An Analytical – Comparative Economic Study of Cultivating Tomato in Soil and soilless culture in greenhouse

Dr. Mounzer khaddam*
Dr. Badih samra**
Muhammad sulieman***

(Received 6 / 12 / 2022. Accepted 18 / 5 /2023)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in the village of Marqia, located in Tartus Governorate, during the spring growing of the year (2020-2021). Hybrid tomato BUSTUNA were planted in soil culture in a 400 square meter greenhouse, and same hybrid were planted in soilless culture in a similar greenhouse. perlite and black pumice were used as a planting medium with 40% for perlite, The seedlings used were not grafted, and pruning were on a single stem. this research aimed to compare between the cultivation of tomato in soil and soilless culture, to find out the advantages of soilless culture based on quantitative indicators. The comparison included the services provided to tomato in the soil and soilless culture systems The results showed that total fixed costs of cultivation in soilless culture were higher (7967000 SP) compared to total fixed costs of cultivation in soil culture (5874000 SP). However, the tomato grown in soilless culture outperformed the soil cultivation in quantitative indicators, and the productivity per plant in soilless culture was approximately 10 kg/plant, compared to 5 kg/plant in soil cultivation., the net profit in soilless culture was 3664218 SYP, while it was 1,029,968 SYP in soil cultivation.

Key words : soilless culture - greenhouse - tomato - Analytical_Comparative Economic Study - soil culture.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **professor- Department of Agricultural Economy-Faculty of Agriculture-Tishreen University-Lattakia-Syria. Mounnzer.khaddam@gmail.com**

** **Professor- Department of Horticulture-Faculty of Agriculture - Tishreen University- Lattakia-Syria. Badih.samra@tishreen.edu.sy**

*** **Postgraduate student-Department of Agricultural Economics-Faculty of Agriculture-Tishreen University-Lattakia-Syria. Muhammad.sulieman@tishreen.edu.sy**

دراسة اقتصادية تحليلية لمقارنة زراعة البندورة في التربة، وبدون تربة في الظروف المحمية

د. منذر خدام [*]
د. بديع سمرة[**]
محمد سليمان[***]

(تاريخ الإيداع 6 / 12 / 2022. قبل للنشر في 18 / 5 / 2023)

□ ملخّص □

نفذت الدراسة في قرية مرقية التابعة لمحافظة طرطوس على العروة الربيعية للموسم (2020-2021)، جرت زراعة هجين البندورة بستونا في التربة في بيت بلاستيكي مساحته 400 متر مربع، يقابله بيت بلاستيكي في نظام الزراعة بدون تربة، استخدم البرليت والخفان الأسود كوسط زراعة بنسبة 40% للبرليت، وكانت الشتول المستخدمة غير مطعمة وجرت التربية على ساق واحدة، هدف البحث إلى المقارنة بين زراعة البندورة في التربة، والزراعة بدون تربة للكشف عن أفضليتها، من خلال بعض المؤشرات الكمية، شملت المقارنة عمليات الخدمة المقدمة للبندورة في الزراعة التربة وفي الزراعة بدون تربة، ومقارنة من حيث الكلفة والعائد لكلا الزراعتين. بينت نتائج الدراسة ارتفاع التكاليف التأسيسية في الزراعة بدون تربة (7967000 ل.س) بالمقارنة مع التكاليف التأسيسية للزراعة في التربة (5874000 ل.س)، ومع ذلك تفوقت البندورة في نظام الزراعة بدون تربة في جميع المؤشرات الكمية على مثيلتها في الزراعة في التربة، إذ بلغت إنتاجية النبات الواحد في الزراعة بدون تربة نحو 10 كغ/نبات، ونحو 5 كغ/نبات في الزراعة في التربة، كما بلغ الربح الصافي في الزراعة بدون تربة 3664218 ل.س، وبلغ 1029968 ل.س في الزراعة في التربة.

الكلمات المفتاحية : الزراعة بدون تربة- زراعة محمية- بندورة- دراسة اقتصادية تحليلية مقارنة-الزراعة بالتربة.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **أستاذ-كلية الهندسة الزراعية-قسم الاقتصاد الزراعي-جامعة تشرين-اللاذقية-سورية.Mounnzer.khaddam@gmail.com**
[**] **أستاذ- كلية الهندسة الزراعية-قسم البياتين-جامعة تشرين-اللاذقية-سورية.Badih.samra@tishreen.edu.sy**
[***] **طالب ماجستير- كلية الهندسة الزراعية-قسم الاقتصاد الزراعي-جامعة تشرين-اللاذقية-سورية.Muhammad.sulieman@tishreen.edu.sy**

مقدمة :

تتميز الزراعة المحمية بأهمية خاصة لكونها مصدر هام لإنتاج الغذاء، ولكونها مولد تشغيلي لقطاعات اقتصادية أخرى. ومن الأهمية بمكان وجود قطاع زراعي مستقر ومزدهر، يضمن تحقيق الأمن الغذائي في البلد، وتأمين المواد الخام للفروع الصناعية التي تعتمد عليه، مما يسهم في استقرار البلد وتطوره وازدهاره. اللافت أنه رغم التقدم الحاصل في العلوم والتكنولوجيا، مازال العالم يواجه مشكلة نقص في الغذاء، إذ وصل العدد التقديري للأشخاص الذين يعانون من نقص التغذية إلى 811 مليون شخص في عام 2020 بحسب تقارير منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO. ونتيجة لمحدودية الموارد الزراعية، وبصورة خاصة الأرض والمياه، والتنافس الشديد عليها من قبل الفروع الاقتصادية الأخرى والعمران المدني، يجري التوجه لتطوير نظم زراعية جديدة ومتطورة تسهم في حل هذه المشاكل، وتؤمن إنتاج الغذاء على مدار العام، كالتنمية الرأسية للزراعة، والتكنولوجيا الزراعية الحديثة، ومعالجة مشكلة محدودية الأراض الزراعية، ونقص المياه المخصصة للزراعة. في هذا المجال تعد الزراعة بدون تربة مجالا واسعا ومهما، حيث تتيح فرصة للتكيف الزراعي المستدام، مما يشكل دعما إضافيا مكملا للزراعة الأرضية، وذلك من خلال إدخال مساحات من الأراض لا تصلح للزراعة عادة في نطاق الاستثمار الزراعي، مثل الأراضي الصخرية وأسطح الأبنية.

يشير مصطلح الزراعة بدون تربة "Soilless culture" إلى أي طريقة لزراعة النباتات دون استخدام التربة كوسط لنمو الجذور، حيث يتم توفير العناصر الغذائية التي يمتصها المجموع الجذري عن طريق محلول مغذي يكفي لتلبية متطلبات النباتات. وعادة تكون بشكل زراعات محمية، تنمو النباتات في حالة غياب التربة الزراعية. ويحقق الإنتاج بنظام الزراعة المائية العديد من الفوائد من حيث كفاءة استخدام المياه، واستغلال المساحة بشكل فعال، وانتظام الإنتاج على مدار العام (Poznickova,2019). وهي نظام زراعة مرن يتيح للمزارع السيطرة الكاملة على وسط الزراعة بما في ذلك منطقة الجذور النشطة كما تدعم الزراعة البيئية (Putra et Yuliando,2015). كما توصل الباحث Schnitzler (2003) في دراسة له بعنوان " إدارة الآفات و الأمراض في الزراعة بدون تربة"، إلى أن النظام المفتوح للزراعة بدون تربة وعلى عكس الزراعة التقليدية، تكون مسببات الأمراض التي تصيب الجذور فيه محدودة، هذه النتيجة التي توصل إليها الباحث يمكن التأكيد على صحتها وذلك لخلو الوسط المغذي من المسببات المرضية وسهولة تعقيمه. كما وجد Almomani et Al-karaki (2011) عند تقييم بعض أصناف الشعير لإنتاج الأعلاف الخضراء وكفاءة استخدام المياه في ظروف الزراعة المائية بهدف التوسع بإنتاج العلف الأخضر للتقليل من الاعتماد على الأعلاف المستوردة، والحفاظ على المياه، أظهرت نتائج تلك الدراسة أن علف الشعير يمكن أن يتم إنتاجه في غضون 10 أيام من الزراعة إلى الحصاد في نظام الزراعة المائية، وقد وصل إنتاج الهجين المحلي إلى 281 طن/هكتار وتصل هذه الكمية إلى 7000 طن/هكتار/سنة (عند إجراء 25 حصدة في السنة) كما أن نظام الزراعة المائية يستهلك حوالي 2% فقط من كمية الماء المستخدمة عند الزراعة في الحقل لإنتاج نفس كمية الأعلاف الخضراء. وبين Omaye et Treftz (2016) في دراسة مقارنة بين أنظمة الزراعة المائية، والزراعة التقليدية في التربة لنبات الفريز في بيت بلاستيكي، أنه على الرغم من أن إنتاج الغذاء بالزراعة المائية له إيجابيات كثيرة، لكن يجب الأخذ بالحسبان العقبات التي قد تواجه صغار المزارعين بسبب ارتفاع التكاليف الاستثمارية الأولية.

وأوضحت عطية ونجوى (2017) في دراسة التقييم المالي لبعض أنظمة الزراعة بدون تربة لبعض محاصيل الخضر (الفاصولياء، الكوسا، الملوخية، الخس) أنه يمكن استخدام هذه الأنظمة (نظام المراقد، نظام المواسير، نظام الأصص، النظام المائي العميق) كمشاريع صغيرة تدر ربحا للشباب وتحقق عائد مجزي. وبين Alshrouf (2017) في دراسة

لمقارنة الزراعة المائية مع الزراعة التقليدية أن الميزة الرئيسية لأنظمة الزراعة المائية هي الحفاظ على المياه، وزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه خولة و نرجس (2019) في دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير، لأنها تشكل أحد الحلول الناجحة للاستغلال الأمثل للمياه و الأسمدة. وبحسب ما توصلت إليه Souza وآخرون (2019) في دراسة للجدوى الاقتصادية لنشر نظام الزراعة المائية في البلدان النامية، أن المشروع الاستثماري مجد اقتصاديا، ومخاطر الاستثمار منخفضة نسبيا. وهذا يتفق مع ما توصلت إليه (مياسة ،2009) في دراسة توضح الأهمية الاقتصادية للزراعة المائية، إذ وجدت أن زمن استعادة رأس المال لا يزيد عن 1,17 سنة، وهي فترة قصيرة ومشجعة للاستثمار في هذا المجال. وبلغت قيمة معامل الربحية بالنسبة لرأس المال المستثمر للبيت المزروع بدون تربة نحو 84,80% وهو مؤشر جيد، وقيمة معامل الربحية بالنسبة للتكاليف الإنتاجية بلغت 89,90% وهو أيضا مؤشر جيد.

المشكلة البحثية

تعد الزراعة المائية في بلدنا حديثة نسبياً، وهي لم تلق انتشارا لأسباب عديدة منها جهل المزارعين بها وبمزاياها، لذلك تم تكريس هذه الدراسة للمقارنة بين الزراعة المائية والزراعة في التربة لهجين البندورة بستونا في الظروف المحمية، للكشف عن أفضلياتها وتفوقها. وقد اعتمدت المقارنة الشاملة بين الزراعتين، فإضافة إلى استخدام بعض المؤشرات الاقتصادية للكلفة والعائد، شملت المقارنة عمليات الخدمة المقدمة من حيث المواعيد والكميات والكلفة في كلا نظامي الزراعة.

أهمية البحث وأهدافه :

تأتي أهمية البحث من الترويج لهذه الزراعة من خلال تبيان تفوقها على الزراعة في التربة، مما يسمح بانتشارها خصوصا في المساحات التي لا تتوافر فيها التربة الزراعية مثل أسطح المنازل، والحدائق المنزلية، إضافة إلى الأراض التي لا تصلح تربها للزراعة. وكذلك لتبيان إمكانية الاستثمار فيها كمشاريع صغيرة تؤمن فرص عمل للشباب. بهذا المعنى فإن الهدف الرئيس للدراسة هو التأسيس العلمي، من خلال بعض المؤشرات الكمية التي تبين تفوق الزراعة المائية على مثيلتها الزراعة في التربة. وقد تم تحقيق هذا الهدف الرئيس من خلال هدفين فرعيين يوصلان إليه وهما:

أ- دراسة مقارنة بين عمليات الخدمة المقدمة لزراعة البندورة في الظروف المحمية في التربة وبدونها.

ب- دراسة مقارنة بين الكلفة والعائد لزراعة البندورة في التربة وبدونها.

طرائق البحث ومواده :

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في معالجة البيانات التي تم جمعها، إذ تم القيام بزيارات دورية إلى البيوت المحمية حيث تجري التجربة وذلك في قرية مرقية التابعة لمحافظة طرطوس، وجمع الملاحظات والبيانات. نفذت الزراعة لكل نظام في قبة مفردة مساحتها 400 م^2 وغير مدفأة. جرت زراعة شتول الهجين بستونا في التربة، وبدون تربة في الموعد ذاته بتاريخ 3-11- 2020، الشتول غير مطعمة وجرت التربية على ساق واحدة، بلغ عدد الشتول في كل بيت 1400 شتلة. استخدمت الدراسة حزمة من المؤشرات الكمية ركزت على مؤشرات الإنتاجية مثل قيمة الإنتاج، والناتج الصافي، وحساب إنتاجية كل مئة ليرة من التكاليف الكلية ولكل مكون من مكوناتها. كما تمت المقارنة بين عمليات الخدمة المقدمة لزراعة البندورة في التربة وبدونها، من خلال وصف كل خدمة تقدم لزراعة البندورة في التربة ومقارنتها مع مثيلتها في الزراعة بدون تربة.

أولا : مقارنة بين تكاليف انشاء وتجهيز البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في التربة، وبدون تربة :

يوضح الجدول (1) تكاليف عملية إنشاء البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في التربة، والجدول (2) تكاليف عملية إنشاء البيت البلاستيكي لزراعة البندورة بدون تربة، وتوضح الجداول (3) و(4) قيمة الإهتلاك السنوي لكل مكون من المكونات التأسيسية للبيت البلاستيكي في نظام الزراعة بدون تربة وفي نظام الزراعة في التربة على التوالي، وتم حسابه بتقسيم السعر الإجمالي لكل مكون من المكونات التأسيسية على العمر الاقتصادي له :

الجدول (1) تكاليف انشاء البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في التربة

البيان	الكمية أو العدد..	الواحدة	السعر الاجمالي ل.س
عملية إعداد وتجهيز الارض قبل الزراعة			
السماد العضوي	3.5	م3	80000
سوبر فوسفات ثلاثي	15	كغ	30000
حراثة التربة	2	حرثة	40000
معقم التربة كوندور	6	لتر	120000
أجور عمال	2	عامل	10000
المجموع			280000
تكاليف الهيكل المعدني مع تركيبه			3865000
تكاليف الغطاء البلاستيكي مع تركيبه			1216000
تكاليف شبكة الري وتوابعها			
مضخة ماء	1	مضخة	150000
انبوب رئيس	8	متر	24000
شبكة أنابيب فرعية	1	بكرة	185000
وصلات بين الأنابيب	12	وصلة	6000
مسمدة	1	مسمدة	140000
أجور عمال	2	عامل	8000
المجموع			513000
مجموع تكاليف الإنشاء			5874000

المصدر : نتائج الدراسة

الجدول (2) تكاليف إنشاء البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في نظام الزراعة بدون التربة

البيان	الكمية أو العدد..	الواحدة	السعر الاجمالي ل.س
عملية إعداد وتجهيز الارض قبل الزراعة			
قساطل بيتونية	150	قسطل	1500000
الفلين(ستريوبور)	2	م3	80000
الخفان الاسود	1.8	م3	25000
البرليت	1.2	م3	360000
أجور عمال			200000
مجموع			2165000
تكاليف الهيكل المعدني مع تركيبه			3865000
تكاليف الغطاء البلاستيكي مع تركيبه			1216000
تكاليف شبكة الري وتوابعها			
مضخة ماء	1	مضخة	150000
انبوب رئيس	15	متر	45000
شبكة أنابيب فرعية	1	بكرة	185000
وصلات بين الأنابيب	12	وصلة	6000
جهاز قياس درجة الحموضة	1		75000
خزان المحلول المغذي	1		250000
أجور عمال			10000
المجموع			721000
مجموع تكاليف الإنشاء			7967000

المصدر : نتائج الدراسة

نلاحظ من الجدولين (1) و(2) تشابه مكونات البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في التربة وبدونها من حيث الهيكل المعدني والغطاء البلاستيكي، وكان الاختلاف بين النظامين من ناحية الإنشاء في إعداد وتجهيز الأرض قبل الزراعة، ومكونات شبكة الري وتوابعها. كما لوحظ ارتفاع تكاليف عمليه إعداد وتجهيز أحواض الزراعة (2165000 ل.س) في نظام الزراعة بدون تربة بالمقارنة مع عملية إعداد وتجهيز الأرض في الزراعة في التربة (280000 ل.س)، وهذا يدفع الباحث للتوصية ببدائل أخرى للأحواض أقل تكلفة. من جهة أخرى كانت تكاليف الهيكل المعدني هي الأعلى من بين التكاليف الأخرى وعاد ذلك لارتفاع أسعار الحديد خلال فترة الدراسة. غير أن الزراعة في التربة تحتاج إلى نفقات إضافية تتعلق بعمليه الحراثة، وتعقيم التربة، وإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية بطيئة التحلل، وهي عملية تتكرر كل عام للحماية من آفات التربة من جهة، وللحفاظ على التربة ومحتواها من العناصر المغذية من جهة أخرى، نظرا لأن الزراعة التكثيفية لمحصول واحد ولسنوات متتالية تستنفذ قسم كبير من المغذيات في التربة وتزيد فرص الإصابات المرضية. إضافة إلى ذلك تبقى الأرض طوال فترة التعقيم – والتي لا تقل عن 4 أسابيع في حالة التعقيم الشمسي – بدون زراعة، في حين أنه في الزراعة بدون تربة فإن تركيب أحواض الزراعة يتم مرة واحدة فقط خلال حياة المشروع.

الجدول(3) الاهتلاك السنوي للمكونات التأسيسية للبيت البلاستيكي في نظام الزراعة بدون تربة

البيان	العمر الاقتصادي/سنة/	الإهتلاك السنوي /ل.س/
قساطل بيتونية	40	37500
الفلين(ستريوبور)	10	8000
وسط الزراعة البديل	10	38500
هيكل معدني	30	83333
شريط معدني خارجي وداخلي	15	83333
شرطان تربيط معدنية	5	8000
الغطاء البلاستيكي	3	395666
شبك ناعم (ناموسيه)	2	7000
مضخة ماء	10	15000
انبوب رئيس	10	4500
شبكة انابيب فرعية	5	37000
وصلات بين الأنابيب	2	3000
جهاز قياس درجة الحموضة	10	7500
خزان المحلول المغذي	20	12500
المجموع		740832

المصدر : نتائج الدراسة

الجدول(4) الاهتلاك السنوي للمكونات التأسيسية للبيت البلاستيكي في نظام الزراعة بالتربة

البيان	العمر الاقتصادي/سنة/	الإهتلاك السنوي /ل.س/
هيكل معدني	30	83333
شريط معدني خارجي وداخلي	15	83333
شرطان تربيط معدنية	5	8000
الغطاء البلاستيكي	3	395666
شبك ناعم (ناموسيه)	2	7000
مضخة ماء	10	15000
انبوب رئيس	10	4500
شبكة انابيب فرعية	5	37000
وصلات بين الأنابيب	2	3000
مسمدة	20	7000
المجموع		643832

المصدر : نتائج الدراسة

ثانيا : مقارنة بين عمليات الخدمة المقدمة لزراعة البندورة في التربة، وفي الزراعة بدون تربة :

توضح الجداول (5) و(6) عمليات الخدمة المقدمة لإنتاج البندورة في كل من نظامي الزراعة، بالإضافة إلى تكلفة كل عملية :

جدول (5) تكاليف تشغيل البيت البلاستيكي لزراعة البندورة في التربة

البيان	الكمية أو ، العدد..	الواحدة	السعر الاجمالي ل.س
تكاليف عملية الزراعة والشتول	1400 غير مطعمة	شتلة	357000
عملية تمديد خيطان تسلق النباتات	3	كغ	29500
عملية التربية والتقليم	1	عامل	106000
عملية العزيق	0	عامل	0
الرش بمثبتات العقد	3	عبوة	114000
إضافة الاحماض الأمينية	5	كغ	78000
عملية التسميد			
نترات الكالسيوم	5	كغ	40000
سماد عالي االفوسفور	5	كغ	40000
سماد متوازن NPK	5	كغ	40000
حمض الهيوميك	3	لتر	60000
البورون	1.5	كغ	45000
شيلات الحديد	3	لتر	75000
المجموع			300000
عملية المكافحة والوقاية			283000
الجني والتسويق			
عبوات فلينيه	467	عبوة	560500
أجور الجني والتوضيب	1	عامل	50000
أجور نقل	10	نقلة	350000
مجموع			960500
مجموع التكاليف			2228000

المصدر : نتائج الدراسة

الجدول (6) تكاليف تشغيل البيت البلاستيكي في الزراعة بدون تربة

البيان	الكمية أو، العدد..	الواحدة	السعر الاجمالي ل.س
تكاليف عملية الزراعة والشتول	1400 غير مطعمة	شتلة	357000
محاليل مغذية			
محلول B	280	كغ	1307000
محلول A	144	كغ	720000
مجموع			2027000
عملية تمديد خيطان تسلق النباتات	3	كغ	29500
عملية التربية والتقليم	1	عامل	118000
العزيق	0	عامل	0
الرش بمثبتات العقد	3	عبوة	114000
إضافة الاحماض الأمينية	5	كغ	78000
عملية التسميد			
شيلات حديد	3	لتر	75000
البورون	1.5	كغ	45000
الهيوميك	3	لتر	60000
المجموع			180000
عملية المكافحة والوقاية			283000
الجني والتسويق			
عبوات فلينيه	934	عبوة	1121000
اجور جني وتوضيب	2	عامل	100000
اجور نقل	10	نقلة	700000
مجموع			1921000
مجموع التكاليف			5107500

المصدر : نتائج الدراسة

لوحظ تشابه عملية توصيل الماء إلى النبات–المحلول المغذي بالنسبة للزراعة بدون تربة– وذلك عن طريق شبكة ري بالتنقيط، كما لم يتم إجراء عملية العزيق في كلا نظامي الزراعة خلال الفترة الممتدة من الزراعة وحتى قلع الشتول. أما بالنسبة لبقية عمليات الخدمة فقد لوحظ أنه كانت تقدم للنباتات في الزراعة بدون تربة بوقت أبكر يصل إلى عشرة أيام عن مثيلتها المزروعة في التربة، وعاد ذلك إلى سرعة نمو وتطور النباتات في الزراعة بدون تربة بالمقارنة مع الزراعة في التربة. كما بلغت كمية الإنتاج في الزراعة في التربة نحو 7 طن، في حين وصلت إلى الضعف في الزراعة بدون تربة. أما متوسط سعر مبيع الكيلوغرام للبندورة في الزراعة بدون تربة بلغ 800 ل.س، بزيادة نحو 100 ليرة عن سعر مثيلة المزروع في التربة، وذلك بسبب المواصفات النوعية الجيدة للثمار.

التقويم الاقتصادي

لقد تمت المقارنة باستخدام جملة من المؤشرات الاقتصادية، وهي بصورة عامة مؤشرات معتمدة رسميا في تقويم كفاءة أداء المؤسسات الاقتصادية في سورية، وتجدر الاشارة إلى أن تدني سعر مبيع الكيلوغرام للبندورة خلال فترة الدراسة قد انعكس سلبا على المزارعين وهذا ما توضحه المؤشرات الاقتصادية، علما أن سعر مبيع الكيلوغرام قد وصل بالعام

التالي إلى 2500 ل.س. بلغ متوسط أجار الدنم للموسم الواحد 200000 ل.س وبما أن مساحة البيت 400 م^2 بالتالي يبلغ أجار المساحة المزروعة 80000 ل.س. وتم حساب فائدة رأس المال عند سعر فائدة 10%، كما أنه جرى حساب المؤشرات للموسم الواحد في العام، علما يقوم المزارعين بزراعة موسمين في العام الواحد وهذا من شأنه أن يحسن جميع المؤشرات الاقتصادية وخصوصا فترة استرداد رأس المال. ويوضح الجدول (7) التكاليف التأسيسية والتشغيلية وأجور العمال في الزراعة بالتربة والزراعة بدون تربة. كما بلغت كلفة الشتلة الواحدة في نظام الزراعة بالتربة (اجمالي التكاليف التشغيلية + الاهتلاك السنوي) ÷ عدد الشتول : (643832+2228000) ÷ 1400 = 2051 ل.س وكلفة الكيلوغرام الواحد من انتاجها : (اجمالي التكاليف التشغيلية + الاهتلاك السنوي) ÷ كمية الانتاج: (643832 +2228000) ÷ 7000 = 410 ل.س، في حين بلغت كلفة الشتلة الواحدة في الزراعة بدون تربة: (740832+5107500) ÷ 1400 = 4177 ل.س وكلفة الكيلوغرام من انتاجها : (740832+5107500) ÷ 14000 = 417 ل.س.

جدول (7) التكاليف التأسيسية والتشغيلية في الزراعة في التربة والزراعة بدون تربة :

البيان	التكلفة الاجمالية / ل.س/	
	البندورة في الزراعة في التربة	البندورة في الزراعة بدون تربة
التكاليف التأسيسية	5766000	7667000
أجور عمال التأسيس	108000	300000
تكاليف تشغيلية	1878000	4695500
أجور عمال تشغيل	350000	412000
مجموع التكاليف	8102000	13074500

المصدر : نتائج الدراسة

حساب المؤشرات الاقتصادية للبندورة في الزراعة في التربة، وبدون تربة :

أ- التكاليف الكلية لإنشاء وتشغيل البيت البلاستيكي وتشمل: تكاليف المواد(تأسيسية + تشغيلية)+ تكاليف الأجور (اجور تأسيس+ أجور تشغيل)+ ريع الأرض+ فائدة رأس المال.

1. التكاليف الكلية لإنشاء وتشغيل البيت البلاستيكي في الزراعة في التربة :

5766000+108000+1878000+350000= 8102000 ل.س

2. التكاليف الكلية لإنشاء وتشغيل البيت البلاستيكي في الزراعة بدون تربة :

7667000+300000+4695500+412000= 13074500 ل.س

ب- قيمة الإنتاج : وهو جملة العائدات النقدية التي يتم الحصول عليها من بيع المنتجات خلال سنة أو دورة إنتاجية. من الناحية الحسابية فإن قيمة هذا المؤشر تساوي كمية الإنتاج x متوسط سعر البيع.

1. قيمة الإنتاج في الزراعة في التربة :

7000 × 700 = 4900000 ل.س

2. قيمة الإنتاج في الزراعة بدون تربة :

14000 × 800 = 11200000 ل.س

ت- الناتج الصافي، وهو يشمل قيمة الأجور(تأسيسية+ تشغيلية) + الربح القائم. من الناحية الحسابية فهو يساوي الناتج الاجمالي العام – قيمة المواد (تكاليف تشغيلية + قيمة اهتلاك الأصول المادية)

1. الناتج الصافي في الزراعة في التربة :

قيمة المواد (تكاليف تشغيلية + قيمة اهتلاك الأصول المادية) : 1878000+ 643832= 2521832 ل.س الناتج الصافي : 4900000 – 2521832 = 2378168 ل.س

2. الناتج الصافي في الزراعة بدون تربة :

قيمة المواد (تكاليف تشغيلية + قيمة اهتلاك الأصول المادية) : 4695500+ 740832= 5436332 ل.س الناتج الصافي : 11200000 – 5436332 = 5763668 ل.س

ث- الربح القائم وهو جملة العائدات النقدية من بيع المنتج بعد خصم التكاليف المادية (تكاليف تشغيلية+ قيمة اهتلاك الأصول المادية) والأجور(تأسيسية+ تشغيلية). يضاف إليها المكافئ النقدي لكمية الإنتاج غير المسوق (التي يستهلكها المزارع او يتصرف بها). يمكن حسابه أيضا من القيمة المضافة بعد خصم الأجور.

1. الدخل العام في الزراعة في التربة :

4900000 – (2521832 +108000+350000) = 1920168 ل.س

2. الدخل العام في الزراعة بدون تربة :

11200000 – (5436332 +300000+412000) = 5051668 ل.س

ج- الربح الصافي (الربح القابل للتصرف) وهو يساوي الربح القائم مطروحا منه جميع الالتزامات النقدية تجاه الغير. في المثال المدروس الالتزامات محصورة في ريع الأرض وفائدة رأس المال وهي التزامات تجاه المزارع نفسه. " نظرا لأن الأرض ورأس المال ملك للمزارع فهو لا يدفع أجر للأرض ولا فائدة لرأس المال في بداية العملية الإنتاجية لذلك لا يتم حسابهما كجزء من الكلفة، بل يتم خصمهما من عائدات المزارع النقدية (من الربح القائم).

1. الربح الصافي في الزراعة في التربة :

بلغت فائدة رأس المال عند سعر فائدة 10% : 810200 ل.س

ومنه يكون الربح الصافي : 1920168 – (80000 + 810200) = 1029968 ل.س

2. الربح الصافي في الزراعة بدون تربة :

بلغت فائدة رأس المال عند سعر فائدة 10% : 1307450 ل.س

ومنه يكون الربح الصافي : 5051668 – (80000 + 1307450) = 3664218 ل.س

ح- مؤشر الإنتاجية العامة للتكاليف من الناتج الاجمالي العام أو من القيمة المضافة أو من الربح القائم أو من الربح الصافي. من الناحية الحسابية للحصول على قيمة هذا المؤشر يتم تقسيم الناتج الاجمالي العام أو القيمة المضافة أو الربح القائم أو الربح الصافي على قيمة التكاليف.

1. مؤشر الإنتاجية العامة للتكاليف في الزراعة في التربة :

الإنتاجية العامة للتكاليف من الناتج الاجمالي العام : (4900000 ÷8102000)×100 = 60.4%

الإنتاجية العامة للتكاليف من القيمة المضافة : (2378168 ÷8102000)×100 = 29.3%

الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح القائم : (1920168 ÷8102000)×100 = 23.6%

الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح الصافي : (1029968 ÷8102000)×100 = 12.7%

2. مؤشر الإنتاجية العامة للتكاليف في الزراعة بدون تربة :

الإنتاجية العامة للتكاليف من الناتج الاجمالي العام : (11200000 ÷13074500)×100 = 85.6%

الإنتاجية العامة للتكاليف من القيمة المضافة : (5763668 ÷13074500)×100 = 44.0%

الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح القائم : (5051668 ÷13074500)×100 = 38.6%

الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح الصافي : (3664218 ÷13074500)×100 = 28.0%

خ- زمن استعاد رأس المال ويتم حسابه بتقسم رأس المال على الربح القائم :

1. زمن استعاد رأس المال في الزراعة بالتربة : 8102000÷ 1920168 = 4.2 سنة

2. زمن استعاد رأس المال في الزراعة بدون تربة : 13074500÷ 5051668 = 2.5 سنة

نلاحظ أن فترة استرداد رأس المال في الزراعة بدون تربة كانت أقصر في التجربة المنفذة على الرغم من ارتفاع تكاليف التأسيس، وذلك لأن كمية الإنتاج كانت أكبر بالمقارنة مع الزراعة في تربة. ويوضح الجدول (8) مقارنة بين المؤشرات الاقتصادية لزراعة هجين البندورة بستونا في كلا نظامي الزراعة :

الجدول (8) المؤشرات الاقتصادية للهجين بستونا في كلا نظامي الزراعة :

المؤشر الاقتصادي	البندورة في الزراعة بالتربة	البندورة في الزراعة بدون تربة
التكاليف الكلية لإنشاء وتشغيل البيت البلاستيكي ل.س	8102000	13074500
الناتج الاجمالي العام ل.س	4900000	11200000
الناتج الاجمالي الصافي ل.س	2378168	5763668
الدخل العام ل.س	1920168	5051668
الربح الصافي ل.س	1029968	3664218
الإنتاجية العامة للتكاليف من الناتج الاجمالي العام %	60.4	85.6
الإنتاجية العامة للتكاليف من القيمة المضافة %	29.3	44.0
الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح القائم %	23.6	38.6
الإنتاجية العامة للتكاليف من الربح الصافي %	12.7	28.0
زمن استعادة رأس المال /سنة/	4.2	2.5

المصدر: نتائج الدراسة

النتائج والمناقشة :

أهم النتائج التي توصل إليها البحث :

1- تكاليف الهيكل المعدني والغطاء البلاستيكي كانت نفسها في كلا نظامي الزراعة، الاختلاف هو في شبكة الري وتوابعها وفي إعداد وتجهيز الأرض قبل الزراعة.

2- ارتفاع تكاليف إعداد وتجهيز أحواض الزراعة (2165000 ل.س) في الزراعة بدون تربة بالمقارنة مع إعداد وتجهيز الأرض قبل الزراعة في التربة (280000 ل.س)، بنحو سبعة أضعاف.

3- عدم وجود اختلاف في كلفة عملية الزراعة بين النظامين، ولا من حيث التنفيذ أو عدد ساعات العمل.

4- تم تمديد خيطان تعليق النبات في نظام الزراعة بدون تربة بوقت أبكر بنحو 10 أيام عن مثيله في الزراعة في التربة، وعاد ذلك لسرعة تطور ونمو الشتول بالمقارنة مع الزراعة في التربة. ولا يوجد اختلاف في طريقة تمديد خيطان تعليق النبات بين النظامين من حيث الكلفة أو التنفيذ أو عدد ساعات العمل.

5- لم يتم اجراء عملية العزيق في كلا النظامين خلال الفترة الممتدة من الزراعة وحتى قلع الشتول، وذلك لأنه تم تعقيم التربة في نظام الزراعة في التربة، وبالتالي تم التخلص من معظم بذور الأعشاب الضارة. أما في الزراعة بدون تربة فلم تنمو الأعشاب الضارة نظرا لكون النباتات تنمو في وسط خال من بذور الأعشاب.

6- عدم وجود اختلاف في عملية التربية والتقليم بين كلا النظامين سواء من حيث الكلفة أم في التنفيذ، الاختلاف الوحيد هو تم اجراؤها للنباتات المزروعة في نظام الزراعة بدون تربة في وقت أبكر نسبيا يصل إلى 10 أيام بالمقارنة مع النباتات المزروعة في التربة. السبب في ذلك يعود إلى سرعة نمو وتطور النباتات المزروعة في نظام الزراعة بدون تربة، مما تطلب إجراء التفريع والتوريق 3 مرات زياده عن الزراعة بالتربة.

7- جرى الرش بمثبتات العقد للبندورة المزروعة بدون تربة بعد نحو 30 يوما من الزراعة، أما بالنسبة للبندورة المزروعة في التربة فقد تم البدء برش مثبتات العقد بعد نحو 40 يوما من الزراعة، لوحظ عدم وجود اختلاف في عملية الرش بمثبتات العقد بين النظامين سواء من حيث الكلفة أو التنفيذ او عدد ساعات العمل.

8- عدم وجود اختلاف في عملية إضافة الأحماض الأمينية بين النظامين سواء من حيث الكلفة أو التنفيذ أو عدد ساعات العمل.

9- الاختلاف الأبرز بين هو في طريقة تغذية النباتات.

10-بلغ متوسط إنتاج النبات الواحد من الهجين بستونا في الزراعة بدون تربة نحو 10 كيلوغرام، في إحين بلغ نتاج الهجين ذاته المزروع في التربة نحو 5 كيلوغرام.

الاستنتاجات والتوصيات :

-الاستنتاجات :

بناء على النتائج التي توصل إليها البحث يمكن استنتاج ما يأتي:

1-تفوق الهجين بستونا المزروع في نظام الزراعة بدون تربة بجميع المؤشرات الكمية على مثيله المزروع في التربة.

2-يمكن الاستثمار في الزراعة بدون تربة كمشاريع صغيرة تدر دخل للشباب.

3-تسهم الزراعة بدون تربة في كسب مساحات جديدة للاستثمار الزراعي خصوصا من الأراضي الفقيرة بالتربة، أو أسطح البنايات والمنازل، والأراضي شبه الصحراوية الفقيرة بالتربة الزراعية.

4-ثمة جوانب عديدة تحتاج لمتابعة البحث والدراسة في مجال الزراعة بدون تربة خصوصا لجهة البحث عن بدائل لأوساط الزراعة، وأحواض الزراعة.

-التوصيات :

بناء على النتائج التي تم التوصل إليها، وعلى الاستنتاجات التي بنيت عليها يمكن التوصية بما يلي :

1- اعتماد الزراعة بدون تربة، وتشجيع انتشارها كزراعة داعمة ومكملة للزراعة التقليدية وخاصة في المناطق ذات الترب غير الصالحة للزراعة (الصخرية، والرملية،..) والأماكن غير التقليدية كأسطح المباني والمنازل وفي الحدائق.

2- إجراء المزيد من الدراسات التي تتعلق بالزراعة بدون تربة، والبحث عن بدائل لأحواض الزراعة أقل تكلفة من القساطل البيتونية التي استخدمت في الزراعة بدون تربة.

References:

1. بوفرح، خولة، سليماني & ,نرجس. (2019). زراعة المائية ا لهيدروبونيك كأحد ا لحلول للاستغلال الامثل للمياه و الاسمدة.

1Boufarah, Khawla, Soleimani, & Narges. (2019). Hydroponic cultivation as one of the solutions for optimal utilization of water and fertilizers.

2. شهيرة محمد، عطية& نجوى، أحمد.(2017)."التقييم المالي لبعض أنظمة الزراعة بدون تربة لبعض محاصيل الخضر". جامعة المنصورة.(8) 10.

2Shahira Mohamed, Attia & Nagwa, Ahmed. (2017). "Financial Evaluation of Some Soilless Cultivation Systems for Some Vegetable Crops." Mansoura University. (8) 10.

1. مياسة، وفاء.(2009)."دراسة الأهمية الاقتصادية للزراعة المائية". مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات: (31)

Mayassa, Wafa. (2009). "Studying the Economic Importance of Hydroponics." Tishreen University Journal for Research and Studies: (31)

2. Al-Karaki, G. N., & Al-Momani, N. (2011). Evaluation of some barley cultivars for green fodder production and water use efficiency under hydroponic conditions. Jordan Journal of Agricultural Sciences, 7(3), 448-457.

3. Poznickova, D. (2019). Hydroponic farming and circular economy.

4. Putra, P. A., Yuliando, H. (2015). Soilless culture system to support water use efficiency and product quality: a review. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 3, 283-288.

5. Schnitzler, W. H. (2003, February). Pest and disease management of soilless culture. In South Pacific Soilless Culture Conference-SPSCC 648 (pp. 191-203).

6. AlShrouf, A. (2017). Hydroponics, aeroponic and aquaponic as compared with conventional farming. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS), 27(1), 247-255.

7. Souza, S. V., Gimenes, R. M. T., & Binotto, E. (2019). Economic viability for deploying hydroponic system in emerging countries: A differentiated risk adjustment proposal. Land Use Policy, 83, 357-369.

8. Treftz, C., & Omaye, S. T. (2016). Comparision between hydroponic and soil systems for growing strawberries in a greenhouse. International Journal of Agricultural Extension, 3(3), 195-200.