الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed KHIDHER -Biskra
Faculté des Sciences Economiques
Commerciales et des Sciences de Gestion
Département des Sciences de Economiques

جامعة محمد خيضر– بسكرة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم الاقتصادية

الموضـــــــــــــــــوع

دور الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي دراسة حالة لمجموعة من الدول العربية (الامارات، الجزائر، مصر) للفترة 2016-2022

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد دولي

إعداد الطالب(ة):
ليلة حمزة
طبي دليلة

الأستاذة المشرفة:
بن سماعين حياة

لجنة المناقشة

الرقم	أعضاء اللجنة	الرتبة	الصّـفـة	مؤسسة الانتماء
1	مرغاد لخضر	أ.د	رئيسا	جامعة بسكرة
2	بن سماعين حياة	أ.د	مشرفا	جامعة بسكرة
3	قريد عمر	أ.د	ممتحنا	جامعة بسكرة

السنة الجامعية: 2024/2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed KHIDHER -Biskra
Faculté des Sciences Economiques
Commerciales et des Sciences de Gestion
Département des Sciences de Economiques

جامعة محمد خيضر– بسكرة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم الاقتصادية

الموضـــــــــــــــــوع

دور الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي دراسة حالة لمجموعةالدول العربية (الامارات، الجزائر، مصر) للفترة 2016-2022

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد دولي

إعداد الطالب(ة):

ليلة حمزة

طبي دليلة

الأستاذة المشرفة:

بن سماعين حياة

لجنة المناقشة

الرقم	أعضاء اللجنة	الرتبة	الصّـفـة	مؤسسة الانتماء
1	**مرغاد لخضر**	أ.د	رئيسا	**جامعة بسكرة**
2	بن سماعين حياة	أ.د	مشرفا	**جامعة بسكرة**
3	**قريد عمر**	أ.د	ممتحنا	**جامعة بسكرة**

السنة الجامعية: 2024/2023

شكر وعرفان

كلمة شكر وتقدير

"من لم يشكر الناس لم يشكر الله"

الحمد لله على التمام الحمد للهِ على البدء والختام الحمد للهِ امتنانا وشكرا

الحمد للهِ عرفانا وحُبا

اتقدم بكلمة شكر وعرفان لكل من شاركنا

فرحنا وتعب تخرجنا

إن الله قد من علينا بنعم كثيرة فأعظمها

أن وضع في طريقنا أستاذة أنارت دربنا بالمعارف والتوجيهات

وشكر خاص من اعماق قلبي لأخواني واصدقائي والمحبين جميعا

وإلى كل شخص شاركنا فرحتنا

شكراً من صميم القلب أيضا لكل من ساهم

في انجاز مذكرتنا

لكم منا كل الاحترام والتقدير

الإهداء

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ﴿لا يَشْكُرُ الله مَنْ لا يَشْكُرُ النَاسَ﴾ صدق رسول الله

(رواه أحمد والبخاري وصححه الألباني)

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث.

إلى اللذان وصى الرحمان ببرهما وجعل الجنة برضاهما إلى قرة العين ورمز الأمان، إلى هبة الرحمان ومحبة القلب وفيض الإيمان إلى الحبيبة أمي وأبي العزيز.

إلى من يعجز اللسان عن شكرهم فكانت حياتي أحلى بوجودهم فأقرأ في أعينهم زحما من الكلمات الجميلة والعميقة وأرتاح لسماعهم، إلى أروع هدية سماوية حباني بها المولى عز وجل "إخوتي وأخواتي" (مسعودة، نجاة، محمد، خولة، أميرة، وليد عز الدين)

إلى زوجي الغالي وأبنائي قرة عيني حفظهم الله لي

إلى كل العائلة الكريمة من أخوال وأعمام كل باسمه

إلى أسرتي الأخرى التي تلاقيتها خلال مشوار الدراسة "دلال ونعيمة"

إلى أستاذتي القديرة **"بن سماعين حياة"** التي أشرفت عليا في هذا العمل المتواضع

إلى كل أستاذ وأستاذة أشرفوا على تعليمي طيلة مشواري الدراسي.

إلا كل هؤلاء أهدي هذا العمل.

ليلة حمزة

الإهداء

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ﴿لا يَشْكُرُ الله مَنْ لا يَشْكُرُ النَاسَ﴾ صدق رسول الله

(رواه أحمد والبخاري وصححه الألباني)

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث.

سبحان من يقول للشيء كون فيكون .سبحان من رفع السماء بدون عمد نراها.... الحمد الله الذي تتم بنعمته الصالحات

الحمد الله الذي بإسمه تشحن الهمم وبرحمته ينزل السكون الحمد الله أولا وأخرا وما توفيقي إلا بالله وبفضل الله تعالى اتممت مذكرة التخرج للحصول على شهادة ماستر اوأجمل لحظة هي أن تحقق ما صبرت وتعبت لأجله

ومن أجل كل هذا أهدي عملي هذا لبحر الحب والحنان والنبض الساكن في عروقي أمي الحنونة والى التي لا يحلو الوجود إلا باسمها الى حبيبة القلب والروح جدتي الكريمة

وإلى نجوم سمائي المتلألئة وسندي في الحياة إخوتي وإلى كل من خفق لي حبا وخوفا علي اهدي إليهم ثمرة جهدي المتواضع

شكرا من القلب أسأل الله أن يفتح لي ولأصدقائي أبواب الخير والتوفيق

طبي دليلة

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم إطار نظري عن الزراعة الذكية والأمن الغذائي، وكذا معرفة دور الزراعة الذكية في معالجة المشاكل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بالإضافة إلى تنمية التجارة، ومعرفة مدى تقدم الدول العربية (الامارات، الجزائر، مصر) في هذا مجال الزراعة الذكية وتحقيق الأمن الغذائي.

وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم إجراء المسح المكتبي والاطلاع على الدراسات والبحوث النظرية والميدانية وقد توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج تتمثل في:

- ✓ تمثل الزراعة الذكية العمود الفقري للمجال الزراعي في ظل التطورات التكنولوجية والتغيرات المناخية.
- ✓ يلعب الذكاء الاصطناعي وتقنياته المطبقة في المجال الزراعي دور الفلاح البسيط وكذا المهندس المختص في نفس المجال، كونه يدي مختلف الأدوار البشرية في أقل وقت وبأقل مجهود وبأدق النتائج.
- ✓ يعتبر الجانب القانوني أول قعبة في تطبيق التكنولوجيا الفلاحية في الدول الأمر الذي يؤدي على أسوء النتائج.
- ✓ أن اعتماد الزراعة الذكية يمكن من الحفاظ على الموارد الزراعية.
- ✓ مؤشرات الأمن الغذائي في الوطن العربي غير كافية ولا زالت دون المستوى المطلوب.
- ✓ تعتبر دولة الإمارات الدولة العربية الوحيدة التي طبقت الزراعة الذكية في بعض مجالاتها بشكل تام.
- ✓ رغم القدرات الهائلة للجزائر إلا أنها لا زالت في أول خطوتها من نحو تطبيق مشروع الزراعة الذكية في ربوع الوطن.
- ✓ تمثل مصر قوة هائلة في مجال تطبيق الزراعة الذكية من خلال المحاور (06) لتطبيق استراتيجية تحويل القطاع الفلاحي لقطاع فلاحي ذكي.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الذكية، الأمن الغذائي، الذكاء الاصطناعي، الوطن العربي، التنمية المستدامة.

summary:

This study aimed to provide a theoretical framework on smart agriculture and food security, as well as knowing the role of smart agriculture in addressing economic, social and environmental problems in addition to developing trade, and knowing the extent of progress of the Arab countries (UAE, Algeria, Egypt) in this field of smart agriculture and achieving food security.

The study relied on the descriptive analytical approach, where a desk survey was conducted and theoretical and field studies and research were reviewed. The study reached a set of results represented in:

- ✓ Smart agriculture represents the backbone of the agricultural field in light of technological developments and climate changes.
- ✓ Artificial intelligence and its technologies applied in the agricultural field play the role of the simple farmer as well as the engineer specialized in the same field, being the hands of various human roles in the least time, with the least effort, and with the most accurate results.
- ✓ The legal aspect is considered the first obstacle in applying agricultural technology in countries, which leads to the worst results.
- ✓ Adopting smart agriculture enables the preservation of agricultural resources.
- ✓ Food security indicators in the Arab world are insufficient and still below the required level.
- ✓ The UAE is considered the only Arab country that has fully implemented smart agriculture in some of its fields.
- ✓ Despite Algeria's enormous capabilities, it is still in its first step towards implementing the smart agriculture project throughout the country.
- ✓ Egypt represents a tremendous force in the field of applying smart agriculture through axes (06) to implement the strategy of transforming the agricultural sector into a smart agricultural sector.

Keywords: Smart agriculture, Food security, Artificial intelligence, the Arab world, Sustainable development.

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
01	المساحات المزروعة من السلع الغذائية الرئيسية	32-33
02	انتاج السلع الغذائية النباتية الرئيسية في المنطقة العربية خلال الفترة 2016-2022	33
03	انتاج محاصيل الحبوب في المنطقة العربية	34
04	انتاج المحاصيل النباتية غير الحبوب في المنطقة العربية	38
05	تطور الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية خلال الفترة 2016-2022	40
06	مبادرات عمان في قطاع الفلاحة	43

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
01	الدور المزدوج للزراعة الذكية	07
02	مقومات الزراعة الذكية	08
03	صور الأقمار الصناعية	10
04	الروبوتات الزراعية	11
05	الجرارات ذاتية القيادة	12
06	طائرات الدرون	13
07	الزراعة الرأسية أو العمودية	14
08	مشروع عدن	14
09	أهم تطبيقات انترنت الأشياء	16
10	مراقبة الثروة الحيوانية	17

11	الدفيئات الذكية	17
12	أجهزة الاستشعار عن بعد	18
13	خريطة التكنولوجيا والتطور في الزراعة	18
14	ركائز الأمن الغذائي	21
15	أبعاد الأمن الغذائي	24

قائمة الرسوم البيانية

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
01	انتاج محاصيل الحبوب الرئيسية في المنطقة العربية (ألف طن)	34
02	انتاج القمح في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)	35
03	انتاج الأرز في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)	36
04	انتاج الشعير في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)	37
05	انتاج الذرة الشامية ي الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)	38

قائمة الملاحق

رقم	**العنوان**
01	إذن بالطبع
02	وثيقة النزاهة العلمية

المقدمة

تمهيد:

الغذاء أساس الحياة البشرية النباتية سواء كانت أو الحيوانية، فالمخلوقات على وجه الأرض ولكي تستمر في الحياة لا بد لها من توفر الغذاء، ولا شك أن الإنسان ليوفر ما يشتهي من خضر وفواكه وغيرها كان عليه أن يستثمر على هذه الأرض بالفلاحة، فالزراعة من أقدم المهن التي مارسها الإنسان حيث كان في حياته الأولى يستخدم فيها ادوات بدائية وأساليب تقليدية كانت كفيلة بتحقيق الاكتفاء الذاتي للأسر والقبائل بل يتعدى الأمر أحيانا إلى تبادل الفائض مع القرى المجاورة، إلا أنه ومع تطور الكبير الذي عرفه العالم بحدوده الجغرافية وكذا متغيراته الجيولوجية، أصبحت الزراعة تحتل اليوم جانبا كبيرا من القطاع الاقتصادي لما لها من دور حيوي وفعال في تحقيق النمو ودعم مسار التنمية من خلال مساهمتها في الناتج الإجمالي وضمان الإمدادات الغذائية وتوفير فرص العمل بالإضافة إلى أنها ومع تطورات الكبرى في مجال التكنولوجيا أصبحت معظم منتجاتها وكذا فضلاتها هي أساس في الصناعات التحويلية والمادة الأولى المدخلة في عملية التحويل.

فالزراعة وقبل اليوم ومنذ مدة طويلة عرفت العديد من التطورات والتحولات في أدواتها وأساليبها حيث تم استبدال الجهد العضلي فيها بالآلات ليشهد بذلك القطاع نقلة نوعية بالنسبة لأنواع الغذاء ونوعيته وطرق الحصول عليه. إلا أنه ورغم ذلك التطور الحاصل في زمانه مازال القطاع يواجه تحديات من أبرزها نمو عدد السكان بوتيرة جعلت الطلب يسبق العرض الأمر الذي أدى بالدول للخوف من عدم قدرتها على تحقيق الأمن الغذائي لسكانها وتقليص الفجوة الغذائية، بالإضافة لمشكلة انخفاض اليد العاملة في القطاع نتيجة النزوح الريفي والتمدن.

إلا أن القطاع اليوم وفي الوقت الراهن لم يصبح يعاني فقط نقص اليد العاملة بل أصبح يواجه العديد من المشاكل والتي تعتبر أكثر تعقيدا من سابقتها، والتي تتمثل في تناقص الموارد الطبيعية كالأراضي الزراعية والموارد المائية على حد سواء وذلك من جهة ومن جهة أخرى تعتبر التغييرات المناخية أخطر التحديات لما لها من انعكاس على زيادة نسب التلوث البيئي وما يصاحبه من ارتفاع درجة حرارة الكوكب وما نجم عنها من كوارث طبيعية كالجفاف والتصحر وتسببها في تدهور التربة وإنهاك الأراضي الزراعية، الأمر الذي أدى إلى تفاقم مشكلة الغذاء وتحقيق الامن الغذائي للأجيال الحالية والمستقبلية، ما أدى بالدول للبحث في إيجاد حلول سريعة وفعالة في عصر التكنولوجيا المعلوماتية وفي خضم ثورة التحول الرقمي واستخدام كل التقنيات في قطاع الزراعة والتي من أبرزها تقنيات الذكاء الاصطناعي وهو ما يعرف بالزراعة الذكية، حيث انه هذه الأخيرة تعمل من خلال توظيف أجهزة ذكية وبرامج متطورة ساهمت بشكل واضح في التحول بالقطاع نحو ممارسات تضمن الإمدادات الغذائية في كل وقت وبالكمية المناسبة وبجودة عالية دون أن تتأثر بالأحوال الجوية والتغيرات المناخية والأزمات الاقتصادية والمشكلات الاجتماعية أي تحقيق الأمن الغذائي مستدام في شتى الظروف.

من خلال ما تم تقديمه سوف نفصل في الموضوع من خلال الإشكالية الواردة في دراستنا في العنصر القادم.

إشكالية البحث:

نظرا لأهمية الزراعة الذكية من جهة، والأمن الغذائي من جهة أخرى، سواء بالنسبة لمستقبل الدول الأجنبية أو العربية، أو بالنسبة لعلاقات الدول فيما بينها وكذا القدرة الإنتاجية لكل منها وقوتها في التحكم في مجالات الحياة. وسيكون اهتمامنا في هذه الدراسة منصبا على الدول العربية وتقدمها في مجال الزراعة الذكية وكذا تحقيق الأمن الغذائي، لذلك نحاول في هذه الدراسة معالجة الإشكالية التالية:

كيف تساهم الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية محل الدراسة؟

ويندرج ضمن الإشكالية التساؤلات الفرعية التالية:

- هل توجد مبادرات من طرف الدول لإنجاح تطبيق الزراعة الذكية والسير في مواجهة التطورات العالمية وتحقيق اقتصاد ناجح وكذا توفير الأمن الغذائي؟
- كيف تساهم الزراعة الذكية في تحسين الإنتاج الفلاحي وجودته ووفرته؟
- هل ساهمت الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي مستدام في الدول العربية التي طبقت متطلبات الفلاحة الذكية تطبيقا كاملا؟

الدراسات السابقة:

سنحاول في الدراسات السابقة التطرق لدراسة من كل متغير وكذا دراستين تشمل المتغيرات مع بعضهم البعض كالتالي:

دراسة تتعلق بالزراعة الذكية:

✓ دراسة الأولى: (بوثلجة ع.، 2020) جاءت بعنوان أهمية الزراعة الذكية في ظل تغير المناخ

تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بنهج الزراعة الذكية مناخيا وشرح كيفية اعتمادها لضمان الحد الأدنى لتحقيق الأمن الغذائي العالمي، خاصة في الدول التي تعاني من صعوبة الظروف المناخية، مع عرض بعض التجارب الدولية في هذا السياق.

وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن نهج الزراعة الذكية مناخيا يمثل نقطة تحول تمكن من مواجهة التحديات التي تعوق تنمية وتطوير القطاع الزراعي، وأن أكثر القطاعات تضررا بالتغيرات المناخية هو قطاع الزراعة، ويمكن لهذا النهج الزراعي أن يساهم في رفع الإنتاجية الزراعية، وترقية المجتمعات الريفية من خلال حماية محاصيلهم، كما تساهم الزراعة الذكية مناخيا في التجديد الاقتصادي، إلى جانب كونها تساعد على الحد من أزمات الغذاء والمشاكل الزراعية.

دراسة تتعلق بالأمن الغذائي:

- ✓ دراسة أولى: (حركاتي، 2018) جاءت هذه الدراسة بعنوان تحليل مشكلة الأمن الغذائي في الوطن العربي وتقييم الحلول المطروحة لمواجهتها

تهدف هذه الدراسة إلى تشخيص أزمة الغذاء في الوطن العربي خلال الفترة (2000-2015) واقتراح بعض الحلول المستقبلية المناسبة لحل هذه المشكلة ومحاولة تقييمها، بالإضافة إلى معرفة التحديات التي تواجه الزراعة العربية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي.

أما أهم النتائج المتوصل إليها من خلال هذا البحث إلى أن مقومات الأمن الغذائي المتاحة في الوطن العربي غير كافية لتحسينه، خاصة في ظل المشكلات التي يعاني منها قطاع الزراعة العربي وغياب إدارة سياسة عربية قوية، كما أن السياسات الزراعية العربية لم تحقق الأهداف المسطرة.

دراسات تتعلق بمتغيرات الدراسة:

- ✓ الدراسة الأولى: (بوعبدلي و غربي، 2023) بعنوان الزراعة الذكية كخيار إستراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر

هدفت هذه الدراسة إبراز دور وأهمية الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي المستدام في الجزائر، حيث ومع تزايد حدة الطلب على الغذاء في العالم اتجهت الجزائر إلى تبني عدة سياسات تنموية زراعية من بينها الاعتماد على الزراعة الذكية مما يضمن التوسع في حجم الاستثمارات الفلاحية وبالتالي تحقيق الاستدامة في الأمن الغذائي. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليل بغرض وصف وسرد المفاهيم المتعلقة بمتغيرات الدراسة (الزراعة الذكية والأمن الغذائي) وتحليل العلاقة بينهما.

وقد لخصت نتائج هذه الدراسة أن الحل الأمثل لمشكل الأمن الغذائي في الجزائر هو التوجه نحو زراعة ذكية تعتمد أساسا على التقنيات الحديثة المدعومة بأنظمة الذكاء الاصطناعي، التي من شأنها زيادة وتحسين الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل.

- ✓ الدراسة الثانية: (بن شاعة و حضري، 2023)، جاءت بعنوان الزراعة الذكية ومتطلبات تطبيقها لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية

يكمن الهدف من هذه الدراسة 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، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الاستنباطي وكذا دراسة الحالة من خلال التطرق لتجارب عربية في مجال الزراعة الذكية.

وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان أهمها 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، وأن التجارب العربية في في هذا المجال ليست كافية لحد اليوم بالمقارنة مع حاجة هذه الأخيرة لها

التعليق على الدراسات السابقة:

عرف موضوع الأمن الغذائي وكذا الزراعة الذكية تداولا واسعا بين الباحثين، في المجال الاقتصادي والتجاري والبيئي، حيث يلاحظ من الدراسات السابقة أن نتائج المتوصل إليها اختلفت حسب فترة وحالة الدراسة، إلا أنها اتفقت جميعا أن للزراعة الذكية دورا كبيرا في تحقيق الأمن الغذائي للأجيال الحالية والمستقبلية.

لذلك سنحاول التعمق أكثر في نتائج تطبيقها ودورها الفعال في تحقيق تنمية مستدامة من الجانب الغذائي " الدول العربية أنموذجا" في بحثنا هذا.

متغيرات وفرضيات الدراسة:

أولا: متغيرات الدراسة:

اشتمل البحث على نوعين من المتغيرات وذلك على النحو التالي:

- ***الزراعة الذكية:*** يقصد بها استخدام التكنولوجيا وكذا الذكاء الاصطناعي من قبل الدول للقضاء على الجوع وزيادة الإنتاج والإنتاجية، وتحسين المحاصيل الزراعية، ومساعدة المجتمعات الريفية والمزارعين، وكذا تحقيق الأمن الغذائي والحد من المشاكل الاقتصادية.
- ***الأمن الغذائي:*** يقصد به الوضع الذي يكون فيه كل فرد من أفراد المجتمع يستطيع الحصول على غذاء كامل ومتوازن ومستدام بغية تلبية حاجاته.

ثانيا: فرضيات الدراسة:

تماشيا مع إشكالية الدراسة فقد تم وضع الفرضية الرئيسية التالية:

تنطلق الفرضية الرئيسية لهذه الدراسة من فكرة نريد التأكد من صدقها وثباتها أو رفضها ونفيها تماما، تتعلق هذه الفكرة من أن وجود زراعة ذكية بجميع مقوماتها سيؤدي إلى تحقيق أمن غذائي مستدام لدى الدول العربية، مما يعني أن توفير الغذاء من عدمه قد يفسر من منطلق نجاح تحقيق تطبيق الزراعة الذكية أو فشلها وبناء عليه سوف يتم اختبار صحة هذه الفرضية من نفيها انطلاقا من وضع الفرضيات الفرعية محل الاختبار ومحاولة الإجابة عليهم.

- ✓ يندرج ضمن هذه الفرضية عدة فرضيات فرعية:

1. توجد مبادرات عديدة من طرف الدول لإنجاح تطبيق الزراعة الذكية والسير في مواجهة التطورات العالمية وتحقيق اقتصاد ناجح وكذا توفير الأمن الغذائي.
2. ساهمت الزراعة الذكية في تحسين إنتاج الفلاحي وجودته ووفرته.
3. ساهمت الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي مستدام في الدول العربية التي طبقت متطلبات الفلاحة الذكية تطبيقا كاملا.

منهجية الدراسة:

لقد تبنّت الدراسة منهجية البحث الوصفي التحليلي، حيث تم إجراء المسح المكتبي والاطلاع على الدراسات والبحوث النظرية والميدانية، لأجل بلورة الأسس ومنطلقات إطار الدراسة، والوقوف عند أهم الدراسات السابقة، التي تشكّل رافداً حيوياً في الدراسة وما تتضمنه من محاور معرفية، حيث قمنا بالمزج بين المنهج الوصفي والتحليلي، وذلك من خلال جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها واستخلاص مختلف النتائج.

تصميم الدراسة:

أما بخصوص نوع الدراسة فقد تمت بناء على علاقة الارتباط بين متغير الزراعة الذكية والأمن الغذائي، فمن خلال الدراسة النظرية لتقارير الدول العربية حاولت الباحثتين الإلمام بكافة الوقائع والأحداث التي لها دور في ظهور متغيرات الدراسة دون التغيير فيها أو محاكاتها، وقد استخدم المنهج الوصفي التحليلي، أما بخصوص حدود الدراسة فسنتناول كمثال دور الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية في فترة ما بين (2016-2022).

أهمية البحث:

لهذا البحث أهمية كبيرة تعود على الباحثتين وكذا باحثين آخرين ونذكر من أهمها ما يلي: تقديم إطار نظري عن الزراعة الذكية والأمن الغذائي، وكذا معرفة دور الزراعة الذكية في معالجة المشاكل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بالإضافة إلى تنمية التجارة، مع التركيز على الدول العربية ومعرفة مدى تقدمها في هذا المجال.

خطة مختصر للدراسة:

تم تقسيم المذكرة لفصلين، الفصل الأول: جاء بعنوان الزراعة الذكية والأمن الغذائي، وقد قسم لمبحثين بعنوان ماهية الزراعة الذكية كمبحث أول وماهية الأمن الغذائي كمبحث ثاني وقد قسم كل منهما لثلاث مطالب وقسمت هذه المطالب لفروع ستوضح لاحقا في فهرس المحتويات. أما الفصل الثاني فجاء بعنوان دراسة حالة مجموعة من الدول العربية وقسم هو كذلك لمبحثين تطرقنا في المبحث الأول لواقع الأمن الغذائي في الدول العربية خلال الفترة من 2016-2022، أما المبحث الثاني فدون بعنوان واقع تطبيق الزراعة الذكية ودورها في تحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية، وقسمت أيضا هذه المطالب إلى مجموع من الفروع سنتطرق لها فيما بعد.

الفصل الأول:
الزراعة الذكية والأمن الغذائي

تمهيد:

يعتبر موضوع الأمن الغذائي أحد أهم معوقات والتحديات التي تعاني منها معظم شعوب العالم، وذلك ومما لاشك فيه أنه ناتج عن سوء الاستغلال للإمكانيات المتاحة من موارد طبيعية وبشرية، بالإضافة إلى فشل سياسات ومخططات معظم الدول الخاصة بالجانب الزراعي خاصة، ويعود ذلك التخلف والتراجع في مختلف الوسائل والطرق والتقنيات المستخدمة في العمل الفلاحي المستخدمة وكذا مختلف الأزمات العالمية والصحية التي اثرت على العالم في السنوات الأخيرة (جائحة كورونا)، إلى أن هذا الموضوع لم يدم في بعض الدول كونها التزمت بإعادة النظر في استراتيجياتها المنتهجة وإتباع أهم الطرق الحديثة لضرورة توفير الغذاء لشعوبها، ولا شك أن من بين أهم وأنجح هذه الطرق ما يسمى بالزراعة الذكية التي تعتمد أساسا على التكنولوجيا الحديثة المتقدمة في مجال زراعة الأغذية بطرق نظيفة، حيث تقوم على زيادة الإنتاج والإنتاجية وترشيد استخدام الموارد الطبيعية لاسيما المياه والتكيف وبناء القدر على الصمود مع تغيرات المناخ.

لذلك ومن خلال هذا الفصل سنحاول التطرق لمفهوم الزراعة الذكية والأمن الغذائي وما يرتبط بهما من عناصر وكذا العلاقة بينهما.

المبحث الأول: الزراعة الذكية ومجالات تطبيقها

إن مشكلة التغيير المناخي أخذت بعدا عميقا، بسبب الانعكاسات السلبية التي أثرت في مختلف جوانب الحياة، لاسيما في قطاع الفلاحة وما ينجر عنه من آثار في الوضع الغذائي الدولي والمحلي الذي أوصل بعض الدول غلى المجاعة والموت المحتم لسكانها بسبب قلة الأكل وقلة المحاصيل النباتية وكذا الحيوانية على حد سواء، مما دفع مختلف الدول والهيئات العالمية –التي تعمل في مجال البيئة والفلاحة إلى البحث عن حلول وسياسات للحد من هذه الآثار السلبية، ومن بين الحلول المعتمدة الفلاحة الذكية مناخيا والتي أشادت بها الكثير من التجارب الدولية، والتي اعتبرتها نهج وأداة مناسبة جدا للتعايش مع التغيرات المناخية التي أصبحت واقعا يفرض نفسه، وهي مهمة كذلك في التقليل من آثار الفلاحة في المناخ بتخفيض انبعاث الغازات الدفينة. (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2021، صفحة 09)

ولذلك ومن خلال ما تم تقديمه سنحاول في هذا المبحث التطرق لمفهوم الزراعة الذكية وأهميتها كمطلب أول، ثم لكل من أهدافها ومبادئها كمطلب ثاني، أما في المطلب الثالث والرابع فسنتطرق لكل من متطلبات الزراعة الذكية ومجالاتها على التوالي.

المطلب الأول: مفهوم الزراعة الذكية وأهميتها

في هذا المطلب سنحاول التطرف لمفهوم الزراعة الذكية كفرع أول، وأهمية الزراعة الذكية كفرع ثاني.

الفرع الأول: مفهوم الزراعة الذكية

تمثل الزراعة الذكية مفهوم جديد يشير إلى استخدام تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة وتقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة في إدارة المزارع وذلك بغية تحسين جودة وكمية الإنتاج، ورفع كفاءة إدارة الموارد الزراعية وترشيد استخدامها، فالزراعة الذكية أصبح تمثل ثالث ثورة خضراء بعد ثورة تربية النباتات وعلم الوراثة (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 311)، لذلك سنحاول التطرق لمجموعة من تعاريف التي تقدم شرح يوضح المقصود من هذا النوع من الزراعات:

حيث تعرّفها الفاو على أنها "الزراعة الذكية مناخياً بأنها نهج لإعداد الإجراءات اللازمة لتحويل النظم الزراعية إلى دعم الأمن الغذائي في ظل تغيرات المناخ، ساعية إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية، هي زيادة الإنتاجية بشكل مستدام، والتكيف مع تغير المناخ والصمود في وجهه، وتقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري التي تنتجها ممارسات الزراعة". (العاني، 2023)

وتعرف أيضا "الفلاحة الذكية باسم Farming 4.0 أو الفلاحة الرقمية، وهي تطبيق لتقنيات المعلومات والبيانات لتحسين أنظمة الفلاحة المعقدة، وتتضمن آلات فردية وجميع عمليات وأنشطة المستثمرة الفلاحية." (بوثلجة، 2021، صفحة 11)

كما تعرف على أنها نهج لتطوير الظروف التقنية والسياسية والاستثمارية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة للأمن الغذائي في ظل تغير المناخ، وهي بذلك تقوم بدمج الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية، عن طريق معالجة تحديات الأمن الغذائي وإدارة النظم الإيكولوجية وتغير المناخ بصورة مشتركة. (بوسيكي و الواعر، 2022، صفحة 1129)

بالإضافة إلى أنها تعرف على "أنها نظام زراعة يعتمد على تطبيق التقنيات الزراعية المتقدمة من أجل إنتاج الغذاء بطرق صحية، مع المحافظة على الموارد الطبيعية وترشيد استخدامها – أي استدامة هذه الموارد– وزيادة كفاءة استخدام المياه، والتقليل من تكاليف مدخلات الإنتاج وتعظيم الفائدة منها من خلال (أتمتة) (Automation) العمليات الزراعية كالرّيّ والتسميد ومكافحة الآفات ومراقبة التربة والمحاصيل، والحصول على بيانات دقيقة وتحليلها وإدارتها، واستثمار هذه البيانات في توجيه الزراعة توجيها دقيقا نحو إنتاجٍ أكبرَ بتكلفة أقل، ومن أجل اتخاذ القرارات المناسبة في عملية الإنتاج الزراعي، وإنتاج محاصيل ذات جودة عالية. ومن أهم التطبيقات والتقنيات الذكية أنظمةُ التحكم من بعد، والآلاتُ ذاتية التشغيل، وIoT))، والاستشعارُ عن بعد، وتقنية المعلومات والاتصالات، والطائرات المسيرة، وتطبيقات الهواتف الذكية، الريبوتات والإنسان الآلي، والزراعة الرأسية." (البلاونة و أبو صيني، 2021، صفحة 27)

فالزراعة الذكية حسب ما تم تقديمه من مجموعة تعاريف، هي إحدى الحلول الحديثة للقضاء على الجوع والفقر، التي تهدف من خلالها الدول إلى زيادة الإنتاج والإنتاجية، وتحسين المحاصيل الزراعية، ومساعدة المجتمعات الريفية والمزارعين، وتقوم على زراعة المحاصيل التي تتكيف بشكل أفضل مع آثار تغير المناخ وندرة المياه، وهي تساعد بدورها في معالجة العديد من المشاكل التي تواجه الدول.

حيث كشفت دراسة لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO)، أن التحول العالمي إلى نهج الزراعة الذكية، لا يتوقف دوره فقط على المساعد في الحد ومنع الأزمات الخاصة بالأمن الغذائي مستقبلا، بل يساهم في التجديد الاقتصادي والزراعي للمناطق الريفية التي تعاني من الجوع والفقر، لأن حجم تأثيرات تغير المناخ في النظم الزراعية ونطاقها يتطلبان تعزيز مرونة الاستجابة من جانب المجتمعات الريفية، وقدراتها التكيفية لحماية الأمن الغذائي العالمي. (عبدو، 2021، صفحة 19)

وقبل التطرق لأهمية الزراعة الذكية وجب الإشارة أولا أن الانتقال من الزراعة العادية للزراعة الذكية تتطلب من الفلاحين تنفيذ ثلاث خطوات مهمة تتمثل في: (حدادة، 2018، الصفحات 09-10)

1- الإستراتيجيات المبتكرة للمحاصيل: فمن خلال إستراتيجية التنويع والتناوب في زراعة المحاصيل يتمكن الفلاح من زيادة أرباح المزارعين ورفع استخدام الأراضي إلى حدها الأقصى مع المحافظة على النوعية الجيدة للتربة.
2- البنية التحتية القادرة على الصمود: والتي تساهم في المحافظة على إنتاجية المزارع خلال تغيير المناخ من خلال عمليات الري المناسبة وكذا زيادة التهوية والتظليل.
3- أنظمة الدعم: من خلال أنظمة الطقس وكذا تصميم أنظمة تخزين ونقل المواد الغذائية بهدف تخفيض الهدر الغذائي.

الفرع الثاني: أهمية الزراعة الذكية

للزراعية الذكية أهمية كبيرة في الوقت الراهن يمكن تلخيصها في: (بوشناف، 2023، صفحة 112)

1- توفير الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة، من خلال التوعية في استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في الزراعة لما لها من أهمية في تحقيق التنمية المستدامة.
2- المحافظة على الموارد الطبيعية ورفع كفاءة استخدامها واستدامتها.
3- تحسين الممارسات الزراعية لكونها تخفض النفقات وكذا الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية.
4- تعزيز سبل المعيشة والأمن الغذائي خاصة بالنسبة للمزارعين وأصحاب المشاريع الصغيرة والمصغرة في البلدان النامية.
5- تدعم البلدان وتوضح لها مسار وضع السياسات والآليات التقنية والمالية في كل الظروف.
6- جعل الزراعة أكثر صمودا خاصة في ظل تقلبات وتغير المناخ.
7- توفير الغذاء وأمن غذائي مستدام للعديد من البلدان والملايين من الأفراد، وذلك لكونها تخفض من الإنبعاثات وتقلص من مسببات التلوث ومنه الحفاظ على البيئة وتوفير الموارد والحفاظ عليها الأجيال المستقبلية، وبمعنى أخر محافظة على ثروات الأجيال القادمة.
8- تمثل حل أنسب وممتاز بالنسبة للدول التي تعتمد على الزراعة كمصدر أساسي للرزق وذلك لكونها تقلص من أثر تغييرات المناخية على ثرواتها الزراعية وحفظ أمنها الغذائي.

بالإضافة إلى أنها: (بوسيكي و الواعر، 2022، صفحة 1130)

1- تقدم العديد من الحلول الذكية للزراعة والمناخ، والتي بدورها تحقق أمن غذائي بأقل التكاليف كونها تعتمد على سياسية تدوير المخلفات الزراعية.
2- كما لها دور في المحافظة على إنتاجية الأراضي كونها تسيطر على مخلفات تغيرات المناخ، وكذا تساعد في إيجاد الحلول التي تحد من المشاكل المرتبطة بالري الفلاحي.
3- تحقق استدامة للمنظومة البيئية الزراعية، من خلال تعظيم الاستفادة من الموارد الطبيعية وتحسين إنتاجية وجودة المحاصيل.

المطلب الثاني: أهداف ومبادئ ومقومات الزراعة الذكية

للزراعة الذكية العديد من الأهداف أوما يعرف في بعض المراجع بالمبادئ والتي تكمن في: (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 312)

1- توفير الأمن الغذائي لتجنب المتغيرات الكارثية في المناخ، وكذا تحقيق التنمية المستدامة.

2- خلق الوظائف الخضراء.

3- خفض ظاهرة الجوع والفقر.

4- تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي كمصدر بديل ومتجدد لطاقة.

5- إنشاء مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ، من خلال أقفاص وبرك الأسماك المقاومة للعواصف، وإدارة مصايد الأسماك القابلة للتكيف.

6- تحسين إدارة التربة وخصوبتها.

7- تطبيق الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

بالإضافة إلى أنه وحسب (بن شاعة و حضري، 2023، الصفحات 225-226) فإن قيام أي نوع من الزراعات التي تهدف لتحقيق الأمن الغذائي يقوم على مجموعة من المبادئ، وهو نفس الأمر بالنسبة لزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي وضمان استدامته، فتتمثل مبادئها (أهدافها) في:

1- حفظ وحماية البيئة: من خلال إدارة أفضل للموارد الطبيعية، 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: نظرا 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 التكيف مع تغير المناخ والحّد من انبعاث الغازات الدفيئة.

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

7- تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي: مصدر بديل ومتجّدد للطاقة.

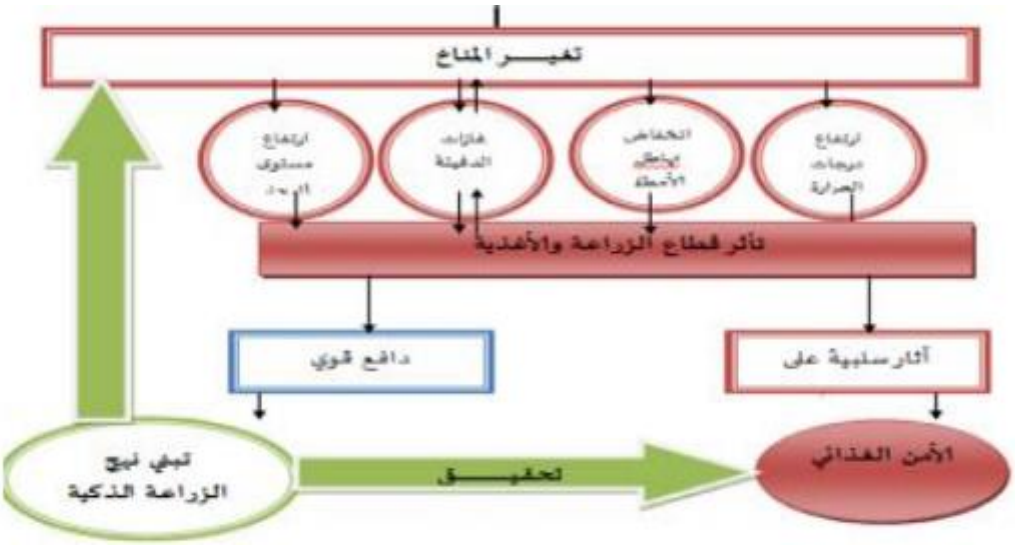
8- إنشاء مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ: من خلال أقفاص وبرك الأسماك المقاومة للعواصف، وإدارة مصايد الأسماك القابلة للتكيف.

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 نسبيا.

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 رقم (01): الدور المزدوج للزراعة الذكية



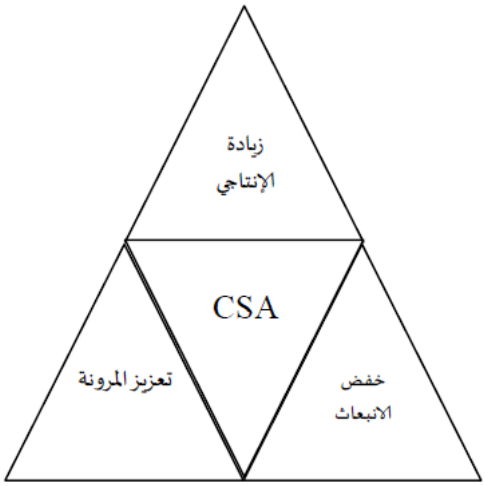
المصدر: (بن شاعة و حضري، 2023، صفحة 226)

إن هذه المبادئ لا تظهر إلا إذا توفرت **الثلاث مقومات الأساسية للزراعة الذكية** والمتمثلة في: (بلهتهات، 2024، صفحة 250)

1- زيادة الإنتاجية الزراعية: عن طريق تعزيز إدارة المحاصيل والثروة الحيوانية وتشجيع أساليب الإدارة المستدامة للأراضي والمياه، الأمر الذي يزيد من المداخيل ويعزز الاستدامة ويحافظ على البيئة في ظل تحقيق أمن غذائي.
2- تعزيز المرونة: من خلال تخفيض تعرض المزارعين إلى مختلف المخاطر وكذا تحسين قدراتهم فيما يخص مواجهة مختلف المشاكل التي يتعرضون إليها من خلال تنفيذ التنويع الزراعي، والحفاظ على المياه والتربة، ويكمن الهدف من المرونة هو جعل النظم الزراعية أكثر قدرة على التكيف مع تغير لمناخ وأقل عرضة لتأثيراته (المقصود أيضا هو تعزيز قدرة البشر على التأقلم مع التغيرات المناخية).
3- تخفيض الانبعاثات: فهي تركز على طرق الدعم التي تقلل الانبعاثات من الزراعة، مثل الإدارة المتكاملة لأفأت، والزراعة المحافظة على الموارد، واستخدام الطاقة المتجددة في الزراعة، الهدف هو زيادة الجهود للتخفيف من تغير المناخ مع تقليل مساهمة الزراعة في انبعاث غازات الاحتباس الحراري.

من الملاحظ ان هذه المقومات الثلاث تهدف دائما إلى المحافظة على البيئة وترشيد استخدام الموارد وكذا المحافظة على ثروات الأجيال القادمة، ومنه نستنتج أن الزراعة الذكية هي الحل الأنسب في ظل التغييرات البيئية وكذا الكوارث الطبيعة والزيادة الديمغرافية لعدد السكان.

الشكل رقم (02): مقومات الزراعة الذكية



المصدر: (Campbell, 2017, p. 15)

وقد حددت المنظمة العالمية للأغذية في تقريرها الزراعة الذكية مناخيا مجموعة من الرسائل الخاصة بتطبيق الزراعة الذكية على النحو التالي: (بوثلجة ع.، 2020، صفحة 219)

1- "يجب أن تخضع النظم الزراعية والغذائية لتحولات كبيرة حتى تتمكن من مواجهة تحديات الأمن الغذائي وتغير المناخ وعند وضع السياسات الزراعية يمكن أن يقوم نهج الزراعة الذكية مناخيا بدور الدافع على تحقيق ذلك.

2- الزراعة الذكية ليست مجموعة جديدة من الممارسات أو أنظمة الإنتاج المستدامة، بل نهج يهدف إلى تقديم وسائل لدمج الخصائص المحددة للتكيف والتخفيف في سياسات التنمية الزراعية المستدامة وبرامجها واستثماراتها.

3- تتحدد الحلول حسب السياق (من حيث المكان والزمان على حدٍ سواء)، وعلى هذا الأساس، يلزم إجراء عملية تحليل وتشاور لتحديد الإجراء المناسب لكل سياق بهدف تحسين الأمن الغذائي على نحو مستدام.

4- لا بد من تحسين تنسيق السياسات داخل القطاعات الزراعية (أي المحاصيل والماشية والأحراج ومصايد الأسماك) وفي القطاعات الأخرى (مثل قطاع الطاقة والمياه والصناعة) للاستفادة من أوجه التعاون المحتملة والحد من عمليات المبادلة والاستفادة من الموارد الطبيعية والخادمات البيئية.

المطلب الثالث: مظاهر وتطبيقات الزراعة الذكية (مجالاتها)

تعددت المراجع حول مظاهر الزراعة الذكية أو ما يعرف بمجالات تطبيقها إلا أننا اعتمدنا على (سياري و جبلي، 2023، الصفحات 31-41) لكونه مرجع شامل لكافة المظاهر، حيث ومن خلاله تلعب التقنيات الحديثة دورا حاسما في تلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان وتحقيق الأمن الغذائي، والتي بدورها تجعل الزراعة أكثر إنتاجية وربحية وأقل ضررًا على البيئة وأقل استهلاكا للموارد.

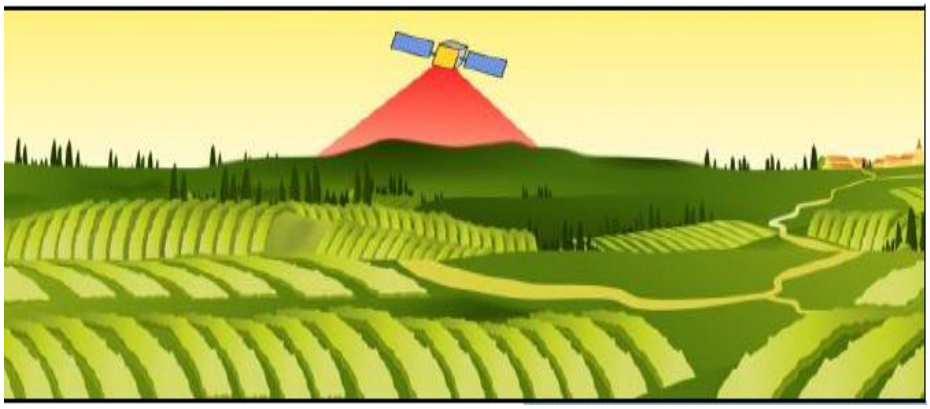
1- تقنيات التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي في المجال الزراعي (الزراعة الذكية)

وهي ذلك النوع من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد على الخوارزميات والنماذج الرياضية التي يمكن من خلالها التعامل مع الكم الهائل من البيانات التي يتم الحصول عليها يوميا من المستشعرات المختلفة وأجهزة إنترنت الأشياء والتعامل معها بقدرات معرفية بشرية لاتخاذ القرارات بالإضافة إلى السرعة للحصول على تصوّر دقيق حول ظروف الأراضي الزراعية من خلال تحليل البيانات ومعالجتها واستخلاص التنبؤات ذات القيمة. هناك تصنيفين لهذه التقنيات كما يلي:

- ✓ التصنيف الأول: إن استخدام تقنيات الزراعة الحديثة خطوة مهمة نحو تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي من خلال ما تقدمه للمزارعين ومُلاك الأراضي من تقنيات تساعدهم على فهم أراضيهم واختيار الأدوات المناسبة للزراعة وتنقسم بدورها إلى:
  - ➢ تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بالمعدات: التي اشتملت على تحسينات المعدات المستخدمة في المجال الزراعي ومنها الجرارات ذاتية القيادة، التفريغ الآلي للحبوب وأنظمة القيادة الكهربائية آلات الرش والري والروبوتات والتي بدورها تعوض الجهد العضلي للبشر بدرجة كبرى.
  - ➢ تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بتكنولوجيا المعلومات: حيث أحدثت طفرة عظيمة في المجال الزراعي واشتملت على نظام تحديد المواقع GPS، أجهزة الاستشعار عن بُعد المستخدمة في قياس ومراقبة صحة المحاصيل والتربة.
  - ➢ تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بالتكنولوجيا البيولوجية: مثل الفحص عالي الإنتاجية على مضاعفة الكائنات الحية المفيدة بسرعة ما يؤدي لتطوير بيولوجي جديد تشمل نباتات مقاومة للجفاف واختبار الحمض النووي للتربة.
- ✓ التصنيف الثاني: حسب توقعات الخبراء ونظرتهم من تزايد عدد السكان الا طبيعي في السنوات القادمة من جهة نقص الموارد على وجه الأرض من أخرى، أدى بهم للبحث في مجال الذكاء الاصطناعي لفهم الاتجاهات الحالية والناشئة لاستخدام التكنولوجيا في تطوير الزراعة وتعويض نزوح الأفراد من الأرياف إلى المدن وتخليهم عن مهنتهم الأولى، فتقنيات هذا المجال لعبت دور في قيادة ثورة زراعية تساعد العالم على إنتاج المزيد من الغذاء باستخدام موارد أقل حيث أنه يرافق العملية الزراعية منذ بدايتها وحتى جني ثمارها وينقسم إلى:
  - ➢ أنظمة الرصد والمراقبة التي تضم:

- صور الأقمار الصناعية: والتي استخدمت مؤخرا في مراقبة المحاصيل عن بعد وهذا يوفر المال والوقت، بالإضافة إلى أنه كما يمكن دمج هذه التكنولوجيا مع مجسات التربة والمياه والمحاصيل للحصول على تنبيهات الخاصة بحدوث خطر أو نقص شيء من الموارد، من أهم أدوار الأقمار الصناعية التنبؤ بالطقس حيث يمكن للمزارع تحديد مواعيد نشر البذور أو تأجيل الحصاد وغيرها. (الرواي، 2020)

الصورة رقم (03): صور الأقمار الصناعية



- إنترنت الأشياء: من أعظم الإنجازات التي حققتها التكنولوجيا في الزراعة هي دخول أجهزة إنترنت الأشياء إذ يمكنها إعطاء تصور كامل للمزارع من نوعية التربة إلى مستوى الرطوبة وشدة الرياح ما يساعد على تحديد عدد كبير من العوامل التي يمكن للمزارعين بناء قراراتهم عليها وساهمت بزيادة حجم الإنتاج بمعدل 56 – 118 %. ستكون أجهزة استشعار إنترنت الأشياء قادرة على مراقبة مستويات المغذيات في الحقل وتزويد المزارعين برؤى دقيقة فيما يتعلق بموعد ومكان زراعة المحاصيل لتحقيق أقصى قدر من المكسب وتجنب هدر المحاصيل. بالإضافة إلى أجهزة استشعار الهواء التي يمكن تجهيزها للطائرات بدون طيار ستعطي المزارعين رؤى في الوقت الحقيقي بشأن أفضل الظروف الجوية للزراعة والحصاد وهذا من شأنه جعل عمليات الزراعة أكثر كفاءةً وإنتاجية. قادرة على إعطاء ملاحظات حية على صحة النبات أو مجموعة من المحاصيل وسيؤدي هذا النهج إلى توفير الكثير من الوقت وتدارك صحة النباتات قبل انتشار المرض.
- الأمن الرقمي Blockchain يمكن من خلالها مراقبة سجلات تنقل الغذاء من المزرعة للسوق للمستهلك وذلك للحد من التلف والتبذير وتحديد المناطق ذات الحاجة الأشد. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 33)
- مكافحة الآفات والحشرات: وفقا لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية يتعرض ما بين 20 – 40 % من محصول الحبوب في العالم حالياً إلى الهدر بسبب الآفات والحشرات التي تعتبر من أكثر التهديدات التي تتلف المحاصيل على مستوى العالم قبل حصادها وتخزينها للاستهلاك البشري، تساعد شركات الذكاء

الاصطناعي مثل * Farm Wise * على إرسال تنبيهات للمزارعين عبر هواتفهم الذكية بشأن الحشرات مثل الجراد المحتمل نزولها نحو مزرعة معينة. كما تستعين هذه الشركات بخوارزميات تحليل صور الأقمار الصناعية الجديدة والعمل على مقارنتها ببيانات الصور السابقة ما يفسح المجال أمام المزارعين التصرف لتخفيف الأضرار وإزالة الآفات المكلفة في الوقت المناسب. (معاذ، 2022)

- رصد صحة التربة والمحاصيل: في مواجهة تحدي معرفة جودة التربة والمحاصيل بالنسبة للبلدان المنتجة قامت شركة * Peat * الناشئة في ألمانيا بتطوير تطبيق قائم على تقنية التعلّم العميق * Plantix * التي تمكن من تحديد العيوب المحتملة ونقص المغذيات في التربة بما في ذلك الآفات والأمراض. يعمل هذا التطبيق على تقنية قائمة على التعرّف على الصور ويمكن استخدام الهاتف الذكي لالتقاط صورة النبات واكتشاف العيوب فيه. كما يقدّم النصائح والحلول الأخرى على شكل مقاطع فيديو تفصيلية تباعا للحالة التي تواجه المزارعين بالمثل تعتمد شركة * Trace Genomics * على التعلم الآلي لتقديم خدمات تحليل التربة للمزارعين. تساعد هذه التطبيقات على مراقبة الظروف الصحية للتربة والمحصول وإنتاج محصول صحي بمستوى أعلى من الإنتاجية. (معاذ، 2022)
- تحديد نوع ومكان رش المبيدات: والتي من خلال المستشعرات يتم الكشف عن الأعشاب الضارة واستهدافها وتحديد أماكن رش المبيدات وكذا نوع المبيد المناسب. ما يجعل الغذاء أكثر نظافة وسلامة ويقلل التكلفة. كذلك إجراء التحليلات بواسطة خوارزميات برمجية تربط أنماط أوراق الشجر الخاصة ببعض عيوب التربة والآفات والأمراض النباتية. يستطيع التطبيق تحديد العيوب المحتملة من خلال الصور التي تلتقطها كاميرا الهاتف الذكي للمستخدمين ومن ثم يزودهم بالنصائح والحلول الممكنة. (الرواي، 2020)

➢ المعدات العاملة بالذكاء الاصطناعي: تضم:

- الروبوتات الزراعية: وتستخدم لمساعدة المزارعين على إيجاد طرق أكثر فعالية لحماية محاصيلهم من الأعشاب الضارة، حيث تطورت الروبوتات لمساعدة المزارعين على اختيار وتعبئة محاصيلهم إذ يمكن استبدال 30 عاملًا بشريًا بروبوت واحد وهنا يمكن حل مشكلة نقص اليد العاملة. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 34)

الصورة رقم (04) : الروبوتات الزراعية

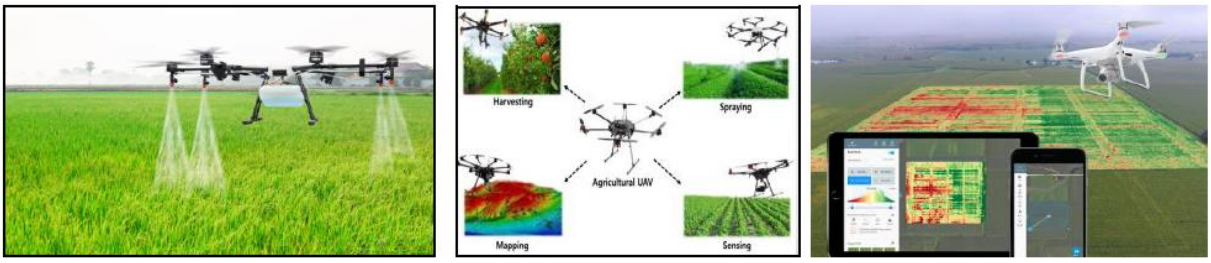
- المزارع الروبوتية: وكانت أول مزرعة يعوض الفلاحين فيها بالروبوتات الزراعية (أنجوس) وضعت من طرف شركة آيرون أوكس الأمريكية حيث عرضت العديد من المنتجات الفلاحية المنتجة من طرف الروبوتات بجودة عالية وكانت أهم العمليات في هذه المزرعة أن الروبوت يستخدم ذراعًا بارعة تدخل في أحواض مائية كبيرة مزروعة بشتى أنواع النباتات القابلة للأكل ليتعرف برنامج تعلم الآلة الذي يشغله على النباتات التي تظهر عليها علامات الآفات أو الأمراض ويزيلها قبل أن تنتشر في الحوض كله. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 35)
- الجرّارت ذاتية القيادة: استخدام الجرار الذكي يسهل عملية الحرث ورش البذور وعلى مسافات متساوية كما يمكنه مراقبة مستوى النمو والتنبؤ بموعد الحصاد. وقد تم الاستفادة منها بشكل كبير حيث يسمح بقيادتها بشكل دقيق ومحسوب لتجنّب الضغط المفرط للتربة كما يتيح ظروفًا ملائمة لنمو الزرع والحصاد ويساعد في توفير الوقت من خلال رسم المسارات المناسبة لحركة مرور الحصاد . يتم برمجة هذه الجرارات للكشف بشكل مستقل عن موقع الحرث في الحقول، تحديد السرعة وتجنّب العقبات مثل معدات الري والبشر والحيوانات أثناء أداء المهام. مع المزيد من بيانات التدريب عالية الجودة للزراعة فإنّ الاستخدام الواسع لهذه الجرّارات المستقلة سيحدث نقلةً نوعية في الزراعة. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 35)

الصورة رقم (05) : الجرّارت ذاتية القيادة

- الطائرات بدون طيار: تشمل الفوائد الرئيسية لاستخدام الطائرات بدون طيار التصوير الصحي للمحاصيل ورسم الخرائط المتكاملة لنظام المعلومات الجغرافية وسهولة الاستخدام وتوفير الوقت وإمكانية زيادة الغلة من خلال جمع ومعالجة البيانات عبر سلسلة من أجهزة الاستشعار، كما تساعد على تسهيل مهام الإشراف على المزارع من خلال قدرتها على تغطية مئات الهكتارات في رحلة واحدة باستخدام الأشعة تحت الحمراء والصور متعددة الأطياف وقدرتها على تجميع مجموعة متنوعة من المعلومات حول حالة الأرض والمحصول واحتياجات الري ونمو المحاصيل وتشخيص مسببات الأمراض وتسميد كل قطعة أرض حسب خصائصها المحددة مما يساعد على القضاء على الجوع في المستقبل. تستخدم في رصد المحاصيل وتقييمها وتصوير الأراضي الزراعية ورسم الخرائط وقياس مكوّنات الهواء بالإضافة إلى رشّ المحاصيل بالمبيدات بشكل سريع وآمن وإرسال البيانات بشكل فوري إلى برمجيات تقوم بتحليلها وتوجيه المزارعين بشكل أفضل حيث ترش المحاصيل أسرع بخمس مرات من الآلات التقليدية. تؤدي دورا عبر رسم خرائط دقيقة ثلاثية الأبعاد

لتحليلات التربة الأولية وجمع البيانات إدارة عملية الري ومستويات النتروجين. (سياري و جبلي، 2023، الصفحات 35-36)

الصورة رقم (06): طائرات الدرون



➢ أساليب تكنولوجية حديثة بالزراعة التي تضمن بدورها:

- الزراعة الرأسية أو العمودية: وهي ممارسة زراعة المنتجات مكدسة واحدة فوق الأخرى في بيئة مغلقة وغالبًا يرتبط بالزراعة في المدن والحضر نظرًا لقدرته على الازدهار في مساحة محدودة وهي فريدة من نوعها حيث أن النباتات لا تتطلب تربة فمعظمها من النباتات المائية حيث يتم رش جذور النباتات بانتظام بالماء والمواد الغذائية. لا يمكن للبشر إنشاء هذا النوع من المزارع دون الاعتماد بشكل كبير على التكنولوجيا من حيث مراقبة النباتات وتحديد كمية الضوء والرطوبة وغيرها من الظروف التي يصعب للبشر تحديدها بدقة. هي ممارسة إنتاج الطعام على الأسطح المائلة رأسيا بدلاً من زراعة الخضروات وغيرها على مستوى واحد حيث تنتج أغذية في طبقات مكدسة رأسياً مدمجة بشكل شائع في هياكل مثل ناطحة سحاب أو حاوية شحن أو مستودع مُعاد استخدامه ويتم التحكم الاصطناعي في درجة الحرارة والضوء والرطوبة والغازات يجعل إنتاج الأطعمة والأدوية داخليًا ممكنًا. تشبه غرف الدفيئة حيث تزيد العاكسات المعدنية والإضاءة الصناعية من أشعة الشمس الطبيعية والهدف الرئيسي لها هو زيادة إنتاج المحاصيل في مساحات محدودة. لا تعتبر فقط وسيلة لتأمين إمدادات الغذاء محلياً وإنما حل بعض المش اكل البيئية فحسب مبادئ صفر نفايات فإن المزارع العمودية تميل إلى الاستفادة القصوى من الموارد وإعادة استخدام المخلفات فالمياه المستخدمة في ري المحاصيل والموجودة في الطوابق العليا تسقط ببطء إلى الطوابق السفلى لري الفواكه والخضراوات، والمخلفات التي لا تستخدم كعلف للحيوانات في الطوابق السفلى تنتهي في مكان محدد مع غيرها من المخلفات العضوية ليتم تحويلها إلى (كرات حيوية مضغوطة) عن طريق أفران تعمل بالخلايا الشمسية حيث تستعمل كوقود لإنتاج الطاقة. كذلك من خلال برنامج إعادة تدوير المواد فإن بخار الماء الناتج من النباتات يمكن أن يحوّل إلى مياه نقية تُباع في المطاعم والأسواق الموجودة في الطوابق السفلى مثلا. إن زيادة الإنتاج من منطقة زراعة صغيرة ليست هي الميزة الوحيدة للزراعة العمودية بل تتميز كذلك بدورها الفعال في الاستعداد للمستقبل؛ زيادة وإنتاج المحاصيل على مدار السنة؛ استخدام أقل للمياه في الزراعة؛ لا تتأثر بالأحوال الجوية غير المتوقعة؛ زيادة إنتاج المحاصيل العضوية؛ آمنة وصديقة للبيئة. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 36)

الصورة رقم (07) : الزراعة الرأسية أو العمودية

- المحميات الزراعية الحديثة: بسبب التحسينات الهائلة الأخيرة في التكنولوجيا أصبحت البيوت الزجاجية الحديثة ذات تكنولوجيا عالية حيث تستخدم مصابيح LED وأنظمة تحكم الآلية لتكييف البيئة الزراعية. للحماية من التأثيرات البيئية الخارجية تستخدم الدفيئات الزراعية وهي بيوت زجاجية تحمي المحاصيل من العوامل الخارجية مثل المطر، الرياح، درجات الحرارة، والآفات فهي مجهزة بتقنية عالية من خوارزميات التحكم بالمحركات والمستشعرات مثل الري والتدفئة والإضاءة لتهيئة المناخ الأمثل بناء على البيانات المقاسة وتحسين إنتاج المحاصيل. استحوذ قطاع الزراعة الدفيئة على أكبر حصة في سوق الزراعة الرقمية العالمية عام 2020 ويستخدم الناس الزراعة الدفيئة لزراعة جميع أنواع المحصولات النباتية ويعدّ مشروع إيدن (Eden project) أكبر مشروع للزراعة الدفيئة في العالم ويضم أكثر من 100 ألف نبات من أكثر من 5 آلاف نوع مختلف تُزرع باستخدام التقنيات الرقمية وآخر ما بلغته التكنولوجيا الزراعية في العالم . أسهمت القدرة على الزراعة في البيوت المحمية وعلى زراعة محصولات متنوعة خارج بيئتها الطبيعية إلى حد كبير في تحقيق أكبر حصة سوقية للقطاع في سوق الزراعة الرقمية العالمي. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 37)

الصورة رقم (08): مشروع عدن

- استخدام تقنية الزراعة الدقيقة (الحمض النووي) يتم السيطرة والتحكم بالجينات الوراثية للنباتات لرفع الجينات التي تسبب الأمراض أو تسريع عملية النمو ولم تكن موجودة لولا تطور المجهر الإلكتروني وأجهزة الحقن المجهري. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 37)
- التقنيات النووية في الزراعة الذكية: حيث تستخدم لحث التنوع فَ المحاصيل ما يجعلها قادرة على تحمّل الجفاف أو الملوحة أو الآفات وتطبّق تقنيات مماثلة لتوصيف التكوين الجيني للحيوانات الأصيلة أو المتكيفة مع البيئة المحلية والتي

تجمع بين الإنتاجية العالية وتحمل الأمراض المحلية. تستخدم في تحديد مدى كثافة وانتشار الآفات والأمراض الحيوانية وبالتالي وضع تدابير التأهب والتصدي السريع لها وتقييم استقرار المواد العضوية في التربة ومعدل دورانها والوقوف على مصير النيتروجين والكربون فَ مخلفات المحاصيل ودراسة تدهور الأراضي وتآكل التربة ليتم توجيه ممارسات المحافظة على التربة والمياه وإدارتها جيدا. كما تستخدم أشعة جاما والأشعة السينية فَ تعقيم حشرات الآفات وكذلك في استنباط أصناف طافرة في المحاصيل تتمتع بقدرة عالية على تحمل الإجهاد الأحيائي وغير الأحيائي.

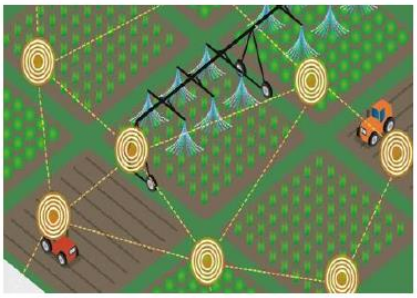
- التعديل الوراثي واللحوم الاصطناعية: إن استخدام أساليب الإكثار التقليدية لتحسين المحاصيل لتطوير سلالات من القمح المقاوم للجفاف ما أدى إلى نمو المحاصيل لأول مرة في الدول النامية لكن استخدام الهندسة الوراثية سيكون ضروريا لتلبية الاحتياجات الغذائية المستقبلية. برزت تقنية كريسبرCRISPR (التكرارات العنقودية المتناوبة منتظمة التباعد) كأداة بالغة الأهمية في تعديل التسلسل الجيني لتسمح بانتقائية أكبر وتقلل من عوامل الصدفة، يمكن استخدامها لإنتاج سلالات تقدم غلة أوفر وقادرة على مقاومة الظروف القاسية إضافة إلى إنتاج محاصيل غنية بالفيتامينات الأساسية والمواد المغذية والمعادن، كما تسهل توليد المنتجات الحيوانية المعدلة وراثيا. (سياري و جبلي، 2023، الصفحات 37-38)

✓ تطبيق تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد في مجال الغذاء: أصبحت تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد عاملا مهما في مجال الإنتاج الغذائي تعرف باسم التصنيع بالإضافة وهي عملية تشكيل طبقات من المواد لتكوّن الأجسام وتصنّع أطباق مألوفة. يتوقع إمكانية استخدام الطابعات التي تستخدم الغرويات المائية (المواد التي تتحول إلى هلام بخلطها بالماء) لتحل محل المكونات الأساسية للأغذية بمواد متجددة مثل الطحالب وعدس الماء والعشب. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 38)

2- تطبيقات انترنيت الأشياء في الزراعة:

تعتبر تكنولوجيا إنترنت الأشياء من أبرز التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية ويتمثل جوهرها في البيانات الممكن استخلاصها من الأشياء ونقلها عن طريق الإنترنت لتحسين عملية الزراعة وهي ببساطة عملية ربط أي جهاز بجهاز آخر عبر الإنترنت من الهواتف المحمولة إلى الأجهزة المنزلية والآلات المستخدمة في الحقول الزراعية بحيث يمكن تشغيلها والتحكم بها وإرسال واستقبال البيانات منها عن طريق الإنترنت. تقوم هذه الأجهزة بجمع البيانات ومعالجتها بصفة متكررة بما يمكّن المزارعين من الاستجابة بسرعة للقضايا الناشئة وتغير الظروف المحيطة. من أهم تطبيقاته في مجال الزراعة: (سياري و جبلي، 2023، صفحة 38)

الصورة رقم (09) : أهم تطبيقات إنترنت الأشياء



- ✓ الزراعة الدقيقة: هي زراعة تعتمد على التكنولوجيا والأقمار الصناعية ونظام التموضع العالمي وأنظمة المعلومات الجغرافية لفهم المتغيرات المختلفة المتعلقة بالعملية الزراعية مثل تحديد كميات الري المناسبة والأسمدة والتنبؤ بفترات الحصاد وكمياته، وهي تسمح باتخاذ القرارات لكل متر مربع أو لكل نبات بدلاً من الحقل من خلال قياس الاختلافات داخل الحقل بدقة . (سياري و جبلي، 2023، صفحة 38)
- ✓ تقنية النانو والزراعة الدقيقة: من خلالها يتم استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب ضمن كبسولات نانوية تطلق المواد المغذية والكيماويات الزراعية بشكل بطيء ومستدام لتمنح المزروعات جرعات دقيقة كما أنها تحمي النباتات ومعالجة الأمراض بشكل أفضل. كما يمكن لأجهزة الاستشعار الحيوية أن تكشف عن وجود المبيدات في المحاصيل لتساعد في اتخاذ قرارات مبنية على المعلومات. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 39)
- ✓ مراقبة الثروة الحيوانية: من خلال تطبيقات إنترنت الأشياء اللاسلكية يمكن المزارعين من جمع البيانات المتعلقة بموقع ورفاهية وصحة مواشيهم وكذا معرفة المرضى منهم وفصلهم عن القطيع وبالتالي منع انتشار المرض كما أنه يقلل من تكاليف العمال حيث يستطيع أصحاب المزارع تحديد مواقع ماشيتهم بمساعدة أجهزة الاستشعار المستندة إلى إنترنت الأشياء كما تساعد على مراقبة الحيوانات التي على وشك الولادة. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 39)

الصورة رقم (10): مراقبة الثروة الحيوانية

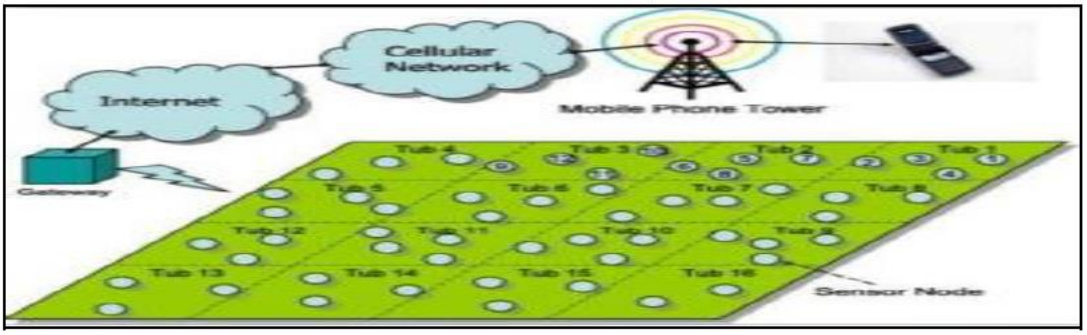
- ✓ الدفيئات الذكية: حيث أن زراعة الدفيئة منهجية تساعد في تحسين إنتاجية الخضر والفواكه والمحاصيل وتحافظ على المعايير البيئية من خلال تصميم دفيئة ذكية بمساعدة إنترنت الأشياء يراقب بذكاء ويتحكم في المناخ ما يلغي الحاجة إلى التدخل اليدوي. يتم استخدام أجهزة استشعار مختلفة لقياس المعايير البيئية كما توفر مستشعرات إنترنت الأشياء معلومات عن مستويات الضوء والضغط والرطوبة ودرجة الحرارة حيث يمكن لهذه المجسات التحكم في المشغلات تلقائيًا لفتح النافذة وتشغيل الأضواء والتحكم في السخان وتشغيل المروحة وكل ذلك يتم التحكم فيه من خلال إشارة Wifi. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 39)

الصورة رقم (11): الدفيئات الذكية

- ✓ تكنولوجيا التعاملات الرقمية: *بلوك تشاين* هي تقنية السجلات الموزعة التي تشكل أساس العملات المشفرة بتأمين المعاملات الرقمية وحفظ السجلات فهي تسهل القدرة على تعقب المنتجات ضمن سلسلة التوريد على المنظمين ويمكن من خلالها مراقبة أصغر المعاملات في المزارع أو المستودعات أو المصانع بكل كفاءة ونقل تفاصيلها على امتداد سلسلة التوريد عند إرفاقها بتقنية إنترنت الأشياء، وكذا إمكانية تتبع الأغذية الملوثة وتحديد نطاق المنتجات المتأثرة خلال حالات التلوث إضافة إلى الحد من الهدر عبر تحديد الاختناقات في سلسلة التوريد التي تؤدي إلى فساد الأغذية. فهي نظام ذو شفافية يحد من الاحتيال الغذائي مع تزايد طلب المستهلكين على الأغذية العضوية والخالية من المنتجات المعدلة وراثيا. (كليرسك، فاتس، و بيل، 2018، صفحة 17)
- ✓ الاستشعار عن بعد: الذي يساعد المزارعين على مراقبة المحاصيل من خلال لوحات تحكم تحليلية من أجل تقييم المحاصيل وذلك من خلال تتبع التغييرات الطارئة في الشكل والحجم والضوء والرطوبة ودرجات الحرارة أي المناخ بصفة عامة وهي تقدم نصائح وإرشادات على نوع المحاصيل المناسبة للزراعة، بالإضافة إلى تحليل جودة التربة من خلال اختيار

نوعية الأسمدة وتحديد الأجزاء الجافة في الحقل وتحليل قدرة تصريف التربة وتعديل مستوى مياه الري، كما أنها تقدم تحذيرات للفلاحين للوقاية من أمراض النباتات؛ ويتم تجميع البيانات حسبها بشكل دوري ضمن نظام دقيق لتخزين وتحليل واسترجاع البيانات ما يساعد على اتخاذ القرار الأمثل في الوقت المناسب. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 40)

الصورة رقم (12): أجهزة الاستشعار عن بعد



- ✓ التصوير الحاسوبي: وتعمل هذه التقنية بتصوير المنتجات والمحاصيل من خلال استخدام كاميرات استشعار في زوايا مختلفة من الحقل لالتقاط وترسلها عبر نظام للمعالجة الرقمية لمراقبة جودة المنتجات وهي تصنف المنتجات الزراعية حسب الشكل والحجم واللون ومستوى النمو، بالإضافة إلى أنها تقوم بمراقبة الري من خلال رسم خرائط الأراضي واتخاذ القرار في موسم ما قبل الحصاد لبدء الحصاد أو عدمه. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 41)

الصورة رقم (13): خريطة التكنولوجيا والتطور في الزراعة

المبحث الثاني: الأمن الغذائي ومقوماته

إن ظهور مصطلح الأمن الغذائي ليس بالقديم، حيث يعود ظهوره لفترة السبعينات في الدول النامية التي عرفت نقصا كبيرا في حجم الإنتاج ومستوى المخزون الغذائي، ويرتبط الأمن الغذائي دائما بالظروف السائدة في المجتمع (ناصر، 2010، صفحة 45)، حيث أن تحقيقه من عدمه يرجع لاقتصاد الدولة ومدى مواكبتها للتطورات التكنولوجية والثقافية في العالم ككل.

ولذلك ومن خلال ما تم تقديمه سنحاول في هذا المبحث التطرق لمفهوم الأمن الغذائي وأهميتها كمطلب أول، ثم لكل من أهدافها ومبادئها كمطلب ثاني، أما في المطلب الثالث والرابع فسنتطرق لكل من متطلبات الزراعة الذكية ومجالاتها على التوالي.

المطلب الأول: تعريف الأمن الغذائي والآثار السلبية الناتجة عن انعدامه

تم تقسيم هذا المطلب إلى فرعين أساسين هما: تعريف الأمن الغذائي كفرع أول، والآثار السلبية الناتجة عن انعدام الأمن الغذائية كفرع ثاني.

الفرع الأول: تعريف الأمن الغذائي

يعرف الأمن الغذائي على أنه "الحالة التي يتحقق عندها الاكتفاء الذاتي من الغذاء محليا حسب قدرة الدولة على توفير احتياجات جميع الأفراد من السلع والمواد الغذائية من خلال الإنتاج المحلي"، إن هذا التعريف عرف الأمن الغذائي على أنه نفسه الاكتفاء الذاتي، إلا أن الفرق بينهم يكمن فإن هذا الأخير يعتمد على الإنتاج المحلي دون الاستيراد، بينما الأمن الغذائي يهتم بقدرة الدولة على توفير الغذاء اللازم سواء عن طريق الإنتاج المحلي والاستيراد. (ناصر، 2010، صفحة 45)

وتعرفه المنظمة العربية للتنمية الزراعية بأنه: "أن تنتج الدولة أكبر قدر مما تحتاجه من الغذاء بالكمية المتوازنة وبطريقة اقتصادية، تراعي الميزة النسبية لتلك الدولة في إنتاج السلع الغذائية وأن تكون منتجاتها قادرة على التنافس مع المنتجات الأجنبية. وأن يتوفر لها صادرات زراعية أو صناعية أو الإثنين معا، بحيث يتوافر لها ما تحتاجه من العملة الأجنبية لاستيراد المواد الغذائية التي لا تتوافر فيها على الميزة النسبية لإنتاجها محليا وأن توفر لكل المواطنين الغذاء بالكم والنوعية المطلوبة، كما تحقق في نفس الوقت، مخزون من الغذاء يكفيها لمدة ثلاثة أشهر على الأقل، في الحالات الاستثنائية، مثال الظروف الطبيعية الصعبة والتوتر السياسي والعسكري" (ياحي و يحياوي، 2023، صفحة 892).

وعرفته منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) سنة 1996 "توفير الغذاء لجميع أفراد المجتمع بالكمية والنوعية اللازمتين للوفاء باحتياجاتهم بصورة مستمرة من أجل حياة صحية ونشطة". (بن النوي، 2020، صفحة 48)

أما البنك الدولي للأمن الغذائي فقد عرفه على أنه " إمكانية حصول كل الناس في كافة الأوقات على الغذاء الكافي واللازم لنشاطهم ومجتمعهم، ويتحقق الأمن الغذائي لقطر ما عندما يصبح هذا القطر بنظمه التسويقية والتجارية، قادرا على إمداد

كل المواطنين بالغذاء الكافي في كل الأوقات وحتى في أوقات الأزمات وتردي الإنتاج العامي وظروف السوق الدولية". (تواتي ، 2018-2019، صفحة 15)

ويمكن تعريفه أيضا على أنه قدرة المجتمع على توفير الغذاء المناسب للمواطنين في المدى البعيد والقريب كما ونوعا بالأسعار التي تتناسب مع دخولهم. (سعيج و محفوظ، 2019، صفحة 551)

وحسب علماء الفقه الإسلامي فقد عرف الأمن الغذائي على أنه "ضمان استمرارية تدفق المستوى المعتاد من الغذاء الحلال اللازم لاستهلاك المجتمع وفي أي وقت من الزمن، والمستوى المعتاد يحدد على مستوى الاجتماعي فقد يرتفع المستوى المعتاد من الغذاء ليصل لحد الكماليات"، وحسب تعريف الفقهي فإنه وجب لتحقيق الأمن الغذائي توفير المستوى الغذائي لكل طبقة من طبقات المجتمع، مع ضمان الحد الأدنى لفقراء المجتمع ويتمثل الحد الأدنى في الغذاء والمسكن والملبس الضروري لأفراد هذه الطبقة. (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 313)

ويعرف أيضا بأنه "كفاية الغذاء ومدى توفره ووصوله بسهوله للمستهلك والقدرة على استخدامه بطريقة صحيحة تحقق النشاط وسلامة الصحة". (فايد و حسن، 2015، صفحة 1408)

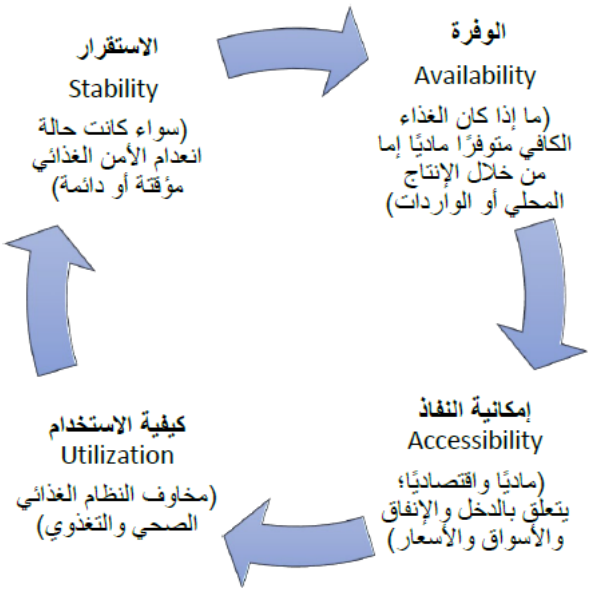
فمن خلال مجموعة هذه التعاريف يمكن تعريف الأمن الغذائي على أنه الوضع الذي يتوفر فيه الغذاء لكافة أفراد المجتمع ويمكنه الوصول إليه واستخدامه بسهولة.

ويجدر الإشارة إلى أن الأمن الغذائي يتحقق عندما يتوافر لجميع الناس، في كل الأوقات، الإمكانات المادية والاجتماعية والاقتصادية، للحصول على أغذية كافية وسليمة ومغذية تلبي احتياجاتهم التغذوية وتناسب أذواقهم الغذائية للتمتع بحياة موفورة النشاط والصحة (زريق، 2019، صفحة 02)، وتتمثل الركائز الأربع للأمن الغذائي في: توافر الأغذية، وإمكانات الحصول عليها، واستخدامها، واستقرار الإمدادات منها ، ويمكن تعريف المحاور الأساسية للأمن الغذائي والتي يقوم عليها كالآتي: (حركاتي ف.، 2018، صفحة 24)

- ✓ كفاية الإمدادات الغذائية (Availability): وذلك من حيث الكم والنوع، فالدولة تأذ عين الاعتبار دائما قدرتها على توفير الغذاء للسكان سواء محليا أو خارجيا، خاصة في ظل الزيادة العالمية في معدلات النمو السكاني.
- ✓ القدرة على الحصول على الأغذية (Accessibility): وتعبر عن قدرة الأفراد المادية والاقتصادية في الحصول على ما يحتاجون من الغذاء، فتوفر الغذاء بكميات كافية في ظل عدم وجود القدرة المالية لا يحقق شيئا، وهي تعتبر من المحاور الهامة في تحقيق الأمن الغذائي.
- ✓ الأمان (Safty): يتمثل في الاعتبارات المتعلقة بالنوعية والمواصفات التي تضمن سلامة الغذاء.
- ✓ الاستقرار (Stability): وهو ديمومة الوصول إلى الأبعاد الثالث السابقة في متلف الأزمنة دون التعرض للتقلبات أو الأزمات، وذلك وفق السياسات والبرامج والتدابير المتبعة.

والشكل التالي يمثل هذه الركائز:

شكل رقم (14): ركائز الأمن الغذائي



المصدر: (طلحة و قندوز، 2022، صفحة 10)

وهناك بعض المصطلحات التي تربطها علاقة وثيقة بالأمن الغذائي سنذكر بعضها مع تعريف بسيط كالآتي: (بوخامة و عبداوي، 2021-2022، الصفحات 09-11)

- ✓ الاكتفاء الذاتي: ويعرف على أنه "السياسة التي تتبعها دولة ما بهدف تحقيق اكتفائها بالاعتماد على مواردها الذاتية فقط".
- ✓ أمان الغذاء: ويقصد به "جميع الظروف والمعايير الضرورية خلال عمليات انتاج وتصنيع وتخزين، توزيع واعداد الغذاء، اللازمة لضمان أن يكون الغذاء آمنا وموثوقا به وصحيا، وملائما لاستهلاك الآدمي".
- ✓ الفجوة الغذائية: "تتمثل في الفرق بين الإنتاج المحلي والطلب الإجمالي من الغذاء، ويتم تأمين مقدار العجز عن طريق الاستيراد".
- ✓ المعونة الغذائية: يقصد بها "تقديم السلع الغذائية من بلد أخر دون مقال بشروط ميسرة، وهذا لمساعدة البلد المتلقي على تلبية احتياجاته الغذائية".
- ✓ التبعية الغذائية: ويقصد بها عدم قدرة الدولة على تلبية احتياجات سكانها من الغذاء، لذا تلجئ للاستيراد من الخارج لتجنب نقص أو اختلال أو ندرة في الغذاء الذي يسبب نقص في التغذية لسكانها وكذا عواقبه المتمثلة في انتشار المجاعة والأمراض.
- ✓ الأمن الغذائي المستدام: "هو أحد المكونات الإستراتيجية للتنمية الزراعية المستدامة والواردة ضمن خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة، والذي ينطوي على العديد من السياسات والبرامج التي من شأنها زيادة إنتاجية

السلع الغذائية، من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المحلية المتاحة والقضاء على كل صور التبذير لكل السلع الغذائية ابتداء من المنتج وانتهاء بالمستهلك".

- ✓ التنمية المستدامة: وتعرف بأنها التطور والتنمية الدائمة والمستمرة والعادلة والمتكاملة التي تأخذ بعين الاعتبار البعد البيئي في جميع مشروعاتها وكذا حق الأجيال القادمة في الثروات.
- ✓ انعدام الأمن الغذائي: هو الحالة التي يصعب فيها وصول الأفراد إلى الوصول إلى الغذاء بكميات كافية لضمان نمو طبيعي وتغذية سليمة وذلك لافتقارهم للإمكانيات وكذا نقص توفر المؤنة.
- ✓ سوء التغذية: يقصد بها "حصول الفرد على مواد غذائية ذات قيمة تغذوية منخفضة أي ضعيفة من حيث المكونات الغذائية من البروتينات والنشويات وغيرها".

الفرع الثاني: الآثار السلبية الناتجة عن انعدام الأمن الغذائي

ويترتب عن انعدام الأمن الغذائي العديد من الآثار السلبية نذكر منها: (كتوش و قورين، 2007، صفحة 655)

- ✓ البقاء في دائرة الحروب مما يؤدي بدمار أفراد المجتمع وانهياره ككل، فالدول الغير قادرة على توفير الغذاء تتعرض لاستغلال الدول الكبرى رغبتهم في التسلط عليها.
- ✓ ظهور الأمية وانخفاض مستوى المهارة الناتج عن انخفاض مستوى النشاط الفردي بسبب سوء التغذية وقلة الغذاء.
- ✓ ظهور وانتشار الأمراض وانخفاض مستوى الرعاية الصحية مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الوفيات وتدني مستوى السكان، وذلك بسبب نقص التغذية.
- ✓ ظهور الآفات الاجتماعية مثل التفكك الأسري الناتج عن عدم قدرة رب الأسرة على تحمل المسؤولية لباقي أفراد الأسرة مما يؤدي إلى:
  - ➢ نزول مستوى الثقافي والتعليمي للأطفال وترك الدراسة لمساعدة والتوجه نحو مجال العمل (الأعمال الشاقة) لتلبية حاجاتهم.
  - ➢ انتشار الجرائم مثل القتل والسرقات والاختلاس الناتج من انخفاض الدخل ومستوى المعيشة رغبة في الحصول على المال لسد احتياجات الأسرة.
  - ➢ قلة فرص التعليم بالنسبة لأفراد المجتمع.
  - ➢ انتشار المجاعة.
  - ➢ نقص القدرة والضعف الجزئي والكلي عن المشاركة بفاعلية في الحياة الاجتماعية والاستمتاع بثمار التطور الحضاري والتنمية.

المطلب الثاني: أبعاد الأمن الغذائي ومؤشراته

في هذا المطلب تم تقسيم العمل لفرعين أساسين هما: أبعاد الأمن الغذائي كفرع أول، مؤشرات الأمن الغذائي كفرع ثاني.

الفرع الأول: أبعاد الأمن الغذائي

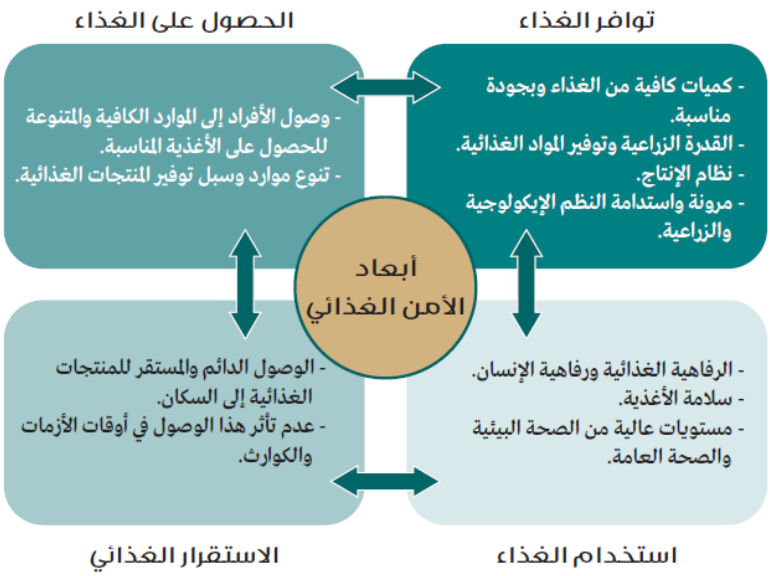
لقد تطور مفهوم الأمن الغذائي إلى درجة أصبح يسلم فيه أهمية مركزية صفة الفاعل والاستدامة، إلى جانب الأبعاد الأربعة الأخرى والمتمثلة في التوافر الوصول الاستخدام والاستقرار، حيث أن هذه الأبعاد لا تعزز إلا إذا تم فهم الحق في الغذاء من الناحيتين المفهومية والقانونية، ويمكن تعريف الأبعاد الست كل على حدا بالشكل التالي:

- ✓ صفة الفاعل: تعني قدرة الأفراد أو المجموعات على اتخاذ قراراتهم الخاصة بشأن ماهية الأغذية التي يتناولونها أو ينتجونها، وكذا كيفية انتاج الغذاء وتجهيزه ووضعه داخل النظم الغذائية، الإضافة إلى قدرتهم على المشاركة في العمليات التي تحدد سياسات نظام الأغذية وأسلوب حوكمتها.
- ✓ الاستدامة: تشير إلى قدرة النظم الغذائية في المدى البعيد على توفير الأمن الغذائي والتغذية بطريقة لا تضر بالأسس الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تولد الأمن الغذائي والتغذية لأجيال المستقبل. (تقرير فريق الخراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية، 2020، صفحة 12)
- ✓ التوافر أو الاكتفاء والاستخدام: وهو يعرف عن القدرة على الإنتاج وتخزين واستيراد الغذاء بصفة كافية لتلبية الحاجات الغذائية للجماعات البشرية كلها.
- ✓ العدالة أو الوصول: تعني في حدها الأدنى أن تحصل كل الجماعات البشرية أو كل أفراد المجتمع على الغذاء الكافي
- ✓ الاستقلال أو الثبات: بأن تكون البيانات الموسمية والدورية وغيرها في الوصول إلى الغذاء في حدها الأدنى، بالإضافة إلى وجوب توفر واستمرار توفر الغذاء وذلك وفقا لخاصية النسق البيئي الحماية والتحسن عبر الزمن.

أن النسق الغذائي الذي لا يتوفر على الأبعاد أو الخصائص الست المذكورة أعلاه سنجم عنه وضع انعدام الأمن الغذائي. (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 313)

وهناك من يرى أن أبعاد الأمن الغذائي تتمثل في أربع أبعاد وهي ممثلة في الشكل التالي:

الشكل رقم (15): أبعاد الأمن الغذائي



المصدر: (أبو دوح، 2022، صفحة 02)

الفرع الثاني: مؤشرات الأمن الغذائي:

الأمن الغذائي كغيره من المتغيرات التي لا بد من وجود مؤشرات تعبر عنه وتمكن الدول لقياسه لوضع سياساتها حسب النتائج المتحصل عليها، حيث يوجد عدة مؤشرات لهذا الأخير سنحاول التطرق لأهم المؤشرات المعتمد عليها عالميا وهي: (كينه، 2021/2020، الصفحات 25-27)

1- الناتج المحلي الإجمالي: يعبر عن الناتج والدل والإنفاق الذي يتم داخل حدود الدولة سواء من مواطنيها أو غير مواطنيها، أي أن يكون النشاط داخل الحيز الجغرافي للدولة، ويتم حسابه إما عن طريق الانفاق والدخل والقيمة المضافة، ويتم استخدامها باحتساب الفرق ين السعر النهائي للسلعة أو الخدمة وأسعار السلع أو الخدمات الوسيطة وذلك عن طريق جمع القيم النقدية للسلع والخدمات النهائية المنتجة في دولة ما خلال سنة، وتعتمد الدول عليه لرصد ومتابعة الوضع الغذائي، فالتغيرات السنوية للأمن الغذائي تؤثر بشكل كبير على الأمن الغذائي للمواطنين، فانخفاض مثلا الناتج ينجم عنه انخفاض الدخل الوطني وبالتالي انخفاض الطلب الكلي مما يؤثر على الوضع الغذائي.

2- الناتج المحلي الزراعي: ومن خلاله يمكن قياس مدى اعتماد الدولة على ذاتها، فالتغيرات الكبيرة التي تحصل في الناتج الزراعي تؤثر على الوضع الغذائي فمثلا انخفاض هذا الأخير مع زيادة حجم الاستهلاك من الغذاء يعني وجود فجوة غذائية يجب تغطيتها من العالم الخارجي وهذا يعتمد على قدرة الدولة ماديا.

3- مؤشر الاكتفاء الذاتي من مجموع السلع الغذائية: هو عبارة عن قسمة حجم الإنتاج المحلي من الغذاء على حجم الاستهلاك المتاح منه، وتظهر أزمة الغذاء (الفجوة الغذائية) إذا كان حجم الإنتاج الوطني من الغذاء أقل من الاستهلاك،

أي هناك عجز في تغطية الحاجات الاستهلاكية، ونكتب: (نسبة الفجوة الغذائية = 1- نسبة الاكتفاء الذاتي)، كلما ارتفع حجم الاستهلاك من الغذاء عن حجم الإنتاج المحلي منه أدى بالدولة إلى استيراد السلع الغذائية لتلبية حاجات المجتمع الغذائية أو طلب المعونات الغذائية إن لزم الأمر.

4- مؤشر الواردات الغذائية: وهو عبارة عن الفرق بين قيمة الواردات الغذائية والموارد المالية المخصصة لاستيراد الغذاء، ويقيس فجوة الأمن الغذائي الفعلية، ويحسب الموارد المالية الذاتية المخصصة لاستيراد الغذاء عن طريق الحصول أولا على نسبة الواردات الغذائية إلى مجموع الواردات المنظورة وغير المنظورة، والتي تضرب في حصيلة الصادرات المنظورة وغير المنظورة كل عام، عندما يكون المؤشر موجبا فهذا يدل على وجود فجوة أمن غذائي فعلية لأن المواد المالية الذاتية لم تغطي النقص في تمويل الواردات الغذائية وبالعكس حيث أن المواد المالية الذاتية المخصصة لاستيراد الغذاء تكفي لتمويل الواردات الغذائية. وبالتالي لا يوجد مشكلة أمن غذائي. يقوم هذا المؤشر بحساب وتحديد قدرة البلد على تمويل فاتورة الواردات الغذائية ويتضمن هذا المؤشر في جانب الأمن الغذائي، طريقة تمويل العجز في الغذاء (أو الفجوة الغذائية الفعلية)، فإذا ارتفعت نسبة الواردات الغذائية مقارنة بالصادرات، ستؤدي إلى استفحال مشكلة الأمن الغذائي.

5- متوسط نصيب الفرد من السعرات الحرارية: يعبر مؤشر متوسط كفاية إمدادات الطاقة التغذوية عن إمدادات الطاقة التغذوية كنسبة مئوية من متوسط متطلبات الطاقة التغذوية، ويمكن معايرة متوسط إمدادات السعرات ا لحرارية للإنفاق الغذائي باستخدام متوسط متطلبات الطاقة التغذوية المقدرة للسكان المعنيين للحصول على مؤشر لكفاية الإمدادات التغذوية من حيث السعرات الحرارية.

ويتم حساب متوسط استهلاك الفرد من الغذاء بالعلاقة التالية:

متوسط نصيب الفرد من استهلاك الغذاء = الاستهلاك الكلي من الغذاء/ عدد السكان

لكن هذا المؤشر يراعي فقط مدى انخفاض أو زيادة الاستهلاك الكلي من الغذاء ويحسب المتوسط على هذا الاستهلاك الكلي دون مراعاة الدخل الفردي، فزيادة الاستهلاك الكلي من الغذاء لا تعني بالضرورة تحسن المستوى الغذائي لجميع فئات المجتمع، وخير مثال على ذلك الدعم الذي تقدمه الحكومات في الدول النامية لا يصل إلى مستحقيه، فزيادة الكمية وبأسعار رخيصة لم يحسن الوضع الغذائي للمحتاجين.

6- مؤشر الأمن الغذائي العالمي: (Global Food Security Index): يعتبر هذا المؤشر من أهم المؤشرات من حيث التصنيف العالمي للدول، يتألف هذا المؤشر من مجموعة مؤشرات من (113) دولة، ويقيس الأمن الغذائي في معظم دول العالم. نشر لأول مرة عام 2012 ، وتتولى وحدة الاستخبارات في مجلة الاقتصاديون البريطانية (The Economist) إدارته وتحديده.

المطلب الثالث: آليات تحقيق الأمن الغذائي

إن الأمن الغذائي قد اكتسب أهمية كبيرة بحيث أصبح لا يقل أهمية عن مواضيع الأمن الأخرى كالأمن الاجتماعي، الأمن السياسي، الأمن الصحي...الخ"، لاسيما أن الغذاء هو المصدر الرئيسي للحياة، فتحقيق هذا الأخير وتوفيره والتخلص من مشاكل الغذاء في العالم ككل، لم يعد حكرا على الدولة فقط بل أصبح وظيفة تعنى بها مختلف الفواعل المحلية والدولية على حد سواء، ومن أجل تحقيق الأمن الغذائي وتوفيره لا بد من تفعيل مختلف الآليات لذلك، وتتصنف هذه الآليات على الشكل التالي: (خلالفة، الصفحات 21-22)

أ- **الآليات الإجرائية:** وتتمثل هذه الآليات في:

- ✓ تشجيع ودعم الحركات التعاونية الزراعية، وخاصة التعاون الإنتاجي وتوفير كل المستلزمات لنجاح هذا الأخير.
- ✓ توفير مختلف مستلزمات الإنتاج الزراعي.
- ✓ انتقاء الأطر الفنية وتأهيلها وتوزيعها على الأماكن المناسبة لتوفير الغذاء وتحسين جودته.
- ✓ منح الامتيازات والتسهيلات للدول الراغبة في إنتاج المحاصيل الزراعية التي تعاني الدول المانحة نقصا فيها.
- ✓ تطوير أنظمة الرقابة على الكفاية الإنتاجية "إنتاجية العمل" من خلال الاعتماد على المعطيات التالية: الأصول الرأسمالية، الناتج، الرأسمال المستثمر، النفقات الإدارية، الطاقة الإنتاجية المخططة، والطاقة الإنتاجية الفعلية.

ب- **الآليات القانونية** تشمل ما يلي:

- ✓ توفير قوانين ملائمة وتطبيق قوانين الإصلاح الزراعي بشكل صارم، بتوزيع الملكيات الزراعية الكبيرة إلى ذوي الاختصاص والكفاءات الزراعية.
- ✓ جذب الاستثمارات والخبرات الأجنبية من خلال وضع أطر قانونية تعمل على تسهيل إجراءات الاستثمار وتوفر البيئة العملية المساعدة.
- ✓ تحرير المحاصيل والمنتجات من القيود السياسية والجمركية.

ت- **الآليات المؤسساتية:** من أهم هذه الآليات نذكر:

- ✓ إقامة مراكز وخلايا معنية بتطوير وتحسين الإنتاج الغذائي بتبني سياسات واستراتيجيات مدروسة.
- ✓ تشجيع تأسيس المؤسسات الصغيرة التي تهتم بالمشاريع الزراعية النوعية والتي تعنى بزيادة الإنتاجية.
- ✓ عمل المؤسسات الرسمية على وضع السياسات التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج وتوفير الغذاء كهدف استراتيجي تسعى أي دولة إلى تحقيقه، وتجنبا لمخاطر استخدام الغذاء كأداة لممارسة الضغوط السياسية والاقتصادية من قبل الدول المصدرة .
- ✓ سعي المؤسسات الرسمية إلى وضع سياسات فعالة في حالة مواجهة الارتفاع الحاد في أسعار السلع الغذائية.

المطلب الرابع: العلاقة بين الزراعة الذكية والأمن الغذائي

لا يخفى أن موضوع الأمن الغذائي وضمان استقراره في العالم بأسره، يكتسب أهمية خاصة على ضوء التحديات التي تواجه القطاع الزراعي عموما، من" قلة الموارد المائية المتاحة، تدهور البيئة بسبب التغيرات المناخية والأنشطة البشرية، التلوث البيئي، محدودية الأراضي القابلة للزراعة وقلة خصوبة التربة، وزيادة التصحر، ناهيك عن الممارسات الخاطئة كاستنزاف الموارد الطبيعية والتسميد الزائد عن حاجة النبات والهدر في استخدام مياه الري والإفراط في استخدام المبيدات، مما يتسبب في تدهور الحياة البيولوجية في التربة، ويؤدي إلى حدوث اضطراب بين مكونات البيئة والكائنات التي تعيش عليها"، كما يكتسب هذا الموضوع أهمية إضافية على ضوء التزايد المستمر في أعداد السكان، وما يتطلبه ذلك من زيادة في إنتاج الغذاء بنفس المعدل لتفادي الوقوع في مخاطر انعدام الأمن الغذائي وللحد من الفجوة الغذائية التي تجري محاولة تجسيرها عن طريق الواردات من السلع الغذائية وما يتبع ذلك من نفقات وتكاليف باهظة ترهق كاهل ميزانية الدول الغيV قادرة على استصلاح أراضيها، وكون جائحة كورونا والحرب الروسية الأوكرانية وما واكبها من اضطراب في سلاسل الإنتاج والإمداد والتوريد بشكل صارخ كشفت عن الخطر العميق الذي يهدد النظم الغذائية في العالم، ولاسيما في أوقات الأزمات، الأمر الذي يتطلب العمل الحثيث لإيجاد حلول لتطوير القطاع الزراعي، ورفع إنتاجيته بصورة تسهم في تحقيق استقرار الأمن الغذائي.

الأمر الذي يحتم تضافر الجهود لتعزيز الأمن الغذائي بكافة الوسائل والطرق المتاحة والتقنيات الحديثة، ولعل من أبرز ما جاء في دراسة العلاقة هو التقنيات الحديثة المدعومة بالذكاء الصناعي أو ما يعرف بالزراعة الذكية لمواجهة هذه التحديات ودفع عجلة الابتكار ومساعدة القطاع الزراعي على إنتاج محاصيل زراعية من أراضٍ محدودة المساحة وامكانيات قليلة، وتزويد سلاسل الامداد الغذائية بمحاصيل أكثر جودة وصحية بأقل قدر ممكنٍ من الهدر للموارد الطبيعية الشحيحة بالأصل، فالتطور التكنولوجي الحاصل والذي شكل الثورة الصناعية الرابعة يعتبر فرصة لتطوير الإنتاج الزراعي بمُختلف مجالاته وتخصصاته، وتعتبر رقمنه وأتمتة الزراعة، واحدة من الفرص التي يُمكنها ردم الفجوة الهائلة التي تتشكل بين الطلب على الغذاء والإنتاج (العرض) منه. وكل ذلك يُسهم بطريقة أو بأخرى، في التقليل من استخدام المبيدات والكيماويات التي تؤثر سلباً على صحة الإنسان من جهة، وعلى اقتصاديات الدول في ظل تطور السلالات الممرضة من الآفات والميكروبات والفيروسات، من جهة ثانية. كما أن من شأن ذلك رفع مستوى جودة الإنتاج وسلامته، وتطوير الجودة والسلامة الغذائية، وخفض التكاليف، ما يُسهم بالتأكيد في تحقيق الأمن الغذائي، وأثبتت العديد من التجارب والدراسات أن استخدام التقنيات الزراعية يُعد إحدى الوسائل المبتكرة لتسهيل تنفيذ العمليات الزراعية، وتحسين إنتاج المحاصيل والمنتجات الزراعية بشكل أسرع وأدق، مقارنة بالطرق الزراعية التقليدية.

وتُعد التقنيات الزراعية الحديثة هي عبارة عن ابتكارات واختراعات من أجل تسهيل ورفع جودة العمليات الزراعية بشكل أسرع وأدق، مقارنة بالأساليب الزراعية التقليدية، ويأتي في مقدمة هذه التقنيات: الري بالرش أو الري بالتنقيط، الزراعة الحافظة، التلقيح الاصطناعي، الأتمتة والروبوتات، طائرات الدرون، الذكاء الاصطناعي، الطاقة الشمسية، الزراعة المائية والزراعة الهوائية، والأخيرة هي الأحدث على هذا الصعيد". (الشمالي، 2023)

كما تكمن العلاقة بين الزراعة الذكية والأمن الغذائي حسب دراسة (قاصدي، 2021) في كون الزراعة الدقيقة المستدامة تعتبر أداة حتمية لتحقيق الأمن الغذائي في ظل التحديات البيئية وعلى رأسها التغير المناخي، ولذلك وحسبها كان لا بد على الدول الوقوف على الموضوع بكل جدية، وذلك بتطبيق مناهج جديدة فيما يخص النمو وضرورية رفع التحديات المرتبطة بأنظمة الصناعات الغذائية وبالنمو الريفي، وكذا تبني الابتكار الرقمي والتكنولوجيات عالية المستوى في مجال الحفاظ على الأرض والحصول على أعلى انتاج من السلع الغذائية وبجودة ممتازة للحفاظ على ديمومة المجتمع من خلال تحقيق ما يسمى بالأمن الغذائي المستدام.

ومن خلال ما تم تقديمه تكمن العلاقة بين الزراعة الذكية والأمن الغذائي في كون الأولى وفي ظل التطورات الحاصلة في العالم أصبحت تمثل العمود الفقري لتحقيق أمن غذائي مستدام، فالتقنيات الحديثة المطبقة في مجال الفلاحة تعلب دورا حاسما في تلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة لسكان العالم، كونها ومن خلال أنظمة إدارة وتحليل البيانات وكذات تقنيات التحكم عن بعد بالإضافة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدام الربوت وأنترنت الأشياء، تضاعفت إنتاجية المواد الغذائية وكذا ربحيتها، بالإضافة إلى أنها كانت أقل ضرارا على البيئة واستهلاك للموارد المتاحة.

ويمكن تقديم أمثلة عن بعض تقنيات بين الزراعة الذكية والأمن الغذائي في العالم:

- ✓ استخدام أنظمة الري الذكية في الهند: مثل مستشعرات الرطوبة ومحطات الطقس لضمان ري المحاصيل بالكمية اللازمة في الوقت المناسب، مما يقلل من هدر المياه ويحسن من صحة النباتات، وقد ساعدت أنظمة الري الذكية على زيادة الإنتاجية وتحسين الأمن الغذائي في الهند، وذلك حسب دراسة نشرتها معهد بحوث المياه عام 2018، فإنّ أنظمة الري الذكية تُساهم في خفض استهلاك المياه في الري بنسبةٍ تصل إلى 30٪، ممّا يُتيح توفير المزيد من المياه لِاستخداماتٍ أخرى مثل الشرب والصرف الصحي. (معهد بحوث المياه، 2018)
- ✓ استخدام الطائرات بدون طيار لمراقبة المحاصيل في الولايات المتحدة الأمريكية: وهي تستخدم لرصد صحة المحاصيل واكتشاف الآفات والأمراض في وقت مبكر، مما يتيح للمزارعين اتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجتها بشكل مُستهدف وفعّال، وقد ساعدت الطائرات بدون طيار على خفض استخدام المبيدات الحشرية وتحسين جودة الغذاء في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك وفقا لدراسة نشرتها الجامعة الأمريكية عام 2022، فإنّ استخدام الطائرات بدون طيار لِمراقبة المحاصيل يُساهم في خفض استخدام المبيدات الحشرية بنسبةٍ تصل إلى 20٪. (الجامعة الأمريكية، 2022)
- ✓ استخدام تقنية البلوكشين لتعزيز الشفافية في سلاسل التوريد الغذائي في كينيا: وهي تستخدم لإنشاء سجل رقمي لا يمكن التلاعب به لتعقب حركة المنتجات الغذائية من المزرعة إلى المستهلك، ممّا يُحسّن من الشفافية ويُقلّل من مخاطر الغشّ والتزوير، وقد أثرت على الأمن الغذائي من خلال تحسين سلامة الغذاء وتعزيز الثقة بالمستهلكين في كينيا، ووفقا لدراسة نشرتها مؤسسة بيل وميليندا غيتس عام 2021، فإنّ استخدام تقنية البلوكشين لِتعقب المنتجات الغذائية يُساهم في خفض حالات الإصابة. (مؤسسة بيل وميليندا غيتس، 2021)

خلاصة الفصل:

من خلال ما تم التطرق له في هذا الفصل نرى أن قضية الأمن الغذائي تعتبر أحد القضايا الرئيسة التي تواجه العالم، والتي تحظى باهتمام المنظمات والهيئات الدولية، كما انه يمثل أحد قضايا الأمن القومي لأي دولة، الأمر الذي أدى إلى تعدد التحديات التي تواجهه خاصة لارتباطه بالإنتاجية الفلاحية لأي دولة، ففي ظل التهديدات التي باتت تظهر بعض النتائج كندرة المياه، وانخفاض جودة الأراضي الزراعية والتغييرات المناخية، أصبح من الضروري البحث عن سبل لتدارك وإصلاح الأوضاع خاصة فيما يتعلق باستصلاح الأراضي الفلاحية وتخزين المياه، الأمر الذي أوجب على ظهور ما يعرف بالزراعة الذكية التي أصبحت الحل الأمثل لتحقيق الأمن الغذائي سواء لدى الدول النامية أو المتقدمة والتي بدورها تستخدم التكنولوجيا الحديثة لتطوير واستصلاح الأراضي وإنتاج المحاصيل الزراعية وتحقيق كفاية ذاتية من الغذاء بشكل كامل أو نسبي.

الفصل الثاني:
دراسة حالة مجموعة من الدول العربية

تمهيد:

تعتبر قضية الأمن الغذائي من القضايا المهمة في العالم بأسره، فهي القضية الأولى التي تنال اهتمام رؤوساء وحكام البلدان الأجنبية والعربية على حد سواء، وذلك لما لها من أبعاد اقتصادية واجتماعية وسياسية وأمنية على البلدان، لذلك نرى التوجه الكبير لدول العالم عامة والعربية خاصة، حيث أن الأزمات البيئة التي تواجه المنطقة العربية من تير مناخي وتناقص كميات المياه الصالحة للزراعة، أثر سلبا على إنتاجية الأراضي الزراعية في الوطن العربي وقدرتها على توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي، ومن هنا فإن المنطقة العربية من أكثر المناطق احتياجا إلى تقنيات الزراعة الذكية. ولتبنّي هذه التقنية أو السياسة وأدواتها واستخدام هذه الأدوات يتطلب تعزيز العمل العربي المشترك، وتبادل المعرفة والأفكار حول تقنيات الإنترنت وإدراج تكنولوجيا الاتصال والمعلومات في العمل الزراعي باعتباره متطلبًا أساسيًّا للتنمية الزراعة المستدامة لتنمية القطاع الزراعي والنهوض به، فالزراعة الذكية تلعب دورا كبيرا في انتاج محاصيل زراعية ذات جودة عالية وبطرق بسيطة ، ومن خلال هذا سنحاول في هذا الفصل التطرق إلى واقع الأمن الغذائي في الدول العربية كمبحث أول، وكذا تجارب أهم الدول في مجال الزراعة الذكية وتحقيق الأمن الغذائي كمبحث ثاني.

المبحث الأول: واقع الأمن الغذائي في الدول العربية خلال الفترة 2016-2022

في هذا المبحث سنحاول التطرق لصورة الوضع الأمني الغذائي في الوطن العربي وذلك من خلال مجموعة تقارير أوضاع الأمن الغذائي العربي خلال فترة الدراسة.

المطلب الأول: إتاحة الغذاء من إنتاج الوطن العربي

في هذا المطلب سنتطرق لكل من المحاصيل الزراعية النباتية في الوطن العربي كفرع أول، وتطور الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية كفرع ثاني.

الفرع الأول: المحاصيل الزراعية النباتية في الوطن العربي

حسب تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي بلغت المساحة المزروعة من المحاصيل الزراعية لسنة 2022 كما يلي: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 12)

- ✓ الحبوب: تشغل مساحة 54.7% من المساحة الكلية للمحاصيل الزراعية.
- ✓ محاصيل البذور الزيتية: تشغل مساحة 23.2% من المساحة الكلية للمحاصيل الزراعية.
- ✓ محاصيل الفاكهة: تشغل مساحة 7.7% من المساحة الكلية للمحاصيل الزراعية.
- ✓ محاصيل الخضر: تشغل مساحة 4.9% من المساحة الكلية للمحاصيل الزراعية.
- ✓ بقية المحاصيل: تشغل مساحة 6.4% من المساحة الكلية للمحاصيل الزراعية.

جدول رقم (01): المساحات المزروعة من السلع الغذائية الرئيسية

المحصول	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	التغير بين عامي 2021 و2022 (%)
الحبوب	32474	31780	29803.42	30388.00	29301.32	26749.86	27683.89	3.5
القمح	9348	10278	9839.125	10971.93	10868.92	10079.45	10605	5.2
الأرز	692	703	523.982	1048.06	763.954	688.973	784.6105	13.9
الشعير	4742	5549	4979.559	5528.08	5995.921	3808.362	4292	12.7
الذرة الشامية	1683	1370	1608.013	1447.809	1896.711	1460.604	1363.284	-6.7
الذرة الرفيعة والدخن	16009	13880	12852.75	11393	9775.813	10712.48	10639	-0.7

الدرنات	610	626	726.534	741.716	741.911	808.477	819.6892	1.4
البقوليات	1437	1436	1529.653	1678.93	2061.179	1569.015	1834.778	16.9
البذور الزيتية والزيتون	9505	9369	11817	13004	15300	13637.43	14200.74	4.1
الخضروات	2879	2816	2624.69	2611.046	2465.836	2040.951	1961.524	-3.9
الفاكهة	4063	4686	4533.653	4011.883	3240.437	3673.641	3634.343	-1.1
المحاصيل السكرية	543	536	494.888	521.498	551.806	460.081	484.0221	5.2
قصب السكر	236	243	226.762	235.48	223.384	217.305	215.9613	-0.6
الشمندر	306	294	268 .126	286.018	328.422	242.776	268.0608	10.4

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 13)

أما السلع الغذائية الرئيسية التي تنتجها المحاصيل الزراعية العربية فتمثل الحبوب أهم السلع الغذائية ووي تساهم النصيب الأعلى سواء فيما يخص المساحات المخصصة لاستغلال أو في قيمة فجوة السلع الغذائية الرئيسية، وقد بلغ إنتاجا في المنطقة العربية في عام 2022 نحو (49.5) مليون طن، أما فيما يخص مقارنة بين إنتاج الحبوب لسنة 2021 و2022 فقد تناقص إنتاج السنة الأخيرة عن السنة التي قبلها بنحو (9.1%) وتناقص عن متوسط إنتاج محاصيل الحبوب خلال الفترة 2016-2021 بنحو 9.9%، والجدول التالي يوضح ذلك: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 12)

جدول رقم (02): انتاج السلع الغذائية النباتية الرئيسية في المنطقة العربية خلال الفترة 2016-2022

ألف طن

السلع	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	متوسط الفترة 2016-2021	التغير بين متوسط الفترة و2022 (%)	التغير بين عامي 2021و2022 (%)
الحبوب	49.71	55.10	54.09	57.77	53.36	54.46	49.49	54.96	-9.9	-9.1
الدرنات	14.92	15.35	16.64	17.17	18.73	18.09	18.58	16.6	12.0	1.5
السكر الخام	3.65	3.76	3.70	3.71	3.55	3.52	3.2798	3.6	-10.1	-6.8
البقوليات	1.23	1.49	1.72	1.74	1.80	1.93	1.85	1.6	14.1	-0.6
الخضر	53.86	50.43	49.68	54.82	51.64	52.05	48.88	50.9	-4.0	6.5
الفاكهة	35.92	35.42	46.66	40.28	45.46	47.88	44.22	40.1	10.4	-3.1

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 15)

ويمكن تفصيلها كالآتي:

1- الحبوب ومشتقاتها: ويمكن توضيح انتاج محاصيل الحبوب ومشتقاتها في الوطن العربي خلال سنوات الدراسة كما يلي:

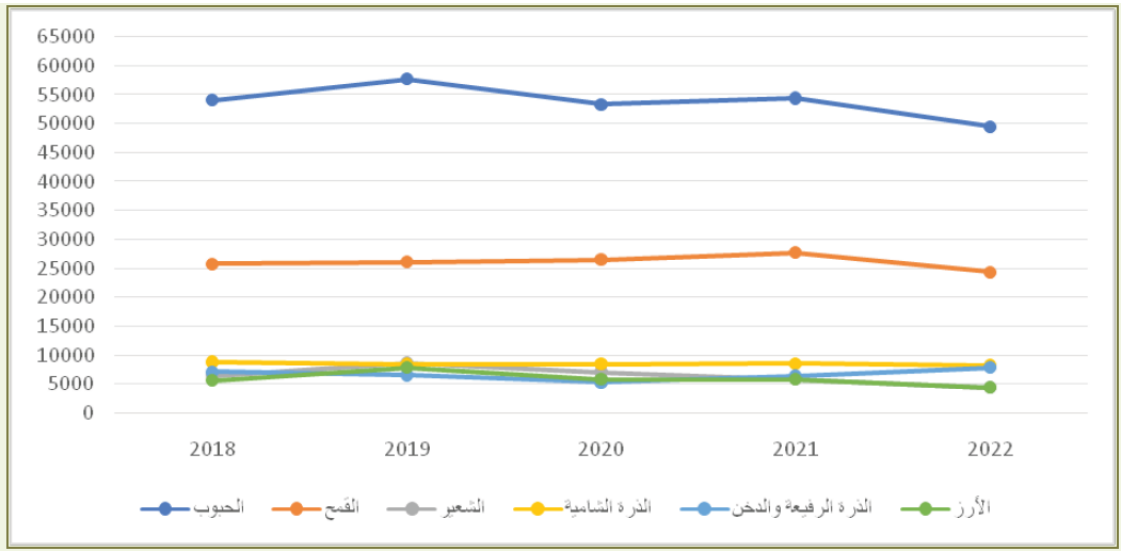
جدول رقم (03): انتاج محاصيل الحبوب في المنطقة العربية

ألف طن

المجموعة السلعية/ السلعة	2018	2019	2020	2021	2022	التغير بين عامي 2022و متوسط الفترة 2018-2021 (%)	التغير بين عامي 2021 و2022 (%)
الحبوب	54091.85	57771.85	53357.61	54456.67	49493.72	-9.9	-9.1
القمح	25772.35	26124.66	26517.22	27734.61	24381.0	-6.6	-12.1
الشعير	6499.928	8626.032	7064.429	5746.792	4397.0	-32.0	-23.5
الذرة الشامية	8849.358	8449.92	8488.549	8548.317	8176.691	-3.8	-4.3
الذرة الرفيعة والدخن	7102.803	6552.08	5250.115	6420.511	7856.0	18.4	22.4
الأرز	5594.818	7781.188	5832.967	5801.987	4411.127	-25.0	-24.0
حبوب اخرى	272.593	237.979	204.325	204.4447	241.8972	4.2	18.3

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 15)

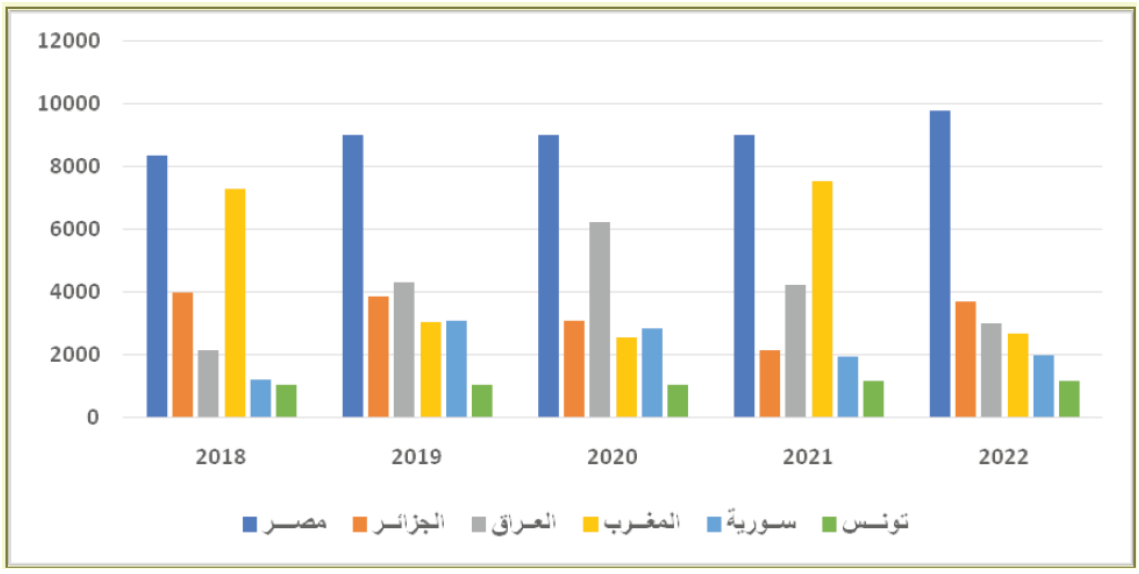
شكل رقم (01): انتاج محاصيل الحبوب الرئيسية في المنطقة العربية (ألف طن)



المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 14)

- ✓ القمح: يمثل القمح المحصول الأهم في الحبوب نظرا لكون النمط الاستهلاكي في المنطقة العربية يعتمد على الحبوب ومشتقاتها، حيث يأتي دقيق القمح ومنتجاته في صدارة قائمة السلع الغذائية الاستهلاكية في الوطن العربي، وقد احتل نحو (38.3%) من مساحة محاصيل الحبوب في الوطن العربي في عام 2022. وساهم حجم انتاجه بنحو (49.3%) من انتاج الحبوب في الوطن العربي لعام 2022، ويتركز نحو (92 %) من إنتاج القمح في الوطن العربي في عام 2022 في ست دولٍ، تتصدرها جمهورية مصر العربية بإنتاج قدر بنحو (9.8) مليون طنٍ ، بمساهمة بلغت حوالي (40 %)من جملة إنتاج القمح في الوطن العربي، ثم الجزائر بحوالي (15 %) ، والعراق بنحو (12 %)، والمغرب وسوريا وتونس بنسب (11 %) و (8%) و (5 %) على الترتيب، وشكل رقم (17) يوضح ذلك، وبالمقارنة مع متوسط الفترة 2018-2021 فقد تناقص إنتاج القمح في العام 2022 بنحو (6.6 %)، كما تناقص بنحو (12.1 %) مقارنه مع العام 2021 ، كما نجد أن إنتاجية محصول القمح في مصر بلغت نحو (6.9) طنٍ للهكتار، وهي تعادل أكثر من ضعف متوسط الإنتاجية على المستويين العربي والعالمي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 14)، ويمكن توضيح انتاج القمح في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 في الشكل التالي:

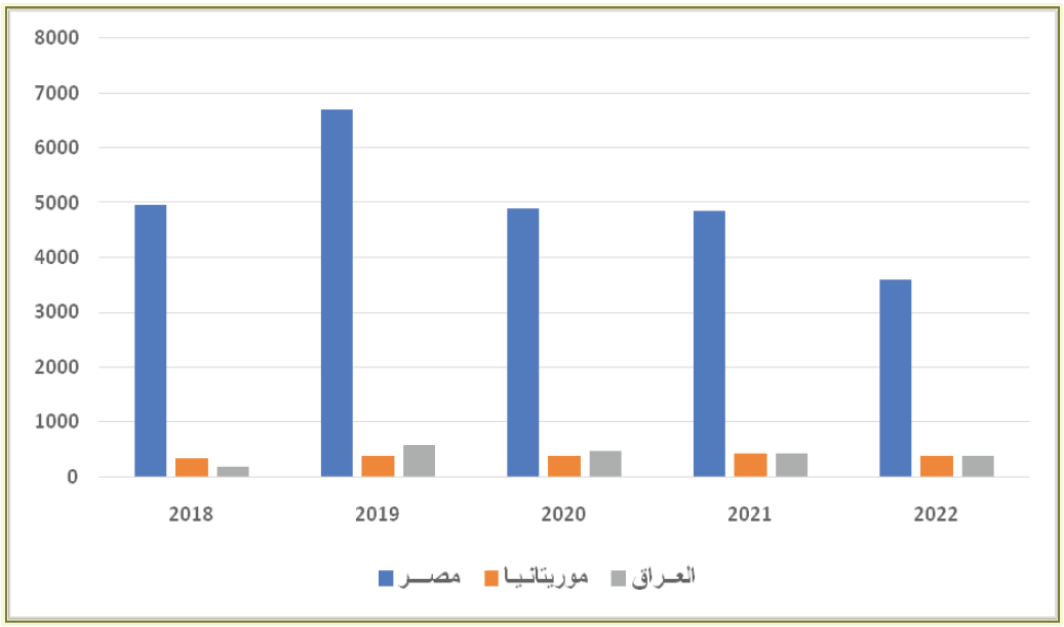
شكل رقم (02): انتاج القمح في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)



المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 16)

- ✓ انتاج الذرة الرفيعة والدخن: تشمل محاصيل الذرة الرفيعة والدخن نحو (38.4 %) من مساحة محاصيل الحبوب في الوطن العربي، في عام 2022، ورغم المساحة الكبيرة التي يشغلانها فإن كمية إنتاجهما تعادل فقط نحو (15.9%) من إنتاج محاصيل الحبوب. ويعود ذلك بصفة أساسية إلى تدني إنتاجية محصول الذرة الرفيعة في قطاع الزراعة في السودان وذلك بسبب قلة الأمطار، حيث أن السودان الدولة المنتجة الرئيسية لهذا المحصول في الوطن العربي، وفي عام 2022 شهد إنتاج الذرة الرفيعة والدخن ارتفاعاً ملحوظاً، إذ بلغ حجم الإنتاج حوالي (7.9) مليون طنٍ، وبزيادة بلغت (22.4%) مقارنةً بإنتاج عام 2021، وترجع الزيادة بصفة رئيسية لتحسن معدلات هطول الأمطار في عام 2022 مقارنةً بالموسم السابق، وبالرغم من التغيرات المناخية وتأثيرها على القطاع المطري في الدول المنتجة إلا أنه ونتيجةً للزيادة المطردة في المساحات المزروعة بالذرة الرفيعة والدخن فقد شهد الإنتاج تزايداً في العام 2022 مقارنةً بمتوسط الفترة 2016 – 2021 م حيث بلغ نحو (18.4%).
- ✓ انتاج الأرز: يعتبر محصول الأرز من المحاصيل الغذائية ذات الأهمية الكبيرة التي يتجه استهلاكها نحو التزايد في الدول العربية، وهو من المحاصيل التي تعتمد في زراعتها على نظام الزراعة المروية. وقد تراجعات المساحات المزروعة بمحصول الأرز، وذلك تبعاً لسياسة ترشيد استهلاك المياه، وخاصة في مصر التي تعتبر الدولة الرئيسية المنتجة للأرز في المنطقة العربية. ويعادل إنتاج الأرز حوالي (8.9 %) من كمية إنتاج الحبوب في عام 2022 على الرغم من أنه يشغل فقط نحو(2.8 %) من مساحة محاصيل الحبوب في الوطن العربي، وقد اتجه محصول الأرز نحو الانخفاض بين عامي 2021 و 2022 ، بنحو(24 –%)، وذلك لانخفاض إنتاجية المحصول في مصر في عام 2022 ،والتي قُدرت بحوالي(4.52) طنٍ للهكتار. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، الصفحات 16-17)

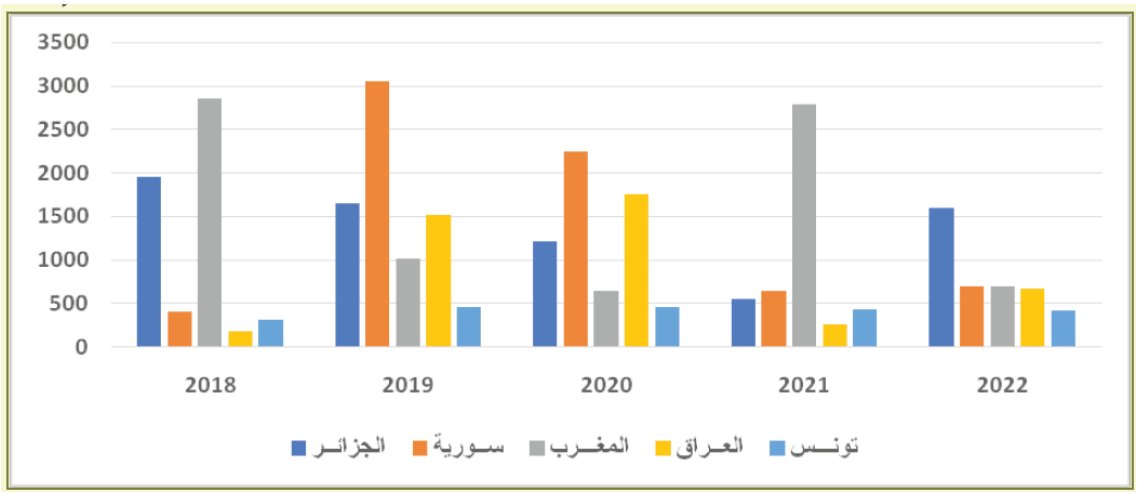
الشكل رقم (03): انتاج الأرز في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)



المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 17)

- ✓ انتاج الشعير: يمثل الشعير أحد المحاصيل الغذائية المهمة في الوطن العربي كمحصول علفي، بالإضافة إلى بعض استخداماته الغذائية. وقد بلغ إنتاج الشعير من إجمالي كمية إنتاج الحبوب في عام 2022 نحو (4.4) مليون طنٍ، لا أنه قد انخفضت إنتاجية الشعير في المنطقة العربية في العام 2022 مقارنة بالعام السابق 2021، اذ بلغت حوالي(1.02) طنٍ للهكتار، إلا أن معدل النمو السنوي لإنتاجيته خلال العشر سنوات الأخيرة يقدر بحوالي (4.5%) مقارنةً بمعدل النمو لمتوسط الإنتاجية العالمية (0.8%)، ومن حيث حجم الإنتاج تعتبر الجزائر وسوريا والمغرب وتونس من أهم الدول العربية التي تنتج الشعير في الوطن العربي بنسبة إنتاج لتلك الدول مجتمعة في عام 2022 تقدر بحوالي (93.2 %) من جملة إنتاج الشعير في المنطقة العربية. وتساهم الجزائر بنحو (36.4 %) تليها كل من سوريا المغرب وتونس بحوالي (15.9%) و(15.4%) و(9.5%) على الترتيب (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 17)، والشكل التالي يوضح ذلك:

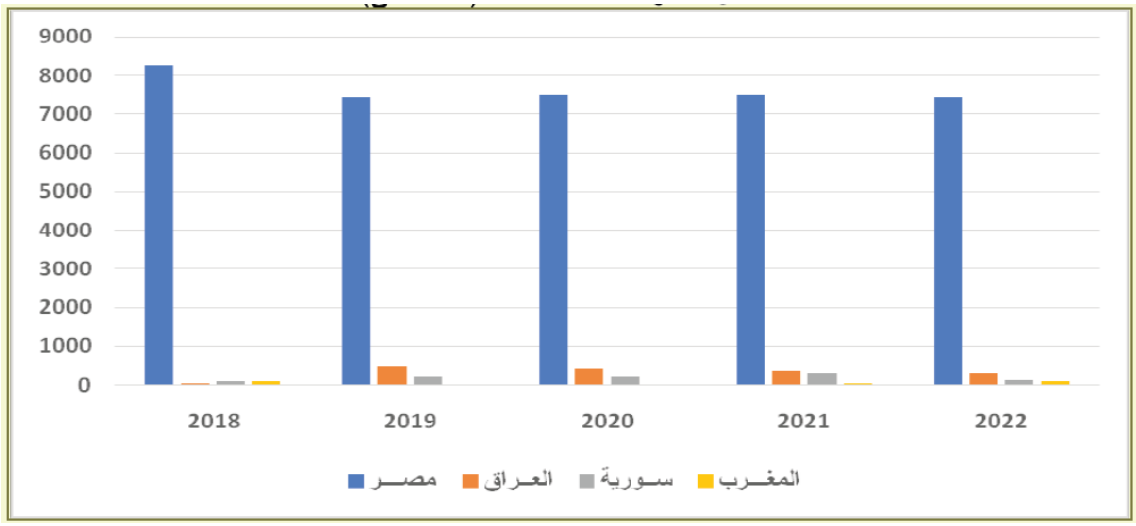
الشكل رقم (04): انتاج الشعير في الدول العربية المنتجة الرئيسية خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)



المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 18)

- ✓ انتاج الذرة الشامية: تعتبر من محاصيل الحبوب التي تتدنى معدلات الاكتفاء الذاتي منها بالدول العربية، وهي تستخدم بصفة رئيسية كأعلاف للدواجن، ونلاحظ انخفاض في المساحة المزروعة خلال عامي 2022 والعام 2021، حيث بلغت مساحة المحصول في حدود (1.36) مليون هكتارٍ في عام 2022، وبلغ الانتاج في حدود (8.2) مليون طنٍ في عام 2022، وكذا تدني الإنتاج بحوالي(6.7-%) مقارنة بعام 2021، وبحوالي (13.6-%) عن متوسط الإنتاج خلال الفترة (2016 - 2021)، ويتركز إنتاج الذرة الشامية في مصر بصفة رئيسية، إذ تنتج نحو (90.6 %) من انتاجيتها في الوطن العربي، بينما تساهم كل من العراق وسوريا بنحو (3.8 %) و (1.7 %) على الترتيب، وقد بلغ متوسط إنتاجية المحصول حوالي (6.02) طن للهكتار في عام 2022، وخلال الفترة 2011 – 2021 تحسنت إنتاجية الذرة الشامية في الوطن العربي بمعدل نمو سنوي قدر بنحو (1.83 %) يعادل أكثر من ثلاثة أضعاف معدل نظيره العالمي خلال نفس الفترة. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 18)

الشكل رقم (05): انتاج الذرة الشامية في الدول العربية المنتجة الرئيسية له خلال الفترة 2018-2022 (ألف طن)



المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 18)

أما فيما يخص محاصيل النباتية الأخرى المنتجة في الوطن العربي فهي كالآتي:

الجدول رقم (04): انتاج المحاصيل النباتية غير الحبوب في المنطقة العربية

(ألف طن)

المجموعة السلعية/ السلعة	2018	2019	2020	2021	2022	التغير بين عامي 2022 ومتوسط الفترة 2018–2021 (%)	التغير بين عامي 2021 و2022 (%)
السمسم	1060.587	1318.048	1326.183	1229.852	1362.65	8.2	10.8
الفول السوداني	3190.011	3162.316	3173.419	2592.017	2583.721	-12.1	-0.3
فول الصويا	49.438	46.826	56.987	47.48986	51.26436	1.7	7.9
زهرة الشمس	164.946	163.34	164.642	168.8967	168.7447	1.6	-0.1

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 15)

2- انتاج مجموعة المحاصيل السكرية: تنحصر زراعتها في الوطن العربي في الدول التالية مصر، المغرب، السودان وسوريا. وقد بلغ إنتاج السودان ومصر والمغرب حوالي (99 %) من جملة الإنتاج العربي من قصب السكر، بينما بلغ إنتاج سوريا ومصر والمغرب حوالي (98 %) من إنتاج المنطقة العربية من الشمندر السكري في العام 2022 ، وتوضح بيانات الجدول السابق أن إنتاج السكر الخام في المنطقة العربية قد بلغ نحو (3.27) مليون

طن في عام 2022 بانخفاض طفيف عن إنتاج عام 2021، وذلك لانخفاض المساحة المزروعة بالمحاصيل السكرية في عام 2022 بنحو (0.4%). (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 19)

3- إنتاج مجموعة البذور الزيتية والزيتون: شهدت المساحة المزروعة بمحاصيل البذور الزيتية والزيتون زيادة طفيفة في عام 2022، قدرت بنحو (4%) عن العام السابق، واحتلت المرتبة الثانية من حيث المساحة المزروعة بعد مساحة محاصيل الحبوب بنسبة قدرت بنحو (23.2 %) من جملة المساحات المزروعة، وتعتبر محاصيل السمسم والفول السوداني وزهرة الشمس وفول الصويا من أهم محاصيل البذور الزيتية. ويتركز إنتاج السمسم والفول السوداني، وزهرة الشمس في السودان، وقد شهد انتاج كل من محصولي الفول السوداني وزهرة الشمس انخفاض انتاج سنة 2022 مقارنة بسنة 2021 بحوالي (- 0.3 %) و (- 0.1 %) على الترتيب، بينما شهد انتاج كل من السمسم وفول الصويا ارتفاعاً ملحوظاً في العام 2022 بلغ نحو (10.8%) و(7.9%) على الترتيب مقارنةً بإنتاج العام 2021. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 19)

4- إنتاج مجموعة الدرنات: تمثل البطاطس أهم محاصيل الدرنات في الدول العربية بصفة عامة، حيث يشكل إنتاجها نحو (93%) من جملة إنتاج الدرنات، وتشمل محاصيل الدرنات الأخرى في الدول العربية البطاطا الحلوة، والقلقاس، واليام، والكسافا. ويعتبر محصول البطاطس من المحاصيل الغذائية المهمة بالدول العربية، إذ يعتبر محصولاً تصديريا لعددٍ من الدول العربية علاوة على أهميته الغذائية. وقد ارتفعت المساحة الكلية المزروعة بالدرنات في المنطقة العربية في العام 2022 بنحو (8 %) مقارنة بعام 2021، حيث بلغت نحو (819) ألف هكتارٍ، بينما بلغ الإنتاج الكلي من الدرنات في عام 2022 نحو 18.5 مليون طناً، مرتفعاً بنحو(1.5%) عن إنتاج عام 2021، وبنحو(12 %) مقارنة مع متوسط الفترة 2016- 2021. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 19)

5- إنتاج مجموعة البقوليات: شهدت مساحة البقوليات انخفاض طفيفا خلال العامين 2021 و2022، اذ انخفضت بنحو (0.6 %) يعتبر الفول والحمص والفاصوليا الجافة والعدس من أهم محاصيل البقوليات، وتساهم بأكثر من (60 %) من جملة إنتاج البقوليات. وقد أدى الانخفاض في متوسط إنتاجية البقوليات في العام 2022، والذي قدر بنحو (23-%) إلى تناقص إنتاج البقوليات بمعدل (4.1-%)، من حوالي (1.93) مليون طنٍ في العام 2021 إلى حوالي (1.85) مليون طنٍ في العام 2022. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 19)

6- انتاج مجموعتي الخضر والفاكهة: تنتشر زراعة الخضر والفاكهة في كافة الدول العربية، وهي من المحاصيل ذات معدلات الاكتفاء الذاتي المرتفعة، وتعتمد عليها الكثير من الدول العربية كسلع تصديرية، هذا بالإضافة إلى أهميتها الغذائية، كما أنها من السلع التي يزداد الطلب عليها باستمرار في الدول العربية مع استمرار الزيادات السكانية وتحسن مستويات الدخول. وعلى الرغم من الانخفاض في مساحات محاصيل الخضر في العام 2022

بنحو(3.1 %) مقارنةً بعام 2021 ، إلا أن إنتاج محاصيل الخضر قد زاد بنحو (6.5 %) في عام 2022، إذ بلغ حوالي(52.1) مليون طنٍ مقارنة بـ (48.8) مليون طنٍ في عام 2021 . ويرجع ذلك إلى التحسن في إنتاجية محاصيل الخضر بنحو (2.4%)، أما إنتاج محاصيل الفاكهة فقد شهد انخفاضا بين عامي 2021 و 2022 قدر بنحو (- 3.1 %)، على الرغم من الاستقرار النسبي للمساحة. ويعزى ذلك الى الانخفاض في الإنتاجية و الذى يقدر بنحو (-6.6%) وبمقارنة انتاج محاصيل الفاكهة في العام 2022 مع متوسط الإنتاج خلال الفترة 2016 - 2021 يلاحظ انه يزيد بنحو(10.4 %)، وذلك للزيادة الكبيرة في المساحة المزروعة بمحاصيل الفاكهة في المنطقة العربية. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 20)

الفرع الثاني: تطور الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية

ويختلف الإنتاج الحيواني للدول العربية ويتنوع من بري وبحري كالآتي:

الجدول رقم (05): تطور الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية خلال الفترة 2016-2022

(ألف طن)

المجموعة السلعية/ السلعة	2016	2017	2018	2019	2020	*2021	*2022	التغير بين عامي 2021 و2022 (%)
الأسماك	5205	5630	4979	5651	5745	6225	6184.2	0.7-
البيض	2154	2333	2253	2558	2344	2476	2290.271	7.5-
الألبان	27808	27421	26016	25380	27308	27283	27359.34	0.3
اللحوم الحمراء	4652	4361	4287	4389	4314	4356	4237.788	2.7-
لحوم الدواجن	4267	4647	5090	4931	5126	5085	5171.413	1.7
الأبقار والجاموس(ألف رأس)	58556	58715	58250	58129	55004	57737	54193.9	6.1-
الأغنام والماعز(ألف رأس)	275594	274447	304914	274756	287132	279627	273161.3	2.3-
الإبل (ألف رأس)	16424	16486	16431	16547	16781	16766	16695.94	0.4-

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 20)

1- سلع الإنتاج الحيواني: تمثل المنتجات الحيوانية والسمكية مصدرا هاماً للبروتين الحيواني في الوطن العربي الذي يتمتع بثروة حيوانية ضخمة، حيث قدرت أعداد القطيع من الثروة الحيوانية في المنطقة العربية في العام 2022 بنحو (344.05) مليون رأس، رغم انخفاضها بمعدل بلغ نحو (2.8 %) عن عام 2021، وتمثل أعداد الأغنام والماعز، والمقدرة بنحو 273.16 مليون رأس، ما نسبته(79.3 %) من أعداد القطيع العربي من

الثروة الحيوانية، في حين تمثل الأبقار والجاموس المقدرة بنحو (54.19) مليون رأس نحو (15.7 %) من أعداد القطيع، بينما تمثل الإبل، والتي تقدر بنحو (16.6) مليون رأس نحو (4.8 %)، وتتركز أعداد الثروة الحيوانية في المنطقة العربية في خمس دولٍ رئيسة هي: السودان والجزائر والصومال وموريتانيا ومصر، وبصفة عامة فإن معظم الثروة الحيوانية في الوطن العربي تعتمد على المراعي الطبيعية، ولا تتوافر لها النظم المناسبة للتربية والرعاية التي تحقق لها القدر المناسب من الكفاءة الإنتاجية، وتطوير الإنتاج والقيمة المضافة في الإنتاج الحيواني.

2- إنتاج اللحوم: شهد هذا القطاع استقرارا، حيث استقر إنتاج اللحوم (اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن) في المنطقة العربية خلال عامي 2021 و 2022 في حدود (9.4) مليون طنٍ تمثل اللحوم الحمراء منها نحو (45 %)، بينما تمثل لحوم الدواجن نحو (55 %). وقد قدر الانخفاض في حجم إنتاج اللحوم الحمراء بنحو (2.7 -%) مقارنة بإنتاج عام 2021، بينما قدرت الزيادة في إنتاج لحوم الدواجن بنحو (1.7 %) مقارنةً بإنتاج العام 2021. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، الصفحات 20-21)

3- إنتاج الألبان: يعتمد حجم إنتاج الألبان في المنطقة العربية على التحسن في قطاع الماشية في جوانبها الغذائية والصحية، وعلى الرغم من الارتفاع النسبي لمعدل الانتاج من الألبان في الوطن العربي في السنوات الاخيرة إلا أن المنطقة العربية لا زالت تستورد كميات مقدرة من الألبان سنوياً. وكما هو الحال بالنسبة لتطوير قطاع اللحوم الحمراء، يرتبط تطوير إنتاج الألبان بتطوير قطاع الإنتاج الحيواني التقليدي ورفع كفاءته الإنتاجية، وقد قدر إنتاج الألبان في المنطقة العربية بنحو (27.36) مليون طنٍ عام 2022 ، بمعدل ارتفاع طفيف بلغ نحو (0.3 %) عن إنتاج عام 2021 المقدر بنحو(27.28) مليون طنٍ، وبصفة عامة وحسب ما قدمته النتائج السابقة يمكن القول أن إنتاج الألبان قد شهد استقراراً خلال الفترة 2016 – 2022. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 21)

4- إنتاج بيض المائدة: يأتي معظم إنتاج بيض المائدة 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 معظم إنتاجه السنوي يقع في سبع دول هي: مصر والمغرب والأردن والسعودية والجزائر والكويت وسوريا، وقد بلغ إنتاج الوطن العربي من بيض المائدة نحو (2.29) مليون طنٍ عام 2022، بمعدل تناقص بلغ نحو (7.5%) عن إنتاج عام 2021 . (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، صفحة 21)

5- إنتاج الأسماك: رغم أن أداء قطاع الأسماك في الدول العربية يتسم بتحقيق فائض تصديري، إلا أن هناك فرصا كبيرة لزيادة الإنتاج الحالي بالاستغلال الأمثل للإمكانات المتاحة التي تنطوي على موارد ضخمة من المجاري المائية والأودية (16.6 ألف كيلومترٍ)، والمستنقعات والسواحل البحرية 22.4 (ألف كيلومتر)، والجرف القاري (604 ألف كيلومتر مربع)، هذا بالإضافة لإمكانات الاستزراع السمكي غير المستغلة، وقد قدر إنتاج الأسماك

في المنطقة العربية بنحو (6.18) مليون طنٍ في عام 2022 ،بمعدل تناقص بلغ نحو (0.7%) عن إنتاج عام 2021 ، ويتم معظم إنتاج الأسماك في الوطن العربي في المغرب ومصر وموريتانيا وسلطنة عمان، ومن الدول المنتجة الرئيسية الأخرى للأسماك السعودية وتونس والجزائر والإمارات. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022، الصفحات 21-22)

المطلب الثاني: ترتيب الدول العربية العشر المتصدرة في مؤشر الأمن الغذائي

حسب تقرير الصادر من مؤسسة DEEP KNOWLEDGE ANALYTICS لسنة 2022 والذي يعتمد في ترتيبه على ثلاث مؤشرات أساسية وهي: مكانية الوصول للغذاء وكذا مخاطر الأزمة ومرونة الاقتصاد، والدولة التي يظهر قيمتها أقرب ل 10 تمثل حالة أمن واستقرار، لذا فإن ترتيب الدول العشر المتصدرة في تحقيق الأمن الغذائي عربيا كالتالي: (مقدم و فارس، 2023، الصفحات 59-61)

- ✓ المرتبة الأولى: الإمارات تصدرت المرتبة 26 عالميا بمجموع نقاط 7.07 نقطة

حيث أعتمد مجلس الوزراء الاماراتي تشكيل مجلس الإمارات للأمن الغذائي لتعزيز منظومة حوكمة ملف الأمن الغذائي، وتحقيق مستهدفات الاستراتيجية الوطنية لأمن الغذائي، ومع تفاقم أزمة الأمن الغذائي عالميا خلال الشهور لماضية وارتفاع أسعار الغذاء، أعلنت وزارة الاقتصاد في يونيو الماضي عن سياسة تسعير السلع الاستهلاكية الأساسية التي تقوم على إقرار حرية الأسعار وفق مبادئ العرض والطلب، وبما يضمن توازن واستقرار الأسعار عبر مبدأ المنافسة وآليات السوق

- ✓ المرتبة الثانية: قطر: تصدرت المرتبة 29 عالميا مجموع النقاط: 6.99 نقطة

تنفذ دولة قطر " استراتيجيات الأمن الغذائي الوطنية" بين سنة 2018 إلى سنة 2023، ويتم تحديث هذه الاستراتيجية للتركيز على تعزيز الإنتاج الغذائي، وتنويع مصادر الاستيراد، وإنشاء احتياطي استراتيجي يحقق التوازن بين المخزونات الغذائية. وتعمل على استغلال الطاقة المتجددة في القطاع الزراعي، ومن خلال هذه الإجراءات تمكنت من التعامل مع الانقطاع المفاجئ لسلاسل الإمداد الغذائي العالمية عقب كوفيد.

- ✓ المرتبة الثالثة: البحرين: تصدرت المرتبة 30 عالميا مجموع النقاط: 6.99 نقطة

حيث أن أساس الذي يدعمها هو تطلعها لتعزيز الشراكة مع أعضاء مجلس التعاون الخليجي وتبادل الخبرات والاستفادة من الخبرات والتجارب التي تمتلكها المنظمات ذات العالقة بالأمن الغذائي.

- ✓ المرتبة الرابعة: عمان تصدرت الترتيب 41عالميا مجموع النقاط: 6.77 نقطة

حددت عمان 128 مبادرة ومشروعا باستثمار قيمته 3.4 مليار دولار على أن تنفذ هذه المشاريع خلال السنوات الخمس القادمة، فصلت هذ المبادرات حسب الجدول التالي:

الجدول رقم (06): مبادرات عمان في قطاع الفلاحة

القطاع الموجه له المبادرة	عدد المبادرات والمشاريع
القطاع النباتي	37
القطاع الحيواني	29
القطاع السمكي	28
قطاع الموارد المائية	08
مبادرة تمكينية للقطاع	26

المصدر: من إعداد الطالبتين الاعتماد على (مقدم و فارس، 2023، صفحة 60)

✓ المرتبة الخامسة: الجزائر: الترتيب العالمي: 43 مجموع النقاط: 6.76 نقطة

تعمل الجزائر على إعداد مخطط لإعادة تنظيم قطاع الزراعة ضمن عدة مبادرات تستهدف تكثيف جهودها لضمان الأمن الغذائي، خاصة في مجال الحبوب. كما تخطط لتوسيع الأراضي الزراعية لإنتاج الأعلاف مع استخدام الوسائل التقنية الحديثة والأسمدة، لزيادة المساحات الزراعية، وتساهم الزراعة بنسبة 12.3 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2021 حسب البنك الدولي.

✓ المرتبة السادسة: السعودية: الترتيب العالمي: 44 مجموع النقاط: 6.75 نقطة

تركزت رؤية السعودية على المدى البعيد في تدف لبناء قطاع زراعي مستدام لسنة 2030، وتستهدف تعزيز القطاعات الداعمة للنظم الغذائية، وتطوير النظم وتحسين الإنتاجية الزراعية، وتعزيز قدرات البحث لضمان التقدم المستدام للأمن الغذائي.

✓ المرتبة السابعة: الكويت: الترتيب العالمي: 47 مجموع النقاط: 6.69 نقطة

في هذا المجال شكلت الكويت "لجنة تعزيز منظومة الأمن الغذائي" للتركيز على مواجهة تحديات الأمن الغذائي والمائي، في ظل ارتفاع أسعار الغذاء عالميا، حيث تستورد نحو 95 %من احتياجاتها من المواد الغذائية.

✓ المرتبة الثامنة: المغرب : الترتيب العالمي: 63 مجموع النقاط: 6.4 نقطة

يستفيد المغرب من تمويل بقيمة 15 مليون يورو من الاتحاد الأوروبي، لمعالجة تداعيات ارتفاع أسعار الأغذية والسلع الأساسية بعد الحرب الروسية كجزء من مبادرة للمفوضية الأوروبية تم الإعلان عنها في أبريل الماضي بقيمة 225 مليون يورو لتلبية الاحتياجات الغذائية على المدى القصير والمتوسط للشركاء في الجوار الجنوبي.

✓ المرتبة التاسعة: تونس: الترتيب العالمي: 64 مجموع النقاط: 6.39 نقطة

حصلت على تمويل بقيمة 130 مليون دولار من البنك الدولي عبر تمويل واردات القمح والشعير فضلا عن دعم الفلاحيين من أصحاب الأراضي الصغيرة البذور للموسم الزراعي القادم، بالإضافة إلى تمويل التي تلقت من المفوضية الأوروبية بقيمة 20 مليون يورو.

✓ المرتبة العاشرة: الأردن: الترتيب العالمي: 76 مجموع النقاط: 6.1 نقطة

ينفذ الأردن مشروعا يستهدف أن يكون مركزا إقليميا للأمن الغذائي وتدريبيا في هذا المجال، وقد خصصت المفوضية الأوروبية 25 مليون يورو لمساعدتها على مواجهة التحديات المتعلقة بالأمن الغذائي بعد الحرب الروسية، وما أخر من متربة الأردن واستقبالها للاجئين السوريين كونا تستقبل حوالي 700 ألف لاجئ حسب منظمة الفاو.

المطلب الثالث: عوائق تطوير الزراعة الذكية حسب تجربة الهيئة العربية والاقتراحات لدعم تطبيقها

تم تقسيم هذا المطل لفرعين أساسين هما: عوائق تطوير الزراعة الذكية حسب تجربة الهيئة العربية كفرع أول، ومقترحات لتطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية.

الفرع الأول: عوائق تطوير الزراعة الذكية حسب تجربة الهيئة العربية

توجد العديد من العوائق التي تعيق تجربة وتطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية أو بالأخرى في المنطقة العربية ككل، لذلك سنذكر أهمها وأبرزها في النقاط التالية: (عبدو، 2021، صفحة 23)

- ✓ وجود قوانين في أغلب الدول العربية تحدُّ من استعمال صور الأقمار الصناعية وذلك بسبب النشاطات الأمنية، وكذا عدم القدرة على استخدام Drones (طائرة دون طيار) وذلك لصعوبة استخراج ترخيص استعماله.
- ✓ عدم القدرة على إضافة كفاءة مالية أو ما يعرف بضعف القدرة المالية لاستخدام تقنيات الاحكام الزراعية وأنترنت الأشياء وذلك بسبب ضعف إنتاجية المحاصيل الزراعية.
- ✓ غياب شركات عربية توفر مستلزمات الزراعة الذكية وخاصة تحليل البيانات التي يتم قياسها، الأمر الذي يشكل عائق كير كون المعلومات المقدمة من تقنيات الذكاء الاصطناعي حساسة جدا ولا يمكن تقديمها لدول أجنبية.
- ✓ عدم توفر الفنيين والعمالة المتدربة على الآلات المعدة بإنترنت الأشياء، وكذا ضعف التكوينات المتوفرة لاستعمال هذه الآلات.
- ✓ ضعف شبكات الإنترنت في المناطق الريفية.
- ✓ 85 % من الأراضي الزراعية في الدول العربية مهيكلة في مزارع صغيرة الحجم، م يقلل من استعمال التقانات التي تستعمل صور الأقمار الصناعية.
- ✓ عدم ضمان خصوصية البيانات (Data Privacy) ونشرها على الإنترنت، يجعل بعض المزارعين والشركات مترددين في تبني الزراعة الذكية وإنترنت الأشياء في الزراعة.

الفرع الثاني: مقترحات لتطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية

ضمن هذه الاقتراحات أصدرت الهيئة العربية أنها على استعداد لدعم جهود الدول العربية في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة الغذائية من خلال الاستثمار في مجال حلول إنترنت الأشياء في قطاع الزراعة واستخدام الذكاء الاصطناعي وذلك من خلال: (عبدو، 2021، الصفحات 23-24)

- ✓ دراسة إمكانية الإسهام في تمويل شركة عربية لتطوير انترنت الأشياء في الزراعة، ومنها التطبيقات الزراعية على الهواتف المحمولة، وتطوير استعمالات صور الأقمار الصناعية، والطائرات بدون طيار Drones.
- ✓ إنشاء منصة بيانات زراعية عربية (Platform Agricultual Arab Data Cloud – Big) لتجميع بيانات الزراعة الذكية لكل الدول العربية، والتي يمكن استغلالها في تطوير المعاملات والآلات والبرمجيات الزراعية على المستوى العربي.

المبحث الثاني: تجارب عربية ناجحة في مجال الزراعة الذكية

أن التوقعات المصاحبة لارتفاع عدد سكان العالم إلى نحو 9.7 مليارات نسمة بحلول سنة 2050 وذلك من طرف المنتدى الاقتصادي العالمي، ومع زيادة الطلب على الغذاء بنسبة 60 بالمئة، يرى متخصصون ضرورة اللجوء للزراعة الذكية لتدابير تلك الاحتياجات، بالإضافة إلى أن هذه النظرة تزايدت بعد جائحة كورونا والتي أثرت على العديد من القطاعات من بينها القطاع الزراعي وذلك بسبب إجراءات المتبعة خلال تلك الفترة وكذا القيود اللوجستية ونقص العمالة وقيود النقل والتنقل لجني المحاصيل وتوزيعا بين دول العالم الأمر الذي أدى لاضطرابات في سلاسل الغذاء في العالم أجمع (سكاي نيوز عربية، 2021)، لذلك ومن خلال ذا المبحث سنحاول التطرق لأهم تجارب الدول العربية (الإمارات، مصر، الجزائر) في مجال الزراعة الذكية وتحقيق الأمن الغذائي.

المطلب الأول: تجربة دولة الإمارات في مجال الزراعة الذكية

تعتبر دولة الإمارات العربية أول دولة في المنطقة تتوجه نحو الزراعة الذكية وذلك بغية تحقيق الاستدامة في الإنتاج الزراعي وتلبية احتياجاتها الغذائية، فقد قطعت شوطا كبيرا في تبني الزراعة الذكية كجزء من سياسة التنوع الغذائي والاستخدام الأمثل للموارد وبناء القدرة على التكيف مع الظروف الجوية الصعبة كارتفاع درجة الحرارة والرطوبة العالية ونقص المياه والشح فيها، فالإمارات تعتبر الدولة الأكثر تنويط لتكنولوجيا الحديثة والمبتكرة في توفير الغذاء حيث أنها تخطت العديد من الدول المتقدمة في هذا المجال، فاستخدامها الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة وإنتاج المحاصيل مكنها من تطويع الطبيعة والتغلب على نوعية التربة عبر تطبيق تكنولوجيا الغذاء . (بن شاعة و حضري، 2023، صفحة 230)

وقد أقدمت الإمارات على خطوة مهمة جدا في هذا المجال بغية منها في تحقيق أهدافها فقد أنشأت وزارة معنية بالأمن الغذائي، كما ركزت على توظيف التكنولوجيا ودعم الأبحاث العلمية في قطاع الزراعة، حيث أعلنت عن استثمار بقيمة 100 مليون دولار في أربع شركات للتكنولوجيا الزراعية وهي الأولى في برنامج دعم التكنولوجيا الزراعية الأكبر الذي تبلغ قيمته 272 مليون دولار تشمل مزارع مدار وهي شركة محلية مهمتها معالجة تحديات الأمن الغذائي والمائي في

المنطقة AEROFARMS شركة الزراعة العمودية مقرها الو.م.أ، الري بالتنقيط المستجيب وهي شركة ناشئة تعمل على تطوير نظام ري جديد يجعل من الممكن زراعة النباتات في التربة الرملية وشركة ناشئة تعمل على تطوير الأسمدة لزراعة المزيد من الغذاء بكفاءة أكبر. (سياري و جبلي، 2023، صفحة 45)

فإمارة أبو ظبي تمثل نموذج يحتذى به لما حققته من إنجازات قي قطاع الزراعة، فقدرتها على تحويل الصحراء إلى ساحات خضراء ومزارع منتجة، وتبنيها لتقنيات حديثة ذات كفاءة عالية في الزراعة مثل: تقنيات الزراعة المحمية والزراعة المائية والزراعة في بدائل التربة، وكذا تقنية الري والتحكم في نوعية المياه، حيث خصصت هذه الأخيرة 30 مليون دولار على شكل تحفيزات مالية لشركات التقنيات الزراعية التي تتطلع لتأسيس أعمالها وتنميتها في الإمارة، وذلك بغية تعزيز الإمكانات والابتكارات الخاصة بتقنيات الزراعة المحلية. (بن شاعة و حضري، 2023، صفحة 230)

بالإضافة إلى كل ما خصصته لتنمية القطاع أسست مركز الابتكار الزراعي سنة 2014 بهدف مواكبة مستجدات القطاع الزراعي بهدف مواكبة مستجدات القطاع الزراعي واستدامته في الدولة من خلال ابتكار تقنيات زراعية حديثة وإجراء الأبحاث وتقديم الاستشارات في المجال الزراعي، وقد أطلقت دولة الإمارات في عام 2018 الإستراتيجية الوطنية للأمن الغذائي 2051، بهدف تطوير منظومة وطنية شاملة تقوم على أسس تمكين إنتاج الغذاء المستدام، من خلال توظيف التقنيات والتكنولوجيا الحديثة، وتعزيز الإنتاج المحلّي، وتنمية الشراكات الدولية لتنويع مصادر الغذاء، وتفعيل التشريعات والسياسات التي تسهم في تحسين التغذية والحدّ من الهدر لضمان الأمن الغذائي في كافة الظروف، ما يعزز مكانة الإمارات في مؤشرات الأمن الغذائي العالمي، وتحويلها إلى مركز للأمن الغذائي القائم على الابتكار، ويعد برنامج تسريع تبني التكنولوجيا الزراعية الحديثة من أهم المبادرات في دولة الإمارات لتحقيق الأمن الغذائي، حيث أطلق البرنامج 10 مبادرات إستراتيجية لتسهيل تبني التكنولوجيا الزراعية في الدولة، وإيجاد حلول فاعلة لرفع كفاءة الإنتاج الوطني من الأغذية وزيادة تنافسيته، وتوفير قنوات الدعم للمعنيين في هذا القطاع، واستقطاب الاستثمارات اللازمة لإنشاء مشاريع زراعية مستدامة، كما أطلقت في عام 2019 برنامج "تحدي تكنولوجيا الغذاء" الأكبر من نوعه عالمياً، بهدف استكشاف تكنولوجيا العقد القادم من الابتكارات والتقنيات التي ستغيّر ممارسات الزراعة التقليدية بكفاءة واستدامة، إلى جانب تطوير حلول مبتكرة لإنتاج وإدارة الغذاء في الإمارات، وتوظيف التكنولوجيا المتقدمة في إيجاد أدوات وتقنيات تتميز بالكفاءة والفعالية للتغلب على تحديات القطاع الزراعي، بما يحقق استدامة الإنتاج الغذائي في دولة الإمارات لتكون مركزا عالميا رائدا للأمن الغذائي. (العرب، 2023)

وبهدف دعم تبني الإنتاج المحلي للتكنولوجيا الحديثة، اعتمد مجلس الوزراء في عام 2020 تشكيل فريق عمل تنمية قطاع الزراعة الحديثة في الدولة، حيث يتولى الفريق تطوير ممكنات الارتقاء بالقدرة على توفير المنتجات الغذائية لتلبية احتياجات السوق، والمساهمة في رفع القدرة على مواجهة التغيرات العالمية في قطاع الأغذية، إلى جانب التركيز على خلق الفرص التجارية، ورفع تنافسية المنتج المحلي. (العرب، 2023)

ومن بين أهم التقنيات والحلول التقنية وتكنولوجيا الرقمنة التي استخدمتها لنهوض بقطاع الزراعة ما يلي:

- ✓ البيت الشبكي بالطاقة الشمسية لتقليل تكلفة الطاقة الكهربائية والمياه سنة 2023
- ✓ الزراعة المائية (الزراعة بدون تربة) سنة 2009
- ✓ الزراعة المحمية لإنتاج المحاصيل الزراعية الصديقة للبيئة
- ✓ استخدام الروبوتات وتكنولوجيا الطائرات بدون طيار والتي تعمل على رصد المحاصيل وتقييمها وتصوير الأراضي الزراعية، وكذا رسم الخرائط وقياس مكونات الهواء، بالإضافة إلى رش المحاصيل والمبيدات بشكل سريع وآمن وإرسال البيانات سريعا إلى البرمجيات لمعالجتها وتحليلها وتوجيه المزارعين إلى تنفيذ الإجراءات بشكل أفضل. (بن شاعة و حضري، 2023، صفحة 230)

المطلب الثاني: تجربة دولة الجزائر في مجال الزراعة الذكية

صنفت الجزائر في التقرير الأخير الخاص بالمنتدى الاقتصادي العالمي "دافوس" على أنا من البلدان الرائدة عالميا في مجال ضمان الأمن الغذائي عن طريق إنتاجها الوطني، حيث أن هذه النتائج تضاف إلى نتائج منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "فاو" التي صنفت الجزائر في المرتبة الأولى على المستويين العربي والإفريقي خلال ثلاث سنوات متتالية (2020 و2021 و2022) من حيث تجسيد أهداف التنمية المستدامة الخاصة بالأمم المتحدة في مجال الأمن الغذائي. ويعكس هذا التصنيف الإرادة السياسية الحقيقية للجزائر الجديدة من خلال النظرة الاستشرافية لرئيس الجمهورية عبد المجيد تبون الذي أدرج ضمن التزاماته ال 54 ضرورة وضع خطة استعجالية لتطوير القطاع الزراعي ومكنته بهدف ضمان الأمن الغذائي وتلبية الاحتياجات الوطنية والقضاء على التبعية الغذائية، إلا أنه وفي ظل التحديات المتزايدة التي تواجه تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر، زادت ضرورة تبني تكنولوجيا حديثة ومفهوم جديد للزراعة أي الزراعة الذكية الذين يتيحون التحكم الكامل في العوامل البيئية واستخدام الموارد بكفاءة عالية. (عمران، 2023)

وقد راهنت الجزائر على تشجيع الفلاحة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي، من خلال إعطاء أهمية كبيرة للبحث العلمي المتخصص في مجال الزراعة، وتحفيز الشباب على الانخراط في البرامج ذات الطابع الفلاحي، إلا أنه وفي ظل ارتفاع أسعار المواد الغذائية والجدل المستمر حول هذا الموضوع، نجد أن الإستراتيجية الاقتصادية الجديدة تصب في سياق دعم الفلاحة المحلية، لاسيما في المناطق الصحراوية، مع تشجيع الشباب على إنشاء مشاريع مصغرة لتوفير المواد الغذائية الأساسية التي يحتاجها المواطن يوميا وقد صنف آخر تقرير لبرنامج الأمن الغذائي العالمي الصادر عن الأمم المتحدة 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 2030 وتشير إلى مساهمة الزراعة في الناتج المحلي لا يتجاوز 13 %، أي بنحو 25 مليار دولار، وفي ظل هذه الإحصاءات تعهدت الحكومة بمضاعفة تلك الأرقام عبر دعم

الزراعة الذكية وذلك من خلال توسيع المساحات المروية وتحسين الاستغلال الرشيد للأراضي الزراعية، عبر رقمنة برامج القطاع، ويرى رئيس منظمة فلاحة "إينوف أمين بن سليمان" إن الخطة المستقبلية تدف لتطوير القطاع الزراعي في المناطق الريفية، لتطبيق سياسة التجديد الزراعي الريفي، وقد صرح رئيس منظمة لموقع " سكاي نيوز عربية " إن الجزائر تنظر للزراعة الإيكولوجية كداعم أساسي للزراعة العضوية والمنتجات المحلية وتأخذ الزراعة الذكية بعين الاعتبار التطور السريع في التكنولوجيا، من خلال تعميم الطاقات المتجدد في الري واستخدام الطاقة الشمسية في الضخ بدلا من المحركات الزيتية، من أجل توفر ما بين 15 إلى 40 % من استخدام الطاقة. (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 324)

ولتحقيق الأمن الغذائي، أكد الخبراء على ضرورة الإسراع في دعم زراعة منتجات الفاكهة والخضروات، وتسليط الضوء على دور أصحاب المشاريع المصغرة، ولهذا قدمت الحكومة تسهيلات كبيرة للشاب الراغب في الاستثمار الفلاحي، بعدما حلت واحدة من أصعب العوائق التي ظلت تقف أمام مسالة تطوير الزراعة في المناطق النائية، وهو ما يتعلق بإحصاء الأراضي الفلاحية، إعداد قانون جديد خاص بإعادة توزيعها على المستثمرين الفلاحين الصغار. (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 324)

وفي مقابل ذلك وضعت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي خطة عمل جديدة تهدف لفتح مدرستين وطنيتين للزراعة، في كل من ولاية الوادي وولاية ورقلة للمساهمة في ربط المشاريع الزراعية بالأبحاث العلمية الحديثة. (بوعبدلي و غربي، 2023، صفحة 325)

المطلب الثالث: تجربة دولة مصر في مجال الزراعة الذكية

كون دولة مصر لا دور مم في تحقيق الأمن الغذائي ودعم مؤشرات المنطقة العربية، ظهرت الحاجة إلى تقديم حلول مبتكرة لدعم ملف الأمن الغذائي فيها، وذلك في ظل الأزمات والتحديات المتلاحقة عالمياً بدءاً من جائحة كورونا مروراً بالأزمة الروسية الأوكرانية مع تفاقم مخاطر التغيرات المناخية والتي أصبحت واقعاً ملموسا، حيث أن قطاع الزراعة بالذات يمثل ركيزة أساسية في الاقتصاد القومي المصري، لذلك أولى الرئيس عبد الفتاح السيسي اهتمامًا بالغًا بقطاع الزراعة، حيث يحظى القطاع بدعم غير مسبوق ومتواصل من الحكومة، وذلك لأنه يساهم بحوالي 15% من الناتج المحلى الإجمالي، ويستوعب أكثر من 25% من القوى العاملة في مصر، بالإضافة إلى المساهمة الملموسة في تعظيم الاحتياطي النقدي الأجنبي من خلال زيادة الصادرات الزراعية. (الهيئة العامة للاستعمالات بوابتك إلى مصر، 2023)

ونجد أن من بين أهم ما تبنته الحكومة المصرية لدعم القطاع الزراعي برامج الابتكار والتكنولوجيا في مجال الزراعة وذلك من خلال:

- ✓ تعميق دور البحوث التطبيقية في مجال استنباط الاصناف قصيرة العمر والمتحملة للإجهادات المناخية.
- ✓ الاستفادة من الذكاء الاصطناعي وبرامج الزراعة الذكية مناخيا.
- ✓ التوسع في الميكنة الزراعية الحديثة والتطبيقات الرقمية وأنظمة الإنذار المبكر زيادة مرونة وتدعيم القطاع الزراعي في المناطق الهامشية والهشة مناخيا.

- ✓ إطلاق مبادرات تشجيع التحول إلى نظم الري الحديث خاصة في ظل محدودية الموارد المائية كأحد التحديات التي تواجه قطاع الزراعة في مصر .

وتسعى الحكومة المصرية جاهدة لدعم الأمن الغذائي وذلك من خلال:

1- إطلاق وزارة الزراعة بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو) مبادرة الغذاء والزراعة من أجل التحول المستدام FAST خلال مؤتمر المناخ COP 27 على هامش يوم التكيف والزراعة في 12 نوفمبر 2022 والتي شارك فيها وزير الزراعة الأمريكي ووزيرة التغير المناخي والبيئة بدولة الامارات العربية الشقيقة وعدد كبير من السادة وزراء الزراعة والبيئة حول العالم، والتي استهدفت تحفيز حشد التمويل لبرامج التكيف والابتكار الزراعي، إذ أن الواقع يشير إلى عدم قدرة الدول النامية والاقتصاديات الناشئة على تمويل هذه البرامج من موازنتها.

2- استراتيجية تحقيق الأمن الغذائي: وقد سطرت مصر استراتيجية تحتوي على (06) محاور لتحقيق الأمن الغذائي وهي تتمثل في:

- ✓ التوسع الأفقي من خلال إضافة أراض جديدة في ضوء الموارد المتاحة.
- ✓ التوسع الرأسي من خلال استنباط أصناف عالية الإنتاجية وتطبيق ممارسات زراعية حديثة والتوسع في الزراعات المحمية.
- ✓ زيادة تنافسية الصادرات الزراعية وتدعيم الصحة النباتية والحيوانية.
- ✓ دعم القطاع الزراعي بزيادة الاستثمارات الموجهة له.
- ✓ تدعيم أنشطة الإنتاج الحيواني والداجن والسمكي.
- ✓ تغيير الأنماط الاستهلاكية كأحد الآليات لتخفيف الضغوط على الموارد.

3- برامج استصلاح الأراضي الصحراوية: كما أن مصر قد تبنت برامج قومية لاستصلاح الصحراء في إطار تدعيم ملف الأمن الغذائي وتدعيمًا لدور مصر الرائد في تبنى مبادرات ومشروعات التكيف مع التغيرات المناخية ومكافحة تحييد وتدهور الأراضي الصحراوية .

4- تفعيل البرنامج الوطني لإنتاج تقاوي محاصيل الخضر من خلال استنباط وتسجيل 26 من الهجن والأصناف الجديدة لمحاصيل الخضر للتداول التجاري في السوق المصري ل 10 محاصيل " الطماطم – الباذنجان – الفلفل – الكنتالوب – البطيخ – البسلة – اللوبيا – الفاصوليا – الخيار – الكوسة" مما يؤدى إلى تقليل فاتورة الاستيراد وخفض تكلفة التقاوي فضلًا عن التعاون مع شركات إنتاج التقاوي بالدول الأجنبية للشراكة في إنتاج تقاوى الأصناف المتميزة من هجن محاصيل الخضر في مصر .

5- إنشاء 332 مركزا للخدمات الزراعية المجمعة: من المستهدف إنشاء 332 مركز للخدمات الزراعية المجمعة بالمحافظات "20 محافظة بعدد 52 مركز" ضمن مبادرة حياة كريمة، بتكلفة أكثر من 2 مليار جنيه تشمل

996 ما بين وحدة بيطرية ومركز إرشادي وجمعيات زراعية ومراكز تجميع الألبان وتم إدراج كافة احتياجات الخدمات البيطرية والتحسين الوراثي بهذه المراكز.

6- التوسع في توفير التقاوي المعتمدة للمحاصيل الاستراتيجية: وذلك من خلال :

- ✓ استنباط أصناف وهجن من المحاصيل قصيرة العمر عالية الإنتاجية ومبكرة النضج ومقاومة للإجهادات الحيوية والبيئية والموفرة للمياه للمحاصيل الاستراتيجية "القمح – الذرة – الأرز – القطن – الفول البلدي".
- ✓ إعداد ونشر الخريطة الصنفية التي تناسب ظروف مناطق الزراعة من ناحية طبيعة التربة والظروف المناخية والاحتياجات المائية وزيادة نسبة التغطية من التقاوي المعتمدة للمحاصيل الاستراتيجية "القمح والذرة ."
- ✓ تنفيذ حوالي 320 مشروعًا زراعيًا بتكلفة تتجاوز 42 مليار جنيه فس مجالات دعم التنمية الزراعية وصغار المزارعين .

خلاصة الفصل:

من خلال ما تم تقديمه في هذا الفصل، نرى أن الدول العربية لا زالت لم تحقق ما يعرف بالأمن الغذائي إلا أنها تحاول وتسعى جاهدة لتنفيذ استراتيجية لتنمية الزراعة المستدامة وذلك من خلال عقد العديد من الاتفاقيات والشراكات مع معظم المنظمات الإقليمية والدولية، وكذا ادخال التكنولوجيا على القطاع الزراعي وهو ما يعرف بالزراعة الذكية، حيث نرى من المؤشرات السابقة أن منتوج المنطقة العربية من المواد الأساسية للغذاء الاستهلاكي لا بأس بيه، بالإضافة أن توجه الدول نحو ادخال تقنيات الزراعة الحديثة لزيادة انتاجها وتحقيق فائض في أهم منتجاتها لتحقيق أمن غذائي مستدام، كما أن ما أشرنا له سابقا في مؤشرات الدراسة نجد أن بعض الدول العربية وخاصة الامارات تصدرت مراتب جيدة عالميا في تحقيق الأمن الغذائي والتوجه نحو ما يعرف بالزراعة الذكية.

الخاتمة

خاتمة:

إن الوضع الذي ألت إليه الأوضاع العالمية من تطور تكنولوجي وتغيرات بيئية من ناحية ومن حروب وعدم استقرار من ناحية أخرى، أل دون شك لتأثير على العالم ككل وعلى المنطقة العربية خصوصا كون هذه المواضيع تأثر تأثيرا مباشر على الأمن الغذائي، لذلك كان ولا بد على البلدان العربية الوقوف على الموضوع بكل جدية، وتطبيق مناهج جديدة لتلبية احتياجاتها من الغذاء والاعتماد على نفسها دون غيرها في تحقيق استدامة غذائية لأفراد مجتمعها ومواجهة كافة التحديات المرتبطة بأنظمة الصناعات الغذائية وإدخال التكنولوجيا الرقمية في مجال الزراعة لتسهيل عمليات البحث والمراقبة في هذا المجال، وهذا ما يعرف بتطبيق الزراعة الذكية والتي من خلال تطبيقها في الدول العربية سهلت العديد من النشاطات الفلاحية، وذلك من خلال استعمال عملية الرقمنة وكذا الذكاء الاصطناعي لتنظيم العملية الزراعية وتحسين نتائج هذا المجال وتحقيق ما يعرف بالأمن الغذائي من خلال تنوع الإنتاج الحيواني والنباتي في مختلف ربوع الوطن العربي.

ومن خلال ما يلي نجيب على فرضيات الدراسة:

- ✓ نأكد أن وجود زراعة ذكية بجميع مقوماتها يؤدي إلى تحقيق أمن غذائي مستدام لدى الدول العربية.
- ✓ توجد مبادرات عديدة من طرف الدول لإنجاح تطبيق الزراعة الذكية والسير في مواجهة التطورات العالمية وتحقيق اقتصاد ناجح وكذا توفير الأمن الغذائي، وذلك من خلال مجموعة المشاريع التي تسعى الدول العربية لتحقيقها.
- ✓ ساهمت الزراعة الذكية في تحسين إنتاج الفلاحي وجودته ووفرته في الدول العربية وذلك لنتائج التي تم التطرق لها سابقا.
- ✓ ساهمت الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي مستدام في الدول العربية التي طبقت متطلبات الفلاحة الذكية تطبيقا كاملا، إلا أنه يجدر الإشارة أنه لا توجد دولة عربية طبقت الزراعة الذكية بمنهج متكامل كونها لا زالت تعاني من العديد من العوائق خاصة الظروف الأمنية التي تعيق تطبيق تكنولوجيات الزراعة الذكية.

وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من النتائج تكمن في:

- ✓ تمثل الزراعة الذكية العمود الفقري للمجال الزراعي في ظل التطورات التكنولوجية والتغيرات المناخية.
- ✓ نهج الزراعة الذكية نقطة تحول تمكن من مواجهة التحديات التي تعوق تنمية وتطوير قطاع الزراعي.
- ✓ يلعب الذكاء الاصطناعي وتقنياته المطبقة في المجال الزراعي دور الفلاح البسيط وكذا المهندس المختص في نفس المجال، كونه يدي مختلف الأدوار البشرية في أقل وقت وبأقل مجهود وبأدق النتائج.

- ✓ يعتبر الجانب القانوني أول عقبة في تطبيق التكنولوجيا الفلاحية في الدول الأمر الذي يؤدي على أسوء النتائج.
- ✓ أن اعتماد الزراعة الذكية يمكن من الحفاظ على الموارد الزراعية.
- ✓ رغم تطور في أساليب وتقنيات الزراعة الذكية إلا أنها أقل تكلفة من زراعة التقليدية.
- ✓ مؤشرات الأمن الغذائي في الوطن العربي غير كافية ولا زالت دون المستوى المطلوب.
- ✓ تعتبر دولة الإمارات الدولة العربية الوحيدة التي طبقت الزراعة الذكية في بعض مجالاتها بشكل تام.
- ✓ رغم القدرات الهائلة للجزائر إلا أنها لا زالت في أول خطوتها من نحو تطبيق مشروع الزراعة الذكية في ربوع الوطن.
- ✓ تمثل مصر قوة هائلة في مجال تطبيق الزراعة الذكية من خلال المحاور (06) لتطبيق استراتيجية تحويل القطاع الفلاحي لقطاع فلاحي ذكي.

أما فيما يخص التوصيات والاقتراحات فقد تبين لنا في نهاية هذا البحث العديد من النواقص في مجال الزراعة، الأمر الذي أدى بنا لوضع أهم الاقتراحات التي تدعم المجال وتسعى لتطويره وهي:

- ✓ قيام الدول العربية بالانخراط في برنامج الدولي للمنظمة الأغذية والزراعة المسطرة لمساعدة الدول وتوجيهيها لتبني نموذج الزراعة الذكية.
- ✓ إزالة القيود القانونية التي تعرقل وتحد من استخدام بعض التكنولوجيات في مجال الزراعة الذكية (طائرات بدون طيار) لتسهيل الاستفادة منها من قبل الفلاحيين.
- ✓ العمل التشاركي بين دول المنطقة العربية لإنشاء مخابر مستقلة اختصاصها الأول تطوير تكنولوجيا الزراعة وكذا تربية الحيوانات تعمل على إيجاد حلول تتماشى مع تغيرات الحاصلة في مجال الزراعة.
- ✓ إدخال السياسات والتكنولوجيات والعمليات والممارسات والتطبيقات لتنظيم استعمال عملية الرقمنة وأشكال أخرى من الابتكار لتنمية الزراعة والنظم الغذائية.
- ✓ زيادة الاستثمارات المخصصة لمجال الزراعة الذكية لإيجاد حلول رقمية تلبي متطلبات الفاعلين في هذا المجال عربيا.
- ✓ إنشار أرضية رقمية عربية مشتركة لتشارك المعارف والحلول وكذا طرح المشاكل من قبل مختصين في هذا المجال من طرف كل دولة عربية لتطوير المجال وكذا الاطلاع الأقرب والأصح لنتائج المتوصل إليها من كل دولة.
- ✓ محاولة الاستفادة من تجارب الناجحة في مجال الزراعة الذكية.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات:

الموضوع	الصفحات
شكر وعرفان	
ملخص الدراسة	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
قائمة الرسوم البيانية	
قائمة الملاحق	
المقدمة العامة	
تمهيد	ب
إشكالية البحث	ت
الدراسات السابقة	ت-ج
متغيرات وفرضيات الدراسة	ج-ح
منهجية الدراسة	ح
تصميم البحث	ح
أهمية الدراسة	ح
خطة مختصرة للدراسة	خ
الفصل الأول: الزراعة الذكية والأمن الغذائي	
تمهيد	02
المبحث الأول: الزراعية الذكية ومجالات تطبيقها	

المطلب الأول: مفهوم الزراعة الذكية وأهميتها	05-03
الفرع الأول: مفهوم الزراعة الذكية	04_03
الفرع الثاني: أهمية الزراعة الذكية	05
المطلب الثاني: أهداف ومبادئ ومقومات الزراعة الذكية	08-05
المطلب الثالث: مظاهر وتطبيقات الزراعة الذكية (مجالاتها)	18-09
المبحث الثاني: الأمن الغذائي ومقوماته	
المطلب الأول: تعريف الأمن الغذائي والأثار السلبية الناتجة عن انعدامه	22-19
الفرع الأول: تعريف الأمن الغذائي	22-19
الفرع الثاني: الأثار السلبية الناتجة عن انعدام الأمن الغذائي	22
المطلب الثاني: أبعاد الأمن الغذائي ومؤشراته	25-23
الفرع الأول: أبعاد الأمن الغذائي	24-23
الفرع الثاني: مؤشرات الأمن الغذائي	25-24
المطلب الثالث: آليات تحقيق الأمن الغذائي	26
المطلب الرابع: العلاقة بين الزراعة الذكية والأمن الغذائي	28-27
خاتمة	29
الفصل الثاني: دراسة حالة الدول العربية	
تمهيد	31
المبحث الأول: واقع الأمن الغذائي في الدول العربية خلال الفترة 2016-2022	
المطلب الأول: اتاحة الغذاء من انتاج الوطن العربي	42-32
الفرع الأول: المحاصيل الزراعية النباتية في الوطن العربي	40-32

الفرع الثاني: تطور الإنتاج الحيواني في المنطقة العربية	42-40
المطلب الثاني: ترتيب الدول العربية العشر المتصدرة في مؤشر الأمن الغذائي	44-42
المطلب الثالث: عوائق تطوير الزراعة الذكية حسب تجربة الهيئة العبية والاقتراحات لدعم تطبيقها الفرع الأول: عوائق تطوير الزراعة الذكية حسب تجربة الهيئة العربية الفرع الثاني: مقترحات لتطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية	45-44 44 45-44
المبحث الثاني: تجارب عربية ناجحة في مجال الزراعة الذكية	
المطلب الأول: تجربة دولة الإمارات في مجال الزراعة الذكية	47-45
المطلب الثاني: تجربة دولة الجزائر في مجال الزراعة الذكية	48-47
المطلب الثالث: تجربة دولة مصر في مجال الزراعة الذكية	50-48
خاتمة	51
خاتمة	
خاتمة عامة	54-53

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

المراجع بالأجنبية:

- ✓ Campbell, B. M. (2017). Climate-Smart Agriculture – What Is It? *Rural 21*.

✓ المراجع بالعربية:

- ✓ أسماء بلهتهات. (2024). الزراعة الذكية مناخيا لتحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية. *مجلة الاقتصاد الجديد، 15* (01)، 246-263.
- ✓ الجامعة الأمريكية. (2022). تم الاسترداد من https://www.purdue.edu
- ✓ العرب. (24 06, 2023). *الزراعة الذكية مناخيا تعزز نهج الإمارات في الإستدامة*. تاريخ الاسترداد 16 05, 2024، من العرب: larab.co.uk/الزراعة-الذكية-مناخيا-تعزز-نهج-الإمارات-في-الاستدامة
- ✓ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. (2021). الزراعة الذكية. *المجلة العربية العلمية للفتيان*(36)، 01-82.
- ✓ المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2022). *أوضاع الأمن الغذائي العربي*. جامعة الدول العربية.
- ✓ الهيئة العامة للاستعمالات بوابتك إلى مصر .(10 05 ,2023) .*استراتيجية الأمن الغذائي والابتكار الزراعي* Consulté le 05 2024, 23, sur .الهيئة العامة للاستعمالات بوابتك إلى مصر : www.sis.gov.eg/Story/255976/
- ✓ الوليد طلحة، و عبد الكريم قندوز. (2022). *الأمن الغذائي في الدول العربية: التداعيات الاقتصادية ودور السياسات الكلية*. أبو ظبي -دولة الإمارات العربية المتحدة-: صندوق النقد العربي.
- ✓ إنجي خيري فايد، و هويدا السيد حسن. (2015). دراسة اقتصادية واجتماعية لحالة الأمن الغذائي في محافظة كفر الشيخ. *المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، 25*(04)، 1406-1420.
- ✓ تقرير فريق الخراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية. (2020). *الأمن الغذائي والتغذية بناء سردية عالمية نحو عام 2030*. روما: لجنة الأمن الغذائي العالمي.

- ✓ ثامر محمود العاني. (02 02, 2023). *التغييرات المناخية – الزراعة الذكية النهوض بالزراعة الذكية مناخيا*. تاريخ الاسترداد 02 02, 2024، من موقع المركز العربي للأبحاث الفضاء الالكتروني: https://www.accronline.com/article_detail.aspx?id=38200

- ✓ جمال ياحي، و هادية يحياوي. (2023). سياسات دعم الاستثمار الزراعي في الجنوب الجزائري وانعكاساتها على تحقيق الأمن الغذائي الوطني: "دراسة حالة ولاية الوادي". *مجلة الحقوق والحريات، 11*(01)، 886-914.

- ✓ حليمة بوسيكي، و لخميسي الواعر. (2022). الزراعة الذكية مناخيا كآلية للحد من الممارسات الزراعية غير السليمة في الجزائر. *مجلة الدراسات المالية ، المحاسبية والإدارية، 09*(02)، 1125-1142.

- ✓ خالد كاظم أبو دوح. (2022). *الأمن الغذائي*. مركز البحوث الأمنية -جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية-.

- ✓ خير الدين تواتي . (2018-2019). الأمن الغذائي العالمي: الاستراتيجيات والتهديدات. *مذكرة ماستر*. قسم العلوم السياسية، كلية الحقوق والعلوم السياسية : جامعة 08 ماي 1945 قالمة.

- ✓ رامي زريق. (2019). *ورشة عمل تدريبية حول اطار رصد ومتابعة اوضاع الامن الغذائي في المنطقة العربية "أهمية رصد وتحليل الأمن الغذائي"*. بيروت: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأمم المتحدة ESCWA).

- ✓ رميساء بوخامة، و خلود عبداوي. (2021-2022). استراتيجية الجزائر لتحقيق الأمن الغذائي والتحديات التي تواجهها. *مذكرة ماستر*. تخصص: قانون الأعمال، قسم الحقوق، كلية الحقوق والعلوم السياسية: جامعة 08 ماي 1945 قالمة.

- ✓ سكاي نيوز عربية. (22 03, 2021). *الزراعة الذكية .. كيف أصحت الإمارات ضمانة للأمن الغذائي؟* تاريخ الاسترداد 16 05, 2024، من SKY NEWS عربية: https://www.skynewsarabia.com/business/1423615

- ✓ طاهر محمد أحمد عبدو. (2021). الزراعة الذكية في السودان -الفرص المتاحة، المهددات، الحلول، الواقع الراهن والتطبيق. *المجلة العربية العلمية للفتيان*(36)، 01-81.

- ✓ طه الرواي. (15 02, 2020). *دور التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة*. تاريخ الاسترداد 18 03, 2024، من نبوست: https://www.noonpost.com/35941/

- ✓ عادل الشمالي. (15 03, 2023). *التقنيات الزراعية الحديثة مفتاح لتحقيق الأمن الغذائي*. تاريخ الاسترداد 24 05, 2024، من الراي: https://www.alraimedia.com/article/1632113/
- ✓ عاشور كتوش، و حاج قويدر قورين. (2007). واقع وآفاق الأمن الغذائي في الوطن العربي. *جامعة أحمد دراية*، 653-672.
- ✓ عائشة أحمد بوثلجة. (2021). التعامل مع التغير المناخي من خلال الفلاحية الذكية تجارب دولية. *المجلة العربية العلمية للفتيان*(36)، 01-81.
- ✓ عائشة بن النوي. (2020). حقائق حول الأمن الغذائي في الوطن العربي للفترة 2014-2018. *مجلة المنهل الاقتصادي، 03*(02)، 45-64.
- ✓ عائشة بوثلجة. (2020). أهمية الزراعة الذكية في ظل تغير المناخ. *مجلة اقتصاديات شمال اقتصاديات شمال إفريقيا، 16*(23)، 213-228.
- ✓ عبد الحفيظ كينه. (2021/2020). سياسات تحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية النفطية في ظل تقلبات أسعار النفط. *أطروحة دكتوراه*. تخصص التحليل الاقتصادي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير: جامعة الجزائر 03.
- ✓ عبير محمد البلاونة، و م. يحي أبو صيني. (2021). مفهوم الزراعة الذكية والتجربة الأردنية في تطبيقها. *المجلة العربية العلمية للفتيان*(36).
- ✓ علي حدادة. (2018). *الزراعة الذكية ومجالات تطبيقها في العالم*. دائرة البحوث الاقتصادية اتحاد الغرف العربية.
- ✓ فاتح حركاتي. (2018). تحليل مشكلة الأمن الغذائي في الوطن العربي وتقييم الحلول المطروحة لمواجهتها. *أطروحة دكتوراه*. بسكرة -الجزائر-، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية: جامعة محمد خيضر بسكرة.
- ✓ فاتح حركاتي. (2018). تحليل مشكلة الأمن الغذائي في الوطن العربي وتقييم الحلول المطروحة لمواجهتها. *أطروحة دكتوراه*. الجزائر، قسم العلوم الاقتصادية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير: جامعة محمد خيضر بسكرة.

- ✓ فايزة بوشناف. (2023). الزراعة الذكية مناخيا كمدخل استراتيجي لتحقيق التنمية الزراعية واستدامة الأمن الغذائي في الجزائر للفترة (2014-2020) -الواقع وضرورة الإصلاح. *مجلة اقتصاديات اتلأعمال والتجارة، 08*(01)، 104-117.
- ✓ فايزة قاصدي. (2021). الزراعة الذكية كأداة حتمية لتحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية. *مجلة الشرق الأوسط، 01*(05)، 357-380.
- ✓ ماتيو دي كليرسك، أنشو فاتس، و ألفارو بيل. (2018). *الزراعة 04: مستقبل تكنولوجيا الزراعة*. القمة العالمية للحكومة.
- ✓ محمد معاذ. (19 11, 2022). *ماهي استخدامات الذكاء الاصطناعي في الزراعة*. تاريخ الاسترداد 18 03, 2024، من منصة فهم: https://fihm.ai
- ✓ مراد ناصر. (2010). ساسيات تحقيق الأمن الغذائي في الدول النامية -حالة الجزائر-. *مجلة جديد الاقتصاد*(05)، 44-58.
- ✓ مصطفى عمران. (08 12, 2023). *الزراعة الذكية ... جسر نحو الأمن الغذائي في الجزائر*. تاريخ الاسترداد 20 05, 2024، من سهم نافذة على إقتصاد الجزائر الجديدة: https://www.sahm-media.dz/
- ✓ معهد بحوث المياه. (2018). تم الاسترداد من https://www.iwmi.cgiar.org
- ✓ مؤسسة بيل وميليندا غيتس. (2021). تم الاسترداد من https://www.gatesfoundation.org
- ✓ مونيرة سعيج، و مراد محفوظ. (2019). أهمية الاستثمار الزراعي ودوره في تحقيق الأمن الغذائي (دراسة تجرة البرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي -خلال الفترة 2011- 2017). *مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 10*(03)، 549-566.
- ✓ نادية بن شاعة، و دليلة حضري. (03 03, 2023). الزراعة الذكية ومتطلبات لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية. *مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، 19*(31)، 223-242.
- ✓ نسرين مقدم، و طارق فارس. (2023). التوجه نحو الزراعة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي في البلدان العربية مع الإشارة لتجارب عربية ناجحة. *مجلة الإقتصاد والتجارة الدولية، 05*(01)، 51-70.

- ✓ نوارة سياري، و هدى جبلي. (2023). الزراعة الذكية رهان المستقبل نحو تطوير الزراعة وتعزيز الأمن الغذائي -تحديات وآفاق -. *مجلة البصائر للبحوث في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير*، *02*(01)، 27-48.
- ✓ هاجر خلالفة. (بلا تاريخ). الأمن الغذائي بين إشكالية تعدد المضامين وتنامي التهديدات. *دفاتر المتوسط*، 10-36.
- ✓ ياسين بوعبدلي، و رشيد غربي. (2023). الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر. *مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية*، *07*(01)، 308-327.

الملاحق