مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 13

1442 هـ - 2021 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. ناصر سعد الدين	رئيس هيئة التحرير
أ. د. درغام سلوم	رئيس التحرير

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

د. محمد هلال	عضو هيئة التحرير
د. فهد شريباتي	عضو هيئة التحرير
د. معن سلامة	عضو هيئة التحرير
د. جمال العلي	عضو هيئة التحرير
د. عباد كاسوحة	عضو هيئة التحرير
د. محمود عامر	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الحسن	عضو هيئة التحرير
د. سونيا عطية	عضو هيئة التحرير
د. ريم ديب	عضو هيئة التحرير
د. حسن مشرقي	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. نزار عبشي	عضو هيئة التحرير

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

سورية . حمص . جامعة البعث . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.albaath-univ.edu.sy

البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

. كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

. بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة . المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة . أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير المعاملة رشاً بحمض الأسكوربيك في تحمل نبات الريحان الحلو للملوحة (*Ocimum basilicum L.*)	د. نزار معلا قمر محمد صوفان	30-11
التركيبة المحصولية الصيفية المثّلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي في محافظة حماه	هاني الحسون خالد السلطان فايز المقداد	54- 31
دراسة اقتصادية لتقدير علاوة المخاطرة في إنتاج البندورة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس	د . خالد سلطان د. شباب ناصر منال العجي	84-55
تأثير مستويات مختلفة من السماد العضوي و مواعيد الزراعة في نمو وإنتاجية نبات البازلاء	م. آنا المحمود أ.د بشار حياص	114-85

مشاهدات في الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية للنويع *Laudakia stellio* *(Reptilia: Agamidae)*	د. عروب المصري م. منال الصالح م. بنان الشيخ	154-115

" تأثير المعاملة رشاً بحمض الأسكوربيك في تحمل نبات الريحان الحلو للملوحة (*Ocimum basilicum* L.)"

الباحثة: م. قمر محمد صوفان [1] د. نزار معلا [2]

الملخص:

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2019–2020 م في إحدى البيوت البلاستيكية التابعة لكلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين– محافظة اللاذقية– سورية، وذلك بزراعة شتول الريحان *Ocimum basilicum* في أكياس بلاستيكية تم توزيعها وفقاً للتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاث مكررات لكل معاملة. هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير المعاملة بحمض الأسكوربيك رشاً على المجموع الخضري وبتراكيز (200، 300 و400 ملغ. ليتر$^{-1}$) في نمو وإنتاجية نباتات الريحان الحلو وذلك قبل أسبوعين من ري النبات بمحاليل ملحية محضرة من ملح كلوريد الصوديوم وبتراكيز (6، 12 و18ميليموز/سم^2). أدت المعاملة بالملح لتأثيرات سلبية، ازدادت حدتها مع زيادة التركيز، في نمو وانتاجية الريحان. زادت المعاملة بحمض الأسكوربيك وبشكل خاص عند التركيز 200ملغ. ليتر$^{-1}$ من نمو وإنتاجية الريحان وكان ذلك في أغلب المعايير والصفات المدروسة. كما وحسنت المعاملة الأولية بحمض الأسكوربيك، وبشكل خاص عند التركيز 200ملغ. ليتر$^{-1}$، مؤشرات النمو والإنتاجية وتحمل الإجهاد الملحي. وهكذا، يمكن الاقتراح باستخدام معاملات الرش على المجموع الخضري بحمض الأسكوربيك وبتركيز 200ملغ. ليتر$^{-1}$ لغرض تحسين نمو الريحان وغلته الورقية الخضراء والجافة وزيادة تحمله للإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: الريحان، حمض الأسكوربيك، الإجهاد الملحي.

(1). مهندسة في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

(2). مدرس في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

Effect of ascorbic acid spraying in the tolerance of basil (*Ocimum basilicum* L.) to salinity.

Qamar mohammed soufan[(1)] & Nizar moalla[(2)]*

Abstract

The experiment was carried out in a greenhouse at the Faculty of Agriculture, Tishreen University- Lattakia-Syria during the agricultural season 2019-2020, by the cultivation of basil *Ocimum basilicum* seedlings in plastic pots that were distributed according to the randomized complete design (CRD) with three replicates per treatment. The aim research was to study the effect of ascorbic acid (AS) (200, 300 and 400 ppm) on plant growth, development and productivity of basilica (*Ocimum basilicum* L.) plants, that were treated by AS spray before NaCl treatment (6, 12 and 18 dS/cm) with two weeks. The treatment with salt, especially at the high concentration, conducted to negative effects in the growth and the productivity of basil. The treatment with ascorbic acid, especially at 200 ppm, increased the growth and productivity of basil, as indicated in all the studied traits and characteristics. The ascorbic acid pretreatment, particularly at 200 ppm, also improved the growth and productivity of basil plant, and increased its tolerance to salt stress. Taken together, the ascorbic acid spray, at 200 ppm concentrations on basil seedlings, can be suggested to improve the plant growth, the fresh and dry leaves and the basil tolerance to salt stress.

Keywords: Basil, ascorbic acid, salt stress.

المقدمة والدراسة المرجعية :

ينتمي الريحان الحلو *Ocimum Basilicum* إلى الفصيلة الشفوية Lamiaceae ولنبات الريحان تسميات متعددة منها ثغر، حبق، حوت، حمام، ريحان، الملك، ريحان سليمان (الحسين والمهدي، 1990).

الريحان نبات عشبي قائم شبه شجيري صغير الساق وأوراقه بسيطة خضراء عطرية الرائحة متقابلة حادة القمة، يُعتبر نبات الريحان واحداً من أكثر التوابل انتشاراً في العالم (Putievsky and Galambosi, 1999)، فضلاً عن ذلك فإن لأوراق الريحان خواص تساعد في شفاء الجروح وفعالية مضادة للفيروسات والبكتريا لاحتوائها على مركبات الفينولات ذات الخاصية المضادة للأكسدة (Nguyen and Niemeyer, 2008)، يستخدم زيت الريحان على نطاق واسع في صناعات العطور ومستحضرات التجميل والمنكهات والأدوية Mohammadzade *et al*., 2013) وله دور مهم في تسكين الشقيقة ويساعد على خفض ضغط الدم والكولسترول والسكر ويعتبر مضاد للأرق (قنبس، 2006).

تُعد الملوحة من أهم العوامل البيئية التي تحد من نمو النباتات، فحوالي 900 مليون هكتار من الأراضي الزراعية في العالم تتأثر بالملوحة (Hasegawa, 2013)، تعتبر الملوحة عامل إجهادي رئيسي يحد من زراعة النباتات، خاصة في البلدان النامية. قد يؤدي التأثير السلبي للملوحة على النباتات إلى اضطرابات في استقلاب النباتات، مما يؤدي بالتالي إلى تقليل نمو النبات وإنتاجيته (Greenway and Munns, 1980; Sharma and Hall 1991; Allakhverdiev *et al*., 2000).

إن نبات الريحان كغيره من النباتات المزروعة، حيث يمكن أن يتأثر نموه وتطوره بشكل كبير بملوحة التربة ومياه الري (Attia *et al*., 2011). وبينت نتائج (عيال وكريم، 2017) أن زيادة تراكيز الملوحة في مياه الري أثرت سلباً في تراكيز البروتين والكربوهيدرات وتراكيز الصبغات النباتية (كلوروفيل أ و ب والكلوروفيل الكلي والكاروتين)، وزيادة في تراكيز البرولين والمادة الجافة، كما تأثر حجم الثغور وعددها وحركتها لدى نباتات الريحان. وفي دراسة (Da Silva *et al*., 2018) على نبات الريحان، أثرت زيادة ملوحة مياه الري سلباً على نمو النبات (ارتفاع النبات- عدد الاوراق- قطر الساق- المساحة الورقية)، وكشفت نتائج أجراها (Caliskan *et al*., 2017) انخفاضات كبيرة في الغلة مع زيادة مستويات الملوحة.

إن حمض الأسكوربيك (فيتامين C) هو فيتامين قابل للذوبان في الماء يحفز النمو من خلال تنشيط العديد من التفاعلات الإنزيمية (Kefelic, 1981)، وبَين (Palaniswamy *et*

al., 2003) أن حمض الأسكوربيك هو أحد المكونات الضرورية والأساسية في النباتات، والذي تحتاج إليه للمحافظة على نموها الطبيعي، حيث أنه يؤدي عدة وظائف داخل الأنسجة النباتية ويزيد من مقاومة النباتات للظروف البيئية الغير ملائمة، بالإضافة لدوره في حماية المكونات الحية للخلايا من التأثير الضار لدرجة الحرارة والأكسدة الضوئية (oxidation Photo) وتحفيزه لانقسام الخلايا، ويعتبر منظم نمو حسب (Smirnoff, 2000) بالإضافة لكونه عاملاً مضاداً للأكسدة، ووجد (El-Ghamriny *et al*., 1999) أن الرش الورقي لنباتات البندورة بحمض الأسكوربيك وبتركيز (١٠٠) ملغ.ليتر$^{-1}$، أدى إلى زيادة عدد الأوراق/نبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل(a، b والكلي) إضافة إلى الكاروتينات. إن إضافة حامض الأسكوربيك إلى وسط النمو يزيد من قابلية النبات لتحمل الإجهاد الملحي بفعل تأثيره كمادة مضادة للأكسدة، إذ أنه من المعروف عن تأثيرات الملوحة في تقليل النمو في النباتات ترتبط مع زيادة الجذور الأوكسجينية الفعالة (AOS) على تضرر الأغشية في الخلايا، إذ أن حامض الأسكوربيك يتداخل في تثبيط بعض التفاعلات الداخلة في إنتاجها بصورة جزيئية، ويعمل على الحد من الآثار الضارة للإجهاد الملحي في البندورة (Shalata and Neumann, 2001) وفي القمح (Al-Hakimi and Hamada, 2001)

أهمية ومبررات البحث :

تأتي أهمية البحث من أن الملوحة هي عامل إجهادي رئيسي يحد من زراعة النباتات، خاصة في البلدان النامية. قد يؤدي التأثير السلبي للملوحة على النباتات إلى اضطرابات في استقلاب النباتات، مما يؤدي بالتالي إلى تقليل نمو النبات وإنتاجيته، إن الريحان واحد من النباتات التي يعاني من ظاهرة الإجهاد الملحي والتي تنعكس سلباً على إنتاجيته ونوعيته، بالإضافة لأهمية هذا النبات غذائياً وطبياً.

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلى: (1) دراسة تأثير المعاملة رشاً بحمض الأسكوربيك على نبات الريحان، (2) دراسة تأثير معاملة الإجهاد الملحي على نبات الريحان، (3) دراسة تأثير المعاملة الأولية بحمض الأسكوربيك في تخفيف الأثار السلبية للملوحة.

مواد البحث وطرائقه:

أُجريت التجربة خلال الموسم 2019-2020 م في البيت البلاستيكي التابع لجامعة تشرين كلية الزراعة- قسم المحاصيل الحقلية- محافظة اللاذقية، كما أُجريت التحاليل الكيميائية في مخابر كلية الزراعة- جامعة تشرين.

أُجري تحليل كيميائي لعينة من التربة، تم الحصول عليه من مشتل كلية الزراعة لاستخدامها في الأكياس المراد زراعتها، وذلك لمعرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول (1):

جدول (1): تحليل التربة في موقع الزراعة

تحليل ميكانيكي (ملغ/كغ) تربة جافة						المحتوى الكلي %		EC ds/m	PH	السعة التبادلية ميلي مكافئ/100غ تربة
طين	سلت	رمل	N	P_2O_5	K_2O	O.M.	$CaCo_3$			
17	12	71	0.3	20	120	1.66	50	0.32	8.2	28

تتميز تربة الموقع بأنها رملية فقيرة بالآزوت والمادة العضوية وذات محتوى جيد من البوتاسيوم وغنية بالفوسفور، كما أن سعتها التبادلية منخفضة نظراً لغناها بالرمل، حيث تم ضبط الظروف المناخية بشكل مناسب ضمن البيت البلاستيكي ، تمت زراعة الشتول في تجربة عاملية باستخدام التصميم التام العشوائية (CRD)، وذلك في أكياس بلاستيكية ذات أبعاد (15×30) سم في تربة بسعة 3 كغ تحتوي على خليط من الرمل والطين بنسبة (1/2).

تم الري بمياه مالحة باستخدام محاليل محضرة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl حيث تم تحضيرها بحيث تقابل الناقلية الكهربائية وفق المعاملات التالية:

T_0= 0 ميلليموز/سم^2(ماء عذب)، T_1= 6 ميلليموز/سم^2، T_2= 12 ميلليموز/سم^2، T_3= 18 ميلليموز/سم^2

وتم الرش بحمض الأسكوربيك بمعدل رشتين خلال الشهر الأول من التشتيل (أي بمعدل رشة كل أسبوع)، بالتراكيز التالية:

AS_0= 0، AS_1= 200 ملغ.ليتر$^{-1}$، AS_2= 300 ملغ.ليتر$^{-1}$، AS_3= 400 ملغ.ليتر$^{-1}$

دُرست الخصائص والصفات التالية:

1- القراءات المورفولوجية:

- ارتفاع النبات Plant Height (سم): وذلك بقياس ارتفاع النبات (سم) بدءاً من مستوى سطح التربة حتى القمة النامية.
- عدد التفرعات (فرع/نبات)

2- القراءات الفيزيولوجية:

- مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات Plant Leaf Area (سم2): من المعادلة التالية:

PLA (سم2/نبات) = مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

LAI= المساحة الورقية للنبات (سم2)/ المساحة التي يشغلها النبات من الأرض (سم2)

حيث تم قياس المساحة الورقية بالطريقة الوزنية وفقاً (Vivekanandan *et al.*, 1972).

- معدل التمثيل الضوئي الصافي Net Photosynthesis Rate (غ/م^2/يوم): ويُحسب من المعادلة التالية (Williams, 1946):

$$NPR = \frac{(Log\ e^{L2} - Log\ e^{L1})(W2 - W1)}{(T2 - T1)(L2 - L1)}$$

NPR: صافي انتاج التمثيل الضوئي، غ/م^2/يوم، *L2* و *L1*: مساحة الأوراق في بداية ونهاية فترة القياس على الترتيب، *W2* و *W1*: وزن الأوراق الجاف في بداية ونهاية فترة القياس على الترتيب، *T2* و *T1*: عدد الأيام بين المرحلتين.

- دليل التحمل Tolerance Index وفقاً للباحثين (Rosielle and Hamblin, 1981):

$$TI = Yc - Ys$$

TI: دليل التحمل، *Yc*: غلة النبات الشاهد الورقية، *Ys*: غلة النبات الورقية تحت ظروف الإجهاد.

3- المؤشرات البيوكيميائية:

- المحتوى من الكلوروفيل والكاروتينات Chlorophyll and Carotenoids Contents (ميكروغرام/غ وزن رطب): وذلك بسحق عينات معروفة الوزن من أوراق

الريحان الخضراء في الأسيتون النقي ومن ثم قياس الامتصاص الضوئي للمستخلص باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر على أطوال الموجات 470، 645 و662 نانومتر ثم من معادلات وفقاً لطريقة الباحث (Lichtenthaler, 1987).

- محتوى البرولين في الأورق Proline content (ميكرو مول/غ وزن رطب): تم تحليل محتوى الأوراق من البرولين وفقاً لطريقة (Bates *et al.*, 1973). حيث تم سحق 100 ملغ من أوراق الريحان الطازجة في 5 مل من المحلول المائي لحمض سلفوساليسيليك (3 %). أُوخذ 2 مل من المستخلص وأضيف له 2 مل من محلول النينهدرين المنشط للتفاعل (نينهدرين+ حمض الخل الثلجي+ حمض أورثوفوسفوريك) و2 مل من حمض الخل الثلجي. ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي ساخن 100 °م لمدة ساعة، وبعد التبريد على الماء المثلج تم وضع 4 مل من التولوين. تم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجة 520 نانومتر باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر Spectrophotometer ومن ثم تقدير نسبة البرولين في العينات بالاعتماد على منحى قياسي للبرولين النقي.

4- مؤشرات الغلة الورقية:

- محصول الأوراق الخضراء Leaves Fresh Weight: إنتاجية المساحة المزروعة بالريحان من الأوراق الخضراء (غ/نبات).
- محصول الأوراق الجافة Leaves Dry Weight: إنتاجية المساحة المزروعة بالريحان من الأوراق الجافة هوائياً (غ/نبات)

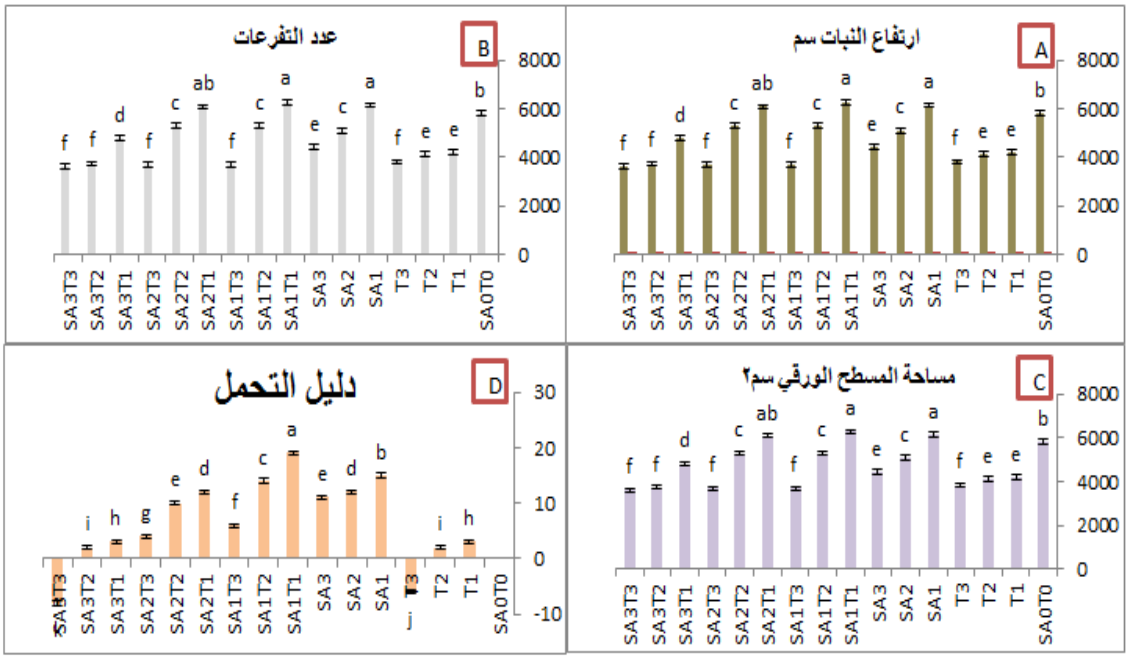
تم إجراء تحليل التباين للبيانات عبر البرنامج R statistical software باستخدام الاختبار ANOVA مع Tukey وستعُرض النتائج بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE) والفروقات ذات معنوية عند مستوى الاحتمالية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

1. تأثير الرش بحمض الساليسيليك والإجهاد الملحي في ارتفاع النبات (سم)، عدد التفرعات، مساحة المسطح الورقي الكلي سم^2 ودليل التحمل:

تُشير معطيات الشكل (A 1) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث ارتفاع نباتات الريحان (سم). أدى الإجهاد الملحي إلى انخفاض معنوي ($P<0.05$) في

صفة ارتفاع النبات عند معاملات الملوحة (6، 12 و18) ميلليموز/سم مقارنةً مع ارتفاع النباتات عند الشاهد. زادت المعاملة بحمض الأسكوربيك لوحدها من ارتفاع النبات بشكل معنوي ($P<0.05$)، وكان هذا التأثير الايجابي أكثر وضوحاً عند المعاملة AS_1 بالمقارنة مع بقية المعاملات.وأدت معاملة الأسكوربيك والملح معاً لزيادة في ارتفاع النبات، وكانت هذه الزيادة أكثر معنوية عند المعاملة AS_1T_1 مقارنةً ببقية المعاملات الأسكوربيك والملح معاً والشاهد.



الشكل 1

الشكل 1. يُظهر ارتفاع النبات **(A)**، عدد التفرعات **(B)**، مساحة المسطح الورقي **(C)**، دليل التحمل (D) في نبات الريحان الحلو (*Ocimum basilicum* L.)، لدى نباتات الشاهد (AS_0T_0)، نباتات معاملات الري بمياه مالحة (T) (0، 6، 12و18 ميلليموز/سم)، ونباتات معاملات الرش بحمض الأسكوربيك (AS) (0، 200 و300 و400 ملغ.ليتر$^{-1}$). تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطاء المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA–Tukey test).

إن التأثير السلبي للملوحة في ارتفاع النبات تمت الإشارة إليه من قبل (Udovenko *et al.*, 1970)، حيث بين أن التراكيز العالية من الملوحة تعمل على تثبيط النشاط الإنزيمي وإيقاف استطالة خلايا القمم النامية مما يؤدي لقصر النبات، فضلاً عن عدم زيادة حجم الخلايا

الميرستيمية ومنع تحولها إلى خلايا برانشيمية بالغة مما يسبب ضعف في النمو العام للنبات وتشكل أوراق صغيرة الحجم والمساحة.

تُشير نتائج تحليل التباين (الشكل B 1) إلى وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث عدد تفرعات نباتات الريحان. أدى الإجهاد الملحي إلى انخفاض معنوي ($P<0.05$) في صفة عدد التفرعات عند معاملات الملوحة 6، 12 و18 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنةً مع الشاهد. زادت المعاملة بحمض الأسكوربيك لوحدها من عدد التفرعات بشكل معنوي ($P<0.05$)، وكان هذا التأثير الايجابي أكثر وضوحاً عند معاملة الرش AS_1 بالمقارنة مع بقية المعاملات والشاهد. وزادت معاملة الأسكوربيك والملح معاً من عدد تفرعات النبات بالتراكيز المنخفضة، وكانت هذه الزيادة أكثر معنوية عند المعاملة بالتراكيز المخففة AS_1T_1 مقارنةً ببقية المعاملات والشاهد.

في ظل النمو النباتي تحت الظروف المالحة يحدث للنباتات العديد من الاضطرابات الفسيولوجية والفيزيولوجية فالتأثير المثبط الرئيسي للملوحة هو التأثير التناضحي والسمية الأيونية، كما ويؤثر سلباً على عدد تفرعات النبات (Trivellini *et al*., 2014).

أظهرت نتائج الشكل (C 1) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في مساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2) لدى النباتات المعرضة للإجهاد الملحي، وكان هذا الانخفاض ملحوظاً بشكل أكبر عند معاملات الملوحة T_2و T_3 . أدى رش نباتات الريحان بحمض الأسكوربيك إلى زيادة مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات وذلك عند استخدام التركيز المنخفض من الأسكوربيك 200 ملغ.ليتر$^{-1}$، وكانت هذه الزيادة معنوية ($P<0.05$) عند المعاملة AS_1 مقارنة مع بقية المعاملات والشاهد.

يُعد المسطح الورقي الذي يُشكله النبات مؤشراً مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً بظروف التغذية المتُاحة للنبات، كما ويُساهم في زيادة غلة النبات نظراً لدوره الأساسي في عملية التمثيل الضوئي (عبد العزيز، 2009).

يعود هذا التأثير السلبي للملوحة في تخفيض مساحة المسطح الورقي للنبات لتثبيط عمل انزيم الروبيسكو Rubisco (Ribulose1,5-biphosphates carboxylase/oxygenase) وهو الانزيم المثبت لغاز CO_2 في عملية التمثيل الضوئي ليتم تحويله إلى كربون عضوي (Seeman and Sharky, 1986).

يؤدي الإجهاد الملحي إلى انخفاض في مساحة التمثيل الضوئي المتاحة لدعم النمو المستمر (Sultana *et al*., 1999) وهكذا، يؤخر ضعف نشاط التمثيل الضوئي في النبات من نمو نباتات الريحان، حيث كان ذلك واضحاً عبر الانخفاض الحاصل في صفة ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي الكلي للنبات. يتفق هذا مع ما ذكره (الصعيدي، 2005) بأن الإجهاد الملحي يؤثر في كل من النمو والشكل المورفولوجي والتركيب التشريحي للأوراق ويقلل من مساحتها.

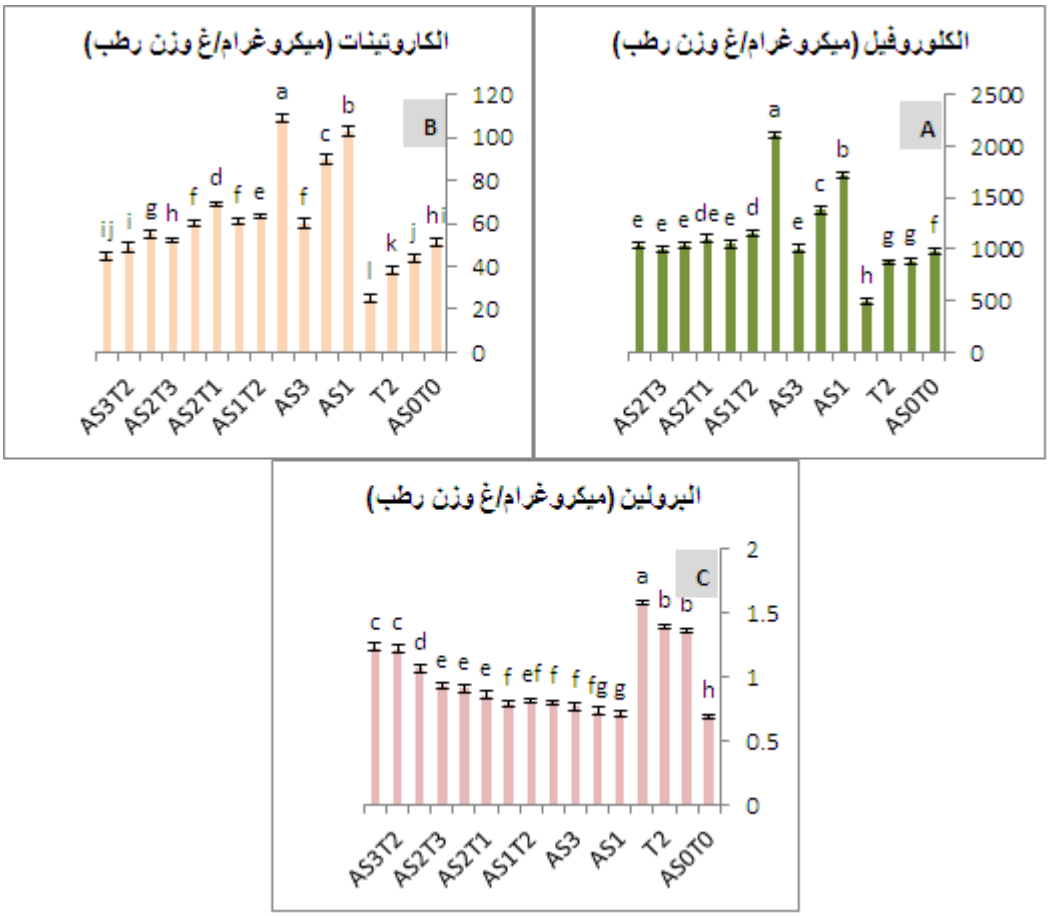
إن الرش بحمض الأسكوربيك أدى إلى تحسين صفات النمو (ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي الكلي، عدد التفرعات) تحت الإجهاد الملحي بسبب المحافظة على عملية التمثيل الضوئي وهذا يتفق مع نتائج (Khan and Ashraf, 2008) بأن الرش بحمض الأسكوربيك يحمي النباتات من الآثار الضارة للإجهاد الملحي من خلال تحسين القدرة على التمثيل الضوئي لنباتات القمح.

أظهر تحليل التباين وجود فروق معنوية في قيمة مؤشر دليل التحمل (TI) لدى المعاملات المدروسة (الشكل D 1)، فقد اشارت النتائج لزيادة معنوية ($P<0.05$) في هذا المؤشر عند المعاملة بحمض الأسكوربيك وخاصة عند التركيز 200 ملغ.ليتر$^{-1}$ مقارنة بباقي التراكيز، وانخفضت قيمة دليل التحمل عند المعاملة بالملح وبشكل خاص عند التركيز 18 ميلليموز بالمقارنة مع بقية التراكيز المستخدمة، وتفوقت المعاملة SA_1T_1 على جميع المعاملات.

تم استخدام هذا المعيار (دليل التحمل) لتقييم تحمل العديد من المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير (Modhej and Behdarvandi, 2006)، الشوندر السكري (Bazrafshan, 2009) والتبغ (درويش، 2017) لظروف الإجهاد المختلفة. تزداد قيم كل معيار مع زيادة حساسية النبات للإجهاد وكان تحمله للعامل المجهد أقل (Fischer and Maurer, 1978)، وهذا ما تعبر عنه قيم المعاملة بالتركيز بالملح.

2. تأثير الرش بحمض الأسكوربيك (AS) والمعاملة بكلوريد الصوديوم في محتوى الأوراق الكلي من الكلوروفيل والكاروتينات والبرولين:

أظهرت نتائج تحليل التباين (الشكل A 2 وB) وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات من حيث محتوى الأوراق الكلي من الكلوروفيل والكاروتينات (ميكروغرام/غ وزن رطب).



الشكل 2

الشكل 2. يُظهر محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي **(A)**، الكاروتينات الكلية **(B)**، البرولين **(C)** في نبات الريحان الحلو (*Ocimum basilicum* L.)، لدى نباتات الشاهد (AS_0T_0)، نباتات معاملات الري بمياه مالحة (T) (0، 6، 12 و18 ميلليموز/سم)، ونباتات معاملات الرش بحمض الأسكوربيك (AS) (0، 200 ،300 و400 ملغ.ليتر$^{-1}$). تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطاء المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA–Tukey test).

أدت المعاملة بالإجهاد الملحي لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في محتوى أوراق الريحان الكلي من الكلوروفيل والكاروتينات، وازداد هذا الانخفاض مع زيادة تركيز الملوحة المستخدمة،

حيث بلغ أخفض قيمة عند المعاملة مقارنةً بمحتوى أوراق بقية المعاملات والشاهد من الكلوروفيل والكاروتينات.

حسنت جميع معاملات الرش بحمض الأسكوربيك محتوى الكلوروفيل والكاروتينات لدى أوراق نباتات الريحان سواءً لدى نباتات الشاهد أم تلك النامية تحت ظروف التراكيز المختلفة من الملوحة T_1، T_2 وT_3. حيث لوحظ زيادة أكثر وضوحاً عند الرش بالأسكوربيك وذلك بالمقارنة مع معاملات الملوحة لوحدها والشاهد، وتفوقت نباتات المعاملة AS_1T_1 بمحتوى أوراقها من الكلوروفيل الكلي والكاروتينات على جميع المعاملات المدروسة والشاهد.

يؤثر الملح على مكونات التمثيل الضوئي مثل الكلوروفيل والكاروتينات، وتعتمد هذه التغييرات على شدة ومدة الإجهاد (Misra *et al*., 1997). يُفسر هذا الانخفاض الملحوظ في محتوى أوراق الريحان من صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل و الكاروتينات)، بأن التراكيز العالية من أملاح كلور الصوديوم تؤدي لزيادة تحلل جزيئات الكلوروفيل وتحطم البلاستيدات الخضراء وقلة نشاطها الفيزيولوجي في النبات (Taleisnik *et al*., 1983) يتفق هذا مع (الشحات، 2000) الذي فسر هذا الانخفاض في محتوى الكلوروفيل والكاروتينات بتأثر البلاستيدات الخضراء بشوارد الملوحة المتراكمة مما أدى إلى تكسر هذه البلاستيدات.

ووفقاً لنتائج (Ejaz *et al*., 2012) على نبات قصب السكر، بأن الرش بحمض الأسكوربيك يخفف من الآثار الضارة للملوحة على النمو والمعايير البيوكيميائية للنبات.

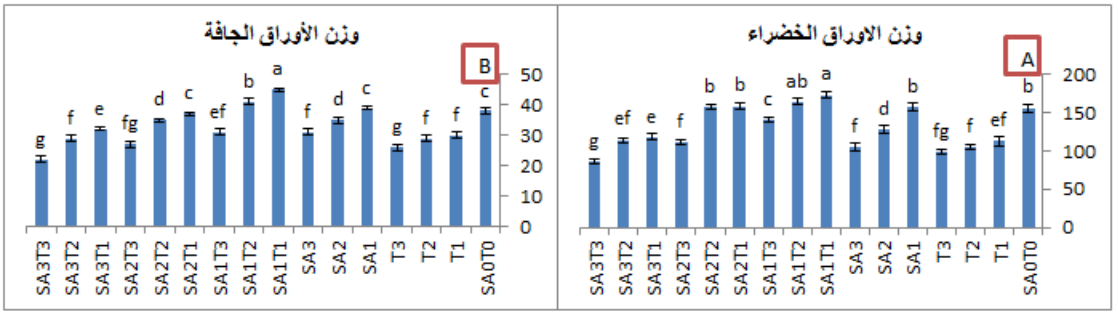
أشارت نتائج الشكل (C 1) لوجود فروقات معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث محتوى الأوراق من البرولين (ميكروغرام/غ وزن رطب). سببت الملوحة زيادة معنوية ($P<0.05$) في محتوى أوراق نباتات الريحان من البرولين وبشكل يتناسب مع تركيز كلوريد الصوديوم المستخدم وذلك عند المعاملات T_1، T_2 وT_3 مقارنةً بالشاهد، كما وأدى الرش بحمض الأسكوربيك لوحده أو مع معاملات الملوحة لزيادة معنوية ($P<0.05$) في تركيز البرولين لدى أوراق نباتات الريحان. يُعزى سبب الزيادة الملحوظة في تركيز البرولين إلى استجابة النباتات للزيادة الحاصلة في تراكيز الملوحة، حيث أشار عدد من الباحثين إلى زيادة تركيز البرولين ضمن فجوات سيتوبلازم الخلايا تحت ظروف الملوحة (De Azevedo Neto ; Shtereva *et al*., 2015; Kaya *et al*., 2007; *et al*., 2006). وهذا يتوافق مع ما ذكره ضاهر وآخرون، 2019) بأن زيادة تراكيز الملوحة تسبب زيادة في تراكيز البرولين في أوراق نباتات الذرة السكرية النامية في الأوساط المالحة. إن البرولين واحد من الأحماض الأمينية

المنشطة للنمو والتي يُشكل تراكمها في النباتات المعرضة للإجهادات استجابة دفاعية أولية تُساهم في المحافظة على مستوى مناسب الضغط الاسموزي (Osmotic pressure) ضمن الخلية النباتية (Cha-Um and Kirdmanee, 2009; Koca *et al*., 2007).

3. تأثير الرش بحمض الأسكوربيك (AS) والمعاملة بكلوريد الصوديوم في وزن النبات من الأوراق الخضراء (غ/نبات) والجافة (غ/نبات):

تُشير معطيات الشكل (A,B 3) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث وزن الاوراق الخضراء والجافة (غ/نبات). حيث ازداد وزن الأوراق الخضراء ووزن الأوراق الجافة عند معاملات الرش بالأسكوربيك AS_1، AS_2 وAS_1 مقارنةً ببقية المعاملات والشاهد. أدت المعاملة بالملح لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في أوزان الأوراق الخضراء والجافة عند المعاملات T_1، T_2 وT_3 مقارنة بنباتات الشاهد.

حسنت، في المقابل، معاملات الأسكوربيك من تحمل النباتات لتأثير الإجهاد المتسبب عن الملح وكان هذا التأثير الإيجابي ملحوظاً عند الرش بحمض الأسكوربيك وبالتراكيز 200 ملغ.ليتر$^{-1}$ وسجل أعلى وزن للأوراق الخضراء والجافة عند المعاملات AS_1T_1 وAS_2T_1.



الشكل 3

الشكل 3. يُظهر وزن الأوراق الخضراء **(A)**، ووزن الأوراق الجافة **(B)** في نبات الريحان الحلو (*Ocimum basilicum* L.)، لدى نباتات الشاهد (AS_0T_0)، نباتات معاملات الري بمياه مالحة (T) (0، 6، 12 و18 ميلليموز/سم)، ونباتات معاملات الرش بحمض الأسكوربيك (AS) (0، 200 ،300 و400 ملغ.ليتر$^{-1}$). تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطاء المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA–Tukey test).

أشارت الدراسات السابقة بأن المساحة الورقية ومساحة المسطح الورقي الكلي للنبات تتأثر بشكل كبير بعوامل الإجهاد، وذلك نظراً لتأثير العامل المجهد في منع تطاول الأوراق

(Dadkhah and Grrifiths, 2006). يتأثر نمو نبات الريحان بالإجهادات البيئية كملوحة التربة وقلة الماء مما ينعكس سلباً في غلة أوراق النبات الخضراء والجافة.

الإستنتاجات والتوصيات:

الإستنتاجات:

1. أدت الملوحة ولاسيما عند التراكيز المرتفعة (12 و18) ميلليموز/سم لانخفاض في نمو وإنتاجية نباتات الريحان والذي ظهر واضحاً في أغلب الخصائص والصفات المدروسة ومنها: ارتفاع النبات Plant Height (سم/نبات)، عدد التفرعات (فرع/نبات)، مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات Plant Leaf Area (سم^2/نبات)، دليل التحمل، محتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاروتينات والبرولين (ميكروغرام/غ وزن رطب) والغلة الورقية الخضراء والجافة (غ/نبات).
2. حسنت معاملات الرش بالأسكوربيك وعند التركيز 200 ملغ.ليتر$^{-1}$ جميع المؤشرات المدروسة لنباتات الريحان النامية في ظروف الشاهد والملوحة.

التوصيات:

1. يمكن الاقتراح باستخدام معاملات الرش بحمض الأسكوربيك، وبتركيز 200 ملغ.ليتر$^{-1}$، كمحفزات لغرض تحسين النمو، غلة الأوراق الخضراء والجافة.
2. استخدام الرش الورقي بحمض الأسكوربيك لدوره الهام في زيادة تحمل إجهاد الملوحة وذلك عند زراعة نباتات الريحان في بيئات تحوي تراكيز مرتفعة من الأملاح.

المراجع العربية:

1. الحسين، محمد وتهاني المهدي (1990). النباتات الطبية زراعتها، مكوناتها، استخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير. القاهرة ، مصر.
2. الشحات، نصر ابو زيد (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية– الدار العربية للنشر والتوزيع، 681 صفحة.
3. الصعيدي، حامد (2005). تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة (Low Input) والأسس الفسيولوجية لها، دار النشر للجامعات المصرية، 331 صفحة.
4. درويش، مجد (2017). تأثير المعاملة بالمبيد العشبي (جليفوسات) على الصفات الفيزيولوجية والمورفيزيولوجية لدى نبات التبغ (*Nicotiana tabacum* L.)، منشورات مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 39، العدد 3 ، الصفحة 25–38.
5. ضاهر، ميس؛ درويش، مجد وهيفا، سوسن (2019). تأثير المعاملة بحمض الجبريليك (GA3) والسماد المعدني (NPK) المتوازن في بعض الخصائص الإنتاجية والنوعية لدى هجين الذرة السكرية (*Zea mays var. saccharata*) ميرت (*Merit Hybrid*) تحت ظروف الإجهاد الملحي، المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد 7، العدد 3، 259–278 ص.
6. عبد العزيز، محمد (2009). تحليل النمو في الفول العادي تحت تأثير الكثافة النباتية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 31، العدد الأول، 9–22 صفحة.
7. عيال، عبد الوهاب، ورنا كريم (2017). تأثير الإجهاد الملحي على بعض أنواع نباتات الريحان أوشيم *basilicum* L. والنعناع *Mentha piperita* L. في محافظة ذي قار. مجلة جامعة ذي قار العلمية، المجلد 12، العدد 1، 19–41 صفحة.

8. قنبس، جميل (2006). مستشار الانسان في الغذاء والدواء. معجم طب الاعشاب والاغذية. دار البشائر:211 صفحة.

المراجع الأجنبية:

1. Al-Hakimi, A.M.; A,M. Hamada (2001). *Counteraction of salinity stress on wheat plants by grain soaking in ascorbic acid, thiamine or sodium salicylate. Biol.* Plant. 44,253-261.
2. Allakhverdiev, S.I.; A. Sakamoto; Y. Nishiyama; M. Inaba; and N. Murata (2000). *Ionic and osmotic effects of NaCl-induced inactivation of photosystems I and II in Synechococcus sp.* Plant Physiology 123: 1047–1056.
3. Attia, H.; C. Ouhibi; A. Ellili; N. Msilini; G. Bouzaïen; N. Karray; and M. Lachaâl (2011). *Analysis of salinity effects on basil leaf surface area, photosynthetic activity, and growth*. Acta Physiologiae Plantarum 33: 823–833.
4. Bates, L.S.; R.P. Waldren.; and I.D. Tear (1973). *Rapid determination of free proline for water-stress studies*. Plant and Soil 39: 205–207.
5. Bazrafshan, M.; F. Matlobi; M. Mesbah; and L. Joukar (2009). *Evaluation of drought tolerance of sugar beet genotypes using drought tolerance indices*. Journal of Sugar Beet 24: 15–35.
6. Caliskan, O.; D. Kurt; K.E. Temizel; and M.S. Odabas (2017). *Effect of salt stress and irrigation water on growth and development of sweet basil (Ocimum basilicum L.)*. Open Agriculture 2: 589–594.
7. Cha-Um, S.; and C. Kirdmanee (2009). *Effect of salt stress on proline accumulation, photosynthetic ability and growth characters in two maize cultivars.* Pakistan Journal of Botany 40: 87–98.
8. -Dadkhah, A.R.; and H. Grrifiths (2006). *The effect of salinity on growth, inorganic ions and dry matter partitioning in sugar beet cultivars.* Journal of Agriculture and Sciences Technology 8: 199–210.

9. -Da Silva, T.I.; J.S. de Melo Filho; A.C. de Melo Gonçalves; L.V. de Sousa; J.G. de Moura; T.J. Dias; and R.M.N. Mendonça (2018*). Salicylic acid effect on Ocimum basilicum L. during growth in salt stress and its relationship between phytomass and gas Exchange.* Journal of Experimental Agriculture International 22: 1–10..
10. -De Azevedo Neto, A.D.; J.T. Prisco; J. Eneas; C.E.B. de Abreu; E. Gomes-Filho (2006). *Effect of salt stress on antioxidative enzymes and lipid peroxidation in leaves and roots of salt-tolerant and salt sensitive maize varieties*. Environmental and Experimental Botany 56: 87–94.
11. -Ejaz, B.; Z.A. Sajid; and F. Aftab (2012). *Effect of exogenous application of ascorbic acid on antioxidant enzyme activities, proline contents, and growth parameters of Saccharum spp*. Hybrid cv. Hsf-240 under salt stress. Turkish Journal of biology, 36(6), pp.630-640 .
12. -El-Ghamriny, E.A.; H.M. Arisha; and K.A. Nour (1999). *Studies on tomato flowering, fruit set, yield and quality in summer. 1-Spraying with thiamine, ascorbic acid and yeast*. Zagazig J. Agric. Res., 26 (5): 1345-1364.
13. -Fischer, R.A.; and R. Maurer (1978). *Drought resistance in spring wheat cultivars. I grain yield response.* Australian Journal of Agricultural Research, 29: 897–907 .
14. -Hasegawa, P.M. (2013). *Sodium (Na+) homeostasis and salt tolerance of plants.* Environ. Exp. Bot. 92, 19–31.
15. -Greenway, H.; and R. Munns (1980).' Mechanism of salt tolerance in non-halophytes'. Annu Rev. Plant Physiol. 31:149-190.
16. -Kaya, C.; A.L. Tuna; M. Ashraf; and H Altunlu (2007). *Improved salt tolerance of melon (Cucummis melo L.) by the addition of proline and potassium nitrate*. Environmental and Experimental Botany 60: 397–403.
17. -Kefelic, V.I. (1981). " *Vitamins and some other representative of non-hormonal plant growth regulars*, Priki. Biochem, " Mi-crobiol., vol. 17, pp. 5-15.

18. -Khan, A.; and M. Ashraf (2008). *Exogenously applied ascorbic acid alleviates salt-induced oxidative stress in wheat. Environment and experimental botany*, 63(13), pp.224-231
19. -Koca, H.; M. Bor; F. Özdemir; and I. Türkan (2007). *The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidative enzymes and proline content of sesame cultivars. Environmental and Experimental Botany 60: 344–351*.
20. -Lichtenthaler, H.K. (1987). *Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthesis biomebranes*. In: Colowick, S.P.; Kaplan, N.O. (eds). Methods in Enzymology. Academic Press, New York, Pp 350–382.
21. -Modhej, A.; and B. Behdarvandi (2006). *Effect of heat stress after anthesis on source limitation of wheat and barley genotypes*. 24th Annual Meeting of ESCB, Belgium,P28.
22. -Misra, A.N.; S. M. Sahu; M. Mishra; P. Singh; I. Meera; N. Das; M. Kar; and P. Sahu (1997). *Sodium chloride induced changes in leaf growth and pigment and protein contents in two rice cultivars*. Biologia Plantarum 39: 257–262.
23. -Mohammadzadeh M, H. Arouiee, SH. Neamati, M. Shoor (2013). *Effect of different levels of salt stress and salicylic acid on morphological characteristics of four mass native basils (Ocimum basilcum).*International Journal of Agronomy and Plant Production;4:3590-3596.
24. -Nguyen, P.M.; and E.D. Niemeyer (2008). *Effects of nitrogen fertilization on the phenolic composition and antioxidant properties of basil (Ocimum basilicum L.).* Journal of Agricultural and Food Chemistry 56: 8685–8691.
25. -Palaniswamy, U.R.; R.J. McAvoy; B.B. Bible; and J.D. Stuart (2003). *Ontogenic variations of ascorbic acid and phenethyl isothiocyanate concentrations in watercress (Nasturtium officinale R.Br.) leaves. J. Agric. Food Chem., 51(18): 5504-5509.*
26. -Putievsky, E.; and B. Galambosi (1999). *Production systems of sweet basil*. In: Hiltunen R.; Holm Y. (eds). Basil: The genus Ocimum. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, Pp 39–65.

27. -Rosielle, A.A.; and J. Hamblin (1981). *Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments*. Crop Science 21: 943–946.
28. -Sharma, P.K. and D. O. Hall. (1991)' .*Interaction of salt stress and photoinhibition on photosynthesis in barley and sorghum*'.J .Plant Physiol .138,614-619.
29. -Shtereva, L.A.; R.D. Vassilevska-Ivanova; and T.V. Karceva (2015). *Effect of salt stress on some sweet corn (Zea mays var. saccharata) genotypes*. Archives of Biological Sciences 67: 993–1000.
30. -Seeman, J.R.; and T.D. Sharkey (1986). *Salinity and nitrogen effects on photosynthesis Ribolos1-5 biphosphate carboxylase in (Phaseolus vulgaris L.)*. Plant Physiology 82: 555–560.
31. -Shalata, A.; and P.M. Neumann (2001). *Exogenous ascorbic acid increase resistance to salt stress reduce lipid peroxidation*. Journal of Experimental Botany, 52:2207-2211.
32. -Smirnoff, N.; and G.L. Wheeler (2000). *Ascorbic acid in plant: Biosynthesis and function*. Biochemistry and Molecular Biology,35 (4) 291-314.
33. -Sultana, N.; T. Ikeda; and R. Itoh (1999). *Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains.* Environmental and Experimental Botany 42: 211–220.
34. -Taleisnik, G. E.; M. Tal.; and M.C. Shannon (1983). *The responses to NaCl of excited fully differentiating tissues of cultivated tomato and its wild relatives.* Physiologia Plantarum 59: 659–663.
35. -Trivellini, A.; B. Gordillo; F.J. Rodríguez-Pulido; E. Borghesi; A. Ferrante; P. Vernieri; N. Quijada-Morín; M.L.González-Miret; and F.J. Heredia (2014*). Effect of salt stress in the regulation of anthocyanins and color of Hibiscus flowers by digital image analysis*. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 62:6966-6974.

36. -Udovenko, G.V.; V.F. Mashanskii; and I.A. Sinitskoya (1970). *Changes of root cell ultrastructure under salinization in plants of different salt resistance.* Soviet Plant Physiology 17: 813–18.
37. -Vivekanandan, A.S.; H.P.M. Gunasena; and T. Sivanayagam (1972). *Statistical evaluation of the accuracy of three techniques used in the estimation of leaf area of crop plants*. Indian J. Agric. Sci. 42: 857-850.
38. -Williams, R.F. (1946), *The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate*. Annals of Botany 37, 41-71.

التركيبة المحصولية الصيفية المثّلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي في محافظة حماه

هاني الحسون[1]، خالد السلطان[2]، فايز المقداد[3]

[1] طالب دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، sehany2009@gmail.com

[2] أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

[3] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة الدراسات الاقتصادية والاجتماعية.

الملخص

أجريت الدراسة بمحافظة حماه، منطقة الاستقرار الثانية، الموسم الزراعي (2018/2017)، اعتماداً على بيانات أولية لعينة عشوائية بسيطة قوامها 400 مزارع، وبيانات ثانوية للسلسلة الزمنية (2004–2018)، بهدف التوصل إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الزراعي، ومقارنتها مع التركيبة الصيفية السائدة خلال الفترة (2016–2018) باستخدام منهج بحوث العمليات. أظهرت النتائج أن الوصول للتركيبة المثلى المنشودة بمنطقة البحث، ضمن القيود المفروضة، يقتضي تقليص المساحات السائدة للملوخية، الباذنجان، الفليفلة، الفول السوداني، البطيخ الأحمر، الذرة الصفراء، البصل الأحمر الجاف، الخيار، الباميا، بنسبة (87%)، (57%)، (56%)، (41%)، (36%)، (35%)، (26%)، (26%)، (16%) على الترتيب؛ لصالح التوسع بنسبة (100%) بمساحات البطاطا الخريفية و(33%) بمساحات البندورة عن متوسط مساحاتها السائدة، واقصاء كافة المحاصيل الصيفية الأخرى السائدة بالفترة (2016، 2018). وبالمقارنة مع التركيبة الصيفية السائدة فإن التركيبة المثلى، تحقق زيادة بنسبة (18.57%)، و(39.87%) بقيمة الإنتاج الكلي، والربح الصافي، كما تحقق المثلى وفراً بكميات المياه المستخدمة بنسبة (14.61%) مقارنة بكميات المياه المستخدمة بالتركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية عن تكاليف التركيبة السائدة.

الكلمات المفتاحية: بحوث العمليات، البرمجة الخطية، سيمبلكس، التركيبة المحصولية المثلى، حماه.

The Optimal Summer Cropping Pattern Maximizing Total Production Value in Hama Governorate

Hani Al-Hassoun [(1)], Khaled Al-Sultan [(2)], Fayez Al-Mokdad [(3)]

[1]Ph. D Student, Agricultural Economics Department, Faculty of Agricalture, Damascus University, Sehany2009@gmail.com.
[2] Assistant Professor, Agricultural Economic Department, Faculty of Agricalture, Damascus University, Syria.
[3] Researcher, PhD. Socio-Economics, General Commission of Scientific Agricultural Researches.

Abstract

The study was conducted in Hama Governorate, second stability zone, during agricultural season (2017/2018), relied on primary data for a simple random sample consisted of 400 farmers, and secondary data for the time series (2004-2018). Aimed to reach optimal summer cropping pattern which maximizes total agricultural production value, and comparing it with the prevailing summer cropping pattern during agricultural seasons (2016-2018) using Operations Research methodology.

The results showed that for reaching to desired optimal cropping pattern in the research area, within imposed constraints, requires reducing the prevailing areas for Molokhia, Aubergine, Capsicum, Peanuts, Red Watermelon, Yellow Corn, dry Red Onions, Cucumbers, Okra, by (87%), (57%), (56%), (41%), (36%), (35%), (26%), (26%), (16%) respectively. In favor of expansion by (100%) in Autumn Potato areas and (33%) in Tomato areas over their average prevailing areas, and excluding all other summer crops prevailing in the period (2016-2018). In comparison with the prevailing summer pattern; the optimal pattern achieves an increase of (18.57%) and (39.87%) in the total value of production and net profit, as well as savings in the used water quantities by (14.61%) compared with used water quantities in the prevailing summer pattern, against an increase of (8.32%) in production costs over costs of the prevailing pattern

Key Words: Operation Research, Liner Programming, Simplex, Optimal Cropping Pattern, Hama.

1. المقدمة:

يعتبر القطاع الزراعي أحد أهم دعائم الاقتصاد الوطني في سورية، حيث بلغت مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي 17% بالعام 2017 منخفضة عن النسبة 20% بالعام 2011، إلى جانب استيعابه لشريحة واسعة من العمالة قدّرت بنحو 11% من إجمالي قوة العمل في سورية في عام 2017 والتي انخفضت أيضاً؛ عن العام 2011 حيث كانت 13.2% من إجمالي العمالة في سورية، (المكتب المركزي للإحصاء، 2018).

إن مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي ما هي إلا النتيجة المباشرة للنشاط الزراعي، متمثلة بإجمالي القيم النهائية لمنتجات تركيبة محصولية معينة. عرّف (Kanwar, 1971) التركيبة المحصولية على أنها تتابع مكاني وزماني للمحاصيل، وعاد ليعرفها (Kanwar, 1989) مستخدماً مصطلحاً أخر هو "النظم المحصولية" للتتابع المحصولي، للمحاصيل الحولية، وللزراعات التحميلية فقط. أما (Manjunath *et al*, 2006) فقد عرّف التركيبة المحصولية على أنها نتاج الظروف البيئية والاقتصادية المميزة للنظام الزراعي، وهي تعبر عن التسلسل الزمني والمكاني لترتيب وتعاقب المحاصيل المزروعة وأراضي السبات إن وجدت في منطقة محددة. وعرّفها (Shah, 2010) أيضاً على أنها تعني نسب المساحة المزروعة بالمحاصيل المختلفة في مرحلة من الزمن. كما عرّفت (Rana *et al*, 2011) التركيبة المحصولية على أنها نمط المحاصيل لقطعة معينة من الأرض، أو نسب مساحات الأراضي المزروعة بالمحاصيل المختلفة في لحظة من الزمن في منطقة جغرافية ما، أو التسلسل الزمني للترتيبات المكانية للمحاصيل في منطقة معينة. أما (Emerson, 2018) فقد عرّف التركيبة المحصولية بأنها تشير إلى المحاصيل وتعاقب المحاصيل وتقنيات الإدارة المستخدمة في منطقة معينة خلال عدة سنوات، تحددها الظروف الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية للمنطقة.

وأشار (سعد الدين، 2006) في دراسته حول "تطوير نموذج اقتصادي لدراسة الإنتاج الزراعي السوري" باستخدام البرمجة الخطية، إلى اختلاف تقدير الأسعار بحسب المحصول فيما إذا كان يخضع لتدخل حكومي أو أنه متروك ليتحدد سعره بحسب قوى السوق، ففي منطقة الغاب على سبيل المثال حيث تزرع معظم الأراضي الزراعية

بمحاصيل خاضعة للتدخل الحكومي (قمح، قطن، شوندر سكري) فإن أسعار مثل هذه المحاصيل المستخدمة في حسابات هوامش الربح تعتبر صحيحة كونها مثبتة من قبل الحكومة، إلا أن أسعار المحاصيل الأخرى (مثل الفول السوداني والفاصولياء) كما هي مسجلة في حسابات هوامش الربح فتحتاج إلى تصحيح بأخذ المتوسطات لمزارع مختلفة وعلى فترات زمنية مختلفة، حيث أنها تتقلب من سنة لأخرى وحتى من شهر لآخر.

تختلف التركيبة المحصولية السائدة في سورية من منطقة استقرار لأخرى وفقاً لعدد من العوامل المناخية والقاعدة المواردية المتاحة، (المركز الوطني للسياسات الزراعية، 2010). إن أية تركيبة محصولية في أي موسم زراعي هي في الحقيقة تطبيقٌ للخطة الزراعية التي تصدرها الحكومة السورية، كما أن قرار نوعية ومكان زراعة محصول معين لا يعتمد فقط على منطقة الاستقرار بل يتعلق أيضاً باعتبارات الأهداف الوطنية كالاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الأساسية والسياسات الزراعية المتبعة لتحقيقها، وتأمين كميات كافية من المواد الأولية لمعامل الصناعات الغذائية القائمة. ورغم ذلك فإن التركيبة المحصولية في الكثير من المناطق الزراعية في سورية قد تعرضت للتغير نتيجة لظروف الجفاف، وما رافقها أيضاً من تغيرات في السياسات الزراعية وخاصةً في مجال صعوبات توفير وتسعير مستلزمات الإنتاج الزراعي، إضافةً إلى انعكاس تطورات الأسواق العالمية على واقع الزراعة السورية (كافييرو، 2009).

إن الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الزراعية هو أحد الأهداف الرئيسية لسياسات التنمية الزراعية. وحيث أن توليفة المحاصيل التي تحقق أهداف الدولة وأهداف المزارع هي التركيبة المحصولية الأكثر سيادة في المساحات الزراعية القابلة للزراعة. والتركيب المحصولي الأفضل أو الأنسب هو الذي يحقق أعلى صافي دخل زراعي ممكن على المستوى الكلي أو أعلى صافي دخل مزرعي للمزارعين ويتحدد صافي الدخل لمحصول ما بكل من العائد الكلي وتكلفة الإنتاج. كما يتحدد العائد الكلي بالإنتاجية والسعر المزرعي للوحدة من الناتج، في حين تحدد أسعار المدخلات والكميات المستخدمة منها بتكاليف الإنتاج. وعلى هذا فإن التركيب المحصولي يتوقف الى حد كبير على مستوى

أسعار كل من المحاصيل المنتجة ومستلزمات إنتاجها والتي تتأثر بدرجة كبيرة بالتقلبات السعرية، (حاج حميدي، 2011).

2. مشكلة البحث:

يتسم القطاع الزراعي بتأثره الشديد بالتقلبات الطبيعية والاقتصادية، وفي ظل الأزمة الحالية التي تمر بها سورية، فقد حدث الكثير من هذه التغيرات، حيث أدى الارتفاع الكبير في تكاليف الإنتاج وأسعار مستلزمات الإنتاج الذي فاق إلى حد كبير الارتفاع الذي حدث في أسعار المنتجات الزراعية نفسها، إلى انخفاض ربحية المزارع وتفاوتها من محصول لآخر، الأمر الذي أدى بدوره إلى حدوث تغيرات في هيكل التركيبة المحصولية بمنطقة البحث، بل وزيادة مساحات البور وانتشار زراعة محاصيل جديدة لم تكن سائدة سابقاً، مما سبب عدم وضوح الرؤية حول التركيبة الجديدة من حيث قيمة وكمية الإنتاج الزراعي الناتج عنها ومدى حاجة المجتمع له، ولا من حيث طبيعة وكمية استهلاكها من الموارد المتاحة في المنطقة وخاصةً مورد المياه في ظل التغيرات المناخية ومحدودية هذا المورد.

3. أهمية البحث:

إن التقلبات الكبيرة في أسعار المحاصيل ومستلزمات الإنتاج، والتغيرات المناخية التي أبرزت الشح الكبير في المياه، قد أدت بدورها إلى اختلال هيكل التركيبة المحصولية الذي من المفترض أن يقوم على أساس علمي يُعنى بتحقيق هدف وطني أو أكثر، كتوفير الاحتياجات الغذائية للسكان أو تدنية تكاليف مستلزمات الإنتاج أو تعزيز الصادرات أو إنتاج سلع تحل محل الواردات، أو الوصول لأعلى هامش ربح ممكن للمزارعين يحفزهم على الاستمرار بالأنشطة الزراعية المختلفة في مزارعهم، أو خفض معدلات استهلاك الموارد المائية واستنزافها. لذلك فإن أهمية البحث تكمن في ضرورة الإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما مدى مقاربة التركيبة المحصولية الصيفية الحالية السائدة للتركيبة المحصولية المثلى الممكن تحقيقها في ظل الموارد المتاحة، من حيث القيمة الإجمالية الكلية للإنتاج الكلي من توليفة المحاصيل الزراعية الصيفية؟
- هل يمكن تحقيق التركيبة المحصولية الصيفية المثلى التي تعظم القيمة الإجمالية للإنتاج، وفق القيود الموردية المتاحة؛ خاصة بالنسبة للأراضي والمياه؟
- ما هي السيناريوهات المختلفة للتركيبة المحصولية الصيفية المقترحة كبديل عن التركيبة الحالية لتحقيق ماسبق؟
- ماهي التغيرات الواجب تنفيذها على مساحات توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية السائدة لتقارب التركيبة المحصولية المثلى؟

4. أهداف البحث:

إنطلاقاً من ضرورة تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة لتحقيق أهداف وأولويات التنمية الزراعية، يكمن الهدف الرئيس للبحث في الوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى في منطقة البحث، المعظمة لقيمة الإنتاج الزراعي الإجمالية، في ظل القيود الموردية المتاحة، من خلال الأهداف الفرعية التالية:

- دراسة التغيرات بالتركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، خلال فترتي المقارنة.
- إيجاد البديل الأمثل المعظم لقيمة الإنتاج الإجمالي من التركيبة الصيفية السائدة.
- مقارنة البديل الأمثل للتركيبة المحصولية الصيفية مع التركيبة الصيفية السائدة خلال فترة تنفيذ البحث، من حيث قيمة الإنتاج الكلية، التكاليف الإجمالية، كميات المياه الإجمالية، والربح الإجمالي للمزارعين.

5. مواد وطرائق البحث

5.1. منطقة البحث:

شكّلت مناطق محافظة حماه التي تقابل إدارياً القرى التابعة لمديرية زراعة حماه فقط باستثناء دائرة زراعة سلمية إطار المجتمع المدروس. تبلغ مساحتها الاجمالية (346,585) هكتار، منها (223,620) هكتار مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وهي تشكل (56.21%) من اجمالي مساحة الأراضي القابلة للزراعة في محافظة حماه

(المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018). تتميز باعتماد المزارعين فيها على الآبار الجوفية كمصدر رئيسي في الزراعة، وبتنوع كبير للتركيبة المحصولية في منطقة البحث بالمقارنة مع بقية المناطق الزراعية على مستوى المحافظة وسورية، كما تمتاز بالتكاليف المرتفعة لإنتاج المحاصيل الزراعية عموماً والصيفية خصوصاً بوجود تكلفة الري المرتفعة، مما يكسبها أهمية تجعلها مكاناً مناسباً لتنفيذ البحث، بحيث يستهدف البحث الوصول إلى اقتراح التركيبة المحصولية الصيفية المثلى التي تعظم القيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي، تحت القيود المتعلقة بالموارد المائية والأرضية وغيرها من القيود المفترضة.

5.2. فترة تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال الموسم الزراعي (2018/2017)، واعتمدت البيانات الأولية لمحاصيل التركيبة الصيفية للموسم (2017/2016) في كل ما يتعلق بتكاليف مستلزمات الإنتاج وأجور العمليات الزراعية وأسعار بيع المحاصيل والربحية وقيمة الإنتاج والمساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية. كما تم اعتماد متوسط مساحات توليفة المحاصيل الصيفية المزروعة بمنطقة البحث خلال المواسم الزراعية الثلاثة بالفترة (2016–2018)، لتعبر عن مساحات توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة بمنطقة البحث لغاية المقارنة مع البديل الأمثل الناتج.

5.3. **مصادر البيانات:** اعتمد البحث على نوعي البيانات:

–الأولية: من خلال استمارة استبيان مختبرة، جمعت بأسلوب المعاينة العشوائية البسيطة.

–والثانوية: من البيانات المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء ومديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وخاصة نشرات المحاصيل والخضار الصيفية والشتوية ونشرات استعمالات الأراضي على مستوى الدوائر الزراعية في محافظة حماه خلال الفترة (2004، 2018)، والتقارير والدراسات الصادرة عن الجامعات والهيئات والمراكز البحثية والمنظمات العالمية والعربية.

5.4. عينة البحث:

شكّل مزارعي قرى الدوائر الزراعية التابعة لمديرية زراعة حماه فقط باستثناء السلمية إطار المجتمع المدروس، سُحبت منه عينة عشوائية من المزارعين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماه (دائرة حماه، دائرة محردة، دائرة صوران، دائرة حربنفسه، دائرة مصياف). بلغ متوسط عدد الحائزين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماه باستثناء دائرة زراعة سلمية (75,000) حائزاً خلال الموسم (2018/2017)، (مديرية زراعة حماه، 2018). تم حساب حجم العينة من خلال القانون الآتي (Yamane, 1967).

$$n = \frac{N}{1 + (N * (e)^2)}$$

حيث: n: حجم العينة ،N: حجم المجتمع المدروس، e: درجة الخطأ المسموح به.

$$n = \frac{75000}{1+(75000*(0.05)^2)} = 400 \text{ مزارع}$$

وتبين؛ بدراسة خصائص العينة أنها تتوزع بشكل طبيعي وتمثل المجتمع المدروس بشكل جيد.

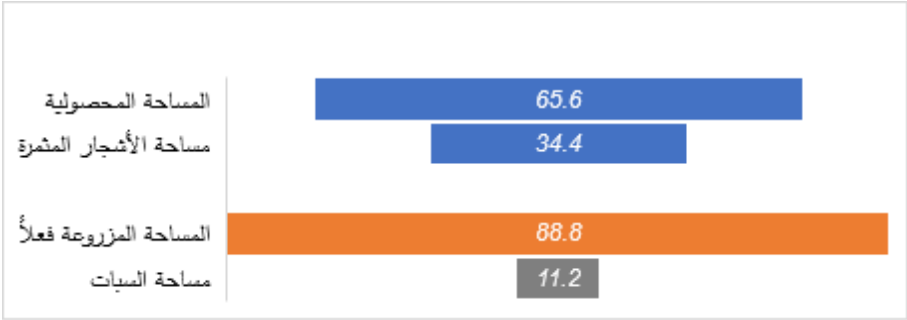
6. منهجية البحث:

اعتمد البحث على أساليب الإحصاء الوصفي كالنسب المئوية، التكرارات، الوزن النسبي، والمتوسطات في توصيف المتغيرات التابعة والمستقلة موضع الدراسة. كما اعتمد البحث للوصول الى التركيبة المثلى المنشودة على منهج بحوث العمليات (Operation Research)، باستخدام أسلوب البرمجة الخطية (Liner Programming) بطريقة سيمبلكس(Simplex Method) للوصول للتركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الإجمالي، تحت القيود والمحددات الإنتاجية الخاصة بدالة الهدف، والموارد المتاحة بمنطقة البحث، باستخدام برنامج البرمجة الخطية (Tora Ver 2.0).

7. النتائج والمناقشة:

7.1. ميزان استعمالات الأراضي بمحافظة حماه خلال الفترة (2004–2018):

بلغ متوسط المساحة القابلة للزراعة المستثمرة فقط (المزروعة فعلاً والسبات) بالفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (214,707) هكتار، منها (190,648) هكتار متوسط مساحة الأراضي المروية والبعلية المزروعة فعلاً، و(24,059) هكتار متوسط الأراضي



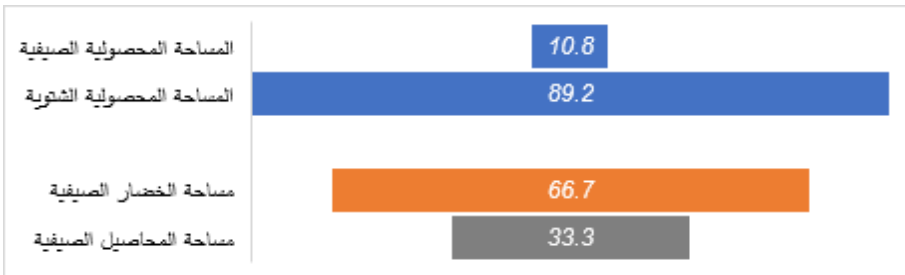
المتروكة للراحة (السبات)، وبأهمية نسبية من اجمالي الأراضي المستثمرة بلغت (89%)، (11%) على الترتيب، الشكل (1).

الشكل (1). الوزن النسبي لاستعمالات الأراضي بمحافظة حماه خلال الفترة (2004-2018).
المصدر: النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي، 2004،..،2018.

كما بلغ متوسط المساحة المزروعة فعلاً فقط (دون السبات) بالمحاصيل والأشجار المثمرة خلال الفترة (2004-2018) بمنطقة البحث (190,382) هكتار منها (124,851) هكتار متوسط المساحة المحصولية و(65,531) هكتار متوسط المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة، وبأهمية نسبية من اجمالي الأراضي المزروعة فعلاً بمنطقة البحث بلغت (66%)، (34%) على الترتيب.

7.2. التركيبة المحصولية الصيفية بمحافظة حماه خلال الفترة (2004-2018):

بلغ المتوسط الإجمالي لمساحات توليفة محاصيل التركيبة الصيفية بمنطقة البحث التي تنافست بالفترة (2004-2018) على المساحة المحصولية الصيفية (13,577) هكتار، مقابل المتوسط الإجمالي (112,121) هكتار لمساحات محاصيل التركيبة الشتوية خلال الفترة ذاتها، أي بأهمية نسبية (11%) فقط لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الصيفية



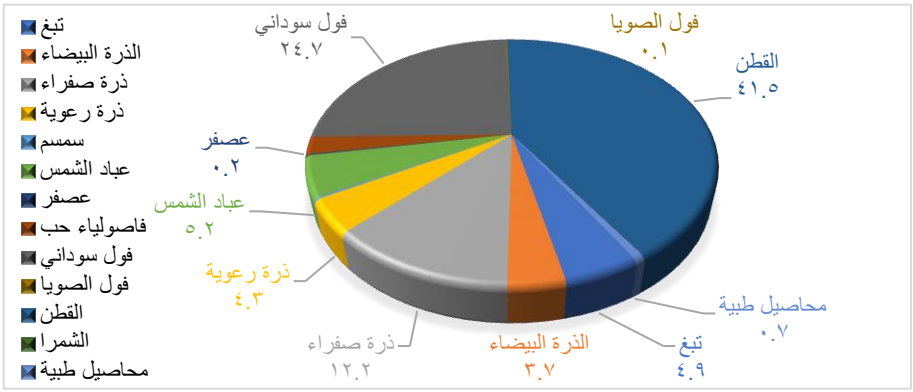
الشكل (2). الوزن النسبي للمساحة المحصولية الصيفية والشتوية وتوزيعات المساحة الصيفية بحماه بالفترة (2004-2018).

مقابل (89%) لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الشتوية، الشكل (2).

بلغ متوسط المساحة المحصولية الصيفية بالفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (13,577) هكتار، شكل متوسط مساحة الخضار الصيفية البالغ (9,052) هكتار النسبة الأكبر من المساحة المحصولية الصيفية فبلغت (67%)، مقابل (33%) نسبة متوسط مساحة المحاصيل الصيفية البالغ (4,524) هكتار.

7.2.1. مساحة المحاصيل الصيفية في التركيبة الصيفية بحماه بالفترة (2004-2018):

تنافست على المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل بمنطقة البحث، عدّة مجموعات من المحاصيل الزراعية الصيفية تكونت من (13) محصول. شكّلت مجموعة المحاصيل الصناعية (التبغ والقطن) أهم المحاصيل الصيفية التي شغلت المساحة الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل الصيفية خلال الفترة (2004–2018)، فبلغت الأهمية النسبية لمتوسط مساحة القطن (41.46%)، يليها محصول التبغ بنسبة (4.93%) من اجمالي مساحة المحاصيل الصيفية. ومن ثم مجموعة المحاصيل البقولية (الفول السوداني، الفاصولياء الحب، والفول الصويا)، بأهمية نسبية لمساحاتها (24.69%)، (2.29%)، (0.13%)، تليها مجموعة محاصيل الحبوب الصيفية كالذرة الصفراء والذرة الرعوية والذرة البيضاء بنسب بلغت (12.2%)، (4.28%)، (3.68%) على الترتيب. أما مجموعة المحاصيل الزيتية فكانت الأقل نصيباً بنسبة إشغالها للمساحة المحصولية الصيفية، وتضمّنت عباد الشمس والسمسم والعصفر بنسب (5.24%)،



الشكل(3). الوزن النسبي لمساحات محاصيل التركيبة الصيفية بمحافظة حماه خلال الفترة (2004–2018).

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية، 2004،..2018.

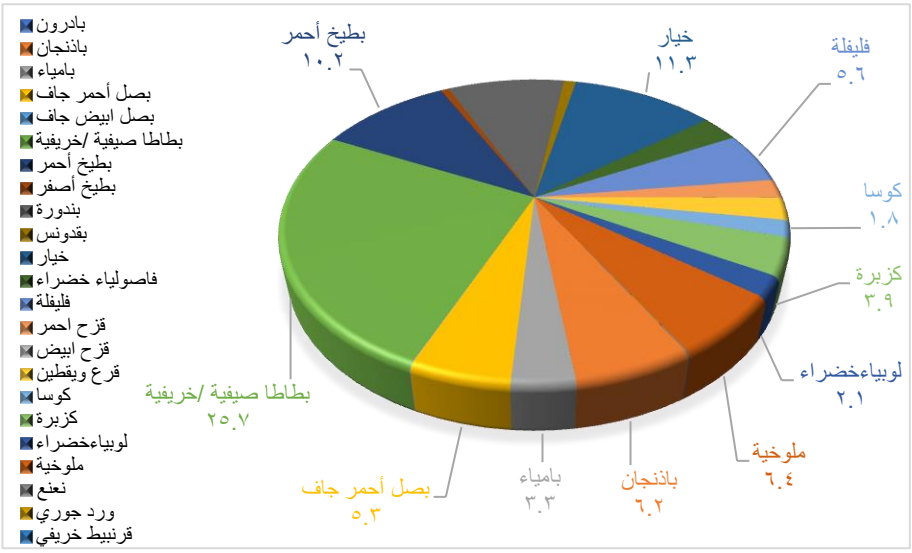
(0.23%)، (0.16%) على الترتيب، الشكل (3).

انحسرت كثيراً مساحات بعض محاصيل المجموعات السابقة أو خرجت نهائياً في السنوات الأخيرة لفترة الدراسة من التركيبة الصيفية، إما كنتيجة لسياسات حكومية متخذة كما بالنسبة للقطن، أو نتيجة عدم ملاءمتها وتكاليفها الإنتاجية المرتفعة كفول الصويا، أو لاستبدال بعضها بمحاصيل أفضل ربح كما بالنسبة للسمسم، العصفر، الشمرا، والمحاصيل الطبية. بناء على ما سبق؛ استهدفت منهجية الدراسة المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل وهي: المحاصيل الصناعية (القطن، التبغ)، ومن مجموعة البقوليات الصيفية (الفول السوداني)، ومن مجموعة محاصيل الحبوب الصيفية (الذرة الصفراء، الذرة البيضاء)، ومحصول (عباد الشمس) من مجموعة المحاصيل الزيتية. شكلت مساحات المحاصيل الصيفية المختارة السابقة خلال الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (92.2%) من اجمالي المساحة الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل.

7.2.2. مساحة الخضار الصيفية في التركيبة الصيفية بحماه بالفترة (2004-2018):

تنافست على المساحة الصيفية المخصصة لزراعة الخضار بمنطقة البحث خلال فترة الدراسة (24) محصول من الخضار الصيفية، تباينت مساحاتها كثيراً خلال فترة الدراسة، والبعض منها خرج نهائياً من التركيبة الصيفية، خاصة بالسنوات الأخيرة. وتعتبر مجموعة المحاصيل الباذنجانية (البطاطا الصيفية والخريفية، الباذنجان، البندورة، والفليفلة)، أهم الخضار الصيفية التي شغلت الجزء الأهم من المساحة الصيفية المخصصة لزراعة الخضار الصيفية، فبلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالبطاطا الصيفية والخريفية (25.72%)، تليها مساحات البندورة بنسبة (9.25%)، و(6.21%)، (5.56%) نسبة مساحات الباذنجان، الفليفلة على الترتيب. تليها مجموعة المحاصيل القرعية؛ خاصة الخيار والبطيخ الأحمر بالمرتبة الثانية بنسبة (11.26%)، (10.21%) على الترتيب، ومن ثم مجموعة المحاصيل الورقية كالملوخية والباميا، بالإضافة الى الكزبرة بالمرتبة الثالثة، فبلغ الوزن النسبي لمساحاتها على التوالي (6.38%)، (3.9%)، (3.31%) من اجمالي مساحة الخضار الصيفية خلال نفس الفترة، ومن ثم مساحات

مجموعة المحاصيل الزنبقية؛ خاصة البصل الأحمر الجاف بنسبة بلغت (5.29%)،



الشكل (4). الوزن النسبي لمساحات الخضار بالتركيبة الصيفية بمحافظة حماه خلال الفترة (2004–2018).

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية، 2004،..2018.

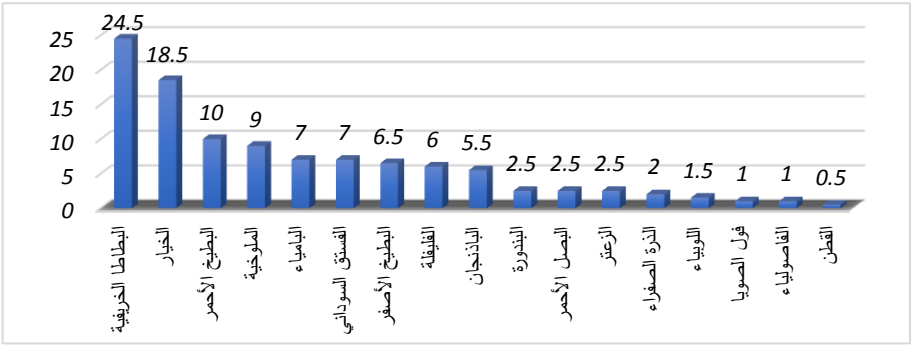
الشكل (4).

طُبقت منهجية البحث على الخضار الصيفية ذات الوزن النسبي الأهم لنصيبها من المساحة الصيفية المخصصة لزراعة الخضار وهي: من مجموعة خضار الفصيلة الباذنجانية (البطاطا الصيفية والخريفية، الباذنجان، البندورة، والفليفلة)، ومن مجموعة الخضار القرعية (الخيار، البطيخ الأحمر)، ومن الخضار الورقية (الملوخية، الباميا، إضافة الى الكزبرة) ، أما من الخضار الزنبقية فقط (البصل الأحمر الجاف)، حيث بلغ نصيب الخضار الصيفية السابقة خلال الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (87.08%) من اجمالي المساحة الصيفية المخصصة لزراعة الخضار.

7.3. التركيبة المحصولية الصيفية السائدة بحماه خلال الموسم (2017/2016):

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية؛ توافقاً كبيراً بتوليفة المحاصيل الصيفية من حيث أهميتها النسبية بالتركيبة الصيفية لحيازات المزارعين مع نتائج تحليل البيانات الثانوية بالفترة (2004، 2018)، باستثناء القطن حيث كادت تنعدم مساحاته، بالإضافة إلى

الزعتر والبطيخ الأصفر، من توليفة المحاصيل الصيفية المنافسة على المساحات الصيفية للتركيبة المحصولية بمنطقة البحث، والتي تنافس عليها (17) محصولاً صيفياً، الشكل



الشكل (5). الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الصيفية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.

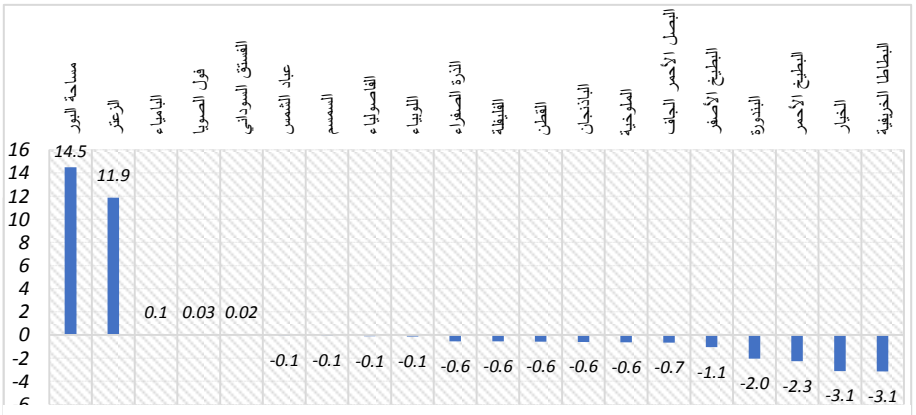
المصدر: عينة البحث، 2018.

.(5)

شغلت المحاصيل الصيفية (المحاصيل، الخضار) السابقة؛ الجزء الأهم من حيازات مزارعي العينة خلال موسم الدراسة (2017/2016)، فاحتلت مساحات الفستق السوداني المرتبة الأولى من حيث قيمة مؤشر متوسط الوزن النسبي لمساحاته من اجمالي مساحة حيازة مزارعيه بالعينة بنسبة (39.3%)، تليه الملوخية (25.7%)، ومن ثم وعلى الترتيب بقيم متقاربة نسبياً، البطيخ الأصفر، البطاطا الخريفية، البطيخ الأحمر، الفليفلة، الباميا، الباذنجان، البندورة، الخيار، والبصل الأحمر بنسب (24.5%)، (24.3%)، (23.5%)، (23.2%)، (22.1%)، (20.6%)، 19.6%)، (18.9%)، (11.1%)، الشكل (6).

7.4.تغيرات التركيبة المحصولية الصيفية بحماه خلال الموسمين (2018/2017)، (2013/2012):

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية، حدوث تغيرات جوهرية بمساحات المحاصيل الصيفية بين (2013/2012) كموسم أساس، و(2017/2016) موسم الدراسة، الشكل (7).



الشكل (7). تغيرات التركيبة الصيفية بمحافظة حماه بالموسمين الزراعيين (2016/2017)، (2012/2013).

المصدر: عينة البحث، 2018.

حيث أثرت مجموعة من العوامل (السلبية والإيجابية) –وخاصة تلك المتعلقة بتغيرات التكاليف الإنتاجية والأسعار– سلباً/إيجاباً في قرارات المزارعين التي انعكست تغيراً بمساحات توليفة المحاصيل الصيفية، فتغيرت إيجاباً مساحات المجموعة الأولى مقابل تغير سلبي بمساحات المجموعة الثانية لصالح المجموعة الأولى أو لصالح أراضي السبات الصيفية.

1. **مجموعة المحاصيل الصيفية ذات التغير الإيجابي بمساحاتها:** ازدادت محصلة المساحات المزروعة بمحاصيل هذه المجموعة خلال موسم الدراسة (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى أفراد العينة. ومن أهم العوامل المؤثرة إيجاباً في قرارات المزارعين لزيادة مساحات محاصيل هذه المجموعة:
   1. حاجة المحصول المنخفضة للوقت اللازم للعناية ولليد العاملة ذات التكلفة المرتفعة، وخاصة بالنسبة للمحاصيل كالزعتر، فول الصويا، والملوخية.
   2. الربحية الجيدة، لمحاصيل لزعتر، الفستق السوداني، وفول الصويا.
   3. أسعار البيع الجيدة، خاصة للباميا، والفستق السوداني.
   4. الخبرة بزراعة المحصول أكثر من غيره، خاصة لمحصول الفستق السوداني.
   5. الاحتياجات المائية المنخفضة، وذلك بالنسبة للباميا.

   أما مساحات الأراضي المتروكة للسبات صيفاً (البور)، فقد ازدادت مساحاتها بموسم الدراسة عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012)، نتيجة تأثير العوامل التالية:
   I. الدورة الزراعية المتبعة.
   II. تكاليف الإنتاج المرتفعة.
   III. شعور المزارعين بمخاطرة كبيرة برأس المال لديهم لتوجيهه لزراعة المحاصيل الصيفية ذات التكلفة المرتفعة.
   IV. وصعوبة تأمين مستلزمات الإنتاج اللازمة بالوقت والكمية والنوعيات المناسبة.
   V. تدني القدرة التمويلية لزراعة المحاصيل الصيفية أيضاً بسبب تكاليف الانتاج المرتفعة.
   VI. قلة مياه الري وارتفاع تكاليفها استجرارها من الآبار الإرتوازية العاملة على المازوت المرتفع السعر من جهة؛ والغير متوفر بأسعار مجدية من جهة ثانية.

2. **مجموعة المحاصيل الصيفية ذات التغير السلبي بمساحاتها:** وهي مجموعة المحاصيل التي انخفضت محصلة مساحاتها المزروعة بالموسم (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012)، كمحصلة لأثر العوامل التالية:

1. تكاليف الإنتاج المرتفعة، وهي السبب الأهم نسبياً لمعظم محاصيل هذه المجموعة ولاسيما الذرة الصفراء، عباد الشمس، البطاطا الخريفية، القطن، البندورة، البصل الأحمر الجاف، البطيخ الأحمر والأصفر.
2. قلة مياه الري وارتفاع تكلفتها، وذلك لكافة المحاصيل الصيفية المروية، وخاصة عباد الشمس، الذرة الصفراء، القطن، والبطاطا الخريفية.
3. تكاليف اليد العاملة والنقل لمنافذ البيع والتصريف، وخاصة بالنسبة لمحاصيل الخضار كالخيار، البندورة، الفليفلة، الباذنجان، اللوبياء، والقطن.
4. تدني أسعار البيع، خاصة لمحاصيل البصل الأحمر الجاف، البطيخ الأحمر والأصفر، الذرة الصفراء، واللوبياء.
5. الإنتاجية المنخفضة، للسمسم، القطن، والذرة الصفراء.

وخلصت النتائج السابقة المتعلقة بأهم الأسباب أو العوامل المؤثرة بقرارات مزارعي منطقة البحث إيجاباً لزيادة مساحة المحاصيل ذات التغير الإيجابي، أو سلباً لتقليص مساحات المحاصيل ذات التغير السلبي، إلى أن أسعار البيع للمنتجات الزراعية النهائية وبالتالي الربح الصافي من زراعتها والتكاليف الإنتاجية، هي أهم العوامل المؤثرة سلباً أو إيجاباً في قرار المزارعين بزيادة أو تقليص المساحة المزروعة من محصول ما بمنطقة البحث، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه (مها صفوت، 2011) في دراستها "الإمكانيات الاقتصادية للتوسع في إنتاج محصول القمح في محافظة الدقهلية بمصر"، بأنه ورغم تعدد العوامل المؤثره على عرض الإنتاج الزراعي فإن الأسعار تُعتبر أهمها، حيث تلعب دوراً رئيسياً في التأثير على قرار المزارع وفي تشجيع المزارعين على زراعة محصول معين، وقد تدفعهم للتحول إلى زراعة محصول آخر.

7.5.التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي بحماه:

تم تطبيق أسلوب البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس للوصول الى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المنشودة على مستوى منطقة البحث، والخاضعة للقيود والمحددات التالية:

القيود والمحددات: بالاعتماد على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة، تم حصر قيود ومحددات دالة الهدف بمنطقة البحث، والتي تشكل الموارد المائية والأرضية المتاحة أهمها، بالإضافة إلى مجموعة من القيود المحصولية الإجرائية الاختيارية التي فرضت بهدف ضبط التوسع بمساحات المحاصيل المقترحة البديلة للحفاظ على السعات التسويقية الملائمة من تلك المحاصيل من جهة، والحفاظ على الحد الأدنى من مساحات المحاصيل التي لا يمكن استبعادها من التراكيب المقترحة لأهميتها الاستراتيجية أو للحفاظ على تنوع السلة الإنتاجية الزراعية المميزة لمنطقة البحث؛ من جهة ثانية، وذلك وفقاً لما يلي:

1. قيود المساحة الاجمالية للتركيبة المحصولية الصيفية: بحيث ألا يزيد مجموع مساحات المحاصيل الصيفية المكونة للتركيبة الصيفية المقترحة عن الحد الأعلى للمساحة المحصولية الصيفية المزروعة فعلاً بمنطقة البحث–القيود المواردية– والبالغة (191,447) دونم خلال الفترة (2004–2018).

2. قيود كميات المياه الاجمالية المتاحة لري التركيبة المحصولية الصيفية: ألا تزيد مجموع كميات الاحتياج المائي للمحاصيل الصيفية المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية المقترحة عن (37,681,548) م^3، وذلك وفقاً للكميات المياه المعيارية المعتمدة لدى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمنطقة البحث.

3. قيود محصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية": فرض البحث القيود المحصولية كقيود إجرائية لدالة الهدف، لتضمين المكانة الاستراتيجية لبعض المحاصيل أو القيود التخطيطية، التصنيعية، أو التنظيمية بالتركيبة المحصولية المثلى المقترحة. وفق نوعي القيود التاليين:

1). قيود الحد الأعلى المحصولية: باعتماد قيم الحد الأعلى لمساحة المحاصيل المدروسة خلال الفترة (2004–2018) كقيود فرعية مقيدة للتوسع بأي من المحاصيل– بما فيها المحاصيل الاستراتيجية– ضمن التركيبة المحصولية المثلى البديلة المقترحة بدالة الهدف.

2). قيود الحد الأدنى المحصولية: باعتماد الحد الأدنى للمساحة المزروعة بالمحاصيل المدروسة خلال الفترة (2004–2018) كقيود فرعية مقيدة لتراجع/خروج المحاصيل

المدروسة من التركيبة الصيفية البديلة، باستثناء المحاصيل الاستراتيجية؛ حيث اعتمد متوسط مساحاتها خلال الفترة ذاتها قيوداً لحدودها الدنيا. كما اعتمدت هذه المنهجية لتضمين القيود التنظيمية والتسويقية بالنسبة لباقي المحاصيل المستهلكة محلياً؛ لتبقى مساهمة منطقة البحث بتأمين السعات التسويقية الدنيا والعليا منها؛ ضمن المطلوب محلياً وخارجياً.

4. أما قيود العمالة ورأس المال:

لا تتوفر هذه البيانات على مستوى منطقة البحث، حيث تم افتراض توفرها في البرمجة الخطية المطبقة، خاصة؛ أن نتائج تحليل مقابلات مزارعي العينة، قد أكدت صحة هذا الفرض، لعدم وجود قيود لأنشطتهم الزراعية متعلقة بوفرة اليد العاملة أو رأس المال، وبالتالي فهي لا تشكل قيداً محدداً على الأنشطة الزراعية المختلفة بمنطقة البحث. وهذا يتوافق أيضاً مع نتيجة دراسة (حاج حميدي، 2011)، التي بيّن خلالها أن مصدر العمالة في الإنتاج الزراعي يختلف من منطقة إلى أخرى في سورية، حيث تعتمد الزراعة في المناطق الساحلية والجبال بشكل خاص على العمالة العائلية، وعندما تكون هنالك حاجة لاستئجار عمل عادي تكون العمالة المستأجرة على الأغلب من القرى المجاورة، و لكن في مواسم قطاف الزيتون والحمضيات تكون العمالة المستأجرة من مناطق أخرى من سورية غير مناطق زراعتها، حيث من السهل العثور على المزارعين الفقراء وغير الحائزين في حماة والغاب ويرغب العديد منهم بالعمل في مناطق أخرى من سورية. أي أن منطقة البحث هي من المناطق المصدرة لليد العاملة لباقي مناطق ومحافظات القطر.

وبناءً على نتائج تحليل البيانات الأولية والثانوية، فقد تم بناء دالة تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي من محاصيل التركيبة الصيفية بمنطقة البحث، وكانت وفقاً للصيغة المختلطة التالية:

$$\boldsymbol{Max}: \boldsymbol{P} = 265{,}210\, X_{A.Potato} + 111{,}743\, X_{Cucumber} + 102{,}211\, X_{Red.Melon} + 48{,}181\, X_{Mallow} + 31{,}346\, X_{Okra} + 74{,}223\, X_{Peanut} + 99{,}604\, X_{\text{Ylw.melon}} + 74{,}450\, X_{Capsicum} + 71{,}450\, X_{Aubergine} + 202{,}150\, X_{Tomato} + 109{,}650\, X_{Red.Onion} + 45{,}844\, X_{Yellow.corn}$$

تخضع للقيود التالية:

-قيد المساحة الاجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \leq 191{,}447$$

-قيود كميات المياه الاجمالية الصيفية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، وبناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية المدروسة:

$$447\ X_{A.Potato} + 688\ X_{Cucumber} + 409\ X_{Red.Melon} + 165\ X_{Mallow} + 120\ X_{Okra} + 644\ X_{Peanut} + 409\ X_{\text{Ylw.melon}} + 485\ X_{Capsicum} + 485\ X_{Aubergine} + 485\ X_{Tomato} + 418\ X_{Red.Onion} + 567\ X_{Yellow.corn} \leq 37{,}681{,}548$$

-قيود عدم السالبية لكافة المتغيرات السابقة، والتي تمثل قيم مساحة.

-القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الصيفية (الذرة الصفراء)، (دونم):

$$X_{Yellow.corn} \geq 5{,}470$$

-القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

-قيود الحد الأعلى:

$$X_{A.Potato} \leq 31{,}180$$
$$X_{\text{Cucumber}} \leq 12{,}980$$
$$X_{Red.Melon} \leq 12{,}760$$
$$X_{Okra} \leq 4{,}360$$
$$X_{\text{Mallow}} \leq 15{,}440$$
$$X_{Peanut} \leq 16{,}010$$
$$X_{Ylw.melon} \leq 2{,}800$$
$$X_{Capsicum} \leq 7{,}840$$
$$X_{Aubergine} \leq 12{,}100$$
$$X_{Tomato} \leq 11{,}010$$
$$X_{Red.Onion} \leq 7{,}120$$
$$X_{Yellow.corn} \leq 10{,}640$$

-قيود الحد الأدنى:

$$X_{A.Potato} \geq 12{,}890$$
$$X_{\text{Cucumber}} \geq 6{,}940$$
$$X_{Red.Melon} \geq 6{,}070$$
$$X_{Okra} \geq 1{,}580$$
$$X_{\text{Mallow}} \geq 1{,}810$$
$$X_{Peanut} \geq 6{,}390$$
$$X_{Capsicum} \geq 2{,}730$$
$$X_{Aubergine} \geq 3{,}260$$
$$X_{Tomato} \geq 5{,}770$$
$$X_{Red.Onion} \geq 3{,}170$$

فبينت نتائج تطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية لإخضاع دالة الهدف للقيود الواردة سابقاً، أن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى التي تحقق تعظيم قيمة الإنتاج الكلي يمكن

تحقيقها "قيمة دالة الهدف" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغة (13,205) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، الخيار، البطيخ الأحمر، الملوخية، الباميا، الفول السوداني، الفليفلة، الباذنجان، البندورة، البصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على التوالي (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونم، وإقصاء كافة مساحات المحاصيل الأخرى من التركيبة الصيفية السائدة بالفترة (2016، 2018)، الجدول(1).

الجدول (1). التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الكلي بمحافظة حماه، (دونم).

م	المحصول	مساحات التركيبة المثلى المقترحة	متوسط المساحة السائدة خلال الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	البطاطا خريفية	31,180	15,618	+100
2	الخيار	6,940	9,336	-26
3	البطيخ الأحمر	6,070	9,441	-36
4	الملوخية	1,810	14,027	-87
5	الباميا	1,580	1,882	-16
6	الفول السوداني	6,390	10,836	-41
7	البطيخ الأصفر	0	1,642	-100
8	الفليفلة	2,730	6,269	-56
9	الباذنجان	3,260	7,560	-57
10	البندورة	9,385	7,048	33
11	البصل الأحمر الجاف	3,170	4,283	-26
12	الذرة الصفراء	5,470	8,387	-35
13	الزعتر	0	-	-100
14	اللوبياء	0	1,710	-100
15	فول الصويا	0	0	0
16	الفاصولياء	0	3,340	-100
17	القطن	0	10	-100

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2021.

كما بينت نتائج مقارنة ملخص نتائج التركيبة المحصولية الصيفية المثلى مع مقابلاتها من التركيبة المحصولية السائدة خلال الفترة (2016، 2018)؛ أن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى التي تحقق تعظيم قيمة الإنتاج الكلي للمزارعين من المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث ضمن قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الصيفية والمساحة المحصولية الصيفية، مع المحافظة على تنوع انتاج المحاصيل الصيفية الأكثر سيادة بمنطقة البحث والمضمنة بالقيود المحصولية، تحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (18.57%)، وزيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (39.87%) مقارنة بقيمة الإنتاج الإجمالي والربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة، كما تحقق وفراً بكميات المياه المستخدمة بالزراعة صيفاً بنسبة (-14.61%) مقارنة بكميات المياه المستخدمة بالتركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية عن التكاليف الإنتاجية للتركيبة السائدة، الجدول (2).

البيان	التركيبة الصيفية المثلى	التركيبة الصيفية السائدة
قيمة الإنتاج الكلي (مليون ليرة سورية)	13,205	11,137
تكلفة الإنتاج الكلية (مليون ليرة سورية)	8,146	7,520
الربح الكلي (مليون ليرة سورية)	5,059	3617
الاحتياج المائي الكلي (مليون م3)	38	44
ملخص نتائج مقارنة التركيبة المحصولية الصيفية المثلى مع التركيبة السائدة	- المساحة المحصولية المزروعة: 77,985 دونم. - مساحة السبات: 113,462 دونم. - قيمة الإنتاج الكلي: 13,205 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 18.57%. - التغير النسبي بالربح الاجمالي: 39.87%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 8.32%. - التغير النسبي باجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.	

الجدول (2). ملخص نتائج مقارنة التركيبة الصيفية المثلى مع التركيبة الصيفية السائدة بالفترة (2016، 2018).

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2021.

بناء على ما سبق؛ ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الكلي المبينة بالجدول (1)، فيجب تقليص معظم مساحات: الملوخية، الباذنجان، الفليفلة، الفول السوداني، البطيخ الأحمر، الذرة الصفراء، البصل الأحمر الجاف، الخيار، الباميا، بنسبة (87%)، (57%)، (56%)، (41%)، (36%)، (35%)، (26%)، (26%)، (16%) على الترتيب؛ عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة خلال الفترة (2016، 2018)، لصالح التوسع بمساحات البطاطا الخريفية بنسبة (100%) وزيادة مساحات البندورة بنسبة (33%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة، واقصاء مساحات كافة المحاصيل والخضار الصيفية الأخرى السائدة خلال الفترة (2016، 2018).

8. التوصيات:

1. تبني سياسات زراعية، تحفز المزارعين على خفض مساحات الملوخية، الباذنجان، الفليفلة، الفول السوداني، البطيخ الأحمر، الذرة الصفراء، البصل الأحمر الجاف، الخيار، الباميا، وصولاً للمساحات الناتجة عن البرمجة الخطية التالية: (1,180)، (3,260)، (2,730)، (6,390)، (6,070)، (5,470)، (3,170)، (6,940)، (1,580) دونم من تلك المحاصيل على التوالي، لصالح زيادة مساحات البطاطا الخريفية والبندورة والسبات وصولاً للمساحات التالية: (31,180)، (9,385)، (113,462) دونم على التوالي؛ وإقصاء مساحات كافة المحاصيل الصيفية الأخرى وصولاً لخروجها نهائياً من التركيبة المحصولية الصيفية لمنطقة البحث.
2. اعتماد أسلوب البرمجة الخطية، كأداة فعّالة للتخطيط الزراعي في سورية، لتحقيق الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الزراعية المتاحة، خاصة المياه.
3. اعتماد مفهوم التركيبة المحصولية المثلى المنسجمة مع أهداف الدولة و/أو المزارع، كموجّه لسياسات التنمية الزراعية لمختلف المحافظات والمناطق الزراعية بسورية.
4. اعتماد الآليات والتقانات المناسبة لتوفير البيانات اللازمة بالدقة والشكل المناسبين لتطبيق أساليب البرمجة الخطية، خاصة؛ المتعلقة بكميات المياه

المستهلكة فعلاً بري المحاصيل الزراعية، وحجم العمالة الزراعية وغيرها من البيانات اللازمة لتطبيق منهج بحوث العمليات في التخطيط الزراعي.

9. المراجع:

1) أحمد مها صفوت، (2011)، الإمكانيات الاقتصادية للتوسع في إنتاج محصول القمح في محافظة الدقهلية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.
2) حاج حميدي مصطفى عبد الرزاق، (2011)، التركيب المحصولي الأنسب للزراعة السورية في ظل المتغيرات العالمية المعاصرة، أطروحة ماجستير في الاقتصاد الزراعي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر.
3) سعد الدين أحمد، (2006). تطوير نموذج اقتصادي لدراسة الإنتاج الزراعي السوري (مذكرة سياسات رقم 7). المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
4) كافييرو كارلو، (2009). دراسة آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسية. المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
5) النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي، (2004، وحتى 2018)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
6) النشرات السنوية الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية، (2004، وحتى 2018)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
7) مديرية الإحصاء الزراعي، (2018). المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
8) مديرية زراعة حماه، (2018)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حماه، سورية.
9) المكتب المركزي للإحصاء، (2018)، المجموعة الإحصائية 2018، سورية.
10) المركز الوطني للسياسات الزراعية، (2010). التقرير السابع للتجارة الزراعية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

REFERENCES :

11) Emerson Nafziger, (2018), Cropping Systems, Department of Crop Sciences, Illinois Agronomy Handbook, Available online: http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/, accessed on 16 November 2018.
12) Kanwar. J. S, (1971). Cropping Patterns, scope & concept. Proceeding of the National Symposium on Cropping Patterns. Indian Council of Agri. Research.
13) Kanwar. J. S, (1989). Ric-based Cropping Systems Management in Egyptian Vertisols and the ICRISAT experience. Rice farming Systems: New Directions, IRRI, Manila, Philippines.
14) Manjunath K.R., Kundu Nitai, Ray S.S., Panigrahy Sushma, and Parihar J.S. (2006). Study of Cropping Systems Dynamics in The Lower Gangetic Planins Of India Using Geospatial Technology. A Space Applications Centre, Ahmadabad, Pakistan .
15) Rana. S. S, Rana. M. C. (2011). Cropping System, Department of Agronomy, Forages and Grassland Management, College of Agriculture, CSK Himachal Pradesh Krishi, Vishwavidyalaya, Palampur-176062. India.
16) Shah. Shah. Hussain, (2010). Cropping Patterns In ROD-KOHI Agriculture in D.I. KHAN, Agricultural Research Institute.
17) Yamane Taro, (1967) .Statistics, An Introductory Analysis, 2nd.Harper and Row. Newyork.

دراسة اقتصادية لتقدير علاوة المخاطرة في إنتاج البندورة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس

منال العجي(1)، شباب ناصر(2)، خالد سلطان(3)

1- طالبة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزّراعي، كليّة الزّراعة، جامعة دمشق.

2- أستاذ، قسم الاقتصاد الزّراعي، كليّة الزّراعة، جامعة دمشق.

3- أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد الزّراعي، كليّة الزّراعة، جامعة دمشق.

الملخص

هدف البحث إلى إجراء دراسة اقتصادية لتقدير علاوة المخاطرة في إنتاج محصول البندورة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس، وتصنيف المبحوثين فيما إذا كانوا حياديين تجاه المخاطرة، أم لا يرغبون المخاطرة، أم يرغبون المخاطرة في إنتاج البندورة في ظروف الزراعة المحمية، باستخدام نموذج Risk Premium لتقدير علاوة المخاطرة. اعتمد البحث على البيانات الأولية لعينة من مزارعي البندورة في البيوت المحمية، بلغ حجمها نحو351 مزارعاً، تم اختيارهم عشوائياً ضمن شروط الزراعة المحمية في المناطق الإدارية التابعة لمحافظة طرطوس. بينت نتائج التحليل بأن التكاليف الثابتة لإنشاء البيت البلاستيكي قدرت بنحو133 ألف ل.س، بينما بلغ إجمالي تكاليف العمليات الزراعية نحو 102 ألف ل.س، وقدرت قيمة مستلزمات الإنتاج وسطياً بنحو230 ألف ل.س، كما بلغت إجمالي إيرادات البيت المزروع بمحصول البندورة وسطياً نحو 678 ألف ل.س، وأن كلفة الكيلوغرام الواحد من البندورة بلغ وسطياً نحو 137 ل.س، والكفاءة الاقتصادية 1.2. كما بينت النتائج بأن65 مزارعاً (شكلت نسبتهم 18.52% من إجمالي العينة)، و165مزارعاً (شكلت نسبتهم47.01 %من إجمالي العينة)، و121 مزارعاً (شكلت نسبتهم 34.47% من إجمالي العينة)، كانوا حياديين تجاه المخاطرة، لا يرغبون المخاطرة، يرغبون المخاطرة على التوالي، وكانت قيمة علاوة المخاطرة موجبة، وبلغت نحو 15 ألف ل.س/ بيت

لمزارعي البندورة المحمية الذين لا يرغبون المخاطرة، في حين انعدمت قيمتها لمزارعي البندورة الحياديين تجاه المخاطرة، وكانت قيمتها سالبة وبلغت نحو–7 ألف ل.س/ بيت للمزارعين الذين يرغبون المخاطرة، ويوصي البحث بضرورة تأمين الشتول السليمة لزراعتها في البيوت المحمية، وتأمين الأسمدة والمبيدات بمختلف أنواعها ليتمكن المزارعون من الحصول عليها عن طريق فروع المصرف الزراعي التعاوني بالكميات المناسبة وبالأسعار المعتمدة من الجهات المعنية، وتوفير المحروقات بشكل كافٍ حسب المساحات المرخصة، وإقامة دورات تدريبية تخصّصيّة للمزارعين ودعمهم بنتائج البحوث الزراعية باستمرار، وذلك تحسباً لتعرض المزارعين للمخاطر والعمل على الحد من تأثيرها للوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية.

الكلمات المفتاحية: البيوت المحمية– البندورة– طرطوس–المخاطرة.

Economic study to estimate the risk premium in the production of tomatoes in greenhouses in Tartous province

ABSTRACT

The purpose of this research is to do an economical study for evaluating the risk premium of producing tomatoes in greenhouse in Tartous province- Syria. And classifying farmers either neutral towards the risk, do not want to take risk, or would risk producing tomatoes under the protected farming conditions, by using the risk premium model to evaluate the greatness of the risk.

The research used a primary data of a random sample of (351) greenhouse tomato farmers.

The results of analysis showed that the fixed costs of one greenhouse was estimated to be 133 thousand S.p, whilst the total cost of the agricultural practices was 102 thousand S.p. The average cost of inputs was 230 thousand S.p. The total return of a tomato greenhouse averaged to 678 thousand S.p. The cost of produce one kilogram of tomatoes averaged to 137 S.p. And the value of economic efficiency was 1.2.

The results have also shown that 65 farmers (18.52% of the sample) and 165 farmers (47.01% of the sample) and 121 farmers (34.47% of the sample) were neutral towards the risk, in a sequence of wanting to take risk, then not wanting to take risk. And the risk primum value was a positive 15 thousand S.p/ greenhouse among farmers who don't want to risk. Whilst among neutral towards the risk farmers it ceased to exist, and had a negative value of 70 thousand S.p among farmers who want to risk.

The research greatly recommends the necessity of providing to plant in greenhouses, and providing fertilizers and pesticides of all kinds,

so that farmers could obtain them from branches of the cooperative agricultural bank in suitable quantities and directly- involved-parties approved prices, and supplying flammables according to permitted areas, and organizing specialized training courses for farmers and constantly supporting them with results of agricultural research in anticipation of farmers to risk, and working to reduce their impact in order to reach the highest economic efficiency.

Key words: **greenhouses, tomato, Tartous, risk.**

المقدمة:

شغل القطاع الزّراعي دوراً مهمّاً في عمليّة التّنمية الاقتصاديّة والاجتماعيّة في سوريّة من خلال المساهمة في تشغيل اليد العاملة وزيادة الدّخل، كما يساهم في دعم تنمية القطاعات الاقتصاديّة الأخرى، حيث أنه حل في المرتبة الثانية بعد قطاع الخدمات الحكومية من حيث مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي وقد بلغت 26.7% بالمتوسط خلال الفترة 2010–2015 مقدراً بالأسعار الثابتة لعام 2010 بينما كانت مساهمته 39% في عام 2017 (بيانات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية).

تُعد الخضار مصدراً رئيساً في تلبية الاحتياجات الغذائية للسكان من الفيتامينات والعناصر النادرة، خاصة في ظل النمط الغذائي السائد للمستهلكين في سورية، ولا يمكن الاستغناء عنها، إلا أن زراعتها تعاني من تقلبات كبيرة وحادة في الأسعار، سواءً أسعار المنتج نفسه أو المحاصيل المنافسة أو مستلزمات الإنتاج، الأمر الذي ينعكس مباشرةً على المساحات المزروعة في السنة التالية (المقداد، الرفاعي، 2016)

ظهرت الزراعة المحمية في بعض الدول غير الزراعية، والتي لجأت اليها لتعويض عدم خصوبة أراضيها وبنفس الوقت ايقاف نزيف الأموال الذي يصرف على استيراد تلك الخضراوات والزروع من الخارج ولم تبدأ تلك الزراعة بشكل حكومي انما بشكل فردي، والولايات المتحدة الامريكية واليابان هما أكبر دول العالم في الزراعة المحمية، حيث بدأت بمفهومها الحديث في الولايات المتحدة عام 1893 على يد مواطن يدعى فرانك لينك، وأظهرت الاحصائيات أن أكثر المناطق التي تتم فيها الزراعة المحمية هي المناطق الساحلية، هذا بالرغم من أن الصيد والملاحة من المفترض أن يمثلان التجارة الأولى في هذه المناطق، الا أن الزراعة المحمية تمكنت من سحب البساط من تحتها (الدموكي، 2018) .

تنبع أهمية الزراعة المحمية لإنتاج الخضراوات في توفير الخضار في غير مواسمها ،وتؤدي الى زيادة فترة الانتاج وتغطية الطلب المتزايد عليها في مختلف فصول السنة، والتقليل من استيرادها ،وتقليل الخسائر التي تلحق بالزراعة والمزارعين، لأن استمرار الخسائر يدفع المزارعين الى ترك الزراعة والهجرة الى المدن، وتشغل الزراعة المحمية

الدرجة الثانية بعد القمح والشعير والأرز في الغذاء العراقي وتلعب دوراً هاماً في تحقيق الاستقرار وتغطية الاحتياجات الغذائية في السوق العراقي،(الكليدار ،الدباش،وأحمد،2012).

يعدّ محصول البندورة من أكثر الخضار استهلاكاً وانتاجاً على مستوى العالم، إذ بلغت المساحة المزروعة عالمياً 4803 ألف هكتار، وشكل ما نسبته 8% من إجمالي المساحة المزروعة بالخضار عالمياً. (2012، FAO) ويعود السبب إلى ارتفاع قيمتها الغذائية وتنوع طرق استهلاكها، إذ يمكن أن تستهلك طازجة، أو مطبوخة أو مصنعة (عصير البندورة، كتشب، رب البندورة، مسحوق البندورة)، (2009، Alsaaed).

تتصف الزراعة بأنّها شديدةُ التّعرُّض للمخاطرة، حيث يتأثّر الإنتاج الزّراعي بالعديد من العوامل والمتغيّرات الطّبيعيّة كالتّقلُّبات المناخيّة والبيئيّة والتّكنولوجيّة والإصابة بالآفات الحشريّة والأمراض الفطريّة، بالإضافة إلى المخاطر الاقتصاديّة المحليّة والدّوليّة كالتّقلُّبات في أسعار المحاصيل وعناصر الإنتاج، والتّقلُّبات في إنتاجيّة المحاصيل الزّراعيّة وعدم توافر المعلومات الكاملة عن الظّروف المستقبليّة بالدّرجة المطلوبة وغير ذلك من العوامل التي يصعب على المُنتِج الزّراعي تقديرها بدقّة أو تحمُّل أثرها بمفردة؛ لصعوبة التّنبُّؤ بها أو التّحكُّم فيها، كما يتأثّر بالمتغيّرات الاقتصاديّة الدّوليّة الحاليّة والمستقبليّة متمثّلةً في الأزمة الماليَّة العالمية، (الشّاذلي، منصور، أحمد، شحاتة، 2009). وتُعرّف المخاطرة بأنها درجة من عدم المعرفة بالأمور المستقبلية مع وجود بيانات وإحصائيات يمكن الرجوع إليها لتحديد احتمالات حدوث الحدث، حيث تعتبر الظروف الجوية والمناخية التي يتم تسجيلها من خلال محطات الأرصاد ضمن ظروف المخاطرة في الإنتاج الزراعي (1992، Anderson). ويستخدم مصطلح اللايقين عند عدم معرفة المزارع بنتائج واحتمالات العملية الإنتاجية مطلقاً ولا الظروف التي قد تحيط بها، أما المخاطرة تعني أن المزارع يعلم تماماً نتائج قراره ويعرف مسبقاً الاحتمالات التي ستؤدي إليها عملية الإنتاج التي يتبناها، (الشرفات، 2006).

1. **مبررات البحث، وأهميته:** تكمن المشكلة البحثية في نقص الدراسات الاقتصادية التي تتناول دراسة التكاليف والعائد الاقتصادي لمحصول البندورة في سورية بشكل عام، ومحافظة طرطوس بشكل خاص، ولاسيما في ظل الأزمة الراهنة التي أدت إلى ارتفاع التكاليف الانتاجية، وبالتالي تنفيذ هذا البحث سيؤدي إلى تحديد كلفة الكيلو غرام الواحد لمحصول البندورة في ظرف الزراعة المحمية، وصافي العائد الاقتصادي المحقق، وهل يحصل على دخل مجزي لقاء قيامه بزراعة محصول البندورة ضمن البيوت المحمية، وهل يرغب بتخليه عن زراعتها مقابل مبلغ من المال؟ كل هذه التساؤلات سيتم الإجابة عليها عند تنفيذ بحث متخصص يهدف الى تقدير علاوة المخاطرة في انتاج البندورة في البيوت المحمية، كونها مسألة مهمة في اتخاذ القرارات في المزرعة التي تتخذ بناءً على معرفة كاملة بأسعار عناصر الإنتاج، وأسعار مبيع المحصول، فالمزارعون يجب عليهم أن يتخذوا قرارات تتعلق بالإنتاج وتأمين مستلزمات الانتاج ومواعيد بيع المحصول وذلك في وقت مبكر قبل عملية الإنتاج، كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار مستوى المخاطرة عند اتخاذ القرارات لإدارة المزرعة، ويصنف المزارعون إلى محبي المخاطرة، متجنبي المخاطرة، ومحايدين للمخاطرة؛ فمحبي المخاطرة يفضلون البدائل الملازمة للمخاطرة حتى عندما يكون متوسط الدخل لهذه البدائل متساوي، فهم يحصلون على الدخل المجزي عند اخذ البديل الأكثر مخاطرة، أما متجنبي المخاطرة، فيرغبوا للأخذ ببعض المخاطرة فقط، إذا كان هناك توقع لزيادة عائداتهم على المدى الطويل، أما المحايدين فيكونون غير مهتمين بالمخاطرة عند اتخاذ القرارات، حيث ينظر المحايد إلى الفرص المحتملة ويتجاهل المخاطر المرتبطة بها. كما أن نتائج هذا البحث سوف تساعد صنّاع القرار في دراسة الإجراءات المناسبة واتخاذ القرارات السليمة، وبالتّالي تمكينهم من وضع السّياسات الزّراعية الملائمة، كما أن نتائجه ستفيد الباحثين والطلبة الدارسين في هذا المجال، ومرجعاً علمياً متاحاً في المكتبات الجامعية ومراكز البحوث العلمية والجامعات.

2. أهداف البحث: يهدف البحث إلى تقدير علاوة المخاطرة في إنتاج محصول البندورة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس، وتم التوصل إليه من خلال تحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

1_ دراسة بعض الصفات الشخصية والخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمزارعي البندورة المحميَّة في منطقة الدراسة (العمر والخبرة والمستوى التعليمي للمزارع والمستوى التعليمي لأفراد أسرته ونوع وحجم حيازة الأرض ....) وتأثيرها على وجهات نظرهم نحو المخاطرة.

2- تقدير التكاليف الإنتاجيّة الإجماليّة، وتكلفة الكيلوغرام الواحد من البندورة في البيوت المحمية، والعائد الاقتصادي المُحقّق للمزارعين في محافظة طرطوس.

3- تقدير علاوة المخاطرة تبعاً لتوجهات مزارعي البندورة نحو المخاطرة في منطقة الدراسة.

3. منهجيَّة البحث:

3-1 منطقة البحث: نُفذ البحث للعيّنة التي تم اختيارها في القرى التّابعة للمناطق الإداريّة في محافظة طرطوس.

3-2 مصادر البيانات: تم التوصل إلى تحقيق أهداف البحث استناداً إلى:

- **البيانات الأولية:** صُمّمت استمارة لجمع البيانات عن طريق المقابلة الشخصية مع مالكي البيوت المحميَّة، أو مع من يشرف على إدارتها، وشملت الاستمارة على بعض الخصائص الاجتماعيّة والاقتصاديّة لمزارعي البندورة في منطقة الدّراسة، بحيث شملت هذه الاستمارة مجموعة من الأسئلة الآتية:
- تكلفة الكيلو غرام الواحد لمحصول البندورة لموسمي (2018/2017 و2019/2018).
- أسعار مبيع محصول البندورة المزروعة ضمن البيوت المحمية.
- العوامل التي تؤثر بدرجة رغبة المزارعين تجاه المخاطرة وتشمل؛ عمر المزارع، الالتزامات المالية، حجم العوائد والخسائر، المسؤوليات العائلية، العوامل الصحية، القيم الثقافية، والاتجاهات الاجتماعية.

– **البيانات الثّانويّة:** تم الاعتماد على بعض البيانات الرسمية الواردة في المجموعات الإحصائية الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء، ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي الخاصة بأعداد البيوت البلاستيكية والكميات المنتجة من محصول البندورة وأسعارها، بالإضافة إلى البيانات الأخرى.

3-3 الإطار الزمني: جُمعت البيانات الأولية لمتوسط الموسمين الزراعيين (2017/ 2018 و2019/2018) في عينة البحث.

3-4 مجتمع وعينة البحث: تكون مجتمع البحث من مزارعي البندورة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس والبالغ عددهم نحو 19975 مزارعاً، واستخدم أسلوب العينة العشوائية لاختيار عينة تمثل المزارعين، استناداً إلى قانون حجم العينة (Krejci & Morgan, 1970) عند مستوى معنوية 5%:

$$S = \frac{X^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

حيث أن:

S = حجم العينة المطلوبة.

N = مجتمع البحث.

X2 = قيمة مربع كاي عند درجات حرية (1) ومستوى معنوية 0.05= 3.481

P = نسبة احتمال وجود الظاهرة = 0.5

D = نسبة الخطأ المسموح به 0.05.

وبتطبيق القانون أعلاه بلغ حجم العينة نحو 377 مزارعاً، تمَّ توزيع الاستمارات على المبحوثين في المناطق الإدارية الست التابعة لمحافظة طرطوس بما يتناسب وتوزع مزارعي البندورة فيها، وعند جمع البيانات خلال المسح الميداني تبين وجود 26 مزارع عزفوا عن الزراعة في منتصف الموسم بسبب نقص الأموال وبعض الظروف المناخية، وبالتالي أصبح العدد النهائي للمبحوثين 351 مزارعاً.

3-5 الأسلوب البحثي: دُققت البيانات بعد جمعها وتحويلها إلى بيانات كمية وتحليلها باستخدام الحاسب الإلكتروني، وحُللت باستخدام برنامج (EXCEL).

1- تكاليف الإنتاج (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2016):

أ-**التكاليف التأسيسية:** حيث تم حساب كافة التكاليف الثابتة للبيت المحمي، وتعتبر أصولاً ثابتة، وحسبت قيمة اهتلاكها وأضيفت هذه القيمة إلى كافة التكاليف المتغيرة السنوية التي يتم إنفاقها على إنتاج البندورة ضمن البيوت المحمية، وتم حساب حصة التكاليف المتغيرة السنوية من هذه التكاليف الثابتة من خلال تقسيمها على العمر الاقتصادي للبيت المحمي أو على عدد سنوات عمر المشروع الإنتاجي، وتشمل هذه التكاليف(قيمة مواد هيكل البيت والأغطية البلاستيكية وتركيبها وفوائد القروض وقيمة أدوات الري والتدفئة ومرشّات المكافحة وغيرها....).

ب-التكاليف المتغيرة:

- أجور العمليات الزراعية: شملت أجور الحراثات والتّشتيل أو النثر اليدوي للبذور وتربيط الشتول والتسميد الكيماوي والري والمكافحة والتعشيب والترقيع والجني اليدوي والآلي والتعبئة والنقل).
- قيمة المستلزمات: تشمل قيمة الشتول أو البذور والأسمدة وقيمة مواد المكافحة وقيمة العبوات وقيمة المحروقات.
- تكاليف أخرى: شملت أجور الأرض حسب ما يحصل عليه المزارع أو المتفق عليه مع المستثمر، وفائدة رأس المال (9.5%) من قيمة المستلزمات والنفقات النثرية حسب ما ينفقها المزارعون سنوياً.

ج- الإيرادات: شملت الإنتاج الرئيس من البندورة ويتم حساب قيمته بضرب كميته (كغ/البيت الواحد) بمتوسط سعر مبيع الكيلوغرام (ل.س/كغ) .

د-الربح الصافي: تم حساب الربح الصافي المحقق بطرح قيمة التكاليف الإجمالية من قيمة الإيرادات (ل.س/البيت الواحد).

2- أسلوب (CE-Certainty Equivalent): أُستخدم نموذج (CE) لتقدير علاوة المخاطرة في إنتاج البندورة المحمية للمبحوثين في محافظة طرطوس، الذي من خلاله يتم رسم تابع المنفعة (Utility) على المحور العامودي، والنقود (متغير مستقل) على

المحور الأفقي، لإظهار العلاقة ما بين المنفعة والدخل، حيث تكون دالة المنفعة مقعرة للمنتج الذي يرغب المخاطرة، ومحدبة للمنتج الذي لا يرغب المخاطرة، وخط مستقيم للمنتج الحيادي تجاه المخاطرة (Airmic، 2002).

3- (RP) Risk Premium: استخدم هذا النموذج لتقدير علاوة المخاطرة، والقيمة النقدية المتوقعة(Expected Monetary Value)، الذي يتم الحصول عليه بيانياً لثلاثة نماذج من المنتجين: لايرغب المخاطرة، حيادي تجاه المخاطرة، يرغب المخاطرة،**(Emett**، 1997). وذلك استناداً إلى وسطي الربح الصافي للعينة المدروسة في محافظة طرطوس من خلال المعادلة التالية:

$R_P=Emv-Ew$

حيث أن:

R_P- :علاوة المخاطرة. -Emv: القيمة النقدية المتوقعة. (expected wealthy)

-Ew :أعلى ربح صافي محقق لكل بيت بلاستيكي، وأدنى ربح صافي محقق لكل بيت بلاستيكي.

-إذا كانت قيمة EW أكبر من EMV،تكون قيمة RP موجبة، فالمزارع لا يرغب المخاطرة.

-إذا كانت قيمة EW تساوي EMV، تكون قيمة RP (0)، فالمزارع حيادي تجاه المخاطرة.

-إذا كانت قيمة EW أقل من EMV ،تكون قيمة RP سالبة، فالمزارع يرغب المخاطرة.

4. النتائج والمناقشة:

4- 1 التحليل الوصفي والكمي لعينة البحث: تعتبر دراسة الخصائص الاجتماعية والنشاطات الاقتصادية للمزارعين أمراً مهمًا، إذ يساعد على تحليل البيانات ومعرفة خصائصهم، لذلك فقد تمّ توصيف عيّنة البحث باعتبار المزارع وحدةً أساسيّةً للتّحليل، وقد شملت استمارة الاستبيان المعدة لهذا الغرض البيانات المتعلقة بالنشاطات الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين وأسرهم في مناطق الدراسة، إلى جانب البيانات الثانوية التي تم

جمعها من مصادرها الرسمية. حيث شملت عينة الدراسة الفعلية 351 مبحوثاً جمعت منهم البيانات المطلوبة للبحث بواسطة استمارة الاستبيان عن طريق المقابلة الشخصيّة.

1- بعض الصفات الشخصية:

– **عمر رب الأسرة:** من أهم الصّفات الشّخصيّة للفرد عمره، حيث تؤثّر في تقبّله للأفكار والأساليب الجديدة وكلّما تقدّم المزارع بالسّن يصبح أقلّ قدرةً على المساهمة في العمل الزّراعيّ، ويضطر للاستعانة بعمّال من خارج المزرعة كما يقل إقباله على المخاطرة ويصبح محايداً أو متجنّباً لها، وبيّنت نتائج التّحليل أنّ 41.03% منهم تتراوح أعمارهم بين 35 وحتى 50سنة، بينما كان 7.69% منهم تقلّ أعمارهم عن 35 سنة. ويتوضح ذلك من الجدول رقم (1).

الجدول (1). توزُّع المزارعين تبعاً لأعمارهم.

الفئات: سنة، النسبة:%

البيان	التكرار	%
أقل من 35	27	7.69
50-35	144	41.03
65 – 50	135	38.46
أكبر من 65	45	12.82
المجموع	351	100
المتوسط	**52**	
الحد الأدنى	**30**	
الحد الأعلى	**75**	

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، 2019.

– **خبرة المزارع (عدد سنوات العمل في الزّراعة):** تُعَدّ الخبرة الزّراعيّة من المؤشّرات المهمّة التي توضّح مدى امتلاك الشّخص للمعارف والتّجارب في مجال عمله. وبيّنت نتائج التّحليل أنّ خبرة الغالبيّة العظمى من أفراد العيّنة أكثر من 20 سنة، حيث بلغت نسبتهم 56.41%. ويتوضّح ذلك من الجدول رقم (2).

الجدول (2). توزُّع المزارعين تبعاً للخبرة الزّراعيّة.

الوحدة: سنة

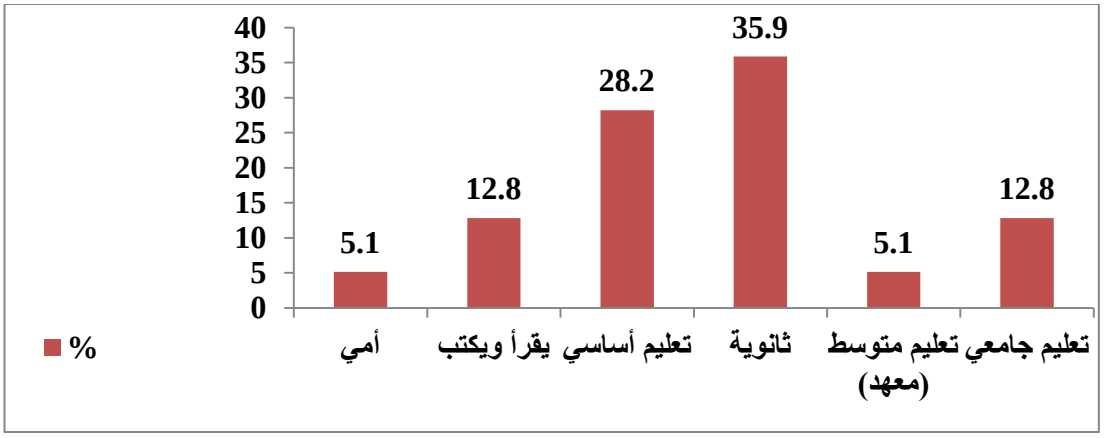
البيان	التكرار	الفئات

أقل من 10	45	12.82
20-10	108	30.77
أكثر من 20	198	56.41
المجموع	351	100
المتوسط	**27**	
الحد الأدنى	**2**	
الحد الأعلى	**60**	

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، 2019.

ويتوضَّح من الجدول (2) أيضاً أن نحو 30.77% من المزارعين تتراوح خبرتهم في مجال الزراعة ما بين 10–20 سنة، وهي نتيجة إيجابية تدل على أن غالبية المزارعين لديهم خبرات كافية في الزراعة، ممَّا يسمح للمزارع باتخاذ القرارات لمواجهة الأمراض والآفات، ومعرفة المواعيد الأفضل للزراعة، والدورات الزراعية التي يمكن من خلالها تحقيق أعلى ربح ممكن، وبالتالي تزداد قدرته على التعامل مع المخاطر التي قد يتعرَّض لها ممَّا يزيد من اقباله على تنفيذ البدائل التي تشتمل على مُخاطرة.

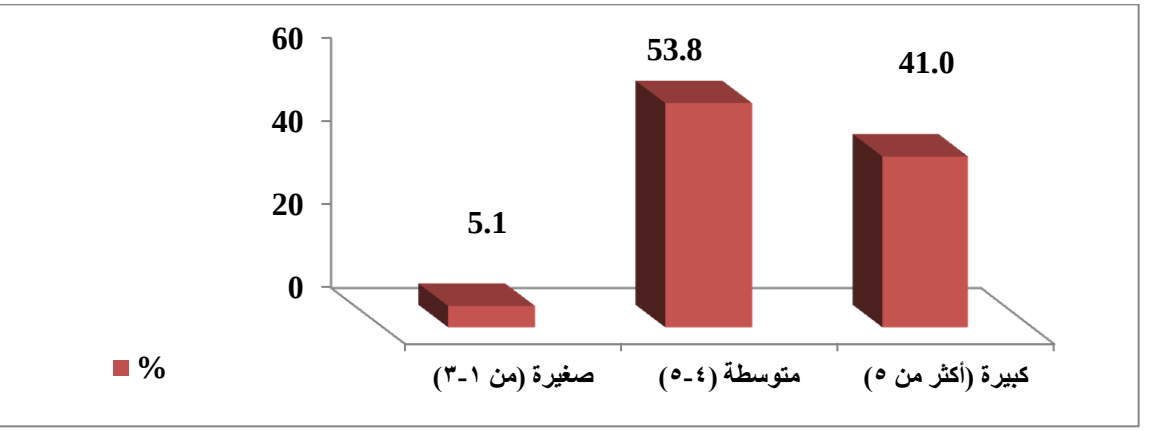
-**المستوى التّعليميّ للمُزارع:** تمّ توزيع المزارعين حسب المستوى التّعليميّ إلى ست فئات، وأوضحت النّتائج أنّ حوالي 5.1% كانوا ملمّين بالقراءة والكتابة، بينما حازت النّسبة الكبيرة من المزارعين على التّعليم الثانويّ، وبلغت نسبتهم 35.9%، بينما بلغت نسبة حملة الشّهادة الجامعية 12.8%من إجمالي العيّنة، والذين يمكننا الاعتماد عليهم للاستفادة من نتائج البحوث والخبرات الزراعية وتطبيقها في مزارعهم، وبالتالي التغلُّب على المخاطر التكنولوجيَّة التي يمكن أن يتعرَّض لها المُزارع.
والشكل رقم (1) يوضح ذلك.



الشكل (1). توزع المزارعين تبعاً لمستواهم التعليمي في عينة الدراسة.

2- الخصائص الاجتماعيّة لأفراد الأسرة:

-**عدد أفراد الأُسرة:** بلغ متوسّط حجم الأسرة نحو 5 أفراد، وبيّنت الدّراسة بأنّ نحو 52.97% من أفراد الأُسَر في العيّنة من الذكور وبلغ عددهم 1044، ونحو 47.03% منهم من الإناث وبلغ عددهنّ 927 أنثى، وهذا يؤثر على حجم العمالة المتوفرة في الأسرة ومدى الحاجة للاعتماد على عمال من خارج المزرعة. مما يؤدي إلى التقليل من المخاطر الناجمة عن عدم توفُّر الأيدي العاملة، وبالتالي اقبال المزارعين على اختيار البدائل التي تحقق ربح وتتطلب أيدي عاملة لتنفيذها دون يتعرَّض لهامش مخاطرة عالي لتوافرها ضمن المزرعة، والشكل رقم (2) يوضح ذلك.



الشكل (2). توزع المزارعين حسب حجم الأسرة في عينة الدراسة.

-**المستوى التّعليميّ لأفراد أُسَر المزارعين:** بيّنت نتائج التّحليل أنّ نسبة أبناء المزارعين من الذّكور والإناث الحاصلين على الشهادة الابتدائية كانت 6.4%، ونسبة 32.9% منهم حصلوا على التعليم الإعدادي، بينما حازت النّسبة الكبيرة منهم على مستوى التّعليم الثانوي والفنية وبلغت نسبتهم 25.1% و8.7% على الترتيب بينما بلغت نسبة حملة الشّهادة الجامعية 23.7% من إجمالي العيّنة، مما يساعد على تطبيق الأساليب الزراعيَّة الحديثة وتقبُّل الأفكار الجديدة في الزراعة، وبالتالي القدرة على تحديد علاوة المخاطرة واتخاذ القرارات الإنتاجيَّة الصائبة، ويتوضَّح ذلك من الجدول(3) .

الجدول (3). توزُّع المزارعين تبعاً للخبرة الزّراعيّة.

الوحدة: مزارع

البيان	الذكور		الإناث		المجموع	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
أمي	27	2.6	36	3.9	63	3.2
ابتدائي	54	5.2	72	7.8	126	6.4
أعدادي	324	31.0	324	35.0	648	32.9
ثانوي	324	31.0	171	18.4	495	25.1
فني	81	7.8	90	9.7	171	8.7
جامعي	234	22.4	234	25.2	468	23.7
المجموع	**1044**	**100**	**927**	**100**	**1971**	**100**

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، 2019.

3- الخصائص الاقتصاديّة لأفراد الأسرة:

- **نوع وحجم حيازة الأرض:** دلَّت النتائج بأن نوعية الحيازة إما ملكية خاصة أو مستأجرة من الدولة أو مستأجرة من الغير، حيث أنّ 57.45% من حيازة عيّنة الدّراسة تتبع للملكيّة الخاصّة، و10.64% هي حيازة تتبع لأراضي الاستصلاح الزّراعيّ، والنسبة الأقل كانت للإيجار بنسبة5.31%. مما يدل على وجود سيادة الملكية الخاصة للأرض في منطقة الدراسة، وهذا يعني استثمار الأرض بشكل جيد والاهتمام بتحسين خواص التربة. ويتوضَّح ذلك من الجدول (4).

الجدول (4). توزُّع حيازة الأرض حسب نوعها.

الوحدة: مزارع

البيان	التّكرار	%
ملك خاص	162	57.45
إيجار	15	5.31
إصلاح زراعيّ	30	10.64
مشاركة	75	26.6
المجموع	282	100.0

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، 2019.

كما يتوضَّح من الجدول رقم (4) أن نحو 26.6% من مزارعي عينة الدراسة شاركوا أصحاب الأراضي الأخرى بالمحصول، وكان مالك يقدم جميع مستلزمات الإنتاج والأرض بينما المشارك يقدم العمل مقابل حصوله على (18-25%) من المحصول.

وفيما يخص عدد البيوت البلاستيكية المزروعة تبين أن 35.90% من المزارعين تتدرج حيازاتهم ضمن الفئة (أقل من 5) بيوت، في حين جاءت أكبر نسبة نحو 46.15% من المزارعين يقع حجم حيازتهم ضمن الفئة (أكثر من 8) بيوت، ويتوضَّح ذلك من الجدول رقم (5).

الجدول (5). توزع المزارعين تبعاً لفئات الحيازة من البيوت المحمية

العدد: مزارع فئات الحيازة: بيت

البيان	العدد	%
أقل من 5 بيوت	126	35.90
من 5 وحتى 8 بيوت	63	17.95
أكثر من 8 بيوت	162	46.15
المجموع	351	100.00

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، 2019.

مع الإشارة إلى أن وسطي حجم للحيازة بلغ نحو 8 بيوت، أي أن وسطي حجم الحيازة جيد لكافة المزارعين في عينة الدراسة، وعند استثمارها بالشكل السليم سوف تحقق لهم أفضل عائد اقتصادي، كما أنَّ زيادة عدد البيوت يسمح للمزارع بالتنويع في المحاصيل مما يساعد في التقليل من المخاطر السعريَّة التي قد يتعرَّض لها وبالتالي يصبح أكثر حبًّاً للمخاطرة.

4-2 التحليل الاقتصادي للتكاليف والعائد لمحصول البندورة ضمن البيوت المحمية:

- إجمالي التكاليف: يتوضَّح من الجدول رقم (6) التكاليف الثابتة لإنتاج محصول البندورة في محافظة طرطوس لوسطي الموسمين الزراعيين (2017-2018) و(2018-2019)، حيث تمَّ تقسيم القيمة على العمر الاقتصادي للتكاليف الثابتة للإنتاج، وبالتالي الحصول على التكاليف السنويَّة.

الجدول (6). التكاليف الثابتة لإنتاج محصول البندورة في محافظة طرطوس لوسطي الموسمين الزراعيين (2017-2018) و(2018-2019).

التكلفة: ل.س/بيت

البيان	التكلفة	العمر الاقتصادي	أقساط الإهتلاك
الهيكل المعدني	280000	30	9333.3
غطاء بلاستيكي	172000	2	86000.0
استبدال أغطية	50050	2	25025.0
شبكة ري	16850	5	3370.0
مرشات	65110	15	4340.7
مجارف	5000	15	333.3
مضخة	76884	15	5125.6
المجموع	665894		133527.9

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، متوسط الموسمين2017/ 2018-2019/2018.

بينما يتوضَّح من الجدول رقم (7) التكاليف الإجمالية لإنتاج البندورة ضمن البيوت المحمية متضمنة التكاليف الثابتة، والتكاليف المتغيّرة (أجور العمليات الزراعية، وقيمة مستلزمات الإنتاج، والنفقات النثرية، والفائدة على رأس المال، وأجرة الأرض). وبالتالي حساب تكلفة إنتاج الكيلوغرام الواحد من المحصول، وحساب المردود بعد حساب متوسط سعر البيع متوسط إنتاج البيت الواحد.

وقد بينت نتائج التحليل بأن متوسط إجمالي التكاليف الكلية لمحصول البندورة المزروعة في البيوت المحمية في منطقة الدراسة بلغت نحو (563,450) ل.س/بيت للموسمين المذكورين. كما بلغت أجور العمليات الزراعية وسطياً (102,665) ل.س/

بيت، أي ما يشكل (18.22%) من إجمالي التكاليف الكلية، وبلغت قيمة مستلزمات الإنتاج وسطياً (230,754) ل.س / بيت، أي ما يشكل حوالي (40.95%) من إجمالي التكاليف الكلية. كما شكل وسطياً إيجار الأرض وفائدة رأس المال والنفقات النثرية (10.28%) و(3.89%) و(2.96%) من إجمالي التكاليف الكلية على التوالي.

وفيما يخص الأهمية النسبية لبنود أجور العمليات الزراعية فقد شغلت أجور النقل المرتبة الأولى من إجمالي تكاليف العمليات الزراعية وبلغت (40.22%)، بينما شغلت أجور القطاف والتوضيب المرتبة الثانية بنسبة (20.65%)، تلتها أجور التقليم واللف وإزالة بقايا النباتات ورش مثبتات العقد بنسبة (13.5%) من إجمالي تكاليف العمليات الزراعية، في حين شغلت قيمة الأسمدة ما نسبته (33.93%) من إجمالي قيمة المستلزمات، تليها قيمة الشتول بنسبة (26.11%)، وقيمة مواد المكافحة بنسبة (20.76%) من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج.

الجدول (7). التكاليف الإجمالية لمحصول البندورة ضمن البيوت المحمية في منطقة الدراسة

لمتوسط الموسمين الزراعيين (2017/ 2018 و2018 / 2019)

التكلفة: ل.س/بيت

البيـــــان	القيمة	%
التكاليف الثابتة	**133528**	23.70
الحراثات	8000	1.42
زراعة الشتول	1390	0.25
تعقيم	710	0.13
التسميد الكيماوي	4000	0.71
التسميد العضوي	1175	0.21
تركيب البلاستيك	4000	0.71
السقاية	0	0.00
المكافحة	7500	1.33
أجور تقليم وإزالة بقايا ورش مثبتات العقد	13400	2.38
أجور عامل تدفئة	0	0.00
أجور قطاف وتوضيب	21200	3.76
نقل	41290	7.33

إجمالي تكاليف العمليات الزراعية		**102665**	18.22
قيمة الشتول		60254	10.69
قيمة السماد	تورب	5000	0.89
	معدني	51700	9.18
	عضوي	21600	3.83
	مجموع السماد	**78300**	13.90
قيمة مواد مكافحة		47900	8.50
قيمة المياه		1000	0.18
قيمة العبوات		36300	6.44
محروقات للتدفئة(كهرباء)		2500	0.44
صواني فلين		500	0.09
مثبتات العقد		2500	0.44
اسلاك تربيط		500	0.09
شبك ناعم		1000	0.18
مجموع قيمة المستلزمات		**230754**	40.95
إيجار الأرض		**57910.2**	10.28
فائدة رأس المال 9.5%		**21922**	3.89
نفقات نثرية 5%		**16671**	2.96
إجمالي التكاليف		**563450**	100.00

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، متوسط الموسمين2017/ 2018-2019/2018.

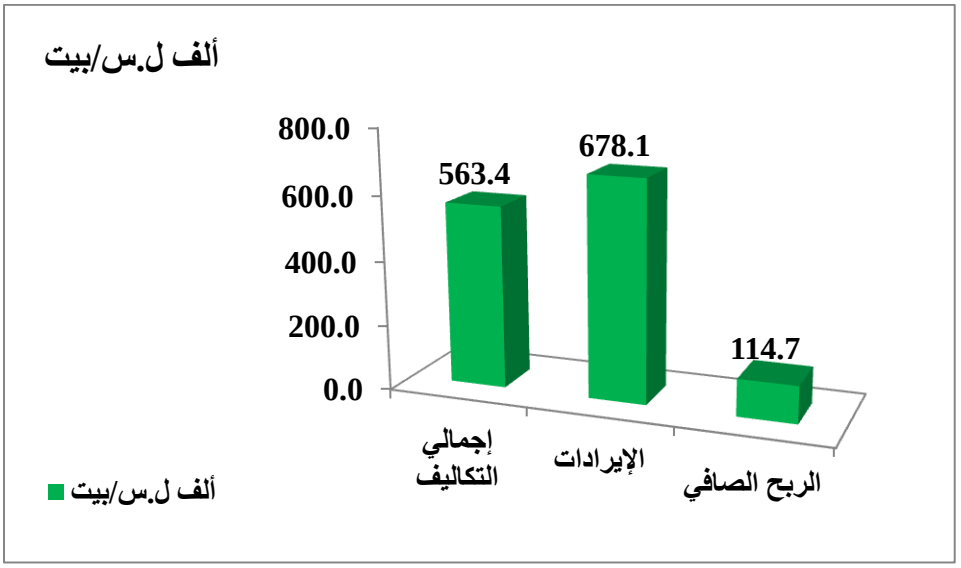
- العائد الاقتصادي، ومؤشر الكفاءة الاقتصادية الإجمالية: بلغت قيمة إيرادات البندورة ضمن البيوت المحمية نحو 678,140 ل.س/ بيت، وذلك عند سعر مبيع الكيلوغرام الواحد وسطياً نحو 165.4 ل.س/ كغ. ويتوضَّح ذلك من الجدول رقم (8).

الجدول (8). العائد الاقتصادي لمحصول البندورة ضمن البيوت المحمية في منطقة الدراسة لمتوسط الموسميين الزراعيين (2017/ 2018-2018 / 2019)

البيان	البندورة
إجمالي التكاليف الكلية	**563450**
الغلة (كغ/بيت)	4100
سعر المبيع (ل.س/كغ)	165.4
إجمالي الإيرادات (ل.س/بيت)	**678140**
كلفة كغ (ل.س/كغ)	**137.4**
الربح الصافي (ل.س/بيت)	**114690**
الكفاءة الاقتصادية	1.20

المصدر: نتائج تحليل عيّنة الدراسة، متوسط الموسمين2017/ 2018-2019/2018.

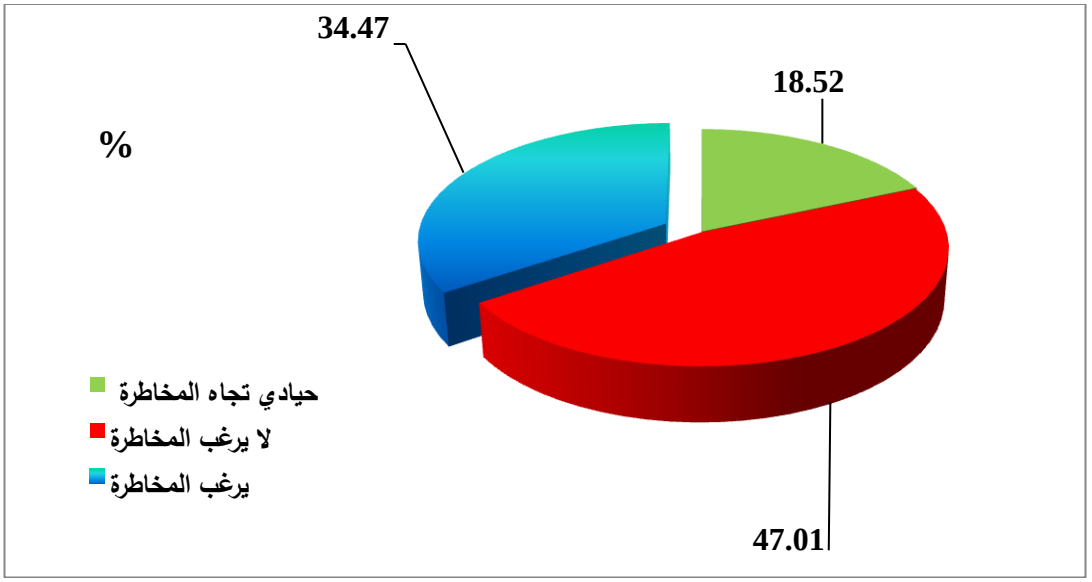
كما يتوضَّح من الجدول رقم (8) بأن المزارعون حققوا ربحاً صافياً بلغ وسطياً نحو **114,690** ل.س/ بيت وذلك بعد طرح إجمالي التكاليف من مجموع الإيرادات، ويتضح بأن كلفة الكيلوغرام الواحد بلغت وسطياً نحو **137.4** كغ /ل.س؛ أي بهامش ربح عن سعر البيع نحو 28 ل.س للكغ، ويمكن القول بأن البندورة المنُتجة ضمن البيوت المحمية حققت كفاءةً اقتصادية بلغت نحو 1.20. والشكل رقم (3) يبين وسطي إجمالي التكاليف، والإيرادات، والربح الصافي المحقق.



الشكل (3). وسطي إجمالي التكاليف والإيرادات والربح الصافي.

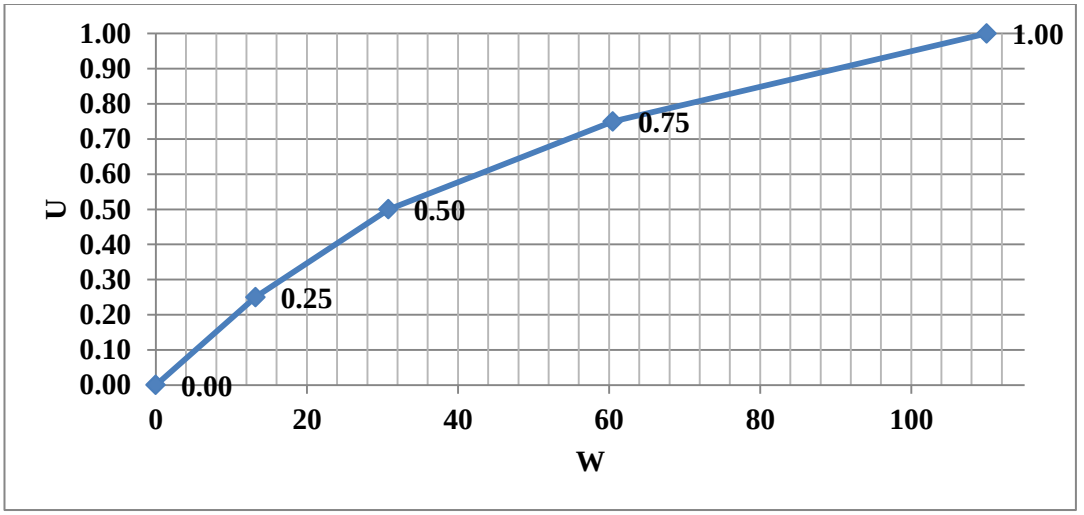
3-4 نتائج تطبيق مقياس (Certainty Equivalent):

بينت نتائج المسح الميداني لعينة البحث في محافظة طرطوس والبالغة 351 مزارعاً، بأن 65 مزارعاً (شكلت نسبتهم 18.52% من إجمالي العينة)، و165 مزارعاً (شكلت نسبتهم 47.01 %من إجمالي العينة)، و121 مزارعاً (شكلت نسبتهم 34.47% من إجمالي العينة)، كانوا حياديين تجاه المخاطرة، لا يرغبون المخاطرة، يرغبون المخاطرة على التوالي، والشكل رقم (4) يوضح ذلك.

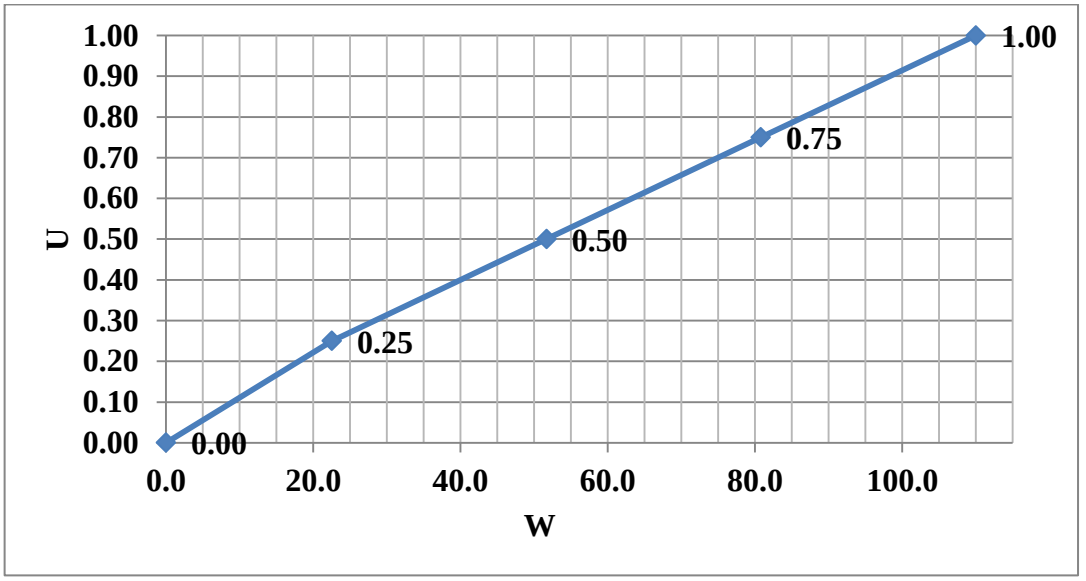


الشكل (4): توجهات مزارعوا البندورة المحمية تجاه المخاطرة في محافظة طرطوس لعام 2019

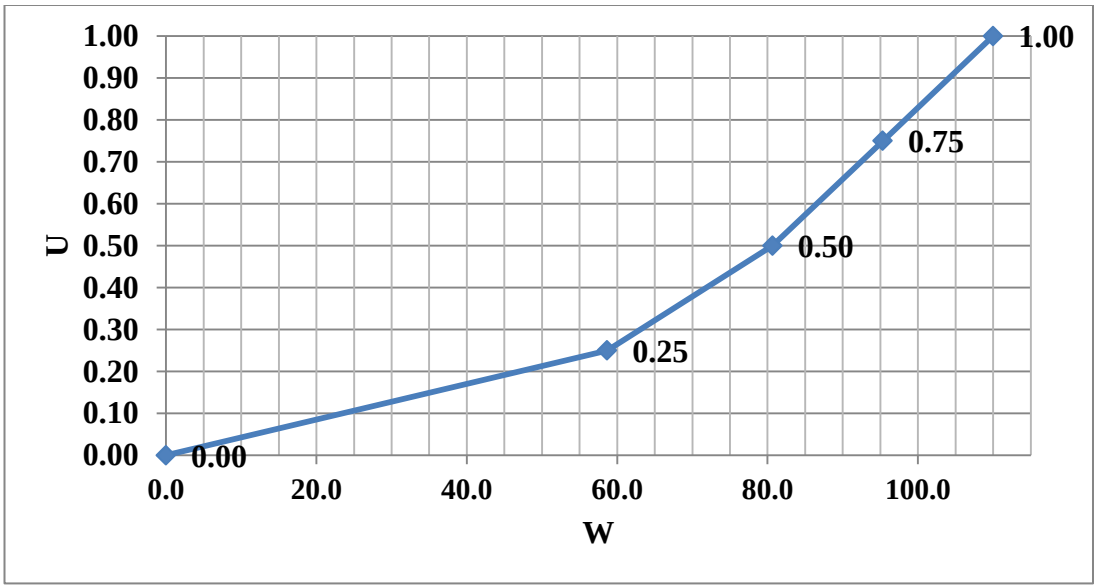
واستناداً إلى البيانات التي أفاد بها مزارعو البندورة المحمية، تم رسم تابع المنفعة (Utility)على المحور العامودي، والنقود (متغير مستقل) على المحور الأفقي، لتوضيح العلاقة ما بين المنفعة والدخل، وبينت نتائج التحليل أن دالة المنفعة أخذت شكلاً محدباً للمنتج الذي لا يرغب المخاطرة، وعلى شكل خط مستقيم للمنتج الحيادي تجاه المخاطرة، وشكلاً مقعراً للمنتج الذي يرغب المخاطرة، والأشكال (5 و6 و7 و8) توضح ذلك.



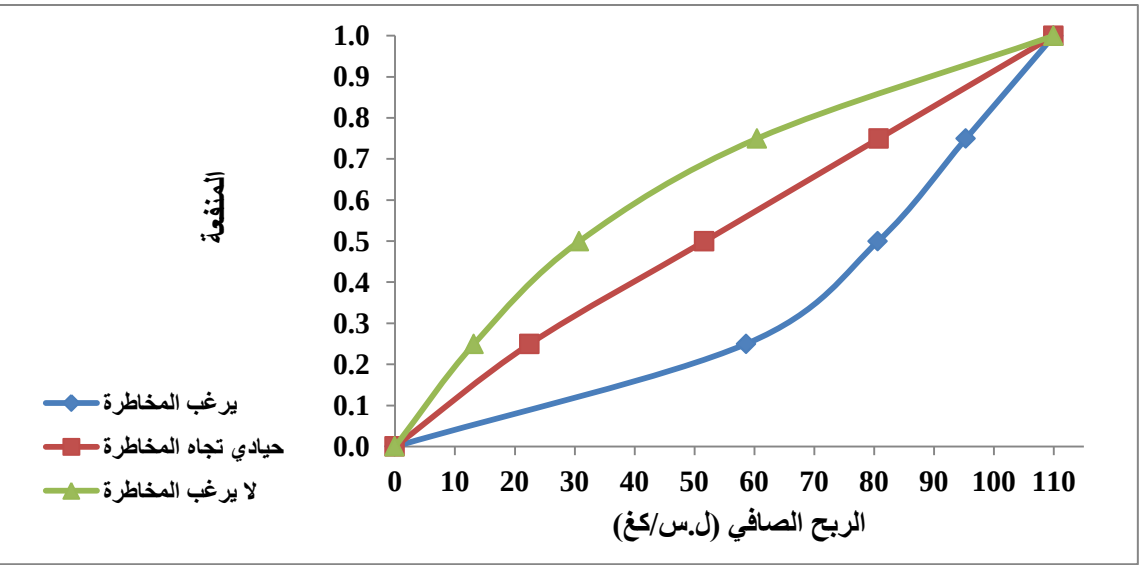
الشكل(5): العلاقة بين المنفعة والدخل لمزارع البندورة المحمية الذي لا يرغب المخاطرة في عينة الدراسة لعام 2019



الشكل (6): العلاقة بين المنفعة والدخل لمزارع البندورة المحمية الحيادي تجاه المخاطرة في عينة الدراسة لعام 2019



الشكل (7): العلاقة بين المنفعة والدخل لمزارع البندورة المحمية الذي يرغب المخاطرة في عينة الدراسة لعام 2019



الشكل (8): العلاقة بين المنفعة والدخل لمزارع البندورة المحمية لمستويات المخاطرة الثلاث في عينة الدراسة لعام 2019

4-4 تطبيق Risk Premium (RP):

تم تطبيق نموذج تقدير علاوة المخاطرة والقيمة النقدية المتوقعة، وتقدير قيمة (RP) بيانياً على ثلاثة نماذج مختلفة (لا يرغب المخاطرة، حيادي تجاه المخاطرة، يرغب المخاطرة) لمزارعي البندورة المحمية في محافظة طرطوس، استناداً إلى وسطي الربح الصافي المحقق الناجم عن إنتاج البندورة المحمية، والجدول رقم (9) يبين قيمة علاوة المخاطرة لمزارعي البندورة المحمية في عينة الدراسة لعام 2019.

الجدول (9): قيمة علاوة المخاطرة لمزارعي البندورة المحمية في عينة الدراسة لعام 2019.

البيان	Emv (ألف ل.س)	Ew (ألف ل.س)	R_P (ألف ل.س)
لا يرغب المخاطرة	115	100	15
حيادي تجاه المخاطرة	115	115	0.0
يرغب المخاطرة	115	122	7-

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني، طرطوس، 2019.

يتوضَّح من الجدول رقم (9) بأن قيمة علاوة المخاطرة كانت موجبة، وبلغت نحو 15 ألف. ل.س/ بيت، لمزارعي البندورة المحمية الذين لا يرغبون المخاطرة، في حين انعدمت قيمة علاوة المخاطرة لمزارعي البندورة الحياديين تجاه المخاطرة، وكانت قيمتها سالبة، وبلغت نحو– 7 ألف. ل.س/ بيت، للمزارعين الذين يرغبون بالمخاطرة في إنتاج البندورة المحمية.

5. الملخَّص:

1. شكَّلت التكاليف الثابتة ما نسبته 23.7% من اجمالي التكاليف الكليَّة لإنتاج البندورة في البيوت المحميَّة، بينما كانت نسبة العمليَّات الزراعيَّة 18.22% وقيمة مستلزمات الإنتاج 40.95% من قيمة اجمالي التكاليف الكليَّة، وكانت كلفة انتاج

الكيلوغرام الواحد 137.4 ل.س، وصافي ربح البيت الواحد 114690.287 ل.س، والكفاءة الاقتصاديَّة 1.2.

2. بيَّنت نتائج تحليل العيّنة أنَّ نسبة المزارعين الحياديين تجاه المخاطرة كانت 18.52%، بينما كانت نسبة المزارعين الذين لا يرغبون بالمخاطرة ومحبي المخاطرة هي: 47.01% و34.47% على التوالي، وكان للخصائص الاجتماعيَّة والاقتصاديَّة للمزارعين تأثير في توجهاتهم تجاه المخاطرة.
3. بلغت قيمة علاوة المخاطرة نحو 15 ألف ل.س/ بيت لمزارعي البندورة المحمية الذين لا يرغبون المخاطرة، في حين انعدمت قيمتها لمزارعي البندورة الحياديين تجاه المخاطرة، وكانت قيمتها سالبة وبلغت نحو–7 ألف ل.س/ بيت للمزارعين الذين يرغبون المخاطرة.

6. الخاتمة:

يُستنتج مما سبق اختلاف المزارعون في رغباتهم تجاه المخاطرة ويختلفون أيضاً في قدرتهم لمعايشة الدخول الناتجة من عمليات المخاطرة، لذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار مستوى المخاطرة عند اتخاذ القرارات لإدارة المزرعة. ويلعب الاحتياط المالي دور كبير في تحديد القدرة على تحمل المخاطرة، فالمزارعين الذين لديهم صافي ثروة عالية يستطيعون الصمود أمام الخسائر الكبيرة قبل الوصول إلى الإفلاس، وكذلك المزارعْ التي تملك أكثر الأصول بشكل سيولة مثل حسابات الادخار والتي تستطيع تشغيل أموالها خارج المزرعة، أو تستطيع أن تعتمد بشكل نسبي على الأصدقاء لمواجهة الطوارئ التمويلية يكون لها قدرة اكبر على تحمل المخاطرة، بعكس المزارعْ التي ترتفع قوتها وفعاليتها مع الارتفاع بنسبة الدين للأصول والتي يمكن أن تخسر ثروتها الصافية سريعاً بسبب حجم الإنتاج المرتفع فهي أكثر عرضة للمخاطر التمويلية مثل الزيادة في سعر الفائدة. إن التزامات التدفق النقدي تؤثر في قدرة تحمل المخاطرة؛ فالعائلات التي تمتاز بارتفاع نفقات المعيشة ونفقات التعليم أو تكاليف العناية الصحية تكون اقل قدرة لمقاومة الدخول السنوية المنخفضة ويجب ألا تعرض نفسها للمخاطرة.

وهناك بعض العوامل التي تؤثر بدرجة رغبة المزارعين تجاه المخاطرة وتشمل؛ عمر المزارع، صافي الثروة، الالتزامات المالية، حجم العوائد والخسائر، المسؤوليات العائلية، العوامل الصحية، القيم الثقافية، والاتجاهات الاجتماعية. وتعتبر مواقف المزارع تجاه المخاطر من المعوقات الرئيسة لمعدلات تبني التكنولوجيا، وبرامج التنمية الريفية، وعليه فانه ينبغي إيلاء الاهتمام اللازم بمواقف المجموعات المختلفة من المزارعين نحو المخاطرة، والتعرف على محددات مواقفهم تجاه المخاطر، والإشارة إلى تأثيرها على عملية صنع القرار لجعل تبني التكنولوجيا وبرامج التنمية أكثر فعاليَّة.

7. المقترحات:

1. تأمين الأسمدة والمبيدات بأنواعها المختلفة ليتمكن المزارعون من الحصول عليها عن طريق فروع المصرف الزراعي التعاوني بالكميات المناسبة وبأسعارها المعتمدة من قبل الجهات المعنية، بالإضافة إلى توفير المحروقات بشكل كاف بغية مساعدة المزارعين بالحصول عليها من خلال إعداد جداول اسمية بأسماء المزارعين وحسب المساحات المرخصة واحتياجاتها من هذه المحروقات، وبالتالي تخفيض قيمة مستلزمات الإنتاج التي تشكل النسبة الأكبر من قيمة التكاليف الانتاجيَّة.
2. إقامة الدورات التدريبية التخصصية للمزارعين الذين يمارسون نشاط الزراعة في البيوت المحمية ودعمهم بنتائج البحوث العلمية باستمرار بكل جديد ليتمكنوا من الحصول على أفضل عائد اقتصادي.
3. الحد من المخاطرة في انتاج الخضار المزروعة في البيوت المحميَّة وذلك باتخاذ عدَّة إجراءات كتوفير المعلومات عن السوق وتنوع الأسواق لمعالجة مشكلة الأسعار، ومعالجة واقع التسويق الزراعي ووضع الحلول المناسبة لها، والتنويع في زراعة الخضار المختلفة في البيوت المحمية، بشكل فعال يراعى من خلاله عملية التوازن بين الإنتاج والاستهلاك وكذلك الاستيراد والتصدير، والتنويع في استخدامات التقنيات الحديثة بكل أنواعها وتأمين القروض اللازمة لشرائها، وإعداد برامج للرش

الوقائي للتخلص من الإصابة بالأمراض والحشرات، وتأمين مصادر لتصدير الفائض من الخضار المُنتجة في البيوت المحمية للحد من المخاطرة.

4. توفير رأس المال الكافي للمزارعين لدفع تكاليف إنتاج الخضار، وأجور العمال، عن طريق منحهم القروض الميسرة العينية والنقدية وبفوائد مقبولة، وإصدار قانون ناظم لعمليات التأمين على المحاصيل المزروعة بشكل عام، والخضار المزروعة في البيوت المحمية بشكل خاص، ولاسيما في المنطقة الساحلية نظراً لتعرضها الدائم لموجات الصقيع، مما يعرض المزارعين لخسائر فادحة سنوياً، وبالتالي مساعدتهم في تحمُّل المخاطر الناجمة عن العمليات الزراعيَّة.

7- المراجع العربية والأجنبية:

1. الشرفات علي جدوع، 2006- مبادئ الاقتصاد الزراعي. الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
2. الدموكي محمود ،2018-الزراعة المحمية أحدث أنواع الزراعة الاقتصادية .مجلة العلوم الزراعية العراقية.
3. الشّاذلي، فوزي؛ محمود منصور؛ موسى أحمد؛ عماد شحاتة. 2009. التّركيب المحصولي المصري في ظلّ المُخاطرة والمتغيّرات المحلّيّة والدّوليّة. مركز البحوث والدّراسات الاقتصاديّة والماليّة، كليّة الاقتصاد والعلوم السّياسيّة، جامعة القاهرة.
4. الكليدار قصي،الدباش عبدالله، حمد أحمد .2012.تحليل اقتصادي للعوامل المؤثرة في انتاجية الدونم من الخضراوات للزراعة المحمية .مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية ، العراق.عدد(1) مجلد(14).
5. المقداد، فايز؛ أحمد قاسم الرفاعي (2016).تقدير استجابة عرض أهم محاصيل الخضار في سورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية. المجلد(3)، العدد(2)، (2016).
6. منظمة الأغذية والزارعة (www.Faostst.com)قاعدة بيانات 2012.
7. المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية، 2010-2018. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
8. المكتب المركزي للإحصاء، 2019. المجموعة الإحصائية السنوية، دمشق، سورية.
9. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2018). المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية. دمشق، سورية.
10. دائرة الزراعة والإصلاح الزراعي بطرطوس، 2018. بيانات غير منشورة. محافظة طرطوس، سورية.

11.Anderson. J.L. (1992). Risk analysis in dry land farming systems. Food and Agricultural Organization of United Nations, Rome.
12.Airmic, Aiarm, Irm , 2002, Risk Management Standard Published, UK.
13 .Al-Saaed, Z. S. 2009. An Economic Study of marketing tomato in Deraa, M. Sc. Thesis, coll. of Agric. univ. of Damscus. 18
14.Emett J. Vaughan, 1997. "Risk Management".(John ,Wiley & Sons. Inc, U.S.A.
.
15.Krejcie, R; D. Morgan (1970). Determining sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement.

تأثير مستويات مختلفة من السماد العضوي و مواعيد الزراعة في نمو وإنتاجية نبات البازلاء

*أ.د بشار حياص ، **م آنا المحمود

الملخص:

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2015 لمعرفة تأثير كل من مستويات التسميد العضوي و مواعيد الزراعة في إنتاجية محصول البازلاء (الصنف اسكرو)، حيث استخدم ثلاث معاملات من السماد العضوي (35, 25 ,15) طن/هـ وثلاث مواعيد زراعية (في بداية شهر شباط، منتصف شهر شباط ، آخر شهر شباط). نفذت التجربة وفق تصميم القطع العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات. تم التوصل إلى ما يأتي: أدى الموعد الأول للزراعة إلى الزيادة بعدد الأيام حتى بداية (الإنبات، الإزهار، النضج) لنبات البازلاء. أدت المعاملة بـ 35 طن/هـ من السماد العضوي إلى زيادة معنوية في الصفات المدروسة من طول النبات والمسطح الورقي الأخضر للنبات وعناصر الغلة (عدد البذور، ووزن البذور على النبات الواحد، وعدد القرون، ووزن الألف بذرة). وأعطت المعاملة (35) طن/هـ عند الموعد الأول (f3*d1) أعلى متوسط غلة بذرية (7.347) طن/هـ، وأعلى نسبة بروتين في البذور (25.33)%.

الكلمات المفتاحية: البازلاء، السماد العضوي، موعد الزراعة، عناصر الغلة.

* أستاذ دكتور – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة جامعة البعث

**طالبة دراسات عليا – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة البعث

The Effects of Organic Manure and Sowing Date on the Pea Growth and Productivity

Abstract

A field experiment was conducted druing 2015 to investigate the effect of sowing date and organic fertilizer levels on productivity(cultivar Asgro).Three levels organic fertilizer were (15 ,25 ,35)t/ha, and three planting dates(the begging of February ,the mid of February, the end of February).By using complete randomized plot design with three replications . Results showed that the third levels of organic fertilizer(35) t/ha significantly increased in plant length, green leaf area of the plant ,the seeding yield components such(seeds number , seeds weight ,fruits number ,the weight of 1000seeds).And plants of first date gave significant increased in the number of days required for the (plants , flowers ,maturity)of pea plant. While the interaction between the third level of organic fertilizer and first date of planting was best grain yield (7.347) t/ha , and high percentage of protein (25.33) %.

Pea, organic manure, sowing date, yield elements

المقدمة والدراسة المرجعية:

تتبع البازلاء *Pisum sativum* للعائلة البقولية Leguminosae، التي لها دور مهم في تغذية كثير من شعوب العالم خاصة الدول النامية و تأتي في الدرجة الثانية من حيث الأهمية الغذائية بعد محاصيل الحبوب نظرا لغنى بذورها بالبروتين الغني بالأحماض الامينية الضرورية كاللايسين [4]. وتتميز بذور البازلاء بسهولة هضمها وجودة نوعيتها وتحتوي البذور الخضراء على 30-25% من السكريات، و هي غنية بالأملاح المعدنية و الفيتامينات يزرع محصول البازلاء مع بعض المحاصيل النجيلية للسيلاج أو الدريس أو العلف الأخضر الطازج، أما الحبوب الجافة فتستعمل بعد جرشها كعليقة مركزة عالية الجودة للحيوانات [16]. تزرع البازلاء بشكل عام من اجل الحصول على البذور الطازجة والقرون الخضراء الغضة والبذور الجافة [23]. كما يستخدم المجموع الخضري للبازلاء كسماد اخضر، إضافة الى أهميتها في تحسين خصوبة التربة كسائر نباتات العائلة البقولية التي تتميز بخاصية تثبيت الازوت الجوي[34]. ويتأثر نشاط العقد البكتيرية في التربة بالتهوية، ففي وجود التهوية الجيدة تنشط العقد، وان نبات البازلاء يحتاج في مرحلة النمو الاولي الى كمية من الازوت لتشكيل العقد الجذرية التي تثبت الازوت الجوي [30]. ومن هنا يمكن اعتبار عملية التثبيت الازوت الجوي من قبل البكترية المتخصصة عاملا هاما من عوامل التغذية الطبيعية للنبات دون استخدام السماد الازوتي ومن ثم خطوة هامة نحو الزراعة العضوية، و التي يعرفها[35 ،24] بأنها نظام إنتاجي يحظر فيه استخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيماوية ومنه اهتم العديد من الباحثين بالزراعة العضوية كأسلوب سليم للإنتاج بسبب التلوث الناتج عن استخدام المواد الكيميائية كأسمدة أو المبيدات التي باتت هاجس ومصدر قلق كبير للإنسان المعاصر حيث بين [20] بأن السماد العضوي الحيواني يحافظ على خصوبة التربة ويضمن الإنتاج المستمر لها لأنه يضيف العناصر الغذائية لتربة بشكل تدريجي، كما إن المادة العضوية في التربة لها دور هام في المحافظة على درجة pH التربة معتدلة و توفر العناصر الغذائية في التربة بشكل متاح، وهذا ما يضمن نموا جيدا للنبات و إعطاءه إنتاجية جيدة.و تستخدم الزراعة العضوية فقط

المدخلات العضوية كمصدر للعناصر الغذائية وإدارة الآفات والأمراض [33] . تشير نتائج كل من [39،28،36] إلى أن السماد العضوي حسن بناء التربة وخصوبتها وزاد النشاط الحيوي فيها و يؤثر بشكل ايجابي في تحسين علاقة التربة والماء والنبات ، و يؤثر على الكثافة الظاهرية لتربة والمسامية الكلية و كفاءة استخدام الماء ومن ثم يعطي إنتاج و نوعية جيدة. كما أكد كل من [40 ،32] الدور الكبير للأسمدة العضوية في زيادة النمو و الإنتاجية لنباتات. ووجد [17] زيادة الغلة البذرية والمسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء بإتباع نظام الفلاحة قلابة –قلابة تحت شروط السماد العضوي البلدي.

وبين [10] في تجربة قام بها في مزرعة فديو جامعة تشرين لدراسة تأثير ثلاثة أنواع من السماد العضوي (أبقار –أغنام –دواجن)، في إنتاجية نبات البازلاء أظهرت النتائج تفوق سماد مخلفات الأغنام على بقية الأسمدة فقد أدى إلى زيادة درجة امتلاء القرون بنسبة 35% مقارنة مع الشاهد، وحقق أعلى إنتاجية من القرون الخضراء بزيادة قدرها 135.45 غ/نبات مقارنة مع الشاهد.

وأشار [12] في تجربة التي أجريت في حقول كلية الزراعة بجامعة ديالى لمعرفة تأثير ثلاث مستويات من السماد العضوي (0,2.5,5)طن /هكتار من زرق الدواجن على إنتاجية الصنف الاسباني لنبات البقولي البيقية في العروة الشتوية ، بان المستوى 5طن/هكتار اظهر تفوقه المعنوي في جميع الصفات المدروسة : ارتفاع النبات ، الوزن الجاف ، النسبة المئوية للبوتاسيوم في المجموع الخضري والبذور ،متوسط وزن 1000 بذرة و الحاصل الكلي . وأكد [8] في بحثه جنوب مدينة تكريت في العراق لدراسة أربع مستويات من السماد العضوية (0–3–6–9) طن/هكتار والزراعة المختلطة للوبياء والذرة الحلوة بان للسماد العضوي تأثير معنوي في اغلب صفات النمو. وبين [1] في تجربته في حقول كلية الزراعة جامعة ديالى بتفوق المستوى الثاني للسماد العضوي(مخلفات المواشي) 4 طن للهكتار على المستوى الأول 2 طن للهكتار من حيث الوزن الجاف لنبات الحنطة و عدد السنابل والحبوب بالسنبلة . تزرع كافة الأصناف البازلاء في سوريا في العروة الرئيسية وبما فيها الصنف Asgrow [2]. ففي

سوريا يزرع محصول البازلاء في مناطق مختلفة ومتعددة كزراعة شتوية أو ربيعية خلال شهري كانون الثاني وشباط ليتم حصاده في شهري أيار وحزيران [11] . يتأثر موعد زراعة البازلاء بمتطلباتها من الحرارة حيث تعد البازلاء من نباتات المناطق الرطبة والباردة ويمكن أن تنبت بذورها في مدى واسع من درجات حرارة التربة وتعتبر درجة الحرارة 15–22 مْ هي المثالية للإنبات ونمو النبات [41].و إن ملاءمة زراعة أي صنف أو نجاحه يعتمد بالأساس على الظروف البيئية السائدة في المنطقة ولاسيما درجات الحرارة وشدة الإضاءة، إذ إن ارتفاع درجات الحرارة خلال مراحل الإزهار والعقد تؤدي إلى وقف عملية الإزهار والعقد ، وتعد درجة الحرارة 20–25م° أفضل درجة للحصول على أعلى إنتاج كما ونوعا، و إن ارتفاع درجة الحرارة إلى 27 م° خلال مرحلة الإزهار والعقد تسبب قلة الإنتاج ومكوناته [38].و يعتبر موعد الزراعة عن الزمن المناسب لحصول النبات على احتياجاته البيئة الكافية للوصول لتكوين الكتلة الجافة و من ثم انتاج الغلة البذرية [9]. أشار [26] إلى ان العامل الحاسم في نجاح زراعة البازلاء في المناطق الجنوبية من روسيا هو درجات الحرارة . أن الزراعة المبكرة لنبات البازلاء أدت إلى زيادة في طول النبات [7] توصل [27] إلى أنه عند الزراعة في ثلاثة مواعيد زراعة (14 كانون الثاني ،28 كانون الثاني ،12 شباط) الى أن التبكير بموعد الزراعة تؤدي إلى زيادة الغلة و زيادة وزن البذور و متوسط وزن 1000 بذرة . بالإضافة الى زيادة عدد الفروع الرئيسية للنبات و زيادة عدد القرون و زيادة ارتفاع النبات و زيادة متوسط طول القرن الواحد. وأكد [14] دور موعد الزراعة في تأثيره على نمو النبات البقولي وإنتاجيته حيث أدت الزراعة المبكرة لنبات الترمس إلى زيادة في صفة عدد القرون و وزن البذور الجافة في واحدة المساحة. وبين [29] بأن الزراعة المبكرة لمحصول اللوبيا في منتصف شهر تموز أدى إلى زيادة في الحاصل ومكوناته مقارنة من الزراعة في أول آب 15طن /هكتار و انخفض في الموعد الثاني إلى 7.6 طن /هكتار.

من المراجع السابقة نرى أن كثيراً من الباحثين في تجاربهم السابقة التي ذكرناها باستخدام المواعيد المختلفة لزراعة محصول البازلاء كذلك إضافة مستويات مختلفة من

السماد العضوي أكدوا على ضرورة الزراعة في الموعد المناسب مع إضافة السماد العضوي الملائم لنمو هذا المحصول ، باعتباره واحدا من أهم المحاصيل البقولية الغذائية حيث تم زراعته ودراسته بأرض زرعت سابقا بمحصول القمح الشتوي.
وانطلاقا مما تقدم تم تحديد هدف البحث.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى:

1-تحديد مستوى التسميد العضوي الأفضل الذي يحقق أعلى غلة كما ونوعا لمحصول البازلاء.

2-تحديد الموعد الأمثل لزراعة نبات البازلاء في منطقة الدراسة.

مواد البحث وطرائقه:

1- مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في حقل زراعي خاص في بلدة زيدل يقع على مسافة3 كم باتجاه الشرقي من مدينة حمص ، و تمت التحاليل في مخابر كلية الزراعة – جامعة البعث خلال الموسم الزراعي 2015 م.

2-المادة النباتية : تم زراعة صنف البازلاء اسكرو وذلك بثلاث مواعيد زراعية متتالية و بإضافة عدد من مستويات السماد العضوي حسب خطة البحث

المعاملات :

أولا-العامل الأول: مستويات السماد العضوي المضاف (روث الأبقار المتخمر) أضيفت قبل الحراثة :

1- المستوى الأول(f1) :15طن/هـ.

2- المستوى الثاني(f2):25 طن /هـ

3- المستوى الثالث (f3):35طن/هـ

ثانيا-العامل الثاني: مواعيد زراعة صنف البازلاء المدروس بفارق زمني ثابت

1-الموعد الأول(d1): في بداية شهر شباط(1) شباط.

2-الموعد الثاني(d2): في منتصف شهر شباط (15) شباط.

3-الموعد الثالث(d3) : في نهاية شهر شباط (28) شباط.

ويكون لكل معاملة من المعاملات المذكورة أعلاه ثلاثة مكررات وبالتالي يبلغ عدد القطع التجريب ية27 قطعة تجريبية. كل قطعة مكونة من أربع خطوط المسافة بينها 75 سم وبطول 5م وعرض3م وبالتالي مساحة القطعة التجريبية الواحدة 15 م^2.
ويضاف إلى التجربة نطاق حماية / نطاق التجربة 2م من كافة الاتجاهات / ومسافة ممرات بين القطع التجريبية متر واحد بين القطعة والأخرى في نفس الصف ومتر واحد بين القطع في صفوف المختلفة. وتم تحليل البيانات إحصائيا و حساب قيمة اقل فرق معنوي (LSD) ذلك باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat 7.

العمليات الزراعية

حرثت أرض التجربة حراثة قلابة بواسطة المحراث المطرحي القلاب بعد اضافة السماد البلدي حسب خطة التجربة، ثم نعمت وسويت وخططت إلى خطوط . وزرع الصنف المدروس على عمق 4 سم والمسافة بين الجورة والأخرى 20سم ، وتم سقاية المحصول عن طريق الري بالتنقيط .

القراءات والمشاهدات الحقلية:

1- **عدد الأيام حتى الإنبات** : هو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى إنبات 50% من جور الزراعة بوحدة المساحة.

2-**عدد الأيام حتى الإزهار** : و هو عدد الأيام من تاريخ الزراعة و حتى إزهار 50% من النباتات في واحدة المساحة.

3- **عدد الأيام حتى النضج** : وهو عدد الأيام من تاريخ الزراعة وحتى نضج 50% من نباتات البازلاء في وحدة المساحة.

4- **مساحة المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء:**

1- قدر حسب طريقة[8] وذلك بطور الإزهار لنبات البازلاء عن طريق جمع الأوراق من 10نباتات ثم وزنت، ووضعت فوق بعضها البعض، ثم ثقبت بمثقب ذي فتحة دائرية، وحسب وزن الدائرة الخضراء الواحدة، بعدها عوضت بالمعادلة التالية :

$$B = \frac{L \times S}{Z}$$

2- حيث أن : B : مساحة المسطح الورقي الأخضر على النبات الواحد (م2)

3- S : مساحة فتحة المثقب الدائرية الشكل (πR^2)

4- L: وزن الأوراق على النبات الواحد (غ)

5- Z : وزن الدائرة الخضراء الواحدة (غ)

6- وتقدر مساحة المسطح الورقي لـ10 نباتات بـ م2 ، وذلك بطور الإزهار لنبات البازلاء.**5**

5- ارتفاع نبات البازلاء:

قدر بطور النضج ،بقياس عشر نباتات من كل مكرر،من سطح التربة وحتى قمة النبات.

6-عدد نباتات البازلاء في وحدة المساحة (الكثافة النباتية):

تحسب حسب الطريقة العددية بطور النضج باستخدام إطار ذو أبعاد (50×50) سم، وذلك لعدد من المرات لكل مكرر، وتحسب المتوسطات ويضرب العدد بـ 4، ليتم الحصول على عدد نباتات البازلاء في م2 .

7-عناصر الغلة:

تقدر بطور النضج بواسطة إطار ذو أبعاد (50×50) سم أي مساحته 0.25 م2، حيث تأخذ حزم من نباتات البازلاء، من كل معاملة، و يقدر(عدد و وزن البذور على النبات الواحد، عدد القرون على النبات الواحد، عدد البذور ضمن القرن الواحد ، وزن الألف بذرة) لعدد من المرات لكل مكرر، ثم تحسب المتوسطات لهذه الدلائل وتوضع في جداول خاصة

8- **الغلة البذرية لنبات البازلاء:**

تقدر الغلة البذرية على أساس المحتوى الرطوبي القياسي للبذور 14%، بالـ طن/هـ.عند نضج محصول البازلاء نقوم بحصاده يدوياً وتكوم بصفوف وتترك لعدة أيام لتجف بأشعة الشمس، و يتم عملية الفرط اليدوي للقرون، و توزن البذور النظيفة 100%.

وتحسب وفق المعادلة: A=y (100-B%)/ (100-C)

حيث أن : A: وزن البذور عند الرطوبة 14 %

Y: وزن البذور الحقيقي

B: رطوبة البذور بعد الجني

C: 14

9- مكونات بذور البازلاء من (البروتين ،N ,P,K)%:

أخذت في مرحلة حصاد محصول البازلاء عينات بذرية لعدد من المرات ، وحسبت النسبة المئوية لهذه المكونات بواسطة جهاز التحليل ،و المعايرة الكيميائية، و جهاز كالداهل.

النتائج والمناقشة :

1- عدد الأيام حتى الإنبات :

جدول (1): تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في عدد الأيام حتى الإنبات لنبات البازلاء (يوم).

المعاملة		مواعيد الزراعة/يوم			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي طن /ه	f1	16.11	14.33	10.00	13.48
	f2	16.00	14.216	9.886	13.367
	f3	16.00	14.11	9.773	13.294
متوسط المواعيد		16.0366	14.218	9.886	
LSD0.05		d=0.2447	f=0.2635	df=0.408	

وبالنظر إلى الجدول (1) تبين عدم وجود فروق معنوية في عدد الأيام حتى الإنبات نتيجة الاختلاف بمستويات السماد العضوي ، حيث تنبت البذور اذا توفرت الشروط الخارجية كالرطوبة والحرارة ، وكذلك الشروط الداخلية التي تعتمد على المدخرات العضوية والكربوهدراتية ، والعناصر المعدنية الموجودة بالبذور [21]. بينما عند دراسة تأثير موعد الزراعة تفوق الموعد الأول حيث بلغ متوسط عدد الأيام حتى الإنبات (16.0366) يوم والذي زاد بنسبة(38.35,11.34)% مقارنة

مع الموعد الثاني (في بداية شهر شباط) والموعد الثالث(في أخر شهر شباط) على الترتيب، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات الأخرى.و عند دراسة التداخل بين تأثير مستوى السماد العضوي وموعد الزراعة سجل التداخل بين المعاملتين (d1*f1)عند الموعد الأول للزراعة والمستوى 15طن/ هـ اكبر قيمة لعدد الأيام حتى الإنبات (16.11) يوم واقل قيمة(9.773) يوم عند التداخل بين المعاملتين (d3*f3)الموعد الثالث للزراعة والمستوى 35طن/هـ.

2- عدد الأيام حتى الإزهار:

جدول (2) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في عدد الأيام حتى الإزهار لنبات البازلاء (يوم).

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	66.77	61.11	56.55	61.478
	f2	66.44	61.00	56.33	61.257
	f3	66.00	60.996	56.22	61.072
متوسط المواعيد		66.405	61.035	56.367	
LSD0.05		d=0.4056	f=0.2266	df=0.486	

توضح نتائج الجدول(2) وجود فرق معنوي بين مستوى السماد الأول ومستوى السماد الثالث، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المستويات الأخرى ، وكانت متوسط القيم عدد الأيام حتى الإزهار (61.478) يوما للمستوى السماد الأول 15 طن/ هـ(f1) و (61.257) يوما للمستوى الثاني 25 طن/ هـ (f2)و (61.072) يوما للمستوى السماد العضوي الثالث 35 طن / هـ (f3)، إما من حيث تأثير موعد الزراعة في عدد الأيام حتى الإزهار فكانت الفروق المعنوية واضحة وتفوق الموعد الأول (d1) على الموعد الثاني والموعد الثالث (d2 , d3) والذي ازاد بنسبة(7.64, 8.08)% على الترتيب و تفوق الموعد الأول على الموعد الثالث .اماعند دراسة تأثير التداخل بين تأثير مستوى

السماد العضوي و موعد الزراعة ،فسجلت أعلى قيمة(66.773) يوما عند تفاعل المعاملتين (f1*d1) ، واقل قيمة(56.22) يوما عند تفاعل المعاملتين(f3*d3)، ويعود السبب الى دخول النبات البازلاء بصورة أبكر بمرحلة الإزهار مع ارتفاع معدل السماد إلى النمو الخضري الجيد المسؤول عن حسن سير عملية التمثيل الضوئي و تكون المواد الادخارية ، حيث تنتج في الأوراق مادة فعالة فلورجين تحفز النبات للإزهار.

3 – عدد الأيام حتى النضج :

جدول (3) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في عدد الأيام حتى النضج لنبات البازلاء (يوم).

متوسط السماد	مواعيد الزراعة			المعاملة	
	d3	d2	d1		
104.78	97.77	104.89	111.44	f1	مستوى السماد العضوي
104.59	97.66	104.78	111.33	f2	
104.3	97.44	104.55	111.11	f3	
	97.625	104.738	111.293	متوسط المواعيد	
	df=0.516	f=0.222	d=0.4924	LSD0.05	

تبين من الجدول(3) عند دراسة تأثير مستوى السماد العضوي بوجود فروق معنوية بين مستوى السماد العضوي الأول f1 والمستوى f3 ولم تظهر فروق معنوية بين المستويات الأخرى ، حيث بلغ متوسط قيم عدد الأيام حتى النضج لمسويات السماد العضوي (f1,f2,f3) (104.7,104.59,104.367) يوما على الترتيب . أما عند دراسة تأثير موعد الزراعة كانت الفروق معنوية بين جميع المعاملات ، حيث تفوق الموعد الأول d1على الموعدين(d2,d3) بنسبة زيادة(5.88,12.28)% على الترتيب .و توضح النتائج إن أعلى قيمة للعدد الأيام حتى النضج لنبات البازلاء (111.44) يوما عند تفاعل المعاملتين (f1*d1)، واقل قيمة(97.44) يوما عند تفاعل المعاملتين(f3*d3) ،حيث أكد [12]عند إجرائهم سلسلة من دراسات في كندا على البازلاء ضمن درجات حرارة معينة أن درجات الحرارة المنخفضة أدت إلى زيادة عد د

الأيام إلى حين ظهور أول زهرة وبالتالي أول قرن، في حين أدت درجات الحرارة العالية إلى زيادة عدد العقد و قلة في عدد الأيام إلى حين ظهور أول زهرة على النبات، وهذا يتوافق بأن التأخر بالزراعة ترافق بارتفاع درجة الحرارة وبالتالي التبكير بالإزهار والنضج . و توصل [3] في تجربته في حماة لتلات أصناف للبازلاء (أسكرو ، راما ، البلدي) و أربع مواعيد زراعة (15 تشرين الثاني ،30 تشرين الثاني ،15 كانون الأول ، 30 كانون الأول) بانه أدى التبكير في زراعة البازلاء الى زيادة معنوية في كل من بدء الانبات ، وفي عدد الأيام اللازمة لبدء الازهار و الاثمار و طول فترة الاثمار.

4- مساحة المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء:

جدول (4): تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في مساحة المسطح الورقي الأخضر لـ10نبات البازلاء (م^2).

متوسط السماد	مواعيد الزراعة			المعاملة	
	d3	d2	d1		
0.513	0.503	0.512	0.524	f1	مستوى السماد العضوي
0.608	0.600	0.613	0.611	f2	
0.714	0.700	0.7120	0.730	f3	
	0.601	0.612	0.622	متوسط المواعيد	
	df=0.0729	f=0.047	d=0.042	LSD0.05	

تشير النتائج في الجدول (4) بأنه كلما زاد مستوى السماد العضوي ازداد معه مساحة المسطح الورقي الأخضر ، فوصلت متوسطات قيم المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء (0.513) لمستوى السماد الأول f1 و (0.608) للمستوى f2 و (0.714) للمستوى السماد العضوي الثالث f3،وكانت الفروق معنوية بين جميع المعاملات ،حيث تفوق معنويا مستوى السماد العضوي f3 على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بـ (14.81,28.15)%على الترتيب ، و إن زيادة المسطح الورقي الأخضر يعزى إلى الدور الايجابي في تجهيز النباتات بالعناصر الغذائية اللازمة وخصوصا عنصر النتروجين و دورها في تطوير المجموع الخضري للنبات [5].

بينما لم يكون هناك تأثير معنوي لموعد الزراعة على مساحة المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء. وسجلت أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء (0.73) م2 عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (0.503) م2 عند تفاعل المعاملتين (f1×d3). بين [19] الموعد المتأخر أعطى أدنى قيمة لمساحة المسطح الورقي الأخضر تحت ظروف التسميد العضوي لنبات اللوبياء ويمكن إن يكون بسبب قصر فترة النمو المتاحة لنبات .

5-ارتفاع نبات البازلاء:

جدول (5) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في ارتفاع نبات البازلاء (سم).

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	51.5	51.26	50.8	51.18
	f2	52.03	51.6	51.16	51.6
	f3	53.43	52.9	52.6	53.011
متوسط المواعيد		52.32	51.933	51.556	
LSD0.05		f*d=0.707	f=0.4063	d=0.15	

نلاحظ من الجدول(5) وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات عند دراسة تأثير السماد العضوي على ارتفاع نبات البازلاء وتفوق مستوى السماد الثالث f3 بقيمة (53.011) سم معنويا على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بقيمة(51.18,51.6) سم على التوالي و بنسبة زيادة (3.45,2.66)% .اما من حيث تأثير الموعد الزراعي فتدرج متوسط قيم ارتفاع نبات البازلاء (52.32,51.933,51.556)سم لمواعيد الزراعة (d1,d2,d3)على التوالي، وكانت الفروق معنوية بين جميع المعاملات ، حيث تفوق معنويا مستوى الموعد الاول d1 على الموعدين (d2,d3) بـ (0.7,1.47)%على الترتيب، ويتفق هذا مع ما توصل اليه [15] وسجلت أعلى قيمة لارتفاع نبات البازلاء (53.43)سم عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (50.8) سم عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).وقد يرجع السبب إلى دور الأسمدة العضوية في التجهيز الجيد لعناصر البوتاسيوم والنتروجين والفوسفور وبعض العناصر الصغرى كالحديد والكبريت

والنحاس وغيرها ومن ثم تحسين النمو وزيادة التمثيل الضوئي في النبات وبالتالي كسر السيادة القمية وزيادة التفرع والنمو[18].

6-عدد نباتات البازلاء في وحدة المساحة (الكثافة النباتية):

جدول (6) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في عدد النباتات في واحدة المساحة نبات /م^2.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	15.88	15.33	14.99	15.40
	f2	16.99	16.77	16.44	16.737
	f3	17.77	17.66	16.66	17.370
متوسط المواعيد		16.885	16.592	16.033	
LSD0.05		f*d=2.278	f=0.966	d=2.207	

نلاحظ من الجدول(6)عند دراسة تأثير السماد العضوي على عدد النباتات تفوق مستوى السماد الثالث (f3) بالمتوسط بقيمة(17.370) نبات معنويا على مستوى السماد العضوي (f1) بقيمة(15.40) نبات بنسبة زيادة (11.34)% وتفوق مستوى السماد الثاني f2 بقيمة(16.737) نبات معنويا على مستوى السماد العضوي (f1) بقيمة(15.40) نبات بنسبة زيادة (7.98)% ولم يظهر فرق معنوي بين مستوى السماد الثاني ومستوى السماد الثالث من حيث عدد النباتات في واحدة المساحة .أما من حيث تأثير الموعد الزراعي تراوحت متوسط القيم لعدد نباتات البازلاء في واحدة المساحة (16.033 ,16.592, 16.88) نبات لمواعيد الزراعة (d1,d2,d3)على التوالي، ولم تظهر فروق معنوية بين جميع المعاملات ، وسجلت أعلى قيمة لعدد النباتات في واحدة المساحة (17.77)نبات عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (14.99) نبات عند تفاعل المعاملتين(f1×d3) ، حيث بين[20] بأنه السماد العضوي الحيواني يحافظ على خصوبة التربة ويضمن الإنتاج المستمر لها لأنه يضيف العناصر الغذائية لتربة بشكل تدريجي .

10-عناصر الغلة :

ا-عدد القرون على النبات الواحد :

جدول (7) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة في عدد القرون على النبات الواحد (قرن/النبات) .

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	15.443	15.11	14.66	15.073
	f2	17.776	17.443	16.887	17.368
	f3	19.11	19.00	18.55	18.889
متوسط المواعيد		17.443	17.184	16.701	
LSD0.05		d=0.635	f=0.73	df=0.926	

تشير نتائج الجدول(7) وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات عند دراسة تأثير السماد العضوي عدد القرون على نبات البازلاء وتفوق مستوى السماد الثالث f3 بقيمة(18.889)قرن معنويا على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بقيمة(15.073,17.368) قرن على التوالي و بنسبة زيادة (20.2,8.05)% أما من حيث تأثير الموعد الزراعي فتراوحت متوسط قيم عدد القرون لنبات البازلاء (17.443,17.184,16.701) قرن لمواعيد الزراعة (d1,d2,d3)على التوالي،وتفوق قيمة عدد القرون معنوية عند الموعد الأول d1 على قيمته بعدد القرون عند الموعد الثالث بنسبة زيادة(4.25) % ولم تظهر فروق معنوية بين الموعدين الأول والثاني . وسجلت أعلى قيمة لعدد القرون على النبات الواحد (19.11) قرن عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (14.66) قرن عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

ب- عدد البذور في القرن الواحد :

جدول (8) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على عدد البذور في القرون الواحد.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	6.7	6.7	6.66	6.687
	f2	6.96	6.9	6.8	6.889
	f3	7.566	7.466	7.433	7.4889
متوسط المواعيد		7.077	7.022	6.964	
LSD0.05		d=0.168	f=0.1412	df=0.2331	

نلاحظ من الجدول(8) وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات عند دراسة تأثير السماد العضوي على عدد البذور في القرن وتفوق مستوى السماد الثالث (f3)بقيمة(7.4889) بذرة معنويا على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بقيمة(6.687,6.889) بذرة على التوالي و بنسبة زيادة (10.707,8.01)% .أما من حيث تأثير الموعد الزراعي لم يلاحظ فروق معنوية بين جميع المعاملات، وكانت متوسط قيم عدد البذور في القرن (7.077,7.022,6.964) بذرة لمواعيد الزراعة (d1,d2,d3)على التوالي.وسجلت أعلى قيمة لعدد البذور في القرن (7.566)بذرة عند تفاعل المعاملتين(f3×d1)، واقل قيمة (6.66) بذرة عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

ج- عدد و وزن البذور على النبات الواحد :

جدول (9) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على عدد البذور على النبات الواحد.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	105.27	102.5	98.83	102.201
	f2	125.4	121.66	115.95	121.003
	f3	146	142.93	139.342	142.758
متوسط المواعيد		125.55	122.364	118.042	
lsd 5%		d=3.76	f=5.55	df=8.22	

جدول (10) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على وزن البذور في النبات الواحد(غ)

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	28.145	27.081	25.854	27.03
	f2	34.996	33.565	31.860	33.47
	f3	42.387	41.117	39.793	41.10
متوسط المواعيد		35.18	33.92	32.50	
lsd 5%		d=1.04	f=1.97	df=2.862	

تشير نتائج الجدولين (10, 9) بانه كلما ازداد مستوى السماد العضوي ارتفع عدد و وزن البذور على النبات الواحد ، وتراوحت متوسط قيم عدد و وزن البذور حسب مستويات السماد العضوي(f1,f2,f3) كالتالي (102.2,121.003,142.75) بذرة /النبات–(41.10 ,33.47 , 27.03)غ/ النبات على التوالي .و كانت الفروق معنوية بين جميع المعاملات حيث تفوق مستوى السماد الثالثf3 من حيث عدد البذور / النبات معنويا على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بنسبة زيادة (28.41,15.23)%. وأيضا تفوق مستوى السماد الثالثf3 من حيث وزن البذور / النبات معنويا على المستويين للسماد العضوي (f1,f2) بنسبة زيادة (34.23 ,18.56)%.

أما من حيث تأثير مواعيد الزراعة على عدد ووزن البذور على النبات الواحد فكانت الفروق معنوية بين جميع المعاملات

من حيث عدد ووزن البذور. ماعدا الموعد الأول d1و الموعد الثاني d2 لم يكن هناك فرق معنوي من حيث عدد البذور على النبات الواحد . وسجلت أعلى قيمة لعدد البذور /النبات (146) بذرة عند تفاعل المعاملتينf3×d1 ، واقل قيمة (105.27) بذرة عند تفاعل المعاملتينf1×d3، وكانت أعلى قيمة وزن البذور /النبات (42.387)غ عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (25.854) غ عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

د-وزن الالف بذرة:

جدول (11) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على وزن الألف بذرة لنبات البازلاء(غ) .

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	267.33	264.17	261.67	264.39
	f2	279.10	275.87	274.83	276.60
	f3	290.27	287.53	285.23	287.68
متوسط المواعيد		278.9	275.86	273.91	
lsd 5%		d=3.2	f=4.108	df=6.856	

تشير نتائج الجدول(11)عند دراسة تأثير مستوى السماد العضوي إلى تفوق المعاملة f3 على المعاملات الأخرى ، حيث بلغ قيمة المتوسط لتلك المعاملة (287.68) غ والتي زادت بنسبة(8.09,3.85) %مقارنة مع المعاملات (f1, f2) على الترتيب ، وتفوقت المعاملةf2 على المعاملة f1 معنويا وزادت بنسبة (4.41)% .أما عند دراسة تأثير موعد الزراعة قلة قيمة وزن الألف بذرة عند موعد الزراعة البازلاء المتأخر ، ولكن لم تكن هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات . وسجلت أعلى قيمة لوزن الألف بذرة لنبات البازلاء (290.27) غ عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (261.67) غ عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

10-الغلة البذرية لنبات البازلاء:

جدول (12) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على الغلة البذرة لنبات البازلاء طن/هـ .

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	4.342	4.046	3.792	4.06
	f2	5.795	5.505	5.112	5.47
	f3	7.347	7.085	6.494	6.975
متوسط المواعيد		5.828	5.545	5.133	
lsd 5%		d=0.775	f=0.466	df=0.889	

يبين الجدول(12) وجود فروق معنوية واضحة بين جميع المعاملات عند الدراسة الإحصائية لتأثير التسميد العضوي بمستويات مختلفة على الغلة البذرية ،حيث بلغ متوسط قيمة الغلة للمعاملة (35 طن/هـ سماد عضوي) f3 (6.975)طن/هـ والتي زادت بنسبة(21.57, 41.79)% للمعاملتين(مستوى السماد الثاني25 طن/هـ، مستوى السماد الأول 15طن/هـ) على الترتيب(f1, f2). يتفق هذه النتائج مع عدد كبير من الباحثين الذين وجدوا إن إضافة المخلفات العضوية حققت زيادة في امتصاص العناصر وبالتالي زيادة في صفات النمو وعناصر الغلة والحاصل للمحاصيل البقولية كالبازلاء[10 ،25 ،1] (.أما عند دراسة تأثير مواعيد على الغلة لم تظهر فروق معنوية ، وكانت قيم الغلة حسب مواعيد الزراعة d1(5.828)طن /هـ و d2(5.545)طن/هـ وd3(5.133)طن/هـ. وسجلت أعلى قيمة للغلة البذرية لنبات البازلاء (7.347) طن/هـ عند تفاعل المعاملتين(f3×d1)، واقل قيمة (3.792) طن/هـ عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

11-المحتوى البروتيني في بذور البازلاء:

جدول (13) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على محتوى البروتين في بذور البازلاء %.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	23.44	22.9	22.4	22.91
	f2	23.93	23.79	23.12	23.614
	f3	25.33	24.977	24.5	24.94
متوسط المواعيد		24.234	23.889	23.34	
LSD0.05		d=1.031	f=0.567	df=1.141	

يشير الجدول(13) إلى وجود فروق معنوية واضحة بين جميع المعاملات عند الدراسة الإحصائية لتأثير التسميد العضوي بمستوياته المختلفة على نسبة البروتين في بذور البازلاء ،حيث بلغ متوسط نسبة البروتين عند المستوى الثالث للسماد العضوي f3 (24.94)% والتي زادت بنسبة(5.31, 8.13)% للمعاملتين (f1, f2) على الترتيب.أما عند دراسة تأثير مواعيد الزراعة كانت الفروق غير معنوية وكانت نسبة البروتين حسب مواعيد الزراعة d1(24.23)% و d2(23.88)% وd3(23.34)%.وهذا يتفق مع ما وجده [31] بان موعد الزراعة لا يؤثر على محتوى البذور من البروتين في بذور النبات البقولي فول الصويا في الزراعة المتأخرة، بينما يتعارض مع [6] حيث وجدوا أن لموعد الزراعة تأثير على محتوى البذور من البروتين ، و وسجلت أعلى قيمة لنسبة البروتين في البازلاء (25.33) % عند تفاعل المعاملتين (f3×d1)، واقل قيمة (22.4) % عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

جدول (14) : تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على محتوى البوتاسيوم في بذور البازلاء %.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	0.926	0.920	0.916	0.921
	f2	0.936	0.933	0.930	0.933
	f3	0.956	0.950	0.950	0.952
متوسط المواعيد		0.940	0.934	0.932	
LSD0.05		d=0.0097	f=0.0065	df=0.0118	

ويبين الجدول(14) إلى وجود فروق معنوية واضحة بين جميع المعاملات عند الدراسة الإحصائية لتأثير التسميد العضوي بمستوياته المخلفة على نسبة البوتاسيوم في بذور البازلاء ،حيث بلغ متوسط نسبة البوتاسيوم عند المستوى الثالث للسماد العضوي f3 (0.952)% والتي زادت بنسبة(1.99, 3.25)% للمعاملتين (f1, f2) على الترتيب.أما عند دراسة تأثير مواعيد الزراعة كانت الفروق غير معنوية وكانت نسبة البوتاسيوم حسب مواعيد الزراعة d1(0.940)% وd2(0.934)% d3(0.932)%. و وسجلت أعلى قيمة لنسبة البوتاسيوم في بذور البازلاء (0.956) % عند تفاعل المعاملتين(f3×d1)، واقل قيمة (0.916) % عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).

جدول (15): تأثير التسميد العضوي وموعد الزراعة على محتوى الفوسفور في بذور نبات البازلاء %.

المعاملة		مواعيد الزراعة			متوسط السماد
		d1	d2	d3	
مستوى السماد العضوي	f1	0.32	0.32	0.31	0.32
	f2	0.33	0.32	0.32	0.32
	f3	0.34	0.33	0.32	0.33
متوسط المواعيد		0.33	0.32	0.32	
LSD0.05		d=0.016	f=0.0117	df=0.017	

و يوضح الجدول (15) إلى عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات عند الدراسة الإحصائية لتأثير كل من التسميد العضوي بمستوياته المخلفة و مواعيد الزراعة على نسبة الفوسفور في بذور البازلاء ،وسجلت أعلى قيمة لنسبة الفسفور في بذور البازلاء (0.34) % عند تفاعل المعاملتين(f3×d1)، واقل قيمة (0.31) % عند تفاعل المعاملتين(f1×d3).ويتفق مع ما وجده[14] بان التسميد العضوي بالسماد الأغنام 20 م^3/فدان يؤدي إلى زيادة معنوية في جميع مواصفات النمو الخضري و محتوى الأوراق من الكلوروفيل و محتوى البذور الجافة من البروتين والفوسفور و البوتاسيوم لنبات الفاصولياء صنف برونكو.

الاستنتاجات:

1-أدى التبكير بالزراعة إلى زيادة عدد الأيام حتى بدء الإنبات. بينما لم يظهر زيادة معدل التسميد العضوي تأثير معنوي في عدد الأيام حتى الإنبات.

2- أدى التبكير بالزراعة إلى زيادة عدد الأيام حتى بدء الإزهار ، وقل عدد الأيام مع زيادة معدل السماد .

3-أدى التبكير بالزراعة إلى زيادة عدد الأيام حتى النضج وكانت الفروق معنوية بين المواعيد ، بينما قل عدد الأيام مع زيادة معدل السماد العضوي .

4-أدت الزيادة في معدل السماد العضوي حتى 35طن/ هكتار إلى الزيادة في مساحة المسطح الورقي الأخضر و عدد النباتات في واحدة المساحة و طول النبات ، ولم يكون لتأثير موعد الزراعة فروق معنوية على مساحة المسطح الورقي الأخضر وعدد النبات وإنما تفوق الموعد الأول على باقي المواعيد من حيث صفة الطول .

5-أدت زيادة معدل التسميد العضوي حتى 35 طن / هكتار إلى الزيادة في عدد القرون على النبات الواحد وعدد البذور في القرن و وزن وعدد البذور على النبات الواحد و وزن الألف بذرة .

6-الزراعة المبكرة لنبات البازلاء أدت إلى الزيادة في عدد القرون على النبات الواحد وفي عدد و وزن البذور ، بينما لم هناك تأثير لمواعيد الزراعة معنويا من حيث عدد البذور في القرن و وزن الألف بذرة .

7-ازداد محتوى البذور من البروتين مع زيادة معدل التسميد العضوي ، ولم يكن لمواعيد الزراعة أي تأثير معنوي على محتوى البذور من البروتين .

8- ازداد محتوى البذور من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم مع زيادة معدل التسميد العضوي ، ولم يكن لمواعيد الزراعة أي تأثير معنوي على محتوى البذور من الفوسفور والبوتاسيوم.

9-تم الحصول على أعلى غلة بذرية عند المستوى السماد الثالث 35 طن / هكتار وموعد الزراعة الأول(7.347)طن / هكتار.

المقترحات و التوصيات:

ينصح في ظروف المنطقة الوسطى حمص(زيدل) التبكير في زراعة البازلاء و إضافة السماد العضوي بمعدل 30 طن / الهكتار من أجل الحصول على أفضل إنتاجية كما ونوعا.

المراجع

أولاً- باللغة العربية :

1- النداوي ،باسم ،العلوي ،حسن ،الهامشي ، ايلاف ،2017 – تأثير تداخل السماد العضوي والفوسفوري في نمو نبات الحنطة تحت ظروف تربة ملحية ، كلية الزراعة جامعة ديالى ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، مجلد 15 ، عدد 2

2- احصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO لعام ، 1985- دليل المزارع في تسميد الخضراوات ، نشرة رقم 308.

3- جرجنازي ، أحمد ، 2014 – تأثير طبيعة الصنف و موعد الزراعة و الكثافة النباتية على إنتاجية القرون الخضراء من البازلاء حماة ، مجلة جامعة البعث المجلد 36 ، العدد 3 : 9-35 .

4-حياص ،بشار ،مهنا ،احمد،2008-انتاج محاصيل الحبوب والبقول ، القسم النظري ، منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ، 239ص.

5- حسين محمد جابر ، عباس جمال أحمد ،2017 – تأثير التسميد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو و الحاصل لنبات البطاطا صنف سفران ، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية ، المجلد 13 ، العدد2 .

6-رقية ، نزيه ، محمد ، يوسف ، فاجو ، اولا ، 2013 _ تاثير الكثافة النباتية وموعد الزراعة على محتوى بذور أصناف فول الصويا من الزيت والبروتين في ظروف الساحل السوري ، المجلة الاردنية في العلوم الزراعية ،المجلد 9 العدد2.

7- زين العابدين، عبد الرسول، عدنان ناصر، مطلوب و أسيل وهبي، طه. - 1992 ، تأثير مواعيد الزراعة والتسميد الفوسفاتي للبازلاء الربيعية، مجلة زراعة الرافدين60 - 24 ، (1): 53

8- زيدان ، غسان جايد ، علي ، زياد خلف ، 2010-تأثير التسميد العضوي و الزراعة المتداخلة للوبياء و الذرة الحلوة في صفات النمو والحاصل ومعدل استغلال الارض ، مجلة ديالي للعلوم الزراعة ،2/151:1-138.

9- سليمان ، زغلول ، 1993 -استجابة الفول لمواعيد الزراعة تحت ظروف المنطقة الوسطى للمملكة العربية السعودية ، مجلة جامعة الملك سعود ، قسم العلوم الزراعية ، 5(2)216-226ص.

10- سمرة ، بديع، سعيد ،هيام ، 2011-دراسة تأثير نوع السماد العضوي في انتاجية نبات البازلاء صنف روندو ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، مجلد 33،العدد6.

11- شريتح ، محمد ، 1982 -إنتاج الخضار ، منشورات جامعة تشرين ، 460

12- فرحان ، لؤي ،2012-تأثير السماد العضوي و البوتاسي في نمو وحاصل الباقلاء (vicia faba) ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية4 (1):50-2012،61.

13- محمد ، يونس ، خلاصي ، حسام ،ديوب ، علي ، 2018 _تاثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية على بعض الصفات المورفولوجية للترمس ، جامعة تشرين ، رسالة ماجستير .

14- محمد ، عبد الجواد ،حسن ، أحمد ، جلات ، رأفت، 2013-تأثير التسميد العضوي والتداخل بين صخر الفوسفات والفلسبار على نمو محصول الفاصوليا، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية الإصدار 44 ، الرقم 2.

15- مهنا ، أحمد ، عبد العزيز ، محمد ، خضر ، وفاء، 2008- تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في بعض الخصائص الإنتاجية والنوعية للفول السوداني ، مجلة البعث .

16- نقولا ،ميشيل زكي ،شهاب ، حسن ، 2008 -محاصيل العلف الاخضر و المراعي ،مديرية الكتب و المطبوعات ، جامعة البعث ،كلية الزراعة ،467 ص

17- نقولا، ميشيل زكي،2016 – دراسة المؤشرات الانتاجية لمحصول البازلاء البذرية بتطبيق التسميد العضوي وبعض الانماط الاساسية للحراثات الثنائية الدورية ،مجلة جامعة البعث ، المجلد 38 ، العدد44 .

ثانياً – المراجع الأجنبية:

18-Abou seeda,M,1999M-potentiol benefits and hazard of land application of sludge :Are view proc.Seminor and use of chemical fentilizers and environment 17-21 Des .301-323.
19- Asghar,M.M; Farrakh,S.M; Asghar ,And Rana,A F.l,2006-Effect of Sowing Dates and Planting Pattems on Growth and Yield of Mungbean,Vignaradiata L.J.Agric.Res.,44(2) :139-148.
20-Boyhan G;Tate S andwesterfield R ,2011-Growing vegetables organically .The university of Gorgiae college of agricultural and environmental science family and consumer sciences. Cooperative extension bulleten 1011.
21-Deflen,R.M,1987-Plant Physiology.ed.2,Newyork.786.
22- Dosbiekhov B.A ., 1968 – Metadica Bolevovo Obita , M., Kolos, 336 P.
23- Duke , J.A.; ATCHLEY, A.A1984- Proximate analysis. In: Christie, B.R,(ed.),The handbook of plant acience agriculture.CRC Press,Inc.,Boca Raton,FI. 213-214.
24- Guet, G,1999- Mementod agriculture biologique.Edition Agridecisions.Paris.349
25-El Desuki M.,M.MH afez, A.R.MH moud and F.S.Abd-Al. 2010-Effect of organic and bio fertilizers on the plant growth ,green pod yield, quality pea .I.Jof Academic Research.2-1:87-92.
Response of peas environment, II, Effect of temperature in controlled environment. Cobients Can. J. Plant Sci. 46:195-203.-
26- Makascheva , A . M, 1993 – ykarokh , l. , Kolos , No 9, 420 p.
27-Munir A . Turk Abdel –Rahman M .Tawaha ,2002- Impact Of Seeding Rate,Seeding Date , Rate And Method Of Phosphorus Application In Faba Been ,In The Absence Of Moisture Stress ,Biotechnol .Agron . Soc .E Nviron . 6.3.171-178 P.
28-Moliavoko,A.A, 2003-The optimal crop rotation and fertilization systems as the main constituents of an intensive technology,No4.12,in Russia.
29-Nadir F.Almubarak ,Aziz Mhade ,and Rana,K.S,2019-Efeect of variety, dates of planting and spraying with crowmore in some quantitative characteristics of dry cowpea horns,Journal of

Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences V (3).N(3).P47-62.
30- Pate, J,1977- The pea as a crop plant .In :Sutcliffe , J.F .and J.S .Pate ed The physiology of the garden pea .A subsidiary of Harcourt Barace Jovanovich ,Publishers,,1213.
31- Pedersen,P. and Lauer,J.G.,2003-Soybean agronomic response to management systems in the upper Midwest.Agron.J,95m1146-1151.
32- Rogozinska, J,1995-The influence of nitrogen and un whole some chemical substance in the tubers potato. Post. Nauk Rolen.1,60-65.(in polish)
33-Ramesh ,p.Singh ,M.and Rao.A.S;2005-Organic farming :Its relevance to the Indian context. Current Science.Vol 88.No 4.561-568.
34- Karpenstein ,M.M .and R.I ,2000-Stuelpuage Biomass yield and nitrogen fixation of legume monocropped and intercropped with ray and rotation effects on a subsequent maize crop . Plant and Soil 218:215-231.
35- Luna ,J,7, 1993-crop rotation and cover crops suppress nematodes in potatoes . Pacific North west sustainable agriculture , , 5(1):4 -5.
36-Shaaban,S.M.and E.M Okasha,2007-composts of wood industry wastes for clay conditioning : Groth Response and water and fertilizer efficieny by two successive crops Broad Bean and corn. Res.d.Agric.and Biol sci 0.3(6).
37- Stanfield, B. D.,1966- Ormord, P. and Fletcher, M. F.
38-Summerfield, R. J. and Roberts, E. H. (1985). Grain legume crops. Collins profession and technical books, Mackays of Chatham, kent, pp:859
39-Tejada, M.Gonzales,J.L;2003-Effects of the application of a compost originating from crushed cotton gin residues on wheat yield under drey land conditions .European Journal of Agronomy , Volume 19,issue 2,357-368.
40- Tolestove,F.B,1987 - The influence of fertilization in the yield and quality of crop production ; Moscow .Agropromiz. date,132-136,(in Russian)

41- Walton, G. H. 1991- Morphological influences on the seed yield of field peas.Ast. J. Agri. Res. 42(1):79-94

مشاهدات في الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية للنويع *Laudakia stellio* (Reptilia: Agamidae)

د. عروب المصري[1]، م. منال الصالح[2] ، م. بنان الشيخ[2]

الملخص:

يهدف الزرع الخلوي لخلايا الحرذون النجمي لاختبار مدى حيوية الخلايا وامكانياتها للتضاعف بهدف الحصول على خطوط خلوية لاجراء اختبارات مختلفة عليها. وهو جزء من بحث أوسع يتم من خلاله استخدام الخطوط الخلوية المستحصل عليها من الحرذون النجمي في ترميم الجلد البشري. تم تنفيذ هذا البحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق.

تم الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية المأخوذة من (القلب والكبد والمبيض وكيس النطاف والأدمة والصفاق ومنطقة القطع الذاتي في الذيل ومنطقة الحبل الشوكي) لنويع الحرذون النجمي ***Laudakia stellio spp***، وأظهرت الخلايا الناتجة نماذج مختلفة من السلوك. إذ مالت الخلايا المأخوذة من الكبد إلى الاستموات (الموت الخلوي المبرمج) بعد فترة وجيزة لم تتجاوز في أفضل الأحوال 15 يوماً منذ بدء الزرع الأولي، بينما تجاوزت الخلايا المأخوذة من القلب ظروف الزرع بنجاح نسبي ومرت بثلاثة عمليات زرع ثانوي، استطاعت بعدها التكتل استعداداً على ما يبدو لحالة من التمايز النسيجي. استغرقت خلايا القلب والمبيض و كيس النطاف حوالي ثلاثين وخمسين وستين يوماً على التوالي كي تملأ عبوة الزرع، بينما استغرقت بقية أنماط الخلايا وقتاً أطول. أما في الزرع الثانوي للخلايا، فقد استغرقت خلايا القلب 30 يوماً وخلايا المبيض 12 يوماً لتملأ عبوة الزرع من جديد، بينما لم تستطع خلايا كيس النطاف وخلايا بقية النسج الوصول لمرحلة الزرع الثانوي.

الكلمات المفتاحية: خلايا شبيهة الأرومة الليفية، زرع أولي، Agamidae ، *Laudakia stellio*

(1) باحث – الهيئة العامة للتقانة الحيوية – دمشق – سورية

(2) مساعد باحث – الهيئة العامة للتقانة الحيوية – دمشق – سورية

Notices on primary cell culture of fibroblast-like cells of *Laudakia stellio* (Reptilia: Agamidae)

Abstract:

Cell culture of *Laudakia stellio sp* aims to evaluate the viability of cells and her ability to doublicate in order to obtain cell lines to conduct various tests.

This study is a part of wider search that aims to utilize cell lines derived from *Laudakia stellio* cells in regenerating human skin.

This study was conducted in the National Commission for Biotechnology (NCBT), Damascus.

The primary cell culture of fibroblast –like cells derived from (heart, liver, ovary, spermatocyte, dermis, Peritoneum, intervertebral autotomy tail area, spinal cord area of *Laudakia stellio* was done. The resulting cells had shown different behavior patterns. Liver cells had apoptotic symptoms and cells at best didn't survive more than 15 days in vitro. Cells taken from the heart however have demonstrated a better adaptation with in vitro conditions as they have passed successfully three subcultures, and exhibited following that a tendency to cluster; apparently in preparation for some kind of cell differentiation and possible tissue formation.

The heart, ovary, and spermatocyte took about 30, 50, 60 days respectively to fill the flask, while the other cell types took longer periods. In subculture, the heart cells took 30 days and the ovary cells 12 days to refill the flask, while the spermatocyte and the rest of other tissue cells were unable to reach the subculture.

Key words: fibroblast-like cells, primary cell culture, Agamidae, *Laudakia stellio*.

مقدمة:

يوضح مفهوم زرع الأنسجة إمكانية زرع الأعضاء والأنسجة والخلايا مخبرياً والتي تستخدم في العديد من مجالات العلوم. ويلاحظ من خلال الرعاية الخاصة للخلايا الحيوانية إمكانية تحفيزها للنمو خارج أعضائها أو نسج أعضائها الأصلية.

يمكن زرع الخلايا المعزولة أو الأنسجة أو الأعضاء في الزجاج ضمن وسط زرع يحتوي على العناصر الغذائية وعوامل النمو المناسبة للخلايا، بتأمين درجات حرارة محددة باستخدام حاضنة.

ويشتمل العمل في الزرع الخلوي الأولي (وهو زرع لخلايا مأخوذة من الكائن الحي) على صعوبة تتجلى في كون النجاح ليس تلقائياً، إذ أن إيجاد الظروف المناسبة التي تسمح بنمو خلايا متنوعة المصدر الحيواني والنسيجي وإنضاجها، والحصول على زرعات خلوية تنمو بشكل قابل للتكرار، وتوثيق كل هذا الانجاز، يتطلب الكثير من العمل الشاق (Unchern, 1999).

تم تنفيذ هذا البحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق في العام 2014. وهو جزء من بحث أكبر يتم فيه الاستفادة من الخطوط الخلوية المستحصل عليها من الحرذون النجمي في ترميم الجلد البشري.

تركز العديد من الأبحاث على زرع الخلايا الحيوانية لأغراض تقليدية، يشمل التنميط النووي ودراسة الصبغيات (Ezaz *et al.*, 2008) أو في مجالات حديثة، بهدف دراسة سمة ترميم الأعضاء والنسج organ and tissue regeneration (Philipkoski, 2006) أو استثمار ذلك في التطبيقات الصيدلانية (D'Anna, 1994)، أو لأبحاث تمديد العمر، من أجل غزو الفضاء، حيث تملك العديد من خلايا الزواحف إمكانية الاستمرار في العيش والديمومة (Christiansen *et al.*, 2001a)، كما ترتكز على ظاهرة السبات الاستقلابي الخلوي، المهمة لأبحاث الطب والفضاء (Johnson *et al.*, 2005) والهندسة والوراثية والعلاج الوراثي (Ryan, 2008).

ولأن التيلومير البشرية مماثلة لتلك التي في الزواحف، فإن اكتشاف الآليات المعتمدة على التيلوميراز التي يحتمل استخدامها لتخليد الأنسجة في الزواحف، يمكن أن تكون قابلة

للاستخدام من قبل البشر في إطالة العمر، أو تحسين ترميم الأنسجة خلال رحلات الفضاء الطويلة. وحاولت الدراسات تحديد ما إذا كانت الأدلة تؤيد وجود علاقة بين التيلومير وعمر السلحفاة. حيث أظهرت التجارب قصراً بلغ حوالي 50 ٪ في طول التيلومير في السلحفاة ذات العمر القصير، في النوع *Kinosternon flavescens* لمتوسط أعمار يبلغ 25 عاماً. وأثبتت دراسات الخلايا المزروعة من هذا النوع أن الخلايا مولدة الليف من السلاحف حديثة الفقس تمر بحوالي ضعف عدد الانقسامات بالمقارنة مع السلاحف الطينية ذات ال 25 عاماً. (Christiansen *et al*., 2001b)

زرعت خلايا العديد من أنواع الزواحف سابقاً كالأفعى من النوع *Natrix piscator* ، والتمساح من النوع *Crocodylus palustris* (Patel *et al*., 2009). أما من أنواع فصيلة Agamidae فقد زرعت خلايا النوع *Amphibolurus diemensis* (Stephenson, 1966) والنوع *Tympanocryptis pinguicolla* (Ezaz *et al*., 2008) وغيرها من الأنواع، وقد أجريت دراسات على عدد من أنواع الجنس *Laudakia* لتحديد مكان قطع الذيل الذي يعتبر مكاناً مناسباً لاستخلاص الخلايا النشطة في الترميم

ويبدو أن موقع المنطقة التي يقطع فيها الذيل يمكن تحديده إما في منطقة القطع غير الذاتي (Pygal) او في منطقة القطع الذاتي (Pospygal)(Gordeev et al,2020) .

تُزرع خلايا الجنس *Laudakia* والنوع *Laudakia stellio* للمرة الأولى من خلال هذا البحث، كما أنها المرة الأولى التي يتم فيها زرع خلايا للزواحف في سورية حسب علمنا.

وعلى اعتبار أن استخدام الزواحف شائع في أبحاث الترميم، فمن المهم سبر الأنواع المحلية للاستفادة منها، وتم استخدام الحرذون النجمي بعد تجربة عدد من الأنواع المحلية وكان أفضلها من حيث النتائج.

يعد الزرع الأولي عموماً، الوسيلة التي يمكن من خلالها الحصول على الخطوط الخلوية لأغراض مختلفة (Ryan, 2008). وتمثل هذه التجربة الخطوة الأولى في الزرع الأولي لهذه الخلايا، بهدف الحصول على خطوط خلوية.

المواد والطرائق:

الأجهزة:

تم استخدام حاضنة زرع خلوي عقيمة، مزودة بغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (Shel Lab Incubator)، ومجهر مقلوب (Nikon Eclipse TS100) مجهز بكاميرا بحثية من النوع Olympus SP-620 UZ 16 Megapixel، ومجمدة -20 °م، وحجرة أمان حيوي عقيمة من الدرجة الثانية (Microflow Advanced Biosafety Cabinet class II)، ومثقلة من النوع Hettich Universal 320R.

الأدوات:

استخدمت عبوات خاصة بالزرع الخلوي (flask) من النوع T25 بغطاء مفلتر(TPP) ، وأنابيب بلاستيكية عقيمة سعة 15 ملم (TPP) وماصات باستور عقيمة سعة 3 ملم، وشفرات مخبرية عقيمة.

المواد:

تم استخدام وسط الزرع Low-glucose Dulbecco's Modified Eagle's Medium (LG-DMEM) (Gibco) وهو عبارة عن وسط نمو قليل الغلوكوز مضاف اليه إل غلوتامين ثابت ومعزز بمصل بقري جنيني Fetal Bovine serum (FBS) (Invitrogen) بنسبة 10%، ومضادات حيوية بتركيز 100 وحدة/مل بنسيلين و100ميكروغرام/مل ستربتومايسين بالإضافة الى مضاد فطري Fungison (Invitrogen) بتركيز 1 ميكروغرام/مل، وكانت جميع المواد المستخدمة بنقاوة ملائمة للزرع الخلوي.

العينات:

تم التقاط عينة يافعة من الحرذون النجمي (النوع *Laudakia stellio*) من مزرعة أبو جرش في دمشق بتاريخ 22-10-2014 بعمر حوالي اثنا عشر شهراً أو أكثر بقليل وفي فترة قبل السبات الشتوي كما في الشكل رقم (1).

طريقة العمل:

تحضير العينة:

تم استئصال الاعضاء المدروسة بعد تشريح الحيوان من الوجه البطني وفتح التجويفين البطني والصدري بالمقص من الأسفل إلى الأعلى، ووضعت الأعضاء كل على حده في شروط عقيمة في أطباق بتري يحوي كل منها 1 مل من وسط الزرع المعاير ثم نُقل إلى حجرة الأمان الحيوي من الدرجة الثانية Biosafety Cabinet class II، تم تقطيع الاعضاء الى قطع صغيرة باستخدام شفرات عقيمة ضمن سائل الزرع داخل حجرة الأمان الحيوي من الدرجة الثانية.

الزرع الأولي:

يتم سحب سائل الزرع الحاوي على الخلايا المفردة السابحة ووضعه في عبوة زرع T25 كما في الشكل رقم (2) حاوية على 5 ملم من وسط الزرع LG–DMEM في حاضنة ثاني أكسيد الكربون بدرجة حرارة 37 درجة مئوية (Ryan, 2008)، وبعد ساعتين وفي درجة الحرارة 37 °م وهي درجة الحرارة المفضلة لخلايا الزواحف (Stephenson, 1966) لوحظ

التصاق الخلايا في قعر عبوة الزرع T25 وتشاهد تفرش أذرعها في قعر الإناء وتلتصق كما في الشكل رقم (6). تم التقاط الصور تحت التكبير X 200 بالمجهر المقلوب.

الزرع الثانوي (Subculture):

بعد عدة أيام نلاحظ امتلاء عبوة الزرع بالخلايا في طبقة واحدة، نقوم بإضافة التربسين بتركيز 0,05 % المحضر حديثاً إلى وسط الزرع، لفك ارتباط الخلايا بقعر عبوة الزرع، وفك ارتباطها ببعضها البعض، ومن ثم توزيعها على عبوتي زرع، بحيث تنال كل عبوة نصف عدد الخلايا تقريباً، ثم يثبط مفعول التربسين بإضافة المزيد من وسط الزرع، ريثما تستعيد الخلايا إمكانية التصاقها بقعر عبوة الزرع ثانية في الحاضنة على درجة 37 مئوية خلال ساعتين من الزرع الثانوي، ثم يبدل الوسط ثانية بوسط جديد.

الشكل رقم (1) عينة من النويع *Laudakia stellio*

الشكل رقم (2) زرع الخلايا في عبوة زرع T25 بعد الحصول على خلايا مفردة

شروط زرع العينة:

يتم تبديل وسط الزرع مرتين اسبوعياً، بإضافة وسط زرع خلوي محضر مسبقاً في أنابيب عقيمة خاصة بالزرع الخلوي، بعد تدفئته في حاضنة ثاني أكسيد الكربون بدرجة حرارة 37 °م، بواسطة ماصة باستور 3 ملم بحيث تتم اضافة الوسط الجديد الى عبوة الزرع الخلوي بعد سحب الوسط القديم. تمت مراقبة الخلايا بشكل دوري باستخدام المجهر المقلوب.

حفظ الخلايا بالتجميد:

يتم تجميد قسم من الخلايا للاحتفاظ بها لوقت آخر تحسباً لخسارة الخلايا لأي سبب كان وخاصة التلوث الفطري والبكتيري، حيث نقوم بفك الخلايا باستخدام أداة لكشط الخلايا وذلك في الطور اللوغاريتمي لنمو الخلايا ثم نقل المعلق الخلوي إلى أنابيب تثفيل 15 مل. تم عد الخلايا ثم تثفيلها بسرعة 150g وذلك لمدة 10 دقائق وسحب الطافي ثم أضيف 2 مل من وسط تجميد الخلايا(Sera Lab) إلى كل أنبوب وخلط الراسب برفق ثم نقل معلق الخلايا إلى أنابيب تجميد سعة 1.5 مل المبردة مسبقاً، والموضوعة داخل وعاء يحوي الثلج ومكتوب عليها :اسم الخلايا، تاريخ التجميد؛ بعدها نضع الانابيب في المجمدة بدرجة حرارة −20 °م لمدة ساعة ثم تنقل إلى المجمدة على درجة حرارة −80 °م لمدة 24 ساعة على الأقل ضمن علبة ستريوبور ثم تنقل في النهاية إلى عبوة الآزوت السائل بهدف حفظ الخلايا لمدة طويلة.

النتائج:

نلاحظ أنه بعد زرع عدد محدود من الخلايا في الزرع الأولي لأنماط الخلايا الموجودة في نسج أعضاء الحرذون التالية: (قلب، كبد، مبيض، كيس نطاف، الأدمة، الصفاق، منطقة

القطع الذاتي في الذيل، منطقة الحبل الشوكي)؛ مع تبديل أوساط الزرع تمت مراقبة الخلايا بعد ثمانية أيام لوحظ في خلايا القلب المزروعة وجود خلايا شبية الأرومة الليفية تحوي فجوات وخلايا دائرية صغيرة وعدد من الخلايا التي تهاجر من الكتلة الأم المتبقية؛ أما خلايا المبيض المزروعة ففيها خلايا صغيرة بشكل مستعمرات وكذلك الخلايا شبيهة الأرومة الليفية في مستعمرات كما في الشكلين (3) و(4)؛ وخلايا كيس النطاف المزروعة فيها خلايا كبيرة بنواة كبيرة، وخلايا كروية صغيرة، وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (5) و(6)؛ وفي خلايا الأدمة المزروعة تمت مراقبة خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة (ملتصقة في قاعدتها) وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكل رقم (7)؛ أما في خلايا الصفاق المزروعة فتمت ملاحظة خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكل رقم (8)؛ وفي خلايا منطقة القطع المزروعة لوحظت خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (9) و(10)؛ وأخيراً في خلايا منطقة الحبل الشوكي المزروعة شوهدت خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (11) و(12)؛ استغرقت خلايا القلب والمبيض و كيس النطاف حوالي

ثلاثين، خمسين، ستين يوماً على التوالي كي تملأ عبوة الزرع بخلايا متراصة، بينما استغرقت بقية الخلايا وقتاً اطول لذلك. أما في الزرع الثانوي والذي قسمنا فيه عدد الخلايا إلى النصف، فقد استغرقت خلايا القلب ثلاثون يوماً وخلايا المبيض اثنا عشر يوماً لتملأ عبوة الزرع من جديد كما في الشكلين (13–14)، بينما لم تستطع خلايا كيس النطاف الوصول لمرحلة الزرع الثانوي وكذلك هو الحال بالنسبة لخلايا بقية النسج.

تم تجميد خلايا الزرع الثانوي للقلب وخلايا الزرع الأولي للمبيض وكيس النطاف بعد شهر من الزرع الأولي. وتم التخلص من خلايا الأدمة والصفاق ومنطقة قطع الذيل ومنطقة الحبل الشوكي بعد شهرين من الزرع الأولي.

لوحظ تجمع الخلايا بشكل أكبر عند زاويا عبوة الزرع وبالقرب من حواف جدران عبوة الزرع، ربما يكون سبب ذلك وجود بنية ثانوية (جدار عمودي) يسهل عملية الالتصاق.

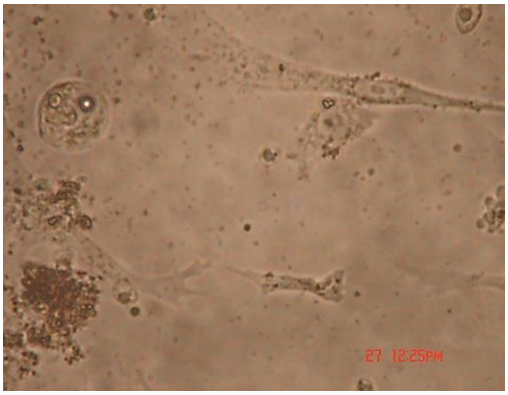
بعد الزرع الثانوي الثالث اتجهت الخلايا المأخوذة من القلب إلى التكتل، ووجد النسيج المتشكل قرب فتحة عبوة الزرع، مما قد يدل على علاقة التنسج المحتمل بالتنفس أو درجة الحموضة.

أظهرت الخلايا المأخوذة من الكبد عدم تحمل، كما في الشكل رقم (15)، حيث شهدت استموات جزء منها (الموت الخلوي المبرمج) كما في الأشكال (16) (17) (18) (بدلالة وجود غشاء خلوي محيط للخلايا المستموتة)(Cowger *et al.*, 1999; Meneses-Acosta *et al.*, 2001) هذا الجزء الذي تعرض للزرع الثانوي، وذلك في اليوم الثالث بعد الزرع الثانوي. أما بقية أنماط الخلايا المزروعة فقد استموتت فيها الخلايا بعد خمسة عشر يوماً من الزرع الأولي.

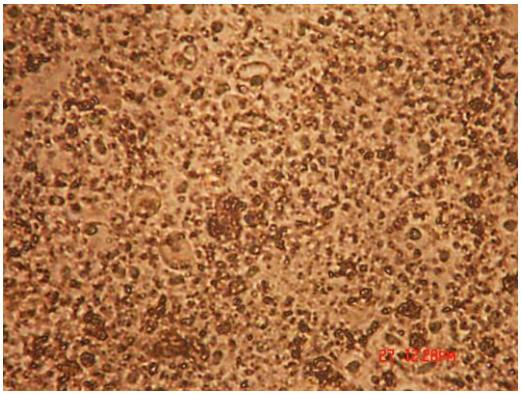
بالنسبة لخلايا المبيض لوحظ وجود قطرات زيتية استمر وجودها حتى خسارة الخلايا بسبب التلوث الفطري بعد خمسين يوماً.

أما بالنسبة لخلايا كيس النطاف لوحظ وجود خلايا دائرية كبيرة ذات نوى كبيرة أيضاً يعتقد أنها أمهات الخلايا المولدة للنطاف والتي حافظت على حيويتها حتى التجميد بعد شهرين من بداية الزرع.

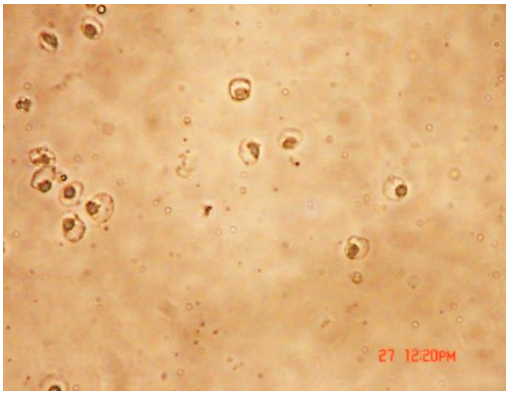
لوحظ أن الخلايا شبيهة الأرومة الليفية المشاهدة في خلايا الأدمة تشبه الخلايا العصبية من حيث الشكل حيث شكّل الذراع الطويل ظاهرة مميزة لتلك الخلايا بالإضافة لوجود الذراع متوسطة الطول.



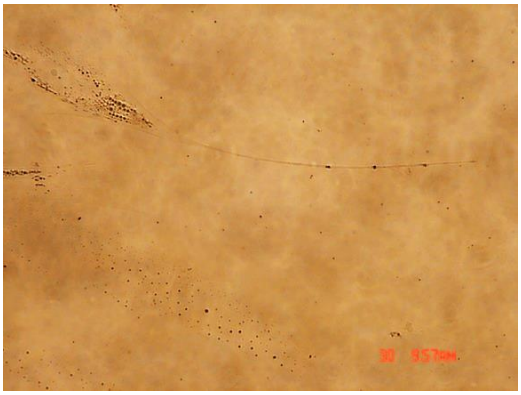
الشكل رقم (3) خلايا من المبيض يظهر فيها مستعمرة خلايا صغيرة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية



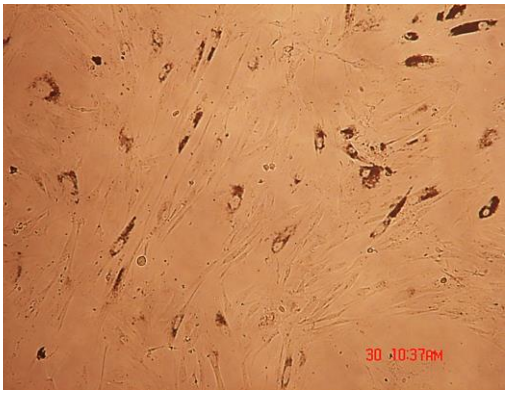
الشكل رقم (4) خلايا من المبيض يظهر فيها مستعمرة كبيرة لخلايا صغيرة وبعض الخلايا شبيهة الأرومة الليفية



الشكل رقم (5) خلايا كيس النطاف تظهر خلايا كبيرة لها نواة كبيرة نسبياً

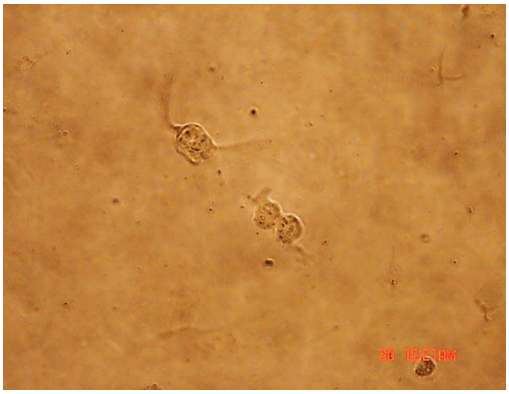


الشكل رقم (6) خلايا كيس النطاف يظهر وجود خلايا صغيرة متحركة خلية تشبه خلايا شبيهة الأرومة الليفية بالإضافة لخلايا شبيهة الأرومة الليفية الكبيرة

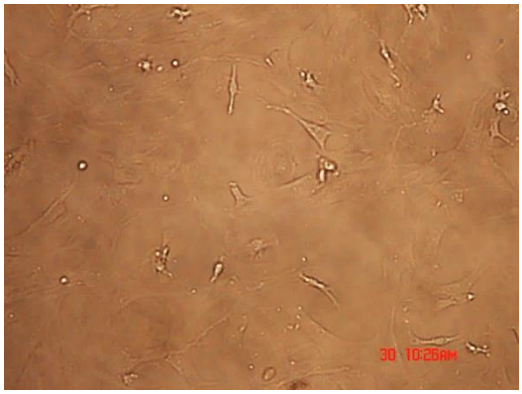


الشكل رقم (7) خلايا من منطقة الأدمة تظهر فيها مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية

الشكل (8) خلايا من الصفاق تظهر مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية وخلايا صغيرة



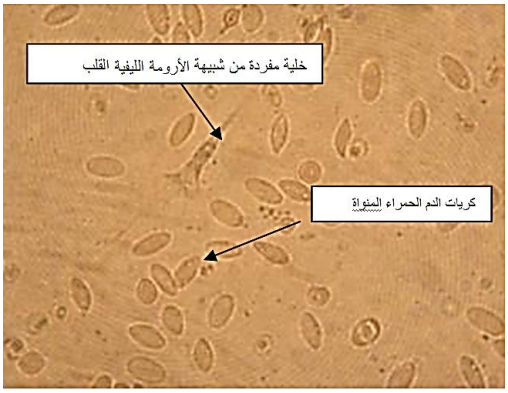
الشكل (9) خلايا من منطقة القطع الذاتي في الذيل يظهر انقسام الخلايا شبيهة الأرومة الليفية



الشكل (10) خلايا من منطقة القطع الذاتي في الذيل منها خلايا صغيرة كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية

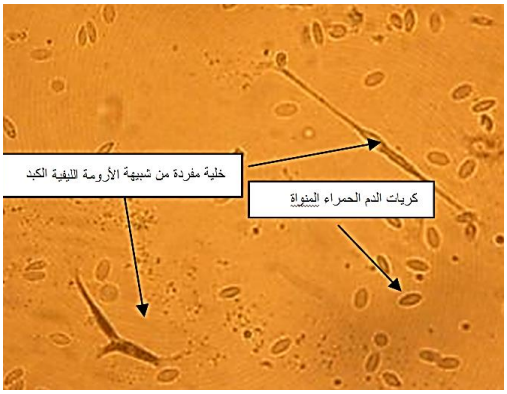
الشكل رقم (11) خلايا من منطقة الحبل الشوكي يظهر فيها مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية

الشكل رقم (12) خلايا من منطقة الحبل الشوكي يظهر فيها خلية شبيهة الأرومة الليفية بالإضافة إلى كريات حمراء (مغزلية الشكل)



الشكل رقم (13) خلية مفردة من شبيهة الأرومة الليفية القلب ونلاحظ فيها الاستطالات المميزة

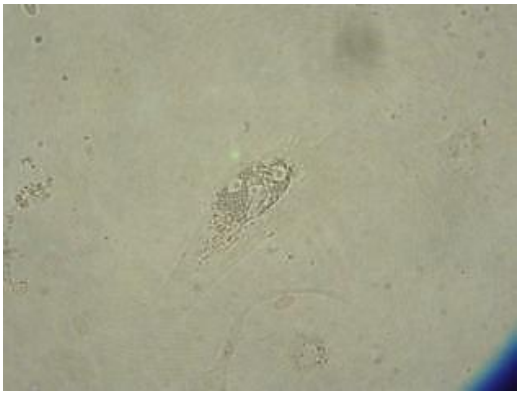
الشكل رقم (14) تكاثر خلايا شبيهة الأرومة الليفية من القلب



الشكل رقم (15) خلايا شبيهة الأرومة الليفية كبدية (نلاحظ وجود الصباغ المميز للخلايا الكبدية داخل الخلية والاستطالات المميزة)

الشكل رقم (16) الانتحار الجماعي Apoptosis لخلايا شبيهة الأرومة الليفية الكبدية تظهر فيها تقطع الخلايا والفجوات المميزة للخلايا المنتحرة

الشكل رقم (17) خلايا شبيهة الأرومة الليفية كبدية مفردة تظهر فيها الفجوات المميزة للخلايا المستموتة وتزامن الانتحار في الخلايا المتجاورة



الشكل رقم (18) خلية شبيهة الأرومة الليفية كبدية مفردة تظهر فيها الفجوات المميزة للخلايا المستموتة وتقطع الخلايا

وقد كانت الخلايا الناتجة متطاولة في الحجم ولها ذراع واحدة على الغالب من جهة، وعدة أذرع من الجهة الأخرى، شفافة على الأغلب في الخلايا القلبية، وذات صباغ مائل إلى البني المصفر في الخلايا الكبدية. كان التصاق الخلايا عموماً سهلاً وسريعاً إلى قعر عبوة الزرع.

المناقشة:

كان الهدف الأساسي من الزرع الخلوي هو اختبار مدى حيوية الخلايا وامكانياتها للتضاعف بهدف الحصول على خطوط خلوية.

سميت هذه الخلايا: خلايا الأرومة الليفية أو الفيبروبلاست (أو بالأحرى شبيهة الأرومة الليفية)، وهي تبدو أصغر من خلايا الأرومة الليفية في الثدييات، وربما تمتلك خصائص مختلفة ولذلك تسمى شبيهة الأرومة الليفية (Unsicker and Burnstock, 1975).

لوحظ أيضا وجود خلايا دائرية صغيرة الحجم ذات حركة ذاتية سريعة نسبياً تتجمع على شكل مستعمرات في جميع الزرعات الخلوية الناتجة عن الانسجة المختلفة وهي شبيهة بالخلايا الجذعية البشرية الصغيرة المتحركة Small Mobile Stem-cells (SMS) المعزولة من دم الحبل السري البشري(Rahmo *et al.*, 2013).

إن معدل انقسام الخلايا، تتحكم به عملية تنظيم محكمة ترتبط ارتباطا وثيقا مع التمايز، وتحول الأنسجة ونموها. عموما، لا تخضع الخلايا للانقسام ما لم تحصل على الإشارات التي توعز لها بدخول المرحلة النشطة من دورة الخلية (Wyllie *et al.*, 1998). هذا وقد اختلف ميل الخلايا إلى الاستمرار في الانقسام حسب منشئها، وقد يمكننا عزو ذلك في الخلايا ذات المنشأ القلبي إلى اقتراب تحولها إلى خلايا عضلية، وفي الخلايا ذات المنشأ الكبدي إلى خلايا مفرزة، وخاصة أن الخلايا ذات المنشأ الكبدي حافظت على لون مصفر داكن، قد يعزى إلى إمكانياتها الإفرازية أو إلى صباغ مميز لهذه الخلايا.

وفي الدراسات المرجعية زرعت خلايا مأخوذة من السلحفاة البحرية الخضراء، من مختلف النسج، حيث كانت مصابة بورم ليفي حليمي fibropapillomas وقد قدر وقت التضاعف للخلايا خلال عشرين دورة تضاعف، بين 30–36 ساعة، وذلك عندما زرعت على درجة حرارة 30 °م كحرارة فضلى، وتم تشكيل العديد من الخطوط الخلوية بدءاً من هذه الخلايا التي تعاني الأورام (Eckert *et al.*, 1999).

بينما تقدر دورة تضاعف الخلايا المزروعة من أنسجة الحرذون النجمي بحوالي 24 ساعة، وقد يعزى ذلك إلى أن الزرع تم بدرجة حرارة 37 °م، حيث تتنشط خلايا بعض الأنواع لدى زرعها بدرجة حرارة 37 °م كما في الخلايا المأخوذة من جلد الحراذين (Stephenson, 1966)، بينما لا تتحمل خلايا السلاحف البحرية مثل هذه الدرجة (Eckert *et al.*, 1999)، وقد يعزى ذلك إلى أن الأنواع البحرية عموماً ليست معرضة إلى مثل هذه الشدة الحرارية خلال حياتها، أما الأنواع البرية المتكيفة مع البيئات الصحراوية والحراذين على وجه الخصوص فتتحمل مثل هذه الدرجات، بل يزداد نشاطها فيها حسب الملاحظة الحقلية. ويعزى التغير في طول دورة الانقسام الخلوي إلى تأثير درجات الحرارة على عوامل النمو Growth factors والمواد بين الخلوية Extracellular matrices (ECMs) التي تتفاعل سويا في بيئة النسج الحركية وينتج عنها فيما ينتج دورة الانقسام الخلوية (Bo *et al.*, 2006).

وقد لوحظ في بعض الأنواع أن التصاق الخلايا في الزرعات الأولية إلى قعر عبوة الزرع كان ضعيفاً، بينما لم نلحظ وجود مثل هذا السلوك لدى الخلايا المزروعة لدينا Mansell *et al.*, (1989).

تشير الدراسات إلى أن تضاعف خلايا الزواحف أبطأ من تضاعف خلايا الثدييات أو الطيور (Stephenson, 1966) وبينما توافقت شروط الزرع مع الشروط المستخدمة عادة لزرع خلايا شبيهة الأرومة الليفية البشرية إلا أن أحجامها الملاحظة في هذا البحث كانت أصغر بشكل واضح.

الاستنتاجات والتوصيات:

ظهرت لدينا سلوكيات مختلفة للخلايا طبقاً لمنشئها العضوي، حيث تميل الخلايا ذات المنشأ الكبدي إلى إظهار محدودية العمر الناشئ عن حدود Hayflick بينما تميل الخلايا ذات المنشأ القلبي إلى اللا محدودية مع ميل لاحق إلى التمايز عند اكتظاظ الخلايا. حيث أنه وبدراسة حدود Hayflick، تحديدا في الخلايا مولدة الليف للزواحف نجد أنها تخضع للشيخوخة وتتضاعف بما يتناسب مع عمر الزواحف المأخوذة منها (Christiansen *et al.*, 2001a)، مما يجعل الخلايا ذات المنشأ القلبي مرشحة للدراسات اللاحقة وخاصة في إمكانية استنباط خطوط خلوية بعد محاولة فهم آلية التمايز فيها والتغلب على هذه العقبة أمام الخطوط الخلوية الممكنة.

شكر وتقدير:

الشكر الجزيل للمخبرية السيدة إيناس نمر والمخبري السيد محمد عمر الشاعر للمساعدة في الأعمال المخبرية.

المراجع:

1. Bo J, Yang J, Zhu D, Li J, Yao K. 2006. The multiple interactions between growth factors and microenvironment in vivo. **Chinese Science Bulletin** 51(7):761-769.
2. Christiansen J, Henderson E, Budke B, Lynch M, Lu Q, Johnson J. 2001a. A final report of studies of the Hayflick limit in Reptiles, a test of potential immortality. **Proceedings of the Iowa Space Grant Consortium**:10.
3. Christiansen J, Johnson J, Henderson E, Budke B, Lynch M. 2001b. The relationship between telomeres, telomerase, reptilian lifespan, and reptilian tissue regeneration. **Proceedings of the Iowa Space Grant Consortium**:1–10.
4. Cowger NL, O'Connor KC, Hammond TG, Lacks DJ, Navar GL. 1999. Characterization of bimodal cell death of insect cells in a rotating-wall vessel and shaker flask**. Biotechnology and bioengineering** 64(1):14-26.

5. D'Anna J. 1994. Information resources for reptiles, amphibians, fish, and cephalopods used in biomedical research: **DIANE Publishing**.

6. Eckert K, Group ISMTS, Fund WW. 1999. Research and management techniques for the conservation of sea turtles: **IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group**.

7. Ezaz T, O'Meally D, Quinn A, Sarre S, Georges A, Marshall Graves J. 2008. A simple non-invasive protocol to establish primary cell lines from tail and toe explants for cytogenetic studies in Australian dragon lizards (Squamata: Agamidae). **Cytotechnology** 58(3):135-139.

8. Gordeev, D.A., Ananjeva, N.B. and Korost, D.V., 2020. Autotomy and Regeneration in Squamate Reptiles (Squamata, Reptilia): Defensive Behavior Strategies and Morphological Characteristics (Using Computer Microtomography Methods). **Biology Bulletin**, 47(4):389-398.

9. Johnson J, Nettikadan S, Vengasandra S, Lovan S, Muys J, Henderson E, Christiansen J. 2005. Characterization of

testudine melanomacrophage linear, membrane extension processes—Cablepodia—By phase and atomic force microscopy. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Animal** 41(7):225-231.

10. Mansell JL, Jacobson ER, Gaskin JM. 1989. Initiation and ultrastructure of a reptilian fibroblast cell line obtained from cutaneous fibropapillomas of the green turtle, Chelonia mydas. **In vitro cellular & developmental biology** 25(11):1062-1064.
11. Meneses-Acosta A, Mendonça RZ, Merchant H, Covarrubias L, Ramírez OT. 2001. Comparative characterization of cell death between Sf9 insect cells and hybridoma cultures. **Biotechnology and bioengineering** 72(4):441-457.
12. Patel L, Mangalipalli B, Tiwari A, Anand V, Mishra M, Singh K. 2009. Cytogenetic Characterization and Fluorescence in situ Hybridization of (GATA) 10 Repeats on Established Primary Cell Cultures from Indian Water Snake (Natrix piscator) and Indian Mugger (Crocodylus palustris) Embryos. **Cytogenet Genome Res** 127:287-296.

13. Philipkoski K. 2006. MID- How animal research leads to knowledge about human regeneration. **Grow Your Own Limbs.**

14. Rahmo A, Elwi M, Saleh M, Almasri A. 2013. Introducing a Novel Human Stem Cell with Exceptional Characteristics: Small, Mobile Stem Cells (SMS). **Journal of Life Sciences and Technologies** Vol 1(1).

15. Ryan J. 2008. Introduction to Animal Cell Culture. Corning Incorporated, Life Sciences, Chelmsford St.

16. Stephenson N. 1966. Effects of temperature on reptilian and other cells. **Journal of Embryology and Experimental Morphology** 16(3):455.

17. Unchern S. Basic techniques in animal cell culture; 1999. p 19-20.

18. Unsicker K, Burnstock G. 1975. Myoid cells in the peritubular tissue (Lamina propria) of the reptilian testis. **Cell and Tissue Research** 163(4):545-560.

19. Wyllie A, Donahue V, Fischer B, Hill D, Keesey J, Manzow S. 1998. Apoptosis and Cell Proliferation: Boehringer Mannheim GmbH, **Biochemica**. 138 p.