Ministry of Higher Education and Scientific Research		وزارة التعليم العالـــــي والبحث العلمي
Syrian Virtual University		الجامعة الافتراضية السورية

تقييم درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى عينة من المزارعين في ريف محافظة حمص (قطينة) ـ دراسة حالة

Evaluating the knowledge degree of climate-smart Agriculture among smallholder farmers in Homs Governorate countryside: a case study of Qatina

بحث مقدم لنيل شهادة الماجستير في الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية

إعداد

المهندسة نسرين عيسى الحمود

إشراف

أ.د. زهير الشاطر **د. فادي المحمود**

العام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ (الفصل الدراسي F٢٣_)

تموز ٢٠٢٤

فهرس المحتويات

الملخص VI

ABSTRACT VII

الفصل الأول: الإطار المنهجي للدراسة ١

مقدمة ١
١-١ إشكالية الدراسة ٣
١-٢ أهداف الدراسة ٤
١-٣ أهمية الدراسة ٥
١-٤ فرضيات الدراسة ٥
١-٥ منهجية الدراسة ٨
١-٦ مواد البحث وطرائقه ٨
١-٧ مجتمع وعينة الدراسة ٩
١-٨ أداة الدراسة ٩
١-٩ منطقة الدراسة ١٠
١-١٠ الدراسات المرجعية ١١
١-١٠-١ الدراسات العربية ١١
١-١٠-٢ الدراسات الأجنبية ١٣
١-١١ المفاهيم والمصطلحات الرئيسية ١٦

الفصل الثاني: الإطار النظري والمفاهيمي ١٨

٢-١ الزراعة الذكية مناخياً ١٨
٢-١-١ مفهوم الزراعة الذكية مناخياً ١٨
٢-١-٢ مرتكزات الزراعة الذكية ٢١
١- أهداف الزراعة الذكية مناخياً ٢٢
٢-١-٣ أهداف الزراعة الذكية مناخياً ٢٣
٢-١-٥ التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية ٣٠
٢-١-٦ الممارسات الواجب اتباعها في البلدان النامية للتحول للزراعة المناخية الذكية ٣١
٢-١-٧ الزراعة وتأثيرها على تغير المناخ ٣٣
٢-١-٨ مجالات الزراعة الذكية مناخياً ٣٤
٢-١-٩ زراعة الحيازات الصغيرة الذكية مناخياً ٣٧
٢-١-١٠ التحديات التي تواجه المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة لتبني الزراعة الذكية مناخياً ٣٧
٢-٢ تجارب البلدان بمجال الزراعة الذكية مناخياً ٣٩
٢-٢-١ التجارب الدولية ٣٩

٢-٢-٢ التجارب العربية ٤١

الفصل الثالث: الإطار العملي ٤٦

٣-١مجتمع وعينة الدراسة ٤٦
٣-٢خصائص العينة ٤٦
٣-٢-١ توزع أفراد العينة بحسب العمر ٤٦
٣-٢-٢ توزع أفراد العينة بحسب الجنس ٤٧
٣-٢-٣ توزع أفراد العينة بحسب المستوى التعليمي ٤٧
٣-٢-٤ توزع أفراد العينة بحسب الحالة الاجتماعية ٤٨
٣-٢-٥ توزع أفراد العينة بحسب عدد سنوات الخبرة ٤٩
٣-٢-٦ توزع أفراد العينة بحسب حجم الأسرة ٤٩
٣-٢-٧ توزع أفراد العينة بحسب حجم الحيازة ٥٠
٣-٢-٨ توزع أفراد العينة بحسب نمط الزراعة ٥١
٣-٢-٩ توزع أفراد العينة بحسب المهنة ٥١
٣-٣ أداة الدراسة والتحقق من الصدق والثبات ٥٢
٣-٣-١ أداة الدراسة الميدانية ٥٢
٣-٣-٢ الأساليب الإحصائية المستخدمة ٥٣
٣-٣-٣ مقياس الصدق ٥٤
٣-٣-٤ مقياس الثبات ٥٥
٣-٤ الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة ٥٥
٣-٤-١ الإحصاءات الوصفية للمتغيرات المعرفية والإدراكية الخاصة بالتغيرات المناخية، والزراعة الذكية مناخيا.
٥٥
٣-٤-٢ الإحصاءات الوصفية لعبارات محور الممارسات الزراعية الذكية مناخياً ٦٣
٣-٥ اختبار فرضيات الدراسة ٧٦

الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات ٩٢

٤- ١ الاستنتاجات ٩٢
٤-٢ المقترحات والتوصيات ٩٤
٤-٣ الدراسات المستقبلية ٩٦

المراجع ٩٧

فهرس الجداول

جدول (١): نتائج اختبار KMO AND BARTLETT'S لاختبار الاتساق الداخلي ٥٤

جدول (٢): معامل الثبات CRONBACH'S ALPHA لمحاور الدراسة. ٥٥

جدول (٣): مستوى المعرفة بمفهوم التغيرات المناخية ٥٥

جدول (٤): التغيرات المناخية الملاحظة من قبل أفراد العينة ٥٦

جدول (٥): أهم التغيرات المناخية الملاحظة من قبل أفراد العينة ٥٧

جدول (٦): أهم المجالات التي أثر فيها التغيرات المناخية وفقاً للعينة ٥٨

جدول (٧): أثر التغيرات المناخية على إنتاجية المحاصيل الزراعية ٥٩

جدول (٨): أثر التغيرات المناخية على الثروة الحيوانية ٥٩

جدول (٩): مستوى معرفة المزارعين بالزراعة الذكية مناخياً ٦١

جدول (١٠): مصدر المعلومات الرئيسي حول الزراعة الذكية مناخياً ٦٢

جدول (١١): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً ٦٤

جدول (١٢): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً ٦٥

جدول (١٣): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً ٦٨

جدول (١٤): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً ٧٠

جدول (١٥) الإحصاءات الوصفية لأبعاد محور الممارسات الذكية مناخياً ٧٢

جدول (١٦) مستوى تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً في منطقة الدراسة ٧٣

جدول (١٧): نتائج اختبار الفروض لاختبار الفرضية الأولى ٧٦

جدول (١٨): نتائج اختبار الفروض لاختبار الفرضية الثانية ٧٨

جدول (١٩): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الرئيسية الثالثة ٨٠

جدول (٢٠): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً ٨١

جدول (٢١): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الأولى ٨٢

جدول (٢٢): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً ٨٣

جدول (٢٣): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثانية ٨٤

جدول (٢٤): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً ٨٥

جدول (٢٥): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثالثة ٨٦

جدول (٢٦): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً ٨٧

جدول (٢٧): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الرابعة ٨٨

جدول (٢٨): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً ٨٩

جدول (٢٩) أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً ٩٠

فهرس الأشكال

الشكل (٣): مصادر انبعاثات غاز الدفيئة الناتج عن مختلف القطاعات ٣٤

الشكل (٤): توزع أفراد العينة بحسب العمر ٤٧

الشكل (٥): توزع أفراد العينة بحسب الجنس ٤٧

الشكل (٦): توزع أفراد العينة بحسب المستوى التعليمي ٤٨

الشكل (٧): توزع أفراد العينة بحسب الحالة الاجتماعية ٤٨

الشكل (٨): توزع أفراد العينة بحسب عدد سنوات الخبرة ٤٩

الشكل (٩): توزع أفراد العينة بحسب حجم الأسرة. ٥٠

الشكل (١٠): توزع أفراد العينة بحسب حجم الحيازة الزراعية ٥٠

الشكل (١١): توزع أفراد العينة بحسب نمط الزراعة ٥١

الشكل (١٢): توزع أفراد العينة بحسب المهنة ٥٢

الشكل (١٣): أهم مصادر المعلومات حول التغيرات المناخية لدى المزارعين ٦٠

الشكل (١٤): الإجراءات المتخذة للتكيف او التخفيف من آثار التغيرات المناخية ٦١

الشكل (١٥): معرفة المزارعين بالآثار الإيجابية للزراعة الذكية ٦٢

الشكل (١٦): معرفة المزارعين بالإجراءات المتخذة للتكيف أو التخفيف من آثار التغيرات المناخية ٦٣

الملخص

شهدت السنوات الأخيرة تغيرات مناخية حادة أدت إلى تفاقم مشاكل الأمن الغذائي وسبل العيش الحساسة للتغيرات المناخية في العديد من المناطق حول العالم بما في ذلك سورية، ولمواجهة هذه التحديات أصبحت الممارسات الزراعية الذكية مناخياً (CSA)**Climate Smart Agriculture** أكثر أهمية من أي وقت مضى لذلك سعت هذه الدراسة إلى تقييم المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً ومدى انتشار وتطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً لدى عينة من صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص، تبرز أهمية هذه الدراسة في التحقق من مستوى الوعي والمعرفة بالتغيرات المناخية والزراعية الذكية مناخياً، وتحديد مدى انتشار وتطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً من قبل صغار المزارعين في منطقة الدراسة، بالإضافة إلى أثر الخصائص الديموغرافية على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً لدى المزارعين، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في معالجة مشكلة الدراسة وتحقيق أهدافها، من خلال إعداد استبيان الكتروني مخصص لجمع المعلومات حول المتغيرات المطلوب قياسها من عينة المزارعين واختيار الأدوات الإحصائية الملائمة لمعالجة البيانات، حيث تم معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS.

خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج منها انخفاض مستوى المعرفة لدى المزارعين بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً بشكل عام، ووجود انتشار ارتفاع نسبي لممارسات إدارة الإنتاج الحيواني بالإضافة إلى ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً، أما بالنسبة للممارسات الزراعة الذكية في مجال إدارة التربة والمياه فقد كانت منخفضة، كما بينت النتائج وجود أثر للمتغيرات الديموغرافية على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً المختلفة بأبعادها المختلفة، وتوصلت الدراسة إلى العديد من التوصيات منها نشر التوعية لدى المزارعين حول التغيرات المناخية وآثارها على البيئة والإنتاج الزراعي، بالإضافة إلى تفعيل دور الارشاد الزراعي في نقل المعلومات، ونشر ثقافة الممارسات الزراعية الذكية مناخياً كنهج لمعالجة آثار تغير المناخ على القطاع الزراعي، وأهمية التوسع في دراسة التغيرات المناخية ومراقبتها من خلال منظومة تكنولوجية متخصصة، والاستفادة من تجارب الدول العربية والأجنبية في هذا المجال.

كلمات مفتاحية: الزراعة الذكية مناخياً، التغير المناخي، الأمن الغذائي، التكيف، التخفيف، سبل العيش المستدام، حمص، قطينة.

Abstract

In recent years, Syria along with many other regions worldwide have witnessed severe climate changes that have exacerbated food security problems and livelihood sensitive to climate change. To address these challenges, climate-smart agricultural practices **(CSA) Climate Smart Agriculture** have become more critical than ever before. The aim of this study was to assess the knowledge of climate-smart agriculture, and determining the extent of the spread and application of climate-smart agricultural practices by smallholder farmers in Qatina countryside, Homs governorate .

The importance of this study is highlighted in verifying the level of awareness and knowledge of climate change and climate-smart agriculture, and determining the extent of the spread and application of climate-smart agricultural practices by smallholder farmers in the study area, in addition to the impact of demographic characteristics on farmers' climate-smart agricultural practices.

The study used the descriptive analytical approach to address the study problem and achieve its objectives, by preparing a customized electronic questionnaire to collect information about the variables to be measured from a sample of farmers, and choosing appropriate statistical tools to process the data, as the data was processed using the SPSS program.

The study concluded many results, including a low level of knowledge among farmers about the concept of Climate Smart Agriculture, and a high prevalence of livestock production management practices in addition to climate-smart crop management practices. As for smart agriculture practices in the field of soil and water, they were low.

The results showed that there is an impact of demographic variables on the various climate smart agriculture practices in their various dimensions, and the study reached many recommendations, including spreading awareness among farmers about climate change and its effects on the environment and agricultural production, in addition to activating the role of agricultural extension in transmitting information, and spreading the culture of smart agricultural practices.

Keywords: Climate-smart agriculture, Climate change, Food security, Adaptation, Mitigation, Sustainable Livelihoods, Homs, Qatina.

الفصل الأول: الإطار المنهجي للدراسة

مقدمة

تعد الزراعة الذكية مناخياً أحد المفاهيم الحديثة والحيوية التي تلعب دوراً مهماً في تحويل وتطوير النظم الزراعية لدعم التنمية المستدامة في ظل التحديات المتزايدة المتعلقة بتغير المناخ والأمن الغذائي.

يشهد نهج الزراعة الذكية مناخياً تزايداً متسارعاً في الأوساط الزراعية والبيئية حول العالم، إذ أنها تمثل استجابة مبتكرة وضرورية لتحديات تغير المناخ التي تواجهها الزراعة اليوم. تعتمد هذه الممارسات على دمج المعرفة العلمية والتكنولوجيا الحديثة مع الأساليب التقليدية للزراعة، بهدف تحقيق أداء أفضل للمحاصيل وزيادة الإنتاجية، بينما تقلل من التأثيرات السلبية لتغير المناخ (FAO, ٢٠١٤).

ترتبط الزراعة الذكية مناخياً ارتباطاً وثيقاً بالأجندات الدولية المتعلقة بتغير المناخ وبالتنمية المستدامة ومنها خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، من خلال تعزيز استراتيجيات التنمية المستدامة السليمة وتأمين مستقبل أكثر أماناً فيما يتعلق بالحفاظ على التغذية والصحة والبيئة، وتنشر الزراعة الذكية مناخياً المبادئ التوجيهية لخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ وأهداف التنمية المستدامة بشكل مباشر مثل "القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي والتغذية الجيدة والزراعة المستدامة"، كما أنها تعتبر أيضاً عاملاً رئيسياً في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة الأخرى، واتفاق باريس بشأن تغير المناخ لعام ٢٠١٥ الذي يمثل خطوة رئيسية في الجهود العالمية الرامية إلى مكافحة تغير المناخ، إذ يقر هذا الاتفاق "بالأولوية الأساسية لحماية الأمن الغذائي والقضاء على الجوع ومواطن الضعف الخاصة في إنتاج الأغذية إزاء التأثيرات السلبية لتغير المناخ"، كما يدرك الأولوية الأساسية المتمثلة في ضمان الأمن الغذائي والقضاء على الجوع، وبأوجه قابلية تأثر نظم الإنتاج الغذائي بصفة خاصة بالآثار السلبية لتغير المناخ. يوفر نهج الزراعة الذكية مناخياً الفرصة لمعالجة تدابير التكيف والتخفيف في القطاعات الزراعية بشكل مشترك وليس بمعزل عن الأهداف المناخية والإنمائية الأخرى، وقد أشارت ٣٢ دولة، بما في ذلك ٤٠٪ من أقل البلدان نمواً، إلى الزراعة الذكية مناخياً في مساهماتها المقررة وطنياً والتي بني عليها اتفاق باريس (United Nations, ٢٠١٥)،

وكذلك **إطار سنداي للحد من مخاطر الكوارث الذي اعتمد خلال مؤتمر الأمم المتحدة العالمي الثالث في سنداي باليابان في آذار ٢٠١٥** يشترك مع الزراعة الذكية مناخياً على الرغم من اختلاف نطاقهما، في نفس الهدف المتمثل في تعزيز القدرة على مواجهة تغير المناخ، و**يعزز كلاهما أوجه التآزر بين تدابير التكيف والتخفيف**، وهما عبارة عن مجموعة من الممارسات التي تحد من مخاطر الكوارث وتحسن القدرة على التكيف وتنشئ فوائد مشتركة للتخفيف من آثار تغير المناخ وخاصة تلك التي تعالج عوامل الخطر الكامنة وإدارة الموارد الطبيعية والنظم الايكولوجية (UNDRR, ٢٠١٥).

كما ترتبط الزراعة الذكية مناخياً ارتباطاً وثيقاً بالمبادرات والنهج الدولية الأخرى لتعزيز الأغذية والزراعة المستدامة مثل الاقتصاد الأخضر، والتكثيف المستدام، والزراعة الايكولوجية وسلاسل قيمة الأغذية المستدامة.

تهدف الممارسات الزراعية الذكية مناخياً إلى رفع كفاءة استخدام الموارد الطبيعية مثل المياه والتربة وتقليل مدخلات الإنتاج كالأسمدة والمبيدات، وتعزيز المرونة والصمود(resilience) للمزارعين أمام التقلبات المناخية المتوقعة وتوفير سبل عيش مستدامة، والمساهمة في تخفيف تأثيرات تغير المناخ من خلال الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. تشمل هذه الممارسات استخدام تقنيات الري الذكي، وزراعة المحاصيل المناسبة للظروف المناخية، والاعتماد على أساليب الزراعة العضوية وتحسين إدارة المخلفات الزراعية، بالإضافة إلى تطبيق تقنيات الزراعة الدقيقة واستخدام البيانات والاستشعار عن بعد(Lipper *et al.*, ٢٠١٨).

تعتبر الممارسات الزراعية الذكية مناخياً خطوة حاسمة نحو تحقيق الأمن الغذائي والزراعة المستدامة في عصر يعاني من تحديات متزايدة تتعلق بالمناخ والبيئة، وتلعب هذه الممارسات دوراً حيوياً في تعزيز القدرة على تحمل تأثيرات التغير المناخي وضمان توفير الغذاء للسكان المتزايدين في جميع أنحاء العالم (FAO, ٢٠١٣).

تأخذ هذه الرسالة على عاتقها استكشاف وفهم عميق لهذا النهج الهام من خلال دراسة حالة في ريف محافظة حمص، حيث يتم تقديم تقييم شامل لدرجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى صغار المزارعين، ومدى انتشار الممارسات الزراعية الذكية مناخياً، بالإضافة إلى استقصاء العوامل الديموغرافية التي تؤثر على تطبيقها.

١-١ إشكالية الدراسة

في العام ٢٠٢١، زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في سورية بمقدار ١,٠١ ميغا طن، أي بأكثر من ٤,٠٦٪ مقارنة بالعام ٢٠٢٠، وتحتل سورية حالياً المرتبة ١٠٨ /١٨٤ في ترتيب الدول لانبعاثات الكربون مصنّفةً من الأقل إلى الأكثر تلوثاً (Climate Watch,٢٠٢٣).

حسب إحصائيات عام ٢٠٠٧ بلغ عدد سكان سورية ٢٢ مليون نسمة منهم ٨.٩ مليون يقطنون الريف ويعمل في الزراعة ٠.٩٥ مليون نسمة من أصل ٤.٩ مليون نسمة أي ما نسبته١٩.٤٪ من قوة العمالة في سورية، ويبلغ معدل النمو السكاني السنوي ٢.٤٪ (المكتب المركزي للإحصاء، ٢٠٠٧).

الزراعة في سورية تشكل ١٧.٦٪ الناتج المحلي الإجمالي في سورية حسب تقديرات عام ٢٠١٠(World Bank,٢٠٢٠). وتبلغ مساحة سورية ١٨,٥ مليون هكتار وتشكل المساحة القابلة للزراعة ومساحة الغابات حوالي ٦.٥ مليون هكتار، أما القسم المتبقي فهو عبارة عن مراع (البادية) ويسود المناخ المتوسطي الذي يتميز بالشتاء الماطر والصيف المعتدل والجاف (الموقع الرسمي لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، ٢٠٢٣).

تختلف كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في قطاع الزراعة باختلاف مصدرها حيث تشكل نسبة ١٨٪ من كامل هذه الانبعاثات في سورية في عام ٢٠٠٥، (وفقاً لوثيقة المساهمات المحددة وطنياً في إطار اتفاق باريس للمناخ دمشق،٢٠١٨) ولهذا فإن التخفيف من إطلاق غازات الاحتباس الحراري يتطلب إعادة النظر في النظم الزراعية السائدة والأنشطة القائمة في تغيير أنماط استعمال الأراضي واستهلاك الطاقة مع مراعاة متطلبات الأمن الغذائي والاحتياجات الأخرى من المنتجات الزراعية في الوقت الراهن والمستقبل.

وتشير البيانات الاحصائية إلى تأثر سورية بالتغيرات المناخية التي شهدتها المنطقة بشكل كبير مثل ارتفاع درجات الحرارة في شهر نيسان بمعدل ٥ – ١٠ درجات مئوية، وتأخر الهطول المطري حتى بداية شهر تشرين الثاني ويتبع ذلك سوء توزع الامطار الهاطلة خلال الأشهر اللاحقة واحتباس الامطار خلال شهر نيسان حيث تشير البيانات الإحصائية إلى انخفاض معدل الهطول المطري في شهر نيسان بمعدل وصل إلى ٦٠.٦٪ بين عامي ٢٠١٩ – ٢٠٢٢.

اذ يعد تغير المناخ وآثاره على النظم الزراعية من أبرز التحديات التي تواجه الزراعة، حيث يتعين على النظم الزراعية الصمود والتكيف مع هذه التحديات والمساهمة في التخفيف من آثارها.

على الرغم من أن نهج الزراعة الذكية مناخياً (CSA) قد لقي اهتماماً كبيراً على المستوى العالمي، إلا أنه لم يحظَ بالاهتمام المناسب في سورية، على الرغم من الآثار الكبيرة التي نجمت عن تغير المناخ في المنطقة.

وتزايدت وتيرة حدة الظواهر المناخية القصوى، مثل الجفاف والفيضانات والعواصف، مما يتطلب من النظم الزراعية والمجتمعات المحلية التكيف مع هذه التحديات والصمود أمام تأثيراتها المحتملة وخصوصاً في البلدان النامية الأقل مساهمة ولكنها الأكثر تأثراً بالتغيرات المناخية.

حيث يؤثر تغير المناخ تأثيراً خطيراً على الإنتاجية الزراعية، وبالتالي على الأمن الغذائي للأشخاص وتأمين سبل عيش مستدامة. على سبيل المثال، يعد الجفاف مسؤولاً عن أكثر من ٨٠٪ من إجمالي الأضرار والخسائر التي لحقت بالقطاع الزراعي، لاسيما الإنتاج الزراعي، خصوصاً إنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية.

يتأثر كل الأشخاص الذين يعتمدون على سبل العيش الحساسة للمناخ (المزارعون – الصيادون – الرعاة وما إلى ذلك) والمجموعات الفقيرة أو المهمشة ذات الوصول المحدود إلى الموارد وتبادل المعلومات، بشكل كبير بتغير المناخ. كما يعد الأشخاص المستضعفون الأكثر تضرراً بما فيهم النساء والأطفال وكبار السن والمعوقون والسكان الأصليون، ويمكن أن يؤثر تغير المناخ على جميع أبعاد الأمن الغذائي بالنسبة للفئات المستضعفة. لابد أن تتكيف الزراعة مع الأنماط المناخية المتغيرة لتقليل مدى تغير المناخ وخطورة آثاره على نظم الإنتاج الزراعية واستدامة سبل العيش مما يبرز أهمية دراسة هذا النهج وتقييم انتشاره ومدى تطبيقه في سورية، خاصة في ظل الظروف المناخية الحالية وما قد يتوقع من آثارها المستقبلية.

١-٢ أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الى تحقيق ما يلي:

- قياس درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى صغار المزارعين في ريف محافظة حمص (قطينة –دراسة حالة).

- قياس انتشار ومدى تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً من قبل المزارعين في منطقة الدراسة.
- اختبار العوامل الديموغرافية المؤثرة على تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً.

باعتبارها دراسة حالة، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل الوضع في ريف محافظة حمص، وتقييم درجة الوعي والمعرفة بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً، ومدى انتشار وتطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً، والعوامل الديموغرافية المؤثرة على تطبيقها، مما سيمكن من تحديد الفجوات والتحديات التي تواجه تبني هذا النهج وتحديد الخطوات اللازمة لتعزيزه وتعميمه لتحقيق تنمية زراعية مستدامة ومكافحة تأثيرات تغير المناخ بشكل فعال.

١-٣ أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذ الدراسة من أنها تلقي الضوء على الجهود المبذولة لتحقيق التنمية المستدامة والأمن الغذائي في سورية، في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بتغير المناخ وزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، كما تساهم في تحقيق الأهداف الدولية المتفق عليها، مثل أهداف التنمية المستدامة واتفاقية باريس للمناخ، إن توفير المزيد من الفهم حول مدى انتشار وفعالية هذه الممارسات في سورية يعد أمراً بالغ الأهمية لتوجيه السياسات والتدابير نحو تعزيز الزراعة الذكية مناخياً، وبالتالي تعزيز استدامة وإنتاجية القطاع الزراعي في هذه الظروف المتغيرة.

١-٤ فرضيات الدراسة

تستند هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم درجة المعرفة بالزراعية الذكية مناخياً ومدى تطبيق وانتشار الممارسات الزراعية الذكية مناخياً لدى عينة من صغار المزارعين في ريف محافظة حمص (منطقة قطينة).

تعكس الدراسة أهمية تكيف المزارعين وتعزيز مرونة النظم الزراعية لمواجهة تحديات تغير المناخ وتحقيق الاستدامة، وتبرز أهمية الزراعة الذكية مناخياً كإطار استراتيجي للتغلب على هذه التحديات المتشابكة.

في هذا السياق، يتناول البحث مجموعة من الفرضيات التي توجه التحليل والبحث العلمي:

١- **الفرضية الرئيسية الأولى: تتعلق بمستوى معرفة المزارعين بمفهوم التغيرات المناخية والزراعة الذكية مناخياً في منطقة الدراسة.**

- الفرض العدم: لا يمتلك صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص معرفة بمفهوم التغيرات المناخية والزراعة الذكية مناخياً تختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.
- الفرض البديل: يمتلك صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص معرفة بمفهوم التغيرات المناخية والزراعة الذكية مناخياً تختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.

٢- **الفرضية الرئيسية الثانية: انتشار ومدى تطبيق الممارسات الزراعة الذكية مناخياً.**

- الفرض العدم: لا تنتشر الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بأبعادها (ممارسات إدارة التربة، ممارسات إدارة المحاصيل، ممارسات إدارة المياه، ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني) بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.
- الفرض البديل: تنتشر الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بأبعادها (ممارسات إدارة التربة، ممارسات إدارة المحاصيل، ممارسات إدارة المياه، ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني) بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.

٣- **الفرضية الرئيسية الثالثة: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً في منطقة الدراسة.**

- الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).
- الفرض البديل: يتأثر تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).

ويتفرع عنها الفرضيات الفرعية التالية:

- **<u>الفرضية الفرعية الأولى</u>: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً.**

- الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).
- الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).

- **<u>الفرضية الفرعية الثانية</u>: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً**

- الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).
- الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).

- **<u>الفرضية الفرعية الثالثة</u>: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً.**

- الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).
- الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).

- **<u>الفرضية الفرعية الرابعة</u>: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً**

- الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).
- الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الاسرة، المهنة).

١-٥ منهجية الدراسة

تعتمد دراسة البحث على منهجية متعددة تتضمن المنهج الوصفي التحليلي لكونها الأنسب للدراسات الكمية، يتيح هذا المنهج تحليل وصفي دقيق للمتغيرات المختلفة وتوظيف أساليب إحصائية لفحص العلاقات بينها، بالإضافة إلى ذلك، يستند البحث إلى المنهج الاستنتاجي الذي يسمح بربط نتائج الدراسات بطريقة منطقية واستخلاص استنتاجات قائمة على الأدلة القوية.

تم تصميم وتنفيذ استبيان لجمع البيانات الأولية من صغار المزارعين في منطقة قطينة بمحافظة حمص باستخدام تطبيق KOBO. بعد ذلك، تم تحليل البيانات وتحليل العلاقات بين المتغيرات واختبار الفرضيات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS، تهدف هذه الأساليب الكمية إلى تحقيق نتائج قائمة على أساس دقيق وعلمي، مما يمكن من وضع توصيات فعّالة ومدروسة تسهم في تعزيز المعرفة واتخاذ القرارات ذات الصلة.

١-٦ مواد البحث وطرائقه

تستند دراسة البحث على منهجية متعددة الطبقات لضمان جودة البيانات والتحليل الدقيق. في المرحلة الأولى، تم جمع البيانات الأولية من خلال استبيانات وجهاً لوجه مع عينة من صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص. هدف هذا الاستبيان إلى تقييم مستوى الوعي والمعرفة بالتغيرات المناخية والزراعة الذكية مناخياً، والتعرف على الممارسات الزراعية الذكية مناخياً التي يطبقها المزارعون ومدى انتشارها، بالإضافة إلى جمع المعلومات حول العوامل الديموغرافية التي تؤثر على تبني وتطبيق هذه الممارسات.

في المرحلة الثانية، تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، مثل تحليل الانحدار وتحليل العوامل الرئيسية، باستخدام برنامج الحزم الإحصائية SPSS، بهدف فحص العلاقات بين المتغيرات المختلفة واختبار الفرضيات المطروحة، وتحليل العوامل التي تؤثر على تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً لدى صغار المزارعين.

بالإضافة إلى ذلك، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل البيانات والنتائج بشكل دقيق ومنطقي، وتحقيق الأهداف المحددة للدراسة. ويمكن أن تساهم هذه الطريقة في وضع توصيات فعالة ومدروسة، تسهم في تعزيز المعرفة واتخاذ القرارات السياسية والاقتصادية ذات الصلة بالزراعة الذكية مناخياً وتعزيز الأمن الغذائي في المنطقة.

١-٧ مجتمع وعينة الدراسة

تتمحور دراستنا حول تقييم درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً ومدى انتشارها، بالإضافة إلى استكشاف مدى انتشار وتطبيق هذه الممارسات لدى عينة من المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة في ريف محافظة حمص، بالتحديد في منطقة قطينة، تمثل المجتمع الذي تستهدفه الدراسة مجموعة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، والتي يبلغ عددها الإجمالي ١٢٠ مزارعاً في المنطقة. ولاستقصاء وجمع البيانات، تم استخدام أسلوب المعاينة العشوائية البسيطة لتحديد حجم العينة المناسب.

١-٨ أداة الدراسة

بناءً على فرضيات الدراسة تم تصميم استبيان الكتروني خاص لجمع البيانات من المزارعين باستخدام برنامج Kobo Toolbox، وهو عبارة منصة مفتوحة المصدر لجمع البيانات وإدارتها وتصورها، من أشهر البرامج المستخدمة في حالات جمع البيانات الميدانية من قبل المنظمات في العمل الإنساني والتنمية العالمية وحماية البيئة والمنظمات البحثية والمرافق التعليمية، يمكن استخدامه دون الحاجة للاتصال مباشرةً بشبكة الانترنت من قبل المستخدم. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة من أجل تقييم وتحليل درجة الوعي والانتشار والعوامل المؤثرة في تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً.

١-٩ منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في قرية قطينة التابعة لمحافظة حمص في سورية. تبلغ مساحتها حوالي ٥٠ كيلومتر مربع، تبعد عن مدينة حمص ١٢ كم باتجاه الجنوب الغربي. يقدر عدد سكانها بحوالي ٨٢٦٥ نسمة وفقاً لإحصائية الأحوال المدنية لعام ٢٠١٧ يعمل ٧٠٪ منهم بالزراعة إضافة للثروة السمكية في البحيرة وتربية المواشي. تضمّ قطينة نسبة كبيرة من أصحاب الشهادات العليا، وسكّانها من الشغوفين والطالبين للعلم (رباحية، ٢٠٢٠).

تشكل قطينة وبحيرتها رئة حمص وتعد من أجمل المواقع السياحية في سورية حيث أن تنوّع شاطئ بحيرة قطينة بين الرمل والصخري، واحتوائه على رؤوس وخلجان، يعطيه جمالية خاصة، يبلغ طول البحيرة ٣٠ كم وعرضها ١٦ كم، ومساحتها تبلغ ٦١ كم^{٢} وهي عبارة عن بحيرة اصطناعية أنشأت بفعل تجمّع مياه نهر العاصي بسبب وجود سد بحيرة حمص الذي يُعد من أبرز الأعمال الهندسية القديمة التي بُنيت على يد الرومان في سورية. تُعتبر المورد الأول لحمص وحماة في الثروة المائية، وتلعب دوراً هاماً في عملية استمرار الزراعة في ضفتيهما. تتنوع تضاريس قرية قطينة بين الأراضي السهلية الخصبة والتلال الصغيرة (رباحية، ٢٠٢٠).

تتميز قطينة بموقع جغرافي متميز يساعدها في النمو الزراعي والسكاني ومناخ معتدل صيفاً ولطيف شتاءً. متوسط درجات الحرارة السنوية ٢٠ درجة مئوية، ويبلغ متوسط هطول الأمطار حوالي ٣٠٠-٤٠٠ ملم سنوياً وفقاً لبيانات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

تشتهر بزراعة الحبوب والخضروات وتربية الماعز والأبقار وصيد السمك. كما يوجد بها عدد من الصناعات التقليدية والحرفية والمواقع الأثرية.

١ـ ١٠الدراسات المرجعية

١ـ١٠ـ١ الدراسات العربية

دراسة (حضري و بن شاعة، ٢٠٢٣) **بعنوان:**

الزراعة الذكية ومتطلبات تطبيقها لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية

يهدف هذا البحث إلى التعريف بأساليب الزراعة الذكية ومجالات تطبيقها، ودورها في تحقيق التنمية المستدامة والأمن الغذائي واستدامته. ومن أهم النتائج التي تم التوصل لها أن الزراعة الذكية تتميز بأنها زراعة محافظة على البيئة والموارد الزراعية، وتعتبر وسيلة فعالة للحد من آثار تغير المناخ. كما أنها أقل تكلفة مقارنة بالزراعة التقليدية، وتعتمد على أساليب متنوعة تتناسب مع مختلف الظروف الطبيعية، وتتميز بإنتاجية عالية. هذه الصفات تجعلها حلاً مناسباً للدول العربية التي تعاني من عجز غذائي وتدهور في الموارد الزراعية. ورغم وجود بعض التجارب العربية في هذا المجال، إلا أن هذه الجهود غير كافية بالنظر إلى الحاجة الملحة لتبني أساليب الزراعة الذكية. ومن الضروري أن تتخذ الدول العربية خطوات علمية ومدروسة لاعتماد الزراعة الذكية بهدف تعزيز أمنها الغذائي وضمان استدامته، بما يساهم في الحد من إشكالية الأمن الغذائي والحفاظ على الموارد الطبيعية.

دراسة (علي، ٢٠٢٢) **بعنوان:**

الزراعة الذكية مناخيا وإدارة انبعاثات الميثان في زراعة الأرز في مصر

يتناول البحث مشكلة محصول الأرز كمحصول استراتيجي يساعد في دعم الأمن الغذائي المصري، إلا أنه يعد أيضًا مصدراً لغاز الميثان (CH_4)؛ أحد أسباب الاحتباس الحراري، من خلال ثلاثة محاور: ركز المحور الأول على الأهمية الاستراتيجية للأرز في مصر، وتناولت استهلاك وإنتاج وتوزيع الأرز في مصر، وأظهرت أن التطور والزيادة في استهلاك الأرز يرتبطان بشكل إيجابي مع زيادة النمو السكاني خلال العشرين سنة الماضية. وتناول المحور الثاني مسألة الاحتياجات المناخية والمائية لزراعة الأرز وحسابات استهلاك الأرز من المياه في مصر، ثم حدد المعيار المائي لكل محافظة، وكذلك المناطق المثلى لزراعة الأرز في مصر. أما المحور الثالث فقد تناول طرق تقليل انبعاثات غاز الميثان من حقول الأرز في مصر. أوصت هذه الدراسة بتخصيص محافظات الدلتا

لزراعة الأرز بناء على التقديرات المناخية وتقديرات انبعاثات غاز الميتان، وتبين أن محافظات مصر الوسطى وأسيوط ليست مناطق مفضلة لزراعة الأرز في مصر. كما أوضحت ضرورة منع زراعة الأرز بشكل كامل في الوادي الجديد، وأخيراً أوصت الدراسة بزراعة الأصناف المبكرة النضج والأرز الجاف.

دراسة (بوكليخة، ٢٠٢٢) بعنوان:

الزراعة الذكية مناخيا لتحقيق الامن الغذائي في ظل تحديات تغيير المناخ، دراسة حالة الجزائر.

هدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على دور الزراعة الذكية مناخياً في تحقيق أداء زراعي متميز ومستدام بيئياً، مما يساهم في تحقيق الأمن الغذائي والتخفيف من تأثيرات التغيرات المناخية. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لتقييم تجربة الجزائر. توصلت الدراسة إلى أن الجزائر تمتلك المقومات التي تمكنها من تطبيق معظم ممارسات الزراعة الذكية مناخياً والاستفادة من فوائدها على المدى الطويل. كما تم التأكيد على أهمية الإرشاد الزراعي من خلال وضع برامج تعليمية تستهدف جميع المزارعين في مختلف المناطق، وتركز أساساً على تدريبهم على الممارسات الزراعية الذكية مناخياً وكيفية الاستفادة من نظم المعلومات والاتصالات في هذا السياق.

دراسة (غريب و دريد، ٢٠٢١) بعنوان:

الزراعة الإلكترونية كتوجه استراتيجي للقطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي، الجزائر.

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أهمية التحول الرقمي ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعزيز الزراعة الإلكترونية كاستراتيجية تعمل على تطبيق طرق مبتكرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المجال الزراعي، وخلصت الدراسة إلى أن تحقيق الزراعة الإلكترونية يتطلب تبني استراتيجية وطنية شاملة تهدف إلى تعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتوفير المعرفة والخدمات الرقمية، مما يسهم في تطوير حلول أفضل لمواجهة التحديات المختلفة وتحقيق التنمية الزراعية.

دراسة (لكحل، ولدعابد، و عابد، ٢٠٢٠) **بعنوان:**

الزراعة الذكية آلية لتحقيق التنمية الزراعية واستدامة الأمن الغذائي وفق التوجهات التكنولوجية الحديثة، الجزائر.

هدفت هذه الورقة إلى استكشاف أهمية الزراعة الذكية كآلية حديثة لتحقيق التنمية الزراعية واستدامة الأمن الغذائي. وقد ركزت الدراسة على مدى مساهمة تكنولوجيا المعلومات والاتصال في القطاع الزراعي والنتائج التي حققتها في هذا المجال. وخلصت إلى أن الزراعة الذكية تسهم في إقامة توازن بين الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية للدول، خاصة تلك التي تعاني من اختلالات اقتصادية. كما تُعد حلاً مثالياً لترشيد الموارد، وضبط التكاليف، وتحقيق الرهانات الكبرى في المجال الزراعي والفلاحي.

١-١٠-٢ الدراسات الأجنبية

دراسة لـ (Daudu *et al.*, ٢٠٢٣) بعنوان:

What Impact Does the Uptake of Climate-Smart Agricultural Practices have on Rural Household Income?

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير اعتماد ممارسات الزراعة الذكية مناخيا على دخل الأسر الزراعية في شمال نيجيريا. باعتماد أسلوب البيانات المقطعية لـ ٤٨٠ (١٦٠ متبنيًا و٣٢٠ غير متبني لـ CSA) من الأسر الزراعية الريفية التي تم اختيارها باستخدام تجربة التحكم العشوائية (RCT) من ثلاث ولايات شمالية في نيجيريا. بينت النتائج أن العمر والتعليم وحجم المزرعة والوصول إلى الإرشاد وعضوية الجمعيات والوصول إلى المعلومات المناخية، هي عوامل إيجابية وذات دلالة إحصائية تؤثر على اعتماد ممارسات الزراعة الذكية مناخيا بين الأسر الزراعية. كما كشفت النتائج التجريبية أن التبني يؤثر بشكل كبير على دخل الأسر الزراعية عبر المزارعين المستخدمين للتقنيات، وهذا يسلط الضوء على أهمية تعزيز اعتماد ممارسات الزراعة الذكية مناخياً بين الأسر الزراعية الريفية.

دراسة (Azadi *et al.*, ٢٠٢١) بعنوان:

Rethinking resilient agriculture: From climate-smart agriculture to vulnerable-smart agriculture

هدفت الدراسة إلى تحسين الزراعة الذكية مناخياً من خلال إضافة العنصر المهمل ولكنه مهم للغاية وهو "صغار المزارعين"، وإدخال الزراعة الذكية مناخياً للفئات الضعيفة والأكثر هشاشة (vulnerable-smart agriculture) (VSA) كنسخة كاملة من الزراعة الذكية مناخياً. ويشير مصطلح VSA، استنادا إلى نتائج هذه الدراسة، إلى أنه لا يمكن لأي من القرارات التي يتخذها صناع السياسات أن تكون واقعية وعملية طالما أن صوت المزارعين المتأثرين بقراراتهم غير مسموع. ولذلك، لتحديد المستويات المختلفة للتدخلات المحتملة وتطوير مؤشرات رصد VSA، لا بد من تطوير إطار مفاهيمي جديد. اقترحت هذه الدراسة إطارًا يتكون من خمسة عناصر: التنبؤ بالحوادث الخطيرة من قبل المزارعين، وقياس عواقب الحوادث، وتحديد استراتيجيات التكيف للمزارعين، وتقييم رأس مال معيشة المزارعين عند مواجهة حادث ما، والتكيف مع حوادث المناخ. ينصب التركيز الأساسي لهذه الدراسة على تعلم المزارعين والتحضير العملي للتعامل مع التوترات والكوارث على مستوى المزرعة. تشير نتائج البحث أيضًا إلى بعض المجالات الذكية التي يجب على صناع السياسات استكشافها والتي يمكن أن تساعد في زيادة الإنتاج الزراعي وتعزيز سبل العيش باستخدام VSA. إن فهم الآثار المترتبة على التهديدات الناجمة عن تغير المناخ والتعرف على آليات التكيف سوف يسهم في زيادة فهم الإدارة المستدامة.

دراسة (Kangogo et *al.*, ٢٠٢١) بعنوان:

Adoption of climate-smart agriculture among smallholder farmers: Does farmer entrepreneurship matter?

تبحث هذه الدراسة في تأثير التوجه الريادي للمزارعين، وهي سمة معرفية تعكس ابتكار المزارع واستباقيته وميله إلى تحمل المخاطر، باستخدام بيانات من مزارعي البطاطا أصحاب الحيازات الصغيرة في كينيا، وتقدير مجموعة من النماذج الاحتمالية متعددة المتغيرات لتحليل قرارات التبني. أظهرت النتائج أن المخاطرة تؤثر بشكل إيجابي على اعتماد الري، وتغيير التقويم الزراعي، واستخدام البذور المعتمدة، ودورة المحاصيل، واختبار التربة. وترتبط الاستباقية إيجابياً باستخدام الري وتغيير تقويم الزراعة واستخدام البذور المعتمدة، بينما ترتبط سلباً بالزراعة البينية (**Intercropping**). وعلى

عكس الفرضية المطروحة القائلة بأن المزارعين المبتكرين هم أكثر قابلية لتبني ممارسات الزراعة الذكية مناخياً، تبين وجود علاقة سلبية بين الابتكار واستخدام البذور المعتمدة. وبعد تصنيف ممارسات الزراعة الذكية مناخياً على أساس الموارد الرئيسية المطلوبة، تبين أن المخاطرة ترتبط بشكل إيجابي بتبني الممارسات التي تتطلب كثافة عالية من العمالة الماهرة والموارد المالية. ويرتبط الابتكار سلباً بالممارسات التي تتطلب كثافة عالية من الموارد المالية.

دراسة (Autio *et al.,* ٢٠٢١) بعنوان:

Constraints for adopting climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Southeast Kenya.

في هذه الدراسة يلعب فهم كيفية تأثير القيود الفيزيائية الحيوية والاجتماعية والاقتصادية على اعتماد ممارسات وتقنيات الزراعة الذكية مناخيًا دورًا أساسيًا في تخطيط السياسات والتدخلات، لذلك كان الهدف في هذه الدراسة هو تحديد هذه القيود بين المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة في مقاطعة تايتا تافيتا في جنوب شرق كينيا، عبر مناطق زراعية بيئية مختلفة، من خلال إجراء تقييم سريع للزراعة الذكية مناخيًا، يتكون من أربع ورش عمل للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة مصنفة حسب الجنس (١٠٢ مشاركًا)، ومسحًا للأسر المعيشية (٦٥ مشاركًا)، ومقابلات مع المخبرين الرئيسيين (١٦ مخبرًا)، وأربع جولات ميدانية. بينت النتائج وجود تنافر في الوعي الملحوظ بممارسات الزراعة الذكية مناخياً واستخدام تقنيات الزراعة الذكية مناخياً بين الجهات الحكومية والمزارعين. تؤكد الجهات الفاعلة الحكومية على الافتقار إلى الوعي باعتباره عائقًا أمام التبني، في حين يعبر المزارعون عن معرفتهم فيما يتعلق بالتغير البيئي والممارسات الذكية مناخيًا ولكنهم مقيدون بمجموعة قيود مثل آليات السوق، وقضايا حيازة الأراضي، ونقص الموارد، وعدم اليقين في أسعار المنتجات، والافتقار إلى ملكية الأراضي، وندرة الأراضي الصالحة للزراعة، وببساطة الافتقار إلى رأس المال أو الرغبة في الاستثمار.

اتفقت الدراسات السابقة على هدف مشترك يتمثل في ضرورة تبني الزراعة الذكية مناخياً لتحسين القطاع الزراعي من خلال اعتماد التكنولوجيا الحديثة للمعلومات والاتصالات. تم التركيز على استخدام هذه التكنولوجيا كآلية حديثة لتحقيق التنمية الزراعية.

تشارك الدراسة الحالية الدراسات السابقة في موضوعها الرئيسي وهدفها العام، لكنها تتميز عنها في عدة جوانب، من بينها تقييم المعرفة بالزراعية الذكية مناخياً ومدى انتشار الممارسات الزراعية الذكية مناخياً والعوامل الديموغرافية المؤثرة على تطبيقها لدى عينة من صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص.

١ـ ١١المفاهيم والمصطلحات الرئيسية

الزراعة الذكية مناخياً Climate–Smart Agriculture: هي نهج لإعداد الإجراءات اللازمة الرامية إلى تحويل النظم الزراعية وإعادة توجيهها بحيث تدعم بصورة فعالة التنمية المستدامة وتضمن الأمن الغذائي في ظل تغير المناخ (FAO, ٢٠١٠).

تغير المناخ Climate Change: المادة رقم (١) من الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ **(UNFCCC)**، تعرف تغير المناخ أنه "تغير يعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، ٢٠١٤).

الأمن الغذائي Food security: "يتحقق الأمن الغذائي عندما يتمتع البشر كافة في جميع الأوقات بفرص الحصول، من الناحيتين المادية والاقتصادية، على أغذية كافية وسليمة ومغذية تلبي حاجاتهم التغذوية وتناسب أذواقهم الغذائية كي يعيشوا حياة موفورة النشاط والصحة**"**. (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ١٩٩٦) يشمل هذا التعريف الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي توفر الأغذية، إمكانات الحصول عليها، واستخدامها، واستقرار إمداداتها.

التكيف مع تغير المناخ Adaptation: عملية التكيف مع المناخ الفعلي أو المتوقع وآثاره. في النظم البشرية تسعى عملية التكيف إلى التخفيف من الضرر أو تجنبه أو استغلال الفرص المفيدة. (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، ٢٠١٤).

التخفيف (من آثار تغير المناخ) Mitigation: تدخل بشري للحد من مصادر، أو تعزيز مصارف، غازات الدفيئة (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، ٢٠١٤).

سبل العيش المستدام Sustainable livelihoods: يكون العيش مستداماً إذا استطاع أن يواجه الصدمات والصعوبات وأن ينتعش بعدها، وأن يحافظ على قدراته وأصوله، وأن يعززها، سواء في الحاضر أو في المستقبل دون المساس بقاعدة الموارد الطبيعية (FAO, ٢٠٠٣).

أصحاب الحيازات الصغيرة Smallholder Farmers: هم صغار المزارعين والرعاة وحماة الغابات وصيادي الأسماك الذين يديرون مناطق تتراوح مساحتها من أقل من هكتار واحد إلى (١٠) هكتارات، وهم يعتمدون على العمالة الأسرية واستخدام جزء من الإنتاج للاستهلاك العائلي (FAO, ٢٠١٣).

مدارس المزارعين الحقلية Farmer Field Schools (FFS): تجمع مجموعة من المزارعين حول أحد حقولهم لمعرفة المزيد عن محاصيلهم والقضايا التي تهمهم. وتهدف إلى تعزيز قدرة المزارعين على تحليل نظم الإنتاج الخاصة بهم وتحديد المشكلات واختبار الحلول الممكنة وتشجيع المشاركين على اعتماد أفضل الممارسات لأنظمتهم الزراعية (FAO, ٢٠١١).

الفصل الثاني: الإطار النظري والمفاهيمي

٢-١ الزراعة الذكية مناخياً

في ظل تحديات تغير المناخ التي تواجه العالم اليوم، أصبحت الزراعة الذكية مناخياً موضوعًا بالغ الأهمية. هذا النهج الزراعي يهدف إلى تحسين الإنتاجية الزراعية مع الحد من البصمة البيئية والآثار السلبية على المناخ.

الزراعة الذكية مناخياً تعتمد على تطبيق تقنيات حديثة مثل الزراعة الذكية والزراعة الدقيقة، بالإضافة إلى تحسين إدارة الموارد الطبيعية كالمياه والتربة. يسعى هذا النهج إلى تعزيز قدرة النظم الزراعية على الصمود في وجه التغيرات المناخية المتطرفة كالجفاف والفيضانات والحرارة الشديدة.

من خلال الزراعة الذكية مناخياً، يمكن للقطاع الزراعي المساهمة بفاعلية في التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معها. هذا النهج لا يخدم فقط الأهداف البيئية، بل يساهم أيضًا في تحقيق الأمن الغذائي وسبل العيش المستدامة للمزارعين والمجتمعات الريفية.

٢-١-١ مفهوم الزراعة الذكية مناخياً

تم تطوير مفهوم الزراعة الذكية مناخياً (CSA) Climate-Smart Agriculture من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) في مؤتمر لاهاي بشأن الزراعة والأمن الغذائي وتغير المناخ عام ٢٠١٠؛ كمفهوم يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وهو يدمج الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) من خلال معالجة تحديات الأمن الغذائي والمناخ بشكل مشترك. تتكون الزراعة الذكية مناخيا من ثلاث ركائز أساسية، ركيزة اقتصادية تتمثل في زيادة الإنتاجية الزراعية والدخل بشكل مستدام، ركيزة اجتماعية تتمثل في التكيف وبناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ، وركيزة بيئية تتمثل في تقليل و/أو إزالة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، حيثما أمكن ذلك (FAO, ٢٠١٨).

وفقاً للتقرير الصادر عن منظمة الفاو (FAO, ٢٠١٠) تُعرَّف الزراعة الذكية مناخياً (CSA) على أنها استراتيجية لمواجهة تحديات تغير المناخ والأمن الغذائي عن طريق زيادة الإنتاجية بشكل

مستدام، وتعزيز المرونة، والحد من انبعاثات غازات الدفيئة، وتعزيز تحقيق أهداف الأمن الغذائي الوطني.

فالزراعة الذكية هي تلك التي تعتمد على استخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، انترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والتي أصبحت من سمات العصر الحديث. تهدف هذه الزراعة إلى رفع كفاءة الإدارة الزراعية للمحاصيل بدءاً من تجهيز الأرض وحتى عمليات الحصاد (عبد الفتاح، ٢٠٢١). إن تحقيق الأمن الغذائي المستدام لا يمكن أن يتم دون الربط بين الاستدامة البيئية ومواجهة التغير المناخي، وتشمل الزراعة الذكية مجموعة من الممارسات المناسبة للظروف المناخية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية المحلية. تبدأ هذه الممارسات من المزرعة وتمتد إلى المستوى العالمي، بهدف تعزيز مرونة النظم الزراعية واستدامة سبل العيش وتقليل خطر انعدام الأمن الغذائي في الحاضر والمستقبل.

يمكن القول أن مفهوم الزراعة الذكية مناخياً CSA على النحو السابق؛ تم تطويره من أجل معالجة القضية المعقدة والمتعلقة بكيفية تحقيق النمو الزراعي المستدام للأمن الغذائي في ظل تغير المناخ (Meybeck and Gitz, ٢٠١٠) فالزراعة الذكية مناخياً موجهة نحو توجيه إدارة الزراعة في عصر تغير المناخ (Lipper, ٢٠١٨) وتحقيق الأمن الغذائي، مع التخفيف أيضاً من تغير المناخ والمساهمة في أهداف التنمية المستدامة الأخرى (Verhagen *et al.*, ٢٠١٤) وبالتالي، تساعد الزراعة الذكية مناخياً كنهج للمزارعين على تقليل قابلية التأثر وزيادة القدرة على التكيف والتعامل بشكل أفضل مع المخاطر. كما تم تعريف الزراعة الذكية مناخيا على أنها نهج لمعالجة تغير المناخ ومخاوف الأمن الغذائي، من خلال تحسين الأمن الغذائي الوطني وأهداف التنمية، عبر زيادة الإنتاجية بشكل مستدام، وتعزيز القدرة على التكيف، والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة (Lipper, ٢٠١٠). كانت استراتيجية الدفع التكنولوجي محاولة لزيادة إنتاج الغذاء على مر السنين، اعتقاداً بأن التكنولوجيا يمكن أن تؤدي قريباً إلى زيادات كبيرة في الإنتاجية (Ende & Dolfsma, ٢٠٠٥).

وتعرف الباحثة الزراعة الذكية مناخياً بأنها نهج متكامل لإدارة الموارد الطبيعية في النظم الزراعية، يهدف إلى تعزيز الإنتاجية الزراعية وتحقيق الأمن الغذائي بشكل مستدام مع التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره.

يجمع هذا النهج بين التكنولوجيا الحديثة والممارسات المستدامة لتحقيق تآزر فعال وتقليل المفاضلات السلبية المحتملة بين الأهداف الثلاثة.

من خلال هذا التكامل بين العوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية تستطيع المجتمعات معالجة التحديات المرتبطة بتغير المناخ وتعزيز الأمن الغذائي والمحافظة على خدمات النظم البيئية وضمان استدامتها.

من جهة أخرى، ووفقاً لتقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ واستعراضات السياسات التي أجرتها المنظمات الإنمائية، فإن تغير المناخ سيتسبب في ارتفاع درجات الحرارة العالمية، مما قد يضر بالإنتاجية الزراعية (IPCC, ٢٠١٩). ولذلك، فإن الزراعة الذكية مناخية مقبولة في جميع أنحاء العالم باعتبارها وسيلة قابلة للتطبيق لتغيير القطاع الزراعي وحمايته، وتعزيز الإنتاج بشكل مستدام، وتحسين القدرة على الصمود، والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة.

(OECD, ٢٠١٩). ومع ذلك، هناك عدة جوانب تحد من قبول وفائدة الزراعة الذكية مناخياً. على سبيل المثال، تعيق الحواجز المؤسسية اعتماد وتوسيع تقنيات وممارسات الزراعة الذكية مناخياً. إن تدخل الزراعة الذكية مناخياً يتطلب معرفة مكثفة، ومحدداً بالموقع، ويتطلب بناء قدرات كبيرة مثل التكنولوجيا والموظفين المهرة والمرافق والتمويل (Wakweya, ٢٠٢٣).

تشمل ضرورات السياسة الخاصة بالزراعة الذكية مناخياً الحاجة إلى زيادة عائدات الغذاء، وإطعام عدد متزايد من ٩ مليار بحلول عام ٢٠٥٠، وتعبئة الاستثمارات للمزارعين، وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة (wb, ٢٠١٠). الزراعة هي الصناعة الاقتصادية السائدة في العديد من البلدان، وهي مفتاح تلبية الاحتياجات الأساسية وسبل العيش لـ ٧٠ ٪ من الفئات الأكثر ضعفاً وهشاشةً وفقراً في العالم (GCEC, ٢٠١٤)، وبالتالي فإن التكيف والتخفيف والأمن الغذائي هي الأعمدة الثلاثة للزراعة الذكية مناخياً (CSA) وسيكون له آثار مهمة على المزارعين الأكثر هشاشة في العالم.

تمثل CSA مزيجًا من الممارسات التي تم استخدامها تاريخياً في مجال البيئة وتغير المناخ والزراعة، ومع ذلك، فإن العلاقة بين الزراعة وتغير المناخ مفهومة بشكل ضعيف، لا سيما الطبيعة المزدوجة للقطاع، أي أنظمة الزراعة هي مساهم رئيسي في انبعاثات غازات الدفيئة وتكون عرضة في وقت واحد لصدمات وتغير المناخ. بحلول عام ٢٠٠٧، أصبحت الأدلة على العلاقة المزدوجة بين تغير

المناخ والزراعة واضحة من خلال التقييمات العلمية للجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، ومراجعات السياسة لوكالات التنمية، كما أصبحت طبيعة ومدى التأثير المزدوج أكثر وضوحًا، إذ من المحتمل أن تكون الأنظمة الزراعية مساهمة في التغير في المناخ وتتأثر بها، مع شعور بان غالبية الآثار تكون من قبل البلدان النامية. خلصت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (٢٠٠٧) IPCC بأن انبعاثات غازات الدفيئة (CH_4 وN_2O) من الأراضي الزراعية تتزايد وأن "هناك تفاعلات بين التخفيف والتكيف في القطاع الزراعي، والتي قد تحدث في وقت واحد، ولكنها تختلف في خصائصها المكانية والجغرافية

من حيث المبدأ، فإن ضرورات CSA لديها الكثير لتقدمه أبعد من المساهمة في أهداف التنمية المستدامة على المستوى المحلي. لكن العديد من العوامل تقيد اعتماد وفعالية سياسة CSA، فعلى سبيل المثال، يناقش (McCarthy *et al.,* ٢٠١١) بأن هناك حواجز مؤسسية أمام تبني تقنيات وممارسات CSA، كون تداخلات CSA كثيفة المعرفة، خاصة بالموقع، وتتطلب تطوير قدرة كبيرة (Neufeldt *et al.*, ٢٠١٣) بشكل عام، هناك اختلافات في كيفية تأطير CSA وتصورها ومناقشتها من قبل الجهات الفاعلة في المستويات العالمية، النامية والمتقدمة.

٢-١-٢ مرتكزات الزراعة الذكية

أشار (مقيمح وآخرون، ٢٠٢٠)، و (موساوي ويوسفي، ٢٠٢١) أن الزراعة الذكية مناخيا نهج تكاملي، وتقوم على ثلاث مرتكزات هي (الشكل، ١):

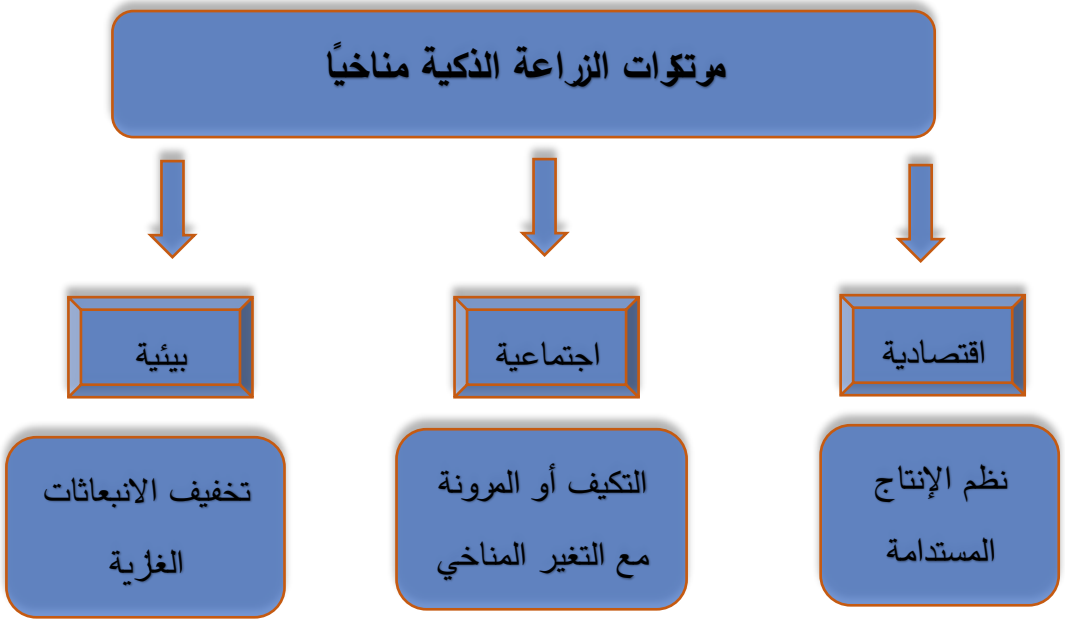
١- نظم الإنتاج المستدامة (اقتصادية): تهدف الزراعة الذكية مناخيا إلي زيادة الإنتاجية الزراعية بشكل مستدام وتحقيق نمو اقتصادي مستدام لدعم الزيادات العادلة في دخل المزارع والأمن الغذائي والتنمية دون خلق تأثير سلبي على البيئة، أما المفهوم الأساسي برفع الإنتاجية هو التكثيف المستدام (Musafiri *et al*, ٢٠٢١).

٢- التكيف أو المرونة مع التغير المناخي (اجتماعياً): تهدف الزراعة الذكية مناخياً إلى تخفيض تعرض المزارعين إلى المخاطر قصيرة الأجل وفي نفس الوقت تحسين قدرتهم على التكيف والصمود في مواجهة الصدمات والضغوط طويلة الآجل والتعافي منها والتطور فيها، كذلك الاهتمام الخاص بالنظم الإيكولوجية وما توفره من خدمات للمزارعين، هذه الخدمات ضرورية للحفاظ على الإنتاجية

وتعزيز قدرة البشرية على التأقلم مع التغيرات المناخية. تجدر الإشارة إلى أن هناك حاجة للتوصل إلى نماذج علمية جديدة من شأنها أن تساعد المزارعين على تطوير استراتيجيات وتقنيات جديدة، وطرق أكثر تقدمًا للزراعة، لمواكبة المناخ المتغير الذي يجلب حقائق جديدة في المزرعة (Neufeldt *et al.,* ٢٠١٣; Harvey, *et al.,* ٢٠١٤).

إن ارتفاع درجات الحرارة، وتناقص هطول الأمطار، والعواصف الرعدية التي لا مفر منها، والعديد من المتغيرات أو التغيرات المناخية الأخرى إذا لم يتم توفير الرعاية الكافية لها، فإن عواقبها لن تكون محسوسة على مستوى المزرعة فحسب، بل على العديد من الأسر، كما حدث بالفعل في العديد من البلدان الأخرى في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (Grainger–Jones, ٢٠٠٩; Ombogoh *et al.*, ٢٠١٦).

٣–تخفيف الانبعاثات الغازية (بيئية): يجب على الزراعة الذكية مناخيا أن تساعد على تخفيض و/أو الحد من انبعاث غازات الدفيئة حيثما ومتى كان ذلك ممكنا. لأن هناك العديد من الفرص لتقليل كثافة انبعاثات النظم الزراعية، أي مقدار الانبعاثات لكل وحدة من المنتج، دون تقليل الإنتاجية أو حتى زيادتها (Parajuli *et al.*, ٢٠١٩).



الشكل (١): **مرتكزات الزراعة الذكية مناخياً**

الزراعة الذكية مناخياً ليست تقنية، أو نظام إنتاج جديد، أو مجموعة من الممارسات التي تناسب الجميع، بل هي نهج قائم على اتخاذ إجراءات على ثلاثة مستويات، من أجل تحديد نظم الإنتاج القائمة الأكثر قدرة على مواجهة آثار تغير المناخ، فهي تساعد على تحديد نظم الإنتاج المناسبة للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره حيثما أمكن ذلك، والتي تسمح للمؤسسات بتوسيع نطاق استجابتها لمواجهة التحديات التي يفرضها تغير المناخ في أماكن محددة (FAO, ٢٠١٧). كما تتطلب إجراء تقييمات للظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الخاصة بالموقع حتى يمكن تحديد تكنولوجيات وممارسات الإنتاج الزراعي المناسبة (غدامسي، ٢٠١٨).

ويشترط حتى تكون الزراعة ذكية مناخياً أن تحقق الشرط الثالث وهو تقليل الانبعاثات الكربونية كشرط ضروري بالإضافة إلى الشرط الثاني وهو التكيف أو الأول والثاني معاً (Coolins– Sowah, ٢٠١٨).

٢-١-٣ أهداف الزراعة الذكية مناخياً

مجالات الزراعة الذكية مناخية واسعة ومتعددة، تعمل أهدافها الرئيسية مجتمعة على تعزيز الزراعة الذكية مناخياً وتوفير نظام زراعي مستدام وفعال قادر على تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية، والتي تشمل الشكل (٢):

١. <u>زيادة الإنتاجية الزراعية</u>

تسعى الزراعة الذكية مناخياً إلى تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي من خلال استخدام التكنولوجيا المتقدمة والابتكارات الحديثة. تشمل هذه التقنيات (Li and Chung, ٢٠١٥) و (Zambon *et al.*, ٢٠١٩):

- الزراعة الدقيقة: استخدام نظم تحديد المواقع الجغرافية (GPS) وأجهزة الاستشعار لتحليل ظروف التربة والمحاصيل في الوقت الحقيقي، مما يسمح بتطبيق الأسمدة والمبيدات بدقة أكبر وتقليل الهدر.
- الزراعة بدون تربة: تقنيات مثل الهيدروبونيك والأيروبونيك التي تسمح بزراعة النباتات بدون تربة، مما يزيد من كفاءة استخدام المياه والمغذيات.

- الزراعة العمودية: استخدام المساحات الرأسية لزيادة مساحة الزراعة في المناطق الحضرية، مما يمكن من إنتاج كميات أكبر من الغذاء في مساحات أصغر.

٢. <u>تعزيز الاستدامة البيئية</u>

الزراعة الذكية مناخياً تهدف إلى تقليل التأثيرات السلبية للزراعة على البيئة، والحفاظ على الموارد الطبيعية وذلك من خلال:

- إدارة الموارد الطبيعية: تحسين استخدام المياه من خلال تقنيات الري الذكية مثل الري بالتنقيط الذي يقلل من استهلاك المياه ويزيد من كفاءة الري (Bwambale *et al*., ٢٠٢٢).
- الحفاظ على التربة: استخدام ممارسات زراعية مثل الزراعة الحافظة التي تقلل من تآكل التربة وتحسن بنيتها (Kassam et al., ٢٠٢٢)، والزراعة العضوية التي تسهم في تقليل الاعتماد على الكيماويات الزراعية من خلال استخدام المبيدات الحيوية والأسمدة العضوية.

٣. <u>مواجهة التغير المناخي</u>

تسعى الزراعة الذكية مناخياً إلى التكيف مع التغيرات المناخية وتقليل تأثيراتها على الزراعة من خلال:

- تطوير أصناف نباتية مقاومة للجفاف: من خلال برامج التربية النباتية التقليدية أو التعديل الوراثي لتطوير نباتات تتحمل الظروف المناخية القاسية (Dilmurodov *et al*., ٢٠٢٢).
- إدارة المياه: تحسين تقنيات جمع المياه واستخدامها بكفاءة أكبر لمواجهة فترات الجفاف.
- التنبؤ بالأحوال الجوية: استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونماذج التنبؤ بالمناخ لتوفير تنبؤات دقيقة تساعد المزارعين على التخطيط لمواسم الزراعة.

٤. <u>تحسين سبل العيش للمزارعين</u>

تهدف الزراعة الذكية مناخياً إلى تحسين الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين من خلال (Sardar *et al*., ٢٠٢١):

- زيادة الدخل: من خلال تحسين الإنتاجية وتقليل الخسائر، مما يمكن المزارعين من تحقيق أرباح أكبر.
- توفير فرص عمل جديدة: استحداث وظائف جديدة في مجالات التكنولوجيا الزراعية والصيانة والإدارة.
- تمكين المرأة والشباب: تشجيع مشاركة المرأة والشباب في الأنشطة الزراعية من خلال التدريب والدعم المالي.

٥. تعزيز الأمن الغذائي

تساهم الزراعة الذكية مناخياً في توفير إمدادات غذائية مستدامة وكافية للسكان المتزايدين، وتشمل (Meybeck and Gitz, ٢٠١٠):

- زيادة الإنتاجية: تحسين كفاءة الإنتاج لضمان توفير كميات كافية من الغذاء.
- تقليل الفاقد والهدر: من خلال تحسين التخزين والنقل وتطبيق تقنيات الحفظ.

٦. التكيف مع التغيرات الاقتصادية والاجتماعية

تمكن الزراعة الذكية مناخياً المجتمعات الزراعية من التكيف مع التحولات الاقتصادية والاجتماعية من خلال (Lipper *et al.*, ٢٠١٨)

- التدريب والدعم الفني: تقديم برامج تدريبية للمزارعين على استخدام التقنيات الحديثة وأساليب الزراعة المستدامة.
- الدعم المالي: توفير القروض والمنح لدعم التحولات الزراعية.

٧. تحسين إدارة المخاطر

تهدف الزراعة الذكية مناخياً إلى تقليل المخاطر المرتبطة بالزراعة من خلال (Lipper et al., ٢٠١٨):

- التنبؤ بالكوارث الطبيعية: استخدام التكنولوجيا للتنبؤ بالكوارث مثل الفيضانات والجفاف والأعاصير، مما يساعد على اتخاذ التدابير الوقائية.

- مراقبة الأمراض والآفات: تطبيق نظم الاستشعار والتحليل للتعرف المبكر على الأمراض والآفات والسيطرة عليها بكفاءة.

٨. <u>استخدام التكنولوجيا المتقدمة</u>

تعتمد الزراعة الذكية مناخياً على تطبيق أحدث التقنيات لتحسين كفاءة الإنتاج وإدارة الموارد (Wolfert et al., ٢٠١٧):

- الاستشعار عن بعد: استخدام الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار لمراقبة المحاصيل وتحديد المشكلات في وقت مبكر، ويتوقع أن يتم تركيب ما يقارب ١٢ مليون جهاز استشعار زراعي على مستوى العالم بحلول عام ٢٠٣٠ (Andrew, ٢٠٢١). أصبحت أجهزة الاستشعار عن بُعد متوفرة وسهلة الاستخدام في المجال الزراعي، كما أن تكلفتها منخفضة وفي متناول المزارعين. تُجهز المعدات الزراعية بأجهزة الاستشعار، مما يمكن المزارعين من قراءة كل شيء عن صحة النباتات واحتياجات المياه. يُعتبر الري أحدث مجال لاستخدام هذه الأجهزة حيث تقيس المستشعرات احتياجات المياه، وتساعد في تحسين استخدام المياه وتجنب فقد المحصول من خلال مكافحة الآفات الزراعية (الشيمي، ٢٠٢١).
- انترنت الأشياء (IoT): ربط الأجهزة والمعدات الزراعية بالشبكة للحصول على بيانات دقيقة في الوقت الحقيقي حول حالة التربة والمياه والنباتات. تتمثل هذه التقنية في ربط أي جهاز بجهاز آخر عبر الإنترنت، بدءًا من الهواتف المحمولة وصولًا إلى الآلات المستخدمة في الحقول الزراعية، بحيث يمكن تشغيلها والتحكم بها وإرسال واستقبال البيانات منها عن طريق الإنترنت. ومن أبرز تطبيقات إنترنت الأشياء في الزراعة نجد أجهزة الاستشعار، وأنظمة التحكم عن بعد، والآلات ذاتية التشغيل (هاشم، ٢٠١٩).
- الذكاء الاصطناعي: الذكاء الاصطناعي هو نوع من الخوارزميات والنماذج الرياضية التي تتيح التعامل مع البيانات ومحاكاة القدرات المعرفية البشرية لاتخاذ القرارات. نظرًا للكم الهائل من البيانات الزراعية اليومية التي تُجمع من المستشعرات المختلفة وأجهزة إنترنت الأشياء، مثل درجات الحرارة، الطقس، الرطوبة، ظروف التربة، حالة المحاصيل، الآفات، كمية المياه وملوحتها، وظروف التربة وحموضتها...إلخ، وخاصة عندما تُجمع هذه البيانات بشكل فوري، يتطلب الأمر استخدام الذكاء الاصطناعي للحصول على تصور دقيق حول

ظروف الأراضي الزراعية من خلال تحليل البيانات ومعالجتها واستخلاص التنبؤات ذات القيمة.

- الأمن الرقمي: بواسطة هذه التقنية، سيتم تسجيل رحلة الغذاء من المزرعة إلى المائدة عند المستهلك، مما يساهم في الحد من التلف والتبذير، وتحديد المناطق ذات الحاجة الأكبر (الراوي، ٢٠٢٠).
- التقنيات النووية في الزراعة الذكية: تُستخدم التقنيات النووية لتحفيز التنوع في المحاصيل، مما يجعلها قادرة على تحمل الجفاف أو الملوحة أو الآفات. كما تُطبق تقنيات مشابهة لتوصيف التكوين الجيني للحيوانات الأصيلة أو المتكيفة مع البيئة المحلية، والتي تجمع بين الإنتاجية العالية وتحمل الأمراض المحلية. تُستخدم التقنيات النووية أيضًا لتحديد مدى كثافة وانتشار الآفات والأمراض الحيوانية، مما يساعد في وضع تدابير سريعة لمواجهتها (بوعبدلي وغربي، ٢٠٢٣).

الشكل (٢): أهداف الزراعة الذكية مناخياً

٢-١-٤ أهمية الزراعة الذكية مناخياً

تُمكِّن الزراعة الذكية مناخياً النظم الزراعية من التكيف مع الظروف المناخية المتطرفة كالجفاف والفيضانات والارتفاع في درجات الحرارة، في ولاية غوجارات مثلا، وهي ولاية ذات تنوع زراعي في الهند، تزرع القطن والفول السوداني والأرز والقمح والذرة والدخن كمحاصيل رئيسية، وتتأثر هذه المحاصيل بشكل كبير بتغير المناخ، مما يؤدي إلى آثار ضارة على المحاصيل والإنتاجية الزراعية الإجمالية (Aryal et al., ٢٠٢٠). هنا يأتي دور الزراعة الذكية مناخياً في تمكين هذه الزراعات الهامة وذلك من خلال استخدام أنواع محاصيل وتقنيات زراعية مقاومة للمناخ، يمكن للمزارعين الحفاظ على إنتاجيتهم الزراعية رغم التغيرات المناخية.

كما تُوفر تقنيات الري الذكي والزراعة الدقيقة وسائل لإدارة المياه والموارد بكفاءة عالية في ظل شح المياه. وهنا يتم اعتماد ممارسات زراعية مناسبة للمناخ المحلي كتنوع المحاصيل وإدارة التربة المستدامة مما يُعزز قدرة النظم الزراعية على التكيف.

تساهم الزراعة الذكية مناخياً في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الأنشطة الزراعية، كاستخدام الأسمدة والوقود الأحفوري، فمن خلال تحسين إدارة المحاصيل والثروة الحيوانية، وزيادة كفاءة استخدام الموارد، يُمكن للزراعة الذكية مناخياً الحد بشكل كبير من بصمتها الكربونية. لذلك فإن تنفيذ التقنيات الذكية مناخيًا لديه القدرة على تقليل انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن الزراعة (Khatri–Chhetri et al., ٢٠١٦) بحوالي ١.٥ جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً (Ouédraogo *et al.*, ٢٠١٩).

فمثلاً تقنيات الزراعة الذكية مناخياً كالزراعة الحافظة وإدارة المخلفات العضوية تُساهم في زيادة تثبيت الكربون في التربة وتقليل انبعاثات الميثان والنيتروجين (Kassam *et al.*, ٢٠٢٢). كما أن اعتماد الطاقات المتجددة في العمليات الزراعية والصناعات الغذائية أيضًا من الممارسات الهامة لتخفيض الانبعاثات.

كما تُحسِّن الزراعة الذكية مناخياً من إنتاجية المحاصيل والثروة الحيوانية عبر استخدام تقنيات حديثة كالزراعة الدقيقة والري الذكي (Bwambale, ٢٠٢٢). وهذا بدوره يُسهم في تحقيق الأمن الغذائي وسبل العيش المستدامة للمزارعين والمجتمعات الريفية.

وتتجلى أهمية الزراعة الذكية مناخياً في تركيزها على الحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال ممارسات كالزراعة العضوية والمكافحة المتكاملة للآفات، كما تُعنى بحماية المياه والتربة من خلال تقنيات الري الدقيق والإدارة المستدامة للأسمدة والمخلفات، الأمر الذي يُسهم في استدامة الموارد الطبيعية واستمرارية النظم الإيكولوجية الزراعية.

بالإضافة إلى ذلك تُركز الزراعة الذكية مناخياً على الحفاظ على الموارد الطبيعية كالمياه والتربة، ويسلط تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، الصادر في عام ٢٠١٩، الضوء على الدور الهام لتدهور الأراضي كعامل مساهم في تغير المناخ. ويؤكد التقرير أن تدهور الأراضي يؤدي إلى زيادة انبعاثات غازات الدفيئة وانخفاض معدلات امتصاص الكربون، مما يؤدي إلى تفاقم

آثار تغير المناخ (Shukla *et al.*, ٢٠١٩). لذلك تتجلى أهمية الزراعة الذكية مناخياً في تطبيق ممارسات إدارة مستدامة، مما يُسهم في المحافظة على البيئة وضمان استدامة النظم الزراعية على المدى الطويل. يمكن لممارسات إدارة التربة المحسنة المرتبطة بالزراعة الذكية مناخياً أن تعزز محتوى الكربون العضوي في التربة بنسبة ٠.٣ إلى ٠.٦ في المائة سنوياً، مما يساهم في تحسين صحة التربة (Mallappa & Pathak,, ٢٠٢٣).

يُمكن للنظم الزراعية أن تصبح أكثر قدرة على الصمود والمرونة في وجه التحديات المناخية من خلال تطبيق ممارسات الزراعة الذكية مناخياً، إذ تعد استراتيجيات التكيف ضد تغير المناخ ضرورية لتعزيز إمدادات المواد الخام لتحقيق الأمن الاقتصادي وتعزيز صافي إيرادات المزرعة وإمدادات المواد الخام من الزراعة والشركات المرتبطة بها في ظل نظام تغير المناخ (Parajuli et al., World Bank, & Gustafson et al., ٢٠٢١).

وهذا يُسهم في حماية سبل العيش الزراعية وضمان استمرارية الإنتاج الغذائي. بشكل عام، تُعتبر الزراعة الذكية مناخياً أداة هامة لمواجهة تحديات تغير المناخ وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في القطاع الزراعي.

٢-١-٥ التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية

تستخدم الزراعة الذكية مجموعة من التقنيات الحديثة لتعزيز كفاءة وإنتاجية الأنشطة الزراعية. من أبرز هذه التقنيات:

١. <u>الطائرات المسيرة بدون طيار</u>

الطائرات المسيرة بدون طيار تعتبر من الأدوات الأساسية في الزراعة الذكية. تُستخدم لرصد وتقييم المحاصيل، تصوير الأراضي الزراعية، رسم الخرائط، وقياس مكونات الهواء. بالإضافة إلى ذلك، يمكنها رش المحاصيل بالمبيدات بسرعة وأمان، وإرسال البيانات بشكل فوري إلى البرمجيات التي تقوم بتحليلها وتوجيه المزارعين نحو الإجراءات الأفضل (هاشم، ٢٠١٩). كما تُستخدم لتحديد النباتات المتضررة واتخاذ الإجراءات العلاجية اللازمة. يمكن للطائرات المسيرة رش الأسمدة بمعدل ٤٠ إلى ٦٠ مرة أسرع من الرش اليدوي (Andrew, ٢٠٢١). من المتوقع أن تصل حصة سوق الطائرات بدون طيار في الزراعة إلى ٤٨٠ مليون دولار بحلول عام ٢٠٢٧ (الراوي، ٢٠٢٠).

٢. الروبوتات الزراعية

تعتمد الزراعة الذكية بشكل متزايد على الروبوتات، التي يتوقع أن تغزو الحقول والمزارع مستقبلاً، وقد يتحول المزارعون إلى مبرمجين وخبراء في تحليل البيانات وتطوير الروبوتات (عتوم، ٢٠٢٠). الروبوتات تستطيع العمل على مدار الساعة، تجمع كميات هائلة من البيانات، وتنفذ العديد من المهام، وهذا يساهم في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته مع تقليل استخدام المبيدات والأسمدة بكميات كبيرة (سرحان، ٢٠٢٠).

٣. الجرارات ذاتية القيادة

الجرارات ذاتية القيادة تقوم بجميع الأعمال الزراعية من حرث الأرض إلى الحصاد دون الحاجة إلى تدخل بشري، هذه التقنية تزيل مخاوف السلامة العامة نظرًا لعدم وجود أشخاص أو مركبات أخرى قد تصطدم بها.

٤. أنظمة القيادة الكهربائية

تعد أنظمة القيادة الكهربائية خطوة جديدة نحو التطور في التكنولوجيا الزراعية، هذه الأنظمة تمكن المركبات الزراعية، وآلات الرش، وغيرها من توليد الطاقة الكهربائية لتشغيل الأدوات المساعدة والملحقات، مما يزيد من كفاءة الطاقة ويقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري.

٥. التفريغ الآلي للحبوب

تعتمد هذه التقنية على أنظمة التنقل التي تقوم بتوجيه عربات الحبوب تلقائيًا بجانب الحصادات لتحسين عملية التعبئة. من خلال تحسين عملية التفريغ، يمكن تحقيق كفاءة عالية في الحصاد (الشيمي، ٢٠٢١).

تساعد هذه التقنيات المتقدمة في تحسين كفاءة العمليات الزراعية، زيادة الإنتاج، وتقليل التأثير البيئي، مما يساهم في تحقيق أهداف الزراعة الذكية مناخياً وتحسين استدامة القطاع الزراعي.

٢-١-٦ الممارسات الواجب اتباعها في البلدان النامية للتحول للزراعة المناخية الذكية

يمكن تنفيذ ممارسات الزراعة المناخية الذكية على المستوى المحلي في البلدان النامية من خلال مجموعة من الاستراتيجيات التالية:

١. تعليم المزارعين وبناء قدراتهم

يتم ذلك من خلال تنظيم برامج تدريبية ومخططات توضيحية لتثقيف المزارعين حول التقنيات الزراعية الذكية مناخياً، مثل الإدارة الفعالة للمياه، والحفاظ على التربة، والإدارة المتكاملة للآفات. وإنشاء مدارس حقلية للمزارعين ومنصات لتبادل المعرفة بين المزارعين لتسهيل نقل المعرفة العملية الخاصة بالسياق. ومن الضروري في هذا السياق تمكين المزارعات وضمان مشاركتهن الفعالة في عمليات التدريب وصنع القرار. وقد أثبتت الزراعة الذكية مناخياً فعاليتها في تحقيق فوائد ملموسة للمزارعين. ووفقا للدراسات، فإن اعتماد الممارسات الذكية مناخياً يمكن أن يزيد دخل المزارعين بنسبة تصل إلى ٣٠ في المائة ويعزز غلات المحاصيل بنسبة ٢٠-٣٠ في المائة (Musafiri *et al*, ٢٠٢١).

٢. التكنولوجيا المخصصة وتطوير البنية التحتية

من الممارسات الهامة والواجب اتباعها، توفير الوصول إلى التكنولوجية المناسبة وبأسعار معقولة مثل أنظمة الري التي تعمل بالطاقة الشمسية، وأجهزة مراقبة الطقس منخفضة التكلفة، ومعدات معالجة ما بعد الحصاد على نطاق صغير. والاستثمار في البنية التحتية الريفية مثل الطرق، ومرافق التخزين، وروابط التسويق لتمكين الوصول بشكل أفضل إلى المدخلات والأسواق والمعلومات (Xiao et al., ٢٠٢٢). كما ينبغي العمل على تشجيع استخدام الأدوات والمنصات الرقمية للتنبؤ بالطقس في الوقت الحقيقي، وتخطيط المحاصيل، وتبادل معلومات السوق.

٣. التخطيط الشامل والتشاركي

من الممارسات الهامة الواجب اتباعها في البلدان النامية إشراك المجتمعات المحلية، بما في ذلك المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، في تصميم وتنفيذ برامج وسياسات الزراعة الذكية مناخياً (Ogunyiola *et al.,* ٢٠٢٢). وهنا لا بد من إجراء تقييمات الضعف لفهم المخاطر المناخية المحددة واحتياجات التكيف لمختلف المجتمعات الزراعية. ودمج المعارف والممارسات التقليدية في تطوير حلول زراعية محددة السياق وذكية مناخياً.

٤. تعزيز الوصول إلى التمويل وإدارة المخاطر

تقديم منتجات مالية ميسورة التكلفة ومصممة خصيصاً، مثل التأمين على المحاصيل، والقروض الصغيرة، وخطط الادخار لدعم الاستثمارات الذكية مناخياً. وتسهيل الروابط بين المزارعين والمؤسسات المالية، بما في ذلك من خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص وآليات التمويل المبتكرة، وكذلك تطوير أنظمة الإنذار المبكر وخطط الطوارئ لمساعدة المزارعين على إدارة المخاطر والصدمات المرتبطة بالمناخ بشكل أفضل (Lipper *et al.*, ٢٠١٨).

٥. تعزيز الدعم المؤسسي ودعم السياسات

ينبغي مواءمة السياسات الوطنية والمحلية لتعزيز الزراعة الذكية مناخياً، بما في ذلك الحوافز والإعانات والخدمات الإرشادية. وتعزيز التنسيق والتعاون بين مختلف أصحاب المصلحة، مثل الوكالات الحكومية والمؤسسات البحثية ومنظمات المجتمع المدني، كما تعد خطوة تعزيز قدرة خدمات الإرشاد الزراعي المحلية على تقديم الدعم الاستشاري الملائم للمزارعين من الأمور الهامة الواجب أخذها بعين الاعتبار، كون مفتاح التنفيذ الناجح لممارسات الزراعة المناخية الذكية على المستوى المحلي في البلدان النامية، هو اتباع نهج شامل وتشاركي ومحدد السياق يعالج الاحتياجات والتحديات والفرص الفريدة لكل مجتمع زراعي.

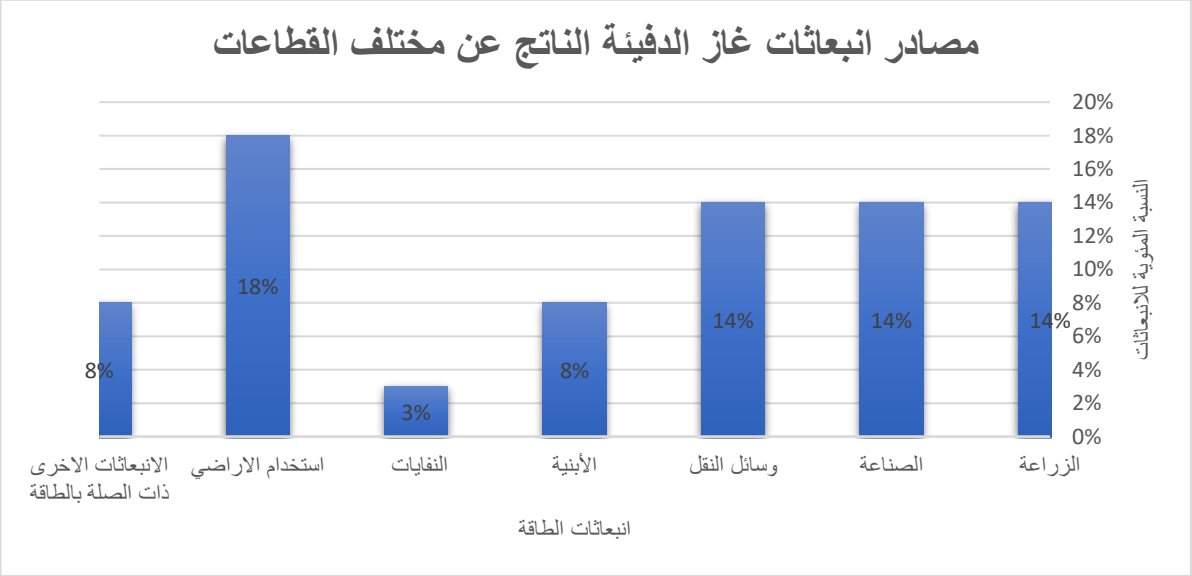
٢-١-٧ الزراعة وتأثيرها على تغير المناخ

تُعتبر الزراعة مصدرًا مهمًا لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، إذ تُشير التقديرات إلى أن منظومة الغذاء الدولية، التي تشمل كل شيء من الإنتاج الزراعي حتى صناعات الأسمدة وتعبئة وتغليف الأغذية، تُسهم بما يصل إلى ثلث انبعاثات غازات الدفيئة العالمية الناتجة عن الأنشطة البشرية. وفي الوقت الحالي، يتزايد معدل الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة الزراعية بسبب النمو السكاني وتغير نظم التغذية.

ويُشكل الإنتاج الزراعي، وعلى رأسه تربية الماشية وتصنيع الأسمدة واستخدامها، النسبة الأكبر من هذه الانبعاثات، وتُقدّر منظمة الأغذية والزراعة أن الانبعاثات الناتجة عن الزراعة والغابات، وأشكال أخرى من استخدام الأراضي، بلغت ١٠.٦ جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠١٤ (لومي، ٢٠١٧).

يُسهم قطاع الزراعة في انبعاث ثلاثة أنواع من غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ وهي: ثاني أكسيد الكربون، الميثان، وأكسيد النيتروز. المصادر الأساسية لهذه الانبعاثات تشمل إزالة الغابات، التخمر المعوي لدى الحيوانات، السماد المتروك في الحقول، الأسمدة الكيميائية المستخدمة، وممارسات زراعة الأرز.

أدت إزالة الغابات وتدهور الأراضي إلى تقليل قدرة قطاع الزراعة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الجو. يُمثل ثاني أكسيد الكربون ٤٩٪ من الانبعاثات الناتجة عن الزراعة والحراجة، بينما يُمثل الميثان ٣٠٪ من هذه الانبعاثات، ما يشكل ١٤٪ من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ لثاني أكسيد الكربون و٤٢٪ من مجموع انبعاثات الميثان. على الرغم من أن حصة أكسيد النيتروز من الانبعاثات الإجمالية الناجمة عن الزراعة والحراجة وغيرها من أشكال استخدام الأراضي صغيرة، إلا أنها تمثل ٧٥٪ من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ لهذا الغاز



الشكل (٣): مصادر انبعاثات غاز الدفيئة الناتج عن مختلف القطاعات

المصدر: الصندوق العربي للتنمية الزراعية، ٢٠١٢، زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئياً

٢-١-٨ مجالات الزراعة الذكية مناخياً

الزّراعة الذكية مناخيّاً ليست مجموعة محدّدة من الممارسات، وإنما تشمل إرشادات وخيارات لإدارة النّظم الزراعية حسبما تقتضي الطبيعة الخاصة بكل منطقة بعد تقييم الظروف المناخية والبيئية، ومدى تأثر الموقع بالتغيّرات المناخية، إضافة لمدى قدرة المزارعين على تبني الممارسات الذكية

مناخياً. كما أنه ليس بالضرورة أن تحقق كل ممارسة زراعية أهداف الزراعة الذكية مناخيّاً الثلاثة جميعها، وإنّما تسعى الزراعة الذكية مناخيّاً إلى تعديل الممارسات الزراعية من خلال أخذ هذه الأهداف في الاعتبار.

وقد ذكرت الأدبيات العديد من الممارسات الذكية مناخيّاً التي تم تطبيقها في مختلف أنحاء العالم وكان لها أثر واضح في زيادة الإنتاجية، وخاصة في البلدان الأقل نمواً، وفيما يلي ذكر لأبرزها:

- **الممارسات الزراعية المحسنة**: وتشمل ممارسات مثل استخدام محاصيل التغطية، اتباع الدورات الزراعية، التنويع الزراعي، زراعة أصناف المحاصيل المحسنة، واستخدام البقوليات في الدورات الزراعية، حيث تساهم هذه الممارسات في زيادة تخزين الكربون، وتثبيت نيتروجين الجو في التربة، مما يؤدي إلى زيادة الكتلة الحيوية فيها، وتحسين الغطاء النباتي (Branca et al., ٢٠١١).

- **الإدارة المتكاملة للمغذيات**: وتشمل الممارسات التي تضمن كفاءة استخدام الأسمدة النيتروجينية، عبر توظيف تقنيات تطبيق الأسمدة التي تضمن استخدام الكمية المناسبة في الوقت المناسب وضمن حاجة النبات، والتسميد العضوي عبر استخدام الذّبال العضوي وروث الحيوانات والسماد الأخضر. تؤدي هذه الممارسات إلى تقليل انبعاثات أكسيد النيتروز، زيادة تخزين الكربون وتحسين توازن التربة ورفع خصوبتها (Rosenstock *et al.,* ٢٠١٦; Branca *et al.,* ٢٠١١).

- **الحراثة وإدارة المتبقيات**: وتشمل ممارسات مثل دمج بقايا المحاصيل بالتربة، واستخدام نظام الحراثة الصفرية أو المخفّفة. تقلّل هذه الممارسات من إطلاق الكربون من التربة عبر تحسين عملية التحلل وتقليل التعرية. وقد بينت الدراسات أنّ الحراثة المحافظة التي تترك ٣٠٪ على الأقل من التربة مغطاة ببقايا المحاصيل تزيد محتوى الكربون العضوي في التربة. كما أن اعتماد أنظمة الحراثة المخفّفة يؤدّي إلى تخفيض استهلاك الوقود الأحفوري بمعدّل ٨ كغ/ هكتار /سنة، مما يساهم في تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (Branca *et al.*, ٢٠١١).

- **المياه المتاحة عند الحراج الزراعية**: وتشمل ممارسات كزراعة المحاصيل الحقلية بين الأشجار، أو زراعة الأشجار في حقول المحاصيل، والأسيجة الحيّة. تعمل الأنظمة الزراعية الحراجية على تخزين الكربون في الغطاء النباتي وفي التربة، وتقلل من فقدان كربون التربة الناتج عن تعرية التربة وتأكلها. كما تساهم في تحسين إدارة المياه وتقليل تذبذب الإنتاجية مما يؤدّي إلى استقرار دخل

المزارع. إضافة إلى الاستفادة من منتجات الأشجار سواء في استهلاك الغذاء، أو العلف، أو الحطب، أو البيع النقدي (Branca *et al.*, ٢٠١١).

زراعة نباتات مناسبة إيكولوجياً، وذات قدرة على تحمل الجفاف، وإعطاء الأولوية للأصناف المحلية كونها ذات احتياجات مائية قليلة، ولها القدرة على تحمّل ظروف الجفاف، والإنتاج تحت معدلات أمطار منخفضة نسبيّاً.

– **إدارة المياه:** وتشمل ممارسات مثل الرّي بالتنقيط، والحصاد المائي، الرّي دون الحاجة الكاملة للنبات والزراعة الكنتورية. حيث تُعزّز الإدارة الجيّدة للمياه والرّيّ، إنتاج الكتلة الحيوية على سطح التربة وفي باطنها، وتُحسّن تخزين الكربون العضوي في التّربة عن طريق زيادة كمية الخصوبة (IPCC, ٢٠١٩).

كما تجدر الإشارة إلى أن استخدام المعارف المحليّة الأصلية والممارسات التقليدية يُعتبر إحدى الأدوات الذكية للتكيف مع تغيّر المناخ وتخفيف الانبعاثات الناتجة عن القطاع الزراعي، فهي تحوي كما هائلا من الحكمة والمعرفة التي تطوّرت نتيجة للتوازن الذي كان قائماً بين المجتمع والبيئة، حيث اعتاد المزارعون القدامى تعديل ممارساتهم الزراعية بشكل مستمر للتفاعل مع الظروف البيئية والتغيّرات المناخية، سواء تلك التغيّرات التي تحدث بشكل طبيعي منذ القدم، أو التغيرات الناتجة عن الأنشطة البشرية (سلطان، ٢٠٢١).

وفي ذات الوقت الذي تبدو فيه الزراعة الذكية مناخيّاً حلا لتمكين المزارعين، لا سيما الصغار منهم، من مواجهة تغير المناخ، إلّا أنّ هناك بعض التساؤلات عمّا إذا كانت فعلا حلا حقيقيّاً أم أنها تكرار لما حدث في الماضي، حين وعدت التدخلات الزراعية، مثل الثورة الخضراء، المزارعين بالأمن الغذائي، ولكنها كانت في الحقيقة ممارسات أدت إلى تفاقم نقاط ضعفهم وتدهور سلامة النظام البيئي. ولذا قام Jacob(٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى تقييم مشاريع الزراعة الذكية مناخيّاً، الجارية والمنتهية لوكالات التنمية، حيث تم فحص هذه المشاريع بناءً على سهولة تمكن صغار المزارعين من تبنّي مثل هذه الممارسات، والاستدامة البيئية للمشروع. وأشارت النتائج إلى وجود عدد قليل من التدخلات التي لديها القدرة على تمكين صغار المزارعين حقّاً، في حين أنّ هناك تدخلات غير مستدامة بيئياً ولا مجدية من الناحية المالية للمزارع كتقنية التطبيق العميق لليوريا، واستخدام المحاصيل المعدّلة وراثياً؛ حيث تزيد هذه الممارسات من اعتماد التربة على المواد الكيميائية السامة

وغيرها من المدخلات الكيميائية الزراعية، فيما كانت تقنيات مثل الزراعة المتكاملة وتربية الأسماك، والحفاظ على التنوع الوراثي، وإدارة مخلفات الماشية، وتقنيات إدارة المياه حلولاً مناصرة للفقراء وداعمة للمزارعين، ولديها القدرة على تمكين المزارع.

٢-١-٩ زراعة الحيازات الصغيرة الذكية مناخياً

لا يمكن التغاضي عن الحاجة لزراعة ذكية مناخياً في مزارع أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يتجاوز عددهم ٥٠٠ مليون شخص في جميع أنحاء العالم، إذ أنهم يوفرون حوالي ٨٠ % من الأغذية في البلدان النامية ويديرون مساحات شاسعة من الأراضي ويشكلون الحصة الأكبر من المصابين بسوء التغذية في العالم النامي. وحيث أنهم يعدون من أكثر السكان ضعفاً وهشاشةً وتهميشاً في المجتمعات الريفية، فإن العديد من أصحاب الحيازات الصغيرة هم من النساء اللواتي يترأسن أسرهن أو من الشعوب الأصلية، ويعتبر المزارعون من أصحاب الحيازات الصغيرة معرضين على وجه خاص لتغير المناخ. إذ يعيش هؤلاء في بعض من أشد المناطق تهميشاً وعرضة للمخاطر، مثل سفوح الهضاب والصحاري والسهول الفيضية، وهم يفتقرون على الغالب إلى حقوق حيازات آمنة وحقوق الوصول إلى الموارد، كما أنهم يعتمدون بصورة مباشرة على الموارد الطبيعية المتأثرة بتغير المناخ لكسب عيشهم (الصندوق الدولي للتنمية الريفية IFAD، ٢٠١٢). كما أن هنالك إدراك متنام بأن أنظمة الأغذية والزراعة بحاجة للتغيير بغض النظر عن تغير المناخ. لقد كانت المرة الأخيرة التي واجه فيها العالم مثل هذا الضغط لإيجاد حل دائم لانعدام الأمن الغذائي في العالم في الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي، عندما لم يعد إنتاج الأغذية وتوزيعها يواكب النمو السكاني المتزايد (World Food Programme, ٢٠١٨) .

وعلى الرغم من الالتزامات المالية والفنية واسعة النطاق للزراعة الذكية مناخياً من قبل مجتمع التنمية العالمي، واستدامتها المحتملة ومكاسبها الاقتصادية للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والبيئة.

٢-١-١٠ التحديات التي تواجه المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة لتبني الزراعة الذكية مناخياً

هناك العديد من التحديات الحاسمة المرتبطة بتبني المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة للزراعة الذكية مناخياً (Branca & Perelli, ٢٠٢٠). نذكر منها:

١- ارتفاع تكلفة تطبيق تقنيات الزراعة الذكية مناخياً: حيث تسلط الدراسات السابقة الضوء على أن غالبية تقنيات الزراعة الذكية مناخية باهظة الثمن، ولا يمكن لمعظم المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة تحمل تكاليفها (Zougmoré *et al.*, ٢٠١٦).

٢- عدم كفاية الدعم المؤسسي والحكومي: بالنسبة للمزارعين الراغبين والقادرين على الانتقال إلى الزراعة الذكية مناخياً، فإن التحديات الأخرى مثل عدم كفاية الدعم المؤسسي، بما في ذلك خطط التأمين وآليات التمويل، والأطر التنظيمية الضعيفة مثل حقوق الحيازة وأطر إدارة الأراضي، يمكن أن تعيق ميلهم إلى اعتماد الزراعة الذكية مناخياً Harvey *et al.,* (٢٠١٤).

٣- الاختلافات في القيم التقليدية والأنظمة الزراعية المتبعة: تظهر الدراسات أيضاً أنه يمكن الارتقاء بنهج الزراعة الذكية مناخياً بنجاح أكبر في أفريقيا، إذا كانت قادرة على وضع الخصائص الفريدة غير المتجانسة للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة في سياقها، مثل الاختلافات في القيم التقليدية للمزارعين، وأنظمة الزراعة القائمة، مثل الزراعة الرعوية وأساليب إنتاج المحاصيل الجذرية (Westermann *et al.,* ٢٠١٨; Williams *et al.,* ٢٠١٥).

٤- الخصائص الديموغرافية للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة: حيث بينت الدراسات السابقة أن العمر والتعليم وحجم المزرعة وملكية المزرعة، لها تأثير على ما إذا كان المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة قادرين أو غير قادرين على اعتماد الزراعة الذكية مناخية بنجاح (Chandra *et al.,* ٢٠١٧; Westermann *et al.,* ٢٠١٨).

٥- تتطلب مستوى من المعرفة ووجود نهج تشاركي فعال: حيث أن المستوى التعليمي للمزارعين والمعارف المحلية التي يمتلكوها، يمكن أن تؤثر على مشاركتهم في الزراعة الذكية مناخياً، لذلك من المهم فهم كيف سيسمح هذا التباين لبعض المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، ببناء قدرات التكيف والتخفيف. إن توسيع نطاق الزراعة الذكية مناخياً من البرامج الصغيرة والمشاريع التجريبية إلى المبادرات الإقليمية واسعة النطاق، التي تشكل أعداداً كبيرة من المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، يتطلب من الممارسين وواضعي السياسات معالجة الطرق التي يمكن من خلالها لممارسات وتكنولوجيات الزراعة الذكية مناخياً أن تبني شراكات

تآزرية مع المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والمعرفة الزراعية التقليدية (Karlsson *et al.*, ٢٠١٨).

٦- الثقة في المعرفة الجديدة وأنظمة الدعم الاستشاري: إن تحول المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة إلى استخدام الزراعة الذكية مناخياً يتطلب أن يشعروا بالارتياح عند تعلم أساليب جديدة للزراعة، والثقة في المعرفة الجديدة وأنظمة الدعم الاستشاري ذات الصلة، والتعامل في أسواق جديدة. على سبيل المثال، يتطلب تنفيذ الزراعة الذكية مناخيا أن يقوم بعض المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة بتبني محاصيل معدلة وراثياً أو المشاركة في سلاسل التوريد الزراعية الجديدة، ومن خلال القيام بذلك، قد يضطر المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة إلى التنازل عن معارفهم البيئية التقليدية ووسائلهم التكنولوجية لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات والنباتات والمحاصيل (Kronik & Verner, ٢٠١٠; Nyong *et al.*, ٢٠٠٧). كما تم توثيق أن أنظمة التنبؤ بالطقس والإنذار المبكر الحديثة التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات، لا تتكامل في بعض الأحيان بشكل فعال مع الطرق التقليدية للمزارعين لفهم ظواهر الطقس والمناخ أو التفاعل معها. وفي هذه الحالة، يتخلى المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة عن معرفتهم المحلية، مثل مراقبة السحب بصرياً، مقابل استخدام تنبؤات الأرصاد الجوية للتخفيف من تقلب المناخ والتكيف معه (Speranza et al., ٢٠١٠).

٢-٢ تجارب البلدان بمجال الزراعة الذكية مناخياً

٢-٢-١ التجارب الدولية

تم تنفيذ العديد من تقنيات الزراعة الذكية مناخياً بنجاح في البلدان النامية، بما في ذلك:

١.أنظمة الري التي تعمل بالطاقة الشمسية

تم نشر مضخات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية وأنظمة الري بالتنقيط في بلدان مثل الهند وكينيا والسنغال، مما أدى إلى تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الاعتماد على المضخات التي تعمل بالديزل.

٢. تقنيات الزراعة الدقيقة

تم اعتماد أجهزة استشعار رطوبة التربة المحمولة، وأدوات مراقبة المحاصيل التي تدعم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، والطائرات بدون طيار للرش الدقيق في بلدان مثل البرازيل وفيتنام وجنوب أفريقيا، مما أدى إلى تحسين استخدام المدخلات والحد من التأثير البيئي.

٣. أصناف المحاصيل المقاومة للمناخ

تم تطوير أصناف المحاصيل المقاومة للجفاف والفيضانات وتبنيها من قبل المزارعين في بلدان مثل إثيوبيا وبنغلاديش والفلبين، مما أدى إلى تحسين الأمن الغذائي وسبل العيش (Melaku *et al.*, ٢٠١٦).

٤. ممارسات المكافحة المتكاملة للآفات

تم الترويج لاستخدام المكافحة البيولوجية للآفات، والمصائد الفيرمونية، واستراتيجيات الدفع والجذب في بلدان مثل أوغندا، وتنزانيا، وإندونيسيا، مما أدى إلى تقليل الاعتماد على المبيدات الحشرية الضارة.

٥. أنظمة الزراعية الحراجية (Agroforestry)

تم تنفيذ زراعة الأشجار والشجيرات إلى جانب المحاصيل في بلدان مثل ملاوي ونيبال وإندونيسيا، مما أدى إلى تحسين خصوبة التربة والتنوع البيولوجي وعزل الكربون.

٦. الخدمات الاستشارية الرقمية

تم استخدام التطبيقات القائمة على الهواتف الذكية والمنصات القائمة على الرسائل النصية القصيرة التي توفر التنبؤات الجوية، وتنبيهات الآفات، والمشورة الزراعية في بلدان مثل الهند ونيجيريا ورواندا، مما يمكّن المزارعين من الحصول على المعلومات في الوقت الحقيقي.

٧. تكنولوجيات ما بعد الحصاد الذكية مناخياً

تم إدخال المجففات التي تعمل بالطاقة الشمسية، ومرافق التخزين المحسنة، ومعدات المعالجة الصغيرة النطاق في بلدان مثل كينيا وغانا ونيبال، مما أدى إلى الحد من خسائر الأغذية وتعزيز

القيمة المضافة. وكثيراً ما ينطوي التنفيذ الناجح لهذه التكنولوجيات الزراعية الذكية مناخياً على مجموعة من العوامل، مثل تدريب المزارعين، والحوافز المالية، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، والسياسات الداعمة. إن تكييف هذه التقنيات مع السياقات المحلية والمشاركة النشطة للمجتمعات الزراعية أمر بالغ الأهمية لاعتمادها على نطاق واسع واستدامتها على المدى الطويل.

٢-٢-٢ التجارب العربية

تعد المنطقة العربية من أكثر المناطق التي تحتاج إلى تطبيق التقنيات الحديثة في الزراعة لتجنب المشكلات التي تعترض النشاط الزراعي فيها والعمل على إيجاد حلول لها. لذلك، من الضروري اعتماد الزراعة الذكية مناخياً من خلال استخدام التقنيات الرقمية في الزراعة، وخاصة في ظل مسار التنمية الزراعية المتعلق بالموارد الطبيعية والمائية والبشرية (صندوق النقد العربي، ٢٠٢٠). إنّ تطبيق التقنيات الزراعية الحديثة يمكن أن يزيد من الإنتاج الزراعي ليتناسب مع تحديات القرن الواحد والعشرين، ومع الزيادة المتوقعة في الطلب على الغذاء. ومن المتوقع أن يصل عدد السكان في المنطقة العربية إلى نحو ٤٧٥ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٥ (اللوزي، ٢٠٠٧). بالإضافة إلى ذلك، يجب العمل على استنباط وتعميم البذور المحسنة لأنواع القمح والشعير والذرة والبقوليات التي تتميز بإنتاجية عالية وتتناسب مع الظروف المناخية والبيئية في المنطقة العربية.

لقد أسهم تعميم التكنولوجيا الحديثة بين المزارعين في المنطقة العربية في زيادة إنتاجية العديد من المحاصيل، مثل القمح بنسبة ٥٠٪، والشعير بنسبة ٧٥٪، والبقوليات بنسبة ٣٥٪ (صندوق النقد العربي، ٢٠١٨)، كما تعزز التقنيات الزراعية الحديثة التعاون بين مراكز البحث العربية ومراكز البحوث الزراعية الدولية لتوظيف هذه التقنيات في مجالات التنمية الزراعية في المنطقة العربية (صندوق النقد العربي، ٢٠٢٠) بالإضافة إلى تقليل التكاليف وزيادة مستوى إنتاجية الغذاء، فإن هذه التقنيات تسهم في تحقيق الأمن الغذائي والتغلب على التحديات مثل مشكلة شح وملوحة المياه، وقلة صلاحية التربة للزراعة، والمناخ الجاف. كما تساهم في اقتصاد وترشيد استخدام الموارد الطبيعية، خاصة المياه.

١. تجربة سورية في مجال تكنولوجيا الاستشعار عن بُعد وأنظمة المعلومات الجغرافية

تُعد تكنولوجيا الاستشعار عن بُعد وأنظمة المعلومات الجغرافية من التقنيات الحديثة التي تساهم في تعزيز القدرات المحلية وتحديث البيانات حول المحاصيل الزراعية في سورية. تم تطبيق هذه التقنيات في عام ٢٠١٨، نتيجة اتفاق بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية. نُفذت هذه المبادرة من قبل الهيئة العامة للاستشعار عن بُعد والمركز الوطني للسياسات الزراعية، بدعم من الفاو، بهدف تقدير حالة محاصيل القمح والشعير للموسم الزراعي ٢٠١٧-٢٠١٨.

استندت هذه الجهود إلى تحليل الصور والخرائط عالية الدقة، مما أسفر عن تقديرات دقيقة لوضع الأراضي المزروعة بالقمح والشعير والإنتاج المتوقع في جميع المحافظات السورية. بفضل هذه التكنولوجيا، تمكن الخبراء من الحصول على معلومات دقيقة حول توقعات إنتاج القمح والشعير.

وفقًا للتقديرات، بلغ مجموع إنتاج القمح حوالي ١.٣ مليون طن من مساحة زراعية تقدر بـ ٦٦٢,٢٩٥ هكتار. أما بالنسبة لمحصول الشعير، فقد قدر الإنتاج بأكثر من ٤٠٠ ألف طن من مساحة زراعية تقدر بـ ١,٠٣٦,٩٠٦ هكتار (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، ٢٠١٨).

٢. تجربة الامارات في مجال تكنولوجيا التبريد الذكي

تم تطبيق تكنولوجيا التبريد الذكي في دولة الإمارات العربية المتحدة من خلال بيوت التبريد البلاستيكية الذكية. جاءت هذه المبادرة بموجب مذكرة تفاهم بين إدارة التنمية الريفية في جمهورية كوريا ووزارة التغيير المناخي والبيئة الإماراتية. تهدف هذه التقنية إلى تعزيز البحث والتطوير في استخدام بيوت التبريد البلاستيكية الذكية في الزراعة.

تضمنت المبادرة قيام إدارة التنمية الريفية بإعداد مخطط المشروع بما يشمل الميزانية ونفقات تصميم وتركيب بيوت التبريد، إضافة إلى إدارة المشروع وتقديم الدعم الفني اللازم لفترة تتراوح بين عامين إلى أربعة أعوام. من جهتها، توفر وزارة التغيير المناخي والبيئة الإماراتية المناطق المخصصة لتركيب البيوت التجريبية، بالإضافة إلى تزويدها بالمرافق والبنية التحتية اللازمة، وتوفير فرق العمل الفنية الضرورية.

تساعد بيوت التبريد البلاستيكية الذكية في تحسين الإنتاج الزراعي من خلال التحكم في درجة الحرارة والرطوبة داخل البيوت الزراعية، مما يساهم في زيادة كفاءة الإنتاج وتقليل استهلاك الموارد المائية والطاقة (الامارات العربية المتحدة، وزارة التغير المناخي والبيئة، ٢٠٢١).

٣. تجربة المغرب في مجال استخدام الطائرات بدون طيار في الزراعة

في المغرب، يشهد قطاع الزراعة تزايدًا ملحوظًا في توظيف الطائرات بدون طيار "الدرون" لأداء مجموعة متنوعة من المهام، وخاصة تلك المتعلقة بمراقبة المحاصيل وتشخيصها ومعالجتها. تأتي هذه الخطوة في إطار تسخير التقنيات الحديثة لتطوير القطاع الزراعي على المستوى الوطني. تتيح هذه الطائرات للفلاحين الحصول على معلومات بسرعة ودقة، مما يساعدهم على اتخاذ قرارات مستدامة واتخاذ إجراءات ذكية تهدف إلى ترشيد استخدام المياه والمنتجات المعالجة، مما يخدم البيئة ومصالح الفلاحين على حد سواء (ماريا، ٢٠٢١).

تتميز الطائرات بدون طيار بقدرتها على تنفيذ العمليات الزراعية المختلفة، بما في ذلك المعالجات الصحية للنباتات، وتوزيع الأسمدة، ونشر الحشرات النافعة. من خلال توفير هذه التقنيات، يمكن تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي وتقليل التأثيرات البيئية السلبية، مما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة في القطاع الزراعي المغربي (المعهد الوطني لبحوث الزراعة في المغرب، ٢٠٢٠).

٤. تجربة الصين المطبقة في الامارات وقطر حول زراعة الخضروات في البيئة الصحراوية

قامت دولة الصين بتطوير تقنية زراعة محاصيل الخضروات في البيئة الصحراوية، وهي تقنية تتميز بتوفير المياه، وثبات درجة الحرارة، وكونها صديقة للبيئة. ساعدت هذه التقنية في التغلب على صعوبات نقص المياه وقلّة الأراضي الصالحة للزراعة، بهدف توفير الأغذية للمواطنين.

لم تقتصر نتائج هذه التقنية الناجحة على الصين فقط، بل امتدت لتشمل بعض الدول العربية التي تتمتع بمساحات شاسعة من الصحاري. تم نقل هذه التكنولوجيا إلى دولة الإمارات العربية المتحدة في عام ٢٠١٥، حيث تم إطلاق المشروع رسميًا في عام ٢٠١٧، وبدأ الإنتاج التجريبي في منتصف

عام ٢٠١٨. رغم التحديات المتعلقة بنقص الأراضي والمياه، تحقق الإنتاج الوفير بحلول عام ٢٠٢٠. كذلك، تم تطبيق هذه التجربة بنجاح في دولة قطر، تحديدًا في "مزرعة الفردان"، حيث ساهمت التكنولوجيا الزراعية الصينية في تحقيق فوائد اقتصادية كبيرة. تبلغ مساحة المزرعة مليون متر مربع، وقد زادت منتجات الخضروات فيها من نوعين قبل ثلاث سنوات إلى أكثر من ٣٠ نوعًا حاليًا. نجحت هذه المنتجات الزراعية في دخول جميع مراكز التسوق الكبرى وفنادق الخمس نجوم في قطر (وكالة شينخوا الصينية، ٢٠٢١).

٥. تجربة زراعة الأرز في البيئة الصحراوية

تعد الصين دولة رائدة في إنتاج الأرز الهجين المناسب للمناخ الصحراوي. هذه التقنية الزراعية تساهم في استصلاح تربة الصحراء بزيادة المواد العضوية فيها بعد ثلاث سنوات من زراعة الأرز، مما يجعل الأرض قابلة لزراعة محاصيل أخرى ذات عائد اقتصادي أكبر (عبد الفتاح، ٢٠١٨). سعت الصين إلى نقل هذه التقنية إلى الدول العربية، ومنها إلى صحراء دبي بالتعاون مع منظمة أكساد. وقد نجحت في زراعة الأرز في الصحراء الاستوائية في دبي، حيث تجاوز أكبر إنتاج له ٥٠٠ كغ في كل " مو" (الوحدة تعادل ٦٦٦.٦٧ متر مربع أو ٠.١٦ فدان)، مما يعزز قدرة المناطق الصحراوية على إنتاج الحبوب والأرز لضمان الأمن الغذائي (عبد الفتاح، ٢٠١٨).

في يونيو ٢٠١٩، تم الاتفاق خلال الاجتماع الثاني للجنة التعاون الإماراتية الكورية على إطار العمل للدراسة التجريبية لاختيار أصناف أرز تتحمل البيئة الصحراوية. اختارت وزارة التغيير المناخي والبيئة الإماراتية بالتعاون مع الجانب الكوري مركز الابتكار الزراعي في "الذيد" لتجربة زراعة الأرز. بدأت التجارب الأولية في نوفمبر ٢٠١٩ على مساحة ٢٢٠٠ متر مربع بنظام الحقل المفتوح، وتم ريها بنظام التنقيط تحت السطحي لضمان زيادة كفاءة استخدام المياه.

قبل تنفيذ التجربة، أجريت اختبارات لتربة ومياه الري للمنطقة المختارة لضمان نجاح التجربة الزراعية. اختير صنفان من الأرز للزراعة هما "جابونيكا" و"إنديكا، اللذان أثبتا قدرتهما على تحمل درجات الحرارة العالية والتكيف مع ظروف التربة المحلية. استمرت المرحلة التجريبية الأولى حتى مايو ٢٠٢٠ (الخالدي، ٢٠٢٠).

يتوقع أن تصل إنتاجية كل ١٠٠٠ متر مربع من المساحة التي تطبق عليها الزراعة التجريبية إلى ٧٦٣ كغ، وتستغرق الدورة الزراعية حوالي ١٦٠ يوماً. أكدت وزارة التغير المناخي والبيئة الإماراتية أن المرحلة الثالثة من تجارب زراعة محصول الأرز في الإمارات ستبدأ في نوفمبر ٢٠٢١ وتستمر حتى أبريل ٢٠٢٢، مشيرة إلى نجاح المرحلتين الأولى والثانية بنسبة تصل إلى ٩٥٪ (وكالة أنباء الإمارات، ٢٠٢٠).

الفصل الثالث: الإطار العملي

٣-١مجتمع وعينة الدراسة

تمثل المجتمع الذي تستهدفه الدراسة مجموعة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، والتي يبلغ عددها الإجمالي ١٢٠ مزارعاً في المنطقة. ولاستقصاء وجمع البيانات، حيث تم استخدام أسلوب المعاينة العشوائية البسيطة لتحديد حجم العينة المناسب استناداً إلى قانون رتشارد جيجر (Gaeger, ٢٠٠٣).

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.5)^2}{1 + \frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.5)^2 - 1\right]} = 92$$

حيث: N = حجم المجتمع (عدد المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة = ١٢٠)

Z= ١.٩٦ وهي الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى المعنوية ٥٪ (اختبار طرفين)

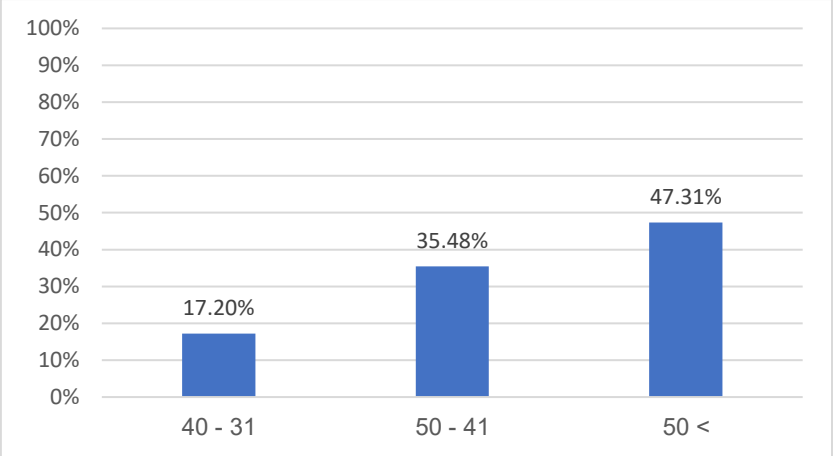
D= ٥٪ نسبة الخطأ في المعاينة.

وبعد تطبيق القانون نجد أن حجم عينة الدراسة قد بلغ ٩٣ مفردة.

٣-٢خصائص العينة

٣-٢-١ توزع أفراد العينة بحسب العمر

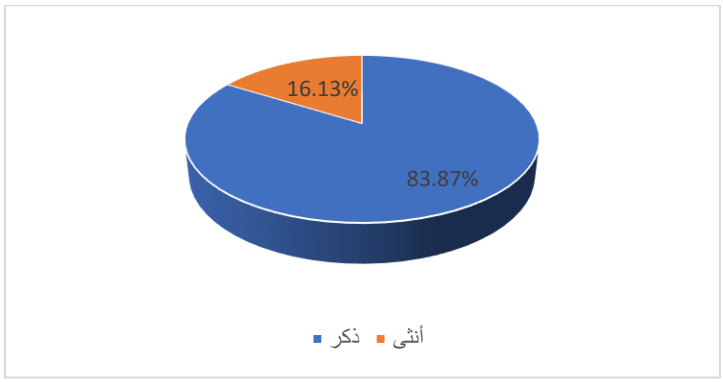
يتبين من خلال الشكل ٤ أن حوالي ٤٧.٣١٪ من المزارعين هم ممن أعمارهم تزيد عن ٥٠ عام، يليهم من أعمارهم تتراوح بين ٤١ – ٥٠ عام بنسبة ٣٥.٤٨٪، أما من أعمارهم تتراوح بين ٣١ – ٤٠ عام فقد بلغت نسبتهم ١٧.٢٪، أي أن النسبة الأكبر من المزارعين هم من كبار السن وانخفاض نسب توجه الشباب للعمل الزراعي.



الشكل (٤): توزع أفراد العينة بحسب العمر

٣-٢-٢ توزع أفراد العينة بحسب الجنس

يبيّن الشكل ٥ أن ٨٣.٨٧٪ من أفراد العينة هم من الذكور في حين أن نسبة الاناث لم تشكل سوى ١٦.١٣٪ من أفراد العينة، وقد يعود السبب الى أن الاناث ليست المالك ولكنها تشارك في العمل الزراعي بشكل فعال دون أن تحسب ضمن النسب.

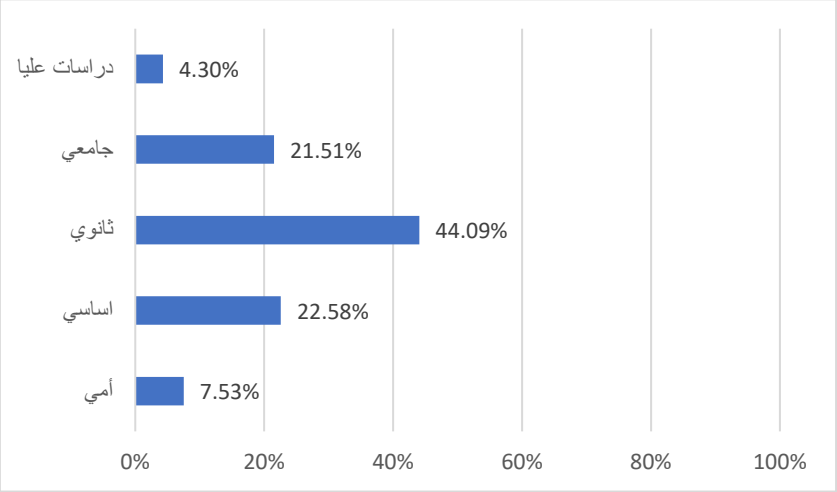


الشكل (٥): توزع أفراد العينة بحسب الجنس

٣-٢-٣ توزع أفراد العينة بحسب المستوى التعليمي

يتبين من الشكل ٦ انخفاض مستوى الامية بين أفراد العينة حيث بلغت نسبة الأميين بين أفراد العينة ٧.٥٣٪، وأن حوالي ٤٤.٠٩٪ من أفراد العينة هم من الحاصلين على الشهادة الثانوية، يليه الحاصلين على شهادة التعليم الأساسي بنسبة ٢٢.٥٨٪، ثم الحاصلين على الدرجة الجامعية بنسبة ٢١.٥١٪، كما يتبين أن الحاصلين على شهادة الدراسات العليا يشكلون ٤.٣٪ من أفراد العينة، مما يدل على مستوى جيد من التعليم وإمكانية استخدام أفراد العينة للتقنيات الحديثة ومتابعة

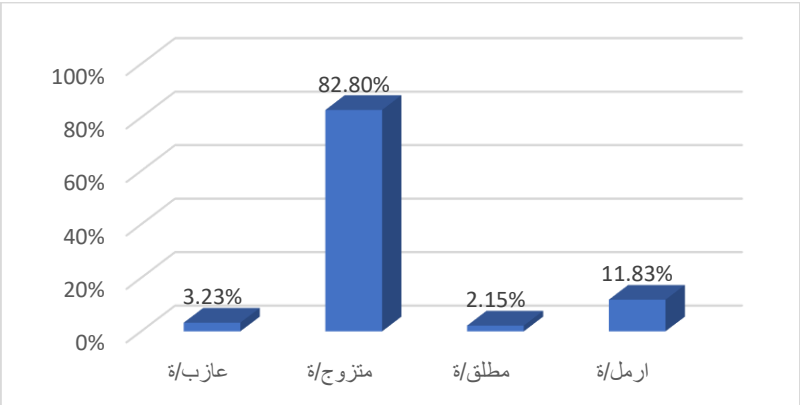
المستجدات الزراعية والقدرة على التكيف مع المتغيرات الجديدة وإمكانية التعلم في حال توافرت الظروف الملائمة.



الشكل (٦): توزع أفراد العينة بحسب المستوى التعليمي

٣-٢-٤ توزع أفراد العينة بحسب الحالة الاجتماعية

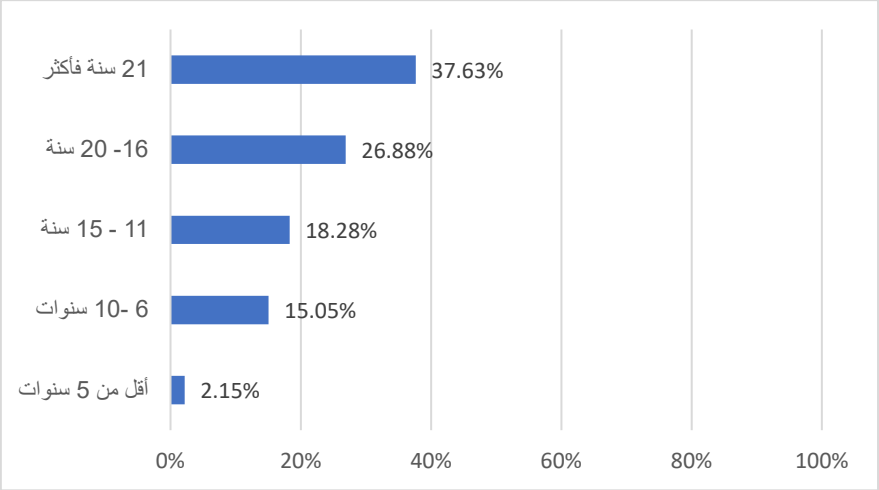
يبين الشكل ٧ أن اعلى نسبة من أفراد العينة هم من المتزوجين بنسبة ٨٢.٨٪، يليهم الأرامل بنسبة ١١.٨٣٪، ثم العازبين بنسبة ٣.٢٣٪، واخير المطلقين بنسبة ٢.١٥٪.



الشكل (٧): توزع أفراد العينة بحسب الحالة الاجتماعية

٣-٢-٥ توزع أفراد العينة بحسب عدد سنوات الخبرة

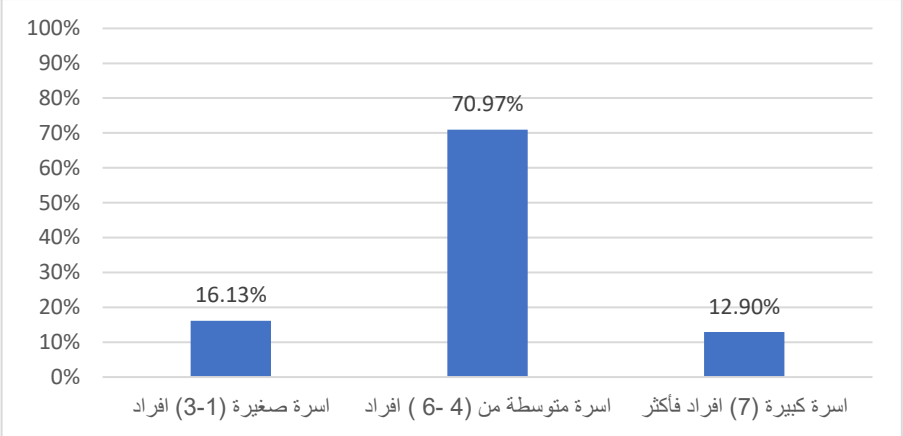
يبيّن الشكل ٨ أن ٣٧.٦٣٪ من أفراد العينة هم ممن لديهم خبرة تزيد عن ٢٠ عام، يليهم أفراد العينة الذين لديهم خبرة تتراوح بين ١٦ -٢٠ عام، وأقل نسبة هم لأفراد العينة الذين تقل خبرتهم عن ٥ سنوات بنسبة ٢.١٥٪، مما سبق نستنتج ارتفاع مستوى خبرة المزارعين نتيجة الممارسة الطويلة للعمل الزراعي وبالتالي معرفة العوامل التي تؤثر على الإنتاج الزراعي وربما اتخاذ تدابير تمكن من مواجهة المخاطر المحتملة.



الشكل (٨): توزع أفراد العينة بحسب عدد سنوات الخبرة

٣-٢-٦ توزع أفراد العينة بحسب حجم الأسرة

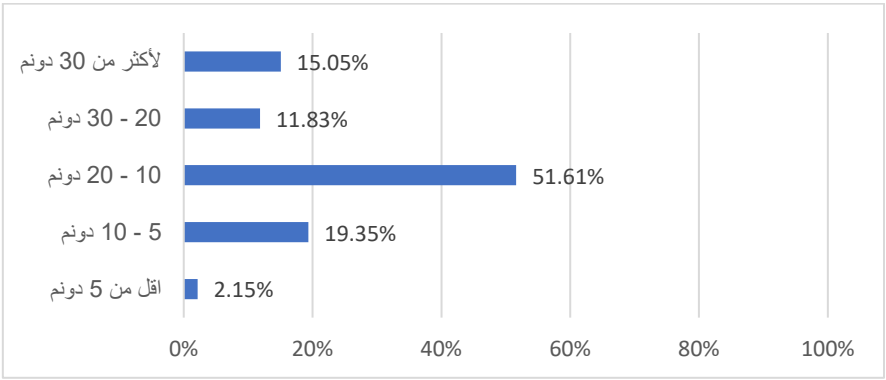
يتبين من خلال الجدول ٩ أن الأسر المتوسطة العدد والتي يتراوح عدد أفرادها بين (٤-٦) أفراد هو النمط الغالب على الأسر في المنطقة المدروسة بنسبة ٧٠.٩٧٪ من أفراد العينة، يليه الأسر الصغيرة والتي يتراوح عدد أفرادها بين (١-٣) فرد بنسبة ١٦.١٣٪، أما الأسر الكبيرة فلا تشكل سوى ١٢.٩٪، وهو يتفق مع نمط الأسر في المنطقة المدروسة حيث يسود نمط الأسر المتوسطة.



الشكل (٩): توزع أفراد العينة بحسب حجم الأسرة.

٣-٢-٧ توزع أفراد العينة بحسب حجم الحيازة

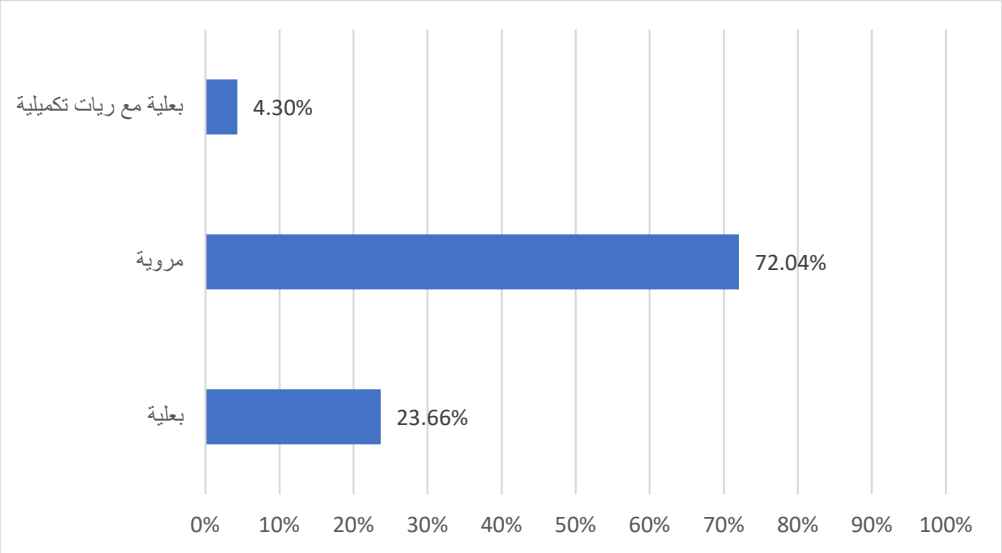
يتبين من الشكل ١٠ أن حوالي ٥١.٦١٪ من أفراد العينة يمتلكون حيازات تتراوح بين ١٠ – ٢٠ دونم، يليهم من لديهم حيازات تتراوح بين ٥ – ١٠ دونم بنسبة ١٩.٣٥٪، ثم من يمتلكون حيازات تزيد عن ٣٠ دونم بنسبة ١٥.٠٥٪، واقل نسبة لمن لديهم حيازات تقل عن ٥ دونم بنسبة ٢.١٥٪، مما يدل على انخفاض حجم الحيازة لدى أفراد العينة مع ما يترتب على ذلك من مشكلات تتعلق بفقدان المزايا المرتبطة بحجم المزرعة الكبير، كالقدرة على استخدام التقنيات الزراعية المتقدمة وارتفاع مستوى العوائد وغيرها من المزايا، بالإضافة الى أن الأسر ذوي الحيازات الصغيرة أصبحت الأكثر شيوعاً وهي الأكثر تأثراً بالتغيرات المناخية.



الشكل (١٠): توزع أفراد العينة بحسب حجم الحيازة الزراعية

٣-٢-٨ توزع أفراد العينة بحسب نمط الزراعة

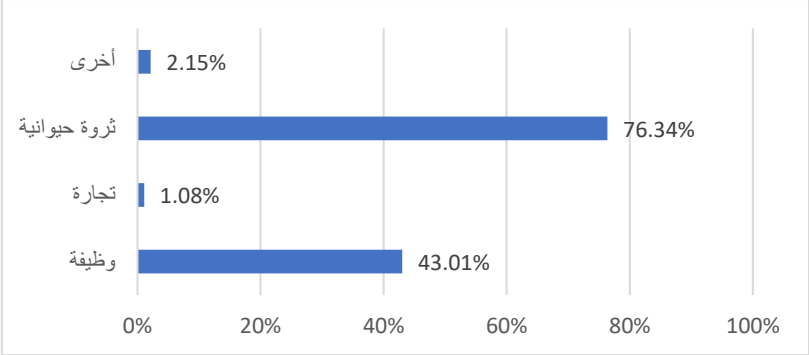
يبيّن الشكل ١١ اعتماد اغلب المزارعين على الزراعات المروية بنسبة ٧٢.٠٤٪ من أفراد العينة، يليهم أفراد العينة الذين يعتمدون على الزراعات البعلية بنسبة ٢٣.٦٦٪، وأخير بنسبة ٤.٣٪ من أفراد العينة هم ممن يعتمدون على الزراعة البعلية مع تقديم ريات تكميلية، حيث تشكل البحيرة مصدر أساسي لإرواء الأراضي الزراعية، وتسهم في تخفيف المشاكل المرتبطة بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة.



الشكل (١١): توزع أفراد العينة بحسب نمط الزراعة

٣-٢-٩ توزع أفراد العينة بحسب المهنة

تبين النتائج في الشكل ١٢ أن ٧٦.٣٤٪ من أفراد العينة هم من المربين للثروة الحيوانية ، كذلك نجد ان حوالي ٤٣.٠١٪ من أفراد العينة يعملون في وظائف مختلفة سواء في القطاع العام أو الخاص بالإضافة إلى عملهم في الزراعة، أما بالنسبة للمهن الأخرى كالمهن الحرفية وغيرها نجد أن ٢.١٥٪ من أفراد العينة تمارس عملها في العمل في المهن المختلفة بالإضافة إلى العمل في القطاع الزراعي، كذلك نجد أن ١.٠٨٪ تعمل بالتجارة بالإضافة إلى عملهم في القطاع الزراعي، تدل النتائج السابقة على أن سبل العيش لأفراد العينة تعتمد بشكل رئيسي على الزراعة بالإضافة إلى ممارسة مهن ووظائف أخرى مختلفة.



الشكل (١٢): توزع أفراد العينة بحسب المهنة

٣-٣ أداة الدراسة والتحقق من الصدق والثبات

٣-٣-١ أداة الدراسة الميدانية

تم اعداد المقياس الذي اعتمدته الدراسة بعد الاطلاع على الدراسات المرجعية والأبحاث ذات الصلة وبهدف تكوين المقياس المراد منه الإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، وتكونت استبانة الدراسة من ثلاثة اقسام رئيسية:

القسم الأول: ويشمل المتغيرات الديموغرافية (كالعمر، الجنس، الحالة الاجتماعية، عدد سنوات الخبرة نمط الزراعة، حجم الحيازة الزراعية، المهنة، حجم الأسرة، المستوى التعليمي).

القسم الثاني: معلومات عامة وتتعلق بمجموعة من المتغيرات المعرفية والإدراكية بالتغيرات المناخية والزراعة الذكية مناخيا.

القسم الثالث: ويمثل الممارسات الزراعية ويتكون من ٤٧ عبارة موزعة على أربعة أبعاد على الشكل التالي:

المحور/البُعد	عدد الممارسات
ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً	٩
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	١٣
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	١١
ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً	١٦
الممارسات الذكية	٤٩

تم التعبير عن آراء المستهدفين لقياس المتغيرات في القسم الثالث بموجب مقياس ليكرت الرباعي بحيث يحمل كل سؤال ٤ خيارات (أبداً، قليلاً، أحياناً، دائماً) وترميز الإجابات من ١- ٤

٣-٣-٢ الأساليب الإحصائية المستخدمة

تم استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب الإحصائية بهدف معالجة البيانات، حيث تم تفريغ البيانات ومعالجتها بواسطة برمجية (SPSS) النسخة ٢٥ بسبب التقنيّات المتوفرة في البرنامج، وكونه برنامج سهل الاستخدام، ويوفر كافة الأدوات الإحصائية الملائمة لمعالجة بيانات الدراسة، وشملت التقنيات الإحصائية المستخدمة:

- التكرارات والنسب المئوية لدراسة خصائص العينة.
- مقاييس النزعة المركزية والتشتت والتباين مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتحليل إجابات المستهدفين حول عبارات الاستبيان.
- الأهمية النسبية من خلال إيجاد النسبة المئوية لمتوسط الإجابة مقسوماً على اعلى درجة في المقياس.
- معامل الارتباط الخطي البسيط لدراسة العلاقات بين المتغيرات.
- معامل الفا كرومباخ Cronbach's Alpha لدراسة ثبات المقياس.
- معامل KMO، لاختبار الاتساق الداخلي.
- تحليل الانحدار المتعدد **(Multiplate linear regression)**: حيث تم استخدام الانحدار المتعدد التدريجي، لمعرفة أثر العوامل الديموغرافية على الممارسات الذكية، ويشمل دراسة معامل الارتباط المتعدد (R)، وتعيين مدى قدرة تغيرات المتغير المستقل في تفسير تغيرات المتغير التابع من خلال معامل التحديد (R^2)، وأيضاً قدرة النموذج لمعالجة البيانات بواسطة اختبار فيشر (F).

٣-٣-٣ مقياس الصدق

تم استخدام اختبار KMO and Bartlett's لاختبار الاتساق الداخلي ومدى كفاية العينة، وجاءت النتائج موضحة في الجدول (١):

جدول (١): نتائج اختبار KMO and Bartlett's لاختبار الاتساق الداخلي

المحور	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	Bartlett's Test of Sphericity		
		Approx. Chi-Square	Df	Sig.
ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً	٠.٧٤	٣١٥.٤٤	٣٦	٠.٠٠٠
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	٠.٨٣	٦٦٠.٣٣	٧٨	٠.٠٠٠
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	٠.٧٦	٤٥١.٢٩	٣٦	٠.٠٠٠
ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً	٠.٦١	٣٦١.٧٦	١٠٥	٠.٠٠٠
الممارسات الذكية	٠.٦١	٢٢٣٠.٦٧	٩٩٠	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي

تشير نتائج الجدول إلى أن قيمة معامل KMO قد تراوحت بين ٠.٦١ – ٠.٨٣ للأبعاد المدروسة وهي تزيد عن ٠.٦ (الحد الأدنى المقبول)، كما نجد ان قيمة الدلالة لاختبار بارتليت اقل من ٠.٥ لكافة الأبعاد مما يدل على أن مصفوفة الارتباط للمتغيرات لا تساوي مصفوفة الوحدة أي أن هناك ارتباط بين المتغيرات، وبالتالي يمكن الاعتماد على النتائج التي نحصل عليها من التحليل وذلك لكفاية العينة وقدرة البيانات على قياس المتغيرات التي تستهدفها الدراسة.

٣-٣-٤ مقياس الثبات

تم استخدام اختبار Cronbach's Alpha لاختبار ثبات المقياس، وجاءت النتائج موضحة في الجدول (٢):

جدول (٢): معامل الثبات Cronbach's Alpha لمحاور الدراسة.

المحور	Cronbach's Alpha	N of Items
ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً	٠.٧٣	٩
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	٠.٨٩	١٣
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	٠.٧٧	١١
ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً	٠.٦٩	١٦
الممارسات الذكية	٠.٩٢	٤٩

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي

تبين قيم معامل الثبات المبينة في الجدول السابق وجود ثبات جيد لكافة المحاور حيث اخذت قيم بين ٠.٦٩ – ٠.٨٩، كذلك فقد بلغت قيمته لمحور الممارسات الذكية ٠.٩٢، وهذه القيم تزيد عن ٠.٦ وبالتالي فهي قيمة ملائمة لإجراء الدراسة، نجد مما سبق وجود ثبات عالي للمقياس، وان المقياس سوف يعطي نفس النتائج في حال تم إعادة توزيعه على العينة عدة مرات.

٣ـ٤ الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

٣-٤-١ الإحصاءات الوصفية للمتغيرات المعرفية والإدراكية الخاصة بالتغيرات المناخية، والزراعة الذكية مناخيا.

٣-٤-١-١التغيرات المناخية:

يبين الجدول ٣ مستوى المعرفة بمفهوم التغيرات المناخية:

جدول (٣): مستوى المعرفة بمفهوم التغيرات المناخية

	التكرار	%
أبداً	٢٣	٢٤.٧٣٪

نادراً	٣	٣.٢٣٪
أحياناً	١٧	١٨.٢٨٪
كثيراً	٣٣	٣٥.٤٨٪
كثيراً جداً	١٧	١٨.٢٨٪
Total	٩٣	١٠٠.٠٠٪
المتوسط	٣.١٩	
الانحراف المعياري	١.٤٥	
التقييم	متوسط	

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن٢٤.٧٣٪ من أفراد العينة لا يعرفون ما هو مفهوم التغيرات المناخية في حين أن باقي أفراد العينة تتوافر لديهم المعرفة حول التغيرات المناخية ولو بدرجات متفاوتة، وبالتقييم العام لمستوى المعرفة نجد أن مستوى المعرفة بالتغيرات المناخية لدى أفراد العينة متوسط حيث بلغت قيمة المتوسط ٣.١٩ بانحراف معياري بلغ ١.٤٥ درجة على مقياس ليكرت.

٣-٤-١-٢ أهم التغيرات المناخية الملاحظة من قبل المزارعين:

بينت النتائج الواردة في الجدول ٤ أن كامل أفراد العينة لاحظوا تغيرات في الهطولات المطرية، كما أن كامل أفراد العينة قد لاحظوا وجود تغيرات في درجات الحرارة، أما بالنسبة للتغيرات في الرياح والعواصف الرعدية والبرق فلم يكن هناك تغيرات تذكر من قبل أفراد العينة، حيث لاحظ فقط ٧.٥ تغيرات في عواصف البرد، أما بالنسبة للرياح وعواصف البرق فقد لاحظها ١.١ % فقط من أفراد العينة.

جدول (٤): التغيرات المناخية الملاحظة من قبل أفراد العينة

		لا	نعم	Total
درجة الحرارة	Count	٠	٩٣	٩٣
	%	٠.٠ %	١٠٠.٠٪	١٠٠.٠٪
الهطول المطري	Count	٠	٩٣	٩٣
	%	٠.٠٪	١٠٠.٠٪	١٠٠.٠٪
الرياح	Count	٩٢	١	٩٣

	%	٩٨.٩٪	١.١٪	١٠٠.٠٪
عاصفة البرد	Count	٩٢	٧	٩٣
	%	٩٢.٥٪	٧.٥ %	١٠٠.٠٪
البرق	Count	٩٢	١	٩٣
	%	٩٨.٩٪	١.١٪	١٠٠.٠٪

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

ويبين الجدول ٥ أنه بالنسبة للتغيرات في الهطول المطري فقد بين ٩٥.٧٪ من أفراد العينة أن كمية الامطار قد انخفضت عما كانت عليه سابقاً في حين أن ٤.٣٪ قد بينوا ان كمية الهطول قد ازدادت.

أما بالنسبة لشدة الهطول المطري فقد بين ٦٧.٧٪ من أفراد العينة أن هناك زيادة في شدة الهطولات المطرية، في حين أن ٢٨٪ لم يلاحظوا أي تغيير، كذلك فقد بين ٤.٣٪ ان الهطولات المطرية قد انخفضت شدتها.

أما بالنسبة لدرجات الحرارة في فصل الصيف فقد بين ٦٧.٦٪ أن هناك ارتفاع في درجات الحرارة في فصل الصيف، في حين أن ٣٢.٣٪ قد بينوا أنه لا يوجد تغيير في درجات الحرارة صيفاً، ومن حيث موجات الحر فقد بين كامل أفراد العينة ارتفاع في عدد موجات الحر صيفاً. كذلك فقد بين ٩٠.٣٪ عدم وجود تغيرات كبيرة في درجات الحرارة خلال فصل الشتاء، والنسبة المتبقية والبالغة ٩.٧٪ بينوا أن درجات الحرارة قد انخفضت في فصل الشتاء.

كذلك فقد بين٦٤.٥ % من أفراد العينة ان لم يحدث تغير في عدد أيام موجات البرد في حين أن ٣٥.٥٪ من أفراد العينة بينوا أن موجات البرد قد ازدادت في الآونة الأخيرة

جدول (٥): أهم التغيرات المناخية الملاحظة من قبل أفراد العينة

	انخفضت		ازدادت		لا تغيير		Total	
	Count	%	Count	%	Count	%	Count	%
كمية الأمطار	٨٩	٩٥.٧٪	٤	٤.٣٪	٠	٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪
شدة هطول الأمطار	٤	٤.٣٪	٦٣	٦٧.٧٪	٢٦	٢٨.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪
درجة الحرارة في الصيف	٠	٠.٠٪	٦٣	٦٧.٧٪	٣٠	٣٢.٣٪	٩٣	١٠٠.٠٪
الموجات الحارة	٠	٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪	٠	٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪

درجة الحرارة في فصل الشتاء	٩	٩.٧٪	٠	٠.٠٪	٨٤	٩٠.٣٪	٩٣	١٠٠.٠٪
زيادة موجات البرد (عدد الأيام)	٠	٠.٠٪	٣٣	٣٥.٥٪	٦٠	٦٤.٥٪	٩٣	١٠٠.٠٪
أحداث عاصفة البرد	٠	٠.٠٪	٧	٧.٥٪	٨٦	٩٢.٥٪	٩٣	١٠٠.٠٪
سرعة الرياح	٠	٠.٠٪	١	١.١٪	٩٢	٩٨.٩٪	٩٣	١٠٠.٠٪

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

٣-٤-١-٣ آثار التغيرات المناخية:

تبيّن النتائج الواردة في الجدول ٦ أن الإنتاج الزراعي كان من أهم القطاعات في المنطقة المتضررة بسبب التغيرات المناخية، حيث أن كامل أفراد العينة أكدوا تضرر الإنتاج الزراعي، كذلك بيّن ٩٢.٥٪ من أفراد العينة ان التغيرات المناخية قد أدت إلى انخفاض منسوب البحيرة، أما بالنسبة لمنسوب المياه الجوفية فقد بين ٥٥.٩٪ من أفراد العينة أن منسوب المياه الجوفية قد انخفض عما كان عليه سابقاً، كذلك فقد بين ٢٩٪ من أفراد العينة أن هناك فقدان في أنواع نباتية كانت موجودة سابقاً في المنطقة، كما بين ١٦.١٪ ان هناك فقدان في أنواع من الحيوانات البرية التي كانت تعيش سابقاً في المنطقة.

جدول (٦): أهم المجالات التي أثر فيها التغيرات المناخية وفقاً للعينة

	لا		نعم		Total	
	Count	%	Count	%	Count	%
تضرر الإنتاج الزراعي	٠	٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪
فقدان أنواع نباتية	٦٦	٧١.٠٪	٢٧	٢٩.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪
فقدان أنواع من الحيوانات	٧٨	٨٣.٩٪	١٥	١٦.١٪	٩٣	١٠٠.٠٪
انخفاض منسوب المياه الجوفية	٤١	٤٤.١٪	٥٢	٥٥.٩٪	٩٣	١٠٠.٠٪
انخفاض منسوب مياه البحيرة	٧	٧.٥٪	٨٦	٩٢.٥٪	٩٣	١٠٠.٠٪

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

أما عن آثار التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة فتبين النتائج أن محصول القمح والبطاطا بالإضافة إلى الخضار هي أكثر المنتجات المزروعة تضرراً، فقد بينت النتائج أن

٩٦.٨٪ من أفراد العينة اعتبروا أن التغيرات المناخية قد أثرت على إنتاجية محصول القمح، كما اعتبر ٧٣.١٪ ان محصول البطاطا قد تأثر نتيجة للتغيرات المناخية، كما أن واعتبر ٤٠.٩٪ من أفراد العينة أن التغيرات المناخية قد أثرت على إنتاج الخضار، كما بين ٢٥.٨٪ من أفراد العينة أن الزراعات البعلية قد تضررت كنتيجة للتغيرات المناخية، أما بالنسبة للذرة والنباتات الطبية والعطرية المزروعة فلم تتأثر بشكل كبير بالتغيرات المناخية، كما هو وارد في الجدول (٧).

جدول (٧): أثر التغيرات المناخية على إنتاجية المحاصيل الزراعية

	لا		نعم		Total	
	Count	%	Count	%	Count	%
تغير إنتاج / إنتاجية محصول الذرة	٩٢	٩٨.٩٪	١	١.١٪	٩٣	١٠٠.٠٪
تغير إنتاج / إنتاجية محصول القمح	٣	٣.٢٪	٩٠	٩٦.٨٪	٩٣	١٠٠.٠٪
تغير إنتاج / إنتاجية محصول البطاطا	٢٥	٢٦.٩٪	٦٨	٧٣.١٪	٩٣	١٠٠.٠٪
تغير إنتاج / إنتاجية الخضروات	٥٥	٥٩.١٪	٣٨	٤٠.٩٪	٩٣	١٠٠.٠٪
تغير إنتاجية محاصيل النباتات الطبية والعطرية	٩٣	١٠٠.٠٪	٠	٠.٠٪	٩٣	١٠٠.٠٪
تضرر الزراعات البعلية	٦٩	٧٤.٢٪	٢٤	٢٥.٨٪	٩٣	١٠٠.٠٪

أما من حيث أثر التغيرات المناخية على إنتاجية الثروة الحيوانية فقد بينت النتائج الواردة في الجدول (٨) أن انخفاض الإنتاجية والاصابة بالأمراض قد ازداد كنتيجة للتغيرات المناخية، بالإضافة إلى تأثر عوامل أخرى كانتشار الطفيليات والنفوق وانخفاض نسب الاخصاب.

جدول (٨): أثر التغيرات المناخية على الثروة الحيوانية

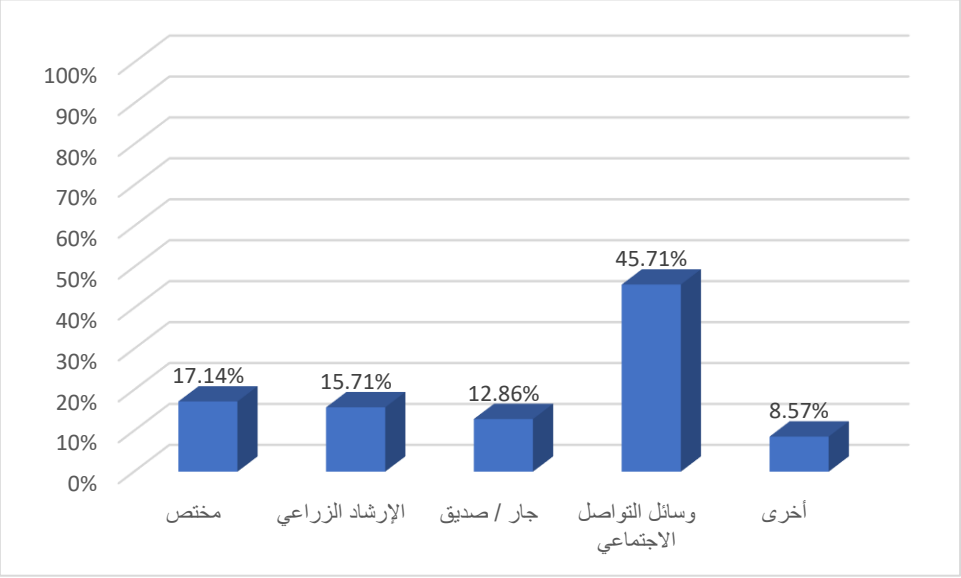
	لا		نعم		Total	
	Count	%	Count	%	Count	%
الإصابة ببعض الأمراض	١١	١٥.٧٪	٥٩	٨٤.٣٪	٧٠	١٠٠.٠٪
انتشار الطفيليات	٤٩	٧٠.٠٪	٢١	٣٠.٠٪	٧٠	١٠٠.٠٪
النفوق	٥١	٧٢.٩٪	١٩	٢٧.١٪	٧٠	١٠٠.٠٪
انخفاض الإنتاجية	٦	٨.٦٪	٦٤	٩١.٤٪	٧٠	١٠٠.٠٪
سوء التغذية	٧٠	١٠٠.٠٪	٠	٠.٠٪	٧٠	١٠٠.٠٪

انخفاض نسبة الاخصاب	٥٧	٨١.٤٪	١٣	١٨.٦٪	٧٠	١٠٠.٠٪

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

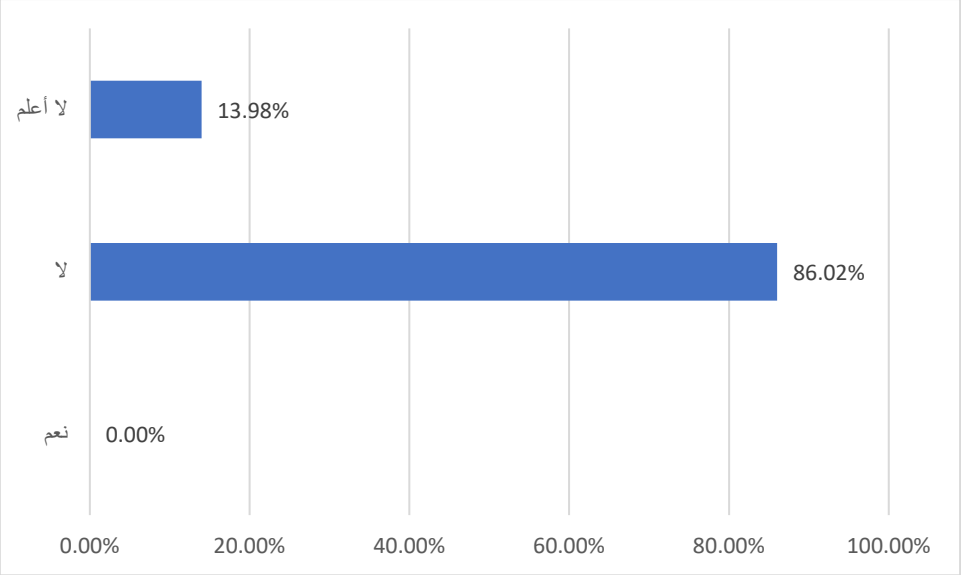
٣-٤-١-٤ مصادر المعلومات بالنسبة للمزارعين حول التغيرات المناخية:

بينت النتائج الواردة في الشكل ١٣ أن وسائل التواصل الاجتماعي قد شكلت المصدر الرئيسي للمعلومات حول التغيرات المناخية لـ ٤٥.٧١٪ من أفراد العينة، كذلك شكل المختصين العاملين في الصيدليات الزراعية والمراكز الزراعية المصدر الثاني من حيث الأهمية، حيث بين ١٧.١٤٪ من أفراد العينة أنهم يأخذون معلوماتهم عن طريق هؤلاء المختصين، بينما نجد أن الارشاد الزراعي يأتي بالترتيب الأخير في تقديم معلومات حول التغيرات المناخية حيث بين ١٥.١٧٪ من أفراد العينة أن مصدر معلوماتهم عن التغيرات المناخية هي عن طريق الارشاد الزراعي.



الشكل (١٣): أهم مصادر المعلومات حول التغيرات المناخية لدى المزارعين

اما من حيث الإجراءات المتخذة من قبل المجتمع المحلي او الجهات الحكومية لمواجهة اثار التغيرات المناخية، فقد بين ٨٦.٠٢٪ من أفراد العينة أنه لا توجد إجراءات متخذة على مستوى القرية أو الجهات الحكومية للتخفيف من أثار التغير المناخي، في حين أن النسبة المتبقية والبالغة ١٣.٩٨٪ من أفراد العينة لا يعلمون ما إذا كان هناك مثل هذه الإجراءات والتي يمكن ان تتخذ للتكيف أو التخفيف من أثار التغيرات المناخية، كما هو مبين في الشكل ١٤



الشكل (١٤): الإجراءات المتخذة للتكيف او التخفيف من آثار التغيرات المناخية

٣-٤-١-٥ مستوى المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً:

تبين النتائج الواردة في الجدول ٩ إجابات المزارعين حول مفهوم الزراعة الذكية مناخياً

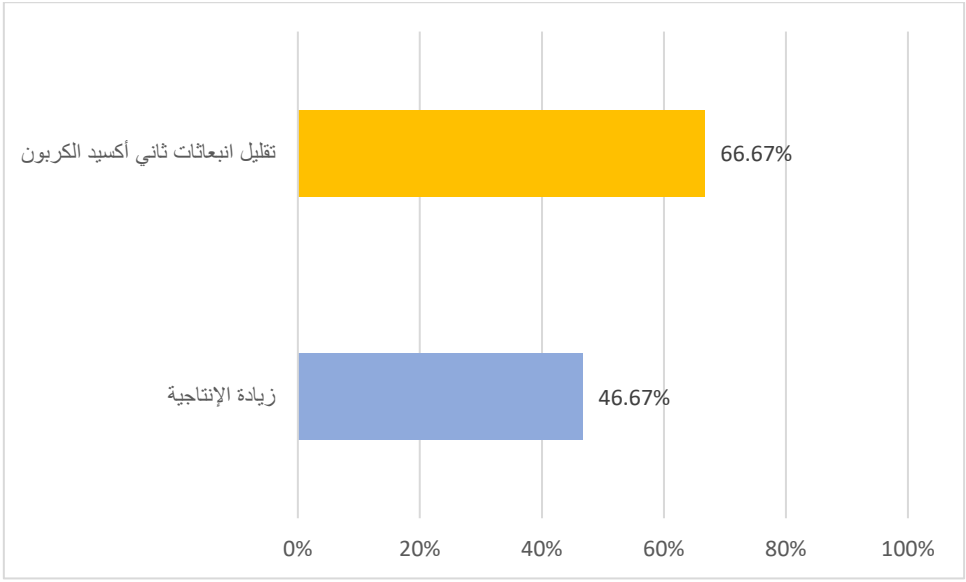
جدول (٩): مستوى معرفة المزارعين بالزراعة الذكية مناخياً

	التكرار	%
أبداً	٧٨	٨٣.٨٧٪
نادراً	١١	١١.٨٣٪
أحياناً	٤	٤.٣٠٪
Total	٩٣	١٠٠.٠٠٪
المتوسط	١.٢٠	
الانحراف المعياري	٠.٥٠١	
التقييم	منخفض	

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج الواردة في الجدول ٩ أن ٨٣.٨٧٪ من أفراد العينة لم يسمعوا سابقا بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً وأهدافه واستخداماته في الحد من آثار التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي، في حين أن ١٦.١٣٪ من أفراد العينة قد سمع به، وقد بلغ متوسط إجابات المزارعين ١.٢، بانحراف معياري ٠.٥، أي أن مستوى معرفة المزارعين منخفض حول مفهوم الزراعة الذكية مناخياً، وحول

معرفة أفراد العينة الذين لديهم معرفة بالزراعة الذكية حول الآثار الإيجابية للزراعة الذكية في زيادة الإنتاجية وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فقد تبين أن ٤٦.٦٧ % لديهم معرفة حول آثار الزراعة الذكية في زيادة الإنتاجية، كذلك فقد تبين أن ٦٦.٦٧٪ منهم لديهم معرفة في التقليل من انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون، كما هو موضح في الشكل ١٥



الشكل (١٥): معرفة المزارعين بالآثار الإيجابية للزراعة الذكية

٣-٤-١-٦ مصدر المعلومات بالنسبة للمزارعين حول الزراعة الذكية:

يتضمن الجدول التالي مصدر المعلومات الرئيسي حول الزراعة الذكية مناخياً

جدول (١٠): مصدر المعلومات الرئيسي حول الزراعة الذكية مناخياً

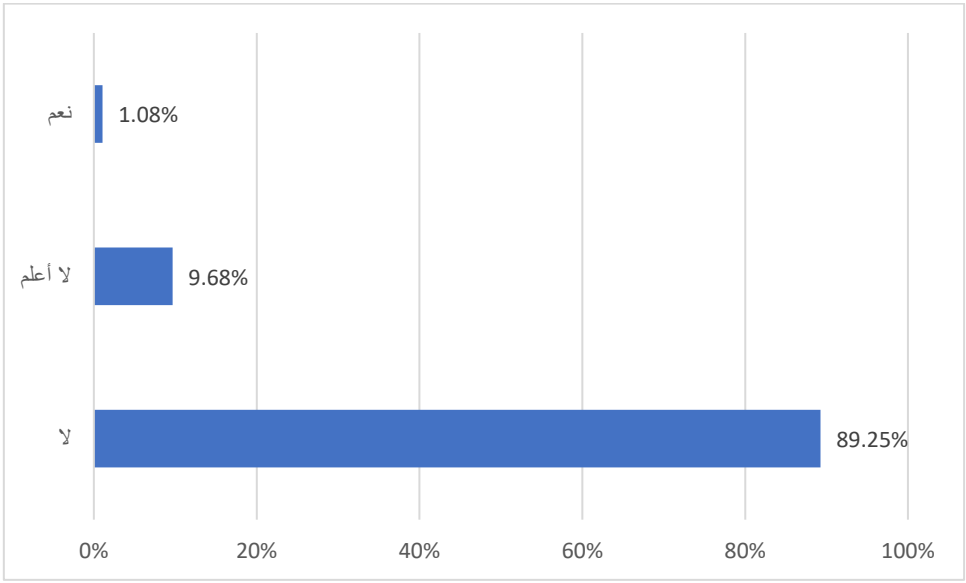
	التكرار	%
مختص	٤	٢٦.٦٧٪
وسائل التواصل الاجتماعي	٧	٤٦.٦٧٪
أخرى	٤	٢٦.٦٧٪
Total	١٥	١٠٠.٠٠٪

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن وسائل التواصل الاجتماعي تشكل مصدر رئيسي للمعلومات حول الزراعة الذكية مناخياً، حيث أن ٤٦.٦٧٪ من أفراد العينة لديهم معرفة بالزراعة الذكية مناخياً،

كذلك فقد شكل المختصون مصدر للمعلومات لحوالي ٢٦.٦٧٪ من أفراد العينة الذين لديهم معرفة بالزراعة الذكية.

وحول المبادرات المنفذة من قبل المجتمع المحلي والجهات الحكومية لنشر الزراعة الذكية مناخياً فقد بين ٨٩.١٣٪ من أفراد العينة انه لا توجد هناك مبادرات للزراعة الذكية مناخياً، في حين أن ٩.٦٨٪ ليس لديهم أي علم عن وجود مثل هذه المبادرات، في حين أن ١.٠٨٪ من أفراد العينة قد أكدوا على وجود مثل هذه المبادرات، كما هو مبين في الشكل (١٦).



الشكل (١٦): معرفة المزارعين بالإجراءات المتخذة للتكيف أو التخفيف من آثار التغيرات المناخية

٣-٤-٢ الإحصاءات الوصفية لعبارات محور الممارسات الزراعية الذكية مناخياً

تم التعبير عن إجابات أفراد العينة بموجب مقياس ليكرت الرباعي (١= أبداً، ٢= قليلاً، ٣= احياناً، ٤= دائماً) حيث تم ايجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعبارات محور الممارسات الزراعية، بالإضافة إلى الأهمية النسبية لكل عبارة من خلال قسمة متوسط كل عبارة على الدرجة الكلية للمقياس، بالإضافة إلى ترتيب الممارسات من خلال أهميتها النسبية، بالإضافة إلى تقييم استجابة أفراد العينة حول عبارات المحور.

٣-٤-٢-١ الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

يعرض الجدول التالي الإحصاءات الوصفية لعبارات بعد ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

جدول (١١): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

التسلسل	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الأهمية	التقييم	ترتيب الممارسة
١	هل تقوم باتباع الدورة الزراعية	٢.٩٠	٠.٨٥	٧٢.٦٪	مرتفع	٢
٢	هل تختار زراعة أصناف المحاصيل المقاومة للجفاف	٢.٣٧	١.١٠	٥٩.١٪	متوسط	٥
٣	هل تختار زراعة المحاصيل المقاومة للآفات والأمراض	٢.٨٣	١.٢١	٧٠.٧٪	مرتفع	٣
٤	هل تعتمد على التقنيات الحديثة في مراقبة الطقس	١.٠٢	٠.٢١	٢٥.٥٪	منخفض	٩
٥	هل تستخدم أساليب المكافحة الحيوية للسيطرة على الآفات	٢.١٥	٠.٩٤	٥٣.٨٪	متوسط	٦
٦	هل تقوم بعدم حرق بقايا المحاصيل	٢.٥٢	٠.٩٣	٦٢.٩٪	مرتفع	٤
٧	هل تقوم بإدارة بقايا المحاصيل (التغطية)	١.٦٥	٠.٩٣	٤١.١٪	منخفض	٧
٨	هل تغير مواعيدك زراعتك حسب مواعيد تغير مياه الأمطار	٣.٧٦	٠.٦٨	٩٤.١٪	مرتفع جداً	١
٩	هل تقوم بالتأمين على المحاصيل لديك	١.٠٠	٠.٠٠	٢٥.٠٪	لم تطبق	٩

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لعبارات محور إدارة المحاصيل الذكية مناخياً والمطبقة من قبل المزارعين قد تراوح بين ١.٠٢ – ٣.٧٦، بانحراف معياري تراوح بين ٠.٢١ – ١.٢١.

ومن خلال الأهمية النسبية يتبين أن الأهمية النسبية تراوحت بين ٣٠٪ – ٩٤.١٪، حيث جاء تغير موعد الزراعة بحسب تغير مياه الامطار في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، وجاء القيام بالتأمين على المحاصيل في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية.

تشير النتائج إلى أن الممارسات المطبقة من قبل المزارعين تتفاوت بحسب نوع الممارسة، حيث أن **الممارسات المطبقة بشكل مرتفع جداً** (الجدول ١١) اقتصرت على تغير موعد الزراعة حسب مواعيد الهطول المطري، أما **الممارسات التي طبقها المزارعين بشكل جيد** فقد كانت لاتباع الدورات الزراعية، بالإضافة إلى زراعة محاصيل مقاومة للآفات، وعدم حرق بقايا المحاصيل، **أما بالنسبة للزراعات المطبقة بشكل متوسط** فقد كانت لاختيار أصناف مقاومة للجفاف واستخدام أساليب المكافحة الحيوية للسيطرة على الآفات، أما **بالنسبة للممارسات المطبقة بشكل منخفض** فقد كان لقيام المزارعين بإدارة بقايا المحاصيل من خلال التغطية واعتماد التقنيات الحديثة في مراقبة الطقس، كما أن هناك بعض الممارسات لم تطبق من قبل المزارعين كالتأمين على المحاصيل المزروعة ، ويمكن أن يعود ذلك إلى ارتفاع تكلفة هذه الممارسات وعدم معرفة المزارع بوجودها، وعدم توفر الثقافة اللازمة لتبني هذه الممارسات مما يتطلب وضع برامج لتوعية المزارعين والعمل على نشرها والترويج لها.

٣-٤-٢-٢ الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً

يبين الجدول ١٢ الإحصاءات الوصفية لعبارات بعد ممارسة إدارة التربة الذكية مناخياً

جدول (١٢): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً

التسلسل	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الأهمية	التقييم	ترتيب الممارسة
١٠	هل تقوم بإجراء تحاليل دورية للتربة لقياس درجة خصوبتها وتحديد احتياجاتها السمادية بدقة	١.٠٣	٠.٣١	٢٥.٨٪	منخفض	١١
١١	هل تستخدم السماد الأخضر لتحسين خصوبة التربة كالبرسيم أو البازلاء، لإضافة النيتروجين إلى التربة	٢.٢٨	٠.٩٧	٥٧.٠٪	متوسط	٧

١٢	هل تستخدم الفيرمي كمبوست لزيادة الحيوية في التربة وتحسين تركيبها وخصوبتها	١.٠٢	٠.١٥	٢٥.٥٪	منخفض	١٢
١٣	هل تطبق إجراءات الاستخدام الرشيد للمبيدات العشبية	٢.٦٦	١.٣٤	٦٦.٤٪	مرتفع	٢
١٤	هل تستخدم تقنيات مكافحة الحشائش المناسبة للمحافظة على خصوبة التربة دون تلويثها	٢.٩٠	١.٢٩	٧٢.٦٪	مرتفع	١
١٥	هل تقوم بزراعة محاصيل ذات احتياجات تغذوية مختلفة في نفس المزرعة مثل زراعة محاصيل حبوب مع محاصيل بقوليات	٢.٣٢	١.٠٢	٥٨.١٪	متوسط	٦
١٦	هل تعتمد نظام الزراعة الكنتورية	١.٠١	٠.١٠	٢٥.٣٪	منخفض	١٣
١٧	هل تقوم بتغطية التربة باستخدام الملش وبقايا المحاصيل	١.٤٩	٠.٧٧	٣٧.٤٪	منخفض	١٠
١٨	هل تستخدم الحواجز الحية /السياج لمنع تآكل التربة	٢.٤٢	١.٤٨	٦٠.٥٪	متوسط	٥

١٩	هل تقوم بتطبيق الحد الأدنى من الحراثة	١.٥٩	٠.٨٩	٣٩.٨٪	منخفض	٩
٢٠	هل تقوم بزراعة الأشجار كمصدات للرياح	٢.٤٩	١.٤٩	٦٢.٤٪	مرتفع	٤
٢١	هل تطبق زراعة محصولين بنفس الوقت بطريقة تبادلية	٢.٠٣	٠.٨٥	٥٠.٨٪	متوسط	٨
٢٢	هل تترك فترات راحة بين العروات	٢.٥٧	٠.٩٦	٦٤.٢٪	مرتفع	٣

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج المبينة في الجدول ١٢ أن المتوسط الحسابي لعبارات محور إدارة التربة الذكية مناخياً قد تراوح بين ١.٠١ – ٢.٩، بانحراف معياري تراوح بين ٠.١ – ١.٤٩.

ومن خلال الأهمية النسبية يتبين أن الأهمية النسبية تراوحت بين ٢٥.٣٪ – ٧٢.٦٪، حيث جاء أستخدم تقنيات مكافحة الحشائش المناسبة للمحافظة على خصوبة التربة دون تلويثها في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، أما في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية فإن اعتماد نظام الزراعة الكنتورية جاء في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية.

تشير النتائج إلى أن ممارسات **إدارة التربة الذكية مناخياً المطبقة بشكل مرتفع** من قبل المزارعين اقتصرت على استخدام تقنيات مكافحة الحشائش المناسبة للمحافظة على خصوبة التربة دون تلويثها و تطبيق إجراءات الاستخدام الرشيد للمبيدات العشبية، كذلك ترك فترات راحة بين العروات وزراعة الأشجار كمصدات للرياح، **أما بالنسبة للتقنيات المطبقة بشكل متوسط** فقد كانت لاستخدم الحواجز الحية /السياج لمنع تآكل التربة و زراعة محاصيل ذات احتياجات تغذوية مختلفة في نفس المزرعة و استخدم الأسمدة العضوية المتجددة لتحسين خصوبة التربة وزراعة محصولين بنفس الوقت بطريقة تبادلية، **أما الممارسات التي تم استخدامها بشكل منخفض** فتمثلت بتطبيق الحد الأدنى من الحراثة وتغطية التربة باستخدام الملش وبقايا المحاصيل، وإجراء تحاليل دورية للتربة لقياس درجة خصوبتها

وتحديد احتياجاتها السمادية، بالإضافة إلى استخدام تقنيات تربية الديدان لزيادة الحيوية في التربة وتحسين تركيبها وخصوبتها واخيراً اعتماد نظام الزراعة الكنتورية.

٣-٤-٢-٣ الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً

يبين الجدول التالي الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً

جدول (١٣): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً

التسلسل	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الأهمية	التقييم	ترتيب الممارسة
٢٣	هل تستخدم تقنيات الري بالتنقيط والري بالرش لتوجيه المياه بدقة إلى الجذور وتفادي الفاقد من تبخر وتسرب	٣.٠٤	١.٣٧	٧٦.١٪	مرتفع	٣
٢٤	هل تستخدم أجهزة مراقبة وأنظمة إدارة لرصد محتوى الرطوبة في التربة وجودة المياه وضبط الري وفقًا للاحتياجات الفعلية.	١.٠٠	.٠٠٠a	٢٥.٠٪	غير مطبق	١٠
٢٥	هل تقوم بجدولة أوقات الري بحيث يتم الري في الأوقات المثلى، مثل الصباح أو المساء، لتقليل تبخر المياه وتحسين استخدامها	٣.٠٨	١.٣٧	٧٦.٩٪	مرتفع	٢
٢٦	هل تقوم باستخدام تقنيات الزراعة المائية	١.٠٠	.٠٠٠a	٢٥.٠٪	غير مطبق	١٠
٢٧	هل تستخدم مصادر الطاقة البديلة لضخ المياه والقيام بعملية الري	١.٣٥	٠.٨٧	٣٣.٩٪	منخفض	٦
٢٨	هل تقوم بتطبيق تقنيات إدارة المياه مثل حصاد المياه	١.٢٣	٠.٥٧	٣٠.٦٪	منخفض	٨
٢٩	هل تطبق إجراءات الاستخدام الرشيد للمياه الجوفية	١.٤٢	٠.٦٥	٣٥.٥٪	منخفض	٥
٣٠	هل يتم إدارة موارد المياه في المنطقة من قبل المجتمع المحلي	١.٠٣	٠.١٨	٢٥.٨٪	منخفض	٩

٣١	هل تستخدم محاصيل ذات إنتاجية عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه	١.٣٣	٠.٧٠	٣٣.٢٪	منخفض	٧
٣٢	هل تقوم بجدولة الري على أساس التقويم	٢.١٧	١.١٧	٥٤.٣٪	متوسط	٤
٣٣	هل تقوم بالري التكميلي خلال المراحل الحرجة للمحصول	٣.٢٠	١.٣٢	٨٠.١٪	مرتفع	١

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لممارسات محور إدارة المياه الذكية مناخياً المطبقة من قبل المزارعين قد تراوح بين ١.٠٣ – ٣.٢، بانحراف معياري تراوح بين ٠.١٨ – ١.٣٧، كما بينت النتائج وجود عدد من الممارسات الذكية لم يتم تطبيقها نهائياً من قبل المزارعين.

ومن خلال الأهمية النسبية للممارسات المطبقة من قبل المزارعين في مجال إدارة المياه الذكية مناخياً يتبين أن الأهمية النسبية تراوحت بين ٢٥.٨٪ – ٨٠.١٪، حيث جاء القيام بالري التكميلي خلال المراحل الحرجة للمحصول في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، أما في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية فإن اعتماد نظام الزراعة الكنتورية جاء في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية.

تشير النتائج إلى أن هناك العديد من ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً مطبقة من المزارعين بشكل **مرتفع** كالقيام بالري التكميلي خلال المراحل الحرجة للمحصول، وجدولة أوقات الري، و استخدام تقنيات الري بالتنقيط والري بالرش ، وتمثّلت الممارسات التي تم استخدامها **بشكل متوسط** بالقيام بجدولة الري على أساس التقويم، **أما الممارسات التي تم تطبيقها بشكل منخفض** فتمثلت بتطبيق إجراءات رشيدة لاستخدام المياه الجوفية، واعتماد مصادر الطاقة البديلة لضخ المياه والقيام بعملية الري، واستخدم محاصيل ذات إنتاجية عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه بالإضافة إلى تطبيق تقنيات إدارة المياه، وإدارة المياه من قبل المجتمع المحلي، **أما بالنسبة للممارسات غير المطبقة** من قبل المزارعين فقد كانت لاستخدام الزراعة المائية واستخدم أجهزة مراقبة وأنظمة إدارة لرصد محتوى الرطوبة في التربة وجودة المياه وضبط الري وفقاً للاحتياجات الفعلية.

٣-٤-٢-٤ الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً

يبين الجدول التالي الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً

جدول (١٤): الإحصاءات الوصفية لعبارات بُعد ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً

التسلسل	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الأهمية	التقييم	ترتيب الممارسة
٣٤	هل تتبع أية إجراءات لتحسين سلالات الثروة الحيوانية ونظام الصحة الحيوانية	٢.٩٣	١.٠٤٠	٧٣.٢٪	مرتفع	٩
٣٥	هل تقوم بعملية إدارة المراعي دون زيادة الضغط على الأراضي	١.٨٠	٠.٦٥١	٤٥.٠٪	متوسط	١٤
٣٦	هل تستخدم الأعلاف المركزة ذات القيمة الغذائية العالية	٣.٩٦	٠.٣٥٦	٩٨.٩٪	مرتفع جداً	٢
٣٧	هل تقوم بإضافة المولاس الى بقايا المحاصيل واستخدامها في تغذية الحيوان	٢.٣٠	٠.٨٠٥	٥٧.٥٪	متوسط	١٢
٣٨	هل تقوم بتربية سلالات ماشية أكثر تحمل للحرارة	١.٥٦	١.٠٤٤	٣٨.٩٪	منخفض	١٥
٣٩	هل تستخدم بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا في تغذية الحيوان	١.٩٤	٠.٦١١	٤٨.٦٪	متوسط	١٣
٤٠	هل تستخدم النخالة في تغذية الحيوان	٣.٩٧	٠.١٦٧	٩٩.٣٪	مرتفع جداً	١
٤١	هل تقوم بعمل السماد العضوي (الكمبوست من الروث)	٣.٣٥	١.٠٤٣	٨٣.٨٪	مرتفع جداً	٨
٤٢	هل تستخدم التلقيح الصناعي	٣.٨٢	٠.٣٩٠	٩٥.٤٪	مرتفع جداً	٤
٤٣	هل تقوم بعمل سيلاج الذرة	٢.٨٦	١.٠٨١	٧١.٤٪	مرتفع	١١
٤٤	هل تقوم بالتحصين ضد الأمراض المعدية	٣.٩٢	٠.٣٦٨	٩٧.٩٪	مرتفع جداً	٣
٤٥	هل تستخدم مضادات الطفيليات	٣.٧٦	٠.٦٤٧	٩٣.٩٪	مرتفع جداً	٥

٤٦	هل تقوم برعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة	٣.٥٦	٠.٨٦٢	٨٨.٩٪	مرتفع جداً	٦
٤٧	هل تعتمد بالحصول على الأدوية واللقاحات وارشادات الرعاية الحيوانية من مصادر موثوقة	٣.٥١	٠.٥٥٧	٨٧.٧٪	مرتفع جداً	٧
٤٨	هل تقوم بتأمين للثروة الحيوانية لديك	١.٠٠	.٠٠٠a	٢٥.٠٪	غير مطبق	١٦
٤٩	هل تقوم بتوفير مأوى صحية صديقة للبيئة وملائمة للحيوانات مع توفير الحماية من الظروف الجوية القاسية	٢.٩٠	٠.٩٥٨	٧٢.٥٪	مرتفع	١٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لممارسات محور إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً المطبقة من قبل المزارعين قد تراوح بين ١.٥٦ – ٣.٩٧، بانحراف معياري تراوح بين ٠.١٦٧ – ١.٠٨١، كما بينت النتائج وجود عدد من الممارسات الذكية غير مطبقة من قبل أفراد العينة.

ومن خلال الأهمية النسبية للممارسات المطبقة من قبل المزارعين في مجال إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً، يتبين أن الأهمية النسبية تراوحت بين ٣٨.٩٪ – ٩٩.٣٪، حيث جاء استخدام النخالة في تغذية الحيوان في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، أما في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية فكانت القيام بتربية سلالات ماشية أكثر تحملاً للحرارة.

تشير النتائج إلى أن هناك العديد من **ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً مطبقة من المزارعين بشكل مرتفع جداً** كاستخدام النخالة والاعلاف المركزة ذات القيمة الغذائية العالية في تغذية الحيوان، بالإضافة إلى التحصين ضد الامراض المعدية، واستخدام التلقيح الاصطناعي، واستخدام مضادات الطفيليات، ورعاية الحيوان، والحصول على اللقاحات والأدوية والارشادات من مصادر موثوقة، **أما الممارسات التي تم استخدامها بشكل مرتفع** فتمثلت باتباع إجراءات لتحسين السلالات ونظم الرعاية وتوفير مأوى صديق للبيئة وملائم لحماية الحيوانات بالإضافة إلى عمل سيلاج الذرة، **أما الممارسات التي تم تطبيقها بشكل متوسط** فتمثلت بإضافة المولاس لبقايا

المحاصيل واستخدامها في تغذية الحيوان، واستخدام بقايا المحاصيل بُعد معاملتها باليوريا في تغذية الحيوان، بالإضافة إلى إدارة المراعي دون الضغط على الأراضي، **أما الممارسات التي تم تطبيقها بشكل منخفض** فقد كانت تربية الماشية أكثر تحملاً للحرارة، **وبالنسبة للممارسات التي لم تطبق من قبل المزارعين** فقد كان التأمين على الثروة الحيوانية

٣-٤-٢-٥ الإحصاءات الوصفية لأبعاد محور الممارسات الذكية مناخياً

يوضح الجدول التالي الإحصاءات الوصفية لأبعاد محور الممارسات الزراعية الذكية مناخياً

جدول (١٥) الإحصاءات الوصفية لأبعاد محور الممارسات الذكية مناخياً

التسلسل	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الأهمية	ترتيب الممارسة
١	ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً	٢.٤٠	٠.٥٥	٦٠.٠٪	٢
٢	ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	١.٩٩	٠.٦٥	٤٩.٧٪	٣
٣	ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	١.٩٩	٠.٥٩	٤٩.٦٪	٤
٤	ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً	٣.٠٨	٠.٣٣	٧٦.٩٪	١
	الممارسات الذكية	٢.٣١	٠.٥٧	٥٥.١٪	

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تراوحت المتوسطات الحسابية لأبعاد محور الممارسات الذكية بين ١.٩٩ – ٣.٠٨، بانحراف معياري تراوح بين ٠.٣٣ – ٠.٦٥، وبالنسبة للأهمية النسبية فقد تراوحت بين ٤٩.٦ – ٧٦.٩٪، وتراوح تطبيق الممارسات الذكية بين المتوسط والمرتفع، حيث جاء تطبيق الممارسات الذكية في إدارة الإنتاج الحيواني في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، بأهمية بلغت ٣.٠٨، يليه ممارسات إدارة المحاصيل بأهمية نسبية ٦٠٪، ثم إدارة التربة بأهمية بلغت ٤٩.٧٪، واخيراً ممارسات إدارة المياه بأهمية نسبية بلغت ٤٩.٦٪. وبشكل عام فقد بلغ متوسط محور تطبيق الممارسات الذكية ٢.٣١، بانحراف معياري ٠.٣٣، واهمية نسبية ٥٥.١٪، وبشكل عام تبين أن المزارعين يطبقون الممارسات الذكية مناخياً بشكل متوسط.

يوضح الجدول التالي مستوى تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً في منطقة الدراسة

جدول (١٦) مستوى تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً في منطقة الدراسة		
التسلسل	**العبارة**	**التقييم**
١	اتباع الدورة الزراعية	مرتفع
٢	اختيار زراعة أصناف المحاصيل المقاومة للجفاف	متوسط
٣	اختيار زراعة المحاصيل المقاومة للآفات والأمراض	مرتفع
٤	الاعتماد على التقنيات الحديثة في مراقبة الطقس	منخفض
٥	استخدم أساليب المكافحة الحيوية للسيطرة على الآفات	متوسط
٦	عدم حرق بقايا المحاصيل	مرتفع
٧	إدارة بقايا المحاصيل (التغطية)	منخفض
٨	تغير مواعيد الزراعة حسب مواعيد تغير مياه الأمطار	مرتفع جداً
٩	التأمين على المحاصيل	لم تطبق
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً		
التسلسل	**العبارة**	**التقييم**
١٠	إجراء تحاليل دورية للتربة لقياس درجة خصوبتها وتحديد احتياجاتها السمادية بدقة	منخفض
١١	استخدم السماد الأخضر لتحسين خصوبة التربة كالبرسيم أو البازلاء، لإضافة النيتروجين إلى التربة	متوسط
١٢	استخدم الفيرمي كومبوست لزيادة الحيوية في التربة وتحسين تركيبها وخصوبتها	منخفض
١٣	تطبيق إجراءات الاستخدام الرشيد للمبيدات العشبية	مرتفع
١٤	استخدم تقنيات مكافحة الحشائش المناسبة للمحافظة على خصوبة التربة دون تلويثها	مرتفع
١٥	زراعة محاصيل ذات احتياجات تغذوية مختلفة في نفس المزرعة مثل زراعة محاصيل حبوب مع محاصيل بقوليات	متوسط
١٦	تطبيق نظام الزراعة الكنتورية	منخفض

١٧	تغطية التربة باستخدام الملش وبقايا المحاصيل	منخفض
١٨	استخدم الحواجز الحية /السياج لمنع تآكل التربة	متوسط
١٩	تطبيق الحد الأدنى من الحراثة	منخفض
٢٠	زراعة الأشجار كمصدات للرياح	مرتفع
٢١	زراعة محصولين بنفس الوقت بطريقة تبادلية	متوسط
٢٢	ترك فترات راحة بين العروات	مرتفع
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً		
التسلسل	**العبارة**	**التقييم**
٢٣	استخدم تقنيات الري بالتنقيط والري بالرش لتوجيه المياه بدقة إلى الجذور وتفادي الفاقد من تبخر وتسرب	مرتفع
٢٤	استخدم أجهزة مراقبة وأنظمة إدارة لرصد محتوى الرطوبة في التربة وجودة المياه وضبط الري وفقًا للاحتياجات الفعلية.	غير مطبق
٢٥	جدولة أوقات الري بحيث يتم الري في الأوقات المثلى، مثل الصباح أو المساء، لتقليل تبخر المياه وتحسين استخدامها	مرتفع
٢٦	استخدام تقنيات الزراعة المائية	غير مطبق
٢٧	استخدم مصادر الطاقة البديلة لضخ المياه والقيام بعملية الري	منخفض
٢٨	تطبيق تقنيات إدارة المياه مثل حصاد المياه	منخفض
٢٩	تطبيق إجراءات الاستخدام الرشيد للمياه الجوفية	منخفض
٣٠	إدارة موارد المياه في المنطقة من قبل المجتمع المحلي	منخفض
٣١	استخدم محاصيل ذات إنتاجية عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه	منخفض
٣٢	جدولة الري على أساس التقويم	متوسط
٣٣	الري التكميلي خلال المراحل الحرجة للمحصول	مرتفع
ممارسات إدارة الثروة الحيوانية الذكية مناخياً		
التسلسل	**العبارة**	**التقييم**
٣٤	هل تتبع أية إجراءات لتحسين سلالات الثروة الحيوانية ونظام الصحة الحيوانية	مرتفع

٣٥	هل تقوم بعملية إدارة المراعي دون زيادة الضغط على الأراضي	متوسط
٣٦	هل تستخدم الأعلاف المركزة ذات القيمة الغذائية العالية	مرتفع جداً
٣٧	هل تقوم بإضافة المولاس الى بقايا المحاصيل واستخدامها في تغذية الحيوان	متوسط
٣٨	هل تقوم بتربية سلالات ماشية أكثر تحمل للحرارة	منخفض
٣٩	هل تستخدم بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا في تغذية الحيوان	متوسط
٤٠	هل تستخدم النخالة في تغذية الحيوان	مرتفع جداً
٤١	هل تقوم بعمل السماد العضوي (الكمبوست من الروث)	مرتفع جداً
٤٢	هل تستخدم التلقيح الصناعي	مرتفع جداً
٤٣	هل تقوم بعمل سيلاج الذرة	مرتفع
٤٤	هل تقوم بالتحصين ضد الأمراض المعدية	مرتفع جداً
٤٥	هل تستخدم مضادات الطفيليات	مرتفع جداً
٤٦	هل تقوم برعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة	مرتفع جداً
٤٧	هل تعتمد بالحصول على الأدوية واللقاحات وارشادات الرعاية الحيوانية من مصادر موثوقة	مرتفع جداً
٤٨	هل تقوم بتأمين للثروة الحيوانية لديك	غير مطبق
٤٩	هل تقوم بتوفير مأوى صحية صديقة للبيئة وملائمة للحيوانات مع توفير الحماية من الظروف الجوية القاسية	مرتفع

٣-٥ اختبار فرضيات الدراسة

٣-٥-١الفرضية الرئيسية الأولى: تتعلق بمستوى معرفة المزارعين لمفهوم الزراعة الذكية

- **H١٠ الفرض العدم: لا يمتلك صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص معرفة بمفهوم التغيرات المناخية والزراعية الذكية مناخياً تختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**
- **H١١ الفرض البديل: يمتلك صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص معرفة بمفهوم التغيرات المناخية والزراعية الذكية مناخياً تختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**

بهدف اختبار الفرضية الرئيسية الأولى فقد تم استخدام اختبار الفروض لفروق متوسط مجتمع One-sample Test، حيث كانت قيمة الاختبار تساوي القيمة الوسطى (٣) والتي تدل على درجة معرفة متوسطة من حيث المعرفة وجاءت النتائج موضحة في الجدول ١٧

جدول (١٧): نتائج اختبار الفروض لاختبار الفرضية الأولى

المتغير	One-Sample Statistics		One-Sample Test	
	المتوسط	الانحراف المعياري	T	Sig. (٢-tailed)
التغير المناخي	٣.١٩	١.٤٤٧	١.٢٩٠	٠.٢٠٠
الزراعة الذكية مناخياً	١.٢٠	٠.٥٠١	-٣٤.٥٤٥	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير نتائج اختبار الفروض لفروق متوسط مجتمع أن متوسط مستوى المعرفة بالتغيرات المناخية لدى أفراد العينة قد بلغ ٣.١٩، بانحراف معياري بلغ ١.٤٤٧، كما يتبين من خلال قيمة t والبالغة ١.٢٩ انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معرفة المزارعين بالتغيرات المناخية والقيمة المتوسطة للاختبار (٣)، حيث كانت قيمة الدلالة (Sig) المرافقة لاختبار t أكبر من ٠.٠٥ (Sig>٠.٠٥)، **وبالتالي فإننا نقبل الفرض العدم القائل بأن صغار المزارعين في منطقة قطينة**

بريف محافظة حمص لا يمتلكون معرفة بمفهوم التغيرات المناخية يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.

كذلك تشير النتائج الواردة في الجدول السابق أن متوسط معرفة المزارعين بالزراعة الذكية مناخياً قد بلغ ١.٢ بانحراف معياري ٠.٥٠١، ومن خلال قيمة اختبار t والبالغة -٣٤.٥٤٥ نجد انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معرفة المزارعين بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً والقيمة المتوسطة للاختبار (٣)، حيث كانت قيمة الدلالة اقل من ٠.٠٥ (Sig< ٠.٠٥)، وبالتالي فإننا نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل بأن **صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص يمتلكون معرفة بمفهوم الزراعية الذكية مناخياً تختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.ومن خلال إشارة الاختبار السالبة نجد أن مستوى المعرفة لدى المزارعين بالزراعة الذكية منخفض.**

٣-٥-٢ الفرضية الرئيسية الثانية: انتشار الممارسات الزراعية الذكية مناخياً

- **H٢٠ الفرض العدم: لا تنتشر الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بأبعادها (ممارسات إدارة التربة، ممارسات إدارة المحاصيل، ممارسات إدارة المياه، ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني) بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**
- **H٢١ الفرض البديل: تنتشر الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بأبعادها (ممارسات إدارة التربة، ممارسات إدارة المحاصيل، ممارسات إدارة المياه، ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني) بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**

بهدف اختبار الفرضية الرئيسية الثانية فقد تم استخدام اختبار الفروض لفروق متوسط مجتمع One-sample Test، حيث كانت قيمة الاختبار تساوي القيمة الوسطى، والتي تدل على مستوى تطبيق متوسط للممارسات الزراعية، وجاءت النتائج موضحة في الجدول (١٨).

جدول (١٨): نتائج اختبار الفروض لاختبار الفرضية الثانية

المتغير	One-Sample Statistics		One-Sample Test	
	المتوسط	الانحراف المعياري	T	Sig. (٢-tailed)
ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً	٢.٤٠	٠.٥٥	٧.١٠	٠.٠٠٠
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	١.٩٨٨	٠.٦٥	-٠.١٧	٠.٨٧
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	١.٩٨٧	٠.٥٩	-٠.٢٠	٠.٨٤
ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً	٣.٠٨	٠.٣٣	٢٧.٧٢	٠.٠٠٠
الممارسات الذكية مناخياً	٢.٣١	٠.٥٧	٥.٢٣	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

تشير النتائج الواردة في الجدول ١٨ أن قيم متوسطات أبعاد محور تطبيق الممارسات الذكية قد تراوح بين ١.٩٨٧ – ٣.٠٧.

بالنسبة لممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً فقد بلغت قيم اختبار t ٧.١ وتشير قيمة الدلالة Sig المرافقة للاختبار إلى معنوية الاختبار حيث كانت قيمة الدلالة أقل من ٠.٠٥ (Sig < ٠.٠٥)، أي أننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل القائل **بأن ممارسات إدارة المحاصيل تنتشر بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.** ومن خلال إشارة الاختبار الموجبة يتبين أن هناك انتشار مرتفع لممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً.

أما بالنسبة لممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً فيتبين من خلال اختبار t عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تطبيق المزارعين لممارسات إدارة التربة الذكية وقيمة الاختبار الوسطى، والتي تدل على انتشار متوسط للممارسات الذكية في مجال إدارة التربة، حيث بلغت قيم t ١.٩٩٨، كما كانت قيمة الدلالة Sig المرافقة لاختبار t أكبر من ٠.٠٥ (Sig > ٠.٠٥)، أي أننا سوف نقبل الفرض العدم القائل **بأن ممارسات إدارة التربة، تنتشر بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى لا يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**

بالنسبة ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً فيتبين من خلال اختبار t عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ذات دلالة إحصائية بين متوسط تطبيق المزارعين لممارسات إدارة المياه الذكية وقيمة الاختبار الوسطى، والتي تدل على انتشار متوسط للممارسات الذكية في إدارة المياه، حيث بلغت قيم t المحسوبة ١.٩٨٧، كما كانت قيمة الدلالة Sig المرافقة لاختبار t أكبر من ٠.٠٥ (Sig > ٠.٠٥)، أي أننا سوف نقبل الفرض العدم القائل **بأن ممارسات إدارة المياه، تنتشر بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى لا يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.**

بالنسبة لممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً فقد بلغت قيم اختبار t ٢٧.٧٢ وتشير قيمة الدلالة Sig المرافقة للاختبار إلى معنوية الاختبار حيث كانت قيمة الدلالة اقل من ٠.٠٥ (Sig ٠.٠٥ >)، وبالتالي سوف نرفض الفرض العدم، ونقبل الفرض البديل القائل **بأن ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً، تنتشر بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع**، ومن خلال إشارة الاختبار الموجبة يتبين أن هناك انتشار مرتفع لممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً.

بالنسبة للممارسات الذكية مناخياً فقد بلغت قيم اختبار t ٥.٢٣ وتشير قيمة الدلالة Sig المرافقة للاختبار إلى معنوية الاختبار حيث كانت قيمة الدلالة اقل من ٠.٠٥ (Sig < ٠.٠٥)، وبالتالي فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل القائل **بأن ممارسات الزراعة الذكية مناخياً تنتشر بين صغار المزارعين في منطقة قطينة بريف محافظة حمص بمستوى يختلف عن المتوسط الافتراضي في المجتمع.** ومن خلال إشارة الاختبار الموجبة يتبين أن هناك انتشار مرتفع لممارسات الزراعة الذكية مناخياً.

٣-٥-٣ الفرضية الرئيسية الثالثة: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً

- H٣٠ الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).

- H٣١ الفرض البديل: يتأثر تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة)

بهدف اختبار الفرضية الثالثة والفرضيات الفرعية، فقد تم استخدام الانحدار المتعدد Multiple linear regressionبطريقة الانحدار التدريجي Stepwise حيث يتم إدخال المتغيرات المستقلة إلى المعادلة الخطية على خطوات، ويتم اختيار متغيرين في الخطوة الأولى لإدخالهما إلى المعادلة، ثم نقوم باختيار المتغيرين وإقرار إمكانية استبعادهما وحذفهما من المعادلة، وفي كل خطوة ندخل متغيرين اثنين ويتم اتباع نفس الإجراءات، والهدف منه ادخال كافة العوامل المؤثرة في تقدير النموذج كما يساهم في التخلص من مشاكل القياس.

والجدول ١٩ يبين المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الرئيسية الثالثة

جدول (١٩): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الرئيسية الثالثة

الاختبار	القيمة
R	٠.٨١٣
R Square	٠.٦٦١
Adjusted R Square	٠.٦٤١
F	٣٣.٨٩٧
Sig	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق من خلال قيمة معامل الارتباط R وجود علاقة قوية بين المتغيرات الديموغرافية الداخلة في عملية التقدير وممارسات الزراعة الذكية مناخياً، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٨١٣.

من خلال قيمة معامل التحديد المصحح والبالغة ٠.٦٤١، يتبين أن حوالي ٦٤٪ من تغيرات ممارسات الزراعة الذكية مناخياً تعود للتغيرات في العوامل الديموغرافية في حين ان باقي النسبة والبالغة ٣٦٪تعود لعوامل أخرى لم تتطرق لها الدراسة.

من خلال معامل F والبالغ ٣٣.٩ وقيمة الدلالة المرافقة Sig يتبين أن النموذج معنوي وقادر على تفسير البيانات حيث كانت قيمة الدلالة sig اقل من ٠.٠٥، **وبالتالي فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل والقائل بأنه يوجد أثر للمتغيرات الديموغرافية في ممارسات الزراعة الذكية مناخياً**، ويبين الجدول التالي (٢٠) معاملات الانحدار للمتغيرات الداخلة في تقدير النموذج.

جدول (٢٠): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً

	القيم اللامعيارية		القيم المعيارية	قيمة (T)	مستوى الدلالة Sig
	قيمة (B)	الخطأ المعياري	قيمة (Beta)		
(Constant)	-٠.٠٤	٠.٢٤		-٠.١٦	٠.٨٧
المهنة/ثروة حيوانية	٠.٧٥	٠.٠٩	٠.٥٧	٨.٥٢	٠.٠٠٠
المستوى التعليمي	٠.١٩	٠.٠٤	٠.٣٢	٤.٥١	٠.٠٠٠
نمط الزراعة	٠.٣١	٠.٠٨	٠.٢٧	٤.٠٩	٠.٠٠٠
عدد سنوات الخبرة	٠.٠٩	٠.٠٣	٠.١٩	٢.٧٧	٠.٠١
الجنس	٠.٢٦	٠.١٠	٠.١٧	٢.٦٨	٠.٠١

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن ممارسة مهنة الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط الزراعة، وعدد سنوات الخبرة والجنس قد أثر معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً، حيث بلغت قيم معاملات الانحدار لمتغير تربية الثروة الحيوانية، المستوى التعليمي، نمط الزراعة، عدد سنوات الخبرة، الجنس (٠.٥٧، ٠.٣٢، ٠.٢٧، ٠.١٩، ٠.١٧) على التوالي، كذلك فقد كانت قيم الدلالة Sig لاختبار t بالنسبة للمعاملات المذكورة أعلاه اقل من ٠.٠٠٥.

اما بالنسبة لباقي العوامل **(العمر، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الأسرة، ممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات الزراعة الذكية مناخياً.

٣-٥-٣-١ الفرضية الفرعية الأولى: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

- **H٣١٠ الفرض العدم:** لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).
- **H٣١١ الفرض البديل:** يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).

يبين الجدول ٢١ المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الأولى

جدول (٢١): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الأولى

الاختبار	القيمة
R	٠.٦٤
R Square	٠.٤١
Adjusted R Square	٠.٣٩
F	١٥.٤٣
Sig	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق ومن خلال قيمة معامل الارتباط R وجود علاقة متوسطة بين المتغيرات الديموغرافية الداخلة في عملية التقدير وممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٦٤

من خلال قيمة معامل التحديد المصحح والبالغة ٠.٣٩، يتبين أن حوالي ٣٩٪ من تغيرات ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً تعود للتغيرات في العوامل الديموغرافية في حين ان باقي النسبة والبالغة ٦١٪ تعود لعوامل أخرى لم تتطرق لها الدراسة.

من خلال معامل F والبالغ ٣٣.٩ وقيمة الدلالة المرافقة Sig يتبين أن النموذج معنوي وقادر على تفسير البيانات حيث كانت قيمة الدلالة sig اقل من ٠.٠٥، وبالتالي **فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل والقائل بأنه يوجد أثر للمتغيرات الديموغرافية** في ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً. ويبين الجدول التالي معاملات الانحدار للمتغيرات الداخلة في تقدير النموذج.

جدول (٢٢): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

المتغيرات المستقلة	القيم اللامعيارية		القيم المعيارية	قيمة (T)	مستوى الدلالة Sig
	قيمة (B)	الخطأ المعياري	قيمة (Beta)		
(Constant)	٠.٦١	٠.٢٨		٢.١٩	٠.٠٣
المهنة/ثروة حيوانية	٠.٥٣	٠.١١	٠.٤٢	٤.٧٦	٠.٠٠
المستوى التعليمي	٠.٢٠	٠.٠٥	٠.٣٥	٣.٨٧	٠.٠٠
نمط إدارة المحاصيل	٠.٢٤	٠.١٠	٠.٢١	٢.٤٦	٠.٠٢
عدد سنوات الخبرة	٠.١٠	٠.٠٤	٠.٢١	٢.٢٨	٠.٠٢

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول ٢٢ أن ممارسة مهنة الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط إدارة المحاصيل، وعدد سنوات الخبرة أثر معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً، حيث بلغت قيم معاملات الانحدار لمتغير تربية الثروة الحيوانية، المستوى التعليمي، نمط إدارة المحاصيل، عدد سنوات الخبرة (٠.٤٢، ٠.٣٥، ٠.٢١، ٠.١٧) على التوالي، كذلك فقد كانت قيم الدلالة Sig لاختبار t بالنسبة للمعاملات المذكورة أعلاه اقل من ٠.٠٥

أما بالنسبة لباقي العوامل **(الجنس، العمر، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الأسرة، وممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً.

٣-٥-٣-٢ الفرضية الفرعية الثانية: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً

- H٣٢٠ الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).
- H٣٢١ الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).

يبين الجدول ٢٣ المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثانية.

جدول (٢٣): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثانية

الاختبار	القيمة
R	٠.٦٩
R Square	٠.٤٧
Adjusted R Square	٠.٤٤
F	١٥.٤٧
Sig	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق ومن خلال قيمة معامل الارتباط R وجود علاقة متوسطة القوة بين المتغيرات الديموغرافية الداخلة في عملية التقدير وممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٦٩

من خلال قيمة معامل التحديد المصحح والبالغة ٠.٤٤، يتبين أن حوالي ٤٤٪ من تغيرات ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً تعود للتغيرات في العوامل الديموغرافية في حين ان باقي النسبة والبالغة ٥٦٪ تعود لعوامل أخرى لم تتطرق لها الدراسة.

من خلال معامل F والبالغ ١٥.٤٧ وقيمة الدلالة المرافقة Sig يتبين أن النموذج معنوي وقادر على تفسير البيانات حيث كانت قيمة الدلالة sig اقل من ٠.٠٥، وبالتالي **فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل والقائل بأنه يوجد أثر للمتغيرات الديموغرافية** في ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً. ويبين الجدول ٢٣ معاملات الانحدار للمتغيرات الداخلة في تقدير النموذج.

جدول (٢٤): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً

	القيم اللامعيارية		القيم المعيارية	قيمة (T)	مستوى Sigالدلالة
	قيمة (B)	الخطأ المعياري	قيمة (Beta)		
(Constant)	-٠.٧٩	٠.٤٠		-٢.٠٠	٠.٠٧
المهنة/ثروة حيوانية	٠.٦٥	٠.١٢	٠.٤٤	٥.٣٨	٠.٠٠
المستوى التعليمي	٠.٢٧	٠.٠٦	٠.٤٠	٤.٥٢	٠.٠٠
عمر المزارع	٠.١٩	٠.٠٧	٠.٢٢	٢.٦٤	٠.٠١
الجنس	٠.٣٦	٠.١٤	٠.٢٠	٢.٥٧	٠.٠١
نمط الزراعة	٠.٢٥	٠.١١	٠.١٩	٢.٣٤	٠.٠٢

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن ممارسة مهنة الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط الزراعة، وعدد سنوات الخبرة والجنس قد أثر معنوياً على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً، حيث بلغت قيم معاملات الانحدار لمتغير تربية الثروة الحيوانية، المستوى التعليمي، عمر المزارع، الجنس، نمط الزراعة، (٠.٤٤، ٠.٤٠، ٠.٢٢، ٠.٢٠، ٠.١٩) على التوالي، كذلك فقد كانت قيم الدلالة Sig لاختبار t بالنسبة للمعاملات المذكورة أعلاه اقل من ٠.٠٥

أما بالنسبة لباقي العوامل **(عدد سنوات الخبرة، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الأسرة، ممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً.

٣-٥-٣-٣ الفرضية الفرعية الثالثة: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً

- H٣٣٠ الفرض العدم: لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).
- H٣٣١ الفرض البديل: يتأثر تطبيق ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).

يبين جدول ٢٥ المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثالثة

جدول (٢٥): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الثالثة

الاختبار	القيمة
R	٠.٧٤
R Square	٠.٥٥
Adjusted R Square	٠.٥٣
F	٣٥.٦٦
Sig	٠.٠٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من الجدول السابق، من خلال قيمة معامل الارتباط R وجود علاقة متوسطة القوة بين المتغيرات الديموغرافية الداخلة في عملية التقدير وممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٧٤

من خلال قيمة معامل التحديد المصحح والبالغة ٠.٥٥، يتبين أن حوالي ٥٥٪ من تغيرات ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً تعود للتغيرات في العوامل الديموغرافية في حين ان باقي النسبة والبالغة ٤٥٪ تعود لعوامل أخرى لم تتطرق لها الدراسة.

من خلال معامل F والبالغ ٣٥.٦٦ وقيمة الدلالة المرافقة Sig يتبين أن النموذج معنوي وقادر على تفسير البيانات حيث كانت قيمة الدلالة sig اقل من ٠.٠٥، وبالتالي **فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل والقائل بأنه يوجد أثر للمتغيرات الديموغرافية** في ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً، والجدول٢٦ يبين معاملات دالة الانحدار لتقدير النموذج.

جدول (٢٦): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً

	القيم اللامعيارية		القيم المعيارية	قيمة (T)	مستوى Sigالدلالة
	قيمة (B)	الخطأ المعياري	قيمة (Beta)		
(Constant)	٠.١٠	٠.٢١		٠.٤٦	٠.٦٤
نمط الزراعة	٠.٨١	٠.٠٩	٠.٦٨	٩.٥٢	٠.٠٠
الجنس	٠.٣٧	٠.١١	٠.٢٣	٣.٢٦	٠.٠٠
المهنة/تجارة	-١.١٠	٠.٤١	-٠.١٩	-٢.٦٩	٠.٠١

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن نمط الزراعة، والجنس قد أثرت معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً، كما اثرت مهنة التجارة بشكل سلبي على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً، حيث بلغت قيم معاملات الانحدار لمتغير نمط الزراعة، الجنس، مهنة التجارة (٠.٦٨، ٠.٢٣، -٠.١٩) على التوالي، كذلك فقد كانت قيم الدلالة Sig لاختبار t بالنسبة للمعاملات المذكورة أعلاه اقل من ٠.٠٥

اما بالنسبة لباقي العوامل **(العمر، ممارسة المهن الأخرى، العمر، عدد سنوات الخبرة، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الأسرة)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً.

٣-٥-٣-٤ الفرضية الفرعية الرابعة: أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً

- **H٣٤. الفرض العدم:** لا يتأثر تطبيق ممارسات إدارة الانتاج الحيواني الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).
- **H٣٤١ الفرض البديل:** يتأثر تطبيق ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً بالخصائص الديموغرافية لأفراد العينة والتي تشمل (الجنس، العمر، الخبرة، الحالة الاجتماعية، نمط الزراعة، حجم الحيازة، المستوى التعليمي، حجم الأسرة، المهنة).

يبين الجدول ٢٧ المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الرابعة

جدول (٢٧): المحددات الإحصائية لاختبار الفرضية الفرعية الرابعة

الاختبار	القيمة
R	٠.٥٧
R Square	٠.٣٣
Adjusted R Square	٠.٣٠
F	١٠.٨٣
Sig	٠.٠٠

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق ومن خلال قيمة معامل الارتباط R وجود علاقة متوسطة القوة بين المتغيرات الديموغرافية الداخلة في عملية التقدير وممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٥٧.

من خلال قيمة معامل التحديد المصحح والبالغة ٠.٣٠، يتبين أن حوالي ٣٠٪ من تغيرات ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً تعود للتغيرات في العوامل الديموغرافية، في حين ان باقي النسبة والبالغة ٧٠٪ تعود لعوامل أخرى لم تتطرق لها الدراسة.

من خلال معامل F والبالغ ١٠.٨٣ وقيمة الدلالة المرافقة Sig يتبين أن النموذج معنوي وقادر على تفسير البيانات حيث كانت قيمة الدلالة sig اقل من ٠.٠٥، وبالتالي **فإننا سوف نرفض الفرض العدم ونقبل الفرض البديل والقائل بأنه يوجد أثر للمتغيرات الديموغرافية** في ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً.

جدول (٢٨): معاملات نموذج الانحدار لاختبار أثر المتغيرات الديموغرافية على ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً

	القيم اللامعيارية		القيم المعيارية	قيمة (T)	مستوى الدلالة Sig
	قيمة (B)	الخطأ المعياري	قيمة (Beta)		
(Constant)	١.٩٠	٠.٢٢		٨.٥٧	٠.٠٠٠
المستوى التعليمي	٠.١٩	٠.٠٤	٠.٥٥	٥.١٠	٠.٠٠٠
عدد سنوات الخبرة	٠.١١	٠.٠٣	٠.٣٣	٣.٠٨	٠.٠٠٠
حجم الحيازة	٠.٠٧	٠.٠٣	٠.٢١	٢.١٠	٠.٠٤

المصدر: مخرجات التحليل الاحصائي.

يتبين من خلال الجدول السابق أن المستوى التعليمي، وعدد سنوات الخبرة، وحجم الحيازة قد أثرت معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً، حيث بلغت قيم معاملات الانحدار لمتغير المستوى التعليمي، عدد سنوات الخبرة، حجم الحيازة (٠.٥٥، ٠.٣٣، ٠.٢١) على التوالي، كذلك فقد كانت قيم الدلالة Sig لاختبار t بالنسبة للمعاملات المذكورة أعلاه اقل من ٠.٠٠٥.

أما بالنسبة لباقي العوامل **(العمر، ممارسة المهن الاخرى، الحالة الاجتماعية، جنس المزارع، حجم الأسرة)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً.

ويوضح الجدول التالي أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخياً في منطقة الدراسة

جدول (٢٩) أثر الخصائص الديموغرافية على تطبيق ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً

	أثر ايجابي	أثر سلبي	ليس لها أثر
عمر المزارع			☐
جنس المزارع	✓		
المستوى التعليمي	✓		
الحالة الاجتماعية			☒
سنوات الخبرة	✓		
حجم الاسرة			☒
حجم الحيازة			☒
نمط الزراعة	✓		
المهنة (تربية الثروة الحيوانية)	✓		
ممارسة المهن الأخرى (وظيفة – تجارة – أخرى)			☒
	أثر ايجابي	أثر سلبي	ليس لها أثر
عمر المزارع			☒
جنس المزارع	✓		
المستوى التعليمي	✓		
الحالة الاجتماعية			☒
سنوات الخبرة	✓		
حجم الاسرة			☒
حجم الحيازة			
نمط الزراعة	✓		
المهنة (تربية الثروة الحيوانية)	✓		
ممارسة المهن الأخرى (وظيفة – تجارة – أخرى)			☒
	أثر إيجابي	أثر سلبي	ليس لها أثر
عمر المزارع			☒

جنس المزارع	✓		
المستوى التعليمي			☒
الحالة الاجتماعية			☒
سنوات الخبرة			☒
حجم الاسرة			☒
حجم الحيازة			☒
نمط الزراعة	✓		
المهنة (التجارة)		○	
ممارسة المهن الأخرى (تربية الثروة الحيوانية – وظيفة – أخرى)			☒
	أثر إيجابي	أثر سلبي	ليس لها أثر
عمر المزارع			☒
جنس المزارع			☒
المستوى التعليمي	✓		
الحالة الاجتماعية			☒
سنوات الخبرة	✓		
حجم الاسرة			☒
حجم الحيازة	✓		
نمط الزراعة			☒
ممارسة المهن الأخرى			☒

الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

٤ـ ١ الاستنتاجات

١- بينت النتائج أن مستوى المعرفة بالتغيرات المناخية لدى افراد العينة متوسط عموماً، إلا أن التغيرات في الهطولات المطرية من حيث كمية الأمطار والشدة، بالإضافة إلى التغيرات في درجات الحرارة كانت أهم التغيرات الملاحظة من قبلهم، أما بالنسبة للتغيرات في الرياح والعواصف الرعدية والبرق فلم يكن هناك تغيرات تذكر من وجهة نظر افراد العينة.

٢- تبين أن غالبية المزارعين قد أكدوا على تضرر الإنتاج الزراعي كنتيجة للتغيرات المناخية، كذلك فقد أثرت التغيرات المناخية على منسوب البحيرة، ومنسوب المياه الجوفية في منطقة الدراسة، بالإضافة إلى آثار أخرى اقل شدة تمثلت في فقدان بعض أنواع النباتات والحيوانات البرية.

٣- أما بالنسبة لانعكاس أثر التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة فتبين النتائج أن محصول القمح والبطاطا بالإضافة إلى الخضار هي أكثر المنتجات المزروعة تضرراً، كما أدت التغيرات المناخية إلى انخفاض إنتاجية بعض الحيوانات وانتشار الامراض.

٤- كما بينت النتائج ضعف الإجراءات سواء الحكومية، أو إجراءات المجتمع المحلي لمواجهة التغيرات المناخية أو للتخفيف من آثارها، وإن كافة الممارسات تتخذ من قبل المزارعين بشكل فردي، وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة **(حضري وبن شاعة، ٢٠٢٣)** والتي أكدت على أن الجهود المبذولة غير كافية بالنظر إلى الحاجة الملحة لتبني أساليب الزراعة الذكية مناخياً، كما

٥- كما بينت النتائج أن مستوى المعرفة لدى المزارعين بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً وأهدافه والفوائد منه منخفض عموماً، كما تبين وجود ضعف في عمل الكادر الارشادي في إيصال مفاهيم الزراعة الذكية مناخياً وتطبيقاتها للمزارعين، فالمزارعين الذين لديهم إلمام بالزراعة الذكية مناخياً قد اعتمدوا على وسائل التواصل الاجتماعي في الوصول إلى معلوماتهم.

٦- بالرغم من انخفاض مستوى معرفة المزارعين بمفهوم الزراعة الذكية مناخياً، إلا انه يوجد انتشار مرتفع لبعض الممارسات الزراعة الذكية مناخياً بشكل عام حيث جاءت الممارسات المتعلقة بإدارة الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً أولا ثم ممارسات إدارة المحاصيل، ثم ممارسات إدارة

التربة فممارسات إدارة المياه، أي أن المزارعين لديهم الإمكانيات التي تساعد في تطبيق ممارسات الزراعة الذكية مناخياً ولكنها تحتاج إلى توجيه ودعم وهو ما يتفق مع **دراسة (بوكليخة، ٢٠٢٢)** والتي أكدت على أهمية توافر المقومات التي تمكن من تطبيق معظم ممارسات الزراعة الذكية مناخياً والاستفادة من فوائدها على المدى الطويل.

٧- هناك عدد من الممارسات لم تطبق من قبل المزارعين بشكل نهائي، كالتأمين على المحاصيل والحيوانات، واستخدام الزراعة المائية، وأستخدم أجهزة مراقبة وإدارة لرصد محتوى الرطوبة في التربة وجودة المياه وضبط الري وفقًا للاحتياجات الفعلية، بالإضافة إلى وجود عدد كبير من الممارسات تتم ممارستها بشكل ضعيف، مما يبرز أهمية تحديد العوامل التي تؤثر على ضعف تبني المزارعين لهذه التقنيات، وهو ما يتفق مع **دراسة (Autio *et al.*, ٢٠٢١)** على أهمية تحديد العوامل المؤثرة على تبني تقنيات الزراعة الذكية مناخياً، والعمل على رفع مستوى الوعي لدى المزارعين بأهمية الزراعة الذكية مناخياً.

٨- أثرت ممارسة مهنة تربية الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط الزراعة، وعدد سنوات الخبرة والجنس معنوياً وبشكل إيجابي على الممارسات الذكية مناخياً، أما بالنسبة لباقي العوامل **(العمر، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الاسرة، ممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)**، لم يكن لها أثر دال احصائياً، وهو ما يتفق مع دراسة **لـ (Daudu *et al.*, ٢٠٢٣)** من حيث الأثر الإيجابي للمستوى التعليمي على الممارسات الزراعية الذكية، ويختلف معها من حيث أثر العمر وحجم الحيازة على الممارسات الزراعية الذكية مناخياً.

٩- أثر كل من ممارسة مهنة تربية الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط الزراعة، وعدد سنوات الخبرة معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً، أما بالنسبة لباقي العوامل (الجنس، العمر، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الاسرة، وممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة المحاصيل الذكية مناخياً.

١٠-أثر ممارسة مهنة تربية الثروة الحيوانية، والمستوى التعليمي، ونمط الزراعة، وعدد سنوات الخبرة والجنس معنوياً على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً، أما بالنسبة لباقي العوامل (عدد سنوات الخبرة، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الاسرة، ممارسة المهن الأخرى كالتجارة والحرف)، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً.

١١-أثر نمط الزراعة، والجنس معنوياً وبشكل إيجابي، على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً، كما أثرت مهنة التجارة بشكل سلبي على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً، أما بالنسبة لباقي العوامل (العمر، ممارسة المهن الأخرى، العمر، عدد سنوات الخبرة، الحالة الاجتماعية، حجم الحيازة، حجم الاسرة)، لم يكن لها أثر دال احصائياً على ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً.

١٢-أثر كل من المستوى التعليمي، وعدد سنوات الخبرة، وحجم الحيازة معنوياً وبشكل إيجابي على ممارسات الإنتاج الحيواني الذكية مناخياً، أما بالنسبة لباقي العوامل لم يكن لها أثر دال احصائيا.

٤-٢ المقترحات والتوصيات

١- نشر التوعية لدى المزارعين حول التغيرات المناخية وآثارها على البيئة والإنتاج الزراعي من خلال كافة وسائل الاتصال الممكنة مع المزارعين خاصة وسائل التواصل الاجتماعي كونها تعتبر حالياً المصدر الرئيسي لمعلومات لدى المزارعين من خلال تطبيق على وسائل التواصل الاجتماعي يمكن المزارعين من الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالتغيرات المناخية آثارها وطرق تجنب المخاطر الناتجة عنها.

٢- تعزيز قدرات الإرشاد الزراعي على المستوى الفردي والتنظيمي والبيئة التمكينية لتساهم بفعالية في تبني وتعزيز الزراعة الذكية مناخياً، وإعداد منصة محلية للزراعة الذكية مناخياً بالتعاون مع الخبراء والأكاديميين والمنظمات الدولية المختصة.

٣- تعزير تجارب مدارس المزارعين الحقلية التي توفر مساحة للتعلم الجماعي العملي، وخلق بيئة مواتية للتعلم وتبادل المعارف والخبرات والتعلم بالتجربة مما يسمح في اختبار المعارف المحلية والتحقق من صحتها والاستفادة منها وتعزيز مهارات المزارعين ومشاركتهم في صنع القرار.

٤- تقييم العوامل التي تؤثر على عدم تبني المزارعين لبعض التقنيات الحديثة، وتوفير البنية التحتية لتجاوز الصعوبات التي تعيق تبني المزارعين لتقنيات الزراعة الذكية مناخياً، سواء من خلال توفير الأدوات وتقديم الدعم المادي والمعنوي.

٥- إعداد نماذج محاكاة للتغيرات المناخية المحتملة ووضع أسس وممارسات عملية لمواجهة هذه التغيرات ونشرها بين المزارعين لمواجهة آثار هذه التغيرات. تجنباً للخسائر المحتملة خاصة في مجال الإنتاج الزراعي.

٦- إعداد خطط وطنية شاملة متكاملة، تشمل كافة القطاعات ذات الصلة والمتعلقة برصد التغيرات المناخية وإعداد البرامج المناسبة لمواجهتها، واشراك كافة منظمات المجتمع المحلي والمنظمات الدولية ذات الصلة في هذه البرامج.

٧- نشر ثقافة الممارسات الزراعية الذكية كنهج لمعالجة آثار التغيرات المناخية، وتحديد المدخلات اللازمة لتنفيذ هذه الممارسات وتوفيرها، خاصة في مجال إدارة المياه والتربة والتي تشكل العوامل الرئيسية في الإنتاج الزراعي.

٨- توعية المزارعين لأهمية بعض الممارسات الزراعية في مجال إدارة المحاصيل كإدارة بقايا المحاصيل، ومتابعة البرامج المتعلقة بالطقس ومراقبة التغيرات المناخية الطارئة.

٩- نشر ثقافة الحفاظ على التربة من خلال استخدام برامج الزراعة الذكية كالزراعة الحافظة، وتطبيق الاحتياجات السمادية، واتباع الدورات الزراعية واستخدام الزراعة الكنتورية.

١٠- تبيان أهمية استخدام الممارسات الذكية في الحفاظ على الموارد المائية خاصة الجوفية منها، كاستخدام تقنيات الري الحديث والاتجاه نحو استنباط أصناف نباتية متحملة للجفاف واستخدام أنظمة صحيحة لتحديد الاحتياجات المائية وضبط الري وفق الاحتياج الفعلي.

١١- تقديم حوافز مادية ومعنوية للمزارعين المطبقين للممارسات الزراعة الذكية، بشكل يسهم بالتوسع في هذه الممارسات ويسهم في جذب المزارعين نحو تطبيقها.

١٢- دمج المفاهيم المتعلقة بالزراعة الذكية مناخياً والتغيرات المناخية في البرامج الأكاديمية والمراكز البحثية.

١٣- الاستفادة من تجارب الدول العربية الأجنبية في هذا المجال، والاطلاع على الممارسات المنتشرة في تلك الدول وطرق نشرها، والاستفادة منها بما يلائم الظروف المحلية وإمكانية تطبيقها.

٤-٣ الدراسات المستقبلية

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى صغار المزارعين في ريف محافظة حمص (قطينة –دراسة حالة)، والتعرف على الممارسات الزراعية الذكية التي يطبقها المزارعين في حقولهم من خلال خبراتهم ومعارفهم، بالإضافة إلى العوامل الديموغرافية المؤثرة على تطبيق الممارسات الزراعة الذكية مناخياً لدى صغار المزارعين، ومن خلال نتائج الدراسة يمكن إجراء العديد من الدراسات المستقبلية ذات الصلة منها:

١- الزراعة الذكية مناخياً كإطار استراتيجي لمواجهة التحديات المتشابكة المتعلقة بالأمن الغذائي والتغير المناخي في سورية. (دراسة حالة)

٢- دور الارشاد الزراعي في مواجهة التغيرات المناخية من خلال نشر أساليب الزراعة الذكية مناخياً.

٣- قياس درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى عينة من أخصائي الإرشاد الزراعي.

٤- التوسع في دراسة أثر التغيرات المناخية على أهم محاصيل الإنتاج الزراعي في الجمهورية العربية السورية كالقمح والزيتون.

٥- اقتراح خطة إدارة متكاملة للموارد الطبيعية في منطقة الدراسة ومحيطها.

٦- تقييم أثر تطبيق نهج الزراعة ذكية مناخياً على خدمات النظم الايكولوجية في منطقة الدراسة.

المراجع

أ. المراجع العربية

١. الصندوق الدولي للتنمية الريفية IFAD. (٢٠١٢). زراعة الحيازات الصغيرة بيئياً: ما هو الفرق؟

٢. الصندوق العربي للتنمية. (٢٠١٢). زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئياً.

٣. بوعبدلي، ي وغربي ر. (٢٠٢٣). الزراعة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية.

٤. بوكليخة ل. (٢٠٢٢). الزراعة الذكية مناخيا لتحقيق الامن الغذائي في ظل تحديات تغيير المناخ، دراسة حالة الجزائر. مجلة البشائر الاقتصادية.

٥. حضري د.، & بن شاعة ن. (٢٠٢٣). الزراعة الذكية ومتطلبات تطبيقها لتحقيق استدامة الأمن الغذائي في الدول العربية، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا.

٦. سلطان، صفا حيان نصري. (٢٠٢١). الممارسات الزراعية التقليدية، كمدخل إلى الزراعة الذكية مناخياً في فلسطين. جامعة القدس.

٧. صندوق النقد العربي. (٢٠١٨). التقرير الاقتصادي الموحد. صندوق النقد العربي، قطاع الزراعة والمياه.

٨. صندوق النقد العربي. (٢٠٢٠). التقرير الاقتصادي العربي الموحد. صندوق النقد العربي.

٩. علي، د. (٢٠٢٢). الزراعة الذكية مناخيا وإدارة انبعاثات الميثان في زراعة الأرز في مصر. حولية كلية الآداب: جامعة بني سويف، المجلد ١١، العدد (٣).

١٠. غدامسي، ع. (٢٠١٨). الزراعة الذكية مناخيا وتغير المناخ، مجلة اقتصاد المال والأعمال.

١١. غريب ا، & دريد ح. (٢٠٢١). الزراعة الإلكترونية كتوجه استراتيجي للقطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي. أبعاد اقتصادية.

١٢. لكحل م، ولد عابد ع، وعابد ن. (٢٠٢٠). الزراعة الذكية آلية لتحقيق التنمية الزراعية واستدامة الأمن الغذائي وفق التوجهات التكنولوجية الحديثة. مجلة اقتصاديات شمال افريقيا.

١٣. اللوزي، س. (٢٠٠٧). دراسة مشاكل ومعوقات رفع كفاءة استخدامات الأراضي في الدول العربية. الخرطوم: جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعة.

١٤. لومي، م. (٢٠١٧). أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للأمن الغذائي وتغير المناخ، التوصيات لدول الخليج في مجال التجارة الخارجية والاستثمار. الامارات العربية المتحدة: أكاديمية الامارات الدبلوماسية.
١٥. مقيمح صبري، رمضان إيمان، وهرموش إيمان. (٢٠٢٠). الزراعة الذكية مناخيا لمواجهة أثر التغيرات المناخية على التنمية الزراعية بالجزائر. مجلة اقتصاد المال والأعمال.
١٦. موساوي، ر؛ يوسفي؛ ر. (٢٠٢١). مساهمة الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق الأمن الغذائي في الوطن العربي، مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي.
١٧. هاشم، ز. (٢٠١٩). الزراعة الذكية، تقنيات المستقبل لتحقيق الأمن الغذائي. مجلة لغة العصر، مؤسسة الأهرام.

ب. المراجع الأجنبية

١. Andrew Meola. (٢٠٢١). Smart Farming in ٢٠٢٠: How IoT sensors are creating a more efficient precision agriculture industry, https://www.businessinsider.com/smart-farming-iot-agriculture?IR=T(٧/٩/٢٠٢١).
٢. Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Khurana, R., Khatri-Chhetri, A., Rahut, D. B., and Jat, M. L. (٢٠٢٠). Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems. Environ. Dev. Sustain.
٣. Autio, A., Johansson, T., Motaroki, L., Minoia, P., & Pellikka, P. (٢٠٢١). Constraints for adopting climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Southeast Kenya. Agricultural Systems.
٤. Azadi, H., Moghaddam, S. M., Burkart, S., Mahmoudi, H., Van Passel, S., Kurban, A., & Lopez-Carr, D. (٢٠٢١). Rethinking resilient agriculture: From climate-smart agriculture to vulnerable-smart agriculture. Journal of Cleaner Production.
٥. Branca, G., & Perelli, C. (٢٠٢٠). 'Clearing the air': Common drivers of climate-smart smallholder food production in Eastern and Southern Africa. Journal of Cleaner Production.
٦. Branca, G., McCarthy, N., Lipper, L. and Jolejole, M. (٢٠١١): Climate-Smart Agriculture: A synthesis of Empirical Evidence of Food security and Mitigation Benefits from Improved cropland Management. Mitigation of Climate Change in Agriculture Series, ٣. FAO, Rome.

٧. Bwambale, E., Abagale, F. K., & Anornu, G. K. (٢٠٢٢). Smart irrigation monitoring and control strategies for improving water use efficiency in precision agriculture: A review. Agricultural Water Management.
٨. Bwambale, E., Abagale, F. K., & Anornu, G. K. (٢٠٢٢). Smart irrigation monitoring and control strategies for improving water use efficiency in precision agriculture: A review. Agricultural Water Management.
٩. Chandra, A., McNamara, K. E., & Dargusch, P. (٢٠١٧). The relevance of political ecology perspectives for smallholder Climate-Smart Agriculture: a review. Journal of Political Ecology. https://doi.org.Curr. Sci. ١١٠, ١٢٥١–١٢٥٦.
١٠. Daudu, A. K., Olatinwo, L. K., Kareem, O. O., Yusuf, H. K., & Adeyemi, O. M. (٢٠٢٣). What Impact Does the Uptake of Climate-Smart Agricultural Practices have on Rural Household Income? Evidence from Nigeria. Journal For Agriculture Sciences (QJAS).
١١. Dilmurodov, D. S., Boysunov, B. N., & Abdimagidov, J. (٢٠٢٢). Creation of new drought-resistant, high-yielding and high-quality varieties of bread wheat for rainfed areas. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development.
١٢. FAO. (٢٠٠٣). Sustainable Livelihoods: A Framework for Analysis.
١٣. FAO. (٢٠١١). Farmer Field Schools - FFS.
١٤. FAO. (٢٠١٣). Climate-smart agriculture for food security. Rome: FAO
١٥. FAO. (٢٠١٨). Climate-Smart Agriculture: Concepts, Principles, and Practices.
١٦. Gaeger, R. (٢٠٠٣). Research Design. Boston: Wadsworth Publishing Company.
١٧. GCEC. (٢٠١٤). Better growth. Better climate. The new climate economy report. Washington, DC: Global Commission on the Economy and Climate, World Resources Institute.
١٨. Grainger-Jones. (٢٠٠٩). Climate change and food security. Food Security.
١٩. Gustafson, D., Asseng, S., Kruse, J., Thoma, G., Guan, K., Hoogenboom, G., et al. (٢٠٢١). Supply chains for processed potato and tomato products in the United States will have enhanced resilience with planting adaptation strategies.
٢٠. Gustafson, D., Asseng, S., Kruse, J., Thoma, G., Guan, K., Hoogenboom, G., et al. (٢٠٢١). Supply chains for processed potato and

tomato products in the United States will have enhanced resilience with planting adaptation strategies

٢١. Harvey, C. A., Chacón, M., Donatti, C. I., Garen, E., Hannah, L., Andrade, A., & Wollenberg, E. (٢٠١٤). Climate-Smart landscapes: Opportunities and challenges for integrating adaptation and mitigation in tropical agriculture. Conservation Letters, ٧(٢): ٧٧-٩٠.

٢٢. Harvey, C.A., Rakotobe, Z.L., Rao, N.S., Dave, R., Razafimahatratra, H., Rabarijohn, R. H., Rajaofara, H., Mackinnon, J.L. (٢٠١٤). Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risks and climate change in Madagascar Author for correspondence: Philo. Trans. R. Soc Lond B Biol Sci. ٢٠١٤ Feb ١٧;٣٦٩(١٦٣٩):٢٠١٣٠٠٨٩. doi: ١٠,١٠٩٨/rstb.٢٠١٣,٠٠٨٩. PMID: ٢٤٥٣٥٣٩٧; PMCID: PMC٣٩٢٨٨٩٤.

٢٣. IPCC. (٢٠٠٧). Climate Change: Synthesis Report.

٢٤. IPCC. (٢٠١٩). ٢٠١٩ Refinement to the ٢٠٠٦ IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

٢٥. J. van den Ende, W. Dolfsma, Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms - patterns in the development of computing technology ,J. Evol. Econ. ١٥,٨٣-٩٩(٢٠٠٥).

٢٦. Jacob, J. M. (٢٠١٥): "Climate-Smart Agriculture: Farmer's Bane Or Boon?". City University of United States, USA.

٢٧. Kangogo, D., Dentoni, D., & Bijman, J. (٢٠٢١). Adoption of climate-smart agriculture among smallholder farmers: Does farmer entrepreneurship matter? Land Use Policy, ١٠٩, ١٠٥٦٦٦.

٢٨. Karlsson, L., Naess, L. O., Nightingale, A., & Thompson, J. (٢٠١٨). 'Triple wins' or 'Triple faults? Analyzing the equity implications of policy discourses on climate-smart agriculture (CSA). The Journal of Peasant Studies, ٤٥(١),١٥٠–١٧٤. https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٣٠٦٦١٥٠,٢٠١٧,١٣٥١٤٣٣.

٢٩. Kassam, A., Friedrich, T., & Derpsch, R. (٢٠٢٢). Successful Experiences and Lessons from Conservation Agriculture Worldwide. Agronomy٢٠٢٢,١٢(٤),٧٦٩; https://doi.org/١٠,٣٣٩٠/agronomy١٢٠٤٠٧٦٩.

٣٠. Khatri-Chhetri, A., Aryal, J. P., Sapkota, T. B., and Khurana, R. (٢٠١٦). Economic benefits of climate-smart agricultural practices to smallholder farmers in the Indo-Gangetic Plains of India.

٣١. Kronik, J., & Verner, D. (٢٠١٠). Indigenous peoples and Climate Change in Latin America and the Caribbean. Washington: World Bank Publications.
٣٢. Lipper L (٢٠١٠). Climate-smart Agriculture: Policies, Practice and Financing for Food Security, Adaptation and Migration, FAO, Rome.
٣٣. Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G. ٢٠١٨. Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change. Springer International Publishing.
٣٤. Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., and Branca, G. ٢٠١٨. Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change. Springer International Publishing.
٣٥. Mallappa, V. K. H., & Pathak, T. B. (٢٠٢٣). Climate smart agriculture technologies adoption among small-scale farmers: a case study from Gujarat, India. Socio-economic evaluation of cropping systems for smallholder farmers–challenges and options.
٣٦. McCarthy, N., Lipper, L., & Branca, G. (٢٠١١). Climate-smart agriculture: Smallholder Adoption and Implications for Climate Change Adaptation and Mitigation. Mitigation of Climate Change in Agriculture Series ٤, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
٣٧. Melaku J, Sebastian, G and Edward K. (٢٠١٦), Ethiopia Climate-Smart Agriculture Scoping Study, FAO, Addis Ababa.
٣٨. Meybeck, A and V. Gitz. ٢٠١٠. "Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
٣٩. Meybeck, A and V. Gitz. ٢٠١٠. "Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
٤٠. Musafiri, C. M., Kiboi, M., Macharia, J., Ng'etich, O. K., Kosgei, D. K., Mulianga, B., et al. (٢٠٢١). Adoption of climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Western Kenya: do socioeconomic, institutional, and biophysical factors matter? Heliyon ٨:e٠٨٦٧٧. doi: ١٠,١٠١٦/j.heliyon.٢٠٢١.e٠٨٦٧ .
٤١. Musafiri, C. M., Kiboi, M., Macharia, J., Ng'etich, O. K., Kosgei, D. K., Mulianga, B., et al. (٢٠٢١). Adoption of climate-smart agricultural

practices among smallholder farmers in Western Kenya: do socioeconomic, institutional, and biophysical factors matter? Heliyon ٨:e٠٨٦٧٧. doi: ١٠,١٠١٦/j.heliyon.٢٠٢١.e٠٨٦٧.

٤٢. Neufeldt, H., Jahn, M., Campbell, B. M., Beddington, J. R., DeClerck, F., De Pinto, A., … Zougmoré, R. (٢٠١٣). Beyond climate-smart agriculture: Toward safe operating spaces for global food systems. Agriculture and Food Security.

٤٣. Nyong, A., Adesina, F., & Osman Elasha, B. (٢٠٠٧). The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. https://doi.org.

٤٤. OECD. (٢٠١٩). Climate-Smart Agriculture: Opportunities and Challenges. Paris, France: OECD Publishing.

٤٥. Ogunyiola, A., Gardezi, M., & Vij, S. (٢٠٢٢). Smallholder farmers' engagement with climate smart agriculture in Africa: role of local knowledge and upscaling. Climate Policy.

٤٦. Ombogoh, D.B., Tanui, J., McMullin, S., Muriuki, J. & Mowo, J. (٢٠١٦). Enhancing adaptation to climate variability in the East African highlands: a case for fostering collective action among smallholder farmers in Kenya and Uganda. Climate and Development. http://www.tandfonline.com/doi/full.

٤٧. Ouédraogo, M., Houessionon, P., Zougmoré, R. B., and Partey, S. T. (٢٠١٩). Uptake of Climate-Smart Agricultural Technologies and Practices: Actual and Potential Adoption Rates in the Climate-Smart Village Site of Mali. Sustainability.

٤٨. Parajuli, R., Thoma, G., and Matlock, M. D. (٢٠١٩). Environmental sustainability of fruit and vegetable production supply chains in the face of climate change: a review. Sci. Total Environ.

٤٩. Rosenstock, T.S., Lamanna, C., Chesterman, S., Bell, P., Arslan, A., Richards, M,. Rioux, J., Akinleye, A.O. ،Champalle, C., Cheng, Z., Corner-Dolloff, C., Dohn, J,. English, W., Eyrich, A.S., Girvetz, E.H., Kerr, A. ،Lizarazo, M., Madalinska, A,. McFatridge, S., Morris, K.S., Namoi, N., Poultouchidou, N., Ravina da Silva, M،.Rayess, S., Ström, H., Tully, K.L. and Zhou, W. (٢٠١٦).

٥٠. Sardar, A., Kiani, A. K., & Kuslu, Y. (٢٠٢١). Does adoption of climate-smart agriculture (CSA) practices improve farmers' crop

income? Assessing the determinants and its impacts in Punjab province, Pakistan. Environment, Development and Sustainability.

٥١. Shukla, P.R., Skea, J., Calvo Buendia, E., Masson-Delmotte, V. M., Pörtner, H. O., Roberts, D. C., et al. (٢٠١٩). An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems; IPCC: Geneva, Switzerland, ٢٠١٩.

٥٢. Sowah, C. (٢٠١٨). Climate-smart agriculture for food security and environmental sustainability in Africa. Journal of Environmental Science and Management.

٥٣. Speranza, C. I., Kiteme, B., Ambenje, P., Wiesmann, U., & Makali, S. (٢٠١٠). Indigenous knowledge related to climate variability and change: Insights from droughts in semi-arid areas of former makueni district, Kenya. Climatic Change.https://doi.org.

٥٤. Wakweya, R, B. (٢٠٢٣). Challenges and prospects of adopting climate-smart agricultural practices and technologies: Implications for food security. Journal of Agriculture and Food Research.

٥٥. WB. (٢٠١٠). Agriculture must play key role in climate solutions. Washington, DC: Author. Retrieved from

٥٦. Westermann, O., Förch, W., Thornton, P., Körner, J., Cramer, L., & Campbell, B. (٢٠١٨). Scaling up agricultural interventions: Case studies of climate-smart agriculture. Agricultural Systems. https://doi.org. .

٥٧. Williams, T. O., Mul, M., Cofie, O., Kinyangi, J., Zougmore, R., Wamukoya, G., & Campbell, B. (٢٠١٥). Climate-Smart Agriculture in the African Context. Cgspace.Cgiar.Org.

٥٨. Wolfert, S.; Ge, L.; Verdouw, C.; Bogaardt, M.J. (٢٠١٧). Big data in smart farming–A review. Agric. Syst.

٥٩. World Food Programme. (٢٠١٨). The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI): Building climate resilience for food security and nutrition.

٦٠. Xiao, H., Zheng, X., & Xie, L. (٢٠٢٢). Promoting pro-poor growth through infrastructure investment: Evidence from the Targeted Poverty Alleviation program in China. China Economic Review.

٦١. Zambon, I.; Cecchini, M.; Egidi, G.; Saporito, M.G.; Colantoni, A. (٢٠١٩). Revolution ٤,٠: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. Processes.

٦٢. Zambon, I.; Cecchini, M.; Egidi, G.; Saporito, M.G.; Colantoni, A. (٢٠١٩). Revolution ٤,٠: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. Processes.

٦٣. Zougmoré, R., Partey, S., Ouédraogo, M., Omitoyin, B., Thomas, T., Ayantunde, A., Ericksen, P., Said, M., & Jalloh, A. (٢٠١٦). Toward climate-smart agriculture in West Africa: a review of climate change impacts, adaptation strategies and policy developments for the livestock, fishery and crop production sectors. Agriculture and Food Security.

٦٤. Zougmoré, R., Partey, S., Ouédraogo, M., Omitoyin, B., Thomas, T., Ayantunde, A., Ericksen, P., Said, M., & Jalloh, A. (٢٠١٦). Toward climate-smart agriculture in West Africa: a review of climate change impacts, adaptation strategies and policy developments for the livestock, fishery and crop production sectors. Agriculture and Food Security.

ت- المراجع الالكترونية

١- https://www.alarab.uk/ .

سرحان، س. (٢٠٢٠). الروبوتات تغزو المزارع لتقديم حلول سحرية

٢- https://www.arabic.people.com.cn/n٣/٢٠٢١/٠٥٢٤/c٣١٦٦٠-٩٨٥٣٠٨٧.html

وكالة شينخوا الصينية. (٢٠٢١). تجربة الزراعة الصحراوية تؤتي ثمارها في الصين وينتظرها مستقبل واعد في الدول العربية. بكين.

٣- https://www.asean.org/wp-content/uploads/٢٠٢٢/١٠/٢٠٢٣_ASEAN-Guidelines-on-the-Promotion-of-CSA-Practices-Vol-٣_adopted.pdf.

رابطة أمم جنوب شرق آسيا (آسيان). (٢٠٢٢). المبادئ التوجيهية الإقليمية لتعزيز ممارسات الزراعة الذكية مناخياً.

٤- https://www.cbssyr.sy/.

المكتب المركزي للإحصاء. (٢٠٠٧). التعداد السكاني لسورية ٢٠٠٧.

٥- https://www.e٣arabi.com/.

عتوم، ب. (٢٠٢٠). روبوتات تساعد المزارعين على زيادة انتاج المحاصيل.

٦- https://www.faharas.net/modern-farming-techniques.

الشيمي، و. (٢٠٢١). تقنيات الزراعة الحديثة، مساهمة التكنولوجيا في الزراعة.

٧- https://www.fao.org/٤/Y٠٥٢٧A/Y٠٥٢٧A.html.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (١٩٩٦). مؤتمر القمة العالمي للأغذية تحقيق الأمن الغذائي. روما

٨- https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso٣=SYR.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). (٢٠١٨). تقدير الإنتاجية الزراعية للموسم ٢٠١٨/٢٠١٧ في سورية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

٩- https://www.gate.ahram.org.eg/News/٢٥٦٧٦٢٣.aspx.

عبد الفتاح، أ. (٢٠١٨). الزراعة الذكية، بارقة أمل للأمن الغذائي.

١٠- https://www.himsnewspaper.org/٢٠٢٠/٠٨/qatinah-and-its-lake.

رباحية، ج. (٢٠٢٠). قطَينة وبُحَيرتها (١). حمص.

١١- https://www.himsnewspaper.org/٢٠٢٠/٠٩/qatinah-and-its-lake٢/

رباحية، ج. (٢٠٢٠). قطّينة وبُحَيرتها (٢). حمص.

١٢- https://www.inra.org.ma/ar/content/٢٩٠٦٢٠٢٠-tayrat-bdwn-tyar-tbshr-bsr-jdyd-lltnmyt-alzrayt-balmghrb.

المعهد الوطني لبحوث الزراعة في المغرب. (٢٠٢٠). طائرات بدون طيار تبشر بعصر جديد للتنمية الزراعية بالمغرب.

١٣- https://www.ipcc.ch/report/ar٤/wg١/.

.IPCC. (٢٠٠٧) تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠٧ عن تغير المناخ.

١٤- https://www.ipcc.ch/report/ar٥/wg١/

تقرير التقييم الخامس للفريق الحكومي المعني بتغير المناخ. (٢٠١٤). الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.

١٥- https://www.mapecology.ma/ar

ماريا، م. (٢٠٢١). فلاحة الجيل الثاني توظف طائرات بدون طيار خدمة للفلاحين.

١٦- https://www.moaar.gov.sy.

الموقع الرسمي لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. (٢٠٢٣).

١٧- https://www.noonpost.com/content/٣٥٩٤١.

الراوي، ط. (٢٠٢٠). دور التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة.

١٨- https://www.omran.org/ar.

الخالدي، عائشة. (٢٠٢٠). الزراعة الذكية ثورة خضراء لتحقيق الأمن الغذائي، الإمارات العربية أنموذجاً.

١٩- https://www.wam.ae/ar/details/١٣٩٥٣٠٢٨٤٥٨٦٧

وكالة أنباء الإمارات. (٢٠٢٠). التغير المناخي والبيئة تسجل نجاحا مميزا للتجارب الأولية لزراعة الأرز بالدولة.

٢٠- https://www.wam.ae/ar/details/١٣٩٥٣٠٣١٧١٧٤٨A٧٪D٨٪B١٪D٨.

الامارات العربية المتحدة، وزارة التغير المناخي والبيئة. (٢٠٢١). الزراعة الذكية: ضمان الأمن الغذائي وتحقيق الاستدامة.

٢١- https://www.businessinsider.com/smart-farming-iot-agriculture?IR=T(٧/٩/٢٠٢١).

Andrew Meola. (٢٠٢١). Smart Farming in ٢٠٢٠: How IoT sensors are creating a more efficient precision agriculture industry.

٢٢- https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=٢٠٢٠&start_year=١٩٩٠.

Climate Watch. (٢٠٢٣). Historical GHG Emissions by Country.

٢٣- https://www.data.worldbank.org/indicator.

World Bank. (٢٠٢٠). Indicators Database.

٢٤- https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en/.

FAO. (٢٠١٠). Climate Smart Agriculture Sourcebook. Rome.

٢٥- https://www.kf.kobotoolbox.org/

٢٦- https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement.

United Nations. (٢٠١٥). The Paris Agreement. Paris.

٢٧- https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework.

UNDRR, U. N. (٢٠١٥). What is the Sendai Framework. Geneva.

٢٨- https://www.unesdoc.unesco.org/ark:/٤٨٢٢٣/pf٠٠٠٠٢١٦١٣٠.

UNESCO General Conference, ٣٦th session. (٢٠١١). The Role of Knowledge in Building Peaceful and Sustainable Societies. Paris.

٢٩- https://www.weforum.org/agenda/٢٠٢٠/١١/why-we-must-scale-up-climate-smart-agriculture-csa-climate-hunger-population-resilience/.

World Economic Forum. (٢٠٢٠). Why we must scale up climate-smart agriculture to feed a hungrier world.

٣٠- https://www.wfp.org/publications/٢٠١٨-state-food-security-and-nutrition-world-sofi-report.

World Food Programme. (٢٠١٨). The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI): Building climate resilience for food security and nutrition.

الملاحق

-الاستبيان:

السادة الكرام:

تحية طيبة وبعد،

يسعدنا أن نقدم لكم هذا الاستبيان، والذي تم إعداده لنيل درجة الماجستير في الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية في الجامعة الافتراضية السورية.

نشكركم جزيل الشكر على تخصيص وقتكم الثمين لملء هذا الاستبيان. نودّ أن نؤكد لكم أن جميع المعلومات التي ستقدمونها ستكون سرية تماماً، ولن تُستخدم إلاّ لأغراض البحث العلمي فقط. وسيتم التعامل مع البيانات المستخدمة بأمانة وسرية تامة.

مع خالص الشكر والتقدير.

أولاً- الخصائص الديموغرافية:

عمر المزارع	١٨- ٣٠	٣١ – ٤٠	٤١ – ٥٠	أكبر من ٥٠ عام	
جنس المزارع	ذكر		أنثى		
المستوى التعليمي	أمي	تعليم أساسي	ثانوي	جامعي	دراسات عليا
الحالة الاجتماعية	عازب/ة	متزوج/ة	مطلق/ة	أرمل/ة	
سنوات الخبرة	٥سنوات وأقل	٦- ١٠ سنوات	١١- ١٥ سنة	١٦- ٢٠ سنة	٢١ سنة وأكثر
حجم الاسرة	أسرة صغيرة من (١ – ٣) أفراد		أسرة متوسطة من (٤-٦) أفراد.		أسرة كبيرة (٧) أفراد فأكثر
حجم الحيازة	أقل من ٥ دونم	٥- ١٠ دونم	١٠ -٢٠ دونم	٢٠ – ٣٠ دونم	أكثر من ٣٠ دونم
نمط الزراعة	بعلية	مروية	بعلية مع ريات تكميلية		
المهنة	وظيفة	زراعة	تجارة	ثروة حيوانية	أخرى

ثانياً- المتغيرات المعرفية والإدراكية الخاصة بالتغيرات المناخية، والزراعة الذكية مناخياً.

هل سبق لك وأن سمعت عن التغير المناخي:	أبداً	نادراً	احياناً	كثيراً	كثيراً جداً

أي من عناصر المناخ شعرت بتغيرها مؤخرًا؟	درجة الحرارة	الهطول المطري	الرياح	عاصفة البرد	البرق
أهم التغيرات المناخية الملاحظة من قبل أفراد العينة ماهي التغيرات المناخية التي لاحظتها وكيف تغيرت					
	١= انخفضت		٢= ازدادت		٣= لا تغيير
كمية الأمطار					
شدة هطول الأمطار					
درجة الحرارة في الصيف					
الموجات الحارة					
درجة الحرارة في فصل الشتاء					
زيادة موجات البرد (عدد الأيام)					
أحداث عاصفة البرد					
سرعة الرياح					
أي من آثار التغير المناخي لاحظته					
	٠ = لا				١= نعم
تضرر الإنتاج الزراعي					
فقدان أنواع نباتية					
فقدان أنواع من الحيوانات					
انخفاض منسوب المياه الجوفية					
انخفاض منسوب مياه البحيرة					
كيف أثرت التغيرات المناخية على إنتاجية المحاصيل الزراعية **لديك**					
	٠ = لا				١= نعم
تغير إنتاج / إنتاجية محصول الذرة					
تغير إنتاج / إنتاجية محصول القمح					
تغير إنتاج / إنتاجية محصول البطاطا					
تغير إنتاج / إنتاجية الخضروات					
تغير إنتاجية محاصيل النباتات الطبية والعطرية					
تضرر الزراعات البعلية					

كيف أثرت التغيرات المناخية على الثروة الحيوانية؟	٠ = لا				١= نعم
الإصابة ببعض الأمراض					
انتشار الطفيليات					
النفوق					
انخفاض الإنتاجية					
سوء التغذية					
انخفاض نسبة الاخصاب					
من قبل من سمعت عن التغير المناخي؟	١= مختص الإرشاد الزراعي	٢=جار/صديق	٣= وسائل التواصل الاجتماعي	٤=أخرى	
هل تم القيام من قبلك أو من قبل أهل القرية بأي نشاط للتكيف أو التخفيف من التغيرات المناخية التي تشعرون بها؟	١= نعم	٢= لا	٣= لا أعلم		
هل سبق لك وأن سمعت عن الزراعة الذكية مناخياً؟	١= أبداً	٢=نادراً	٣=أحياناً	٤-كثيراً	٥=كثيراً جداً
في حال كانت الإجابة نعم، هل تعرف الأثر الإيجابي الذي تحمله ممارسات الزراعة الذكية مناخياً على زيادة الانتاجية؟	١= نعم	٢= لا	٣= لا أعلم		
في حال كانت الإجابة نعم، هل تعرف الأثر الإيجابي الذي تحمله ممارسات الزراعة الذكية مناخياً على تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؟	١= نعم	٢= لا	٣= لا أعلم		
هل تم القيام من قبلك أو من قبل أهل القرية بأي نشاط أو مبادرة للزراعة الذكية مناخيًا؟	١= نعم	٢= لا	٣= لا أعلم		
من قبل من سمعت عن الزراعة الذكية مناخياً؟	١= مختص الارشاد الزراعي	٢=جار/صديق	٣= وسائل التواصل الاجتماعي		

ثالثاً- الممارسات الزراعية الذكية مناخياً					
		أبداً	قليلاً	أحياناً	كثيراً
إدارة المحاصيل	هل تقوم باتباع الدورة الزراعية				
	هل تختار زراعة أصناف المحاصيل المقاومة للجفاف				
	هل تختار زراعة المحاصيل المقاومة للآفات والأمراض				
	هل تعتمد على التقنيات الحديثة في مراقبة الطقس				
	هل تستخدم أساليب المكافحة الحيوية للسيطرة على الآفات				
	هل تقوم بعدم حرق لبقايا المحاصيل				
	هل تقوم بإدارة بقايا المحاصيل (التغطية)				
	هل تغير مواعيدك زراعتك حسب مواعيد تغير مياه الأمطار				
	هل تقوم بالتأمين على المحاصيل لديك				
ممارسات إدارة التربة الذكية مناخياً	هل تقوم بإجراء تحاليل دورية للتربة لقياس درجة خصوبتها وتحديد احتياجاتها السمادية بدقة				
	هل تستخدم السماد الأخضر لتحسين خصوبة التربة كالبرسيم أو البازلاء، لإضافة النيتروجين إلى التربة				
	هل تستخدم تقنيات الفيرمي كومبوست في التربة وتحسين تركيبها وخصوبتها				
	هل تطبق إجراءات الاستخدام الرشيد للمبيدات العشبية				
	هل تستخدم تقنيات مكافحة الحشائش المناسبة للمحافظة على خصوبة التربة دون تلويثها				
	هل تقوم بزراعة محاصيل ذات احتياجات تغذوية مختلفة في نفس المزرعة مثل زراعة محاصيل حبوب مع محاصيل بقوليات				
	هل تعتمد نظام الزراعة الكنتورية				
	هل تقوم بتغطية التربة باستخدام الملش وبقايا المحاصيل				
	هل تستخدم الحواجز الحية /السياج لمنع تآكل التربة				

	هل تقوم بتطبيق الحد الأدنى من الحراثة				
	هل تقوم بزراعة الأشجار كمصدات للرياح				
	هل تطبق زراعة محصولين بنفس الوقت بطريقة تبادلية				
	هل تترك فترات راحة بين العروات				
ممارسات إدارة المياه الذكية مناخياً	هل تستخدم تقنيات الري بالتنقيط والري بالرش لتوجيه المياه بدقة إلى الجذور وتفادي الفاقد من تبخر وتسرب				
	هل تستخدم أجهزة مراقبة وأنظمة إدارة لرصد محتوى الرطوبة في التربة وجودة المياه وضبط الري وفقًا للاحتياجات الفعلية.				
	هل تقوم بجدولة أوقات الري بحيث يتم الري في الأوقات المثلى، مثل الصباح أو المساء، لتقليل تبخر المياه وتحسين استخدامها				
	هل تقوم باستخدام تقنيات الزراعة المائية				
	هل تستخدم مصادر الطاقة البديلة لضخ المياه والقيام بعملية الري				
	هل تقوم بتطبيق تقنيات إدارة المياه مثل حصاد المياه				
	هل تطبق إجراءات الاستخدام الرشيد للمياه الجوفية				
	هل يتم إدارة موارد المياه في المنطقة من قبل المجتمع المحلي				
	هل تستخدم محاصيل ذات إنتاجية عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه				
	هل تقوم بجدولة الري على أساس التقويم				
	هل تقوم بالري التكميلي خلال المراحل الحرجة للمحصول				
ممارسات إدارة الثروة الحيوانية الذكية مناخياً	هل تتبع أية إجراءات لتحسين سلالات الثروة الحيوانية ونظام الصحة الحيوانية				
	هل تقوم بعملية إدارة المراعي دون زيادة الضغط على الأراضي				
	هل تستخدم الأعلاف المركزة ذات القيمة الغذائية العالية				
	هل تقوم بإضافة المولاس الى بقايا المحاصيل واستخدامها فى تغذية الحيوان				

	هل تقوم بتربية سلالات ماشية أكثر تحمل للحرارة				
	هل تستخدم بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا في تغذية الحيوان				
	هل تستخدم النخالة في تغذية الحيوان				
	هل تقوم بعمل السماد العضوي (الكمبوست من الروث)				
	هل تستخدم التلقيح الصناعي				
	هل تقوم بعمل سيلاج الذرة				
	هل تقوم بالتحصين ضد الأمراض المعدية				
	هل تستخدم مضادات الطفيليات				
	هل تقوم برعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة				
	هل تعتمد بالحصول على الأدوية واللقاحات وارشادات الرعاية الحيوانية من مصادر موثوقة				
	هل تقوم بتأمين للثروة الحيوانية لديك				
	هل تقوم بتوفير مأوى صحية صديقة للبيئة وملائمة للحيوانات مع توفير الحماية من الظروف الجوية القاسية				

Ministry of Higher Education and Scientific Research		وزارة التعليم العالـــي والبحث العلمي
Syrian Virtual University		الجامعة الافتراضية السورية

Evaluating the knowledge degree of climate-smart Agriculture among smallholder farmers in Homs Governorate countryside: a case study of Qatina.

A Research Project Submitted as a Partial Requirement for

Master Degree in integrated Management of Natural Resources

Prepared by:

Eng: Nsreen Issa Alhamoud

Supervised by:

Prof. Dr. Zuheir Shater **Dr. Fadi Almahmoud**

Academic Year ٢٠٢٣_٢٠٢٤ (Semester F٢٣)

July ٢٠٢٤

Abstract

In recent years, Syria along with many other regions worldwide have witnessed severe climate changes that have exacerbated food security problems and livelihood sensitive to climate change. To address these challenges, climate-smart agricultural practices **(CSA) Climate Smart Agriculture** have become more critical than ever before. The aim of this study was to assess the knowledge of climate-smart agriculture, and determining the extent of the spread and application of climate-smart agricultural practices by smallholder farmers in Qatina countryside, Homs governorate .

The importance of this study is highlighted in verifying the level of awareness and knowledge of climate change and climate-smart agriculture, and determining the extent of the spread and application of climate-smart agricultural practices by smallholder farmers in the study area, in addition to the impact of demographic characteristics on farmers' climate-smart agricultural practices.

The study used the descriptive analytical approach to address the study problem and achieve its objectives, by preparing a customized electronic questionnaire to collect information about the variables to be measured from a sample of farmers, and choosing appropriate statistical tools to process the data, as the data was processed using the SPSS program.

The study concluded many results, including a low level of knowledge among farmers about the concept of Climate Smart Agriculture, and a high prevalence of livestock production management practices in addition to climate-smart crop management practices. As for smart agriculture practices in the field of soil and water, they were low.

The results showed that there is an impact of demographic variables on the various climate smart agriculture practices in their various dimensions, and the study reached many recommendations, including spreading awareness among farmers about climate change and its effects on the environment and agricultural production, in addition to activating the role of agricultural extension in transmitting information, and spreading the culture of smart agricultural practices.

Keywords: Climate-smart agriculture, Climate change, Food security, Adaptation, Mitigation, Sustainable Livelihoods, Homs, Qatina.