Assessment of Agricultural Adaptation among Farmers under Climate Change: A Case Study of Awj Village

ABSTRACT

This study aimed to assess the level of agricultural adaptation among farmers in Awj village under climate change, examine the factors affecting adaptive capacity, and identify the major constraints facing farmers. A descriptive-analytical approach was adopted using field data collected from a random sample of 175 farmers.

Statistical methods included descriptive statistics, Pearson correlation, multiple regression, and one-way ANOVA. The findings indicated that the level of agricultural adaptation ranged from low to moderate, with continued reliance on traditional practices and limited adoption of modern agricultural technologies. Multiple regression results showed that agricultural technology was the most influential factor in improving adaptation, followed by education, farming experience, and income. Correlation analysis revealed significant relationships between some climatic variables and adaptation level, while water scarcity emerged as the most serious challenge facing farmers.

The study concluded that agricultural adaptation in the study area is shaped by climatic, economic, and institutional factors. Therefore, integrated policies are needed to promote climate-smart agriculture,

improve water resource management, and strengthen agricultural extension services.

Keywords: Climate change; agricultural adaptation; farmers; technology; water scarcity.

تقييم التكيّف الزراعي لدى المزارعين في ظل التغيرات المناخية دراسة حالة قرية عوج

اعداد د. يسرى حسن

الملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج في ظل التغيرات المناخية، وتحليل العوامل المؤثرة فيه، وتحديد أبرز التحديات التي تواجه القدرة التكيفية . اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاستناد إلى بيانات ميدانية جُمعت من عينة عشوائية بلغت (175) مزارعًا .وتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية شملت الإحصاء الوصفي، ومعامل ارتباط بيرسون، والانحدار المتعدد، وتحليل التباين الأحادي .أظهرت النتائج أن مستوى التكيف الزراعي يتراوح بين المنخفض والمتوسط، مع استمرار الاعتماد على الممارسات التقليدية وضعف نسبي في تبني التقنيات الزراعية الحديثة .كما بينت نتائج الانحدار المتعدد أن استخدام التكنولوجيا الزراعية يمثل العامل الأكثر تأثيرًا في تعزيز التكيف، تليه متغيرات التعليم والخبرة والدخل .وأظهرت نتائج الارتباط وجود علاقات معنوية بين بعض المتغيرات المناخية ومستوى

التكيف الزراعي، في حين تبين أن نقص المياه يمثل التحدي الأبرز الذي يواجه المزارعين . وتخلص الدراسة إلى أن التكيف الزراعي في منطقة الدراسة يتأثر بتفاعل عوامل مناخية واقتصادية ومؤسسية، الأمر الذي يستدعي تبني سياسات متكاملة تركز على الزراعة الذكية مناخيًا، وتحسين إدارة الموارد المائية، وتعزيز خدمات الإرشاد الزراعي.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي؛ التكيف الزراعي؛ المزارعون؛ التكنولوجيا؛ ندرة المياه.

1. المقدمة

تُعدّ التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه القطاع الزراعي عالميًا، لما تتركه من آثار مباشرة في الإنتاجية الزراعية، واستقرار النظم الغذائية، وسبل عيش السكان الريفيين، ولا سيما في المناطق الهشة وشبه الجافة (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021). وتشمل هذه التغيرات ارتفاع درجات الحرارة، وتذبذب كميات الهطول المطري، وتزايد تواتر الظواهر المناخية المتطرفة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المخاطر المرتبطة بالإنتاج الزراعي وعدم استقراره.

وفي هذا السياق، يُعدّ التكيف الزراعي أحد المسارات الرئيسة للتخفيف من الآثار السلبية للتغيرات المناخية، من خلال تبني ممارسات وإجراءات تساعد المزارعين على الحفاظ على الإنتاج وتقليل الخسائر .وقد بينت دراسة Below, Mutabazi, Kirschke, Franke, Sieber, Siebert, and Tscherning (2012) أن استجابات المزارعين للتغيرات المناخية تختلف تبعًا للخصائص الاجتماعية والاقتصادية، مثل التعليم والدخل وحجم الحيازة الزراعية. كما أوضح Deressa, Hassan, Ringler, Alemu, and Yesuf (2009) في دراستهم حول حوض النيل في

إثيوبيا أن المزارعين الأكثر تعليمًا وخبرة كانوا أكثر قدرة على تبني استراتيجيات تكيف فعالة، مثل تنويع المحاصيل واستخدام تقنيات الري.

وفي سياق آخر، أشار Ali and Erenstein (2017) في دراسة أجريت في باكستان إلى أن استخدام التقنيات الزراعية الحديثة يسهم في تحسين الأمن الغذائي وتقليل الفقر، مما يعكس الدور المتزايد للتكنولوجيا في تعزيز القدرة التكيفية. كما تؤكد الأدبيات أن التكيف لا يرتبط فقط بتوافر الموارد، بل بدرجة التعرض للمخاطر المناخية ومستوى الهشاشة والقدرة على التعافي منها (Smit & Wandel, 2006؛ Falco, Veronesi, & Yesuf, 2011). أما على المستوى العربي، فما يزال التكيف الزراعي يعتمد بدرجة كبيرة على الممارسات التقليدية في كثير من المناطق، في ظل محدودية الموارد وضعف الدعم المؤسسي. فقد أشارت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدةFood and Agriculture Organization (FAO, 2018) إلى أن المزارعين في عدد من الدول العربية يعتمدون على استراتيجيات منخفضة التكلفة، مثل تغيير مواعيد الزراعة وتنويع المحاصيل، في حين يبقى استخدام التقنيات الحديثة محدودًا بسبب ارتفاع تكلفتها وضعف الوصول إليها. كما بينUnited Nations Development Programme (UNDP, 2014)أن ضعف البنية المؤسسية والتقنية يمثل أحد أهم العوائق أمام التكيف الفعال في المنطقة العربية.

وفي السياق السوري، تتزايد آثار التغيرات المناخية نتيجة تداخل العوامل المناخية مع التحديات الاقتصادية والمؤسسية. إذ يعاني القطاع الزراعي من تراجع الموارد المائية، وارتفاع درجات الحرارة، وعدم انتظام الأمطار، إضافة إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج وضعف الخدمات الزراعية. وتشير بيانات World Bank (2022) إلى أن هذه العوامل تؤثر سلبًا في إنتاجية القطاع الزراعي وقدرته على التكيف، ولا سيما في المجتمعات الريفية التي تعتمد على الزراعة كمصدر رئيس للدخل.

وتبرز أهمية دراسة التكيف الزراعي على المستوى المحلي، لأن استجابات المزارعين تختلف من منطقة إلى أخرى بحسب الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية السائدة. ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الدراسة إلى تقييم مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج، وتحليل العوامل المؤثرة فيه، وتحديد أبرز التحديات التي تواجههم، بما يسهم في تقديم نتائج يمكن الاستفادة منها في دعم السياسات الزراعية المحلية.

2. مشكلة الدراسة

على الرغم من تزايد الدراسات التي تناولت التكيف الزراعي في ظل التغيرات المناخية، فإن الأدبيات المتاحة ما تزال تُظهر تباينًا واضحًا في تفسير سلوك المزارعين واستجاباتهم التكيفية. فقد ركزت بعض الدراسات على أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية، حيث بينت دراسة (Below et al., 2012) أن خصائص المزارعين، مثل التعليم والدخل، تؤدي دورًا مهمًا في تحديد مستوى التكيف. كما أكدت دراسة (Deressa et al., 2009) أهمية الخبرة والمعرفة الزراعية في تبني استراتيجيات تكيف فعالة. كما ركزت الدراسات الحديثة على دور التكنولوجيا الزراعية، حيث أوضح (Ali & Erenstein, 2017) أن استخدام التقنيات الحديثة يسهم بصورة مباشرة في رفع قدرة المزارعين على التكيف وتحسين الأمن الغذائي. كما أشارت تقارير منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 2018) إلى أن التكيف في العديد من الدول النامية، ولا سيما في المنطقة العربية، ما يزال يعتمد بدرجة كبيرة على الممارسات التقليدية منخفضة الكفاءة نتيجة ضعف الإمكانات الاقتصادية والتقنية.

ورغم أهمية هذه الدراسات، إلا أن معظمها اتجه نحو التحليل الكلي أو الإقليمي، مع محدودية الدراسات التي اعتمدت بيانات ميدانية مباشرة على مستوى المجتمعات المحلية. كما أن كثيرًا منها تناول العوامل المؤثرة في التكيف بصورة منفصلة، دون تحليل التفاعل بينها ضمن إطار متكامل، الأمر الذي يحد من فهم أسباب التباين في مستويات التكيف بين المزارعين داخل

المجتمع الواحد. وعلى المستوى المحلي، ما تزال هناك فجوة بحثية تتمثل في نقص الدراسات التطبيقية التي تقيس مستوى التكيف الزراعي بصورة كمية، وتربطه بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية والتقنية ضمن سياق بيئي محدد، ولا سيما في المناطق شبه الجافة التي تواجه تحديات مركبة.

وفيما يتعلق بمنطقة الدراسة، تقع قرية عوج ضمن نطاق مناخي شبه جاف يتسم بانخفاض وعدم انتظام الهطول المطري، حيث يتراوح بين (250–350) ملم سنويًا، مع ارتفاع درجات الحرارة خلال موسم النمو، مما يؤدي إلى زيادة التبخر وتراجع كفاءة استخدام المياه. ويؤثر هذا النمط المناخي في استقرار الإنتاج الزراعي، خاصة مع الاعتماد الجزئي على الزراعة البعلية ومحدودية مصادر الري. كما يعتمد عدد من المزارعين في القرية على زراعة الحبوب والخضار الموسمية، وهي محاصيل تتأثر بدرجة كبيرة بتقلبات الأمطار ودرجات الحرارة. وبناءً على ما سبق، تتمثل المشكلة البحثية في الحاجة إلى فهم مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج، والعوامل المحددة له، والتحديات التي تعيق تطوره ضمن هذا السياق المحلي. بناءً على ما سبق صياغة السؤال الرئيس للدراسة على النحو الآتي:

ما مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج، وما العوامل المحددة له، وما أبرز التحديات التي تواجهه؟

3. أهمية الدراسة وأهدافها

أولًا :أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة من تزايد التحديات التي تفرضها التغيرات المناخية على القطاع الزراعي، ولا سيما في المناطق شبه الجافة التي تعاني محدودية الموارد المائية وارتفاع مستوى المخاطر الإنتاجية. وفي هذا الإطار، يُعدّ التكيف الزراعي أحد العناصر الأساسية للحفاظ على استدامة الإنتاج الغذائي وتعزيز قدرة المجتمعات الريفية على مواجهة الصدمات المناخية. وتتجلى الأهمية العلمية للدراسة في مساهمتها في تعزيز الفهم النظري للتكيف الزراعي من خلال الربط بين مستوى

التكيف الفعلي لدى المزارعين والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والتقنية المؤثرة فيه، ضمن إطار تحليلي يجمع بين أكثر من متغير في وقت واحد، بدلًا من تناول كل عامل بصورة منفصلة .كما تسهم الدراسة في سد جانب من النقص في الدراسات التطبيقية المحلية التي تعتمد بيانات ميدانية كمية على مستوى المجتمع الريفي.

أما من الناحية التطبيقية، فتتمثل أهمية الدراسة في قدرتها على تقديم نتائج يمكن الاستفادة منها في دعم صناع القرار والجهات المعنية بالقطاع الزراعي، من خلال تحديد مستوى التكيف الزراعي، والكشف عن أهم الاستراتيجيات المستخدمة، وتوضيح العوامل التي تعزز هذا التكيف أو تحد منه. كما يمكن أن تسهم النتائج في تصميم برامج أكثر فاعلية في مجالات إدارة المياه، والتدريب الزراعي، ونشر التقنيات المناسبة. وعلى المستوى التنموي، تدعم الدراسة الجهود الرامية إلى تعزيز الأمن الغذائي وتحسين استدامة النشاط الزراعي، بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف الثاني المتعلق بالقضاء على الجوع، والهدف الثالث عشر المتعلق بالعمل المناخي.

ثانيًا :أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تقييم مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج في ظل التغيرات المناخية.
2. تحليل استراتيجيات التكيف الزراعي التي يعتمدها المزارعون، وتحديد مدى انتشار كل منها.
3. دراسة العلاقة بين المتغيرات المناخية المدركة (ارتفاع الحرارة، تذبذب الأمطار، الجفاف) ومستوى التكيف الزراعي.
4. تحديد أثر المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والتقنية، مثل التعليم والخبرة والدخل واستخدام التكنولوجيا، في مستوى التكيف الزراعي.

5. تحليل أبرز التحديات التي تواجه المزارعين وتحد من قدرتهم على تبني استراتيجيات تكيف فعالة.

6. طرائق البحث ومواده

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، لملاءمته دراسة الظواهر الاجتماعية والاقتصادية وتحليل العلاقات بين متغيراتها. ويهدف هذا المنهج إلى وصف مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج، وتحليل العوامل المؤثرة فيه في ظل التغيرات المناخية. وتجدر الإشارة إلى أن قرية عوج تقع في محافظة حماة ضمن منطقة ذات مناخ شبه جاف، ويعتمد النشاط الزراعي فيها على الزراعة البعلية والمروية بدرجات متفاوتة، الأمر الذي يجعلها بيئة مناسبة لدراسة موضوع التكيف الزراعي.

مجتمع الدراسة وعينتها

يمثل مجتمع الدراسة جميع المزارعين الذين يمارسون النشاط الزراعي بصورة رئيسة في قرية عوج. وبالاعتماد على البيانات المحلية وتقديرات الوحدة الإرشادية الزراعية، قُدّر حجم المجتمع الأصلي بنحو (420) مزارعاً. وتم اختيار عينة عشوائية بلغت (175) مزارعاً، أي ما نسبته (41.7%) من المجتمع الأصلي، وهي نسبة مناسبة لإجراء التحليلات الوصفية والاستدلالية بدرجة ثقة مقبولة.

أداة جمع البيانات

تم جمع البيانات الأولية باستخدام استبانة منظمة أُعدّت بما ينسجم مع أهداف الدراسة، وتضمنت المحاور الآتية: الخصائص الديموغرافية للمزارعين (العمر، التعليم، الدخل، الخبرة الزراعية)، إدراك التغيرات المناخية (ارتفاع الحرارة، تذبذب الأمطار، الجفاف)، استراتيجيات التكيف الزراعي المستخدمة. ومستوى التكيف الزراعي العام. وقد استخدم مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المبحوثين، بحيث تراوحت القيم بين (1) منخفض جداً و(5) مرتفع جداً، تم قياس مستوى التكيف الزراعي من خلال مؤشر مركب تكوّن من متوسط العبارات التي تعكس السلوكيات والممارسات

التكيفية لدى المزارعين، مثل تعديل مواعيد الزراعة، وتنويع المحاصيل، واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة، واستخدام أصناف مقاومة للجفاف، ومتابعة الإرشادات الزراعية.

صدق الأداة وثباتها

لضمان صدق الأداة، عُرضت الاستبانة على عدد من المحكمين المختصين في المجالين الزراعي والإحصائي، وأُجريت التعديلات اللازمة وفق ملاحظاتهم. كما تم اختبار ثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا، الذي تجاوزت قيمته (0.70) ، مما يدل على وجود اتساق داخلي جيد بين بنود المقياس.

أساليب التحليل الإحصائي

تم في تحليل البيانات، وذلك من خلال الأساليب الآتية:

تم استخدام برنامج (SPSS) في تحليل البيانات وذلك لتنفيذ الأساليب الإحصائية الآتية: الإحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابية، الانحراف المعياري، التكرارات، النسب المئوية) ، معامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقة بين المتغيرات المناخية ومستوى التكيف الزراعي. تحليل الانحدار المتعدد لتحديد العوامل الأكثر تأثيراً في مستوى التكيف الزراعي، تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA)لقياس الفروق في مستوى التكيف الزراعي بين مجموعات المزارعين وفق الخصائص الديموغرافية. وتم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي لأن المتغير التابع تمثل في مؤشر مركب ناتج عن متوسط عدة بنود على مقياس ليكرت الخماسي، مما يجعله أقرب إلى المتغيرات الكمية القابلة للتحليل بالاختبارات المعلمية، كما أن حجم العينة كان مناسباً إحصائياً لتطبيق الاختبار.

فرضيات الدراسة

استنادًا إلى أهداف الدراسة، تم اختبار الفرضيات الآتية:

H1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التغيرات المناخية المدركة ومستوى التكيف الزراعي.

H2-1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى التعليم ومستوى التكيف الزراعي.

H2-2: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الخبرة الزراعية ومستوى التكيف الزراعي.

H2-3: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الدخل ومستوى التكيف الزراعي.

H3: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لاستخدام التكنولوجيا الزراعية في مستوى التكيف الزراعي.

H4: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكيف الزراعي حسب الخصائص الديموغرافية.

H5: متوسط مستوى التكيف الزراعي أعلى من المستوى المتوسط المفترض.

7. النتائج والمناقشة

تظهر نتائج التحليل الإحصائي مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج، والعوامل المرتبطة به، في ظل الظروف المناخية والاقتصادية السائدة في منطقة الدراسة.

أولاً: الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

يبين الجدول (1) أن غالبية المزارعين ينتمون إلى الفئة العمرية 30–50 سنة بنسبة(51.4%) ، وهي الفئة الأكثر نشاطًا في العمل الزراعي، في حين بلغت نسبة من تزيد أعمارهم على (50) سنة نحو(30.3%) ، مما يدل على وجود خبرات زراعية متراكمة داخل المجتمع المحلي. ومن حيث المستوى التعليمي، تركزت النسبة الأكبر ضمن التعليم الابتدائي بنسبة(40%) ، تلاها التعليم الثانوي بنسبة(34.9%) ، ثم الجامعي بنسبة (25.1%) . ويشير ذلك إلى محدودية المستوى التعليمي نسبيًا لدى شريحة واسعة من المزارعين. أما من حيث الدخل، فقد شكلت فئة الدخل المنخفض أكثر من نصف العينة بنسبة(54.9%) ، وهو ما قد يحد من القدرة على تحمل تكاليف التقنيات الزراعية الحديثة. وفيما يتعلق بالخبرة الزراعية، فقد تركزت النسبة الأكبر ضمن فئة (10–20) سنة بنسبة(41.1%) ، وهو ما يعكس توفر خبرة عملية متوسطة إلى مرتفعة لدى عدد كبير من أفراد العينة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Deressa et al., 2009)التي بينت أهمية التعليم والخبرة في تعزيز القدرة على التكيف، كما تنسجم مع دراسة

(Below et al., 2012)التي أكدت أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية في تفسير تباين استجابات المزارعين.

جدول 1: التوزيع التكراري للخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة(n=175)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة%
العمر	أقل من30	32	18.3
	30–50	90	51.4
	أكثر من 50	53	30.3
التعليم	ابتدائي	70	40
	ثانوي	61	34.9
	جامعي	44	25.1
الدخل	منخفض	96	54.9
	متوسط	52	29.7
	مرتفع	27	15.4
الخبرة الزراعية	أقل من 10 سنوات	48	27.4
	10–20 سنة	72	41.1
	أكثر من 20 سنة	55	31.5

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

ثانياً: مستوى التكيف الزراعي

يبين الجدول (2) الإحصاءات الوصفية لمؤشر مستوى التكيف الزراعي، حيث بلغ المتوسط الحسابي(2.58) على مقياس ليكرت الخماسي، وهو ما يشير إلى مستوى منخفض يميل إلى المتوسط. وبلغ الانحراف المعياري (0.88) ، في حين وصل معامل الاختلاف إلى(34.1%) ، مما يدل على وجود تباين نسبي بين المزارعين في مستوى الاستجابة للتغيرات المناخية.

كما بلغ الوسيط (2.50) ، وهو قريب من المتوسط الحسابي، الأمر الذي يشير إلى تقارب نسبي في توزيع البيانات وعدم وجود انحرافات حادة. ويمكن تفسير هذا المستوى المحدود من التكيف باستمرار الاعتماد على الممارسات التقليدية، وتفاوت فرص الوصول إلى المعلومات والخدمات الزراعية والتكنولوجيا الحديثة. وتنسجم هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة (Below et al., 2012)من أن التكيف الزراعي لا يكون متجانسًا داخل المجتمع الواحد، بل يتأثر بخصائص الأفراد وإمكاناتهم.

كما تتفق مع نتائج (Di Falco et al., 2011) التي أوضحت أن محدودية الموارد تؤثر سلبًا في القدرة على تبني استراتيجيات تكيف أكثر كفاءة.

جدول (2): الإحصاءات الوصفية لمستوى التكيف الزراعي

المؤشر	Mean	SD	Median	CV
القيمة	2.58	0.88	2.50	34.1%

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان (المقياس من 1-5: 1-1.8 منخفض جداً، 1.81-2.60 منخفض، 2.61-3.40 متوسط، 3.41-4.20 مرتفع، 4.21-5مرتفع جداً)

ثالثاً: استراتيجيات التكيف الزراعي المستخدمة

يوضح الجدول (3) أبرز استراتيجيات التكيف الزراعي التي يعتمدها المزارعون في منطقة الدراسة. وقد جاء تغيير موعد الزراعة في المرتبة الأولى بنسبة (68.0%) ، تلاه تنويع المحاصيل بنسبة (54.9%)، وهما من الاستراتيجيات التقليدية منخفضة التكلفة التي يمكن تطبيقها دون الحاجة

إلى استثمارات كبيرة. في المقابل، انخفض استخدام تقنيات الري الحديثة إلى (20.0%)، كما بلغت نسبة استخدام الأصناف المقاومة للجفاف (18.3%) فقط، وهو ما يشير إلى محدودية تبني الوسائل التقنية الحديثة. وقد يرتبط ذلك بارتفاع التكاليف، وضعف الوصول إلى المدخلات الزراعية المناسبة، ومحدودية الدعم الفني والإرشادي. وتنسجم هذه النتائج مع ما ذكرته منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 2018) من أن المزارعين في البيئات الهشة غالبًا ما يعتمدون على استراتيجيات بسيطة ومنخفضة التكلفة، مثل تعديل مواعيد الزراعة وتنويع المحاصيل، بينما يتراجع استخدام التقنيات الحديثة في ظل القيود الاقتصادية. كما تتفق مع دراسة (Bryan et al., 2009) التي أشارت إلى شيوع هذا النمط من التكيف لدى صغار المزارعين في البيئات المعرضة للمخاطر المناخية.

جدول (3): استراتيجيات التكيف الزراعي المستخدمة

الاستراتيجية	عدد المستخدمين	النسبة (%)	الترتيب
تغيير موعد الزراعة	119	68.0	1
تنويع المحاصيل	96	54.9	2
تقنيات الري الحديثة	35	20.0	3
استخدام أصناف مقاومة	32	18.3	4

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

رابعاً: العلاقة بين المتغيرات المناخية ومستوى التكيف الزراعي

يبين الجدول (4) نتائج معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرات المناخية المدركة ومستوى التكيف الزراعي .وقد أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين ارتفاع درجات الحرارة

ومستوى التكيف الزراعي، حيث بلغ معامل الارتباط (0.36−) ، مما يشير إلى أن زيادة الضغوط الحرارية ترتبط بتراجع القدرة على التكيف لدى عدد من المزارعين. كما ظهرت علاقة عكسية بين تذبذب أو انخفاض الأمطار ومستوى التكيف الزراعي، حيث بلغ معامل الارتباط (0.28−) ، وهو ما يعكس أثر عدم استقرار الموارد المائية في النشاط الزراعي. وفي المقابل، ظهرت علاقة طردية بين تكرار حالات الجفاف ومستوى التكيف الزراعي، حيث بلغ معامل الارتباط (0.29) ، وقد يدل ذلك على أن التعرض المتكرر للجفاف يدفع بعض المزارعين إلى اتخاذ إجراءات تكيف روتينية. وتشير هذه النتائج إلى أن العلاقة بين المتغيرات المناخية والتكيف الزراعي ليست واحدة في الاتجاه أو القوة، بل تختلف بحسب نوع المتغير المناخي وطبيعة تأثيره. كما قد تتداخل معها عوامل وسيطة مثل الموارد المتاحة، والخبرة، والدعم المؤسسي. وتنسجم هذه النتيجة جزئيًا مع ما طرحه (Smit & Wandel, 2006) من أن التكيف الزراعي يتأثر بسياق اجتماعي واقتصادي ومؤسسي، وليس بالمخاطر المناخية وحدها.

جدول (4): معاملات الارتباط بين المتغيرات المناخية ومستوى التكيف الزراعي

المتغير	(r)	Sig	حجم التأثير
ارتفاع درجات الحرارة	−0.36	0.002	متوسط
تذبذب/ انخفاض الأمطار	−0.28	0.01	ضعيف−متوسط
تكرار حالات الجفاف	0.29+	0.008	ضعيف−متوسط

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

خامساً: العوامل المؤثرة في مستوى التكيف الزراعي

يوضح الجدول (5) نتائج تحليل الانحدار المتعدد لتحديد أثر المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والتقنية في مستوى التكيف الزراعي .وقد بلغ معامل التحديد($R^2 = 0.52$) ، في حين بلغ معامل التحديد المعدل($Adjusted\ R^2 = 0.49$) ، مما يعني أن النموذج يفسر نحو (52%) من التباين في مستوى التكيف الزراعي، وهي نسبة جيدة في الدراسات السلوكية والاجتماعية. كما ثبتت معنوية النموذج ككل عند مستوى دلالة إحصائية أقل من(0.01). وعلى مستوى المتغيرات المستقلة، تبين أن استخدام التكنولوجيا الزراعية هو العامل الأكثر تأثيرًا في مستوى التكيف الزراعي، حيث بلغ معامل بيتا المعياري ($\beta = 0.38$) ، تلاه التعليم ($\beta = 0.33$) ، ثم الخبرة الزراعية ($\beta = 0.30$) ، وأخيرًا الدخل ($\beta = 0.24$) ، وتشير هذه النتائج إلى أن الاعتماد على المعرفة والتقنيات الحديثة أصبح أكثر أهمية من الاعتماد على الخبرة التقليدية وحدها، خاصة في ظل ازدياد تعقيد التحديات المناخية والإنتاجية ، كما ظهر أن التعليم والدخل يسهمان في تسهيل الوصول إلى المعلومات والموارد التي تدعم تبني استراتيجيات التكيف. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Ali & Erenstein, 2017) التي أكدت أهمية التكنولوجيا الزراعية في تحسين قدرة المزارعين على التكيف، كما تنسجم مع نتائج (IFAD, 2015) بشأن أثر التعليم والموارد الاقتصادية في تبني الممارسات الزراعية الحديثة.

جدول (5): نتائج تحليل الانحدار المتعدد

المتغير	Standardized Beta	Sig	VIF
التعليم	0.33	0.001	1.5
الخبرة	0.30	0.003	1.6
الدخل	0.24	0.02	1.4
التكنولوجيا	0.38	0.000	1.3

R^2 = 0.52 | Adjusted R^2 = 0.49 | F = 11.2 | Sig = 0.000، constant=1.12

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

سادساً: الفروق في مستوى التكيف الزراعي وفق الخصائص الديموغرافية

يبين الجدول (6) نتائج تحليل التباين الأحادي لمستوى التكيف الزراعي وفق بعض الخصائص الديموغرافية. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المزارعين تبعًا لمتغيرات التعليم والدخل والخبرة الزراعية، حيث جاءت قيم الدلالة الإحصائية أقل من (0.05). ومن حيث المستوى التعليمي، ارتفع متوسط التكيف الزراعي تدريجيًا مع ارتفاع المستوى التعليمي، إذ سجلت فئة التعليم الجامعي أعلى متوسط بلغ (3.04) ، مقارنة بفئة التعليم الابتدائي أو الأقل التي بلغ متوسطها (2.21). ويشير ذلك إلى أهمية التعليم في تحسين الوعي بالمخاطر المناخية وزيادة القدرة على تبني الممارسات الحديثة. أما من حيث الدخل، فقد سجلت فئة الدخل المرتفع أعلى متوسط للتكيف الزراعي بلغ (3.02) ، مقارنة بفئة الدخل المنخفض التي بلغ متوسطها(2.29) ، مما يدل على دور الإمكانات المالية في تمويل التقنيات الزراعية وتحمل تكاليفها. وفيما يتعلق بالخبرة الزراعية، فقد ارتفع متوسط التكيف لدى الفئات الأكثر خبرة، حيث بلغ (2.88) لدى من تزيد خبرتهم على (20) سنة، مقابل (2.31) لدى من تقل خبرتهم عن (10) سنوات، إلا أن أثر الخبرة بدا أقل من أثر التعليم والدخل. وتنسجم هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Below et al., 2012) من أن التكيف الزراعي يتفاوت داخل المجتمع تبعاً لاختلاف الموارد والفرص المتاحة للأفراد.

جدول (6): الفروق في مستوى التكيف الزراعي وفق الخصائص الديموغرافية

المتغي	الفئة	المتوسط	SD	F	Sig
التعليم	ابتدائي او أقل	2.21	0.81	5.61	0.004
	ثانوي	2.63	0.76		
	جامعي	3.04	0.71		
الدخل	منخفض	2.29		4.22	0.016
	متوسط	2.67			
	مرتفع	3.02			
الخبرة	أقل من 10 سنوات	2.31		3.78	0.025
	10–20 سنة	2.58			
	أكثر من 20 سنة	2.88			

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

سابعاً: التحديات التي تواجه التكيف الزراعي

يوضح الجدول (7) أبرز التحديات التي تواجه المزارعين في عملية التكيف الزراعي. وقد جاء نقص المياه في المرتبة الأولى بمتوسط بلغ (4.20) ، وهو أعلى متوسط بين جميع التحديات، مما يعكس الأهمية المحورية للمورد المائي في استدامة النشاط الزراعي في منطقة الدراسة. وجاء ضعف الدخل في المرتبة الثانية بمتوسط (3.90) ، الأمر الذي يشير إلى أن محدودية الموارد المالية تؤثر في قدرة المزارعين على الاستثمار في وسائل التكيف الحديثة، مثل أنظمة الري المتطور أو شراء المدخلات الزراعية المحسنة. كما ظهر نقص التكنولوجيا الزراعية بمتوسط

(3.80)، وضعف الإرشاد الزراعي بمتوسط (3.70) ، وهو ما يدل على أن معوقات التكيف لا ترتبط بالعوامل المناخية فقط، بل تشمل أيضاً الجوانب الاقتصادية والتقنية والمؤسسية. وتتفق هذه النتائج مع ما ورد في تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC, 2021) حول مركزية مشكلة المياه في المناطق شبه الجافة، كما تنسجم مع تقارير البنك الدولي (World Bank, 2010) والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA, 2012) التي أشارت إلى أن ندرة المياه تمثل أحد أبرز التحديات الزراعية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

جدول(7) : التحديات التي تواجه التكيف الزراعي لدى المزارعين

التحدي	المتوسط	(SD)	مستوى الأهمية	الترتيب
نقص المياه	4.20	0.75	مرتفع جداُ	1
ضعف الدخل	3.90	0.85	مرتفع	2
نقص التكنولوجيا	3.80	0.80	مرتفع	3
ضعف الإرشاد الزراعي	3.70	0.82	مرتفع	4

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان (المقياس من 1-5: 1-1.8 منخفض جداً، 1.81-2.60 منخفض، 2.61-3.40 متوسط، 3.41-4.20 مرتفع، 4.21-5مرتفع جداً)

ثامناً: اختبار فرضيات الدراسة

يبين الجدول (8) نتائج اختبار فرضيات الدراسة، حيث أظهرت النتائج تفاوتًا في مستوى دعم الفرضيات تبعًا لطبيعة المتغيرات والعلاقات الإحصائية المدروسة. فقد دعمت النتائج الفرضية الأولى بصورة جزئية، إذ تبين وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات المناخية المدركة ومستوى التكيف الزراعي، إلا أن اتجاه هذه العلاقات اختلف من متغير إلى آخر. كما

دعمت النتائج الفرضية الثانية المتعلقة بأثر الخصائص الاجتماعية والاقتصادية، حيث ثبتت معنوية متغيرات التعليم والدخل والخبرة الزراعية في تفسير مستوى التكيف الزراعي. أما الفرضية الثالثة، فقد حظيت بدعم واضح، إذ تبين أن استخدام التكنولوجيا الزراعية يمثل العامل الأكثر تأثيرًا في مستوى التكيف الزراعي. كذلك دعمت النتائج الفرضية الرابعة، حيث ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكيف الزراعي بين المزارعين وفق الخصائص الديموغرافية. في المقابل، لم تحظَ الفرضية الخامسة بالدعم الإحصائي، إذ جاء المتوسط العام لمستوى التكيف الزراعي أقل من المتوسط المرجعي المفترض، مما يدل على أن مستوى التكيف ما يزال دون المستوى المأمول.

جدول(8) : نتائج اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية	صياغة الفرضية	الاختبار الإحصائي	النتيجة	القرار
H1	توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التغيرات المناخية المدركة ومستوى التكيف الزراعي	Pearson Correlation	قيم R معنوية عند $P < 0.05$	مدعومة جزئيًا
H2	تؤثر الخصائص الاجتماعية والاقتصادية (التعليم، الدخل، الخبرة) على مستوى التكيف الزراعي	Multiple Regression	معاملات β معنوية عند $P < 0.05$	مدعومة
H3	تؤثر التكنولوجيا بشكل معنوي على مستوى التكيف الزراعي	Multiple Regression	$\beta = 0.38$ ، $P < 0.05$	مدعومة بقوة

H4	توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكيف الزراعي حسب الخصائص الديموغرافية	One-way ANOVA	قيم F معنوية عند $P < 0.05$	مدعومة
H5	متوسط مستوى التكيف الزراعي اعلى من المستوى المتوسط المفترض	One-sample comparisonLMean	Mean = 2.58 أقل من المتوسط المرجعي	مرفوضة

المصدر: إعداد الباحثة بناء على مخرجات الاستبيان

وبصورة عامة، تشير النتائج إلى أن التكيف الزراعي في قرية عوج ما يزال في مرحلة انتقالية بين الاعتماد على الأساليب التقليدية ومحاولات تبني بعض الأدوات الحديثة، مع استمرار تأثير العوامل الاقتصادية والتعليمية والتقنية في تحديد مستوى هذا التكيف. كما توضح النتائج أن تحسين القدرة التكيفية يتطلب معالجة القيود البنيوية، ولا سيما إدارة المياه، وتوسيع الوصول إلى التكنولوجيا، وتعزيز الخدمات الإرشادية.

4. الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة والتحليل الإحصائي، أمكن التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1. أظهرت الدراسة أن مستوى التكيف الزراعي لدى المزارعين في قرية عوج يقع ضمن المستوى المنخفض إلى المتوسط، مما يشير إلى محدودية القدرة الحالية على مواجهة آثار التغيرات المناخية.

2. ما تزال استراتيجيات التكيف السائدة في منطقة الدراسة تعتمد بدرجة أكبر على الممارسات التقليدية، مثل تغيير موعد الزراعة وتنويع المحاصيل، مقابل ضعف نسبي في استخدام التقنيات الزراعية الحديثة.

3. تبين أن العلاقة بين المتغيرات المناخية ومستوى التكيف الزراعي ليست واحدة في اتجاهها أو قوتها، بل تختلف باختلاف نوع المتغير المناخي وطبيعة تأثيره.

4. أوضح تحليل الانحدار المتعدد أن التكنولوجيا الزراعية تمثل العامل الأكثر تأثيراً في تعزيز مستوى التكيف الزراعي، تليها متغيرات التعليم والخبرة والدخل.

5. أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية في مستوى التكيف الزراعي تبعاً لمتغيرات التعليم والدخل والخبرة، مما يدل على أن التكيف يتأثر بتفاوت الموارد والفرص بين المزارعين.

6. إن ندرة المياه هي التحدي الأبرز الذي يواجه المزارعين في منطقة الدراسة، إلى جانب ضعف الدخل، ونقص التكنولوجيا، وضعف الإرشاد الزراعي.

بصورة عامة، يتأثر التكيف الزراعي في منطقة الدراسة بتداخل عوامل مناخية واقتصادية وتقنية ومؤسسية، الأمر الذي يستدعي معالجات متكاملة بدلًا من التركيز على عامل واحد فقط.

ثانيًا :التوصيات

استنادًا إلى نتائج الدراسة، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1. التوسع في استخدام تقنيات الري الحديثة وأساليب ترشيد استهلاك المياه، لمواجهة مشكلة ندرة المياه.

2. تعزيز نشر التكنولوجيا الزراعية المناسبة لظروف المنطقة، ولا سيما الأصناف المقاومة للجفاف والتطبيقات الزراعية الحديثة.

3. تطوير خدمات الإرشاد الزراعي وتفعيل دورها في نقل المعرفة والتوجيه نحو أفضل ممارسات التكيف.

4. تنفيذ برامج تدريبية للمزارعين تركز على إدارة المخاطر المناخية وتحسين استخدام الموارد الزراعية.

5. تقديم أشكال دعم مادي أو تمويلي للفئات ذات الدخل المنخفض، بهدف مساعدتها على تبني الوسائل الزراعية الحديثة.

6. إنشاء نظم إنذار مبكر مرتبطة بالأمطار والحرارة والجفاف، بما يساعد المزارعين على اتخاذ قرارات زراعية أكثر كفاءة.

7. تشجيع التكامل بين الجهات الزراعية والمائية والتنموية عند وضع السياسات المحلية المرتبطة بالتكيف الزراعي.

References:

Abou-Hadid, A. F. (2006). Assessment of impacts, adaptation, and vulnerability to climate change in North Africa: Food production and water resources. AIACC Working Paper.

Ali, A., & Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. Climate Risk Management, 16, 183–194.

Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? Global Environmental Change, 22(1), 223–235.

Bryan, E., Deressa, T. T., Gbetibouo, G. A., & Ringler, C. (2009). Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: Options and constraints. Environmental Science & Policy, 12(4), 413–426.

Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C., Alemu, T., & Yesuf, M. (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. Global Environmental Change, 19(2), 248–255.

Di Falco, S., Veronesi, M., & Yesuf, M. (2011). Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics, 93(3), 829–846.

El-Shater, T. (2013). Climate change impacts on agriculture in the Arab region. Arab Journal of Agricultural Sciences.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2018). Climate-smart agriculture.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). The state of food and agriculture.

IFAD (International Fund for Agricultural Development). (2015). Smallholders, food security, and the environment.

ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas). (2012). Strategies for dryland agriculture under climate change.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate change 2021: The physical science basis. Cambridge University Press.
Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change, 16(3), 282–292.
United Nations Development Programme (UNDP). (2014). Adaptation to climate change in the Arab countries.
World Bank. (2010). World development report 2010: Development and climate change. Washington.
World Bank. (2022). Climate change knowledge portal: Climate data for development. Washington.