิยม หลังจากการสูญเสียในหลายปีที่ผ่านมา

- **8 ประเทศในเอเชียและแปซิฟิก ปลูกพืชเทคโนชีวภาพประมาณ 116.25 ล้านไร่**

พืชเทคโนชีวภาพที่ปลูกในแถบนี้ ได้แก่ ฝ้าย ข้าวโพด คาโนล่า และมะเขือม่วง การยอมรับของพืชเทคโนชีวภาพเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ พื้นที่ปลูกฝ้ายในอินเดียและจีนได้รับผลกระทบจากราคาที่ตกต่ำของโลก ในขณะที่ปากีสถานและเมียนมาร์ยังรักษาพื้นที่ปลูกฝ้ายเทคโนชีวภาพ ฟิลิปปินส์และเวียดนาม มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีความต้องการใช้ในการผลิตอาหารสัตว์สูง เช่นเดียวกับมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ออสเตรเลีย เพิ่มพื้นที่ปลูกฝ้ายและคาโนล่าเทคโนชีวภาพ หลังจากอยู่ในสภาพแห้งแล้งมาแล้วสองปี นอกจากนี้เกษตรกรยังได้ปลูกฝ้าย BollgardIII/RR® พันธุ์ใหม่ที่ต้านทานแมลงศัตรูและทนทานสารกำจัดวัชพืช บังกลาเทศเพิ่มพื้นที่ปลูกมะเขือม่วงบีที เป็น 4,375 ไร่ และมะเขือม่วงพันธุ์อื่น ๆ ที่มียีนบีทีกำลังปลูกทดสอบเพื่อใช้ในทางการค้าในอนาคต

ยังมีศักยภาพในการปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพอีกมากในจีน เวียดนาม ปากีสถานและฟิลิปปินส์ เช่นเดียวกับฝ้ายเทคโนชีวภาพในเวียดนาม บังกลาเทศและฟิลิปปินส์ ในจีนอาหารและอุตสาหกรรมแปรรูปได้มองเห็นว่า มันฝรั่งเป็นอาหารหลักอันดับสี่ ที่ได้รับความสนใจในการวิจัย พัฒนาและการผลิต มันฝรั่งที่กำลังอยู่ในความสนใจ คือ มันฝรั่งเทคโนชีวภาพที่ไม่ช้ำ และมีอคราลามายด์ (สารที่มีพิษต่อระบบประสาทและเป็นสารอาจก่อให้เกิดมะเร็ง) และรีดิ้วส์ซิ่งซูการ์ต่ำ และต้านทานต่อโรคใบไหม้ (Late Blight) เช่นเดียวกับข้าวสีทองที่อุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีน ที่จะช่วยต่อสู้กับอาการทุพโภชนาการและความหิวโหยในเอเชียและแปซิฟิก

- **4 ประเทศในสหภาพยุโรปยังคงปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพในพื้นที่มากกว่า 850,000 ไร่**



สี่ประเทศในสหภาพยุโรปยังคงปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพ เป็นข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู MON810 ในปี 2559 สเปนมีพื้นที่ปลูก 806,756 ไร่ โปรตุเกส 44,181 ไร่ สโลวาเกีย และสาธารณรัฐเช็คส์ รวมเป็นทั้งหมด 852,268.75 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 17 มากกว่าร้อยละ 95 ของข้าวโพดเทคโนชีวภาพในสหภาพยุโรปปลูกในประเทศสเปน ในสเปนและสโลวาเกียมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากการตัดสินใจของเกษตรกรที่จะปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทานการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นในโปรตุเกสราคาข้าวโพดในท้องตลาดมีราคาต่ำ และเจอสภาวะแล้งที่ส่งผลต่อการผลิตข้าวโพดในรัฐ Alentejo ทำให้ผลผลิตลดลง ในสาธารณรัฐเช็คส์ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่องของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเทคโนชีวภาพ เป็นผลมาจากความเข้มงวดในการทำรายงานสำหรับข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู และทุกภาคส่วนต้องการประโยชน์ที่ได้จากข้าวโพดที่ต้านทานแมลงศัตรู ซึ่งเป็นเหตุผลเดียวกับในโรมาเนีย และอีกหลายประเทศที่เลือกที่จะปลูกพืชเทคโนชีวภาพ หลังจากอียูได้ออกกฎระเบียบในปี 2558 ดังนั้นในปี 2559 จึงไม่มีข้าวโพดเทคโนชีวภาพปลูกในโรมาเนีย

- **ประเทศอัฟริกาใต้และซูดานได้เพิ่มพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ**

ที่ผ่านมา มี 4 ประเทศที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ คือ เบอร์คินาฟูโซ อียิปต์ อัฟริกาใต้ และซูดาน อย่างไรก็ดี ในปี 2559 มีการระงับชั่วคราวในเบอร์คิน่าฟูโซ และ อียิปต์ เหลือเพียงอัฟริกาใต้และซูดานที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพในพื้นที่ 17.5 ล้านไร่ อัฟริกาใต้ เป็นหนึ่งในสิบประเทศอันดับต้น ๆ ที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 6.75 ล้านไร่ในปี 2559 และยังคงเป็นผู้นำในการยอมรับพืชเทคโนชีวภาพอย่างต่อเนื่องในทวีปอัฟริกา พื้นที่ปลูกข้าวโพด ถั่วเหลือง และฝ้ายเทคโนชีวภาพ เพิ่มขึ้นเป็น 16.62 ล้านไร่ในปี 2559 เพิ่มขึ้นจาก 14.31 ล้านไร่ในปี 2558 ร้อยละ 16

มีการยอมรับเกิดขึ้นใหม่ใน 3 ประเทศ คือ เคนยา มาลาวี และไนจีเรีย ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการวิจัยเพื่อ

การอนุญาตให้ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ในขณะที่อีก 6 ประเทศ คือ เบอร์คินาฟูโซ เอธิโอเปีย กานา ไนจีเรีย สวาซิแลนด์และอูกานดา มีความก้าวหน้าที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของการทดสอบหลายพื้นที่ เพื่อใช้ในการพิจารณาอนุญาตให้ปลูกเป็นการค้า กล้วย ถั่วพุ่ม (cowpea) และข้าวฟ่าง เป็น 3 พืชใหม่และเป็นหลักในความมั่นคงทางอาหาร ภายใต้โครงการ WEMA (Water Efficient Maize for

Africa Project) แทนซาเนียได้ปลูกข้าวโพดทนแล้ง เป็นครั้งแรกในแปลงทดสอบที่จำกัด ในขณะที่โมแซมบิคได้อนุญาตเป็นครั้งแรกสำหรับการทดสอบในสภาพจำกัด ของลักษณะที่ซ้อนกัน (stacked traits) คือ ข้าวโพดที่ต้านทานแมลงศัตรูและทนแล้ง

สถานภาพของการอนุญาต พืชเทคโนชีวภาพที่ใช้เป็นอาหาร อาหารสัตว์ และแปรรูป

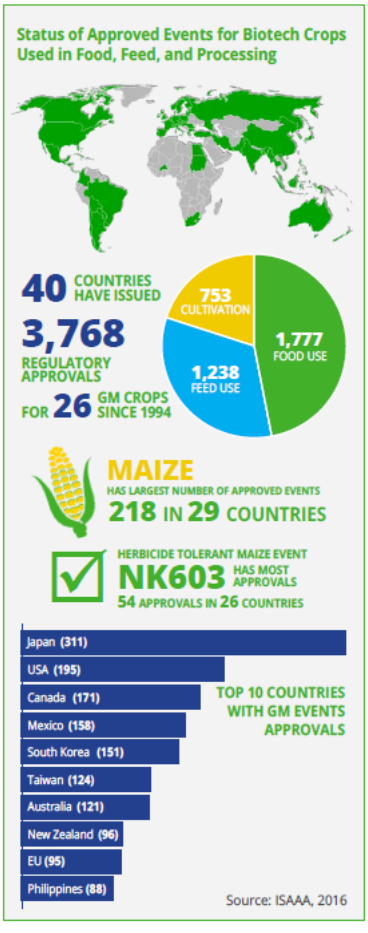
Table 2. Top Ten Countries which Granted Food, Feed and Cultivation/Environment Approvals*

Rank	Country	Food	Feed	Cultivation
1	Japan	297	146	146**
2	USA***	182	178	173
3	Canada	135	130	136
4	Mexico	158	5	15
5	South Korea	137	130	0
6	Taiwan	124	0	0
7	Australia	104	15	48
8	New Zealand	96	1	0
9	EU	88	88	10
10	Philippines	88	87	13
	Others	368	458	212
	Total	**1,777**	**1,238**	**753**

*Include approved single, stacked, and pyramided events
**Approved for cultivation but no planting
***USA only approves individual events.

Source: ISAAA, 2016

จากปี 2537 - 2559 มี 40 ประเทศ (39 + EU-28) ได้อนุญาตให้ใช้พืชเทคโนชีวภาพเพื่อการบริโภค ทั้งเป็นอาหารและอาหารสัตว์ เช่นเดียวกับการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม จากประเทศเหล่านี้ได้มีการอนุญาต 3,768 ครั้งจากพืชเทคโนชีวภาพทั้งหมด 26 ชนิด (ไม่รวมถึงคาร์เนชั่น กุหลาบ และพิตูเนีย) และ 392 events เป็นการอนุญาตเพื่อเป็นอาหาร 1,777 ครั้ง อาหารสัตว์ 1,238 ครั้ง และ 753 ครั้ง สำหรับการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมหรือการเพาะปลูก (Table 2) ข้าวโพดยังคงมีจำนวน event ที่อนุญาตมากที่สุด (218 events ใน 29 ประเทศ) ตามด้วย ฝ้าย (58 events ใน 22 ประเทศ) มันฝรั่ง (47 events ใน 11 ประเทศ) คาโนล่า (38 events ใน 14 ประเทศ) และถั่วเหลือง (35 events ใน 28 ประเทศ)



ข้าวโพดที่ทนทานสารกำจัดวัชพืช event NK603 (อนุญาต 54 ครั้งใน 26 ประเทศ +EU-28) ยังคงเป็นจำนวนที่อนุญาตมากที่สุด ตามด้วยถั่วเหลืองที่ทนทานสารกำจัดวัชพืช GTS40-3-2 (อนุญาต 53 ครั้งใน 27 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู MON810 (อนุญาต 52 ครั้งใน 26 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู TC1507 (อนุญาต 50 ครั้งใน 24 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดทนทานสารกำจัดวัชพืช GA21 (อนุญาต 49 ครั้งใน 23 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู MON89034 (อนุญาต 48 ครั้งใน 24 ประเทศ +EU-28) ถั่วเหลืองทนทานสารกำจัดวัชพืช A2704-12 (อนุญาต 42 ครั้งใน 23 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู MON88017 (อนุญาต 41 ครั้งใน 22 ประเทศ +EU-28) ฝ้ายต้านทานแมลงศัตรู MON531 (อนุญาต 41 ครั้งใน 21 ประเทศ +EU-28) ข้าวโพดทนทานสารกำจัดวัชพืช T25 (อนุญาต 40 ครั้งใน 20 ประเทศ +EU-28) และข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรู MIR162 (อนุญาต 40 ครั้งใน 21 ประเทศ +EU-28) (EU-28 : European Union-28 Member States)

มูลค่าเมล็ดพันธุ์พืชเทคโนชีวภาพระดับโลกในปี 2559 มีค่าอยู่ที่ 15.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ

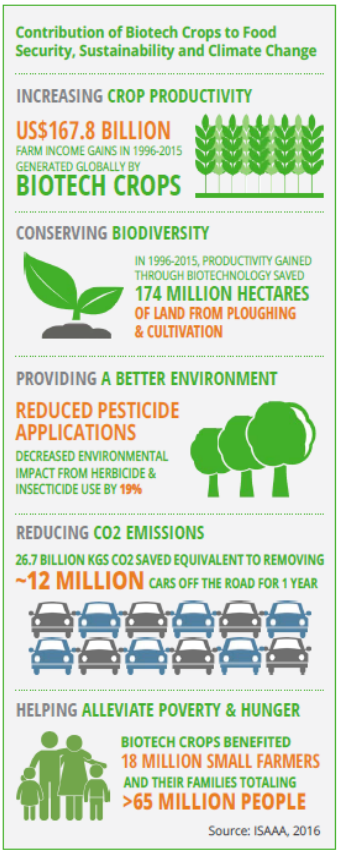
ในปี 2559 มูลค่าเมล็ดพันธุ์พืชเทคโนชีวภาพระดับโลกในปี 2559 ที่ประเมินโดย Cropnosis มีค่าอยู่ที่ 15.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 จากปีที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 35 ของตลาดเมล็ดพันธุ์ของโลกที่มีมูลค่าประมาณ 45 พันล้านเหรียญสหรัฐ เมื่อประเมินรายได้ระดับฟาร์มจะมีมูลค่ามากกว่า 10 เท่าของมูลค่าเมล็ดพันธุ์เทคโนชีวภาพ

การมีส่วนของพืชเทคโนชีวภาพต่อความมั่นคงทางอาหาร ความยั่งยืน และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

จำแนกได้ดังนี้

1. **เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช** จำนวน 574 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 167.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ ระหว่างปี 2539 – 2559 และเพิ่ม 75 ล้านตัน มูลค่า 15.4 พันล้านเหรียญสหรัฐ เฉพาะในปี 2559

2. **อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ** ในปี 2539 – 2559 โดยประหยัดพื้นที่ลงได้ 174 ล้านเฮกตาร์ และประหยัดได้ 19.4 ล้านเฮกตาร์ เฉพาะปี 2559



3. **ช่วยให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น**

- โดยลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ 620 ล้าน กก. ของเนื้อสารออกฤทธิ์ (ai.) ในระหว่างปี 2539 – 2559 และลดได้ 37.4 ล้าน กก. เฉพาะในปี 2559

- ลดการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยลดร้อยละ 8.1 ในปี 2539 – 2559 และร้อยละ 6.1 เฉพาะในปี 2559

- ลด EIQ (Environmental Impact Quotient) โดยร้อยละ 19 ระหว่างปี 2539 – 2559 และโดยร้อยละ 18.8 เฉพาะในปี 2559

4. **ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** ในปี 2559 ลดได้ 26.7 พันล้าน กก. เท่ากับการเอารถยนต์ออกจากถนน 11.9 ล้านคันใน 1 ปี

5. **ช่วยบรรเทาความยากจน** ให้กับเกษตรกรรายย่อยจำนวน 18 ล้านคน รวมครอบครัวด้วยจึงเป็นมากกว่า 65 ล้านคน ซึ่งเป็นคนที่จนที่สุดในโลก

ดังนั้นพืชเทคโนชีวภาพจึงสามารถช่วยสนับสนุนยุทธศาสตร์แห่งความยั่งยืน ที่ช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตบนพื้นที่ 1.5 พันล้าน

เฮกตาร์ของโลก ดังนั้นจึงสามารถรักษาป่าและความหลากหลายทางชีวภาพ พืชเทคโนชีวภาพมีความจำเป็น แต่ไม่ได้รักษาทุกโรค จำเป็นต้องมีการปฏิบัติที่ดี เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน และการบริหารจัดการความต้านทาน เหมือนกับพืชปกติ

การกำกับดูแลเป็นสิ่งกีดกันประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ

การกำกับดูแลที่ยุ่งยากของพืชเทคโนชีวภาพยังคงเป็นปัญหาหลักของการยอมรับ ที่ทำให้ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศปฏิเสธโอกาสที่จะใช้พืชเทคโนชีวภาพเพื่อความมั่นคงทางอาหาร อาหารสัตว์ และเส้นใย กลุ่มที่เห็นตรงข้ามต้องการให้มีการกำกับดูแลที่ยุ่งยากซึ่งเป็นการปฏิเสธเกษตรกรยากจนในประเทศกำลังพัฒนา สิ่งท้าทายเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกษตรกรและผู้พัฒนาเทคโนโลยีต้องเผชิญ ทั้งที่มีหลักฐานท่วมท้นที่สนับสนุนการใช้อย่างปลอดภัยของเทคโนโลยีนี้ การใช้เทคโนโลยีนี้เกษตรกรจะสามารถดำรงชีพอยู่ได้และมีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตเป็นสองเท่า เพื่อให้ทันต่อความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะถึง 11 พันล้านคนในปี 2643

อนาคตของพืชเทคโนชีวภาพ: ผู้เปลี่ยนเกม

เมื่อพืชเทคโนชีวภาพได้เข้าสู่ทศวรรษที่ 3 ของการปลูกเป็นการค้า ได้มีการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมที่นำไปสู่การวิวัฒนาการของเทคโนโลยี ในการพัฒนาพืชเทคโนชีวภาพและลักษณะใหม่ ๆ

สิ่งแรก คือ การยอมรับที่เพิ่มขึ้นในลักษณะรวม (Stacked traits) ของเกษตรกร สิ่งที่สอง คือ ไม่เพียงแต่ลักษณะทางการเกษตรที่เกษตรกรต้องการแล้ว ยังเน้นถึงลักษณะทางโภชนากรของผู้บริโภค และสิ่งที่สามคือ การใช้เครื่องมือใหม่ ๆ จากการค้นพบยีนและการใช้ในการพัฒนาพันธุ์พืช

รุ่นแรกของพืชเทคโนชีวภาพ มุ่งเป้าไปที่ลักษณะทางการเกษตร เช่น ทนทานสารกำจัดวัชพืช ต้านทานแมลงศัตรู และไวรัส ซึ่งเกษตรกรและผู้ผลิตอาหารจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ จาก 574 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 167.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในระหว่างปี 2539 – 2558 ซึ่งประโยชน์นี้ทำให้ประชากรโลกเข้าถึงอาหารและโภชนาการได้มากถึง 7.4 พันล้านคน

รุ่นที่สองของพืชเทคโนชีวภาพ เป็นรุ่นที่นำลักษณะต่าง ๆ มาไว้รวมกันในพันธุ์เดียวกัน รวมทั้งลักษณะทนแล้ง ซึ่งเป็นปัญหาหลักอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การยอมรับถั่วเหลืองที่มีทั้งลักษณะต้านทานแมลงศัตรูและทนทานสารกำจัดวัชพืช (Intacta™) และข้าวโพดที่มียีนส์หลายตัวเพื่อต้านทานหนอนเจาะรากข้าวโพด เป็นปรากฏการณ์ที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ถึง 2.4 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2556 – 2558 และ 12.6 พันล้านในปี 2546 – 2558 ตามลำดับ

รุ่นที่สามของพืชเทคโนชีวภาพ เป็นการรวมลักษณะคุณภาพเข้าไปด้วย เพื่อผู้บริโภคและคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ถั่วเหลืองที่มีโอเมก้า 3 กรดโอเลอิกสูง ไฟเตตท์ต่ำ และกรดสเตียริคสูง อัลฟัลฟาที่มีลิกนินต่ำ มันฝรั่งที่ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซึ่งมีปลูกเป็นการค้าแล้ว แอปเปิลที่ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล คาดว่าจะมีจำหน่ายในตลาดสหรัฐอเมริกาในปี 2560 เช่นเดียวกับพืชอาหารหลักที่มีเบต้าแคโรตีนและเฟอริตินสูง ซึ่งอยู่ในระหว่างการศึกษาขั้นก้าวหน้า สำหรับมันฝรั่ง Innate™ ได้ประสบผลสำเร็จในการปลูกเป็นการค้าในสหรัฐอเมริกา ด้วยพื้นที่ปลูก 15,625 ไร่ และ ต้นแอปเปิลที่ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจำนวน 70,000 ต้น ใช้พื้นที่ปลูกประมาณ 506.25 ไร่ การยอมรับในพืชเทคโนชีวภาพเหล่านี้จะช่วยลดขยะอาหารที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและการเน่าง่าย

เครื่องมือใหม่ ๆ ทางด้านชีวโมเลกุลยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องรวมทั้งการค้นหายีนส์ใหม่ ๆ พืชเทคโนชีวภาพที่อยู่ระหว่างการทดสอบภาคสนาม และอาจจะปลดปล่อยได้ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า เช่น ข้าว กล้วย มันฝรั่ง ข้าวสาลี ข้าวไรย์ มัสตาร์ด ถั่วลูกไก่ ถั่วมะแฮะ และอ้อย ที่ได้รับการพัฒนาให้มีลักษณะใหม่ ๆ สำหรับความต้านทานต่อโรค ทนแล้งและทนความเครียด ปรับปรุงคุณภาพ และผลผลิต และชีวมวล

แนวโน้มที่น่ายินดี คือ การนำเทคโนโลยีมาบรรจุไว้ในนโยบายที่เอื้ออำนวย จะสามารถเพิ่มการผลิตอาหารได้เป็นสองเท่า อย่างไรก็ตาม การผลิตอาหารที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า อาจไม่สามารถรับรู้ได้จากสังคม นอกจากจะช่วยให้มั่นใจได้ว่าการกำกับดูแลพืชเทคโนชีวภาพ อยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และในระดับที่ทั่วโลกยอมรับ ความล้มเหลวของการกำกับดูแลการผลิตอาหารที่เหมาะสม อาจจะมีผลร้ายแรง

ในอีกด้านหนึ่ง โลกจะทุกข์ทรมานเพราะอาหารไม่เพียงพอ เนื่องจากการปฏิเสธ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการผลิตอาหารที่ปลอดภัย จากผู้ที่ต่อต้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่

สรุป

ในปี 2559 การปลูกพืชเทคโนชีวภาพทั่วโลกเพิ่มขึ้นจาก 1,123.12 ล้านไร่ เป็น 1,156.87 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 เทียบเท่ากับเพิ่มขึ้น 33.75 ล้านไร่ ซึ่งต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้โดย James, C. (2015) ในปี 2558 เนื่องจากราคาผลผลิตที่ต่ำลงของโลก แต่ถ้าราคาผลผลิตปรับตัวสูงขึ้น สถานการณ์ดังกล่าวจะพลิกกลับทันที ซึ่งตรงกันข้ามกับการโฆษณาชวนเชื่อของนักวิจารณ์ที่ว่า พืชเทคโนโลยีชีวภาพทำให้เกษตรกรล้มเหลว

ความผันผวนของพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพที่เพิ่มขึ้นและลดลง จะได้รับอิทธิพลมาจากหลายปัจจัยในปี 2559 ปัจจัยเหล่านี้ คือ การยอมรับและการค้าของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในสหรัฐอเมริกา บราซิลและออสเตรเลีย ความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับอาหารที่ใช้เลี้ยงหมูและปศุสัตว์ในบราซิล ความต้องการสำหรับ

อาหารสัตว์และสัตว์ปีกในเวียดนาม สภาพอากาศที่เอื้ออำนวยและราคาตลาดที่เพิ่มขึ้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฟิลิปปินส์และฮอนดูรัส ความต้องการแก้ปัญหาหนอนเจาะข้าวโพดในสเปนและสโลวาเกีย

แผนยุทธศาสตร์ของรัฐบาลในการควบคุมเทคโนโลยีชีวภาพและปรับปรุงเศรษฐกิจในประเทศแคนาดา การยกเลิกการห้ามจีเอ็มในออสเตรเลียตะวันตก และความต้องการข้อมูลเพิ่มเติมของผู้บริโภคเกี่ยวกับความสะอาดและสุขภาพของมะเขือม่วงเทคโนชีวภาพในบังคลาเทศ พื้นที่เพาะปลูกพืชเทคโนชีวภาพในพม่า และปากีสถานไม่ได้เปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับในประเทศขนาดเล็กบางประเทศ

มีไม่กี่ประเทศที่มีพื้นที่เพาะปลูกฝ้ายเทคโนชีวภาพลดลง เนื่องจากราคาฝ้ายที่ลดลงทั่วโลก เช่น ในอาร์เจนตินา อุรุกวัยและเม็กซิโก และการเก็บสต๊อกฝ้ายสูงในประเทศจีนและราคาฝ้ายต่ำในอินเดีย ประสิทธิภาพที่ต่ำในการผลิตถั่วเหลืองและการแข่งขันกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปารากวัยและอุรุกวัย ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (ภัยแล้ง / น้ำท่วม) ของการเพาะปลูกถั่วเหลืองในแอฟริกาใต้ อาร์เจนตินาและโบลิเวีย การรับรู้เทคโนโลยีชีวภาพเชิงลบในประเทศจีน รวมทั้งข้อกำหนดด้านการรายงานที่ยากลำบากในสาธารณรัฐเช็คส์ สุดท้ายความยุ่งยากในการกำกับดูแลทำให้เกษตรกรในโรมาเนียหยุดปลูกพืชเทคโนชีวภาพในปี 2559

สุดท้ายแล้ว พืชเทคโนชีวภาพยังจะต้องมีอยู่ และจะยังคงเป็นประโยชน์ต่อประชากรที่กำลังขยายตัวด้วยพืชเทคโนชีวภาพใหม่ ๆ และลักษณะต่าง ๆ ที่ตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม หลังจาก 21 ปีแห่งความสำเร็จในการปลูกพืชเทคโนชีวภาพเชิงการค้า ความท้าทายยังคงมีอยู่ ได้แก่

ประการแรกอุปสรรคด้านกฎระเบียบที่เป็นสิ่งจำกัดนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดของการพัฒนาเทคโนโลยีที่จะมีและเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้บริโภค

ประการที่สองการหยุดชะงักทางการค้าที่เพิ่มขึ้น ที่เกิดจากการอนุญาตที่ไม่สอดคล้องกัน และเกณฑ์ในระดับต่ำที่มีอยู่ของพืชจีเอ็มในประเทศที่ทำการค้าขาย ตามด้วยพิธีสารคาตาเฮน่าเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพ หลายประเทศอนุญาตให้นำเข้าเฉพาะพืชเทคโนชีวภาพที่ผ่านการอนุญาตแล้วเท่านั้น และกำหนดระดับสำหรับพืชเทคโนชีวภาพที่ยังไม่ได้รับอนุญาตที่มีโอกาสปนเปื้อนได้ บางประเทศมีกระบวนการที่เข้มงวดหรือยาวนานในการอนุญาต ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาหากนำเข้าผลิตภัณฑ์มีพืชเทคโนชีวภาพที่ไม่ได้รับการอนุญาต โดยเฉพาะในกรณีของพืชเทคโนชีวภาพที่มีหลายลักษณะ รายงานและการวิเคราะห์โดยสภาเพื่อการเกษตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (CAST, 2016) ในเรื่อง ผลกระทบของการ

อนุญาตที่ไม่สอดคล้องกันสำหรับพืชเทคโนชีวภาพ ที่มีต่อความยั่งยืนทางการเกษตร การค้าและนวัตกรรม ชี้ให้เห็นว่ามีปริมาณการค้าขนาดใหญ่ มูลค่าหลายพันล้านเหรียญที่มีความเสี่ยง จำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างละเอียดเพื่อประเมินค่าใช้ของการอนุญาตที่ไม่สอดคล้องทั่วโลกและระดับต่ำของการปนเปื้อนที่ควรมีได้ (LLP),

ผลกระทบของการไม่สอดคล้องกันต่อนวัตกรรมและการปรับปรุงพืชผลและกระบวนการตัดสินใจของนักพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในภาครัฐและเอกชน การวิจัยที่ต้องใช้เวลาและมีความเป็นไปได้ การพูดคุยในระดับนานาชาติเกี่ยวกับการค้า ควรที่จะแจ้งให้ผู้กำหนดนโยบายและปรับปรุงการออกแบบเครื่องมือทางนโยบาย

ประการที่สามความจำเป็นในการเจรจาที่ต่อเนื่องระหว่างผู้มีส่วนได้เสียทั้งหมดเพื่อความรวดเร็ว ความเข้าใจและความชื่นชมเทคโนโลยีชีวภาพ เน้นประโยชน์ และความปลอดภัย นวัตกรรมการสื่อสาร รูปแบบการใช้สื่อสังคมออนไลน์และอื่น ๆ รูปแบบของสถานที่ควรที่จะใช้อย่างมีประสิทธิภาพและทันที

การเอาชนะความท้าทายเหล่านี้เป็นงานที่ต้องใช้ความร่วมมือร่วมกันในทุกภูมิภาคและทั้งภาครัฐและเอกชน ผ่านทางความเป็นหุ้นส่วนที่สามารถมั่นใจได้ว่ามีอาหารที่เพียงพอและมีคุณค่าทางโภชนาการและจะพร้อมอยู่บนโต๊ะอาหาร มีอาหารสำหรับสัตว์ปีกและปศุสัตว์ และมีเสื้อผ้าที่สามารถเข้าถึงได้และที่พักพิงสำหรับทุกคน

ดร. ไคลฟ์ เจมส์ ผู้ก่อตั้งและรองประธานอาวุโสของ ISAAA ได้เป็นผู้เขียนรายงานนี้มา 20 ปี เพื่อให้มั่นใจว่า บทสรุปนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากที่สุดเกี่ยวกับพืชเทคโนชีวภาพในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา เขาเป็นผู้สนับสนุนเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ตามรอยเท้าของพี่เลี้ยงที่ยิ่งใหญ่ของเขา และเป็นเพื่อนร่วมงานผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพ Norman Borlaug ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งและมีพระคุณของ ISAAA

บทสรุปของปี 2016 ยังคงดำเนินต่อไปเพื่อให้ข้อมูลที่ทันสมัย เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพจากการรวบรวมข่าวสารจากเครือข่ายของศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและหุ้นส่วนอื่น ๆ ทั่วโลกที่กว้างขวาง

แปลและเรียบเรียงโดย สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์

29 มิถุนายน 2560

การอ้างอิง ISAAA. 2016. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. *ISAAA Brief* No. 52. ISAAA: Ithaca, NY.