

الزراعة الذكية مناخيا و دورها في تحقيق الامن الغذائي في الوطن العربي

أ.م.د أمنة جبار مطر الدليمي

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على دور الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق أداء زراعي ممتاز ومستدام بيئيا يُمكن من تحقيق الأمن الغذائي ويعد مصطلح الزراعة الذكية نحو المناخ مصطلح حديث اطلق في مؤتمر (لاهاي) من قبل منظمة الزراعة والغذاء عام 2010 فيما يتعلق بالزراعة والأمن الغذائي و التغيير المناخي، في سبيل تحديد الحاجة الى استراتيجية لإدارة الزراعة و نظم الغذاء في ظل التغير المناخي. اذ تهدف الزراعة ذكية المناخ الى الزيادة المستدامة في الانتاجية الزراعية و الدخول من خلال التكيف و بناء المرونة لمواجهة التغير المناخي وتقليل او القضاء على انبعاث الغازات الدفيئة المرتبطة بممارسات مخالفة. و لقد قطعت الثورة التقنية في الزراعة خطوات هائلة، بحيث تم دمج النظم المحسوبة المعقدة بالزراعة؛ واهم النتائج اذ تقوم الفكرة أساسا على التنبؤ المبكر بمختلف الأمراض التي تصيب المحاصيل، و من ثم التخطيط لما يلزم من طرق الوقاية و العناية بالمحاصيل، استنادا إلى لوغاريتمات متقدمة مبنية على الطرق الحديثة في مجال الذكاء الصناعي، و كذا التنبؤ بالكوارث البيئية الناجمة عن التغيرات المناخية من خلال و ممّا لا شكّ فيه أنّ القطاع الزراعي بالمنطقة العربية يواجه العديد من المشكلات، و توظيف ما يدعى (deep learning) .

الكلمات المفتاحية: الأمن الغذائي، الفجوة الغذائية، الزراعة المستدامة، الزراعة الذكية مناخيا، الزراعة الحافظة، الزراعة المائية

المقدمة:

يُعد توفير الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة من أهم أهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة بحلول عام(2030) ، وتتمثل أهم المقاصد التي يسعى إليها هذا الهدف في ضمان وجود نُظم إنتاج غذائي مستدامة، وتنفيذ ممارسات زراعية مرنة تؤدي إلى زيادة الإنتاجية والمحاصيل وتحمي البيئة، وتعزز القدرة على التكيف مع تغير المناخ بحلول عام 2030.

إلا أن تحقيق هذا الهدف في الوطن العربي تواجه تحديات عظيمة لأن الزراعة فيها غالبا ما تتم عبر ممارسات وأنشطة تقليدية لم ترق بهذا القطاع للمكانة المعول عليها في اقتصاداتها فحول الوطن العربي تعاني من نقص الإنتاج الزراعي الغذائي والذي يُؤثر بشكل كبير على تحقيق الاكتفاء الغذائي، لاسيما مع التزايد الملحوظ للنمو السكاني فيها، لهذا فهي تعتمد في توفير حاجاتها الغذائية بشكل متزايد على الواردات، وتشير التوقعات إلى أن كلفتها سترتفع من (55.6) بليون دولار عام 2011 إلى (150 بليون) دولار عام 2050⁽¹⁾. ويجعل الاعتماد الكبير على الواردات هذه الدول تتأثر كثيرا بأزمة الأمن الغذائي العالمي التي تعد مسألة سياسية

واقتصادية لاسيما في الاقتصادات غير المنتجة للنفط الداعمة للغذاء ونظرا لزيادة حجم الواردات فقد تزايد حجم الفجوة الغذائية لعدة سلع غذائية في الوطن العربي، يتوقع أن تتضاعف قيمة الفجوة الغذائية خلال العقود القادمة، مما قد يؤدي لحدوث عجز في الحبوب خلال عام (2030) بقيمة تعادل ضعف ما هو عليه اليوم⁽²⁾.

1 - مشكلة البحث:

ما مدى مساهمة تبني ممارسات الزراعة الذكية في مواجهة تحديات التغير المناخي وتحقيق الأمن الغذائي في دول الوطن العربي؟

2- فرضية البحث:

تكتسب الزراعة الذكية مناخيا أهمية كبيرة في تحقيق الأمن الغذائي لدول الوطن العربي في ظل تحديات تغير المناخ من خلال تدابير التكيف والتخفيف.

3- هدف البحث:

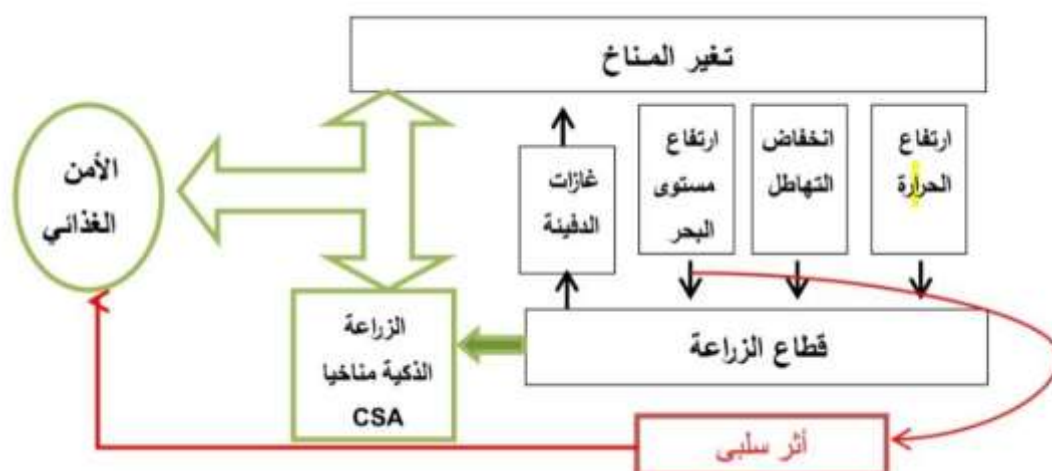
يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على واقع الزراعة الذكية في الدول العربية وأهم المقومات التي تساعد على تبنيها للإنتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي بالوطن العربي، ومن ثم الوقوف على أهم مجالات ممارسات الزراعة الذكية والتي تعتمد كنهج فعال في تحقيق الأمن الغذائي، فضلا عن التعرف على مسار دول الوطن العربي في تبني تلك التدابير، ومتطلبات نجاح هذه الاستراتيجية توضيح مفهوم الزراعة الذكية والتعرف على أهم المزايا والأثار التي تنجم عن تطبيقها.

-التطرق إلى أهم التجارب العربية في مجال تطبيق الزراعة الذكية، فضلا عن التعرف على أهم التقانات الزراعية الحديثة التي استخدمتها هذه الدول ، ومن ثم التعرّيج على أهم الصعوبات التي تحول دون تجسيدها على أرض الواقع في الدول العربية.

5-منهج البحث:

وسيتّم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، كما تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة وذلك من أجل التعرف على واقع تبني ممارسات الزراعة الذكية في الوطن العربي ومدى مساهمتها الإيجابية في تحقيق مرتكزات الأمن الغذائي. ويتضح من خلال المخطط الآتي:

شكل (١) الزراعة الذكية ودورها في معالجة تغير المناخ واثره السلبي على الأمن الغذائي



المبحث الأول: الزراعة الذكية و مدى أهميتها.

إنّ الزراعة الذكية بدأت تحقّق انتشارا كبيرا، وأهمية قصوى بسبب ارتفاع النمو الديموغرافي للسكان و الطلب المتزايد للمحاصيل الزراعية، و أهمية الاستعمال المتزايد و الطلب الملح المتصاعد للزراعة الذكية التي لها علاقة بتغيّر المناخ. وبعد مصطلح الزراعة الذكية لقد تم اقتراح مفهوم "الزراعة الذكية أو الرقمية" في أمريكا عام 1997⁽³⁾. وهو مصطلح حديث اطلق في مؤتمر لاهاي من قبل منظمة الزراعة والغذاء عام 2010 فيما يتعلق بالزراعة والأمن الغذائي و التغيّر المناخي، تهدف الى الزيادة لمستدامة في الانتاجية الزراعية و الدخول من خلال التكيف و بناء المرونة لمواجهة التغير المناخي وتقليل او القضاء على انبعاث الغازات الدفيئة المرتبطة بممارسات مخالفة⁽⁴⁾. وقد تطور هذا المفهوم عبر وتعددت التعاريف التي قدمت لها، نذكر منها:

- الزراعة الذكية هي الزراعة التي يستخدم فيها المزارعون الهواتف المحمولة وغيرها من التقانات الرقمية للوصول إلى معلومات زراعية متخصصة وقابلة للتنفيذ بدون تأخير⁽⁵⁾.

- الزراعة الذكية هي الزراعة التي تعتمد على استخدام التقانات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وإنترنت الأشياء ونظم الذكاء الاصطناعي التي أصبحت سمة العصر، وذلك بهدف رفع كفاءة الإدارة الزراعية للمحاصيل ابتداء من تجهيز الأرض وحتى عمليات الحصاد⁽⁶⁾. فالأمن الغذائي لا يكون مستداما إذا لم يرتبط بالاستدامة البيئية ومواجهة التغير المناخي، وتشمل مجموعة من الممارسات المناسبة للظروف المناخية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية المحلية، تبدأ هذه الممارسات من المزرعة إلى المستوى العالمي، لتعزيز مرونة النظم الزراعية وسبل العيش وتقليل خطر انعدام الأمن الغذائي في الوقت الحاضر وفي المستقبل.

- المفاهيم المتعلقة بالأمن الغذائي:

مفهوم الأمن الغذائي: الأمن الغذائي هو قدرة المجتمع على توفير الغذاء المناسب للمواطنين على المدى البعيد والقريب كماً و نوعاً و بأسعار تتناسب مع دخولهم⁽⁷⁾. إن مفهوم الأمن الغذائي يعتمد على ثلاث ركائز أساسية⁽⁸⁾:

- توفير السلع الغذائية: بحيث أن تحقيق الأمن الغذائي لا يقتضي بالضرورة إنتاج الحاجات الغذائية الأساسية محلياً، بل يتطلب أساساً توفير الموارد اللازمة لتوفير هذه الحاجات من خلال تصدير المنتجات الأخرى.
- استقرار التموين الغذائي طوال الوقت: تواجد السلع على مر الزمن في السوق يتطلب وسائل للتخزين و التسويق.
- الحصول على الغذاء: أي توفر القدرة الشرائية بحيث تكون الاسعار في متناول الجميع أفراد المجتمع.

الاكتفاء الذاتي:

يتمثل في قدرة المجتمع على تحقيق الاعتماد الكامل على النفس، و على الموارد و الامكانيات الذاتية في انتاج كل احتياجاته الغذائية محلياً⁽⁹⁾، إن مفهوم الأمن الغذائي و الاكتفاء الذاتي يتجلى في أن هذا الأخير مفهوم أضيق من الأول ، إذ يسعى مفهوم الاكتفاء الذاتي إلى عدم اللجوء إلى العالم الخارجي و التخلي على عملية الاستيراد فهو امن غذائي مطلق. مؤشر الاكتفاء الذاتي: وهو عبارة عن قسمة حجم الانتاج المحلي من الغذاء على الاستهلاك المتاح منه و تحسب⁽¹⁰⁾:

$$\text{درجة الاكتفاء} = (\text{الناتج المحلي} / \text{الاستهلاك الكلي}) * 100$$

- أهمية الزراعة الذكية:

إن جعل الزراعة أكثر اتّصالاً و أكثر ذكاء يدفع الزراعة الدقيقة لتساهم في تقليص التكاليف الإجمالية، و تحسين نوعية وكمية المنتجات، و صمود الزراعة و تجربة المستهلك⁽¹¹⁾. فالمراقبة المستمرة للإنتاج تثمر على تسيير أحسن للتكاليف و تقليص للنفايات، كما أنها تحقق القدرة المبكرة على اكتشاف النقص في نمو المزروعات أو صحة الحيوانات. فالتقانات الزراعية الذكية تساعد المزارعين على التعرف على احتياجات كل حيوان، و على تكيف غذائه من أجل تجنب الامراض و تحسين صحة القطاع⁽¹²⁾. كما تظهر جلياً أهمية الزراعة الذكية بحسب التقرير الصادر عن المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2018 على ما يلي⁽¹³⁾:

- 1 - مراقبة حالة الحقل ورصد التغيرات المناخية بفعالية و دقة.
- 2- التحكم في استخدام المدخلات الزراعية ، لاسيما المبيدات و الأسمدة، والحد من استهلاك الطاقة مما يقلل من التكلفة التشغيلية و اليد العاملة.

3- حسن إدارة المزارع من خلال ما توفره التقانات الحديثة من البيانات، ومعلومات فورية لأخذ القرار الصحيح في الوقت المناسب.

4- وضع خرائط ثلاثية الأبعاد ذات دقة عالية، تساعد في تسهيل عملية وضع البذور وتحليل التربة وعمليات التسميد و الري.

5- القدرة على تحسين جودة المنتج والحفاظ على مستويات عالية من الإنتاج، والقدرة على التحكم في مخاطر الإنتاج، صورة (1).

صورة (1) الزراعة الذكية



<https://www.google.com>

ان الزراعة الذكية توفر للمزارعين ثروة من المعلومات من اجل⁽¹⁴⁾:

- 1 - تعزيز الابتكار الزراعي
 - 2 - خلق الوظائف الخضراء
 - 3 - حفظ وحماية البيئة من خلال ادارة افضل للموارد الطبيعية 4 - التكيف مع تغير المناخ.
 - 5 - الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة
 - 6 - خفض ظاهرة الجوع والفقر
 - 7 - زيادة الانتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية 8 - تحسين ادارة التربة وخصوبتها.
- كما ان الزراعة الدقيقة لديها عدة فوائد مهمة للمزارعين منها ،صورة (2).
- صورة (2) تشغيل الربرتوتات للري في دولة الامارات العربية المتحدة



w.albayan.ae

- 1 - عمل سجل للمزرعة 2 - تحسين صنع القرار 3 - تشجيع أكبر على التتبع .
- 4- تعزيز تسويق المنتجات الزراعية 5 - تحسين ترتيبات التأجير والعلاقة مع المالك.
- ٦ - تعزيز الجودة المتأصلة للمنتجات الزراعية على سبيل المثال: مستوى البروتين في قمح الخبز (15) .

المبحث الثاني :المشكلات التي تواجهها الزراعة الذكية بالوطن العربي:

إنّ مؤشّرات النمو في العالم العربي حديثاً لخصّت لنا أهم التوجّهات و المخاطر و الآفاق المرتبطة بالزراعة الغذائية لاسيما في المنطقة العربية، و سنذكر فيما يلي بعض المشكلات التي تواجه الزراعة في المنطقة على النحو التالي:

أ/- فضلا عن التحديات البيئية، تواجه المنطقة مسألة زيادة عدد السكان، و تزايد الطلب على الغذاء وهي من بين أهمّ الأسباب لهذه التطورات، لأنها تلقي بثقلها على الموارد الطبيعية، إذ يُتوقع أن يتضاعف عدد سكان العالم في عام 2050، وان و(97%) من هذه الزيادة تكون في دول العالم الثالث (16) ، و لهذا على بعض الدول العربية و على رأسها الجزائر، المملكة

العربية السعودية، مصر، الأردن، ليبيا، و عمان أن تستفيد من العائد الديمغرافي، لأنه ما يعادل (50 %) من السكان العرب أقل من (24) عاما، و بالتالي فإن فرص النمو الاقتصادي و التغيّر الاجتماعي في المنطقة العربية جدّ ممكنة عن طريق إدماج عنصر الشباب، و خلق فرص عمل محترفة على أرض الواقع .

ب- إنّ المناطق الريفية في المنطقة العربية تركز أساسا على المستثمرات الصغيرة التي تمثل أكثر من (80%) من الإنتاج الزراعي في مساحة مقدرة ب (85 %) من الأراضي الزراعية

ذات البنية التحتية غير الكافية، و خدمات رديئة مقارنة؛ بالمناطق الحضرية، فضلا عن هذا فإن هذه الأراضي تعاني من ارتفاع ملوحتها⁽¹⁷⁾.

ت- توقع زيادة عدد الجوعى و الفقراء إلى نحو (600 مليون في عام 2030 مع صعوبة القضاء على الجوع في عام 2050 ، لاسيما مع فشل سياسات التسويق الزراعي في هذه المنطقة.

ث- تعاني المنطقة العربية من مخاطر المشكلات البيئية و المتمثلة في التصحر، الفيضانات و ارتفاع مستوى البحر، فضلا عن ندرة المياه وضعف كفاءة استخدامها، مما يؤدي الأمر إلى تفاقم المشكلات في القطاع الفلاحي في سياق التغير المناخي، والذي يشكل في حد ذاته تهديدا جديا، فالهطولات المطرية تراجعت بشكل ملموس مع الشكوك حول فترات الهطول.

ج- مخاطر بيئية بسبب الاستغلال غير الرشيد للموارد الطبيعية الناتج عن ضعف نظم الرقابة و المتابعة .

ح- تدني الإنتاجية الزراعية بالإقليم العربي مقارنة بالمستوى العالمي، مما يؤدي إلى ارتفاع مستمر في أسعار الغذاء و صعوبة إتاحة الغذاء لمحدودي الدخل.

خ- ضعف نظم الإدارة الزراعية و انخفاض نسبة تبني التقنيات الحديثة الكفيلة بتوفير الوقت و الجهد و المال.

ح- ربع المساحات الزراعية العربية تواجه الارتفاع الدائم في موجات الحرارة ، لاسيما في فصل النمو و بشكل متواصل إلى غاية نهاية الجني.

خ- كما أن نقص القدرات للوصول إلى المعلومات الزراعية يلقي بثقله على الزراعة الصغيرة مع نقص التمويل و سوء تسيير الخدمات العمومية، و هذا ما يدفع المزارعين الصغار إلى إشكاليات أخرى من النصائح التقنية أو عدم التوجه إطلاقا.

المبحث الثالث: مسار الدول العربية في تبني تدابير الزراعة الذكية :

تعد الزراعة الذكية فرصة حقيقية للدول العربية من أجل تحقيق الأمن الغذائي في ظل تحديات وانعكاسات تغير المناخ، وفيما يلي تتبع لأمثلة عن تلك الممارسات:

-الإدارة المستدامة للتربة:

-إدارة التربة: Soil Management تشمل الممارسات التي تحافظ على الخصائص البيولوجية والفيزيائية للتربة وتمنع تآكلها، مما يضمن الشروط اللازمة لإنتاج المحاصيل وتدخل ضمن هذه الممارسات⁽¹⁸⁾:

2-3 - الزراعة الحافظة: (Conservation Agriculture) هي نظام إنتاج زراعي مستدام وأكثر إنتاجية يمكن من التكيف مع تغيرات المناخ ومحاكاة النظم البيئية الطبيعية لكل من الغابات والمراعي أكثر كفاءة واستدامة⁽¹⁹⁾ صورة (3) .

وتعتمد على عدم حرث التربة أو أدنى حد من الحرث، إذ يتم فتح شق ضيق بعرض وعمق كافيين فقط لوضع وتغطية البذار المزروعة، التغطية المستمرة للأرض ببقايا المحصول السابق، وتعاقب المحاصيل بصفة دورية (الدورة الزراعية) المناسبة التي تتضمن محصولاً بقولياً⁽²⁰⁾.

صورة (3) الادارة المستدامة للتربة الزراعة الحافظة



ps://www.google.com

وتكون فيه حلقات شبه مغلقة من العناصر الغذائية، الماء، الكربون والطاقة التي تستعمل بأساليب أثبتت هذه التقانة نجاحها في دول عربية كسورية والعراق، إذ حققت للمزارعين الصغار المعتمدين عليها وعلى البذر المبكر زيادة في دخلهم من القمح بما يصل إلى (200) دولار للهكتار في سورية، و (300) دولار للهكتار في العراق، مع انخفاض كبير في التكاليف⁽²¹⁾. ويقوم المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بتحفيز المزارعين العرب على تبني هذه التقانة، وقد كانت لنتائج التجريبية جد محفزة، إذ قام بتنفيذ برنامج خلال عام 2022 يخص الزراعة الحافظة للقمح مع تطبيق الدورة الزراعية مع محصول آخر، من إيجابياتها زيادة المحصول في الحقول التجريبية، زيادة كفاءة استعمال مياه الأمطار بنسبة (10.66%) النظام التقليدي، انخفاض التكاليف (21.64%)، وزيادة الإيراد والربح للهكتار الواحد (10.36%)، و (20.52%) على التتابع، كما ازداد محتوى التربة من المادة العضوية والعناصر المعدنية⁽²²⁾.

- الزراعة المائية: تم اعتمادها في عدد من دول شبه الجزيرة العربية، وقد حفزت عائداتها عُمان، الإمارات، قطر والسعودية والبحرين للتحول نحو هذه التقانة⁽²³⁾.

- الادارة المستدامة للمياه:

تسعى العديد من دول المنطقة إلى رفع كفاءة الري، وتبني التقنيات التي تلائم التغيرات المناخية وتحافظ على الموارد المائية وزيادة إنتاجيتها، ومنها:

- الري بالتنقيط: تعد دولة الإمارات العربية المتحدة من الدول المستخدمة لهذه التقانة، إذ انخفضت مياه الري المستخدمة بنسبة (5%) إلى (37%)، كما ارتفعت كفاءة الري بنسبة

(80 %) إلى (85 %) ، مما أدى إلى زيادة الإنتاج بنسبة (14 %) إلى (22 %) حسب ، نوع المحصول⁽²⁴⁾ صورة (4). أما في محافظة الشرقية في مصر فقد ساعدت مكننة تقانة المصاطب ذات الأخاديد المرتفعة والعريضة مزارعي القمح على زيادة كفاءة استخدامهم للمياه وتحسين إنتاجيتهم، إذ قللت استخدام المياه بنسبة (25 %) و زادت كفاءة استخدام المياه بنسبة (73 %) ، وفرت الطاقة بنسبة (33 %)، مع زيادة محصول القمح بنسبة (30 %) ، وقد انتقلت هذه التقانة إلى عدة بلدان كالسودان والعراق والمغرب.

صورة (4) الري بالتنقيط



<https://www.google.com/search>

- **تصحيح أنظمة الحوافز⁽²⁵⁾:** مثل تقديم حوافز تشجع المزارعين على اعتماد المحاصيل التي تستهلك كمية قليلة من المياه، من أمثلة ذلك: استبدال زراعة عشب الرودس كثيف الاستهلاك للمياه الذي يعد علفا للحيوانات (تعد حشيشة الرودس من أهم محاصيل الأعلاف الصيفية، كذلك قد تعيش من ثلاث إلى أربع سنوات بل ربما تستمر إلى عشر سنوات. تتميز الرودس بأنها سريعة الانتشار والنمو، فضلا عن ذلك فإن لها القدرة على مقاومة الحشائش، كذلك تنغذى عليها الحيوانات في صورة عشب أخضر أو سيلاج أو دريس. تتميز الرودس باحتوائها على البروتين بنسبة تصل (9-13 %) مما يجعلها تستعمل في تسمين الحيوانات، بعشب بافل (عشب الجاموس) (*Buchloe dactyloides*) وهو عشب مرن، وقد استطاع النجاة من غزو الحشرات مثل (ديدان الويب ، والبق واليرقات)، وكذلك الجفاف والفيضانات لملايين السنين، حيث ينمو نوع العشب الصلب بشكل أساسي في الأراضي العشبية المعتدلة في أمريكا الشمالية)⁽²⁶⁾، وذلك يمكن أن يخفف المياه المستهلكة للنصف مع زيادة في إنتاج العلف، إذ وفر للمزارعين في عُمان (55 %) من المياه، وفي الإمارات وفر المزارعون (850) م³ من الماء لكل طن من المادة الجافة المنتجة مقارنة بعشب الرودس أي زيادة بمعدل (545) دولار/ للهكتار سنويا) وقامت بتقديم جملة تحفيزات للمزارعين لإنهاء زراعة عشب الرودس⁽²⁷⁾. صورة (5)

صورة (5) عشبتي البافلو و الرودس



- قيام السعودية منذ عام 2000 بخطوات هامة مثل تخفيض الإعانات الزراعية للحفاظ على المياه وتشجيع كفاءة الري، كما قامت بتقديم حوافز لاستخدام تقنيات توفير المياه كالري بالتنقيط ومعدات استشعار رطوبة التربة⁽²⁸⁾.

- استعمال التكنولوجيا اللاسلكية لتوزيع مياه الري في زراعة القمح بالسعودية.
- إنتاج المحاصيل:

تعد زيادة الإنتاجية أمرا مهما للدول العربية إذ تتميز بإنتاجية ضئيلة مقارنة بدول أخرى، فعلى سبيل المثال لا تزال محاصيل الحبوب في الجزائر والمغرب وتونس ومصر (>1.5) طن هكتار 1- مقارنة ب(2.5) طن هكتار - 1 في مناطق أخرى من البحر المتوسط⁽²⁹⁾.

وتختلف سبل تحسين إنتاجيتها الزراعية وفق إمكانياتها إلى:

- استراتيجيات التكثيف المستدام لأنظمة الإنتاج: تتلاءم مع المناطق ذات الامكانيات الطبيعية أين تتوفر مياه الأمطار والأراضي الصالحة للزراعة، ولا تُعد خيار ملائما في المناطق التي تشح فيها الموارد الطبيعية.

- توسيع الأراضي الصالحة للزراعة: يعد خيارا محدودا في الدول العربية لأن الأراضي المتاحة للزراعة البعلية في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا لا تتعدى (2716) ألف هكتار وهي تمثل مساحة ضئيلة جدا مقارنة بمناطق أخرى من العالم⁽³⁰⁾.

- زيادة الإنتاجية الزراعية من خلال ردم فجوات الغلال بين مستويات المحاصيل الفعلية للمزارعين والمحاصيل المحتملة في ظل إدارة مناسبة ومدخلات ذات تقنيات محسنة في الدول العربية: هي مطبقة في العديد منها، مثل الزيادة التي تم التحصل عليها في إطار مشروع ممول من عدة جهات عربية ودولية كالصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والبنك الاسلامي للتنمية وصندوق أوبك للتنمية الدولية وينفذه المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) من عام 2011 وتشترك فيه (مصر، المغرب، الأردن، السودان، سورية، تونس واليمن). إذ سجل المزارعون زيادات معتبرة في انتاجية القمح باستخدام الأصناف المحسنة المقاومة للجفاف والحرارة والآفات، مع تحسين أساليب إدارة التربة والمياه

والمحاصيل لتحسين الاستخدام المستدام للموارد وتحقيق أقصى محصول، وتراوحت الزيادة الاجمالية في إنتاجية القمح في جميع تلك البلدان (28%) وذلك خلال (4) مواسم⁽³¹⁾. كما يتضح من الجدول (1) •

جدول (1) معدل الزيادة في غلة القمح في حقول الممارسات المحسنة مقارنة بحقول الممارسات التقليدية خلال المواسم الزراعية

(2011/2010-2014/2013)

الدولة	مصر	الأردن	المغرب	فلسطين	السودان	سوريا	تونس	المعدل
نظام الإنتاج	مروي	مطري	تكميلي	مطري	تكميلي	مروي	مطري	تكميلي
محسنة	8.28	2.24	2.85	6	2.02	3.62	1.9	5.11
تقليدية	6.65	1.75	2.53	4.83	1.74	2.17	1.36	4.53
الزيادة	25	28	13	24	16	67	17	13

المصدر: المنتدى العربي للبيئة والتنمية (افد)، الأمن الغذائي، التحديات والتوقعات، التقرير السنوي - السابع، المنشورات التقنية للمنتدى،

بيروت، 2014، ص21.

=استعمال التقانات الوراثة: حققت البذور المحسنة وراثيا نجاحا ملحوظا في عدد من الدول العربية، إذ تكون مقاومة للإجهادات اللاحيوية (الجفاف، الحرارة المرتفعة، البرد، الملوحة...) والجاهدات الحيوية (الأمراض، الحشرات، الآفات، الأعشاب الضارة والطفيلية)، مثل بذور القمح. والبقوليات، ومن أمثلة ذلك⁽³²⁾.

- زيادة إنتاجية الفول بمصر بعد إطلاق عشرين صنفا من الفول بنسبة تتراوح بين (20-30%)، وكذلك مردود العدس والحمص كبير الحجم بنفس النسبة.

- زيادة إنتاجية القمح المقاوم للإجهاد والحرارة في السودان، وكذلك نجاح الحمص الشتوي الذي زرع بمثابة محصول ربيعي في غرب آسيا وشمال إفريقيا.

- زيادة محاصيل سلالات العدس المتحمل للجفاف في الأردن، ليبيا وسورية... الخ .

وتوجد أنواع محسنة من القمح القاسي تعطي غلة اكبر (130%) من البذار التقليدي و (40%) من البذار المحسن الرائج استعماله في مصر.

تنوع نظم إنتاج المحاصيل ونظام تعاقب تناوب المحاصيل: مثل استعمال القطاني أو محاصيل البذور الزيتية بعد الحبوب في دولة المغرب.

وقد قام المغرب بإطلاق مخطط (المغرب الأخضر) 2008 الذي تسعى من خلاله لتحسين الإنتاجية الزراعية والأمن الغذائي في ظل تغير المناخ في عدة مناطق باتباع أساليب زراعية ذكية مناخيا كالزراعة الحافظة، استعمال بذور تتحمل الجفاف...⁽³³⁾.

كما توجد جهود للتعاون الإقليمي بين الدول العربية من أجل انتهاج استراتيجية عامة للتنمية الزراعية المستدامة، من أمثال بيان تونس للتنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي عام 2004، القمة العربية المنعقدة في الرياض حول استراتيجية التنمية الزراعية العربية المستدامة للعقدين القادمين⁽³⁴⁾.

قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة للعقدين (2005-2050) والبرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي⁽³⁵⁾.

-إدارة الطاقة:

يمكن لتدابير كفاءة الطاقة في قطاع الزراعة العربية تحقيق توفير في الطاقة، يمكن أن يصل في دول الشرق الاوسط وشمال افريقيا لحوالي مليون طن مكافئ نفط عام 2020 ، و (2) مليون طن عام 2025 مع (قطاع الصيد)⁽³⁶⁾. كما تعمل عدد من الدول العربية على إدماج الطاقات المتجددة في سلسلة الإنتاج الزراعي، من أمثلة ذلك استخدام المضخات الشمسية التي بدأت تنتشر في دول عربية كما موضح بالجدول (2)، صورة (6).

جدول (2) القدرات المركبة من الطاقة الشمسية في المضخات الشمسية، نهاية 2016، الوحدة (ميغاوات)

الدول	الجزائر	مصر	المغرب	تونس	لبنان	اليمن	سوريا	الامارات
القدرة	0.026	1.318	1.230	0.235	0.178	0.406	0.008	0.017

Source:IRENA, I. R. (2018). Measurement and estimation of off-grid solar, hydro and biogas energy. Abu Dhabi, UAE: IRENA publishing.p35-36

يلاحظ أن اكبر القدرات المركبة كانت في اليمن، مصر والمغرب بسبب الإعانات الدولية التي استفادت منها هذه الدول في إطار التعاون الدولي في مجال الطاقة المتجددة.

صورة (6) الري بالطاقة الشمسية(المتجددة)



المصدر: الري بالطاقة الشمسية مقال منشور على الموقع الالكتروني :

<https://solar-mcc.com/solar-power>

المبحث الرابع :تجارب تطبيقات الزراعة الذكية دوليا ومحليا:

وسنحاول تقديم بعض التطبيقات الزراعية الذكية من طرف المؤسسات الناشئة على المستوى الدولي ثم المستوى الإقليمي حسب ما يلي:

اولا- المستوى الدولي:

1-تطبيق (deep learning) من برلين و بصورة مطوّرة و توظيفه من (PEAT) من طرف المؤسسة الناشئة أجل التعرّف على الصور بعد التحليل الإحصائي لأوراق النباتات، يمكنه في الأخير ربط العلاقة مع بعض العيوب في الأرض، و التنبؤ المبكر بمختلف الأمراض التي تصيب النباتات.

2- تطبيق (machine learning)و (BIG DATA) من طرف المؤسسة الناشئة الفرنسية (Farmer labs) لحساب مستوى صحة النباتات و توقّع الخسائر في مجال المردودية، و بالتالي مساعدة المزارعين على تطبيق زراعة دقيقة ومستدامة، وفي نفس السياق كان للفرنسيين نصيب فيما يسمونه (Agtech) والتي تعني فلاحه تكنولوجية دقيقة حيث صمّمت المؤسسة الناشئة (Smag) ببرمجيات تسيير للمعطيات الزراعية ، تسمح للفلاحين الفرنسيين بترشيد مداخلهم و تخطيط أمثل لإنتاجهم⁽³⁷⁾.

- في الهند استنجد المزارعون بحل مصمّم من طرف شركة (Microsoft) وبالشراكة مع شركة (Icrisat) لبعض الوسائل الأوتوماتيكية تحمل نصائح حول مدة الجني، و مستوى الأضرار، و تحديد الأسعار حسب السوق⁽³⁸⁾.

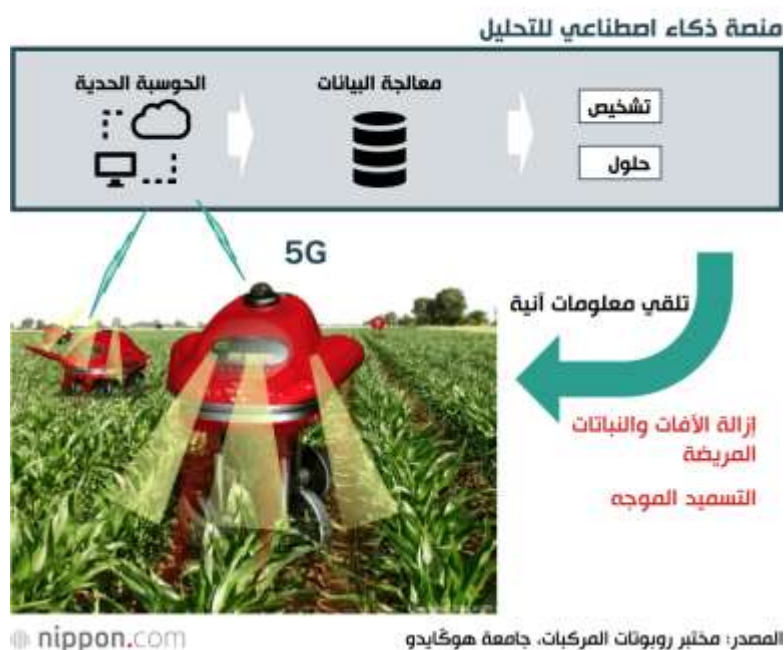
- زراعة ذكية مستدامة و أكثر إنسانية وهذا ما تستعمله الشركة (Blue River Technologis) مع انسانها الآلي (Sees Spray) الذي يستخدم الكمبيوتر لمعرفة الأعشاب الضارة وكيفية رشّها بالمبيدات ،وفي الولايات المتحدة طورت الشركة (Harvest Croo Robotics) عملية قطف الفراولة، وتعليبها امام ندرة اليد العاملة في بعض المناطق الفلاحية مثل: كاليفورنيا- و أريزونا. ولقد أكّدت نفس الشركة على أنّه بإمكان إنسان آلي واحد من آلاتها تعويض (30) عاملا، و بحسب توقّعات الخبير الاقتصادي الأمريكي (Mc Kinsey) أنّ سوق الزراعة الآلية يمكنه تجاوز مليار دولار في عام 2014 وصولا إلى (18) مليار دولار عام 2020.

-اليابان :

مزايا الزراعة الذكية كثيرة للمزارعين اليابانيين، من المتوقع أن تكون الزراعة الذكية التي تعتمد على تقانات مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي في الزراعة، طريقة تستخدمها اليابان لمواجهة تساؤل عدد المزارعين وتزايد معدل الشيخوخة فيما بينهم. وفي هذه المقالة يستعرض خبير في العلوم الزراعية كيف أن الابتكارات الجديدة وإنترنت الأشياء ستغير الأعمال التجارية الزراعية ويتطرق إلى النقلة التي سيشهدها قطاع الزراعة في ظل تلك التوجهات⁽³⁹⁾. صورة (7)

صورة (7) استخدام الروبوتات الزراعية في اليابان

الجيل التالي من الروبوتات الزراعية



www.nippon.com

- تجربة كينيا : الذكية في تخضير الأراضي الجافة في كينيا من خلال الزراعة الذكية مناخيا، إذ تشير أحدث الدراسات الإحصائية العلمية أنه ما يزيد عن نسبة (33%) من التربة على مستوى العالم تتراوح حالتها بين متوسطة التدهور إلى متدهورة للغاية في وقت يزداد فيه الطلب على الغذاء. وقد ساعد استخدام عدد من التقانات على تحسين التربة وتكنولوجيات إدارة المياه كجزء من الأخذ بالإدارة المتكاملة لخصوبة التربة التي ساعدت على الحفاظ على التوازن السليم بين المياه والمغذيات والكربون وتحقيق أقصى قدر من التكيف مع تغير المناخ في النظم الزراعية، وتم تدريب أكثر من (300) مزارع على تقانات زراعة المدرجات التي تستخدم للحفاظ على التربة والمياه ولتحسين الإنتاجية⁽⁴⁰⁾.
- الصين: تعد الصين دولة رائدة في إنتاج الأرز الهجين المناسب للمناخ الصحراوي، كما أن هذي التقنية الزراعية ستساعد في إستصلاح تربة الصحراء من خلال زيادة المواد العضوية فيها عقب ثلاث أعوام من زراعة الأرز، مما سيجعل الأرض قابلة لزراعة محاصيل أخرى ذات عائد اقتصادي أكبر. لقد قامت دولة الصين بزراعة محاصيل مختلفة من الخضروات في البيئة الصحراوية، وتتمثل مزايا هذه التقنية في توفير المياه، وثبات درجة الحرارة، وكونها صديقة للبيئة،
- النتيجة المتوصل إليها أنّ الإنسان الآلي مسير من طرف تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي يمكنه تحرير المزارعين من الأعمال الشاقة، و المتكررة مع ضمان أحسن للمردودية.

ثانيا :المستوى الإقليمي:

تجربة الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي في تطبيق الزراعة الذكية وتشمل التقانات الزراعية الذكية التي تعتمد عليها الهيئة في مشاريعها العديد من التقانات الحديثة مثل: نظام الزراعة بدون حرث، واستخدام الطاقة الشمسية في المشاريع الزراعية ونظم الري الحديثة وغيرها من عمليات الابتكار المتسارعة، وقامت الهيئة بالاتصال بعدد من الشركات الأسترالية والأمريكية والصينية متخصصة في مجال الزراعة الذكية قصد التعاون لإقامة شركة عربية تخدم الزراعة في المنطقة العربية بهدف تعظيم الإنتاج الزراعي واستدامته . قامت الهيئة العربية في مطلع الألفية الثانية بإنشاء وحدة متكاملة للإحكام الزراعي (Precision Farming) في موقع الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق (أقدي) لتجربة التقانة تقنيات الزراعة الذكية ومن ثم تعميم التجربة على باقي المشاريع الزراعية⁽⁴¹⁾.

- مصر، هناك مبادرات مرتبطة بالزراعة الدقيقة في ميادين الري، التربية الحيوانية، والصيد البحري بعض المؤسسات الصغيرة الخاصة وبعض المؤسسات العمومية مثلا صادرة عن (TOMATIKI) وبنفس الطريقة استطاعت مؤسسة (Abu Edam) المصرية تسيير فرع الدواجن عن طريق تكنولوجيايات انترنت الوسائل والذكاء الاصطناعي ، هذه المؤسسة الصغيرة تقدم خدمات تحتوي على نظام " تتبع، تعقل " متكامل، قياس التنبؤ بالأداء في طور ابتكار (التفقيس، التربية، النمو والبلوغ وتسيير المذابح، في مجال الصيد البحري هناك مؤسسة صغيرة تدعى (innovation) تقوم بإنتاج موزعات أوتوماتيكية لغذاء الأسماك.

- المغرب، هناك مؤسسات صغيرة حاليا (AGROAM) تقدم نظاما مدمجا يحتوي على جميع المعلومات عن طريق شبكة انترنت الوسائل يتضمن:

محطة مناخية جميع المعلومات عن طريق شبكة انترنت الوسائل .

محطات ومحطة صغيرة لتحليل المياه.

تطبيق مخصص لتسيير المستثمرات يمكن الوصول إليه من هاتف نقال، موقع الكتروني أو برنامج للتسيير مندمج.

- تونس؛ أن الزراعة الدقيقة في تونس لا تزال في طور مبكر، فقد استعملها عدد قليل من المؤسسات الصغيرة مثل (MOOME ، Ezzayra ، Seabex، Ifarmig) هذا النمط من الزراعة يركز كذلك على نشاط يستعمل الطائرات بدون طيار (Drones) مسيرة من طرف المؤسسة الوطنية (SONAPROV IFARMING) مؤسسة ناشئة استحدثت عام 2015 شاركت في برنامج فرنسي في عام 2019، معروف باسم (Station France) و هو محل مداولات من أجل الحصول على تمويل (international capital-sismique) في وضعية وضعية الزراعة الذكية الإلكترونية في المشرق العربي.

في لبنان؛ إن تكنولوجيايات الزراعة الذكية مستعملة من طرف عدد قليل من المزارعين الذين يمارسون زراعة على مستوى عال ويزرعون منتجات ذات قيمة مرتفعة تحتاج استثمارات كبيرة تدرج عنها مبالغ استغلال باهظة.

- الأردن؛ إن تكنولوجيات الذكاء الصناعي هي في الغالب مستوردة وتهتم باستغلال المياه في الزراعة، بما أن هناك ندرة كبيرة في المياه وتوجيه الحكومة مبالغ ضخمة مستعملة في اقتنائه، فقد أدت التكنولوجيات الرقمية دورا كبيرا في المبادرات التي قامت بها وزارة الزراعة الأردنية لتنمية الزراعة خارج الأرض بمعدات الكترونية صممت لمراقبة الري، الخصوبة، الحرارة، والرطوبة، هذا المشروع قد بدأ تنفيذه في عدة مناطق في البلد.

سوريا- استخدام نظم الزراعة بدون حرث: وهي تقنية أثبتت جدواها في المحافظة على خصوبة التربة ورفع كفاءة وحدة المساحة المزروعة، وهي النظم التي بدأت تجربتها في السودان عام 2000 وامتدت بعدها إلى عدد من الدول العربية كسوريا، العراق ، تونس، لبنان، والأردن⁽⁴²⁾.

-امارة الشارقة تقنية الزراعة المائية (بدون تربة وهي أسلوب حديث للزراعة، إذ قامت دولة الإمارات العربية المتحدة بنقلها إلى المزارعين في الدولة وتشجيعهم على استخدامها للمساهمة في تحقيق الأهداف الإستراتيجية للدولة وذلك للمحافظة على الموارد الطبيعية والبيئية⁽⁴³⁾.

- دولة الإمارات العربية زراعة الخضروات في الصحراء بعد نقلها من الصين في عام 2015 وتم إطلاق المشروع رسميا 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 عام 2020 وقد تم تطبيق هذه التجربة أيضا في دولة قطر تحديدا في "مزرعة الفردان" ، حيث ساهمت التكنولوجيا الزراعية الصينية في تحقيق الفوائد الاقتصادية، في تلك المزرعة التي تبلغ مساحتها مليون متر مربع⁽⁴⁴⁾.

الاستنتاجات :

- من أهم أسباب تضخيم أزمة الأمن الغذائي في الدول العربية هو تغير المناخ الممارسات الزراعية غير المستدامة وضعف الأداء الزراعي.

- الدول العربية تزخر بإمكانيات زراعية ضخمة ترشحها لإنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية، إلا أنها لا تحظى باهتمام كبير وذلك نظرا للتكاليف الضخمة التي تتكبدها خلال استصلاح الأراضي الزراعية، والتنقيب عن المياه وغيرها.

-تمتاز الدول العربية باستخدامها للخدمات التكنولوجية الحديثة وتوفيرها للمواطنين كالأترنت، خدمات الهواتف النقال وغيرها.

-تم اعتماد تقانات الزراعة الذكية في بعض الدول العربية كتقنية الزراعة الحافظة، الري بالتقطير، الزراعة الدفيئة ، تقنية الاستشعار، تقنية الطائرات بدون طيار...إلخ.

-لقد تم تبني الزراعة الذكية في بعض الدول العربية كتجربة أولية والتي كللت بالنجاح في كل من الإمارات العربية المتحدة، قطر والسعودية .

التوصيات :

- استغلال البلدان العربية لكل الإمكانيات التي تقدمها الإبداعات الرقمية لترقية الزراعة واستخدام العنصر البشري الشاب وتفعيل التغيير الريفي في المنطقة.
- سماح الحكومات العربية بنشأة و إدماج الإبداعات في ميادين الرقمنة، و الاجتماع، والسياسة مرتكزة على العلوم والتكنولوجيا الحديثة.
- الاعتراف القانوني للمنظمات الريفية القوية ذات الإبداعات في المجال الزراعي البيئي إذ يمكنها جميعا تنمية وبطريقة مستدامة الزراعة وترقية الإنتاج مع مرونة المستثمرين الفلاحين الصغار.
- يتطلب النجاح في تطبيق استراتيجيات الزراعة الذكية مناخيا في الوطن العربي توفير الأموال اللازمة، البنى التحتية والمشاركة الفاعلة لجميع المستويات من المزارعين وحتى الحكومات.
- توفير الإطار القانوني الذي يسمح بالاستفادة من الاستثمارات و الابتكارات في القطاع الخاص من الزراعة الرسمية من أجل السماح للمستغلين الفلاحين و المستثمرات العائلية من الاستفادة من التكنولوجيات الرقمية، في إطار تحفيزي يسمح بتوعية هؤلاء وتدريبهم على الإجراءات التنظيمية الموجهة لحكومة الإدارة وتسهيل الولوج إلى الأسواق.
- زيادة الاستثمارات المخصصة في الزراعة الذكية لإيجاد حلول رقمية تلبي طلبات كل الفاعلين في نظام الصناعات الغذائية لدى الدول العربية. -تتطلب الزراعة الالكترونية وضع تصور وتصميم وتطوير وتقييم وتطبيق طرق مبتكرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فضلا عن تطوير القدرات الفردية للمزارعين ودعم الحكومة.
- يستغرق تبني الزراعة الذكية داخل المجتمعات وقتا طويلا في كثير من الحالات بسبب نقص فهم ووعي صغار المزارعين بكيفية استخدام التقنيات الرقمية والاستفادة منها.
- يتطلب تبني الزراعة الذكية في بلد ما وضع استراتيجيات وطنية تتماشى مع الأهداف الزراعية.
- لمساعدة الأعضاء من أجل تفعيل استراتيجيات رقمية في قطاع FAO - التفكير في تداعيات من أجل تفعيل استراتيجيات رقمية في قطاع الزراعة في مختلف الدول المنطقة العربية.
- انشاء قطب محلي للزراعة الرقمية والإبداع يعمل كحاضن للنظم الإيكولوجية للمبادرات والتجارب الرقمية، الاجتماعية والسياسة في المنطقة العربية، والهدف هو تعزيز القدرات ومساهمة الشباب والنساء في المهارات الرقمية للمزارعين الصغار والفاعلين الناشطين الآخرين في نظام التغذية الزراعية.

الهوامش :

- 1-المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، الأمن الغذائي، التحديات والتوقعات. التقرير السنوي -السابع، المنشورات التقنية للمنتدى ببيروت، 2014، ص21.

2-المنتدى العربي للبيئة والتنمية ،الأمن الغذائي، التحديات والتوقعات. التقرير السنوي – السابع، المنشورات التقنية للمنتدى بيروت، 2016، ص134.

3-عبيد جمعة فاضل الناصري، أثر تبني مدخل الزراعة الذكية المتوجهة نحو المناخ في صياغة استراتيجية التكيف مديرية الزراعة في ذي قار -دراسة استطلاعية ،رسالة ماجستير ،(غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة ذي قار، 2020 ، ص18.

4- كريم وجيلبرت ف هونغ بو مايكل(2020) ، بروجيكت سند يكي، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، الزراعة الرقمية وبناء المستقبل.

<http://www.project-syndicate.org>

5-Arslan, Aslihan, Nancy McCarthy, Leslie Lipper, Solomon Asfaw, Andrea Catania and Misael Kokwe,(2015), " Climate Smart Agriculture? Assessing the Adaptation Implications in Zambia" Journal of Agricultural Economics /1477 -9552.1210710.1111.

6- أحمد عبد الفتاح ، الزراعة الذكية.. بارقة أمل للأمن الغذائي، 2021 :

<https://gate.ahram.org.eg>

7--محمد رفيق امين حمدان ،الأمن الغذائي نظرية و نظام و تطبيق ، دار وائل للنشر الأردن، 1999، ص16.

8-جميلة لرقام الأمن الغذائي في الدول العربية، أطروحة دكتوراه،(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2006، ص 26-28.

9-محمد وليد عبد الدائم ، مفاهيم تتعلق بالأمن الغذائي، مقالات علمية .

<https://www.aljazeera.net/2004/10/03>

10- شريف بوفاس ، الأمن الغذائي في الدول العربية ، ملتقى دولي حول الانتاج الزراعي و رهان الامن الغذائي، جامعة عنابة 22 - 23 نوفمبر 2010.

11-Limping, deep learning architecture for air quality predictions.

Environmental, science and pollution research, vole 23 ,2016,p14.

12-PAN, yin, deep learning- based Unnamed Surveillance systems for observing water levels, 2018,p15.

13-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي ، جمهورية السودان، 2018، ص30.

14-حمزه حميد حسن أحمد، الزراعة الدقيقة وامكانية استثمارها باستخدام تطبيقات

الجيوماتكس (ناحية فائدة انموذجا)، رسالة دبلوم عال ، (غير منشورة)، جامعة الموصل ،كلية التربية، 2023، ص43.

15-المصدر نفسه، ص44.

16 - توام ازهييه، را زي سعاد، حتمية تبني الدول العربية لنهج الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتقليص الفجوة الغذائية: المجلة الدولية للتخطيط، التعمير و التنمية المستدامة، العدد 21 لعام 2020، ص27.

17-علي حدادة، الزراعة الذكية و مجالات تطبيقها في العالم العربي، اتحاد الغرف العربية، 2018، ص28.

18- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations(Climate Smart Agriculture .Sourcebook .2013.p.120.

19- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) توقعات البيئة للمنطقة العربية، البيئة من أجل التنمية ورفاهية الانسان نيروبي، كينيا، 2010، ص91-92.

20- رياض موساوي، رفيق يوسف، مساهمة الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق الامن الغذائي في الوطن العربي ، مجلة العلوم الانسانية لجامعة ام البواقي ،المجلد 8، العدد(1)، مارس 2021، ص 916-918.

21-المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)مصدر سابق، 2014، ص66.

22 -جامعة الدول العربية ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة)(أكساد)، التقرير الفني السنوي، 2017، ص27-28.

23-المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)،مصدر سابق، 2014، ص66.

24-، نصر رجال أحمد تي ، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية -المستدامة دراسة حالة بعض الدول العربية، المؤتمر العلمي الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة -الاستخدامية للموارد المتاحة(8-9 فبراير) 2008، سطيف، جامعة فرحات عباس، ص18.

25-المنتدى العربي للبيئة والتنمية ،(افد) ،التنمية المستدامة في مناخ عربي متغير كيف تحقق الدول العربية أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030 ،التقرير السنوي التاسع ،المنشورات التقنية للمنتدى، بيروت ، 2016، ص140.

26- المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، 2014،مصدر سابق ،ص68.

27-ضحى حمادة،موقع المرسال في 17/10/2020 <https://www.almrsal> .

28- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNDP) ، 2010،مصدر سابق ،ص49.

- 29 - برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، تقرير التنمية البشرية: التنمية في كل عمل، نيويورك: منشورات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2015، ص9.
- 30- المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، 2014، مصدر سابق، ص49.
- 31- المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، 2016، مصدر سابق، ص137.
- 32-المصدر نفسه، ص137.
- 33-رياض موساوي، رفيق يوسف، مصدر سابق، ص920 .
- 34-المصدر نفسه، ص921.
- 34- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) توقعات البيئة للمنطقة العربية(2010)، مصدر سابق، ص92.
- 35-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي ، جمهورية السودان، 2017، ص87.
- 36-البنك الدولي للإنشاء والتعمير، تقديم كفاءة الطاقة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. - واشنطن: منشورات البنك الدولي للإنشاء والتعمير، 2016، ص9.
- 37-Pour use agriculture intelligent face au climate, Organization des Nations Unites pour l'alimentation (FAO), 2010, p27.
- 38- صندوق النقد العربي، قطاع الزراعة والمياه، الفصل الثالث، التقرير الاقتصادي الموحد، ص120.
- 39- نوغوتشي، الزراعة الذكية وسيلة اليابان الواعدة لإنقاذ قطاع الزراعة ، اليابان بالعربي، مقال مترجم للعربية ، <https://www.nippon.com>
- 40- حليم بن الحاج صالح، جهود الهيئة العربية لتغذية المستدامة الإنتاج الزراعي بالدول العربية (معهد التخطيط القومي، المحرر (المؤتمر الدراسي السنوي، المنظم بتاريخ (21-20 أبريل) 2019، ص103.
- 41- الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي عرض لتجربة وجهود الهيئة في تطبيق الزراعة الذكية مداخله ضمن المنتدى الإقليمي الأول حاول الزراعة الذكية، السودان الخرطوم، 2018، ص 110.
- 42- سالم اللوزي ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠٧ ، السودان ، ص41- 43- 44.

43- عائشة الخالدي ، الزراعة الذكية ثورة خضراء لتحقيق الأمن الغذائي... الإمارات العربية
أنموذجاً، 2020/7/14 <https://omran.org/ar>

44- وكالة شينخوا الصينية ، تجربة الزراعة الصحراوية تؤتي ثمارها في الصين وينتظرها
مستقبل واعد في الدول العربية . <http://arabic.news> .

المصادر:

1- أحمد عبد الفتاح ، الزراعة الذكية.. بارقة أمل للأمن الغذائي، 2021
<https://gate.ahram.org.eg>

2- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) توقعات البيئة للمنطقة العربية، البيئة من أجل التنمية
ورفاهية الانسان نيروبي، كينيا، 2010.

3- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، تقرير التنمية البشرية: التنمية في كل
عمل، نيويورك: منشورات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2015.

4- البنك الدولي للإنشاء والتعمير، تقديم كفاءة الطاقة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. -
واشنطن: منشورات البنك الدولي للإنشاء والتعمير، 2016.

5- توام ازهي، را زي سعاد، حتمية تبني الدول العربية لنهج الزراعة الذكية كخيار استراتيجي
لتقليص الفجوة الغذائية: المجلة الدولية للتخطيط، التعمير و التنمية المستدامة، العدد 21
لعام 2020 ..

6- جامعة الدول العربية ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة
(أكساد)، التقرير الفني السنوي، 2017 .

7- جميلة لرقام الأمن الغذائي في الدول العربية، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية العلوم
الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2006.

8- حمزه حميد حسن أحمد، الزراعة الدقيقة وامكانية استثمارها باستخدام تطبيقات الجيوماتكس
(ناحية فائدة انموذجاً)، رسالة دبلوم عال ، (غير منشورة)، جامعة الموصل ،كلية التربية، ٢٠٢٣.

9- حليم بن الحاج صالح، جهود الهيئة العربية لتغيير المستدامة الإنتاج الزراعي بالدول
العربية (معهد التخطيط القومي، المحرر) المؤتمر الدراسي السنوي، المنظم بتاريخ (21-
20 ابريل)، 2019.

10- رياض موساوي ، رفيق يوسف ، مساهمة الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق الامن الغذائي
في الوطن العربي ، مجلة العلوم الانسانية لجامعة ام البواقي ، المجلد 8، العدد (1)، مارس 2021.

- 11- سالم اللوزي ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2007 ، السودان.
- 12- شريف بوفاس ، الأمن الغذائي في الدول العربية ، ملتقى دولي حول الانتاج الزراعي و رهان الامن الغذائي، جامعة عنابة 22-23 نوفمبر 2010.
- 13- صندوق النقد العربي، قطاع الزراعة والمياه، الفصل الثالث، التقرير الإقتصادي الموحد.
- 14- ضحى حماده ،موقع المرسال في 17/10/2020 <https://www.almsal> .
- 15- عائشة الخالدي ، الزراعة الذكية ثورة خضراء لتحقيق الأمن الغذائي... الإمارات العربية أنموذجا، 14/7/2020 <https://omran.org>
- 16- عبير جمعة فاضل الناصري، أثر تبني مدخل الزراعة الذكية المتوجهة نحو المناخ في صياغة استراتيجية التكيف مديرية الزراعة في ذي قار -دراسة استطلاعية ،رسالة ماجستير ،(غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة ذي قار، 2020.
- 17- علي حدادة، الزراعة الذكية و مجالات تطبيقها في العالم العربي، اتحاد الغرف العربية، 2018.
- 18- كريم وجيلبرت ف هونغ بو مايكل(2020) ، بروجيكت سند يكيث، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، الزراعة الرقمية وبناء المستقبل.
<http://www.project-syndicate.org>
- 19- محمد رفيق امين حمدان ،الأمن الغذائي نظرية و نظام و تطبيق ، دار وائل للنشر الأردن، 1999.
- 20- نصر رحال أحمد تي ، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية -المستدامة دراسة حالة بعض الدول العربية، المؤتمر العلمي الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة -الاستخدامية للموارد المتاحة(8-9 فبراير) 2008، سطيف، جامعة فرحات عباس.
- 21- محمد وليد عبد الدائم ، مفاهيم تتعلق بالأمن الغذائي، مقالات علمية .
<https://www.aljazeera.net> 2004/10/03
- 22- المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، الأمن الغذائي، التحديات والتوقعات. التقرير السنوي -السابع، المنشورات التقنية للمنتدى بيروت، 2014.
- 23- المنتدى العربي للبيئة والتنمية ،الأمن الغذائي، التحديات والتوقعات. التقرير السنوي - السابع، المنشورات التقنية للمنتدى بيروت، 2016.
- 24- المنتدى العربي للبيئة والتنمية ،(افد) ،التنمية المستدامة في مناخ عربي متغير كيف تحقق

الدول العربية أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030 ، التقرير السنوي التاسع ، المنشورات التقنية للمنتدى، بيروت ، 2016.

25-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي ، جمهورية السودان، 2017 •

26-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي ، جمهورية السودان، 2018.

27- نوغونشي ، الزراعة الذكية وسيلة اليابان الواعدة لإنقاذ قطاع الزراعة ، اليابان بالعربي ، مقال مترجم للعربية ، <https://www.nippon.com>

28- الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي عرض لتجربة وجهود الهيئة في تطبيق الزراعة الذكية مداخله ضمن المنتدى الإقليمي الأول حاول الزراعة الذكية، السودان الخرطوم، 2018.

29-وكالة شينخوا الصينية ، تجربة الزراعة الصحراوية تؤتي ثمارها في الصين وينتظرها مستقبل واعد في الدول العربية . <http://arabic.news> .

1-Arslan, Aslihan, Nancy McCarthy, Leslie Lipper, Solomon Asfaw, Andrea Catania and Misael Kokwe,(2015), " Climate Smart Agriculture? Assessing the Adaptation Implications in Zambia" Journal of Agricultural Economics.

2-FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation(Climate Smart) Agriculture .Sourcebook .2013.

3-Limping, deep learning architecture for air quality predictions Environmental, science and pollution research, vole 23 ,2016.

4-PAN, yin, deep learning- based Unnamed Surveillance systems for observing water levels, 2018.

5-Pour une agriculture intelligente face au climate, Organization des Nations Unies pour l'alimentation (FAO),2010,p27

Climate-smart agriculture and its role in achieving food security in the Arab world

Amna Jabbar Matar Darwish Al-Dulaimi

Anbar University/College of Arts/Department of Geography

:Abstract

This research aims to highlight the role of climate-smart agriculture in achieving excellent and environmentally sustainable agricultural performance that enables food security And climate change, In order to determine the need for a strategy for managing agriculture and food systems in light of climate change. Climate-smart agriculture aims to sustainably increase agricultural productivity and incomes through adaptation and build resilience to climate change and reduce or eliminate greenhouse gas emissions associated with violating practices. The technical revolution in agriculture has made huge strides, as complex computerized systems have been integrated by agriculture; The idea is mainly based on early prediction of various diseases that affect crops, and then planning for the necessary methods of prevention and crop care, based on advanced algorithms based on modern methods in the field of artificial intelligence, as well as predicting environmental disasters resulting from climate changes through There is no doubt that the agricultural sector in the Arab region is facing Many problems, and the employment of what is called (deep learning),

Keywords: food security, food gap, sustainable agriculture, climate smart agriculture, conservation agriculture, hydroponics.