ملخص ٥٢

ملخص تنفيذي

الوضع العالمي لتسويق المحاصيل التكنوحيوية / المعدلة وراثياً لعام ٢٠١٦

زرع ما يقرب من 18 مليون مزارع في ٢٦ بلدا ١٨٥,١ مليون هكتار (٣٤٧,٤مليون فدان) في عام ٢٠١٦،
أي بزيادة قدرها ٣٪ أو ٥,٤ مليون هكتار (١٣,١ مليون فدان) عن عام ٢٠١٥

الوضع العالمي لتسويق المحاصيل التكنوحيوية / المعدلة وراثياً لعام ٢٠١٦

الهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية (ISAAA) ٢٠١٦. ملخص الـ ISAAA لعام ٢٠١٦ هو امتداد لـ ٢٠ تقرير سنوي (١٩٩٦ إلى ٢٠١٥) خاص بالوضع العالمي لتسويق المحاصيل التكنوحيوية / المعدلة وراثيا

إعداد: كليف جيمس، مؤسس والرئيس الفخري للهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية الـ (ISAAA)

مقدمة

تنشر الهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية الدويات العالمية السنوية لتسويق محاصيل التكنولوجيا الحيوية أو ملخصات الـ ISAAA. إن موجز ISAAA رقم ٥٢ هو الـ ٢١ من سلسلة توثق أحدث المعلومات حول هذا الموضوع، وهو قاعدة بيانات عالمية عن اعتماد وتوزيع المحاصيل المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦، فضلا عن البيانات التراكمية منذ عام ١٩٩٦ (السنة الأولى من بدء التسويق)، موافقة الدول واتجاهاتها علي اعتماد المحاصيل المعدلة وراثيا، والآفاق المستقبلية لاعتماد التكنولوجيا في البلدان النامية وحالة زراعة المحاصيل التكنوحيوية في العالم. ملخصات الـ ISAAA هي واحدة من أكثر المراجع المعتمدة في مجال التكنولوجيا الحيوية الزراعية الحديثة نظرا لمصداقيتها ودقتها. ومنذ اعتماد زراعة محاصيل التكنولوجيا الحيوية في عام ١٩٩٦، ظلت ISAAA المصدر الوحيد الأبرز لهذه المعلومات.

يعتبر العام ٢٠١٦ عاماً بالغ الأهمية حيث أصدر الحائزون على جائزة نوبل-وللمرة الأولى- بيانا يدعم استخدام التكنولوجيا الحيوية ويدين من ينتقدونها في موقفهم المعادي لاستخدام هذه التقنية وكذلك تقنية الأرز الذهبي. كما شهد ايضا التزاماً من منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة والمعهد الدولي لبحوث الأغذية والسياسات وبلدان مجموعة العشرين G20 والهيئات الأخرى ذات التفكير المماثل، التي تسترشد بخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، بالقضاء على الجوع وسوء التغذية في غضون ١٥ عاما أو أقل. والأهم من ذلك، فقد نشرت الأكاديميات الوطنية الأمريكية للعلوم والهندسة والطب مرجعاً لحوالي ٩٠٠ بحثاً في مجال انتاج محاصيل تكنوحيويه وذلك منذ عام ١٩٩٦ والذي تخلص الي ان المحاصيل المعدلة وراثيا تماثل تلك التي تنتج بطرق التربية التقليدية من حيث المخاطر المحتملة على صحة الإنسان والبيئة . وقد سجلت المحاصيل التكنوحيويه نتائجاً غير مسبوقه من حيث الاستخدام والاستهلاك الآمن لأكثر من ٢٠ عاما. ويمكن للأجيال المقبلة أن تستفيد اكثر من خيارات واسعة من المحاصيل التكنوحيويه ذات صفات انتاجية وقيمه غذائيه عالية الجوده وكذلك آمنة من حيث استخدامها كغذاء اوللبيئة.

ابرز ما يميز اعتماد المحاصيل التكنوحيويه في العام ٢٠١٦

• استمرت زراعة المحاصيل التكنوحيويه في عام ٢٠١٦ بنسبة اعتماد مرتفعة تصل الي ١٨٥,١ مليون هكتار في جميع أنحاء العالم.

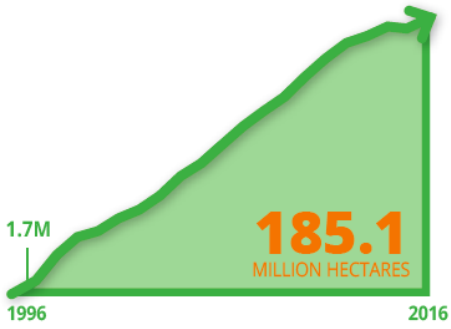
بعد مرور عام من العقد الثاني من تسويق المحاصيل التكنوحيويه/ المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦، فقد زرعت ٢٦ دولة اجمالي ١٨٥,١ مليون هكتار من المحاصيل المعدلة وراثيا ـ بزيادة قدرها ٥,٤ مليون هكتار أو ٣٪ ارتفاعاً من ١٧٩,٧ مليون هكتار في عام ٢٠١٥. واذا ما استثنينا نسبة الاعتماد في عام ٢٠١٥، فإن هذه الزيادة تعتبر الـ ٢٠ من سلسة الزيادات السنوية المستمرة؛ ومن الجدير بالذكر ان ١٢ عاماً من أصل ٢٠ عاماً كانت معدلات نمو ثنائية الرقم.

• توفر المحاصيل التكنوحيوية عروضاً أكثر تنوعاً للمستهلكين في عام ٢٠١٦

توسعت زراعة المحاصيل التكنوحيوية لتشمل محاصيلاً اكثر من الأربعة الاساسين (الذرة وفول الصويا والقطن والكانولا) لتمنح مزيداً من الخيارات للعديد للمستهلكين في العالم. وتضم هذه المحاصيل بنجر السكر والبابايا والكوسه والباذنجان والبطاطس والتي يتم تسويقها بالفعل، فضلا عن التفاح، والذي من المزمع البدء في تسويقه بحلول العام ٢٠١٧. تعتبر البطاطس رابع اهم المحاصيل في العالم بينما يعتبر الباذنجان اكثر الخضراوات استهلاكاً في آسيا. ويمكن أن يسهم التفاح والبطاطس الغير قابلين للعطب او التحول للون البني في الحد من الفقد في الطعام. وبالإضافة إلى ذلك، فأن البحوث التي تجريها مؤسسات القطاع العام تشمل محاصيلاً مثل الأرز والموز والبطاطا والقمح والحم ووالوبيا والخردل وقصب السكر في مراحل متقدمة من التقييم، ومن المرجح أن توفر عروضاً أكثر تنوعا للمستهلكين، ولا سيما في البلدان النامية.

• انتاج محاصيل تكنوحيوية وصفات جديدة تصب في صالح المزارعين والمستهلكين

من الجدير بالذكر أنه يجري حالياً اختبار محاصيلاً تكنوحيوية وصفات جديدة حقلياً لتلبية احتياجات المزارعين والمستهلكين. ومن بين محاصيل أخرى، تشمل المحاصيل الأساسية مثل الأرز الذهبي الغني ببيتا كاروتين والتي يجري اختبارها في الفلبين وبنجلاديش؛ الموز التكنوحيوي والمقاوم لفيروس القمة الناميه والتي يجري اختبارها في أوغندا؛ الموز التكنوحيوي والمقاوم لمرض ذبول الفيوزاريوم؛ القمح المقاوم للامراض والمتحمل للجفاف، وذو محتوى زيت وتكوين حبوب معدلة يجري اختبارهما حقلياً في أستراليا؛ والقمح التكنوحيوي ذو الانتاجية المرتفعة يجري اختباره في المملكة المتحدة؛ أنواع البطاطس المقاومة لمرض اللفحه المتأخره صنفي ديزيريه وفيكتوريا يجري اختبارهما في أوغندا والبطاطس المقاومة للنيماتودا واللفحة المتأخرة صنف ماريس بايبر والتي تتميز بنتوئات اقل وتحتوي علي نسبة أكريلاميد اقل في الاتحاد الأوروبي؛ واللوبيا المقاومة للحشرات والبازلاء والخردل التكنوحيويين والذين من الخضروات الأساسية ومصدر للزيت على التوالي، في الهند. وقصب السكر المتحمل للجفاف في الهند وإندونيسيا؛ والكامولينا الغنية بأوميغا-٣ في الاتحاد الأوروبي.



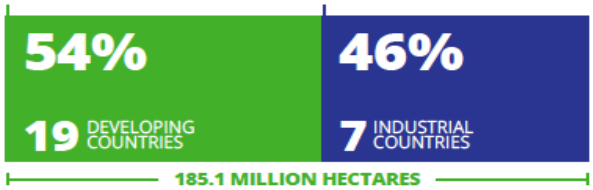
• زادت المحاصيل التكنوحيوية بما يقارب من ١١٠ ضعفاً منذ عام ١٩٩٦، بما يجعلها أسرع تكنولوجيات المحاصيل اعتمداً في العالم. هكتارات تراكمية باجمالي يصل الي ٢,١ مليار هكتار

ازدادت الهكتارات العالمية المزروعة بالمحاصيل التكنوحيوية بمقدار ١١٠ ضعفاً وذلك ارتفاعاً من ١,٧ مليون هكتار في عام ١٩٩٦ لتصل إلى

١٨٥,١ مليون هكتار في عام ٢٠١٦ – مما يجعل المحاصيل المعدلة وراثيا أسرع تكنولوجيا محاصيل معتمدة في الآونة الأخيرة. وقد تم الوصول الي ٢,١ مليار هكتار أو ٥,٣ مليار فدان مجمعة في ٢١ عاما (١٩٩٦-٢٠١٦) من تسويق المحاصيل المعدلة وراثيا.

• ٢٦ بلدا ، ١٩ بلدا ناميا و٧ بلدان صناعية زرعت محاصيلاً تكنوحيوية

زُرعت الـ ١٨٥,١ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية في ٢٦ بلدا، منها ١٩ بلدا في طور النمو و ٧ بلداناً صناعية. زرعت البلدان النامية ٥٤٪ من المساحة العالمية من المحاصيل التكنوحيوية (١٨٥,١مليون هكتار) مقابل ٤٦٪ للبلدان الصناعية.



توزيع زراعة المحاصيل التكنوحيوية علي البلدان الصناعية و النامية في عام ٢٠١٦

• بلغت المساحة المزروعة بفول الصويا التكنوحيوي ٥٠٪ من المساحة العالمية المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثيا

كانت المحاصيل الأربعة الرئيسية في مجال التكنولوجيا الحيوية: فول الصويا والذرة والقطن والكانولا، هي أكثر المحاصيل اعتماداً في مجال التكنولوجيا الحيوية في ٢٦ بلدا. وكانت المساحة المزروعة بفول الصويا التكنوحيوي هي الأعلى بحوالي ٩١,٤ مليون هكتار، وهو مايوازي ٥٠٪ من المساحة المزروعة عالمياً باجمالي ١٨٥,١ مليون هكتار لجميع المحاصيل المعدلة وراثيا. وعلى الرغم من أن المساحة المزروعة بفول الصويا قد أظهرت انخفاضا طفيفا بنسبة ١٪ عن عام ٢٠١٥ (٩٢,٧ مليون هكتار)، فإن المساحة لا تزال الاعلي بما يساوي ٩١,٤ مليون هكتار. واعتمادا على المساحة العالمية للمحاصيل منفردة تكون النسب ٧٨٪ من فول الصويا و ٦٤٪ من القطن و ٢٦٪ من الذرة و ٢٤٪ من الكانولا التكنوحيوين في عام ٢٠١٦.

• احتلت الصفات المكدسة ٤١٪ من المساحة المزروعة عالمياً، تالية لصفة تحمل مبيدات الحشائش والتي مثلت ٤٧٪

كانت صفة تحمل مبيدات الحشائش في فول الصويا والكانولا والذرة والبرسيم والقطن، هي الصفة السائدة والتي مثلت ٤٧٪ من المساحة المزروعة عالمياً. وقد لوُحظ اتجاه نحو تراجع زراعة المحاصيل المتحملة لمبيدات الحشائش مع ظهور

المحاصيل ذات الصفات المكدسة (والتي تحمل صفات مقاومة الحشرات، تحمل مبيدات الحشائش وغيرها من الصفات المجمعه). وبلغت المساحة المزروعة بالمحاصيل المقاومة لمبيدات الحشائش ٨٦,٥ مليون هكتار في عام ٢٠١٦، حيث احتلت ٤٧٪ من المساحة العالمية لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية و البالغة ١٨٥,١ مليون هكتار. ومن ناحية أخرى، ازدادت المساحة المزروعة بالمحاصيل ذات الصفات المكدسة بنسبة ٢٩٪ في عام ٢٠١٦ لتصل الي ٧٥,٤ مليون هكتارارتفاعاً من ٥٨,٤ مليون هكتار في عام ٢٠١٥. كما احتلت المحاصيل ذات الصفات المكدسة ٤١٪ من المساحة المزروعة بالمحاصيل الحيوية في العالم والمقدرة بـ ١٨٥,١ مليون هكتار.

• من بين البلدان الخمسة الأوائل والتي تزرع ٩١٪ من محاصيل التكنولوجيا الحيوية، هناك ثلاثة بلدان نامية (البرازيل والارجنتين والهند) واثنتان من الدول الصناعية (الولايات المتحدة وكندا).

تقود الولايات المتحدة الأمريكية البلدان التي تزرع المحاصيل المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦ بمساحة قدرها ٧٢,٩ مليون هكتار، تليها البرازيل (٤٩,١ مليون هكتار)، الأرجنتين (٢٣,٨ مليون هكتار) ، كندا (١١,٦ مليون هكتار) ثم الهند (١٠,٨مليون هكتار) (الجدول ١، الشكل ١) وباجمالي ١٦٨,٢ مليون هكتار، اي مايوازي ٩١٪ من مساحة الهكتارات المزروعة عالمياً.

الولايات المتحدة الامريكية استمرت في ريادتها للسوق العالمي للمحاصيل التكنوحيوية وذلك منذ بداية تسويقها في عام ١٩٩٦. زرعت الولايات المتحدة الامريكية في عام ٢٠١٦ مايساوي ٧٢,٩ أو تقريباً ٧٣ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية الرئيسية: الذرة (٣٥,٠٥ مليون هكتار) وفول الصويا (٣١,٨٤ مليون هكتار) والقطن (٣,٧٠ مليون هكتار)، وبعض مناطق من المحاصيل التكنوحيوي: البرسيم (١,٢٣ مليون هكتار) ، الكانولا (٠,٦٢ مليون هكتار) ، بنجر السكر (٠,٤٧ مليون هكتار) بالإضافة الي مساحات صغيرة من البابايا والكوسة المقاومة للفيروسات (١٠٠٠ هكتار لكل منهما)، بطاطس Innate™ (٢٥٠٠ هكتار). وتشير تقديرات وزارة الزراعة الأميركية إلى أن النسبة المئوية لاعتماد المحاصيل التكنوحيوية الرئيسية الثلاث كانت مساويه أو تقترب من نسب الاعتماد الأمثل: فول الصويا بنسبة ٩٤٪ (نفس النسبة التي تم تسجيلها في عام ٢٠١٥) والذرة ٩٢٪ (نفس النسبة التي تم تسجيلها في عام ٢٠١٥) والقطن ٩٣٪ (أقل بنسبة ١ ٪ عن تلك التي تم تسجيلها في ٢٠١٥) ، (USDA, NASS, 2016) وبمتوسط اعتماد ٩٣٪. فان مساحة المحاصيل التكنوحيوية لعام ٢٠١٦ في الولايات المتحدة الأمريكية والتي تبلغ حوالي ٧٣ مليون هكتار، تمثل حوالي ٣٩٪ من المساحة العالمية المزروعة بمحاصيل تكنوحيوية وهو مايزيد بنسبة ٣٪ عن المساحة التي تم زراعتها في عام ٢٠١٥ والتي بلغت ٧٠,٩ مليون هكتار. وتشير الزيادة الملحوظة في المساحة المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثيا في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ٢٠١٦ إلى أن الانخفاض الطفيف الذي تم تسجيله لعام ٢٠١٥ انما يعزى إلى انخفاض أسعار السلع الأساسية، الذرة والقطن والذي كان مؤقتا فقط. وقد أدت استعادة الأسعار العالمية والتجارة النشطة مع البلدان من أجل تغذية الماشية والتصنيع الغذائي واحتياجات الوقود الحيوي في عام ٢٠١٦ إلى عودة اعتماد المحاصيل التكنوحيوية في الولايات المتحدة الي مسارها الصحيح مع تسجيلها ارتفاعاً يقدر بنسبة ٣٪ عن عام ٢٠١٥.

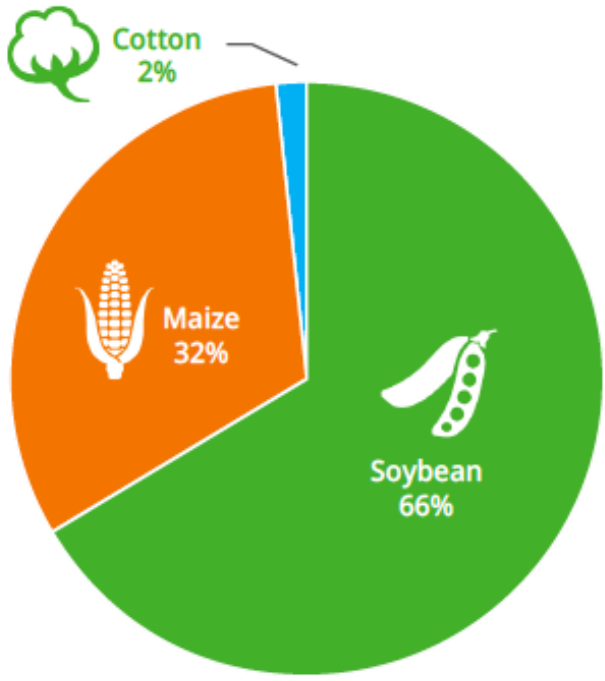
١

جدول ١. المساحة العالمية المزروعة بمحاصيل تكنوحيوية في عام ٢٠١٦ (مليون هكتار)**

المستوي	البلد	المساحة (مليون هكتار)	محاصيل التكنوحيوية
١	الولايات المتحدة الأمريكية*	٧٢,٩	**الذرة وفول الصويا، القطن، الكانولا، بنجر السكر، البرسيم، البابايا، الكوسة، والبطاطس**
٢	البرازيل*	٤٩,١	**الفول الصويا، الذرة، والقطن**
٣	الأرجنتين*	٢٣,٨	**الفول الصويا، الذرة، القطن وبنجر السكر**
٤	كندا	١١,٦	**الكانولا، الذرة، فول الصويا، وبنجر السكر**
٥	الهند*	١٠,٨	**القطن**
٦	باراجواي*	٣,٦	**فول الصويا، الذرة، والقطن**
٧	باكستان*	٢,٩	**القطن**
٨	الصين*	٢,٨	**القطن، والبابايا والحور والطماطم والفلفل الحلو**
٩	جنوب أفريقيا*	٢,٧	**الذرة،وفول الصويا، والقطن**
١٠	اورجواي*	١,٣	**فول الصويا، والقطن**
١١	بوليفيا*	١,٢	**فول الصويا**
١٢	استراليا*	٠,٩	**القطن، والكانولا**
١٣	الفلبيين*	٠,٨	**الذرة**
١٤	ميانمار*	٠,٣	**القطن**
١٥	أسبانيا*	٠,٣	**الذرة**
١٦	السودان*	٠,١	**القطن**
١٧	المكسيك*	٠,١	**القطن، وفول الصويا**
١٨	كولومبيا*	٠,١	**القطن، والذرة**
١٩	فيتنام	٠,١>	**الذرة**
٢٠	هندوراس	٠,١>	**الذرة**
٢١	شيلي	٠,١>	**الذرة، فول الصويا، والكانولا**
٢٢	البرتغال	٠,١>	**الذرة**
٢٣	بنجلاديش	٠,١>	**الباذنجان**
٢٤	كوستاريكا	٠,١>	**القطن، وفول الصويا**
٢٥	سلوفكيا	٠,١>	**الذرة**
٢٦	جمهورية التشيك	٠,١>	**الذرة**
	الإجمالي	١٨٥,١	

* ١٩ دولة عُظمي تكنوحيوية تزرع ٥٠,٠٠٠ هكتار، أو أكثر من المحاصيل التكنوحيوية
** مقرب الي أقرب مائة ألف

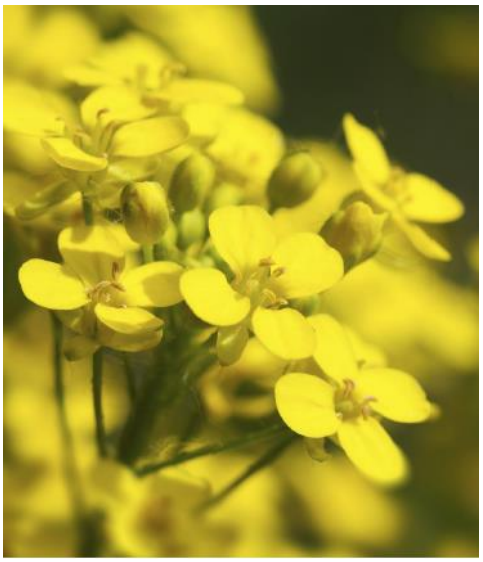
لبرازيل احتفظت بتصنيفها العالمي الثاني تالياً بعد الولايات المتحدة الامريكية، حيث زرعت ٤٩,١ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية، وهي ماتمثل ٢٧٪ من المساحة العالمية و البالغة ١٨٥,١ مليون هكتار. يبلغ إجمالي مساحة زراعة المحاصيل التكنوحيوية في البرازيل ٤٩,١٤ مليون هكتار بزيادة قدرها ١١٪ عن عام ٢٠١٥ (٤٤,٢ مليون هكتار) او ٤,٩ مليون هكتار. وتعتبر هذه الزيادة التي بلغت ٤,٩ مليون هكتار هي الأعلى التي تم تحقيقها في جميع أنحاء العالم في عام ٢٠١٦ مما يجعل البرازيل محرك النمو للمحاصيل المعدلة وراثيا في جميع أنحاء العالم. شملت المحاصيل المزروعة: حوالي ٣٢,٧ مليون هكتار من فول الصويا التكنوحيوي. ١٥,٧ مليون هكتار من الذرة المعدلة وراثيا (الذرة الصيفية والشتوية)؛ وحوالي ٠,٨ مليون هكتار من القطن التكنوحيوي. ويقدر مجموع المساحة المزروعة من هذه المحاصيل الثلاثة في البرازيل بنحو ٥٢,٦ مليون هكتار منها ٤٩,١٤ مليون هكتار أو مايعادل ٩٣,٤٪ من المحاصيل التكنوحيوية. ويمثل معدل الاعتماد ٩٣,٤٪ زيادة تقدر بنسبة ٢,٧٪ مقارنة مع مثيله لعام ٢٠١٥ (٩٠,٧٪). وكما هو الحال في الولايات المتحدة، فإن معدلات تبني المحاصيل التكنوحيوية الرئيسية الثلاث تكاد تقترب من النسبة الامثل بمتوسط اعتماد يصل الي ٩٣,٤٪. اكتسب فول الصويا صنف Intacta™ المقاومة للحشرات/مبيدات الحشائش شعبية بين المزارعين بسبب التوفير في استخدام المبيدات الحشرية وتقليص فواتير الحرث الي لاشئ، مما ادي بالتالي، الي زيادة المساحة المزروعة. كما قد دفعت الحاجة إلى إمدادات مستمرة وثابتة من الذرة لدعم صناعة لحم الخنزير والماشية في البلاد المزارعين إلى زراعة المزيد من الذرة في عام ٢٠١٧.



توزيع زراعة المحاصيل التكنوحيوية في البرازيل (٢٠١٦)

الأرجنتين حافظت على تصنيفها كثالث أكبر منتج للمحاصيل التكنوحيوية في العالم في عام ٢٠١٦، بعد الولايات المتحدة والبرازيل، وذلك بزراعتها ١٣٪ من المساحة المزروعة عالمياً. زرعت الأرجنتين ٢٣,٨٢ مليون هكتار، وذلك بأنخفاض قدره ٠,٦٧ مليون هكتار نزولاً من ٢٤,٤٩ مليون هكتار تم زراعتها في عام ٢٠١٥. وتتكون المحاصيل المعدلة وراثيا في الأرجنتين من ١٨,٧ مليون هكتار من فول الصويا تكنوحيوي، ومساحة غير مسبوقه من الذرة التكنوحيوية تصل الي ٤,٧٤ مليون هكتار مع تقلص مساحة القطن التكنوحيوي الي ٠,٣٨ مليون هكتار. وكانت الأرجنتين قد شهدت انخفاضاً طفيفاً في المساحة المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثيا الامر الذي يعزي إلى حد كبير الي التناقص في زراعة فول الصويا والي حد ضئيل الي تدني اسعار القطن عالمياً. كما لم تكن الظروف الجوية السيئة مواتية لزراعة القمح وأثرت بالتبعيه على الزرعة الثانية لفول الصويا بعد القمح. ومن ناحية أخرى، فإن زيادة المساحة المزروعة من الذرة ترجع أساسا إلى الظروف المناخية المواتية. مع وصول الأرجنتين الي الحد الأقصى تقريباً من اعتماد المحاصيل المعدلة وراثيا والذي يصل الي ٩٧٪، فإن التوسع في تسويق المحاصيل المعدلة وراثيا يمكن أن يتحقق باستخدام المحاصيل والصفات الجديدة.

كندا تأتي في المرتبة الرابعة في التصنيف العالمي لزراعة المحاصيل التكنوحيوية، وذلك بمساحة تقدر بـ ١١,٥٥ مليون هكتار، و بزيادة قدرها ٥٪ عن المساحة المزروعة في عام ٢٠١٥ والتي قدرت بـ ١٠,٩٥ مليون هكتار، مع متوسط معدل اعتماد يصل الي ٩٣ ٪، والذي يماثل مثيله في عام ٢٠١٥. كانت المحاصيل الاربعة المعدلة وراثيا التي تزرع في كندا في عام ٢٠١٦، الكانولا (٧,٥٣مليون هكتار)، وفول الصويا (٢,٠٨ مليون)، والذرة (١,٤٩ مليون)، وبنجر السكر (٨٠٠٠ هكتار بنسبة اعتماد تصل الي ١٠٠٪)، وللمرة الأولى البرسيم المنخفض اللجنين (٨٠٩ هكتار). وقد ارتفع إجمالي زراعة هذه المحاصيل بنسبة ٥٪ صعوداً من ١١,٧٤ مليون هكتار (٢٠١٥) إلى ١٢,٣٨ مليون هكتار. وزادت كندا المساحة المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثيا بعد زيادة المساحة الكلية لزراعة الكانولا وفول الصويا والذرة. يسعي مجلس الكانولا في كندا بنشاط لتحقيق خطته الاستراتيجية للوصول الي انتاجية تصل الي ٢٦ مليون طن من الكانولا بحلول عام ٢٠٢٥ من خلال تقنيات تحسين الانتاج.



وتعزى الزيادة في المساحة المزروعة بفول الصويا إلى ربحيتها والي ارتفاع أسعار البذور الزيتية. وبالنسبة للذرة، فإن زيادة استهلاك البنزين والإيثانول بسبب انخفاض أسعار البنزين يعتبر حافزا لزيادة زراعة الذرة.

الهند شهدت انخفاضا طفيفا (٧٪) في زراعة القطن التكنوحيوي والتي ادت بدورها الي انخفاض طفيف في إجمالي مساحة القطن (٨٪) في الولايات العشر من الهند. ومع ذلك، ارتفعت نسبة اعتماد المساحة المزروعة في الهند من ٩٥٪ إلى ٩٦٪ مما يدل على مدي قبول ما يصل إلى ٧,٢ مليون مزارع يستفيدون من هذه التقنية. وقد تم تبسيط لوائح السلامة الأحيائية في الهند لتتوافق مع المبادئ التوجيهية المنقحة بشأن مراقبة التجارب الميدانية المحددة للمحاصيل التكنوحيوية. يخضع الخردل (المستردة) التكنوحيوي، والذي يشفر عن جين barnase-barstar ، للمراجعة النهائية بما في ذلك التعليقات العامة تمهيداً للإفراج البيئي في عام ٢٠١٧. ظلت عملية إنتاج الخردل راكدة على مدى السنوات العشرين الماضية، ويمكن ان يحمل المستقبل زيادة في انتاجية الخردل بنسبة تصل إلى ٢٥ ٪، وذلك عبر وتعتبر إدخال الخردل التكنوحيوي وبذلك يمكن إحياء صناعة الخردل لتكون قادرة على المنافسة مع الكانولا. وتمت الموافقة على اجراء التجارب الحقلية للحمص والبازلاء المقاومين للحشرات من قبل الهيئة التنظيمية الحكومية في عام ٢٠١٦. احتفظت الهند بلقبها كالبلد رقم واحد في العالم في إنتاج القطن مع إنتاجية تتجاوز ٣٥ مليون بالة على الرغم من تباطؤ نمو سوق القطن العالمي.

- **زرعت عشرة بلدان في أمريكا اللاتينية حوالي ٨٠ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية**

باستثناء شيلي وكوستاريكا التي تزرع باستمرار المحاصيل المعدلة وراثيا بغرض التصدير، فان الدول التي تتبني زراعة المحاصيل المعدلة وراثيا في أمريكا اللاتينية تزرع محاصيلاً معدلة وراثيا بغرض الغذاء وكعلف وللتصنيع. حققت البرازيل أعلى نسبة للزيادة قدرها ١١٪ أو ما يساوي ٤,٩ مليون هكتار من المحاصيل المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦ واحتلت بذلك ٢٧٪ من مساحة المحاصيل المعدلة وراثيا عالمياً. اكتسبت إنتاكتا Intacta™ شعبية بين المزارعين بسبب التوفير في استخدام المبيدات وتوفير تكاليف الحرث. وكانت معدلات اعتماد المحاصيل التكنوحيوية الرئيسية الثلاث مثلى تقريبا بمتوسط اعتماد يصل الي ٩٣,٤٪ في البرازيل والأرجنتين. تأثرت زراعة فول الصويا التكنوحيوي في الأرجنتين وبوليفيا نتيجة الجفاف الشديد، وكان الانخفاض الهامشي في باراجواي بسبب المنافسة مع زراعة الذرة لتلبية الطلب المتزايد على صناعة

لحم الخنزير الآخذة في التوسع في باراجواي. في المكسيك، كان انخفاض زراعة فول الصويا بسبب الصراعات الناتجة عن الدعاية السلبية للمحاصيل التكنوحيوية. وانخفضت المساحة المزروعة بفول الصويا والذرة الصفراء التكنوحيوين في أوروجواي بسبب انخفاض الأسعار وارتفاع تكاليف الإنتاج والتطورات الإيجابية في مجال السياسات في قطاع الحبوب وفول الصويا في الأرجنتين. كما أثر انخفاض أسعار القطن العالمية سلبا على زراعته في الأرجنتين والمكسيك وكولومبيا.

قد يؤدي التوسع المحتمل في صناعة لحم الخنزير والماشية في البرازيل إلى دفع المزارعين إلى زراعة المزيد من الذرة في عام ٢٠١٧. ومن بين المنتجات الجديدة التي ينتظر أن يتم تسويقها والتي من المتوقع أن تؤثر على الاقتصاد البرازيلي، الاوكالبتوس (الكينا) التكنوحيوي والفاصوليا المقاومة للفيروسات. وفي الأرجنتين، سيتيح تطوير فول الصويا المتحملة للجفاف - وهو الآن في مرحلة الاختبار- استخدام المناطق الهامشية المتضررة من الجفاف. كما أن اعتماد زراعة البطاطس المقاومة للفيروسات سيكون مفيداً للمزارعين في زيادة الأنتاجية وتخفيض تكلفة الإنتاج. وقد لوحظ توسع زراعات الذرة في باراجواي وكولومبيا بسبب التوسع المتزايد في صناعة لحم الخنزير والتي من المرجح أن تستمر في السنوات القليلة القادمة مع ارتفاع أسعار الذرة نسبياً بسبب الطلب المتزايد من البرازيل وشيلي. وقد يزيد اعتماد زراعة الذرة في مجال التكنولوجيا الحيوية بالتبعية. وقد تتراجع البلدان المتأثرة بانخفاض أسعار القطن العالمية بمجرد أن تصبح الأسعار مستقرة، على غرار الذرة التي عانت من انخفاض الأسعار في العامين الماضيين. محاصيل التكنولوجيا الحيوية الجديدة والصفات التي يمكن أن تصمد أمام الجفاف/ الإجهاد ستلاقي ترحيباً لتعويض خسائر السنوات الماضية.

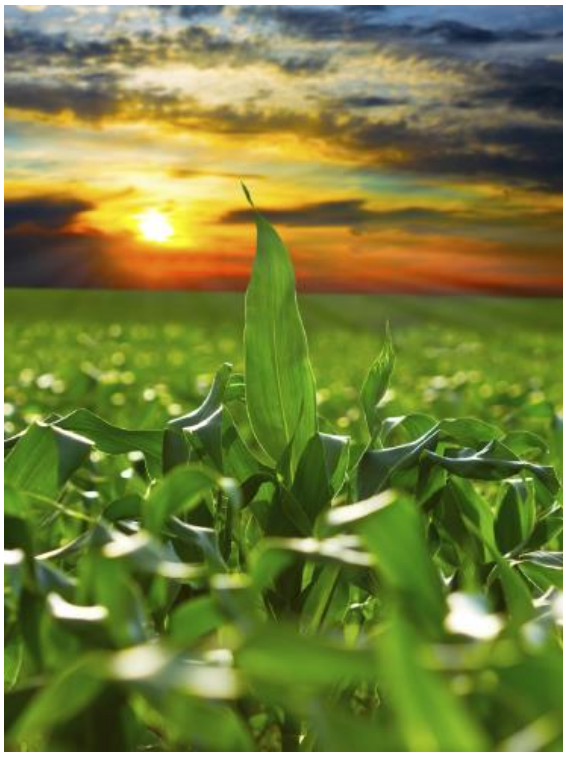
• زرعت ثمانية بلدان في آسيا والمحيط الهادئ حوالي ١٨,٦ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية

تراوحت المحاصيل التكنوحيوية المزروعة في البلدان المحصولية للتكنولوجيا الحيوية في آسيا والمحيط الهادئ بين الألياف (القطن) والأعلاف (الذرة والكانولا) والغذاء (الذرة والباذنجان). تنوع اعتماد زراعة هذه المحاصيل المحاصيل المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦: تأثرت زراعة القطن التكنوحيوي في الهند والصين للغاية بسبب انخفاض سعر القطن العالمي، في حين حافظت باكستان وميانمار علي المساحة المزروعة بالقطن التكنوحيوي. علي الجانب الاخر فقد ارتفعت المساحة المزروعة بالذرة التكنوحيوى في الفلبين وفيتنام بسبب ارتفاع الطلب على الماشية وعلف الدواجن، فضلا عن الظروف المناخية المواتية. وفي أستراليا، سمحت الظروف المناخية المواتية -بعد عامين من الجفاف- بزيادة المساحة المزروعة بالقطن والكانولا التكنوحيويين. وبالإضافة إلى ذلك، تم تزويد المزارعين بقطن بولجارد BollgardIII/RR®Flex III التكنوحيوي وذلك للحصول علي اعلي درجه من مقاومة الآفات الحشرية بالاضافة الي صفة تحمل مبيدات الحشائش. وزادت بنجلاديش من زراعة الباذنجان Bt التكنوحيوي إلى ٧٠٠ هكتار، ويجري اختبار أنواع أكثر من الباذنجان المدعم بجين Bt حقلياً تمهيداً لتسويقه مستقبلاً.

لا تزال هناك افاق واعدة لزراعات الذرة التكنوحيوية في كل من الصين وفيتنام وباكستان والفلبين، وكذلك لزراعة القطن التكنوحيوي في فيتنام وبنجلاديش والفلبين. وفي الصين، حيث تعتبر الأغذية وصناعتها، البطاطس بمثابة رابع محصول من حيث الاهمية مع ضرورة تجديد الاهتمام ببحوثها وتطويرها وإنتاجها. وستساعد البطاطس التكنوحيوية القادمة والخاليه من الانبعاج، ذات الأكريلاميد المنخفض، ونسبة السكر المخفضة، والمقاومة لمرض اللفحة المتأخرة، وكذلك سوف يساعد الأرز الذهبي الغني ببيتا كاروتين، على معالجة سوء التغذية ومكافحة الجوع في آسيا والمحيط الهادئ.

• واصلت أربعة دول في الاتحاد الأوروبي زراعة الذرة التكنوحيوية علي مساحة تزيد علي ١٣٦,٠٠٠ هكتار

واصلت أربعة بلدان في الاتحاد الأوروبي (٢٨ دولة) زراعة الذرة التكنوحيوية (حدث الذرة المقاومة للحشرات Mon810). في عام ٢٠١٦، هذه الدول هي إسبانيا التي زرعت ١٢٩,٠٨١ هكتار، البرتغال (٧٠٦٩ هكتار)، سلوفاكيا (١٣٨ هكتار) و التشيك (٧٥ هكتار) ليصل إجمالي المساحة المزروعة الي ١٣٦,٣٦٣ هكتار. وهكذا، فانه في عام ٢٠١٦، قد تم تحقيق فارق كبير بزراعة ١٩,٤٩٣ هكتار أو بنسبة زيادة تقدر بـ ١٧٪ ارتفاعاً من ١١٦,٨٧٠ هكتار في عام ٢٠١٥. تم زراعة ٩٥٪ من إجمالي الذرة التكنوحيوية في الاتحاد الأوروبي في إسبانيا. كانت زيادة المساحة المزروعة بالذرة التكنوحيوية في إسبانيا وسلوفاكيا راجعة إلى قرار المزارعين بتأييد زراعة الذرة المقاومة للحشرات بسبب الإصابة المدمرة بثاقبات الذرة الأوروبية. وفي البرتغال، بالإضافة إلى انخفاض سعر الذرة في السوق المحليه فقد أثرت موجة الجفاف على أعلى المدن انتاجاً للذرة، وهي أليتيخو. وأدى ذلك إلى انخفاض في المساحة الكلية للذرة وبالتالي تقلص مساحة الذرة التكنوحيوية. غير أن الانخفاض المستمر في زراعة المحاصيل في مجال التكنولوجيا الحيوية كان ناجما في التشيك عن إزعاج متطلبات الإبلاغ الصارمة عن زراعة الذرة المقاومة للحشرات IR، مما أدى إلى تقليل الارباح للمزارعين وجميع أصحاب المصلحة الذين يسعون إلى الحصول على الفوائد التي توفرها ذرة الـ IR. وهو الامر الذي اثر ايضاً على رومانيا التي اختارت زراعة المحاصيل المعدلة وراثيا بعد صدور توجيهات الاتحاد الأوروبي في عام ٢٠١٥. ولهذا لم يكن هناك زراعة للذرة التكنوحيوية في رومانيا في عام ٢٠١٦ .



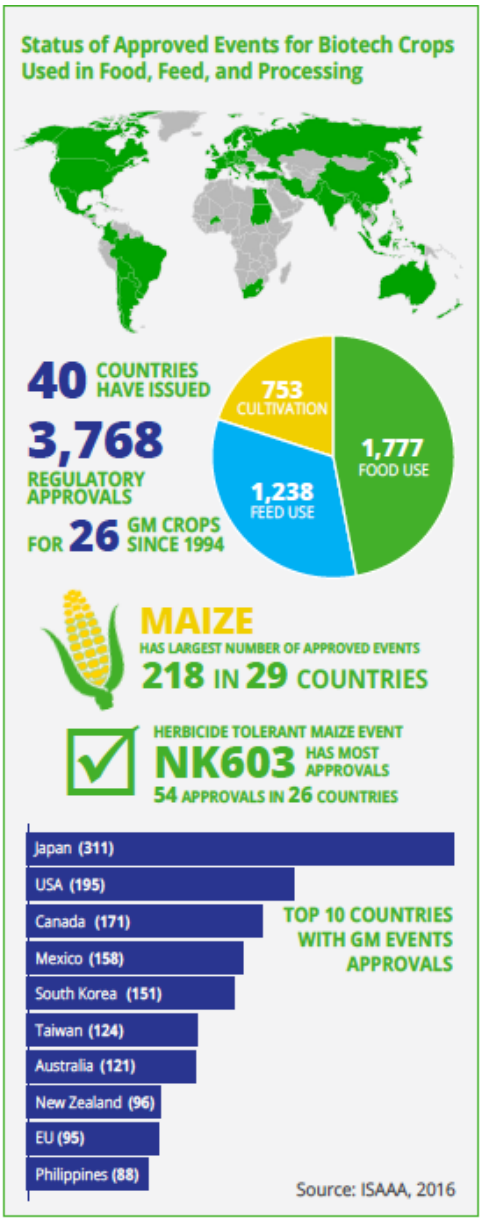
ويحتمل التوسع المحتمل لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية في هذه البلدان علي الموافقة على محاصيل لصفات جديدة والتي ستعالج المشكلة المتكررة للإصابة بحفار الذرة مثل تقنيات الذرة المقاومة للحشرات / مبيدات الحشائش المختلفة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الذرة االمتحملة للجفاف والمتاحة في الولايات المتحدة؛ هي منتج مماثل للذرة التكنوحيوية المتحملة للجفاف ومقاومة للحشرات الناتجة عن مشروع "ويما" (WEMA) والتي ستعود بالفائدة على المزارعين في البرتغال.

• جنوب أفريقيا والسودان تزيدان المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنوحيوية

بحلول عام ٢٠١٦، كانت أربعة دول افريقية على الاقل قد قامت بتسويق محصول تكنوحيوي في الماضي، بوركينا فاسو ومصر وجنوب أفريقيا والسودان. ومع ذلك، وبسبب مشاكل مؤقتة في بوركينا فاسو ومصر، فقد قامت جنوب أفريقيا

والسودان بزراعة محاصيل تكنولوحيوية في ٢,٨ مليون هكتار. جنوب أفريقيا هي واحدة من البلدان العشر الأوائل بزراعتها أكثر من ١ مليون هكتار في عام ٢٠١٦، واستمرت في ريادة الدول التي اعتمدت المحاصيل التكنوحيوية في القارة الأفريقية. وقد زادت المساحة المزروعة بالذرة والقطن التكنوحيويين إلى ٢,٦٦ مليون هكتار في عام ٢٠١٦، بزيادة قدرها ١٦٪ ارتفاعاً عن ٢,٢٩ مليون هكتار في عام ٢٠١٥.

وتظهر في الافق موجة جديدة من قبول المحاصيل التكنوحيوية في القارة الافريقية. انتقلت ثلاثة دول هي كينيا وملاوي ونيجيريا من مرحلة البحوث إلى مرحلة منح الموافقات على التجارب الحقلية، في حين أحرزت ستة بلدان أخرى ـ بوركينا فاسو واثيوبيا وغانا ونيجيريا وسوازيلند وأوغندا- تقدما كبيرا في التحرك نحو استكمال التجارب الحقلية المتعددة المواقع استعدادا للنظر في منح الموافقات التجارية . وهناك ثلاثة من هذه المحاصيل جديدة ـ الموز واللوبيا والذرة الرفيعة ـ وهي تستهدف أساسا الأمن الغذائي. ومن الجدير بالذكر أنه في ظل مشروع الذرة الموفرة للمياه من اجل أفريقيا (ويما)، فإن تنزانيا قد بدأت في اجراء أول تجربة حقليه محدودة للذرة المتحملة الجفاف، بينما منحت موزامبيق أول موافقة لها لتجارب حقلية محدودة لمحاصيل ذات صفات مكدسة، وهي الذرة المقاومة للحشرات والمتحملة للجفاف.



• حالة الأحداث المعتمدة للمحاصيل التكنوحيوية والمستخدمة كغذاء، كاعلاف، وللتصنيع الغذائي

بدأت زراعة المحاصيل التكنوحيوية على نطاق ضيق في وقت مبكر من عام ١٩٩٤، وتم تسجيل اول زراعات على نطاق واسع في عام ١٩٩٦. من ١٩٩٤ إلى ٢٠١٦، أصدر ما مجموعه ٤٠ بلدا (٣٩ + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨) الموافقات التنظيمية للمحاصيل المعدلة وراثيا للاستهلاك إما كغذاء و/أو كعلف فضلا عن التجارب الحقلية. تم إصدار ٣,٧٦٨ موافقة من قبل السلطات التنظيمية لهذه البلاد تشمل ٢٦ محصولا معدل وراثيا (لا تتضمن تلك الخاصة بالقرنفل والورد والبتونيا المعدلة وراثياً) والتي تمثل ٣٩٢ حدثاً. ومن بين هذه الموافقات، هناك ١,٧٧٧ من أجل الاستخدام كغذاء (الاستخدام المباشر أو للتصنيع)، و ١,٢٣٨ من أجل الاستخدام كعلف (استخدام مباشر أو للتصنيع)، و ٧٥٣ منها للافراج البيئي أو للزراعه (الجدول ٢). ولا تزال الذرة تحتفظ بأكبر عدد من الأحداث المعتمدة (٢١٨ في ٢٩ بلدا)، يليها القطن (٥٨ حدثا في ٢٢ بلدا) والبطاطس (٤٧ حدثا في ١١ بلدا) والكانولا (٣٨ حدثا في ١٤ بلدا) وفول الصويا (٣٥ حدثاً في ٢٨ بلدا).

ولا يزال أكبر عدد من الموافقات على هذا النوع من الاحداث خاص بصفة تحمل مبيدات الحشائش NK603 (٥٤ موافقا في ٢٦ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨). ويتبعها فول الصويا المتحمل لمبيدات الحشائش GTS 40-3-2 (٥٣ الموافقات في ٢٧ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ٢٨)، والذرة المقاومة للحشرات MON810 (٥٢ موافقة في ٢٦ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨)، والذرة المقاومة للحشرات Bt11 (٥٠ موافقة في ٢٤ بلدا + الاتحاد الأوروبي-- ٢٨)، والذرة المقاومة للحشرات TC1507 (٥٠ موافقة في 24 بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨)، الذرة المقاومة للمبيدات الحشائش GA21 (٥٠ موافقة في ٢٣ بلدا + الاتحاد الأوروبي ٢٨)، الذرة مقاومة للحشرات MON89034 (٤٨ موافقة في ٢٤ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨)، فول الصويا المتحمل لمبيدات الحشائش A2704-12 (٤٢ الموافقات في ٢٣ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ٢٨)، الذرة مقاومة للحشرات MON88017 (٤١موافقة في 22 بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ٢٨)، القطن المقاوم للحشرات MON531 (٤١ موافقة في ٢١ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ٢٨)، والذرة T25 التي تحمل صفة مقاومة مبيدات الحشائش (٤٠ موافقة في ٢٠ بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ٢٨) والذرة المقاومة للحشرات MIR162 (٤٠ موافقة في 21 بلدا + الاتحاد الأوروبي ـ ٢٨).

الجدول ٢. البلدان العشر الأوائل في عدد منح موافقات بيئية لأغذية وأعلاف وللزراعة / *

رقم	البد	غذاء	علف	الموافقة علي الزراعة
١	اليابان	٢٩٧	١٤٦	١٤٦**
٢	الولايات المتحده الامريكية***	١٨٣	١٧٨	١٧٣
٣	كندا	١٣٥	١٣٠	١٣٦
٤	المكسيك	١٥٨	٥	١٥
٥	جنوب كوريا	١٣٧	١٣٠	٠
٦	تايوان	١٢٤	٠	٠
٧	استراليا	١٠٤	١٥	٤٨
٨	نيوزيلندا	٩٦	١	٠
٩	الاتحاد الاوروبي	٨٨	٨٨	١٠
١٠	الفلبين	٨٨	٨٧	١٣
	اخري	٣٦٨	٤٥٨	٢١٢
	المجموع	١,٧٧٧	١,٢٣٨	٧٥٣

* تشمل موافقة واحدة، مكدسة، والأحداث التراكمية المطروحة
** موافقة علي الزراعة ولكن لم تتم الزراعة بعد
*** موافقة الولايات المتحدة الأمريكية فقط علي الأحداث الفردية

بلغت القيمة العالمية لسوق البذور في مجال التكنولوجيا الحيوية وحدها ١٥,٨ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٦.

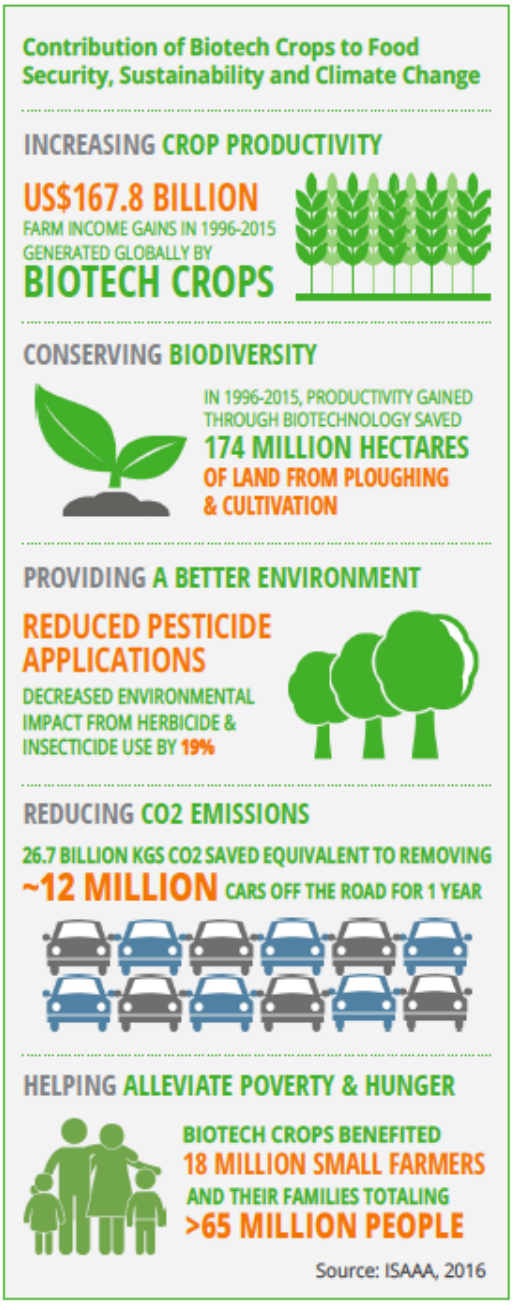
في عام ٢٠١٦، بلغت القيمة السوقية العالمية للمحاصيل التكنوحيوية، التي قدرتها كروبنوسيس Cropnosis (شركة مستقلة للابحاث الخاصة بتحليل السوق والاستشارات الاستراتيجية للعملاء في مجال الكيماويات الزراعية، التكنولوجيا الحيويه

الزراعية) ١٥,٨ مليار دولار أمريكي (بزيادة قدرها ٣٪ مقارنة بـ ١٥,٣ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٥). وهو ما يمثل ٢٢٪ من السوق العالمي للمحاصيل والبالغ ٧٣,٥ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٦، و ٣٥٪ من سوق تجارة البذور عالمياً والبالغ ٤٥ مليار دولار أمريكي. وتقدر عائدات البوابة الزراعية للمحصود التجاري للـ "المنتج النهائي" (حبوب التكنولوجيا الحيوية وغيرها من المنتجات المحصودة) بأكثر من عشرة أضعاف قيمة بذور التكنولوجيا الحيوية وحدها.

مساهمة محاصيل التكنولوجيا الحيوية في الأمن الغذائي والاستدامة وتغير المناخ

ساهمت المحاصيل التكنوحيوية في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة وتغير المناخ من خلال:

- **زيادة إنتاجية المحاصيل** بمقدار ٥٧٤ مليون طن تقدر قيمتها بـ ١٦٧,٨ مليار دولار أمريكي في الفترة ١٩٩٦ ـ٢٠١٥؛ ٧٥ مليون طن منها بقيمة ١٥,٤ مليار دولار في عام ٢٠١٥ وحده؛
- **الحفاظ على التنوع البيولوجي** في الفترة من ١٩٩٦ ـ ٢٠١٥ من خلال الحفاظ علي ١٧٤ مليون هكتاراً و ١٩,٤ مليون هكتار منها في عام ٢٠١٥ وحده؛



- **توفير بيئة أفضل**
  - o عن طريق توفير استهلاك ٦٢٠ مليون كجم من المواد الفعالة (من المبيدات) في الفترة من ١٩٩٦ ـ ٢٠١٥ ، وتوفير استهلاك ٣٧,٤ مليون كيلوجرام في عام ٢٠١٥ وحده؛
  - o عن طريق الحد من استخدام مبيدات الآفات، مما ادي الي توفير ٨,١٪ في الفترة ١٩٩٦ ـ ٢٠١٥، ٦,١٪ منها في عام ٢٠١٥ وحده؛
  - o عن طريق الحد من معدل الأثر البيئي (EIQ) بنسبة ١٩٪ في الفترة ١٩٩٦ ـ ٢٠١٥، وبنسبة ١٨,٤٪ في عام ٢٠١٥ وحده.
- **خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون** في عام ٢٠١٥ بمقدار ٢٦,٧ مليار كيلوجرام، أي ما يعادل ابعاد ١١,٩ مليون سيارة من الطريق لمدة عام واحد؛
- **ساعدت على التخفيف من وطأة الفقر** عن طريق مساعدة ١٨ مليون من صغار المزارعين وأسرهم البالغ عددهم أكثر من ٦٥ مليون نسمة، وهم من أفقر الناس في العالم Brookes and Barfoot, 2017) ، تحت الطبع).

وهكذا، يمكن لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية أن تسهم في استراتيجية "التكثيف المستدام" التي تفضلها العديد من أكاديميات العلوم في جميع أنحاء العالم، مما يسمح بزيادة الإنتاجية / الإنتاج باستخدام ١,٥ مليار هكتار من الأراضي الزراعية العالمية

الحالية، وبالتالي الحفاظ علي الغابات والتنوع البيولوجي. المحاصيل التكنوحيوية ضرورة ولكنها ليست حلاً سحريا ويبقي الالتزام بالممارسات الزراعية الجيدة، مثل التناوب وإدارة المقاومة، هي مطلب لا غني عنه للمحاصيل التكنوحيوية كما هي الحال بالنسبة للمحاصيل التقليدية.

• الحواجز التنظيمية التي تعيق الحصول علي فوائد التكنولوجيا الحيوية

ولا يزال اللوائح التنظيمية المرهقة لاعتماد المحاصيل المعدلة وراثيا هي العائق الرئيسي أمام تبني هذه التقنية، وهو أمر مهم بصفة خاصة بالنسبة لكثير من البلدان النامية، وهو ما يحرم هذه الدول من فرصة استخدام المحاصيل التكنولوجيوية لمواجهة مشاكل الغذاء والعلف والألياف. ويعارض منتقدو المحاصيل المعدلة وراثيا اللوائح التنظيمية القائمة على اساس علمي، ويطالبون بلوائح تنظيمة مرهقة من شأنها ان تحرم المزارعين الفقراء في البلدان النامية، وكذلك في الدول الاوروبية من الحصول على هذه التكنولوجيات. تواجه هذه التكنولوجيا كل هذه التحديات، على الرغم من الأدلة الدامغة التي تدعم الاستخدام الآمن لها. وباستخدام هذه التقنيات، سيكون بمقدور صغار المزارعين الفقراء البقاء على قيد الحياة والمساهمة في مضاعفة الانتاج الغذائي لتلبية احتياجات السكان المتزايدة والتي من المتوقع ان تصل إلى أكثر من ١١ بليون نسمة بحلول عام ٢١٠٠.

مستقبل محاصيل التكنولوجيا الحيوية: تغيير قواعد اللعبة

بدخول المحاصيل المعدلة وراثيا العقد الثالث من الزراعة / التسويق، فأنه من المتوقع أن تتغير قواعد اللعبة لتحدث ثورة في تطوير محاصيل تكنوحيوية كذلك استنباط صفات جديدة. أولاً، تزايد اعتماد المزارعين وتقديرهم للمحاصيل ذات الصفات المكدسة؛ وثانياً، استنباط محاصيل معدلة وراثيا ذات صفات لا تلبي فقط الاحتياجات الزراعية للمزارعين ولكنها تذهب أكثر من ذلك لتلبي اذواق والاحتياجات الغذائية للمستهلكين، وثالثاً، الاستخدام المتزايد للأدوات المبتكرة لاكتشاف الجينات واستخدامها لاحقا في تحسين المحاصيل وتنمية الأصناف.

استهدف الجيل الأول من المحاصيل التكنوحيوية صفات مستهدفة من تحمل مبيدات الحشائش ومقاومة الحشرات ومقاومة الفيروسات حيث استفاد المزارعون ومنتجو الأغذية من المكاسب الاقتصادية البالغة ٥٧٤ مليون طن والتي بلغت قيمتها ١٦٧,٨ مليار دولار أمريكي في الفترة من ١٩٩٦ ـ ٢٠١٥. كما وضعت هذه المنافع الغذاء والتغذية في متناول ٤.٧ مليار نسمة. وتشمل محاصيل الجيل الثاني من التكنولوجيا الحيوية تلك التي تحمل صفاتات مكدسة ، فضلا عن تحمل الجفاف وهي الصفة الاهم المتعلقة بتغير المناخ. وكان اعتماد فول الصويا **"إينتاكتا"** (Intacta™) المقاومة للحشرات / متحملة لمبيدات الحشائش والذرة التي تحمل صفة مقاومة دودة الجذور ضمن صفات مكدسة ادي الي فوائد اقتصادية هائلة بلغت ٢,٤ مليار دولار أمريكي في الفترة من ٢٠٠٣ ـ ٢٠١٥ و ١٢,٦ مليار دولار أمريكي في الفترة من ٢٠١٣ الي ٢٠١٥ على التوالي (Brookes and Barfoot, 2017 تحت الطبع).

وكانت الصفات الانتاجية لتحسين الجودة والتركيب الغذائي هي صفات محاصيل الجيل الثالث من التكنولوجيا الحيوية والتي وجهت نحوالصفات التي يفضلها المستهلك والقيمة الغذائية. وتشمل منتجات مختلفة من فول الصويا لتحسين صحة البشر والحيوان (أحماض أوميجا ٣ الدهنية، وحمض الأوليك المرتفع، والفيتات المنخفضة، والاحماض الدهنية المرتفعة)، البطاطس

ذات النشا/ السكر المعدل، والبرسيم ذواللجنين المنخفض، البطاطس الغير قابلة لتغير اللون والمتوفرة بالفعل؛ تفاح الغير قابل لتغير اللون والمتوقع أن يكون متاحاً في اسواق الولايات المتحدة في عام ٢٠١٧؛ وكذلك البيتا كاروتين والفريتين في محاصيل رئيسية التي هي بالفعل في مراحل متقدمة من التطوير. من الجدير بالذكر أن صنف البطاطس إنيت ™Innate قد تم تسويقه بنجاح في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تم زراعة ٢٥٠٠ هكتار من البطاطس و ٧٠،٠٠٠ من أشجار التفاح غير القابل للعطب. قبول هذين المحصولين التكنوحيويين يمكن أن يسهم في الحد من الفقد في المواد الغذائية الناتج عن العطب وسهولة تلف المنتجات.

ويجري باستمرار تطوير أدوات البيولوجيا الجزيئية المبتكرة واستغلالها لاكتشاف جينات جديدة من شأنها أن تجعل الأغذية متاحة ومغذية. منتجات التكنولوجيا الحيوية التي هي بالفعل في الاختبار الحقلي والتي من المتوقع ان يسمح بتداولها في السنوات القليلة المقبلة، تعكس الاتجاهات المتزايدة تجاه مختلف المدخلات والمخرجات لمصلحة المزارعين والمستهلكين. كما تم تحسين المحاصيل الأساسية مثل الأرز والموز والبطاطا والقمح والزوان ryegrass والخردل الهندي والحمص واللوبيا وقصب السكر وغيرها لتحتوي علي سمات جديدة لمقاومة الحشرات والأمراض والجفاف وتحمل الإجهاد والمحتوى التغذوي والانتاجيه المحسنين ، والكتلة الحيوية وغيرها.

والآفاق المشجعة هي أن التكنولوجيا، بالاقتران مع السياسات المواتية، يمكن أن تضاعف الإنتاج الغذائي. غير أن مضاعفة الإنتاج الغذائي لا يمكن أن يتحقق من قبل المجتمع ما لم يضمن أن تنظيم المحاصيل المعدلة وراثيا هو علم قائم على الأدلة، وملائم للغرض، ومواءمة إلى أقصى حد ممكن على الصعيد العالمي. إن إخفاق المجتمع العالمي في ضمان التنظيم المناسب لإنتاج الغذاء سيكون له عواقب وخيمة. فمن ناحية، سيعاني العالم بسبب عدم كفاية الإمدادات الغذائية، في حين أن قوة العلم والتكنولوجيا لإنتاج إمدادات آمنة وكافية ومضمونة للأغذية للبشرية جمعاء سترفض بسبب الأصوات الأيديولوجية السائدة من خصوم التكنولوجيات الحيوية الجديدة.

الاستنتاج

ازدادت المساحة المزروعة عالمياً بمحاصيل التكنولوجيا الحيوية في عام ٢٠١٦ من ١٧٩,٧ مليون هكتار إلى ١٨٥,١ مليون هكتار، أي بزيادة قدرها ٣٪ وهي تعادل ٥,٤ مليون هكتار. **يعزي جيمس كلايف (٢٠١٥) الانخفاض الطفيف في مساحة المحاصيل التكنوحيوية في عام ٢٠١٥ الي انخفاض أسعار السلع العالمية ويتوقع ان ينعكس ذلك فورا بمجرد عودة أسعار المحاصيل إلى مستويات أعلى -الامر الذي يدحض الدعاية التي يزعمها لمنتقدون بأن محاصيل التكنولوجيا الحيوية تُفشل المزارعين.** تتأثر التقلبات في المساحة المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثيا بهذا المعدل (من الزيادة والنقصان) بعدة عوامل. في عام ٢٠١٦، كانت هذه العوامل هي: قبول وتسويق المنتجات الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل وأستراليا؛ زيادة الطلب على لحم الخنزير والثروة الحيوانية في البرازيل؛ احتياجات الثروة الحيوانية والدواجن في فيتنام؛ والظروف المناخية المواتية، وتحسين أسعار السوق للذرة في الفلبين وهندوراس؛ الحاجة إلى معالجة اثار الإصابة بحفار الذرة في إسبانيا وسلوفاكيا؛ والخطة الاستراتيجية للحكومة لتسخير التكنولوجيا الحيوية وتحسين الاقتصاد في

كندا؛ ورفع حظر الآلية العالمية في غرب أستراليا؛ وطالب المستهلكون بتطوير باذنجان صحي في بنجلاديش. في حين لم تتاثر المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنوحيوية في ميانمار وباكستان، كما هو الحال في بعض البلدان الأصغر حجما.

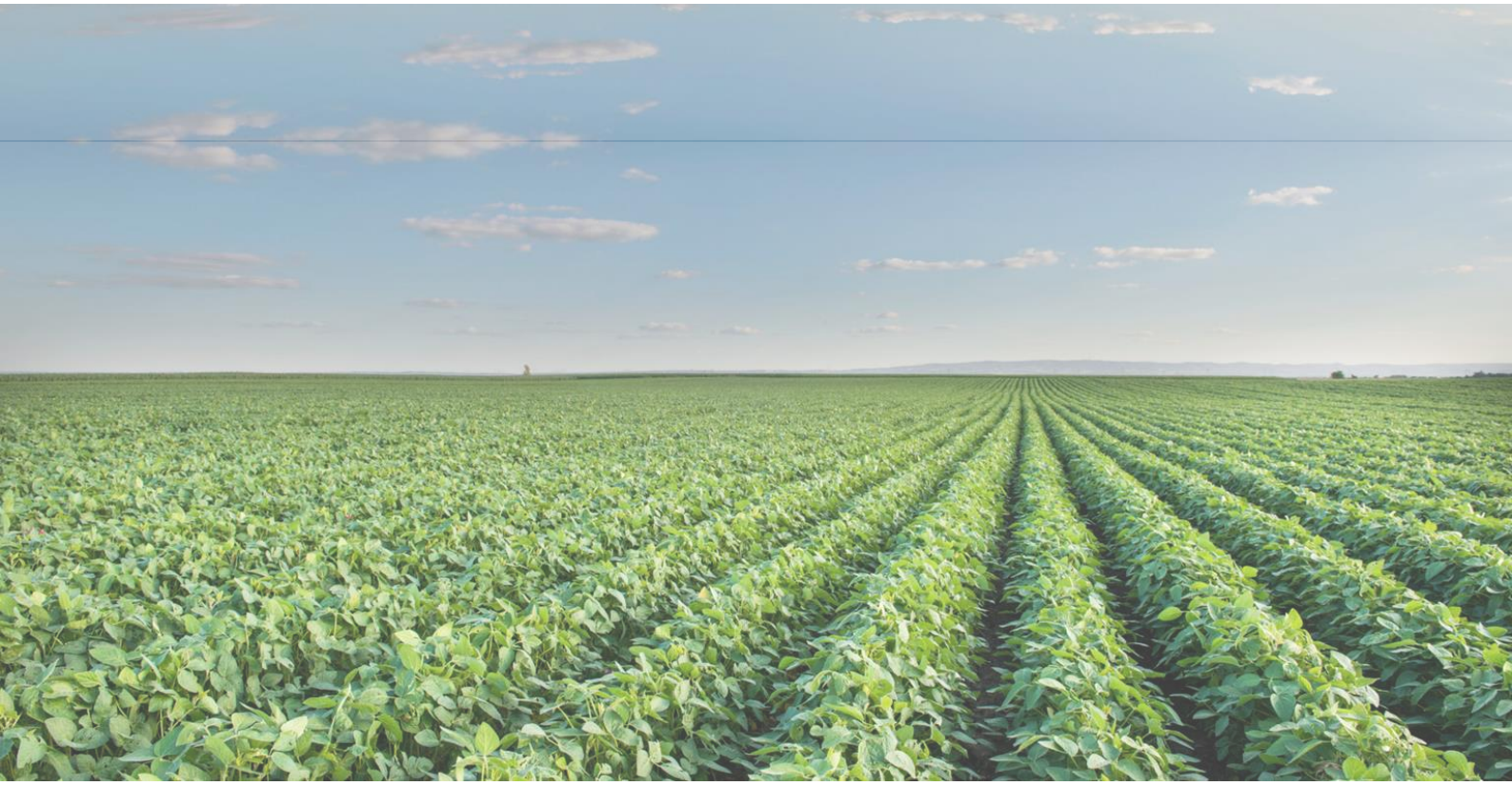
وقد قلل عدد محدود من البلدان من زراعة المحاصيل المعدلة وراثيا بسبب انخفاض أسعار القطن العالمية مثل الأرجنتين وأوروجواي والمكسيك وارتفاع مخزونات احتياطي القطن خاصة في الصين وانخفاض أسعار القطن في الهند؛ وانخفاض الربحية من زراعة فول الصويا والمنافسة مع الذرة في باراجواي وأوروجواي؛ الجفاف / الغمر في زراعة فول الصويا في جنوب أفريقيا والأرجنتين وبوليفيا؛ الصورة السلبية حول التكنولوجيا الحيوية في الصين، فضلا عن متطلبات التصاريح المرهقة في الجمهورية التشيكية والتي جعلت المزارعين في رومانيا توقف زراعة المحاصيل المعدلة وراثيا في عام ٢٠١٦.

وأخيرا، فان المحاصيل المعدلة وراثيا خُلقت للبقاء وسوف تستمر في منحها الفوائد لسكان العالم بما تمنحه من محاصيل معدلة وراثيا جديدة وخصائص طورت لتلبية احتياجات المزارعين والمستهلكين على حد سواء. ومع ذلك، وحتى بعد ٢١ عاما من التسويق الناجح للمحاصيل التكنوحيوية، لا تزال هناك بعض التحديات بما في ذلك:

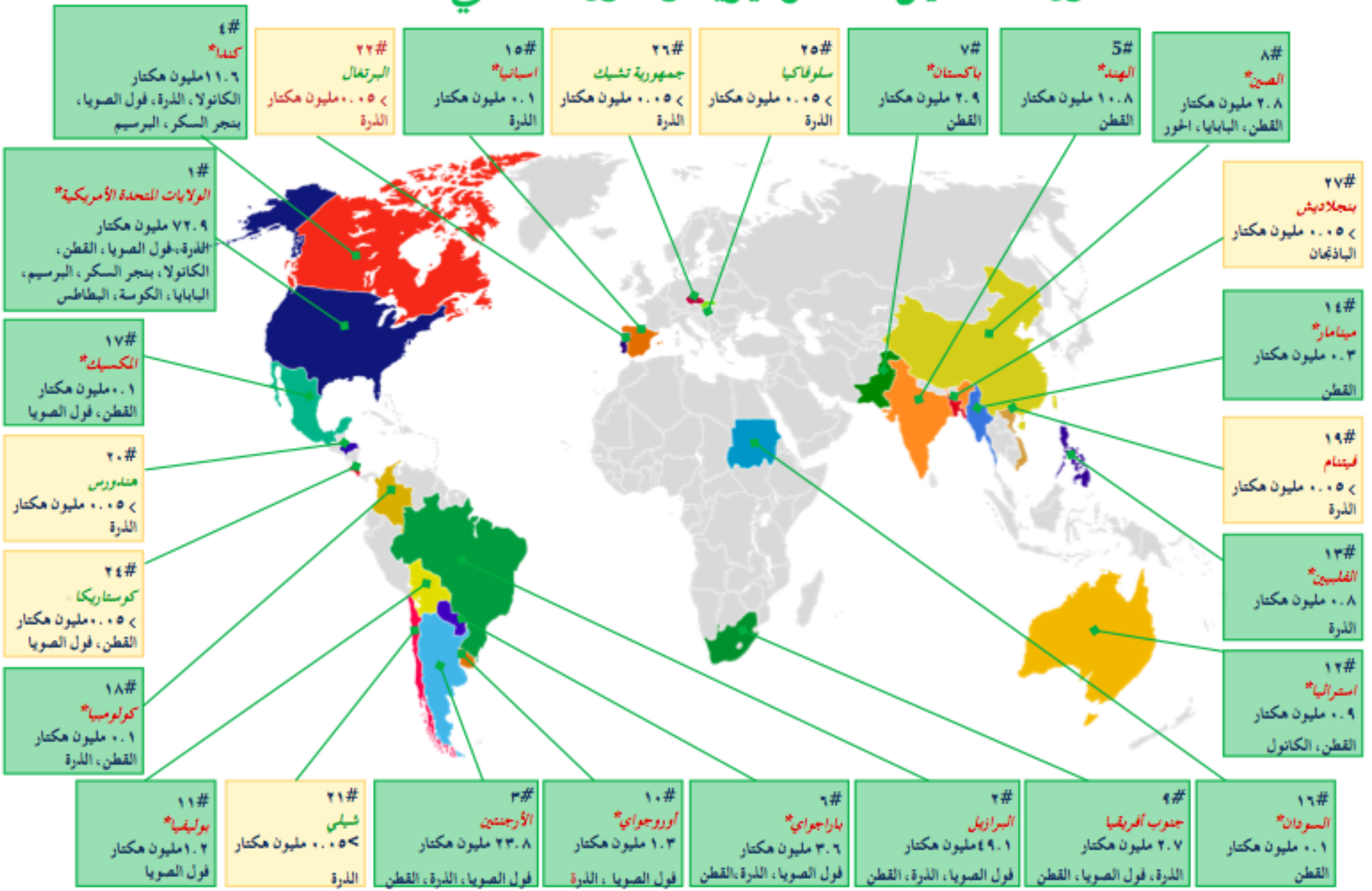
- أولاً، الحواجز التنظيمية التي تحد من الابتكار العلمي وتقيد تطوير التكنولوجيا التي كان من شأنها أن تعود بالفائدة على المزارعين والمستهلكين.
- ثانياً، الاضطرابات التجارية المتزايدة الناجمة عن الموافقات غير المتزامنة والعقبات على التواجد المنخفض في بلدان تجارة المحاصيل المعدلة وراثيا. وطبقاً لبروتوكول كارتاجنا للسلامة الأحيائية، فان البلاد تسمح فقط بدخول أحداث التكنولوجيا الحيوية المعتمدة فقط، وتحد من الأحداث غير الموافق عليها. بعض البلدان لديها عمليات صارمة أو طويلة من الموافقات والتي تسبب مشاكل ما إذا كانت المنتجات المستوردة تحتوي على أحداث غير موافق عليها، وخاصة في حالة الاحداث المكدسة. ويشير التقرير والتحليل الذي أجراه مجلس العلوم والتكنولوجيا الزراعية (CAST, 2016) بشأن تأثير الموافقات غير المتزامنة لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية على الاستدامة الزراعية والتجارة والابتكار إلى أن هناك كميات كبيرة من التجارة تقدر بمليارات الدولارات المعرضة للخطر. وهناك حاجة إلى إجراء بحوث شاملة لتقييم التكلفة العالمية للموافقات غير المتزامنة ووجود مستوي منخفاض (LLP)، وآثار عدم التزامن على الابتكار وتحسين المحاصيل، وعملية صنع القرار لمطوري التكنولوجيا الحيوية في كل من القطاعين العام والخاص. ومن شأن البحث في الوقت المناسب، وربما إجراء حوار دولي بشأن التجارة، أن يساعد متخذي القرار على رسم السياسات وتحسين تصميم أدوات السياسة العامة.
- ثالثاً، الحاجة إلى حوار مستمر بين جميع أصحاب المصلحة من أجل الفهم والتقدير السريعين للتكنولوجيا الحيوية، مع التركيز على المنافع والسلامة. وينبغي الاستفادة من طرائق الاتصال المبتكرة باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي وغيرها من أشكال التواصل واستخدامها على نحو فعال وفوري.

والتغلب على هذه التحديات مهمة شاقة تتطلب شراكة تعاونية بين الشمال والجنوب والشرق والغرب والقطاعين العام والخاص. ولا يمكننا إلا أن نطمئن إلى أنه من خلالها فان الأغذية االصحيه والكافية ستكون متاحة بسهولة على الطاولة، وكذلك وجود إمدادات مستقرة من الأعلاف للدواجن والماشية، والملابس والمأوى التي يمكن الوصول إليها للجميع.

قام الدكتور جيمس كليف ، المؤسس والرئيس الفخري للـ ISAAA، باعداد مضني للتقارير السنوية العشرين التي تضمن ملخص الـ ISAAA ؛ المصدر الأكثر مصداقية للمعلومات حول محاصيل التكنولوجيا الحيوية في العقدين الماضيين. وكان داعما كبيرا للتكنولوجيا ومنتجات التكنولوجيا الحيوية سائراًعلى خطى معلمه الكبير وزميله الحائز على جائزة نوبل للسلام الراحل نورمان بورلوج ، الذي كان أيضا الراعي المؤسس للـ ISAAA. ويواصل موجز الـ ISAAA عام ٢٠١٦ هذا التقليد المتمثل في تقديم تقرير محدث عن منتجات التكنولوجيا الحيوية من خلال المعلومات التي يتم جمعها من خلال شبكة عالمية واسعة من مراكز معلومات التكنولوجيا الحيوية وشركاء آخرين.



دول محاصيل التكنوحيوية والدول العظمي*، ٢٠١٦



* ١٩دولة تكنوحيوية عظمي تزرع مساحة ٥٠,٠٠٠ هكتار، أو أكثر، من المحاصيل التكنوحيوية.

المصدر: ISAAA، ٢٠١٦