



Archives of Agriculture Sciences Journal
Print ISSN: 2535-1680
Online ISSN: 2535-1699

Predicting farmers' adoption of some agricultural innovations in a village in Assiut governorate, Egypt

Diab A. M.^{a*}, Abdel-Ghany M. M. M.^b

^aDepartment of Rural Sociology & Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, New Valley University, Egypt

^bDepartment of Rural Sociology & Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Assiut University, Assiut, Egypt

Abstract

The current research aimed in general to predict the future of farmers' adoption of two agricultural innovation (silage and compost manufacture) through: 1) assessing the studied innovations based on Adoption and Diffusion Outcome Prediction Tool (ADOPT) from farmer views, 2) Predicting the adoption of studied innovation (Predicted peak level of adoption and Predicted years to peak adoption), and 3) determining the factors affecting the adoption. Data were collected during Feb. 2020 using the Focus Group Discussion with members of the board of directors of Local and Agricultural Community Development Association (11 members) in Al-Duwair village of Sidfa District, Assiut governorate, Egypt. Results of the study found that both the studied innovation (Silage and Compost) will achieve the peak level of adoption (98%) during 4, 10 years, respectively. The study also found that the factors associated with the design and characteristics of the innovation were at the forefront of the factors affecting the adoption of the studied innovations, followed by factors related to extension efforts. In light of the results reached, the study recommended the use of ADOPT in predicting all agricultural innovations before starting the diffusion, because the tool was designed for this purpose, and the results of the study can be used to accelerate access to the peak level of adoption of the studied innovations by affecting the internal components of the ADOPT.

Keywords: adoption, diffusion, adoption prediction, adopt, silage, compost.

* Corresponding author: Diab A. M.,
E-mail address: a.diab@nvu.edu.eg

التنبؤ بتبني الزراعة لبعض المستحدثات الزراعية بإحدى قرى محافظة أسيوط بجمهورية مصر العربية

أحمد محمد دياب¹ ، محمد محمد محمد عبد الغني²

¹قسم المجتمع الريفي والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الوادي الجديد، جمهورية مصر العربية
²قسم المجتمع الريفي والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، أسيوط، جمهورية مصر العربية

المستخلص

استهدف البحث بصفة عامة التنبؤ بتبني المزارعين لكل من مستحدثتي تصنيع السيلاج وتصنيع الكومبوست، وذلك من خلال: (١) تقييم المستحدثين محل الدراسة من وجهة نظر المبحوثين وفقاً لبنود أداة التنبؤ بمخرجات التبني والإنتشار (Adoption and Diffusion Outcome Prediction Tool - ADOPT)، و(٢) التنبؤ بمستوى تبني المستحدثين محل الدراسة من خلال تحديد ذروة التبني والزمن اللازم للوصول إليها، و(٣) تحديد العوامل المؤثرة في عملية تبني المستحدثين محل الدراسة. وقد تم جمع البيانات عن طريق مجموعة المناقشة البورية Focus Group Discussion مع أعضاء مجلس إدارة جمعية تنمية المجتمع المحلي والزراعي (١١ عضو) بقرية الدوير التابعة لمركز صدفا محافظة أسيوط، وذلك خلال شهر فبراير ٢٠٢٠. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن كلا المستحدثين محل الدراسة (السيلاج والكومبوست) سيحققا ذروة التبني (٩٨%) خلال ٤، ١٠ سنوات لكل منهما على الترتيب، كما توصلت الدراسة إلى أن العوامل المرتبطة بتصميم وخصائص المستحدث كانت في مقدمة العوامل المؤثرة في عملية التبني لكلا المستحدثين محل الدراسة يليها العوامل المتعلقة بالجهود الإرشادية لكل منهما. وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، أوصت الدراسة باستخدام أداة التنبؤ بمخرجات تبني وإنتشار المستحدثات الزراعية ADOPT في التنبؤ بكل المستحدثات الزراعية قبل بدء نشرها وذلك لأن الأداة قد صُممت لهذا الغرض، كما يمكن الاستفادة من نتائج الدراسة في التعجيل من الوصول إلى ذروة التبني للمستحدثات المدروسة من خلال التأثير على العناصر الداخلية المكونة للأداة.

كلمات دالة: التبني، الانتشار، التنبؤ بالتبني، أداة ADOPT، السيلاج، الكومبوست.

مقدمة

ومن الملاحظ أن المحاولات السابقة للتنبؤ بالتبني تتطلب الكثير من الوقت والجهد في جمع البيانات المطلوبة لتطبيق تلك المناهج، إضافة إلى عدم نجاحها بالشكل الكافي، مما استدعى تطوير أداة التنبؤ بتنتاج تبني وانتشار المستحدثات الزراعية (Adoption and Diffusion Outcome) بواسطة Kuehne (ADOPT Prediction Tool) (ADOPT) و زملاؤه عام ٢٠١١، والسبب وراء تطوير أداة ADOPT هو توفير أداة فعالة من حيث التكلفة للمساعدة في تطوير استراتيجيات التبني اعتماداً على الرصيد الكبير من الأدبيات المتعلقة بالانتشار والتبني بهدف التنبؤ بذروة التبني المحتمل لمستحدث ما والوقت المحتمل للوصول إلى هذه الذروة، بالإضافة إلى مساعدة العاملين في مجال البحوث والتطوير والإرشاد الزراعي على تطبيق وفهم العوامل التي من المحتمل أن تؤثر على قابلية تبني مستحدثات محددة لمجتمعات أو أسواق مستهدفة معينة (Kuehne et al., 2017). وتستخدم ADOPT إطاراً نظرياً يعتمد على دمج كل من مفهوم الميزة النسبية (Rogers, 2003) وعملية التعلم عن المستحدث، وبحيث يصمم ليناسب المتبنيين المحتملين لتقنية زراعية أو ممارسة معينة، وتقوم الأداة على أساس أن المستحدث ذات الميزة النسبية المحتملة والمقدم إلى المتبنيين المحتملين يستغرق وقتاً لكي يتم تبنيه، وأنه عادة ما يتم تبنيه من قبل مجموعة فرعية فقط من السكان، وأن الوقت الذي تستغرقه هذه العملية للوصول إلى ذروة التبني يعكس السرعة التي يتعلم بها المزارعون عن المستحدث، والذي يعتمد بدوره على عوامل مثل قوة الشبكات الاجتماعية أو المهنية، وفعالية الأنشطة الإرشادية، والميزة النسبية للمستحدثات، إضافة إلى الخصائص الشخصية للمزارعين (Rogers, 2003; Llewellyn and Brown, 2020; Pannell et al., 2006). فالمستحدث يشير إلى أي فكرة أو خبرة أو تقنية يدرکہا الفرد أو وحدة التبني على أنه جديد (Rogers, 2003)، ومن خلال تبني تلك المستحدثات الزراعية، يمكن للمزارعين تحقيق مكاسب كبيرة من حيث الإنتاجية والدخل، وزيادة قدرة وسمود أنشطتهم الزراعية في وجه الظروف غير المواتية، إضافة إلى حل بعض المشكلات التي تواجههم (Viatte, 2001). ويعد كل من مستحدث تصنيع السلاح وتصنيع الكومبوست من أهم المستحدثات الزراعية الضرورية في ظل الطلب المتزايد على المنتجات الحيوانية والضغط المتزايد على الأراضي وذلك لضمان الاستخدام المستدام للموارد المتاحة، بما في ذلك مخلفات المحاصيل، لتحقيق مستويات إنتاج عالية ومستمرة، مع تقليل الأضرار السلبية على النظم المزرعية (Rota and Sperandini, 2010). حيث يعتبر السلاح أحد أهم البدائل المستخدمة لتخفيض تكلفة التغذية لمربي الماشية (تشكل تكلفة التغذية ما بين ٦٠-٧٠% من التكاليف الإجمالية لأي مشروع حيواني) واستخدام المخلفات الزراعية والمنتجات البيولوجية وذلك في ظل ارتفاع أسعار الأعلاف في الآونة الأخيرة (Mannetje, 1999). وعادة تتطلب عملية تحويل الأعلاف الخضراء إلى سبلاج لأماكن محصورة عن

تعتبر عملية تبني المستحدثات الزراعية من أهم الموضوعات التي حظيت باهتمام الباحثين في مجال الإرشاد الزراعي، حيث قدمت مجموعة كبيرة من الأدبيات والدراسات تحليلات للعوامل المؤثرة في تبني الممارسات والتكنولوجيات الزراعية، كما أن موضوع تبني المستحدثات لا زال يحظى باهتمام الباحثين لدوره في تحقيق التغيير التكنولوجي المفيد اجتماعياً (Pannell and Claassen, 2020). فالتبني هو العملية الذهنية التي يمر بها الفرد منذ سماعه عن المستحدث أو التكنولوجيا أو الفكرة الجديدة حتى يتبناها وتصبح جزءاً من سلوكه، ويرتبط مفهوم التبني بمفهوم آخر وهو الانتشار والذي يشير إلى العملية التي تنتقل بها المستحدثات الزراعية بين أفراد النظام الاجتماعي عبر الزمن (Rogers, 2003). وعلى الرغم من الثراء المعرفي الذي يحظى به موضوع التبني إلا أنه لا يزال من الصعب تحديد نواتج تبني التكنولوجيا أو الممارسات المستحدثة، ويعتبر أحد أهم أسباب ذلك تعدد العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والشخصية المؤثرة في تبني المستحدثات، مما يصعب من فكرة وجود نموذج عالمي للتنبؤ بمعادلات التبني، حتى لمستحدثات بعينها (Baumgart-Getzet et al., 2012; Knowler and Bradshaw, 2007; Munguia and Llewellyn, 2020). فمعظم محاولات التقييم لا تتضمن طريقة منظمة للحصول على البيانات اللازمة للتنبؤ بالتبني، وقد أورد Thornton (2006) بياناً بإيجابيات وسلبيات ثمانية عشر من أدوات وأساليب تقييم الأثر المسبق، مشيراً إلى نقص الأدوات المناسبة المتاحة لتقييم التبني المتوقع. وقد وصفت أدبيات التبني الحالية عملية التبني بالتفصيل، ولكن بسبب تعقيدها، لم تحرز تقدماً كبيراً نحو تقديم هذه المعرفة في شكل مفيد لتطبيقها على التنبؤ بتبني ونشر المستحدثات، وكان ديرنج وماير (Dearing and Meyer) من بين أوائل من تطرق لدراسة التنبؤ بعملية التبني عوضاً عن التركيز على العوامل المؤثرة على عملية التبني، وذلك من خلال استخدام مناهج مختلفة لمحاولة التنبؤ بالتبني أحدها كان قياس الخصائص الاجتماعية والاقتصادية المؤثرة لعملية التبني والانتشار من خلال التعرف على آراء الخبراء بهدف تطوير نماذج وقواعد استرشادية لسلوك المتبنيين، حيث اقترحا أنه يمكن التنبؤ بالتبني والانتشار من خلال تحديد تصورات أو إدراكات مصدر المستحدث، وكيف يتحدث عن المستحدث، وتصورات أو إدراكات المتبنيين المحتملين (Dearing and Meyer, 1994). وفي العام 1998، تم التطرق لثلاثة مناهج لدراسة التبني المتوقع للتكنولوجيا، من خلال أولاً: منهج المسوح البسيطة لنوايا المنتجين، وثانياً: منهج الأرباح المتوقعة (من خلال الاعتماد على البيانات المالية وغيرها من البيانات على مستوى المزرعة لتحديد المنتجين الذين سيحدثون أن المستحدث سيحقق لهم الأرباح وبالتالي سيتبنونه)، وثالثاً: منهج اتجاهات السوق التاريخية (توقع التبني من خلال استقرار السوق المستقبلية لاستخدام المستحدث) (Caswell et al., 1998).

الهواء وتسمى هذه الأماكن الصوامع أو الكمورات، ويمكن أيضًا استعمال أكياس بلاستيكية، وينضج السيلاج في الكمورة عادة خلال ٣٠-٤٠ يوم وهذه المدة تتوقف على نوعية النبات المستخدم في السيلاج، حيث أنه علف سهل الهضم ومرتفع القيمة الغذائية، ويحتاج أماكن أصغر للتخزين وحجم عمل أقل (Mannetje, 1999). أما الكومبوست فهو سماد بلدي صناعي يساعد في حل مشكلة انخفاض خصوبة التربة وارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية إضافة إلى التأثيرات السلبية للأسمدة الكيماوية على كل من التربة والنبات والنظام البيئي المزرعي، ويمكن الحصول على الكومبوست من تخمير البقايا النباتية (كبقايا المحاصيل والتبن والحطب والعرش والأوراق وغيرها)، أو المخلفات العضوية الحيوانية مثل (السبلة - الروث - سبلة الدواجن - زرق الطيور، وغيرها) أو خليط من المخلفات النباتية والحيوانية، بتأثير خليط من الكائنات الحية الدقيقة في ظروف محكمة، لذلك فإن الكومبوست يساهم في الاستفادة من المواد العضوية الخام، حيث تلعب المواد العضوية دوراً مهماً في الحفاظ على خصوبة التربة وزيادة الغلة وانخفاض الإنفاق على الأسمدة للمزارعين (Misra et al., 2003). لذلك يمكن بلورة مشكلة البحث في محاولة التنبؤ بمستقبل تبني المزارعين لهذين المستحدثين (السيلاج - الكومبوست)، وذلك باستخدام أداة التنبؤ بمخرجات تبني وإنتشار المستحدثات الزراعية (ADOPT).

أهداف البحث

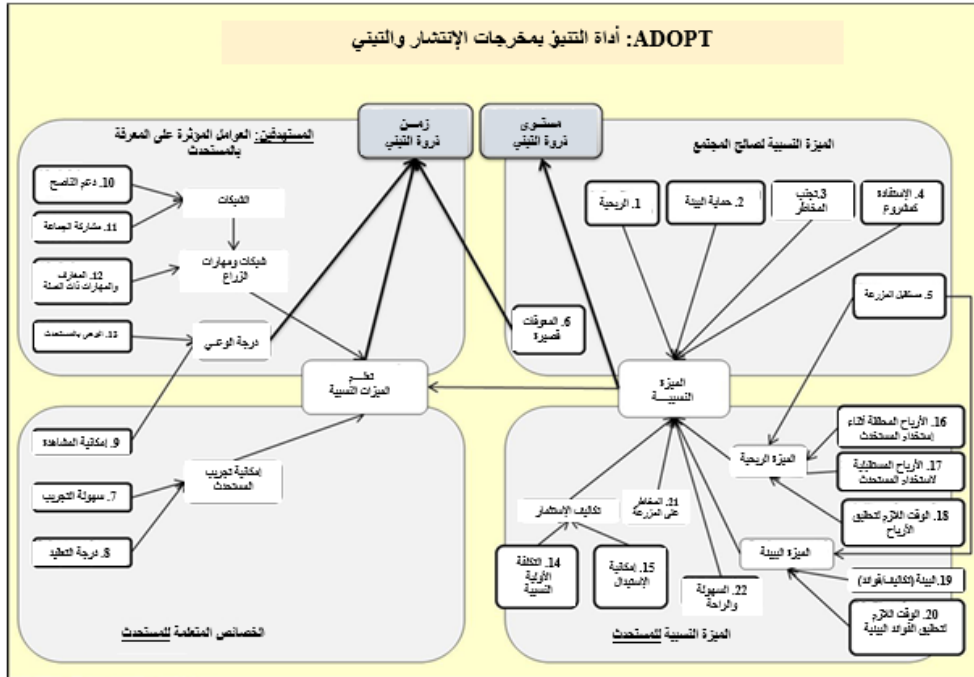
بناءً على العرض السابق، يهدف البحث الحالي إلى:

- تقييم المبحوثين لمستحدث السيلاج وفقاً لبنود أداة ADOPT.
- تقييم المبحوثين لمستحدث الكومبوست وفقاً لبنود أداة ADOPT.
- التنبؤ بمستوى تبني مستحدث السيلاج من خلال تحديد ذروة التنبؤ والزمن اللازم للوصول إليها.
- التنبؤ بمستوى تبني مستحدث الكومبوست من خلال تحديد ذروة التنبؤ والزمن اللازم للوصول إليها.
- تحديد العوامل المؤثرة في عملية تبني المستحدثين محل الدراسة.

الطريقة البحثية ومصادر جمع البيانات

لتحقيق أهداف البحث تم اختيار قرية الدوير التابعة لمركز صدفا بمحافظة أسيوط كإطاراً جغرافياً لإجراء الدراسة (إجمالي الزمام المنزرع ٤٣٢١ فدان، إجمالي الحائزين

١٩٢٢ حائزاً)، وتم إختيار كل من مستحدث تصنيع السيلاج (علف أخضر يتم حفظه عن طريق عملية تخمر المحاصيل أو مخلفات المزرعة)، ومستحدث تصنيع الكومبوست (سماد بلدي صناعي يمكن الحصول عليه من تخمير البقايا النباتية والحيوانية) كإطاراً تكنولوجياً. وقد تم جمع البيانات خلال شهر فبراير ٢٠٢٠ وذلك من خلال مجموعة المناقشة البورية (Focus Group Discussion) مع أعضاء مجلس إدارة جمعية تنمية المجتمع المحلي والزراعي (١١ عضواً) وقد وقع الإختيار على هذه الجمعية نظراً لاهتمامها بنشر مستحدث السيلاج ومستحدث الكومبوست بين مزارعي القرية والقرى المجاورة، وإستعداد أعضاء مجلس الإدارة لتقديم الدعم الفني عند طلبه من المزارعين إضافة إلى توفير الجمعية لمعدات التصنيع اللازمة، وقد إعمدت مجموعة المناقشة البورية على بنود أداة التنبؤ بنتائج تبني وإنتشار المستحدثات الزراعية (ADOPT) (Tool)، حول كل من المستحدثين محل الدراسة. وتستخدم الأداة ADOPT (متاحة على: <https://adopt.csiro.au>) إلى حزمة مايكروسوفت إكسيل (MS Excel)، وتستخدم مجموعة منظمة من الأسئلة على أساس الفهم الجيد للعوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على تبني المستحدثات الزراعية، ويبلغ عددها نحو ٢٢ بنداً تندرج تحت أربعة مجالات رئيسية هي: (١) الخصائص التعليمية للسكان / المتبنين المحتملين، (٢) خصائص السكان التي تؤثر في الميزة النسبية للمستحدث، (٣) مدى الاستفادة من المميزات الفعلية للمستحدث، (٤) خصائص الميزة النسبية المستحدث (Kuehne, et al., 2017)، كما هو مبين بالشكل رقم (١). وتكون الإستجابة لكل بند من خلال الإختيار من متعدد لعدد من الإستجابات المتدرجة تصاعدياً من الأسوأ إلى الأفضل (تبدأ بالإستجابة الأسوأ والتي تؤثر سلبياً على التنبؤ وتنتهي بالإستجابة الأفضل والتي تؤثر إيجابياً على تبني المستحدث)، كما أن عدد الإستجابات تختلف حسب كل بند من البنود المكونة للأداة، إضافة إلى إمكانية إدخال مبررات المبحوثين لإختيار كل إستجابة تخص كل بند من بنود الأداة. وبناءً على المدخلات التي يتم إدخالها للأداة، تكون المخرجات والتي تتضمن: (١) مستوى التنبؤ: جدول يتضمن مستوى ذروة التنبؤ (%)، ومستوى شبه الذروة (%)، والزمن اللازمة للوصول إلى الذروة وشبه الذروة، ومستوى التنبؤ خلال ٥ أو ١٠ سنوات من بداية نشر المستحدث، (٢) حساسية التنبؤ: شكل يتضمن التغير في الزمن اللازم للوصول لذروة التنبؤ على المحور الصادي وبنود الأداة على المحور السيني، وهو يوضح مقدار التغير في الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التنبؤ (سواء بالزيادة أو النقصان) تبعاً لإختلاف الإستجابة على كل بند من بنود الأداة (سواء بخطوة لأعلى أو بخطوة لأسفل).



شكل (١): أداة التنبؤ بمخرجات إنتشار وتبني المستحدثات. المصدر: (Kuehne et al., 2017).

ب. تقييم المبحوثين لمستحدث تصنيح الكومبوست وفقاً لبنود أداة ADOPT

تشير النتائج الواردة بالجدول رقم (٢) إلى أن تقنية تصنيح الكومبوست قد حصلت على الدرجات النهائية وفقاً لتقييم المبحوثين في عدد ٨ بنود فقط من بين ٢٢ بنوداً هي جميع بنود الأداة، وهي البنود أرقام ٣، ٥ (الميزة النسبية لصالح المجتمع)، ٧، ٨، ٩ (الخصائص المتعلقة حول المستحدث)، ١٤، ٢١، ٢٢ (الميزة النسبية للمستحدث)، في حين حصل على الدرجات الدنيا في ٣ من بنود الأداة وهي البنود أرقام ٦ (الظروف المالية غير المواتية)، ١٢، ١٣ (العوامل المؤثرة على المعرفة بالمستحدث)، وحصل المستحدث على درجات أقل من الدرجة النهائية بخطوة أو إثنين في عدد من البنود وعلى درجات قريبة من الدرجة الدنيا في عدد آخر من البنود كما هو موضح بالجدول، مما ينفي بنجاح فكرة تصنيح الكومبوست في الوصول إلى ذروة التبني ولكن في وقت قد يكون أطول من مستحدث تصنيح السيلاج. كما تبين النتائج الواردة بنفس الجدول مبررات المبحوثين لإختيارهم الإستجابات الخاصة ببنود الأداة، والموضحة أمام كل بند من بنود الأداة.

النتائج ومناقشتها

أولاً: تقييم المبحوثين للمستحدثات محل الدراسة وفقاً لبنود أداة التنبؤ بمخرجات التبني والإنتشار ADOPT

أ. تقييم المبحوثين لمستحدث تصنيح السيلاج وفقاً لبنود أداة ADOPT

تشير النتائج الواردة بالجدول رقم (١) إلى أن تقنية تصنيح السيلاج قد حصلت على الدرجات النهائية وفقاً لتقييم المبحوثين في عدد ١١ بند من بين ٢٢ بنوداً هي جميع بنود الأداة، وهي البنود أرقام ٣، ٤، ٥ (الميزة النسبية لصالح المجتمع)، ٧، ٨، ٩ (الخصائص المتعلقة حول المستحدث)، ١٦، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٢ (الميزة النسبية للمستحدث)، في حين أن تقييم المستحدث في غالبية البنود المتبقية كان جيداً حيث حصل المستحدث على درجات أقل من الدرجة النهائية بخطوة أو إثنين على الأكثر، مما ينفي بنجاح فكرة تصنيح السيلاج في الوصول إلى ذروة التبني وفي زمن مقبول نسبياً. كما تبين النتائج الواردة بنفس الجدول مبررات المبحوثين لإختيارهم الإستجابات الخاصة ببنود الأداة، والموضحة أمام كل بند.

جدول (1): نتائج مجموعة المناقشة البؤرية المتعلقة باستجابات ومبررات المبحوثين على بنود أداة ADOPT بخصوص مستحدث تصنيع السيلاج

مبررات الاستجابات	الاستجابات	عدد الاستجابات المحتملة	البنود
الحصول على عليقة منخفضة الثمن، بالإضافة إلى تقليل استخدام العلائق الجاهزة الأخرى	٤: الغالبية من الزراع	٥	التوجه للرياح: ما هي نسبة الزراع الذين حققوا ربح أو إنتاج عالي نتيجة تنفيذ الفكر؟
غالبية الزراع استفاد من تدوير المخلفات المزرعية والحصول على عليقة عالية القيمة الغذائية	٤: الغالبية من الزراع	٥	التوجه للمفغمة البيئية (الجمشعية): ما هي نسبة الزراع الذين حققوا فوائد للقرية نتيجة تنفيذ الفكر؟
لا أحد يحب الفشل فالجميع يريد النجاح في زراعة وعدم التعرض لأي مخاطر مضرة	٥: جميع الزراع	٥	تجنب المخاطر: ما هي نسبة الزراع الذين يهتمون بتجنب المخاطر وتقليل احتمال فشل الزراعة؟
لدى الجمعية من الإمكانيات التي تؤهلها لمساعدة جميع المزارعين بالقرية بل والقرى المجاورة أيضًا	٥: جميع الزراع	٥	الاستفادة: ما هي نسبة الزراع الذين يمكن أن يستفيدوا من الفكرة من خلال الجمعية الزراعية؟
المزارعين الآن أصبحوا يخططون لمستقبل زراعتهم لأنها مصدر دخلهم	٥: جميع الزراع	٥	مستقبل المزرعة: ما هي نسبة الزراع الذين يخططون لمستقبل زراعة أرضهم؟
الظروف الإقتصادية وارتفاع التكاليف وإنخفاض العائد الزراعي يعاني منه الجميع	١: جميع الزراع	٥	المعوقات قصيرة المدى: ما هي نسبة الزراع الذين يعانون من الظروف المالية الصعبة في الوقت الحالي؟
الفكرة سهلة التجريب فيمكن للمزارع تنفيذها في أكياس بلاستيكية أو في مكورات صغيرة	٥: من السهل جدًا تجربة الفكرة	٥	سهولة التجريب: ما مدى سهولة تجريب الفكرة قبل تطبيقها؟
عند تنفيذ الفكرة يحصل المزارع على النتائج مباشرة بتوافر العلف اللازم للماشية	٥: سهلة جدًا	٥	درجة التعقيد: هل يمكن معرفة نتائج استخدام الفكرة بسهولة؟
من السهل جدًا ملاحظة الماشية وهي تتناول السيلاج المصنع لدى أي مزارع آخر	٥: يمكن مشاهدتها بسهولة جدًا	٥	إمكانية المشاهدة: هل يمكن للمزارعين الذين لم يطبقوا الفكرة مشاهدة تطبيقها عند مزارعين آخرين؟
غالبية الزراع يستشيرون أعضاء مجلس إدارة الجمعية عن الفكرة لأنها جديدة بالنسبة لهم	٤: الغالبية من الزراع	٥	الدعم من الخبراء: ما هي نسبة الزراع الذين يستشيرون أحد المتخصصين عن الفكر؟
نظرًا لحدائثة الفكرة فغالبية الزراع يتناقشون حول كيفية تنفيذها ونتائجها ومميزاتها	٤: الغالبية من الزراع	٥	مشاركة الجماعة: ما هي نسبة الزراع الذين يتشاركون مع بعضهم لمناقشة طرق الزراعة الجديدة؟
نظرًا لحدائثة الفكرة فغالبية الزراع يبحثون عن معارف ومهارات جديدة حول الفكرة	٢: الغالبية من الزراع	٥	المعارف والمهارات ذات الصلة: ما هي نسبة الزراع الذين سيحتاجون إلى معارف ومهارات جديدة لاستخدام الفكر؟
قامت الجمعية بتنفيذ الفكرة لدى العديد من المزارعين حتى سمع عنها نصف الزراع تقريبًا	٣: حوالي نصف الزراع	٥	الوعي بالمستحدث: ما هي نسبة الزراع الذين لديهم معرفة باستخدام الفكرة في القرية؟
التكاليف منخفضة في البداية لأنها تحتاج مساحة صغيرة لعمل المكورة إضافة إلى المحصول أو بقايا المحاصيل	٤: تكاليف قليلة في البداية	٥	التكلفة الأولية النسبية: ما هو مقدار التكاليف التي يتطلبها استخدام الفكرة؟
في حال فشل الفكرة يمكن ردم الحفرة أو استخدامها في عمل الكومبوست	٤: يمكن بسهولة	٥	إمكانية الاستبدال: هل يمكن استبدال الفكرة بفكرة أخرى تشبهها في حالة فشلها؟
الأرباح تصل إلى ٢٠% من التكلفة الفعلية	٨: أرباح كبيرة جدًا	٨	الأرباح المحققة نتيجة لاستخدام المستحدث: هل يؤثر استخدام الفكرة على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في السنوات التي تم استخدامها؟
الأرباح تصل إلى ٢٠% من التكلفة الفعلية	٨: أرباح كبيرة جدًا	٨	الأرباح المستقبلية نتيجة لاستخدام المستحدث: هل هناك آثار أخرى لاستخدام الفكرة على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في المستقبل؟
يظهر تأثير الفكرة خلال السنة الأولى من تنفيذها، بعد حصاد الذرة وسيلجتها	٤: من ٢-١ سنة	٦	الوقت اللازم لتطبيق الفكرة: ما هو الوقت اللازم للفكرة للتأثير على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في المستقبل؟
الأرباح كبيرة لان القرية يمكن أن تكون مصدره للسيلاج للقرى والمحافظة المجاورة	٨: أرباح كبيرة جدًا	٨	التكاليف والعوائد على القرية: هل سيكون لاستخدام الفكرة خسائر أو أرباح على القرية ككل؟
تحقيق الأرباح يظهر خلال أول سنة من التطبيق	٤: من ٢-١ سنة	٥	الوقت اللازم لتحقيق التكاليف أو العوائد على القرية: ما هو الوقت اللازم للفكرة لتحقيق الخسائر أو الأرباح المتوقعة على القرية ككل؟
الأرض المنزرعة لن تتعرض لمخاطر لأن تنفيذ الفكرة يحتاج لمساحة محدودة لعمل حفرة المكورة	٨: تخفيض كبير جدًا في المخاطر	٨	المخاطر على المزرعة: هل سيؤثر استخدام الفكرة على تعرض الأرض المنزرعة للمخاطر؟
الحصول على مصدر عليقة بالقرب من الحظيرة وعالي القيمة الغذائية، مما يرفع الكثير من العبء من على كاهل مربى الماشية	٨: زيادة كبيرة جدًا في السهولة والراحة	٨	السهولة والراحة: هل أثر استخدام الفكرة على سهولة الزراعة في السنوات التي استخدمت فيها؟

المصدر: نتائج الدراسة.

جدول (٢): نتائج مجموعة المناقشة البورية المتعلقة باستجابات ومبررات المبحوثين لبنود أداة ADOPT بخصوص مستحدث تصنيع الكومبوست.

البنود	عدد الاستجابات المحتملة	الاستجابات	مبررات الاستجابات
التوجه للرياح: ما هي نسبة الزراع الذين حققوا ربح أو إنتاج عالي نتيجة تنفيذ الفكرة؟	٥	٢: القليل من الزراع	ما زالت الفكرة في أطوارها الأولى، والقليل من الزراع طبقوا الفكرة فعليًا وحققوا منها أرباح
التوجه للمنفعة البيئية (المجتمعية): ما هي نسبة الزراع الذين حققوا فوائد للقرية نتيجة تنفيذ الفكرة؟	٥	٢: القليل من الزراع	ما زالت الفكرة في أطوارها الأولى، والقليل من الزراع طبقوا الفكرة فعليًا وحققوا منها أرباح
تجنب المخاطر: ما هي نسبة الزراع الذين يهتمون بتجنب المخاطرة وتقليل احتمال فشل الزراعة؟	٥	٥: جميع الزراع	لا أحد يحب الفشل فالجميع يريد النجاح في زراعة وعدم التعرض لأي مخاطر مضرة
الإستفادة: ما هي نسبة الزراع الذين يمكن أن يستفيدوا من الفكرة من خلال الجمعية الزراعية؟	٥	٣: حوالي نصف الزراع	لدى الجمعية من الإمكانيات التي تؤهلها لمساعدة نصف المزارعين بالقرية لتنفيذ الفكرة
مستقبل المزرعة: ما هي نسبة الزراع الذين يخططون لمستقبل زراعة أرضهم؟	٥	٥: جميع الزراع	المزارعين الآن أصبحوا يخططون لمستقبل زراعتهم لأنها مصدر دخلهم
المعوقات قصيرة المدى: ما هي نسبة الزراع الذين يعانون من الظروف المالية الصعبة في الوقت الحالي؟	٥	١: جميع الزراع	الظروف الاقتصادية وارتفاع التكاليف وانخفاض العائد الزراعي يعاني منه الجميع
سهولة التجريب: ما مدى سهولة تجريب الفكرة قبل تطبيقها؟	٥	٥: من السهل جدًا تجربة الفكرة	الفكرة سهلة التجريب فيمكن للمزارع تنفيذها في أكياس بلاستيكية أو في كمكورات صغيرة
درجة التعقيد: هل يمكن معرفة نتائج استخدام الفكرة بسهولة؟	٥	٥: سهلة جدًا	عند تنفيذ الفكرة يحصل المزارع على النتائج مباشرة بتوافر السماد اللازم لمزرعته
إمكانية المشاهدة: هل يمكن للمزارع الذين لم يطبقوا الفكرة مشاهدة تطبيقها عند مزارع آخرين؟	٥	٥: يمكن مشاهدتها بسهولة جدًا	من السهل جدًا ملاحظة الكومبوست المُصنَّع لدى أي مزارع آخر
الدعم من الخبراء: ما هي نسبة الزراع الذين يستشيرون أحد المتخصصين عن الفكرة؟	٥	٥: جميع الزراع	جميع الزراع يستشيرون أعضاء مجلس إدارة الجمعية عن الفكرة لأنها جديدة بالنسبة لهم
مشاركة الجماعة: ما هي نسبة الزراع الذين يتشاركون مع بعضهم لمناقشة طرق الزراعة الجديدة؟	٥	٢: القليل من الزراع	نظرًا لحدائثة الفكرة فالقليل من الزراع يتناقشون حول كيفية تنفيذها ونتائجها وميزاتها لأن القليل منهم يعرفها
المعارف والمهارات ذات الصلة: ما هي نسبة الزراع الذين سيحتاجون إلى معارف ومهارات جديدة لاستخدام الفكرة؟	٥	١: جميع الزراع	نظرًا لحدائثة الفكرة فجميع الزراع يحتاجون معارف ومهارات جديدة حول الفكرة
الوعي بالمستحدث: ما هي نسبة الزراع الذين لديهم معرفة باستخدام الفكرة في القرية؟	٥	١: لا أحد	ليس لدى المزارع عن القرية أية معرفة بطريق تصنيع الكومبوست
التكلفة الأولية النسبية: ما هو مقدار التكاليف التي يتطلبها استخدام الفكرة؟	٥	٥: لا تحتاج تكاليف في البداية	التكاليف منخفضة في البداية لأنها تحتاج مساحة صغيرة لعمل الكمورة إضافة إلى مخلفات المحاصيل السابقة
إمكانية الاستبدال: هل يمكن استبدال الفكرة بفكرة أخرى تشبهها في حالة فشلها؟	٥	٤: يمكن بسهولة	في حال فشل الفكرة يمكن ردم الحفرة أو استخدامها في عمل الكومبوست مثلًا
الأرباح المحققة نتيجة استخدام المستحدث: هل يؤثر استخدام الفكرة على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في السنوات التي تم استخدامه؟	٨	٧: أرباح كبيرة	الأرباح جيدة وتتمثل في توفير أسعار الأسمدة الكيماوية مرتفعة الثمن
الأرباح المستقبلية نتيجة استخدام المستحدث: هل هناك آثار أخرى لاستخدام الفكرة على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في المستقبل؟	٨	٧: أرباح كبيرة	الأرباح جيدة وتتمثل في توفير أسعار الأسمدة الكيماوية مرتفعة الثمن
الوقت اللازم لتطبيق الفكرة: ما هو الوقت اللازم للفكرة للتأثير على الإنتاج الزراعي أو الأرباح في المستقبل؟	٦	٤: من ٢-١ سنة	يظهر تأثير الفكرة خلال السنة الأولى من تنفيذها
التكاليف والعوائد على القرية: هل سيكون لاستخدام الفكرة خسائر أو أرباح على القرية ككل؟	٨	٦: أرباح متوسطة	الأرباح متوسطة لأن القرية يمكن أن تكون مصدرًا للسيلاج للقرى والمحافظة المجاورة
الوقت اللازم لتحقيق التكاليف أو العوائد على القرية: ما هو الوقت اللازم للفكرة لتحقيق الخسائر أو الأرباح المتوقعة على القرية ككل؟	٥	٤: من ٢-١ سنة	تحقيق الأرباح يظهر خلال أول سنة من التطبيق
المخاطر على المزرعة: هل سيؤثر استخدام الفكرة على تعرض الأرض المزروعة للمخاطر؟	٨	٨: تخفيض كبير جدًا في المخاطر	الأرض المنزرعة لن تتعرض لمخاطر لأن تنفيذ الفكرة يحتاج لمساحة محدودة لعمل حفرة الكمورة، بل يمكن تدوير المخلفات المزرعية
السهولة والراحة: هل أثر استخدام الفكرة على سهولة الزراعة في السنوات التي استخدمت فيها؟	٨	٨: زيادة كبيرة جدًا في السهولة والراحة	طريقة أمه في التخلص من بقايا المحاصيل والحصول على سماد جيد في مكان المزرعة

المصدر: حسب من: بيانات الجدول رقم (١).

ثانياً: التنبؤ بمستوى تبني المستحدثين محل الدراسة

٩٨% من زراع القرية محل الدراسة، حيث أن هذه الذروة تتحقق بعد ١٠ سنوات من بداية نشر المستحدث، أما مرحلة شبه الذروة فمن المتوقع أن يصل إليها المستحدث خلال ٧ سنوات، أما فيما يتعلق بمستوى التبني المتوقع خلال ٥ سنوات من بداية نشر المستحدث، نجد أنه من المتوقع أن يتبنى تصنيع الكومبوست نحو ٧٨.٤% من الزراع ثم تصل هذه النسبة إلى ٩٨% خلال ١٠ سنوات من بداية عملية الانتشار. وبناءً على النتائج السابقة يمكن التنبؤ بنجاح كلا المستحدثين موضع الدراسة في الوصول إلى ذروة التبني خلال فترة أقل من ١٠ سنوات، علاوة على أن تقنية "تصنيع السيلاج" ستحقق هذه الذروة في زمن قدره ٤ سنوات، في حين أن تقنية "تصنيع الكومبوست" ستحقق ذروة التبني خلال ٧ سنوات من بداية الإنشار.

تبين النتائج الواردة بالجدول رقم (٣) أن ذروة التبني الخاصة بمستحدث تصنيع السيلاج تتحقق عندما يتبنى المستحدثين نحو ٩٨% من زراع القرية منطقة الدراسة، كما تشير النتائج الواردة بنفس الجدول إلى أن هذه الذروة تتحقق بعد ٤ سنوات فقط من بداية نشر تلك التقنية، أما مرحلة شبه الذروة فمن المتوقع أن يصل إليها المستحدث في غضون ٣ سنوات فقط، أما فيما يتعلق بمستوى التبني المتوقع خلال ٥ سنوات من بداية نشر المستحدثات، نجد أنه من المتوقع أن يتبنى ٩٨% من المزارعين المستحدث خلال تلك الفترة، وتشير هذه النتائج إلى النجاح المتوقع حدوة لمستوى تبني مستحدث تصنيع السيلاج في القرية. وفيما يتعلق بمستوى تبني تقنية "تصنيع الكومبوست" تبين النتائج الواردة بالجدول رقم (٣) أيضاً أن ذروة التبني الخاصة به تتحقق عندما يتبنى المستحدث نحو

جدول (٣): مستوى ذروة وزمن التبني المتوقع للمستحدثين محل الدراسة.

مستوى ذروة وزمن التبني المتوقع	تصنيع السيلاج (%)	تصنيع الكومبوست (%)
مستوى ذروة التبني المتوقع	٩٨	٩٨
السنوات المتوقعة لبلوغ ذروة التبني	٤	١٠
سنوات متوقعة لبلوغ شبه الذروة	٣	٧
مستوى التبني المتوقع خلال ٥ سنوات من البداية	٩٨	٧٨.٤
مستوى التبني المتوقع خلال ١٠ سنوات من البداية	٩٨	٩٨

المصدر: نتائج الدراسة باستخدام أداة ADOPT.

لأسفل (أي إختيار المبحوثين للاستجابة السابقة مباشرة للإستجابات الحالية التي تم إختيارها - أي التحرك لأسفل خطوة واحدة) قد يطيل الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التبني إلى مدة تصل إلى عام ونصف في حال حدوث ذلك في البندين رقم ٧ ورقم ٨، ولمدة تقرب من أو تزيد عن العام في حالة حدوث هذا التغير في البندين رقم ٤ ورقم ١٠. في حين أن التغير في الإستجابة للبند رقم ٦ بخطوة واحدة لأعلى (أي إختيار الإستجابة التالية لما تم إختياره فعلياً) قد ينتج عنه التقليل في الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التبني بمقدار عام كامل. أما فيما يخص "الحاجة إلى معلومات ومعارف جديدة للتمكن من إستخدام المستحدث" (البند رقم ١٢)، فإن التغير في إستجابة المبحوثين بمقدار خطوة واحدة لأعلى (الإستجابة التالية لما تم إختياره فعلياً) من المتوقع أن يقلل الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التبني لمدة تقرب من العام، أما في حال تحرك الإستجابة لأسفل بخطوة واحدة (الإستجابة السابقة لما تم إختياره فعلياً) فمن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى زيادة زمن الوصول لذروة التبني لمدة تقرب من العام، وحساسية التغير في زمن الوصول لذروة التبني تبعاً للتغير في الإستجابات بخطوة واحدة سواء لأعلى أو لأسفل لجميع بنود الأداة موضحة بنفس الشكل. ولمزيد من التفاصيل عن الإستجابات المختارة من المبحوثين يمكن الرجوع إلى الجدول رقم (١). وبناءً على هذه النتائج يمكن القول بأنه في حال الرغبة في

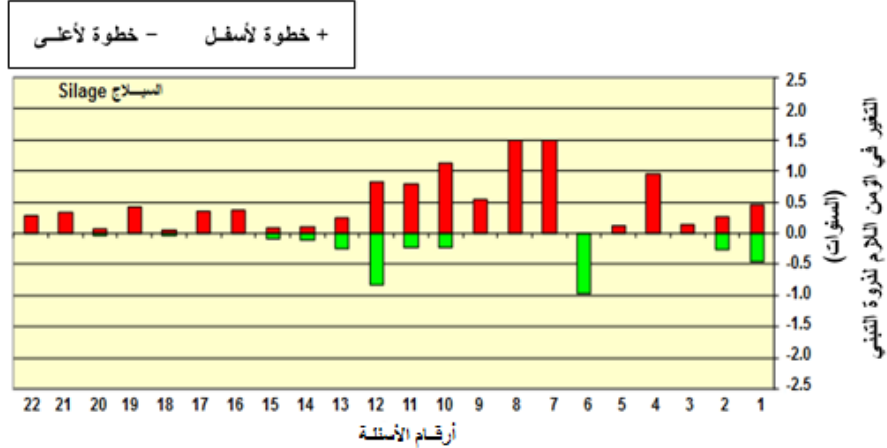
ثالثاً: العوامل المؤثرة في مستوى تبني المستحدثين محل الدراسة

أ. العوامل المؤثرة في مستوى تبني مستحدث تصنيع السيلاج

يوضح الشكل رقم (٢)، مقدار التغير في زمن تبني "تصنيع السيلاج"، تبعاً للتغير في الإستجابات لبنود الأداة، ومنه نستنتج العوامل المؤثرة على مستوى ذروة التبني ووقت الذروة للمستحدث محل الدراسة، ويتضح من الشكل أن العوامل التي تؤثر على مستوى تبني تصنيع السيلاج تتضمن: "سهولة تجريب المستحدث على نطاق محدود" (البند رقم ٧)، و"سهولة فهم كيفية تطبيق المستحدث" (البند رقم ٨) وكلاهما يرتبط بخصائص المستحدث، بالإضافة إلى العوامل المتعلقة بالجهود الإرشادية والتي تتضمن "تلقي الدعم الفني من الخبراء والمتخصصين" (البند رقم ١٠) و "المشاركة مع الزراع الآخرين في مناقشات حول المستحدث" (البند رقم ١١) و "الحاجة إلى معلومات ومعارف جديدة للتمكن من إستخدام المستحدث" (البند رقم ١٢). ومن ناحية أخرى نجد أن "معاونة المزارعين من الظروف المالية غير المواتية" (البند رقم ٦) كان من بين العوامل المؤثرة على مستوى تبني مستحدث تصنيع السيلاج، وهو من العوامل صعبة التغيير. وبالتدقيق في الشكل يمكن ملاحظة أن التغير بخطوة واحدة

٢، ٩، و١٠، ١١، و١٣ على الترتيب وفقاً لدرجة تأثير كل منها. مع الحفاظ على عدم التغيير في الإستجابات الخاصة بباقي البنود.

تسريع الوصول إلى ذروة تبني مستحدث تصنيع السيلاج (التقليل من الزمن اللازم للوصول إلى قمة التبني) يمكن العمل على تحسين الإستجابات الخاصة بالبنود أرقام ٦، ١٢، و١،

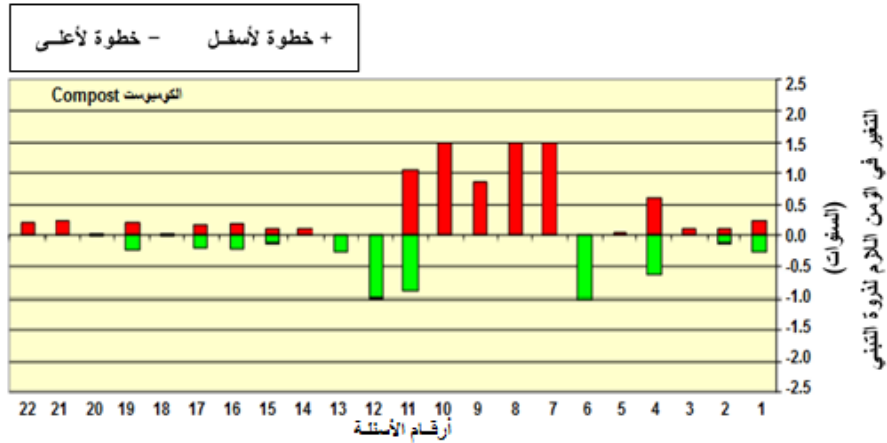


شكل (٢): حساسية تبني مستحدث تصنيع السيلاج (التغير في زمن التبني تبعاً للتغير في الإستجابات لبنود الأداة). المصدر: نتائج الدراسة باستخدام أداة ADOPT.

للوصول إلى ذروة التبني لمدة تصل إلى عام ونصف في حال حدوث ذلك في البنود أرقام ٧، ٨، و١٠، ولمدة تقترب من العام في حال حدوث هذا التغيير في البند رقم ٩. في حين أن التغيير في الإستجابة بخطوة واحدة لأعلى (أي إختيار الإستجابة التالية لما تم إختياره فعلياً) قد ينتج عنه التقليل من الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التبني بمقدار عام كامل في حال حدث ذلك في البندين أرقام ٦، و١٢. أما البند رقم ١١ والمتعلق بالمشاركة مع الزراع الآخرين في مناقشات حول المستحدث، فإن التغيير في الإستجابة بخطوة واحدة لأسفل قد تؤدي لزيادة الزمن اللازم للوصول إلى ذروة التبني لفترة تزيد عن العام، أما إذا حدث التغيير بخطوة واحدة لأعلى فإن ذلك سوف يقلل من زمن الوصول إلى الذروة لمدة تقترب من العام، ولمزيد من التفاصيل عن الإستجابات المختارة من المبحوثين يمكن الرجوع إلى الجدول رقم (٢). وبناءً على هذه النتائج يمكن القول بأنه في حال الرغبة في تسريع الوصول إلى ذروة تبني مستحدث تصنيع الكومبوست (التقليل من الزمن اللازم للوصول إلى قمة التبني) يمكن العمل على تحسين الإستجابات الخاصة بالبنود أرقام ٦، و١٢، و١١، و٤، و١، و١٣، و١٩، و١٦، و١٧ على الترتيب وفقاً لدرجة تأثير كل منها، مع الحفاظ على عدم التغيير في الإستجابات الخاصة بالبنود أرقام ٧، و٨، و٩، و١٠.

ب. العوامل المؤثرة في مستوى تبني مستحدث تصنيع الكومبوست

تبين النتائج الواردة بالشكل رقم (٣)، مقدار التغيير في زمن تبني "تصنيع الكومبوست" تبعاً للتغير في الإستجابات لبنود الأداة، ومنه نستنتج العوامل المؤثرة على مستوى ذروة التبني ووقت الذروة للمستحدث محل الدراسة، حيث يتضح أن العوامل المرتبطة بتصميم وخصائص مستحدث تصنيع الكومبوست كانت في مقدمة العوامل المؤثرة في عملية التبني حيث كانت "سهولة تجريب المستحدث على نطاق محدود (البند رقم ٧)، و"سهولة فهم كيفية تطبيق المستحدث" (البند رقم ٨)، إمكانية مشاهدة نتائج تطبيق المستحدث عند الزراع الآخرين (البند رقم ٩) يليها العوامل المتعلقة بالجهود الإرشادية والتي تتضمن "تلقي الدعم الفني من الخبراء والمتخصصين (البند رقم ١٠)" و "المشاركة مع الزراع الآخرين في مناقشات حول المستحدث" (البند رقم ١١)، كذلك كان من بين العوامل المؤثرة على التبني "معاناة المزارعين من الظروف المالية غير المواتية" (البند رقم ٦). وبالتدقيق في الشكل يمكن ملاحظة أن التغيير بخطوة واحدة لأسفل (أي إختيار الإستجابة السابقة لما تم إختياره فعلياً - أي التحرك لأسفل خطوة واحدة) من المتوقع أن يزيد من الزمن اللازم



شكل (3): حساسية تبني مستحدث تصنيع الكومبوست (التغير في زمن التبني تبعاً للتغير في الإستجابات لبنود الأداة). المصدر: نتائج الدراسة باستخدام أداة ADOPT.

في مقدمة العوامل المؤثرة في عملية تبني كلا المستحدثين محل الدراسة (تصنيع السيلاج وتصنيع الكومبوست) يليها العوامل المتعلقة بالجهود الإرشادية لكل منهما. وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن التوصية بشكل عام باستخدام أداة التنبؤ بمخرجات تبني وإنتشار المستحدثات الزراعية ADOPT في التنبؤ بكل المستحدثات الزراعية وذلك لأن الأداة قد صُممت لهذا الغرض، كما يمكن الإستفادة من نتائج الدراسة في القول بأن مستحدث تصنيع السيلاج سوف يصل لزروة التبني بعد 4 سنوات من بداية نشره في القرية، ومستحدث تصنيع الكومبوست بعد 10 سنوات من بداية نشره، ومن جانب آخر يمكن التعجيل من الوصول إلى ذروة التبني للمستحدثات المدروسة من خلال التأثير على البنود الداخلية المكونة للأداة.

الخلاصة والتوصيات

توصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى ذروة التبني للمستحدثين محل الدراسة (السيلاج والكومبوست) قد يصل إلى 98%، سوف يصل إليها مستحدث تصنيع السيلاج خلال 4 سنوات من بداية نشره وسيصل إليها مستحدث تصنيع الكومبوست خلال 10 سنوات من بداية نشره، في حين أنه في غضون 5 سنوات من بداية أنشطة نشر كلا المستحدثين، سيكون تصنيع السيلاج قد حقق ذروة التبني (98%) إلا أن مستحدث تصنيع الكومبوست سيكون قد حقق نسبة تبني قدرها 78.4%. أما فيما يتعلق بالعوامل المؤثرة في التبني، كما توصلت الدراسة إلى أن العوامل المرتبطة بتصميم وخصائص المستحدث كانت

قائمة المراجع

- Baumgart-Getz, A., Prokopy, L. S. and Floress, K. (2012), "Why Farmers Adopt Best Management Practice in the United States: A Meta-Analysis of the Adoption Literature", *Journal of Environmental Management*, Vol. 96, pp. 17–25.
- Caswell, M. F., Fuglie, K. O. and Klotz, C. A. (1994), *Agricultural Biotechnology: An Economic Perspective*, Agricultural Economics Reports 262025, Economic Research Service, Department of Agriculture, United States.
- Dearing, J. and Meyer, G. (1994), "An exploratory tool for predicting adoption decisions", *Science Communication*, Vol. 16 No. 1, pp. 43–57.
- Knowler, D. and Bradshaw, B. (2007), "Farmers' Adoption of Conservation Agriculture: A Review and Synthesis of

- Recent Research", *Journal of Food Policy*, Vol. 32, pp. 25–48.
- Kuehne G., Llewellyn, R., Pannell, D., Wilkinson, R., Dolling, P., Ouzman, J. and Ewing, M. (2017), "Predicting farmer uptake of new agricultural practices: A tool for research, extension and policy", *Agricultural Systems*, Vol. 156, pp.115–125.
- Llewellyn, R. S. and Brown, B. (2020), "Predicting Adoption of Innovations by Farmers: What is Different in Smallholder Agriculture?", *Applied Economic Perspectives and Policy*, Vol. 42 No. 1, pp. 100–112.
- Mannetje, L. (1999), *Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders*, Proceedings of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage, Plant Production and Protection Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italy.
- Misra, R. F., Roy, R. N. and Hiraoka, H. (2003), *On-Farm Composting Methods*, Land and water discussion paper, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Munguia, O. M. O. and Llewellyn, R. (2020), "The adopters versus the technology: Which matters more when predicting or explaining adoption", *Applied Economic Perspectives and Policy*, Vol. 42 No. 1, pp. 80–91.
- Pannell, D. J. and Claassen, R. (2020), "The Roles of Adoption and Behavior Change in Agricultural Policy", *Applied Economic Perspectives and Policy*, Vol. 42 No. 1, pp. 31–41.
- Pannell, D. J., Marshall, G. R., Barr, N., Curtis, A., Vanclay, F. and Wilkinson R. (2006), "Understanding and Promoting Adoption of Conservation Technologies by Rural Landholders", *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Vol. 46, pp. 1407–1424.
- Rogers, E. (2003), *Diffusion of Innovations*, New York, Free Press, USA.
- Rota, A. and Sperandini, S. (2010), *Integrated Crop-Livestock Farming Systems*, Livestock Thematic Papers Tools for Project Design, International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome, Italy.
- Thornton, P. K. (2006), "Ex ante impact assessment and seasonal climate forecasts: Status and Issues", *Journal of Climate Research*, Vol. 33, pp. 55–65.
- Viatte, G. (2001), *Adopting technologies for sustainable farming systems: An OECD perspective*, Wageningen Workshop Proceeding, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France.