مجلس الوزراء
مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

سلسلة تقارير معلوماتية

الزراعة الذكية.. ودعم الأمن الغذائي في ظل تغيرات المناخ

العدد (17) - يوليو 2023

تقرير دوري يصدر عن مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار التابع لمجلس الوزراء المصري

سلسلة تقارير معلوماتية

الزراعة الذكية.. ودعم الأمن الغذائي في ظل تغيرات المناخ

العدد (17) - يوليو 2023

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار
التابع لمجلس الوزراء المصـــري

شهد مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار التابع لمجلس الوزراء المصري -منذ نشأته عام 1985- عدة تحوُّلات، ليُواكب التغيرات التي مرَّ بها المجتمع المصري، فقد اختص في مرحلته الأولى (1985-1999) بتطوير البنية المعلوماتية في مصر. ثم كان إنشاء وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات عام (1999) نقطة تحوُّل رئيسة في مسيرته، ليُؤدي دوره كمُؤسسة فكر (Think Tank) تدعم جهود مُتخذ القرار في شتى مجالات التنمية، ثم جاء قرار رئيس مجلس الوزراء، رقم 2085 لسنة 2023 بإعادة تنظيم مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار كهيئة عامة خدمية، تكون له الشخصية الاعتبارية، ويتبع رئيس مجلس الوزراء؛ تتويجًا لجهوده كمركز فكر حكومي متميز يدعم متخذ القرار على المستوى القومي. هذا، ويتبنَّى المركز رؤية مفادها أن يكون المركز الأكثر تميزًا في مجال دعم اتخاذ القرار في قضايا التنمية الشاملة، وإقامة حوار مجتمعي بنَّاء، وتعزيز قنوات التواصل مع المواطن المصري الذي يُعَدُّ غاية التنمية وهدفها الأسمى، الأمر الذي يؤهله للاضطلاع بدور أكبر في صنع السياسة العامة، وتعزيز كفاءة جهود التنمية وفعَّاليتها، وترسيخ مجتمع المعرفة. وفي سبيل تحقيق ذلك؛ يحمل مركز المعلومات ودعم اتخاذ القـــرار على عاتقه مهمة أن يكون داعمًا لكل متخذي القرار. وحتى يتسنى له ذلك، فإنه يسعى باستمرار لأن يكون أحد أفضل مؤسسات الفكر (Think Tank) على المستوى المحلي والإقليمي والدولي. وقد واكب ذلك اعترافٌ إقليميٌّ ودوليٌّ بدوره الجوهـــري كمؤسسة فكـــــر، وهو ما ظهر جليًّا في نتائج برنامـــج مراكز الفكـــــر والمجتمعات المدنية (Think Tanks and Civil Societies Program, TTCSP) بجامعة "بنسلفانيا الأمريكية" التي تم الإعلان عنها في فبراير 2021؛ حيث تم اختيار مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ليكون:

- ضمن أفضل 20 مركز فكر على مستوى العالم استجابةً لجائحة "كوفيد-19" لعام 2020(لا يوجد ترتيب مُحدد للقائمة).
- في المرتبة 21 من بين 64 مركز فكر على مستوى العالم كصاحب أفضل فكرة أو نموذج جديد قام بتطويره خلال عام 2020، أخذًا بعين الاعتبار أنه لا يوجد أي مركز فكر مصري آخر تم تصنيفه وفقًا لهذا المعيار.
- في المرتبة 14 من إجمالي 101 مركز فكر على مستوى إفريقيا والشرق الأوسط لعام 2020.

كما فاز المركز بعدة جوائز ضمن مسابقة مؤسسة "ستيفي أووردز"(STEVIE Awards) العالمية المُعلن عنها في أبريل 2022، ومن بين تلك الجوائز: جائزة ذهبية ، وأربع جوائز برونزية، بعد منافسة بين أكثر من 700 فريق من 17 دولة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. بالإضافة إلى فوز المركز في يونيو 2022 بجائزة (SAG Award) الأمريكية الممنوحة لإصدارة المركز الرقمية "وصف مصر بالمعلومات" من بين نحو 100 ألف مؤسسة دولية حول العالم.

أهدافنا الاستراتيجية

الرؤية بدون استراتيجية تظل مجرد وهم

- توفير بنية معلوماتية تتميز بالحداثة والدقة والجودة.
- دعم عملية صنع السياسة العامة لتعزيز الأداء التنموي.
- تعزيز الثقة بين المواطنين والحكومة وترسيخ مبادئ الحكومة المتجاوبة.
- توعية المواطنين وتحفيزهم على المشاركة في الجهود التنموية.
- تقديم الدعم الفني والتقني للمجتمعات والمؤسسات لمواكبة التحول الرقمي.
- بناء شبكة علاقات تعاونية فعّالة مع الشركاء الاستراتيجيين محليًّا ودوليًّا.
- تعزيز جاهزية المجتمعات لمواجهة الأزمات والكوارث وتقليل المخاطر.
- ترسيخ صورة تعكس امتيازنا المؤسسي كمركز فكر.

عن فريق عمل

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار
التابع لمجلس الــوزراء المصــري

هذا التقرير نتاج جهد فريق العمل بالمركز بمختلف خبراتهم وتخصصاتهم. وانطلاقًا من مساعي المركز نحو ترسيخ مجتمع المعرفة، يأتي هذا التقرير ضمن سلسلة من التقارير المعلوماتية، والتي تهدف إلى تناول القضايا المهمة بالنسبة للمجتمع وصانع القرار.

ويستند التقرير إلى باقة متنوعة من المصادر المحلية والتقارير الدولية. ومن ثم، فلا يعبِّر المحتوى المُقدَّم والتفسيرات والاستنتاجات الواردة فيه بالضرورة عن وجهة نظر المركز؛ كما أن صحة البيانات والمعلومات الواردة فيه مسؤوليتها على جهة إصدار التقارير/ التحليلات الأصلية، المُشار إليها في متن التقرير.

رئيس المركز
السيد/ أسامة الجوهري

مساعد رئيس مجلس الوزراء
رئيس مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

رئيس التحرير
الدكتور/ أحمد حلمي
رئيس الإدارة المركزيَّة لمحور المعلومات والبيانات

الإشراف العام
الأستاذة/ بثينة فرج
مدير الإدارة العامة لتحليل المعلومات والبحوث

رئيس فريق الإعداد
الأستاذة/ إيمان عبد الحميد
خبير اقتصادي بالإدارة العامة لتحليل المعلومات والبحوث

فريق الإعداد
أ. شعبان موسى
أ. أمل عبد اللطيف

الإخراج الفني
أ. محمد عادل
أ. شيرين عبد المنعم

مراجعة الإدارة العامة للجودة
أ. داليا محمد عبد الرحيم
أ. عبد الله يوسف

مراجعة الإدارة العامة لموارد البيانات
أ. آية حمدي
أ. نادر وهدان

قائمـــة
المحتويـات

ملخص تنفيذي 3

01 | الزراعة الذكية.. المفهوم والأهمية ونماذج التطبيقات 6

- مفهوم الزراعة الذكية 8
- دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية 9
- الزراعة الذكية وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة 15
- مجالات تطبيق الزراعة الذكية 16
- نماذج تطبيقية للزراعة الذكية 17

02 | دوافع وجهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر 22

- دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية في مصر 23
- جهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر 25
- تطبيقات الزراعة الذكية في مصر 26

03 | التجارب الدولية الرائدة في الزراعة الذكية 30

- الصين 31
- كوريا الجنوبية 35
- الولايات المتحدة الأمريكية 39

سلسلة
تقارير معلوماتية
يوليـــــو 2023

يصدر مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار التابع لمجلس الوزراء سلسلة تقارير معلوماتية بصفة دورية، ويتناول كل تقرير موضوعًا من الموضوعات التي تُهم المجتمع المصري، بهدف إلقاء الضوء على الجوانب المختلفة المحيطة بموضوع التقرير، على نحو يستند إلى القرائن والمعلومات الموثَّقة. ويأمل المركز أن تسهم هذه السلسلة من التقارير في عرض صورة متكاملة عن القضية -محلّ الدراسة- أمام صانع القرار والمجتمع؛ مما يساعد في إثراء صياغة السياسات العامة، وإضافة قدر أكبر من الموضوعية عند مناقشة القضايا العامة في إطار من المصداقية والشفافية.

ملخص تنفيذي

- ينتج قطاع الزراعة عالميًّا نحو 23.7 مليون طن من الغذاء في المتوسط كل عام، وسيحتاج العالم لزيادة الإنتاج الزراعي إلى 13.5 مليار طن تقريبًا بحلول عام 2050 لتلبية احتياجات السكان من الغذاء.

- تراجع القيمة المضافة لقطاع الزراعة عالميًّا لما نسبته 4.3% من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي العالمي في عام 2022 مقابل 10.2% في نهاية ستينيات القرن الماضي.

- تراجع حصة سكان المناطق الريفية لإجمالي سكان العالم، من 57.1% عام 1990 إلى 53.3% عام 2000 ثم إلى 43.1% عام 2022.

- 45 مليون شخص يواجهون خطر المجاعة في 37 دولة خلال عام 2023.

- واجه أكثر من ربع مليار شخص (258 مليون فرد) في 58 دولة وإقليمًا الجوع الحاد مع وجود سبعة بلدان على شفا مجاعات في عام 2022.

- ارتفعت الفاتورة العالمية للواردات الغذائية لما يقارب تريليوني دولار في عام 2023، مع وصول فاتورة استيراد المدخلات الزراعية العالمية إلى نحو 424 مليار دولار في عام 2022، بنسبة ارتفاع 48% عن مستويات عام 2021.

- تشير التقديرات إلى مساهمة الأنشطة الزراعية بنحو ٣٠% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة من خلال انبعاث غاز أكسيد النيتروز وثاني أكسيد الكربون والميثان، نظرًا لاستخدام الأسمدة الكيميائية ومبيدات الآفات والنفايات الحيوانية.
- الزراعة مسؤولة عن 70% من المياه العذبة المسحوبة عالميًّا إلى جانب عوامل أخرى كالنمو السكاني والتوسع الحضري.
- وصول قيمة سوق الزراعة الدقيقة إلى نحو 5.1 مليارات دولار أمريكي في عام 2020، ومن المتوقع أن تصل إلى 10.5 مليارات دولار أمريكي بحلول عام 2026 بمعدل نمو مركب قدره 12.6% خلال الفترة المتوقعة (2021-2026).
- من المتوقع أن يسجل سوق الزراعة المائية معدل نمو سنوي مركب قدره 7.8% خلال الفترة (2022-2027).
- ارتفاع المسحوبات من المياه العذبة لأغراض الري المستخدمة في العروات الثلاث والفاكهة من نحو 30.9 مليار متر مكعب عام 2011 إلى 38.3 مليار متر مكعب عام 2021.

القسم الأول

الزراعة الذكية.. المفهوم والأهمية ونماذج التطبيقات

يتناول هذا القسم:

- مفهوم الزراعة الذكية
- دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية
- الزراعة الذكية وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة
- مجالات تطبيق الزراعة الذكية
- نماذج تطبيقية للزراعة الذكية

يهدف القسم الأول من التقرير إلى عرض مفهوم الزراعة الذكية، بالإضافة إلى دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية، ودور الزراعة الذكية في تحقيق التنمية المستدامة، كما يتطرق القسم إلى أهم مجالات تطبيق الزراعة الذكية، وأخيرًا استعراض أهم نماذج تطبيقية للزراعة الذكية.

23.7 مليون طن

مجال التنمية الزراعية المستدامة من المجالات التي شهدت تطورات هائلة في الفترة المعاصرة، مدفوعة بتشابك قطاع الزراعة مع كافة جوانب الأهداف الأممية للتنمية المستدامة، وبالتالي يمكن تحسين الإنتاجية الزراعية من خلال تحقيق العديد من تلك الأهداف. وتحقيقًا لذلك شهد العالم تطويرا لأساليب العملية الزراعية بجعلها أكثر اعتماد على التقنيات التكنولوجية الحديثة فيما يعرف بالزراعة الذكية، لرفع قدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية وتلبية نمو الطلب على الغذاء لسد احتياجات النمو السكاني؛ حيث ينتج قطاع الزراعة نحو 23.7 مليون طن من الغذاء في المتوسط كل عام، بل وسيحتاج العالم لزيادة الإنتاج الزراعي إلى 13.5 مليار طن تقريبًا بحلول عام 2050 لتلبية احتياجات السكان من الغذاء؛ حيث إنه من المتوقع أن يبلغ عدد السكان نحو 9.7 مليارات نسمة في ذلك العام.

مفهوم الزراعة الذكية

مصطلح الزراعة الذكية ظهر كإحدى نتائج الثورة التكنولوجية الرابعة، حيث تم تطويع التقنيات الحسابية وأجهزة الاستشعار عن بعد والروبوتات وغيرها من الأدوات الرقمية والتقنيات التكنولوجية لزيادة الإنتاجية الزراعية عبر استخدامها في إدارة العملية الزراعية بكافة مراحلها وأشكالها.

ومع تعاظم تأثير التغير المناخي على إنتاج الغذاء، أضفت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة "الفاو" بعدًا مناخيًّا للزراعة الذكية، المعروفة باسم الزراعة الذكية مناخيًّا، والتي تعرفها بأنها النهج المستخدم لتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بصورة فعالة وضمان الأمن الغذائي في وجود مناخ متغير.

أي اتباع نظم زراعية مستدامة ونظيفة تدعم بصورة فعالة الأمن الغذائي وتكفله في ظلّ تغير المناخ، بما يضمن ترشيد استخدام الموارد الطبيعية، لا سيما المياه، ومن أبرز سماتها: الاعتماد على نظم إدارة وتحليل المعلومات لاتخاذ أفضل قرارات الإنتاج الممكنة بأقل تكاليف ممكنة، وإدخال الذكاء الاصطناعي في العمليات الزراعية.

وقد أوضحت منظمة "الفاو" أن الزراعة الذكية مناخيًّا تستهدف تحقيق ثلاثة أهداف رئيسة، هي:

- زيادة الإنتاجية والمداخيل الزراعية على نحو مستدام.
- رفع قدرة النظم الزراعية على التكيف مع تغير المناخ وبناء القدرة على الصمود في وجهه.
- الحد أو التخلص من الانبعاثات الحرارية قدر الإمكان.

دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية

يعاني العالم في الفترة الراهنة من عدة مهددات للأمن الغذائي، والتي تتطلب ثورة وتغيرات جذرية في أساليب إنتاج الغذاء، بحيث تصبح أكثر مرونة وكفاءة في التعامل مع المخاطر التي تواجه إنتاج الغذاء عالميا، والتي تتمثل فيما يلي:

- **تراجع القيمة المضافة لقطاع الزراعة:**

تشير إحصائيات البنك الدولي إلى تراجع القيمة المضافة لقطاع الزراعة عالميًّا لما نسبته 4.3% من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي العالمي في عام 2022 مقابل 10.2% في نهاية ستينيات القرن الماضي، مدفوعًا بعدد من العوامل الرئيسة، كتراجع إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب تأثيرات التغيرات المناخية، وكذلك الإضرابات الناتجة عن الصراعات والآفات والأوبئة وتأثيرها على سلاسل الإمداد الزراعي، وبالفعل تلاحظ تراجع في حصة سكان المناطق الريفية لإجمالي سكان العالم من 57.1% عام 1990 إلى 53.3% عام 2000 ثم إلى 43.1% عام 2022.

تطور القيمة المضافة لقطاع الزراعة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي وسكان المناطق الريفية كنسبة من إجمالي عدد السكان خلال الفترة (1990-2022)

المصدر: البنك الدولي، على الرابط https://data.albankaldawli.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS?view=chart

أثرت البيئة غير المواتية بقطاع الزراعة على معدل النمو السنوي لناتج القطاع، حتى أصبح يتسم بالتذبذب الشديد.

معدل النمو السنوي لناتج قطاع الزراعة عالميا خلال الفترة (2000-2022)

المصدر: البنك الدولي، على الرابط https://data.albankaldawli.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KD.ZG?view=chart

- ارتفاع معدل الجوع وانعدام الأمن الغذائي:

45 مليون شخص

يواجهون خطر المجاعة في 37 دولة عام 2023.

2 القضاء التام على الجوع

رغم اقتراب موعد تحقيق الأهداف الأممية للتنمية المستدامة 2030، والتي تتضمن هدف القضاء على الجوع والفقر، ما زالت أعداد الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي بكافة مستوياته مرتفعة، فخلال عام 2022، واجه أكثر من ربع مليار شخص (258 مليون فرد) في 58 دولة وإقليمًا الجوع الحاد مع وجود سبعة بلدان على شفا المجاعات، وذلك وفقًا لتقرير شبكة معلومات الأمن الغذائي (FSIN) حول الأزمات الغذائية لعام 2023، وهو أعلى مستوى خلال السنوات السبع السابقة، مدفوعة بتأثير التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي، وبالإضافة إلى ذلك، ارتفاع تكلفة الغذاء بشكل مطّرد منذ تفشي كوفيد-19، مع ارتفاع أسعار السلع الغذائية العالمية إلى أعلى مستوى لها منذ 10 سنوات قبل الحرب الروسية الأوكرانية.

مستويات انعدام الأمن الغذائي بالمقارنة بين عامي 2016/2014 و2021/2019 حسب المنطقة (%)

المصدر: منظمة الفاو، الكتاب الإحصائي السنوي للغذاء والزراعة عام 2022.

- **ارتفاع تكلفة الغذاء:**

وفقا لما تشير إليه الأرقام المتوقعة لمن يعانون من نقص التغذية نجد أن العالم لا يزال بعيدًا عن المسار الصحيح للقضاء على الجوع بحلول عام 2030، حيث تشير الآفاق الحالية لوجود ما يقرب من 600 مليون شخص سيعانون من نقص التغذية في عام 2030 ، بارتفاع بأكثر من 119 مليون فرد عن التوقعات قبل جائحة كوفيد19 والحرب الروسية الأوكرانية، وهذا الارتفاع في الأعداد المحتملة لمن يعانون من نقص التغذية جاء متأثرا بارتفاع أسعار الغذاء، لأعلى مستوى لها منذ 10 سنوات قبل الحرب الروسية الأوكرانية؛ حيث ارتفعت الفاتورة العالمية للواردات الغذائية لأكثر من 1.95 تريليون دولار في عام 2022، ويتوقع وصولها إلى 1.98 تريليون دولار، أي حوالي تريليوني دولار عام 2023، مع وصول فاتورة استيراد المدخلات الزراعية العالمية إلى نحو 424 مليار دولار في عام 2022، بنسبة ارتفاع 48% عن مستويات عام 2021، وارتفاع بنسبة 112% عن مستويات عام 2020.

منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

فاتورة واردات الغذاء والمنتجات الغذائية للعالم خلال الفترة (2019 - 2023)

المصدر: منظمة الفاو، تقرير آفاق الغذاء، عددا نوفمبر 2022 ويونيو 2023.
*تستند التوقعات إلى البيانات من يناير 2023 إلى فبراير 2023 - ملحوظة: الأرقام مقربة لأقرب رقم عشري.

- **تراجع الأمن البيئي في ظل التغير المناخي:**

تسبب الاستخدام المفرط للوقود الأحفوري في ارتفاع مستوى تركيزات غازات الدفيئة لمستويات قياسية، فقد وصل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون لما يقارب 50% مقارنة بمستويات تركيزه في الفترة ما قبل الثورة الصناعية؛ مما رفع درجة حرارة الأرض بنحو 1.1 درجة مئوية عن متوسط مستويات ما قبل الثورة الصناعية، وفقًا للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

كما أشارت التقديرات إلى مساهمة قطاع الزراعة عالميا بحصة كبيرة من انبعاثات غازات الدفيئة من خلال انبعاث غاز أكسيد النيتروز وثاني أكسيد الكربون والميثان، نظرًا لاستخدام الأسمدة الكيميائية ومبيدات الآفات والنفايات الحيوانية؛ حيث تشير التقديرات إلى مساهمة الأنشطة الزراعية بنحو ٣٠% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة؛ فعلى سبيل المثال قدرت انبعاثات غاز أكسيد النيتروز بنحو 2.3 مليار طن متري مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام 2020، بما ساهم بشكل كبير في رفع حرارة الغلاف الجوي بمعدل حوالي 300 ضعف قدرة ثاني أكسيد الكربون.

لا شك أن ارتفاع درجات الحرارة ما هو إلا بداية لموجات من التصحر والجفاف، وقد ظهرت ملامحه في منطقة القرن الإفريقي التي تعاني من الجفاف للموسم السادس على التوالي. لا سيما أنه من المفترض أن ترتفع نسبة الانبعاثات الحرارية، مع زيادة الطلب على الأغذية، وتكثيف الممارسات الزراعية (ما لم يتم التدخل لترشيد استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات).

- **زيادة عدد السكان عالميًّا:**

في مقابل تهديدات التغير المناخي لإنتاجية الأراضي الزراعية وتعرضها لمخاطر التصحر، تزايد عدد سكان العالم لنحو 8 مليارات نسمة عام 2023، مقابل 6.2 مليارات نسمة عام 2001، مع توقع زيادته لنحو 9.7 مليارات نسمة بحلول العام ٢٠٥٠، وذلك بالتوازي مع تراجع مساحة الأراضي الزراعية بنحو 1% من إجمالي مساحة الأراضي خلال العقدين الماضيين، حيث بلغت نسبتها نحو 36.5% من إجمالي الأراضي في عام 2020 .

الزراعة الذكية وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة

في ظل تعدد مهددات الأمن الغذائي والتوجهات العالمية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة التي تسهم في تعزيز كفاءة استخدام الموارد، بما يجعلها أكثر قدرة على تحمل تغيّر المناخ، بالتوازي مع رفع مستوى التكافؤ والمسؤولية الاجتماعية في قطاع الزراعة لتحقيق الأمن الغذائي للجميع حاليا ومستقبلا، ومن هنا كانت الزراعة الذكية حلًّا مناسبًا لتحقيق ذلك من خلال الآتي:

- **تحسين الإنتاجية الزراعية**: فالبيانات الدقيقة والشاملة التي تجمعها تقنيات الذكاء الاصطناعي حول انتشار المزارع أو نوعية المحاصيل ومتابعة تطورها وإعطاء إنذار مبكر عن المشكلات التي قد تعترض نموها، من الممكن أن تُسهِم في تجاوز العقبات والمشكلات الطارئة في الوقت المناسب، كما أنه عبر تطويع تكنولوجيا "إنترنت الأشياء" (IoT) يتم تشغيل المعدات الزراعية كأجهزة الري ورش المبيدات وغيرها، والتحكم فيها وإرسال واستقبال البيانات منها عن طريق الإنترنت، وهو ما ستنعكس آثاره على تحسين كمية وجودة المحاصيل، وبالتالي رفع الإنتاجية الزراعية.

- **تخفيض التكاليف الزراعية**: إذ توفر قاعدة من المعلومات حول النظم الزراعية الأقل استنزافًا للموارد المالية والطبيعية مثل الأراضي والمياه والتربة، من خلال الاعتماد على تكنولوجيا التحكم الذاتي في تحديد احتياجات النبات من حرارة ورطوبة وري وأسمدة، وبالتالي توسيع فرص زيادة إنتاجية الزراعة وقدرتها على الصمود، وتوافر أفضل أسواق التوزيع بما يخفض من تكلفة المستلزمات الزراعية وتعظيم الأرباح للمزارعين.

- **تحسين إدارة الموارد المائية**: عبر تعزيز استخدام تقنيات الري الحديثة الموفرة لاستهلاك المياه.

- **الحفاظ على البيئة:** من خلال إدارة أفضل للموارد الطبيعية، عن طريق خفض استخدام المواد الكيميائية، وتحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي.

- **تعزيز الابتكار في المجال الزراعي**: حيث تسمح تقنيات الزراعة الذكية باعتماد أساليب إنتاج مبتكرة في الجانب الحيواني والنباتي، وفي مختلف مراحل الإنتاج.

- **خفض ظاهرة الجوع والفقر**: عن طريق زيادة الإنتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية.

مجالات تطبيق الزراعة الذكية:

لا تقتصر الزراعة الذكية على الإنتاج النباتي فحسب، بل يمكن تطبيق أساليب الزراعة الذكية على نطاق واسع، في العديد من الأنشطة الزراعية المختلفة كالتربية الحيوانية والسمكية، ومن أبرز مجالات تطبيق الزراعة الذكية:

- **إنتاج المحاصيل الزراعية:** هناك مجموعة من الخيارات للإنتاج النباتي واسع النطاق أو المحدود بطريقة ذكية مناخيا، بما يمكن من إحداث تكيف مستدام للإنتاج النباتي، من خلال التنويع والتناوب في زراعة المحاصيل، ولكن يتطلب ذلك أولا امتلاك المزارعين قدرا مناسبا من المعرفة بشأن مخاطر التغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية، وكذلك تأهيلهم للتعامل واستخدام التكنولوجيات والابتكارات المستخدمة في أساليب الزراعة الذكية.

- **الإنتاج الحيواني الذكي:** هناك العديد من الحلول الذكية الملائمة لزيادة الإنتاج الحيواني ولتحقيق العديد من المنافع كتغيير الأنواع والسلالات، وتحسين إدارة الأعلاف، واستدامة ممارسات الرعي، واستغلال فضلات الحيوانات للتخصيب أو إنتاج وقود حيوي.

- **مصايد الأسماك بطريقة ذكية:** لإزالة أثر تغيرات المناخ بشكل يقدم حلولا زراعية ذكية مناخيا، منها الاختيار الجيد لموقع تربية الأحياء المائية وتصميمه بطريقة ذكية، والتحسينات الوراثية الملائمة للتغيرات المناخية. وكذلك تحسين إدارة الأعلاف والمغذيات الملائمة لتربية الأحياء المائية بطريقة ذكية.

- **إدارة المياه:** إن الزراعة مسؤولة عن 70% من المياه العذبة المسحوبة عالميًا، إلى جانب عوامل أخرى كالنمو السكاني والتوسع الحضري، ولكن سيؤثر تغير المناخ على كل عنصر من عناصر دورة المياه، وسوف تتأثر الزراعة بتزايد درجة تبخر المياه بفعل ارتفاع درجات الحرارة، لذا فإنه لا بد من إدارة المياه بطريقة ذكية، خاصة في قطاع الزراعة مثل الاعتماد على تقنيات حديثة لجمع مياه الأمطار، واستخدام المياه الهامشية، ومياه الصرف الصحي، والتدابير المتعلقة بكفاءة استخدام المياه.

نماذج تطبيقية للزراعة الذكية

- **نموذج الزراعة الدقيقة PA:** نموذج يهدف إلى تقليل المدخلات في العملية الزراعية، بالاعتماد على تقنيات أجهزة التحكم الذاتي والاستشعار عن بعد في إدارة المزارع باستخدام إنترنت الأشياء، وكذلك الاعتماد على أدوات للمراقبة وقياس مدى الاستجابة عبر الاعتماد على رسم الخرائط ثلاثية الأبعاد، فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام رصد الغلة عن بعد للحصول على بيانات تمكن المزارعين من تحديد احتياجات المنتج الزراعي وحجم إنتاجه ورصد مخرجاته، واستثمار هذه البيانات في اتخاذ القرارات الدقيقة بما يضمن زيادة كفاءة وجودة الإنتاج الزراعي.

وبالتالي، فإن أهم ما يميز هذا النموذج هو أنه مرتبط بشكل وثيق مع أنظمة تحديد المواقع عبر الأقمار الصناعية (GNSS) التي تعد عاملا رئيسيا للدقة، ومن ثم، فإن هذا النموذج يعد الأفضل والأكثر انتشارًا في إدارة المزارع الكبيرة المروية، وكذلك في عمليات الإنتاج الحيواني المرتبطة بإنتاج الحليب والبيض واكتشاف ومراقبة الأمراض والجوانب المتعلقة بسلوك الحيوان والبيئة المحيطة به.

وعلى مستوى حجم سوق الزراعة الذكية الدقيقة، تشير إحصاءات شركة الاستشارات Mordor intelligence إلى وصول قيمة سوق الزراعة الدقيقة إلى نحو 5.1 مليارات دولار أمريكي في عام 2020، ومن المتوقع أن تصل إلى 10.5 مليارات دولار أمريكي بحلول عام 2026 بمعدل نمو مركب قدره 12.6% خلال الفترة المتوقعة (2021-2026)، مدفوعًا باستمرار تداعيات تغير المناخ، والطلب المتزايد على الغذاء، وزيادة التوجيه الحكومي لاعتماد التقنيات الذكية في قطاع الزراعة.

توقعات تطور قيمة سوق الزراعة الدقيقة خلال عامي 2020- 2026

Source: Mordor Intelligence ,https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/global-precision-farming-market-industry

*توقع

- **الزراعة المائية بدون تربة والأكوابونيك:** هي نوع من أنواع الزراعات يتم في أوساط زراعية بدون تربة، بحيث يتم استبدال التربة بالمحاليل المغذية التي تحتوي على العناصر الغذائية المطلوبة لنمو النبات بشكل مثالي، ويتم استخدامه على نطاق واسع في المناطق التي تفتقر للأرضي الصالحة للزراعة أو التي تتعرض لأجواء مناخية غير مناسبة، وكذلك في المناطق التي تفتقر للموارد المائية المناسبة للزراعة المروية، حيث توفر الزراعة بدون تربة نحو 90% من المياه المستهلكة في الزراعة التقليدية، حيث يسهل تدشين تلك الزراعات في المناطق المغلقة كالمباني والأسطح والحدائق، إذ يتم الاستغناء عن الخطوات المتبعة في الزراعة التقليدية، مثل عمليات تحضير التربة وإضافة الأسمدة العضوية والدورة الزراعية، بالإضافة إلى عدم الالتزام بالمواسم الزراعية. وتوجد عدة نظم مختلفة من الأكوابونيك، منها الزراعة الرأسية والزراعة بلا تربة. وفي ظل التوسع في هذا النوع من الزراعات، من المتوقع أن تسجل سوق الزراعة المائية معدل نمو سنوي مركب قدره 7.8% خلال الفترة (2022-2027)، وفقا لتقرير وكالة "Mordor intelligence" لأبحاث السوق.

قيمة سوق الزراعة المائية بدون تربة خلال عامي 2023-2028

(مليار دولار أمريكي)

Source: https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/hydroponics-market

* توقع

- **المزارع الروبوتية:** نجحت بعض الشركات في ابتكار روبوتات زراعية تتضمن برامج للتعرف على الآفات أو الأمراض التي تصيب المحاصيل والعمل على معالجتها؛ بحيث تتمكن تلك الروبوتات من تغطية مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية ومراقبتها في وقت قصير وبدقة فائقة.

- **استخدام التقنيات النووية في الزراعة المراعية:** هناك توجه حالي لتحقيق الاستفادة المثلى من قدرات التقنيات النووية من أجل وضع ممارسات زراعية ذكية، حيث تم استخدام تلك التقنيات لتتبُّع حركة الكربون والمياه والمغذيات في النظم البيئية الزراعية من أجل تقييم آثار التدابير الزراعية المراعية للمحافظة على الموارد، كما تستخدم لدراسة تدهور الأراضي وتآكل التربة، بحيث يمكن توجيه ممارسات الحفاظ على التربة والمياه وإدارتهما بشكل فعال.

- **كما تستخدم بعض التفاعلات النووية:** كإدماج النيتروجين-14 أو الفسفور-32 أو الفوسفور-33 أو الكبريت-35 في الكائنات الدقيقة الموجودة في معدة الماشية، لدراسة كفاءة امتصاص واستخدام البروتين الميكروبي، ومن ثم، تحديد أفضل محاصيل الأعلاف، بما يساعد على تحسين معدلات تحويل العلف والاستفادة من الطاقة، ومن ثمَّ الحد من انبعاثات غازات الدفيئة عبر خفض الانبعاثات المعوية والروثية. كما تشير الدراسات إلى إمكانية استخدام تقنية القياس المناعي الإشعاعي في تحديد عدد إناث الحيوانات الزراعية الحوامل وزيادة مستوى الخصوبة والتكاثر لدى المواشي.

الاستزراع المائي باستخدام إنترنت الأشياء نظام (IoT)

من خلال تطبيق إنترنت الأشياء، يمكن تفعيل نظام (IoT) للاستزراع المائي من خلال ربط أحواض تربية الأسماك بمحطات مراقبة جودة المياه التي تعتمد على شبكة استشعار لاسلكية (WSN) ومحطة للأرصاد الجوية ومركز مراقبة في الموقع وعن بعد ومنصة معالجة سحابية مركزية، بما يساعد على تحسين أساليب اتخاذ القرارات بتوفير المزيد من البيانات الدقيقة، وبالتالي تقليل تكاليف الإنتاج والفاقد.

القسم الثاني

دوافع وجهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر

يتناول هذا القسم:

- دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية في مصر
- جهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر
- تطبيقات الزراعة الذكية في مصر

يتناول هذا القسم أهم دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية في مصر، بالإضافة إلى تناول أهم الجهود المبذولة في تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر، وأخيرًا استعراض لتطبيقات الزراعة الذكية داخل مصر.

تعد مصر من الدول التي قطعت شوطا في تبني أساليب الزراعة الذكية لتحقيق استدامة الإنتاج الزراعي، وبناء عليه يتناول هذا القسم دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية في مصر وجهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية واستعراض عدد من نماذج تطبيق الزراعة الذكية.

دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية في مصر:

قطاع الزراعة من القطاعات الحيوية في الاقتصاد المصري، حيث يعمل به نحو 18.9% من إجمالي المشتغلين عام 2022، وساهم في الناتج المحلي الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج بالأسعار الجارية بنسبة 11.5% عام 2022/2021، ولأن مصر جزء من العالم فتشترك مع العالم فيما يخص دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية كآلية عصرية للتغلب على التحديات أمام تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، ومن أبرزها:

- **محدودية الموارد المائية العذبة،** تعتمد مصر بشكل كبير على مياه نهر النيل كمصدر رئيسي لتوفير المياه العذبة، ولكن في ظل ثبات حصة مصر من مياه النيل مقابل ارتفاع المسحوبات من المياه العذبة لأغراض الري المستخدمة في العروات الثلاث والفاكهة من نحو 30.9 مليار متر مكعب عام 2011 إلى 38.3 مليار متر مكعب عام 2021. والجدير بالذكر في هذا الشأن، توقع تراجع نصيب الفرد من مياه الشرب لنحو 330 متر مكعب سنويا عام 2050 مقابل 550 متر مكعب سنويا عام 2018، بينما يبلغ المتوسط العالمي لنصيب الفرد نحو 1000 متر مكعب سنويا. إلا أنه في ظل اتباع منظومة الري الحديثة التي توفرها تطبيقات الزراعة الذكية سيتم توفير استهلاك المياه العذبة المسحوبة للزراعة، لا سيما في ظل التقديرات العالمية التي أشارت إليها شركة إيفيست لتطوير حلول للزراعة المغلقة بأن الزراعة العمودية بدون تربة تستهلك مياها أقل كثيرًا من الزراعة التقليدية، وقد تتخطى نسبة وفر المياه الـ90% مقارنة بكمية المياه المستهلكة في الزراعة التقليدية، بما يعني توفير كميات هائلة من هدر المياه كل عام، في ظل إعادة تدوير المياه المستخدمة.

كمية مياه الري المستخدمة للعروات الثلاث والفاكهة للحقل خلال عامي 2011 و2021

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

- **محدودية الأراضي الزراعية،** في ظل البيئة الجغرافية شبه الصحراوية لمصر، فرغم ارتفاع إجمالي المساحة المزروعة خلال الفترة (2002 - 2021) من 8.1 ملايين فدان عام 2002 لنحو 9.6 ملايين فدان عام 2021، فإن تلك الزيادة جاءت مدفوعة من الأراضي الجديدة التي زادت خلال تلك الفترة بنحو 1.5 مليون فدان في حين تراجعت مساحة الأراضي القديمة من 6.5 ملايين فدان عام 2002 إلى نحو 5.9 ملايين فدان عام 2019 قبل ارتفاعها إلى 6.2 ملايين فدان عام 2021، مدفوعة بإزالة التعديات على الأراضي الزراعية. بينما يمكن أن تمثل الزراعة العمودية بدون تربة حلا مناسبًا لتعويض محدودية الأراضي الزراعية وارتفاع تكلفة الاستصلاح الزراعي ومعالجة المياه لاستخدامات الزراعة، مع الاستفادة من تحسن مستوى توليد الكهرباء التي يعتمد عليها بشكل كبير في هذا النوع من الزراعات، كما توفر نظم الزراعة الدقيقة باستخدام إنترنت الأشياء حلا مناسب لرفع إنتاجية الزراعات الواسعة في الأراضي الجديدة.

- **استمرار زيادة عدد السكان،** حيث تجاوز تعداد السكان في الداخل 105.2 ملايين نسمة حتى يوليو عام 2023، وهناك زيادة تقدر بـ 39.6 مليون نسمة بين عامي 2000 و2022. وبالتالي تمثل الزراعة الذكية بوابة لزيادة الإنتاج الزراعي من أجل تلبية الاحتياجات المحلية المتزايدة من الغذاء.

إجمالي المساحة المزروعة بالمقارنة بين عامي 2002 و2021

(مليون فدان)

.المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

تزايد مخاطر الانبعاثات الحرارية من الأنشطة الزراعية التقليدية، بينما تمتاز الزراعة الذكية بكونها تقلل من استخدام الأسمدة والمبيدات المولدة لتلك الانبعاثات بشكل واسع، حيث يقتصر استخدامها على المناطق المحتاجة لمكافحة الآفات والتسميد فحسب، وليس كامل المساحة المزروعة كما هو الحال في الزراعة التقليدية.

جهود تفعيل ممارسات الزراعة الذكية في مصر

1. تفعيل التقنيات الحديثة في المزارع والحيازات الكبيرة
2. تطويع الزراعة الذكية مع الحيازات الصغيرة
3. الخريطة الزراعية الرقمية
4. دعم الشركات الناشئة الزراعية عبر برنامج ابتكار
5. تقديم حلول مبتكرة لتطويع التكنولوجيا في منظومة الري
6. مشروع تعزيز حوكمة الإنتاج المستدام للاستزراع المائي
7. المبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية

تطبيقات الزراعة الذكية في مصر:

سعت الدولة المصرية لتطويع الثورة التكنولوجية الحديثة في الأساليب الزراعية، عبر العديد من النماذج والتطبيقات، نذكر منها:

1. تفعيل التقنيات الحديثة في المزارع والحيازات الكبيرة:

- اتخذت مصر خطوات واسعة لتعزيز تقنيات الزراعة الحديثة الذكية التي تراعي ندرة الموارد والأثر البيئي، ويتم تطبيقها في المشروعات الزراعية القومية، ومن أبرزها مشروع "الدلتا الجديدة"، الذي تم إدخال التقنيات الزراعية الحديثة في دورته الإنتاجية، مثل تقنية "البيفوت" التي تدار عن بعد وتستخدم لدعم منظومة الري بالزراعات والتحكم في كميات المياه. كما تم إنشاء صوامع بلاستيكية في مشروع مستقبل مصر الزراعي، أحد أهم المشروعات الزراعية بالدلتا الجديدة؛ حيث تدار تلك الصوامع دون تدخل بشرى لتخزين محصول القمح.

2. تطويع الزراعة الذكية مع الحيازات الصغيرة:

- **تطبيق الزراعة الذكية :** أطلقت وزارة الزراعة تطبيق الزراعة الذكية بالتعاون مع عدد من المؤسسات المحلية والدولية المعنية؛ للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحقيق أقصى استفادة مُمكنة للمُزارعين. ويتم ذلك من خلال تطبيقه التجريبي على 4 محاصيل أساسية أبرزها "القمح، والأرز"، ويتضمن هذا التطبيق إعداد قاعدة معلوماتية علمية تضم جميع الأعراض المرضية لجميع المحاصيل بالصور، مع تقديم شرح وافٍ لسُبل العلاج، وتوصيف دقيق لسبل المُكافحة المُناسبة وغيرها من الأمور المعنية والمشاكل التي يواجهها المزارعون خلال الدورة الزراعية.

- **مشروع المدارس الحقلية:** تعاونت مصر مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) لتنفيذ مشروع إنشاء مدارس المزارعين الحقلية لأصحاب الحيازات الصغيرة، وذلك في إطار تعزيز الممارسات المبتكرة للزراعة الذكية مناخيا وتقنيات إدارة الموارد الطبيعية، حيث تركز تلك المدارس على الإرشاد الزراعي الجماعي الهادف لرفع مهارات المراقبة والتحليل النقدي وتحسين اتخاذ القرارات استنادا إلى ملاحظات وآراء المجتمعات المحلية. ويستهدف المشروع تنفيذ ما يقرب من 176 مدرسة حقلية وتدريب 240 جهة.

- وكذلك تدريب 125 من المستفيدين على كيفية الترويج الفعال لممارسات وتكنولوجيا التقنيات الزراعية الذكية مناخيا CSA وإدارة الموارد الطبيعية NRM من خلال تنفيذ 66 مدرسة حقلية للمزارعين وعدد من كبار المديرين والمشرفين الزراعيين.

- **تطبيق المساعد الذكي للفلاح «هدهد»:** تطبيق رقمي أطلقته وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بالتعاون مع وزارة الاتصالات يتم تحميله على الهاتف المحمول باللغة العربية، ويعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي كتطبيق إرشادي لخلق تواصل مع المزارعين، ويتضمن كل التفاصيل والمعلومات التي تخص النشاط الزراعي، من خلال توفير محتوى إرشادي رقمي يمكن من خلاله الحصول بسهولة على الاستشارات الزراعية والتوجيه السليم.

- **منظومة كارت الفلاح:** أعلنت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بالتعاون مع الهيئة المصرية العامة للمساحة إعداد "كارت الفلاح"، ضمن منظومة الحيازة الإلكترونية، ويقدم هذا الكارت مزايا عديدة للحاصلين عليه، كسهولة الحصول على مستلزمات الإنتاج من خلال المنافذ الجديدة، وكذلك الدعم المادي، أو أي مميزات يمكن أن يحصل عليها المزارع، ويتم صرفها على الفور من خلال فروع البنك الزراعي المنتشرة بالمحافظات.

3. الخريطة الزراعية الرقمية

- عملت الدولة على ميكنة منظومة الحيازة الزراعية وبناء قاعدة بيانات للحيازات الزراعية من حيث مساحتها وموقعها ومالكيها بما يسهم في توفير المعلومات الشاملة حول المساحات المزروعة، وتحديد السياسات الزراعية الأكثر كفاءة في استهلاك المياه، وتحديد نوعية وكمية المحاصيل الزراعية وتحسين سياسة تسعيرها.

- في إطار تفعيل المحاسبة المائية وتقييم إنتاجية المياه، تم التعاون مع منظمة الفاو لرسم خرائط المحاصيل الزراعية باستخدام صور الأقمار الصناعية، بهدف تحديد الاحتياجات الدقيقة من المياه للمحاصيل الزراعية وتعظيم الاستفادة من كل قطرة ماء.

4. دعم الشركات الناشئة الزراعية عبر برنامج ابتكار

- باعتبار الشركات الناشئة بوابة التوسع في الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات، أطلقت مصر بالشراكة مع الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (جي آي زد) برنامج ابتكار لدعم رواد الأعمال العاملين بالنشاط الزراعي فنيا وماليا لتوسيع نطاق مشروعاتهم والنمو في القطاع الزراعي من خلال تمويلهم في كافة مراحل الاستثمارات.

5. المبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية

- في إطار الجهود الحالية لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ 2050، يتم دعم مشروعات الزراعة الذكية من خلال تنفيذ المبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية في التعامل مع البعد البيئي وآثار التغيرات المناخية، وذلك من خلال وضع خريطة على مستوى المحافظات للمشروعات الخضراء الذكية وجذب الاستثمارات اللازمة لها من خلال تعظيم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إطار خطة الدولة للتحول الرقمي.

6. مشروع تعزيز حوكمة الإنتاج المستدام للاستزراع المائي (2019-2021)

- في ظل الاعتماد على الاستزراع السمكي كمصدر رئيسي للإنتاج السمكي في مصر، بلغت حصته نحو 79.2% من إجمالي الإنتاج السمكي الذي تجاوز 2 مليون طن في عام 2020 مقارنة بنحو 64.6% في عام 2009.

حصة الاستزراع السمكي من إجمالي الإنتاج السمكي بالمقارنة بين عامي 2009 و2020

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي عام 2022.

- تعاونت الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية مع منظمة (الفاو) لإطلاق مشروع تعزيز حوكمة الأمن الحيوي لدعم الإنتاج المستدام للاستزراع المائي في مصر، والذي يهدف لدعم مصر في التنمية المستدامة لتربية الأحياء المائية، من خلال استراتيجية وطنية لصحة الحيوانات المائية؛ حيث تم تأسيس معمل مرجعي متطور لتحليل الأسماك والمياه والتربة والأعلاف، بما يتماشى مع متطلبات السوق العالمي.

7. تقديم حلول مبتكرة لتطويع التكنولوجيا في منظومة الري

في ظل محدودية المياه العذبة المسحوبة للزراعة، أنشأت وزارة الموارد المائية والري العديد من التطبيقات الرقمية لمساعدتها في تحسين إدارة مياه الري، مع تفعيل استخدام مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية في تقديم حلول مبتكرة للري. ومن أبرز التطبيقات التي أنشئت في هذا الصدد:

- تطبيق لحصر بيانات نوعية المياه على امتداد شبكة المجاري المائية، وكذا إعداد مؤشر يوضح نوعية المياه على طول مجرى نهر النيل وفروعه.
- تطبيق لحصر بيانات الترع وآخر لحصر المساحات التي تم التحول فيها لنظم الري الحديث.
- تطبيق لحصر التعديات على نهر النيل وكذلك المساحات المزروعة على المياه الجوفية.
- وفي ظل تواصل الجهود لرفع كفاءة الأنشطة الزراعية وجعلها متكيفة مع التغيرات المناخية، يتم التكامل مع نظم إدارة المعلومات، لتحسين كفاءة معالجة وتخزين ونشر البيانات رقميا مع تحسين إدارة أساليب الزراعة الدقيقة الذكية، عبر مزيد من نشر أدوات ميكنة الممارسات الزراعية وتقنيات الذكاء الاصطناعي على جميع مستويات الإنتاج الزراعي.

القسم الثالث

التجارب الدولية الرائدة في الزراعة الذكية

يتناول هذا القسم:

- الصين
- كوريا الجنوبية
- الولايات المتحدة الأمريكية

يعرض هذا القسم أهم التجارب الناجحة التي حققت إنجازات ملموسة بفضل الزراعة الذكية، وتم في هذا الإطار عرض لتجارب كل من الصين، وكوريا الجنوبية، والولايات المتحدة الأمريكية.

01 الصـــــين

تولي استراتيجية التنمية الزراعية في الصين أهمية كبيرة للتغيرات المناخية والوقاية من الكوارث والتخفيف من حدتها والحد من الغازات الدفيئة، فقد أصبح تحقيق الحياد الكربوني والحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون استراتيجية وطنية للصين والتزامًا مشتركًا في جميع أنحاء العالم من أجل التنمية الخضراء والمنخفضة الكربون. وفي هذا الصدد، اتخذت الحكومة الصينية إجراءات لتعزيز الحد من الانبعاثات الكربونية، والتي منها استخدام الزراعة الذكية في معالجة عزل الكربون وخفض الانبعاثات الكربونية في الزراعة، وهي نقطة انطلاق مهمة لتعزيز استراتيجية الحد من الانبعاثات الكربونية ومحايدة الكربون في القطاع الزراعي في الصين.

أبرز الجهود الصينية في الزراعة الذكية مناخيا:

أولت الحكومة الصينية الكثير من الاهتمام لبرنامج الزراعة الذكية مناخيا (CSA) خلال السنوات الأخيرة، فخلال عامي 2014 و2019، وبدعم من صندوق البيئة العالمي (GEF) والبنك الدولي، نفذت الصين مشروع إنتاج المحاصيل الأساسية الذكية مناخيا (CSSCP)، الذي حقق أهداف المشروع المتمثلة في احتجاز وعزل الكربون وخفض الانبعاثات منه، واستقرار الإنتاج وزيادة الإنتاجية، وتحسين الجودة الزراعية والدخل، وقد بذلت الصين جهودًا متعددة وحققت نتائج جيدة مع الزراعة الذكية مناخيا (CSA)، وفيما يلي أهم هذه الجهود:

- تعزيز استصلاح الأراضي الزراعية وزيادة قدرتها على التكيف مع تغير المناخ والكوارث الطبيعية، من خلال القيام بمشروعات بغرض الحفاظ على المياه الزراعية، والاستعانة بتقنيات خاصة للري موفرة للمياه، واستخدام أنظمة الحراجة الزراعية المتطورة.

- تعزيز الإنتاجية الزراعية، وعزل الكربون وخفض الانبعاثات في الإنتاج الزراعي، من خلال العرض الفني والإرشاد وذلك من خلال الحد من استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات، والاعتماد على تكنولوجيا توفير المياه، وتدابير منع تآكل التربة، والزراعة المحافظة على الموارد، والحراجة الزراعية.

- تطبيق التكنولوجيا والمعدات الزراعية الذكية، بما في ذلك التسميد وتكنولوجيا الطائرات بدون طيار والزراعة الدقيقة وإنترنت الأشياء.

- شهدت تقنيات الري الموفرة للمياه أولوية كبيرة في مجال الاستثمار الزراعي والبناء، وقد تمثلت في خطوط أنابيب المياه ذات الضغط المنخفض، وتكنولوجيا التحكم في تسرب القنوات، وتكنولوجيا الرش الدقيق، وتكنولوجيا الري بالرش، وتكنولوجيا الري بالتنقيط.

- وبفضل الاهتمام الكبير بتفعيل تلك التقنيات، انخفضت نسبة استهلاك مياه الري لإجمالي استهلاك المياه؛ بما ساهم في زيادة مساحة الري الفعالة من حوالي 55 مليون هكتار عام 2005 إلى ما يقارب الـ 70 مليون هكتار عام 2020، حتى أصبحت 49% من الأراضي الزراعية المروية في الصين تنتج 75% من الغذاء. كما نمت مساحة الأراضي الزراعية المروية من 15.93 مليون هكتار في عام 1949 إلى 67.14 مليون هكتار في عام 2016 .

تطور حجم الري الموفر للمياه في الصين خلال الفترة (1998-2020)

(10^4 هكتار)

Source: FAO, Climate-smart agriculture in China.. From policy to investment,@ https://www.fao.org/documents/card/ar/c/CC2200EN

جهود أخرى:

كما قامت الصين بزراعة محاصيل مختلفة من الخضراوات في البيئة الصحراوية، إذ تعتبر دولة رائدة في إنتاج الأرز الهجين المناسب للمناخ الصحراوي، فهذه التقنية الزراعية تساعد في استصلاح تربة الصحراء من خلال زيادة المواد العضوية فيها، فبعد تكرار زراعة الأرز لثلاثة مرات في المتوسط، تكتسب الأرض الخصوبة الملائمة لجعلها قابلة لزراعة محاصيل أخرى ذات عائد اقتصادي أكبر.

تطور حجم مناطق الري الفعالة خلال الفترة (1990-2020)

Source: FAO, Climate-smart agriculture in China.. From policy to investment,@ https://www.fao.org/documents/card/ar/c/CC2200EN

أهمية التجربة الصينية:

عبر مبادرة الحزام والطريق يمكن مشاركة التجربة الصينية في التحول الزراعي والتنمية مع العالم. ويتم ذلك من خلال الترويج لأنشطة التكنولوجيات الزراعية الخضراء من أجل تحقيق عائدات عالية ودخل مرتفع، وتقنيات منخفضة الكربون، وتقنيات التكيف مع المناخ. ومن الأهمية بمكان أيضًا تنفيذ مشروعات التعاون الزراعي، وإنشاء آليات تبادل المعلومات، وإنشاء أنشطة تنمية القدرات، وبناء مناطق عرض شاملة من أجل جعل تجربة الصين ومساهمتها التكنولوجية متاحة بشكل فعال للتحول والتحديث الزراعي الأخضر العالمي.

وتُجدر الإشارة إلى أن تقنية زراعة الخضراوات في البيئة الصحراوية لم تؤتِ ثمارها داخل الصين فحسب، بل حققت أيضا نتائج مرجوة في بعض الدول العربية التي توجد بها مساحات شاسعة من الصحاري، فعلى سبيل المثال نقلت دولة الإمارات تكنولوجيا الزراعة الذكية في عام 2015. وتم إطلاق المشروع رسميًّا في عام 2017، وفي منتصف عام 2018 بدأ الإنتاج التجريبي، وقد تم التغلب على الصعوبات الناجمة عن قلة الأراضي ونقص المياه، وفي النهاية تحقق الإنتاج الوفير في سنة 2020. كما تم تطبيق هذه التجربة في دولة قطر وتحديدًا في مزرعة الفردان"، حيث ساهمت التكنولوجيا الزراعية الصينية في تحقيق الفوائد الاقتصادية في تلك المزرعة التي تبلغ مساحتها مليون متر مربع، حيث زادت منتجات الخضراوات في المزرعة من نوعين قبل ثلاث سنوات إلى أكثر من 30 نوعًا في الوقت الحالي، ونجحت المنتجات الزراعية المنتجة في دخول جميع مراكز التسوق الكبرى وفنادق الخمس نجوم في قطر.

كما تسعى الصين لنقل تقنية الأرز الهجين المناسب للمناخ الصحراوي إلى الدول العربية بعد أن تم نقلها لصحراء دبي بالتعاون مع منظمة "أكساد"، بعد أن نجحت في زراعة الأرز وسط الصحراء الاستوائية في دبي، وقد تجاوز أكبر إنتاج له 500 كلم في كل مو (المو الواحد يساوي 666.67 متر مربع أو 0.16 فدان) وهذا ما يساعد في رفع قدرة المناطق الصحراوية على إنتاج الحبوب، ومنها الأرز لضمان الأمن الغذائي لها.

02 كوريا الجنوبية

واجه الإنتاج الزراعي الكوري العديد من التحديات، مثل تقلص نسبة المساحات المزروعة في كوريا الجنوبية، وارتفاع نسب مساحات البيوت البلاستيكية. ويرجع ذلك إلى العديد من الأسباب، نذكر منها ما يلي: التمدد الحضري والصناعي، والموارد المائية محدودة الكم ومتدنية الجودة، وتغير المناخ الذي يهدد استقرار الإنتاج، علاوة على الانكماش السريع للمجتمعات الريفية وشيخوخة أبنائها، وهو ما يعني خطرًا حقيقيًّا يهدد الأمن الغذائي؛ لذا طلب المزارعون من الحكومة المساعدة في إيجاد مصادر مستقرة للمبيعات واستراتيجيات لمواكبة متطلبات السوق دائمة التغير وآليات لتخطي العقبات القانونية والضريبية في الدول المستوردة، إذ غالبا ما تكون مختلفة أشد الاختلاف عن اللوائح المعمول بها في كوريا الجنوبية.

حلول الزراعة الذكية في كوريا الجنوبية

لذا أدركت الحكومة الكورية أهمية اللحاق بركب الثورة الجديدة التي حملت اسم الزراعة الذكية أو الرقمية، وتعني توظيف التقنيات الحديثة في كل ما يتعلق بإنتاج المحصول وتوزيعه، بدءا بنثر البذور، وصولًا إلى إدارة سلاسل التوريد.

وفي هذا الإطار، سعت السلطات لتحقيق المزج بين تلبية المتطلبات المحلية والحفاظ على الإرث الثقافي هذا من جهة، ومن جهة أخرى تحقيق التطور التكنولوجي والتكيف مع الظروف والحفاظ على سبل عيش الريفيين، في بلد تشكل الأراضي الصالحة للزراعة 22% من مساحته في مقابل 78% من المناطق الجبلية والحضرية.

وتجدر الإشارة إلى أن مفاهيم حلول الزراعة الذكية في كوريا الجنوبية تعتبر أكثر شمولية؛ فقد تم تنفيذ نظام الابتكار الوطني الكوري لتطوير الاقتصادات الإقليمية على أساس الابتكار التكنولوجي، وتهدف الحكومة الكورية، التي تنظر إلى الزراعة الذكية كنظام للمساعدة في ضمان استدامة الزراعة للأجيال، إلى تحسين الإنتاجية والجودة من خلال تعزيز استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .

خطط خمسية

ولتحقيق الريادة العالمية، وضعت الحكومة الكورية الخطط الاقتصادية الخمسية، ودعمت الحلول الشاملة في الزراعة الذكية، ولجأت إلى الاستثمار في رأس المال الاجتماعي في قطاع التكنولوجيا، وأطلقت النظام الوطني للابتكار لتطوير الاقتصادات الإقليمية وقيادة البحث والتطوير.

كما أصبح تطوير النموذج الكوري للمزرعة الذكية على قمة أولويات صناع السياسات في الحكومة، حيث بدأت الحكومة في عام 2018 بتشجيع الشركات الناشئة وإرساء البنية التحتية الصناعية، بينما تبحث إدارة التنمية الريفية التابعة لوزارة الزراعة سبل تأمين التقنيات والاحتياجات اللازمة لإدارة عملية زراعة ذكية بالكامل.

جهود أخرى

ركزت إدارة التنمية الريفية (RDA) في كوريا الجنوبية (المؤسسة الحكومية التي تجري البحوث الزراعية لنشر التكنولوجيا والتعاون الدولي) قدراتها البحثية على تأمين العناصر الرئيسة والتقنيات الحديثة لتطوير أفضل أسلوب كوري في العالم، ألا وهو نموذج المزرعة الذكية، وهو مشروع طويل الأجل لتأمين تكنولوجيا الإنتاج الزراعي المستقلة التي يمكنها المنافسة بها عالميا، ويعتمد هذا النموذج على المراقبة والتحكم عن بعد والإنتاجية المحسنة من خلال إدارة النمو الذكي بدقة مع تصدير النظام المتكامل للمزرعة الذكية.

كما تم إنشاء نظام دعم القرار على شبكة الإنترنت لإدارة قنوات الري في كوريا الجنوبية لإنتاج المحاصيل الزراعية. ويمكن أن يُسهم الاعتماد على النظام وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مراقبة مستوى المياه في الوقت الفعلي بناءً على نظام قياس المياه الآلي لفتح وإغلاق صمامات البوابة لأنظمة القنوات في جميع أنحاء البلاد. ومن خلال القيام بذلك، يمكن ربط سياسات إدارة مياه القناة على نطاق إقليمي، مما يؤدي إلى تحسين سياسات إدارة مياه القناة التي تمكن مخططي الري من الإدارة المثلى لموارد المياه الشحيحة. كما يمكن لنظام (KLDAS) مراقبة رطوبة التربة بدقة عالية لتوفير تقديرات رطوبة التربة على المدى الطويل في جميع أنحاء البلاد، ويعتمد النظام على نماذج سطح الأرض وخرائط هطول الأمطار ونسيج التربة بدقة تبلغ 0.01 درجة من البيانات الشبكية، ويمكن أن يؤدي تضمين مثل هذا النظام في مجتمعات الزراعة الذكية إلى توفير تنبؤات عن ظروف الجفاف وتمكين التحضير لسياسات إمدادات المياه، وتشجيع إدارة موارد المياه، بما في ذلك حصاد الأمطار، وتخزين المياه، وتنفيذ تقنيات جدولة الري.

وفي السياق نفسه، خططت الحكومة الكورية لتشكيل فريق من المختصين من 8 مؤسسات حكومية زراعية وتجارية، أبرزها إدارة التنمية الريفية، والهيئة الكورية لتعزيز التجارة والاستثمار، وذلك للعمل على تسريع تصدير الزراعة الذكية عبر جذب الاستشارات من القطاعين الحكومي والخاص، وتعزيز التقنيات الذكية الكورية ذات الشهرة العالمية، وتحقيق معايير التنافسية من حيث الجودة والكلفة، وإيجاد المشترين المحتملين في أي بلد، وتزويد الشركات المحلية بمعلومات عن السوق في تلك البلدان.

نتائج الزراعة الذكية

استحوذت "المزارع الذكية" في كوريا الجنوبية على 6.5 آلاف هكتار عام 2021، مقارنة بنحو 405 هكتارات من المزارع الذكية عام 2014. ومع ذلك، لا يزال حوالي 85% من المزارع الذكية صغيرة الحجم تعمل بتقنية منخفضة. وقد أشارت وزارة التخطيط الكورية إلى أنه من الضروري وضع حلول للمشكلات التي يعانى منها المزارعون، وزيادة أعداد المزارع الذكية الأكثر تقدمًا.

وتجدر الإشارة إلى أن مشروع المزرعة الذكية الكورية يعمل على الحد من استخدام الأيدي العاملة والمواد الزراعية، وربطها بدخل الأسرة الزراعية من خلال تحسين الإنتاجية والجودة، ومواصلة حل الصعوبات في مجال الزراعة والصناعات ذات الصلة في نفس الوقت.

وفي إطار التعاون الدولي، قامت وزارة الزراعة الكورية في عام 2021 ببناء مزرعة ذكية في الإمارات العربية المتحدة، حيث اعتمد المشروع على نظام التبريد الضبابي الذي يقلل من استهلاك المياه فيحافظ على درجة حرارة مثالية لنمو المزروعات. كما استوردت الحكومة العمانية حاويتين زراعيتين كوريتي الصنع بطول 12 مترا لكل منهما لاستخدامهما في الزراعة الذكية للخضراوات. وقد صدرت كوريا 10 دفيئات ذكية للفلبين لبناء قدرات المزارعين المحليين وتدريبهم على استخدام التقنيات الحديثة لإنتاج الطماطم وغيرها من المحاصيل عالية القيمة.

03 الولايات المتحدة الأمريكية

لا تتبع الولايات المتحدة الأمريكية نهجا بعينه لتطوير الزراعة الذكية. وبدلا من ذلك، فإن التطورات التي تشهدها التقنيات الزراعية وأنظمة المعلومات التي تشكل عناصر هامة في أنظمة الزراعة الذكية تم تطويرها بشكل رئيسي من قبل القطاع الخاص. كما أن الشركات العامة غير الهادفة للربح والمؤسسات الجامعية لها دور في الابتكارات الزراعية. هذا بالإضافة إلى وجود العديد من الشركات التي تستثمر في البحث والتطوير الزراعي في السنوات الأخيرة.

ويكمن دور الحكومة الفيدرالية في الولايات المتحدة الأمريكية في إصدار تشريعًا كل خمس سنوات، يُعرف باسم "قانون المزرعة" farm law، لمعالجة السياسة الزراعية والغذائية الوطنية. وينطبق قانون المزرعة الحالي حتى عام 2023، ويتم تنفيذ السياسات من خلال مجموعة متنوعة من البرامج، بما في ذلك التسميد، والتأمين على المحاصيل، ودعم السلع الأساسية، والحفاظ على الأراضي.

جهود الزراعة الذكية في الولايات المتحدة الأمريكية:

تعتمد الولايات المتحدة الأمريكية في تطبيقها لتقنيات الزراعة الذكية على أجهزة وبرامج يمكنها أن تعمل بشكل مستقل أو جماعي على توفير عمليات إدارة المزرعة، ومن الأمثلة على ذلك الجرارات الموجهة باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وأجهزة مراقبة الإنتاج، وأجهزة الرش ذات المعدل المتغير لمكافحة الآفات، وأدوات الأسمدة ذات المعدل المتغير.

وتجدر الإشارة إلى أنه تم اعتماد كل هذه التقنيات على نطاق واسع في الولايات المتحدة الأمريكية، ويرجع ذلك إلى أن هذه المعدات تتيح للمزارعين إدارة المزارع كبيرة الحجم بشكل أكثر كفاءة، بالإضافة إلى تحسين المدخلات بشكل أكثر دقة دون أي عمالة بشرية إضافية.

وحاليا، تتوفر في الولايات المتحدة الأمريكية منتجات النظام الذكي التي طورتها الصناعة الخاصة للمزارعين في سوق البيع بالتجزئة. كما تشارك الجامعات ودائرة البحوث الزراعية (ARSالتابعة لوزارة الزراعة) في تطوير حلول الزراعة الذكية لإدارة طرق الري الدقيقة بالتعاون مع الصناعة الخاصة أو مع المتخصصين في الإرشاد التعاوني الحكومي.

وتشمل حلول الأنظمة الذكية أيضًا الأتمتة والتحكم في المعدات (مثل المضخات، وتوجيه الجرارات)، وتحسين عمليات الميكنة، وتوفير نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الري، والتنبؤ بهطول الأمطار. هذا بالإضافة إلى خفض الوقت الذي يقضيه المزارع في المراقبة واتخاذ القرارات الزراعية لحقول كبيرة الحجم أو أي حقول أخرى.

كما أنه قد تم اعتماد خوارزميات دعم القرار في القطاع الزراعي وإسنادها إلى مجموعة من أجهزة الاستشعار في الموقع، وأجهزة استشعار الصور، والصور من الطائرات بدون طيار أو أنظمة الأقمار الصناعية، جنبًا إلى جنب مع الحوسبة الطرفية أو السحابية وخوارزميات التعلم الآلي.

ويتم الحصول على المعلومات من قبل المزارعين باستخدام تطبيقات الهاتف المحمول أو مواقع الكمبيوتر على شبكة الإنترنت. وفي كثير من الحالات، تعمل شركات الري مع شركات البرمجيات وشركات التكنولوجيا التي تقدم خدمات المعلومات الجغرافية لتوفير مجموعة كاملة من الحلول.

دور المنظمات غير الربحية

تلعب المنظمات غير الربحية دورًا غير مباشر في دفع تطوير مفاهيم وعناصر الزراعة الذكية في الولايات المتحدة، ومن الأمثلة على ذلك مجلس العلوم والتكنولوجيا الزراعية (CAST)، وهي منظمة غير ربحية، توفر المعلومات لصانعي السياسات ووسائل الإعلام، والصناعات الخاصة والعامة. فقد أصدرت مجموعة CAST بيانا بشأن الزراعة الذكية مناخيا يؤكد على الدور الذي يمكن أن تلعبه تلك الزراعة في المساعدة على معالجة تغير المناخ، مع خلق مزيد من الفرص الاقتصادية وفرص العمل.

بالإضافة إلى ذلك، تساعد Ag Gateway، وهي منظمة عالمية غير ربحية، في تأطير الزراعة الذكية على نطاق وطني في الولايات المتحدة الأمريكية، وتتمثل مهمتها في تطوير الموارد والاتصال الرقمي في الزراعة العالمية والصناعات ذات الصلة، من خلال العمل مع الجمعية الأمريكية للمهندسين الزراعيين والبيولوجيين (ASABE)، مما دفع AG Gateway لتطوير معايير تبادل البيانات للمعاملات وتوافق البيانات الإلكترونية بهدف توحيد اللغة وتحسين تبادل البيانات عبر العديد من الأجهزة والبرامج الأساسية لتمكين التشغيل البيني بين أجهزة الاستشعار والمعدات المستخدمة في تقنيات الري الدقيقة.

دور الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في الزراعة الذكية مناخيًّا

أكدت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ التزامها بمبادرة الابتكار الزراعي للمناخ AIM for Climate، حيث أوضحت أنها ستوفر دفعة أخرى بقيمة 43 مليون دولار، بما يتماشى مع أهداف مبادرة الابتكار الزراعي الخاصة بالمناخ. وتُجدر الإشارة إلى أن هذا الاستثمار سيعمل على تعزيز ابتكارات أنظمة الغذاء الذكية مناخيًّا، وذلك لحماية غلة المحاصيل وجودتها وكذلك الثروة الحيوانية من التغيرات المناخية، فعلى سبيل المثال، يتم تحسين أصناف الذرة لتنتج محاصيل أعلى في الظروف المناخية غير الملائمة.

هذا بالإضافة إلى إطلاق الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية برنامج مسرع الميثان الجديد، والذي سيسهم في تعميم برامج التخفيف من غاز الميثان، الذي يؤدي إلى زيادة الاحتباس الحراري. وستقوم الوكالة بتخصيص نحو 12 مليون دولار لهذا البرنامج.

كما أن هناك شراكات للوكالة الأمريكية من أجل تعزيز الابتكار الزراعي وزيادة استثمارات القطاع الخاص في أنظمة الغذاء الذكية مناخيًّا، منها:

- الشراكة مع معهد باير لعلم المحاصيل (Bayer Crop Science) والمعهد الدولي لبحوث الأرز: في مبادرة المسرعات من أجل تحسين نوعية حياة صغار المزارعين، عبر توسيع نطاق عملية التحسين في أنواع الأرز الذكية مناخيًّا التي تتم زراعتها في الحقل بدلًا من عملية زراعة الشتلات التي تتطلب عمالة مكثفة.

- الشراكة مع شركة (ofi) Olam Food Ingredients وشركاء آخرين: وذلك من أجل إطلاق نظم " RESTORE النظم البيئية المرنة والتحول المستدام للاقتصادات الريفية"، والتي ستساعد مزارعي الكاكاو من أصحاب الحيازات الصغيرة على استخدام المزيد من الممارسات الزراعية الذكية مناخيا.

كما أنه تم إطلاق مبادرة الابتكار الزراعي للمناخ في مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ عام 2021، وهي مبادرة بقيادة الولايات المتحدة والإمارات العربية المتحدة، وذلك بغرض زيادة البحث والتطوير من أجل الزراعة الذكية مناخيًّا وأنظمة الغذاء.

كما التزمت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بزيادة مخصصات الدعم التي تقدمها من أجل المناخ من خلال الآتي:

- الاستثمار في أنظمة الغذاء الذكية مناخيًّا في عام 2021، وشمل ذلك 215 مليون دولار لمساعدة 200 مليون شخص في جنوب آسيا وإفريقيا جنوب الصحراء على زيادة الإنتاجية الزراعية بنسبة 25% بحلول سنة 2030، وذلك من خلال الشراكات البحثية العالمية من أجل ضمان تحقيق الأمن الغذائي مستقبلا.

- الاستثمار في أبحاث جديدة من خلال مختبرين لابتكارات تغذية المستقبل، من أجل ضمان مجموعة من الابتكارات التي تعالج الفواكه والخضراوات المقاومة للمناخ وتقلل من التهديد الذي تشكله الآفات والأمراض التي تزداد بسبب تغير المناخ.

- تحسين حياة المزارعين من أصحاب الأرض الصغيرة في جميع أنحاء العالم، من خلال الاستثمار في أصناف الذرة المحسنة التي تتحمل الإجهاد الناجم عن (الجفاف والحرارة وكذلك الفيضانات)، فعلى سبيل المثال أدت تلك الأصناف إلى زيادة الغلة بنسبة 25-30% في إفريقيا مقارنة بالأصناف التي لا تتحمل الإجهاد.

- الإعلان عن مبادرتين جديدتين للابتكار الزراعي في نوفمبر 2022، هما: معهد باير لعلم المحاصيل Bayer Crop Science والمعهد الدولي لبحوث الأرز، إذ تشارك الوكالة معهما في مبادرة المسرعات من أجل تحسين نوعية حياة أصحاب الأرض الصغيرة من خلال تعريفهم وإجراء الاختبارات في المزارع، وكذلك توسيع نطاق عملية التحسين وأنواع الأرز الذكية مناخيا التي تتم زراعتها في الحقل بدلا من عملية زراعة الشتلات التي تتطلب عمالة مكثفة.

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء

الحي الحكومي – العاصمة الإدارية الجديدة

رقم بريدي: 11582 ص.ب: 191 مجلس الشعب تليفون: 27929292(202) فاكس: 27929222(202)

www.idsc.gov.eg info@idsc.gov.eg