مجلة الإقتصاد والتجارة الدولية
المجلد.7 العدد.1 ص ص.107-126 (2025)
ISSN: 2800-1699 E-ISSN: 2830-8662

توجيه الاستثمار في الزراعة الذكية لتطوير الفلاحة الصحراوية الجزائرية

Directing investment in smart agriculture to develop Algerian desert agriculture.

عائشة نجاح*
جامعة ابن خلدون -تيارت (الجزائر)، aicha.nedjah@univ-tiaret.dz
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0493-1510
ربيعة بوقادير
جامعة ابن خلدون -تيارت (الجزائر)، rabiaa.boukadir@univ-tiaret.dz
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5548-0932

Received: 19/05/2024 Accepted: 11/10/2024 Published 31/12/2025

الملخص:
تهدف دراستنا إلى إبراز دور الاستثمار في الزراعة الذكية وما تحققه في تطوير القطاع الفلاحي بالمناطق الصحراوية الجزائرية، فمناخ الصحراء وموارد المياه العذبة المحدودة، والتضاريس الشاسعة الصحراوية شكلت تحديات كبيرة أمام الزراعة التقليدية، مما تطلب إثارة موجة من الابتكارات تعتمد على التكنولوجيا في ايجاد حلول قائمة للتحديات، ولتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهجين الوصفي والتحليلي لوصف المفاهيم وتحليل النتائج المتوصل إليها، وتوصلنا من دراستنا إلى أن الاستثمار في الزراعة الذكية يرفع من مستوى الإنتاج ويطور القطاع الفلاحي، لكن الشروط اللازمة لتحقيق ذلك لا تزال غير كافية، فيما يخص توفير التكنولوجيا الحديثة مع غياب التكوين والتأهيل العلمي للفلاح، وتظهر أهمية الدراسة في أهمية موضوع بحثنا، بحيث أصبح من الضروري على الجهات الوصية المسؤولة عن القطاع الفلاحي عامة والقطاع الزراعي خاصة، بزيادة اهتمامها وتوفير الوسائل التكنولوجية المختلفة الضرورية التي تمكن من إحداث التحول الجوهري في القطاع وخاصة بالمناطق الصحراوية الجزائرية، وفي الأخير تحقيق الأمن الغذائي للجزائر.

الكلمات المفتاحية: زراعة ذكية، قطاع فلاحي، مناطق صحراوية، الجزائر.
تصنيف JEL: A01، Q01، Q16.

Abstract:
Our study aims to highlight the role of investment in smart agriculture and the positive results it reflects in the development of the agricultural sector in the Algerian desert regions. The desert climate, the limited fresh water resources, and the vast desert terrains have posed significant challenges to traditional agriculture, necessitating a wave of innovations based on technology to find viable solutions to these challenges. To achieve the study's objectives, we relied on descriptive and analytical methods to describe concepts and analyze the results obtained. Our study found that investment in smart agriculture increases production levels and develops the agricultural sector. However, the necessary conditions to achieve this remain insufficient,

*المؤلف المرسل.

Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

particularly concerning the provision of modern technologies and the lack of training and scientific qualification for farmers. The importance of this study lies in the relevance of our research topic, as it has become essential for the authorities responsible for the agricultural sector to increase their interest and provide the various necessary technological means to enable a fundamental transformation of the sector, especially in the Algerian desert regions, and ultimately ensure Algeria's food security.
keywords: Smart agriculture, agricultural sector, desert regions, Algeria.
JEL Classification : A01, Q01, Q16.

1. مقدمة

أثرت ثلاثية جائحة كورونا والحرب في أوكرانيا وتغير المناخ على الأمن الغذائي العالمي وطالت تداعياتها عدة دول حول العالم وتسببت بأزمات اقتصادية وارتفاع الأسعار، وبالتوازي مع هذه الارتدادات، حرصت الجزائر على وضع خطط استباقية واستشرافية، ويأتي الأمن الغذائي على رأس الأولويات. (عمران، 2023)، بحيث تحتل الصحراء مساحة شاسعة من أراضينا، مقابل المخاطر التي تحيط بالأمن الغذائي في العالم، لذا أصبح هناك اهتمامًا متزايدًا بزراعة الصحراء بهدف تحقيق الأمن الغذائي وتحسين الاستدامة البيئية، ويعد تجهيز التربة الصحراوية للزراعة خطوة حاسمة للنجاح في هذا المجال، لذا تقدم الذكية في المناطق الصحراوية، نظرة عن زراعة الصحراء وكيفية تجهيز التربة وطرق الري"(تقنيات الزراعة الحديثة ، 2024)

وعليه أصبح التوجه نحو الزراعة الذكية رهان مستقبلي للاستثمار فيها، بحيث تستهدف هذه الأخيرة تحقيق زيادة في الإنتاجية والمداخيل الزراعية على نحو مستدام، ورفع قدرة النظم الزراعية على التكيف مع تغير المناخ وبناء القدرة على الصمود في وجهه، إضافة إلى الحد والتخلص من الانبعاثات الحرارية قدر الإمكان، كما تساعد تطبيقات الهاتف على تشخيص أمراض النباتات وتحديد الأدوية الفعالة لمعالجتها، استعمال المبيدات بطريقة علمية ممنهجة بعيدا عن العشوائية، وتسمح بترشيد استهلاك الماء في ظل ظاهرة الجفاف وشح الأمطار (استعمال المياه في عملية السقي عن بعد بشكل منتظم)، وكل هذا يساهم في تحقيق الأمن المائي، وللإلمام بالموضوع سنجيب على **الإشكالية التالية: كيف يتم توجيه الاستثمار في الزراعة الذكية نحو المناطق الصحراوية الجزائرية لتطوير القطاع الفلاحي؟**

وللإجابة على الإشكالية صغنا **الفرضية التالية:** يمكن أن تمكن التطبيقات العملية للأدوات والوسائل التكنولوجية في زراعة المناطق الصحراوية من النهوض بالقطاع الفلاحي عامة والزراعي خاصة وتطويرهما في ظل المقومات الطبيعية المتوفرة التي تزخر بها الجزائر، و**تهدف** دراستنا إلى توضيح مدى أهمية الاستثمار في الزراعة الذكية بالمناطق الصحراوية، والتعرف على أهمية الصحراء في الاقتصاد الفلاحي الوطني، والتعرف على التقنيات المتقدمة وتحديات الزراعة في المناطق الصحراوية، مع تحليل السوق الزراعية الجزائرية للتعرف عما هو موجود في الواقع وما هي الرهانات المستقبلية، ولبلوغ هدف الدراسة (غاية) اعتمدنا على **المنهج الوصفي والتحليلي**، واستخدمنا مختلف المصادر والمراجع التي لها صلة بموضوعنا من مقالات، ومواقع أنترنيت...إلخ، لدعم إجابتنا والاستدلال بها.

وتكمن **أهمية الدراسة** في النتائج التي تحققها الزراعة الذكية، نتيجة اعتماد هذا النوع الحديث من الزراعة في استغلال المناطق الصحراوية، والتي تمكن من التصدي للتحديات التي تواجهها، من ندرة المياه العذبة، تغير المناخ، وغيرها من العوامل المؤثرة، بحيث تعمل الابتكارات التكنولوجية على تحويل هذه المناطق إلى أراضي صالحة للإنتاج.

كما تناولت بعض الدراسات ذات الصلة حيث تعتبر دراسات حديثة موضوع الزراعة الذكية في المناطق الصحراوية الجزائرية، حيث بينت دراسة (كلو & بلحواس ،2024) أن تطبيق تقنيات الزراعة الذكية في وادي سوف ساهم في تحسين الإنتاجية وترشيد استهلاك الموارد المائية. كما أبرزت دراسة (هرقون تفاحة ،2024) واقع الزراعة الصحراوية في الجزائر والتحديات التي تواجهها، مؤكدة ضرورة تبني الحلول التكنولوجية الحديثة لتحقيق الأمن الغذائي. في حين ركزت دراسة (مداني & مداني ،2024) على دور إنترنت الأشياء في تطوير الزراعة الصحراوية، من خلال تحسين مراقبة المحاصيل ورفع كفاءة استخدام الموارد.

ولإنجاز هذا البحث **قسمنا دراستنا** إلى ثلاثة محاور، يتناول المحور الأول "**الإطار المفاهيمي للدراسة**"، ويتناول المحور الثاني "**الزراعة الذكية في المناطق الصحراوية الجزائرية الواقع والتحديات**"، أما المحور الثالث فيتناول "" **تحليل قطاع الزراعة في الجزائر**".

2. الإطار المفاهيمي للدراسة

للإلمام بالموضوع سنتناول بعض العناصر التي تتعلق بمفهوم الزراعة الذكية والتي توضح لنا الاطار النظري لها، ومنها: (مفهوم، أهمية، دوافع،...إلخ)

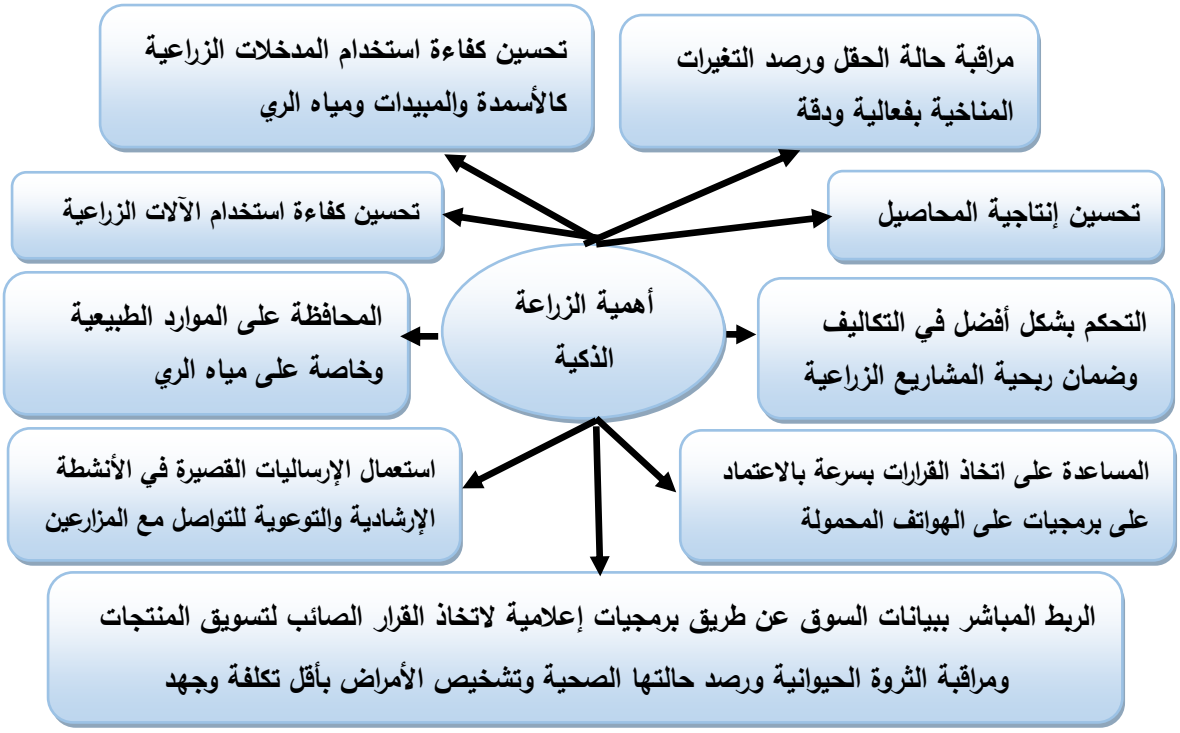
1.2 مفهوم الزراعة الذكية: ظهر مفهوم الزراعة الذكية "كإحدى نتائج الثورة التكنولوجية الرابعة، حيث تم تطويع التقنيات الحسابية وأجهزة الاستشعار عن بعد والروبوتات وغيرها من الأدوات الرقمية والتقنيات التكنولوجية لزيادة الإنتاجية الزراعية عبر استخدامها في إدارة العملية الزراعية بكافة مراحلها وأشكالها" (العين الإخبارية، 2024).

وتوصف الزراعة بـ"الذكية" لأنها: "تستخدم التكنولوجيا الحديثة لترشيد استخدام الموارد الطبيعية ولاسيما المياه، والأسمدة الكيميائية، ومن أهدافها الأساسية رفع الإنتاج بشكل مستدام والتكيفَ مع الظروف المناخية وخفض الغازات المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري وتحسينَ الأمن الغذائي والمساهمةَ في تحقيق أهداف التنمية المستدامة" (عمران، 2023)،

يمكن تعريف الزراعة الذكية بأنها "نظام يعتمد على التكنولوجيا المتقدمة في زراعة الأغذية بطرق مستدامة ونظيفة، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية لا سيما المياه، ومن أبرز سماتها اعتمادها على نظم إدارة وتحليل المعلومات لاتخاذ أفضل قرارات الإنتاج الممكنة، بأقل التكاليف، وكذلك أتمتة العمليات الزراعية كالري، ومكافحة الآفات، ومراقبة التربة، ومراقبة المحاصيل، وتتميز المزارع الذكيّة بإمكانية حقيقية لتقديم إنتاج زراعي أكثر إنتاجية واستدامة استنادًا إلى نهج أكثر كفاءة في استخدام الموارد" (زاهر ، 2019)

2.2 أهمية الزراعة الذكية: الشكل التالي يظهر لنا جليا أهمية الزراعة الذكية حسب التقرير الصادر عن منظمة العربية للتنمية الزراعية.

الشكل رقم (1) : أهمية الزراعة الذكية



المصدر: من إعداد الباحثتين بالاعتماد على: (بوعبدلي و غربي ، 2023، صفحة 311)

3.2 **دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية:** يوجد دوافع عدة تستدعي الاهتمام بالزراعة الذكية نلخصها في الجدول الآتي:

الجدول رقم (1) : دوافع الاهتمام بالزراعة الذكية.

الدافع	توضيح سبب الاهتمام بالزراعة الذكية
تراجع القيمة المضاعفة لقطاع الزراعة	تشير إحصائيات البنك الدولي إلى تراجعها عالميًا لما نسبته "4.3%" من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي العالمي في عام 2022 مقابل "10.2%" في نهاية ستينيات القرن الماضي، مدفوعاً بعدد من العوامل الرئيسة كـ"تراجع إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب تأثيرات التغيرات المناخية، وكذلك الإضرابات الناتجة عن الصراعات والآفات والأوبئة وتأثيرها على سلاسل الإمداد الزراعي"، وبالفعل تلاحظ تراجع في حصة سكان المناطق الريفية لإجمالي سكان العالم من "57.1%" عام 1990 إلى "53.3%" عام 2000 ثم إلى "43.1%" عام 2022.
ارتفاع معدل الجوع وانعدام الأمن الغذائي العالمي	فرغم اقتراب موعد تحقيق الأهداف الأممية للتنمية المستدامة 2030، والتي تتضمن هدف القضاء على الجوع والفقر مازالت أعداد الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي بكافة مستوياته مرتفعة، فخلال عام 2022، واجه أكثر من ربع مليار شخص "258 مليون فرد" في 58 دولة وإقليما الجوع الحاد مع وجود سبعة بلدان على شفا المجاعات، وذلك وفقًا لتقرير شبكة معلومات الأمن الغذائي حول الأزمات الغذائية لعام 2023، وهو أعلى مستوى خلال السنوات السبع السابقة، مدفوعة بتأثير التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي، وبالإضافة إلى ذلك ارتفاع تكلفة الغذاء بشكل مطرد منذ تفشي كوفيد -19، مع ارتفاع أسعار السلع الغذائية العالمية إلى أعلى مستوى لها منذ 10 سنوات قبل الحرب الروسية الأوكرانية .
ارتفاع تكلفة الغذاء	ووفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة تشير الآفاق الحالية لوجود ما يقرب من 600 مليون شخص سيعانون من نقص التغذية في عام 2030 بارتفاع بأكثر من 119 مليون فرد عن التوقعات قبل جائحة كوفيد -19 والحرب الروسية الأوكرانية، وهذا الارتفاع في الأعداد المحتملة لمن يعانون من نقص التغذية جاء متأثرًا بارتفاع أسعار الغذاء لأعلى مستوى لها منذ 10 سنوات قبل الحرب الروسية الأوكرانية.
تراجع الأمن البيئي في	حيث تسبب الاستخدام المفرط للوقود الأحفوري في ارتفاع مستوى تركيزات غازات الدفيئة لمستويات قياسية، فقد وصل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون لما يقارب 50% مقارنة بمستويات تركيزه في الفترة ما قبل الثورة الصناعية، كما أشارت التقديرات

ظل التغير المناخي	**إلى مساهمة قطاع الزراعة عالميًا بحصة كبيرة من انبعاثات غازات الدفيئة من خلال انبعاثات غاز أكسيد النيتروز وثاني أكسيد الكربون والميثان، وتشير التقديرات إلى مساهمة الأنشطة الزراعية بنحو 30% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة.**
زيادة عدد السكان عالميًا	**حيث تزايد عدد سكان العالم لنحو 8 مليارات نسمة في عام 2023 مقابل 6.2 مليارات نسمة في عام 2001، مع توقع زيادته لنحو 9.7 مليارات نسمة بحلول العام 2050، وذلك بالتوازي مع تراجع مساحة الأراضي الزراعية بنحو 1% من إجمالي مساحة الأراضي خلال العقدين الماضيين حيث بلغت نسبتها نحو 36.5% من إجمالي الأراضي في عام 2020 . واتصالًا، تتوقع منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) استمرار الاتجاهات الحالية في نمو الدخل والاستهلاك، بالشكل الذي ينبغي معه نمو الإنتاج الزراعي بنسبة 60% لتلبية الطلب المتزايد، وهو ما يتطلب طفرة وتحولًا كبيرًا في أساليب وتقنيات زراعية أكثر كفاءة ومرونة في التعامل مع تقلبات المناخ .**

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على: (اليوم السابع، 2024) (العين الإخبارية، 2024).

4.2 أقسام تدخلات تطبيقات التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في الزراعة: وتنقسم تدخّلات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا عند مرافقة العملية الزراعية منذ بدايتها وحتى جني ثمارها إلى ما يلي: (الراوي، 2020)

1.4.2 أنظمة الرصد والمراقبة: ومنها ما يلي:

أ. صور الأقمار الصناعية: تستخدم لمراقبة المحاصيل عن بعد، وهذا لتوفير قدرًا كبيرًا من المال والوقت، كما يمكن دمج هذه التكنولوجيا مع مجسات التربة والمياه والمحاصيل، للحصول على إشعار إذا حصل خطر أو نقص شيء من الموارد، ومن أهم أدوار الأقمار الصناعية، التنبؤ بالطقس، فيمكن للمزارع تحديد مواعيد نشر البذور أو تأجيل الحصاد وغيرها.

ب. إنترنت الأشياء (IoT): 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، وبالتالي تساعد هذه الوسائل المزارعين في تحديد عدد كبير من العوامل التي يمكن بناء قراراتهم عليها، وساهمت بزيادة حجم الإنتاج بمعدل 56-118%: (الراوي، 2020)

– صحة التربة: 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.

– الحصاد الأمثل: إن 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 وإنتاجًا.

– الوقاية من المرض: مستشعرات IoT 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.

ت. الأمن الرقمي (Blockchain): هذه التقنية تعمل على الحد من التلف والتبذير، وتحديد المناطق ذات الحاجة الأشد، بحيث سيكون سجل رحلة الغذاء، من المزرعة إلى المائدة عند المستهلك، متاح للمراقبة وفي الوقت الفعلي، مما

2.4.2 المعدات العاملة بالذكاء الاصطناعي: هناك الكثير من الابتكارات لهذا الخصوص، سنتناول أهمها وأكثرها تأثيرًا على تحسين الزراعة:

أ. **الروبوتات الزراعية:** تطور الشركات وتبرمج الروبوتات المستقلة للتعامل مع المهام الزراعية الأساسية مثل حصاد المحاصيل بأحجام أكبر وأسرع من العامل ومراقبة المحاصيل والتربة، كما تستفيد الشركات من رؤية الكمبيوتر والتعلم العميق لمعالجة البيانات التي تلتقطها الطائرات بدون طيار وتكون بعدة أوجه:

– **مكافحة الحشائش:** تعد القدرة على مكافحة الحشائش أولوية قصوى للمزارعين وتشكل تحديًا مستمرًا، لأن مقاومة النباتات للمبيدات أصبحت أمرًا شائعًا، وتقدر الخسائر السنوية للمزارعين بنحو 43 مليار دولار بسبب الأعشاب الضارة، وتستخدم الشركات الروبوتات لمساعدة المزارعين على إيجاد طرق أكثر فعالية لحماية محاصيلهم من الأعشاب الضارة، وهذه التقنية تقضي على 80% من المواد الكيميائية التي يتم رشها عادة على المحاصيل ويمكن أن تقلل نفقات مبيدات الأعشاب بنسبة 90%.

– **حصاد المحاصيل:** من المتوقع أن تشهد الصناعة انخفاضًا بنسبة 6% في عدد العمال الزراعيين بين عامي 2014–2024، وتم تطوير روبوت لمساعدة المزارعين على اختيار وتعبئة محاصيلهم، إذ يمكن استبدال 30 عاملًا بشريًا بروبوت واحد، وهنا يمكن حل مشكلة نقص اليد العاملة.

ب. **الجرّارت ذاتية القيادة:** استخدام الجرار الذكي قادر على إحداث ثورة في الصناعة الزراعية، فهو يسهل عملية الحراثة ورش البذور وعلى مسافات متساوية، كما يمكنه مراقبة مستوى النمو والتنبؤ بموعد الحصاد.

ت. **الطائرات بدون طيار:** من المتوقع أن يصل سوق الطائرات بدون طيار في الزراعة إلى 480 مليون دولار بحلول عام 2027، ورغم أن تاريخها يعود لثمانينيات القرن الماضي، فإن استخدامها توسع بشكل كبير في الأعوام المنصرمة. إذ يمكن استخدامها للمراقبة ورش المبيدات وتلقيح الأشجار.

5.2 التقنيات التكنولوجية المطبقة في الزراعة: ومن أهمها نذكر ما يأتي :(عبد الرزاق، 2023)

1.5.2 أتمتة المزارع (الزراعة الذكية): وهي تقنية تجعل المزارع أكثر كفاءة وتؤدي إلى أتمتة دورة إنتاج المحاصيل، وتشمل بعض التقنيات الرئيسية في المزارع مثل: طائرات بدون طيار، والجرارات الأوتوماتيكة، وروبوتات الحصاد، وأنظمة الري الأوتوماتيكية.

2.5.2 الزراعة العمودية الداخلية: يتم زراعة النباتات في هذا النوع من الأنظمة على شكل رفوف فوق بعضها البعض داخل بيئة مُغلقة وخاضعة للمراقبة، ويتم استخدام مصابيح خاصة لإمداد النباتات بالضوء اللازم، ومن أهم فوائد هذا النظام ما يأتي: (عبد الرزاق، 2023)

– زيادة إنتاجية المحاصيل.

– القُدرة على التحكّم في الضوء، والرطوبة، والمياه بشكلٍ دقيق.

– توفير 70% من مياه الري مُقارنةً بالزراعة التقليدية.

– تقليل الحاجة للعمالة بشكلٍ كبير، حيث تُستخدم الروبوتات للقيام بالعمليات الزراعية والحصاد، مما يَحد من مُشكلة نقص العمالة.

3.5.2 نظم المعلومات الجغرافية: تعتمد الحقول الزراعية على المواقع، ولذلك أصبحت برامج نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) أداة مفيدة بشكلٍ كبير من حيث دقة العمليات الزراعية، وذلك عن طريق ما يأتي:

تمكين المزارعين من رسم خريطة للتغيرات الحالية والمستقبلية في هطول الأمطار، ودرجة الحرارة، وإنتاجية المحاصيل، وصحة النبات، وتحسين استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات؛ نظرًا لأن المزارعين ليسوا مضطرين للتعامل مع الحقل بأكمله، فإنهم يتعاملون فقط مع مناطق معينة، وبالتالي الحفاظ على المال والجهد والوقت، واستخدام الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار لجمع بيانات قيّمة عن الغطاء النباتي، وظروف التربة، والطقس، والتضاريس من منظور شامل.

3. الزراعة الذكية في المناطق الصّحراوية الجزائرية الواقع والتحديات:

أصبح الولوج إلى الفلاحة الصحراوية لا مفر منها، من أجل تطوير القطاع وتجديد باستغلال الزراعة الذكية، ويهدف استعمال التكنولوجيا في الزراعة إلى تقديم منتج أوفر وتحسينه باستعمال أقل الوسائل والمواد الأوّلية، وبأقل التكاليف، وباختزال الوقت وربحه مع منح إنتاج مقاوم للحرارة كالزراعة الصحراوية، علما أن الأراضي بالجنوب متوفرة، وتنام على مياه جوفية كبيرة غير مستغلة، فإذا أدخلنا التكنولوجيا عليها فسنضمن تحقيق الاكتفاء الذاتي، والتوجه نحو تطوير التجارة الخارجي.

1.3 توجه الجزائر من الزراعة التقليدية إلى الزراعة الذكية

حتى تواكب الجزائر ما يحدث في العالم، أصبح لزاما عليها تبني سياسة التنمية الزراعية، بالتحول من الزراعة التقليدية التي تعتمد على تهيئة التربة لزرع البذور واستخدام الأسمدة واستعمال المبيدات لمكافحة الآفات والأمراض، إلى **زراعة ذكية** ورقمية تساعد على إنتاج المزيد من الغذاء باستخدام موارد أقل، وجني أموال أكبر، وبدأ توجه الجزائر إلى ذلك من خلال رقمنة برامج القطاع وإعطاء أهمية كبيرة للبحث العلمي المتخصص في مجال الزراعة، والتشجيع على الابتكار الزراعي من خلال حث الباحثين على ربط معظم الأراضي الزراعية بالتقنيات الرقمية الجديدة، ودعم أصحاب المشاريع المصغرة، وتقديم التسهيلات للشباب الراغب في الاستثمار الزراعي، وتعميم الطاقات المتجددة في الري واستخدام الطاقة الشمسية في الضخ بدلا من المحركات الزيتية" (عمران، 2023)، وهذا "ما يفسر تبني السلطات تكنولوجيا حديثة ومفهوماً جديداً للزراعة يتيحان التحكم الكامل في العوامل البيئية واستخدام الموارد بكفاءة عالية، إضافة إلى فتح مدرستين وطنيتين للزراعة للإسهام في ربط المشاريع الزراعية بالأبحاث العلمية الحديثة، كما تم إنشاء قطب فلاحي غذائي وبنك للبذور مع استحداث بنك الجينات، إضافة إلى تحويل المزارع النموذجية إلى مشتلة للثروة الحيوانية والنباتية كقاطرة للبحث وتطوير قطاع الفلاحة. (ياحي، 2024)، كما "أعلنت عن مشروع فلاحي جديد يتعلق بتعميم البيوت البلاستيكية الذكية بهدف زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية، لدفع عجلة تنمية الاقتصاد الوطني، وسخرت الجهود البحثية والموارد المالية، مما جعل من تجربتها في هذا القطاع نموذجاً ملهماً. (عمران، 2023)

وأظهرت تجارب سابقة تم خلالها استعمال البيوت البلاستيكية الذكية نتائج مبهرة، حيث بلغ مستوى الإنتاج في 1م^2 بها حوالي 40 كيلوغراما، وهذا المحصول يمثل ضعف ما تنتجه البيوت البلاستيكية التقليدية، حيث يتراوح متوسط المردودية في حدود تقريبا 20 كلغ م^2، وتعتمد العديد من البلدان الأوروبية على هذا النوع من التقنيات الخاصة بالزراعة الرقمية،

حيث أشار تقرير صادر عن منصة "ماركتس آند ماركتس"، شهر جويلية 2022، إلى أن "السوق التجاري العالمي للزراعة الدفيئة داخل البيوت البلاستيكية بلغ حوالي 29.6 مليار دولار أميركي في عام 2020، ومن المرجح أن يصل إلى 50.6 مليار دولار أميركي بحلول عام 2025، وينتج قطاع الفلاحة في الجزائر ما نسبته 14,7% من الناتج الداخلي الخام، ويأتي في الرتبة الثانية بعد المحروقات بـ24%" (أصوات مغاربية، 2023)

2.3 أهمية الصحراء في الاقتصاد الفلاحي الوطني: تزخر المناطق الصحراوية بموارد وإمكانات كبيرة قادرة على تلبية الاحتياجات الخاصة بها من حيث فرص العمل والاحتياجات الغذائية للسكان، وتلعب دورًا مهمًا في تحسين الأمن الغذائي، وتتيح الظروف المناخية الزراعية في مناطق الأطلس الصحراوي، والصحراء السفلى (بسكرة والوادي) وحتى وسط الصحراء (ورقلة وغرداية) الفرصة لتطوير شعب الإنتاج غير الموسمية، حيث يمكن لهذه الشعب أن تعزز مصادر تزويد المراكز الحضرية الكبيرة في الشمال بالخضراوات، بما في ذلك البطاطس، وقد سمح وضع برامج مختلفة لتنمية المناطق الجنوبية من قبل الوزارة الوصية، بتلبية الشروط اللازمة لتوفير فرص العمل وتحسين الظروف المعيشية ودخل سكان الريف" (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، 2021)

وقد ركز مخطط عمل قطاع الفلاحة للفترة 2020-2024 على: (بوشناف، 2023، صفحة 109)

- تشجيع الإنتاج الوطني من خلال توفير وسائل الإنتاج وعصرنتها وحماية الإنتاج المحلي عبر تقليص استيراد بعض المنتجات؛

- إدماج الإبداع والابتكار كمفتاح للعصرنة والتنمية الفلاحية وإقرار سياسة فلاحية مستديمة وتعزيز وترقية الأعمال الموجهة لسكان الأرياف وكذا المحافظة على التراث الغابي وتثمينه، وفي هذاالاطار أعطى السيد الرئيس تعليمات بانشاء "معهد للفلاحة الصحراوية"، يكون مقره في الجنوب الجزائري لضمان التكوين والتأطير لهذا النوع من الزراعة، وذلك بهدف مرافقة أصحاب المشاريع في جنوب البلاد والسماح لهم بالاستفادة من المزايا المتضمنة في القانون، كما شدد على ضرورة تخليص الفلاحة من القيود البيروقراطية.

ومن بين المؤشرات الرئيسية التي تبين أهمية الصحراء في الاقتصاد الفلاحي الوطني، مساحة المنطقة التي تقدر ب 18181839 هكتار؛ وحزام حدودي يبلغ طوله 5000 كم، وبإجمالي السكان النشطين فيها 1.203.725 نسمة، من بينهم 465.177 فلاحين، ولذا سنوضح ذلك كما يلي: (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، 2021)

1.2.3 الموارد الطبيعية: تزخر الصحراء الجزائر بموارد طبيعية متنوعة نلخصها كما يلي:

- تبلغ المساحة القابلة للاستصلاح حوالي 1.4 مليون هكتار وتتوزع على المناطق الكبيرة التي كانت محل دراسات في واحات النخيل القديمة في الوادي، رهير، والتوات، قوارارة وتيديكيلت بالإضافة إلى المحيطات الجديدة قاسي الطويل، حاسي مسعود، عين أمناس والعبادلة.

- تقدر الثروة المائية القابلة للاستغلال حسب النموذج العددي لنظام طبقات المياه الجوفية في الصحراء الشمالية (SASS) بنحو 6.1 مليار $م^3$ بحلول عام 2050.

– الطاقة المتجددة تتمثل الطاقة الشمسية بقدرة 9 تيراواط ساعة/سنة، وطاقة الرياح بقدرة 35 تيراواط ساعة/سنة والطاقة الحرارية الأرضية، وطبقات المياه الدافئة (ALBIEN)

وتسمح هذه الإمكانات المتوفرة في مياه وتربة وطاقة بالإضافة إلى توحيد المناطق الإنتاجية الحالية بإنشاء مناطق جديدة تسمح، على المدى المتوسط، بزيادة الإنتاج بنسبة 30٪ في يخص الخضراوات والحبوب واللحوم الحمراء وذلك مقارنة بالمستويات المسجلة في السنوات الأخيرة.

2.2.3 الأنشطة الفلاحية: تعتبر الفلاحة النشاط الرئيسي للسكان وعامل استقرار لهم، فعلى مدى العقد الماضي، توسعت المساحة الفلاحية المروية (SAI) في الصحراء بأكثر من 106000 هكتار، لتبلغ حاليا 35911 هكتارًا، وهو ما يمثل 30٪ من إجمالي المساحة المروية الوطنية، وتتوزع على مناطق الزيبان، ووادي ريغ، والتوات، وميزاب، والسوف، ورقلة. (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، 2021)

أ. **زراعة النخيل:** تعتمد على زراعة نخيل التمر (المكون من حوالي 1000 صنف) بسبب قدرتها على التكيف مع الظروف المناخية الصعبة التي تعتبر الركيزة الأساسية للنظام البيئي في الواحات، عرفت بساتين النخيل في الفترة (1960/1980) هجرا وإهمالا ما أدى إلى تراجع القدرات الإنتاجية وشيخوخة البساتين، وتم استدراك الوضع بداية من 1980، حيث تم بعث نشاط زراعة النخيل وإحيائه بفضل الوسائل التي وفرتها السلطات العليا للبلاد ويقدر ثروة شعبة النخيل بحوالي 167.279 هكتار أي ما يعادل إنتاج 10.255.000 قنطار، يتصدرها صنف دقلة نور بنسبة 53٪، وتنتج التمور اساسا في الزيبان والسوف وادي ريغ، وتحتل هذه المناطق الريادة في إنتاج التمور صنفي الدقلة البيضاء والغرس، في حين تشتهر قورارة والتوات بصنف تكربوشت.

ورغم قساوة المناخ الصحراوي، فقد شهدت منطقة الصحراء الكبرى تطويرا كبيرا في مجال زراعة الحبوب التي تشغل أكثر من 81.900 هكتار، خاصة في منطقتي الزيبان وجبال الضاية.

ب. محاصيل أخرى: شهدت على مدار السنوات العشر الماضية، محاصيل الخضروات نمواً استثنائياً، والتي تشغل حاليًا حوالي 92.736 هكتار، منها 41٪ مخصص لإنتاج البطاطس، وتتوزع على مناطق التوات، ووادي ريغ، وميزاب، السوف والزيبان، في حين تحتل زراعة الأشجار المثمرة مساحة 21203 هكتار، ويتصدرها الزيتون الذي يحتل مساحة 800 10 هكتار، وتليه أشجار المشمش والرمان، حيث تم جني محاصيل هامة في منطقتي الزيبان وميزاب، ولقد تم تخصيص 19.196 هكتارًا لمحاصيل الأعلاف و5225 هكتارًا المحاصيل الصناعية (التبغ، الحناء، الزعفران، الطماطم).

ت. تربية المواشي: وتتصدرها تربية الأغنام بنسبة 69٪، وترتكز في مناطق قصور الضاية، والسوف والزيبان وتربية الإبل الذي يعد النشاط المميز لولايات الجنوب بتعداد 339784 رأس، ما يمثل إجمالي الثروة الوطنية.

3.3 التقنيات المتقدمة وتحديات الزراعة في المناطق الصحراوية: ويمكن توضيحهما كما يلي:

1.3.3 التقنيات الزراعية المتقدمة في المناطق الصحراوية: توجد تقنيات زراعية متقدمة يمكن استخدامها في الزراعة الصحراوية، كالزراعة في البيوت المحمية والزراعة المائية، تعتمد هذه التقنيات على استخدام محاليل غذائية متوازنة

وبدون تربة لزراعة المحاصيل في بيئة محكمة الغلق، مما يسمح بتحقيق إنتاجية أعلى واستخدام أقل للمياه، ومن أهم هذه التقنيات نذكر: (تقنيات الزراعة الحديثة ، 2024)

أ. زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف: تعمل هذه المحاصيل على تحسين القدرة على تحمل التربة والاحتفاظ بالماء، وتقليل الاعتماد على الري المكثف، وتشمل بعض التقنيات الجينية تعديل الجينات لزيادة مقاومة النباتات للجفاف وتحسين كفاءة استخدام المياه.

ب. الزراعة بالطاقة الشمسية: تستخدم أنظمة توليد الطاقة الشمسية لتشغيل تقنيات الري والإضاءة والتدفئة في المزارع الصحراوية، ويتم تركيب الألواح الشمسية لاستخلاص الطاقة من أشعة الشمس وتحويلها إلى طاقة كهربائية، وبالتالي فهذه التقنية تساهم في توفير تكاليف التشغيل وتقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.

2.3.3 تحديات الزراعة الصحراوية: تواجه الزراعة الصحراوية العديد من التحديات، نذكر منها ما يلي:(تقنيات الزراعة الحديثة ، 2024)

أ. نقص المياه: وهو أحد أكبر تحديات الزراعة الصحراوية، فعندما تكون كمية المياه المتاحة ضئيلة، يصعب تلبية احتياجات النباتات المزروعة، نظرا لطبيعة التربة الرملية التي لا تحتفظ بالمياه، مع التبخر الشديد الناتج عن الحرارة المرتفعة والشمس الساطعة، مما يؤدي لطلب شديد على المياه التي هي قليلة في الأصل.

ب. نوعية التربة: فالتربة الصحراوية ذات قوام رملي، أي ذات محتوى منخفض من المواد العضوية، مما يؤدي إلى ضعف خصوبة التربة ومحدودية توافر المغذيات، وبالتالي انخفاض التنوع البيولوجي للتربة (انخفاض أعداد الكائنات الحية المفيدة كالميكروبات والفطريات والديدان الأرض، وبالطبع انخفاض الكربون العضوي في التربة مما يؤدي إلى ضعف خصوبة التربة وانخفاض غلة المحاصيل، إضافة إلى **بنية التربة الضعيف**، فهي عرضة للتآكل، سواء بسبب الرياح أو المياه، مما قد يؤدي إلى زيادة تدهور التربة وتقليل إنتاجيتها، مع قدرتها المنخفضة على الاحتفاظ بالمياه والعناصر الغذائية المضافة، مما يجعل من الصعب على النباتات الوصول إلى المياه والمغذيات، لأنها غالبًا ما تحتوي على مستويات عالية من ملوحة التربة، مما يحد من إمكاناتها الزراعية .

ت. التغيرات المناخية: تتعرض العديد من المناطق الصحراوية لتغيرات مناخية سريعة وشديدة، مثل ارتفاع درجات الحرارة وتقلبات الأمطار، وهذا يؤثر سلبيا على النباتات، من خلال زيادة معدلات التبخر وفقدان المياه، وكذلك يؤثر الفرق الشديد بين درجات الحرارة ليلا ونهارا في الصحراء على نمو النبات وتطوره، إذ يسبب انخفاض التمثيل الغذائي والعمليات الفسيولوجية للنباتات والنمو العام، ويؤثر على توقيت الإزهار وتكوين الثمار ونضج المحاصيل، مما قد يكون له آثار على غلة المحاصيل وجودتها.

ث. قلة الموارد المالية والتكنولوجية: يواجه المزارعون في المناطق الصحراوية تحديات مالية وتكنولوجية، قد يكون من الصعب الحصول على الموارد المالية اللازمة للاستثمار في التجهيزات الزراعية والتقنيات المتقدمة.

يُبرز آخرون أن تبني ممارسات الزراعة المناخية الذكية يساعد في توفير إنتاج زراعي أكثر مقاومة لتقلبات المناخ، وتحسين مردودية الأراضي، وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة مما يعزز الأمن الغذائي على المدى الطويل (Kumar, 2025; Pushkar Dev et al., 2023).

4.3 استراتيجيات استصلاح الأراضي الصحراوية: كللت جهود الزراعة الصحراوية مؤخرا بالنجاح، نتيجة استخدام العديد من الاستراتيجيات لاستصلاح الأراضي الصحراوية ونذكر منها ما يلي: (تقنيات الزراعة الحديثة ، 2024)

1.4.3 الري الذكي: ويتضمن استخدام **تقنية الري بالتنقيط** لتوفير المياه بكفاءة أكبر وتحقيق توفير المياه، بتوجيه الماء بشكل مباشر إلى جذور النباتات، مما يقلل من التبخر والتبذير، **وتقنية الري المحوري** وتتوقف على إدارة الري والطاقة وهي الأكثر فعالية لتحسين توزيع المياه، وتتكون هذه التقنية من نظام ري في نمط دائري حول نقطة محورية مركزية مما يقلل من اهدار المياه.

كما تؤكد الدراسات أن **التحول نحو الزراعة الدقيقة باستخدام تقنيات IoT والذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار** يمكن أن يعزز من كفاءة استخدام الموارد ويزيد من الإنتاجية بما يخدم الأمن الغذائي المستدام (Judijanto, Wahyuni & Suryandari, 2025).

2.4.3 حفر الآبار العميقة: ويكون بالحفر لاستخراج المياه من الطبقات العميقة من الأرض وصولا إلى مصادرها الجوفية، مع النظر في الاستدامة الطويلة الأجل لحفر الآبار العميقة، (يمكن أن يؤدي الاستخراج المفرط للمياه من طبقات المياه الجوفية العميقة إلى نضوب هذه الموارد المحدودة)، ولذا فممارسات الإدارة السليمة للمياه ومراقبتها ضرورية لضمان الاستخدام المسؤول لمياه الآبار العميقة لاستصلاح الأراضي الصحراوية.

3.4.3 تعزيز ميكروبات التربة المفيدة: وذلك عن طريق إدخال المواد العضوية كالسماد العضوي، ليكون مصدرًا غذائيًا وموطنًا لميكروبات التربة، مما يعزز نموها ونشاطها، كما يساعد تنفيذ ممارسات زراعة الغطاء أو الزراعة البينية على زيادة التنوع الميكروبي للتربة والنشاط في التربة الصحراوية، تطبيق التعديلات العضوية، مثل الفحم الحيوي أو السماد الدودي، إلى تحسين الكتلة الحيوية الميكروبية للتربة والنشاط في التربة الصحراوية.

4.4.3 تعديل التربة الرملية: وذلك بإضافة المحسنات والمكيفات لتصبح أكثر قدرة على الاحتفاظ بالمياه والعناصر الغذائية وجعلها أكثر خصوبة ونذكر منها: (تقنيات الزراعة الحديثة ، 2024)

أ. إضافة السماد العضوي بمختلف أنواعه (السماد الدودي): وهو سماد تنتجه ديدان الأرض، كتعديل للتربة لتعزيز المحتوى الغذائي والنشاط الميكروبي في التربة الصحراوية.

ب. اضافة الفحم الحيوي: يحسن خصوبة التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه.

ت. استخدام محسنات التربة: كالبوليمرات فائقة الامتصاص (SAP) إلى تعزيز قدرة التربة الصحراوية على الاحتفاظ بالمياه، والحد من الإجهاد المائي للنباتات وتحسين نموها وإنتاجيتها.

ث. تطبيق الجير على التربة الصحراوية يعدل من مستويات الحموضة، مما يجعلها أكثر ملاءمة لنمو النبات وتوافر المغذيات.

ج. استخدام اللقاحات الفطرية: والتي تحتوي على الفطريات المفيدة التي تشكل علاقات تكافلية مع جذور النباتات، إلى تحسين امتصاص العناصر الغذائية وتعزيز نمو النبات في التربة الصحراوية.

ح. استخدام الطين النانوي: وهو جزيئات الطين التي تمت معالجتها وتقليصها إلى حجم نانوي، وعادة ما يكون قطرها أقل من 100 نانومتر، والذي يستخدم لتعديل التربة الصحراوية وتحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

5.3 واقع الزراعة في المناطق الصحراوية الجزائرية

لقد كان لمختلف البرامج والعمليات التي تجسدت بالقطاع الفلاحي الصحراوي أثر إيجابي كبير بخصوص تحسين أداء القطاع، من خلال تطوير المساحة الفلاحية المزروعة وكذا جلب المستثمرين الخواص وفتح بعض المصانع والمخازن، وتطوير العتاد الفلاحي وصيانته، وكل ما يتعلق بالبنى التحتية كالكهرباء الفلاحية وشق الطرقات، حيث تطور الإنتاج الفلاحي على مستوى مختلف الشعب،..، كما ساهمت برامج الدعم التي سطرتها الحكومة الجزائرية للزراعة الصحراوية، خاصة منها برامج الاستصلاح والامتياز وآليات الرش الحديثة، في رفع قوة الإنتاج وفي جعل صحرائنا سوقا فلاحيا يصل إشعاعه من عمق الصحراء إلى الساحل الجزائري معتمدا في ذلك على قوة إنتاجه وجودة سلعه، وهذا ما يوجب على الحكومة الجزائرية تقديم المزيد من الدعم خاصة ما تعلق بالعمل على مقومات الجذب للتوطين في الجنوب، الاهتمام بجودة البذور والأسمدة وتوفير الإمكانيات اللازمة من التكنولوجيا الزراعية، خاصة منها جودة العتاد الفلاحي وتطوير آليات الري، توسيع استخدام الطاقات البديلة والمتجددة" (كافي، 2023)

6.3 النتائج الفعلية المحققة في القطاع الزراعي الصحراوي

"حققت **ولاية أدرار** خلال موسم 2016/2015 ما يعادل 331.386 قنطار من الحبوب بمساحة مزروعة تقدر بـ 10.576 هكتار لترتفع خلال موسم 2020/2019 إلى ما يعادل 909.380 قنطار بمساحة وصلت إلى 21.124 هكتار، كما حققت شعبة الخضروات تطورا سجل فيها إنتاجا قدر بـ723.469 قنطار خلال موسم 2016/2015 ارتفع إلى ما يعادل 798.617 قنطار خلال السنوات الأخيرة، ويعود سبب هذا الارتفاع إلى ارتفاع المساحة المزروعة من الخضروات وكذا زيادة استعمال مجموعة من التقنيات الحديثة كالسقي بالتقطير، السقي بالرش، والزراعة المحمية في البيوت البلاستيكية، فضلا عن أن المنطقة عرفت إقبالا كبيرا من طرف بعض المستثمرين الخواص، حيث نجد إنجاز مصنع لإنتاج الطماطم المصبرة ببلدية رقان لأحد المستثمرين الخواص، من أجل احتواء الكميات المعتبرة من الطماطم التي تنتج بالولاية، بالإضافة إلى أن هناك من المستثمرين الخواص الذين حولوا أراض قاحلة إلى أقطاب زراعية واسعة، كزراعة الخيار الذي يمتاز بنوعية جيدة والذي أصبح يحول مباشرة إلى مصانع إنتاج غسول الشعر ولإنتاج بعض كريمات التجميل والعناية بالبشرة، وهو ما سمح بتشغيل الكثير من البطالين من أبناء المنطقة، وتجدر الإشارة إلى أن الولاية تحصي ثروة حيوانية هائلة تتمثل في 1.249 رأس من الأبقار، وأكثر من 507.786 رأس من الأغنام، وما يفوق 166.077 رأس من الماعز، وأكثر من 56.602 رأس من الإبل والتي تعد هي الأخرى من بين أهم ركائز الفلاحة الصحراوية وعاملا مساهما في تعزيز أهداف تنميتها لتحقيق الأمن الغذائي" (كافي، 2023)

وفي **ولاية الوادي**، "جعل استعمال الرش المحوري في آليات السقي شكلا آخر لطبوغرافية المنطقة، مما أهل الوادي إلى احتلال المرتبة الأولى وطنيا في إنتاج البطاطس واسعة الاستهلاك من قبل الجزائريين مساحة وإنتاجا، وأصبحت تشتهر به أكثر من التمور"، بسبب إمكانية زراعتها مرتين في الموسم الفلاحي الواحد، نظرا لملاءمة التربة المفككة لنمو درنات البطاطس، وقد يصل إنتاجها إلى أكثر من 10.9 مليون قنطار، كما تفاضل هذه الولاية في مختلف الزراعات، فنجد زراعة النخيل والتمور تحظى بمكانة خاصة، أما الخضر وخاصة البطاطس فكثرة الاستهلاك وكثرة المردود، جعلت الإنتاج يشهد تطورا من سنة إلى أخرى" (كافي، 2023)

" ومن أجل تطوير **الزراعة الاستراتجية** بالصحراء تم تخصيص ألف هكتار وتشمل المحافظة العقارية الثالثة، 8 ولايات جديدة وهي أدرار، ورقلة، تيميمون، المنيعة، جنات، اليزي، تقرت والاغواط، وتم إطلاق المنصة الإلكترونية التي تمكن جميع المهتمين بمجال الاستثمار في مجال الفلاحة تقديم طلباتهم، وهذه الأخيرة تدخل في إطار عملية رقمنة القطاع ولتبسيط الإجراءات وعملية التسجيل، وهو ما سيساهم في دراسة الملفات وضبط القوائم بكل شفافية، وتم إطلاق محفظتين عقاريتين الأولى بحجم 134 ألف هكتار، والثانية بحجم 97 ألف هكتار، حيث تم تسليم منح العقارات لعدة مستثمرين، بالنسبة للمحفظة العقارية الأولى شملت 140 مستفيد وفي والثانية 77مستفيد، أما بخصوص المزارع النمودجية، فتم إحصاء 174 مزرعة نموذجية موزعة عبر التراب الوطني، تابعة لعدة مجمعات صناعية تحت الوصاية، وهذه المجمعات الصناعية تملك مزارع نموذجية، منها من هي موجهة للإنتاج النباتي وللأعلاف وأخرى للإنتاج الحيواني، وهذه المزارع النموذجية وظيفتها مواكبة حاجيات السوق والعمل على استقرار وفرة المواد لإحداث التوازن" (المصدر الاقتصادي، 2023)

4. تحليل قطاع الزراعة في الجزائر

تعد الجزائر حاليا أكبر دولة في أفريقيا والعالم العربي، حيث تبلغ مساحتها الإجمالية 2.38 مليون كيلومتر مربع. الجزائر غنية بالموارد الطبيعية ولكنها لا تزال غير مستكشفة إلى حد كبير. وعلى الرغم من ذلك، فإن الاستراتيجية العامة للجزائر تتمثل في تقليل اعتمادها على الواردات. سجل القطاع الفلاحي الجزائري نموا مطردا، رغم العديد من التقلبات. والجزائر قادرة فنيا على إنتاج 30 مليون طن من الحبوب سنويا وتصدير 21 مليون طن منها إلى الدول المجاورة. (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

ولقد ساهمت أسباب عديدة في تراجع مستوى الإنتاج الزراعي، ورغم أن الزراعة تعد واحدة من أقدم المهن، لكن مع تطور استخدام الآلات الزراعية والهجرة من الأرياف لصالح الحياة في المدن بالإضافة للتغيرات المناخية، انخفضت بصورة كبيرة أعداد الفلاحين (المزارعين)" (الراوي، 2020)، وفي المقابل يتوقع الخبراء زيادة عدد سكان الأرض نحو ملياري شخص ووصول عددهم إلى الـ9 مليارات عام 2050، وموارد الكوكب في تناقص مستمر، في حين ينتج العالم (عام 2020) من الغذاء ما يكفي لإطعام 7 مليارات شخص، ويبلغ عدد الذين يعانون من الجوع 11% من سكان العالم ويعود ذلك لأسباب اقتصادية وسياسية وأهمها زراعية" (الراوي، 2020)

– وفي عام 2021، أعلنت وزارة الفلاحة عن خطط لتوسيع المساحة المزروعة بالقمح في الجزائر إلى 3.5 مليون هكتار، في حين كانت 1.8 مليون هكتار من الأراضي الزراعية مزروعة بالقمح. كما بلغت المساحات المستخدمة للشعير والزيتون على التوالي 978 ألفاً و439 ألف هكتاراً في نفس العام. وتم تخصيص مساحات أصغر من الأراضي لإنتاج المنتجات الزراعية الرئيسية الأخرى في البلاد، مثل القمح والشعير والبطاطس والشوفان والتمر والعنب. تغطي أشجار النخيل 72 ألف هكتار. (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

– وتنتج البلاد أيضًا زيت الزيتون والتبغ، وتشكل النساء حوالي 24.5% من السكان الزراعيين. ونحو 70% من مزارع الدولة صغيرة الحجم تتراوح مساحتها بين 0.1 وحوالي 10 هكتارات، وتسعى الحكومة الجزائرية إلى تطوير وتحديث الزراعة كوسيلة لتنويع الاقتصاد وجذب الاستثمارات الأجنبية والمحلية، وتعد السياسات والبرامج الحكومية لزيادة الإنتاج المحلي، وخصخصة قطاع البذور، والاستثمار في البنية التحتية الزراعية هي المحركات الرئيسية للسوق" (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

– إن التحرك نحو الزراعة واسعة النطاق والشراكة المربحة للجانبين مع المستثمرين الأجانب ذوي الخبرة مثل هولندا من شأنه أن يساعد أيضًا في تحقيق هذه الأهداف، وربما يؤدي إلى زيادة كمية الصادرات من السلع المنتجة محليًا على نطاق واسع، خاصة وأن الجزائر دولة بارزة. عضو في منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية(AFCFTA) ، وبالتالي يمكن وصفها على أنها بوابة فعالة لبيع السلع والمنتجات في هذه السوق المتكاملة الهائلة التي يبلغ عدد سكانها 1.2 مليار نسمة. (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

وفي تقرير "دافوس" لسنة 2023، صنف المنتدى الاقتصادي العالمي الجزائر من بين البلدان الرائدة عالميا في مجال ضمان الأمن الغذائي عن طريق إنتاجها الوطني،... وخلصت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "فاو"، حيث 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، وفي ظل التحديات المتزايدة التي تواجه تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر، تتسع ضرورة تبني تكنولوجيا حديثة ومفهوم جديد للزراعة يتيح التحكم الكامل في العوامل البيئية واستخدام الموارد بكفاءة عالية، وهو ما يطلق عليه بمصطلح "الزراعة الذكية." (عمران، 2023).

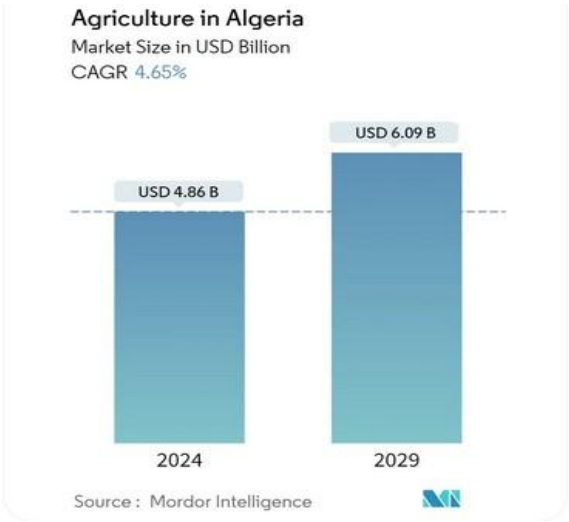
تشير الأبحاث الدولية الحديثة إلى أن الزراعة المناخية الذكية أو الزراعة الدقيقة تُعد من أهم الاستراتيجيات لمعالجة تحديات الأمن الغذائي في ظل التغيرات المناخية والأزمات العالمية، من خلال تحسين الإنتاجية وزيادة المرونة في التعامل مع المخاطر.(Zheng, Ma & He, 2024; Katel et al., 2022) .

وتُقَدَّر قيمة سوق الزراعة في الجزائر بمبلغ 4.64 مليار دولار في عام 2023، ومن المُتَوَقَّع أن ترتفع إلى 5.82 مليار دولار بحلول عام 2028 بمعدل نمو سنوي يبلغ 4.65%،...، وما يلاحظ وهو أن قطاع الفلاحة يُسجِّل نموًا مطردًا رغم التذبذبات التي يشهدها، ويتوفر لدى الجزائر القُدرة التقنية التي تمكن على إنتاج 30 مليون طن من الحبوب سنويًا وتَصَدير 21 مليون طن منها إلى البلدان المجاورة، كما أشارت بيانات "فاو" إلى أن قيمة إنتاج الخضروات في الجزائر

خلال عام 2023 وصلت إلى 23 مليار دولار، وجاءت في المرتبة الثانية عربيًا بعد مصر (المركز الأول) بـ 27 مليار دولار، تليها السعودية في المركز الثالث بقيمة إنتاج بلغت 17 مليار دولار، ووفقًا لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية، يُساهم القطاع الفلاحي بنسبة 14.7% من الناتج المحلي الإجمالي ويُشَغِّل أكثر من ربع اليد العاملة النشطة بما يُعادل 2.7 مليون عامل، وبلغت قيمة الإنتاج الفلاحي الجزائري 35 مليار دولار لعام 2022، وبلغت تغطية الحاجات الغذائية الوطنية من الإنتاج المحلي 75%" (إمام ، 2024)

ويقدر حجم سوق الزراعة في الجزائر بـ 4.86 مليار دولار أمريكي في عام 2024، ومن المتوقع أن يصل إلى 6.09 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2029، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 4.65٪ خلال الفترة المتوقعة (2024–2029) (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)، والشكل التالي يبين ذلك

الشكل رقم (2): حجم سوق الزراعة في الجزائر وتحليل الحصص – اتجاهات وتوقعات النمو(2029 – 2024)



فترة الدراسة	2019 - 2029
السنة الأساسية للتقدير	2023
فترة بيانات التنبؤ	2024 - 2029
حجم السوق (2024)	مليار دولار أمريكي USD 4.86
حجم السوق (2029)	مليار دولار أمريكي USD 6.09
CAGR(2024 - 2029)	4.65 %

المصدر: (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

وبالنسبة لسوق الزراعة في الجزائر يتم تقسيمه حسب نوع المحاصيل (المحاصيل الغذائية/الحبوب والفواكه والخضروات)، ويتضمن التقرير تحليل الإنتاج (الحجم)، وتحليل الاستهلاك (القيمة والحجم)، وتحليل الصادرات (القيمة والحجم)، والاستيراد التحليل (القيمة والحجم)، وتحليل اتجاه السعر للسوق. أحجام السوق والتوقعات من حيث القيمة بمليون دولار أمريكي والحجم بالألف طن متري للقطاعات (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

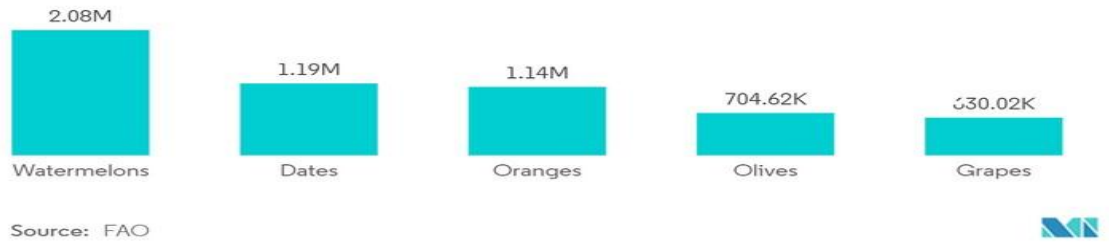
ويوجد في الجزائر العديد من المؤسسات البحثية (عامة وخاصة)، وجمعيات فلاحية مختلفة تجري أبحاثًا في مجال الزراعة وتساهم في نمو البلاد، ويعتمد وزير الفلاحة الجزائري بشكل كبير على تطوير قطاع الحبوب، ومن شأن تحديث نظام الري أن يخفف من الإجهاد المائي، والهدف هو زيادة الغلة بين 50 و60 قنطار/هكتار، وبالنسبة لقطاع الزيوت النباتية، تستورد الجزائر ما يزيد عن 1.3 مليار دولار أمريكي من النفط سنويا، وعلى هذا النحو، تتم زراعة بذور اللفت في الشمال على مساحة تزيد عن 3500 هكتار.

وعليه تعتبر الحكومة الجزائرية القطاع الزراعي قطاعا ذا أولوية، لأن له الحصة الأعلى في أداء الاقتصاد، ولذا تبذل الحكومة جهودا كبيرة لجذب الاستثمارات الأجنبية والمحلية لتقليل اعتماد البلاد على الواردات، وكجزء من جهودها لتعزيز القطاع الزراعي، تقدم الحكومة حوافز على الضرائب، بما في ذلك الامتيازات الزراعية، وإيجار الأراضي الزراعية مجانًا طويل الأجل للمستثمرين الأجانب ونظرائهم المحليين، وتستخدم زراعة البطاطس البذور المحلية التي تغطي 80% من الطلب المحلي، وتهدف الاستراتيجية إلى تقليل استيراد بعض أصناف البذور وتنظيم السوق وتوريد البطاطس لوحدات التصنيع وتشجيع الصادرات.

وتقوم الوزارة بتنظيم مناطق الإنتاج في جميع أنحاء البلاد، لرسم خريطة للمناطق الزراعية بحلول عام 2030، وفي سبتمبر 2020، قدم وزير الزراعة الجزائري خارطة الطريق الزراعية الجزائرية (2020–2024)، التي توفر فرصا للمصدرين والمستثمرين على الرغم من هدفها العام هو خفض الواردات، وتتركز الفرص بشكل أساسي على القمح ومسحوق الحليب وفول الصويا والذرة ومكونات الأغذية والمشروبات والأعلاف الحيوانية والبقول وجوز الأشجار واللوز والخشب، إن السياسات التشريعية المواتية وزيادة الاستثمارات هي التي تدفع سوق الزراعة" (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

وبالنسبة للفواكه فقد مكن ارتفاع إنتاج الفواكه من تعزيز السوق، والشكل التالي يبين لنا ذلك

الشكل رقم (3): الزراعة في الجزائر – إنتاج الفراكه الرئيسية بالطن المتري لسنة 2021.



المصدر: (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

وفي **الجزائر**، يمتلك 70% من المزارعين الذين يديرون مزارع صغيرة ومتوسطة الحجم تقل مساحتها عن 10 هكتارات، وفي أفريقيا، في عام 2020، شكل البطيخ 5.4% من المساحة المحصودة المخصصة لإنتاج الخضروات، مما ساهم بنسبة 5% في الإنتاج العالمي للبطيخ، الجزائر هي أكبر منتج للبطيخ في القارة (1.87 مليون وحدة سنويا)، والسادسة في العالم، حيث تساهم بنسبة 1.6٪ من الإنتاج العالمي، تليها مصر (1.7 مليون وحدة سنويا)، والثامنة في العالم، تختلف أنظمة إنتاج البطيخ حسب المناخ الزراعي، من الدفيئات الزراعية إلى الحقول المفتوحة مع مستويات مختلفة من التطبيق التكنولوجي، وفي معظم المجتمعات الريفية، تتم زراعة البطيخ كمحصول داخلي مع الحد الأدنى من المدخلات" (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

وبالنسبة للحمضيات "فقد بلغت 1.51 مليون طن متري عام 2021 حسب منظمة الأغذية والزراعة وسجل إنتاج الفاكهة الأولية 6.83 مليون طن متري سنة 2021، **وتعد التمور** من أهم الفواكه المنتجة في الجزائر، حيث استحوذت

على 1,188,803 طن متري من الإنتاج سنة 2021 مقابل 1,151,909.3 طن متري سنة 2020" (استخبارات موردور (mordorintelligence)، ، 2024)

ومن أجل تقليل الاعتماد على الواردات، تقدم الحكومة الجزائرية حوافز على الضرائب، بما في ذلك الامتيازات الزراعية، وإيجار الأراضي الزراعية مجانًا طويل الأجل للمستثمرين الأجانب ونظرائهم المحليين، قامت البلاد بإحداث ثورة في قطاع التكنولوجيا في مجال الزراعة من خلال اعتماد الزراعة بدون تربة مثل تقنيات الزراعة المائية لزيادة إنتاج الفاكهة، ومن ثم فإن كل هذه العوامل تساهم في زيادة إنتاج الفاكهة في البلاد.

5.خلاصة :

وفي الأخير ننوه إلى أن تطوير القطاع الزراعي في المناطق الصحراوية الجزائرية يتطلب توفير عدة عوامل ومن أهمها اعتماد التكنولوجيا في جميع أنشطة القطاع، لأن هذه المناطق تتميز بظروف بيئية صعبة، وتحديات كبيرة كندرة المياه العذبة، التربة الرملية، التقلبات المناخية القاسية، والارتفاع الشديد للحرارة، غير أن تطوير النشاط الفلاحي في تلك المناطق يعتبر فرصة لتحقيق الأمن الغذائي، وتعزيز الاستدامة الزراعية، وتحسين حياة المجتمعات المحلية المستدامة، وتبين من دراستنا أن الاستثمار في الزراعة الذكية من أنسب التقنيات التي تمكن من بلوغ الأهداف والتصدي لتحديات المناطق الصحراوية الجزائرية المختلفة، ومن دراستنا يمكننا القول بأن الفرضية التي قمنا بصياغتها يمكن تأكيد صحتها بناء على النتائج التي توصلنا إليها، لأن **الاستفادة المثلى من** التطبيقات العملية للأدوات والوسائل التكنولوجية في زراعة المناطق الصحراوية تمكن من النهوض بالقطاع الفلاحي عامة والزراعي خاصة وتطويرهما في ظل الخيرات والمقومات الطبيعية المتوفرة التي تزخر بها الجزائر، إذا تم استغلالها بطريقة مثلى وايجابيا.

ومن دراستنا توصلنا إلى مجموعة من **النتائج** نذكر منها ما يلي:

– الزراعة في الجزائر تؤدي إلى النهوض بالقطاع الفلاحي كأحد القطاعات الإستراتيجية التي لها دور حيوي في ضمان التنمية الزراعية المستدامة، وبالتالي تساهم في تنويع الموارد الاقتصادية خارج قطاع المحروقات من أجل تحقيق التنمية.

– استغلال تطبيقات التكنولوجيات الحديثة تمكن من التغلب على التحديات التي تواجهها الجزائر على الصعيدين الداخلي والدولي والتي تعمل على تحديث طرق الإنتاج الفلاحي وتكييفها مع التغيرات المناخية التي تجتاح العالم.

– استعمال التقنيات التكنولوجية المتقدمة في الزراعة، تتيح للفلاح زراعة أكثر ربحية وكفاءة وأمنا ومراعاة للبيئة، مقابل تراجع الزراعة التقليدية تدريجيا (تعد من أكبر مصادر التلوث والمساهمة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون).

- الزراعة الذكية تمكن من تحسين الإنتاجية الزراعية في المناطق الصحراوية الجزائرية.
- الزراعة الذكية تقلل (تخفضها) من التكاليف الزراعية، وتفض من ظاهرة الجوع والفقر.
- الزراعة الذكية تحسن من إدارة الموارد المائية، وتحافظ على البيئة من التلوث.
- الزراعة الذكية تعزز من الابتكار في المجال الزراعي
- الزراعة الذكية تساهم في تعزيز كفاءة استخدام الموارد بما يجعلها أكثر قدرة على تحمل تغير المناخ لا سيما في المنطقة الصحراوية الجزائرية.

- يقوم القطاع الزراعي بدور بارز في اقتصاد الجزائر، ويساهم في نمو الناتج المحلي الإجمالي وتوفير مناصب الشغل وتحد من البطالة.

ومن النتائج أعلاه يمكن تقديم **التوصيات** التالية:

- على الجزائر التوجه نحو استخدام التقنيات الحديثة لتغيير الأساليب الزراعية التقليدية إلى طرق أكثر حداثة.
- دعوة المهندسين الزراعيين إلى مواكبة التغيرات والتطورات الحاصلة في المجال الفلاحي للمناطق الصحراوية.
- دعم الفلاحين للتوجه نحو الزراعة الذكية واستخدام التقنيات الحديثة التي تسمح بالتكيف مع التغيرات المناخية وندرة المياه، وخاصة في المناطق الصحراوية والسهبية.
- على المهندسين الزراعيين المساهمة في تصميم وتطوير النظم الزراعية المستدامة، لتحقيق الإنتاجية والاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، من خلال توفير المعرفة اللازمة والتقنيات الحديثة لتحسين الإنتاج وتحسين جودة المنتجات الزراعية.
- إتاحة فرص العمل للشباب المهندسين لتمكينهم من الولوج إلى عالم الاستثمار الفلاحي .
- الدعوة إلى تنسيق جهود كافة الشركاء والمنظمات المهنية والهيئات والمؤسسات العربية والدولية للعمل وفق قاعدة مشتركة أساسها البحث والعلم والتطور، مع تشجيع التعاون العربي والدولي.
- تشجيع الطلبة الجامعيين الباحثين ودعمهم لتجسيد أفكارهم الإبداعية وبث فيهم روح ريادة الأعمال.
- إعادة تكوين الفلاحين لتعزيز الزراعة الذكية في الجزائر عامة وفي المنطقة الصحراوية خاصة.

6. مراجع

- آية، عبد الرزاق. (2023، 17 أغسطس). أهمية التكنولوجيا في الزراعة. تم الاطلاع عليه في 2024/04/16، من https://2u.pw/JoZ4jwX
- أصوات مغاربية. (2023، 10 مايو). لأول مرة.. الجزائر تعتمد هذه الوسيلة التكنولوجية الذكية في الفلاحة. تم الاطلاع عليه في 2024/03/27، من https://2u.pw/ZxiKbwlh
- العين الإخبارية. (2024، 18 فبراير). الزراعة الذكية.. الطريق لحماية العالم من الجوع وتغير المناخ. تم الاطلاع عليه في 2024/04/16، من https://2u.pw/KDD3BMP
- إيمان، كافي. (2023، 17 يناير). الزراعة في رمال الصحراء.. واقع وتحديات. تم الاطلاع عليه في 2024/02/20، من https://2u.pw/pqG4b5ER
- خالد، تقنيات الزراعة الحديثة. (2024). زراعة الصحراء: كيف تحول الأرض القاحلة لأرض صالحة للزراعة. تم الاطلاع عليه في 2024/04/20، من https://2u.pw/VIDS6BWK
- فايزة، بوشناف. (2023، 31 مارس). الزراعة الذكية مناخياً كمدخل استراتيجي لتحقيق التنمية الزراعية واستدامة الأمن الغذائي في الجزائر للفترة (2014–2020) – الواقع وضرورة الإصلاح. *مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة*، *8*، 104–117.

- خالد، طه الراوي. (2020، 15 فبراير). دور التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة. تم الاطلاع عليه في 2024/04/15، من https://www.noonpost.com/35941

- علي، ياحي. (2024، 18 فبراير). الزراعة الذكية تفرض نفسها كخيار استراتيجي في الجزائر. تم الاطلاع عليه في 2024/03/25، من https://2u.pw/6glpjxlf

- ياسين، بوعبدلي، و غربي، رشيد. (2023، 15 مايو). الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر. *مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، 7*، 308-327.

- عمر خبر نيوز إمام. (2024). الزراعة الذكية تفرض نفسها كخيار استراتيجي في الجزائر. تم الاطلاع عليه في 2024/04/20، من https://2u.pw/DSyiJ2OM

- مصطفى، عمران. (2023، 8 ديسمبر). الزراعة الذكية... جسر نحو الأمن الغذائي في الجزائر. تم الاطلاع عليه في 2024/05/03، من https://2u.pw/0lFmkcHi

- هاشم، زاهر. (2019، 23 يونيو). الزراعة الذكيّة.. تقنيات المستقبل لتحقيق الأمن الغذائي. تم الاطلاع عليه في 2024/02/02، من https://2u.pw/YhxEOZbx

- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية. (2021). الزراعة الصحراوية. تم الاطلاع عليه في 2024/01/15، من https://2u.pw/vMDPT1C

- Kellou, A., & Belhaoues, S. (2024). Applying smart agriculture techniques in desert areas: Wadi Al-Souf as a model. *مجلة الاقتصاد والتجارة الدولية*، 12-28.

- Hergoun, T. (2024). Desert agriculture in Algeria: Reality and challenges. *مجلة الاقتصاد والتجارة الدولية*، 29-42.

- Madani, Z., & Madani, B. (2024). IoT enhancements in Algerian desert agriculture. *مجلة الاقتصاد والتجارة الدولية*، 43-62.

- Judijanto, L., Wahyuni, I., & Suryandari, R. (2025). Precision agriculture technology innovation in supporting food security in the era of industrial revolution 4.0. *West Science Nature and Technology Journal*.

- Kumar, S. (2025). Climate-smart agriculture: Pathways to sustainable farming systems. *International Journal of Agriculture Sustainable Farming, 1*(5), 6-9.

- Zheng, H., Ma, W., & He, Q. (2024). Climate-smart agriculture to increase productivity and reduce greenhouse gas emission – a preliminary study. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*.

- حجم سوق الزراعة الجزائرية وتحليل الحصص - اتجاهات وتوقعات النمو (2024–2029). تم الاطلاع عليه في 2024/04/20، من https://2u.pw/qjyS2Ge5

- المصدر الاقتصادي. (2023، 15 مايو). تخصيص 227 ألف هكتار لتطوير الزراعة الإستراتيجية بالصحراء. تم الاطلاع عليه في 2024/05/11، من https://2u.pw/5OAgyGgn

- اليوم السابع. (2024، 18 فبراير). "معلومات الوزراء" يستعرض تقريرًا جديدًا حول الزراعة الذكية ودعم الأمن الغذائي. تم الاطلاع عليه في 2024/05/12، من https://2u.pw/MFCZKigf