التقييم المالي لمشروعات زراعة الأكوابونيك وجدوى تبنيها في مصر

فاطمة أحمد مصطفي البطح* رباب سعيد عبد القادر محمد محمود مصطفي الهباق***

*** مدرس الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة بنها**

**** مدرس الارشاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة بنها**

الموجز:

على الرغم من دور القطاع الزراعي في الاقتصاد القومي المصري. الا ان عجز الإنتاج الزراعي لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء الأمر الذى أدى الى بداية التفكير في تكثيف انتاج الغذاء بالتوسع الرأسي بجانب الزراعة التقليدية عن طريق استخدام التقنيات الحديثة وذلك باستخدام نظم الزراعة اللاأرضية والتي تسمى الزراعة بدون تربة والتي لم يعتاد المزارع المصري عليها، والتي يعتبر الأكوابونيك احد أنواعها،لذا فقد استهدف البحث تقييم مشروعات زراعة الأكوابونيك لمجموعة من المبحوثين مالياً واقتصادياً والتعرف على مستوي تبنيهم لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك ومصادر المعلومات التي يستقوا منها معلوماتهم والتعرف على متطلبات نشر تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك واهم المشاكل التي تواجههم ومقترحات حلها.

وقد اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على بعض المقاييس الإحصائية والمالية منها النسب المئوية ومعامل الارتباط لبيرسون ونموذج التحليل الارتباطي والانحداري المتعدد الصاعد، كذلك دراسة الجدوى المالية لزراعة الأكوابونيك،والتحليل البيئي لمشروعات الأكوابونيك، حيث خلص البحث الي النتائج التالية:

- تمثل المصدر الأساسي للمعلومات المستقاه عن الأكوابونيك في وزارة الزراعة – المعمل المركزي للمناخ الزراعي.
- معظم المبحوثين محل الدراسة ينتمون الي فئة التبني المنخفض مع تأثير درجة التعرض لمصادر المعلومات والاستعداد للمخاطرة على درجة تبني المبحوثين لتكنولوجيا الأكوابونيك وافضليتهما كمنبآت لتبني التكنولوجيا.
- أظهرت النتائج ان مشروعات الفئة الثانية لديها القدرة على استرداد الأموال المستثمرة بها في فترة اقل من مشروعات الفئة الأولي والثالثة.
- بمقارنة معدل العائد الداخلي بنفقة الفرصة البديلة للاستثمارعند سعري الخصم ٢٣% , ٢٥%اتضح قدرة المشروع على تحمل التغيرات غير المواتية.
- بمقارنة العائد على الاستثمار ومعدل العائد الداخلي وفترة الاسترداد بين الفئات الثلاث اتضح افضلية مشروعات الفئة الثانية وتحقيق نتائج أفضل على مستوي المقاييس المالية المستخدمة.
- تبين من مقارنة تحليل التعادل للفئات الثلاث بلوغ الفئة الثانية نقطة التعادل المشتركة من حيث الكمية والقيمة قبل الفئتين الاولي والثالثة.
- تمثلت اهم متطلبات المبحوثين لنشر تكنولوجيا الأكوابونيك في توفير القروض الميسرة للزراع وتوفير عدد كافي من المرشدين الزراعيين لتدريب ونشر تكنولوجيا الأكوابونيك.
- تتلخص أهم المشاكل التي تواجه متبني زراعة الأكوابونيك في انقطاع الكهرباء وارتفاع نسبة المخاطرة بشكل كبير عند تنفيذ مشروع الأكوابونيك وعدم توافر التمويل الكافي لتنفيذ مشروع الأكوابونيك وعدم معرفة الجهات التي يمكن الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها.
- وتتلخص اهم المقترحات للتغلب علي مثل هذه المشكلات في الاهتمام بتوعية المزارعين بضرورة توفير مولدات كهرباء بأعداد كافية لاستخدامها في حالة انقطاع التيار الكهربائيواهتمام الجهات المسئولة بإقامة دورات تدريبية للمزارعين علي زراعة الأكوابونيك واعلامهم بمواعيد إقامة هذه الدورات وتوفير النشرات والمجلات الارشادية المتعلقة بتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وتوفير القروض الميسرة للمزارعين لتمويل مشروعات زراعة الأكوابونيك وتوعية المزارعين بأهم الجهات التي يمكنهم الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها حتي لا يصبحون ضحية لجهات مشبوهة .

الكلمات الدالة: الأكوابونيك – الزراعة المائية – الزراعة بدون تربة – تبني المستحدثات – نشر المستحدثات – التقييم المالي

المقدمة:

يقوم القطاع الزراعي في مصر بدور رئيسي في الاقتصاد المصري. وذلك لكونه يوفر المواد الخام لقطاعات الاقتصاد الأخرى. ويستوعب نسبة كبيرة من العمالة ويسهم بنحو ١٧%من الدخل القومي ، هذا بالإضافة الى أنه يعتبر مصدرا هاما للحصول على النقد الأجنبي بتصدير المنتجات الزراعية خاصة محاصيل الخضر والفاكهة ونظرا لاختلاف العلاقة بين الزيادة في الموارد البشرية والزيادة فيالموارد الأرضية أدى ذلك إلى عجز الإنتاج الزراعي لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء الأمر الذى أدى الى بداية التفكير في تكثيف انتاج الغذاء بالتوسع الرأسي بجانب الزراعة التقليدية عن طريق استخدام التقنيات الحديثة وذلك باستخدام نظم الزراعة اللاأرضية والتي تسمى الزراعة بدون تربة والتي لم يعتاد المزارع المصري عليها، ويمكن توضيح مفهوم الزراعة بدون تربة على أنها وسيلة زراعة من شأنها تنمية النباتات بدون دخول الأرض كوسط للزراعة حيث تزرع النباتات بمعزل عن التربة وهي طريقة متطورة في الزراعة تساعد علي التخلص من المشاكل المتعلقة بقلة خصوبة التربة وعدم ملائمتها لنمو النبات والظروف المناخية القاسية وقلة الموارد المائية وغيرها من المشاكل التي تواجه الزراعة التقليدية(١) وهناك العديد من أنظمة الزراعة بدون تربة مثل الأكوابونيك والايروبونيك والهيدروبونيك والزراعة العمودية وكل نظام يناسب زراعة محاصيل معينة، وتتناول هذه الدراسة زراعة الأكوابونيككأحد التقنيات الزراعية المستحدثة والتي تساهمفي حل المشكلاتالانتاجية للزراعومدي تبنيهم لها وآثارها الاقتصادية عليهم، حيث تنتج زراعات نظيفة وآمنة وخالية من المبيدات وملوثات البيئة فتبني هذه المشاريعالصغيرة من قبل الزراعوشباب الخريجين غير العاملين تدر ربحا لهم أكبر من الزراعات التقليدية،كما أن تبني أصحاب المنازل لزراعة الأكوابونيكفوق الأسطح يساهم في حل مشكلة تلوث المدن الجديدة باستغلال اسطح العمارات أو أسطح المدارس أو أي منشأة والاستفادة منها.

حيث نشأ مصطلح الأكوابونيك (Aquaponics) من خلال الدمج بين مصطلحي (Hydroponics) وهو يعنى الاستزراعالمائي للنباتات و (Aquaculture) وهو الاستزراعالسمكي.إذا الأكوابونيك هو نظام بيئي حيوي متكامل يمكنك من تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء في منزلك من خلال إنتاج الأسماك والمحاصيل الزراعية دون أسمدة أو ملوثات في دورة مستديمة ومستمرة تضمن لك الابتعاد عن الملوثات التي صارت تلاحقنا في غذائنا وحياتنا. حيث توفر الأسماك الأسمدة النيتروجينية اللازمة للزراعة طبيعياً.

وفي نظام اكوابونيك يوجد إنتاج متكامل بين استزراع الأسماك والنباتات المزروعة مائيا في نظام دائري وهي إدارة كاملة لنظام بيئي يشمل ثلاث مجموعات رئيسية من الكائنات الحية وهم (السمك – النبات – البكتريا) لابد أن ينمو مع بعضهم البعض نمو تكافلي كما يتم تطبيق هذا النظام من خلال زراعة النباتات على مياه الأسماك حيث تستخدم المياه في زراعة الأسماك ثم تذهب للنبات ثم يتم تنقية المياه من فضلات وإفرازات الأسماك التي تكون في نفس الوقت مصدر لزيادة النبات وتعود للأسماك مرة أخرى في هذه الحالة نجد أن كمية المياه التي كانت تستخدم وتهدر أصبحت تدور في دائرة إنتاج الأسماك ثم إنتاج النباتات والمحاصيل الزراعية ثم تعود مرة أخرى للأسماك ولا تفقد شكل (١) بالملحق.

وقد بدأ مشروع الأكوابونيكفي الآونة الاخيرة في الانتشار بعدد من الدول المختلفة سواء النامية او المتقدمة حتى وصل الامر الى وجود عائلات تعتمد في استهلاكها علي انتاجهم الذاتي من الأكوابونيك خاصة وان هذا المشروع يمكن تنفيذه علي مساحة صغيرة من المنزل او على اسطح المنازل لذلك فالمشروع يصلح للأفرادو المؤسسات. بالإضافة إلي مساهمة نموذج زراعة «الأكوابونيك» في مواجهة مشكلة تفتت الحيازات الزراعية في منطقة الوادي والدلتا، حيث تدنتالحيازات بها لتصل الي اقل من القيراط مما لا يحقق للفلاح أي مردود اقتصاديفي الزراعات التقليدية، إلا أن نموذج «الأكوابونيك» الحالي يمكن أصحاب هذه المساحات في تحقيق مكاسب كبيرة.

ويهتم الإرشاد الزراعي بتنمية وعي الزراع وصقل معارفهم وتطبيقهم للممارسات التي تزيد من الانتاجية الزراعية من خلال نشر المستحدثات الزراعية بين الزراع وإقناعهم بتبنيها، حيث تتضمن عملية النشر عدة مراحل أهمها توفير المعرفة عن المستحدث وفوائده واستمالة الزراع لتجريبه وتوفير الامكانيات اللازمة لنشره وتدريب الزراع على التطبيق الصحيح له وتقييم نتائجه[٨]. حيث ان النشر والتبني عمليتان مرتبطتان تتداخلان [٥] بداية من تعلم الأفكار والخبرات الزراعية التي أقرها الباحثين[١]، منذ سماع الزراع عن الفكرة وحتى تصبح جزءً من سلوكهم في تطبيقهم لها.[٧]

مما يستوجب ضرورة الاستعانة بالإرشاد الزراعي في نشر المعارف المتعلقة بزراعة الأكوابونيك وإقناع المزارعين بتبنيها لما له من مردود اقتصادي وبيئي ملموس.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة الدراسة في أن الانتاج الزراعي لا يكفي لسد الاحتياجات الغذائية للسكان مع تناقص المتاح من الموارد المائية اي مواجهة الفقر المائي القادم في المستقبل القريب لذا يجب التوسع الرأسي في الانتاج الزراعي الآمن النظيف الخالي من الملوثات البيئية.

وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية للزراعة المائية (الأكوابونيك) والجهود المبذولة من المراكز البحثية والهيئات المتخصصة في نقل تقنيات زراعة الأكوابونيك، إلا أن استجابة المزارعين لهذه الجهود لم تحقق الأهداف المنشودة، مما يستدعي التعرف علي نظم الزراعة المائية " الأكوابونيك " ومدي انتشارها وتبنيها بين المبحوثين وجدواها الاقتصادية وهل يمكن الاستعانة بها في حل مشاكل الزراعة التقليدية؟ وتحقيق عائد مجزي من عدمه؟

هدف البحث:

يهدف البحث لدراسة مدي إمكانية زيادة الانتاج الزراعي لتحقيق اكتفاء ذاتيوانتاج غذاء آمن " خالي من المبيدات " وذلك من خلال تحقيق الاهداف التالية:

١- التعرف علىمصادر المعلومات التي يستقي منها الزراع معلوماتهم عننظام زراعة الأكوابونيك.
٢- تحديد مستوي تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك.
٣- تحديد العلاقة الارتباطية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيكوبعض المتغيرات المستقلة المدروسة ونسب اسهامها في تفسير التباين الكلى.
٤- عمل تقييم مالي لنظام زراعة الأكوابونيك للتعرف على عناصر التكلفة والعائد بهذه المشروعاتوذلك من خلال المعايير التالية:
   أ- تحديد إجمالي التكاليف الاستثمارية والأرباح السنوية للمشروع.
   ب- تحليل المنافع والتكاليف.
   ج- تحليل الحساسية.
٥- عمل تحليل التعادل لمشاريع الأكوابونيك في مصر.
٦- عمل تحليل بيئي لمشروعات الأكوابونيك ومقومات تبني المبحوثين لها.
٧- التعرف على متطلبات نشر تقنية زراعة الأكوابونيك من وجهة نظر المبحوثين.
٨- التعرف علي أهم المشكلات التي تواجه زراع الأكوابونيك ومقترحاتهم لحلها.

الفروض البحثية:

أ- لا توجد علاقة معنوية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وبين المتغيرات المستقلة التالية: السن، تعليم المبحوث، التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، درجة الاستعداد للمخاطرة، الاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، الاتجاه نحو الارشاد الزراعي، الاتجاه نحو التحديث، القيادية، الاتصال بوكلاء التغيير.

ب- لا تسهم كل من المتغيرات المستقلة ذاتالارتباطات المعنوية بدرجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك في تفسير التباين الكلي.

الطريقة البحثية

اعتمد البحث علي المنهج الوصفي والكمي في تحليل البيانات باستخدامبعضالطرقالإحصائيةوالأساليب الماليةالقياسيةالمناسبة،وذلكباستخداممعاييرالتقييمالمالي للمشروعات، والتحليل البيئي وتحليلالتعادلبهدف توضيحالمؤشراتالاقتصاديةلنقاطالتقييمالاقتصاديالمختلفة وكذلك استخدم معامل الارتباط البسيط (بيرسون)، ونموذج التحليل الارتباطي والانحداري المتعدد والمتدرج الصاعد Step-wise لتقدير نسب مساهمة كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ذات العلاقة بدرجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك في تفسير التباين الكلي، وقد تم تحليل بيانات هذه الدراسة باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS11).

وقداعتمدتالدراسةعلىالبياناتالأولية للبحثمنخلالاستمارةاستبيانأعدتخصيصاللحصولعلىبياناتلمشروعات الأكوابونيكبالعينةالمختارة للدراسةمنمجتمعزراع الأكوابونيكفيمصر بعد أن تم اختبارها مبدئياً لقياس مدي صلاحيتها لتحقيق أهداف الدراسة.

اختيارالعينة:

على الرغم من أن زراعة الأكوابونيك تطبق منذ الثمانينات من القرن الماضي إلا أن سنة البدء بتنفيذ هذا المشروع في مصر كانت مع بداية سنة ٢٠٠١ من خلال مشروع مُمَول من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) بالتعاون مع المعمل المركزي للمناخ الزراعي -مركز البحوث الزراعية – وزارة الزراعة. وكان الهدف الرئيسي من هذا المشروع نشر فكرة زراعة الأسطح بما فيها زراعة الأكوابونيك، وحيث أنه لم يتمكن الباحثين من العثور علي إحصاءات مسجلة بأعداد مزارعي الأكوابونيك في مصر فقد تم الرجوع إلي الاحصاءات المسجلة بالمعمل المركزي للمناخ– قسم الأساليب الزراعية المغلقة (الزراعة بدون تربة) والخاصة بأعداد الأفراد الذين حصلوا علي دورات تدريبية في هذا المجال، حيث بلغ إجمالي عدد المتدربين علي تقنية زراعة الأكوابونيك ١٨٣٣ متدرب تم اختيار عينة عشوائية منتظمة منها بنسبة ٣% ليبلغ بذلك حجم العينة ٥٥ مبحوث من المتدربين وأصحاب مشروعات الأكوابونيك ممن تتوفر فيهم شروط المزارع المتبني وصمموا وحدة اكوابونيك على أسطح المنازل ونجحوا في التجربة ، وقد تم تقسيمهم إلي ثلاث فئات هم اصحاب المزارع الكبيرة (أكبر من ٥٠٠ م٢) وعددهم ١٠ مبحوثين واصحاب المزارع المتوسطة (١٠٠-٥٠٠ م^{٢}) وعددهم ١٠ مبحوثين وأصحاب المزارع الصغيرة (أقل من ١٠٠ م^{٢})وعددهم ٣٥ مبحوث.

القياس الكمي للمتغيرات البحثية:

أولا: تم قياس المتغيرات البحثية الخاصة بنشر وتبني تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك كالآتي:

درجة تبني المزارعين لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك: ويقصد بها القيمة الرقمية التي تعكس استمرار المبحوث في تطبيق تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك لعدد من السنوات ولمرات متتالية، ولذلك فإن درجة التبني يمكن اتخاذها كأساس للتمييز بين المزارعين المتبنين من حيث السرعة أو السبق في تبني التكنولوجيا المستحدثة والاستمرار في هذا التبني.

وقد تم تحديد درجة التبني في هذا البحث باستخدام معادلة لقياس هذه الدرجة[٣] نقلا عن (الشاذلي، ١٩٨٦: ص ص ٢٦٣-٢٧١) [٦]وبعد إدخال تعديلات (محمد، ١٩٩٥: ص ص ٤٧-٤٩)[٤] على هذه المعادلة لتصبح على النحو التالي:

درجة التبني = (عدد مرات التطبيق × ١) – ((عدد سنوات التأخير عن سنة الذيوع + عدد سنوات التوقف اللاإرادي) × ١) +١ + ثابت

علما بأن:

الثابت= (سنة الثبات– سنة البدء) – ٣

سنة الثبات = سنة القياس–٢

سنة القياس: ويقصد بها في هذا البحث السنة التي تم فيها تجميع بيانات هذا البحث وهو عام ٢٠١٩.

سنة الثبات: ويقصد بها في هذا البحث السنة التي عندها يعتبر المزارع متبنيا، ومن ثم فهي تساوي سنة القياس (سنة تجميع البيانات) مطروحاً منها سنتان، ويقصد بها في هذا البحث سنة ٢٠١٧ باعتبارها سابقة للعام الذي تم فيه تجميع بيانات هذا البحث وهو عام ٢٠١٩، وقد حددت هذه الفترة كأساس لاعتبار المبحوث قد طبق التكنولوجيا لمدة عامين متتالين.

سنة البدء: وهي العام الميلادي الذي تم فيه نشر تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك لأول مرة في مصر، وقد تمثلت سنة البدء لهذه التكنولوجيا عام ٢٠٠١.

الثابت: هو تلك القيمة الرقمية التي تجعل المقياس يبدأ من نقطة الصفر، ويتم حسابه بالمعادلة الآتية:

الثابت= (سنة الثبات– سنة البدء) – ٣

الثابت= (٢٠١٧–٢٠٠١) – ٣= ١٣

عدد مرات التطبيق: هي عدد الدرجات التي يحصل عليها المبحوث نتيجة تطبيقه للتكنولوجيا المدروسة بطريقة صحيحة، وذلك بإعطاء درجة واحدة لكل سنة تطبيق صحيحة. بداية من سنة السماع عنها لأول مرة في منطقة البحث وحتى سنة تجميع بيانات البحث، هذا وقد تم حساب درجة واحدة للتعبير عن محور التطبيق العملي.

محور الزمن: ويقصد به في هذا البحث عدد المرات التي طبق فيها المبحوث التكنولوجيا المستحدثة بطريقة صحيحة مطروحا منه عدد سنوات تأخير التطبيق عن سنة البدء منذ سنة البدء لأول مرة في مصر، وكذلك يطرح منه عدد سنوات الوقف اللاارادي للمبحوث نتيجة لظروف خارجة عن إرادته.

محور الاستمرارية: يقصد به مدي رغبة المبحوث في استمرار استخدام التكنولوجيا المستحدثة لحين ظهور بديل لها أكثر حداثة.

التوقف اللاإرادي: يقصد به توقف المبحوث عن تطبيق التكنولوجيا الموصي بها نتيجة لظروف خارجة عن إرادته مثل ارتفاع تكاليفها، أو أي ظروف بيئية تعوق تطبيقها ثم تطبيقها مرة أخري عند توافر الظروف المناسبة.

وعلي هذا أمكن تحديد درجات تبني المبحوثين لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك علي النحو التالي:

يبدأ المقياس بالمبحوثين الذين نفذوا هذه التكنولوجيا سنة الثبات ٢٠١٧ ويرغبوا في استمرار التنفيذ على النحو التالي:

(١×٢) – ((١٦+صفر)×١)+١+١٣= صفر

ويتدرج هذا المقياس متخذا قيما مستمرة حتى يصل إلي أعلي قيمة للمبحوثين الذين نفذوا هذه التكنولوجيا لأول مرة في مصر سنة٢٠٠١ ويرغبون في استمرار التنفيذ على النحو التالي:

(١×١٨) – ((صفر+صفر) ×١) +١+١٣= ٣٢

متطلبات نشر تقنية زراعة الأكوابونيك: ويقصد بها في هذا البحث المتطلبات التي يري المبحوثين مدي ضرورة توافرها لنشر تقنية زراعة الأكوابونيك في مصر، وقد قيس هذا المتغير من خلال سؤال المبحوثين عن (٩) متطلبات بمقياس مكون من ثلاث استجابات أعطيت لها الأوزان الآتية: ضرورية، إلى حد ما، غير ضرورية، وأعطيت الدرجات الآتية: ٣، ٢، ١ على الترتيب وتم جمع الدرجات المعيارية التي حددها كل مبحوث لتعطي درجة إجمالي المتطلبات الخاصة بأهمية نشر تقنية زراعة الأكوابونيك.

درجة التعرض لمصادر المعلومات عن زراعة الأكوابونيك: ويقصد به مدي تعرض المبحوث للمصادر التي يحصل منها علي المعلومات الخاصة بزراعة الأكوابونيك، وأعطي درجة الصفر لمن كان لا يتعرض للمصدر، في حين أعطي ثلاث درجات لمن كان يتعرض لأي من المصادر موضع الدراسة بصفة دائمة، ودرجتين أحيانا، ودرجة واحدة في حالة تعرضه للمصدر بصفة نادرة، وبجمع هذه الدرجات الدالة علي تعرض المبحوثين لكل مصدر من مصادر المعلومات وفقا للاستجابات الأربع، أمكن الحصول علي درجة تعرض المبحوث لمصادر المعلومات عن زراعة الأكوابونيك.

ثانيا: معاييرالتقييمالمالي:

يستهدف التقييم المالي أو التجاري للمشروعات قياس الأربحية المالية والتجارية من وجهة نظر الأفراد أصحاب المشروعات للتوصل الى جدوى المشروع ماليا، وهل يستحق اتخاذ القرار بالاستثمار فيه أم البحث عن مشروع آخر أكثر جدوى. وكذلك اختيار أفضل المشروعات وأكثرها جدوى مالية، ومن هنا تعتبر دراسات جدوى المشروعات من الموضوعات الهامة والحيوية في الوصول بالموارد الاقتصادية إلى الاستخدام الأمثل لتلك الموارد، على مستوى الوحدات الإنتاجية أو على المستوى القومي. وتشير كلمة دراسة الجدوى الى صلاحية الاستثمار من ناحية والى تقدير ما يحققه الاستثمار من عوائد ومنافع من ناحية أخرى. أما التقييم المالي فيختص بقياس الأربحية المالية المباشرة من وجهة نظر المستثمر، ولقد تم إجراء تقييم مالي بواسطة المعايير التالية:

١ـ معيار صافيالقيمةالحالية(Net Present Value (NPV

يعرفبأنهالفرقبينإجماليالقيمةالحاليةللمنافعواجماليالقيمةالحاليةللتكاليفوذلكباستخدامسعرخصميمثلتكلفةالفرصةالبديلة لرأسالمالفيالمجتمعويتمحسابهوفقاًللقانون:

$$\text{ص .ق .ح} = \frac{\text{مج ع}_{\text{ن}}}{(١+\text{ر})^{\text{ن}}} - \frac{\text{مج ت}_{\text{ن}}}{(١+\text{ر})^{\text{ن}}}$$

حيثأ ن

ص .ق .ح =صافيالقيمةالحالية

مجعن = مجموععوائدالمشروعفيالسنةن

مجتن = مجموعالتكاليفللمشروعفيالسنةن

ر = سعرالخصمالذيتمعلىأساسهحسابالقيمةالحالية

ن = تشيرإلىالسنةالتييتمالحسابفيها.

القرار المتخذ بناءاً على هذا المعيار هو:

يكونالمشروعمقبولاًإذاكانصافيالقيمةالحاليةعندسعرخصممعينأكبرمنالصفر(ص.ق.ح>صفر)

٢ـمعيارنسبةالمنافعللتكاليف (B/C)Benefit Cost Ratio

يطلقعليهأيضاًمعيارد ليلالربحية وهو المعيارالذييقيسقدرةالمشروعالاستثماريعلىتحقيقالربحويعتبرهذاالمعيارمقياساًنسبياًعلىالعكسمنمعيارصافيالقيمةالحاليةللمشروعويتمحسابهكالآتي:

$$\text{معيار نسبة المنافع للتكاليف} = \frac{\text{مج ع}_{\text{ن}}}{(١+\text{ر})^{\text{ن}}} \div \frac{\text{مج ت}_{\text{ن}}}{(١+\text{ر})^{\text{ن}}}$$

$$= \frac{\text{مجموع القيم الحالية لصافي التدفقات النقدية السنوية}}{\text{الاستثمار المبدئي}} = \frac{\text{مجموع القيم الحالية للعوائد}}{\text{مجموع القيم الحالية للتكاليف}}$$

القرار المتخذ بناءاً على هذا المعيار هو:

حيث انه عندما تكون النسبة أكبر من الواحد الصحيح عند سعر خصم معين يقبل المشروع، ويرفض المشروع إذا كانت هذه النسبة أصغر من أو تساوي الواحد الصحيح.

٣ـ معيارمعدلالعائدالداخليInternal Rate of Return(IRR)

يعرفبأنهسعرالخصمالذيعندهتكوننسبةالعوائدالحاليةإلىالتكاليفالحاليةللمشروعمساويةللواحد الصحيحأوبمعنىآخرهوسعرالخصمالذييجعلالقيمةالحاليةالصافيةللمشروعمساوياًللصفروهومايمكنتمثيلهبالمعادلةالتالية:

$$\text{معيار معدل العائد الداخلي} = \text{مج} \frac{\text{ع}_{\text{ن}} - \text{ت}_{\text{ن}}}{(١+\text{ر})^{\text{ن}}} = \frac{\text{صـ}}{\text{فر}}$$

وهذاالمعيارتعريفهالسابقإنمايمثلأربحيةالأموالالمنفقةعلىالمشروعطوالعمرهالافتراضي،لاتوجدطريقةمحددةيمكنمنهاحسابهذاالمعدلأ وسعرالخصمالذييجعلالقيمةالحاليةالإيراداتالمشروعمساويةتماماًلتكاليفهأييجعلصافيالقيمةالحاليةمساوياًللصفر.

ولذلكفإنالأسلوبالمتبعهوطريقة(التجربةوالخطأ)عنطريقالاستكمال Interpolation

وأنهذاالمعدليقومبحسابصافيالقيمةالحاليةعندسعرخصممعينفإذاكانتهذهالقيمةموجبةنحسبصافيالقيمةالحاليةمرةأخربعندسعرخصمأعلى.

وهكذاحتىنصلإلىسعرخصمتكونعندهالقيمةالحاليةمساويةللصفريقعبينسعريالخصميمكنحسابمعدلالعائدالداخليكالآتي:

$$\textbf{معيار معدل العائد الداخلي} = \textbf{سعر الخصم الأدنى} + \frac{\textbf{ص. ق. ح عند سعر الخصم الأدنى} \times \textbf{سعر الخصم الأدنى}}{\textbf{ص. ق. ح عند سعر الخصم الأدنى + ص. ق. ح. عند سعر الخصم الأعلى}}$$

والقرار المتخذ بناءاً على هذا المعيار هو:

١ـ يقبل المشروع إذا كان معدل العائد الداخلي للمشروع أكبر من تكلفة الفرصة البديلة في المجتمع (أو سعر الفائدة على الودائع في البنوك).

٢ـ يرفض المشروع إذا كان معدل العائد الداخلي الأقل من عائد الفرصة البديلة لرأس المال في المجتمع

٤- فترة الاسترداد Payback Period:

وهي الفترة اللازمة لتتعادل التدفقات النقدية الصافية مع التكاليف الاستثمارية للمشروع أو هي الفترة أي عدد السنوات التي يستطيع المشروع خلالها أن يحقق تدفقات نقدية صافية كافية لتغطية التكاليف الاستثمارية الصافية.

أ- في حالة تساوي التدفقات النقدية يحسب كما يلي:

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{صافي التكاليف الاستثمارية}}{\text{التدفقات النقدية الصافية السنوية}}$$

ب- في حالة تغير (عدم تساوي) التدفقات النقدية يحسب كما يلي:

$$\text{فترة الاسترداد} = \text{ت} + \frac{\text{ب - س}}{\text{د + س}}$$

حيث: ت= السنة الأخيرة التي تكون فيها التدفقات النقدية الصافية التراكمية أقل من قيمة الاستثمار.

ب= قيمة الاستثمار الصافية

س = التدفقات النقدية المجمعة (التراكمية) عند السنة ت

د = التدفقات النقدية المجمعة (التراكمية) عند السنة ت +١

كما يمكن حسابها من مقلوب معدل العائد الداخلي كالتالي:

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{١}}{\text{معدل العائد الداخلي}} = \frac{1}{IRR}$$

والقرار المتخذ بناءاً على هذا المعيار هو:

تقارن فترة الاسترداد المحسوبة بفترة الاسترداد القصوى المقبولة لقبول أو رفض المشروع.

٥- العائد على الاستثمار Return on Investment (ROI):

يوضح مدي ربحية الجنيه المستثمر ويحسب كالتالي:

$$\text{العائد على الاستثمار} = \frac{\text{صافي الدخل}}{\text{اجمالي الاستثمارات}}$$

والقرار المتخذ بناءاً على هذا المعيار هو:

يتم قبول المشروع في حالة الناتج أكبر من الواحد الصحيح، ويرفض المشروع إذا كانت النسبة أصغر من أو تساوي الواحد الصحيح.

٦- تحليل الحساسية للمشروعSensitivity Analysis

يعرفتحليلالحساسيةبأنهمدىاستجابةالمشروعللتغيراتالتيتطرأعلى العناصر المكونةله (التدفقاتالنقديةالداخلةوالتدفقاتالنقديةالخارجة)خلالالعمر الافتراضيللمشروع،وبالتاليفإنتحليلالحساسيةهوأسلوبلقياسأثر هذهالتغيرات فيالنهايةعلىمعدلالعائدالداخليأوصافيالقيمةالحالية أوأيمعيار آخر من معاييرتقييمالمشروعاتوالذييساعدفيالنهايةعلىاتخاذالقرار الاستثماريفيظل درجةمعينةمنالمخاطرةأو ظروفعدمالتأكد.ومنالواضحأنتحليلالحساسيةيوضح كيفيمكنأنتتأثر قيمةالمعيار المستخدملتقييمالمشروعالاستثماريبالتغيير فيأحد المتغيراتأو العواملالمؤثرةعلىالمشروعوفيالنهايةعلىصافيالتدفقاتالنقدية.

ثالثاً: تحليلالتعادل Break-even Analysis

تحقيقالأرباح هو الهدفالاساسيلكافةالمنشآتالتيتعملعلىأساسساقتصاديةفيدنيا الاعمال،ولتحقيقالأرباحتتكاتفكافةالادارات داخلالمنشأةوفيمقدمتهاالادارةالماليةفي تخطيطالأرباح،ولتخطيطالأرباحيتعيندراسةالعلاقةالتيتربطبينالتكاليفوحجمالنشاط والربحعلىمستوىالمنشاة،أومايطلقعليه تحليلالتعادل. ويعتبرتحليلالتعادلأحدأهمالادواتالمستخدمةمنقبلالادارةلتحليلالعلاقةبينالتكلفة والحجموالربح،حيثيمكنمنخلالهذاالتحليلرصدأثرتغيراتحجمالنشاطأوأسعار المنتجاتأوتكلفتها على الأرباح . وفيمايلينتناولالموضوعاتالتاليةفيمايتعلقبتحليل التعادل.

- مفهومنقطةالتعادلوكيفيةقياسها في حالة تعدد المنتجات من المشروع:

تعرفنقطةالتعادلبانهاكميةأوقيمةالمبيعاتالتيتتساوىعندها ايراداتالمشروعالكليةمع تكاليفه الكلية. كماتعرفبانهاالنقطةالتييسبقهاخسائرويتبعهاأرباحأوعندهاتكونأرباحالمنشأة مساويةللصفر. وبالارتكازعلىالتعريفالأوللنقطةالتعادلوالذييشيربانهاالنقطةالتيتتساوىعندها ايراداتالمشروعوتكاليفهالكليةيمكنبناءالعلاقةالتالية:

عندنقطةالتعادل:**الايرادات الكليةللمنشأة = التكاليفالكليةللمنشأة (المتغيرةوالثابتة)**

والتي يمكن التعبير عنهاعلىالنحوالتالي:

ك × س = ك × غ + ث

وبإيجادقيمة (ك) بالعلاقةالسابقةنصلالتحديدنقطةالتعادلبالكميةكالتالي:

$$ك = \frac{ث}{س - غ}$$

حيثأن:

ك: كميةمبيعاتالتعادل. ث :التكاليفالثابتةللمنشاةككل. س: سعربيعالوحدةمنالمنتج.

غ: التكلفةالمتغيرةلوحدةالمنتج.

وتكونقيمةمبيعاتالتعادل (ويرمزلهابالرمزق) كالتالي:

ق= ك × س

أيانقيمةالمبيعاتالتيتحققالتعادلعبارةعنكميةمبيعاتالتعادلفيسعربيعالوحدة.

وبالتركيزعلىالعلاقةالرياضيةالمستخدمةفيتحديدنقطةالتعادلنجدانمقامها (س– غ) هوعبارةعنسعربيعالوحدةمطروحامنه تكلفتهاالمتغيرة،وهومايطلقعليهمسمىالربح الحديأوالمساهمةالحديةأوهامشأوعائدالمساهمةللوحدةالمنتجةاوالمباعة .ويشيرالربح الحديالىالقدرالذيتسهمبهالوحدةالمنتجةأوالمباعةفيتغطيةالتكاليفالثابتة،هذاالقدر يستخدمبعدتغطيةالتكاليفالثابتةبالكاملفيتحقيقأرباحصافية .

ومنثميمكنصياغةالعلاقة التيتحددنقطةالتعادلبشكلأكثردلالةكالتالي:

كميةمبيعاتالتعادل= التكاليفالثابتة/ الربحالحدي

وفقالهذهالعلاقةيتمتحديدعددالوحداتالمنتجةأوالمباعةالذييكفيبالكادلتغطيةالتكاليف الثابتةللمنشأةمنخلالماتحققهكلوحدةمنربححدي.

ولتحديدنقطةالتعادلفيحالةتعددالمنتجاتيتماتباعالخطواتالتالية:

١- حسابنسبةكلمنتجفيالتشكيلةالبيعية (المزيجالبيعي) .

٢- نحسبمتوسطسعربيعالوحدةفيالتشكيلةالبيعية (س/) = مجموعحاصلضرب (سعر بيعالوحدةمنكلمنتج× نسبةالمنتجفيالتشكيلةالبيعية).

٣- نحسبمتوسطالتكلفةالمتغيرةلوحدةالمنتجفيالتشكيلةالبيعية (غ/) = مجموعحاصل ضرب (التكلفةالمتغيرةللوحدةمنكلمنتج× نسبةالمنتجفيالتشكيلةالبيعية) .

٤- نحسبالتعادلبالكمية (ك/) وبالقيمة (ق/) للمنشأةككلبالاستنادعلىالتكاليفالثابتة الاجماليةللمنشأة (ث) ومتوسطسعرالبيع (س/)ومتوسطالتكلفةالمتغيرةللوحدة (غ/).

ك/ =ث ÷ س/ - غ/

وتكونق/ = ك/ × س/

٥-تحديدالتعادلبالكميةلكلمنتجنعلىحدة = كميةمبيعاتالتعادللمنشأةككل ×نسبة المنتجنفيالتشكيلالبيعي.

٦- تحديدنقطةالتعادلبالقيمةلكلمنتجن = ق/ × نسبةالمنتجنفيالتشكيلةالبيعية.

النتائج ومناقشتها:

أولا: مصادر المعلومات التي يستقي منها الزراع معلوماتهم عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك: -

أظهرت النتائج الموضحة بجدول رقم (١) أن المصادر التي يستقي منها الزراع المبحوثين معلوماتهم عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وفقا للدرجة المتوسطة هي: وزارة الزراعة - المعمل المركزي للمناخ الزراعي في المرتبة الأولي بدرجة متوسطة (٢.٠٥)، وفي الترتيب الثاني المرشد الزراعي بدرجة متوسطة (١.٨٩)، بينما جاء في الترتيب الثالث كليات الزراعة بدرجة متوسطة (١.٨٥)، بينما جاء الأهل والأصدقاء والجيران في الترتيب الأخير بدرجة متوسطة (١.٢٢).

وتشير هذه النتائج إلي أهمية مراكز البحوث الزراعية والباحثين الزراعيين كمصدر للمعارف العلمية في مجال زراعة الأكوابونيك مما يتطلب تقوية العلاقة بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي، والاستعانة بالباحثين الزراعيين في الاجتماعات والندوات الإرشادية لنشر المعلومات العلمية عن زراعة الأكوابونيك وزيادة تبنيها بين المزارعين، كما يجب الاهتمام بنشر الفكرة علي شبكة الانترنت ومواقع التواصل الاجتماعي والمواقع الخاصة بوزارة الزراعة ومراكز البحوث الزراعية علي الانترنت، بالإضافة إلي ضرورة زيادة النشرات والمطبوعات الإرشادية عن زراعة الأكوابونيك للاستعانة بها في هذا المجال.

جدول (١) توزيع المبحوثين وفقا لدرجة مصادر معرفتهم عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك

البيان مصادر المعرفة	دائماً (٣)		أحياناً (٢)		نادراً (١)		لا (٠)		الدرجة المتوسطة
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	
وزارة الزراعة - المعمل المركزي للمناخ الزراعي	١٤	٢٥.٥	٣٠	٥٤.٥	١١	٢٠	-	-	٢.٠٥
المرشد الزراعي	٥	٩.١	٤١	٧٤.٥	٧	١٢.٧	٢	٣.٦	١.٨٩
كليات الزراعة	٧	١٢.٧	٣٣	٦٠	١٥	٢٧.٣	-	-	١.٨٥
البرامج الزراعية بالتليفزيون	-	-	٤٧	٨٥.٥	٨	١٤.٥	-	-	١.٨٥
النشرات والمطبوعات الإرشادية	٤	٧.٣	٣٧	٦٧.٣	١٤	٢٥.٥	-	-	١.٨٢
الانترنت وشبكات التواصل الاجتماعي	-	-	٤٥	٨١.٨	١٠	١٨.٢	-	-	١.٨٢
مديرية الزراعة بالمحافظة	٤	٧.٣	٣٦	٦٥.٥	١٥	٢٧.٣	-	-	١.٨٠
الإدارة الزراعية بالمركز	٥	٩.١	٣٣	٦٠	١٦	٢٩.١	١	١.٨	١.٧٦
الجمعيات التعاونية الزراعية	-	-	٣٢	٥٨.٢	٢٣	٤١.٨	-	-	١.٥٨
منافذ بيع المستلزمات الزراعية	١٣	٢٣.٦	٣	٥.٥	٣٩	٧٠.٩	-	-	١.٥٣
الأهل والأصدقاء و الجيران	٤	٧.٣	٥	٩.١	٤٥	٨١.٨	١	١.٨	١.٢٢

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

ثانياً: تحديد مستوي تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك: -

لتحديد مستوي تبني المبحوثين لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، تم الاستعانة بمقياس تحديد مستوي التبني استناداً إلى المحاور الخمسة التالية:

١- سنة السماع عن التكنولوجيا:

تشير البيانات الواردة بجدول (٢) إلي أن نسبة ١٢.٧٣% من الزراع المبحوثين قد أقروا بأنهم سمعوا عن هذه التكنولوجيا خلال الفترة من ٢٠٠١- ٢٠٠٥، بينما ذكر ١٦.٣٦% منهم أنهم سمعوا عن هذه التكنولوجيا في فترة لاحقة تراوحت ما بين ٢٠٠٦-٢٠١١، في حين أن ما يقرب من ثلاثة أرباع المبحوثين بنسبة ٧٠.٩١% قد سمعوا عن هذه التكنولوجيا في فترة متأخرة خلال السنوات ٢٠١٢-٢٠١٧، وقد يرجع ذلك إلي قلة استجابة المزارعين لمعرفة أهمية وفوائد زراعة الأكوابونيك، مما يتطلب بذل المزيد من الجهود الإرشادية لتوصيل ونشر كافة المعلومات والمعارف العلمية للمزارعين عن أهمية ومزايا زراعة الأكوابونيك.

جدول (٢) توزيع المبحوثين وفقا لسنة السماع عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وتطبيقها لأول مرة خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠١٧)

البيان الفترة	السماع عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك		تطبيق التكنولوجيا لأول مرة		نسبة الاستجابة*
	عدد	٪	عدد	٪	٪
مبكر (٢٠٠١ - ٢٠٠٥)	٧	١٢.٧٣	١	١.٨٢	١٤.٢٩
متوسط (٢٠٠٦ - ٢٠١١)	٩	١٦.٣٦	٥	٩.٠٩	٣١.٢٥
متأخر (٢٠١٢ - ٢٠١٧)	٣٩	٧٠.٩١	٤٩	٨٩.٠٩	٨٩.٠٩
المجموع	٥٥	١٠٠	٥٥	١٠٠	-

* نسبة الاستجابة = (عدد المطبقين للتكنولوجي خلال الفترة المقاسة ÷ اجمالي عدد من سمعوا بها خلال الفترة المقاسة والفترات السابقة) × ١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

٢- سنة تطبيق التكنولوجيا لأول مرة:

تشير البيانات الواردة بجدول (٢) إلي أن نسبة ١.٨٢% من الزراع المبحوثين يقعون في فئة "التطبيق المبكر" حيث كانت بدايات استخدامهم لهذه التكنولوجيا خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٥)، بينما يقع نسبة ٩.٠٩% منهم في فئة "التطبيق المتوسط" حيث كان استخدامهم لهذه التكنولوجيا في فترة تالية للفترة السابقة خلال السنوات من ٢٠٠٦- ٢٠١١، في حين جاء أكثر من ثلاثة ارباع المبحوثين ونسبتهم ٨٩.٠٩% بفئة "التطبيق المتأخر" حيث كان استخدامهم لهذه التكنولوجيا خلال الفترة (٢٠١٢ - ٢٠١٧)، وتشير هذه النتائج إلي أن استجابة غالبية الزراع المبحوثين لاستخدام التكنولوجيا كان في وقت متأخر جدا مقارنة بأقرانهم الذين استخدموا هذه التكنولوجيا في فترة سابقة، وقد يرجع ذلك إلي زيادة معارف هؤلاء الزراع الرواد في تطبيق التكنولوجيا بأهميتها وما تتميز به من توفير كميات كبيرة من المياه ومن الأعلاف التي توضع للأسماك بالإضافة إلي الحصول علي نباتات خالية من الكيماويات والمبيدات.

٣- الفترة الزمنية لتبني تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك:

تشير البيانات الواردة بجدول (٣) إلي أنه في عام ٢٠٠١ لم يكن يسمع عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك سوي نسبة ٣.٦٤% من الزراع المبحوثين، بينما كان عدد المتبنين لهذه التكنولوجيا يمثلون نسبة ١.٨٢% من إجمالي المبحوثين، وأن الحجم النسبي للفرق بين ممن سمعوا عن تلك التكنلوجيا وبين من تبنوها في نفس هذا العام قد بلغ ٥٠% وتعكس هذه النسبة وجود فجوة كبيرة بين الذين سمعوا عن هذه التكنولوجيا والذين تبنوها، وبعد مرور أربع سنوات من نشر التكنولوجيا أي عام ٢٠٠٥ زادت نسبة من سمعوا عن هذه التكنولوجيا إلي ١٢.٧٣% من المبحوثين، بينما ظلت نسبة الذين تبنوا هذه التكنولوجيا ١.٨٢%، وبالتالي بلغ الحجم النسبي بين هاتين الفئتين ٨٥.٧١%، وفي عام ٢٠٠٩ زادت نسبة السماع عن هذه التكنولوجيا لتصل إلي ٢٧.٢٧% من المبحوثين، بينما بلغت نسبة المتبنين ٧.٢٧% ، وتقلص الحجم النسبي للفرق بين السماع والتبني في نفس العام المشار إليه ليصل إلي ٧٣.٣٣% ممن سمعوا عن هذه التكنولوجيا، وبالتالي فقد انخفض الحجم النسبي للفرق بين السماع والتبني بشكل ملحوظ إلي نحو ٣٦.٨٤%، أما في عام ٢٠١٧ فقد وصلت نسبة من سمع وتبني هذه التكنولوجيا أقصي حد لها وهو ١٠٠% وهم يمثلون كافة أفراد العينة، وبالتالي انعدم الحجم النسبي للفرق بين السماع والتبني، أي أن جميع أفراد العينة قد تبنوا هذه التكنولوجيا بعد مرور ١٦ عاما من سماعها .

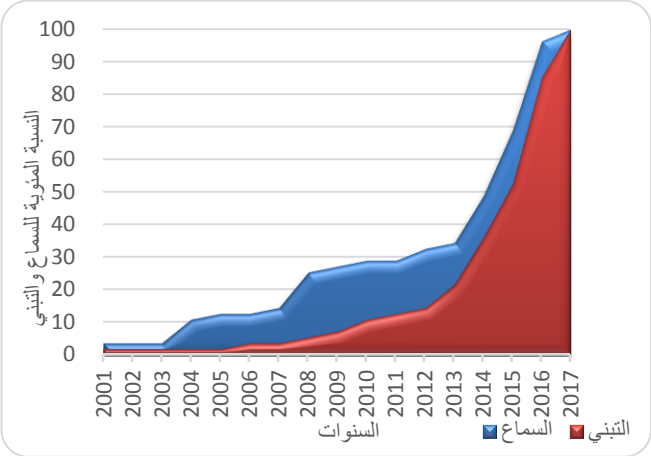
جدول (٣) توزيع أفراد عينة البحث وفقا للتكرار المتجمع الصاعد لوقت السماع والتبنيلتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك

السنوات	السماع		التبني		الفرق بين السماع والتبني	
	التكرار المتجمع الصاعد	٪	التكرار المتجمع الصاعد	٪	فجوة التطبيق	٪ منسوبة إلي عدد من سمعوا
٢٠٠١	٢	٣.٦٤	١	١.٨٢	١	٥٠
٢٠٠٢	٢	٣.٦٤	١	١.٨٢	١	٥٠
٢٠٠٣	٢	٣.٦٤	١	١.٨٢	١	٥٠
٢٠٠٤	٦	١٠.٩١	١	١.٨٢	٥	٨٣.٣٣
٢٠٠٥	٧	١٢.٧٣	١	١.٨٢	٦	٨٥.٧١
٢٠٠٦	٧	١٢.٧٣	٢	٣.٦٤	٥	٧١.٤٣
٢٠٠٧	٨	١٤.٥٥	٢	٣.٦٤	٦	٧٥
٢٠٠٨	١٤	٢٥.٤٥	٣	٥.٤٥	١١	٧٨.٥٧
٢٠٠٩	١٥	٢٧.٢٧	٤	٧.٢٧	١١	٧٣.٣٣
٢٠١٠	١٦	٢٩.٠٩	٦	١٠.٩١	١٠	٦٢.٥
٢٠١١	١٦	٢٩.٠٩	٦	١٢.٧٣	١٠	٦٢.٥
٢٠١٢	١٨	٣٢.٧٣	٨	١٤.٥٥	١٠	٥٥.٥٦
٢٠١٣	١٩	٣٤.٥٥	١٢	٢١.٨٢	٧	٣٦.٨٤
٢٠١٤	٢٧	٤٩.٠٩	٢٠	٣٦.٣٦	٧	٢٥.٩٣
٢٠١٥	٣٨	٦٩.٠٩	٢٩	٥٢.٧٣	٩	٢٣.٦٨
٢٠١٦	٥٣	٩٦.٣٦	٤٧	٨٥.٤٥	٦	١١.٣٢
٢٠١٧	٥٥	١٠٠	٥٥	١٠٠	-	-

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

ويلخص هذا التسلسل الزمني لسماع وتبني تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك الشكل البياني رقم (١) وفيه يتضح أن الفجوة بين السماع والتبني كانت متسعة بلغت سنة ٢٠٠١ نسبة ٥٠%، وزادت لتبلغ سنة ٢٠٠٥ نسبة ٨٥.٧١%، إلى أن بدأت تضيق تدريجيا سنة ٢٠١٥، ثم انعدمت هذه الفجوة تماما وأصبح جميع أفراد العينة متبنين لهذه التكنولوجيا سنة ٢٠١٧، ويرجع ذلك لإدراك المبحوثين لمميزات هذه التكنولوجيا بشكل محسوس حيث أنها توفر كميات كبيرة من المياه.

شكل (١) المنحني التكراري المتجمع الصاعد لوقت السماع والتبني لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك



المصدر: جدول (٣) بالبحث.

٤- التوقف اللاإرادي عن استمرار تطبيق التكنولوجيا:

أوضحت النتائج التي تم الحصول علها من المبحوثين والخاصة بتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك إلى عدم توقف أي فرد من العينة عن تطبيق استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك لأي ظروف خارجة عن إرادتهم.

٥- الرغبة في الاستمرار:

أوضحت النتائج التي تم الحصول عليها من المبحوثين والخاصة بتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك أنه يوجد إجماع بنسبة ١٠٠% من جانب المبحوثين على رغبتهم في استمرار استخدام هذه التكنولوجيا، وقد يرجع ذلك إلى الجهود الإرشادية التي تبذل في سبيل نشر استخدام هذه التكنولوجيا وما تتميز به من توفير كميات كبيرة من المياه ومن الأعلاف التي توضع للأسماك بالإضافة إلى الحصول على نباتات خالية من الكيماويات والمبيدات وجدوي المشروع اقتصادياً.

ج - مستوى تبني المبحوثين لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك:

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (٤) أن نسبة ٨٧.٢٧% من المبحوثين ينتمون إلى فئة التبني المنخفض، ونسبة ١٠.٩١% منهم ينتمون إلى فئة التبني المتوسط، بينما ينتمي نسبة ١.٨٢% من المبحوثين إلى فئة التبني المرتفع، ويتضح أن أكثر من ثلاثة أرباع المبحوثين ينتمون إلى فئة التبني المنخفض مما يتطلب بذل المزيد من الجهود الإرشادية لنشر مزايا زراعة الأكوابونيك ودعم المزارعين لتبنيها.

جدول (٤) توزيع المبحوثين وفقا لمستوي تبنيهم لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك

فئات التبني	متبني تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	
	عدد	٪
تبني منخفض (أقل من ١١ درجة)	٤٨	٨٧.٢٧
تبني متوسط (١١- ٢٢ درجة)	٦	١٠.٩١
تبني مرتفع (أكبر من ٢٢ درجة)	١	١.٨٢
المجموع	٥٥	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

ثالثا: تحديد العلاقة الارتباطية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيكوبعض المتغيرات المستقلة المدروسة ونسب اسهامها في تفسير التباين الكلى:

- علاقة مستوى تبنى الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وبعض المتغيرات المستقلة المدروسة:

ولدراسة العلاقة بين مستوي تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وبعض المتغيرات المستقلة المدروسة وهي: السن، تعليم المبحوث، التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، درجة الاستعداد للمخاطرة، الاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، الاتجاه نحو الارشاد الزراعي، الاتجاه نحو التحديث، القيادية، الاتصال بوكلاء التغيير. تم صياغة الفرض الإحصائي الأول القائل " لا توجد علاقة معنوية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وبين المتغيرات المستقلة السابق ذكرها".

ولاختبار صحة هذا الفرض استخدم معامل الارتباط البسيط لبيرسون، وتوضح بيانات الجدول رقم (٥) وجود علاقة معنوية عند مستوي ٠.٠١ بدرجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، ودرجة الاستعداد للمخاطرة، ودرجة الاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، ودرجة الاتجاه نحو الارشاد الزراعي، ودرجة الاتجاه نحو التحديث، ودرجة القيادية، ودرجة الاتصال بوكلاء التغيير، في حين كانت العلاقة غير معنوية بالمتغيرين: السن، تعليم المبحوث، وقد يرجع ذلك إلى تقارب فئات المبحوثين في السن والتعليم.

وبناءاً على هذه النتيجة يمكن رفض الفرض الإحصائي جزئياً وقبول الفرض البديل، وهو وجود علاقة معنوية بين مستوي التبني والمتغيرات المستقلة المدروسة باستثناء السن والتعليم.

جدول (٥) قيم معاملات الارتباط بين مستوي تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك والمتغيرات المستقلة المدروسة

م	المتغيرات المستقلة المدروسة	قيم معامل الارتباط
١-	السن	٠.٠٨٢
٢-	درجة تعليم المبحوث	٠.١٤٧
٣-	درجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	**٠.٨٢٢
٤-	درجة الاستعداد للمخاطرة	**٠.٧٧٩
٥-	درجة الاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	**٠.٥٣٣
٦-	درجة الاتجاه نحو الارشاد الزراعي	**٠.٨١٦
٧-	درجة الاتجاه نحو التحديث	**٠.٧٤٦
٨-	درجة القيادية	**٠.٦٠٣
٩-	درجة الاتصال بوكلاء التغيير	**٠.٨٠٨

قيمة معامل الارتباط الجدولية د.ح = ٥٣ عند مستوى معنوية ٠.٠١، ٠.٠٥ هي: ٠.٣٤٦، ٠.٢٦٧

** معنوية عند ٠.٠١

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

- تحديد نسب اسهام المتغيرات ذات الارتباط المعنوي بمستوى تبنى الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك:

وللتأكد من النتائج السابقة الدالة علي وجود علاقة معنوية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك وبين المتغيرات المستقلة ذات العلاقة المعنوية بها وجعلها أكثر دقة في ظل ديناميكية المتغيرات الأخرى، وبأخذ أثر هذه المتغيرات في الاعتبار، فقد تم وضع الفرض الاحصائي التالي القائل بأنه " لا تسهم المتغيرات المستقلة ذات العلاقة المعنوية بدرجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك في التباين الكلي المفسر لها، حيث تم استخدم نموذج التحليل الارتباطي والانحداري المتعدد المتدرج

الصاعد، والذي أثبت أن هناك متغيران مستقلان ذوي علاقة معنوية في تفسير المتغيرات المعنوية كلها والتي ينطبق عليها الشروط وهما: درجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، ودرجة الاستعداد للمخاطرة، ومن نتائج التحليل المبينة بجدول رقم (٦) اتضح أن نسبة مساهمة هذه المتغيرات في تفسير التباين الكلي لدرجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك كانت ٧١.١%، منها ٦٧.٦% تعزي إلي درجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك ، و٣.٥% إلي درجة الاستعداد للمخاطرة.

والعلاقة الإيجابية بين درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، يمكن تفسيرها بأنه كلما زاد تعرض المبحوث لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، ودرجة استعداده للمخاطرة كلما زاد وعيه بأهمية استخدام التكنولوجيا المستحدثة في الزراعة ويصبح أكثر حرصاً على استخدامها، وينعكس ذلك على الرغبة في زيادة معارفه في مجال زراعة الأكوابونيك.

ومن النتائج السابقة يتضح أن درجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، ودرجة الاستعداد للمخاطرة من أفضل المتغيرات المدروسة كمنبآت لتبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك مما يستلزم من مخططي ومنفذي البرامج الإرشادية المتعلقة بزيادة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك الاهتمام بهذه المتغيرات علي وجه الخصوص والتي تساهم في زيادة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، وضرورة اهتمام الدراسات المستقبلية بالتعرف على المتغيرات الأخرى التي لم يتناولها البحث.

جدول رقم (٦) التحليل الارتباطي والانحداري المتعدد المتدرج الصاعد لعلاقة درجة تبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك بالمتغيرات المستقلة ذات العلاقة المعنوية بها

خطوات التحليل	المتغيرات الداخلة في التحليل	معامل الارتباط المتعدد	النسبة المئوية التراكمية للتباين المفسر للمتغير التابع	النسبة المئوية للتباين المفسر للمتغير التابع	معامل الانحدار
الخطوة الأولي	درجة التعرض لمصادر المعلومات عن تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	٠.٨٢٢	٦٧.٦	٦٧.٦	**٣.٤٥٢
الخطوة الثانية	درجة الاستعداد للمخاطرة	٠.٨٤٣	٧١.١	٣.٥	**٣.٢٩٥

** معنوي عند مستوى معنوية ٠.٠١

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

رابعاً: التقييم المالي لمشروعات الأكوابونيك في مصر

١- التقييم المالي لمشروعات الأكوابونيكللفئة الأولى (أقل من ١٠٠ م٢)

أ- التكاليف الاستثمارية والأرباح: -

تشير بيانات جدول (٧) إلى إجمالي التكاليف الاستثمارية وتكاليف الإنتاج والتشغيل والإيرادات والأرباح السنوية للمشروع الواحد في مشروعات الفئة الأولي (أقل من ١٠٠م٢) حيث بلغ إجمالي التكاليف الاستثمارية الي ٤٥٤٦٩.٣ جنيه، وبلغ إجمالي تكاليف الإنتاج والتشغيل حوالي ٢١٩٦٤ جنيه / سنة، وبلغ إجمالي الإيراد السنوي حوالي ٧٩٦١٧ جنيه، وبلغ صافي العائد حوالي ١٢١٨٣.٧ جنيه.

ب- تحليل المنافع والتكاليف: -

تشير نتائج التقييم المالي بجدول (٩) إلى جدوى إنتاج مشروعات الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣٪ , ٢٥% حيث بلغت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٧٧، ١.٧٣ عند سعري الخصم الأصغر والأكبر على التوالي بينما بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية في كل منهما حوالي ١٠٣٧٦٣.٦، ٩٣١٨٢.٨ جنيه على التوالي وبلغ معدل العائد الداخلي حوالي ٧٨% أما فترة الاسترداد بلغت حوالي ١.٢٨ سنة، بينما بلغ العائد على الاستثمار نحو ١.١٧ جنيه.

وتوضح الجداول أرقام (٨، ١٠، ١٢) التدفقات النقدية لمشروعات الأكوابونيك للفئات الثلاث (اقل من ١٠٠م٢، ١٠٠- ٥٠٠ م٢، أكبر من ٥٠٠م٢) علي الترتيب بعينة الدراسة عام ٢٠١٩.

جدول(٧) النفقات الاستثمارية والارباحلمشروعات الأكوابونيكبعينةالدراسةفيعام٢٠١٩ (جنيه)

البيان	الفئة لأولي (أقل من ١٠٠م٢)	الفئة الثانية (١٠٠ – ٥٠٠م٢)	الفئة الثالثة (أكبر من ٥٠٠م٢)
١- إجمالي التكاليف الاستثمارية – وحدة استزراع سمكي (تانك + مضخة اكسجين+سخان مياه) – وحدة هيدروبونيك (لزراعة النباتات)	٤٥٤٦٩.٣	١٠٣٢١٠.٧	٣٢٨٨٨٠
٢- اجمالي تكاليف الانتاج والتشغيل	٢١٩٦٤	٤٩٨٥٦	١٥٠٦٨٠
– متوسط سعر الألف زريعة بلطي (جنيه)	٣٥٠	٣٥٠	٣٥٠
– عدد زريعة الأسماك	٤٥٠٠	٤٠٠٠٠	٨٢٠٠٠
– إجمالي تكلفة الزريعة (جنيه)	١٥٧٥	١٤٠٠٠	٢٨٧٠٠
– متوسط كمية الأعلاف (كجم)	٢٥٠	٨١٣	٢٠١٠
– متوسط سعر الكجم علف (جنيه)	٩	٩	٩
– إجمالي تكلفة الأعلاف (جنيه)	٢٢٥٠	٧٣١٧	١٨٠٩٠
– إجمالي قيمة الشتلات(جنيه)	٧٢٠٠	١٢٠٥٦	٥٠١٢٣
– العمالة	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٦٥٠٠
– مياه وكهرباء	٢٢٥٠	٤٠٠٠	١٠٠٠٠
– مصاريف نثرية	٦٦٨٩	٩٤٨٣	٣٧٢٦٧
٣- اجمالي التكاليف الكلية	٦٧٤٣٣.٣	١٥٣٠٦٦.٧	٤٧٩٥٦٠
– متوسط ايرادات انتاج الأسماك (جنيه)	٤٢٥٠٠	١٢٥٠٠٠	٣٩٤١٥.١
– متوسط ايرادات انتاج المحاصيل (جنيه)	٣٧١١٧	٧٤١٣٣	٤٨٧٠٨٤.٩
٤-إجمالي الايرادات	٧٩٦١٧	١٩٩١٣٣	٥٢٦٥٠٠
٥- صافي العائد (جنيه)	١٢١٨٣.٧	٤٦٠٦٦.٣	٤٦٩٤٠

المصدر :جمعتوحسبتمنبياناتعينةالدراسة عام ٢٠١٩.

ج- تحليل الحساسية: -

تشير نتائج تحليل الحساسية الواردة في بيانات جدول (٩) إلى أن معدل العائد الداخلي لإنتاج الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣% , ٢٥% قد بلغ حوالي ٦٧% , ٦٦% , ٥٦% لكل فرض من الفروض الثلاثة على التوالي , وقدرت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٦١، ١.٥٧ عند سعري الخصم ٢٣% ،٢٥% بفرض زيادة التكاليف ١٠% , وبلغت حوالي١.٦٠، ١.٥٦ لهما بفرض نقص الإيرادات ١٠% ,كما بلغت حوالي ١.٤٢،١.٤٥ لسعري الخصم بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبة ١٠% , بينما

بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية بسعري الخصم حوالي ٩٠٣٦٤.٣،٨٠٤٤٣.٢ جنيه بفرض زيادة التكاليف ١٠% وبلغت حوالى٧٩٩٨٧.٩، ٧١١٢٤.٩٦جنيه بفرض نقص الإيراد ١٠% كما بلغت حوالى ٦٦٥٨٨.٧، ٥٨٣٨٥.٤ جنيه بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيراد بنسبة ١٠% لكل منهما على التوالي، وبمقارنة معدل العائد الداخلي بنفقة الفرصة البديلة للاستثمارعند سعري الخصم ٢٣% , ٢٥% يتضح قدرة المشروع على تحمل التغيرات غير المواتية للفروض الثلاثة.

جدولرقم(٨) التدفقات النقديةلمشروعات الأكوابونيكأقل من ١٠٠م٢بعينةالدراسةفيعام٢٠١٩(جنيه)

السنة	التكاليف الاستثمارية	تكاليف الانتاج والتشغيل	اجمالي التكاليف	الايرادات	صافي المنافع	سعر الخصم ٢٣%	سعر الخصم ٢٥%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٣%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٥%
١	٤٥٤٦٩.٣٣	٢١٩٦٤	٦٧٤٣٣.٣	٠.١	(67433.3)	٠.٨١٣	٠.٨	(54823.8)	(53946.7)
٢	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٦٦١	٠.٦٤	٣٥١٠١.٩	٣٣٩٨٧.٦
٣	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٥٣٧	٠.٥١٢	٢٨٥٣٨.١	٢٧١٩٠.١
٤	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٤٣٧	٠.٤١٠	٢٣٢٠١.٧	٢١٧٥٢.١
٥	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٣٥٥	٠.٣٢٨	١٨٨٦٣.٢	١٧٤٠١.٧
٦	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٢٨٩	٠.٢٦٢	١٥٣٣٥.٩	١٣٩٢١.٣
٧	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.٢٣٥	٠.٢١٠	١٢٤٦٨.٢	١١١٣٧.١
٨	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.١٩١	٠.١٦٨	١٠١٣٦.٨	٨٩٠٩.٧
٩	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.١٥٥	٠.١٣٤	٨٢٤١.٣	٧١٢٧.٧
١٠	٤٥٤٦.٩٣	٢١٩٦٤	٢٦٥١٠.٩	٧٩٦١٦.٦	٥٣١٠٥.٧	٠.١٢٦	٠.١٠٧	٦٧٠٠.٢	٥٧٠٢.٢

( ) الأرقام بين الاقواس سالبة.
المصدر :جمعتوحسبتمنبيانات عينة الدراسة عام ٢٠١٩.

جدول (٩) معايير التقييم المالي وتحليل الحساسيةلمشروعات الأكوابونيك في مصر للفئة الأولي (أقل من ١٠٠ م٢) بعينة الدراسة الميدانية للعام ٢٠١٩:

البيان	نسبه المنافع للتكاليف عند سعري الخصم		القيمة الحالية للمنافع الصافية (جنيه) عند سعر الخصم		معدل العائد الداخلي (٪)	فترة الاسترداد (سنه)	العائد علي الاستثمار
	٢٣%	٢٥%	٢٣%	٢٥%			
التقديرات الفعلية	١.٧٧	١.٧٣	١٠٣٧٦٣.٦٠	٩٣١٨٢.٨٠	٧٨	١.٢٨	١.١٧
زيادة التكاليف بنسبه ١٠%	١.٦١	١.٥٧	٩٠٣٦٤.٣٠	٨٠٤٤٣.٢٠	٦٧	١.٤٨	١.٠١
نقص الإيرادات بنسبه ١٠%	١.٦٠	١.٥٦	٧٩٩٨٧.٩٩	٧١١٢٤.٩٦	٦٦	١.٥١	٠.٩٩
زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبه ١٠% معا	١.٤٥	١.٤٢	٦٦٥٨٨.٧٠	٥٨٣٨٥.٤٠	٥٦	١.٧٨	٠.٨٥

المصدر: جمعت وحسبت من جدول (٨).

٢- التقييم المالي لمشروعات الأكوابونيك للفئة الثانية (من ١٠٠ -٥٠٠ م٢):

أ- التكاليف الاستثمارية والأرباح: -

تشير بيانات جدول (٧) إلى متوسط التكاليف الاستثمارية وتكاليف الإنتاج والتشغيل والإيرادات والأرباح السنوية للمشروع الواحد في مشروعاتالفئة الثانية(١٠٠ - ٥٠٠م٢)حيث بلغ متوسط التكاليف الاستثمارية الي ١٠٣٢١٠.٧ جنيه، وبلغ متوسط جملة

تكاليف الإنتاج والتشغيل حوالي٤٩٨٥٦ جنيه / سنة، وبلغ متوسط الإيراد السنوي حوالي ١٩٩١٣٣جنيه / سنة، وبلغ صافي العائد حوالي ٤٦٠٦٦.٣ جنيه.

ب- تحليل المنافع والتكاليف: -

تشير نتائج التقييم المالي في بياناتجدول (١١) إلى جدوى إنتاج مشروعات الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣% , ٢٥% حيث بلغت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٩٦،١.٩١عند سعري الخصم على التوالي بينما بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية في كل منهما حوالي ٢٩٠٥١٥.٤، ٢٦٢٥٢٤.٥ جنيه على التوالي وبلغ معدل العائد الداخلي حوالي ٩١% أما فترة الاسترداد بلغت حوالي ١.١ سنة.

ج- تحليل الحساسية:-

تشير نتائج تحليل الحساسية الواردة في بياناتجدول(١١) إلى أن معدل العائد الداخلي لإنتاج الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣% , ٢٥% قد بلغ حوالي ٧٩% , ٧٧% , ٦٦% لكل فرض من الفروض الثلاثة على التوالي، وقدرت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٧٨، ١.٧٣عند سعري الخصم ٢٣% ، ٢٥% بفرض زيادة التكاليف ١٠% , وبلغت حوالي ١.٧٢،١.٧٦لهما بفرض نقص الإيرادات ١٠% ,كما بلغت حوالي ١.٥٦،١.٦٠ لسعري الخصم بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبة ١٠% , بينما بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية بسعري الخصم حوالي ٢٦٠٠٩٩.٤، ٢٣٣٦٠٧.١ جنيه بفرض زيادة التكاليف ١٠%، وبلغت حوالي٢٣١٠٤٧.٩، ٢٠٧٣٥٤.٦ جنيه بفرض نقص الإيراد ١٠%، كما بلغت حوالي٢٠٠٦٣٣.١،١٧٨٤٣٧.٢ جنيه بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيراد بنسبة ١٠% لكل منهما على التوالي، وبمقارنة معدل العائد الداخلي بنفقة الفرصة البديلة للاستثمار عند سعري الخصم ٢٣%، ٢٥% يتضح قدرة المشروع على تحمل التغيرات غير المواتية للفروض الثلاثة.

جدولرقم(١٠) التدفقات النقديةلمشروعات الأكوابونيك من (١٠٠ – ٥٠٠م٢) بعينةالدراسةفيعام٢٠١٩ (جنيه)

السنة	التكاليف الاستثمارية	تكاليف الانتاج والتشغيل	اجمالي التكاليف	الايرادات	صافي المنافع	سعر الخصم ٢٣%	سعر الخصم ٢٥%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٣%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٥%
١	١٠٣٢١٠.٧	٤٩٨٥٦	١٥٣٠٦٦.٧	١	(١٥٣٠٦٦.٧)	٠.٨١	٠.٨٠	(١٢٤٤٤٤.٥)	(١٢٢٤٥٣.٤)
٢	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٦٦	٠.٦٤	٩١٨٤٧.٤	٨٨٩٣١.٨
٣	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٥٤	٠.٥١	٧٤٦٧٢.٧	٧١١٤٥.٤
٤	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٤٤	٠.٤١	٦٠٧٠٩.٥	٥٦٩١٦.٣
٥	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٣٦	٠.٣٣	٤٩٣٥٧.٣	٤٥٥٣٣.١
٦	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٢٩	٠.٢٦	٤٠١٢٧.٩	٣٦٤٢٦.٥
٧	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.٢٤	٠.٢١	٣٢٦٢٤.٣	٢٩١٤١.٢
٨	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.١٩	٠.١٧	٢٦٥٢٣.٨	٢٣٣١٢.٩
٩	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.١٦	٠.١٣	٢١٥٦٤.١	١٨٦٥٠.٣
١٠	١٠٣٢١.٠٧	٤٩٨٥٦	٦٠١٧٧.٠٧	١٩٩١٣٣	١٣٨٩٥٥.٩	٠.١٣	٠.١١	١٧٥٣١.٨	١٤٩٢٠.٣

( ) الأرقام بين الاقواس سالبة.

المصدر :جمعتوحسبتمنبياناتعينة الدراسة عام ٢٠١٩.

جدول (١١) معايير التقييم المالي وتحليل الحساسية لمشروعات الأكوابونيك للفئة الثانية (١٠٠ -٥٠٠ م٢) بعينة الدراسة عام٢٠١٩

البيان	نسبه المنافع للتكاليف عند سعري الخصم		القيمة الحالية للمنافع الصافية (بالجنيه) عند سعر الخصم		معدل العائد الداخلي (٪)	فترة الاسترداد (سنه)	العائد علي الاستثمار
	٢٣%	٢٥%	٢٣%	٢٥%			
التقديرات الفعلية	١.٩٦	١.٩١	٢٩٠٥١٥.٤	٢٦٢٥٢٤.٥	٩١	١.١	١.٣٥
زيادة التكاليف بنسبه ١٠%	١.٧٨	١.٧٣	٢٦٠٠٩٩.٤	٢٣٣٦٠٧.١	٧٩	١.٢٧	١.١٧
نقص الإيرادات بنسبه ١٠%	١.٧٦	١.٧٢	٢٣١٠٤٧.٩٩	٢٠٧٣٥٤.٦٤	٧٧	١.٢٩	١.١٥
زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبه ١٠% معا	١.٦	١.٥٦	٢٠٠٦٣٣.١	١٧٨٤٣٧.٢	٦٦	١.٥١	٠.٩٩٦

المصدر: جمعت وحسبت من جدول (١١).

٣- التقييم المالي لمشروعات الأكوابونيك للفئة الثالثة (أكبر من ٥٠٠ م^{٢}) :

أ- التكاليف الاستثمارية والأرباح: -

تشير بيانات جدول (٧) إلى متوسط التكاليف الاستثمارية وتكاليف الإنتاج والتشغيل والإيرادات والأرباح السنوية للمشروع الواحد فيمشروعات الفئة الثالثةأكبر من ٥٠٠م^{٢} حيث بلغ متوسط التكاليف الاستثمارية إلى ٣٢٨٨٨٠جنيه، وبلغ متوسط جملة تكاليف الإنتاج والتشغيل حوالي١٥٠٦٨٠جنيه / سنة، وبلغ متوسط الإيراد السنوي حوالي٥٢٦٥٠٠ جنيه، وبلغ صافي العائد حوالي٤٦٩٤٠جنيه.

جدول (١٢) التدفقات النقديةلمشروعات الأكوابونيك(أكبر من ٥٠٠ م^{٢}) بعينةالدراسةفيعام٢٠١٩ (جنيه)

السنة	التكاليف الاستثمارية	تكاليف الانتاج والتشغيل	اجمالي التكاليف	الايرادات	صافي المنافع	سعر الخصم ٢٣%	سعر الخصم ٢٥%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٣%	صافي القيمة الحالية عند سعر الخصم ٢٥%
١	٣٢٨٨٨٠	١٥٠٦٨٠	٤٧٩٥٦٠	١	(٤٧٩٥٦٠)	٠.٨١	٠.٨	(٣٨٩٨٨٦.٢)	(٣٨٣٦٤٨)
٢	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٦٦	٠.٦٤	٢٤٦٢٣٧	٢٣٨٤٢٠.٥
٣	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٥٤	٠.٥١	٢٠٠١٩٢.٧	١٩٠٧٣٦.٤
٤	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٤٤	٠.٤١	١٦٢٧٥٨.٣	١٥٢٥٨٩.١
٥	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٣٦	٠.٣٣	١٣٢٣٢٣.٨	١٢٢٠٧١.٣
٦	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٢٩	٠.٢٦	١٠٧٥٨٠.٣	٩٧٦٥٧
٧	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.٢٤	٠.٢١	٨٧٤٦٣.٧	٧٨١٢٥.٦
٨	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.١٩	٠.١٧	٧١١٠٨.٧	٦٢٥٠٠.٥
٩	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.١٦	٠.١٣	٥٧٨١١.٩	٥٠٠٠٠.٤
١٠	٣٢٨٨	١٥٠٦٨٠	١٥٣٩٦٨	٥٢٦٥٠٠	٣٧٢٥٣٢	٠.١٣	٠.١١	٤٧٠٠١.٦	٤٠٠٠٠.٣

( ) الأرقام بين الاقواس سالبة.

المصدر :جمعتوحسبتمنبياناتعينة الدراسة عام ٢٠١٩.

ب- تحليل المنافع والتكاليف: -

تشير نتائج التقييم المالي في بيانات جدول (١٣) إلى جدوى إنتاج مشروعات الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣%, ٢٥% حيث بلغت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٨٥، ١.٨٠ عند سعري الخصم على التوالي بينما بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية في كل منهما حوالي ٧٢٢٥٩١.٩، ٦٤٨٤٥٣.١ جنيه على التوالي وبلغ معدل العائد الداخلي حوالي ٧٧% أما فترة الاسترداد بلغت حوالي ١.٢٩ سنة.

ج- تحليل الحساسية: -

تشير نتائج تحليل الحساسية الواردة في بيانات جدول (١٣) إلى أن معدل العائد الداخلي لإنتاج الأكوابونيك عند سعري خصم ٢٣%, ٢٥% قد بلغ حوالي ٦٧%، ٦٦%، ٥٧% لكل فرض من الفروض الثلاثة على التوالي, وقدرت نسبة المنافع للتكاليف حوالي ١.٦٨، ١.٦٤ عند سعري الخصم ٢٣%، ٢٥% بفرض زيادة التكاليف ١٠%, وبلغت حوالي ١.٦٧، ١.٦٢ لهما بفرض نقص الإيرادات ١٠%, كما بلغت حوالي ١.٥١، ١.٤٧ لسعري الخصم بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبة ١٠% , بينما بلغت القيمة الحالية للمنافع الصافية بسعري الخصم حوالي ٦٣٧٦٢٤.٤، ٥٦٧٤٣١.٤ جنيه بفرض زيادة التكاليف ١٠%.

جدول (١٣) معايير التقييم المالي وتحليل الحساسية لمشروعات الأكوابونيك للفئة الثالثة (أكبر من ٥٠٠ م٢)بعينة الدراسةللعام ٢٠١٩

البيان	نسبه المنافع للتكاليف عند سعري الخصم		القيمة الحالية للمنافع الصافية (جنيه) عند سعر الخصم		معدل العائد الداخلي (٪)	فترة الاسترداد (سنه)	العائد علي الاستثمار
	٢٣%	٢٥%	٢٣%	٢٥%			
التقديرات الفعلية	١.٨٥	١.٨٠	٧٢٢٥٩١.٩	٦٤٨٤٥٣.١	٧٧	١.٢٩	١.١٣
زيادة التكاليف بنسبه ١٠%	١.٦٨	١.٦٤	٦٣٧٦٢٤.٤	٥٦٧٤٣١.٤	٦٧	١.٤٩	٠.٩٩
نقص الإيرادات بنسبه ١٠%	١.٦٧	١.٦٢	٥٦٥٣٦٥.٢٤	٥٠٢٥٨٦.١٣	٦٦	١.٥٢	٠.٩٧
زيادة التكاليف ونقص الإيرادات بنسبه ١٠% معا	١.٥١	١.٤٧	٤٨٠٣٩٧.٧	٤٢١٥٦٤.٤	٥٧	١.٧٦	٠.٨٤

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسةللعام ٢٠١٩

وبلغت حوالي ٥٦٥٣٦٥.٢٤، ٥٠٢٥٨٦.١٣ جنيه بفرض نقص الإيراد ١٠%، كما بلغت حوالي ٤٨٠٣٩٧.٧، ٤٢١٥٦٤.٤ جنيه بفرض زيادة التكاليف ونقص الإيراد بنسبة ١٠% لكل منهما على التوالي، وبمقارنة معدل العائد الداخلي بنفقة الفرصة البديلة للاستثمار عند سعري الخصم ٢٣٪، ٢٥٪ يتضح قدرة المشروع على تحمل التغيرات غير المواتية للفروض الثلاثة.

خامساً: تحليل التعادل في مشاريع الأكوابونيك في مصر:

١- تحليل التعادلبالكمية والقيمة في مشاريع الأكوابونيك:

يتبين منجدول (١٤) عند تحديد نقطة التعادل المشتركة بالكمية للمشروع ككل أنها بلغت حوالي ٤٥٤٧٢.٩٢ ، ٢١٩٠٣.٩ ، ٨١٣٧٨.٠٦ وحدة لكل من الفئات الانتاجية الثلاثة علي الترتيب ، بينما بلغت كمية التعادل بالكمية لكل منتج علي حدة في الفئة الانتاجية الأولي(أقل من ١٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ١٥٤٤٥.٩٦ ، ٣٠٠٢٦.٩٦ وحدة علي الترتيب ، بينما بلغت للفئة الثانية (من ١٠٠- ٥٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ٥١٠٠.٠٩٨ ، ١٦٨٠٣.٨ وحدة علي الترتيب ، بينما بلغت للفئة الثالثة (أكبر من ٥٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ٣٥٣٢٠.٣٤ ، ٤٦٠٥٧.٧٢ وحدة علي الترتيب.

وعند تحديد نقطة التعادل المشتركة بالقيمة للمشروع ككل أنها بلغت حوالي ٥٠٠٢٥١.٥ ، ١٧١٠١٥.٥ ، ١٠٢١١٨٢ جنيه لكل من الفئات الانتاجية الثلاثة علي الترتيب، بينما بلغت كمية التعادل بالقيمة لكل منتج علي حدة في الفئة الانتاجية الأولي (أقل من ١٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ٣٨٦١٤٩.١ ، ١١٤١٠٢.٤ جنيه علي الترتيب، بينما بلغت للفئة الثانية (من ١٠٠- ٥٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ١١٢٢٠٢.٢ ، ٥٨٨١٣.٣١جنيه علي الترتيب ، بينما بلغت للفئة الثالثة (أكبر من ٥٠٠ م٢) لكل من الأسماك والمحاصيل الورقية حوالي ٨٨٣٠٠٨.٤ ، ١٣٨١٧٣.٢جنيه علي الترتيب.

جدول(١٤) تحليلالتعادللمشاريع الأكوابونيكبعينةالدراسةفيعام٢٠١٩

البيان	الفئة الأولي		الفئة الثانية		الفئة الثالثة	
	المنتج الأول (السمك)	المنتج الثاني (المحاصيل الورقية)	المنتج الأول (السمك)	المنتج الثاني (المحاصيل الورقية)	المنتج الأول (السمك)	المنتج الثاني (المحاصيل الورقية)
عدد الوحدات	١٠٠٠	١٩٤٤	٧٥٠٠	٢٤٧١١	١٥٣٧٥	٢٠٠٤٩
سعر البيع للمنتج	٢٥	٣.٨	٢٢	٣.٥	٢٥	٣
متوسط سعر البيع (س/)	١١		٧.٨١		١٢.٥٥	
التكلفة المتغيرة للوحدة	٢٢	١١.٣	٦.٦٥	٢.٠٢	٩.٨	٧.٥٢
متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة (غ/)	١٤.٩٢		٣.١		٨.٥١	
التكاليف الثابتة	٤٥٤٦٩		١٠٣٢١٠		٣٢٨٨٨٠	
٪ نسبة التشكيلة البيعية	٠.٣٤	٠.٦٦	٠.٢٣	٠.٧٧	٠.٤٣	٠.٥٧
المساهمة الإضافية لكل منتج	٣	٧.٥	١٥.٣٥	١.٤٨	١٥.٢	٤.٥٢
المساهمة الموزونة (الربح الحدي)	٣.٩٢		٤.٧١		٤.٠٤	
نقطة التعادل المشتركة بالكمية (بالوحدة)	٤٥٤٧٢.٩٢		٢١٩٠٣.٩		٨١٣٧٨.٠٦	
نقطة التعادل المشتركة بالقيمة (جنيه)	٥٠٠٢٥١.٥		١٧١٠١٥.٥		١٠٢١١٨٢	
نقطة التعادل بالكمية لكل منتج	١٥٤٤٥.٩٦	٣٠٠٢٦.٩٦	٥١٠٠.١	١٦٨٠٣.٨	٣٥٣٢٠.٣٤	٤٦٠٥٧.٧٢
نقطة التعادل بالقيمة لكل منتج	٣٨٦١٤٩.١	١١٤١٠٢.٤	١١٢٢٠٢.٢	٥٨٨١٣.٣١	٨٨٣٠٠٨.٤	١٣٨١٧٣.٢

المصدر :جمعتوحسبتمنبياناتعينةالدراسة.

سادساً: التحليل البيئي لمشروعات الأكوابونيك:

تحليل مقومات تبني المبحوثين لمشروعات الأكوابونيك:

يتناول هذا الجزء عرض النتائج المتعلقة بنقاط القوة والضعف والفرص والتحديات لتبني المبحوثين مشروعات الأكوابونيك، في ضوء ما تم استخلاصه مما سبق، وما تم تأكيده من خلال استقصاء اراء المبحوثين المتبنين وأصحاب مشروعات الأكوابونيك، بالإضافة الي مقابلة بعض الخبراء في مجال الأكوابونيك على النحو التالي:

نقاط القوة:	**نقاط الضعف:**
- استغلال اصغر المساحات للحصول على انتاج مرضى ذو عائد مادي كبير. - ارتفاع الإيرادات وصافي العائد. - انخفاض الكميات المستخدمة من الأسمدة الكيماوية والمبيدات (غذاء عضوي تماما) - خفض أثر الملوثات البيئية والمحافظة على البيئة وصيانتها. - التوفير في استهلاك المياه حيث ان المياه في الأكوابونيك ثابته طوال مدة دورة التربية. - إمكانية التنفيذ على مساحات ارض اقل مقارنة بالزراعة التقليدية. - توفير فرص عمل اضافيه بعائد إضافي بخلاف العمل الأساسي - توفير في تكلفة تغذية الاسماك وتغذية النباتات بسبب التكامل بين النبات والاسماك في الأكوابونيك.	- عدم توفر الوعي والتدريب الدوري - ارتفاع تكلفة تنفيذه. - الحاجة الي الصيانة المستمرة - ارتفاع نسبة المخاطرة
الفرص	**التحديات**
- يمكن زيادة عدد المتبنين لمشروعات الاكوابونيك في حالة توفرتقنيات على درجة عالية من الكفاءة. - يمثل سوق واعد لتوفير الاحتياجات الغذائية للمستهلك المصري.	- عدم الصيانة للمخلفات الصلبة يؤثر بالسلب على النظام بأكمله. - تجاهلالمنتجفيالسوق. - اختلاف نمط الحياة التقليدية عن

	نمطالحياةالصحيةوالبيئية.

سابعاً:متطلبات نشر تقنية زراعة الأكوابونيك من وجهة نظر المبحوثين:

يشير جدول (١٥) إلي متطلبات المبحوثين لنشر تقنية زراعة الأكوابونيك وفقاً للدرجة المتوسطة حيث جاء في الترتيب الأول مطلب توفير القروض الميسرة للزراع بدرجة متوسطة ٢.٨٤، وجاء في الترتيب الثاني مطلب توفير العدد الكافي من المرشدين الزراعيين بدرجة متوسطة ٢.٥٣، بينما جاء في الترتيب الثالث مطلب تدريب الزراع علي استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك بدرجة متوسطة قدرها ٢.٤٢، في حين جاء في الترتيب الأخير مطلب توفير الطرق والمعينات الإرشادية بدرجة متوسطة قدرها ٢.٢٧، وتشير هذه النتائج إلي الارتفاع النسبي لمطالب الزراع حيث تراوحت أغلبها ما بين المرتفعة إلي المتوسطة مما يتطلب من الإرشاد الزراعي والهيئات المعنية بالتنمية بتحقيق مطالب هؤلاء الزراع لزيادة وعيهم واستخدامهم لتقنية زراعة الأكوابونيك.

جدول (١٥) توزيع المبحوثين وفقا لمتطلبات نشر تقنية زراعة الأكوابونيك

البيان / متطلبات النشر	ضرورية (٣)		إلى حد ما (٢)		غير ضرورية (١)		الدرجة المتوسطة
	عدد	٪	عدد	٪	عدد	٪	
توفير القروض الميسرة للزراع	٤٨	٨٧.٣	٥	٩.١	٢	٣.٦	٢.٨٤
توفير العدد الكافي من المرشدين الزراعيين	٣٠	٥٤.٥	٢٤	٤٣.٦	١	١.٨	٢.٥٣
تدريب الزراع علي استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	٣١	٥٦.٤	١٦	٢٩.١	٨	١٤.٥	٢.٤٢
وجود خطة واضحة لنشر استخدام تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	٣١	٥٦.٤	١٥	٢٧.٣	٩	١٦.٤	٢.٤٠
تقوية العلاقة المرتدة بين الإرشاد الزراعي والمزارع من ناحية والبحث العلمي الزراعي من ناحية أخري	٢٩	٥٢.٧	١٧	٣٠.٩	٩	١٦.٤	٢.٣٦
توفير الطرق والمعينات الإرشادية	٢٨	٥٠.٩	١٤	٢٥.٥	١٣	٢٣.٦	٢.٢٧

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان بعينة الدراسة.

ثامناً: أهم المشكلات التي تواجه زراع الأكوابونيك ومقترحاتهم لحلها:

أظهرت نتائج البحث أيضاً وجود مشكلات تواجه المبحوثين في مجال زراعة الأكوابونيك وكانت أهم هذه المشكلات هي انقطاع الكهرباء (٩٤.٥٥ ٪)، وارتفاع نسبة المخاطرة بشكل كبير عند تنفيذ مشروع الأكوابونيك (٩٠.٩١ ٪)، عدم توافر التمويل الكافي لتنفيذ مشروع الأكوابونيك (٨٣.٦٣ ٪)، عدم معرفة الجهات التي يمكن الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها (٨٠ ٪)، انسداد الوصلات الموجودة بين انابيب زراعة النباتات وتانكات تربية الاسماك نتيجة زيادة فضلات الاسماك (٦٩.١ ٪) وذلك كما هو موضح بجدول (١٦).

جدول رقم (١٦) المشكلات التي تواجه زراع الأكوابونيك

م	المشكلات	تكرار	٪
١	انقطاع الكهرباء	٥٢	٩٤.٥٥
٢	ارتفاع نسبة المخاطرة بشكل كبير عند تنفيذ مشروع الأكوابونيك	٥٠	٩٠.٩١
٣	عدم توافر التمويل الكافي لتنفيذ مشروع الأكوابونيك	٤٦	٨٣.٦٤
٤	عدم معرفة الجهات التي يمكن الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها	٤٤	٨٠
٥	انسداد الوصلات الموجودة بين انابيب زراعة النباتات وتانكات تربية الاسماك نتيجة زيادة فضلات الاسماك	٣٨	٦٩.٠٩

المصدر: جمعتوحسبتمنبياناتعينةالدراسة.

كما أشار المبحوثين إلي بعض المقترحات للتغلب علي مثل هذه المشكلات وأهمها الاهتمام بتوعية المزارعين بضرورة توفير مولدات كهرباء بأعداد كافية لاستخدامها في حالة انقطاع التيار الكهربائي(٨٩.١ ٪)، واهتمام الجهات المسئولة بإقامة دورات تدريبية للمزارعين علي زراعة الأكوابونيك واعلامهم بمواعيد إقامة هذه الدورات (٨٥.٤٥٪)، توفير النشرات والمجلات الارشادية المتعلقة بتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك (٨١.٨١٪)، و توفير القروض الميسرة للمزارعين لتمويل مشروعات زراعة الأكوابونيك (٧٢.٧٣ ٪)، توعية المزارعين بأهم الجهات التي يمكنهم الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها حتي لا يصبحون ضحية لجهات مشبوهة (٦٧.٢٧ ٪)، توعية المزارعين بأهمية غسل الوصلات الموجودة بين انابيب زراعة النباتات وتانكات تربية الاسماك بتيار ماء شديد مرة كل اسبوع في حالة انسدادها (٦٣.٦٤ ٪) كما هو موضح بجدول (١٧) .

جدول (١٧) المقترحات لحل المشكلات من وجهة نظر المبحوثين في مجال زراعة الأكوابونيك

م	المقترحات	تكرار	٪
١	توعية المزارعين بضرورة توفير مولدات كهرباء بأعداد كافية لاستخدامها في حالة انقطاع التيار الكهربائي	٤٩	٨٩.٠٩
٢	اهتمام الجهات المسئولة بإقامة دورات تدريبية للمزارعين علي زراعة الأكوابونيك واعلامهم بمواعيد إقامة هذه الدورات	٤٧	٨٥.٤٥
٣	توفير النشرات والمجلات الارشادية المتعلقة بتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك	٤٥	٨١.٨٢
٤	توفير القروض الميسرة للمزارعين لتمويل مشروعات زراعة الأكوابونيك	٤٠	٧٢.٧٣
٥	توعية المزارعين بأهم الجهات التي يمكنهم الالتجاء لها لتصميم وحدات الأكوابونيك والاشراف عليها حتي لا يصبحون ضحية لجهات مشبوهة	٣٧	٦٧.٢٧
٦	توعية المزارعين بأهمية غسل الوصلات الموجودة بين انابيب زراعة النباتات وتانكات تربية الاسماك بتيار ماء شديد مرة كل اسبوع في حالة انسدادها	٣٥	٦٣.٦٤

المصدر: جمعتوحسبتمنبياناتعينةالدراسة.

التوصيات:

- في ضوء ما أظهرته النتائج من انخفاض في تبني المبحوثين لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك، بالرغم من العائد الاقتصادي للمشروع، فإن البحث يوجه نظر مخططي ومنفذي البرامج الإرشادية التابعين للإدارة المركزية للإرشاد الزراعي التركيز علي زيادة الأنشطة والجهود والبرامج الإرشادية لنشر وتبني المستحدثات الزراعية وذلك في ظل جدوى المشروع الاقتصادية.
- ضرورة أن يهتم مخططي ومنفذي البرامج الإرشادية بدعم مصادر المعلومات المتاحة وزيادة عدد المرشدين الزراعيين لنقل المستحدثات الزراعية إلى المزارعين.

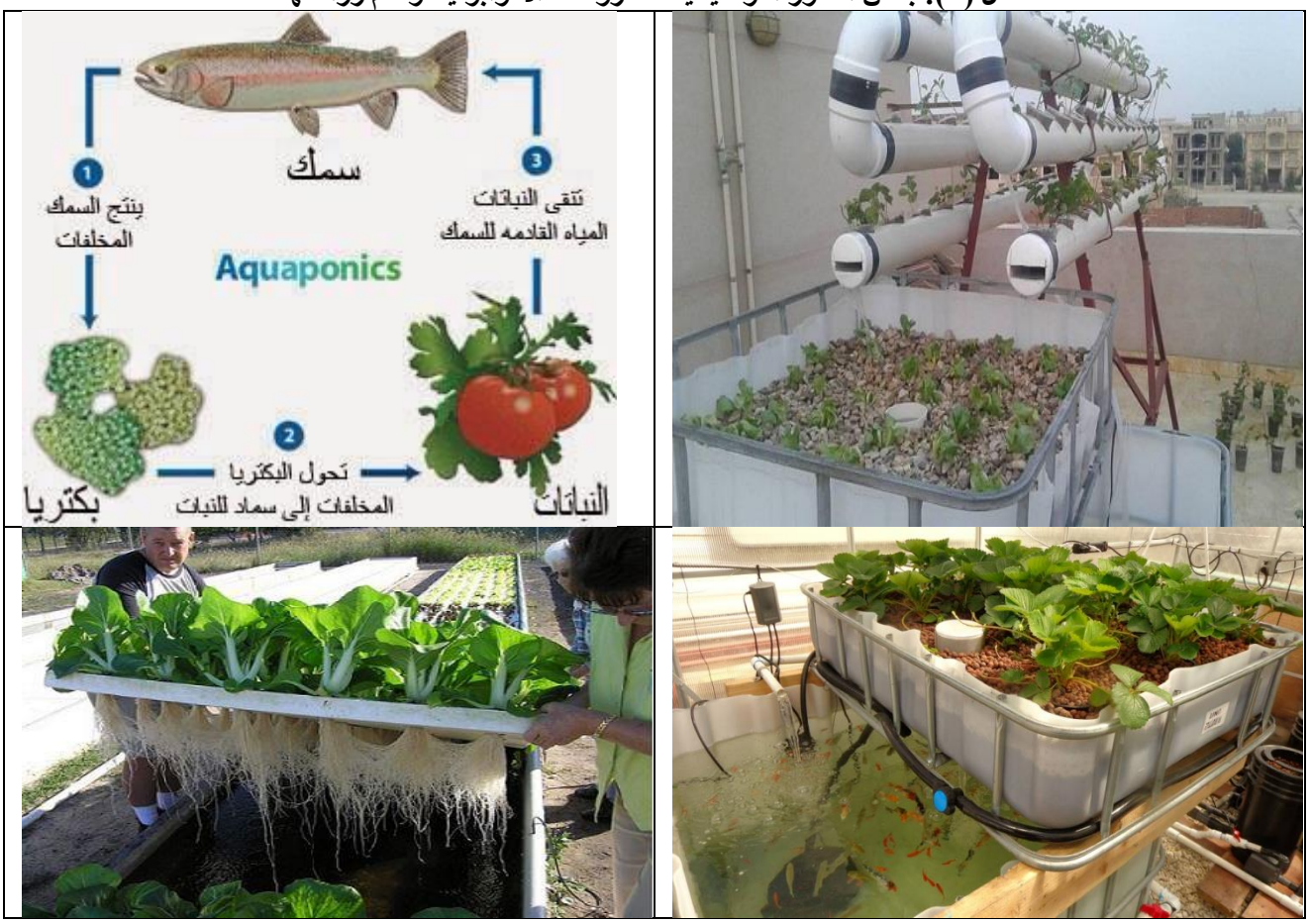
- ضرورة تقوية العلاقة بين الإرشاد الزراعي والبحوث الزراعية والمزارعين لزيادة نشر وتبني زراعة الأكوابونيك بين المزارعين في منطقة الدراسة.
- ضرورة أن تهتم البحوث المستقبلية والمتعلقة بتبني الزراع لتكنولوجيا زراعة الأكوابونيك بدراسة المتغيرات الشخصية والموقفية التي لم يتضمنها البحث، ويحتمل أن تكون ذات مساهمة معنوية في التباين الكلي المفسر للتغيير في تبني المزارعين تكنولوجيا زراعة الأكوابونيك في منطقة الدراسة وغيرها من المناطق الأخرى المماثلة لها.

المراجع:

١. أحمد محمد عمر (دكتور)، الإرشاد الزراعي المعاصر، مصر للخدمات العلمية، القاهرة، ١٩٩٢.
٢. سعد زكي نصار (دكتور)، التقييم المالي والاقتصادي والاجتماعي للمشروعات، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، ١٩٩٥.
٣. ليلي محمد محمد دسوقي الهباء، تبني التكنولوجيا الزراعية في مجال الميكنة الزراعية في محافظة القليوبية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة بمشتهر، جامعة بنها،٢٠٠٦.
٤. محمد علي محمد (دكتور)، البحث الاجتماعي: دراسة في طرائق البحث واساليبه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥.
٥. محمد فتحيالشاذلي (دكتور)، أحمد يوسف النور محمد (دكتور)، قيادات المزارعين في مشروع الجزيرة، مجلة البحوث الزراعية جامعة طنطا، مجلد (١١)، العدد (٢)، كلية الزراعة، جامعة طنطا، ١٩٨٥.
٦. محمد فتحي الشاذلي (دكتور)، نحو مقياس كمي لمستوي تبني المبتكرات، المؤتمر الدولي الخامس عشر للإحصاء والحاسبات العلمية والبحوث الاجتماعية والسكانية، جامعة عين شمس، القاهرة، مارس، ١٩٨٦.
٧. منصور أحمد محمد حفني عبد الواحد (دكتور)، حمادة محمد إبراهيم (دكتور)، انتشار وتبني المخصبات الحيوية بين مزارعي قري الظهير الصحراوي بمحافظة سوهاج، مجلة العلوم الاقتصادية والاجتماعية، جامعة المنصورة، مجلد (٢) العدد (١٢)، كلية الزراعة، جامعة المنصورة،٢٠١١.
8. Fliegel, E.C., Extension, communication and The Adoption Process,in:Swanson Burtion, E, (ed),. Agricultural Extension-Reference Manual, 2nd edition, F.A.O, Rome, 1984.
9. Pandey, I.M., Financial Management, New Delhi: Vikas Publishing House Pvt. Ltd., 1983
10. https://alfallahalyoum.news/
11. http://www.gafrd.org/posts/

الملحق:

شكل (١): بعض الصور التوضيحية لمشروعات الأكوابونيك ونظم زراعتها



Source:

https://alfallahalyoum.news/

http://www.gafrd.org/posts/

FINANCIAL EVALUATION OF AQUAPONICS PROJECTS AND THE FEASIBILITY OF ADOPTING IT IN EGYPT

Fatma Ahmed Mostafa El-Bateh* Rabab Said Abd-Elkader Mohammed M. M. Elhabbaq***

*** Lecturer of Agricultural Economics- Faculty of Agriculture – Benha University**
****Lecturer of Agricultural Extenstion- Faculty of Agriculture – Benha University**

Abstract

Despite the role of the agricultural sector in the Egyptian national economy, the agricultural production falls short of total consumption needs in Egypt, which led to start thinking to intensify the production of food by vertical expansion beside conventional agriculture through the use of modern technologies, such as aquaponics as soilless agriculture, which the Egyptian farmers are not familiar with, so the paper aims to evaluate the proposed aquaponics projects in terms of economic assessment, financial assessment, SWOT analysis and to identify the level of technology adoption of the aquaponics agriculture and from which information sources they obtain their knowledge and to identify the requirements of dissemination of aquaponics technology and the most important problems facing them and proposals to solve.

The research methodology used for achieving our objective was based on some statistical and financial tools, such as percentages, correlation, and regression model, as well as the feasibility study for the aquaponics agriculture, where the paper concluded the following results:

- The main source of information for the aquaponics derived from the Central Laboratory for Agricultural Climate at the Ministry of Agriculture.
- Most of the respondents belong to the low adoption category with the impact of the exposure degree to information sources and the risk willingness on the degree of adoption of the Aquaponics technology.
- The results showed that the payback period of the second category projects is shorter than the first and third category projects.
- By comparing the IRR with the alternative opportunity to invest at a discount rate of 23% and 25% showed the project's ability to bear the adverse changes.
- By comparing the return on investment (ROI), the internal rate of return (IRR) and the Payback period (PBP) between the three categories, the second category projects has been proved and better results achieved at the level of the financial measures used.
- Comparison of break-even analysis of the three categories shows that the second category achieves the common break-even point in terms of quantity and value before the first and third categories.
- The most important problems faced the adopters of aquaponics were the interruption of electricity and high-risk rate significantly when implement the aquaponics project and the lack of funding for the implementation of the aquaponics project and the lack of knowledge of responders about who can resort to them to design and supervision of the aquaponics units.
- The most important proposals to overcome such problems are raising farmers awareness of the need to provide generators in sufficient numbers to use in the event of power outages and the interest of the authorities responsible for training courses for farmers on the aquaponics and to inform them of the schedule of these courses and provide brochures and booklets on the aquaponic technology and offer Facilitator loans to farmers to finance aquaponics projects and educating farmers about the most important entities where they can resort to them to designing and supervising aquaponic units.

Keywords: Aquaponics; Soilless Agriculture; Adoption of Innovations; Dissemination of Innovations; Financial Evaluation.