Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي

التوجه نحو الزراعة الذكية وأثره في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في محافظة صلاح الدين

أ.د عبد الكريم رشيد عبد اللطيف الجنابي

ا.د محمد عباس حسن العبيدي

جامعة سامراء – كلية التربية للعلوم الإنسانية

The Shift Toward Smart Agriculture and lts impact on Achieving Sustainable Agricultural Development in Salah al-Din Governorate

Abdul Karim Rasheed Abdul Latif Al-janabi dr Prof
Abdul Karim Rasheed Abdul Latif Al-janabi dr Prof
Prof.dr Mohammed Abbas Hassan Al-Obaidi
University of Samarra – College of Education
Karim.r12@uosamarra.edu.iq

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تحليل دور الزراعة الذكية في دعم التنمية الزراعية في محافظة صلاح الدين، من خلال تقييم أثر التقنيات الحديثة على الإنتاجية وترشيد الموارد إذ ركزت الدراسة على تقنيات الاستشعار عن بعد، والري الذكي، والزراعة الدقيقة، ونظم المعلومات الجغرافية، والطائرات المسيرة، باعتبارها أدوات رئيسية لتعزيز كفاءة العمل الزراعي.

اعتمد البحث المنهج الوصفي–التحليلي مستنداً إلى بيانات ميدانية واستبيانات شملت عينة من المزارعين أظهرت النتائج أن تطبيق الزراعة الذكية يسهم في تقليل الهدر المائي، ورفع إنتاجية المحاصيل، وتحسين إدارة المزرعة، إضافة إلى خفض تكاليف التشغيل وتقليل المخاطر الناجمة عن التقلبات المناخية، كما بينت الدراسة أن ضعف البنية التحتية الرقمية وقلة الخبرة التقنية لدى المزارعين تمثل أبرز التحديات أمام التوسع في هذه التقنيات.

خلص البحث إلى أن الزراعة الذكية تمثل مساراً أساسياً لتحقيق التنمية الزراعية في المحافظة، وأوصى بضرورة دعم برامج التدريب، وتوفير تقنيات منخفضة الكلفة، وتعزيز الشراكات لتحسين تبني الحلول الرقمية.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الذكية، الذكاء الاصطناعي، الزراعة، التنمية. تقنيات

Abstract

This study examines the role of smart agriculture in promoting sustainable agricultural development in Salah al-Din Governorate. It evaluates the impact of modern technologies—such as remote sensing, smart irrigation, precision

agriculture, GIS applications, and UAVs—on productivity, resource efficiency, and farm management
Using a descriptive-analytical approach supported by field data and farmer surveys, the study found that smart farming significantly reduces water waste, increases crop yields, and enhances operational efficiency. It also helps mitigate climate-related risks and lowers production costs. However, limited digital infrastructure and low technical capacity among farmers pose major challenges to the broader adoption of smart technologies.
The study concludes that smart agriculture is essential for advancing agricultural development in Salah al-Din. It recommends strengthening training programs, providing affordable technologies, and promoting partnerships that facilitate the integration of digital solutions across the agricultural sector.

Keywords
Smart Agriculture, Artificial Intelligence, Agriculture, Development

المقدمة

تناولت هذه الدراسة أثر الزراعة الذكية في دعم التنمية الزراعية المستدامة بمحافظة صلاح الدين، وتأتي أهميتها من التحديات التي تواجه الزراعة مثل قلة المياه وتدهور الأراضي، وركز البحث على ثلاث مجالات:

تمثل الزراعة الأساس الاقتصادي والمجتمعي في العراق، ولا سيما في محافظة صلاح الدين التي تمتلك مقومات زراعية مهمة تتمثل في تنوع مواردها الطبيعية وتوفر الأراضي الصالحة للزراعة وامتلاك السكان خبرات زراعية تراكمية، إلا أن القطاع الزراعي في المحافظة يعاني خلال السنوات الأخيرة من تحديات متعددة، أبرزها تراجع الإنتاجية، وتدهور التربة، وتذبذب الموارد المائية، وانتشار الآفات، وتأثيرات التغير المناخي، فضلاً عن محدودية استخدام التقنيات الحديثة في إدارة الإنتاج الزراعي. وقد أدى ذلك إلى ضعف كفاءة النظم الزراعية التقليدية وعدم قدرتها على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة المنشودة.

وفي ظل هذه التحديات برزت الزراعة الذكية كمدخل حديث يعتمد على توظيف التقنيات الرقمية مثل الاستشعار عن بُعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة المراقبة والتحكم في الري والتسميد، بهدف رفع كفاءة استخدام الموارد وزيادة الإنتاج وتطوير أساليب الإدارة الزراعية. ويُتوقع أن يشكل التوجه نحو هذه التقنيات نقطة تحول في النهوض بالقطاع الزراعي في محافظة صلاح الدين، لما توفره من بيانات دقيقة تساعد في اتخاذ القرار، وتقليل الهدر، وتعزيز القدرة على التكيف مع المتغيرات المناخية.

اولاً: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في:

التأخر في تبني تقنيات الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين، وما يرافقه من آثار سلبية على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، رغم توفر المقومات البيئية والبشرية التي يمكن أن تدعم هذا التوجه، وانعكس ذلك تذبذب الانتاج الزراعي في المحافظة

وينطلق البحث من التساؤل الرئيس الآتي:

ما أثر التوجه نحو تقنيات الزراعة الذكية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في محافظة صلاح الدين؟

ثانياً: فرضية البحث

تنطلق الدراسة من فرضية مفادها:

أن تبني تقنيات الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين يسهم بشكل فعّال في تحسين الإنتاجية الزراعية، ورفع كفاءة استخدام الموارد، والحد من التدهور البيئي، وبالتالي تعزيز مسار التنمية الزراعية المستدامة.

ثالثاً: أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق ما يأتي:

١-تحليل واقع القطاع الزراعي في محافظة صلاح الدين وتحديد أهم التحديات التي تواجهه.

وبيان اثر التوجه نحو تقنيات الزراعة الذكية ومدى انتشـــارها بين المنتجين الزراعيين وتاثير اســـتخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية في المحافظة.

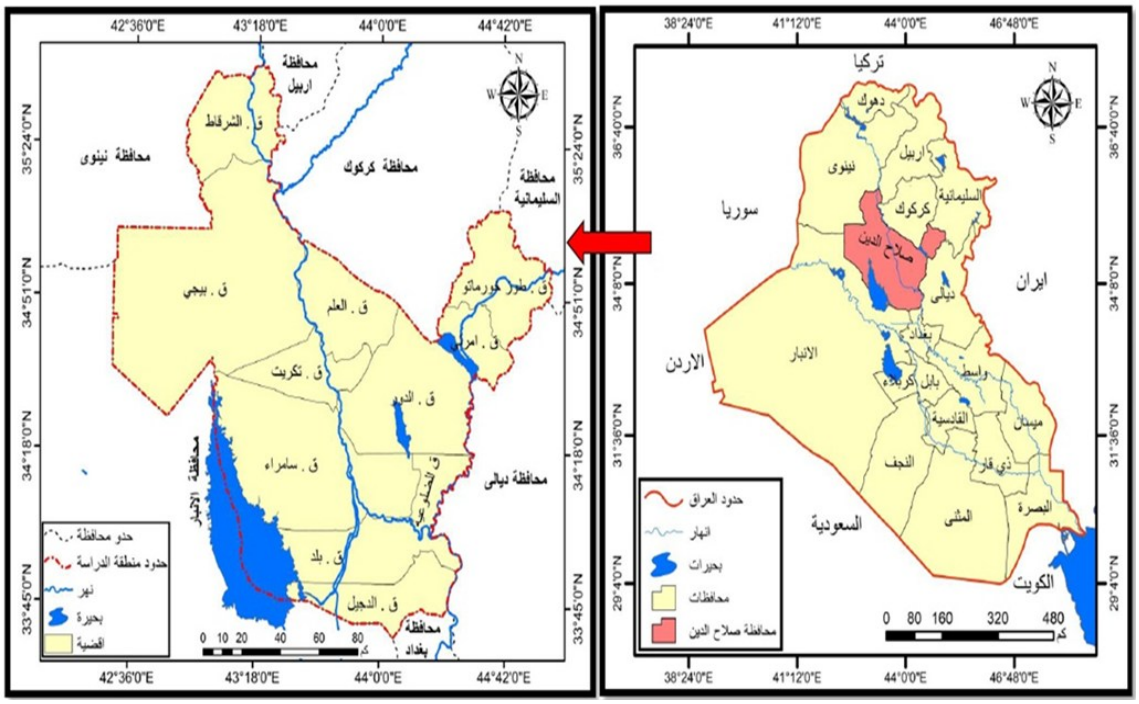
رابعاً: منهجية البحث

اعتمدت الدراسـة على المنهج الجغرافي التحليلي الذي يربط بين العوامل الطبيعية والبشـرية المؤثرة في النشاط الزراعي، فضلا عن استخدام المنهج الوصفي في عرض المفاهيم الأساسية للزراعة الذكية والتنمية المسـتدامة والمنهج الكمي في تحليل البيانات الزراعية باسـتخدام المؤشـرات الإحصـائية، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في معالجة الخرائط وتحليل التوزيعات المكانية للتقنيات الزراعية، والاسـتشـعار عن بُعد لرصد التغيرات المكانية والبيئية ذات الصلة.

كما تم الاعتماد على البيانات الحكومية، وإحصـــاءات وزارة الزراعة، والمصـــادر الجغرافية الميدانية، والاستبيانات والمقابلات للحصول على صورة شاملة عن واقع الزراعة الذكية في المحافظة.

خامساً: حدود منطقة الدراسة: تشمل منطقة الدراسة محافظة صلاح الدين الواقعة في الجزء الشمالي من وسـط العراق، بين دائرتي عرض (٣٤° – ٣٥.٥° شـمالاً) وخطي طول (٤٣° – ٤٤.٥° شـرقاً). وتبلغ مساحتها نحو ٢٤ ألف كم²، وتتوزع إداريًا على عدة أقضية أبرزها: تكريت، سامراء، بلد، الدور، الشرقاط، الدجيل، الطوز، والضـــلوعية، فضـــلا عن مجموعة من النواحي والقرى الزراعية ، اما حدودها الزمانية فتحددت بالسنة الحالية ٢٠٢٥.

الخريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: بالاعتماد على

١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٢٠.

٢- الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة صلاح الدين الادارية، بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠، بغداد، ٢٠١٨.

سادساً: هيكلية الدراسة:

جاءت الدراسة بخمسة مباحث وكما يأتي: تناول المبحث الاول الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة، فيما تناول المبحث الثاني مفهوم الزراعة الذكية وافاق تطورها وتناول المبحث الثالث واقع الزراعة الذكية في منطقة الدراسة فيما تناول المبحث الرابع معوقات ومحددات الزراعة الذكية في منطقة الدراسة وتناول المبحث الخامس التوقعات المستقبلية للزراعة الذكية في منطقة الدراسة.

المبحث الاول: الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة على استخدام الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين:

تُعد محافظة صـــلاح الدين من المحافظات العراقية التي تمتلك مقومات جغرافية متنوعة، تجمع بين الخصائص الطبيعية والبشرية التي يمكن أن تسهم في التوسع في تطبيق تقنيات الزراعة الذكية، إلا أن هذه المقومات تتفاوت بين مناطق المحافظة، مما يؤثر بصورة مباشرة في مستوى تبني التقنيات الحديثة داخل القطاع الزراعي، ومن أجل فهم فرص وإمكانات التحول نحو الزراعة الذكية، من الضـــروري تحليل الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية التي تشكل البيئة الأساسية لهذا التحول.

أولاً: الخصائص الطبيعية المؤثرة في استخدام الزراعة الذكية:

١ – الموقع والمساحة

تقع محافظة صـلاح الدين في الجزء الشـمالي من منطقة السـهل الرسـوبي ضـمن المنطقة الانتقالية بين وسط وشمال العراق، وتشغل موقعاً استراتيجياً بين المناطق الزراعية الرئيسة في البلاد، مما يجعلها حلقة وصـل بين الإنتاج والتسـويق، هذا الموقع يسـهل توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإدارة الأراضي وتخطيط الإنتاج، خاصة في الأقضية ذات النشاط الزراعي المكثف مثل سامراء وبلد والدجيل.

٣- **المناخ:**تتميز المحافظة بمناخ شبه جاف، يتصف بشتاء بارد ممطر وصيف حار جاف، وتتراوح معدلات الأمطار السنوية بين ١٥٠-٣٠٠ ملم في معظم المناطق. ويمثل هذا التذبذب المناخي تحدياً للزراعة التقليدية، لكنه يوفر حافزاً تبنّي تقنيات الزراعة الذكية خاصة أنظمة الري الذكي، ومحطات الرصد المناخي، والتنبؤ بالجفاف والآفات. إذ تُعد تقنيات مراقبة الرطوبة والتربة، والتحكم الدقيق بالري، من أهم الحلول الفعّالة لمواجهة التقلبات المناخية في صلاح الدين[١].والجداول (١و٢و٣و٤) توضح اهم المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة والتي تؤثر على الانتاج والتنمية الزراعية .

٤-

جدول (١) المعدلات الشهرية الفعلية للإشعاع الشمسي (ساعة/يوم) لمحطات منطقة الدراسة.

كانون الثاني	7.2	6.9	7.0	6.9
شباط	٢٧.	7.2	7.1	7.5
اذار	٨,٥	8.5	8.4	8.5
نيسان	9.1	8.5	8.9	8.9
أيار	9.1	8.6	9.2	9.2
حزيران	9.8	9.9	9.7	9.7
تموز	9.4	9.8	9.6	9.6
آب	9.2	9.2	9.0	9.0
آيلول	8.5	8.5	8.4	8.4
تشرين الاول	7.8	7.8	7.9	7.6
تشرين الثاني	7.7	7.7	7.5	7.6
كانون الاول	6.5	5.4	6.7	7.5
المعدل الشهري	8.4	8.2	8.2	8.4

المصـــدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصـــد الزلزالي، قســـم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٤.

جدول (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية لمحطات منطقة الدراسة

الاشهر	بيجي	طوز	تكريت	سامراء
كانون الثاني	9.5	8.2	8.5	10.2
شباط	11.9	10.7	11.0	12.5
اذار	16.2	15.0	15.3	16.8
نيسان	21.8	20.6	20.9	22.4
أيار	28.1	26.9	27.2	28.7
حزيران	33.7	32.5	32.8	34.2
تموز	37.6	36.5	36.8	38.1
آب	37.6	35.9	36.2	37.5
أيلول	32.4	31.3	31.6	32.9
تشرين الاول	26.8	25.7	26.0	27.3
تشرين الثاني	21.1	20.0	20.3	21.6
كانون الاول	14.4	13.6	13.6	14.9
المعدل الشهري	24.1	23.0	23.5	24.6

المصـــدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصـــد الزلزالي، قســـم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٤

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية للرياح (كم/ساعة) لمحطات منطقة الدراسة

الاشهر	بيجي	طوز	تكريت	سامراء
كانون الثاني	١,٣	1.5	1.9	2.4
شباط	١,٥	1.8	2.2	2.8
اذار	١,٨	1.9	2.5	3.1
نيسان	٢,٤	2.3	2.8	3.2
أيار	٢,٢	2.3	2.9	3.4
حزيران	٢,٤	2.4	3.4	3.8
تموز	٢,٩	2.4	3.4	4.1
آب	٢,٣	2.0	3.1	3.6
أيلول	١,٦	1.7	2.5	3.2
تشرين الاول	١,٣	1.6	2.2	2.8
تشرين الثاني	1.2	1.4	1.9	2.6
كانون الاول	1.2	1.3	1.3	2.6
المعدل السنوي	1.8	1.9	2.5	3.1

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٤.

جدول (٤) المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) لمحطات منطقة الدراسة

الاشهر	بيجي	طوز	تكريت	سامراء
كانون الثاني	33	42.6	35	26.3
شباط	35.2	40.1	31.1	25
اذار	27.1	31	24.7	31
نيسان	15	28.8	17	18
أيار	10	14.7	7	6
حزيران	1.6	1	0	0
تموز	0	0	0	0
آب	0	0	0	0
أيلول	2	0.5	1	0
تشرين الاول	11	15.6	12	5
تشرين الثاني	20	42	24.8	12
كانون الاول	27	44.3	23	22
المعدل الشهري	181.9	260.6	175.6	147.3

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٤.

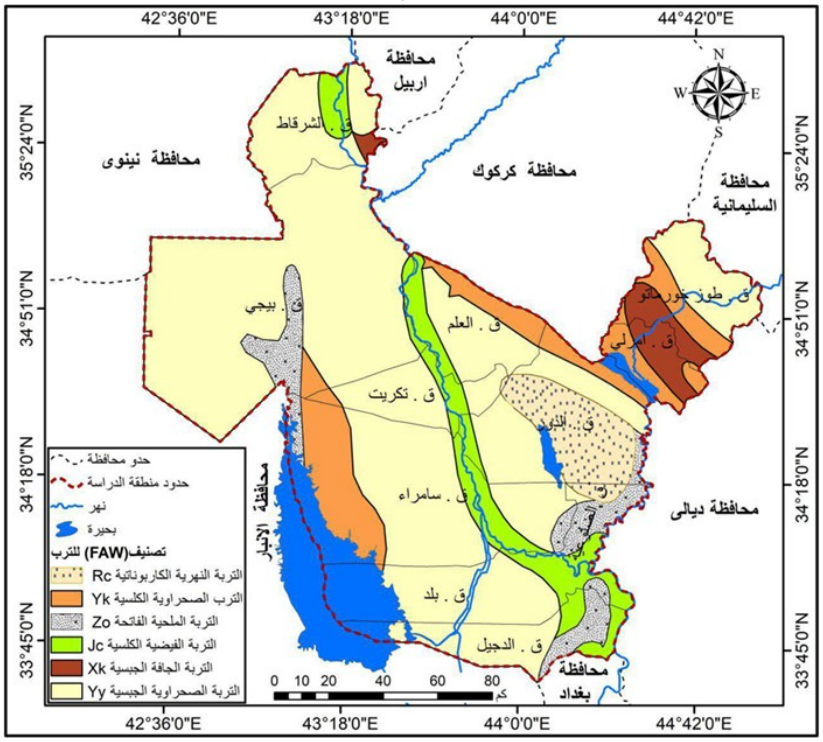
٣- الموارد المائية:

يعد نهر دجلة المورد المائي الرئيس الذي يمر عبر اقضية الشرقاط وبيجي تكريت والعلم والدور وسامراء وبلد والضلوعية والدجيل، فضلا عن المياه الجوفية والآبار في مناطق الشرقاط وبيجي والدور وسامراء والعلم وبلد والدجيل. ورغم توفر موارد مائية، إلا أنها غير منتظمة من حيث التوزيع والكمية، وهذا يجعل نظم التحكم بالري، والري بالتنقيط، وأجهزة قياس الرطوبة أدوات ضرورية لترشيد استخدام المياه وتقليل الهدر، مما يعزز الحاجة إلى تطبيق تقنيات الزراعة الذكية، تتضمن شبكات مشاريع الري في المحافظة التي يزيد عددها على ١٥ مشروع زراعي من أهمها مشاريع الاسحاقي والرصاصي وكركوك م/٣ ودجلة.

٤- التربة والغطاء النباتي :

تتنوع أنواع التربة في المحافظة ما بين التربة الرسوبية الخصبة في الجنوب والوسط والتربة الجبسية وشبه الجبلية في الشمال، ويؤثر هذا التنوع في نوع التقنيات المطلوبة، اذ يمكن لتقنيات تحليل التربة والمياه، وأجهزة الاستشعارعن بعد والمحطات الأرضية، والخرائط الطبوغرافية الرقمية أن تساعد في تحديد خصائص التربة، واحتياجاتها من الأسمدة، وأفضل المحاصيل المناسبة لكل منطقة كما تتيح الزراعة الذكية مراقبة صحة المحاصيل والغطاء النباتي عبر الصور الفضائية، مما يعزز القدرة على منع التدهور البيئي للتربة[1]

الخريطة (٢) التوزيع الجغرافي لأنواع ترب منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على تصنيف الفاو وبرنامج Arc Map 10.8.1

٥- التضاريس :

تتدرج تضاريس المحافظة من السهل الرسوبي المسطح في الاجزاء الجنوبية والوسطى وإلى الهضبي وشبه في المناطق شبه الجبلية في شمال شرق وغرب المحافظة. وتعد المناطق السهلية أكثر قابلية لتطبيق تقنيات الزراعة الذكية لسهولة إدخال الآلات الذكية والأنظمة الآلية، بينما تتطلب المناطق المرتفعة تقنيات مخصصة مثل طائرات الدرون للرصد وتقليل صعوبة الوصول الميداني.

ثانياً: الخصائص البشرية المؤثرة في استخدام الزراعة الذكية:

١- السكان والعمالة الزراعية:

يُعد الريف في المحافظة موطناً لشريحة واسعة من السكان العاملين في الزراعة، والبالغ عددهم حسب تعداد السكان لعام ٢٠٢٤ (٩٠٧٢٤٨)نسمه او ما يعادل٥١ % من مجموع سكان المحافظة البالغ ١,٧٧٤مليون نسمة إلا أن أغلبهم يعتمدون على طرق تقليدية، مما يؤدي إلى بطء تبني التقنيات الحديثة،

غير أن وجود جيل شاب يمكن أن يسهم في إدخال التقنيات الذكية، خصوصاً مع توفر الهواتف الذكية والإنترنت، مما يسهل تدريبهم على استخدام التطبيقات الزراعية الحديثة[1].

٢- مستوى التعليم والمعرفة التقنية:

يُعد المستوى التعليمي والتقني أحد العوامل الحاسمة في تطبيق الزراعة الذكية. فبعض المناطق تتمتع بقدرات بشرية مؤهلة، خاصة القريبة من مراكز المدن مثل تكريت وسامراء، بينما تعاني المناطق الزراعية البعيدة من ضعف في الخبرات التقنية، مما يستدعي نشر برامج تدريب وإرشاد زراعي رقمي لتعزيز القدرة على التعامل مع الأنظمة الذكية.

٣- البنية التحتية التقنية :

شهدت المحافظة توسعاً نسبياً في شبكات الإنترنت والاتصالات خلال السنوات الأخيرة، لكن التغطية ما تزال متفاوتة بين المناطق. ويُعد توفر الإنترنت عالي الجودة شرطاً أساسياً للعمل بالزراعة الذكية، خصوصاً التقنيات المعتمدة على إنترنت الأشياء (IoT) وأنظمة المراقبة اللحظية. ولذلك فإن تحسين البنية التحتية الرقمية يمثل ضرورة لتعزيز انتشار التقنيات الزراعية الحديثة.

٤- الموارد الاقتصادية والدعم الحكومي:

إن محدودية التمويل الزراعي تعد من أبرز التحديات البشرية في المحافظة. فالتقنيات الذكية تحتاج إلى استثمارات مرتفعة نسبياً، مما يجعل الدعم الحكومي والمبادرات المحلية ومشاريع القروض الزراعية أدوات أساسية لتسريع تبنيها. كما يمكن للمنظمات الدولية أن تؤدي دوراً داعماً في نشر هذه التقنيات، خاصة في المناطق الريفية.

٥- الخبرة الزراعية التقليدية:

يمتلك مزارعو المحافظة خبرة طويلة في الزراعة التقليدية، وهذا يوفر أساساً جيداً للانتقال التدريجي نحو الزراعة الذكية. لكن قد يشكل التمسك بالأساليب القديمة عقبة أمام التغيير، مما يتطلب برامج إرشادية لشرح فوائد التقنيات الحديثة مثل تحسين الإنتاجية وتقليل الجهد والكلفة.

يتضح مما سبق إن الخصائص الطبيعية والبشرية في محافظة صلاح الدين تتيح فرصاً واسعة لتطبيق الزراعة الذكية، خاصة في المناطق ذات الموارد المائية المنظمة والتضاريس السهلية. إلا أن نجاح هذا التحول يتطلب تعزيز البنية التحتية الرقمية، وتطوير مهارات المزارعين، وتوفير الدعم الاقتصادي اللازم لضمان دمج التقنيات الحديثة في العملية الزراعية وتحقيق التنمية المستدامة.

ثانياً – أهم تقنيات الزراعة الذكية واهدافها:

الزراعة الذكية هي نموذج زراعي حديث يقوم على توظيف التقنيات الرقمية والمعلوماتية بهدف رفع كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتحقيق إنتاجية عالية مع تقليل الأثر البيئي، ويُنظر إليها كأداة استراتيجية لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة من خلال دمج التكنولوجيا مع الممارسات الزراعية التقليدية،

وتشمل هذه الزراعة عناصر مثل الأتمتة، إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الضخمة التي تُمكّن المزارع من اتخاذ قرارات دقيقة مبنية على بيانات واقعية.

تشمل تقنيات الزراعة الذكية عدداً من الأدوات التي تسهم في تحسين العملية الزراعية، منها[١]:

١-الري الذكي: أنظمة الري بالتنقيط والتحكم الآلي لتوزيع المياه حسب حاجة النبات.

٢-الاستشعار عن بُعد وGIS: لرصد حالة التربة، الغطاء النباتي، والتغيرات البيئية.

٣-الزراعة الدقيقة (Precision Agriculture): استخدام الحساسات والطائرات المسيّرة لتقدير مستويات الرطوبة والأسمدة.

٤- الأتمتة والروبوتات الزراعية: في الحراثة، الزراعة، والحصاد.

٥-المنصات الرقمية والتسويق الإلكتروني: لتوسيع أسواق المنتجات الزراعية وتحسين عوائد المزارعين

تعد الزراعة الرقمية او الزراعة الذكية، أحد الاتجاهات الحديثة التي توظيف التطبيقات الرقمية، مثل الذكاء الاصـــطناعي، وانترنت الطائرات بدون طيار، لتحســـين كفاءة الانتاج الزراعي، وتقليل الهدر في الموارد فهي تعد ادوات متقدمة لتحديد المسـاحات الزراعية المناسـبة، من المحاصـيل، وتوفير التوجيهات الفنية للمزارعين في الوقت المحدد إلا ان تحديات تعوق انتشـــار هذه التطبيقات في الزراعة وخاصـــة في الدول النامية، ويمكن تقسيم هذه التحديات على النحو الاتي [٢]:

١- تكلفة البنية التحتية العالية وانخفاض مستوى تأهيل المزارعين رقمياً.

٢- ضعف البن التحتية الرقمية ونقص البيانات والمهارات التقنية اللازمة.

٣- المخاطر المرتبطة بالأمن الســـيبراني والاعتماد المفرط على التقنية، كما ان التحول من الزراعة التقليدية الى الرقمية يتطلب تغيرا في تقانة العمل الزراعي. وهناك عدة مبررات لاســـتخدام الزراعة الذكية وهي [٣] :

١- الامن الغذائي واسـتجابة النمو السـكاني، مع زيادة عدد السـكان العالمي، هناك حاجة لزيادة الانتاج الزراعي بطريقة مستدامة، من خلال استخدام الموارد والبيئة والاسمدة والمبيدات يمكن تحقيق انتاج اعلى ودون استنزاف البنية.

٢- كفاءة اسـتخدام الموارد وتقليل الفاقد: تعتمد على بيانات واجهزة اسـتشـعار مثل مسـتشـعرات التربة وانترنت الاشياء لمراقبة الظروف في الوقت الحقيقي، مما يساعد على اتخاذ قرارات أكثر دقة بخصوص الري والتسميد.

٣- الاستدامة البيئية: استخدام التكنولوجيا يقلل من التلوث المرتبط بالأسمدة والمبيدات.

٤- تحسين الانتاجية والجودة: بفضل البيانات والتحليلات بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، يمكن التنبؤ بالمشاكل قبل وقوعها مثل تفشي الامراض او نقص المغذيات والتدخل مبكرا.

٥- الاجهزة: مثل الطائرات بدون طيار (Drone) واجهزة الاستشعار تتيح مراقبة دقيقة للمحاصيل، مما يؤدي الى ادارة محاصيل أكثر فعالية وجودة.

اهداف التوجه نحو الزراعة الذكية:

تهدف الزراعة الذكية لمعالجة ثلاث اهداف رئيسيه وهي على النحو الاتي[١]:-

١- زيادة مستدامة في الزراعة والدخل.

٢- التكيف وبناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ وخفض وازالة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري حيثما كان ذلك ممكنا.

٣- الزراعة الذكية مناخيا هي وسيلة لتحديد اي نظم الانتاج او المؤسسات والسياسات الانسب والأوقاف للرد على تحديات تغير المناخ، في مواقع محددة، وفي نفس الوقت فهي تهدف الى زيادة الانتاجية او زيادة الدخل، وتظهر الاهمية الكبيرة لهذا القطاع في الاقتصاد الوطني، من خلال مساهمته في الناتج المحلي الاجمالي وفي تامين وتوفير فرص العمل لنسبة كبيرة من السكان، ومن خلال دراسة وتحليل اثار التغيرات المتوقعة على انتاجية المحاصيل الزراعية في العراق، فانه تم التوصل الى ان ظاهرة التغير المناخي ستؤثر على الامن الغذائي، ان الزراعة الذكية لديها عدة فوائد واهداف مهمه ابرزها :

١- تعزيز الابتكار الزراعي.

٢- حفظ وحماية البيئة من خلال ادارة أفضل موارد الطبيعية.

٣- تحسين ادارة التربة.

٤- التكيف مع تغير المناخ.

٥- الحد من انبعاث الغازات الدفيئة.

٦- ايجاد الوظائف الخضراء.

٧- تحسين ادارة التربة وخصوبتها.

٨- زيادة الانتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية.

٩- انشاء مصائد الاسماك وتربية الاحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ.

١٠- تحويل الفضلات الحيوانية الى غاز حيوي كمصدر بديل ومتجدد للطاقة.

المبحث الثالث – أثر استخدام برمجيات الزراعة الذكية على التنمية الزراعية المستدامة في محافظة صلاح الدين:

- المتطلبات الاساسية للتنمية الزراعية:

هناك العديد من المتطلبات لتحقيق التنمية الزراعية الشاملة في المحافظة وذلك من خلال الامور الاتية :

أ . التركيز على استثمار المياه السطحية والجوفية وفق لأساليب بعيدة المدى للحفاظ على الثروة المائية بانسيابية مقبولة عبر الادارة الجيدة لمشاريع السيطرة والخزن لتوفير الكميات المطلوبة خصوصا في اوقات الشحة ومواسم الجفاف، مع الاخذ بتقنيات الري الحديثة واتباع المقننات المائية والموازنة المائية في عمليات

[١]

ري المزروعات، زيادة على ضبط الاستخدام المفرط للمياه الجوفية ان كانت متجددة وفقاً لكميات الهطول السنوية ام تلك المرتبطة بكمية الماء الصخري (المكامن المائية).

ب . تطبيق اسلوب الانذار المبكر باحتساب الاثر الكمي بين كميات الهطول وكميات الحصاد لتسهيل سبل الخزن والتسويق والتصدير سنويا.

ج . رفع مستوى استخدام المكننة الزراعية بكافة تقنياتها وعلى نطاق واسع مع تطوير الاصناف المزروعة في كافة الوحدات الادارية في المحافظة.

د . تشجيع الزراعة الذكية القائمة على استخدام برمجيات الذكاء الاصطناعي والآلات الزراعية الرقمية التي تتميز بالكفاءة العالية في سرعة ودقة انجاز الاعمال الزراعية ولاستغلال كافة المناطق الصالحة للزراعة.

أثبتت الدراسات الميدانية أن إدخال برمجيات الري الذكي في بعض مناطق محافظة صلاح الدين أسهم في تقليل الهدر المائي بنسبة ملحوظة، كما أن استخدام نظم الاستشعار عن بُعد أتاح رصد حالة المحاصيل وتحديد المساحات المعرّضة للتدهور من الناحية الاقتصادية، ساعدت التطبيقات الرقمية في تسويق المنتجات محلياً وخارجياً، مما زاد من دخل المزارعين هذه النتائج تؤكد أن برمجيات الزراعة الذكية تمثل أداة فعالة لدعم التنمية الزراعية المستدامة عبر تعزيز الكفاءة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

واقع حال الانتاج الزراعي في محافظة صلاح الدين :

من المتوقع أن تشهد المحافظة توسعاً تدريجياً في استخدام تقنيات الزراعة الذكية خلال العقد القادم، خصوصاً مع تزايد الحاجة لإدارة الموارد المائية بكفاءة وتحقيق الأمن الغذائي كما أن برامج التدريب الحكومية والدعم المؤسسي يمكن أن تساهم في تسريع عملية التحول نحو الزراعة الذكية وفي حال توافر الاستثمارات الكافية، قد تتحول محافظة صلاح الدين إلى نموذج رائد فتطبيق الزراعة الرقمية في العراق، مما يعزز مكانتها الزراعية ويحقق التكامل بين الاستدامة البيئية والتنمية الاقتصادية [١] ومن اهم الحاصيل المزروعة في المحافظة ماياتي :

١- محاصيل الحبوب : تعد هذه المحاصيل من المحاصيل الاستراتجية المهمة على مستوى العراق ومن ضمنه منطقة الدراسة اذ تزرع في المحافظة محاصيل القمح والشعير والذرة وقد بلغت المساحة المزروعة لعام ٢٠٢٤حوالي (١٦٦٣٤٩٤) دونم وبلغت كمية الانتاج (١٧٥٢٨٩٥) طن ملحق رقم (١) و(٢) وقد احتلت المحافظة المرتبة الثانية على مستوى العراق من حيث الانتاج المتحقق لمصول القمح وهذا يدلر على الاهمية الكبيرة لهذه المحاصيل في حياة السكان وتوفير الغذاء للسكان فضلا عن دورها في توفيلر الاعلاف للثروة الحيوانية وفي

مجال زراعة الحبوب يمكن استخدام مختلف التقنيات الزراعية الذكية وبالأخص في مجال مراقبة المحاصيل الزراعية من حيث النمو والنضج والاصابات التي يمكن تحدث في الحقل فضلا عن استخدام هذه التقنيات في مجال التسميد والمكافحة باستخدام طائرات الدرون ذات الكلفة القليلة مقارنة مع طائرات

[١]

الهليكوبتر ذات الجناح الثابت فضـــلا عن الكفاءة العالية في مجال قلة الوقت والتكاليف والكميات المستخدمة في الحقول من الاسمدة والمبيدات.

٢- محاصيل الخضراوات : لاتقل اهمية هذه المحاصيل عن بقية المحاصيل الاخرى اذ تمد الانسان بمختلف مكونات الغذاء من السكريات والنشويات والكاربوهيدرات والفيتامينات وتحتل المرابة الثانية في المحافظة من حيث حجم المساحة وكمية الانتاج اذبلغت المساحة المزروعة فيها من محاصيل الخضـر الشـتوية والمحمية والصـيفية (٣٥٥٣٥) دونم وكمية الانتاج بلغت لعام ٢٠٢٤ (٢٩٠) الف طن .ملحق رقم (٦).

وفي مجال زراعة الخضـــراوات وخاصـــة المحمية يمكن ادارة هذه المزارع من خلال برمجيات الذكاء الاصـطناعي والتحكم في درجات الحرارة والضـوء وكمية المياه والسـماد المسـتخدم فضـلاً عن المراقبة الدقيقة لمراحل النمو ونضج المحصول او مراقبة الامراض التي يمكن ان تصيب المحصول وواقع الحال يمكن ان ينطبق على بقية المحاصيل الحقلية الاخرى

٣- المحاصـيل الحقلية والعلفية : تضـم هذه المجموعة عدد من المحاصـيل منها محاصـيل القطن والسـمسـم والماش وزهرة الشـمس وفسـق العبيد ومحاصـيل الاعلاف الجت والبرسـيم الاان هذه المحاصيل لاتحضى باهمية كبيرة لدى المزارعين في المحافظة وذلك لحاجتها الى العناية المستمرة فضلا عن منافسة بقية المحاصيل لها وقد بلغت المساحات المزروعه بمحاصيل الاعلاف (١١٠) دونم لعام ٢٠٢٤ وكمية الانتاج ١٦٥٠طن ملحق رقم (٣)ويمكن الاســـتفادة من التقنيات التي تمت الاشـارة اليها انفا في تطوير زراعة هذه المحاصـيل ورفع مسـتوى الاقبال على زراعتها وذلك لاهميتها الغذائية سواء للسكان او للثروة الحيوانية .

٤- اشـــجار الفاكهة والنخيل : تزرع في المحافظة انواع مختلفة من هذه الاشـــجار التي اشـــتهر وادي الرافدين بزراعتها منذ الاف الســـنين ومن اهم هذه الاشـــجار الحمضـــيات والتفاحيات واللوزيات والزيتون والتين والاعناب فضـــلا عن اشـــجار النخيل التي يزيد اواعها على اكثر من ٧٠ نوع من التمور وقد بلغ عدد الاشـــجار المغروســـة في المحافظة لغاية عام ٢٠٢٤ حوالي (٣٩٩٧٣٥٥) شـــجرة ملحق رقم (٥) وبلغت كمية الانتاج اكثر من مليون طن من مختلف ثمار الفاكهة , وان استخدام تقنيات الزراعة الذكية يمكن ان تساهم بشكل كبير في زيادة اعاد هذه الاشجار وزيادة كمية الانتاج وبشكل خاص استخدام طائرات الدرون في المكافحة والمراقبة الجوية لبساتين الفاكهة فضلا عن استخدام معدات متطورة في الزراعة وجني الثمار .

المبحث الرابع – محددات استخدام تقنيات الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين:

تبين من خلال الدراســة الميدانية لمنطقة الدراســة وجود العديد من المعوقات أو المحددات التي تعرقل التوجه السريع نحو تطبيق برمجيات الذكاء الاصطناعي في المحافظة ومن أهمها:

١- ضعف البنية التحتية التكنولوجية:

يُعد ضعف البنية الرقمية من أبرز التحديات التي تواجه نشر الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين فالكثير من المناطق الزراعية تعاني من ضعف في خدمات الإنترنت، وعدم استقرار شبكات الاتصال، مما يحد من استخدام الحساسات، الأنظمة السحابية، وبرمجيات الزراعة الدقيقة. كما أنّ غياب تغطية إنترنت الأشياء (IoT) يقلل من فعالية أنظمة الري الذكي والمراقبة عن بُعد هذا الضعف يشكل عائقاً أمام اعتماد المزارعين للتقنيات الحديثة التي تتطلب اتصالاً مستقراً.

٢- ارتفاع تكاليف المعدات والتقنيات الزراعية الذكية:

تشكل التكلفة المالية العالية للعناصر الأساسية في الزراعة الذكية – مثل الطائرات المسيّرة، الحساسات، أنظمة التتبع، وبرمجيات تحليل البيانات – عائقاً كبيراً أمام مزارعي المحافظة، خصوصاً صغار المنتجين، كما أن ارتفاع أسعار الصيانة وقطع الغيار يزيد من العبء المالي، في ظل غياب برامج دعم حكومي موجهة لهذا النوع من التكنولوجيا.

٣- ضعف الوعي والمعرفة التقنية لدى المزارعين:

يعاني عدد كبير من مزارعي صلاح الدين من نقص واضح في المهارات التقنية اللازمة لاستخدام تطبيقات الزراعة الذكية. فالتعامل مع أجهزة الاستشعار، الخرائط الرقمية، والطائرات المسيّرة يتطلب تدريباً متخصصاً، وهو ما لا يتوفر في معظم المناطق الريفية وغالباً ما يُنظر إلى الزراعة الذكية كوسائل معقدة تحتاج إلى مهارات تقنية غير مألوفة، مما يولد حالة من التردد في اعتمادها.

٤- محدودية الدعم الحكومي وضعف السياسات الزراعية:

من التحديات الرئيسية محدودية عمل السياسات الزراعية الفاعلة في المحافظة التي تشجع على التحول نحو الزراعة الذكية. فبرامج التمويل الزراعي غالباً ما تركز على المعدات التقليدية، ولا يتم توفير حوافز مالية أو ضريبية لشراء أجهزة وتقنيات ذكية. كما أن الدعم المؤسسي للبحث والتطوير ما يزال محدوداً، ما يؤدي إلى بطء في نشر هذه التقنيات.

٥- مشكلات الأمن المائي وتشتت الملكية الزراعية:

تواجه المحافظة مشكلة في الموارد المائية وتذبذب الإمدادات، مما يُضعف جدوى بعض تقنيات الزراعة الذكية مثل الري بالتنقيط الذكي أو إدارة المياه الدقيقة. كما أن تشتت الملكيات الزراعية ووجود مساحات صغيرة مجزّأة يقلل من مردودية الاستثمار في التكنولوجيا المتقدمة التي تتطلب مساحات متوسطة أو كبيرة لتحقيق فائدتها.

٦- ضعف الأسواق وعدم ارتباط المزارعين بسلاسل القيمة الرقمية:

تستخدم العديد من تقنيات الزراعة الذكية لتسهيل التسويق الإلكتروني وربط المزارعين بالأسواق الحديثة. إلا أن ضعف الأسواق المحلية، وغياب المنصات الرقمية الزراعية في المحافظة، يحدّ من قدرة المزارعين على الاستفادة من هذه التكنولوجيا بشكل كامل. فحتى لو تم تطبيق الزراعة الدقيقة، يبقى ضعف التسويق عائقاً أمام تحقيق العائد الاقتصادي.

٧- التحديات الأمنية :

شهدت محافظة صلاح الدين خلال السنوات الماضية بعد عام ٢٠١٤ عدداً من الاضطرابات الأمنية التي أثرت على الاستثمارات الزراعية، وأدّت إلى تلف بعض البنى التحتية، وإحجام الشركات التكنولوجية الاجنبية عن العمل في بعض مناطقها. وتُعرقل هذه الظروف توسع استخدام تقنيات الزراعة الذكية التي تحتاج إلى بيئة مستقرة للاستثمار والتشغيل المستمر.

من المتوقع أن تشهد محافظة صلاح الدين توسعاً تدريجياً في استخدام الزراعة الذكية خلال السنوات المقبلة في ظل الاستقرار الامني الحالي مع تزايد الحاجة إلى إدارة الموارد المائية بكفاءة ستعتمد هذه التوقعات على إدخال سياسات حكومية داعمة، وتدريب المزارعين على استخدام التقنيات الحديثة، إضافةً إلى تعزيز الشراكات مع المنظمات الدولية. إذا تم تجاوز المعوقات الحالية، يمكن أن تتحول المحافظة إلى نموذج وطني رائد في مجال الزراعة الذكية، ما يساهم في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة.

المبحث الخامس – أهم التوقعات المستقبلية للزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين:

من المتوقع أن تشهد محافظة صلاح الدين توسعاً تدريجياً في استخدام الزراعة الذكية خلال السنوات المقبلة مع تزايد الحاجة إلى إدارة الموارد المائية بكفاءة. ستعتمد هذه التوقعات على إدخال سياسات حكومية داعمة، وتدريب المزارعين على استخدام التقنيات الحديثة، إضافةً إلى تعزيز الشراكات مع المنظمات الدولية. إذا تم تجاوز المعوقات الحالية، يمكن أن تتحول المحافظة إلى نموذج وطني رائد في مجال الزراعة الذكية، ما يساهم في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة ومن اهم المعوقات ما يأتي :[١]

١- ازدياد تبني تقنيات الري الذكي وتحسين إدارة المياه:

من المتوقع أن تشهد محافظة صلاح الدين توسعاً ملحوظاً في تطبيق تقنيات الري الذكي، نتيجة للتحديات المتزايدة التي تواجه الموارد المائية. فالاعتماد على الحساسات، أنظمة التحكم الآلي، وبرمجيات مراقبة الرطوبة سيصبح خياراً ضرورياً للمزارعين في ظل ندرة المياه وتذبذب الإمدادات من نهر دجلة وفروعه. وتشير التوقعات إلى أن إدماج هذه التقنيات يمكن أن يخفض الاستهلاك المائي بنسبة تتراوح بين ٢٥–٤٠٪، مما يساهم في تعزيز الاستدامة الزراعية وتحسين إنتاجية المحاصيل.

٢- توسع استخدام الطائرات المسيّرة والاستشعار عن بُعد

من المتوقع أن تزداد أهمية الطائرات بدون طيار وتقنيات الاستشعار عن بُعد في العمليات الزراعية خلال السنوات القادمة، وذلك لمساهمتها في مراقبة صحة المحاصيل، تقدير مستويات الإصابة بالآفات، وتحليل خصوبة التربة. ستوفر هذه الوسائل بيانات لحظية للمزارعين وصانعي القرار، مما يرفع دقة التنبؤ بالإنتاج ويقلل الهدر في الموارد. كما أن انخفاض أسعار هذه التقنيات عالمياً يشجع على انتشارها على نطاق أوسع داخل المحافظة.

٣- نمو الاعتماد على النظم الرقمية والمنصات الزراعية الإلكترونية:

تشـــهد المحافظة توجهاً متزايداً نحو تبني تطبيقات إدارة المزارع والمنصـــات الرقمية التي تســـهّل عمليات التســـويق، متابعة الإنتاج، وحســـاب التكاليف والأرباح. ومع توســـع شـــبكات الإنترنت وازدياد اســـتخدام الهواتف الذكية، يتوقع أن تصبح البرمجيات الزراعية جزءاً أساسياً من عمل المزارع، مما يساهم في ربطه بسلاسل القيمة الحديثة والأسواق المحلية والدولية.

٤- دخول الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات واتخاذ القرار:

من أبرز التوجهات المســـتقبلية دمج تقنيات الذكاء الاصـــطناعي في تحليل البيانات الزراعية الضـــخمة (Big Data)، ســـواء كانت بيانات من الطقس، التربة، صـــور الأقمار الصـــناعية، أو بيانات اســـتشـــعار الحقول. ســـيتيح ذلك بناء نماذج تنبؤية دقيقة تســـاعد في تحديد مواعيد الزراعة المثلى، رصـــد الأمراض النباتية مبكراً، وتحديد احتياجات التسميد بدقة هذا التطور سيقود إلى زراعة عالية الكفاءة وقليلة التكلفة.

٥- تعزيز الإنتاجية الزراعية وتحقيق الأمن الغذائي المحلي:

من المتوقع أن ينعكس التحول نحو الزراعة الذكية إيجابياً على الأمن الغذائي في محافظة صـــــلاح الدين، من خلال رفع الإنتاجية وتحسين نوعية المحاصيل وتقليل الخسائر الناتجة عن الجفاف أو الآفات. كما ســـيســـاهم التحول الرقمي في زيادة تنوع المحاصـــيل ودعم الصـــناعات الزراعية، ما يؤدي إلى خلق فرص عمل جديدة وتحسين دخل الأسر الريفية.

٦- توسع الشراكات بين الجامعات والمؤسسات الحكومية:

تشـــير التوقعات إلى تنامي التعاون بين جامعي تكريت وســـامراء، الكليات الزراعية، الدوائر الحكومية، والمنظمات الدولية مثل FAO وUNDP لتنفيذ مشاريع تجريبية في الزراعة الذكية. وسيسهم هذا التعاون في تدريب المزارعين، تطوير تطبيقات محلية منخفضـــة التكلفة، وإدخال تقنيات جديدة تتناســـب مع طبيعة المحافظة الزراعية والمناخية.

٧- احتمالية إنشاء مزارع ذكية نموذجية في المحافظة:

من المتوقع على المدى المتوســـــط إنشـــــاء "مزارع ذكية متكاملة" تعمل على اســـــتخدام أنظمة الطاقة الشمسية، الري الآلي، إدارة التربة الرقمية، والمراقبة الحية للمحاصيل. وسيكون لهذه المزارع دور مهم في نشـــــر الوعي، ونقل التجارب الناجحة إلى بقية مناطق المحافظة، وتحفيز المزارعين على التجربة والتبني التدريجي للتقنيات، إذا انتشـرت مكاتب عديدة في كل اقضـية المحافظة تهتم بأنشـاء الالواح الشـمسـية للمزارعين وبقية السـكان سـواء للاسـتخدام المنزلي او للاسـتخدام الزراعي وفق تسـهيلات ممتازة تمثلت بالتقسيط المريح لمدة تتراوح ما بين ١٠-١٨ شهرا ومن المتوقع اشتراك اعداد كبيره من مزارعي المحافظة بهذه الخدمة وذلك لجدواها الاقتصادية وقلة كلفتها وكونها صديقة للبيئة.

٨- دعم حكومي مرتقب للتحول الزراعي الرقمي:

مع توجه العراق نحو تحديث قطاعه الزراعي، من المرجح أن تشـــمل الخطط الحكومية برامج تمويل وقروض ميسرة لتشجيع استخدام الحساسات، محطات الطقس، ومنصات إدارة المزرعة. كما أن الخطط المستقبلية قد تتضمن إعفاءات ضريبية لاستيراد المعدات الذكية، مما يساعد في تسريع عملية التحول

الرقمي في قطاع الزراعة بمحافظة صلاح الدين. وذلك في ضوء التغيرات المناخية ومشكلات الجفاف الحاد الذي أثر على الموارد المائية في العراق في ضل قلة التجهيزات المائية لنهري دجلة والفرات من دول المنبع.

الخاتمة: الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الاستنتاجات:

١- تبين من خلل الدراسة أن مستوى تبني التقنيات الزراعة الذكية في محافظة صلاح الدين لايزال محدداً، ويقتصر غالباً على بعض المشاريع الري الحديثة والبيوت البلاستكية بدون وجود مزارع ذكية متكاملة أو انظمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي بصورة واسعة.

٢- أن غياب الانترنيت السريع في كثير من المناطق الريفية في الوحدات الادارية في المحافظة وقلة توفير شبكات اتصال مستقرة يشكلان عائقاً أساسياً أمام استخدام أنظمة الاستشعار والطائرات المسيرة والتحكم عن بعد.

٣- هناك حاجة ملحة لرفع مهارات المزارعين اذ تبين أن نسبة كبيرة من مزارعين المحافظة غير مطلعين على التقنيات الحديثة أو فوائدها مما يقلل من رغبة في استخدامها ويحد من سرعة انتشار الزراعة الذكية.

٤- تشير النتائج الى ان ادخال تقنيات بسيطة مثل الري بالتنقيط وحساسات الرطوبة يمكن ان يقلل استهلاك المياه بنسبة ملحوظة وهو أمر مهم في ظل تحديات الجفاف التي تواجه المحافظة او بقية محافظات العراق.

ثانيا – التوصيات:

١- ضرورة تطوير برامج ومشاريع الزراعة الذكية في المحافظة من خلال انشاء مشاريع تجريبية في الاقضية الرئيسية ذات النشاط الزراعي الكبير مثل تكريت، بلد، الدجيل وبيجي لتطبيق تقنيات الري الذكي وحساسات رطوبة التربة ونظم الجدولة المائية بهدف تقييم الاداء على ارض الواقع ونقل التجربة الى المزارعين.

٢- تعزيز البرامج التدريبية وبناء القدرات الزراعية من خلال تنظيم دورات تدريبية مشتركة بالتعاون بين شعب الزراعة في المحافظة وجامعتي تكريت وسامراء لرفع مهارات المزارعين والشباب في تشغيل وصيانة ادوات الزراعة الذكية مثل الحساسات والطائرات المسيرة وتحليل البيانات الزراعية

٣- ينبغي توفير الدعم المالي للمزارعين والفلاحين لغرض تبني التقنيات الزراعية الحديثة من خلال منح قروض ميسرة بدون فائدة لغرض اقتناء اجهزة استشعار وانظمة الري بالرش والتنقيط وتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في الخدمات الزراعية الرقمية

٤- ضرورة انشاء منصات زراعية موحدة على مستوى المحافظة من خلال تطوير نظام معلومات جغرافية ومنصة رقمية تجمع بيانات التربة والمياه والانتاج والطقس وتوفيرها للمزارعين وصناع القرار لتحسين الكفاءة وتوجيه القرارات الزراعية

٥- ينبغي اجراء مسوحات ميدانية دورية لقياس جاهزية المزارعين من خلال استبانات ومسوح موسمية لمعرفة مستوى تبني التقنيات الذكية وتحديد المعوقات الفنية والاقتصادية مما يساهم في رسم سياسات دقيقة لتحسين تطبيق الزراعة الذكية في المحافظة

قائمة المصادر :

١- عبدالكريم رشيدعبداللطيف و عدنان عطيه محمد , التوجه نحو الزراعة الحافظة في محافظة صلاح الدين واثره على التنمية المستدامة , مجلة سر من راى , العدد ١٨,سامراء ,٢٠١٨. ص ٦٧٧.

٢- عبدالكريم رشيد عبداللطيف . زراعة الخضراوات في نحافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب جامعة بغداد .بغداد ,١٩٩٧.ص

٣- وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للاحصاء , تعداد سكان العراق لعام ٢٠٢٤ . نشرة احصائية ,بغداد . ٢٠٢٥.

٤- احمد نجيب صالح و. مهند خليفة عبيد و عماد عمار اسماعيل , الزراعة الذكية ودورها في تحسين الانتاجية وتحقيق الامن الغذائي: تجارب مختارة مع اشارة للعراق.جامعة الفلوجة ,٢٠٢٥,

٥- نبيلة، سمارة، ٢٠٢٢،اهمية الزراعة الذكية والصناعات الغذائية في تحقيق الامن الغذائي- مملكة البحرين، السعودية، الامارات العربية المتحدة نموذجا، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد . العدد ٢. ,بغداد ,٢٠٢٢.ص

٦- انتظار ابراهيم حسين م. م. ابتهال عبد العباس معضد البرقعاوي , تقنيات الذكاء الاصطناعي ( )AIفي تنمية القطاع الزراعي . مجلة القادسية للعلوم الانسانية.العدد (٢٨ , المجلد ٢ عدد خاص , القادسية. ٢٠٢٥ . ص٥٠٨.

٧-بو ثلجة، عائشة احمد، ،التعامل مع التغير المناخي من خلال الفلاحة الذكية – تجارب دولية،المجلة العربية العلمية للفتيان . العدد ٣٠ , الدوحة – قطر ,٢٠٢١.

٨- مجيد ملوك دهدي , الأمن الغذائي العربي ودورالتنمية الزراعية في تحقيقه ,دمشق –سوريا ,٢٠٠٦. ص١٠.

٩- قاصدي فائزه ,الزراعة الذكية كأداة حتمية لتحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية , مجلة الشرق الاوسط للدراسات الانسانية , المجلد ١ , العدد ٥ ,لبنان ,٢٠٢١,ص ٣٦٥-٣٦٧.

References:

1. Abdulkarim Rashid Abdulatif & Adnan Atiyah Mohammed, *The Trend Toward Conservation Agriculture in Salah al-Din Governorate and Its Impact on Sustainable Development*, Sirra Man Ra'a Journal, Issue No. 18, Samarra, 2018, p. 677.
2. Abdulkarim Rashid Abdulatif, *Vegetable Cultivation in Salah al-Din Governorate*, Unpublished Master's Thesis, College of Arts, University of Baghdad, Baghdad, 1997.
3. Ministry of Planning, Central Statistical Organization, *Iraq Population Census 2024*, Statistical Bulletin, Baghdad, 2025.

4. Ahmed Najeeb Saleh, Muhannad Khalifa Ubaid & Imad Ammar Ismail, *Smart Agriculture and Its Role in Improving Productivity and Achieving Food Security: Selected Experiences with Reference to Iraq*, University of Fallujah, 2025.
5. Nabila Samara, *The Importance of Smart Agriculture and Food Industries in Achieving Food Security: The Kingdom of Bahrain, Saudi Arabia, and the United Arab Emirates as a Model*, Journal of Economic and Financial Research, Vol. —, Issue No. 2, Baghdad, 2022.
6. Intidhar Ibrahim Hussein & Ibtehal Abdul Abbas Mu'addad Al-Barqawi, *Artificial Intelligence (AI) Techniques in the Development of the Agricultural Sector*, Al-Qadisiyah Journal for Human Sciences, Issue No. 28, Vol. 2, Special Issue, Al-Qadisiyah, 2025, p. 508.
7. Bouthelja, Aisha Ahmed, *Addressing Climate Change through Smart Agriculture – International Experiences*, Arab Scientific Journal for Youth, Issue No. 30, Doha, Qatar, 2021.
8. Majid Malouk Dahdi, *Arab Food Security and the Role of Agricultural Development in Achieving It*, Damascus, Syria, 2006, p. 10.
9. Qasdi Faiza, *Smart Agriculture as an Inevitable Tool for Achieving Food Security in Arab Countries*, Middle East Journal for Human Studies, Vol. 1, Issue No. 5, Lebanon, 2021, pp. 365–367.

الملحق:

الملحق (١) التوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة لمحاصيل الحبوب في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	مساحة القمح/دونم	مساحة الشعير/دونم	مساحة الذرة/دونم	المجموع
تكريت	117090	1000	6350	124440
بيجي	111178	2600	6735	120513
سامراء	384890	3500	5500	393890
الشرقاط	255400	3000	5650	264050
بلد	101500	2750	2000	106250
الدور	174250	2500	13000	189750
الطوز	78632	750	2050	81432
امرلي	26439	1000	800	28239
العلم	85500	1500	6000	93000
الضلوعية	31530	2300	1750	35580
الدجيل	222000	3650	700	226350
المجموع	1588409	24550	50535	1663494

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

الملحق (٢) التوزيع الجغرافي لكميات الانتاج لمحاصيل الحبوب حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	كميات القمح/طن	كميات الشعير/طن	كميات الذرة/طن	المجموع
تكريت	128799	500	9525	138824
بيجي	97588	2350	13487	113425
سامراء	458650	3450	12700	474800
الشرقاط	201260	3000	13050	217310
بلد	102910	2450	1400	106760
الدور	204112	1300	19500	224912

الطوز	77273	700	4100	82074
امرلي	27995	1200	1600	30795
العلم	94050	1250	9000	104300
الضلوعية	31483	1200	4312	36995
الدجيل	218350	3650	700	222700
المجموع	1642470	21050	89374	1752895

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

المحلق (٣) التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة بمحاصيل العلف حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	مساحة الجت/دونم	مساحة البرسيم/دونم	المجموع
تكريت	5	2	7
بيجي	3	4	7
سامراء	7	6	13
الشرقاط	5	5	10
بلد	6	5	11
الدور	8	7	15
الطوز	5	2	7
امرلي	3	3	6
العلم	4	4	8
الضلوعية	4	3	7
الدجيل	10	9	19
المجموع	60	50	110

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

الملحق (٤) التوزيع الجغرافي لكمية الانتاج للمحاصيل العلفية حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	كمية انتاج الجت/طن	كمية انتاج البرسيم/طن	المجموع
تكريت	75	50	125
بيجي	50	49	99
سامراء	125	95	220
الشرقاط	80	79	159
بلد	90	85	175
الدور	130	87	217
الطوز	60	58	118
امرلي	60	49	109
العلم	65	48	113
الضلوعية	65	45	110
الدجيل	100	105	205
المجموع	900	750	1650

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

الملحق (٥) التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة بمحاصيل البستنة واعداد الاشجار حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	المساحة /دونم	اعداد اشجار النخيل	اعداد اشجار الفاكهة	اعداد اشجار الحمضيات	المجموع اشجار النخيل والفاكهة والحمضيات
تكريت	2170	9550	37550	٢٠٦٠٠	67700
بيجي	13255	15082	27000	٣٦٢٠٥	78287
سامراء	15636	128112	261965	٤٨٨١٥٠	878227
الشرقاط	1006	2639	30462	١٦٤٠	34741
بلد	74216	460580	160720	١١٣٦١٥٠	1757450
الدور	312	4546	90695	٥٦٠٠	100841
الطوز	380	1775	13640	٤٧١٥	20130
امرلي	43	220	1075	٥٥	1350

العلم	2500	7160	37480	٧١٩٧٠	116610
الضلوعية	17000	36445	122140	٢٠٧٢٧٥	365860
الدجيل	96009	167479	368680	٤٠٠٠٠	576159
المجموع	222527	833588	1151407	٢٠١٢٣٦٠	3997355

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

الملحق (٥) التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة بمحاصيل الخضراوات الصيفية والشتوية حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤

القضاء	مساحة الخضراوات الصيفية/دونم	مساحة الخضراوات الشتوية/دونم	المجموع
تكريت	996	192	1188
بيجي	811	177	988
سامراء	1602	247	1849
الشرقاط	917	169	1086
بلد	1322	١١2	1434
الدور	847	157	1004
الطوز	983	187	1170
امرلي	626	161	787
العلم	821	191	1012
الضلوعية	741	201	942
الدجيل	1309	217	1526
المجموع	10975	2110	12986

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.

الملحق (٦) التوزيع الجغرافي لكمية الانتاج لمحاصيل الخضراوات الصيفية والشتوية حسب الوحدات الادارية في محافظة صلاح الدين لسنة ٢٠٢٤.

القضاء	كمية انتاج الخضراوات الصيفية /طن	كمية انتاج الخضراوات الشتوية /طن	المجموع
تكريت	٢١٤١	٢٣٧	٢٣٧٨
بيجي	٢٣٤٠	٢٠٩	٢٥٤٩
سامراء	٣٥١٢	٣٩٧	٣٩٠٩
الشرقاط	٢١١٨	٢١٢	٢٣٣٠
بلد	٢٨٨٩	٣١٤	٣٢٠٣
الدور	٢١٠٦	٢١٧	٢٣٢٣
الطوز	٢٠٤٣	٢٦٧	٢٣١٠
امرلي	١٩٨٧	١٨٨	٢١٧٥
العلم	٢٣٩٦	٢٢٧	٢٦٢٣
الضلوعية	١٩٢٥	٢١٩	٢١٤٤
الدجيل	٣١٥٣	٢٩٨	٣٤٥١
المجموع	٢٦٦١٠	٢٧٨٥	٢٩٣٩٥

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الانتاج النباتي، (بيانات غير منشورة)، تكريت، ٢٠٢٤.