الزراعة الذكية ومتطلبات تطبيقها لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية

Smart agriculture and the requirements for its application to achieve sustainable food security in the Arab countries

بن شاعة نادية
جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف– الجزائر
n.benchaa@ univ-chlef.dz

حضري دليلة[1]
جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف– الجزائر
d.hadri@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2022/06/09 تاريخ القبول: 07 /2023/01 تاريخ النشر: 03 /2023/03

ملخص:

تعتبر الزراعة الذكية حلا مهما لتحقيق الأمن الغذائي المستدام في ظل الضغوطات التي تعانيها منظومة الغذاء العالمي، والعديد من الدول التي أصبحت تعتمد أساليب الزراعة الذكية بغية تحقيق وضع غذائي مريح والمحافظة على مواردها. وتهدف هذه الورقة إلى التعريف بأساليب الزراعة الذكية ومجالات تطبيقها، ودورها في تحقيق التنمية المستدامة والأمن الغذائي واستدامته.

وتوصلنا من خلال هذا البحث إلى أن الزراعة الذكية زراعة محافظة على البيئة والموارد الزراعية، ووسيلة للحد من آثار تغير المناخ، وقليلة التكاليف مقارنة بالزراعة التقليدية، وتعتمد أساليب متنوعة تتناسب مع مختلف الظروف الطبيعية وإنتاجيتها عالية، ما يجعلها حلا مناسبا للدول العربية التي تعاني عجزا غذائيا وتدهورا في الموارد الزراعية، هناك بعض التجارب العربية في هذا المجال إلا أنها غير كافية بالنظر إلى الحاجة إلى هذه الأساليب الذكية في مجال الزراعة، من أجل الحد من إشكالية الأمن الغذائي والحفاظ على الموارد، وعلى الدول العربية أن تتخذ خطوات علمية ومدروسة لاعتماد الزراعة الذكية من أجل أمنها الغذائي واستدامته.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الذكية، الأمن الغذائي المستدام، الأمن الغذائي العربي، الموارد الزراعية.

Abstract:

Smart agriculture is an important solution to achieve food security and ensure its sustainability in light of the pressures experienced by the global food system. Many countries have adopted smart farming methods in order to achieve a comfortable food situation while preserving their resources.

That smart agriculture is an agriculture that preserves the environment and resources, which makes it a means to reduce the negative effects of climate change , which makes it a suitable solution for Arab countries that suffer from a large food deficit, and although there are some Arab experiences in this field, they are not sufficient given the need for these smart methods in the field of agriculture in order to reduce the problem of food security and preserve resources, Arab countries must take scientific and deliberate steps to adopt smart agriculture.

Key words: *Smart agriculture, sustainable food security, Arab food security, agricultural resources.*

مقدمة:

أصبح تحقيق الأمن الغذائي المستدام أكثر صعوبة مقارنة بالفترات السابقة، في ظل التغيرات المناخية وتأثر النظم الزراعية بهذه التغيرات، وفي هذا السياق تعتبر نهج الزراعة الذكية أسلوبا مهما لتحقيق استدامة الغذاء على المستوى الدولي والمحلي، والمحافظة على الموارد وتقليل

1 –المؤلف المرسل: حضري دليلة: *d.hadri@univ-chlef.dz*

استنزافها، وفي هذا السياق حققت العديد من الدول نتائج ايجابية، وتعتبر الدول العربية واحدة من أهم المناطق التي تعاني عجزا غذائيا دائما، ويزداد الأمر في ظل الضغوطات التي تعانيها منظومة الغذاء الدولية.

الإشكالية: تشهد الدول العربية تحديات لا مثيل لها من حيث النمو السكاني والتهجير القسري وزيادة ندرة المياه وتدهور التربة –كل ذلك أثر على أمنها الغذائي، فأصبحت مسألة الاستجابة لانعدام الأمن الغذائي مسألة ملحة بشكل متزايد، بتبني أساليب من شأنها زيادة الإنتاجية وتقليل فجوات الغلات وتعزيز التكيف مع آثار تغير المناخ والتخفيف من آثارها، وهذا لن يكون إلاّ بتعزيز الممارسات والتقنيات الزراعية الذكية مناخيا، الأمر الذي يؤدي بنا إلى محاولة الإجابة عن التساؤل التالي:

ما هي أساليب الزراعة الذكية المطبقة في الدول العربية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام فيها؟، وما هي التدابير الضرورية لتعزيزها في هذه الدول؟

الأهمية :تعتبر المنطقة العربية شديدة التأثر بتغير المناخ، مما يؤدي إلى زيادة التحديات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة مثل الزيادة الهائلة في الطلب على الغذاء والمياه، وزيادة الاعتماد على الواردات الغذائية، والتغيرات في إمدادات المياه، وزيادة الحرارة والجفاف، ونظرًا لأن الزراعة هي المصدر الأساسي للمعيشة في المنطقة العربية، فإنها تلعب دورًا مهمًا في تعزيز الأمن الغذائي، من خلال إدراج التدخلات الزراعية الذكية مناخيا ومن خلال استخدام التقنيات الرقمية في سلسلة القيمة الزراعية. وعليه تظهر أهمية موضوع البحث، من أهمية الزراعة الذكية التي تعتمد أساليب مهمة لمواجهة تغيرات المناخ ومشكل نقص الموارد، وفي نفس الوقت تحافظ وتضمن استدامة الموارد المتوفرة في الدول العربية على غرار دول العالم، كما أنها تقلل التكاليف، وتضمن استدامة الأمن الغذائي.

الهدف :يهدف البحث إلى التعريف بالزراعة الذكية كنهج حديث الاستعمال في مجال الزراعة، وعرض أهم مجالات استخدام الزراعة الذكية في مجال إنتاج الغذاء، وعرض مفهوم الأمن الغذائي المستدام وفق أبعاده الستة، كذلك التطرق إلى العلاقة بين الزراعة الذكية والتنمية المستدامة والأمن الغذائي المستدام، وعرض تجربة ومتطلبات الدول العربية في مجال اعتماد الزراعة الذكية للحد من العجز الغذائي الذي تعانيه .

المنهج: اعتمدنا في هذه الورقة على المنهج الاستنباطي من خلال أدواته الوصف للتعريف بموضوع البحث، وتحليل العلاقة بين عناصره، كما اعتمدنا على أسلوب دراسة الحالة من خلال التطرق لتجارب عربية في مجال الزراعة الذكية.

الدراسات السابقة :

–منظمة الاغذية والزراعة، دليل الزراعة الذكية، دليل الزراعة الذكية مناخيا ، روما: منظمة الامم المتحدة، (2016): تعتبر هذه الدراسة مهمة جدا في التعريف بالزراعة الذكية وأهدافها، وكذلك تضمنت الدراسة مجالات تطبيق الزراعة الذكية، وكيف يمكن أن تحد من الآثار السلبية لتغيرات المناخ.

–دراسة G Green Impact بعنوان Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zimbabweسنة 2017: تضمنت الدراسة مفهوم الزراعة الذكية وأهميتها ،كما تطرقت لمجموعة من التجارب الدولية، ووضحت الدراسة كيف يمكن لنهج الزراعة الذكية أن تتلاءم مع مختلف البيئات.

سيتم معالجة الموضوع على مستوى ثلاث محاور:

المحور الأول: الزراعة الذكية: المبادئ ومجالات التطبيق

المحور الثاني: واقع تطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية

المحور الثالث: متطلبات **تعزيز** تطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية لتحقيق استدامة الأمن الغذائي

المحور الأول: الزراعة الذكية: المبادئ ومجالات التطبيق

ظهر مصطلح الزراعة الذكية في العقد الثاني من القرن الحالي؛ من خلال اجتماع الهيئات والمنظمات التي تعنى ببحث مشاكل الزراعة والغذاء، في ظل تأزم الوضع الغذائي على المستويين المحلي والدولي، وقد جاءت كحل لمواجهة تحديات تغيرات المناخ، وتحقيق الأمن الغذائي، وضمان ديمومة ووفرة الغذاء لمختلف مجتمعات العالم، حسب ما أعلن عنه التحالف العالمي للزراعة الذكية سنة 2014.

أولا: مفهوم الزراعة الذكية

لقد تم تعريف الزراعة الذكية المناخية من قبل منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) " كزراعة ايكولوجية لزيادة الإنتاجية على نحو مستدام، ويزيد من مرونة سبل العيش وحماية النظم الإيكولوجية، لتقليل أو إزالة غازات الدفيئة، وتعزيز تحقيق الأمن الغذائي، وكذلك تحقيق أهداف التنمية (**Ngara، 2017، صفحة 3**) وتعنى الزراعة الذكية باستخدام العلم وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في تطوير الممارسات الزراعية المستدامة)**المنظمة العربية للتنمية الزراعية, 2018**(أما الفاو تعرف الزراعة الذكية على أنها " الزراعة الذكية مناخيا هي النهج الذي يساعد على توجيه الإجراءات اللازمة لتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بصورة فعالة وضمان تحقيق الأمن الغذائي في وجود مناخ متغيرا، وتعتبر الزراعة الذكية المناخية منهجا يستخدم في الزراعة، بهدف الوصول لأعلى إنتاجية زراعية من المحاصيل البستانية والحقلية، مع المحافظة على الموارد الطبيعية للأجيال (**بوثلجة عائشة، 2020، صفحة بتصرف**) .ويمكن تعريف الزراعة الذكيّة بأنها نظام يعتمد على التكنولوجيا المتقدمة في زراعة الأغذية بطرق مستدامة ونظيفة، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية لا سيما المياه. ومن أبرز سمات الزراعة الذكية اعتمادها على نظم إدارة وتحليل المعلومات، لاتخاذ أفضل قرارات الإنتاج الممكنة، بأقل التكاليف، وكذلك أتمتة العمليات الزراعيّة كالري، ومكافحة الآفات، ومراقبة التربة، ومراقبة المحاصيل. وتتميز المزارع الذكيّة بإمكانية حقيقية لتقديم إنتاج زراعي أكثر إنتاجية واستدامة استنادا إلى نهج أكثر كفاءة في استخدام الموارد.)**زاهر هاشم, 2020**(.

ثانيا: مبادئ الزراعة الذكية

تساهم الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي وضمان استدامته من خلال المبادئ التي تقوم عليها، وتتمثل فيما يلي: (الشجرة المباركة، 2020، صفحة 20)

1. **حفظ وحماية البيئة:** من خلال إدارة أفضل للموارد الطبيعيّة، من خلال الاستخدام المستدام للموارد، وتحسين استدامة الأراضي والمياه، من خلال التقنيات التي تقلل من استخدام المواد الكيميائية، وتحسين رسم الخرائط للأراضي وتعزيز إدارة المياه.
2. **تحسين الإنتاجية:** وهذا ينطبق على الإنتاجية في المزرعة من حيث العائد، وكذلك زيادة كفاءة إدارة الأصول.
3. **تعزيز الابتكار في المجال الزراعي:** حيث تسمح تقنيات الزراعة الذكية باعتماد أساليب إنتاج مبتكرة في الجانب الحيواني والنباتي، وفي مختلف مراحل الإنتاج؛ انطلاقا من المزرعة وصولا إلى السوق.
4. **جذب استثمارات جديدة:** نظرًا للتنوع الطبيعي وحالة المناخ الجاف في معظم البلدان العربية، وهو ما سيشجع بدوره المستثمرون من اللجوء للتقنيات الزراعية الجديدة في بيئات صعبة وقاسية.
5. **خلق الوظائف الخضراء:** يسمح بإمكانية التكيّف مع تغيّر المناخ والحدّ من انبعاثات غازات الدفيئة.
6. **خفض ظاهرة الجوع والفقر:** عن طريق زيادة الإنتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية.
7. **تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي:** مصدر بديل ومتجدّد للطاقة.

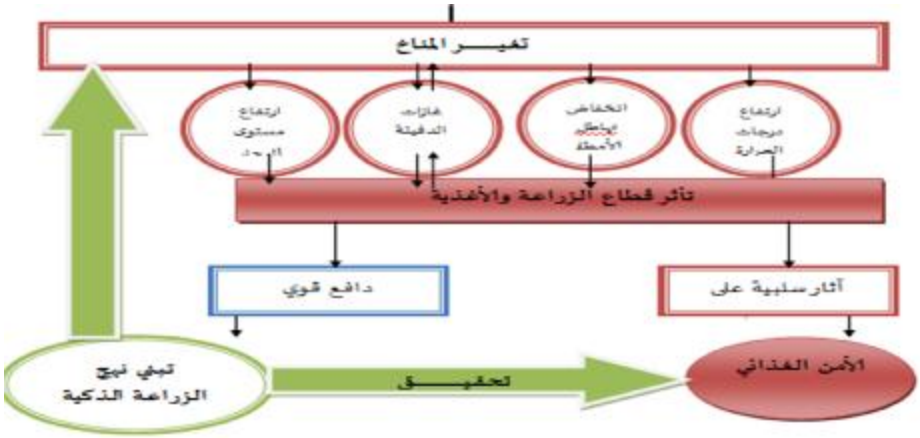
8. **إنشاء مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ:** من خلال أقفاص وبرك الأسماك المقاومة للعواصف، وإدارة مصايد الأسماك القابلة للتكيّف .

9. **زيادة الإيرادات:** سترفع شفافية سلسلة القيمة المضافة معيار الثقة في سلامة الأغذية مع إمكانية التتبع، مما يؤدي إلى زيادة القيمة في السوق.

10. **خلق فرص العمل:** سيتم إنشاء وظائف جديدة لأن رجال الأعمال واللاعبين الجدد سينضمون إلى قطاع الزراعة الذكي الجديد نسبياً.

11. **الدور المزدوج للزراعة الذكية:** تؤدي الزراعة الذكية دورا مزدوجا في الحد من تغيرات المناخ، وتحقيق استدامة الغذاء، ويظهر ذلك من خلال الشكل الموالي:

الشكل (01): مساهمة الزراعة الذكية في التقليل من آثار تغير المناخ وتحقيق الآمن الغذائي المستدام



المصدر: من إعداد الباحثتين

ثالثا: مجالات تطبيق الزراعة الذكية

تطبق أساليب الزراعة الذكية على نطاق واسع، وفي العديد من المجالات الزراعية والبيئية، يمكن إيجازها فيما يلي :

1. إنتاج المحاصيل الزراعية: يعد التكيف المستدام لإنتاج المحاصيل الركيزة التي تقوم عليها جميع الخيارات للإنتاج بطريقة ذكية مناخيا، لتخطي أوجه القصور التي تؤدي إلى تراجع الغلال والإنتاجية؛ مما يؤثر على استدامة الأمن الغذائي، ويتطلب إنتاج المحاصيل الزراعية الذكية ممارسات زراعية تستخدم البذور والمواد الزراعية العالية الجودة للأصناف المتكيفة بشكل جيد، وزراعة أنواع وأصناف متنوعة من المحاصيل في مجموعات أو كمحاصيل بينية، أو بالتناوب ومكافحة الآفات، واعتماد الزراعة المحافظة على الموارد والمكننة المستدامة من أجل المحافظة على صحة التربة وإدارة المياه بفعالية .ومن المهم جدا أن يتمكن المزارعون من الوصول إلى المعارف الجيدة والتكنولوجيات المتطورة والابتكارات، والوصول إلى مستوى واسع من الفهم لنوع ونطاق التغير الحاصل في العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية المحاصيل، مما يسمح لهم بممارسة أنشطتهم بطريقة ذكية عوض الكد والعمل المرهق، وفي نفس الوقت يمكن المحافظة على النظم الايكولوجية والاستفادة من العمليات الحيوية الكيميائية والفيزيائية للتربة؛ من أجل الحصول على نتائج أحسن، تساعد في التكيف مع الظروف المناخية المحلية والدولية، والاستجابة للتقلبات في الأسواق الدولية للمنتجات الزراعية. (**الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، 2021، صفحة 7**)(

2. الإنتاج الحيواني الذكي: تعد شعبة الإنتاج الحيواني مهمة جدا في مجال الزراعة، وتبلغ نسبة المزارعين الذين يقومون بتربية الماشية نحو 60% من مجموعين الأشخاص الذين يعيشون على الزراعة، ويعد الإنتاج الحيواني مهما جدا حيث يمثل 40 % من الناتج المحلي الزراعي العالمي. لذا لابد أن تتم إدارة الثروة الحيوانية بعناية للحد من آثار تغير المناخ، وهناك العديد من الخيارات الملائمة لزيادة مراعاة المناخ في الإنتاج الحيواني لتحقيق العديد من المنافع كتغيير الانواع والسلالات، تحسين إدارة العلف، استدامة ممارسات الرعي، الحراجة الرعوية، التنويع داخل المزرعة، استغلال فضلات الحيوانات للتخصيب من أجل علف طبيعي، إدارة الاسطبل وتهيئته بطريقة ذكية ومستدامة تحافظ على الماشية وعلى البيئة في آن واحد. (**الفاو، دليل الزراعة الذكية مناخيا، 2016، صفحة 14**)

3. الحراجة الذكية: يترك تغير المناخ وتقلباته آثارا سلبية مباشرة وغير مباشرة على الثروة الغابية في الوقت الذي تساعد فيه الغابات على التحكم في المناخ عبر إزالة كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، ويمتد الأثر إلى الأفراد الذين يعتمدون على الغابات في معيشتهم، وسوف تساهم أساليب الزراعة الذكية إلى خفض الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها، وحفظ وإدارة الغابات وإدارتها بشكل مستدام مع تعزيز مخزون المربون فيها، وفي اتفاق باريس الذي أولى اهتماما للزراع الذكية اتفقت البلدان على العمل على حفظ البالوعات وخزانات غازات الدفيئة، وفي هذا السياق قطعت الدول المجتمعة العديد من الالتزامات المتعلقة بإدارة الغابات والحفاظ عليها بطريقة مستدامة.

4. إدارة المناظر الطبيعية بأساليب ذكية: يمكن استخدام الإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية كأداة لتوسيع نطاق الزراعة الذكية مناخيًا بطريقة شاملة ومنصفة. وبما أن الزراعة الذكية مناخيًا تحتاج إلى صنع قرارات معقّدة وخاصة بالسياق، لا بد من مواصلة تحقيق التوازن بين أهداف متعددة عند تصميم تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا الأوسع نطاقًا. وتنظر التدخلات على مستوى المناظر الطبيعية بشكل صريح في الوظائف المتعددة التي تؤديها النظم الإيكولوجية على نطاقات متعددة. وعلى سبيل المثال، قد يلزم إقامة توازن بين التخطيط لاستخدام الأراضي والإنتاج الزراعي والسياحة. وبمراعاة البعد الاجتماعي والاقتصادي والبيئي. (**الشجرة المباركة، 2020، صفحة 15**)

5. مصايد الأسماك وتربية الأحياء بطريقة ذكية: يعتبر قطاع الأسماك والمائيات سبيل للعيش للملايين من الأشخاص ما يقارب 12% من سكان العالم، وللحفاظ على هذه الثروة المهمة يجب اعتماد نهج ذكية الاستثمار في هذا المجال لإزالة أثر تغيرات المناخ بشكل يقدم حلولا زراعية ذكية مناخيا على أسس تضمن نمو واستدامة هذا القطاع، ومن هذه الأساليب نذكر: (**الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، 2021، صفحة 15**)

- حسن اختيار موقع تربية الأحياء وتصميمه بطريقة ذكية.
- اعتماد ممارسات الإدارة المستدامة للمياه.
- التربية الانتقائية والتحسينات الوراثية الملائمة للتغيرات المناخية.
- تحسين إدارة العلف والمغذيات الملائمة لتربية الأحياء المائية بطريقة ذكية.
- تعزيز إجراءات الطوارئ وتدابير الأمن البيولوجي الذي يضمن الحفاظ على السلالات وتحسينها بما يتماشى مع أهداف الزراعة الذكية.

6. إدارة المياه: إن الزراعة مسؤولة عن 70% من المياه العذبة المسحوبة عالميا 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، وعليه لابد من إدارة المياه بطريقة ذكية خاصة في قطاع الزراعة .وسوف يزداد الدور الذي تضطلع به الإدارة المستدامة للمياه للمحافظة على الإنتاجية الزراعية ودعم الأمن الغذائي والتغذية، وفي اتفاق باريس فقد شددت الدول على تقديم مساهمات في هذا

السياق، ركزت بالخصوص على جمع مياه الأمطار، استخدام المياه الهامشية ومياه الصرف الصحي، والتدابير المتعلقة بكفاءة استخدام المياه، وإجراءات إدارة مستجمعات المياه. (**الفاو، دليل الزراعة الذكية مناخيا، 2016، صفحة 17**)

7. الإدارة المستدامة للتربة والأراضي: أصبحت التربة تعاني من التدهور وفقدان التنوع البيولوجي؛ مما يؤثر سلبا على الأمن الغذائي والتغذية، جودة المياه وتوافرها، صحة الإنسان، التنمية الاجتماعية والاقتصادية، كما سيؤثر ذلك على نمو النباتات ونظم الزراعة والرعي والحراجة. ويمكن أن تساهم الادارة المستدامة للأراضي مساهمة كبيرة في الزراعة الذكية مناخيا؛ من خلال تحقيق التوازن المناسب بين استخدام الموارد على نحو مستدام؛ والمحافظة على قدرتها الإنتاجية على المدى الطويل، وتعمل أساليب الادارة المستدامة للتربة والأراضي على زيادة المادة العضوية الضرورية في التربة، وتعد هذه الأساليب مثالا جيدا على التدخلات الذكية مناخيا، للمحافظة على خصائص التربة، وعلى خدمات النظم الايكولوجية المدعومة من التربة، من أجل الصمود في وجه آثار تغير المناخ، وحتى بعض الضغوطات البشرية.

8. **تحسين والمحافظة على الموارد الوراثية للأغذية والزراع**: تعتبر الموارد الوراثية المادة الأولية التي يعتمد عليها الإنسان لزيادة الإنتاج الزراعي؛ وتحسين مستويات المعيشة على نحو مستدام، وقد أكدت التجارب على مدى قرون أن التربية الانتقائية والتدجين أدتا إلى زيادة التنوع الكبير في الموارد الوراثية البرية، والتي تساهم في الأغذية والزراعة ؛والتي ساهمت في تطور أصناف وسلالات ومخزونات عديدة ومتنوعة من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، ولابد من الحفاظ على تنوع الموارد الوراثية وإدارتها على نحو مستدام بالاعتماد على نهج الزراعة الذكية، ويمكن إدراج خصائص قيمة على بعض النباتات كتحمل الإجهاد المائي، ومقاومة الجفاف والآفات أو الأمراض وغيرها من استراتيجيات التربية؛ التي تسمح ببناء قدرة على الصمود ومقاومة تغيرات المناخ، وتحسين استخدام الموارد الوراثية وتطويرها، تحسينات الغلة باعتماد نهج الزراعة الذكية.

9. إدارة الطاقة: ويمكن استخدام الطاقة التي تنتجها السلاسل الزراعية الغذائية بصورة جزئية في إنتاج الأغذية، ويمكن تصديرها خارج السلسلة والاستفادة منها كاستراتيجية لتنويع سبل العيش، ويتمثل أحد أكبر التحديات التي يواجهها العالم في تطوير سلاسل غذائية عالمية تعتمد بقدر أقل على الوقود الاحفوري وتصدر قدرا أقل من انبعاثات غازات الدفيئة، وتتسم بكفاءة استخدام المياه والطاقة والأراضي، وتكون قادرة على مواصلة تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز التنمية المستدامة، وتشكل السلاسل الغذائية الذكية الاستهلاك للطاقة عنصرا مهما في الزراعة الذكية مناخيا، وعلى سبيل المثال يمكن الاستثمار في بيع الغاز الإحيائي المنتج في المزارع إلى الأسر المحلية، أو من خلال توليد الكهرباء انطلاقا من المخلفات الزراعية وتغذية شبكة الطاقة الوطنية بها. (**الشجرة المباركة، 2020، صفحة 18**)

المحور الثاني: واقع تطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية

إن تحليل المؤشرات الخاصة بالمرتكزات الأساسية للأمن الغذائي في الدول العربية يوحي إلى الوضع الغذائي الصعب فيها، وأن تحقيق هدف استدامة الغذاء للأفراد صعب جدا، ومن المناسب جدا التحول إلى الزراعة الذكية، إلا أن هناك صعوبات تعترض ذلك أهمها: ضعف البنى التحتية للاتصالات والإنترنت في بعض الدول العربية؛ وحاجة هذه التقنيات إلى مهارات لا يمتلكها الكثير من الفلاحين؛ التكلفة المادية التي تشكل عائقًا للكثيرين .

أولا: تجارب الدول العربية في مجال الزراعة الذكية

هناك مبادرات بارزة لمجموعة من الدول العربية في مجال تطبيق نهج الزراعة الذكية من أجل تحقيق أمنها الغذائي، رغم أن هذه التجارب ما تزال فتية إلا أنها حققت نتائج غير معتادة، وتبقى تجربة دولة الإمارات المتحدة هي الرائدة.

1. **تجربة الجزائر** صنف آخر تقرير لبرنامج الأمن الغذائي العالمي الصادر عن الأمم المتحدة، الجزائر في المرتبة الأولى إفريقيا من ناحية الأمن الغذائي، حيث حصلت على تقدير 63.9 %، مما يجعلها ضمن الدول القادرة على دعم جهود برنامج الأمم المتحدة الطامح

لتحقيق "صفر جوع" بحلول عام 2030. كما أن الجزائر تتجه أكثر فأكثر نحو الزراعة الذكية المقاومة للتغير المناخي، وهي زراعة مستدامة تأخذ بعين الاعتبار الجانب الايكولوجي مع الحفاظ على توازن النظم البيئية للمناطق المختلفة، هذا التوجه الجديد الذي يشرك معاهد البحوث الزراعية والأكاديميين؛ سيسمح أيضا بتطوير قطاع إنتاج البذور؛ من أجل الحصول على أنواع مختلفة من المنتجات الزراعية؛ والتي تتكيف مع نقص الموارد المائية التي تشكل أحد العوائق الرئيسية للقطاع. وفي إطار التوجه إلى الزراعة الذكية هناك عدة مبادرات في هذا السياق: من خلال تقديم المساعدة والدعم الفني للمعاهد والمراكز، وتحسين سلسلة جودة إنتاج بذور الحبوب، وتطبيق أنظمة الري المقتصدة لتوفير المياه للمساحات الجديدة، وتحديث تقنيات الزراعة في الواحات، كما تم اعتماد الزراعة شبه المكثفة على سبيل المثال (200شجرة/ هكتار) وتحديث البنية التحتية لتربية الماشية. وتم إنشاء (502) سد لحصد المياه وإنشاء محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي وأخرى لتحلية مياه البحر (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، صفحة 12**). وفي سياق اعتماد الزراعة الذكية وجه المسؤولون أنظارهم نحو أصحاب المؤسسات الناشئة، من خلال المشاريع المقترحة من طرف الخواص في مجال الري والسقي، واقتصاد الكميات، وترشيد استهلاك الطاقة، واعتماد البيوت البلاستيكية بطريقة ذكية؛ مع إمكانية إدارتها عن بعد، واعتماد لوحات القيادة؛ لتوفير المعلومات للمزارع حول حالة البيت البلاستيكي، بالإضافة إلى تطوير أنظمة لكشف الأمراض النباتية (**وكالة الانباء الجزائرية، 2021**) . وقد استقبلت الوزارة مشاريع ذات برامج ذكية باستعمال التكنولوجيات الحديثة والجيل الرابع من أجل استغلالها في الزراعة الذكية، إلى جانب تشجيع اعتماد تقنية الزراعة المائية؛ التي تسمح بإنتاج المحاصيل الزراعية طيلة العام؛ بجودة وقيمة غذائية عالية وبكميات كبيرة داخل مساحات صغيرة، على الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا أنترنت الأشياء؛ للتحكم الآلي في مختلف العوامل المساعدة على النمو السليم للمحاصيل، ونذكر منها درجة الحرارة والحموضة، وتراكيز الأملاح المعدنية للمحاليل المغذية، وأيضا درجة الحرارة و الرطوبة، وتوقيت الإضاءة داخل المزرعة وشدتها، بالإضافة إلى إمكانية المراقبة والتحكم عن بعد، من خلال تطبيق خاص على الهاتف المحمول. (**نصيب، 2021**).

وفيما يلي أهم ملامح خطة الجزائر المستقبلية للتوسع في منظومة الزراعة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي وهي: (**محسن سعد، 2022**)

- تشجيع الشباب على إنشاء مشاريع مصغرة لتوفير المواد الغذائية الأساسية التي يحتاجها المواطن يوميا؛
- تشير أرقام الاقتصاد الجزائري إلى مساهمة الزراعة في الناتج المحلي لا يتجاوز 13 %، أي نحو 25 مليار دولار؛
- تعهدت الحكومة الجزائرية بمضاعفة تلك الأرقام عبر دعم الزراعة الذكية، لتوسع المساحات المروية وتحسين الاستغلال الرشيد للأراضي الزراعية، عبر رقمنة برامج القطاع؛
- الخطة المستقبلية تهدف لتطوير القطاع الزراعي في المناطق الريفية، لتطبيق سياسة التجديد الزراعي الريفي؛
- الجزائر تنظر للزراعة الإيكولوجية كداعم أساسي للزراعة العضوية والمنتجات المحلية؛
- تأخذ الزراعة الذكية بعين الاعتبار التطور السريع في التكنولوجيا، من خلال تعميم الطاقات المتجددة في الري واستخدام الطاقة الشمسية في الضخ بدلا من المحركات الزيتية، لتوفير ما يتراوح بين من 15 إلى 40 % من استخدام الطاقة؛
- تقديم تسهيلات حكومية كبيرة للشباب الراغب في الاستثمار الزرعي؛
- نجحت الجزائر في حل أصعب العوائق التي ظلت تقف أمام مسألة تطوير الزراعة في المناطق النائية، وهو ما يتعلق بإحصاء الأراضي الزراعية؛
- إنتهت الجزائر من إعداد قانون جديد خاص بإعادة توزيع الأراضي الزراعية على المستثمرين الفلاحين الصغار؛

- وضعت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في الجزائر خطة عمل جديدة تهدف لفتح مدرستين وطنيتين للزراعة، للمساهمة في ربط المشاريع الزراعية بالأبحاث العلمية الحديثة؛
- تعمل الجزائر علي تسليط الضوء أكثر على الابتكار الزراعي، بهدف إدخال تقنيات جديدة، من خلال حث الباحثين على ربط معظم الأراضي الزراعية بالتقنيات الرقمية الجديدة بحلول عام 2024؛
- مساهمة الدولة الجزائرية في تمويل مشروعات تحقيق الأمن الغذائي في العديد من المنتجات، على غرار الدواجن والمواد الغذائية الأساسية، واستمرار سياسة تشجيع التصدير.

2. **تجربة الإمارات**: تعد الإمارات أول دولة في المنطقة العربية تتجه إلى الزراعة الذكية ؛بهدف تحقيق الاستدامة في الإنتاج الزراعي، وقطعت شوطاً كبيراً في تبني الزراعة الذكية مناخياً ؛كجزء من سياسة التنوع الغذائي، والاستخدام الأمثل للموارد ،وبناء القدرة على التكيّف مع الظروف الجوية الصعبة، تمثل إمارة أبو ظبي نموذجاً يحتذى به للمدن الطامحة لتحقيق الاستدامة الزراعية، فقد حققت إنجازات مهمة في تنمية القطاع الزراعي، وتحويل الصحراء إلى ساحات خضراء ومزارع منتجة، وعملت الإمارات على تجارب زراعية نوعية، وتبنت تقنيات حديثة ذات كفاءة عالية في الزراعة، مثل تقنيات الزراعة المحمية والزراعة المائية والزراعة في بدائل التربة، والتقنيات الحديثة بالري والتحكم بنوعية المياه. كما قامت بتخصيص 30 مليون دولار على شكل حوافز مالية لشركات التقنيات الزراعية؛ التي تتطلع إلى تأسيس أعمالها أو تنميتها في الإمارة؛ بهدف تعزيز إمكانات وابتكارات التقنيات الزراعية المحلية، وقد اعتمدت الإمارات في ذلك على التكنولوجيا والرقمنة والحلول التقنية مثل الروبوتات وتكنولوجيا الطائرات بدون طيار؛ التي تعمل على رصد المحاصيل وتقييمها، وتصوير الأراضي الزراعية، ورسم الخرائط، وقياس مكونات الهواء، إضافة إلى رش المحاصيل بالمبيدات بشكل سريع وآمن، وإرسال البيانات سريعا إلى البرمجيات لتقوم بتحليلها وتوجيه المزارع إلى تنفيذ الإجراءات بشكل أفضل.

3. **تجربة مصر**: هناك العديد من التقنيات الذكية التي تعتمدها الزراعة المصرية، من خلال تطبيق تكنولوجيا الزراعة الذكية باستخدام إنترنت الأشياء، وتكنولوجيا الاتصالات لمحصول البطاطس؛ من خلال تطوير مستشعرات لتتبع خصائص التربة والنبات؛ بالتعاون مع معهد بحوث الإلكترونيات، وتطبيق نظام الهاتف النقال في إدارة المزارع، مما سيكون له بالغ الأثر في توفير التكاليف لاستيراد تلك المستشعرات، والاعتماد على المنتج المحلى، حيث يعتبر أهم محددات تطبيق الزراعة الدقيقة في مصر هو الاعتماد الكلى على استيراد المعدات، والبرامج المستخدمة بها، ومن العوامل التي تعوق تطبيق الزراعة الذكية: نقص الخبرات التي تقدم إرشادات للممارسين فيما يتعلق بالمكونات الضرورية؛ التي تشكل أنظمة المراقبة الخاصة بها، وتطوير برنامج لدعم متخذي القرار يعتمد على البيانات المأخوذة من المستشعرات، ومن أهم التقنيات التي تستخدم في الزراعة الذكية بيانات الاستشعار عن بعد؛ لدراسة الموارد الطبيعية مثل: التربة والنبات والمياه والتنبؤ بالإنتاجية؛ وتحديد التراكيب المحصولية المثلى، ومراقبة المزرعة بشكل افتراضي، وحماية المحاصيل من الآفات والأمراض، ومراقبة الجفاف. (**أحمد عبد الفتاح، 2021**)

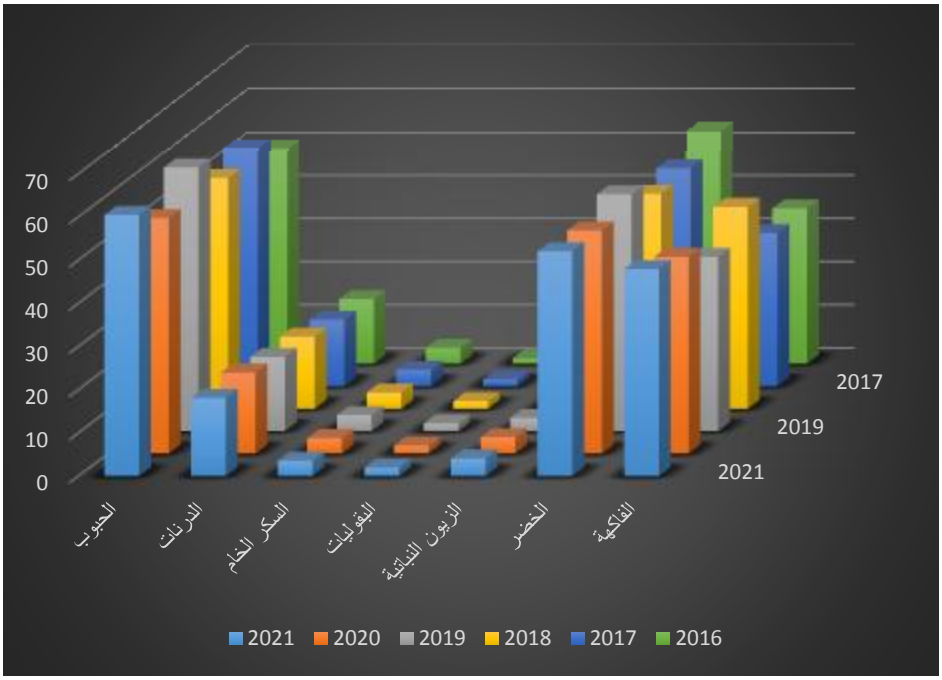
ثانيا: مؤشرات الزراعة الذكية في بعض مجالات التطبيق عربيا

كما سبقت الإشارة؛ فإنه يتم تطبيق أساليب الزراعة الذكية على نطاق واسع، وفي العديد من المجالات الزراعية والبيئية، ولكن لانعدام الإحصائيات في الدول العربية والتي تعنى بهذه المجالات، فسيتم ذكر بعضها بناءاً على مدى توفر الإحصائيات فيها، وفيما يلي بعض هذه الاحصائيات في كل من مجال انتاج المحاصيل الزراعية والإنتاج الحيواني والاستزراع السمكي والتكنولوجيا الزراعية في الدول العربية، والتي سيتضح لنا من خلالها انعكاسات تبني أساليب الزراعة الذكية على هذه المجالات:

1. على مستوى إنتاج المحاصيل الزراعية: يعتبر إتاحة الغذاء من أهم محاور الأمن الغذائي التي توضح قدرة الدول على توفير الإمدادات الكافية من الغذاء لسكانها سواء من إنتاجها المحلي أو من الأسواق الخارجية. وتشكل الأسماك، والخضر والفاكهة، والمنتجات الحيوانية أهم السلع الغذائية التي يتمتع الوطن العربي بمزايا نسبية في إنتاجها، بينما تعتمد المنطقة العربية على الاستيراد في توفير نسب عالية من كميات احتياجاتها من سلع الحبوب والسكر والزيوت النباتية، وقد أدى تبني أساليب الزراعة الذكية في الدول العربية إلى تطور انتاج أغلب المحاصيل الزراعية بين عامي 2016و2021.

الشكل رقم (02): تطور انتاج المحاصيل الزراعية في الوطن العربي بين عامي 2016و2021

الوحدة: مليون طن



المصدر: من اعداد الباحثتين بالإعتماد على: (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، الصفحات 16-17**)

من الشكل أعلاه يمكن إستنتاج ما يلي:

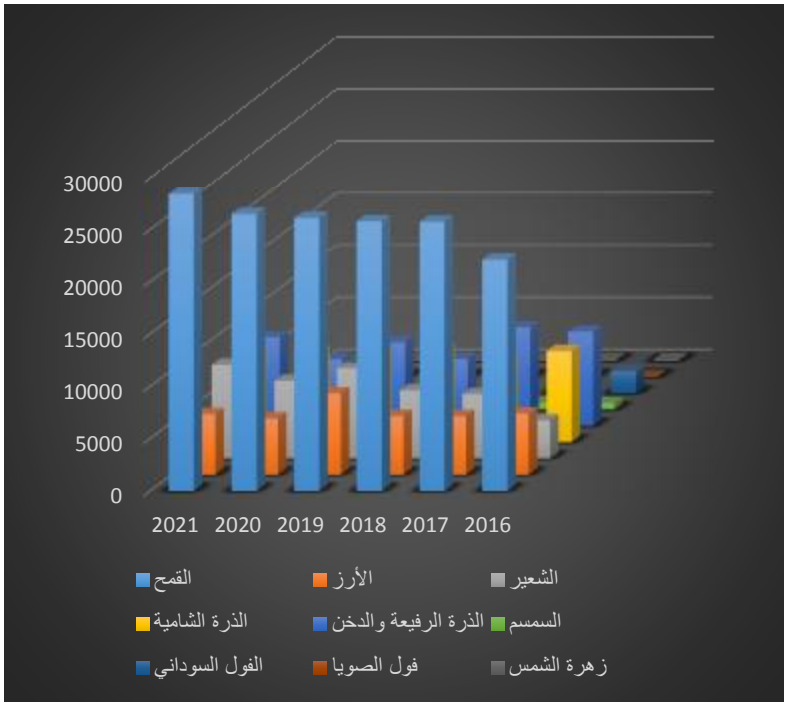
- بالنسبة لإنتاج الدرنات (البطاطس، البطاطا الحلوة، القلقاس،اليام، الكسافا) يلاحظ ارتفاع انتاجها عام 2021 بالمقارنة مع متوسط الفترة 2016 – 2020م بنحو 9.2 %.
- في عام 2021 شهد إنتاج البقوليات ارتفاعا بمعدل 6.9% عن السنة السابقة، وترجع الزيادة بصفة رئيسية لتحسن متوسط إنتاجية البقوليات في هذا العام.
- ازداد إنتاج الخضر في المنطقة العربية فقط بنحو 0.8 % في عام 2021، وهذا راجع إلى تراجع إنتاجية محاصيل الخضر بنحو 2.1 %، أما إنتاج الفواكه في المنطقة العربية فقد شهد ارتفاعا بنحو 5.3 % بين عامي 2020و 2021، وهذا راجع إلى الزيادة الكبيرة في المساحة المزروعة بمحاصيل الفاكهة في نفس الفترة بنحو 10 %. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، صفحة 16)

➢ إن إنتاج السكر الخام في المنطقة العربية بلغ نحو 3.52 مليونٍ طن في عام 2021 بانخفاض طفيف عن إنتاج عام 2020، وذلك لانخفاض المساحة المزروعة بالمحاصيل السكرية في عام 2021 بمعدل يقدر بنحو0.5 %، هذا بالإضافة إلى تراجع الإنتاجية الهكتارية للمحصولين خلال العشر سنوات الأخيرة، والذي يقدر بحولي 2.69 % للشمندر، وحوالي 0.69 % لقصب السكر.

وفيما يلي شكل يوضح تطور باقي الإنتاج الزراعي والمتمثل في انتاج محاصيل الحبوب والبذور الزيتية في الوطن العربي بين عامي 2016و2021.

الشكل رقم (03): تطور انتاج محاصيل الحبوب والبذور الزيتية في الوطن العربي خلال الفترة 2016و2021

الوحدة: ألف طن



المصدر: من اعداد الباحثتين بالإعتماد على: (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، الصفحات 16-17**)

من الشكل أعلاه يمكن إستنتاج ما يلي:

➢ ساهم حجم إنتاج القمح والشعير بنحو47 % ، 14.8 % على التوالي من إنتاج الحبوب في الوطن العربي لعام 2021، وبالمقارنة مع متوسط الفترة 2016 – 2020م فقد ازداد إنتاج القمح والشعير بنحو (12.6)% و20.5%، مما يشير إلى التطور والتحسن في متوسط إنتاجية القمح في المنطقة العربية للعام2021.

➢ في عام 2021 شهد إنتاج الذرة الرفيعة والدخن-الذي يشكل 14 % من إنتاج الحبوب في الوطن العربي-ارتفاعا ملحوظا بمعدل 33.3% عن السنة السابقة، وترجع الزيادة بصفة رئيسية لتحسن معدلات هطول الأمطار في عام 2021 مقارنة بالموسم السابق.

➢ إن إنتاج الأرز في المنطقة العربية –والذي يمثل9 % من إنتاج الحبوب في الوطن العربي – اتجه نحو الارتفاع بين عامي 2020 و2021 بنحو 7.5 %، وذلك لارتفاع إنتاجية المحصول في مصر في عام 2021، حيث تعادل نحو أكثر من ضعف متوسط إنتاجية المحصول على المستوى العالمي، والتي تقدر بحوالي 4.52طن للهكتار.

➢ بلغ متوسط إنتاجية محصول الذرة الشامية 5.9 طن للهكتار في عام 2021 مقارنة بمتوسط عالمي يقدر بنحو 5.5 طن للهكتار، إلاّ أن انتاجه شهد نوعا من الاستقرار بين عامي 2020 و2021، حيث انخفض بـ 0.03%.

➢ تعتبر محاصيل السمسم والفول السوداني وزهرة الشمس وفول الصويا من أهم محاصيل البذور الزيتية. حيث شهدت جميعها ارتفاعا في الإنتاج بين عامي 2020 و2021، حيث زاد إنتاج كل من السمسم والفول السوداني، بـ20.5%، 19%، والتي يتمركز انتاجها في السودان، وزاد إنتاج فول الصويا بـــ 6.5%خلال نفس الفترة، والذي يتمركز انتاجه في مصر، وزاد إنتاج زهرة الشمس بـ5.5 % والتي يتمركز انتاجها في المغرب.

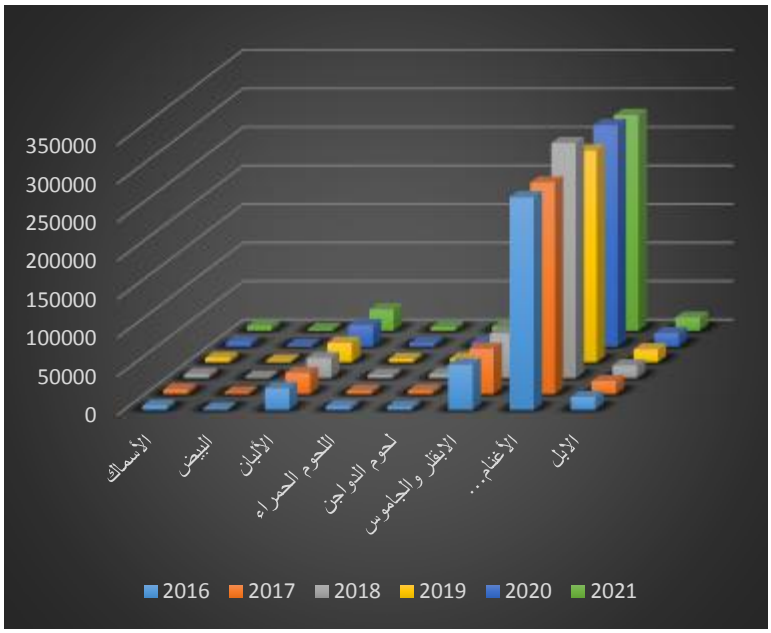
➢ بلغت زيادة إنتاج الوطن العربي من الزيوت النباتية في عام2021 بنحو7.8% عن عام 2020. وتعتبر دول السودان ومصر وتونس والمغرب والجزائر والامارات العربية المتحدة هي الدول المنتجة الرئيسية للزيوت النباتية في المنطقة العربية؛

2. الإنتاج الحيواني: تمثل المنتجات الحيوانية والسمكية مصدراً هاماً للبروتين الحيواني في الوطن العربي؛ الذي يتمتع بثروة حيوانية ضخمة، حيث ساعدت برامج واستراتيجيات الزراعة الذكية في تطور الإنتاج الحيواني في البلدان العربية؛ وهذا ما يؤكده الشكل أدناه:

الشكل رقم (04): تطور الإنتاج الحيواني في الدول العربية خلال الفترة 2016–2021

الوحدة: ألف طن(الأسماك، البيض، الالبان، اللحوم)

ألف رأس(الابقار. الاغنام، الابل)



المصدر: من اعداد الباحثتين بالاعتماد على: (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، صفحة 24**)

من الشكل أعلاه يمكن استنتاج ما يلي:

➢ شهد قطاع إنتاج اللحوم في المنطقة العربية استقراراً، حيث استقر إنتاج اللحوم (اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن) خلال عامي 2020و 2021 في حدود 9.44مليون طن، تمثل منها اللحوم الحمراء 46% بينما لحوم الدواجن54 %، ولقد قدرت الزيادة بين السنتين بنحو 1% بالنسبة للأولى، وبنحو 0.8% بالنسبة للثانية.

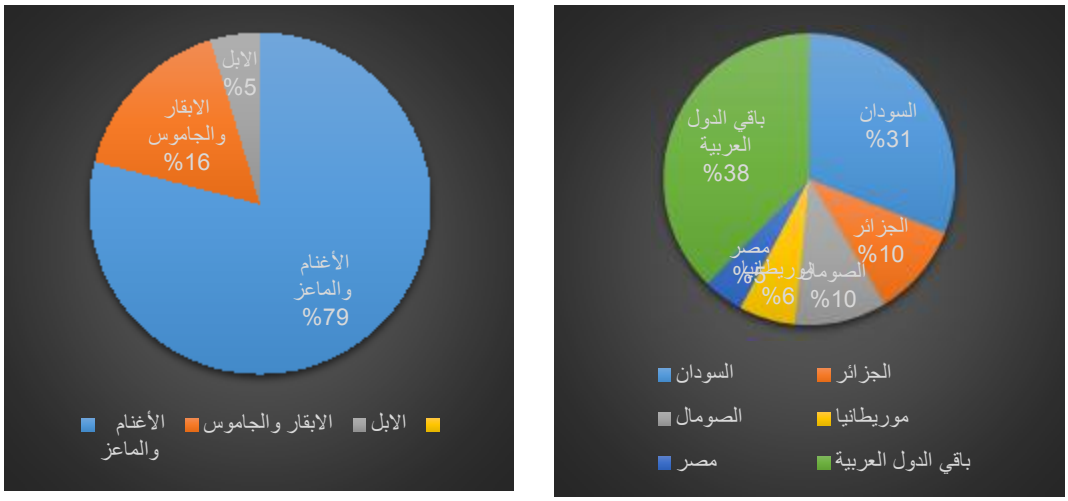
➢ شهد إنتاج الألبان في المنطقة العربية استقراراً، حيث انخفض انتاجه انخفاضا طفيفا بين سنتي 2020و2021 بحوالي 0.1 %.

➢ بالنسبة لإنتاج بيض المائدة فإن معظم إنتاجه في الدول العربية من القطاعات التجارية الحديثة، ويعتمد إنتاجه إلى حد كبير على الأعلاف المستوردة وبخاصة الذرة الشامية. وعلى الرغم من انتشار إنتاج بيض المائدة في كافة الدول العربية، إلا أن نحو78% من حجم إنتاجه سنويا يقع في سبع دول: مصر، المغرب، الأردن، السعودية، والجزائر، الكويت، وسوريا. وقد نما إنتاج الوطن العربي من البيض بنحو 5.6% من سنة 2020و2021.

➢ بالنسبة لإنتاج الأسماك، فقد قدر انتاجه عام 2021 بنحو 6.22 مليون طن مرتفعا عن السنة السابقة بمعدل 8.40%، ويتم معظم انتاج الأسماك في الوطن العربي في المغرب، ومصر وموريتانيا وسلطنة عمان. ومن الدول المنتجة الرئيسية الأخرى السعودية، تونس والجزائر والإمارات.

➢ أما بالنسبة للثروة الحيوانية، فقد زاد انتاج الأبقار والجاموس–والتي تمثل 16% من قطيع الثروة الحيوانية–بنحو 4.9% بين عامي2020و2021، بينما استقر انتاج كل من الأغنام والماعز –والتي تمثل 79% من القطيع–والابل –والتي تمثل 5% من القطيع– بمعدل 0.6% و (-0.1%) على التوالي خلال السنتين الأخيرتين. وتجدر الإشارة الى تمركز انتاجها في خمس دول عربية كما يبينها الشكلين أدناه:

الشكل رقم(05): توزيع الثروة الحيوانية على أساس الدول العربية المنتجة لها (%)



المصدر: من اعداد الباحثتين إعتمادا على: (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية، 27 سبتمبر 2018، صفحة 24**)

3. **الإستثمار في التكنولوجيا الزراعية**: أدى ظهور **وباء كوفيد19** إلى موجة من الاستثمارات في الزراعة **والتكنولوجيا الزراعية** وتصنيع الأغذية في جميع أنحاء المنطقة الخليجية –على سبيل المثال–حيث سعت دول مجلس التعاون الخليجي إلى تجنب نقص الغذاء المحتمل مع تسريع خطط تحسين الأمن الغذائي، بقيادة صناديق الاستثمار السيادية الخاصة بها في المقام الأول. فقادت **أبو ظبي** الطريق في المراحل الأولى من الوباء، حيث سرعت الخطط الموجودة مسبقًا لتطوير نظام **بيئي للتكنولوجيا الزراعية**. في أبريل 2020، استثمر مكتب أبوظبي

للاستثمار **100 مليون دولار** في أربع شركات تكنولوجيا زراعية لتطوير وجودها في المنطقة، بما في ذلك شركة AeroFarms ومقرها الولايات المتحدة، والتي تخطط لبناء مزرعة عمودية داخلية بمساحة **8400 متر مربع** في **الإمارات العربية المتحدة**. وفي الوقت نفسه، وقع صندوق الثروة السيادية ADQ عددًا من الصفقات لتعزيز الأمن الغذائي في البلاد، بما في ذلك شراء حصة 50٪ في شركة الظاهرة الإقليمية العملاقة للأعمال الزراعية وحصة 45٪ في شركة لويس دريفوس التجارية، والتي تضم اتفاقية طويلة الأجل لبيع السلع الزراعية إلى دولة الإمارات العربية المتحدة. وسارع أعضاء مجلس التعاون الخليجي الآخرون أيضًا إلى توفير تمويل جديد. على سبيل المثال، زادت **المملكة العربية السعودية** تمويلها للصندوق الوطني للتنمية الزراعية بقيمة 5 مليارات دولار أمريكي بمقدار 666 مليون دولار لدعم المزارعين المحليين وتسهيل الواردات، بينما استحوذت **سالك** المملوكة للدولة في مايو 2020 على حصة 29.9٪ في مجموعة دعوات للأغذية الهندية مقابل 17 مليون دولار. قالت **سالك** في وقت لاحق أنها ستستمر في الاستثمار في النظام البيئي الزراعي الهندي. في غضون ذلك، وفر صندوق الاستثمار السيادي الكويتي الوفرة 100 مليون دولار لاستثمارات تكنولوجيا الغذاء. وقد ضخت مبلغًا أوليًا قدره 10 ملايين دولار في جولة التمويل الأولى من السلسلة A لمشروع الزراعة العمودية Pure Harvest Smart Farm ومقرها أبو ظبي، والتي تبلغ 20.6 مليون دولار، ولديها خطط لاستثمار ما يصل إلى 100 مليون دولار لدعم التوسع في مزارع الشركة. كما كانت **عمان** نشطة للغاية، مع مجموعة من الاستثمارات في قطاع الزراعة على مدار عام 2020. تم تنفيذ معظم هذه الصفقات من خلال الشركة العمانية للاستثمار الغذائي القابضة المملوكة للدولة. على سبيل المثال، تسعى اتفاقية بقيمة 100 مليون دولار إلى زيادة السعة المحلية لزيوت الطعام من خلال إنشاء أول مصنع متكامل لسحق واستخراج البذور الزيتية في السلطنة في ميناء صحار والمنطقة الحرة. بعد ذلك، وقعت الحكومة في يناير 2021 صفقة بقيمة 16.5 مليون دولار مع شركة التنمية الزراعية والسمكية لتطوير مشروع زراعي ذكي في محافظة الكامل والوافي، والذي يهدف إلى زيادة إنتاجية الخضار المختلفة، وإطالة أمد مواسم الإنتاج ورفع معايير الجودة والسلامة لإنتاج الغذاء المحلي. (**oxfordbusinessgroup, 2022, p. 13**)

المحور الثالث: متطلبات تعزيز تطبيق الزراعة الذكية لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية

من القضايا الشائكة التي تواجهها الدول العربية على غرار البشرية جمعاء هي الأمن الغذائي وضمان استدامته؛ بما تنطوي عليه من معاني وتحديات في ظل الظروف المناخية والدولية، فمع تفاقم مشكلة الأمن الغذائي وارتباطها بمشكلات تغير المناخ أصبح المجتمع الدولي يبحث في تحقيق الأمن الغذائي وفق مبادئ الاستدامة.

أولا: أبعاد الأمن الغذائي المستدام وفق الرؤية الحديثة

نظرا للاهتمام بتحقيق محاور التنمية المستدامة والتي تعني بتحقيق الأمن الغذائي، فقط تطور مصطلح الأمن الغذائي إلى الأمن الغذائي المستدام بمفهوم وأبعاد أوسع. ويعرف الأمن الغذائي المستدام على أنه : " أحد المكونات الاستراتيجية للتنمية الزراعية المستدامة، والواردة ضمن خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة، والذي ينطوي على العديد من السياسات والبرامج والمشروعات التي من شأنها زيادة إنتاجية السلع الغذائية الأساسية، من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المحلية المتاحة والقضاء على كل صور التلف والتبذير لكل السلع الغذائية ابتداء من المنتج وانتهاء بالمستهلك، وترشيد استهلاك السلع الغذائية وتحسين شروط التبادل التجاري لتلك السلع ومستلزمات انتهاجها، سواء أكانت تصديرا أم استيرادا، مع المحافظة على التوازن البيئي، ومنع التلوث بمختلف صوره وأشكاله، وذلك في ظل تحقيق أكبر قدر ممكن من الاستقلالية بتقليص التبعية الخارجية، مستهدفا بذلك توفير السلع الغذائية بكيات كافية ونوعيات معيارية تكفي مجموع السكان في مختلف مناطق تواجدهم داخل البلد وبأسعار تتوافق ومستويات دخولهم بصورة مستمرة و مستدامة. (**رزيقة غراب، 2015، صفحة 54**) ، ويمكن تلخيص أبعاد الأمن الغذائي المستدام فيما يلي:

1. **الوفرة:** ونعني به إتاحة المعروض من المواد الغذائية سواء من الإنتاج المحلي أو من السوق العالمي، والمقصود هو إتاحة الغذاء وكفاية المعروض منه من حيث الكم والنوع، وتقاس بقدرة الدولة على توفير الإمدادات الكافية من الغذاء لسكانها، سواء من الإنتاج المحلي أو الأسواق الخارجية.

2. **الحصول الفعلي على الأغذية:** ويقصد به حصول الأفراد على موارد كافية لشراء أغذية كافية لنظام غذائي مغذي وسليم. (**الفاو، دليل الزراعة الذكية مناخيا، 2016، صفحة 9**)، يتم تحديد إمكانية الحصول الفعلي من خلال إمكانية وصول الأسر إلى الغذاء الذي تحتاجه من خلال إنتاجها الذاتي، أو بصورة أكثر شيوعاً من خلال السوق.

3. **الإمكانية الاقتصادية للحصول على الغذاء:** يتم تحديد الإمكانية الاقتصادية للحصول على الغذاء من خلال قدرة الأسر على شراء الكميات المطلوبة منه، ويعتبر التقلب في أسعار المواد الغذائية الأساسية، والقوة الشرائية من العوامل المحددة لإمكانية الحصول. (**أنشو فاتس وآخرون، 2019، صفحة 6**)

4. **الاستفادة من الغذاء:** يعني كيفية استخدام الجسم للمغذيات المتنوعة التي يحتويها الغذاء، يحقق كما كافيا من الطاقة من خلال تنوع النظم الغذائية وتوزيع الغذاء داخل الأسرة بصورة عقلانية (**الفاو، دليل الزراعة الذكية مناخيا، 2016، صفحة 19**). يتم تحديد الانتفاع بالغذاء من خلال كلٍّ من سلامة الغذاء والمحتوى المغذي فيه، وللرعاية والتغذية الجيدة، تحضير الغذاء، تنوع النظام الغذائي، وتوزيع الغذاء، ولقد تم اقتراح صفة الفاعل والاستدامة في 2020.

5. **صفة الفاعل:** هي بعد حديث، وهي بعد رئيسي من أبعاد الأمن الغذائي وترتبط بحقوق الإنسان، تعرف على أنها قدرة الأفراد أو المجموعات على اتخاذ قراراتهم المستنيرة بشأن الأغذية التي يقومون يتناولها وإنتاجها، وكيفية إنتاج الأغذية وتجهيزها وتوزيعها ضمن النظم الغذائية، والقدرة على المشاركة في صياغة سياسات النظام الغذائي وحوكمته، وعندما يتم صفة الفاعل، يمكن لجميع الأشخاص والمجموعات الاختيار واستخدام أصواتهم لصياغة النظام الزراعي والغذائي وفرص كسب العيش. (**الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، 2021، صفحة 6**).

6. **الاستدامة:** تشير الاستدامة إلى قدرة النظم الغذائية والتغذية بطريقة لا تلحق الضرر بالأسس الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يمكن أن تولد الأمن الغذائي للأجيال القادمة (**الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، 2021، صفحة 6**) ، تعني الاستدامة كذلك أن يكون النظام الغذائي المستدام مربحا دائما (الاستدامة الاقتصادية)، وأن يعود بمنافع واسعة على المجتمع (الاستدامة الاجتماعية)، ويحدث ذلك آثار إيجابية أو محايدة على الطبيعة (الاستدامة البيئية.) ويمكن ربط قدرة النظام الغذائي بالاستدامة عندما يكون قادرا على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، رغم الأزمات والصدمات والتهديدات. (**الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، 2021، صفحة 26**)

ثانيا: مؤشرات الأمن الغذائي في الدول العربية

إن الوضع الغذائي في المنطقة العربية ليس جيدا لجميع مؤشرات الركائز الأساسية للأمن الغذائي، ويشكل مؤشرا النقص التغذوي (co1) والسمنة (co3) تحديين خطيرين، كما ينذر مؤشر الإحساس بانعدام الأمن الغذائي (co2) بالخطر، وسجلت المنطقة العربية درجات منخفضة بشكل خطير في مؤشرات الركائز الأساسية، وتظهر الخطورة فيما يعرف بالنقاط الساخنة التي تلخص فيما يلي: (**الاسكوا، رصد الأمن الغذائي في المنطقة العربية، 2020، الصفحات 64–68**)

1. **بعد التوفر"**: ارتفاع نسبة الاعتماد على الواردات الغذائية وانخفاض إنتاجية قطاع الزراعة بسبب عدة عوامل، وغياب البيانات المتعلقة بالإنفاق الحكومي على قطاع الزراعة، وكذلك غياب البيانات عن استخدام المياه العذبة في الزراعة.

2. **"بعد الحصول"**: هذا المؤشر غير جيد، حيث بلغت مستويات الفقر ومعدلات البطالة درجة مقلقة، إلى جانب غياب البيانات عن الإنفاق الغذائي، إلى جانب العوائق المادية التي تعترض الحصول على الغذاء، وتتعمق مشكل الحصول على الغذاء بسبب ارتفاع معدل التضخم مما أدى إلى ارتفاع أسعار الغذاء.

3. **"بعد الاستفادة"**: يشير هذا المؤشر إلى ارتفاع نسبة تقزم الأطفال حيث بلغت حوالي 23% سنة 2017، وهي أعلى من المتوسط العالمي قليلا. كما يرتفع معدل الهزال عند الأطفال خاصة في الدول العربية الفقيرة، ويصل هذا المعدل على المستوى الإقليمي الغربي نحو 8,7%، وهو أعلى من المعدل العالمي، ويصل هذا المعدل في بعض الدول العربية10% وهو ما يعكس صورة انعدام الأمن الغذائي. كما يرتفع معدل فقر الدم عند النساء في سن الإنجاب، في بعض الدول من بين كل امرأتين تقريبا امرأة مصابة بفقر الدم.

4. **"بعد الاستقرار"**: تشير الدراسات أن المنطقة العربية سوف تعاني من أثر تغيرات المناخ، حيث هناك توقعات أن المنطقة ستعاني من ارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض في الهطول الأمطار، مما يؤثر سلبا على إنتاج الأغذية على المدى البعيد، كما يتأثر هذا البعد بانخفاض مؤشر الاستقرار السياسي وغياب العنف مصدر قلق في المنطقة، وقد يكون له اثر كبير على تدهور مؤشرات الأمن الغذائي بشكل عام .

ثالثا: متطلبات تعزيز الزراعة الذكية في الدول العربية لضمان استدامة الأمن الغذائي

ما تزال تجربة الدول العربية متواضعة في مجال الزراعة الذكية رغم الحاجة الملحة إلى تقنياتها، لذلك لا بد من اعتماد مجموعة من التدابير من أجل انتشار أساليب الزراعة الذكية في مختلف مجالات تطبيقها، وفيما يلي أهم هذه المتطلبات (لتدابير) على مستوى بعض هذه المجالات:

1. متطلبات الحل الذكي مناخيا لتحسين إنتاجية الثروة الحيوانية والزراعية: يبدو أن تنويع الثروة الحيوانية (ضمن الأصناف الحيوانية)، واستخدام أصناف مختلفة من المحاصيل لإنتاج العلف، فضلا عن الانتقال إلى النظم الزراعة الرعوية هي أكثر تدابير التكيف نجاحا بين الدراسات التي نظر فيها، ولن يتأت ذلك إلاّ بـ: (**الاسكوا، 2022، الصفحات 35-36**)

- **تبني نظم إدارة وإنتاج الثروة الحيوانية:** تنويع المحاصيل والثروة الحيوانية، ودمج نظم الثروة الحيوانية مع الحراجة وإنتاج المحاصيل، وتعديل توقيت العمليات الزراعية ومواقعها هي أمثلة على تدابير ومتطلبات التكيف التي تتعلق بتغيير نظم الإنتاج والإدارة. وعندما تتعرض الثروة الحيوانية لتحديات تتعلق بدرجات الحرارة وهطول الأمطار، يمكن أن يعزز تنويع الثروة الحيوانية وأنواع المحاصيل من القدرة على تحمل موجات الجفاف والحر، فضلا عن زيادة إنتاجية الثروة الحيوانية. وعلاوة على ذلك، يساعد تنوع المحاصيل والحيوانات على مكافحة الأمراض وتفشي الحشرات المرتبطة بتغير المناخ. كما ينبغي مراعاة مسألة الإجهاد الحراري.
- **تكوين الأعلاف:** قد يؤدي تحسين طرق التغذية كنهجٌ للتكيف إلى تحسين كفاءة إنتاج الماشية بشكل غير مباشر. تعديل محتوى النظام الغذائي وتغيير وقت التغذية و/أو تواترها هي بعض الاستراتيجيات المقترحة للتغذية. وتشمل الأنواع الأخرى أنواع الحراجة الزراعيةً في النظمُ الغذائية الحيوانية، فضلا عن تدريب المزارعين على إنتاج الأعلاف وحفظها لمختلف المناطق الزراعيةُ الإيكولوجية. ويمكن أن تساعد هذه النهج في التخفيف من خطر تغير المناخ من خلال تشجيع زيادة الاستهلاك أو التعويض عن الاستهلاك غير الكافي للأعلاف وتقليل الحمل الحراري المفرط.
- **إدارة المغذيات:** إدارة المغذيات عنصر أساسي في استراتيجيات التكييف، فانبعاثات أكسيد النيتروز تزداد عند استخدام الأسمدة لدى زراعة المحاصيل. ونتيجة لذلك، فإن استراتيجيات التخفيف مثل زيادة كفاءةً ، استخدام النيتروجين، وهندسة

النباتات وتعديلها وراثيا واستخدام الأسمدة العضوية، وفحص التربة بانتظام، والجمع بين البقوليات والأعشاب في مناطق المراعي؛ هي جميعها عناصر قد تساعد على الحد من انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الثروة الحيوانية.

➢ **إدارة الرعي**: يمكن أن تساعد الحراجة الزراعية (المزج بين زراعة الأشجار إلى جانب المحاصيل والمراعي) في الحفاظ على التوازن بين الإنتاجية الزراعية وحماية البيئة واحتجاز الكربون للتعويض عن ما يتسبب به القطاع الزراعي من انبعاثات. ومن الأمثلة على الممارسات الأخرى في مجال إدارة الرعي عدم تجاوز القدرة الاستيعابية للمراعي من خلال وضع معدل فعال للرعي، والرعي التناوبي، واستبعاد المراعي المتدهورة من رعي الماشية.

➢ **ادارة السماد الطبيعي**: معظم انبعاثات الميثان تنتج عن تخزين السماد الطبيعي ومعالجته لا هوائيا. وعلى الرغم من أن السماد الطبيعي الذي يستخدم في المراعي قد ينتج عنه انبعاثات أكسيد النيتروز، غالبا ما يصعب تطبيق طرق التخفيف بسبب تبعثر السماد في المراعي. ونتيجة لذلك، تشمل معظم استراتيجيات التخفيف تقليل فترة التخزين، وتحسين توقيت استخدام السماد الطبيعي، واستخدام الهاضمات اللاهوائية، وتغطية مرافق التخزين، واستخدام مفرزة لفصل المواد الصلبة، وتغيير نظام تغذية الحيوانات.

➢ **التخمر المعوي**: يمكن تقليل انبعاثات الميثان من التخمر المعوي بنسبة 4-5 % لدى زيادة الدهون في النظام الغذائي بنسبة 1%، ولتجنب انخفاض أداء الماشية، يجب أن يبقي الكرش (بطن البقر) على محتوى دهون يقل عن 8 %من المادة الجافة. ويمكن أن تؤدي زيادة محتوى البروتين في الأعلاف إلى تحسين قابلية الهضم مع خفض إجمالي انبعاثات الميثان لكل وحدة من المنتج.

➢ **الحراجة الزراعية**: يمكن احتجاز الكربون عن طريق زيادة الأشجار، وتحسين الأنواع النباتية، وزيادة نسبة بذور البقوليات، وإدخال ديدان الأرض وتخصيب المراعي. ويمكن أيضا تعزيز إنتاجية العشب واحتجاز الكربون في التربة. ومن المفيد كذلك زيادة ضغط الرعي على الأراضي العشبية عندما يكون عدد حيوانات الرعي أقل من المستوى الأمثل.

➢ **تغيير مواقع إنتاج الماشية والمحاصيل**: يمكن أن يساعد هذا النهج في منع تعرية التربة مع تحسين الرطوبة والقدرة على الاحتفاظ بالمغذيات. كما يمكن أن يشكل تعديل تناوب المحاصيل وتعديل توقيت عمليات الإدارة نهجا تكيفيا آخر (مثل الرعي والغرس والرش والري). ويمكن تعديل هذاُ المؤشر لمراعاة التغيرات في طول موسم النمو، وموجاتً الحرارة، وتقلب هطول الأمطار. ويمكن لهذه التدابير أيضا أن تعمل كاستراتيجيات لإدارة الأراضي.

➢ **إدارة الأسمدة**: نظرا لأن الأسمدة العضوية لا تتسبب بانبعاث الكثير من أكسيد النيتروجين مثل ما تتسبب به الأسمدة الاصطناعية، فمن شأن زيادة استخدام الأسمدة العضوية التقليل من الانبعاثات. كما أن تكنولوجيا الأسمدة قد تطورت من خلال التحكم في إطلاق العناصر الغذائية من الأسمدة ومنع النترجة لإبطاء تحلل الأسمدة والحفاظ على العناصر الغذائية المتوفرة للنباتات. ويمكن تقليل استخدام النيتروجين الصناعي من خلال دمج البقوليات والأعشاب في المراعي.

➢ **تغيير اتجاهات النظام الغذائي البشري**: أظهرت الأبحاث أن الحد من تناول اللحوم قد يقلل بشكل كبير من انبعاثات غازات الدفيئة. وبما أن لحوم البقر هي أقل مصادر البروتين الحيواني كفاءة في استخدام الموارد، وتسهم بقدر كبير من انبعاثات غازات الدفيئة التي يتسبب بها قطاع الثروة الحيوانية، فمن شأن التقليل من استهلاك لحوم البقر لصالح الدواجن، على سبيل المثال، التأثير بشكل فعال على انبعاثات غازات الدفيئة.

2. متطلبات إدارة المياه بطريقة ذكية: إن تحقيق تكنولوجيات المياه للفائدة المرجوة يرتبط بترجمة بياناتها إلى أفعال. وبالتالي، فإن العناصر التي تميز فعالية حلول المياه الرقمية وتحدد قيمة المعلومات المقدمة هي: (**الاسكوا، 2022، صفحة 19**)

➢ **محتوى البيانات**: ينبغي أن يستفيد مستخدمو المياه الذكية المحتملون من المعلومات المستخرجة لدى اتخاذهم للقرارات، وأن يتصرفوا بناءاً عليها. فقيمة البيانات خلاف ذلك ضئيلة. على سبيل المثال، قد لا يكون مجرد توفير بيانات الطقس أو حتى مجرد الإشارة إلى قيم التبخر والنتح كافيا، بل من المهم كذلك تقديم الإرشاد للمزارعين بالنسبة لأوقات تشغيل الري.

➢ **دقة البيانات ومتانتها**: إن متانة البيانات في مواجهة عدم اليقين، ودقة هذه البيانات، من شأنها التقليل من خطر الإخفاق، لأن البيانات غير الدقيقة لن تؤدي إلى أي تغييرات في القرارات التي يتخذها المستفيدون المحتملون والإجراءات التي يقومون بها. فعلى سبيل المثال، لا يزال تأثير نهج الري الدقيق غير واضح بسبب محدودية نشره وتباين دقة أجهزة الرصد المتاحة. بالإضافة إلى ذلك، تتأثر دقة الأجهزة، مثل الأغطية المظلية، وأجهزة استشعار رطوبة التربة، بالتفاوت المكاني، وذلك يؤثر على موثوقية المعلومات المستخدمة لإدارة الري. على سبيل المثال، يستخدم العديد من المزارعين في المنطقة العربية الري السطحي، وتطبيق ممارسات الري الذكية في ظل هذه الظروف أمر صعب بسبب صعوبة قياس كميات المياه المستخدمة والتحكم بها في هذه الأنظمة، وبسبب الطرق التقليدية في تحويل المياه واستخدامها التي تحكم أنظمة الري السطحي.

➢ **توقيت تقديم المعلومات**: يشكل تسليم البيانات في الوقت المناسب جانبا أساسيا من عملية اتخاذ القرار، فالمعلومات التي ترسل في وقت متأخر ليس لها قيمة. ويجب وضع خطط طوارئ للتعامل مع الأعطال في النظام، وقد تشمل هذه الإجراءات توفير معلومات للمزارعين بشأن ما يجب القيام به في مثل هذه الظروف (تحديد أوقات الري وكمياته بشكل مسبق في حال حصول عطل، واستخدام المعارف القائمة، وما إلى ذلك).

3. متطلبات الإدارة الذكية مناخيا للتربة لتحسين الأراضي الزراعية: ما من ممارسة واحدة لإدارة ذكية مناخيا يمكنها أن تعمل من تلقاء نفسها على التكيف مع تغير المناخ أو حتى التخفيف من آثاره. بل ينبغي اتباع نهج قائم على النُظُم يشمل التربة والمياه والنباتات. ويهدف هذا النهج إلى السيطرة على تعرية التربة (الأمطار والرياح والحراثة) ، والحفاظ على التنوع البيولوجي للتربة، واستصلاح التربة، والتحكم بالمواد العضوية في التربة، وتحسين استخدام المياه في الزراعة. إحدى الفوائد الهامة لنهج النظم المتعددة يتمثل في تطوير نظام زراعي إيكولوجي قوي يأتي بالفوائد على الإنتاجية والأمن الغذائي والاقتصاد والأمن المائي. وهذا لن يكون إلاّ بـ: **(الاسكوا، 2022، صفحة 27)**

➢ **السيطرة على تعرية التربة**: تضمن السيطرة على تعرية التربة الحفاظ على صحة التربة، وهي خاصية مهمة لتحسين قدرة التربة على التكيف. ويمكن اعتماد العديد من الممارسات لمقاومة تعرية التربة، بما في ذلك تحسين الغطاء النباتي، والتقليل إلى أدنى حد من الحراثة أو الزراعة المحافظة، واعتماد الرعي بالتناوب للحفاظ على نوعية المراعي، وزيادة وعورة التربة باستخدام النتوءات والكتل الترابية، وبناء مصدات الرياح.

➢ **تحسين كفاءة استخدام المياه الخضراء في الزراعة**: يؤدي استعمال سماد المواد العضوية (الأخضر أو الحيواني) ومخلفات المحاصيل إلى زيادة رشح المياه، وتعزيز قدرة التربة على تخزين المياه، وتقليل تبخر المياه. وتشمل الممارسات الأخرى التي تسهم في تحسين كفاءة استخدام المياه ممارسة حصاد مياه الأمطار، وعدم الحرث، والري الدقيق، وبناء السدود أو السدود الصغيرة وجمع المياه بين الصفوف.

➢ **زيادة كمية الكربون المخزن في التربة**: تساهم إضافة السماد الطبيعي، وتناوب المحاصيل، والزراعة البينية مع البقوليات العازلة للكربون في بناء تربة غنية بالكربون، وبالتالي تعزيز خصوبة التربة. وانخفاض معدلات إزالة الغابات، وتراجع إزالة الغابات

من خلال إعادة التشجير، واستهداف المحاصيل ذات المردود الأعلى مع زراعة أصناف زراعية أفضل تكيفا مع تغير المناخ، وتحسين إدارة الأراضي والمياه من شأنها جميعا المساعدة على احتجاز الكربون.

- **إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة:** تسهم الممارسات التجديدية مثل زراعة الأشجار، وتشكيل الأراضي) مثل الزراعة الكنتورية باستخدام خنادق التحويل، والتجليل في إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة. وتعمل بلدان أخرى على تقليل الحرث، والتخلص من ممارسة حرق الحقول، وتغيير الممارسات المرتبطة بزراعة الأرز.
- **تنويع المحاصيل:** يُعد اختيار الأصناف القادرة على تحمل الجفاف والملوحة، وتجنب الزراعة الأحادية المحصول (أي ممارسة تناوب المحاصيل) من الأمور الأساسية لزيادة إنتاجية المحاصيل ومكافحة انخفاض الإنتاجية.
- **إدارة المغذيات:** تقليل معدلات استخدام الأسمدة، واستخدام الأسمدة النيتروجينية في الربيع بدلا من الخريف، واستخدام تكنولوجيا المعدلات المتغيرة، واستخدام السماد الطبيعي بدلا من الأسمدة الاصطناعية.

4. متطلبات أخرى لإنجاح الزراعة الذكية في الدول العربية

- توظيف البيانات والمعلومات والمعارف الخاصة بقطاع الزراعة محليا وعربيا، وما ينجر عن تأثيرات المناخ وإدارتها وتبادلها؛
- الانخراط في الشبكات والتحالفات والشراكات متعددة القطاعات التي تنشط في مجال اعتماد الزراعة الذكية على المستوى العربي والعالمي؛
- الاستفادة من التجارب السابقة والناجحة في مجال تطبيق نهج الزراعة الذكية، والتنسيق معها؛
- وضع السياسات الزراعية التي تدعم الاستثمار في الزراعة الذكية، وتنفيذها وإصلاحها؛
- تحسين التنسيق بين الوزارات وبين القطاع العام والخاص (على المستوى المحلي والعربي) فيما يخص إقامة استثمارات زراعية تعتمد نهجا ذكيا؛
- دعم الاستثمار الخاص على وجه الخصوص لأنه قطاع يسعى إلى تعظيم المنفعة عن طريق تعظيم الإنتاجية الأمر الذي يسمح باعتماد أحدث الأساليب في مجال الزراعة؛
- خلق تكامل بين مختلف القطاعات التي تعنى بالزراعة وتغير المناخ والتنمية الزراعية والأمن الغذائي على المستوى العربي؛
- تشييد البنى التحتية وهياكل الحماية الاجتماعية خاصة في الأرياف من أجل ضمان توطينهم؛
- نشر الوعي بأهمية اعتماد نهج الزراعة الذكية للحفاظ على الموارد الزراعية واستدامتها؛
- تشجيع وتعزيز الابتكار والتكنولوجيا في مجال الزراعة الذكية، والاهتمام بالبحث العلمي في هذا المجال من أجل تسهيل اعتماد نهج الزراعة الذكية؛

الخاتمـــة

تعاني الدول العربية من مشكل انعدام الأمن الغذائي بشكل متواصل، لاسيما في ظل تفاقم الكثير من العوامل التي تعمق حجم الفجوة الغذائية وتؤثر على مؤشرات الأمن الغذائي؛ مما يهدد استدامة الغذاء وتوافره والحصول عليه بشكل لائق ودائم. وفي هذا السياق تعتبر أساليب الزراعة الذكية حلا مهما لتوفير الغذاء وضمان الحصول عليه في أي وقت.

النتائج:

1. إن مؤشرات الأمن الغذائي في الدول العربية لا تطمئن، لأنها دون المستوى المطلوب.
2. قطاع الزراعة في الدول العربية يعاني من عدة مشاكل، مما يؤثر على الإنتاجية ويسبب تدهور الموارد الطبيعية.

3. نهج الزراعة الذكية نقطة تحول تمكن من مواجهة التحديات التي تعوق تنمية وتطوير قطاع الزراعي.
4. يمكن اعتماد الزراعة الذكية في الدول العربية لأنها تساهم في الحفاظ على الموارد الزراعية.
5. يمكن اعتماد الأساليب الذكية في مختلف عمليات ومراحل الانتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني وحتى في الحراجة.
6. إن أساليب الزراعة الذكية قليلة التكاليف مقارنة بالزراعة التقليدية .
7. يساهم اعتماد نهج الزراعة الذكية مناخيا من الحد من انبعاثات الاحتباس الحراري، كون الزراعة من أهم مصادر الانبعاث.

مقترحات:

1. التعريف بأساليب الزراعة الذكية بين أوساط المستثمرين والزارعين الصغار والعائلات المزارعة.
2. دعم الأبحاث في مجال الزراعة الذكية، وتشجيع الاستثمار الخاص والعام فيها.
3. توفير التكنولوجيا الزراعية وتوطين التقنيات التي تقوم عليها الزراعة الذكية، وتسهيل الحصول عليها بأقل التكاليف.
4. نشر الوعي بأهمية اعتماد الزراعة الذكية مناخيا كوسيلة للتقليل من الآثار السلبية لتغيرات المناخ.
5. شرح وتبسيط مفهوم الزراعة الذكية مناخيا للمزارعين من خلال دورات الإرشاد، الإعلام وغيرها .
6. الارتقاء بالقدرات وتنمية المهارات للكوادر العاملة بالقطاع الزراعي.
7. تبني سياسات اقتصادية تمكن من اعتماد نهج الزراعة الذكية مناخيا.
8. إيجاد شراكات إقليمية عربية ودولية في مجال اعتماد الزراعة الذكية مناخيا .
9. صياغة تشريعات وقوانين تساهم في تطوير وتأسيس البنى التحتية اللازمة لتطبيقات الزراعة الذكية على المستوى المحلي والعربي .
10. الاستفادة من التجارب الناجحة في مجال الزراعة الذكية .

المراجع

المجلات:

1. رزيقة غراب. **إشكالية الأمن الغذائي المستدام في الجزائر: واقع وآفاق**. (جامعة سطيف، المحرر) مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية (03)، الجزائر2015.
2. عائشة بوثلجة، الزراعة الذكية في ظل تغير المناخ، (جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف) مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، المجلد 16، العدد23، 2020.

الملتقيات ومؤتمرات :

3. الشجرة المباركة، دليل الزراعة الذكية مناخيا، المهرجان الدولي الثالث للتمور، (2020) السودان .
4. علي حدادة، دليل الزراعة الذكية مناخيا، المهرجان الدولي الثالث للتمور، السودان (2020) .
5. المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"(2018) الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية"، يوم الزراعة العربية 27 سبتمبر 2018. الخرطوم – السودان: المنظمة العربية للتنمية الزراعية .
6. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. تقييم تنفيذ البرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي المرحلة الثانية (2017– 2021). الخرطوم– السودان: جامعة الدول العربية.(2018) .
7. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2021). أوضاع الأمن الغذائي العربي. جامعة الدول العربية.
8. أنشو فاتس وآخرون،2019، الأمن الغذائي في القرن الواحد والعشرون، الامارات العربية المتحدة، القمة العالمية للحكومات.

التقارير:

9. الفاو، دليل الزراعة الذكية مناخيا. روما: منظمة الامم المتحدة(2016) .
10. الفاو، دليل الزراعة الذكية الطبعة الثانية. روما: منظمة الامم المتحدة (2018).
11. الفاو، زيادة قدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود أمام الصدمات وحالات الإجهاد، روما منظمة الامم المتحدة(2021) .
12. الاسكوا، (2020)، رصد الأمن الغذائي في المنطقة العربية ، بيروت: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.
13. الاسكوا. (2022)، الاستفادة من أفضل الممارسات والابتكارات والتكنولوجيات لتوجيه العمل المناخي، وبناءُ نظم زراعية مرنة ومستدامة. بيروت: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

مراجع الكترونية:

14. زاهر هاشم. (18 مارس , 2020). *الزراعة الذكية ، تقنيات المستقبل لتحقيق الأمن الغذائي*. تاريخ الاسترداد 20 فبراير, 2022، من المدونة : https://www.awforum.org/index.php/ar
15. ع نصيب. (31 07, 2021). *جزايرس* . تاريخ الاسترداد 28 02, 2022، الدكتور يعقوب بوعلاق صاحب الجائزة الأولى في تظاهرة أسبوع الابتكار: ابتكرت تقنية الزراعة المائية بالاعتماد على الذكاء الصناعي: https://www.djazairess.com/annasr/281641
16. أحمد عبد الفتاح. (28 01, 2021). *تحقيقات*. تاريخ الاسترداد 02 03, 2022، من لزراعة الذكية.. بارقة أمل للأمن الغذائي: https://gate.ahram.org.eg/News/2567623.aspx
17. وكالة الانباء الجزائرية . (12 04, 2021). *وكالة الأنباء الجزائرية* . تاريخ الاسترداد 02 03, 2022، من شروع الزراعة الذكية يتحصل على علامة "المشروع المبتكر": https://www.aps.dz/ar/regions/105042-2021-04-12-10-50-17
18. هيام عبد الفتاح، " الزراعة الذكية أمل مصر في المحافظة على البيئة الموارد الطبيعية، https://alfallahalyoum.news/%d8%a7% / الاطلاع يوم 2020/01/02.
19. محسن سعد. (27 04, 2022). *15 15معلومة حول خطة الجزائر للتحول إلي الزراعة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي*. تم الاسترداد من اجري توداي:
https://www.agri2day.com/2022/04/27/15-%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A9-%D8%AD%D9%88%D9%84-%D8%AE%D8%B7%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D9%84%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84-%D8%A5%D9%84%D9%8A-%D8%A7

مراجع أجنبية:

20. Ngara, T. (2017). *Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zimbabwe.* Denmark: Climate Technology Centre and Network.
21. Food and Agriculture Organisation of the United Nations .(2021) .Climat-Smart agriculture case studies .Rome: Foa.
22. The bank word " .(2008) .Agriculture For Development ."worddevelopment report Washington.
23. FAO .(2019) .*The FAO Yearbook of fishery and aquaculture statistics* .Food and Agriculture Organization of the United Nations.
24. Oxfordbusinessgroup .(2022) .*Agri-tech & Food Security in the GCC Response* . oxfordbusinessgroup.