



ملخص تنفيذي

الوضع العالمي لتسويق المحاصيل التكنولوجية / المعدلة وراثياً لعام
: ٢٠١٧

اعتماد المحاصيل التكنولوجية يجني فوائد اقتصادية عبر ٢٢ عاما

مقدمة

حقق تسويق محاصيل التكنولوجيا الحيوية في الاعوام الـ ٢٢ سنة الأخيرة من بدء تسويقها فوائد اقتصادية هائلة، وتحسينا في مجال الصحة وكذلك مكاسب إجتماعية وهو الأمر الذي ينبغي مقاسمته مع المجتمع الدولي. ستسمح المعلومات الدقيقة حول فوائد وإمكانات محاصيل التكنولوجيا الحيوية للمزارعين وللمستهلكين أن يختاروا على نحو مستنير المحاصيل التي يزرعونها ويستهلكوها، على التوالي ؛ كما ستسمح لواقعي السياسات والهيئات التنظيمية بصياغة مبادئ توجيهية للسلامة الأحيائية من أجل اعتماد وتسويق المحاصيل التكنولوجية ؛ و أيضا فهي ستسمح للصحفيين العلميين ووسائل الإعلام بتسهيل نشر فوائد وإمكانات التكنولوجيا التي تتيحها هذه التقنية.

تماشياً مع ما سبق، قامت الهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية بنشر السلسلة السنوية للوضع العالمي لتسويق المحاصيل التكنولوجية/ المعدلة وراثياً منذ عام ١٩٩٦. الموجز ٥٣ هو الثاني والعشرين من السلسلة التي توثق أحدث المعلومات حول هذا الموضوع، وتعرض قاعدة البيانات العالمية بشأن اعتماد وتسويق المحاصيل التكنولوجية في عام ٢٠١٧، وكذلك تعرض البيانات التراكمية منذ عام ١٩٩٦ (السنة الأولى للتسويق) ، والحالات التسويقية للبلدان، واتجاهات الموافقة على تسويق المحاصيل التكنولوجية، والآفاق المستقبلية لتسويق واستيراد المحاصيل التكنولوجية.

وقد قام الدكتور كلايف جيمس ، مؤسس ورئيس الهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية بأعداد التقارير السنوية العشرين الأولى والتي تجعل من الملخص التنفيذي للهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية المصدر الأكثر مصداقية للمعلومات عن المحاصيل التكنولوجية في العقدين الأخيرين. كما كان الدكتور كلايف جيمس داعماً كبيراً للتكنولوجيا ومنتجات التكنولوجيا الحيوية سائراً في ذلك على خطى معلمه الأكبر وزميله الحائز على جائزة نوبل للسلام الراحل نورمان بورلوج ، الذي كان أيضاً راعياً مؤسساً للهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية. ومنذ عام ٢٠١٦، يواصل الموجز التنفيذي للهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية هذا التقليد والمتمثل في تقديم تقرير مُحدث عن منتجات التكنولوجيا الحيوية من خلال المعلومات التي يتم تجمعها من خلال شبكة عالمية واسعة من مراكز معلومات التكنولوجيا الحيوية.

أبرز ما يميز اعتماد المحاصيل التكنولوجية في العام ٢٠١٧

- حققت المحاصيل التكنولوجية في عام 2017 اعتماداً قياسيًّا عالمياً جديداً بلغ ١٨٩,٨ مليون هكتار. في العام الثاني والعشرين لبدء تسويق المحاصيل التكنولوجية/ المعدلة وراثياً في عام ٢٠١٧ ، زرعت ٢٤ دولة حوالي ١٨٩,٩ مليون هكتار من المحاصيل التكنولوجية -بزيادة قدرها ٤,٧ مليون هكتار (١١,٦ مليون

فدان) أو بزيادة قدرها ٣٪ من ١٨٥,١ مليون هكتار في عام ٢٠١٦. باستثناء اعتماد عام ٢٠١٥، فإن هذه هي المتواليات ٢١ من الزيادات في كل عام. ومن الجدير بالذكر انه تم تسجيل ١٢ من ١٨ عاماً معدلات نمو ثنائية الرقم.

• بلغت معدلات اعتماد البلدان الخمس الأولى التي تزرع المحاصيل التكنولوجية تقريباً مرحلة التشبع

ازداد متوسط معدل اعتماد المحاصيل التكنولوجية في البلدان الخمس الأولى التي تزرع المحاصيل التكنولوجية في عام ٢٠١٧ ليقترّب من درجة التشبع ، حيث بلغت النسبة ٩٤,٥٪ في الولايات المتحدة الأمريكية (المتوسط بالنسبة لفلو الصويا والذرة والتين في الكانولا) والبرازيل (٩٤٪) والأرجنتين (~ ١٠٠٪) وكندا (٩٥٪) والهند (٩٥٪). التوسع في المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية في هذه البلدان سيكون من خلال الموافقة الفورية لتسويق محاصيل تكنولوجية جديدة تستهدف المشاكل المتعلقة بتغير المناخ وبظهور آفات وأمراض جديدة.

• زادت المحاصيل التكنولوجية حوالي ١١٢ ضعفاً عن عام ١٩٩٦، مما يجعلها أسرع تكنولوجيا المحاصيل

اعتماداً في العالم: المساحة التراكمية المزروعة محاصيلًا تكنولوجية تصل الي ٢,٣ مليار هكتار

زادت المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية على مستوى العالم حوالي ١١٢ ضعفاً ارتفاعاً من ١,٧ مليون هكتار في عام ١٩٩٦ ليصل إلى ١٨٩,٩ مليون هكتار في عام ٢٠١٧- مما يجعلها أسرع تكنولوجيا المحاصيل اعتماداً في الأونة الأخيرة. تم تسجيل مساحة مزروعة تراكمية بلغت ٢,٣ مليار هكتار أو ما يوازي ٥,٩ مليار فدان في ٢٢ سنة (١٩٩٦-٢٠١٧) من بدء تسويق المحاصيل التكنولوجية.

• اعتمدت ٦٧ دولة زراعة المحاصيل التكنولوجية - ٢٤ دولة زرعتها و ٤٣ دولة أخرى قامت بإستيرادها

زرعت ٢٤ دولة حوالي ١٨٩,٩ مليون هكتار من المحاصيل التكنولوجية-١٩ دولة منها نامية و ٥ دول صناعية. زرعت الدول النامية حوالي ٥٣٪ (١٠٠,٦ مليون هكتار) من مساحة المحاصيل التكنولوجية عالمياً مقارنة ب ٤٧٪ في الدول الصناعية. استوردت ٤٣ دولة أخرى (١٧ + ٢٦ دولة من دول الاتحاد الأوروبي) محاصيلًا تكنولوجية من أجل الغذاء وكاعلاف ومعالجة. وهكذا، اعتمد ما مجموعه ٦٧ بلداً زراعة محاصيلًا تكنولوجية.

وفرت المحاصيل التكنولوجية إختيارات أكثر تنوعاً للمستهلكين في عام ٢٠١٧

وقد توسعت زراعة المحاصيل التكنولوجية إلى ما هو أبعد من الأربعة الكبار (الذرة وفول الصويا والقطن والكانولا) مما اعطي المزيد من الخيارات للعديد من المستهلكين ومنتجي الأغذية حول العالم. وتشمل هذه المحاصيل التكنولوجية البرسيم، بنجر السكر، البابايا، الكوسة، الباذنجان، البطاطس، التفاح، وكلها يتم تسويقها بالفعل. تم زرع جيلين من البطاطس Innate® غير القابل للعطب، غير القابل للتلون، ذو كميته اقل من مادة الأكريلاميد ومقاوم لمرض اللفحة المتأخرة وكذلك تفاح Arctic® غير القابل للعطب في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. زادت نسبة اعتماد زراعة الباذنجان في بنغلاديش لتصل إلى ٢٤٠٠ هكتار في السنة الرابعة من بدء التسويق التجاري و الي ٢٥ هكتارًا من الأناناس الوردي التكنولوجي في كوستاريكا، زيادة الكتلة الأحيائية للأرض وارتفاع نسبة محتوى أميلوز في الذرة وفول الصويا ذو محتوى معدل للزيت. تمت الموافقة

على زراعة وتسويق قصب السكر المقاوم للحشرات من قبل البرازيل بداية من ٢٠١٨. بالإضافة إلى ذلك، تشمل بحوث المحاصيل التكنولوجية التي تجريها مؤسسات القطاع العام محاصيل الأرز والموز والبطاطس والقمح والحمص والبازلاء والخردل والكسافا واللوبياء والبطاطس الحلوة ذات صفات اقتصادية وغذائية هامة ذات فائدة لمنتجي ومستهلكي المواد الغذائية في الدول النامية.

• بلغت نسبة اعتماد زراعة فول الصويا التكنولوجية 50% من مساحة المحاصيل التكنولوجية عالمياً

كانت المحاصيل التكنولوجية الأربعة الرئيسية - فول الصويا والذرة والقطن والكانولا - رغم تناقص مساحتهم المزروعة، هي أكثر المحاصيل التكنولوجية المعتمدة من قبل ٢٤ دولة. ويقود فول الصويا تلك المحاصيل بمساحة تصل الي ٩٤,١ مليون هكتار وبنسبة عالمي تصل الي ٥٠٪، بزيادة قدرها ٣٪ عن تلك المسجلة عام ٢٠١٦. ويأتي تالياً محصول الذرة (٥٩,٧ مليون هكتار) والقطن (٢٤,٢١ مليون هكتار) والكانولا (١٠,٢ مليون هكتار). واستناداً إلى المساحة المحصولية العالمية للمحاصيل كل علي حدي ، كانت النسبة ٧٧٪ من فول الصويا و ٨٠٪ من القطن و ٣٢٪ من الذرة و ٣٠٪ من الكانولا من المحاصيل المزروعة تكنولوجية في عام ٢٠١٧.

• زادت المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية ذات السمات المكدسة بنسبة ٣٪ واحتلت بذلك ٤١٪ من مساحة المحاصيل التكنولوجية عالمياً

ازدادت المساحة المزروعة بمحاصيل ذات صفات مكدسة لمقاومة الحشرات ومقاومة مبيدات الحشائش بنسبة ٣٪ وغطت ٤١٪ من المساحة المزروعة عالمياً ، مما يدل على التزام المزارعين بالزراعة الذكية دون استخدام الحرث وكذلك الالتزام بالحد من استخدام المبيدات الحشرية. كان صفة تحمل مبيدات الحشائش في فول الصويا ، الكانولا ، الذرة ، الفصفاة ، والقطن ، هي الصفة المهيمنة التي غطت في عام ٢١٠٧ حوالي ٤٧٪ من المساحة العالمية - بنسبة زيادة قدرها ٢٪ مقارنة بتلك التي تم تسجيلها بعام ٢٠١٦.

• قامت الدول الخمس الكبرى (الولايات المتحدة والبرازيل والأرجنتين وكندا والهند) بزراعة 91.3٪ من مساحة المحاصيل التكنولوجية اعالمياً والتي بلغت 189.8 مليون هكتار.

قادت الولايات المتحدة الأمريكية الدول التي تزرع محاصيلًا تكنولوجية في عام ٢٠١٧ بمساحة قدرها ٧٥ مليون هكتار ، تليها البرازيل (٥٠,٢ مليون هكتار) والأرجنتين (٢٣,٦ مليون هكتار) وكندا (١٣,١ مليون هكتار) والهند (١١,٤ مليون هكتار) (الجدول ١ & شكل ١) وبما يوازي ١٧٣,٣ مليون هكتار، تمثل ٩١,٣٪ من المساحة العالمية المزروعة يستفيد منها أكثر من ٩٥,١ مليار شخص في البلدان الخمسة أو ٢٦٪ من سكان العالم في ٢٠١٧ والذي يصل تعداده الي ٧,٦ مليار دولار.

بلغ معدل الاعتماد في الولايات المتحدة الأمريكية ٩٤,٥٪ لزراعة فول الصويا والذرة التكنولوجيين

حافظت المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية في عام ٢٠١٧ في الولايات المتحدة الأمريكية (USA) علي صدارتها عالمياً حيث زرعت الولايات المتحدة الأمريكية ٧٥,٠٤ مليون هكتار والمكونة من ٣٤,٠٥ مليون فول الصويا و ٣٣,٨٤ مليون هكتار من الذرة و ٤,٥٨ مليون هكتار من القطن و ١,٢٢ مليون هكتار من البرسيم ، و ٨٧٦٠٠٠ هكتار من الكانولا ، و ٤٥٨٠٠٠ بنجر سكر التكنولوجي، و ٣٠٠٠ هكتار من البطاطس التكنولوجية ، وحوالي ١٠٠٠ هكتار من التفاح ، والاسكواش والبابايا. وعامة، فقد زادت المساحة المزروعة

محاصيلًا تكنولوجية في الولايات المتحدة الأمريكية باستثناء تلك الخاصة بالذرة والشمندر السكري. وقد شكلت حالات الجفاف الأقل حدة والأعاصير الأقل عدداً والتي تجاوزت مناطق زراعة المحاصيل في جميع أنحاء البلاد، وكذلك الأسعار المواتية والمربحة لفاول الصويا والقطن والكانولا، حوافزاً كافية للمزارعين لزيادة مساحة هذه المحاصيل التكنولوجية الثلاث. ان متوسط معدل اعتماد يصل الي ٩٤,٥٪ من المحاصيل الرئيسية الثلاثة: الذرة وفاول الصويا والقطن قد يعني توقع حدوث زيادات طفيفة في السنوات القادمة. وبالتالي، فإن التوسع في المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية سيعتمد على المحاصيل التكنولوجية الأخرى: الكانولا، والبرسيم، وبنجر السكر، والبطاطا، والتفاح. تقود الولايات المتحدة الأمريكية العربة في اكتشاف وتطوير وتسويق المحاصيل التكنولوجية. وينبغي أن يعكس التجديد الحالي للوائح المتعلقة بالتكنولوجيا الحيوية للوكالات التنظيمية الحكومية الثلاثة قيادة البلد في قبول وتقدير الأساس العلمي للتقنية. إن الموافقة السريعة على المنتجات الجديدة من التكنولوجيا الزراعية الحيوية لا تعود بالفائدة على الولايات المتحدة فحسب، بل على المجتمع العالمي أيضاً.

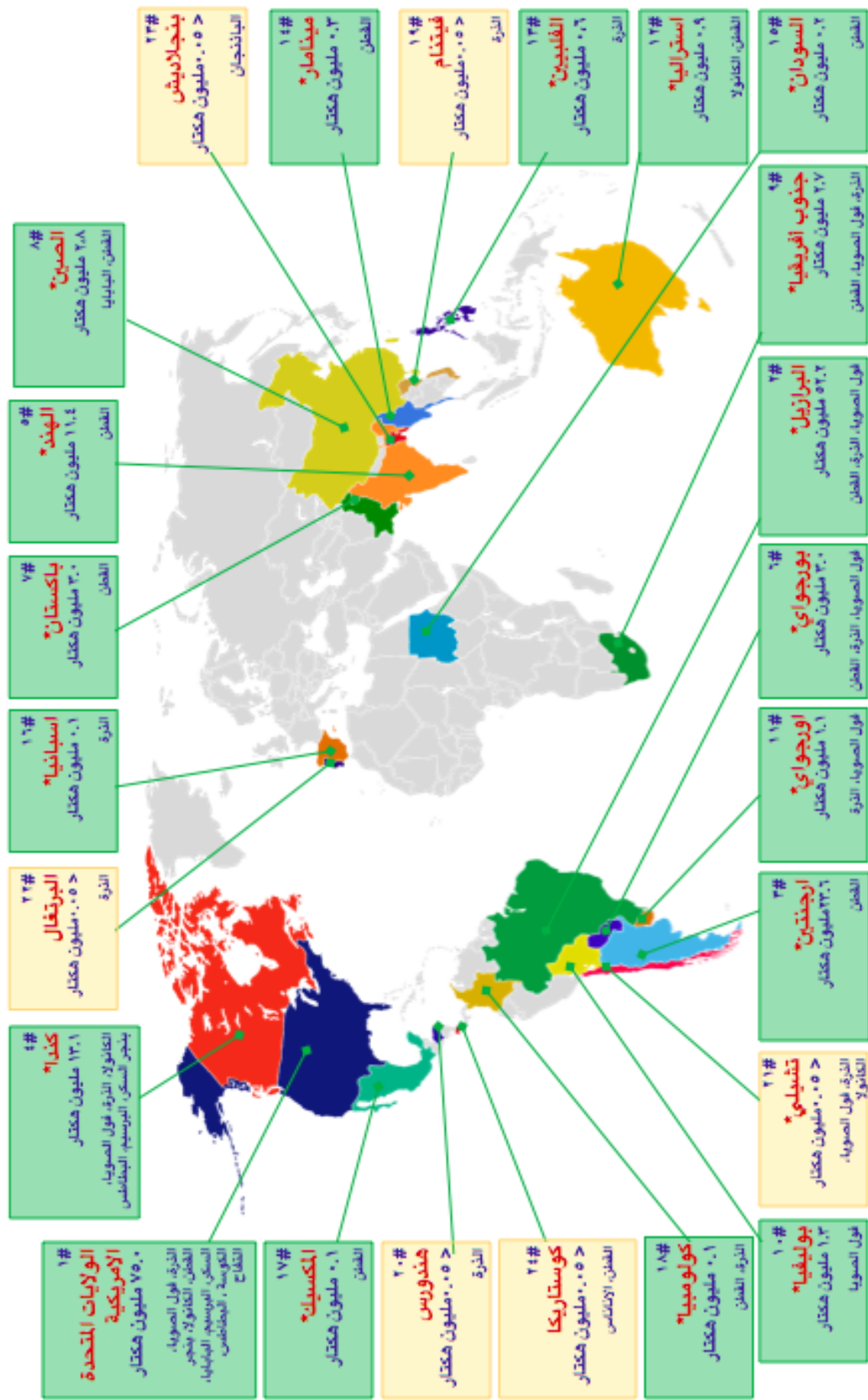
زادت البرازيل المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية لتصل إلى ٥٠,٢ مليون هكتار

زرعت البرازيل ثاني أعلى مساحة للمحاصيل التكنولوجية على مستوى العالم في عام ٢٠١٧ بمساحة قدرها ٥٠,٢ مليون هكتار مقارنة بـ ٤٩,١ مليون هكتار في عام ٢٠١٦ ، بزيادة قدرها ٢٪ أو ما يوازي ١,١ مليون هكتار ، وهي تمثل ٢٦٪ من المساحة المزروعة بمحاصيل تكنولوجية عالمياً والبالغة ١٨٩,٨ مليون هكتار. وتشمل محاصيل التكنولوجيا الحيوية المزروعة في البرازيل فول الصويا ٣٣,٧ مليون هكتار ، والذرة (الصيفي والشتوي) ١٥,٦ مليون هكتار ، والقطن ٩٤٠٠٠٠ هكتار. بلغ إجمالي المساحة المزروعة من هذه المحاصيل الثلاثة في البرازيل ٥٣,٤ مليون هكتار ، بزيادة قدرها ١٪ عن ٥٢,٦ مليون هكتار في عام ٢٠١٦. وتبلغ نسبة استخدام محاصيل المحاصيل الحيوية التي تبلغ ٥٠,٢ مليون هكتار ٩٤٪ ، أي بزيادة ١٪ عن عام ٢٠١٦. ازدادت المساحة المزروعة بفاول الصويا والقطن التكنولوجيين بشكل كبير في عام ٢٠١٧ مقارنة بعام ٢٠١٦ بسبب الربحية وارتفاع الأسعار وارتفاع الطلب في السوق محلياً ودولياً وكذلك بسبب تقنيات البذور المتوفرة. كان الانخفاض الطفيف في المساحة المزروعة بالذرة التكنولوجية راجع الي انخفاض الأسعار الحالية وزيادة المساحة المزروعة بفاول الصويا في البلاد. إن التوسع المستقبلي لهذه المحاصيل التكنولوجية الثلاث قد يتحقق مع تزايد الطلب المحلي والعالمي على البروتين من أجل الغذاء والأعلاف الحيوانية وإنتاج الوقود الحيوي -الديزل الحيوي لفاول الصويا والإيثانول بالنسبة للذرة- وكذلك مواد القطن الخام. وهناك العديد من المحاصيل التكنولوجية في خط الإنتاج: قصب السكر والبطاطا والبابايا والأرز والموالح. أيضاً، فإنه بحلول عام ٢٠٢٠/٢٠١٩ ستتاح منتجات جديدة في مجال التكنولوجيا الحيوية مثل الفاصوليا التكنولوجية كغذاء، وأوكالبتوس التكنولوجي، وقصب السكر المعتمد حديثاً. ومع تزايد اعتماد المحاصيل التكنولوجية في البرازيل، فإن معرفة كيفية حماية التكنولوجيا بين المزارعين ومنتجي المحاصيل قد صارت أمراً ضرورياً ووجب اتخاذ خطوات جادة لتحقيق هذه الغاية.

جدول ١. المساحة العالمية المزروعة بمحاصيل تكنوحوية في عام ٢٠١٧ (مليون هكتار)**

المستوي	البلد	المساحة (مليون هكتار)	محاصيل التكنوحوية
١	الولايات المتحدة الأمريكية*	٠.٧٥	الذرة وفول الصويا، القطن، الكانولا، بنجر السكر، البرسيم، البابايا، الكوسة، والبطاطس، التفاح
٢	البرازيل*	٢.٥٠	الفول الصويا، الذرة، والقطن
٣	الأرجنتين*	٦.٢٣	الفول الصويا، الذرة، القطن
٤	كندا	١.١٣	الكانولا، الذرة، فول الصويا، وبنجر السكر، البرسيم، البطاطس
٥	الهند*	٤.١١	القطن
٦	باراجواي*	٠.٣	فول الصويا، الذرة، والقطن
٧	باكستان*	٠.٣	القطن
٨	الصين*	٨.٢	القطن، والبابايا
٩	جنوب أفريقيا*	٧.٢	الذرة، وفول الصويا، والقطن
١٠	بوليفيا*	٣.١	فول الصويا
١١	اورجواي*	١.١	فول الصويا، والقطن
١٢	استراليا*	٩.٠	الكانولا، القطن
١٣	الفلبين*	٦.٠	الذرة
١٤	ميانمار*	٣.٠	القطن
١٥	السودان*	١.٠	القطن
١٦	أسبانيا*	٣.٠	الذرة
١٧	المكسيك*	١.٠	القطن
١٨	كولومبيا*	١.٠	الذرة، القطن
١٩	فيتنام	١.٠>	الذرة
٢٠	هندوراس	١.٠>	الذرة
٢١	شيلي	١.٠>	الذرة، فول الصويا، والكانولا
٢٢	البرتغال	١.٠>	الذرة
٢٣	بنجلاديش	١.٠>	الباذنجان
٢٤	كوستاريكا	١.٠>	القطن، الأناناس
	الإجمالي	٨.١٨٩	

دول محاصيل التكنولوجيا والدول العظمى، ٢٠١٧



١٩ دولة تكنولوجيا عظمى تزرع مساحة ٥٠٠,٠٠٠ هكتار، أو أكثر، من المحاصيل التكنولوجية. المصدر: ISAAA، ٢٠١٧

شكل 1. الخريطة العالمية للدول التي زرعت المحاصيل التكنولوجية والدول العظمى منها في عام ٢٠١٧

وصلت الأرجنتين الي نسبة اعتماد تقارب ١٠٠ ٪ من استخدام المحاصيل التكنولوجية

تعتبر الأرجنتين واحدة من المصدرين الرئيسيين لفول الصويا ، القطن وكذلك الذرة التكنولوجيين ، والذي تتم زراعتهم بنسبة إجمالية تصل الي ٢٣,٦ مليون هكتار، ماوازي ١٢ ٪ من مساحة المحاصيل التكنولوجية العالمية والمقدره ب ١٨٩,٨ مليون هكتار. سجلت الأرجنتين انخفاضاً طفيفاً في مجال اعتماد المحاصيل التكنولوجية في عام ٢٠١٧ مقارنة بعام ٢٠١٦ حيث بلغت ٢٣,٨٢ مليون هكتار. يعود الانخفاض الطفيف إلى انخفاض زراعة فول الصويا التكنولوجية بنسبة تقل ب ٣٪ (من ١٨,٧ مليون هكتار في عام ٢٠١٦ إلى ١٨,١ مليون هكتار في عام ٢٠١٧) و القطن التكنولوجي بنسبة تقل ب ٣٨٪ (من ٣٨٠٠٠٠ هكتار في عام ٢٠١٦ إلى ٢٥٠٠٠٠ هكتار في عام ٢٠١٧) بينما زادت المساحة المزروعة بالذرة التكنولوجية بنسبة ١٠٪ من ٤,٧ مليون هكتار إلى ٥,٢ مليون هكتار. ويقارب متوسط معدل اعتماد المحاصيل التكنولوجية الثلاث ما يقارب ١٠٠٪ مما يشير إلى اعتماد الأرجنتين على المحاصيل التكنولوجية لدفع عجلة اقتصادها. في عام ٢٠١٧، واجهت الأرجنتين مشاكل مناخية خلال موسم الزراعة لفول الصويا والذرة والقطن. وقد أثر هذا على إجمالي المساحة المزروعة من المحاصيل التكنولوجية التي كانت، على غرار عام ٢٠١٦، حوالي ٣ ٪ والتي ساهمت في الانخفاض في مناطق فول الصويا والقطن. ومع ذلك زادت المساحة المزروعة بالذرة بنسبة ١٠٪. مع خطة الحكومة لإحداث ثورة في مجال الزراعة مصحوبة بتخفيض ضرائب التصدير، فضلا عن زيادة الطلب على البروتين كغذاء او كعلف، محليا ودوليا، فإنه من المتوقع أن تزيد المساحة المزروعة بفول الصويا والذرة في المستقبل القريب جدا. انخفضت مساحة القطن في غضون عامين متتاليين ولكن الطلب العالمي المتزايد على القطن يمكن أن ينعش إنتاج القطن في البلاد.

زادت كندا المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية بنسبة ١٨٪ في عام ٢٠١٧

قامت كندا بزراعة ستة محاصيل تكنولوجية في عام ٢٠١٧ بمساحة قدرها ١٣,١٢ مليون هكتار ، وهي زيادة غير مسبوقة تصل نسبتها الي ١٨٪ إرتفاعاً من ١١,١ مليون هكتار في عام ٢٠١٦، مع زيادة مقابلة في إجمالي المساحة المزروعة محاصيلًا تكنولوجية بنسبة ١٧٪ إرتفاعاً من ١٢,٣٨ مليون هكتار في عام ٢٠١٦ إلى ١٤,٤٩ مليون هكتار في عام ٢٠١٧. تضمنت المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية 2.50 مليون هكتار من فول الصويا، ١,٧٨ مليون هكتار من الذرة، ٨,٨٣ مليون هكتار من الكانولا، ١٥٠٠٠ هكتار من سكر البنجر، ٣٠٠٠ هكتار من البرسيم، ٤٠ هكتار من البطاطا، وبمساحة اجمالية تساوي ١٣,١٢ مليون هكتار. كان متوسط معدل الإعتدال للمحاصيل الأربعة الرئيسية لزراعة فول الصويا والذرة والكانولا وبنجر السكر مشابهًا لتلك المسجلة بعام ٢٠١٦ وبنسبة إعتدال تصل الي ٩٥٪. تم تسجيل زيادات كبيرة في المساحات المزروعة بالبرسيم التكنولوجي ذو نسبة اللجنين المنخفضة، فول الصويا HT، وبنجر السكر HT. كما تم تقديم السلمون التكنولوجي للمستهلكين الكنديين في أغسطس ٢٠١٧، بينما سيكون التفاح التكنولوجي متاحاً في التسويق والزراعة في المستقبل القريب جداً. ومن المتوقع بالتالي التوسع في اعتماد المحاصيل التكنولوجية في كندا مع تزايد الطلب العالمي على الغذاء والعلف والمواد الأولية للإيثانول والديزل التكنولوجي، ومع البحوث

القوية والتطوير في البلاد، والقبول العام الممتاز للتقنية، وكذلك نتيجة الدعم المثالي من الحكومة للمحاصيل التكنولوجية.

الهند: زادت مساحة القطن (Bt) (IR) بمقدار ٦٠٠٠٠٠٠ هكتاراً (6%) في عام ٢٠١٧

حققت الهند خطوة كبيرة في إنتاج القطن حيث انتجت ربع حصة السوق العالمية من إنتاج القطن في عام ٢٠١٧. حيث زادت المساحة المزروعة بالقطن التكنولوجي بنسبة ٦٪ ارتفاعاً من ١٠,٨ مليون هكتار في عام 2016 ليصل إلى ١١,٤ مليون هكتار في عام ٢٠١٧، أي ما يعادل ٩٣٪ من إجمالي مساحة القطن المزروعة عالمياً والبالغة ١٢,٢٤ مليون هكتار. قدمت تقنية مقاومة الحشرات (Bt) في هجن القطن فوائداً واسعة النطاق من خلال الحد من الخسائر التي تسببها دودة اللوز الأمريكية مما ادي الي زيادة محصول القطن بما يوازي ٥٠٠ كجم من اللوز لكل هكتار. ومع ذلك، لا يمكن تحقيق المستوى المستهدف من انتاجية محصول القطن وتحقيق مستوى إنتاج يوازي المعدل العالمي لعائد القطن و البالغ ٧٠٠+ كجم من اللوز لكل هكتار من دون إدخال صفات الجيل الجديد من القطن التكنولوجي بما في ذلك استخدام السمات المكدمسة، والزراعة الذكية لأصناف عالية الإنتاجية من القطن. يجب تنفيذ استراتيجيات إدارة الإشراف والمقاومة بشكل صارم للمحافظة على مستويات الإنتاجية الحالية في هجين القطن الحالي. ينبغي الحد من الزراعة غير المصرح بها لأصناف القطن غير المصرح به تحتوي على IR /HT ويجب أن يتم التعامل مع الإصابة بدودة اللوز القرنفلية على نحو سليم على مستوى حقول المزارعين. لا ينبغي أن تخضع توصية الوكالة التنظيمية GEAC بشأن الخردل التكنولوجي، والتي تستند إلى تقييم شامل لسلامة وأداء الخردل المعدل جينيا ، إلى النسيان. لم يؤد الوقف الاختياري الذي فرضته وزارة البيئة والغابات وتغيير المناخ(MOEF&CC) في عام ٢٠١٠ على أي نتيجة في السنوات السبع الماضية ، وبالتالي فإن الحاجة تدعو إلى دراسة متأنية من قبل الـ MOEF&CC لتوصية الوكالة التنظيمية المعنية بالمحاصيل المعدلة وراثي.

• زرعت عشرة بلدان في أمريكا اللاتينية ٧٩,٤ مليون هكتاراً من المحاصيل التكنولوجية

قامت عشرة بلدان في أمريكا اللاتينية بزراعة محاصيلًا تكنولوجية في عام ٢٠١٧ بقيادة من البرازيل (٥٠,٢ مليون هكتار)، تلتها الأرجنتين (٢٣,٦ مليون هكتار)، وباراجواي (٢,٩٦ مليون هكتار)، وأوروغواي (١,١٤ مليون هكتار) ، وبوليفيا (١,٣ مليون هكتار)، والمكسيك (١١٠٠٠٠ هكتار)، وكولومبيا (٩٥٠٠٠ هكتار)، وهندوراس (٣٢٠٠٠ هكتار)، وشيلي (١٣٠٠٠ هكتار)، وكوستاريكا (٢٧٥ هكتار) وذلك بزراعة ما مجموعه ٧٩,٤ مليون هكتار وهي تساوي ٤٢٪ من المساحة العالمية المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية والبالغة ١٨٩,٩ مليون هكتار. تمثل الـ ٧٩,٤ مليون هكتار انخفاض هامشي من الـ ١١٠٠٠٠ هكتار للمحاصيل التكنولوجية التي تم زراعتها في عام ٢٠١٦ في أمريكا اللاتينية. يرجع هذا الانخفاض إلى انخفاض المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية في باراجواي (١٦٪) ، وأوروغواي (١٣٪) ، والأرجنتين (٣٪)، وبوليفيا (١٪) بشكل أساسي بسبب الإجهاد المائي (الجفاف والفيضانات)، وكذلك الي انخفاض أسعار سلع محددة وقضايا التجارة المحلية والدولية. تم تسجيل زيادات كبيرة في المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية في شيلي (٢٣٪) وكوستاريكا (٢٢٪) والمكسيك (١٣٪) وكولومبيا (٧٪) وهندوراس (٣٪) والبرازيل (٢٪). كانت الزيادات في المساحات المزروعة محاصيلًا تكنولوجية في هذه البلدان ناجمة عن

الربحية والأسعار المرتفعة وزيادة الطلب في الأسواق على الصعيدين المحلي والدولي، كما يرجع كذلك الي وجود تقنيات البذور المتاحة في البلد. إن التوسع المستقبلي في انتاجية المحاصيل الرئيسية، فول الصويا، الذرة، والقطن قد يتأتى مع تزايد الطلب المحلي والعالمي على البروتين من أجل الغذاء والعلف الحيواني وإنتاج الوقود الحيوي - الديزل الحيوي لفول الصويا والإيثانول للذرة - ومواد القطن الخام.

ومن بين المحاصيل التكنولوجية الجديدة والتي يمكن أن تعتمد عليها بلدان معينة في المستقبل، الذرة وقصب السكر بالنسبة لبوليفيا، والذرة، واستئناف زراعة فول الصويا في المكسيك، وفول الصويا لهندوراس. وقد استفاد أكثر من نصف مليون مزارع من المحاصيل التكنولوجية في البلدان النامية في أمريكا اللاتينية بشكل كبير خلال السنوات الـ 21 الماضية من التسويق. تقدر المنافع الاقتصادية التي يقدرها بروكس وبارفوت (٢٠١٨)، تحت الطبع) منذ بدء التسويق في البلاد حتى عام ٢٠١٦، بأكثر من ٤٦,٩ مليار دولار أمريكي، وبالنسبة لعام ٢٠١٦ وحده، بلغت حوالي ٦,٥ مليار دولار أمريكي. وهذه منافع هائلة لا يمكن أن تستمد إلا من المحاصيل التكنولوجية، وسيؤدي عدم اعتماد المحاصيل التكنولوجية في هذه البلدان إلى ضياع فرصة هائلة من شأنها تصعيد الفقر والجوع وسوء التغذية وعدم الاستقرار السياسي.

• نمت ثمانية بلدان في آسيا والمحيط الهادئ ١٩,١ مليون هكتاراً من المحاصيل التكنولوجية

وقادت الهند دول منطقة آسيا والمحيط الهادي في مجال زراعة المحاصيل التكنولوجية، حيث استحوذت على أكبر مساحة للمحاصيل التكنولوجية بزراعتها ١١,٤ مليون هكتاراً من القطن، تليها باكستان (٣ ملايين هكتار من القطن)، والصين (٢,٧٨ مليون هكتار)، وأستراليا (٩٢٤ ألف هكتار من القطن). والكانولا (الفلبين) (٦٤٢٠٠٠ هكتار من الذرة) وميانمار (٣٢٠٠٠٠ هكتار من القطن) وفيتنام (٤٥٠٠٠ هكتار من الذرة) وبنغلاديش (٢٤٠٠٠ هكتار من الباذنجان). زرعت هذه المنطقة ١٩,١١ مليون هكتار من المحاصيل التكنولوجية، و ١٠٪ من المحاصيل التكنولوجية عالمياً التي تبلغ مساحتها ١٨٩,٨ مليون هكتار. كانت هناك زيادة إجمالية في مجال زراعة المحاصيل التكنولوجية بلغت ٣,٣٤٪ وترجع أساساً الي الزيادات في مجال زراعة القطن التكنولوجي في الهند (٦٪)، وباكستان (٣,٤٪)، وميانمار (١,٥٪)؛ أستراليا (٨٪) للقطن التكنولوجي والكانولا؛ فيتنام (٢٩٪) للذرة التكنولوجية؛ وأبرزها بنغلاديش (٢٤٢٪) للباذنجان التكنولوجي. ترجع الزيادات في زراعة المحاصيل التكنولوجية في هذه البلدان بشكل أساسي إلى قبول المزارعين للتكنولوجيا بسبب الوفورات في استخدام مبيدات الحشرات وتكلفة العمالة في الهند وباكستان وفيتنام وبنغلاديش؛ والى الإرشادات التنظيمية الأكثر وضوحاً والأنواع الجديدة من القطن التكنولوجي المتاحة في باكستان وميانمار؛ كما ترجع كذلك الي الطقس المواتي وزيادة الطلب العالمي على الكانولا في أستراليا. ويعزى الانخفاض في المساحة المزروعة بالذرة التكنولوجية في الفلبين بنسبة ٢١ في المائة إلى مشكلة البذور المقلدة في البلاد، والتي احتلت ١٠ في المائة من حصة السوق. وتوقفت مساحة القطن التكنولوجي عند ٢,٧٨ مليون هكتار بسبب ارتفاع مخزون البلاد في نهاية العام الذي لا يزال يوفر الاحتياجات المحلية للقطن.

يعتمد التوسع في زراعة المحاصيل التكنولوجية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ على عدد من العوامل الخاصة بكل بلد. لدى بلدان زراعة القطن في الهند، وباكستان، والصين، وميانمار، العديد من أصناف القطن التكنولوجي الجديد في خط الأنابيب في انتظار الموافقة من جانب الأنظمة التنظيمية الخاصة بها، بالإضافة إلى مختلف المحاصيل والسمات. في ميانمار، يجب وضع اللائحة الخاصة بمحاصيل التكنولوجيا الحيوية من أجل

التعجيل بالموافقة على وتسويق أصناف جديدة من القطن التكنولوجي والمحاصيل / السمات الأخرى. أنتج البحث في مجال التكنولوجيا الحيوية في الصين العديد من محاصيل التكنولوجيا الحيوية ذات السمات الزراعية الهامة بما في ذلك الأرز IR ، والذرة النباتية ، والقطن HT ، وفول الصويا HT والعديد من الآخرين. وأخيراً ، فإن ما يقدر بأكثر من ١٥ مليون مزارع في مجال التكنولوجيا الحيوية في البلدان النامية في آسيا قد استفادوا كثيراً خلال السنوات الـ ٢١ الماضية من التسويق. وتقدر المنافع الاقتصادية التي يقدّرها بروكس وبارفوت (٢٠١٨، تحت الطبع) من سنة بدء التسويق في البلاد حتى عام ٢٠١٦ بأكثر من ٤٧,٨ مليار دولار أمريكي وبالنسبة لعام ٢٠١٦ وحده، بنحو ٣,٢ مليار دولار أمريكي. وهذه منافع هائلة لا يمكن أن تستمد إلا من خلال المحاصيل التكنولوجية ، وسيؤدي عدم اعتماد المحاصيل التكنولوجية في هذه البلدان إلى ضياع فرص هائلة من شأنها تصاعد مستوي الفقر والجوع وسوء التغذية وعدم الاستقرار السياسي.

• زادت جنوب أفريقيا والسودان من زراعة المحاصيل التكنولوجية لتصل إلى ٢,٩ مليون هكتار، بزيادة قدرها ٤٪ عن عام ٢٠١٦

واصلت أفريقيا تسويق المحاصيل التكنولوجية من خلال جنوب أفريقيا والسودان، بزراعتها مساحة مشتركة تبلغ ٢,٩ مليون هكتار، بزيادة قدرها ٤٪ عن تلك المسجلة في ٢٠١٦ والتي بلغت ٢,٧٨ مليون هكتار. بالإضافة إلى ذلك، تستعد القارة لتقديم محاصيل تكنولوجية جديدة الي السلة العالمية في السنوات القادمة في ضوء الأبحاث الحيوية والتجارب المتطورة متعددة المواقع التي تقترب من التسويق لأغراض المحاصيل الغذائية، والتي من أهمها الموز والكسافا واللوبيا. يوجد في أفريقيا حالياً ١٢ محصولاً من المنتجات التكنولوجية في ١٣ بلداً و ١٤ سمة تحت مختلف مراحل الزراعة والتجريب والبحث. هناك أيضاً موجة قوية من التأييد للفوائد التكنولوجية من خلال زيادة التعبير عن النوايا الحسنة السياسية ومخصصات الميزانية من قبل مختلف الحكومات. تؤكد المساحة المزروعة بالمحاصيل التكنولوجية والمتزايدة في جنوب أفريقيا والسودان على أن التقنية تحقق الفوائد المرجوة منها. يبدو أن السمات المكثفة تكتسب شعبية مع المزيد من البلدان التي تختار اعتمادها وحتى بالنسبة للدول التي اعتمدت تسويق هذه المحاصيل حديثاً مثل موزمبيق وتنزانيا. والأهم من ذلك، أن جنوب أفريقيا تقود القارة في تقديم التوجيه بشأن الأسس التنظيمية واعتماد أساليب التربية الجديدة من أجل توسيع منصة الابتكار وسرعة جني الفوائد من استخدام هذه التقنية. سيزيد التعاون المتنامي بين بلدان الجنوب وتنوع مزودي التكنولوجيا من تعزيز الثقة في صنع القرار وبناء الشجاعة بين صانعي السياسات من أجل تسريع اتخاذ قرارات سليمة تستند إلى العلم بشأن التكنولوجيا من أجل منافع أفريقيا التي تقدر بنحو ٢,٥ مليار دولار أمريكي عن عام ١٩٩٦. إلى عام ٢٠١٦ و ٣٣٠ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٦ وحده (بروكس وبارفوت ، ٢٠١٨ ، تحت الطبع).

• استمرت أربع دول في الاتحاد الأوروبي في زراعة الذرة الصفراء التكنولوجية على مساحة تزيد عن ١٣١.٠٠٠ هكتار

استمرت دولتان، هما إسبانيا والبرتغال في الاتحاد الأوروبي، على زراعة حدث الذرة المعدلة جينياً IR-MON810، وهو الحدث الوحيد في مجال المحاصيل التكنولوجية الذي تمت الموافقة عليه في دول الاتحاد الأوروبي. بلغ إجمالي مساحة المحاصيل التكنولوجية المزروعة ١٣١٥٣٥ هكتاراً، بنسبة انخفاض طفيف تقدر

بـ ٤٪ عن مثيلتها المسجلة عام ٢٠١٦ وذلك انخفاضاً من ١٣٦٣٦٣ هكتار. قامت إسبانيا بزراعة ١٢٤٢٢٧ هكتار بينما زرعت البرتغال مساحة ٧٣٠٨ هكتار. توقفت الجمهورية التشيكية وسلوفاكيا عن الزراعة في عام ٢٠١٧ بسبب صعوبة تسويق الذرة التكنولوجية لتغذية المطاحن التي تطالب بذرة غير حيوية. وبالتالي ، قد يكون مستقبل تبني المحاصيل التكنولوجية داخل الاتحاد الأوروبي قاتماً ، ولكن هناك تحركات بين المزارعين والمستهلكين والباحثين والقطاعات التنظيمية والتي تشير إلى تغير محتمل في قبول وإدراك المحاصيل التكنولوجية في المستقبل القريب.

حالة الأحداث للمحاصيل التكنولوجية المعتمدة المستخدمة في الأغذية والأعلاف والمعالجة والزراعة

أصدر ما مجموعه ٦٧ بلداً (٣٩ + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨) موافقات تنظيمية لمحاصيل تكنولوجية أو معدلة وراثياً للاستهلاك إما كغذاء أو كأعلاف حيوانية ، وكذلك للزراعة التجارية. منذ عام ١٩٩٢ ، تم منح ٤١٣٣ الموافقة من قبل السلطات التنظيمية لهذه الدول الـ ٦٧. وقد منحت هذه إلى ٤٧٦ الأحداث المعدلة وراثياً من ٢٦ المحاصيل التكنولوجية ، باستثناء القرنفل والورد والبطونية. ومن بين هذه الموافقات، كان ١٩٩٥ كغذاء ، إما للاستخدام المباشر أو للتجهيز ، و ١٣٣٨ استخداماً للأعلاف ، للاستخدام المباشر أو للتجهيز ، بينما ٨٠٠ للإختبارات البيئية أو للزراعة. اليابان لديها أكبر عدد من أحداث المحاصيل التكنولوجية المعتمدة (لا تشمل الأحداث المتوسطة من الأحداث المرصوفة والمرامية) ، تليها الولايات المتحدة الأمريكية ، كندا ، المكسيك ، كوريا الجنوبية، تايوان، أستراليا، الاتحاد الأوروبي، نيوزيلندا، كولومبيا، الفلبين وجنوب أفريقيا والبرازيل. لا يزال الذرة هي الأعلى من حيث عدد من الفعاليات المعتمدة (٢٣٢ حدثاً في ٣٠ دولة) ، يليها القطن (٥٩ حدثاً في ٢٤ بلداً) ، والبطاطس (٤٨ حدثاً في ١٠ دول) ، والكانولا (٤١ حدثاً في ١٥ بلداً) ، وفول الصويا (٣٧ حدثاً في ٢٩ دولة).

ولا يزال حدث الذرة الصفراء (NK603) الذي يتحمل مبيدات الأعشاب (٥٥ موافقة في ٢٦ دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨) لا يزال لديه أكبر عدد من الموافقات. يليه فول الصويا الذي يتحمل مبيدات الأعشاب GTS 40-3-2 (٥٤ موافقة في ٢٧ دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨) والذرة المقاومة للحشرات MON810 (٥٣ موافقة في 26 دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨) والذرة المقاومة للحشرات Bt11 (٥١ موافقة في ٢٥ بلداً + الاتحاد الأوروبي ٢٨) ، والذرة المقاومة للحشرات TC1507 (٥١ موافقة في ٢٤ بلداً + الاتحاد الأوروبي ٢٨) ، والذرة التي تتحمل مبيدات الأعشاب GA21 (٥٠ موافقة في ٢٤ بلداً + الاتحاد الأوروبي ٢٨) ، والذرة المقاومة للحشرات MON89034 (٤٩ موافقة في ٢٤ دولة + الاتحاد الأوروبي ٢٨) ، فول الصويا الذي يتحمل مبيدات الأعشاب A2704-12 (٤٣ موافقة في ٢٣ دولة + ٢٨ EU) والذرة المقاومة للحشرات MON88017 (٤٢ موافقات في ٢٢ دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨) والقطن المقاوم للحشرات MON531 (٤٣ موافقة في ٢١ دولة + الاتحاد الأوروبي ٢٨) ، والذرة T25 التي تتحمل مبيدات الأعشاب (٤١ الموافقة في ٢٠ دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي 28) والذرة المقاومة للحشرات MIR162 (٤١ موافقة في ٢٢ دولة + بلدان الاتحاد الأوروبي ٢٨).

البلد	عدد الموافقات		
	الإجمالي	الزراعة	الأعلاف
١ اليابان*	٦٤٦	***١٥٤	١٩٧
٢ الولايات المتحدة الأمريكية***	٥٢٩	١٧٥	١٧٩
٣ كندا	٤١٩	١٤٢	١٣٦
٤ كوريا الجنوبية	٢٨٨	٠	١٤٠
٥ الاتحاد الأوروبي	٢٠٤	١٠	٩٧
٦ البرازيل	٢٢٨	٧٦	٧٦
٧ المكسيك	١٩٠	١٥	٥
٨ الفلبين	١٨٨	١٣	٨٧
٩ الأرجنتين	١٨١	٦٠	٦٠
١٠ استراليا	١٧٥	٤٨	١٥
١١ بلاد اخري	١٠٧٥	١٠٧	٣٤٦
الإجمالي	٤١٣٣	٨٠٠	١٣٣٨

*بالنسبة لليابان ، يتم جمع البيانات من غرفة تبادل المعلومات للسلامة الأحيائية في اليابان (JBCH) والإنجليزية واليابانية) وكذلك موقع وزارة الصحة والعمل والرعاية الاجتماعية (MHLW). ومع ذلك ، لا يتم تضمين الأحداث الوسيطة المستمدة من الأحداث الهرمية معتمد في JBCH في قاعدة البيانات الخاصة بنا إذا لم تظهر في MHLW. كذلك ، فإن الموافقات المنتهية صلاحيتها مدرجة في قاعدة بياناتنا منذ عام ١٩٩٢ بينما تبدأ سجلات JBCH في عام ٢٠٠٤. ** الولايات المتحدة الأمريكية توافق فقط على الأحداث الفردية. *** في حين يتم منح الموافقات زراعة في اليابان ، لا يوجد حالياً زراعة للمحاصيل المعدلة وراثياً .

التكنولوجيا الحيوية تعالج انعدام الأمن الغذائي العالمي:

الآن وفي المستقبل

لا يزال انعدام الأمن الغذائي العالمي يمثل مشكلة رئيسية في العالم النامي. وفقاً للتقرير العالمي حول الأزمات الغذائية في عام ٢٠١٧، ما زال حوالي ١٠٨ مليون شخص في ٤٨ دولة متأثرة بأزمة الغذاء معرضين للخطر أو في حالة انعدام للأمن الغذائي الحاد منذ عام ٢٠١٦. وهذا حتى في خضم الجهود الجماعية والجماعية للمنظمات الدولية التصدي للتحديات الغذائية. يوجد حوالي ٦٠٪ من الجياع في ١٩ دولة يواجهون أزمات الصراعات وحالات تغير المناخ. تم تسجيل مخاطر المجاعة العالية في شمال شرق نيجيريا، والصومال، وجنوب السودان، واليمن، حيث يعاني ٢٠ مليون شخص بشدة من الجوع. ورأى المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة أنه في هذه الحالات ، "يعد الالتزام السياسي القوي بالقضاء على الجوع أمراً أساسياً ، ولكنه ليس كافياً. لن يهزم الجوع إلا إذا قامت البلدان بترجمة تعهداتها إلى عمل، خاصة على المستويين الوطني

والمحلي. السلام بالطبع هو المفتاح لإنهاء هذه الأزمات ، لكننا لا نستطيع أن ننتظر أن يحل السلام . من المهم للغاية التأكد من أن هؤلاء الأشخاص لديهم الشروط اللازمة لمواصلة إنتاج طعامهم. لا يمكن ترك الناس الضعفاء، خاصة الشباب والنساء ."

بلغ عدد سكان العالم في عام ٢٠١٧ حوالي ٧,٦ مليار نسمة ومن المتوقع أن يصل إلى هذا العدد الي ٨,٦ ملياراً بحلول عام ٢٠٣٠، ليبلغ ٩,٨ ملياراً بحلول عام ٢٠٥٠، و ١١,٢ ملياراً بحلول عام ٢١٠٠، وذلك وفقاً لتقرير الأمم المتحدة (٢٠١٧). يضاف إلى سكان العالم كل عام ما يقرب من ٨٣ مليون نسمة، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه التصاعدي، حتى إذا استمرت مستويات الخصوبة في الانخفاض. اعتقد خبراء الغذاء لفترة طويلة أن إنتاج الغذاء يجب أن يزيد بنسبة ٧٠ ٪ لتغذية اعداد السكان المتنامية في العالم.

يعد تغير المناخ تحدياً آخر يمكن أن يتسبب في انخفاض يقدر ب ٢٣٪ في إنتاجية المحاصيل الرئيسية من الذرة والقمح والأرز وفول الصويا بحلول عام ٢٠٥٠. كما سيؤدي الي تخفيض المحتوى البروتيني بشكل كبير في المحاصيل الرئيسية: الشعير (١٤,٦٪) ، الأرز (٧,٦٪) والقمح (٧,٨٪) والبطاطس (٦,٤٪). كما تشير دراسات أخرى إلى أن محتوى المحاصيل الأساسية من الزنك والحديد سيتأثر بالمثل ، حيث من المتوقع ان تتخفض تركيزات الحديد بنسبة تصل إلى ١٠٪ في الذرة على سبيل المثال ، مما يعرض ١,٤ مليار طفل لخطر نقص الحديد الرئيسي بحلول عام ٢٠٥٠.

وبالتالي ، يجب استخدام التطورات الحديثة في تكنولوجيا المحاصيل وكذلك الممارسات الزراعية بشكل كامل لأن لديها القدرة على الحد من التقلبات السنوية في توافر الغذاء وكذلك الحفاظ على المحتويات الغذائية للمحاصيل. تعتبر كل من تقنيات التخفيف والتكيف حاسمة في مكافحة تغير المناخ. يعتبر اعتماد المحاصيل التكنولوجية أحد أكثر تكنولوجيات تكيف المحاصيل فعالية لمحاربة الفرص المناخية لأن أنواع المحاصيل يمكن تطويرها في الوقت المناسب من خلال الأساليب الحديثة في البيولوجيا الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية لمواجهة الملوحة والغمر والجفاف ، وكذلك آفات الحشرات الناشئة حديثاً ومسببات الأمراض النباتية.

مساهمة محاصيل التكنولوجيا الحيوية في الأمن الغذائي والاستدامة وتغير المناخ

يتم اعتماد المحاصيل التكنولوجية على مستوى العالم بسبب المنافع الهائلة التي تقدمها للبيئة، لصحة البشر والحيوانات ، وللمساهمات التي تقدمها لتحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين وللجمهور بوجه عام. بلغت المكاسب الاقتصادية العالمية التي ساهمت بها محاصيل التكنولوجيا الحيوية في السنوات الـ ٢١ الماضية (-١٩٩٦ - ٢٠١٦)، ما قيمته ١٨٦,١ مليار دولاراً أمريكياً من المنافع الاقتصادية لأكثر من ١٦ إلى ١٧ مليون مزارع ، ٩٥٪ منهم من البلدان النامية.

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

زيادة إنتاجية المحاصيل بمقدار ٦٥٧,٦ مليون طن بقيمة ١٨٦,١ مليار دولار في ١٩٩٦-٢٠١٦؛ منها ٨٢,٢ مليون طن بقيمة ١٨,٢ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٦ وحده؛

• الحفاظ على التنوع البيولوجي في عام ١٩٩٦ حتى عام ٢٠١٦ عن طريق الحفاظ علي ١٨٣ مليون هكتار من الأراضي، ٢٢,٥ مليون هكتار من الأراضي في عام ٢٠١٦ وحده ؛

• توفير بيئة أفضل

0 من خلال توفير استخدام ٦٧١ مليون كيلوجرام من مبيدات الآفات في ٢٠١٦-١٩٩٦ ، وبنحو ٤٨,٥ مليون كيلوجرام في عام ٢٠١٦ وحده بمنع إطلاقها الي البيئة؛

0 عن طريق تقليل استخدام مبيدات الآفات بنسبة ٨,٢ ٪ في ٢٠١٦-١٩٩٦ ، وبنسبة تصل الي ٨,١ ٪ في عام ٢٠١٦ وحده؛

0 عن طريق تقليل نسبة التأثير البيئي (EIQ) بنسبة ١٨,٤ ٪ في ٢٠١٦-١٩٩٦ ، وبنسبة تصل الي ١٨,٣ ٪ في عام ٢٠١٦ وحده

• **خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون** في عام ٢٠١٦ بمقدار ٢٧,١ مليار كيلوجرام ، أي ما يعادل إبعاد ١٦,٧ مليون سيارة عن الطريق لمدة عام واحد؛ و

• **المساعدة في التخفيف من حدة الفقر من خلال النهوض بالوضع الاقتصادي** لعدد يتراوح بين ١٦ و ١٧ مليون من صغار المزارعين، وأفراد أسرهم والذين ينحطي اجمالي عددهم ٦٥ مليون نسمة، وهم من أفقر الناس في العالم (بروكس وبارفوت ، ٢٠١٨ ، تحت الطبع).

وبالتالي ، يمكن أن تسهم المحاصيل التكنولوجية في استراتيجية "التكثيف المستدام" التي تفضلها العديد من أكاديميات العلوم في جميع أنحاء العالم، مما يسمح بزيادة الإنتاجية/ الإنتاج فقط على ١,٥ مليار هكتار من الأراضي الزراعية عالمياً، وبالتالي المساهمة في إنقاذ الغابات والحفاظ علي التنوع البيولوجي. تعتبر المحاصيل التكنولوجية ضرورية ولكنها ليست دواء لكل الأمراض ، والالتزام بممارسات زراعية جيدة، مثل التناوب وإدارة المقاومة، أمر لا بد منه للمحاصيل التكنولوجية كما هي بالنسبة للمحاصيل التقليدية.

وصلت المكاسب الاقتصادية من محاصيل التكنولوجيا الحيوية إلى ١٨٦,١ مليار دولار في الفترة من ١٩٩٦ إلى ٢٠١٦

تم تحقيق فوائد اقتصادية إجمالية بقيمة ١٨٦,١ مليار دولار أمريكي من قبل البلدان التي زرعت المحاصيل التكنولوجية من عام ١٩٩٦ إلى عام ٢٠١٦. وقد حصلت الولايات المتحدة الأمريكية على أعلى المكاسب (٨٠,٣ مليار دولار أمريكي)، تلتها الأرجنتين (٢٣,٧ مليار دولار)، الهند (٢١,١ مليار دولار أمريكي)، البرازيل (١٩,٨ مليار دولار)، الصين (١٩,٦ مليار دولار)، كندا (٨ مليار دولار أمريكي)، وغيرها (١٣,٦ مليار دولار أمريكي). وبالنسبة لعام ٢٠١٦ وحده، حصلت ست دول المكاسب الأكبر من الناحية الاقتصادية من تسويق المحاصيل التكنولوجية، جاءت الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الاولى (٧,٣ مليار دولار أمريكي)، تلتها البرازيل (٣,٨ مليار دولار أمريكي)، الهند (١,٥ مليار دولار أمريكي)، الأرجنتين (٢,١ مليار دولار أمريكي) ثم الصين (١,٧ مليار دولار أمريكي) وكندا (٠,٧ مليار دولار أمريكي) وغيرها (١,٨ مليار دولار أمريكي) وباجمالي يصل الي ١٨,٢ مليار دولار أمريكي. وقسمت المنافع الإقتصادية التي بلغت ١٨,٢ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٧ ليكون نصيب البلدان النامية ١٠ مليار دولار أمريكي و للبلدان الصناعية ٨,٢ مليار أمريكي.

في عام ٢٠١٧ ، بلغت القيمة السوقية العالمية للمحاصيل التكنولوجية طبقا ل Cropnosis ١٧,٢ مليار دولار أمريكي، أي ما يمثل ٢٣,٩ ٪ من سوق حماية المحاصيل العالمية التي تبلغ قيمتها ٧٠,٩ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠١٦ ، و ٣٠ ٪ من سوق البذور التجارية العالمية التي تبلغ قيمتها ٥٦,٠٢ مليار دولار (Cropnosis) ، ٢٠١٨ ، تواصل شخصي). توقع مصدران صناعيان زيادة بنسبة ٨,٣ ٪ إلى ١٠,٥ ٪ في القيمة العالمية لسوق

البذور للمحاصيل التكنولوجية بحلول نهاية عام ٢٠٢٢ و ٢٠٢٥ على التوالي. هذه المنافع الهائلة يمكن الحصول عليها من خلال سوق البذور إذا ما تم زراعة المحاصيل التكنولوجية بشكل مستمر على مستوى العالم.

الفرص المتاحة دون استخدام المحاصيل التكنولوجية

على الرغم من جميع الفوائد الموثقة التي نوقشت أعلاه ، فإن منتقدي المحاصيل التكنولوجية كانوا يثيرون ادعاءات غير علمية تؤثر بطريقة ما على لوائح الدول والموافقات الخاصة بالمحاصيل التكنولوجية. تشعر الحكومات بالقلق إزاء سلامة المحاصيل التكنولوجية وتقديرها وربحيتها ، وكذلك المصالح المحلية المتعلقة بحماية التنوع البيولوجي والقدرة التنافسية التجارية. ومن ثم، تصبح اللوائح صارمة مما يعوق وصول المزارعين إلى التكنولوجيا وفوائدها الاقتصادية. وفقا لدراسة مؤسسة تكنولوجيا المعلومات والابتكار (ITIF) التي أعدها ٢٠١٦ L. Val Giddings وآخرون فإن المناخ التنظيمي التقييدي الحالي في مجال ابتكارات المحاصيل التكنولوجية الزراعية يمكن أن يكلف الدول ذات الدخل المتوسط الإنخفاض والمنخفض ما يصل إلى ١,٥ تريليون دولار أمريكي. في المكاسب الاقتصادية المحققة حتى عام ٢٠٥٠. علاوة على ذلك، تشير التقديرات إلى أن الاقتصادات الزراعية الأفريقية وحدها، قد كلفها قمع ابتكارات التكنولوجيا الحيوية في الزراعة ما لا يقل عن ٢,٥ مليار دولار أمريكي في الفترة ٢٠٠٨ - ٢٠١٣. وهكذا، ووفقاً لمعدي الدراسة، فإن منتقدي الكائنات المعدلة وراثياً قد أقاموا حواجزاً كافية أمام تنمية أفقر الدول على وجه الأرض والذين يعتمدون أساساً على الزراعة من أجل الكفاف، وهي كارثة أخلاقية.

في أستراليا، تم تقدير الفرص الناتجة عن التأخر في اعتماد الكانولا التكنولوجية بين عامي ٢٠٠٤ و ٢٠١٤ في تقرير أعده بايدن وآخرون (٢٠١٨). وأشار التقرير إلى أن "تكاليف الفرص البيئية من تأخير اعتماد الكانولا في التكنولوجيا الحيوية في أستراليا تشمل ٦,٥ مليون كيلوجرام إضافي من المكونات الفعالة المطبقة على مزرعة الكانولا ؛ ٨,٧ مليون لتر من وقود الديزل المحروق ؛ و ٢٤,٢ مليون كيلوجرام إضافي من غازات الاحتباس الحراري (GHG) والانبعاثات المركبة المنطلقة ". وأدت تكلفة الفرصة الاقتصادية البديلة للوقف الاختياري المستند إلى لجنة الأوراق المالية والبورصات إلى إنتاج ١,١ مليون طن متري من الكانولا، وخسارة اقتصادية صافية لمزارعي الكانولا بقيمة ٤٨٥,٦ مليون دولار (٣٧٧,٩ مليون دولار أمريكي). لا يزال المزارعون في جنوب أستراليا يعانون من الوقف الاختياري للتسويق التجاري للمنتجات التكنولوجية، الذي يستفيد منه المزارعون في أجزاء أخرى من أستراليا منذ عام ٢٠٠٨. ومن المتوقع أن ترتفع تكلفة الفرصة بسبب تمديد هذا الوقف حتى عام ٢٠٢٥ بدون دفع قسط السعر. إلى منتجات الكانولا التي لا تحتوي على تكنولوجيا حيوية (سجل كوينزلاند الشمالي. ٦ مارس ٢٠١٨).

كما تمت مناقشته سابقاً، فإن الصفات المحتملة لمبيدات الحشائش المنتشرة في فول الصويا والذرة والكانولا كانت تغطي أعلى محصول في مجال التكنولوجيا الحيوية من ٨٦,٦ مليون هكتار في عام ٢٠١٦. ظهرت في السنوات الأخيرة تقارير مختلفة عن التأثير السلبي لتطبيق الغليفوسات لتشويه سمعة استخدام التكنولوجيا. ووفقاً للصحيفة . بناء على بحث بروك وآخرين ٢٠١٧، إذا لم تعد المحاصيل التي تتحمل مبيدات الأعشاب متوافرة بسبب حظر الغليفوسات ، فإن التأثيرات السلبية الأولية تشمل خسارة الدخل الزراعي العالمي البالغ ٦,٧٦ مليار دولار ، وانخفاض إنتاج فول الصويا والذرة والكانولا. بنحو ١٨,٦ مليون طن و ٣,١ مليون طن و ١,٤٤

مليون طن على التوالي. سوف تتأثر البيئة بشكل مباشر كذلك ، بسبب الزيادة في استخدام مبيدات الأعشاب الأخرى مع ٨,٢ مليون كيلوغرام من العنصر النشط ، وأكبر تأثير سلبي على البيئة بنسبة ١٢,٤٪. علاوة على ذلك ، سيكون هناك زيادة في انبعاثات الكربون بسبب استخدام الوقود وخفض احتجاز الكربون في التربة ، كما لو كان الأمر يضيف ١١,٧٧ مليون سيارة على الطرق.

وأخيرا ، فإن المكاسب الاقتصادية العالمية التي ساهمت بها المحاصيل التكنولوجية في السنوات الـ ٢١ الماضية (١٩٩٦ - ٢٠١٦) قد وفرت فوائد اقتصادية قدرها ١٨٦,١ مليار دولار لأكثر من ١٦ إلى ١٧ مليون مزارع ، ٩٥٪ منهم من البلدان النامية. يمكن أن ترتفع تكاليف الفرص أعلى من البيانات المبلغ عنها التي تبلغ ١,٥ تريليون دولار أمريكي من المنافع الاقتصادية الضائعة حتى عام ٢٠٥٠ خاصة في البلدان النامية عندما يسود المناخ التنظيمي التقييدي.

تأخر الحصول علي فوائد المحاصيل التكنولوجية بسبب القطاع العام

تأثر تسويق بعض محاصيل التكنولوجيا في القطاع العام بالأنظمة الصارمة في بلدانهم أو مناطقهم بما في ذلك الأرز الذهبي (GR) ، والباندجان Bt ، والفاصوليا المقاومة لفيروس الفول السوداني والفاصوليا المقاومة للجفاف و المتحملة للحشرات في أفريقيا. يمكن أن يؤدي التأخير في الموافقة على الموارد الوراثية في الهند إلى تكلفة متوقعة تبلغ ١٩٩ مليون دولار أمريكي سنوياً ، وهو ما يمكن أن يكون مماثلاً في بلدان نامية أخرى في آسيا وأمريكا اللاتينية وأفريقيا ، مع وجود نسبة عالية من نقص فيتامين (أ). تم حرمان حوالي 1.4 مليون مزارع باندجان (IR) في الهند من فوائد اقتصادية سنوية تفوق ٥٠٠ مليون دولار أمريكي بسبب المأزق الذي طال أمده على تسويق الباندجان Bt. ومن المثير للسخرية أن نفس المنتج قد تم تسويقه في بنغلاديش لمدة ثلاث سنوات متتالية ويستفيد المزارعون بالفعل من تخفيض استخدام مبيدات الآفات بنسبة ٧٠-٩٠٪ ومن فوائد اقتصادية بلغت ١٨٦٨ دولارًا أمريكيًا للهكتار الواحد. أعطت الموافقة على الفاصوليا المقاومة للفيروس الذهبي في البرازيل في عام ٢٠١١ الأمل إلى أصحاب الفلاحين الصغار البالغ عددهم ٢٥٠٠٠ في البلاد لاستخدام التكنولوجيا التي من شأنها السيطرة بفعالية على المرض الفيروسي المدمر والتعافي من خسائرهم الكبيرة السابقة. ولسوء الحظ، حتى كتابة هذه السطور، لا يوجد مؤشر واضح على أن التكنولوجيا ستكون في أيدي المزارعين في المستقبل القريب جداً، الأمر الذي يمكن أن يخنق فوائدها الاقتصادية والزراعية. ويركز مشروع "كفاءة المياه للذرة في أفريقيا" الذي بدأ في عام ٢٠٠٨ على تطوير الذرة المكافئة المتحملة للجفاف والحشرات المقاومة (Bt) لبلدان جنوب الصحراء الكبرى في أفريقيا: جنوب أفريقيا، كينيا، أوغندا، تنزانيا وموزامبيق. كان هذا التعاون بين القطاعين العام والخاص يأمل في حل أكثر مشكلتين مدمرتين في المنطقة: الجفاف وآفة الحشرات في الذرة في أقرب وقت ممكن لمنع المزيد من الجوع وسوء التغذية في أفريقيا. وتستهدف منتجات القطاع العام الأربعة هؤلاء الأشخاص الفقراء والمصابين بسوء التغذية والجوع في البلدان النامية. إن النقاد الذين يؤثرون بطريقة ما على الهيئات التنظيمية الحكومية ليس لديهم الحق في إيقاف التكنولوجيا بسبب المثالية المزعمة أو التطرف حيث تكون ملايين الأرواح مهددة.

الاستنتاج

وأخيراً ، فإن استمرار النمو الهائل في اعتماد زراعة وإستيراد المحاصيل التكنولوجية على مستوى العالم، هو مظهر من مظاهر رضي المزارعين و المستهلكين عن الفوائد الزراعية والاجتماعية والإقتصادية وكذلك البيئية

التي تقدمها المحاصيل التكنولوجية، فضلاً عن الأمن الغذائي وتحسين مستوى التغذية و التي تمنحها المحاصيل التكنولوجية. إن ضمان استمرار هذه الفوائد الآن وفي المستقبل يعتمد على الخطوات التنظيمية والاجتهادية والمستندة إلى العلم، الي النظر الحثيث في الفوائد بدلاً من المخاطر، والي ماتقدمه للإنتاجية الزراعية مع الحفاظ على البيئة واستدامتها، والاكثر اهمية هو النظر الي الملايين من الجوعي والفقراء الذين يحتاجون وينتظرون تحسين حياتهم ووضع ذلك في الاعتبار.