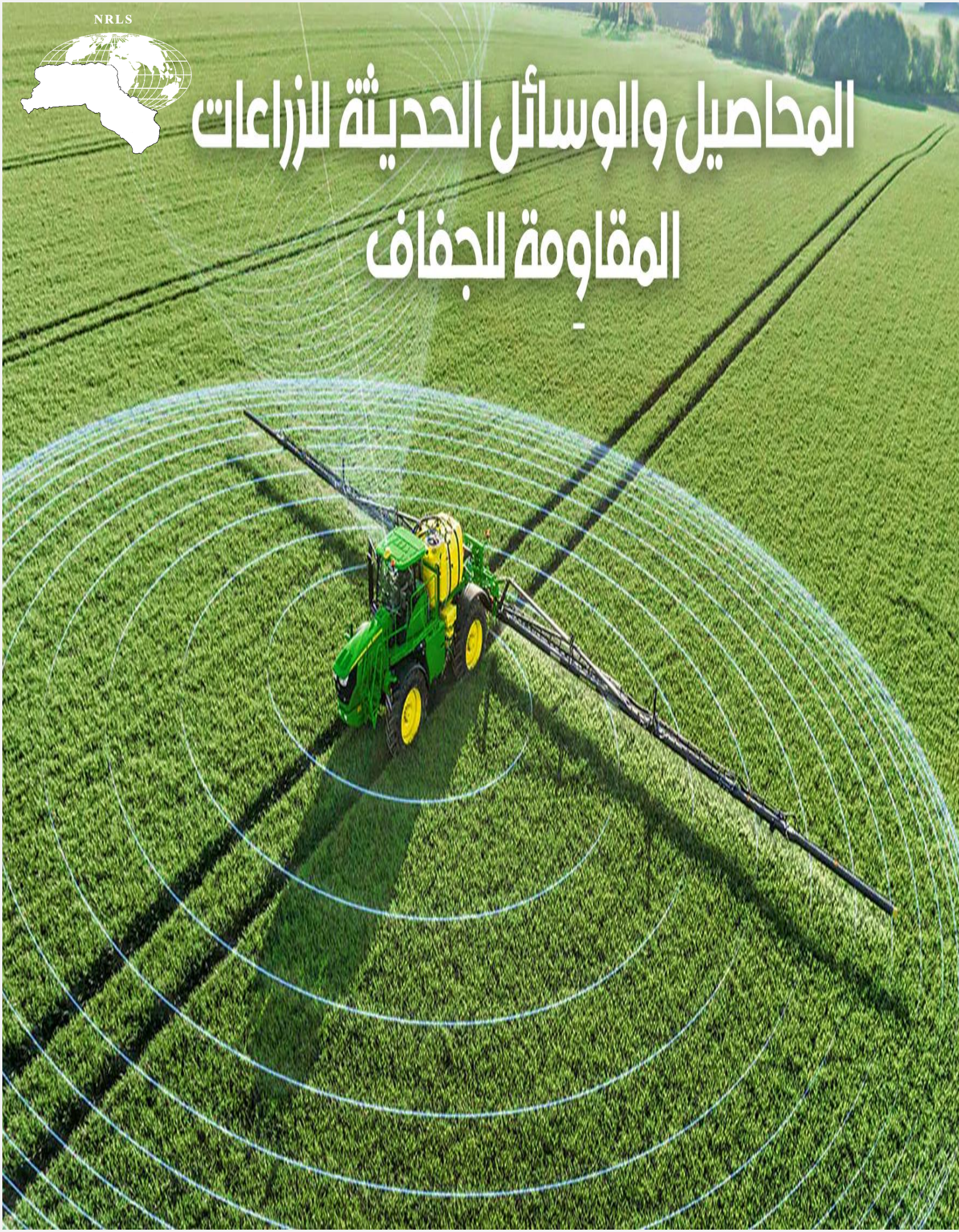
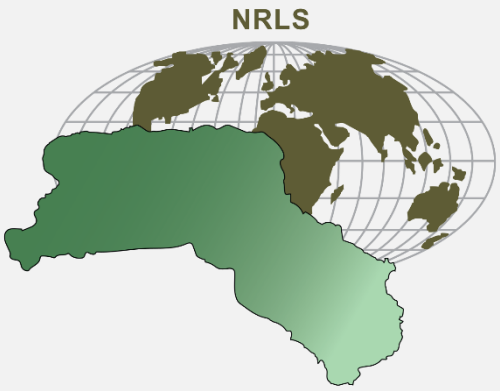
NRLS

المحاصيل والوسائل الحديثة للزراعات المقاومة للجفاف





المحاصيل والوسائل الحديثة للزراعات المقاوِمة للجفاف في إقليم شمال وشرق سوريا

(دراسة في التحدّيات والحلول الزراعية لمواجهة التغيّر المناخي)

إعداد: المهندس الزراعي يعرب حسن

مركز روج آفا للدراسات الاستراتيجية

NRLS

nrls.tekile@gmail.com

+963 993 822 054

www.nrls.net

حقوق الطبع والنشر محفوظة

2025

nrls.rojava
nrls_rojava
nrlsrojava
nrlsrojava

www.nrls.net
nrls@nrlsrojava.com
00963993822054

مقدّمة

تُشكّل الزراعة حجر الزاوية في الحياة الاقتصادية والاجتماعية لإقليم شمال وشرق سوريا؛ حيث يعتمد غالبية السكان على هذا القطاع كمصدر رئيسي للمعيشة.

ومع تعاقب موجات الجفاف واشتداد آثار التغيّرات المناخية بات القطاع الزراعي يواجه تحدّيات متفاقمة تهدّد الأمن الغذائي والاستقرار المجتمعي؛ ما يفرض الحاجة إلى إعادة النظر في أنماط الزراعة التقليدية، والتوجّه نحو حلول أكثر مرونة واستدامة.

ينطلق هذا البحث من فرضية أساسية مفادها أنّ ضمان مستقبل زراعي آمن في الإقليم يتطلّب تطوير سياسات زراعية شاملة، تعتمد على المعرفة العلمية والتكنولوجيا الحديثة والدعم المالي كمرتكزات رئيسية. ومن هنا؛ يسعى البحث إلى استعراض واقع الزراعة الحالي في الإقليم، وتحليل أهم المحاصيل المقاومة للجفاف التي يمكن أن تشكّل بديلاً استراتيجياً في ظل تراجع الموارد المائيةK إلى جانب تسليط الضوء على أبرز الوسائل الزراعية الحديثة القابلة للتطبيق في بيئة الإقليم.

كما يتناول البحث التجارب الدولية الناجحة في مجال الزراعة الجافة والمستدامة في كل من الأردن والمغرب وإسبانيا، ويحلّل مدى إمكانية تكييف هذه النماذج مع خصوصية الواقع المحلّي في إقليم شمال وشرق سوريا.

ويُختَم البحث بجملة من التوصيات التطبيقية التي تستند إلى التحليل المقارن بين الواقع المحلّي والنماذج الدولية، مع اقتراح سياسات زراعية واقعية تستند إلى مفاهيم الزراعة المستدامة، والأمن الغذائي، والإدارة الفعّالة للموارد.

الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيمي

1.1نبذة عن إقليم شمال وشرق سوريا والمناخ السائد فيه:

يُعَدّ إقليم شمال وشرق سوريا من أهم المناطق الزراعية في سوريا؛ حيث يتميز بتربته الخصبة نسبيًا، وباتساع رقعته الزراعية، ويشكل السلّة الغذائية للبلاد، ويُسهم بنسبة كبيرة من إنتاج الحبوب، ولا سيّما القمح والشعير.

المناخ في إقليم شمال وشرق سوريا يصنّف ضمن المناخ شبه القاحل إلى القاحل، ويتميّز بندرة الأمطار وتوزيعها غير المنتظَم، إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة صيفًا وتدنّيها شتاءً. تُراوح معدّلات الأمطار السنوية بين 150 و400 ملم، وتتناقص هذه المعدلات باتجاه الجنوب الشرقي من الإقليم. وقد أدّت التغيرات المناخية في السنوات الأخيرة إلى تفاقم الجفاف وتكرار سنوات الشحّ المطري؛ وهو ما أضرّ بالزراعة البعلية على نحو خاص.

1.2تعريف المفاهيم الأساسية

1.2.1الجفاف

يُعرّف الجفاف بأنّه حالة من الانخفاض الشديد والمستمر في معدلات هطول الأمطار عن المعدل السنوي المعتاد؛ ما يؤدّي إلى نقص في الموارد المائية، وكذلك التأثير سلبًا على الإنتاج الزراعي والأنشطة الاقتصادية المرتبطة به.

ويمكن التمييز بين عدة أنواع من الجفاف: الجفاف المناخي- الجفاف الزراعي- الجفاف الهيدرولوجي، حيث يهمّنا في هذا البحث النوع الزراعي الذي يتجلّى في عدم قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة الكافية لنمو المحاصيل.

1.2.2الزراعة المقاومة للجفاف

الزراعة المقاومة للجفاف هي مجموعة من الأنشطة والممارسات الزراعية التي تهدف إلى التكيّف مع ندرة المياه، وزيادة القدرة الإنتاجية في الظروف المناخية الصعبة.

وتشمل هذه الزراعة استخدام محاصيل متأقلمة، وتطبيق تقنيات إدارة المياه بكفاءة، وتحسين خصائص التربة، إضافة إلى تطوير نظم زراعية مرنة تعتمد على المعرفة المناخية المحلّية.

1.2.3 الاستدامة الزراعية

الاستدامة الزراعية تشير إلى القدرة على إنتاج الغذاء والأعلاف والألياف على المدى الطويل، دون الإضرار بالموارد الطبيعية أو الإخلال بالنظم البيئية.

وتتمثّل هذه الاستدامة في الحفاظ على خصوبة التربة، والاستخدام الرشيد للمياه، واعتماد ممارسات زراعية تقلّل من الاعتماد على المدخلات الخارجية الضارّة.

في السياق السوري تكتسب الاستدامة الزراعية بُعدًا حيويًا في ظل التغيّرات المناخية المتسارعة وضعف الموارد.

1.3 العلاقة بين المفاهيم الثلاثة

ترتبط هذه المفاهيم ارتباطًا وثيقًا ضمن الإطار النظري لهذا البحث. فالجفاف يمثّل التحدّي البيئي الرئيس، والزراعة المقاومة تشكّل الاستجابة التقنية لهذا التحدّي، بينما تمثّل الاستدامة الهدف البعيد الذي تسعى إليه السياسات والممارسات الزراعية.

ومن ثم فإنّ تعزيز الزراعة المقاومة للجفاف يُعدّ خطوة أساسية نحو تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في إقليم شمال وشرق سوريا.

الفصل الثاني: المحاصيل المقاوِمة للجفاف

2.1 استعراض أبرز المحاصيل الملائمة للزراعة الجافّة

تُعَدُّ المحاصيل المقاوِمة للجفاف جزءًا أساسيًا من استراتيجية التكيّف مع التغيّرات المناخية في المناطق الجافّة وشبه الجافّة (إقليم شمال وشرق سوريا)؛ حيث تتزايد معدّلات الجفاف بشكل ملحوظ، حيث يُعتبَر اختيار المحاصيل القادرة على التحمّل، في ظل قلّة المياه، أمرًا بالغ الأهمية لضمان استمرارية الإنتاج الزراعي.

من أبرز المحاصيل التي يمكن زراعتها في هذه المنطقة وتتحمّل ظروف الجفاف:

1- القمح القاسي :(Triticum durum) يُعَدّ القمح القاسي من المحاصيل الرئيسية في إقليم شمال وشرق سوريا، وهو من أكثر المحاصيل التي تُظهر قدرة على تحمّل الجفاف. يتميّز بتكيّفه مع التربة الرملية والجافّة، ويُعَدّ الخيار الأكثر شيوعًا في مناطق الجفاف البعلية.

2- الشعير :(Hordeum vulgare) الشعير هو ثاني المحاصيل الأكثر زراعة في المنطقة بعد القمح.
ينمو الشعير جيدًا في المناطق الجافّة ذات الأمطار المحدودة. يعتمد المزارعون على الشعير كمحصول تكميلي في السنة الجافّة، حيث يُستخدَم كغذاء للإنسان والحيوان.

3-الذرة الشامية :(Zea mays) رغم أنّ الذرة تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، إلّا أنّ هناك أصنافًا من الذرة المقاوِمة للجفاف والتي يمكن أن تنمو في مناطق إقليم شمال وشرق سوريا، خصوصًا في فترات الجفاف الجزئي. تتميّز هذه الأصناف بأنّها قادرة على التكيّف مع فترات الجفاف المعتدلة.

4 -العدس والفول :(Lens culinaris, Vicia faba) من المحاصيل البقولية التي تتّسم بتحمّلها للجفاف؛ حيث تتكيّف جذورها مع التربة الجافّة، وتستفيد من المياه السطحية والضباب. كما أنّ هذه المحاصيل تلعب دورًا في تحسين خصوبة التربة بسبب قدرتها على تثبيت النيتروجين.

5-الحمّص :(Cicer arietinum) يُعَدّ الحمّص من المحاصيل التي تتّسم بقدرتها الكبيرة على تحمّل الجفاف.

تتمّ زراعته في مناطق شحيحة المياه، كما أنّ هذا المحصول يساهم في تحسين التربة من خلال احتوائه على مركّبات نيتروجينية.

2.2 تحليل خصائص كل محصول ومدى تحمّله للجفاف

1 -القمح القاسي: يتمتّع القمح القاسي بقدرة عالية على التكيف مع ظروف الجفاف؛ حيث يمكنه الاستفادة من كمية قليلة من المياه، ويتميّز بجذور عميقة تساعده في الوصول إلى المياه الجوفية.

يتطلّب القمح القاسي درجات حرارة معتدلة، ولكنّه يمكن أن يتحمّل بعض درجات الحرارة المرتفعة في فترات الجفاف. يمكن زراعته في مناطق الأمطار المحدودة.

2 -الشعير: يُعتبَر الشعير من المحاصيل التي يمكن زراعتها في التربة الجافّة؛ لأنّه يمتلك قدرة على تحسين استخدام المياه. يتميّز بسرعة نموّه مقارنةً بالقمح، ممّا يجعله خيارًا مثاليًا في فترات الجفاف القصيرة. كما أنّ الشعير قادر على التكيّف مع تربة فقيرة بالمغذّيات.

3-الذرة الشامية: من المعروف أنّ الذرة الشامية تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه خلال فترة النمو، ولكنّها تمتلك القدرة على مقاومة الجفاف لفترة قصيرة.
تتمتّع بعض أصناف الذرة الشامية الحديثة بقدرة أكبر على التكيّف مع الظروف الجافّة بفضل الأبحاث الزراعية التي تُركّز على تحسين خصائصها الوراثية.

4 -العدس والفول: تُعَدّ المحاصيل البقولية مثل العدس والفول الأكثر مقاومة للجفاف من بين المحاصيل الشتوية. تتمتّع هذه المحاصيل بقدرتها على النموّ في تربة فقيرة بالمغذّيات، كما أنّ قلّة الحاجة إلى المياه تجعلها مثالية في الظروف الجافّة.

5 -الحمّص: يحتاج الحمّص إلى فترات جفاف قصيرة، لكنّه في الوقت نفسه قادر على النمو في التربة الفقيرة. تتحمّل بذور الحمّص الجفاف لفترات طويلة، ممّا يتيح لها الحفاظ على الإنتاجية في البيئة الجافّة.

2.3 تقنيات زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف

تختلف تقنيات الزراعة من محصول لآخر، ولكن هناك بعض الممارسات العامة التي يمكن تبنّيها لتحسين قدرة المحاصيل على تحمّل الجفاف:

1 -تحسين أساليب الريّ: استخدام تقنيات الريّ بالتنقيط أو الريّ بالرش يمكن أن يسهم في توفير المياه بشكل أكبر، خاصة في الأراضي البعلية. تساعد هذه الأساليب في توجيه المياه مباشرة إلى جذور المحاصيل؛ ممّا يقلّل من فقدان المياه.

2 -استخدام البذور المحسّنة: تطوير بذور مقاوِمة للجفاف يمكن أن يعزّز من قدرة المحاصيل على التكيّف مع التغيّرات المناخية. تقوم الأبحاث الزراعية بتطوير أصناف من المحاصيل تتمتّع بقدرة أكبر على تحمّل الظروف الجافّة من خلال تعديل خصائصها الجينية.

3- الزراعة الحافظة: تهدف هذه الزراعة إلى تقليل فقدان المياه من خلال تقنيات مثل الزراعة بدون حراثة التي تحافظ على رطوبة التربة وتقلّل من التبخّر. كما أنّ الزراعة الحافظة تدعم التربة من خلال تحفيز النشاط البيولوجي فيها.

2.4 تقنيات الريّ الموفّرة للمياه:

إنّ استخدام تقنيات الريّ الحديثة يُعتبر من العوامل الأساسية التي تساهم في تعزيز قدرة الزراعة على التكيّف مع الظروف الجافة في إقليم شمال وشرق سوريا؛ نظراً لشحّ المياه في المنطقة، تبرز أهمية التقنيات الحديثة في تحسين استخدام المياه بشكل فعّال وموفّر، وتخفيف العبء على الموارد المائية.

1- الريّ بالتنقيط: يُعتبَر الريّ بالتنقيط من أهم التقنيات المستخدَمة لتوفير المياه في الزراعة. تعتمد هذه التقنية على توجيه المياه مباشرة إلى جذور النباتات؛ ممّا يقلّل من الفاقد الناتج عن التبخّر أو تسرّب المياه في التربة. كما أنّ هذه الطريقة تساعد في تقليل تكاليف الريّ وتحسين الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل. يتميّز الريّ بالتنقيط بقدرته على تزويد النباتات بكميات دقيقة من المياه؛ ما يجعلها مثالية للزراعة في بيئات جافّة.

2- الريّ بالرشّ: تعتمد هذه الطريقة على رشّ المياه بشكل متساوٍ على سطح التربة باستخدام أنابيب ومعدّات الرشّ. وتُعتبَر هذه الطريقة فعّالة في تغطية المساحات الزراعية الكبيرة، خاصة في الأراضي التي لا تتوفّر فيها مصادر مياه عميقة. قد تكون كفاءة الريّ بالرشّ أقلّ من الريّ بالتنقيط في بعض الحالات، لكن يمكن استخدامها لتوزيع المياه بشكل جيّد في الأراضي ذات بنية التربة التي تسمح بالرشّ.

3 -الريّ بالأنابيب المغلقة (الريّ المغمور): تُعَدّ هذه الطريقة من أساليب الريّ الموفّرة للمياه؛ حيث يتم توجيه المياه مباشرة إلى الجذور عبر شبكة من الأنابيب المغلقة، ممّا يحسّن من توزيع المياه ويقلّل الفاقد. هذه الطريقة تساهم في تقليل التبخّر في المناطق الحارّة والجافّة.

4 -الريّ باستخدام المياه المعاد استخدامها: في بعض المناطق الجافة تُستخدَم تقنيات الريّ باستخدام المياه المُعاد استخدامها من خلال محطّات معالَجة المياه العادمة. هذه الطريقة تسهم في تقليل الضغط على المصادر المائية التقليدية، خاصة في المناطق التي تشهد ندرة في المياه العذبة.

2.5 البذور المحسّنة والأسمدة الذكية

1 -البذور المحسّنة: تُعتبَر البذور المحسّنة أحد أبرز التطوّرات التي حدثت في مجال الزراعة الحديثة. تهدف البذور المحسّنة إلى تعزيز قدرة النباتات على تحمّل الظروف البيئية القاسية مثل الجفاف. تم تطوير العديد من أصناف البذور التي تتمتّع بقدرة أكبر على امتصاص المياه وتخزينها؛ ممّا يعزّز قدرة النباتات على البقاء لفترات أطول في ظل ظروف الجفاف. تشمل هذه الأصناف محاصيل مثل القمح والشعير والذرة، والتي تم تحسين قدرتها على مقاومة الجفاف عن طريق الانتقاء الوراثي أو التعديل الجيني.

3- الأسمدة الذكية: الأسمدة الذكية هي نوع من الأسمدة التي تعمل على تعزيز نموّ النباتات باستخدام أقلّ كمّية من المياه. تشمل الأسمدة الذكية الأسمدة التي تفرج عن العناصر الغذائية بشكل تدريجي وفقًا لاحتياجات النبات؛ ممّا يساعد في تقليل فقدان العناصر الغذائية بسبب التبخّر أو التسرّب.
تساعد هذه الأسمدة في تحسين كفاءة استخدام المياه ورفع إنتاجية المحاصيل.

2.6 الزراعة بدون حراثة

تُعتبَر الزراعة بدون حراثة إحدى التقنيات الحديثة التي تسهم في الحفاظ على المياه في التربة. تعتمد هذه التقنية على تقليل استخدام الآلات الزراعية في عملية تحضير التربة مما يساعد على الحفاظ على الرطوبة فيها. بالإضافة إلى ذلك؛ فإنّ الزراعة بدون حراثة تساعد في تقليل التعرية، وفي تحسين بنية التربة من خلال الحفاظ على المواد العضوية في التربة. تسهم هذه الطريقة في تقليل فقدان المياه وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة؛ ممّا يجعلها مثالية في المناطق الجافّة.

2.7 الزراعة الرقمية

تتضمّن الزراعة الرقمية استخدام التكنولوجيا الحديثة لجمع وتحليل البيانات المتعلّقة بالإنتاج الزراعي. تستخدم الزراعة الرقمية أجهزة الاستشعار وأدوات تحليل البيانات لمراقبة حالة التربة والنباتات؛ ممّا يساعد المزارعين على اتخاذ قرارات دقيقة فيما يخصّ الريّ والتسميد. كما توفّر الزراعة الرقمية حلولًا للتنبّؤ بأنماط الطقس وتحديد أفضل الأوقات للزراعة؛ ممّا يساعد على تحسين استخدام الموارد، وتقليل هدر المياه.

تشمل بعض الأدوات التي تدخل في الزراعة الرقمية:

1-أجهزة الاستشعار الأرضية: هذه الأجهزة تساعد في قياس مستويات الرطوبة في التربة ودرجة الحرارة وغيرها من المتغيّرات البيئية التي تؤثّر على نموّ النباتات.

2 -الطائرات بدون طيار (الدرونز): تُستخدَم الطائرات بدون طيار في مراقبة المحاصيل والمساحات الزراعية من الجو، وفي توفير صور دقيقة لتحليل صحّة النباتات واحتياجاتها من المياه.

4- النماذج الحسابية: تستخدم النماذج الحسابية للتنبُّؤ بالحالات المناخية المستقبلية، ولتوجيه ممارسات الزراعة بما يتناسب مع ظروف الجفاف المتوقّعة.

2.8 التحدّيات التي تواجه تطبيق الوسائل الحديثة في الزراعة

على الرغم من الفوائد العديدة التي تقدّمها التقنيات الحديثة في الزراعة؛ إلّا أنّ هناك العديد من التحدّيات التي قد تحول دون تبنّي هذه التقنيات على نطاق واسع في إقليم شمال وشرق سوريا، ومن هذه التحدّيات:

1-التمويل والتكلفة: قد تكون تكلفة تركيب وصيانة بعض التقنيات الحديثة، مثل الريّ بالتنقيط والبذور المحسّنة، مرتفعة بالنسبة للمزارعين في المنطقة، خاصة في المناطق التي تعاني من ضعف القدرة الاقتصادية.

2- التدريب ونقل المعرفة: يحتاج المزارعون إلى التدريب على استخدام التقنيات الحديثة بشكل فعّال. في بعض الأحيان يواجه المزارعون صعوبة في الحصول على المعرفة والمهارات اللازمة لتطبيق هذه التقنيات.

3- البنية التحتية: تفتقر بعض المناطق إلى البنية التحتية المناسبة لتطبيق هذه التقنيات بشكل مستدام؛ فعلى سبيل المثال: قد يكون من الصعب توفير مياه الريّ الكافية أو إنشاء محطّات معالجة مياه العادمة في بعض المقاطعات.

الفصل الثالث: الدراسة الميدانية وتحليل البيانات

3.1 مقدّمة

تستند الدراسة الميدانية إلى جمع البيانات من الواقع الزراعي في إقليم شمال وشرق سوريا وذلك بهدف فهم كيفية تطبيق التقنيات الزراعية الحديثة بما في ذلك المحاصيل المقاومة للجفاف واستخدام التقنيات الزراعية المتطورة مثل الريّ الموفّر للمياه والبذور المحسّنة. يعتمد هذا الفصل على تحليل البيانات التي تم جمعها عبر استبيانات ومقابلات نوعية مع مزارعين وخبراء زراعيين في المنطقة.

3.2 منهجية جمع البيانات

تم جمع البيانات عبر ثلاث أدوات رئيسية:

1 -الاستبيانات: تم تصميم استبيان خاص لملائمة دراسة الظروف الزراعية في إقليم شمال وشرق سوريا، حيث تم توجيه الاستبيانات إلى عيّنة من المزارعين في مختلف مقاطعات الرقة والجزيرة. شملت الأسئلة جوانب عدّة مثل أنواع المحاصيل المزروعة - طرق الريّ المتّبعة - ومدى تبنّي التقنيات الحديثة.

2 -المقابلات النوعية: أجريت مقابلات مع مجموعة من الخبراء الزراعيين مثل مهندسي الزراعة والمشرفين على برامج الإرشاد الزراعي؛ هدفت هذه المقابلات إلى جمع معلومات حول فعالية التقنيات الزراعية الحديثة والتحدّيات التي يواجهها المزارعون في تطبيقها.

3 -المراجعة الميدانية: تم إجراء زيارات ميدانية لبعض المناطق الزراعية في إقليم شمال وشرق سوريا؛ حيث تمّت مراقبة استخدام تقنيات الريّ الحديثة، وتقييم نوعية المحاصيل المزروعة، كما تم فحص مدى تأثير التقنيات الحديثة على الإنتاجية الزراعية في ظل ظروف الجفاف.

3.3 تحليل البيانات

تم تحليل البيانات بناءً على النتائج التي تم الحصول عليها من الاستبيانات والمقابلات والمراجعة الميدانية. تم تصنيف البيانات إلى عدّة محاور رئيسية، تشمل تقنيات الريّ المحاصيل المقاوِمة للجفاف وتبنّي الوسائل الحديثة في الزراعة.

3.3.1 تقنيات الريّ المستخدمة

من خلال استبيان المزارعين؛ تبيّن أنّ حوالي 60% من المزارعين في منطقة الجزيرة السورية يستخدمون تقنيات الريّ التقليدية مثل الريّ بالغمر، بينما يعتمد 30% فقط على الريّ بالتنقيط. وقد أشار العديد من المزارعين إلى أنّ الريّ التقليدي لا يتناسب مع ظروف الجفاف التي تشهدها المنطقة؛ حيث يسبّب الفاقد الكبير للمياه ويؤثّر سلباً على الإنتاجية. في المقابل أبدى المزارعون الذين يستخدمون تقنيات الريّ الحديثة ارتياحًا كبيرًا؛ بسبب قدرتها على توفير المياه وتحسين كفاءة الزراعة.

أظهرت المقابلات مع الخبراء الزراعيين أنّ تقنيات الريّ بالتنقيط بالإضافة إلى الريّ باستخدام المياه المُعاد استخدامها كانت الأكثر فعّالية في الحدّ من آثار الجفاف وتحقيق استدامة زراعية.

كما أشار الخبراء إلى أنّ معظم المزارعين لا يزالون بحاجة إلى تدريب عمليّ على كيفية استخدام هذه التقنيات بشكل صحيح وفعّال.

3.3.2 المحاصيل المقاوِمة للجفاف

أظهرت نتائج الاستبيانات أنّ المحاصيل الأكثر زراعة في المنطقة تشمل القمح والشعير والذرة والخضروات مثل البطاطا والطماطم. وعلى الرغم من أنّ معظم هذه المحاصيل تُعَدّ من المحاصيل التقليدية التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، إلّا أنّ العديد من المزارعين قد أشار إلى أنّ بعض الأصناف المحسّنة من القمح والشعير قد أظهرت قدرة أكبر على تحمّل الجفاف. كما تمّت الإشارة إلى بعض المحاصيل البديلة، مثل الدخن والفول السوداني، والتي أظهرت قدرة على تحمّل ظروف الجفاف.

أضاف الخبراء الزراعيون أنّ بعض الأصناف المحسّنة من القمح والشعير التي تم تطويرها باستخدام تقنيات التحسين الوراثي قد أظهرت مقاومة جيّدة للجفاف؛ ممّا يجعلها خيارًا جيّدًا للمزارعين في المنطقة. كما أشاروا إلى أهمية استخدام بذور محليّة تم تكييفها مع المناخ المحلّي.

وفيما يلي (جدول رقم 1) مقارنة بين أهم المحاصيل المقاوِمة للجفاف في إقليم شمال وشرق سوريا من حيث درجة التحمّل والإنتاجية وفترة النمو:

المحصول	درجة مقاومة الجفاف	الإنتاجية النسبية (كغ/هـ)	فترة النمو(بالأيام)	ملاحظات
القمح الصلب (الديورم)	متوسّطة الى عالية	2500-1500	120-100	يحتاج الى زراعة مبكّرة لتحقيق أفضل إنتاج
الشعير	عالية	2200-100	110-90	يتحمّل التربة الفقيرة والملوحة
العدس	متوسطة	800-500	100-90	يثري التربة بالنيتروجين العضوي
الحمص	عالية نسبياً	1800-1000	110-95	حسّاس للرطوبة الزائدة بعد الازهار
الدخن	عالية جدًّا	1600-800	95-75	مناسب للبيئات الجافّة وشبه الجافّة
السمسم	متوسّطة إلى عالية	1200-500	100-85	مقاوِم نسبياً للجفاف وقلّة المياه
(البرسيم البلدي)	عالية	6000-8000(علف أخضر)	معمّرة	يحتاج لريّ تكميليّ في الموسم الأول

بالاعتماد على دراسات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومركز بحوث الأراضي الجافة (ICARDA) وتقارير وزارة الزراعة السورية.

3.3.3 تبنّي التقنيات الحديثة في الزراعة

تشير البيانات المستخلصة من الدراسة الميدانية إلى أنّ عملية تبنّي التقنيات الحديثة في الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا لا تزال تواجه جملة من التحدّيات البنيوية والمعرفية. وقد استندت هذه النتائج إلى استبيانات ومقابلات أُجريت مع عيّنة مكوّنة من 80 مزارعًا ومزارعة تم اختيارهم من مناطق مختلفة تشمل الريّف الشمالي لمقاطعة الرقة وريف مقاطعة الجزيرة والريّف الشرقي لمقاطعة دير الزور. وتوزّعت العيّنة على أساس النوع الاجتماعي؛ حيث شملت 50 مزارعًا من الذكور و30 مزارعة من الإناث؛ ممّا يعكس اهتمام الدراسة برصد الفوارق في تبنّي التقنيات الزراعية بين الجنسَين.

حيث أظهرت نتائج الاستبيانات أنّ حوالي 40% فقط من المشاركين قد بدؤوا فعليًا باستخدام بعض التقنيات الزراعية الحديثة، مثل البذور المحسّنة والأسمدة الذكية وتقنيات الريّ بالتنقيط. أمّا النسبة الأكبر والتي تمثّل 60% من المستجيبين فقد أبدت تحفّظًا أو عزوفًا عن استخدام هذه الوسائل؛ وهو ما يرجع إلى عدّة عوامل رئيسية من أبرزها: ارتفاع التكاليف المرتبطة باقتناء هذه التقنيات، وضعف الدعم الحكومي والمؤسساتي، وقلّة برامج الإرشاد الزراعي، وانخفاض الوعي العام لدى المزارعين بفوائد هذه التقنيات على المدى المتوسط والطويل.

في المقابل؛ أشارت المقابلات المعمّقة التي أُجريت مع عدد من المهندسين الزراعيين العاملين في المؤسسات المحلّية والمنظمات غير الحكومية إلى وجود مؤشّرات إيجابية لتزايد الإقبال التدريجي على هذه التقنيات، لا سيّما في المناطق التي شهدت تدخّلات توعوية أو تدريبية سابقة. وقد أفاد بعض الخبراء أنّ استخدام البذور المحسّنة بات يشهد رواجًا نسبيًا لدى فئة من المزارعين الشباب، وأنّ هناك اهتمامًا متزايدًا بتجربة الأسمدة الذكية كوسيلة لتعزيز الإنتاجية في ظل ظروف مناخية غير مستقرّة.

بناءً على ما تقدّم؛ تؤكّد الدراسة على أهمية تعزيز برامج التوعية الزراعية، وتوسيع نطاق الدورات التدريبية العملية التي تستهدف المزارعين من كلا الجنسَين، مع توفير حوافز مالية أو دعم تقنيّ يساهم في خفض كلفة تبنّي هذه التقنيات. كما توصي الدراسة بإعادة هيكلة آليات الإرشاد الزراعي في المنطقة؛ بحيث تكون أكثر كفاءة في نقل المعرفة الحديثة وأكثر حساسية لحاجات وظروف المزارعين المحلّيين.

3.4 التحدّيات التي تواجه تبنّي التقنيات الحديثة

أظهرت الدراسة الميدانية أنّ هناك عدّة تحدّيات رئيسية تحول دون تبنّي التقنيات الحديثة في الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا:

1-التكلفة المرتفعة: تُعَدّ التكلفة المرتفعة لتقنيات الريّ الحديثة، مثل الريّ بالتنقيط وشراء البذور المحسّنة والأسمدة الذكية، من أكبر العوائق أمام المزارعين.

حيث يشير المزارعون إلى أنّهم لا يمتلكون القدرة المالية لتغطية هذه التكاليف.

2-نقص التدريب والدعم الفنّي: يعاني العديد من المزارعين من نقص في الدعم الفني والتدريب على استخدام التقنيات الحديثة. أظهرت الدراسة أنّ أكثر من 50% من المزارعين لا يتلقّون تدريبًا كافيًا حول كيفية استخدام تقنيات الريّ الحديثة أو كيفية تطبيق أساليب الزراعة المتطورة.

3-المخاوف من عدم فعالية التقنيات في الظروف المحلّية: بعض المزارعين يشعرون بعدم اليقين بشأن فعّالية التقنيات الحديثة في الظروف المحلّية؛ حيث يعتقدون أنّ التقنيات قد لا تكون ملائمة بشكل كامل للمناخ القاسي في المنطقة.

3.5 نتائج الدراسة الميدانية

نتائج اللقاءات المباشرة والاستبيانات التي وُجِّهت إلى 80 مزارعًا ومزارعة من مختلف مقاطعات إقليم شمال وشرق سوريا (50 من الذكور و30 من الإناث) أظهرت مجموعة من المؤشّرات المهمة حول مستوى تبنّي التقنيات الزراعية الحديثة، والفوائد المترتّبة عليها والعوائق التي تحول دون انتشارها على نطاق واسع. وقد تم تحليل هذه النتائج وفق ثلاثة محاور رئيسية:

1 -تبنّي تقنيات الريّ الحديثة

أفاد عدد كبير من المزارعين الذين تبنّوا تقنيات الريّ الحديثة، مثل الريّ بالتنقيط أو الريّ بالرشّ، أنّ هذه الأساليب ساهمت، وبشكل ملموس، في رفع كفاءة استخدام المياه وتقليل الهدر، خاصة في ظل تراجع كميات الأمطار وتزايد موجات الجفاف. كما أشاروا إلى تحسّن واضح في الإنتاجية وجودة المحصول، لا سيّما في زراعات الخضروات والحبوب. إلّا أنّ نسبة adopters (المتبنّين)لا تزال دون المستوى المأمول؛ بسبب كلفة تركيب هذه الأنظمة وندرة الدعم التقني والمالي.

2 -استخدام البذور المحسّنة

أظهرت النتائج أنّ استخدام البذور المحسّنة – لا سيّما الأصناف المقاوِمة للجفاف – قد ساعد في تحسين القدرة التكيفية للمحاصيل الزراعية تجاه التغيّرات المناخية؛ وهو ما انعكس إيجابًا على كمية ونوعية الإنتاج. وقد لوحظ أنّ المزارعين الذين تلقّوا تدريبًا مُسبَقًا، أو شاركوا في مشاريع تجريبية، كانوا أكثر استعدادًا لتبنّي هذه التقنيات.

3 -التحدّيات الرئيسية

تُظهر البيانات أنّ التكلفة المرتفعة لاقتناء التقنيات الزراعية الحديثة تمثّل العائق الأكبر أمام المزارعين، بالإضافة إلى غياب أو ضعف برامج الدعم الحكومي والإرشاد الزراعي. كما بيّنت المقابلات أنّ هناك فجوة معرفية لدى بعض المزارعين فيما يخصّ فوائد وأسلوب استخدام هذه التقنيات؛ ما يبرز الحاجة إلى تدخّلات توعوية وتدريبية أوسع.

وفيما يلي الجدول (رقم2) يوضّح نسبة تبنّي هذه التقنيات ضمن العيّنة المستهدَفة:

المحور	عدد المتبنّين	النسبة المئوية	أبرز الفوائد	أبرز التحدّيات
تقنيات الريّ الحديث	34من أصل 80	42.5%	تقليل استهلاك المياه -زيادة الإنتاجية	ارتفاع الكلفة- نقص الدعم الفني
استخدام البذور المحسّنة	33 من أصل 80	41.25%	مقاومة للجفاف -تحسين جودة المحاصيل	ضعف التوعية – صعوبة الحصول على الأصناف المحسّنة
تطبيق الأسمدة الذكية	28من أصل 80	35%	تعزيز نمو النباتات وتقليل الكمية المستخدَمة	الكلفة العالية وضعف التوفّر في الأسواق المحلّية

تشير هذه النتائج إلى أنّ هناك استعدادًا نسبيًا لدى نسبة معتبرة من المزارعين لتبنّي التقنيات الحديثة؛ إلّا أنّ ذلك يظلّ مشروطًا بوجود دعم منهجي طويل الأمد، يجمع بين التوعية والتدريب والدعم المادي والتقني.

الفصل الرابع: النتائج والتوصيات

4.1 النتائج الرئيسية

تُظهر نتائج الدراسة الميدانية والتحليل البياني التي تم جمعها من المزارعين والخبراء الزراعيين في مقاطعات إقليم شمال وشرق سوريا مجموعة من النتائج الرئيسية التي تؤكّد أهمية إدخال التقنيات الزراعية الحديثة؛ لتعزيز القدرة على مقاومة الجفاف وتحقيق الاستدامة الزراعية في ظل الظروف المناخية القاسية التي تعيشها المنطقة.

1- نجاح تقنيات الريّ الحديثة: أظهرت النتائج أنّ المزارعين الذين استخدموا تقنيات الريّ الحديثة، مثل الريّ بالتنقيط، قد شهدوا زيادة في كفاءة استخدام المياه؛ ممّا ساعد على تقليل تكاليف الريّ وزيادة الإنتاجية بشكل ملحوظ مقارنة بتقنيات الريّ التقليدية. كما أبدى المزارعون الذين استخدموا هذه التقنيات رضىً كبيرًا عن قدرتها على تحسين الإنتاجية الزراعية في ظل الجفاف.

2-الاستفادة من المحاصيل المقاومة للجفاف: أظهرت نتائج الدراسة أنّ بعض المحاصيل، مثل القمح والشعير، بالإضافة إلى بعض المحاصيل البديلة، مثل الدخن، أظهرت مقاومة جيّدة للجفاف عند زراعتها باستخدام تقنيات الريّ الحديثة. هذه المحاصيل أثبتت فعاليتها في مواجهة التغيّرات المناخية؛ وهو ما يُعَدُّ خطوة إيجابية نحو استدامة الزراعة في الإقليم.

3- التحدّيات الاقتصادية والتقنية: واحدة من أكبر التحدّيات التي تواجه المزارعين هي التكلفة المرتفعة لتقنيات الزراعة الحديثة، بما في ذلك الريّ بالتنقيط والبذور المحسّنة. علاوة على ذلك؛ يواجه العديد من المزارعين صعوبة في الحصول على التدريب المناسب والموارد التقنية التي تمكّنهم من الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات.

4-نقص الدعم الحكومي والفني: أظهرت الدراسة أنّ هناك نقصًا كبيرًا في الدعم الحكومي والفني لتشجيع المزارعين على تبنّي التقنيات الزراعية الحديثة. تشير النتائج إلى أنّ توفر برامج تدريبية ودعم مالي أكبر يمكن أن يساهم بشكل كبير في تحسين معدّلات تبنّي هذه التقنيات.

4.2 التوصيات

بناءً على النتائج التي تم الوصول إليها في هذا البحث؛ يمكن تقديم عدّة توصيات تهدف إلى تعزيز قدرة الزراعة على مقاومة الجفاف، وتحقيق استدامة الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا:

1- زيادة الدعم المالي والتقني للمزارعين: من الضروري أن تقوم الجهات المعنية، ممثّلة بالإدارة الذاتية، بتوفير الدعم المالي للمزارعين لتغطية تكاليف التقنيات الزراعية الحديثة. من خلال توفير قروض ميسّرة أو دعم مباشر لشراء تقنيات الريّ الحديثة، مثل أنظمة الريّ بالتنقيط والبذور المحسّنة.

2-توسيع برامج التدريب والتوعية: يجب إنشاء برامج تدريبية تهدف إلى تعزيز معرفة المزارعين بكيفية استخدام التقنيات الحديثة بشكل صحيح. هذه البرامج يجب أن تشمل تدريبًا عمليًا وميدانيًا على أنظمة الريّ الحديثة واستخدام الأسمدة الذكية.

3-تشجيع الأبحاث الزراعية المحلّية: يجب تشجيع الأبحاث المحلّية حول تطوير المحاصيل المقاومة للجفاف التي تتناسب مع البيئة المحلّية في منطقة الجزيرة السورية. يمكن أن تساعد هذه الأبحاث في إيجاد حلول عملية وفعّالة لزيادة إنتاجية المحاصيل في ظل الظروف الجافّة.

4- تعزيز التعاون بين القطاع العام والخاص: من المهم أن تتعاون الإدارة الذاتية بإقليم شمال وشرق سوريا مع المنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص؛ وذلك لتنفيذ مشاريع مشتركة تهدف إلى تحسين الإنتاجية الزراعية وتعزيز قدرة الزراعة على مقاومة الجفاف. يمكن للقطاع الخاص أن يقدّم حلولاً مبتكرة تمثّل فرصًا حقيقية لتوسيع نطاق التقنيات الحديثة في الزراعة.

5- تشجيع الزراعة المستدامة: من المهم أن يتم تبنّي أساليب الزراعة المستدامة، مثل الزراعة بدون حراثة (Zero Tillage) والزراعة الحافظة للمياه. هذه الأساليب لا تساعد فقط في تقليل تأثير الجفاف، ولكنّها أيضًا تسهم في الحفاظ على صحة التربة وزيادة خصوبتها على المدى الطويل.

6- زيادة الوعي البيئي: يجب تنفيذ حملات توعية حول التغير المناخي وتأثيره على الزراعة في المنطقة بالإضافة إلى أهمية تقنيات الزراعة المقاومة للجفاف؛ فزيادة الوعي البيئي قد تساعد المزارعين في تبنّي تقنيات زراعية مستدامة، وفي تحسين استدامة الإنتاج الزراعي في المستقبل.

الفصل الخامس: استقدام وتكييف التجارب الدولية في الزراعة الجافة والمستدامة

في ظل التحدّيات البيئية والمناخية التي تواجه قطاع الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا، خصوصًا ازدياد وتيرة الجفاف، برزت الحاجة إلى دراسة التجارب الدولية الناجحة في الزراعة الجافة والمستدامة، ونقل عناصرها القابلة للتطبيق محلّيًا.

ويستعرض هذا الفصل نماذج من ثلاث دول ذات تجارب رائدة في هذا المجال، وهي: الأردن- المغرب- وإسبانيا، مع تحليل أوجه الشبه والاختلاف والفرص المتاحة لتكييف هذه التجارب مع الواقع المحلّي.

أولاً: تجربة الأردن – الزراعة الحافظة للمياه والريّ التكميلي

السياق المناخي والتحدّيات

يعاني الأردن من ندرة شديدة في المياه، حيث يُصنّف ضمن أفقر عشر دول مائيًا في العالم، ويواجه موسماً زراعياً قصيراً مع اعتماد واسع على الزراعة البعلية في المرتفعات.

الاستجابات والتجارب الرائدة

تقنيات الحصاد المائي: بناء سدود ترابية صغيرة وخزانات تجميعية واستغلال الوديان لحجز مياه الأمطار.

-الريّ التكميلي: تقديم كميات محدودة من المياه في مراحل نموّ حرجة للمحصول.

-نظام الإنذار المبكّر المناخي: لتوجيه المزارعين بشأن التوقيت المثالي للزراعة أو الحصاد.

-تطوير أصناف مقاوِمة للجفاف: مثل القمح والشعير المزروع في مناطق المرتفعات الوسطى.

إمكانية التطبيق المحلّي

يمكن استخدام هذه النماذج في المناطق البعلية في ريف مقاطعة الرقة والطبقة والجزيرة؛ وذلك من خلال إعادة تأهيل مجاري السيول، وبناء خزانات مياه، وتوجيه الفلاحين نحو استخدام تقنيات ريّ منخفضة التكلفة.

ثانياً: تجربة المغرب – الزراعة المحافظة على الموارد وتدوير المحاصيل

الظروف الطبيعية والتحدّيات

يعتمد المغرب بنسبة كبيرة على الزراعة البعلية، ويتعرّض لفترات جفاف متكرّرة؛ ما استدعى تطوير سياسات وطنية طويلة الأمد، أبرزها "مخطّط المغرب الأخضر."

محاور التجربة المغربية

-الزراعة بدون حراثة (No-till farming) للحفاظ على رطوبة التربة ومنع التآكل.

اعتماد محاصيل مقاوِمة للجفاف، مثل: العدس والحمص.

-تنويع الدورات الزراعية وإعادة إحياء البقوليات في التربة لتعزيز خصوبتها.

-تحفيز المزارعين عبر دعم ماليّ وتقنيّ مباشر للفلاحين الصغار.

دروس قابلة للنقل

تصلح هذه التجربة كنموذج للانتقال من الزراعة الموسمية غير المنظّمة إلى نموذج تنموي مستدام، ويمكن للإدارة الذاتية تبنّي خطط مشابهة لتقديم حوافز للمزارعين لاعتماد تقنيات الزراعة المحافظة، خاصة في مقاطعات الجزيرة ودير الزور.

ثالثاً: تجربة إسبانيا – الزراعة الدقيقة وأنظمة الريّ المتقدّمة

الوضع البيئي والاقتصادي

تواجه مناطق جنوب إسبانيا، خصوصًا الأندلس، ظروفاً مناخية قاسية ومخزوناً مائياً محدوداً؛ ما أدّى إلى تبنّي نموذج متقدّم في الزراعة الذكية والمستدامة.

أبرز مكوّنات النموذج الإسباني:

الزراعة الدقيقة (Precision agriculture): استخدام الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد لتحديد الحاجة الفعلية للري أو السماد.

الريّ بالتنقيط: نظام يوفر حتى 50% من المياه مقارنةً بالريّ بالغمر.

إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة خصوصًا في زراعة الزيتون.

تشجيع الزراعة المختلطة (زراعة أشجار مثمرة مقاوِمة للجفاف كالزيتون واللوز).

إمكانية التكييف المحلّي

في حال توفير الدعم الفنّي يمكن نشر تقنيات الريّ الحديث واستخدام المياه الرمادية المعالِجة في مشاريع البستنة والزراعة المنزلية في المدن، كما يمكن تعميم زراعة الزيتون والفستق الحلبي في المناطق المروية حول نهر الفرات.

رابعاً: تحليل مقارن وإمكانات التكييف المحلّي (إقليم شمال وشرق سوريا):

العنصر	الأردن	المغرب	إسبانيا	إمكانية التطبيق في الإقليم
مصدر المياه	حصاد مياه الأمطار	أمطار موسمية محدودة	مياه جوفية ومعالجة	جزئيا في المناطق البعلية والمروية
نوع المحاصيل	قمح- شعير- عدس	بقوليات -حبوب	-زيتون -خضروات - بقوليات	متوافق بنسبة عالية
التكنولوجيا المستخدمة	ري تكميلي – تنبؤ مناخي	بدون حراثة-دورات زراعية	زراعة دقيقة – ري بالتنقيط	بحاجة الى دعم تقني وتمويلي
الحوافز والدعم	محدود مشاريع منظمات دولية	واسع (مخطط المغرب الأخضر)	حكومي -دعم اتحاد اوربي	بحاجة الى برامج دعم مستدامة

إنّ تبنّي التجارب الدولية في الزراعة الجافّة لا يعني استنساخها بالكامل؛ بل يتطلّب تحليلاً دقيقاً وتكييفاً مدروساً للظروف البيئية والاقتصادية والاجتماعية الخاصة بإقليم شمال وشرق سوريا. وتشير المقارنة إلى أنّ الزراعة المحافِظة على المياه، واعتماد محاصيل مقاوِمة للجفاف، وتطوير بنى تحتية للري الذكي؛ هي من أولويات الاستجابة الزراعية المستقبلية. كما يستلزم ذلك دوراً فعّالاً للإدارة الذاتية في رسم سياسات تمويل وإرشاد زراعي متكاملة.

الفصل السادس مقترحات وحلول علمية وعملية لتحديث الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا

يشكّل قطاع الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا حجر الأساس للأمن الغذائي والاقتصادي؛ إلّا أنّ هذا القطاع يعاني من تحدّيات متراكمة نتيجة الجفاف وضعف البنية التحتية واعتماد أساليب تقليدية. لذا؛ يقترح هذا الفصل مجموعة حلول علمية وعملية ضمن ثلاثة محاور رئيسية: المعرفة التكنولوجيا والدعم المالي والتنظيمي استنادًا إلى التجارب العالمية الناجحة وخصوصية الواقع المحلّي.

أولًا: محور المعرفة – بناء القدرات وتوسيع القاعدة المعرفية

6.1 تطوير المنصّات الرقمية الإرشادية

إنشاء تطبيقات أو منصّات إلكترونية باللغات المحلّية (العربية والكردية) توفّر معلومات محدّثة للفلاحين حول مواعيد الزراعة، ونوعية البذور، وطرق مكافحة الآفات، وأساليب الريّ الحديثة.

6.2 التدريب العملي للفلاحين

إطلاق برامج توعية ومراكز تدريب زراعي توفّر ورشات عملية في القرى والمناطق الزراعية، بالتعاون مع مهندسين زراعيين محلّيين ومنظمات دولية.

6.3 استقدام التجارب الدولية

نقل وتكييف التجارب الناجحة في الزراعة الجافة والمستدامة من بلدان مثل: الأردن والمغرب وإسبانيا الجنوبية، وتطبيقها على النطاق المحلّي مع تعديلات مناسبة.

6.4 نشر مفاهيم الزراعة المستدامة

دمج مفاهيم الزراعة الذكية والمستدامة في مناهج التعليم المهني أو عبر المبادرات المجتمعية؛ لتحفيز الأجيال الجديدة على الانخراط في الإنتاج الزراعي بأساليب حديثة.

ثانيًا: محور التكنولوجيا – تحديث البنية التقنية والإنتاجية

6.1 أنظمة الزراعة المغلقة(CEA) :

إدخال أنظمة الزراعة في البيوت البلاستيكية والزراعة بدون تربة Hydroponics) و (Aeroponicsلتقليل استهلاك المياه وتحقيق إنتاج مكثّف في مساحات صغيرة.

6.2 أنظمة الريّ الذكي بالطاقة الشمسية:

نشر أنظمة الريّ بالتنقيط المعتمِدة على مضخّات تعمل بالطاقة الشمسية، خاصة في المناطق التي تعاني من ضعف الإمداد الكهربائي؛ لتقليل الهدر المائي وتحسين كفاءة الريّ.

6.3 استخدام حساسات رطوبة التربة:

تركيب حسّاسات منخفضة التكلفة لقياس رطوبة التربة بدقّة؛ ما يسمح بتحديد توقيت وكميات الريّ بدقّة، وبالتالي ترشيد الاستهلاك.

6.4 الطائرات المسيّرةDrones) :

استخدام الطائرات المسيّرة لرشّ المبيدات ورصد الأمراض النباتية وتقييم نموّ المحاصيل بدقّة، خاصة في المساحات الواسعة.

6.5 التفريق بين الزراعة البعلية والمروية:

تحديد حلول مختلفة لكل نوع:

-الزراعة البعلية: دعم المحاصيل المقاوِمة للجفاف مثل القمح والشعير والعدس.

-الزراعة المروية: تطوير شبكات الريّ واستخدام أصناف عالية الإنتاجية من الخضار والفواكه.

ثالثًا: محور الدعم المالي والتنظيمي – نحو استدامة اقتصادية

3.1 صناديق دعم زراعي مخصصة

تأسيس صناديق تمويل صغيرة لدعم المشاريع الزراعية الحديثة بتمويل مشترك من الإدارة الذاتية والمنظمات الدولية.

3.2 الزراعة التعاقدية

تشجيع الفلاحين على الدخول في عقود مسبقة مع المشترين (مثل المعامل- الأسواق- المنظمات) لتثبيت الأسعار وضمان التسويق.

3.3 سلاسل القيمة الزراعية

تطوير سلسلة الإنتاج من الزراعة إلى التخزين والتصنيع (مثال: تحويل الطماطم إلى معجون- الأعشاب إلى زيوت- الحبوب إلى دقيق)؛ ما يزيد القيمة الاقتصادية للمحصول.

3.4 تفعيل التعاونيات الزراعية

إعادة هيكلة التعاونيات الزراعية وتوسيع مهامها لتشمل: شراء البذور والمعدات بأسعار جماعية، وتنظيم دورات تدريبية، والتسويق الجماعي للمحاصيل.

3.5 تحفيز الاستثمار الزراعي الأخضر

(الاستثمار الزراعي الأخضر هو توجيه الموارد المالية نحو مشاريع زراعية تستخدم تقنيات صديقة للبيئة، وتعمل على تقليل التلوث وحماية التربة والمياه وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية معًا.)

تشجيع المشاريع الزراعية المستدامة التي تستخدم الطاقة النظيفة والموارد المتجددة، وتقديم إعفاءات أو حوافز ضريبية لها.

تمثل الحلول المقترحة في هذا الفصل استجابة علمية وعملية متكاملة لأزمة الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا.

إنّ التطبيق التدريجي لهذه المقترحات، بمشاركة الجهات الرسمية والمجتمع المدني والمنظمات الدولية، سيسهم في بناء قطاع زراعي أكثر قدرة على التكيّف والاستدامة في ظل التحدّيات البيئية والاقتصادية المتزايدة.

في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج وتحليلات؛ يتّضح أنّ مستقبل الزراعة في إقليم شمال وشرق سوريا لا يعتمد فقط على حجم الموارد الطبيعية المتاحة، بل يرتكز بالدرجة الأولى على كيفية توظيف المعرفة والتقنيات الحديثة بشكل يتلاءم مع الخصوصية البيئية والاجتماعية للمنطقة. لقد أظهرت المعطيات أنّ لدى المزارعين رغبة كامنة في التغيير؛ إلّا أنّ هذه الرغبة تصطدم بعقبات اقتصادية ومعرفية لا يمكن تجاوزها إلّا من خلال تدخّلات مدروسة تراعي حاجات الفئات الزراعية المختلفة، وتقدّم حلولًا واقعية قابلة للتنفيذ.

إنّ تحقيق استدامة زراعية حقيقية في إقليم شمال وشرق سوريا لا يمكن أن يتم دون بناء جسور متينة بين البحث العلمي والممارسة الزراعية اليومية. ومن هنا تبرز الحاجة إلى شراكة فعّالة بين المؤسسات الأكاديمية (مراكز الأبحاث والدراسات) والجهات التنفيذية (المجلس التنفيذي لإقليم شمال وشرق سوريا) تضمن نقل المعارف الزراعية الحديثة إلى أرض الواقع، وتعزّز من قدرات المزارعين عبر التعليم والدعم الفني والتحفيز الاقتصادي.

هذه الدراسة لا تدّعي امتلاك حلول جاهزة؛ لكنّها تفتح الباب أمام حوار علمي ومجتمعي أوسع يُعيد التفكير في شكل الزراعة وجدواها في ظل التغيرات المناخية المتسارعة.

حيث إنّ الزراعة حين تُحتضَن بالعلم وتُدار بالحكمة لا تكون مجرّد وسيلة للبقاء؛ بل تتحوّل إلى رافعة للتنمية والاستقرار، وركيزة لصون الهوية والكرامة في مجتمعات طالما شكّلت الأرض فيها مركزًا للحياة والمعنى.

<u>التوصيات والافاق المستقبلية:</u>

بناءً على النتائج التي خلصت اليها هذه الدراسة؛ يمكن تقديم عدد من التوصيات التي من شأنها دعم توجهات الزراعة، وتعزيز قدرة المجتمعات الزراعية في إقليم شمال وشرق سوريا على مواجهة تحدّيات الجفاف والتغير المناخي:

1- تطوير برامج الدعم الحكومي وغير الحكومي التي تستهدف تمويل إدخال التقنيات الزراعية الحديثة؛ مثل أنظمة الريّ الذكي، والبذور المحسّنة المقاوِمة للجفاف، مع التركيز على الفئات الهشّة من صغار المزارعين.
2- تعزيز البنية التحتية للإرشاد الزراعي؛ من خلال تدريب الكوادر المحلّية، وتفعيل المراكز الزراعية المتخصّصة؛ بما يضمن إيصال المعرفة الحديثة الى مختلف القرى والمناطق الزراعية.
3- إدماج التعليم الزراعي في المناهج المدرسية والمجتمعية، مع إنشاء مبادرات شبابية للتعلّم الزراعي العملي؛ بهدف بناء جيل أكثر وعيا بفرص وتحدّيات الزراعة في سياق التغيير المناخي

4- إطلاق مشاريع بحثية تطبيقية بالتعاون مع الجامعات والمراكز العلمية؛ تختبر فاعلية المحاصيل المقاوِمة للجفاف في البيئة المحلّية، وتقيّم مدى قابلية التقنيات الحديثة للتكيف مع خصوصيات التربة والمناخ في الإقليم.

5- تشجيع التعاون بين المزارعين؛ من خلال إنشاء جمعيات تعاونية محلّية تعمل على تبادل الخبرات وتيسير الوصول الى الموارد المشتركة.

حيث إنّه من منظور بحثي؛ تقترح الدراسة التوسّع مستقبلا في دراسات مقارنة تشمل مناطق مختلفة من سوريا، لتحليل تأثير السياسات الزراعية والبيئية بشكل شامل، مع دراسة التفاوتات الجندرية والمجتمعية في تبنّي التقنيات الحديثة، كما يوصَى بالتركيز على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية المرتبطة بالأمن الغذائي، وربطها بمفاهيم العدالة المناخية والتنمية الريّفية واستدامتها.

- النهاية -

المراجع:

1- FAO .منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

FAO. (2020). Climate Change and Agriculture: Understanding the Challenges and Opportunities.

Retrieved from: http://www.fao.org

2- ICARDA .المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

ICARDA. (2019). Drought-Tolerant Crops for Dryland Farming.

Retrieved from: http://www.icarda.org

3 - Aksoy, A. (2020) .

Aksoy, A. & Öztürk, M. (2020). Sustainable Agricultural Practices in Semi-Arid Regions.

International Journal of Agriculture and Rural Development, 27(1) 45-62.

4 -أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة).

أكساد. (2022). تحدّيات الجفاف في المناطق الجافة والبحوث الزراعية.

دمشق- سوريا.

5 - وزارة الزراعة في سوريا.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2021). الزراعة في سوريا: الواقع والتحدّيات المستقبلية.

دمشق- سوريا.

6- وزارة البيئة والمياه في سوريا.

وزارة البيئة والمياه. (2020). التغيرات المناخية في منطقة الجزيرة السورية وأثرها على الزراعة.

دمشق- سوريا.

7-منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) خيارات الحصاد المائي في الأردن: الدروس المستفادة 2020 متاح على: www.fao.org

8-دراسة تفصيلية لمخطط المغرب الأخضر.

World Bank (2020) – Morocco's Green Plan: A Strategy for Sustainable Agriculture

رابط مباشر: www.worldbank.org

9-تقرير من المفوضية الأوروبية حول الزراعة الدقيقة والريّ الحديث.

European Commission (2021) – Sustainable Agriculture and Water Use in Spain: A Case Study

2. FAO (2019) – Efficient Irrigation Systems in Andalusia, Spain

نظام الريّ بالتنقيط في الأندلس.

3. OECD (2018) – Water Risk Hotspots for Agriculture: Spain Chapter

تحدّيات الأمن المائي والحلول التقنية.