محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لدى عينة من مزارعى الإنتاج المختلط (محاصيل- ماشية) ببعض قرى محافظة الغربية

محمد فتح الله عباد الله[1]

الملخص العربى

المناخ يتغير؛ لذلك فإدارة الممارسات الزراعية تحتاج أن تتغير أيضا. يستهدف هذا البحث بصفة أساسية الإجابة على تساؤلين وهما هل إدارة الممارسات الزراعية لدى المزارع المصرى ذكية مناخيا؟ ولماذا؟ وللإجابة على هذين التساؤلين؛ تم تصميم مقياس للتعرف على طبيعة الممارسات الزراعية لدى المزارع المصرى؛ كذلك اختبار أثر بعض المحددات وعلاقتها بإدارة تلك الممارسات الزراعية. كذلك تم اختيار عينة من المزارعين قوامها 144 مزارعا من ذوى الإنتاج الزراعى المختلط والحيازة الأرضية الزراعية الصغيرة. كما تم استخدام التحليل متعدد المتغيرات باستخدام أسلوب الانحدار الخطى المتعدد لاختبار الفروض البحثية. أشارت أهم النتائج إلى أن هناك بعض الممارسات والتى حازت على نسبة كبيرة لإدارتها؛ بينما بعض الممارسات تم العزوف عن ممارستها. كما أشارت أهم النتائج أن محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية معظمها محددات شخصية إدراكية؛ وأن محدد المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية هو الأكبر من حيث الاسهام المعنوى الفريد والقوة التنبؤية لإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لجميع أنماط الإنتاج (النباتى؛ والحيوانى؛ والمختلط). تطبيقات هذه النتائج لفهم طبيعة إدارة الممارسات الزراعية لدى المزارع المصرى وأهم المحددات تم مناقشتها.

الكلمات الدليلية: أصحاب الحيازات الزراعية الصغيرة؛ التغيرات المناخية؛ التنمية الزراعية المستدامة؛ الزراعة الذكية؛ دلتا النيل.

المقدمة

تطور مفهوم التنمية المستدامة من خلال سلسلة من القمم والمؤتمرات الدولية تحديدا فى الفترة من 1972 وحتى 2015 ميلادية. أحتل الاهتمام بالمناخ مكانة بين هذه القمم والمؤتمرات وبخاصة الهدف رقم 13 بأهداف التنمية المستدامة لعام 2015 ميلادية بعنوان "العمل المناخى" والذى يهدف إلى اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدى للتغير المناخى وآثاره. وبين نجاحات وإخفاقات تلك القمم والمؤتمرات وما نتج عنها من تقارير وتوصيات؛ هناك حقيقة يجمع عليها الجميع وهى أن ظاهرة التغيرات المناخية أصبحت تمثل خطرا حقيقيا على النوع الإنسانى؛ من خلال تهديد أمنه الغذائى من حيث التأثير على إنتاج الغذاء وتوفره واستقرار عرضه كسلعة وكذلك الوصول إليه واستخدامه؛ ولكن وعلى الجانب الآخر وفى نفس الوقت؛ النسق الإنتاجى الزراعى والمطلوب منه أن يفى باحتياجات العالم من الغذاء يساهم بنسبة كبيرة فى هذه التغيرات المناخية. فوفقا لتقديرات الانبعاثات الغازية التى تقدمها حكومات الدول المختلفة إلى الهيئة المعنية والمسؤولة عن تنفيذ الاتفاقية الاطارية للأمم المتحدة عن تغير المناخ؛ تشير إلى أن النسق الزراعى مسئول عن 15 فى المئة من الانبعاثات الغازية والمسئولة عن الاحتباس الحرارى؛ هذه الانبعاثات تتمثل فى غاز ثانى أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز الناتج من تربية الماشية واستعمالات الاراضى الزراعية من أسمدة كيمائية وطبيعية وكذلك حرق الكتلة الحيوية. كما يساهم النسق الزراعى أيضا فى تقليل معدل امتصاص الكربون من خلال تغيير استعمالات الاراضى سواء بتحويل غطاء أراضى الغابات إلى أراضى زراعية؛ كذلك فقد المواد العضوية من التربة بسبب التكثيف الزراعى للمحاصيل و الرعى (World Bank, 2007). كما أن الثروة الحيوانية تتسبب بحوالى ثلثى انبعاثات غازات

معرف الوثيقة الرقمي: 10.21608 /asejaiqjsae.2022.234049

[1] أستاذ علم الاجتماع الريفى المساعد-كلية الزراعة – جامعة طنطا
البريد الالكترونى: mohammed.ebadallah@agr.tanta.edu.eg

استلام البحث فى 25 مارس 2022، الموافقة على النشر فى 26ابريل 2022

الاحتباس الحرارى الزراعية، و78 فى المئة من انبعاثات الميثان الزراعية؛ كما أن أكثر من ثلث الأغذية المنتجة على نطاق العالم تُفقد أو تهدر. ويشكل ذلك حوالى 1.3 مليار طن فى السنة؛ والميثان ينبعث من الأغذية المتعفنة، وهو أقوى من ثانى أكسيد الكربون بنسبة 23 ضعفا؛ وبحلول عام 2050، يتوقع أن يهبط صيد الأصناف الرئيسية من الأسماك بما يصل إلى نسبة 40 فى المئة فى المناطق المدارية، حيث تعتمد سبل العيش، والأمن الغذائى والتغذوى بشكل قوى على قطاع الثروة السمكية. بالإضافة إلى هذه التأثيرات هناك تأثيرات سلبية أخرى مرتبطة بالبيئة الاجتماعية بالمناطق الريفية لتغير المناخ كهجرة الأفراد، والبطالة، وانخفاض الدخل (Fleming and Vanclay, 2010).

وعلى الرغم من أن النسق الزراعى ليس هو المصدر الأكبر والوحيد لهذه التأثيرات ومنها انبعاثات الغازات الدفيئة؛ لكن يضع خبراء منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) الآمال الكبيرة على النسق الزراعى دون غيره من المصادر الأخرى (على سبيل المثال، الصناعة والنقل والمواصلات) وذلك لأن "الزراعة تملك خيارات متوفرة بسهولة وذات جدوى اقتصادية؛ لتقليص عوادم الغازات المسبِّبة للاحتباس الحرارى، ويمكن البدء بتطبيقها اعتباراً من الآن". وفيما وراء مرحلة مُصادرة الغازات والكربون الجوى إلى التربة، تأتى الاستخدامات الأعلى كفاءة للأسمدة وإدارة نُظم إنتاج الماشية كخياراتٍ ماثلة ومُتاحة بسهولة للحدّ من العوادم الكربونية وامتصاصها وإزالتها. ولكى تحدث تلك التغييرات يتطلب الأمر إلى نهجا تحويليا تكامليا قائم على الأدلة لمعالجة الأمن الغذائى والمناخى على جميع المستويات وإجراءات تنسيقية على المستوى العالمى والمحلى؛ وذلك من خلال سياسات وبحوث واستثمارات ومشاركات من القطاع العام والخاص لتحقيق هذا النهج التحويلى التكاملى. بذلك يمكن للنسق الزراعى الانتقال إلى مسارات الزراعة الذكية مناخيًا، مما يؤدى إلى انخفاض انعدام الأمن الغذائى والفقر على المدى القصير مع المساهمة فى الحد من تغير المناخ باعتباره تهديدًا للأمن الغذائى على المدى الطويل (Lipper et al., 2014).

لذلك أصبح من الضرورى إدارة ممارسات أكثر استدامة للتخفيف من وتيرة التغيرات المناخية الحادة؛ فنتيجة لتأثر النسق الزراعى بالتغيرات المناخية تم تطوير مفهوم الزراعة الذكية مناخيا للحد من التأثيرات المختلفة لتلك التغيرات المناخية. فالزراعة الذكية مناخيا قائمة على أساس أن هناك حالة من عدم التجانس واللايقين بين المزارعين عبر الزمان والمكان؛ وبالتالى أثر التغير المناخى سوف يختلف تبعا للزمان والمكان؛ وبالتالى سوف تختلف الاستراتيجيات المناسبة لكل سياق؛ الأمر الذى سوف يتطلب التعليم المستمر للتكيف تبعا للمعلومات الجديدة وذلك بإعادة توطين تكنولوجيات وممارسات جديدة استجابة لتلك التغيرات المستمرة وبخاصة على المدى الطويل. وبناء على ذلك؛ لا يوجد وصفة جاهزة للزراعة الذكية بل هناك مجموعة من الحزم للتقنيات والممارسات والتى قد تصلح لمزارع ما ولا تصلح لغيره تبعا لظروف المكان والزمان (Zilberman, 2018).

وكما هو الحال فى العديد من دول العالم سوف يواجه النسق الزراعى المصرى والمزارع المصرى العديد من هذه التحديات أيضا؛ حيث خلصت البحوث إلى أن تدفق مياه النيل، الذى يعتمد عليه ازدهار الزراعة فى مصر، سيصبح أقل انتظاما بسبب تغير المناخ. ونتيجة لذلك، تشير التوقعات إلى أن غلة المحاصيل الأساسية يمكن أن تتراجع وتتقلص. بالإضافة إلى ذلك تتوقع دراسات تغير المناخ انخفاضًا فى إنتاجية محصولين رئيسيين فى مصر هما، القمح والذرة بنسبة 15٪ و19٪ على التوالى بحلول عام 2050؛ والخضروات بنسبة 28 فى المئة؛ والأرز بنسبة ما بين 26 و47 فى المئة. تُعزى الخسائر فى إنتاجية هذه المحاصيل والخضروات بشكل رئيسى إلى الزيادة المتوقعة فى درجات الحرارة، وإجهاد مياه المحاصيل، والآفات والأمراض، فضلاً عن غمر 12٪ إلى 15٪ من أكثر المناطق خصوبةً للزراعة

وهى الأرض الزراعية فى دلتا النيل؛ نتيجة ارتفاع منسوب البحر وتسرب المياه المالحة. ومن المرجح أيضا أن يؤدى الارتفاع المتوقع فى درجات الحرارة فى المستقبل إلى زيادة متطلبات المياه للمحاصيل وبالتالى تقليل كفاءة استخدام المياه للمحاصيل وزيادة متطلبات الرى فى قطاع الإنتاج الزراعى. كذلك من المتوقع أن تزداد متطلبات المحاصيل المائية للمحاصيل الاستراتيجية الهامة فى مصر بنطاق 6-16٪ بحلول عام 2100. وعلى مستوى النسق الزراعى الفرعى للإنتاج الحيوانى، سوف تؤدى الزيادة فى درجات الحرارة إلى إحداث تأثيرات ضارة على إنتاجية الحيوانات؛ حيث ظهرت أمراض حيوانية جديدة فى مصر ولها آثار سلبية على الإنتاج الحيوانى. وتشمل هذه الأمراض على أمراض اللسان الأزرق وحمى الوادى المتصدع. كلاهما يُعزى إلى بعض التغيرات الملحوظة فى المناخ. كما يتناقص توافر الأعلاف بسبب تأثيرات تغير المناخ على إنتاجية المحاصيل وزيادة المنافسة على موارد الأراضى والمياه بين محاصيل العلف والحبوب (Abdel Mageed, Marzouk and Al Sayed, 2016) . ولأن المجتمعات الريفية وأصحاب مزارع الحيازات الصغيرة فى البلدان النامية معرضة بشكل خاص لتأثيرات تغير المناخ. سيؤدى تغير المناخ إلى تفاقم التحديات الحالية المتمثلة فى ندرة الموارد والقيود الائتمانية والقيود على البنية التحتية وعدم اكتمال المعلومات والأسواق الفعالة (Zilberman, 2018). بالإضافة الى ذلك فالمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة لديهم قدرة منخفضة على الصمود أمام الصدمات المناخية لأنهم غالبًا ما يكون لديهم موارد أقل وإمكانية أقل للوصول إلى التعليم والابتكار والخدمات المالية أو شبكات الأمان. فى الوقت نفسه، فإن وجود خيارات أقل لكسب العيش والتخصص الشديد يؤدى إلى مرونة أقل فى مواجهة الصدمات المناخية (Campbell et al., 2014). كما لا تزال جهود التكيف مع تغير المناخ فى البلدان النامية فى مهدها؛ لكن CSA نفسها تتطور، وهناك حاجة متزايدة لصقلها وتكييفها مع الحقائق المتغيرة (Zilberman, 2018).

بالتالى فإن الابتكارات الزراعية مثل ممارسات الزراعة الذكية مناخيا Climate Smart Agriculture(CSA) سوف تكون الأكثر أهمية (Ellis, 1993; Lybbert and Sumner, 2012; Nayak et al., 2016; Suleman, 2017). والتدخلات من خلال إدارة ممارسات زراعة ذكية مناخيا من الممكن أن يقلل من هذا التحديات فى النسق الزراعى المصرى. فالإدارة المستدامة للمياه (رى بالرش ورى بالتنقيط) مثال محافظة الشرقية ميكنة زراعة القمح على مصاطب مرتفعة وعريضة أدى الى زيادة كفاءة استخدام المياه حيث قل استهلاكها بنسبة 25 فى المئة وزيادة انتاج محصول القمح بنسبة 30 في المئة (الصلح؛ 2016: 125). كما أن انتاج المحاصيل باستخدام أصناف محسنة ومقاومة للجفاف والحرارة والآفات أدت الى تحسين الإنتاجية فى القمح بنسبة 25 في المئة في محصول القمح لمدة أربع مواسم متتالية. كذلك زيادة انتاج محصول الفول في مصر بعد توزيع عشرون صنفا من تقاوى الفول على المزارعين من 20 الى 30 فى المئة كذلك محصول العدس والحمص بنفس النسبة (الصلح؛ 2016: 137). كما يوجد أصناف محسنة من القمح القاسى تعطى غلة أكبر بنسبة 130 فى المئة فى مصر (الصلح، 2014: 45).

وعلى الرغم من هذه المجهودات؛ إلا الأجهزة الارشادية والمسؤولة عن توفير المعلومات والتدريب لمواجهة تلك التحديات مازالت متواضعة فقد أثبتت العديد من الدراسات العديد من أوجه القصور في المساعدة في هذا السياق (Marzin et al., 2017).

ولكن وعلى الرغم من بعض النجاحات والعديد من الاخفاقات نجد أنه فى العديد من دول العالم الأقل نموا ؛ وبخاصة لدى أصحاب المزارع ذات الحيازات الصغيرة فى افريقيا؛ يمارس المزارع سلوكا زراعيا عن غير قصد؛ هذا السلوك يتوافق مع ما هو معروف بإدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ ولكن إدارة هذه الممارسات تتم كجزء من معارفهم وممارساتهم التقليدية وخبراتهم السابقة والموارد

المتاحة والمحدودة لمواجهة التحديات التى تطرحها الأحداث المناخية المعاكسة (Ojoko et al., 2017).

ولأن الزراعة المصرية يغلب عليها نمط المزارع الفردية ذات الحيازات الصغيرة أقل من خمسة أفدنة؛ كذلك عدد الحيازات الصغيرة فى مصر (أقل من ثلاثة أفدنة) تتزايد ويستمر حجمها فى الانخفاض. وهى ظاهرة متنامية لها تأثير سلبى من منظور الكفاءة الفنية والاقتصادية واقتصاديات الحجم في قطاع الزراعة المصرى، كما تؤثر سلبًا على ظروف معيشة المزارعين وزيادة معدلات الفقر (Marzin et al., 2017). بالإضافة الى هذه الخصائص للمزارع ذات الحيازات الصغيرة فى مصر؛ فإن طبيعة هذه المزارع يغلب عليها الإنتاج التكاملى المختلط (محاصيل–ماشية)؛ حيث بجانب انتاج المحاصيل المختلفة يقوم المزارع بإنتاج الماشية؛ فنسبة 68.51 فى المئة من المزارعين ذوى الحيازات 3 أفدنه لديهم ماشية. تمثل المجترات الكبيرة (جاموس/ابقار) متوسط قدره 2.35 حيوان/فدان؛ ومجترات صغيرة (غنم /ماعز) متوسط قدره 4.96 غنم/فدان؛ 5.62 ماعز/فدان.

هذا النمط من المزارع الفردية الصغيرة ذات الانتاج المختلط وفى ظل التحديات السابق الإشارة إليها تحتاج إلى أن يسلك المزارع سلوكا ذكيا مناخيا. وبناء على ذلك يسعى هذا البحث الى الإجابة على سؤالين رئيسين وهما؛ هل إدارة الممارسات الزراعية لدى المزارع المصرى فى ظل التحديات المناخية ذكية مناخيا؟ ولماذا؟ وللإجابة على هذين السؤالين؛ يسعى هذا البحث فى محاولة الإجابة على (أ) ما هى طبيعة الممارسات الزراعية الذكية والتى يديرها أصحاب المزارع المختلطة (محاصيل–ماشية) ذوى الحيازات الصغيرة فى بعض قرى محافظة الغربية؟ و (ب) ما هى بعض المحددات التى تؤثر على إدارة تلك الممارسات الزراعية الذكية مناخيا؟

أهداف البحث

للإجابة على تساؤلات هذا البحث؛ يسعى البحث الحالى إلى تحقيق الأهداف التالية:

التعرف على إدارة الممارسات الزراعية الذكية لدى أصحاب المزارع المختلطة (محاصيل–ماشية) فى بعض قرى محافظة الغربية.

تقدير جودة نموذج إدارة الممارسات الزراعية الذكية لدى أصحاب المزارع المختلطة (محاصيل–ماشية) فى بعض قرى محافظة الغربية.

التعرف على الاسهام المعنوى الفريد لمحددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية لدى أصحاب المزارع المختلطة (محاصيل–ماشية) فى بعض قرى محافظة الغربية.

التعرف على أكبر المحددات تأثيرا على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط (محاصيل–ماشية) فى بعض قرى محافظة الغربية.

أهمية البحث

لأن المزارع الصغير هو مكون أساسى فى النسق الزراعى والاجتماعى الريفى المصرى؛ فإنه من المأمول أن يتم غرس نتائج هذا البحث فى سياسات الزراعة الذكية مناخيا الوطنية وتسهيل تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) Sustainable Development Gools. فمع تطور تغير المناخ يحتاج كل من الغذاء والزراعة إلى أن يحذوا حذوه. فارتفاع درجات الحرارة والتغيرات في سقوط الأمطار، وأنماط الطقس المتقلبة وانتشار الآفات والأمراض الناجمة عن تغير المناخ تهدد الإنتاج الزراعي وبالتالي تقوض الأمن الغذائي العالمى؛ وتزيد من حدة الفقر والتأثير السلبى على البيئة الاجتماعية الريفية؛ وفي نفس الوقت، يزداد تعداد سكان العالم باطراد، ومن المنتظر أن يصل إلى 9.6 مليار نسمة بحلول عام 2050. ولتلبية هذا الطلب الكبير على الغذاء، ينبغي أن تتكيف الزراعة والنظم الغذائية مع الآثار السلبية لتغير المناخ، وأن تصبح أكثر صمودا وإنتاجية واستدامة. كما تُضاعف التغيرات المناخية التحديات الحالية فى تحسين إنتاجية المحاصيل ورفاهية الأسر الزراعية من خلال التأثير على متوسط وتنوع الأحوال الجوية وتواتر الظواهر الجوية

المتطرفة (Mullins et al., 2018). وبالتالى، فإن الحد من تعرض أصحاب الحيازات الصغيرة والنظم الزراعية للتأثر بتغير المناخ وتعزيز القدرات التكيفية هما من الأولويات المهمة لحماية وتحسين سبل عيش الفقراء والسماح للزراعة بالقيام بدورها بالكامل فى ضمان الأمن الغذائى (Lipper et al., 2018). كما أن المزارعون يتمتعون بالعديد من الفوائد عندما يديرون استراتيجيات متعددة، حيث يمكن أن تكون بعض الاستراتيجيات مكملة لبعضها البعض وتمكن المزارعين من استغلال أوجه التآزر ذات الصلة. ونتيجة لذلك، يساعد إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا المتعددة فى بناء نظام زراعى مستدام مرن جدا للصدمات المتعلقة بتغير المناخ والعوامل الأخرى التى تشكل تحديات للإنتاج الزراعى (Teklewold et al., 2013 ; Justin, Wiliams and Vera, 2017).

استعراض الأدبيات

الإطار النظرى والمفاهيمى للزراعة الذكية مناخيا

تم تطوير مفهوم الزراعة الذكية مناخيا (CSA) Climate-smart agriculture من قبل منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) فى مؤتمر لاهاى بشأن الزراعة والأمن الغذائى وتغير المناخ فى عام 2010؛ كمفهوم يساهم فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وهو يدمج الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) من خلال معالجة تحديات الأمن الغذائى والمناخ بشكل مشترك. حيث تتكون الزراعة الذكية مناخيا من ثلاث ركائز أساسية وهى:

- ركيزة اقتصادية؛ تتمثل فى زيادة الإنتاجية الزراعية والدخل بشكل مستدام؛
- ركيزة اجتماعية؛ تتمثل فى التكيف وبناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ؛
- ركيزة بيئية؛ تتمثل فى تقليل و / أو إزالة انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى، حيثما أمكن ذلك .(FAO, 2018)

فمفهوم الزراعة الذكية مناخياً CSA على النحو السابق؛ تم تطويره من أجل معالجة القضية المعقدة والمتعلقة بكيفية تحقيق النمو الزراعى المستدام للأمن الغذائى فى ظل تغير المناخ (Mann et al., 2009; Meybeck and Gitz, 2010; Lipper et al., 2014). فالزراعة الذكية مناخيا موجهة نحو توجيه إدارة الزراعة فى عصر تغير المناخ (Lipper and Zilberman, 2018) وتحقيق الأمن الغذائى، مع التخفيف أيضًا من تغير المناخ والمساهمة فى أهداف التنمية المستدامة الأخرى (Verhagen et al., 2014) وبالتالى، تساعد الزراعة الذكية مناخيا كنهج للمزارعين على تقليل قابلية التأثر وزيادة القدرة على التكيف والتعامل بشكل أفضل مع المخاطر اللاحقة (Lipper et al., 2018).

وقد عرّف البنك الدولى الزراعة الذكية مناخيا كنهج متكامل لإدارة اللاند سكيب والأراضى الزراعية والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك التى تتصدى للتحديات المترابطة للأمن الغذائى وتغير المناخ (World Bank, 2021). كذلك ليبر وآخرون (2014) ، عرف الزراعة الذكية مناخيا أيضا بأنها "نهج لتحويل وإعادة توجيه التنمية الزراعية فى ظل الحقائق الجديدة لتغير المناخ" (Lipper et al., 2014). كما يعرّف برنامج البحث فى التغير المناخى، والزراعة، والأمن الغذائى (CCAFS) Climate Change, Agriculture and Food Security الزراعة الذكية مناخيا بأنها "نهج متكامل لتحقيق الأمن الغذائى فى مواجهة تغير المناخ، مع التخفيف من تغير المناخ والمساهمة فى أهداف التنمية الأخرى". (Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, 2021) فالزراعة الذكية مناخياً (CSA) هى إطار عمل لتطوير أنظمة دعم القرار على مستوى المزرعة والسياسات. ويهدف إلى توفير مبادئ لتحديد التقنيات وأدوات الإدارة والسياسات التى ستمكن المزارعين من التكيف مع تحديات تغير المناخ مع الحفاظ على الرفاهية المجتمعية وتحسينها (Zilberman, 2018). كذلك الزراعة الذكية مناخيًا (CSA) هى تفاعل الأدوات والتقنيات، وعوامل التمكين

الداعمة لتحقيق الإنتاجية الزراعية، والقدرة على التكيف مع تغير المناخ، وتخفيف الغازات الدفيئة مع الاعتراف بالحاجة إلى المفضلات والتآزر trade-offs and synergies (Collins-Sowah, 2018). كما أطلق عليها اسم تقنيات الزراعة الذكية مناخيا وإدارة الممارسات. climate smart agriculture technologies and management practices (CSA-TMP) ويشترط حتى تكون الزراعة ذكية مناخيا أن تحقق الشرط الثالث وهو تقليل الانبعاثات الكربونية كشرط ضرورى بالإضافة الى الشرط الثانى وهو التكيف أو الأول والثانى معا (Collins-Sowah, 2018).

ومع ذلك، فإن الأسس المفاهيمية لـ CSA تعتمد على نظرية ومفاهيم من التنمية الزراعية، واقتصاديات الموارد (Lipper et al., 2018) فالزراعة الذكية مناخيا هى نهج لتطوير الشروط الفنية والسياسية والاستثمارية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة للأمن الغذائى فى ظل تغير المناخ. حيث تدرك منظمة الأغذية والزراعة وشركاؤها أن تحقيق التحولات المطلوبة لتحقيق الزراعة الذكية مناخياً وتلبية هذه الأهداف المتعددة يتطلب نهجاً متكاملاً يستجيب لظروف محلية محددة. يعد التنسيق عبر القطاعات الزراعية (مثل المحاصيل والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك) بالإضافة إلى القطاعات الأخرى، مثل تطوير قطاع الطاقة والمياه أمرًا ضروريًا للاستفادة من أوجه التآزر المحتملة، وتقليل المبادلات، وتحسين الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وخدمات النظام الإيكولوجى. لمعالجة هذه المهمة المعقدة ودعم البلدان الأعضاء، عملت مختلف إدارات منظمة الأغذية والزراعة معًا لتوضيح مفهوم الزراعة الذكية مناخيا. فى إطار تنفيذ هذا العمل، تقدم المنظمة إرشادات حول الممارسات والتقنيات والسياسات والتمويل اللازم لتحقيق قطاع زراعي منتج ومرن ومستدام.

ويهدف هذا النهج أيضًا إلى تعزيز سبل العيش والأمن الغذائى، وخاصة بالنسبة لأصحاب الحيازات الصغيرة، من خلال تحسين إدارة واستخدام الموارد الطبيعية واعتماد الأساليب والتقنيات المناسبة لإنتاج السلع الزراعية ومعالجتها وتسويقها. لتعظيم الفوائد وتقليل المفضلات، فنهج الزراعة الذكية مناخيا يأخذ فى الاعتبار السياق الاجتماعى والاقتصادى والبيئى حيث سيتم تطبيقه.

كما أن الزراعة الذكية مناخيا ليست تقنية أو ممارسة زراعية محددة يمكن تطبيقها عالميا. إنه نهج يتطلب تقييمات خاصة بالمكان والزمان لتحديد تقنيات وممارسات الإنتاج الزراعى المناسبة. كما أن هذا النهج يتسم بالتالى:

- يتصدى للتحديات المعقدة والمترابطة للأمن الغذائى والتنمية وتغير المناخ، ويحدد الخيارات المتكاملة التى تخلق التآزر والفوائد وتحد من المفضلات؛
- يعترف بأن هذه الخيارات سوف تتشكل من خلال السياقات والقدرات القطرية المحددة والحالة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الخاصة حيث سيتم تطبيقها؛
- يقيم التفاعلات بين القطاعات واحتياجات مختلف أصحاب المصلحة المعنيين؛
- يحدد العوائق التى تحول دون التبنى، خاصة بين المزارعين، ويقدم الحلول المناسبة من حيث السياسات والاستراتيجيات والإجراءات والحوافز؛
- يسعى إلى خلق بيئات تمكينية من خلال مواءمة أكبر للسياسات والاستثمارات المالية والترتيبات المؤسسية؛
- يسعى جاهدًا لتحقيق أهداف متعددة على أساس أنه يجب تحديد الأولويات واتخاذ قرارات جماعية بشأن المنافع والمفضلات المختلفة؛
- ينبغى إعطاء الأولوية لتعزيز سبل العيش، لا سيما تلك الخاصة بصغار الملاك، من خلال تحسين الوصول إلى الخدمات والمعرفة والموارد (بما في ذلك الموارد الجينية) والمنتجات والأسواق المالية؛
- يتناول التكيف وتبنى القدرة على الصمود فى وجه الصدمات، لا سيما تلك المتعلقة بتغير المناخ، حيث إن

حجم تأثيرات تغير المناخ له آثار كبيرة على التنمية الزراعية والريفية؛

- يعتبر التخفيف من آثار تغير المناخ منفعة ثانوية مشتركة محتملة، لا سيما فى أوساط السكان ذوى الدخل المنخفض الذين يعتمدون على الزراعة؛
- يسعى إلى تحديد فرص الوصول إلى التمويل المتعلق بالمناخ ودمجه فى التمويل التقليدى ومصادر تمويل الاستثمار الزراعى (FAO, 2014).

ومن ثم فإن تحقيق "الذكاء المناخى" للزراعة على مستوى النسق الزراعى – يشير النسق الزراعى الى "وحدات صنع القرار التى تشمل نسق الأسرة المزرعية وأنساق المحاصيل والثروة الحيوانية والتى تحول عناصر الانتاج (الأرض ورأس المال والعمالة) إلى منتجات للاستهلاك والبيع" (Fresco and Westphal, 1988). فهو مزيج من المشاريع الزراعية مثل المحاصيل والثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية وزراعة الغابات ومحاصيل الفاكهة (Sharma, Bhati and Singh, 1991) التى تخصص لها الاسر المزرعية مواردها من أجل الاستخدام الكفؤ للمشاريع القائمة لزيادة إنتاجية وربحية المزرعة– حيث يستلزم أن يستخدم المزارع إما واحدًا أو مجموعة متكاملة من تقنيات الزراعة الذكية مناخيًا أو ممارسات الإدارة التى لها تأثير محايد أو إيجابى للتخفيف المناخ بالإضافة إلى زيادة الإنتاجية الزراعية أو التكيف أو كليهما. فى الحالات التى يستخدم فيها المزارع مجموعة تكميلية من تقنيات الزراعة الذكية مناخيًا أو ممارسات الإدارة، يجب أن يكون التأثير الصافى على الركيزة الثالثة (التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة) إما صفرًا (محايدًا) أو إيجابيًا. تعمل معظم خيارات التكنولوجيا أو ممارسات الإدارة التى يستخدمها المزارعون بشكل عام على تحسين الإنتاجية، بينما تتباين آثارها على التكيف والتخفيف بشكل خاص. لذلك، في معظم الحالات، قد تكون هناك حاجة إلى مزيج من خيارات التكنولوجيا أو إدارة ممارسات معينة، إلى جانب عوامل التمكين أو الداعمة كالعوامل المؤسسية والسياسية والتمويلية لجعل الزراعة ذكية مناخياً (Zilberman, 2018).

وبالتالى، فإن الزراعة الذكية مناخياً ليست حلاً سحرياً، ومن ثم الحاجة إلى تحديد الأولويات ووضع نهجا مصمما خصيصاً لكل منطقة وسياق محدد أمرا ضروريا. علاوة على ذلك، فإن توقيت وحجم ومواقع التأثيرات المختلفة لتغير المناخ غير معروفة على وجه اليقين. حيث أشار Thoronton وآخرون (2018)، بشأن تقييم خيارات التكنولوجيا المختلفة المرشحة لـ CSA أيضًا أن العديد من هذه الخيارات لها تأثيرات إيجابية على واحد أو اثنين على الأقل من ركائز CSA الثلاثة، وبعضها على الثلاثة. ومع ذلك، كانت قاعدة الأدلة مختلطة واقترحوا أن الاستهداف واسع النطاق لتدخلات CSA لن يكون مناسبًا، من وجهة نظر فنية، نظرًا لأن الآثار لم تكن واضحة و / أو محددة السياق بدرجة كبيرة. لذلك، فإن تحديد التقنيات الزراعية الذكية مناخيًا ينطوى على عمليات استشارية وتحديد الأولويات وإمكانيات التوسع بسبب التأثيرات أو النتائج المتباينة. لذلك فهى تحتاج إلى منتج معرفى من خلال قواعد بيانات يمكن تبادلها لعقد المقارنات على مستويات تحليلية مختلفة. كذلك تحتاج إلى تشجيع أنماط التعلم التكيفى؛ وتوفير معلومات عن الطقس؛ والخدمات الاستشارية الارشادية وتوفير الائتمان وعناصر الدعم الاخرى. جميع هذه العناصر ينبغى أن تعمل معا فى كل متكامل وليس في معزل عن غيرها (Thornton et al., 2018).

وعلى الرغم من التنوع فى تعاريف مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا، ولكن الفهم المشترك للتعاريف المختلفة هو الحاجة إلى إعادة توجيه الزراعة للتعامل مع تغير المناخ حيث يتم توفير فوائد مثل الزيادات فى الإنتاجية الزراعية والدخل، والقدرة على التكيف والتخفيف. لكى تكون الزراعة ذكية مناخياً، هناك حاجة إلى تطبيق الأدوات والتقنيات ذات الصلة، والتى تسمى هنا تقنية CSA وممارسات الإدارة على المستوى الجزئى وتوفير عوامل التمكين أو الدعم مثل

السياسات والمؤسسات وآليات التمويل من المستوى الكلي. ومع ذلك، فإن تحقيق CSA حقًا قد يتطلب نهجًا للاند سكيب، والذى يتضمن إدارة أنظمة الإنتاج والموارد الطبيعية التى تغطى مناطق كبيرة بما يكفى لإنتاج خدمات الأنساق البيئية الحيوية ولكنها صغيرة بما يكفى لضمان سهولة تنفيذ الإجراءات من قبل مستخدمى الأراضى لإنتاج تلك الخدمات (FAO, 2014).

وأخيرا يمكن القول بأن نهج تحديد تكنولوجيا الزراعة الذكية مناخيا وممارسات الإدارة هو سياق محدد مع تغيرات المكان والزمان. يتطلب تحديد تقنيات الزراعة الذكية مناخيًا وممارسات الإدارة ذات الصلة التى تتمتع بمكاسب اقتصادية واجتماعية وبيئية عالية؛ وترتيب الأولويات من القاعدة إلى القمة وإطارًا استشاريًا مع الخبراء وأصحاب المصلحة المعنيين والمزارعين. هذا ضرورى لأن هناك مصفوفة معقدة من المزارع الفردية، والديناميكيات الفيزيائية الحيوية والاجتماعية والاقتصادية، والقدرة المؤسسية والسوقية، والاحتياجات والمصالح المحلية المتنوعة، عبر مجموعة من أصحاب المصلحة (مثل المزارعين وخبراء الزراعة المحليين والباحثين والمانحين والساسة وصانعى القرار). يؤدي تضمينها جميعًا في إطار تحديد الأولويات إلى تحسين الإدماج والقبول وزيادة احتمالية تبنى تقنيات وممارسات الإدارة الذكية مناخيا CSA (Collins-Sowah, 2018).

قياس مفهوم الزراعة الذكية مناخيا

نظرا لعدم توفر تعريف عالمى لماهية ممارسات إدارة تقنيات CSA وذلك بسبب خصوصية السياق الذى سوف تطبق فيه تقنيات الزراعة الذكية عبر الزمان والمكان كما تم الإشارة اليه. الأمر الذى بحاجة الى تطوير مقاييس تجريبية لإدارة تقنيات CSA من خلال توفير معلومات كمية وقياسات على الركائز الثلاث لـ CSA. فى الوقت الحاضر، لا توجد قياسات تجريبية رسمية لمفهومCSA ، وهذا الأمر يعود إلى تعقيد المفهوم وأبعاده المختلفة. علاوة على ذلك، ما هى CSAيختلف من موقع جغرافى إلى آخر بسبب الاختلافات فى العوامل الفيزيائية الحيوية والمؤسسية والاجتماعية والاقتصادية. على سبيل المثال ، تعتبر منظمة الفاو (2013) التخفيف من تغير المناخ بمثابة "منفعة ثانوية مشتركة محتملة" (FAO, 2014)، لا سيما فى حالة السكان ذوى الدخل المنخفض الذين يعتمدون على الزراعة. ثورنتون وآخرون (2018)، يشير أيضًا إلى أن الإمكانات التقنية لتدخلات الزراعة الذكية مناخيًا فى الزراعة فى البلدان النامية سيظل من الصعب تقديرها بسبب عدم التجانس فى النتائج. فى الوقت الحاضر، لا توجد قياسات تجريبية رسمية لمفهوم CSA، وهذا أمر مفهوم بسبب تعقيد المفهوم وأبعاده المختلفة (Thornton et al., 2018).

ومع ذلك، يشير CIAT (2015) إلى أن مجموعة من النماذج على مستوى المزرعة يمكن أن تساعد في التنبؤ بالتأثيرات المحتملة للتقنيات على أبعاد متعددة لأداء المزرعة عبر الركائز الثلاث للزراعة الذكية مناخيًا (CIAT, 2015). علاوة على ذلك، فإن وضع الركيزة الثالثة (تخفيف الانبعاثات) من الزراعة الذكية مناخياً كشرط ضرورى "للذكاء المناخى"، يعنى أنه ينبغى أن تكون هناك وسائل لتعريف الركيزة الثالثة سواء من حيث النوع أو الكم. على الرغم من ذلك، بغض النظر عن كيفية تعريف الركيزة الثالثة نوعًا أو كمًا، يمكن أيضًا ملاحظة الركيزة الثالثة بشكل مباشر وغير مباشر. ومع ذلك، فإن ما هو واضح فى استخدام المقياس المناسب لتحديد الركيزة الثالثة للزراعة الذكية مناخيًا هو أن التقييمات النوعية لن تنصف فى تحديد تقنيات الزراعة الذكية المناخية أو ممارسات الإدارة التى تخفف الغازات الدفيئة.

ومن ثم، على الرغم من اقتراح هذه الطرق الجديدة لتعريف الزراعة الذكية مناخياً أو عرضها، هناك حاجة إلى مزيد من العمل التجريبى فى مجال القياس. على مستوى المزرعة؛ ستكون هناك حاجة لدراسات حول قياس الزراعة الذكية مناخيًا على طول ركائز الإنتاجية الزراعية، والقدرة على

التكيف مع تغير المناخ، وتخفيف غازات الدفيئة عبر مختلف السياقات الفيزيائية الحيوية والاجتماعية. قد يكون هذا بمثابة إشارة مهمة لتحديد أولويات تقنيات الزراعة الذكية مناخياً وممارسات الإدارة الواعدة وتوسيع نطاقها (Collins-Sowah, 2018).

هذا وقد تناول الكتاب المرجعى للفاو عن الزراعة الذكية مناخيا (FAO, 2014) ثمانية عشر وحدة اشتملت على مفهوم الزراعة الذكية ومقارباته النظرية وتحديد الاستراتيجيات التى ينبغى اتبعاها لتطبيق ممارسات الزراعة الذكية مناخيا فى العديد من الموضوعات؛ وهذه الموضوعات اشتملت على إدارة اللاند سكيب Landscape لأنظمة زراعية ذكية مناخياً؛ وإدارة المياه؛ والتربة وإدارتها من أجل الزراعة الذكية مناخياً؛ والإدارة السليمة للطاقة من أجل الزراعة الذكية مناخياً؛ وحفظ الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام؛ ونظام إنتاج المحاصيل الذكية مناخيا؛ والثروة الحيوانية الذكية مناخيا؛ والحراجة Forestry الذكية مناخيا؛ وتطوير سلاسل قيمة غذائية مستدامة وشاملة للزراعة الذكية مناخياً؛ والمؤسسات المحلية؛ وتعميم الزراعة الذكية مناخياً فى السياسات والبرامج الوطنية؛ وتمويل الزراعة الذكية مناخيا؛ والحد من مخاطر الكوارث: تعزيز مرونة سبل العيش؛ وجعل الزراعة الذكية مناخياً عملاً ناجحاً للفئات الأكثر ضعفاً: دور شبكات التأمين؛ وتنمية القدرات للزراعة الذكية مناخياً؛ والتقييم والرصد والتقييم.

بينما تعتبر هذه المجالات هى مجالات الدراسة والبحث للزراعة الذكية مناخيا؛ إلا أن البعض منها يمكن من خلاله وضع استراتيجيات يمكن تنفيذها على مستوى المزارع والمزرعة والمستوى المحلى والبعض الآخر يحتاج الى استراتيجيات يتم تنفيذها من خلال إدارة ممارسات على المستوى الوطنى وأحيانا على المستوى العالمى. بناء على ذلك؛ ولتحقيق أهداف هذا البحث وانطلاقا من تعريف مفهوم الزراعة الذكية مناخيا لدى المزارعين المصريين أصحاب المزارع الفردية المختلطة (محاصيل–ماشية) ذات الحيازات الصغيرة نسبيا سوف يتم التركيز على أربع مجالات لقياس إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا وهى إدارة المياه؛ والتربة وإدارتها؛ ونظام إنتاج المحاصيل الذكية مناخيا؛ والثروة الحيوانية الذكية مناخيا. لتعبر عن إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج المختلط فى هذا البحث.

بعض الدراسات التطبيقية فى مجال الزراعة الذكية مناخيا

بمراجعة العديد من الدراسات فى مجال الزراعة الذكية مناخيا؛ توصلت دراسة Sardar وآخرون (2021) ، إلى أن تبنى حزمة من ممارسات الزراعة الذكية يؤثر فيها العوامل المؤسسية؛ والموارد المالية؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية؛ كذلك وجد أن المزارعين الأكثر تعرضا للصدمات المناخية أكبر احتمالية لتبنى حزمة الممارسات الذكية؛ كذلك القدرة على التكيف تختلف تبعا لحزمة الممارسات المتبناة؛ كما ترتب على تبنى حزمة متكاملة من الممارسات الذكية زيادة فى الإنتاجية والدخل. وأوصت الدراسة بخلق الوعى والدعم المالى لزيادة القدرة على التكيف (Sardar, Kiani and Kuslu, 2021). كما أشارت دراسة Okpokiri وآخرون (2021)، أن الممارسات الأكثر استخداما من بين حزمة من الممارسات كانت تغطية التربة (الملش)؛ واستخدام أصناف مقاومة؛ وإدارة عنصر النيتروجين. كما كانت محددات النوع الاجتماعى؛ وحجم الأسرة؛ والتعليم؛ والدخل؛ وعضوية الجمعية التعاونية؛ واستخدام الائتمان من بين أكثر العوامل تفسيرا للتباين فى تبنى ممارسات الزراعة الذكية (Okpokiri et al., 2021). كما وجد فى دراسة Waaswa وآخرون (2021)، أن محدد النوع الاجتماعى والدخل المزرعى السنوى من أكثر العوامل تأثيرا فى تبنى تقنيات الزراعة الذكية مناخيا (Waaswa et al., 2021).

كذلك أشارت دراسة Krishna و Indris (2020)، بشكل عام إلى أن هناك مجموعة من العوامل والتى تؤثر فى تبنى ممارسات الزراعة الذكية مناخيا هذه العوامل قد تكون حيوية

– فيزيقية؛ واجتماعية – اقتصادية؛ واجتماعية – نفسية؛ ومؤسسية؛ وسياسية؛ وشخصية (Krishna and Indris, 2020). كما حددت دراسة Mujeyi و Mudhara و Mutenje (2020)، ثلاثة حزم من الممارسات التكنولوجية لدى المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والذين يمارسون الزراعة المختلطة من المحاصيل–الماشية. كما كانت متغيرات الوصول إلى السوق؛ والاسرة من أهم المحددات ذات العلاقة بهذه المكونات الثلاثة. كذلك النوع الاجتماعى لرب الأسرة؛ وخصائص المزرعة (نوع التربة وحجم العمالة)؛ والعوامل المؤسسية (الوصول الى السوق؛ الائتمان؛ المعلومات)؛ هى الأكثر أهمية في تفسير تبنى الممارسات التكنولوجية المرتبطة بالزراعة الذكية. كما توصى الدراسة بتعزيز وسائل الحصول على المعلومات كالإنذار المبكر للوصول الى المعلومات المرتبطة بالمناخ والتمويل والائتمان (Mujeyi, Mudhara and Mutenje, 2020).

كما أوضحت نتائج دراسة Zakaria وآخرون (2020)، أن كثافة تبنى ممارسات الزراعة الذكية لدى المزارعين تتأثر ايجابيا بخبرة المزارع فى زراعة الأرز؛ والتعرض الاعلامى؛ والتدريب؛ والانخفاض المدرك لكمية الأمطار. على العكس من ذلك حجم المزرعة والمسافة من المنزل إلى المزرعة؛ والموقع؛ والارتفاع المدرك لدرجة الحرارة يؤثر سلبا على كثافة تبنى ممارسات الزراعة الذكية (Zakaria et al., 2020). كما أظهرت دراسة Tran وآخرون (2020)، أن النوع الاجتماعى؛ والعمر؛ وعدد العاملين فى الأسرة؛ والعوامل المتعلقة بالمناخ؛ وخصائص المزرعة؛ والمسافة إلى الأسواق؛ والوصول إلى المعلومات المناخية؛ والثقة فى معرفة موظفى الإرشاد؛ والعضوية فى المجموعات الاجتماعية / الزراعية؛ والاتجاه نحو المخاطر؛ كانت العوامل الرئيسية التى تؤثر على قرار اعتماد تقنيات الزراعة الذكية مناخيا. ومع ذلك، تفاوتت تأثيرات هذه العوامل على اعتماد تقنيات الزراعة الذكية مناخيا عبر ثلاث مقاطعات (Tran et al., 2020). وأشارت نتائج دراسة Nyang'au وآخرون (2020)، أن تنويع المحاصيل وتغيير أصناف المحاصيل واستخدام دورة زراعية و/أو خليط من المحاصيل كانت أكثر الممارسات استخداما لدى عينة المزارعين. كذلك الوصول الى التمويل؛ وإدراك التغير الاجتماعى؛ وحجم الأسرة كانت أكثر المتغيرات تأثيرا معنويا موجبا على تبنى ممارسات الزراعة الذكية؛ بينما حجم المزرعة الصغير؛ وضعف الوصول الى الخدمات الارشادية؛ ومستوى التعليم؛ وعدم اتاحة معلومات عن الطقس والمناخ كانت أكثر الحواجز تأثيرا سلبيا على تبنى ممارسات الزراعة الذكية. .(Nyang'au et al., 2020) وأشارت نتائج دراسة Ouédraogo وآخرون (2019) ، أن التعليم؛ وحجم العاملين من أفراد الأسرة؛ وتلقى المساعدات؛ والتدريب؛ له تأثير ايجابى على معظم ممارسات الزراعة الذكية مناخيا. كما يرتبط تبنى ممارسات أصناف مقاومة للجفاف وجرعات دقيقة من التسميد بتلقى المساعدات والتدريب (Ouédraogo et al., 2019).

كما توصلت دراسة Aryal وآخرون (2018)، إلى أن هناك ارتباط بين حزم ممارسات الزراعة الذكية؛ واحتمالية تبنيها؛ كذلك شدة التبنى تتأثر بعوامل مثل الخصائص الديموغرافية؛ وعناصر المزرعة؛ والوصول إلى السوق؛ والعوامل الاجتماعية–الاقتصادية؛ وخطر المناخ؛ والوصول إلى الخدمات والتدريب الإرشادى. كما وجدت الدراسة أن المزارعين المعرضين لدرجة حرارة مرتفعة كمؤشر لخطر المناخ أكثر تنوعا للمحاصيل والحد الأدنى من الحرث؛ كذلك المزارعون أقل احتمالية لتبنى المغذيات الصغرى خصوصا فى فصول الشتاء القصيرة؛ وأكثر احتمالية لتبنى الحد الأدنى من الحرث. بالإضافة إلى ذلك؛ وجد أن التدريب على القضايا المتعلقة بالزراعة له تأثير ايجابى على كثافة واحتمالية تبنى ممارسات الزراعة الذكية (Aryal et al., 2018). فى حين أظهرت نتائج دراسة Mwungu وآخرون (2018)، أن انحدار الأرض؛ ومحتوى الكربون العضوى للتربة؛ وحالة الأمن الغذائى؛ ومتوسط هطول الأمطار الشهرى؛ ومتوسط درجة الحرارة الشهرية؛ أثرت فى قرار

اعتماد تقنيات الزراعة الذكية مناخيا. ومن العوامل الأخرى التى أثرت أيضًا ف التبنى مؤشر معرفة القراءة والكتابة؛ والوصول إلى المعلومات الزراعية؛ والائتمان؛ وحيازة الثروة الحيوانية؛ ومنح الأصول (Mwungu et al., 2018). كما وجد فى دراسة Akrofi-Atitianti وآخرون (2018)، أن العمر؛ ومستوى المسكن؛ والوصول الى الخدمات الارشادية تؤثر على تبنى تقنيات الزراعة الذكية مناخيا (Akrofi-Atitianti et al., 2018). كذلك النوع الاجتماعى؛ والتعليم؛ ورأس المال الاجتماعى والاقتصادي؛ وخبرة المزارعين فى أخطار المناخ؛ والوصول إلى الخدمات الارشادية والتدريب (Aryal et al., 2018).

كما توصلت بعض الدراسات الى أن رأس المال الطبيعى ورأس المال المادى هما الأكبر تأثيرا على تبنى تكنولوجيا ممارسات الزراعة الذكية لنسق انتاج الماشية أكثر من رؤوس الأموال الأخرى. كذلك وجد أن رؤوس الأموال تؤثر على استيعاب الممارسات الذكية مناخيا (García de Jalón, Silvestri and Barnes, 2017). بالإضافة الى عدد سنوات التعليم؛ وعضوية الجماعات الاجتماعية وجد أنها ذات التأثير المعنوى فى تفسير المستوى المنخفض والمرتفع من تبنى ممارسات الزراعة الذكية. بينما الحصول على التمويل كان المتغير ذو التأثير المعنوى في تفسير المستوى المنخفض من تبنى ممارسات الزراعة الذكية (Ojoko et al., 2017). بالإضافة إلى ذلك وجد أيضا فى بعض الدراسات أن عمر رب الأسرة؛ وإجمالى المساحة المملوكة؛ والتجارة الصغيرة Small commercial؛ والعمالة الرسمية؛ تقلل من احتمالية تبنى أكثر من استراتيجيتين من استراتيجيات الزراعة الذكية مناخيا. كذلك زيادة حوادث الفيضانات تؤدى الى زيادة احتمالية تبنى أكثر من استراتيجيتين من استراتيجيات الزراعة الذكية مناخيا؛ كما أن دخل الأسرة لا يؤثر على عدد الاستراتيجيات المتبعة (Justin et al., 2017).

كما جادل Carmona وآخرون (2015)، بأن المكانة الاقتصادية للمزارعين وسلوكياتهم الشخصية وخلفيتهم الاجتماعية والثقافية يمكن أن تؤثر على تبنى ممارسات الزراعة الذكية مناخيا (Carmona et al., 2015). كما أثبت كلا من Van Thanh و Yapwattanaphunأن الدورات الإرشادية والمكانة الاقتصادية والتعليم وإدراك الزراعة المستدامة تؤثر على تبنى أساليب الزراعة المستدامة (Van Thanh and Yapwattanaphun, 2015). كذلك زيادة الوعى والمرونة مرتبط بتبنى تقنيات الزراعة الذكية مناخيا. (Bernier et al., 2015).

من خلال التعرف على العديد من الدراسات التطبيقية والمرتبطة بممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ يمكن ملاحظة أن هذه الدراسات لم تقدم وصفة جاهزة لهذه الممارسات كذلك اختلفت نسبة الممارسة داخل المجتمع البحثى الواحد من ممارسة الى أخرى؛ كما اختلفت أهداف هذه الدراسات حيث كان النصيب الأكبر لأهداف هذه الدراسات هو التعرف على محددات ممارسات الزراعة الذكية مناخيا مع اختلاف الزمان والمكان والعينة؛ كذلك حاول البعض التعرف على درجة الأهمية النسبية للممارسات زراعية دون ممارسات أخرى. وبشكل عام؛ يمكن تصنيف محددات الممارسات الذكية مناخيا والناتجة عن هذه الدراسات فى ست مجموعات من المحددات:

- محددات ارشادية/ تعليمية متمثلة فى (التدريب؛ والدورات الارشادية؛ والتعرض الاعلامى؛ والثقة فى موظفى الارشاد الزراعى؛ وتوفر المعلومات).
- سياسية/مؤسسية اشتملت على محددات (الحصول على المساعدات؛ والائتمان؛ والوصول الى السوق؛ والوصول الى الخدمات).
- محددات ادراكية للتغيرات المناخية وأهمية الزراعة المستدامة وهى (خطر المناخ؛ الاتجاه نحو المخاطر؛

والتغير المناخى المدرك؛ والقدرة على المرونة؛ والتعرض للصدمات المناخية؛ والوعى بأهمية الزراعة المستدامة)

- محددات مرتبطة بالخصائص الديموغرافية–الاجتماعية للمزارع وأسرته ومنها: (العمر؛ التعليم (الخلفية الثقافية والاجتماعية)؛ وحجم الأسرة؛ والخبرة بالزراعة؛ وعضوية المنظمات التعاونية والاجتماعية؛ وسمات الشخصية؛ والدخل وحجم الحيازة الأرضية الزراعية؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ ورأس المال المادى؛ ورأس المال الطبيعى).
- محددات مرتبطة بالمزرعة: على سبيل المثال (نوع التربة؛ وحجم العمالة الرسمية؛ وحجم العمالة الأسرية).

الفروض البحثية

بناء على ما تم استعراضه فى هذا البحث من إطارا نظريا مفاهيميا لإدارة ممارسات الزراعة الذكية؛ ونتائج لبعض الدراسات التطبيقية ذات الصلة بممارسات الزراعة الذكية. سوف يسعى هذا البحث لاختبار العلاقات الارتباطية المتعددة بين بعض المتغيرات البنائية – الاجتماعية للمزارع؛ والتعليمية – الارشادية؛ والسياسية المؤسسية؛ والمناخية – الادراكية؛ والمزرعية كمجموعة من المتغيرات (المستقلة) من جهة، ومتغير إدارة ممارسات الزراعة الذكية كمتغير (تابع) فى هذا البحث من جهة أخرى. ولاختبار صحة هذه العلاقات الارتباطية المتعددة، تم صياغة الفروض البحثية التالية:

الفرض البحثى الأول: مع ثبات العوامل الأخرى؛ هناك علاقة ارتباطية متعددة بين كل من (السن؛ والحالة التعليمية؛ والخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة (جنيها مصريا)؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية (قيراط)؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد (العام الماضى)؛ وذكاء سياسى– مؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى (العشر سنوات الماضية)؛ وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة (ساعة/يوم)؛ وتبنى أصناف/سلالات جديدة (العشر سنوات الأخيرة)؛ ومشكلات مزرعية فيزيقية–حيوية) وإدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج النباتى.

الفرض البحثى الثانى: مع ثبات العوامل الأخرى؛ هناك علاقة ارتباطية متعددة بين كل من (السن؛ والحالة التعليمية؛ والخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة (جنيها مصريا)؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية (قيراط)؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد (العام الماضى)؛ وذكاء سياسى– مؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى (العشر سنوات الماضية)؛ وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة (ساعة/يوم)؛ وتبنى أصناف/سلالات جديدة (العشر سنوات الأخيرة)؛ ومشكلات مزرعية فيزيقية–حيوية) وإدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى.

الفرض البحثى الثالث: مع ثبات العوامل الأخرى؛ هناك علاقة ارتباطية متعددة بين كل من (السن؛ والحالة التعليمية؛ و الخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر

من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة (جنيها مصريا)؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية (قيراط)؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع (العام الماضى)؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد (العام الماضى)؛ وذكاء سياسى– مؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى (العشر سنوات الماضية)؛ وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة (ساعة/يوم)؛ وتبنى أصناف/سلالات جديدة (العشر سنوات الأخيرة)؛ ومشكلات مزرعية فيزيقية–حيوية) وإدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج المختلط.

ولاختبار صحة هذه الفروض البحثية تم وضعها فى صورتها الصفرية لاختبارها احصائيا فى هذا البحث.

الطرق والأساليب البحثية

مجتمع البحث والعينة

لتحقيق أهداف هذا البحث فقد تقرر تحديد المجتمع البحثى وهو جميع المزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة (3 فدان فأقل) والبالغ عددهم 246124 (محافظة الغربية؛ مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار؛ 2019). كذلك يتسم النشاط الزراعى الخاص بهؤلاء الحائزين بالإنتاج الزراعى المختلط (محاصيل–ماشية). ونظرا للانتشار الجغرافى لريف محافظة الغربية والمتمثل فى ثمان مراكز ادارية؛ فقد تقرر تمثيل المراكز الإدارية الثمان لمحافظة الغربية بأربع مراكز فقط وذلك بأسلوب الاختيار العشوائى البسيط بدون احلال؛ فأسفر الاختيار عن (مركز السنطة؛ مركز كفر الزيات؛ ومركز المحلة الكبرى؛ ومركز طنطا)؛ تلى ذلك تمثيل كل مركز من المراكز الأربع المختارة بقرية واحدة وذلك بأسلوب الاختيار العشوائى البسيط بدون احلال؛ فأسفر الاختيار عن أربعة قرى من قرى المراكز الأربع المختارة وهى: (ميت الليث؛ والدلجمون؛ والهياتم؛ وشونى)؛ حيث بلغ إجمالى عدد الحائزين الذكور لثلاث أفدنة فأقل بالقرى الأربعة المختارة (636؛ 2065؛ 1472؛ 2710)؛ حائزا على الترتيب (محافظة الغربية؛ مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار؛ 2019). ولتمثيل المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة (3 فدان فأقل) من ذوى الإنتاج الزراعى المختلط؛ فقد تقرر اختيار عينة من كل قرية من القرى الأربع قوامها ستة وثلاثون مزارعا من كشوف الحيازة الزراعية بالجمعية الزراعية والتابعين لها هؤلاء المزارعين إداريا؛ وذلك بمساعدة المهندس الزراعى بالجمعية الزراعية بكل قرية من قرى العينة المختارة؛ بحيث يتوفر فى هؤلاء المزارعين صفة حجم الحيازة 3 افدنة فأقل؛ كذلك على أن يكونوا من ذوى الإنتاج الزراعى المختلط (محاصيل – ماشية)؛ وقد أسفر ذلك عن عينة قوامها 144 مزارعا فى هذا البحث.

الإجراءات

جمعت بيانات هذا البحث فى بداية شهر يونيو وحتى نهاية شهر أغسطس 2021 ميلادية. وتم استخدام طريقة المسح الاجتماعى بالعينة؛ وكذلك استخدام أسلوب المقابلة الشخصية وجها لوجه؛ وذلك للحصول على البيانات من المزارعين الذين تم اختيارهم فى العينة. وقد أمكن استيفاء عدد الاستمارات البحثية المطلوبة كاملة بنسبة 100 %. سبق تلك الاجراءات اعداد استمارة لجمع البيانات اشتملت هذه الاستمارة على مجموعة من المقاييس ذات المؤشر الواحد؛ ومجموعة من المقاييس المركبة؛ لقياس متغيرات هذا البحث. وقد تم تحويل جميع الدرجات الخام للمقاييس المركبة التجميعية فى هذا البحث إلى درجات معيارية؛ لتعبر عن الدرجة الكلية للمقياس المركب التجميعى؛ ويعرض جدول رقم (1) المتغيرات البحثية وعدد البنود المستخدمة فى قياسها والوصف الإحصائى المناسب لها؛ وفيما يلى التعاريف الإجرائية لهذه المتغيرات البحثية:

مجموعة المتغيرات البنائية–الاجتماعية للأسرة المزرعية

- السن ويقصد بالسن عدد السنوات التى قضاها المزارع منذ الميلاد وحتى وقت إجراء البحث لأقرب سنة ميلادية.
- الحالة التعليمية تشير الحالة التعليمية الى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ والتى حصل عليها المزارع حتى وقت اجراء هذا البحث.
- الخبرة فى ممارسة الزراعة ويقصد به عدد سنوات الخبرة فى ممارسة مهنة الزراعة للمزارع وحتى وقت اجراء هذا البحث.
- حجم الأسرة من الأولاد الذكور ويقصد به عدد الأولاد الذكور لأسرة المزارع والذين يعيشون معه فى وحدة معيشية واحدة حتى وقت اجراء هذا البحث.
- حجم الأسرة من الأولاد الذكور أقل من 15 سنة ويقصد به عدد الأولاد الذكور أقل من 15 سنة لأسرة المزارع والذين يعيشون معه فى وحدة معيشية واحدة حتى وقت اجراء هذا البحث.
- حجم الأسرة من الأولاد الذكور أكبر من 15 سنة ويقصد به عدد الأولاد الذكور أكبر من 15 سنة لأسرة المزارع والذين يعيشون معه فى وحدة معيشية واحدة حتى وقت اجراء هذا البحث.
- حجم الدخل الأسرى الشهرى يقصد به مجموع القيمة المالية مقدره بالجنيه المصرى والتى يحصل عليها المزارع وأى من أفراد أسرته فى الشهر من المصادر المختلفة.
- الحيازة الأرضية الزراعية يقصد بالحيازة الأرضية الزراعية الأسرية كأحد مؤشرات المكانة الاقتصادية؛ إجمالى مساحة الأرض الزراعية التى يقوم المزارع وجميع أفراد اسرته بزراعتها؛ ويمارس فيها نشاطه الزراعى؛ سواء كانت ملك أو ايجار أو اصلاح زراعى حتى وقت اجراء البحث.
- حيازة الحيوانات المزرعية يقصد بحيازة الحيوانات المزرعية كأحد مؤشرات المكانة الاقتصادية للمزارع؛ إجمالى ما يمتلكه المزارع من حيوانات مزرعية (ماشية كبيرة أو صغيرة) وقت اجراء هذا البحث.
- حيازة الآلات الزراعية يقصد بحيازة الآلات الزراعية كأحد مؤشرات المكانة الاقتصادية للمزارع؛ إجمالى ما يحوزه ويمتلكه المزارع من آلات زراعية وقت اجراء هذا البحث.

مجموعة متغيرات تعليمية – ارشادية

- التعرض لمصادر المعلومات عن التغير المناخى ويقصد به مدى تنوع المصادر التى يستقى منها معلوماته عن التغيرات المناخية.
- التعرض للإرشاد الحكومى ويقصد به مدى مشاركة المزارع فى الأنشطة الارشادية المختلفة على سبيل المثال حضور دورة تدريبية؛ حضور اجتماع ارشادى؛ حضور ندوة ارشادية؛ التعرض لحملة ارشادية؛ التطوع لمساعدة المرشد الزراعى؛ مشاهدة قناة مصر الزراعية.
- حجم التعرض للإرشاد الحكومى ويقصد به عدد مرات مشاركة المزارع فى الأنشطة الارشادية المختلفة خلال العام الماضى وحتى وقت اجراء هذا البحث؛ على سبيل المثال دورات تدريبية؛ اجتماعات ارشادية؛ ندوات ارشادية؛ التعرض لحملات ارشادية؛ التطوع لمساعدة المرشد الزراعى؛ مشاهدة قناة مصر الزراعية.
- زيارة المرشد الزراعى للمزرعة ويقصد به عدد مرات زيارة المرشد الزراعى للمزرعة خلال العام الماضى وحتى وقت اجراء هذا البحث.
- زيارة المزارع للمرشد الزراعى ويقصد به عدد مرات زيارة المزارع للمرشد فى مقر عمله خلال العام الماضى وحتى وقت اجراء هذا البحث.

الذكاء السياسى – المؤسسى ويقصد به مدى توفر البنى التحتية؛ وتوفر الخدمات الارشادية والبيطرية؛ وتوفر معلومات عن السوق من حيث التمويل والتأمين ومخرجات ومدخلات الإنتاج؛ وتوفر التمويل اللازم للمزرعة وذلك بالمجتمع المحلى الذى ينتمى إليه المزارع.

مجموعة متغيرات ادراكية – مناخية

- التغير المناخى المدرك يقصد به تصور المزارع للعناصر المناخية فى البيئة الطبيعية المحيطة به حيث تأثره بالأحداث المناخية من حيث تغيرها إيجابا أو سلبا أو عدم تغيرها خلال مدة زمنية محددة؛ من خلال ما يكتسبه من خبرات عن تلك الأحداث المناخية؛ وذلك باستخدام معارفه ومعلوماته الحسية فى تمثيل البيئة المناخية المحيطة به وفهمها. وتم قياسه من خلال سؤال المبحوث عن التغيرات المناخية فى البيئة المحيطة به، وذلك خلال العشر سنوات الأخيرة؛ وذلك من خلال قائمة من اثنا عشر عنصرا مناخيا (Jaishi et al., 2018).
- إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا ويقصد به مدى إدراك المزارع لمردودات إدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا من حيث زيادة الإنتاجية على المدى البعيد؛ والمساعدة على التكيف مع التغيرات المناخية؛ والتقليل من انبعاث الغازات الدفيئة.

مجموعة متغيرات مزرعية

- حجم العمالة المزرعية يقصد به عدد العمالة سواء الدائمة أو المؤقتة من داخل الأسرة أو من خارجها بأجر أو بدون أجر والتى يستعين بها المزارع للقيام بأنشطته المزرعية وذلك خلال العام الماضى وحتى وقت اجراء هذا البحث.
- حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة يقصد به عدد الساعات اليومية والتى يقضيها المزارع للعمل بالمزرعة والقيام بالأنشطة الزراعية.
- تبنى أصناف/سلالات جديدة يقصد به عدد الأصناف النباتية و/أو السلالات الحيوانية والتى تم تبنيها خلال العشر سنوات الماضية وحتى وقت اجراء هذا البحث.
- المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية تشير إلى درجة معاناة المزارع من تواجد المشكلات التى تواجهه فى المجال الإيكولوجي الفيزيقى– الحيوى لمزرعته؛ مثل مياه الرى الزراعى؛ وملوحة التربة؛ ومشاكل الرى والصرف؛ والحشائش؛ والأمراض الفطرية والفيروسية.

إدارة ممارسات الزراعة المختلطة الذكية مناخيا

طبقا لأهداف هذا البحث؛ تم استخدام أربع مكونات من مكونات الزراعة الذكية مناخيا للتعبير عن مقياس إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لدى المزارع المصرى في دلتا النيل وهى: (إدارة ممارسات لإنتاج المحاصيل ذكية مناخيا؛ وإدارة المياه؛ والتربة وادارتها؛ وإدارة ممارسات الإنتاج الحيوانى الذكية مناخيا. ونظرا لان ممارسات إدارة المياه والتربة تعد ممارسات يقوم المزارع بإدارتها ضمن ممارسات الإنتاج النباتى للمحاصيل؛ فقد تم دمج هاذين المكون تحت مكون الإنتاج النباتى؛ ليصبح مقياس الممارسات الزراعية للإنتاج المختلط والذكية مناخيا يتكون من مقاييس فرعيين هما: مكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاج المحاصيل؛ ومكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاج الثروة الحيوانية؛ وذلك وفقا لخصائص المزرعة لدى المزارع المصرى والعينة المختارة فى هذا البحث ذات الإنتاج المختلط (محاصيل–ماشية) ليعبر المقياس العام عن 32 ممارسة للزراعة المخلطة والذكية مناخيا وذلك كالتالى:

مكون إدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويقصد به مجموعة من الممارسات والتى يقوم المزارع بإدارتها وتطبيقها سواء كلها أو بعضها؛ وهى ليست قائمة متكاملة من الممارسات؛ وإنما هى أمثلة لبعض الممارسات والتى تصنف على انها ممارسات ذكية مناخيا لإنتاج المحاصيل الزراعية وذلك على مستوى المزرعة؛ مع الوضع فى الاعتبار التباينات فى خصائص التربة والمياه والانحدار لكل منطقة بالإضافة إلى المتغيرات الأخرى. وتم قياسه بمقياس مكون من قائمة مكونة من تسعة عشر ممارسة – مصدر هذه الممارسات (FAO, 2014:202–4, 2018:71–77)– مرتبطة بإدارة حماية التربة والمياه وإدارة أصناف جديدة وهى:

جدول1.الإحصاء الوصفى للمقاييس الكمية المستخدمة فى هذا البحث

المتغير	عدد بنود المقياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل ثبات ألفا كورنباخ للبنود المعيارية
السن	1	51.52	9.87	--
عدد سنوات التعليم الرسمى	1	9.84	5.06	--
عدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة	1	28.87	13.02	--
عدد الأولاد الذكور	1	1.98	1.54	--
عدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما	1	0.44	00.75	--
عدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما	1	0.95	1.52	--
حجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة (جنيها مصريا)	9	6637	8272	0.890
حجم الحيازة الأرضية الزراعية (قيراط)	1	26.89	20.04	--
حجم الحيازة الحيوانية المزرعية	6	2.67	2.08	0.663
حجم الحيازة من الآلات الزراعية	7	8.81	6.24	0.883
التعرض لمصادر المعلومات[a]	8	9.18	4.60	0.888
التعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)[a]	6	7.16	2.22	0.824
حجم التعرض للإرشاد الحكومى (العام الماضى)	6	53.03	11.98	0.778
عدد مرات زيارة المرشد للمزارع (العام الماضى)	1	2.71	1.46	--
عدد مرات زيارة المزارع للمرشد (العام الماضى)	1	3.45	2.89	--
ذكاء سياسى- مؤسسى على المستوى المحلى[a]	4	5.80	3.61	0.730
إدراك التغير المناخى (العشر سنوات الماضية)[a]	12	18.46	5.72	0.917
إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا	3	9.19	1.86	0.767
حجم العمالة المزرعية	1	5.50	8.84	--
حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة (ساعة/يوم)	1	4.29	4.99	--
تبنى أصناف/سلالات جديدة (العشر سنوات الأخيرة)	1	1.44	0.50	--
مشكلات مزرعية فيزيقية-حيوية	5	6.21	1.42	0.501
مكون إدارة ممارسات زراعية ذكية للإنتاج النباتى[a]	19	19.09	11.22	0.941
مكون إدارة ممارسات زراعية ذكية للإنتاج الحيوانى[a]	13	15.21	8.92	0.949
إدارة ممارسات زراعية ذكية للإنتاج المختلط[a]	32	34.31	19.39	0.968

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الميدانية لهذا البحث.

- [a] تم قياس هذه المتغيرات من خلال مقاييس مركبة اسمية ثنائية (نعم/لا) (Nominal Binary).
- [b] تم حساب الدرجة المعيارية Z-score لجميع بنود المقاييس المركبة التجميعية؛ وذلك للحصول على الدرجة الكلية للمقياس.
- [c] تم معايرة مقياس حيازة الحيوانات المزرعية؛ ومقياس حيازة الآلات الزراعية؛ بأوزان نسبية لتعبر عن الاختلاف النسبى لكل بند من البنود؛ طبقا لطبيعة الحيوان أو لطبيعة الآلة.
- [d] تم استخدام معادلة Kuder-Richardson (KR-20) عند حساب معامل ثبات ألفا فى حالة المقاييس ذات المستوى الاسمى الثنائى.(Garson 2013)

(ترك بقايا المحصول السابق لتغطية سطح التربة – الملش؛ عدم حرث التربة؛ القيام بالحد الأدنى لحرث التربة؛ اتباع دورة محصولية؛ زراعة المحاصيل بالطريقة الشريطية؛ زراعة محصولين فى نفس الوقت بطريقة تبادلية؛ زراعة محاصيل متنوعة؛ استخدام فترات راحة بين العروات؛ عمل اسيجة لمنع تآكل التربة؛ زراعة أشجار كمصدات رياح؛ فحص المجارى المائية؛ والمصارف والتخلص من الحجارة والعوالق الأخرى؛ الزراعة المبكرة للتكيف مع أنماط مياه الرى ومياه الامطار المتغيرة؛ عدم حرق بقايا النباتات؛ استخدام بقايا النباتات كسماد عضوى؛ استخدام الرى بالتنقيط؛ استخدام الرى بالرش؛ استخدام أصناف تتحمل الجفاف بدلا من الأصناف الشرهة للمياه؛ استخدام أصناف تنضج مبكرا؛ استخدام أصناف تتحمل الحرارة) وطلب من المزارع أن يختار من بين اجابتين هما (نعم) وذلك فى حالة الممارسة و(لا) وذلك فى حالة عدم الممارسة؛ وتم إعطاء الاجابتين درجات خام 2؛ 1؛ على الترتيب. وجمعت الدرجات المعيارية لدرجات الاستجابة على المقياس ككل لتعطى الدرجة المعيارية الكلية لمكون إدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا للإنتاج النباتى.

مكون إدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

ويقصد به مجموعة من الممارسات والتى يقوم المزارع بإدارتها وتطبيقها سواء كلها أو بعضها؛ وهى ليست قائمة متكاملة من الممارسات؛ وإنما هى أمثلة لبعض الممارسات والتى تصنف على انها ممارسات ذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى وذلك على مستوى المزرعة. وتم قياسه من خلال مقياس مكون من قائمة من ثلاثة عشر ممارسة – مصدر هذه الممارسات (FAO, 2014:218–27, 2018:79–80) – وهى: (إضافة المولاس إلى بقايا المحاصيل واستخدامها فى تغذية الحيوان؛ استخدام الردة –النخالة–؛ استخدام بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا فى تغذية الحيوان؛ عمل سيلاج الذرة؛ تحديد أفضل مواعيد للتزاوج؛ استخدام التلقيح الصناعى؛ التطعيم ضد الأمراض المعدية؛ استخدام مضادات الطفيليات؛ رعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة؛ فحص التهاب الضرع؛ تربية سلالات ماشية أكثر تحملا للحرارة). وطلب من المزارع أن يختار من بين اجابتين هما (نعم) وذلك فى حالة الممارسة و(لا) وذلك فى حالة عدم الممارسة؛ وتم إعطاء الاجابتين درجات خام 2؛ 1؛ على الترتيب. وجمعت الدرجات المعيارية لدرجات الاستجابة على المقياس ككل لتعطى الدرجة المعيارية الكلية لمكون إدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى.

مجموعة مقاييس تعكس لمحة مختصرة عن عينة البحث

حيث اشتملت أداة جمع البيانات فى هذا البحث على مجموعة أخرى من المقاييس الكيفية لتعكس لمحة مختصرة لعينة المزارعين والمزرعة فى هذا البحث. حيث تشير هذه المقاييس إلى أن 64.8 فى المئة من المزارعين النمط الأسرى لهم هو الأسرة البسيطة؛ كذلك 83.4 فى المئة منهم من المتزوجين. كما وجد أن 90.6 فى المئة من المزارعين مهنة الزراعة هى مصدر الدخل الرئيسى لهم؛ كذلك 77.26 فى المئة من المزارعين متفرغون لمهنة الزراعة فقط بينما باقى أفراد العينة يمارسون مهنة الزراعة مع مهن أخرى؛ كذلك 91.3 فى المئة منهم لم يحصلوا على قروض لتمويل المزرعة؛ كما كانت نسبة 69.3 فى المئة من مزارعى العينة مصدر الحيازة الأرضية الزراعية لهم هى فئة أرث؛ كما كانت الحيازة الأرضية الزراعية المملوكة والتى تمثل قطعة واحدة 53.7 فى المئة من المزارعين؛ بينما 46.3 فى المئة كانت الحيازة الأرضية الزراعية المملوكة لديهم تمثل قطعتين؛ وكانت مياه نهر النيل هى مصدر الرى الرئيسى ل 48.6 فى المئة لدى المزارعين؛ بينما كانت فئة الوسيط لدى أفراد العينة هى فئة مياه النيل بالإضافة الى الآبار حيث مثلت 21.7 فى المئة من عينة المزارعين. كما أشار 95.4 من المزارعين بسماعهم عن ظاهرة التغيرات المناخية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

بعد جمع البيانات تم ترميزها؛ وادخالها في جداول باستخدام الحاسب الآلى وحزمة برنامج SPSS الإصدار الثانى والعشرون ؛ وذلك لحساب الأساليب الإحصائية التالية: المتوسط الحسابى؛ والانحراف المعيارى؛ وحساب الدرجات المعيارية طبقا لتوزيع Z؛ كذلك تقدير معامل ثبات ألفا كورنباخ للمقاييس المركبة التجميعية والمستخدمة فى هذا البحث؛ كذلك تم استخدام طريقة الارتباط والانحدار الخطى المتعدد باستخدام أسلوب ادخال كل المتغيرات معا Enter (النموذج الكامل) والأسلوب التدريجى Stepwise (النموذج المختزل)؛ وذلك لاختبار صحة الفروض البحثية فى هذا البحث؛ وذلك بعد التأكد من مدى صلاحية البيانات لإجراء هذا الطريقة من التحليل؛ وذلك من حيث حجم العينة؛ وحساب الارتباط الداخلى بين المتغيرات المستقلة؛ والخطية؛ والتوزيع الطبيعى للبيانات، وكذلك التأكد من استقلالية البواقى. (Tabachnick and Fidell, 2007)؛ فوجد أن جميع هذه المؤشرات مرضية ولا تتعارض مع افتراضات طريقة الانحدار الخطى المتعدد.

النتائج ومناقشتها

نتائج وصف استجابات المزارعين على مقياس إدارة الممارسات الزراعية الذكية

لتحقيق الهدف الأول من أهداف هذا البحث؛ يعرض جدول رقم (2) نتائج وصف استجابات المزارعين على مقياس إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط على مستوى الممارسة ومستوى عدم الممارسة. حيث أشارت النتائج على مستوى الممارسة أن ما يقرب من ربع عينة المزارعين وأقل يمارسون استخدام الرى بالرش؛ واستخدام الرى بالتنقيط؛ واستخدام التلقيح الصناعى. كما يمارس ما يقرب من ثلث عينة المزارعين عدم حرث التربة؛ وزراعة المحاصيل بطريقة شريطية؛ وما يقرب من نصف عينة المزارعين يمارسون ترك بقايا المحصول السابق لتغطية سطح التربة؛ وزراعة محصولين فى نفس الوقت بطريقة تبادلية؛ وعمل اسيجة لمنع تآكل التربة؛ وزراعة أشجار كمصدات رياح؛ وعدم حرق بقايا النباتات؛ واستخدام بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا في تغذية الحيوان؛ وتربية سلالات ماشية أكثر تحملا للحرارة. كما أشارت النتائج الى أن ما يقرب من ثلثى عينة المزارعين يمارسون الحد الأدنى لحرث التربة؛ والزراعة المبكرة للتكيف مع أنماط مياه الرى والأمطار المتغيرة؛ واستخدام أصناف تتحمل الجفاف بدلا من الأصناف الشرهة للمياه؛ وكذلك استخدام أصناف تنضج مبكرا؛ واستخدام أصناف تتحمل الحرارة؛ وعمل السماد العضوى (الكمبوست) من الروث. كذلك تشير النتائج الى أن ما يقرب من 80 فى المئة فأكثر من المزارعين يمارسون اتباع دورة محصولية؛ وزراعة محاصيل متنوعة؛ وفحص المجارى المائية والمصارف من العوائق؛ واستخدام بقايا النباتات كسماد عضوى؛ واستخدام الردة (النخال)؛ وعمل سيلاج الذرة؛ وعمل دريس البرسيم؛ والتطعيم ضد الأمراض المعدية؛ واستخدام مضادات الطفيليات؛ ورعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة؛ وفحص التهابات الضرع.

أما على مستوى عدم الممارسة؛ أشارت النتائج إلى أن ما يقرب من ثلثى عينة المزارعين لا يمارس عدم حرث التربة؛ وزارعة المحاصيل بالطريقة الشريطية؛ واستخدام الرى بالرش؛ واستخدام الرى بالتنقيط؛ والتطعيم ضد الأمراض المعدية. ما يقرب من نصف عينة المزارعين لا يتركوا بقايا المحصول السابق لتغطية التربة (الملش)؛ ولا يمارسون زراعة محصولين فى نفس الوقت بطريقة تبادلية؛ ولا عمل اسيجة لمنع تآكل التربة؛ وحرق بقايا النباتات؛ ولا اضافة المولاس الى بقايا المحاصيل واستخدامها في تغذية الحيوان؛ ولا استخدام بقايا المحاصيل بعد معالجتها بمحلول اليوريا في تغذية الحيوان. كما تشير النتائج الى أن ما يقرب من ثلث عينة المزارعين لا يمارسون الحد الأدنى من حرث التربة؛ ولا استخدام فترات راحة بين العروات؛ ولا زراعة أشجار كمصدات رياح؛ ولا الزراعة المبكرة للتكيف مع أنماط مياه الرى ومياه الأمطار المتغيرة؛ ولا استخدام أصناف تتحمل الجفاف بدلا من الأصناف الشرهة للمياه؛ ولا استخدام أصناف تنضج مبكرا؛ ولا استخدام أصناف تتحمل الحرارة؛ ولا عمل السماد العضوى (الكمبوست) من الروث؛ ولا تحديد أفضل مواعيد للتزاوج؛ ولا تربية ماشية أكثر تحملا للحرارة. كما أشارت نتائج عدم الممارسة الى أن ما يقرب من ربع عينة المزارعين وأقل لا يمارسون اتباع دورة محصولية؛ ولا زراعة محاصيل متنوعة؛ ولا فحص المجارى المائية والمصارف من العوائق؛ ولا استخدام بقايا النباتات كسماد عضوى؛ ولا استخدام أصناف تنضج مبكرا؛ ولا استخدام الردة (النخالة)؛ ولا عمل سيلاج الذرة؛ ولا عمل دريس البرسيم؛ ولا التطعيم ضد الأمراض المعدية؛ ولا استخدام الطفيليات؛ ولا رعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة؛ ولا فحص التهابات الضرع.

جدول2.التكرارات والنسب المئوية لاستجابات المبحوثين على مقياس إدارة ممارسات الزراعة الذكية

م	الممارسة	يمارس		لا يمارس	
		التكرار	%	التكرار	%
1	ترك بقايا المحصول السابق لتغطية سطح التربة (الملش)	47	50.5	46	49.5
2	عدم حرث التربة	37	31.6	80	68.9
3	القيام بالحد الأدنى لحرث التربة	58	61.1	37	38.9
4	اتباع دورة محصولية	68	80.0	17	20.0
5	زراعة المحاصيل بالطريقة الشريطية	28	36.4	49	63.6
6	زراعة محصولين فى نفس الوقت بطريقة تبادلية	47	47.0	53	53.0
7	زراعة محاصيل متنوعة	92	93.9	6	6.1
8	استخدام فترات راحة بين العروات	69	69.7	30	30.3
9	عمل اسيجة لمنع تآكل التربة	42	46.2	49	53.9
10	زراعة أشجار كمصدات رياح	62	59.6	42	40.4
11	فحص المجارى المائية؛ والمصارف والتخلص من الحجارة والعوائق الاخرى	93	88.6	12	11.4
12	الزراعة المبكرة للتكيف مع أنماط مياه الرى ومياه الامطار المتغيرة	62	71.3	25	28.7
13	عدم حرق بقايا النباتات	48	48.5	49	50.5
14	استخدام بقايا النباتات كسماد عضوى	90	85.7	15	14.3
15	استخدام أصناف تتحمل الجفاف بدلا من الأصناف الشرهة للمياه	63	66.3	32	33.7
16	استخدام أصناف تنضج مبكرا	70	73.7	25	26.3
17	استخدام أصناف تتحمل الحرارة	63	67.0	31	33.0
18	استخدام الرى بالرش	27	25.2	80	74.8
19	استخدام الرى بالتنقيط	21	19.1	89	80.9
20	اضافة المولاس الى بقايا المحاصيل واستخدامها فى تغذية الحيوان	55	51.4	52	48.6
21	استخدام الردة (النخالة)	94	85.5	16	14.5
22	استخدام بقايا المحاصيل بعد معاملتها بمحلول اليوريا فى تغذية الحيوان	47	48.0	51	52.0
23	عمل سيلاج الذرة	94	86.2	15	13.8
24	عمل دريس البرسيم	102	91.1	10	8.9
25	عمل السماد العضوى (الكمبوست) من الروث	77	71.3	31	28.7
26	تحديد أفضل مواعيد للتزاوج	66	66.7	33	33.3
27	استخدام التلقيح الصناعى	30	28.6	75	71.4
28	التطعيم ضد الامراض المعدية	88	83.0	18	17.0
29	استخدام مضادات الطفيليات	82	79.6	21	20.4
30	رعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة	88	85.4	15	14.6
31	فحص التهابات الضرع	97	84.0	12	11.0
32	تربية سلالات ماشية أكثر تحملا للحرارة	58	60.4	38	39.6

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الميدانية لهذا البحث.

ملاحظة: حجم العينة = (154) مزارع؛ (%) تشير إلى النسبة المئوية للاستجابات الصحيحة للمبحوثين.

يلاحظ من نتائج وصف استجابات المزارعين على مقياس إدارة الممارسات الزراعية الذكية؛ تنوع الممارسات على مستوى الممارسة؛ سواء لمكون الإنتاج النباتى أو مكون الإنتاج الحيوانى؛ وهذه النتائج تتفق مع نتائج بعض الدراسات التطبيقية (Aryal et al., 2018a ; Mujeyi et al., 2020; Nyang'au et al., 2020; Okpokiri et al., 2021)

محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا

لتحقيق الهدف الثانى والثالث والرابع من هذا البحث، سوف يتم استعراض نتائج العلاقات الارتباطية المتعددة والتى تم اختبارها من خلال أسلوب الانحدار الخطى المتعدد كما يلى:

محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى

حيث يتضح من جدول رقم (3) نتائج الانحدار الخطى المتعدد أن متغيرات السن؛ وعدد سنوات التعليم الرسمي؛ وعدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد؛ والذكاء السياسى – المؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ وعدد الأصناف/السلالات المتبناة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية مجتمعة ترتبط بمكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.653؛ وتبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 4.152؛ وهى قيمة معنوية إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.001؛ وبناء عليه يستنتج وجود علاقة ارتباطية متعددة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة وبين مكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى؛ و بناء على هذه النتيجة يمكن قبول الفرض البحثى الأول.

ويشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة مجتمعه تفسر نحو 42.6 % من التباين فى مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج النباتى؛ وهى نسبة ضعيفة الى متوسطة فى الدراسات الاجتماعية؛ وتؤكد أن المتغيرات المستخدمة فى البحث تفسر جانبا من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج النباتى؛ الأمر الذى يؤكد أن هناك متغيرات أخرى لم يتطرق إليها هذا البحث ذات تأثير على مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج النباتى.

وللتعرف على الإسهام المعنوى الفريد فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج النباتى؛ تم حساب قيم معاملات الانحدار الجزئى المعيارى واختبار معنوياتها الإحصائية وذلك كما هو موضح فى جدول رقم (3)، حيث يتضح أن أربع متغيرات فقط تسهم إسهاما معنويا فريدا فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية.

وللوقوف على مدى ثبات العلاقة بين كل من المتغيرات المستقلة ذات الاسهام المعنوى الفريد ومتغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى يتضح أن قيمة معامل الارتباط الجزئى المعيارى لمتغير عدد سنوات التعليم الرسمي هو 0.232- وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01 . ويعنى ذلك أن عدد سنوات التعليم الرسمى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

ويتبين أيضا أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير حجم التعرض للإرشاد الحكومى تبلغ 0.286- وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05 ويعنى ذلك أن حجم التعرض للارشاد الحكومى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من

حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

كما تشير النتائج أيضا أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير إدراك التغير المناخى تبلغ 0.287، وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01؛ ويعنى ذلك أن إدراك التغير المناخى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يشير إلى أن المعنوية والاتجاه لما يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج.

كذلك تشير النتائج إلى أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية تبلغ 0.303؛ وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01؛ ويعنى ذلك أن المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية تؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى في ظل جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لما يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج.

وللوقوف على أكثر المتغيرات المستقلة تأثيرا على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى تم استخدام نموذج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى Stepwise Multiple Correlation and Regression؛ فأسفر التحليل عن معادلة انحدار خطى متعدد تتضمن تسع متغيرات مستقلة وهى المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وعدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد.

وباستعراض نتائج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى بجدول رقم (3) يتضح أن المتغيرات التسع مجتمعة ترتبط بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.599؛ وتبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 8.457؛ وهى قيمة معنوية احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.001؛ وعليه ينبغى استنتاج وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات المستقلة التسع مجتمعة وإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى. كما يشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة التسع مجتمعة تفسر نحو 35.9 % من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى.

كما تشير النتائج أيضا أن خمس متغيرات مستقلة فقط تؤثر تأثيرا معنويا فريدا فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى؛ حيث اشارت النتائج بجدول رقم (3) أن متغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية هو الأكبر من حيث القوة التنبؤية (β=0.309 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويساهم بنسبة 12.6 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(Δ R^2 =0.126; F (1, 144) = 20.851; p<0.001) وهذا يشير الى أن بزيادة المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية فى البيئة الايكولوجية المحيطة بالمزارع فإن هذا سوف يكون حافزا لإدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا لإنتاجه النباتى (r = 0.356).

كما تشير النتائج إلى أن متغير حجم التعرض للإرشاد الحكومى ذو قوة تنبؤية (β= - 0.247 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويساهم بنسبة 8.2 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(Δ R^2 =0.082; F (1, 143) = 14.766; p<0.001) وهذا يشير إلى أنه بضعف حجم التعرض للارشاد الحكومى فان إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى سوف تضعف أيضا (r = -.0267) .

وأشارت النتائج أيضا أن متغير إدراك التغير المناخى ذو قوة تنبؤية(β= 0.294 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويساهم بنسبة 7.3 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(ΔR^2 =0.073; F (1, 142) = 14.461; p<0.001) وهذا يشير إلى أن بزيادة درجة ادارك التغير المناخى لدى المزارع سوف ينعكس ذلك على زيادة ادارته للممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاجه النباتى (r = 0.271)

كذلك تبين من النتائج أن متغير عدد سنوات التعليم الرسمى ذو قوة تنبؤية (β= - 0.179 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويساهم بنسبة3.6 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(ΔR^2 =0.073; F (1, 141) = 7.493; p<0.01) وهذا يشير إلى أن بنقص عدد سنوات التعليم الرسمى ينقص مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى (r = - 0.162)

كما تبين من النتائج أن متغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة ذو قوة تنبؤية (β= - 0.210 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى ويساهم بنسبة 2.9 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(ΔR^2 =0.029; F (1, 140) = 6.301; p<0.05) وهذا يشير إلى أن بنقص حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة سوف ينخفض مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى(r = - 0.243) .

في حين أشارت النتائج أيضا أن متغيرات التعرض لمصادر المعلومات والتعرض للارشاد الحكومى وعدد مرات زيادة المرشد للمزارع وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد ليست ذات قوة تنبؤية ذات تأثيرا معنويا بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

وبمقارنة النتائج الخاصة بالنموذج المختزل بتلك النتائج الخاصة بالنموذج الكامل لجميع المتغيرات المستقلة يتضح أن المتغيرات التسع المستقلة فى النموذج المختزل تفسر 35.9 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج النباتى فى حين أن المتغيرات الاثنا والعشرين للنموذج الكامل تفسر 42.6 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج النباتى؛ ويعنى ذلك أن الثلاثة عشر متغيرا الذين تم استبعادهم مجتمعين لا يسهمون الا بتفسير7. 6 % من التباين فى متغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى. كذلك من حيث معنوية واتجاه العلاقات نجد أن هناك أربع متغيرات فقط فى النموذج المختزل معنوية فى النموذج الكامل وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية. ومن حيث الاتجاه بعد اختزال النموذج لم يحدث تغير فى اتجاه العلاقات مما يؤكد أصالة المتغيرات الأربع فى تفسير التباين فى إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج النباتى.

يلاحظ من نتائج محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى أنها تؤيد صحة الفرض البحثى الأول بشكل جزئى؛ كما تتفق مع نتائج العديد من

جدول 3.نتائج الانحدار الخطى المتعدد لبعض المحددات على مكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج النباتى؛ ومكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى

المحدد	مكون إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج النباتى			مكون إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى		
	(r)	Enter (β)	Stepwise (β)	(r)	Enter (β)	Stepwise (β)
السن	.126	.155	--	.159	.157	--
عدد سنوات التعليم الرسمى	-.162**	-.232**	-.172*	-.199*	-.232**	-.208**
عدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة	-.095	-.209	--	.116	-.147	--
عدد الأولاد الذكور	.045	.001	--	.024	-.117	--
عدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما	-.035	-.024	--	-.012	.047	--
عدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما	-.029	-.106	--	.089	.098	--
حجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة	.106	.082	--	.000	-.057	--
حجم الحيازة الأرضية الزراعية	.033	.098	--	.019	.062	--
حجم الحيازة الحيوانية المزرعية	-.048	-.086	--	-.049	-.081	--
حجم الحيازة من الآلات الزراعية	-.036	.138	--	-.109	.025	--
التعرض لمصادر المعلومات	.206	.032	.070	.081	-.025	-.048
التعرض للإرشاد الحكومى	-.157	-.024	.028	-.154	-.029	-.019
حجم التعرض للإرشاد الحكومى	-.267**	-.286*	-.247*	-.234**	-.207	-.205
عدد مرات زيارة المرشد للمزارع	-.232	-.101	-.102	-.226	-.133	-.118
عدد مرات زيارة المزارع للمرشد	-.146	.073	.064	-.098	.080	-.097
ذكاء سياسى – مؤسسى على المستوى المحلى	.267**	.119	--	0.267**	0.075	--
إدراك التغير المناخى	.271**	.287**	.294***	.170*	.173	.186*
إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا	.101	.154	--	.111	.186*	.189*
حجم العمالة المزرعية	-.058	-.021	--	-.048	.066	--
حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة	-.243**	-.154	-.210**	-.238**	-.184*	-.202**
عدد الأصناف/السلالات المتبناة	-.027	-.106	--	-.025	-.035	--
مشكلات مزرعية فيزيقية–حيوية	.356**	.303**	.309***	.350**	.343***	.350***
قيمة F		**4.152*** **	**8.457*** **		**3.036*** **	**6.613*** **
معامل الارتباط المتعدد R		**.653**	**.599**		**.604**	**.573**
معامل التحديد R^2		**.426**	**.359**		**.364**	**.329**

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الميدانية لهذا البحث

*معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 0.05

**معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 0.01

***معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 001.

الدراسات التطبيقية (Aryal et al., 2018a,b ; García de Jalón et al., 2017; Krishna and Indris, 2020; Mujeyi et al., 2020; Mwungu et al., 2018; Nyang'au et al., 2020; Ojoko et al., 2017; Okpokiri et al. 2021; Ouédraogo et al., 2019; Tran et al., 2020; Van Thanh and Yapwattanaphun, 2015)

محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى

حيث يتضح من جدول رقم (3) نتائج الانحدار الخطى المتعدد أن متغيرات السن؛ و عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وعدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من

مصادره المختلفة؛ وحجم الحيازة الأرضية الزراعية؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد؛ والذكاء السياسى – المؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ وعدد الأصناف/السلالات المتبناة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية مجتمعة ترتبط بمكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.604؛ وتبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 3.036؛ وهى قيمة معنوية إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.001؛ وبناء عليه يستنتج وجود علاقة ارتباطية متعددة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة وبين مكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى؛ و بناء على هذه النتيجة القبول بصحة الفرض البحثى الثانى.

ويشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة مجتمعه تفسر نحو 36.4 % من التباين فى مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج الحيوانى؛ وهى نسبة ضعيفة الى متوسطة فى الدراسات الاجتماعية؛ وتؤكد أن المتغيرات المستخدمة فى البحث تفسر جانبا من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج الحيوانى؛ الأمر الذى يؤكد أن هناك متغيرات أخرى لم يتطرق إليها هذا البحث ذات تأثير على مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج الحيوانى.

وللتعرف على الإسهام المعنوى الفريد فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج الحيوانى؛ تم حساب معاملات الانحدار الجزئى المعيارى واختبار معنوياتها الإحصائية وذلك كما هو موضح فى جدول (3)، حيث يتضح أن أربع متغيرات فقط تسهم إسهاما معنويا فريدا فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وادراك عواقب الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية.

وللوقوف على مدى ثبات العلاقة بين كل من المتغيرات المستقلة ذات الاسهام المعنوى الفريد ومتغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى يتضح أن قيمة معامل الارتباط الجزئى المعيارى لمتغير عدد سنوات التعليم الرسمي هو 0.232- وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01. ويعنى ذلك أن عدد سنوات التعليم الرسمى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

كما أشارت النتائج الى أن معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير إدراك عواقب ممارسة الزراعة الذكية مناخيا هو 0.186 وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05. ويعنى ذلك أن متغير إدراك عواقب ممارسة الزراعة الذكية مناخيا يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى في ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أنهما يختلفان من حيث المعنوية ومتفقان من حيث الاتجاه؛ الأمر الذى يشير الى أن المعنوية قد تأثرت فى ظل استبعاد جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

كذلك تبين من النتائج أن معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة هو

0.184- وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05. ويعنى ذلك أن متغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى في ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

وأيضا أشارت النتائج إلى أن معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية هو 0.343 وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01. ويعنى ذلك أن متغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى في ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

وللوقوف على أكثر المتغيرات المستقلة تأثيرا على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى تم استخدام نموذج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى Stepwise Multiple Correlation and Regression؛ فأسفر التحليل عن معادلة انحدار خطى متعدد تتضمن عشر متغيرات مستقلة وهى المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وإدراك عواقب الزراعة الذكية مناخيا؛ وعدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ وادراك التغير المناخى؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد.

وباستعراض نتائج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى بجدول رقم (3) يتضح أن المتغيرات التسع مجتمعة ترتبط بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.573؛ وتبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 6.613؛ وهى قيمة معنوية احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.001؛ وعليه ينبغى استنتاج وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات المستقلة العشر مجتمعة وإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى. كما يشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة العشر مجتمعة تفسر نحو 32.9 % من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى.

كما تشير النتائج أيضا أن خمس متغيرات مستقلة فقط تؤثر تأثيرا معنويا فريدا فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى؛ حيث اشارت النتائج بجدول رقم (3) إلى أن متغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية هو الأكبر من حيث القوة التنبؤية (β=0.350 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 12.3 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

(Δ R^2 =0.123; F (1, 144) = 20.141; p<0.0001) وهذا يشير الى أن بزيادة المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية فى البيئة الايكولوجية المحيطة بالمزارع فإن هذا سوف يكون حافزا لإدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا لإنتاجه الحيوانى (r = 0.350)

كذلك أشارت النتائج الى أن متغير حجم التعرض للارشاد الحكومى له قوة تنبؤية (β=0.205 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 6.4 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

(ΔR^2 =0.064; F (1, 143) = 11.224; p<0.001) وهذا يشير الى أن بزيادة حجم تعرض المزارع للارشاد الحكومى فإن هذا سوف يكون حافزا لإدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا لإنتاجه الحيوانى (r = 0.350)

كذلك متغير إدراك عواقب الممارسات الزراعية الذكية مناخيا له قوة تنبؤية (β=0.189 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 3.7 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

(ΔR^2 =0.037; F (1, 142) = 6.815; p<0.01) وهذا يشير الى أن بزيادة ادراك المزارع لعواقب الممارسات الزراعية الذكية مناخيا سوف يزيد من ادارته للممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاجه الحيوانى (r = 0.111)

كذلك تبين من النتائج أن متغير عدد سنوات التعليم الرسمى ذو قوة تنبؤية (β= - 0.208 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 3.8 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

(ΔR^2 =0.038; F (1, 141) = 7.191; p<0.001) وهذا يشير إلى أن بنقص عدد سنوات التعليم الرسمى ينقص مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى (r = - 0.199)

كما تبين من النتائج أن متغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة ذو قوة تنبؤية (β= - 0.202 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 2.6 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى

(ΔR^2 =0.026; F (1, 141) = 5.074; p<0.05) وهذا يشير إلى أن بنقص حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة سوف ينخفض مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى (r = - 0.238).

وأشارت النتائج أيضا أن متغير إدراك التغير المناخى ذو قوة تنبؤية(β= 0.186 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى ويساهم بنسبة 2.2 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى

(ΔR^2 =0.022; F (1, 140) = 4.328; p<0.05) وهذا يشير إلى أن بزيادة درجة ادارك التغير المناخى لدى المزارع سوف ينعكس ذلك على زيادة ادارته للممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاجه الحيوانى (r = 0.271).

فى حين أشارت النتائج أيضا إلى أن باقى المتغيرات فى النموذج المختزل وهى التعرض لمصادر المعلومات والتعرض للارشاد الحكومى وعدد مرات زيادة المرشد للمزارع وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد ليست ذات قوة تنبؤية ذات تأثيرا معنويا بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى.

وبمقارنة النتائج الخاصة بالنموذج المختزل بتلك النتائج الخاصة بالنموذج الكامل لجميع المتغيرات المستقلة يتضح أن المتغيرات العشر المستقلة فى النموذج المختزل تفسر 32.9 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى فى حين أن المتغيرات الاثنا والعشرين للنموذج الكامل تفسر 36.4 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى؛ ويعنى ذلك أن الاثنا عشر متغيرا الذين تم استبعادهم مجتمعين لا يسهمون الا بتفسير3. 5 % من التباين فى متغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى. كذلك من حيث معنوية واتجاه العلاقات نجد أن هناك أربع متغيرات فقط فى النموذج المختزل معنوية فى النموذج الكامل وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وادراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية. ومن حيث الاتجاه بعد اختزال النموذج لم يحدث تغير فى اتجاه العلاقات مما يؤكد أصالة المتغيرات الأربع فى

تفسير التباين فى إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج الحيوانى.

يلاحظ من نتائج محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج الحيوانى أنها تؤيد صحة الفرض البحثى الثانى بشكل جزئى؛ كما تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التطبيقية (Aryal et al., 2018a,b ; García de Jalón et al., 2017; Krishna and Indris, 2020; Mujeyi et al., 2020; Mwungu et al., 2018; Nyang'au et al., 2020; Ojoko et al., 2017; Okpokiri et al., 2021; Ouédraogo et al., 2019; Tran et al., 2020; Van Thanh and Yapwattanaphun, 2015)

محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية لنمط الإنتاج الزراعى المختلط (محاصيل– ماشية)

يتضح من جدول رقم (4) لنتائج الانحدار الخطى المتعدد أن متغيرات السن؛ عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وعدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة؛ وعدد الأولاد الذكور؛ وعدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما؛ وعدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما؛ وحجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة؛

جدول 4. نتائج الانحدار الخطى المتعدد لبعض المحددات على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط

المحدد	إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط		
	Enter		Stepwise
	(r)	*(β)*	*(β)*
السن	.146	.162	--
عدد سنوات التعليم الرسمى	-.185*	-.240**	-.195**
عدد سنوات الخبرة فى ممارسة الزراعة	.109	-.189	--
عدد الأولاد الذكور	.037	-.052	--
عدد الأولاد الذكور أقل من 15 عاما	-.026	.007	--
عدد الأولاد الذكور أكبر من 15 عاما	.024	-.018	--
حجم الدخل الأسرى الشهرى من مصادره المختلفة	.062	.022	--
حجم الحيازة الأرضية الزراعية	.028	.086	--
حجم الحيازة الحيوانية المزرعية	-.050	-.087	--
حجم الحيازة من الآلات الزراعية	-.070	.092	--
التعرض لمصادر المعلومات	.157	.008	.013
التعرض للإرشاد الحكومى	-.162*	-.027	-.011
حجم التعرض للإرشاد الحكومى	-.262**	-.261*	-.239*
عدد مرات زيارة المرشد للمزارع	-.238**	-.120	-.117
عدد مرات زيارة المزارع للمرشد	-.130	.079	.086
ذكاء سياسى – مؤسسى على المستوى المحلى	.277**	.103	--
إدراك التغير المناخى	.236**	.246**	.236**
إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا	.109	.175*	.161*
حجم العمالة المزرعية	-.056	.018	--
حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة	-.250**	-.174*	-.213**
عدد الأصناف/السلالات المتبناة	-.004	-.078	--
مشكلات مزرعية فيزيقية-حيوية	.367**	.333***	.350***
قيمة F		**3.878*** **	**8.075*** **
معامل الارتباط المتعدد R		**.640**	**.612**
معامل التحديد R^2		**.410**	**.374**

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الميدانية لهذا البحث

*معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 0.05

**معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 0.01

***معنوى احصائيا عند مستوى احتمالي أقل من 001.

وحجم الحيازة الأرضية الزراعية؛ وحجم الحيازة الحيوانية المزرعية؛ وحجم الحيازة من الآلات الزراعية؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد؛ والذكاء السياسى – المؤسسى على المستوى المحلى؛ وإدراك التغير المناخى؛.وإدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم العمالة المزرعية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ وعدد الأصناف/السلالات المتبناة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية مجتمعة ترتبط بمكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.640

كما تبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 3.878؛ وهى قيمة معنوية إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.001؛ وبناء عليه يستنتج وجود علاقة ارتباطية متعددة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة وبين مكون إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط؛ و بناء على هذه النتيجة يرفض الفرض الصفرى ويقبل الفرض البحثى الثالث.

ويشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة مجتمعه تفسر نحو 41 % من التباين فى مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج المختلط؛ وهى نسبة ضعيفة الى متوسطة فى الدراسات الاجتماعية؛ وتؤكد أن المتغيرات المستخدمة فى البحث تفسر جانبا من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج المختلط؛ الأمر الذى يؤكد أن هناك متغيرات أخرى لم يتطرق إليها هذا البحث ذات تأثير على مكون إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج المختلط.

وللتعرف على الإسهام المعنوى الفريد فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية للإنتاج المختلط؛ تم حساب قيم معاملات الانحدار الجزئى المعيارى واختبار معنوياتها الإحصائية وذلك كما هو موضح فى جدول (4)، حيث يتضح أن ست متغيرات فقط تسهم إسهاما معنويا فريدا فى تفسير التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم التعرض للإرشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وادراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية–الحيوية.

وللوقوف على مدى ثبات العلاقة بين كل من المتغيرات المستقلة ذات الاسهام المعنوى الفريد ومتغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط يتضح أن قيمة معامل الارتباط الجزئى المعيارى لمتغير عدد سنوات التعليم الرسمي هو 0.240- وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01 . ويعنى ذلك أن عدد سنوات التعليم الرسمى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

ويتبين أيضا من النتائج أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير حجم التعرض للإرشاد الحكومى تبلغ 0.261- وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05 ويعنى ذلك أن حجم التعرض للارشاد الحكومى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

كما تشير النتائج أيضا أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير إدراك التغير المناخى تبلغ 0.246، وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01؛ ويعنى ذلك أن إدراك التغير المناخى يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط فى ظل ثبات جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يشير إلى أن المعنوية والاتجاه لما يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج.

وتشير النتائج أيضا أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية تبلغ 0.174 وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05؛ ويعنى ذلك أن إدراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا تؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط في ظل جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لما يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج.

ويتبين من النتائج أيضا أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة تبلغ 0.174- وهو معنوى احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.05؛ ويعنى ذلك أن حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة يؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط في ظل جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وسالب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لم يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج.

كذلك تشير النتائج أن قيمة معامل الانحدار الجزئى المعيارى لمتغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية تبلغ 0.333؛ وهو معنوى إحصائيا عند مستوى احتمالى أقل من 0.01؛ ويعنى ذلك أن المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية تؤثر على إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط في ظل جميع المتغيرات المستقلة الأخرى فى النموذج. وبمقارنة معامل الانحدار الجزئى المعيارى بمعامل الارتباط البسيط من حيث المعنوية والاتجاه؛ يتضح أن كلاهما معنوى احصائيا وموجب الاتجاه؛ الأمر الذى يعنى أن المعنوية والاتجاه لما يتأثرا فى ظل استبعاد أثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج.

وللوقوف على أكثر المتغيرات المستقلة تأثيرا على إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط تم استخدام نموذج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى Stepwise Multiple Correlation and Regression؛ فأسفر التحليل عن معادلة انحدار خطى متعدد تتضمن عشر متغيرات مستقلة وهى المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وعدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والتعرض لمصادر المعلومات؛ والتعرض للإرشاد الحكومى؛ وعدد مرات زيارة المرشد للمزارع؛ وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد.

وباستعراض نتائج التحليل الارتباطى والانحدارى المتعدد التدريجى بجدول رقم (4) يتضح أن المتغيرات التسع مجتمعة ترتبط بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط بمعامل ارتباط متعدد قدره 0.612؛ وتبلغ قيمة ف المحسوبة لاختبار معنوية معامل الارتباط المتعدد 8.075؛ وهى قيمة معنوية احصائيا عند مستوى احتمالى أقل من

0.001؛ وعليه ينبغى استنتاج وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات المستقلة العشر مجتمعة وإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط. كما يشير معامل التحديد R^2 إلى أن المتغيرات المستقلة العشر مجتمعة تفسر نحو 37.4 % من التباين فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط.

كما تشير النتائج أيضا إلى أن ست متغيرات مستقلة فقط تؤثر تأثيرا معنويا فريدا فى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط؛ حيث اشارت النتائج بجدول رقم (4) إلى أن متغير المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية هو الأكبر من حيث القوة التنبؤية (β=0.350 ; p<0.001) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة .13 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.135; F (1, 144) = 22.08; p<0.001) وهذا يشير الى أن بزيادة المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية فى البيئة الايكولوجية المحيطة بالمزارع فإن هذا سوف يكون حافزا لإدارة ممارسات زراعية ذكية مناخيا لإنتاجه المختلط (r = 0.367).

كما تشير النتائج إلى أن متغير حجم التعرض للإرشاد الحكومى ذو قوة تنبؤية (β= - 0.239 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة 7.9 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.079; F (1, 143) = 14.460; p<0.001) وهذا يشير إلى أنه بضعف حجم التعرض للارشاد الحكومى فان إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط سوف تضعف أيضا (r = -.0262) .

وأشارت النتائج أيضا إلى أن متغير إدراك التغير المناخى ذو قوة تنبؤية(β= 0.236 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة 5.4 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.054; F (1, 142) = 10.480; p<0.01) وهذا يشير إلى أن بزيادة درجة ادارك التغير المناخى لدى المزارع سوف ينعكس ذلك على زيادة ادارته للممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاجه المختلط (r = 0.236).

كذلك تبين من النتائج أن متغير عدد سنوات التعليم الرسمى ذو قوة تنبؤية (β= - 0.195 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة 4.3 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.043; F (1, 141) = 8.739; p<0.01) وهذا يشير إلى أن بنقص عدد سنوات التعليم الرسمى ينقص مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط (r = - 0.185)

كما تبين من النتائج أن متغير حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة ذو قوة تنبؤية (β= - 0.213 ; p<0.01) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة 3.1 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.031; F (1, 140) = 6.544; p<0.01) وهذا يشير إلى أن بنقص حجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة سوف ينخفض مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط (r = - 0.250) .

كذلك أشارت النتائج إلى أن متغير إدراك عواقب الممارسات الزراعية الذكية مناخيا له قوة تنبؤية (β=0.161 ; p<0.05) بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط ويساهم بنسبة 1.8 % فى تفسير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط

(ΔR^2 =0.018; F (1, 139) = 3.973; p<0.05) وهذا يشير الى أن بزيادة ادراك المزارع لعواقب الممارسات الزراعية

الذكية مناخيا سوف يزيد من ادارته للممارسات الزراعية الذكية مناخيا لإنتاجه المختلط ($r = 0.109$) .

في حين أشارت النتائج أيضا إلى أن متغيرات التعرض لمصادر المعلومات والتعرض للارشاد الحكومى وعدد مرات زيادة المرشد للمزارع وعدد مرات زيارة المزارع للمرشد ليست ذات قوة تنبؤية ذات تأثيرا معنويا بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط.

وبمقارنة النتائج الخاصة بالنموذج المختزل بتلك النتائج الخاصة بالنموذج الكامل لجميع المتغيرات المستقلة يتضح أن المتغيرات العشر المستقلة فى النموذج المختزل تفسر 37.4 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج المختلط فى حين أن المتغيرات الاثنا والعشرين للنموذج الكامل تفسر 41 % من التباين فى إدارة الممارسات الذكية مناخيا للإنتاج المختلط؛ ويعنى ذلك أن الاثنا عشر متغيرا الذين تم استبعادهم مجتمعين لا يسهمون الا بتفسير 7. 3 % من التباين فى متغير إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج المختلط. كذلك من حيث معنوية واتجاه العلاقات نجد أن هناك ست متغيرات فقط فى النموذج المختزل معنوية فى النموذج الكامل وهى عدد سنوات التعليم الرسمى؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وإدراك التغير المناخى؛ وادراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ والمشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية. ومن حيث الاتجاه بعد اختزال النموذج لم يحدث تغير فى اتجاه العلاقات مما يؤكد أصالة المتغيرات الست فى تفسير التباين فى إدارة ممارسات الزراعة الذكية مناخيا للإنتاج المختلط.

يلاحظ من نتائج محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية للإنتاج المختلط أنها تؤيد صحة الفرض البحثى الثالث بشكل جزئى؛ كما تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التطبيقية (Aryal et al. 2018a,b ; García de Jalón et al., 2017; Krishna and Indris, 2020; Mujeyi et al., 2020; Mwungu et al., 2018; Nyang'au et al., 2020; Ojoko et al., 2017; Okpokiri et al., 2021; Ouédraogo et al., 2019; Tran et al., 2020; Van Thanh and Yapwattanaphun, 2015)

الاستنتاجات والمقترحات

يهدف البحث الحالى بشكل أساسى إلى الإجابة على تساؤلين وهما هل إدارة الممارسات الزراعية لدى المزارع المصرى ذكية مناخيا؟ ولماذا؟ وللإجابة على هذين التساؤلين تم التعرف على الممارسات التي يقوم بها المزارع باستخدام مقياس من الممارسات المتوافقة مع الزراعة الذكية مناخيا؛ بالإضافة إلى اختبار جودة نموذج انحدار خطى متعدد للتعرف على الاسهام المعنوى الفريد والأكبر لبعض المحددات من حيث القوة التنبؤية على إدارة تلك الممارسات الزراعية الذكية مناخيا. ولتحقيق ذلك تم اختيار عينة من المزارعين ذوى الإنتاج الزراعى المختلط (محاصيل–ماشية) قوامها 144 مزارعا؛ كما تم جمع البيانات من خلال استمارة مقابلة شخصية؛ تم اعدادها مسبقا لهذا الغرض؛ وتم استخدام أسلوب المقابلة الشخصية مع المزارعين لملئ تلك الاستمارات؛ وذلك فى الفترة من يونيو الى أغسطس2021ميلادية. كما تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات واختبار الفروض البحثية كالتكرارات؛ والنسب المئوية؛ والمتوسط الحسابى؛ والانحراف المعيارى، والدرجة المعيارية، وتقدير معامل ثبات ألفا كورنباخ، وأسلوب الارتباط البسيط؛ والانحدار الخطى المتعدد.

حيث أشارت أهم نتائج هذا البحث إلى أن ما يقرب من 80 فى المئة وأكثر من المزارعين معظم الممارسات التى يديرونها هى اتباع دورة محصولية؛ وزراعة محاصيل متنوعة؛ وفحص المجارى المائية والمصارف من العوائق؛ واستخدام بقايا النباتات كسماد عضوى؛ واستخدام الردة (النخالة)؛ وعمل سيلاج الذرة؛ وعمل دريس البرسيم؛ والتطعيم ضد الأمراض المعدية؛ واستخدام مضادات الطفيليات؛ ورعاية الحيوان لتجنب مشاكل الحمل والولادة؛ وفحص التهابات الضرع. بينما على مستوى عدم الممارسة؛ أشارت النتائج إلى

أن ما يقرب من ثلثى عينة المزارعين لا يمارس عدم حرث التربة؛ وزراعة المحاصيل بالطريقة الشريطية؛ واستخدام الرى بالرش؛ واستخدام الرى بالتنقيط؛ والتطعيم ضد الأمراض المعدية.

كما أشارت النتائج أيضا إلى أن أهم محددات إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا للإنتاج النباتى والأكبر من حيث القوة التنبؤية هي (المشكلات المزرعية الفيزيقية – الحيوية؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وادارك التغير المناخى؛ والحالة التعليمية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة). كما أسفرت النتائج عن ست محددات ذات أثر تنبؤى معنوى لإدارة ممارسات الإنتاج الحيوانى الذكية مناخيا وهى (المشكلات المزرعية الفيزيقية– الحيوية؛ وحجم التعرض للارشاد الحكومى؛ وادراك عواقب ممارسات الزراعة الذكية مناخيا؛ والحالة التعليمية؛ وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة؛ وادراك التغير المناخى). وعلى مستوى إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا لنمط الإنتاج المختلط فقد أشارت النتائج إلى أن ذات المحددات الست لكلا المكونين الفرعين– مكون ممارسات الإنتاج النباتى ومكون ممارسات الإنتاج الحيوانى – لها أثر معنوى وقوة تنبؤية لإدارة ممارسات الإنتاج المختلط والذكية مناخيا.

الأمر الذى يشير إلى أن معظم محددات الإدارة الذكية مناخيا للإنتاج الزراعى المختلط هى محددات (شخصية – ادراكية) كالحالة التعليمية وحجم الوقت المخصص للعمل بالمزرعة وإدراك التغير المناخى وإدراك عواقب إدارة ممارسات زراعية ذكية؛ فى حين نجد محدد المشكلات المزرعية الفيزيقية – الايكولوجية ذو قوة تنبؤية والأكبر من حيث الأثر المعنوى الفريد؛ هو محدد مرتبط بالنسق الزراعى الأيكولوجي في المقام الأول والمرتبط بالمشكلات التى يتعرض لها المزارع من مشاكل مياه الرى ومشاكل الصرف والآفات والامراض. وعلى الرغم من أنه بزيادة هذه المشكلات المزرعية والمرتبطة بالنسق الإيكولوجى والذى يمارس فيه المزارع أنشطته الزراعية؛ إلا أن المزارع لديه القدرة على إدارة العديد من الممارسات والتى تتوافق مع كونها ذكية مناخيا. بالإضافة إلى ذلك؛ كلما ضعف التعرض للإرشاد الحكومى كلما ضعفت قدرة المزارع على إدارة الممارسات الذكية مناخيا؛ كما هو الحال فى نتائج هذا البحث. هذه الاستنتاجات يمكن من خلالها القول إن عينة المزارعين فى هذا البحث لديهم قدرة ذاتية على إدارة ممارسات زراعية تتوافق بقدر كبير مع يعرف بإدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا.

وعلى الرغم من أن الممارسات التي يقوم المزارع بإدارتها فى أغلبها ممارسات تتوافق مع حزمة إدارة الممارسات الزراعية الذكية مناخيا اللازمة لإدارة نمط المزارع ذات الإنتاج المختلط؛ إلا أن هناك بعض الممارسات والتى تحتاج إلى مجهودات لتحفيز المزارع على القيام بها كالرى بالتنقيط والرى بالرش. كذلك هناك بعض المحددات ذات العلاقة السالبة مع إدارة الممارسات الزراعية الذكية في هذا البحث؛ والتي من الممكن اعداد برامج التدخل من قبل الأطراف الفاعلة والمسئولة عن وضع السياسات الزراعية والإرشاد الزراعى من أجل التخفيف من درجة المعاناة من المشكلات المرتبطة بالنسق الأيكولوجى والذى يعمل فيه المزارع ومحاولة إيجاد حلول لمشكلات مياه الرى والصرف الزراعى وتوفير البرامج الفنية والداعمة لكيفية مواجهة الأمراض الفيروسية والفطرية. وعلى الرغم من محدودية النتائج والتي توصل إليها هذا البحث؛ وذلك نظرا لمحدودية العينة من حيث الحجم والنطاق الجغرافى؛ لذلك تحتاج الإدارة الذكية مناخيا للممارسات الزراعية مزيدا من البحث والتدقيق؛ من حيث عينات مختلفة من المزارعين داخل نمط الإنتاج الواحد (على سبيل المثال، نمط الإنتاج النباتى يمكن تمثيله بعدة عينات من مزارعى المحاصيل الحقلية؛ ومزارعى محاصيل الفاكهة؛ ومزارعى محاصيل الخضر) كذلك الحال بالنسبة لنمط الإنتاج الحيوانى؛ وذلك بغية الوصول إلى حزم من الممارسات والتى تتناسب مع كل نمط من أنماط الإنتاج الأكثر تخصصا؛ كذلك اجراء العديد من الأبحاث فى بيئات زراعية ومناخية

مختلفة (على سبيل المثال، في البيئات الريفية الصحراوية؛ وصعيد مصر؛ وكذلك مناطق أخرى من دلتا النيل)؛ كما قد يكون من المفيد مستقبلا اختيار عينات متعددة على أساس حجم الحيازة الزراعية (على سبيل المثال، صغيرة ومتوسطة وكبيرة)؛ والتي قد يحتاج كل نمط من أنماط هذه الحيازات ممارسات أكثر تخصصا وذات أهمية نسبية أكثر من غيرها.

المراجع

الصلح، محمود. (2016). المساهمة في القضاء على الجوع في البلدان العربية. فى صعب، نجيب؛ عبد الكريم صادق. (2016). البيئة العربية: التنمية المستدامة في مناخ عربى متغير. التقرير السنوي للمنتدى العربى للبيئة والتنمية (أفد)؛ المنشورات التقنية، لبنان: بيروت.

الصلح، محمود. (2014). دور العلم والتكنولوجيا في تعزيز الامن الغذائي. فى صادق، عبد الكريم؛ محمود الصلح؛ نجيب صعب. (2014). البيئة العربية: الامن الغذائى، التحديات والتوقعات. التقرير السنوى للمنتدى العربى للبيئة والتنمية (أفد)؛ المنشورات التقنية، لبنان: بيروت.

محافظة الغربية؛ مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. (2019). طنطا: إدارة الإحصاء بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ديوان عام محافظة الغربية.

Abdel Mageed, A., G. Marzouk and B. Al Sayed. 2016. *Resilience to Climate Change along the Nile in Egypt*. Regional Office for West Asia, Jordan: Amman: the International Union for the Conservation of Nature.

Akrofi-Atitianti, F., Ch.I. Speranza, L. Bockel and R. Asare. 2018. "Assessing Climate Smart Agriculture and Its Determinants of Practice in Ghana: A Case of the Cocoa Production System." *Land* 7(1):30. doi: 10.3390/land7010030.

Aryal, J.P., D.B. Rahut, S. Maharjan and O. Erenstein. 2018a. "Factors Affecting the Adoption of Multiple Climate-smart Agricultural Practices in the Indo-Gangetic Plains of India." *Natural Resources Forum* 42(3):141–58.

Aryal, J.P., M. L. Jat, T.B. Sapkota, A. Khatri-Chhetri, M. Kassie, D. B. Rahut and S. Maharjan. 2018b. "Adoption of Multiple Climate-Smart Agricultural Practices in the Gangetic Plains of Bihar, India." *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 10(3):407–27. doi: 10.1108/IJCCSM-02-2017-0025.

Bernier, Q., R.S. Meinzen-Dick, P.M. Kristjanson, E. Haglund, C. Kovarik, E. Bryan, C. Ringler and S. Silvestri. 2015. *Gender and Institutional Aspects of Climate-Smart Agricultural Practices: Evidence from Kenya*. *Working Paper*. 79. Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security.

Campbell, B.M., P.Thornton, R. Zougmoré, P.Van Asten and L. Lipper. 2014. "Sustainable Intensification: What Is Its Role in Climate Smart Agriculture?" *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8:39–43.

Carmona, I., D.M. Griffith, M.A. Soriano, J.M. Murillo, E. Madejón and H.Gómez-Macpherson. 2015. "What Do Farmers Mean When They Say They Practice Conservation Agriculture? A Comprehensive Case Study from Southern Spain." *Agriculture, Ecosystems & Environment* C(213):164–77. doi: 10.1016/j.agee.2015.07.028.

CIAT. 2015. "Climate-Smart Tools for East Africa." *International Center for Tropical Agriculture-CIAT, Cali, Colombia*.

Collins-Sowah, P.A. 2018. *Theoretical Conception of Climate-Smart Agriculture*. *Working Paper*. WP2018-02. Working Papers of Agricultural Policy.

Ellis, F. 1993. *Peasant Economics Farm Households and Agrarian Development.* Cambridge: Cambridge University Press.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2018. *Climate-Smart Agriculture. Training Manual. A Reference Manual for Agricultural Extension Agents (Policy Support and Governance)*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. 2014. *Climate Smart Agriculture Sourcebook*. Room: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fleming, A and F.Vanclay. 2010. "Farmer Responses to Climate Change and Sustainable Agriculture. A Review." *Agronomy for Sustainable Development* 30(1). doi: 10.1051/agro/2009028.

Fresco, L.O and E. Westphal. 1988. "A Hierarchical Classification of Farm Systems." *Experimental Agriculture* 24(4):399–419. doi: 10.1017/S0014479700100146.

García de Jalón, S., S. Silvestri and A.P. Barnes. 2017. "The Potential for Adoption of Climate Smart Agricultural Practices in Sub-Saharan Livestock Systems." *Regional Environmental Change* 17(2):399–410. doi: 10.1007/s10113-016-1026-z.

Garson, D. 2013. *Validity and Reliability*. Asheboro , NC: (Statistical Associates Blue Book Series 12).

Jaishi, M., K. Kafle, R. Subedi, A. Khanal, A. Poudel and R. Paudel. 2018. "Developing Tools for Measuring Perception on Climate Change and Its Impact on Insect-Pests of Major Staple Food Crops." *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science* 35(1):29–38. doi: 10.3126/jiaas.v35i1.22511.

Mullins, J., J. G. Zivin, A. Cattaneo, A. Paolantonio and R. Cavatassi. 2018. "The Adoption of Climate Smart Agriculture: The Role of Information and Insurance under Climate Change." *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* 353–83.

Mwungu, C.M., C. Mwongera, K.M. Shikuku, M. Acosta and P. Läderach. 2018. "Determinants of Adoption of Climate-Smart Agriculture Technologies at Farm Plot Level: An Assessment from Southern Tanzania." Pp. 1–15 in *Handbook of Climate Change Resilience*. Springer.

Nayak, D., D. Feliciano, S. Vetter and J. Hillier. 2016. "The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security Mitigation Option Tool (CCAFS-MOT)."

Nyang'au, J., J. Mohamed, N. Mango, C. Makate, A. Njugi and S. Ahenda. 2020. "Determinants of Smallholder Farmers' Choice of Climate Smart Agriculture Practices to Adapt to Climate Change in Masaba South Sub-County, Kisii, Kenya." *Asian Journal of Agricultural Extension Economics & Sociology* 38:29–41. doi: 10.9734/AJAEES/2020/v38i530345.

Ojoko, E.A., J.A. Akinwunmi, S.A. Yusuf and O.A. Oni. 2017. "Factors Influencing the Level of Use of Climate-Smart Agricultural Practices (CSAPs) in Sokoto State, Nigeria." *Journal of Agricultural Sciences, Belgrade* 62(3):315–27.

Okpokiri, C. I., N. M. Agwu, N. C. Onwusiribe and K. C. Igwe. 2021. "Analysis of Usage and Determinants of Climate Smart Agriculture among Farmers in Ebonyi State, Nigeria." *JCCR | Journal of Community & Communication Research* 6(2):220–28.

Ouédraogo, M., P. Houessionon, R.B. Zougmoré and S.T. Partey. 2019. "Uptake of Climate-Smart Agricultural Technologies and Practices: Actual and Potential Adoption Rates in the Climate-Smart Village Site of Mali." *Sustainability* 11(17):4710. doi: 10.3390/su11174710.

Research Program on Climate Change. 2021. Agriculture and Food Security (CCAFS). https://ccafs.cgiar.org accessed on 08/11/2021

Sardar, A., A.K. Kiani and Y. Kuslu. 2021. "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* 23(7):10119–40. doi: 10.1007/s10668-020-01049-6.

Sharma, L.R., J. P. Bhati and R. Singh. 1991. "Emerging Farming Systems in Himachal Pradesh: Key Issues in Sustainability." *Indian Journal of Agricultural Economics* 46(3):422–27. doi: 10.22004/ag.econ.272668.

Suleman, K.K. 2017. *Upscaling Climate-Smart Agriculture in Sub-Saharan Africa*. Vol. 48. SAIIA Programme Governance of Africa's Resources.

Tabachnick, B.G and L.S. Fidell. 2007. *Using Multivariate Statistics, 5th Ed*. Boston, MA: Allyn & Bacon/Pearson Education.

Justin, C.O., C. E. Wiliams, and T.S. Vera. 2017. "Understanding the Factors Affecting Adoption of Subpackages of CSA in Southern Malawi." *International Journal of Agricultural Economics and Extension* 5(2):259–65.

Krishna, T.V and E.M. Indris. 2020. "Clilmat-Smart Agricultural Technology Adoption and Its Determinants in Southern Tigray, Ethiopi." *International Journal Multidisiplinary Educational Research* 9(12):88–99.

Lipper, L and D. Zilberman. 2018. *A Short History of the Evolution of the Climate Smart Agriculture Approach and Its Links to Climate Change and Sustainable Agriculture Debates. Natural Resource Management and Policy*. Springer.

Lipper, L., N. McCarthy, D. Zilberman, S. Asfaw and G. Branca. 2018. *Climate Smart Agriculture : Building Resilience to Climate Change*. Springer International Publishing.

Lipper, L., P.Thornton, B.M. Campbell, T. Baedeker, A. Braimoh, M. Bwalya, P. Caron, A. Cattaneo, D. Garrity, K. Henry, R. Hottle, L. Jackson, A. Jarvis, F. Kossam, W. Mann, N. McCarthy, A. Meybeck, H. Neufeldt, T. Remington, P. Thi Sen, R. Sessa, R. Shula, A. Tibu and E. F. Torquebiau. 2014. "Climate-Smart Agriculture for Food Security." *Nature Climate Change* 4(12):1068–72. doi: 10.1038/nclimate2437.

Lybbert, T and D. Sumner. 2012. "Agricultural Technologies for Climate Change in Developing Countries: Policy Options for Innovation and Technology Diffusion." *Food Policy* 37(1):114–23.

World Bank. 2021. Managing landscapes—cropland, livestock, forests and fisheries--that address the interlinked challenges of food security and climate change. https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture accessed on 08/11/2021

Mann, W., L. Lipper, T.Tennigkeit, N. McCarthy and G. Branca. 2009. *Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Marzin, J., P. Bonnet, Alfredo Impiglia, A. Aboul-Naga, I. Siddik, W. Megahed, Ethar Salah, S. Ahmed, R. Nageeb, D. Yassin, Mostafa Abdelzaher and Montpellier CIHEAM-IAMM. 2017. *Study on Small-Scale Family Farming in the Near East and North Africa Region. Focus Country: Egypt.*

Meybeck, A and V. Gitz. 2010. *"Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.

Mujeyi, A., M. Mudhara and M.J. Mutenje. 2020. "Adoption Determinants of Multiple Climate Smart Agricultural Technologies in Zimbabwe: Considerations for Scaling-up and Out." *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* 12(6):735–46. doi: 10.1080/20421338.2019.1694780.

Verhagen, J., T. Vellinga, F. Neijenhuis, Tu Jarvis, L. Jackson, P. Caron, Emmanuel F. Torquebiau, Leslie Lipper, E. Fernandes, R. E. M. Entsua-Mensah and Sonja J. Vermeulen. 2014. *Climate Smart Agriculture (CSA): Key Messages - What Is It About?*

Waaswa, A., A.O. Nkurumwa, A.M. Kibe and J.K. Ng'eno. 2021. "Understanding the Socioeconomic Determinants of Adoption of Climate-Smart Agricultural Practices among Smallholder Potato Farmers in Gilgil Sub-County, Kenya." *Discover Sustainability* 2(1):41. doi: 10.1007/s43621-021-00050-x.

World Bank. 2007. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/978-0-8213-6807-7.

World Bank. 2021. Climate-smart agriculture (CSA) is an integrated approach to

Zakaria, A., S.I. Alhassan, J.K. M. Kuwornu, Sh.B. Azumah and M.A. A. Derkyi. 2020. "Factors Influencing the Adoption of Climate-Smart Agricultural Technologies Among Rice Farmers in Northern Ghana." *Earth Systems and Environment* 4(1):257–71. doi: 10.1007/s41748-020-00146-w.

Zilberman, D. 2018. "Conclusion and Policy Implications to 'Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change.'" Pp. 621–26 in *Natural Resource Management and Policy*. Springer.

Teklewold, H., M. Kassie, B. Shiferaw and G. Köhlin. 2013. "Cropping System Diversification, Conservation Tillage and Modern Seed Adoption in Ethiopia: Impacts on Household Income, Agrochemical Use and Demand for Labor." *Ecological Economics* 93:85–93.

Thornton, P., T. Rosenstock, W. Förch, C. Lamanna, P.Bell, B. Henderson and M. Herrero. 2018. "A Qualitative Evaluation of CSA Options in Mixed Crop-Livestock Systems in Developing Countries." Pp. 385–423 in.

Tran, N.L.D., R.F. Rañola, B. O.Sander, W. Reiner, D.T. Nguyen and N.K. Ngoc Nong. 2020. "Determinants of Adoption of Climate-Smart Agriculture Technologies in Rice Production in Vietnam." *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 12(2):238–56. doi: 10.1108/IJCCSM-01-2019-0003.

Van Thanh, N and C. Yapwattanaphun. 2015. "Banana Farmers' Adoption of Sustainable Agriculture Practices in the Vietnam Uplands: The Case of Quang Tri Province." *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 5:67–74.

ABSTRACT

Determinants of Management Climate Smart Agricultural Practices Among A Sample of Crops-Livestock Farmers in some Villages in Gharbia Governorate

Mohammed Fath-Allah Ebad-Allah

Climate is changing; so, management of agricultural practices should be changing also. This research aimed to answer two main questions which are: is management of agricultural practices climate smart? And why? To answer these questions; Scale for management of smart agricultural practices was constructed. Also, 22 determinants have assessed in relationship with management of smart agricultural practices. A simple random sample consists of 144 smallholder farmers was selected and Multivariate analysis was used using the multiple linear regression method to teste the research hypotheses. The most important results showed that several smart agricultural practices were practiced but others were not. Results also showed that the main variable that has a unique significant effect in explaining the variance in the regression model; and the largest in terms of predictor effect in the model is the physical-biological of farming problems determinant. The physical-biological of farming problems determinant has the biggest effect on all types of management smart Agricultural practices for (crops, livestock, and mixed farming). The findings of this research were discussed.

Keywords: Agricultural Sustainable Development; Climate Change; Smallholder farmers; Smart-Agriculture, The Nile Delta.