مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 20

1443 هـ - 2022 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 إستخدام بعض الزيوت العطرية والفيتامينات في كمية الحليب المنتج ونوعيته عند النعاج العواس	م.مياس الكردي د.حسان عباس د.مروة الجماس	28-11
تقييم الفعالية الحيوية لزيت القيصوم *Achillea fragrantissima* و الخزامى *Lavandula officinalis* على بكتريا التبقع الزاوي في القطن *Xanthomonas citri. pv malvacearum*	نورس الأبرص محمود أبو غرة إسماعيل صالح	48-29
تأثير الري بالمياه المالحة الكبريتية في بعض الخصائص الأساسية للتربة و إنتاجية محصول الذرة الصفراء في مركز بحوث الكريم (منطقة السلمية)	هبة وسوف د. أحمد الجردي	76-49
دراسة توضع الاثمار لموجات النمو الفصلية لصنف برتقال يافاوي في المنطقة الساحلية	م. وضاح حامد	102-77

دراسة تأثير تغذية الفروج على عليقة مضاف لها الشعير و مركب رو فابيو ادفانس في بعض المؤشرات الإنتاجية عند الفروج	يزن الحسن د. حسان عباس	122-103
تأثير الإجهادات اللاإحيائية في إنتاج قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين من كالوس نبات الونكا *(Catharanthus roseus L.)*	د. يوسف العموري	146-123

تأثير إستخدام بعض الزيوت العطرية والفيتامينات في كمية الحليب المنتج ونوعيته عند النعاج العواس

طالبة الماجستير: م. مياس الكردي كلية الزراعة – جامعة البعث

إشراف: أ.د. حسان عباس + د. مروة الجماس.

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في مركز بحوث السلمية – مركز الكريم في شهر آذار عام 2021 لمدة 45 يوماً بهدف دراسة تأثير إستخدام بعض الزيوت العطرية والفيتامينات في كمية الحليب المنتج ونوعيته عند النعاج العواس. أُستخدم في هذه التجربة 24 نعجة متجانسة من حيث العمر وموسم الحلابة (الثاني)، ووُزعت عشوائياً إلى أربع مجموعات ضمت كل مجموعة ست نعاج، غُذيت جميع المجموعات على نفس نظام التغذية المتبع في مركز البحوث (خلطة مركزة + العلف الأخضر من المرعى)، وتم إستخدام مزيج من الزيوت العطرية والفيتامينات (زعتر، نعنع، أوكاليبتوس، لافندر، فيتامين أ وفيتامين د) بوساطة بخاخات، إذ تم رش المزيج كل يومين في أنف حيوانات المجموعات التجريبية (الأولى والثانية والثالثة) دون مجموعة الشاهد وفق الكميات التالية (3–4–5) مل على التوالي. بينت النتائج أن إضافة الزيوت العطرية والفيتامينات لم تؤثر بشكل ملحوظ في كمية الحليب المنتج وإنما أثرت في التغير بإنتاج الحليب (Δكمية الحليب المنتجة = كمية الحليب المنتجة في نهاية فترة معينة– كمية الحليب المنتجة في بداية نفس الفترة) بشكل معنوي ($P\leq0.05$) عند مجموعات التجربة الأولى والثانية والثالثة مقارنةً مع مجموعة الشاهد دون وجود فروقات معنوية تذكر بين مجموعات التجربة فيما بينها، إذ

كانت كافة مجموعات التجربة متقاربة في التغير بالإنتاج بغض النظر عن كمية الزيوت المضافة.

فيما يخص تركيب الحليب الكيميائي، لوحظ عند النعاج التي أُضيف لها 3مل من المستحضر (المجموعة التجريبية الأولى) زيادة معنوية في التغير في النسبة المئوية لبروتين ودهن الحليب (Δ النسبة المئوية للدهن و Δ النسبة المئوية للبروتين) خلال الفترات المدروسة أما باقي مكونات الحليب (Δ النسبة المئوية للاكتوز و Δ النسبة المئوية المادة الجافة) لم يكن هنالك أية فروق معنوية ($P>0.05$).

الكلمات المفتاحية: العواس، الحليب، المكملات العلفية، الزيوت العطرية والفيتامينات.

The Effect of using some essential oils and vitamins on the quantity and quality of milk produced in Awassi ewes.

Abestract

This study was conducted at Al Salamih Research Center – Al Kareem Center in March 2021 over a period of 45 days, aiming to study the effect of using some essential oils and vitamins on the quantity and quality of milk produced in Awassi ewes. In this experiment,twenty-four ewes homogeneous in terms of age and season of milking(second) were used, and they were randomly distributed into four groups, each group included six ewes.

All ewes were fed the same diet according to the feeding system followed in Recherch Center where the experiment was conducted. A mixture of essential oils and vitamins (thyme, mint, eucalyptus, lavender, vitamin A and vitamin D) was used by spraying every two days into the nose of animals of experimental groups (first, second and third) without the control group according to the following quantities (3,4,5) ml respectivly.

The results showed no significant differance in the quantity of milk produced ($P>0.05$) while a significant differences ($P\leq0.05$) were obsreved in the change of milk quantity (Δ milk quantity = milk produced at start of a period – milk produced at end of the same period) in the first, second and third experiment groups compared with the control group, and no significant differences were observed between the experiment groups as all experiment groups were close in Δ milk quantity regardless of the amount of oils added.

Regarding of chemical composition of milk, It was observed in the ewes to which 3 ml of the mixture was added (the first experimental group) a significant increase in the change of percentage of milk protein and fat (Δ protein and Δ fat), while there were no significant differences ($P>0.05$).in the rest of the milk components (Δ pourcentage of lactose and Δ of pourcentage of dry matter)

Key words: Awassi, The milk, Feed additives, Essential oils and Vitamins.

مقدمة

مما لاشك فيه أن قطاع الثروة الحيوانية من أهم قطاعات الإنتاج في سورية وأن الطلب على المنتجات الحيوانية (لحوم، البان) في تزايد نظراً لأهمية هذه المنتجات وإحتوائها على العناصر الغذائية الضرورية للإنسان، وبما أن الحليب واحد من هذه المنتجات فهو يعد غذاءً كاملاً يحتوي على العناصر الأساسية كافة باستثناء الحديد والنحاس، فيه أكثر من 200 مركب يضم 20 حمضاً أمينياً كامل القيمة الغذائية و147 حمضاً دهنياً و30 عنصراً معدنياً و22 عنصراً من الفيتامينات و4 أنواع من السكريات ناهيك عن الفوسفولبيدات والأنزيمات وغيرها [5]، إلا أن هذا الطلب المتزايد قابله تراجع في أعداد الحيوانات الزراعية في السنوات الأخيرة وكذلك تدني الموارد العلفية المتوفرة كماً ونوعاً [2]. و يعتبر قطاع تربية الأغنام من أهم الأنشطة الممارسة في البلاد لمساهمتها في سد الحاجة من اللحوم والحليب ومشتقاته، ويمتاز حليبها بالقيمة الغذائية العالية مقارنة مع حليب الأبقار فهو أغنى بالدهن والبروتين والفيتامينات والمعادن[3] قدر إنتاجها عام (2018) في سورية بنحو 703008 ألف طن من الحليب [2]، وقد زاد التوجه حالياً نحو إضافة المكملات العلفية كمحفزات نمو بهدف رفع كفاءة الاستفادة من المصادر العلفية المتوفرة محلياً [11]، وهنالك دعماً علمياً لإستخدام الزيوت العطرية والفيتامينات كإضافات أكثر أماناً وفعالية في تحسين الأداء الحيواني، نتائج الدراسات حول تأثيرها في إنتاج الحليب مختلفة وبعضها متناقضة حيث من الصعب فهم الألية التي يتم من خلالها التأثير في الإنتاج. فقد ذكر [12] أن الزيوت العطرية بمثابة مكمل بديل وواعد لإثراء الخصائص الغذائية للحليب وزيادة الإنتاج فهي مصادر غنية بمضادات الأكسدة الطبيعية مثل المركبات الفينولية التي لها القدرة على التعامل مع تخمرات الكرش وتحسين معدل الإستفادة من المغذيات وذلك ينعكس إيجاباً على الإنتاج، وإن الجمع بين جزيئات مضادات الأكسدة إستراتيجية جيدة لتحسين كفاءة التغذية كمزج الزيوت العطرية

والفيتامينات، ويرتبط التأثير الإيجابي لإستخدام الفيتامينات كمكمل غذائي بالمحافظة على سلامة الأنسجة الظهارية ووظيفة الغدة الثديية [6]. وكرأي مماثل أوضح [7] أن الزيوت تكون فعالة بشكل إيجابي من خلال إحداث تغيرات ضمن تخمرات الكرش والكائنات الميكروبية التي تسكنه خاصة عند المزج بين أكثر من زيت لأن ذلك يزيد من أنشطتها المضادة للميكروبات (التأثير التآزري). كما يمكن أن يكون التأثير من خلال تحسن الحالة الصحية وجهاز التنفس للنعاج وذلك ينعكس على أدائها وإنتاجها [4].

بالمقابل أوضح [15] عدم وجود تأثير معنوي لإضافة الزيوت إلى علائق النعاج نتيجة عدم استساغتها من قبل الحيوانات وبالتالي انخفاض الشهية على الطعام لذلك يجب مراعاة كمية الجرعة وطريقة الإستخدام لأن شدة رائحة الزيوت يكون لها تأثير سلبي على أداء الحيوان.

وبينت بعض الدراسات حول تأثير الزيوت العطرية والفيتامينات في مكونات الحليب وجود تحسن معنوي في نسبة الدهن والبروتين [13]، وبعضها لم يرق لمستوى المعنوية عند اي مكون [8]. وبناء على ماسبق يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة بعض الزيوت العطرية (النعنع، الزعتر، الأوكاليبتوس واللافندر) وبعض الفيتامينات (أ، د) إلى علائق النعاج الحلوب في المؤشرات الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه: Material and Methods

1. الموقع وحيوانات التجربة

نفذت التجربة خلال 45 يوماً في مركز البحوث العلمية الزراعية قرب مدينة السلمية بدأً بتاريخ 2021/3/2، عدد النعاج 24 نعجة من سلالة أغنام العواس وكانت النعاج ضمن موسم الإنتاج الثاني حيث تمت ولادة النعاج بالشهر الأول وبدأت التجربة بالشهرالثالث.

2. مجموعات التجربة

قسمت النعاج إلى أربع مجموعات اختلفت فيما بينها بالكمية المضافة من مستحضر تجاري (أدريسب) من الزيوت العطرية والفيتامينات (الزعتر، النعنع، الأوكاليبتوس، اللافندر فيتامين د وفيتامين أ)، طريقة إستخدام المزيج هي الرش بوساطة بخاخات صغيرة في الأنف، حيث تم البخ كل يومين إلى مجموعات التجربة دون مجموعة الشاهد وفق مايلي:

1) مجموعة الشاهد(Cont): 6 نعاج لم يتم إضافة مستحضر الزيوت والفيتامينات.
2) مجموعة تجريبية أولى (G1): 6 نعاج تم إضافة 3 مل من مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات.
3) مجموعة تجريبية ثانية (G2): 6 نعاج تم إضافة 4 مل من مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات.
4) مجموعة تجريبية ثالثة (G3): 6 نعاج تم إضافة 5 مل من مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات.

3. تغذية حيوانات التجربة

استمرت التجربة مدة 45 يوماً سبقتها فترة تغذية تمهيدية لمدة 10أيام تم خلالها تغذية جميع نعاج التجربة على نفس نظام التغذية المتبع في المركز: 1200غ علف مركز للرأس يومياً (75% شعير +25% كسبة قطن مقشورة) + 800غ علف مالئ (تبن أبيض+ نخالة) + رعي لمدة 4 ساعات والمرعى عبارة عن رغل رعوي وأعشاب رعوية، ويوضح الجدولان رقم (1،2) التركيب الكيميائي للمواد العلفية المستخدمة في التجربة، وتركيب مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات

جدول رقم (1): التحليل الكيميائي للأعلاف الداخلة في تغذية حيوانات التجربة (للمادة الجافة هوائياً).

المادة العلفية%	مادة جافة%	بروتين خام%	دهن خام%	ألياف%	ك.هـ.ذ%	رماد%	طاقة/MJ /1 كغ مادة جافة
شعير	89	11	2.4	5.2	67.9	2.5	7.47
كسبة قطن مقشورة	92	30	7	20	31	4	6
نخالة	90	14	5	11	55.6	4.4	5.3
تبن أبيض	94	3.5	1.8	33	43.7	12	3

[1]

جدول رقم (2): تركيب مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات (أدريسب)

االمكونات	كمية المادة في 1كغ من كمية المادة في 1كغ من المستحضر تحضر
Water	250.000mg
Propylene glycol	190.000mg
Monoleate pollossietilen 20 sorbitan	440.000mg
Thyme oil	20.000mg
Menthol oil	25.000mg
Lavender oil	15.000mg
Eucalyptus oil	25.000mg
Niaouli oil	25.000mg
Dextrose	10.000mg
Vitamin A	10.000.000 IU\kg
VitaminD3	10.000IU\kg

[شركة دوكسال وتيكنو]

4. المؤشرات المدروسة

1) كمية الحليب المنتج: تم تسجيل كمية الحليب الناتج من نعاج التجربة يومياً لحساب متوسطات الإنتاج الإسبوعية.
2) مكونات الحليب: تم أخذ عينات الحليب قبل تقديم العليقة الصباحية وبمعدل عينة كل أسبوعين، حُللت النسب المئوية للبروتين والدهن واللاكتوز والمادة الجافة الكلية باستخدام جهاز Lactoscan بمعدل ثلاث مكررات لكل عينة ومبدأ عمل الجهاز يعتمد على العد السريع والدقيق للخلايا الجسدية من عينة الحليب وبعد العد والتصوير يتم عرض النتيجة المتوسطة على الشاشة لتتم القراءة بشكل تلقائي خلال دقيقتين.

5. التحليل الإحصائي

تم تبويب البيانات ووضعها في جداول Excel، وتحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي Mintab16، حيث تم وصف البيانات إحصائياً (المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، الخطأ القياسي وأعلى قيمة) ثم دراسة تأثير إضافة مستحضر الزيوت العطرية لمجموعات التجربة بتحليل ANOVA(Analyse of varianc بمتغير واحد (One Way) ومقارنة المتوسطات بين المجموعات عند مستوى معنوية 0.05 بإختبار Tucky.

النتائج والمناقشة

1- تأثير إستخدام الزيوت العطرية والفيتامينات في كمية الحليب المنتجة:

يوضح الجدول رقم (3) تأثير إضافة الزيوت العطرية والفيتامينات في إنتاج الحليب:

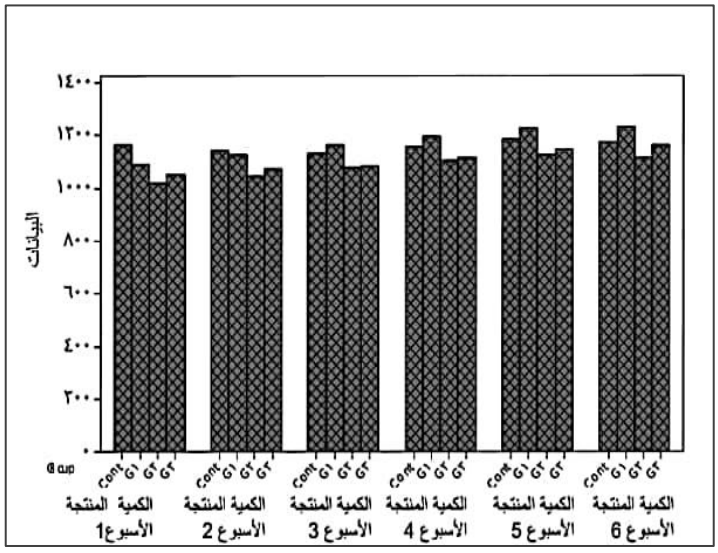
جدول رقم (3): تأثير إستخدام مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات في متوسط كمية الحليب المنتجة عند النعاج

كمية الحليب المنتجة	$\bar{X}$±Sd غ/يوم/نعجة	$\bar{X}$±Sd غ/يوم/نعجة	$\bar{X}$±Sd غ/يوم/نعجة	$\bar{X}$±Sd غ/يوم/نعجة	*P*
	Cont	G1	G2	G3	
الأسبوعين (2+1)	1105.2± 272	1106± 284.6	1033.2 ± 214	1244.7± 493	0.73
الأسبوعين (4+3)	1143± 245.5	1179± 293.1	1088.6 ±207	1280.4 ± 491	0.78
الأسبوعين (6+5)	1179.6± 217	1230.7± 294	1119.6± 166	1331± 454.8	0.67
خلال شهر كامل	1147.9± 258	1142.5± 288	1060.9 ±210	1262± 491.9	0.77
خلال التجربة كاملة	1158.5 ±243	1171.9± 289	1080.5± 195	1285.3± 479	0.74

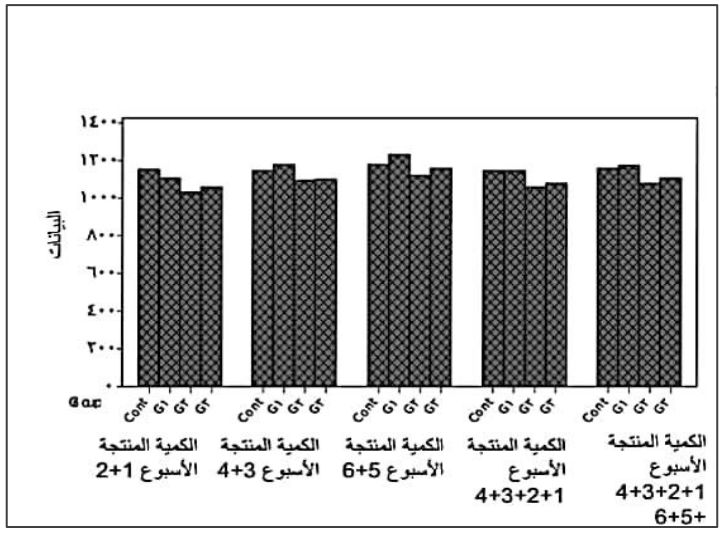
*عدم وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس السطر يدل على عدم وجود فروق معنوية $p>0.05$

يتبين من الجدول السابق عدم وجود اختلاف معنوي عند فترات زمنية معينة لمجموعات التجربة المختلفة، ولكن كما هو مبين بالمخطط رقم (1) والمخطط رقم (2) بأن متوسط

إنتاج النعاج في المجموعات لم يكن متقارباً من بعضه ببداية التجربة وإن كان الإختلاف بينهما غير معنوي $P>0.05$ لذلك تم دراسة التغيير بإنتاج الحليب خلال فترة التجربة والذي يوضح نتائجه الجدول رقم (4)



مخطط رقم (1): تأثيراستخدام مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات في متوسط كمية الحليب المنتجة أسبوعياً



مخطط رقم (2): تأثيراستخدام مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات في متوسط كمية الحليب المنتجة خلال فترات معينة

جدول رقم (4): دراسة التغير بإنتاج الحليب عند النعاج خلال فترة التجربة

المؤشرات المدروسة	$\bar{X}$±Sd غ/يوم	$\bar{X}$±Sd غ/م	$\bar{X}$±Sd غ/م	$\bar{X}$±Sd غ/م	*P*
	Cont	G1	G2	G3	
التغيربإنتاج الحليب خلال الأسبوعين (2−1)	-30 ±44.7[b]	73.6 ± 30[a]	54.4 ± 16.5[a]	24.5 ±26[a]	o.oo
التغير في الإنتاج خلال الأسبوعين (4−3)	12.8 ± 42..7	72.1 ± 37.0	56.3 ± 25.9	46.7±47	0.09
التغير في الإنتاج خلال الشهر كامل	-6.8± 62.6[b]	106.6± 60[a]	83.4± 27.1[a]	63.8±50[a]	0.00
التغير خلال التجربة كاملة	12.2± 105.8	144.7±81	95.8± 70.6	98.3± 76	0.08

*وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس السطر يدل على وجود فروق معنوية $p\leq 0.05$

يتبين من الجدول السابق أن إستخدام مستحضر الزيوت العطرية والفيتامينات في تغذية النعاج الحلوب بكميات (5،4،3) مل قد أدى إلى زيادة في تغير كمية الحليب المنتج وكان هذا التغير معنوياً ($P\leq 0.05$) عند أفراد المجموعة الأولى والثانية والثالثة مقارنة مع الشاهد، ولم يكن هنالك فروق معنوية بين المجموعات (الأولى، الثانية والثالثة) وإن كانت الزيادة رقمية ولكنها لم ترتق لمستوى المعنوية أي أن إضافة المستحضر بأي كمية كانت أدى إلى زيادة إنتاج الحليب، و يمكن أن تُفسر النتائج من خلال زيادة كفاءة الدم وخصيصاً هيموغلوبين الدم واستفادة خلايا الجسم وبالتالي أدى ذلك لزيادة التفاعلات الإستقلابية التي تساهم في زيادة الإنتاج وهذا يتوافق مع [7] الذي أكد أن إضافة زيت (الزعتر والنعنع) الى علائق النعاج عن طريق الاستنشاق والانتشار الرئوي في مسالك الجهاز التنفسي ثم بالدم أعطى تأثيراً إيجابياً في إنتاج الحليب.

ويمكن تفسير تلك الزيادة أيضاً من خلال تأثير زيت النعنع في نقصان الأحماض الأمينية في الدم وخصوصاً الهيستامين، الذي يدخل بشكل أساسي بتركيب هرمونات

الكاتولامين التي تعمل كمضادات تغذية تسبب عسر الهضم نتيجة تأثيرها في بكتيريا الكرش فكثرة هذه الهرمونات تؤدي إلى إنخفاض الإنتاج [16].

2- تأثير إستخدام بعض الزيوت العطرية والفيتامينات في مكونات الحليب:

يبين الجدول رقم (5) تأثير إستخدام مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات في مكونات الحليب وفق مايلي:

جدول رقم (5): تأثير إستخدام مزيج الزيوت العطرية والفيتامينات في مكونات الحليب

النسبة المئوية لمكونات الحليب	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	P
	Cont	G1	G2	G3	
البروتين خلال الأسبوعين (1+2)	4.2 ± 0.1	4.3 ± 0.17	4.7 ± 0.2	4.4± 0.3	0.02
البروتين خلال الأسبوعين (3+4)	4.4± 0.3	4.8 ± 0.1	4.8± 0.3	4.4± 0.4	0.06
البروتين خلال كامل التجربة	4.4 ± 0.3	4.7 ± 0.06	4.8± 0.3	4.4 ± 0.3	0.08
الدهن خلال الأسبوعين(1+2)	5.8 ± 0.5	6.4± 1.3	6.5 ± 1	6.2 ± 0.8	0.61
الدهن خلال الأسبوعين (3+4)	6.1 ± 0.8	6.5± 1.3	6.6± 1.1	6.2± 0.8	0.83
الدهن خلال كامل التجربة	6.1 ± 0.7	6.7 ± 1.2	6.7 ± 1	6.3 ± 0.7	0.62
اللاكتوز خلال الأسبوعين (1+2)	4.3± 0.2	4.3± 0.2	4.4 ± 0.2	4.2 ± 0.3	0.61
اللاكتوز خلال الأسبوعين (3+4)	4.3 ± 0.3	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	4.2 ± 0.3	0.77
اللاكتوز خلال كامل التجربة	4.3 ± 0.2	4.4± 0.2	4.4± 0.2	4.2± 0.3	0.54
المادة الجافة خلال الأسبوعين (1+2)	9.6± 0.3	9.5 ± 0.2	9.4 ± 0.2	9.2 ± 0.3	0.20
المادة الجافة خلال الأسبوعين (3+4)	9.6 ± 0.2	9.5 ± 0.1	9.4± 0.3	9.2 ± 0.2	0.04
المادة الجافة خلال كامل التجربة	9.6 ± 0.2	9.5 ± 0.1	9.4 ± 0.3	9.3± 0.3	0.18

*عدم وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس السطر يدل على عدم وجود فروق معنوية $p<0.05$

يستدل من الجدول السابق عدم وجود اختلاف معنوي عند فترات زمنية معينة لمجموعات التجربة المختلفة والسبب أن المجموعات لم تكن بإنتاج قريب من بعضها ببداية التجربة لذلك تم دراسة التغير بمكونات الحليب خلال فترة التجربة ويبين ذلك الجدول رقم (6) وفق مايلي:

جدول رقم (6): دراسة التغير في مكونات الحليب خلال فترة التجربة

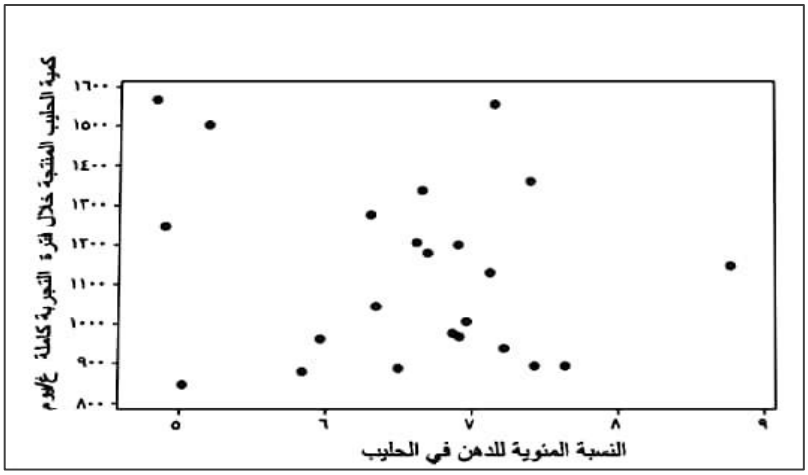
التغير في نسبة مكونات الحليب	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	*P*
	Cont	G1	G2	G3	
تغيرالبروتين خلال الأسبوعين (1+2)	0.2 ±0.2^{b}	0.5±0.2^{a}	0.1 ±0.1^{ab}	0.01±0.07^{ab}	0.003
تغيرالبروتين خلال الأسبوعين (3+4)	0.09±0.1	0.1±0.1	0.06±0.16	0.16± 0.06	0.68
تغير البروتين خلال شهر كامل	0.29±0.3^{b}	0.6 ±0.22^{a}	0.17±0.2^{b}	0.1±0.09^{b}	0.01
تغيرالبروتين خلال التجربة كاملة	0.14±0.2^{b}	0.47± 0.30^{a}	0.03± 0.1^{b}	0.00± 0.05^{b}	0.005
تغيرالدهن خلال الأسبوعين (1+2)	0.3 ±0.4	0.09± 0.08	0.1±0.1	0±0.1	0.17
تغير الدهن خلال الأسبوعين (3+4)	0.3±0.3^{b}	0.8 ± 0.3^{a}	0.3 ±0.2^{b}	0.4 ±0.2^{ab}	0.02
تغير الدهن خلال شهر	0.6 ± 0.4	0.9± 0.4	0.4± 0.3	0.4 ±0.3	0.08
تغير الدهن خلال التجربة كاملة	0.2± 0.4	0.4± 0.4	0.1± 0.2	0.05± 0.1	0.25
تغير اللاكتوزخلال الأسبوعين (1+2)	0.001±0.08	0.1± 0.1	-0.03± 0.0	0.02 ±0.1	0.16
تغير اللاكتوز خلال الأسبوعين (3+4)	0.01± 0.1	0.09 ±0.1	0.01± 0.04	0.01± 0.12	0.66
تغير اللاكتوز خلال شهر	0± 0.1	0.2± 0.2	-0.02±0.07	0.03± 0.08	0.06
تغيراللاكتوز خلال كامل التجربة	-0.008±0.1	0.14±0.2	0.08± 0.15	-0.06± 0.07	0.27
تغيرالمادةالجافة خلال الأسبوعين (1+2)	-0.03±0.09	0.02± 0.19	0.03± 0.11	0.06 ±0.13	0.58
تغير المادة الجافة خلال الأسبوعين (3+4)	0.01± 0.08	0.01± 0.19	0.04±0.2	0.17± 0.17	0.31
تغير المادةالجافة خلال شهر	-0.02± 0.1	0.03± 0.08	0.08±0.1	0.11±0.1	0.39
تغير المادة الجافة خلال كامل التجربة	0.01± 0.06	0.08±0.1	-0.03± 0.1	0.03±0.1	0.30

*وجود الأحرف المختلفة a,b,c في نفس السطر يدل على وجود فروق معنوية $p\leq 0.05$

يستدل من الجدول السابق تفوق مجموعات التجربة بالنسبة للشاهد في مكون البروتين والدهن رقمياً ولم ترتق إلى مستوى المعنوية إلا المجموعة الأولى التي أُضيف لها (3) مل من مستحضر الزيوت العطرية والفيتامينات فقد كان هنالك فرقاً معنوياً مع الشاهد ($P\leq0.05$)، أما فيما يخص اللاكتوز والمادة الجافة لم يكن هنالك اية فرق معنوي ($P>0.05$).

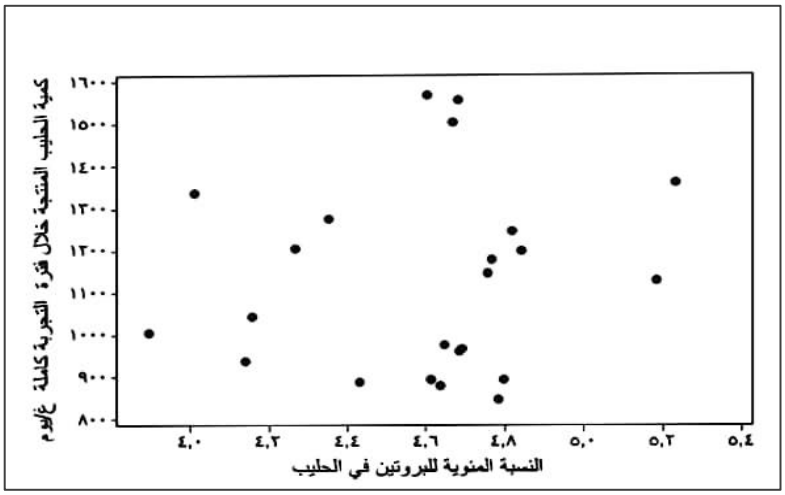
ويمكن أن تفسر نتائج الإختلاف المعنوي لبروتين الحليب بزيادة البروتين الميكروبي المتشكل إضافة لزيادة الإستفادة من البروتين الغذائي وذلك بسبب تحسن العمليات الإستقلابية ومعدل الإستفادة من المغذيات، فقد أفاد [9] أن الزيوت العطرية تزيد تحلل البروتينات في الكرش وتزيد من إنتاج البروتين الميكروبي.

بينما زيادة نسبة الدهن يمكن أن تفسر بأن محتوى دهن الحليب وكميته يعتمد بشكل رئيسي على عمليتين وهما: التمثيل الغذائي للدهن في الكرش والتمثيل الغذائي للدهن في الغدة الثديية [10]، فعند إضافة الزيوت العطرية أحدثت الزيوت تحولاً في ميكروبات الكرش أعقبه تغيراً في دهن الحليب، وإن زيادة الأسيتات (حمض الخليك) تؤثر في إنتاج دهن الحليب حيث أن كمية حمض الخليك المنتجة بالكرش تقريباً تكون بالكامل متاحة للإستخدام من قبل أنسجة الحيوان لتكوين الأحماض الدهنية (دهن الحليب ودهن اللحم) [14]، وكانت زيادة نسبة دهن الحليب خلال فترة محددة (الأسبوع الثالث والرابع) ولم يكن خلال هذه الفترة زيادة في إنتاج الحليب وهذا يعكس العلاقة العكسية التي تربط بين إنتاج الحليب ونسبة الدهن، ويبين ذلك المخطط رقم (3) وفق مايلي :



مخطط رقم (3): العلاقة مابين نسبة الدهن في الحليب وكميته المنتجة عند النعاج

كما يوضح المخخط رقم (4) العلاقة مابين نسبة البروتين في الحليب وكميته المنتجة عند النعاج.



مخطط رقم (4): العلاقة مابين نسبة البروتين في الحليب وكميته المنتجة عند النعاج

الإستنتاجات والتوصيات

يُستنتج من هذه الدراسة أن إستخدام بعض الزيوت العطرية والفيتامينات كمزيج إلى النعاج عن طريق الإستنشاق بالرش لم يؤثر بشكل ملحوظ في كمية الحليب المنتجة وإنما أثرت في التغيرات أفضل نسبة معاملة كانت (3)مل التي أدت إلى زيادة التغيرات في نسبة دهن وبروتين الحليب.

بناءً على ماسبق يُوصى بإستخدام الزيوت العطرية مع الفيتامينات عن طريق عملية الاستنشاق حتى 3مل.

المراجع العربية

1. التحليل الكيميائي والقيم الغذائية للأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن في القطر العربي السوري. (1986). مديرية المخابر وإنتاج اللقاحات، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.
2. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2019). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

Reference

3. Balthazar, C.F., Pimentel, T.C., Ferr˜ao, L.L., Almada C.N., Santillo, A., Albenzio, M. 2017. Sheep Milk: Physicochemical characteristics and relevance for functional food development. Compr, Rev. Food Sci. Food Saf, 17, 247–262.
4. Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A. V.,Fraser, G Colombatto, D. 2008. A rview of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production.
5. Edris, A. E. 2009. Pharmaceutical and therapentic potentials of essential oils and their in dividual volatile constituents. Areview: Phytother, 21, 308- 323.
6. Essawy, A., Ahlam, R., Gendy, M. H. 2019. Impact of Anise, Clove, and Thyme essential oils as feed supplements on the productive performance and digestion of barki ewes. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 13, 1-13.
7. Essawy, A., Anele, U.Y., Ahlam, R. 2021. Effect of anise, clove and thyme essential oils supplementation on rumen fementation, blood metabolites, milk yield and milk composition in lactating goats, Animal Feed Science and Technology. 271, 840-1147.
8. Giadinista, D., Petridoub, E. J., Panousisa, N., Siarko, V. 2011. Selenium, Vitamin E and Vitamin A blood Concentrations in dairy sheep flocks with increased or low clinical mastitis incidence, Small Ruminant Research, 95, 193-196.
9. Giannenas, I., Skoufos, J., Giannakopoulos, C., Wiemann, M., Gortzi, O., Lalas, S., Kyriazakis, I. 2011 . Effects of essential oils on milk production, milk composition, and rumen microbiota in Chios dairy ewes, J. Dairy Sci, 94, 5569-5577.
10. Hashem, N. M., Abutor, E. M., Latif, M. 2019. Relevance of antioxidant Vitamin supplementation for improvement of milk production, milk quality and energy status of lactating ewes. Small Ruminant Research,177, 153-159.

11. Kholif, A., Kassab, H., Matioup,H.,morsy,T. 2018. Essential oils blend with anewly developed enzyme cocktail works synergistically to enhance feed Utilization and milk production of farafra ewes in the subtropics, Small ruminant Research,16, 56-42.
12. Matloup, O.H., El Tawab, A.A., Hassan, A. A., Hadhoud F.I., Khattab, M.S.A., Khalel, M.S., Sallam, S.M.A., Kholif A.E. 2017. Performance of lactating Friesian cows fed a diet supplemented with coriander oil: Feed intake, nutrient digestibility, ruminal fermentation, blood chemistry, and milk production, Anim. Feed Sci. Technol, 226, 88-97.
13. Morsy, T.A., Kholif, S.M., Matloup, O.H., Abdo, M.M., El-Shafie, M.H. (2017). Impact of anise, clove and juniper oils as feed additives on the productive performance of lactating ewes. Int, J. Dairy Sci. 7, 20-28.
14. Santos. M.B., Robinson P.H., Williams P., Losa R. 2010. Effects of addition of an essential oil complex to the diet of lactating dairy cows on whole tract digestion of nutrients and productive performance, Anim. Feed Sci. Technol.157, 64–71 https://doi. org/10.1016/j.anifeedsci.2010.02.001.
15. Selva, E. C., Roma, L and Salles, F. A. 2017. Thyme essential oil supplementation on performance and milk quality of lactating dairy cows, Book of Abstracts of annual meeting of the European federation of Animal Science, Estonia. P: 204.
16. Thanh, L.P., Suksombat, W. 2015. Milk yield,composition, and fatty acid profile in dairy cows fed a high-concentrate diet blended with oil mixtures rich in polyunsaturated fatty acids. Asian-Australian J. Anim, Sci, 28, 796–806.

تقييم الفعالية الحيوية لزيت القيصوم *Achillea fragrantissima* و الخزامى *Lavandula officinalis* على بكتريا التبقع الزاوي في القطن *Xanthomonas citri. pv malvacearum*

نورس الأبرص[1] محمود أبو غرة [2] إسماعيل الصالح [3]

الملخص

أنجزت هذه الدراسة لتقييم فعالية الزيت العطري لكل من القيصوم العطري *Achillea fragrantissima* والخزامى *Lavandula officinalis* مخبرياً للحد من نمو البكتريا المسببة لمرض التبقع الزاوي على القطن *Xanthomonas citri. pv malvacearum*،حددت أعلى جرعة يمكن لبذور القطن أن تتحملها دون التأثير في الانبات، كما تم اختبار الفعالية الحيوية بتحديد الحد الأدنى المثبط (MIC) لكل من الزيتين كلٍ على حدة ومجتمعين، كما تم دراسة أثر الزيوت في البكتريا المحمولة على بذور القطن. أفضت النتائج إلى أن أعلى تركيز من زيت الخزامى وزيت القيصوم لا يؤثر على إنبات بذار القطن هو 10 ميكرولتر/مل لكلا الزيتين. بلغت قيمة MIC لزيت الخزامى 1 ميكرولتر/مل، بينما القيصوم 1.5 ميكرولتر/مل، أما مزيجهما فبلغت 1.25 ميكرولتر/مل. وبتقييم التآزر بين الزيتين بلغت قيمة FIC (2) أي أن التأثير للزيتين معاً كان حيادياً.

أظهرت النتائج أن التركيز 5 ميكرولتر/مل، أدى إلى القضاء على 99 % من البكتريا وذلك لكلا الزيتين كل على حدا، أما مزيجهما فقد أعطى فعالية أكبر من الزيتين منفردين بنتيجة 1.25 ميكرولتر/مل التي كانت كافية لقتل 98% من البكتريا. هذه النتائج يمكن أن تكون مؤشراً لإمكانية استخدام زيتي القيصوم والخزامى في تخفيض نسبة الحمولة البكتيرية على بذور القطن.

الكلمات المفتاحية: القطن، *Xanthomonas*، *Achillea*، *Lavandula*

باحث، (3) مساعد باحث، الهيئة العامة للتقانة الحيوية.(2) أستاذ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Evaluation the bio-activity of *Achillea fragrantissima* and *Lavandula officinalis* oils on *Xanthomonas citri. pv malvacearum*

Abstract:

This study conducted to evaluate bio-activity of two essential oils *Achillea fragrantissima* and *Lavandula officinalis* as antiphytopathogenic bacteria against *Xanthomonas citri. pv malvacearum*, phytotoxicity results showed that the highest concentration of oils, which didn't affect on cotton seeds germination, was 10 µl/ml for both *A. fragrantissima*, and *L. officinalis*, The minimal inhibitory concentrations (MICs) of the oils against *Xanthomonas citri. pv malvacearum* were 1.5 µl/ml for *A. fragrantissima*, 1 µl/ml for *L. officinalis* oil and 1.25 µl/ml for combination of two oils, the fractional inhibitory concentration (FIC) index resulted in indifferent activity.

In conclusion we suggest the possiblity of applying these essential oils to reduce the seed borne bacteria(*X.citri pv. Malvacearum*) on cotton.

Key words: *Cotton, Xanthomonas ،Achillea ،Lavandula*

الدراسة المرجعية:

يعد مرض اللفحة البكتيرية والذي تسببه البكتيريا *Xanthomonas citri subsp. malvacearum* من أهم الأمراض البكتيرية على القطن [18]

تسبب الإصابة باللفحة البكتيرية أعراضاً مختلفة وذلك حسب الجزء المصاب من نبات القطن فنلاحظ تبقع زاوي على الأوراق والذراع الأسود على الساق ولفحة أعصاب الأوراق و عفن الجوز و لفحة البادرات [15] و[3]

تعد البذار ومخلفات المحصول المصدر الأولي للعدوى [9]، حيث تنتقل هذه البكتيريا عند إنتاش البذور وظهور البادرات إلى الأوراق الفلقية، وتوجد البكتريا على الجزء الخارجي للبذور وخاصة على التيلات الموجودة على سطح البذور كما يمكن أن توجد البكتريا داخل أنسجة البذرة.

تعتمد المكافحة المتبعة لهذا المرض على الاساليب الوقائية وذلك نظراً لعدم وجود مبيدات فعالة لمكافحة المرض في الحقل من اتباع دورة زراعية وتجنب الري الرذاذي والتخلص من مخلفات المحصول السابق إضافة للحلاقة الكيميائية للبذور للتخلص من الحمولة البكتيرية على سطحها وذلك بواسطة حمض الكبريت المركز [8]، والذي يعد مادة خطرة على الانسان، أما المواد الفعالة إما مقيد استخدامها أو منعت بشكل كامل فالمضادات الحيوية غالبية دول العالم تمنع استخدامها في مكافحة الأمراض النباتية البكتيرية فعلى سبيل المثال يعد كل من الـ Streptomycine وال Oxytetracycline المستخدمان على النبات في امريكا ممنوعة الاستخدام لمكافحة الممرضات البكتيرية النباتية في الدول الأوربية وذلك لتجنب تشكل مقاومة لهذه المضادات ومن ثم نقلها عن طريق النقل الجيني الأفقي لمسببات أمراض الانسان والحيوان [16]، أما المركبات النحاسية والمستخدمة بشكل واسع سينخفض استخدامها في دول الاتحاد الاوربي وذلك وفقا للقانون

2002/473 وذلك بسبب تأثيرها على البيئة وحساسية بعض النباتات لها [6]، ناهيك عن كونها غير كافية لمكافحة البكتيريا المحمولة بالبذار [10]، وقد غدا من المعروف بأن العديد من البكتريا الممرضة للنبات اكتسبت مقاومة ضد المبيدات الصنعية [25]. ونتيجة لهذا الانخفاض الملموس في استخدام المبيدات في مكافحة البكتيريا النباتية وبغرض انتاج بذار صالح للزراعة العضوية وصديقة للبيئة تحفّزت الحاجة لتطوير مواد فعالة بديلة غير مؤذية ومفيدة في وقاية النبات ومكافحة الأمراض البكتيرية [19] و[14]، تعد الزيوت العطرية النباتية من البدائل الهامة لمكافحة الأمراض النباتية سواء بكتيرية أم فطرية [5]. وعنيت الكثير من الدراسات بالتأثير المضاد للزيوت العطرية على مسببات الأمراض البكتيرية النباتية ومنها دراسة فعالية الزيوت العطرية المأخوذة من براعم مخروطيات للنوعين (*Metasequoia glyptostroboides, Cleistocalyx operculatus*) تجاه أمراض بكتيرية نباتية تتبع جنس *Xanthomonas* مثل*X.campestris* pv. *campestris ,X.oryzae* pv. *oryzae* و*X.campestris* pv. *vesicatoria* [6]. كما أجريت دراسة على الممرض *Xanthomonas arboricola pv. Juglandis* المقاوم للمركبات النحاسية بينت حساسيته للزيوت العطرية لعدد من النباتات *Ziziphora persicae* و *Mentha piperita* و *Mentha spicata* و *Achillea vermiculatus* [23]، كما بين [7] تأثير زيت الوردة الشامية *Rosa damascena* المضاد لبكتيريا *X.campestris pv. vesicatoria* الممرضة للبندورة *Solanum lycopersicum*.

دُرست تأثير مجموعة من الزيوت العطرية كلا على حدة بطريقة الأقراص في نمو الممرض *X.citri pv. malvacearum* حيث أظهر زيت الزوفا *hyssopus offcinalis* فعالية مضادة لهذه البكتريا، بينما الزيوت العطرية لنباتات الكمون واليانسون والنعنع لم تبد أية فعالية عليه [13].

ويعد كل من زيت الخزامى *L. officinalis* وزيت الأخيليا *A. fragrantissima* من الزيوت الغنية بالمركبات الفعالة على مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة الفطرية منها والبكتيرية، حيث يحتوي زيت الخزامى على مركب الليناليول Linalool والكمفور Camphor [17] و[21] وزيت الأخيليا على مادتي Tujone و Santolina alchohol واللتان تشكلان النسبة الأعلى من الزيت[4]، وهذه المركبات معروفة بفاعليتها الحيوية ضد مجموعة من الأنواع البكتيرية.

أظهرت دراسة أجريت لتقييم فعالية الزيت العطري للخزامى على البكتريا المسببة لمرض التخطط الشفاف على القمح *Xanthomonas translucens* فعالية عالية في تثبيط نمو هذه البكتريا [1]، وأشار [11] إلى التأثير المثبط بتراكيز منخفضة لزيت الخزامى العطري في البكتريا *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*.

من جانب آخر أظهر زيت الأخيليا *A. micrantha* فعالية متوسطة مضادة لعدد من الاحياء الدقيقة وكانت له فعالية ضعيفة على النوع *X.* vesicatoria [22]، بينما في دراسة أخرى أوضح [24] أن النوع *X.vesicatoria* حساس بشكل واضح لعدة زيوت عطرية من بينها زيت الاخيليا للنوعين *A. cartilaginea* و*A. filipendulina* بينما كانت البكتريا مقاومة لزيت الأخيليا *A. millefolium*.

بالرغم من الدراسات العديدة لفعالية الزيوت العطرية على الممرضات النباتية البكتيرية إلا أنه لا تزال هذه الدراسات قليلة، لذا هدف هذا البحث إلى دراسة فعالية الزيوت العطرية للنباتين القيصوم العطري والخزامى العطرية على *X. citri pv. malvacearum* المسبب المرضي للفحة القطن البكتيرية.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: تم جمع المادة النباتية لنباتي القيصوم والخزامى من منطقة القلمون في طور الإزهار بتاريخ 2019/7/21. تم التعرف على الوضع التصنيفي للعينات النباتية في قسم التنوع الحيوي في الهيئة العامة للتقانة الحيوية– دمشق.

بذور القطن المختبرة (صنف دير الزور 22): وزارة الزراعة.

البكتريا: **استخدمت في هذه الدراسة عزلة معرفة (XCM1.33) من بكتريا** *Xanthomonas citri pv. malvacearum* من مخبر الأمراض البكتيرية في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة– جامعة دمشق.

استخلص الزيت العطري بالتقطير باستخدام جهاز تقطير مصمم وفق معايير الدستور الأوروبي، حيث أخذت عينات نباتية طازجة وزن 100 غ ووضعت في 500 مل من الماء المقطر، استمر التقطير ثلاث ساعات، بسرعة تقطير 2.5 مل/دقيقة [2]. جمع الزيت العطري وجفف بكبريتات الصوديوم اللامائية، وحفظ على الدرجة 5 س°، كررت التجربة خمس مرات وتم حساب متوسط مردود الزيت %.

– **تجارب السمية: تأثير زيت الخزامى والقيصوم العطري في إنبات بذور القطن:** أجريت هذه التجربة بهدف الوصول إلى التركيز الذي لا يؤثر سلباً على نسبة إنبات بذور القطن، للوصول للحد الأعلى الممكن تطبيقه على البذور الحاملة للعامل الممرض. تم تحضير خمسة تخفيفات لكل من زيت الخزامى والقيصوم العطري (40– 20– 10– 5– 2.5 ميكرولتر/مل) في ماء مقطر معقم مع إضافة توين 20 بنسبة 0.1% كمادة مستحلبة. نقعت بذور القطن في التراكيز المختلفة لمستحلب الزيت لمدة 30 دقيقة ثم وضعت في أطباق بتري تحتوي على ورق نشاف مبللة بماء مقطر ومعقم، استخدم شاهد سلبي لبذور

معاملة بماء مقطر ومعقم لمدة 30 دقيقة. وضع في كل طبق بترى 25 بذرة، أجري لكل معاملة ثلاثة مكررات، ثم حضنت الأطباق على درجة 20 س°. أخذت القراءات خلال أسبوع لتحديد نسبة الإنبات.

تقييم تأثير زيت الخزامى وزيت القيصوم العطري في البكتيريا (MIC):

تم تقييم تأثير الزيت في البكتيريا المسببة لمرض التبقع الزاوي على القطن *X. citri pv. Malvacearum*، حيث حضرت عشرة تراكيز من زيت الخزامى والقيصوم العطري والمزيج من الزيتين بنسبة 1:1 (10-5- 2.5-2-1.5- 1.25-1-0.6-0.5- 0.3 ميكرو لتر/مل) في أنابيب اختبار تحوي وسط زرع سائل Nutrient broth، وأضيف إليها التوين 20 بتركيز 0.1% كمادة مستحلبة، تم تلقيح الأوساط في الأنابيب الحاوية على التراكيز المختلفة من الزيوت وكذلك معاملة الشاهد الإيجابي بالبكتيريا المستهدفة بتركيز نهائي 10^4 / وحدة مكونة للمستعمرة (cfu)/مل. كما تم تلقيح الشاهد الإيجابي (وهو الوسط المغذي بوجود التوين 20 (Tween 20) ملقح بالبكتريا المدروسة دون إضافة الزيت إليه).

تم تحديد التركيز الأدنى المثبط لنمو البكتريا minimal inhibitory concentration (MIC) حسب الآتي: وهو التركيز الأدنى الذي يبقى عنده السائل المغذي المختبر صافي بدون عكارة بعد 24 ساعة من التحضين ، وعند زراعة عينة منه على وسط مغذي صلب ستنمو عليه البكتيريا. وفي حال عدم نمو أي من البكتيريا يكون هو التركيز الأدنى القاتل minimal bactericidal concentration (MBC). (lethal= قاتل) [20].

وقييمت كفاءة التآزر بين الزيتين من خلال المعادلة:

$$\Sigma FIC = FIC\ (first\ oil) + FIC\ (second\ oil)$$

بحيث يكون

FIC (first oil)= MIC of first oil in combination/ MIC of first oil alone

FIC (second oil) = MIC of second oil in combination/ MIC of second oil alone.

في حال كانت قيمة $\Sigma FIC \leq 0.5$ فهو تآزر، أما إذا كانت $0.5 \geq 1$ فهي إضافة، وفي حال القيمة $4 \geq 1$ فهي بدون تأثير (حيادي)، أما عندما $\Sigma FIC \leq 4$ فهي تضاد، **[12]**.

تأثير الزيوت الثلاثة في البكتريا المحمولة على بذور القطن:

استخدمت العزلة البكتيرية المعرّفة في هذه التجربة وكذلك بذور القطن صنف دير الزور 22. عقمت البذور بهيبوكلوريد الصوديوم تركيز 1.5% لمدة 15 دقيقة، غسلت البذور من بقايا الهيبوكلوريد بالماء المقطر المعقم مع الرج لمدة خمس دقائق، كررت أربع مرات ثم جففت على ورق نشاف معقم.

نقعت البذور بمعلق بكتيري من Xcm تركيزه 10^6 لمدة نصف ساعة ثم جففت على ورق ترشيح، بعد ذلك تم نقع 30 بذرة في 4 مل (الحجم اللازم لاستيعاب 30 بذرة) من تراكيز الزيت العطري (10-5-2.5-1.25 ميكرو ليتر/مل) وكذلك الشاهد الإيجابي الوسط بدون إضافة الزيت وذلك لمدة نصف ساعة ثم جففت على ورق ترشيح، أجري لكل معاملة ثلاثة مكررات، استكمل الحجم ل 10 مل بالماء المقطر والمعقم ورج لمدة 10 دقائق في حاضنة رجاجة، أجريت ثلاث تخفيفيات (1/1,10/1,100/1، 1000/1)، تم تلقيح 10 ميكروليتر من كل تخفيف على أطباق بتري تحتوي وسط Nutrient agar وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25 سْ لمدة 48 ساعة، تم عد المستعمرات البكتيرية وحُسب عدد البكتريا المحمولة على البذرة باستخدام المعادلة:
عدد البكتيريا / البذرة = عدد المستعمرات في الطبق البتري * 100 *مقلوب التمديد

*كمية ماء غسيل البذور/عدد البذور، حسبت كفاءة التثبيط مقارنةً بالشاهد على النحو التالي:

كفاءة التثبيط = التعداد البكتيري في الشاهد الإيجابي– التعداد البكتيري في المعاملة / التعداد البكتيري للشاهد الإيجابي * 100.

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS 17.

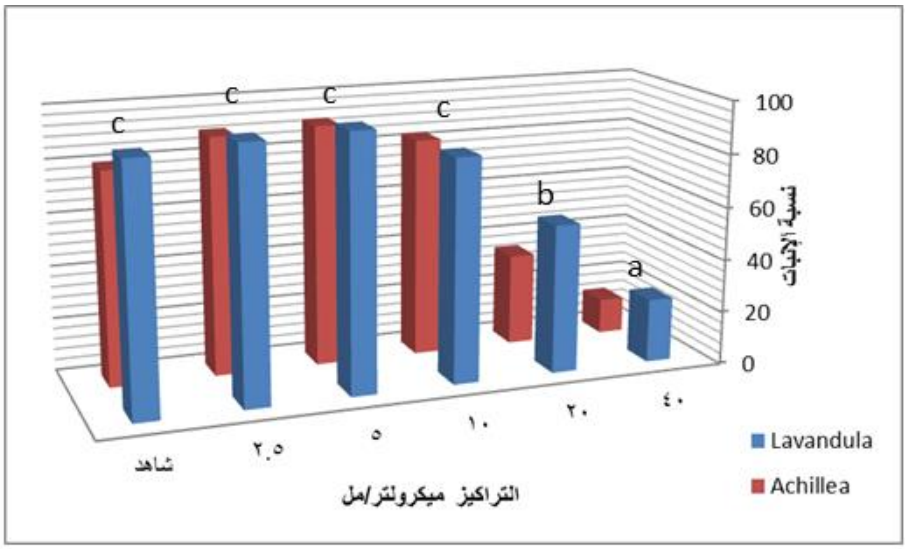
النتائج:

نتائج التقطير: أعطت أزهار الخزامى طازجة والقمم المزهرة من القيصوم العطري غلة زيت عطري 1.5 مل/100 غرام طازج، 1.9 مل/100 غرام طازج على التوالي.

نتائج دراسة سمية زيتي الخزامى والقيصوم على بذور القطن:

تبين من خلال التحليل الإحصائي لنتائج سمية زيت الخزامى العطري شكل () وجود فروق معنوية بين التراكيز في احداثها لسمية في الانبات حيث كانت قيمة F = 28.066 و p–value = 0.000> 0.05 ومن خلال اختبار دونكان تبين أن التراكيز العالية من الزيت (20 ، 40 ميكروليتر/ مل) هي التي أحدثت السمية أما التراكيز الأخفض (2.5، 5 ،10 ميكروليتر) فلم تؤثر في الإنبات مقارنة بالشاهد.

وعند التحليل الاحصائي لنتائج سمية زيت القيصوم العطري على الانبات شكل (1)، كانت قيمة F= 46.57 وقيمة P–value = 0.000 > 0.05 اي أن هناك فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة والشاهد وكانت حسب اختبار دونكان الاكثر سمية (20 ، 40 ميكروليتر/ مل) بينما كانت الفروق ظاهرية بين التراكيز الأخفض (2.5، 5، 10 ميكروليتر) والشاهد.



شكل (1) تأثير زيت الخزامى العطرية وزيت القيصوم العطري على نسبة إنبات بذور القطن

نتائج دراسة التركيز الأدنى المثبط MIC

أظهرت نتائج تقييم حساسية البكتيريا *X.citri pv. malvacearum* تجاه زيت الخزامى أن التركيز الأدنى المثبط (MIC) للعزلة Xcm1.33 بلغ 1 ميكرولتر/مل، بينما كانت هذه البكتيريا أكثر مقاومة لأثر زيت القيصوم حيث كانت قيمة MIC لهذه العزلة 1.5 ميكرولتر/مل، وأعطى المزج بين الزيتين فعالية متوسطة حيث كانت قيمة الـ MIC 1.25 ميكرولتر/مل الجدول (1)

ولدى تقييم كفاءة التآزر (FIC) من المعادلة ΣFIC = FIC (first oil) + FIC (second oil)

حيث بلغت (2) وبالرجوع لسلم التقييم تبين أنه لم يؤثر مزج الزيتين في زيادة الفعالية مخبرياً، وكان الأثر لمزج الزيتين حيادياً

جدول (1) قيم (MIC) لزيتي الخزامى والقيصوم العطري ومزيجهما (ميكرولتر/مل) على الممرض *Xanthomonas citri pv. malvacearum*

	0.3	0.5	0.6	1	1.25	1.5	2	2.5	5	10	Co+
L م1	+	+	+–	–	–	–	–	–	–	–	+
م2	+	+	+–	–	–	–	–	–	–		+
م3	+	+	+–	–	–	–	–	–	–	–	+
F م1	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	+
م2	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	+
م3	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	+
L+F م1	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	+
م2	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	+
م3	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	+

هذا ويختلف الأثر الحيوي تبعاً للنوع النباتي المستخدم والنوع البكتيري المستهدف حيث تبين أن زيت *Achillea millefolium* كان الأقل فعالية في تثبيط نمو البكتريا *Xanthomonas arboricola pv. Juglandis* بينما النوعين التابعين للجنس نفسه , *A. bieberesteinii, A. tenuifolia* أبديا فعالية جيدة في تثبيط نمو البكتريا نفسها [23]. كما بيّن [24] وجود اختلاف في درجة الفعالية بين عينات الأزهار لنوعين تابعين للجنس Achillea حيث أنّ النوع *A. filipendulina* قد أعطى فعالية متوسطة على البكتيريا *X.vesicatoria* بينما لم يظهر زيت *A. millefolium* أي تأثيرعلى البكتريا السابقة، فيما وجد [22] أنّ لزيت الأخيليا *A. micrantha* فعالية ضعيفة على *X. vesicatoria* حيث كانت قيمة الـ MIC_{100} 42.5 مغ/مل، في حين أظهر هذا البحث

أنّ الزيت العطري للنوع *A. fragrantissima* فعالية عالية تجاه بكتيريا *X.citri pv. malvacearum* حيث كانت قيمة التركيز المثبط الأدنى MIC 1.5 ميكرولتر/ مل.

أما زيت الخزامى *L.officinalis* فقد فاقت فعاليته في هذه الدراسة MIC = 1µl/ml على ما وجده [11] فقد أعطى فعالية جيدة ضد الممرض *X.vesicatoria* وبقيمة تركيز مثبط أدنى MIC=10 ميكروليتر/مل، ومن جانبٍ آخر وجد بأن زيت الخزامى لم يؤثر سلبا على انبات بذور البندورة.

تأثير زيت الخزامى والقيصوم العطري في البكتيريا المحمولة على بذار القطن:

بينت نتائج تأثير زيت الخزامى على التعداد البكتيري المحمول على بذور القطن وجود فروق معنوية بين تراكيز الزيت المستخدمة والشاهد وذلك عند قيمة F= 518.530 حيث كانت قيمة P-value < 0.01. وظهر أن التراكيز 10 و 5 كانتا الأفضل ثم التركيزين 1.25 و 2.5 مقارنة بالشاهد جدول (2)

جدول (2) تأثر تراكيز مختلفة من زيت الخزامى العطرية في الحمولة البكتيرية على بذور القطن

التركيز	Index
الشاهد	0.00063^{a}
تركيز زيت 1.25	74.68755^{b}
تركيز زيت 2.5	75.15625^{b}
تركيز زيت 5	99.62500^{c}
تركيز زيت 10	99.71877^{c}

*تشير الأحرف المتماثلة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات

كما أظهر زيت القيصوم تأثيرا في التعداد البكتيري فلوحظ وجود فروق معنوية بين تراكيز الزيت المستخدمة والشاهد وذلك عند قيمة F=27.551 حيث كانت قيمة P-value < 0.01

وتبين أن التركيز 1.25 لم يظهر فرق بالتاثير على التعداد مقارنة بالشاهد وتفوق عليه التركيز 2.5 أما أفضلها بتخفيف التعداد هو التركيزين 5 و 10 جدول (3)

جدول (3) تأثير تراكيز مختلفة من زيت القيصوم في الحمولة البكتيرية على بذور القطن

التركيز	Index
الشاهد	0.00033^{a}
تركيز زيت 1.25	0.00037^{a}
تركيز زيت 2.5	62.5^{b}
تركيز زيت 5	99.9^{c}
تركيز زيت 10	100^{c}

تشير الأحرف المتماثلة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات

وعند دراسة تأثير تآزر زيت الخزامى مع زيت القيصوم العطري على التعداد البكتيري تبيّن وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة من المزيج والشاهد وذلك عند قيمة F= 113.635 حيث كانت قيمة P-value < 0.01.

أدى التآزر إلى زيادة فعالية التركيز 2.5(1.25:1.25) حيث أظهر فعالية مساوية معنويا لفعالية التركيزين 5 و10 جدول (4)

جدول (4) تأثر تراكيز مختلفة من مزيج زيتي الخزامى والقيصوم العطري في الحمولة البكتيرية على بذور القطن

التركيز	Index
الشاهد	0. 00027[a]
تركيز زيت 1.25	62.86760[b]
تركيز زيت 2.5	98.16173[c]
تركيز زيت 5	100[c]
تركيز زيت 10	100[c]

تشير الأحرف المتماثلة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات

توافق هذه النتائج مع ما ذكره **[13]** من إمكانية تطبيق الزيوت العطرية تحت ظروف خاصة لمكافحة بعض الأمراض التي تصيب النباتات مثل *X.campestris pv. malvacearum* . ومع ما بينته نتائج **[14]** في امكانية استخدام الزيوت العطرية للنباتات في تطهير البذور وكعامل مكافحة للبكتريا *Xanthomonas axonopodis pv. Vesicatoria* .

مراجع عربية:

1. الأبرص، نورس؛ محمود أبوغرة، إسماعيل الصالح (2019). التحليل الكيميائي للزيت العطري لنبات *الخزامى*.L *Lavandula officinalis* المزروع في النبك- سورية- وتأثيره على بكتيريا *Xanthomonas translucens*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 35 العدد 2: 137-158.
2. منجد، حسان، آغا؛ محمد، عصام، حسن (1997-198). كيمياء العقاقير والاستخلاص- الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق، 157 صفحة.

المراجع الأجنبية:

3. Ajene, I. J., Shenge, K. C., Akpa, A. D., & Alegbejo, M. D. (2015). Biochemical and molecular detection of *Xanthomonas citri subsp. malvacearum*, the causal organism of bacterial blight of cotton in the northern cotton zone of Nigeria. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, *48*(17-20), 936-944.
4. Al-Gaby, A. M., and Allam, R. R. (2000). Chemical analysis, antimicrobial activity, and the essential oils from some wild herbs in Egypt. *Journal of herbs, spices & medicinal plants*, *7*(1), 15-23.
5. Alonso-Gato, M., Astray, G., Mejuto, J. C., & Simal-Gandara, J. (2021). Essential oils as antimicrobials in crop protection. *Antibiotics*, *10*(1), 34.
6. Bajpai, V.K., Kang, S., Xu, H., Lee, S., Baek, K and Kang, S.C .(2011). Potential roles of essential oils on controlling plant pathogenic bacteria *Xanthomonas* species: A Review. Plant Pathol. J. 27(3) : 207-224
7. Basim, E. and Basim, H. (2003). Antibacterial activity of *Rosa damascene* essential oil. Fitoterapia 74:394−396.
8. Bayles, M. B., & Verhalen, L. M. (2007). Bacterial blight reactions of sixty-one upland cotton cultivars. *The Journal of Cotton Science*, *11*, 40-51.

9. Brinkerhoff, L. A. (1970). Variation in *Xanthomonas malvacearum* and its relation to control. *Annual Review of Phytopathology*, *8*(1), 85-110.
10. Dadasoglu, F., Aydin, T., Kotan, R., Cakir, A., Ozer, H., Kordali, S., ... & Mete, E. (2011). Antibacterial activities of extracts and essential oils of three Origanum species against plant pathogenic bacteria and their potential use as seed disinfectants. Journal of Plant Pathology, 271-282.
11. Essa M.E., El-gayar E.K., Shehata S.R.(2020). Antagonistic Impact of Lavender and Cranberry Essential Oils Against *Xanthomonas campestris pv. vesicatoria* Res.J.Microbial. 15:42-50.
12. Haroun MF, Al-Kayali RS. Synergistic effect of Thymbra spicata L. extracts with antibiotics against multidrug- resistant *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae* strains. Iran J Basic Med Sci 2016; 19:1193-1200.
13. Kizil, S., Uyar, F., & Sagir, A. (2005). Antibacterial activities of some essential oils against plant pathogens. Asian Journal of Plant Sciences.
14. Kotan R., Dadasoglu F., Kordali S., Cakır A., Dikbas N. and Cakmakcı R. (2007). Antibacterial activity of essential oils extracted from some medicinal plants, carvacrol and thymol on *Xanthomonas axonopodis pv. vesicatoria* (Doidge) Dye causes bacterial spot disease on pepper and tomato. Journal of Agricultural Technology.: 299- 306.

15. Madani, A. S., Marefat, A., Behboudi, K., & Ghasemi, A. (2010). Phenotypic and genetic characteristics of Xanthomonas citri subsp. malvacearum, causal agent of cotton blight, and identification of races in Iran. *Australasian Plant Pathology*, *39*(5), 440-445.
16. McManus, P. S., Stockwell, V. O., Sundin, G. W., & Jones, A. L. (2002). Antibiotic use in plant agriculture. Annual review of phytopathology, 40(1), 443-465.
17. Najafian Sh.., Vahid R., Ameneh T. (2012). Comparing Essential Oil Composition and Essential Oil Yield of *Rosemarinus officinalis*and *Lavandula angustifolia*Before and Full Flowering Stage. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology. 3: 212-218.
18. Oliveira, J. C., Albuquerque, G. M. R., Xavier, A. S., Mariano, R. L. R., Suassuna, N. D., & Souza, E. B. (2011). Characterization of *Xanthomonas citri subsp. malvacearum* causing cotton angular leaf spot in Brazil. *Journal of Plant Pathology*, 707-712.
19. Ozturk, S., & Ercisli, S. (2007). Antibacterial activity and chemical constitutions of *Ziziphora* clinopodioides. *Food control*, *18*(5), 535-540.
20. Rostami H., Kasemi M., Shafiei S. (2012). Antibacterial Activity of *Lavandulaofficinalis*and *Melissa officinalis*Against some Human Pathogenic Bacteria. Asian Journal of Biochemistry, DOI: 10.3923/ajb.

21. Saad A. I. (2007). Essential Oil Composition of *Lavandulaofficinalis*L. Grown in Jordan. Jornal of Kerbala University , 5: 18-21.
22. Sampietro, D. A., Lizarraga, E. F., Ibatayev, Z. A., Omarova, A. B., Suleimen, Y. M., & Catalán, C. A. (2015). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Acantholippia deserticola, Artemisia proceriformis, Achillea micrantha* and *Libanotis buchtormensis* against phytopathogenic bacteria and fungi. *Natural product research*, *30*(17), 1950-1955.
23. Soltani, J., & Aliabadi, A. A. (2013). Antibacterial effects of several plant extracts and essential oils on *Xanthomonas arboricola pv. juglandis* in vitro. Journal *of Essential Oil Bearing Plants*, *16*(4), 461-468.
24. Vasinauskiene, M., Radusiene, J., Zitikaite, I., & Surviliene, E. (2006). Antibacterial activities of essential oils from aromatic and medicinal plants against growth of phytopathogenic bacteria. *Agronomy research*, *4*, 437-440.
25. White, D.G., Zhao, S., Simjee, S., Wagner, D.D. and McDermott, P.F. (2002). Antimicrobial resistance of food-borne pathogens. Microbes and Infection 4: 405-412.

جامعة البعث

كلية الهندسة الزراعية

قسم التربة واستصلاح الأراضي

تأثير الري بالمياه المالحة الكبريتية في بعض الخصائص الأساسية للتربة و إنتاجية محصول الذرة الصفراء في مركز بحوث الكريم (منطقة السلمية)

* هبة وسوف طالبة ماجستير قسم تربة واستصلاح أراضي- كلية الزراعة- جامعة البعث.

** أحمد الجردي أستاذ مساعد في قسم التربة واستصلاح الأراضي

الملخص

أُجري البحث في مركز بحوث الكريم (منطقة السلمية) بهدف دراسة تأثير الري بالمياه المالحة الكبريتية في بعض خصائص التربة الأساسية وإنتاج الذرة الصفراء وذلك باستخدام طريقة الري بالخطوط لأربع معاملات : معاملة شاهد تمَّ ريُّها بمياه عذبة ، معاملة (1) تمَّ ريُّها بمياه مالحة كبريتية وفق مقنن ري الذرة الصفراء ، ومعاملة (2) رُويَت بمياه مالحة كبريتية وفق المقنن المائي + نسبة غسيل 20% ، ومعاملة (3) تمَّ ريُّها بمياه مالحة كبريتية وفق المقنَّن المائي + نسبة غسيل 30% ، وقد تم في البداية إجراء تحليل للمياه المالحة الكبريتية وكانت SAR (10.58) و EC (5.3 ds/m) و الكبريتات SO_4^{-2} (69 meq/l) و RSC (0) ومجموع (Ca^{+2}+Mg^{+2}) يعادل(95.5 meq/l) وتبين من نتائج الدراسة أنه كان هناك فروق معنوية ظاهرية بين المعاملات الأربعة من حيث التأثير في الكثافة الظاهرية بينما كانت هناك فروق معنوية واضحة بين المعاملات من حيث التأثير في ال ESP% و ال EC في العمقين المدروسين وهذا نتيجة غسل الأملاح بكمية زائدة من مياه الري المخصصة للغسل .

كما أظهرت النتائج تفوق المعاملة 3 (غسيل 30%) على معاملة الشاهد والمعاملة 1 (دون غسيل) والمعاملة 2 (غسيل 20%) من حيث التأثير في نسبة الانبات والانتاجية ، في حين حققت المعاملة المروية بدون استخدام معدل غسيل أدنى نسبة انبات وانتاجية حيث كانت القراءات كما يلي : نسبة انبات الشاهد 95% و المعاملة (1) 90% و المعاملة (2) 95% و المعاملة (3) 97% أما انتاجية الشاهد 32.4 طن /هـ و المعاملة (1) 30.25 طن /هـ و المعاملة (2) 33.6 طن /هـ و المعاملة (3) 39.037 طن /هـ . وهذا يدل على أن الري بمياه مالحة كبريتية وفق (المقنن المائي للذرة الصفراء + غسيل 30%) حقق أفضل النتائج من خلال الحصول على إنتاج جيد وتوفير المياه العذبة والمحافظة على الخصائص الأساسية للتربة .

الكلمات المفتاحية : مياه مالحة كبريتية ، غسيل التربة ، الخصائص الأساسية للتربة ، توفير مياه عذبة ، انتاجية الذرة الصفراء .

The Effect of Irrigation with Sulfuric Saline Water on Some Majer Soil Properties and Productivity of Maize Crop in Al-Kareem Research Center (Salamiya Area)

***Hiba Wassof : Graduate Student- Soil and Land Reclamation- AL-Baath University**

**** Ahmad Aljirdy : Dep. Soil and Land Reclamation Faculty of Agriculture – AL-Baath University**

Abstract

The research was conducted in order to study the effect of irrigation with sulfuric saline water on some major soil properties and maize productivity in Al-Kareem research center (Salamiah area). The flood irrigation process was carried out with four treatments: Treatment of control was irrigated with fresh water, treatment (1) was irrigated with sulfuric saline water according to the standardized maize irrigation, and treatment (2) was also irrigated with salty sulfur water standardized for maize irrigation + 20% washing rate, and treatment (3) was irrigated with water sulfur saline according to maize irrigation standard + 30% washing rate, In the beginning, an analysis of sulfuric saline water was carried out, and the percentage of adsorbed sodium was SAR (10.58%), EC (5.3 ds/m), sulfate SO_4^{-2} (69 meq/l), residual carbonate RSC (0) , and total of (Ca^{+2}+Mg^{+2}) equals (95.5 meq/l).
The results of the study showed that there was a slight significant difference between the four treatments in terms of the effect in apparent density, while there were clear significant differences

between the treatments in terms of the effect in ESP%, EC and carbonates with studied depths, and this was the result of washing salts with the excess amount of irrigation water used for washing. The results also show that treatment (3) was the best of germination percentage and productivity, while treatment (1) achieved the lowest germination and productivity, as the readings were as follows: The percentage of germination in the witness was 95%, in treatment (1) 90%, and in treatment (2) 95% and in treatment (3) 97%, while the productivity was in the witness 32.4 tons / ha and in treatment (1) 30.25 tons / ha and in treatment (2) 33.6 tons / ha and in treatment (3) 39.037 tons / ha. This indicates that irrigation with sulfuric saline water according to (water ration for maize + 30% washing) achieved the best results, as the economic feasibility of using sulfuric saline water was achieved by obtaining good production, providing fresh water and preserving the major properties of the soil.

Key words: sulfuric saline water, soil washing, major soil properties, fresh water provision, Maize productivity.

مقدمة :

تعاني الجمهورية العربية السورية في العشر سنوات الأخيرة من الجفاف وشح مواردها المائية الطبيعية مما دفع المزارعين للاستفادة من الموارد المائية غير التقليدية في الزراعة ولكن بأسلوب آمن ، وتتمثل هذه الموارد المائية غير التقليدية بمياه الصرف الزراعي والصحي والمياه الجوفية المالحة والعسرة . كما تشير نتائج الدراسات والأبحاث إلى إمكانية استعمال هذه النوعية من المياه غير التقليدية بدرجات مختلفة في الزراعة عند تطبيق إدارة سليمة للتربة ومياه الري واختيار المحصول المناسب وإضافة احتياجات الغسيل اللازمة وإضافة الأسمدة الضرورية [9] .

أثبتت التحاليل الكيميائية المتعددة للمياه غير التقليدية ومنها المياه المالحة الكبريتية والتي تعدّ مصدراً جيداً وهاماً لري العديد من المحاصيل والنباتات وأن استعمالها بمختلف أنواعها ومصادرها بكفاءة عالية وإدارة جيدة يسهم في زيادة رقعة الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، والأهم من ذلك هو تخفيف العبء على استعمال المياه العذبة وتوفيرها للأجيال القادمة [10] ، لذلك جاءت فكرة هذا البحث لإلقاء الضوء حول إمكانية استخدام المياه المالحة الكبريتية في الري في منطقة الكريم وتأثيرها في بعض الخصائص الأساسية للتربة وانتاجية الذرة الصفراء في مركز بحوث المنطقة المذكورة .

الدراسات المرجعية :

أولاً : المياه المالحة الكبريتية : هي المياه المتسربة من البحيرات أو الأنهار القريبة والمارة في آفاق ملحية وصخور تحوي كمية من الأملاح قابلة للذوبان فتتجمع في أحواض في باطن الأرض وتبقى محتجزة ولا يمكن الاستفادة منها إلا عن طريق حفر الآبار، وتتميز هذه المياه باحتوائها على أغلب العناصر الكيميائية [9].

ينسب إلى المكونات الرئيسة للتركيب الكيميائي للمياه الجوفية عادة العناصر التي تشكل الجزء الأساسي من الملوحة العامة وتشمل هذه المكونات الأنيونات Cl^-, SO_4^{-2} (CO_3^{-2}, HCO_3^-) والكاتيونات (Na^+, Ca^{+2}, Mg^{+2} ,K^+) [9] .

يعدُّ المصدر الأساسي للكبريتات في المياه الجوفية هو انحلال جبس التوضعات الملحية ، وبما أن شاردة الكبريتات غير مستقرة بيولوجياً فعند وجود ظروف ملائمة تحدث عملية ارجاع ويتشكل غاز كبريت الهيدروجين H_2S وتتجمع في المياه نتيجة عمليات إرجاع الكبريتات [18] .

كما أكد [15] على ضرورة مراقبة التوازن الملحي في طبقة الجذور وهو مطلب رئيسي لاستمرارية الزراعة المروية في المناطق الجافة والأراضي القاحلة .

وأكد [6] و [4] على استعمال المياه الجوفية في ري المحاصيل الزراعية وخاصة في المناطق التي لا تتوفر فيها مصادر مياه عذبة .

تستعمل المياه الجوفية المالحة الكبريتية في الري في سورية بشكل متزايد رغم عدم صلاحية نسبة كبيرة منها حسب التصنيفات الدولية لمياه الري ، حيث تتراوح كمية الأملاح المنحلة فيها بين (1.5–7غ/ل) وحرارتها بين (25–48 درجة مئوية)، وقد تصل أحياناً درجة الحرارة إلى (75) درجة مئوية حسب [7و11] مع محتوى عالٍ من كبريتيد الهيدروجين [8] .

كما بيّن [12] أن ازدياد استجرار المياه الجوفية للأغراض الزراعية خلال الفترة (1990–1996) من (49.4% إلى 61%) قابله تناقص في مساهمة المصادر المائية الأخرى وخلال نفس الفترة من (50.6% إلى 39.3%) .

ثانياً : تأثير المياه المالحة الكبريتية على بعض خواص التربة الأساسية وانتاجية الذرة الصفراء:

تؤثر الأملاح ذات المحتوى العالي من الصوديوم ونسبة SAR على بناء التربة حيث تؤدي إلى تفريق الحبيبات وبالتالي تخريب البناء الأرضي لكن بتواجد نسبة عالية من الكاتيونات ثنائية وثلاثية التكافؤ يحدث تجميع حبيبات الطين وينخفض تأثير الصوديوم ونسبة SAR كما في [1] و [14].

تزداد قيم الكثافة الظاهرية عند الري بالمياه المالحة و تنخفض قيم المسامية نتيجة لارتفاع كل من التركيز الملحي وSAR في هذه الترب مما يؤدي إلى تفرقة وتفكيك مجاميع التربة وتحرر دقائق الطين التي تعمل على انسداد وغلق المسامات الفعالة للتربة كما في [26 و3] ، ولكن المياه المالحة الكبريتية تحوي نسبة عالية من السلفات والكاتيونات ثنائية وثلاثية التكافؤ حيث تقوم بتحسين البناء و زيادة المسامية و خفض قيم ال pH كما في [20] .

تزداد نسبة الصوديوم المدمص بزيادة ملوحة مياه الري حسب [13] ولكن المياه المالحة الكبريتية فيها نسبة عالية من الكالسيوم و المغنزيوم اللذان بدورهما يخفضان قيم SAR وينخفض تأثير الصوديوم المتبادل ومنع تشكل كربونات الصوديوم .

لوحظ ازدياد انتاجية الذرة الصفراء عند استخدام المياه المالحة الكبريتية نتيجة احتواءها على العناصر المغذية الكبرى والصغرى ووجود عنصر السترانسيوم المنشط لنمو النبات بالإضافة لاستخدام كمية مياه زائدة عن المقنن المائي لغسل الأملاح ومنع تراكمها في منطقة الجذور وبالتالي تعتبر هذه المياه ذات امكانية جيدة في عملية ري المحاصيل في ظل شح مصادر المياه العذبة [9].

مبررات البحث :

تمّ استخدام المياه الجوفية المالحة الكبريتية من أجل توفير مياه بديلة لري المحاصيل ونتيجة شح المياه اللازمة للري حيث يقوم المزارعون باستخراج هذه المياه من الآبار الأرتوازية ، ويمكن التغلب على تراكم الأملاح في التربة بإضافة كميات زائدة من المياه عن حاجة النبات لتتم عملية غسيل الأملاح من طبقة الجذور.

أهداف البحث :

1- دراسة تأثير الري بالمياه المالحة الكبريتية في الخصائص الأساسية للتربة الفيزيائية والكيميائية .
2- دراسة تأثير الري بالمياه المالحة الكبريتية في انتاجية الذرة الصفراء .

مواد وطرائق العمل :

1- موقع التجربة : تمّ تنفيذ الدراسة في مركز البحوث الزراعية في مرج الكريم غرب منطقة سلمية الواقعة شرق مدينة حماه .

2- المعطيات المناخية : متوسط هطول الأمطار 278 ملم، و متوسط درجة الحرارة صيفاً 26 درجة مئوية ومتوسط درجة الحرارة شتاءً 7.3 درجة مئوية حسب [19] .

3- تصميم التجربة :

- المادة النباتية : ذرة صفراء (غوطة 82)
- المعاملات الزراعية :

- موعد زراعة الذرة الصفراء المتبع في هذا البحث :

عروة رئيسية حيث تمت زراعة الصنف غوطة 82 بتاريخ 2018/4/20

– تم تحضير التربة للزراعة وإضافة الكمية المطلوبة من NPK حسب المعادلة السمادية لوزارة الزراعة : 17كغ/دونم سوبر فوسفات ثلاثي 46% + 13 كغ / دونم يوريا 46% على دفعتين + 12 كغ/ دونم سلفات البوتاسيوم 48% (K_2O) .

– تمت زراعة المحصول على خطوط طولها 4 متر والمسافة بين الخطوط 70سم فكانت مساحة القطعة التجريبية (4*3.5) م^2 ، والمسافة بين النباتات –35 30سم فكان عدد النباتات في القطعة التجريبية الواحدة 48 نبات، زُرِعت البذور على الثلث العلوي من الخط في جور بعمق 3–5 سم حيث كانت كمية البذار المستعملة (3)كغ/ دونم ، وبعد الانبات تمت عمليات الترقيع والتفريد .

– طريقة الري : تم الري بالخطوط (12) رية بعد صب المياه في خزان واسع الفتحة من ارتفاع عالي وذلك للسماح لغاز H2S بالتطاير وتبريد المياه قبل الري وكان المقنن المائي للصنف غوطة 82 (6600 متر مكعب /الهكتار) وفق [17].

– عرض الممر بين القطعة التجريبية والأخرى 2 متر.

– المساحة الكلية للتجربة 296 متر مربع.

–تمت التجربة على أربعة معاملات :

• معاملة شاهد مروية بمياه عذبة تمّ تأمينها من قبل مركز بحوث الكريم .

• معاملة (1) مروية حسب المقنن المائي للذرة الصفراء.

• معاملة (2) مروية حسب المقنن المائي للذرة الصفراء + نسبة غسيل 20%

• معاملة (3) مروية حسب المقنن المائي للذرة الصفراء + نسبة غسيل 30% حسب معادلة [21] :

$$LR\% = \frac{ECi}{5ECe - ECi} \times \frac{1}{Le} \quad \bullet$$

حيث:

LR : معدل الغسيل كنسبة مئوية

Le : كفاءة الغسيل ECi :

الناقلية الكهربائية لمياه الري (dS/cm) ECe :

الناقلية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (dS/cm)

4-تحليل تربة التجربة قبل الزراعة :

تم قبل زراعة البذور أخذ عينات التربة من عمقين (0 -30) و (30-60)سم، وتم تحليلها للتعرف على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة، وكانت النتائج كما هي موضحة في الجداول (3,2,1).

الجدول رقم (1) يبين التحليل الميكانيكي للتربة المدروسة قبل الزراعة

العمق cm	رمل %	سلت %	طين %	قوام التربة
0-30 cm	26	20	54	طيني
30-60 cm	24	18	58	طيني

الجدول رقم (2) يبين الخصائص الفيزيائية للتربة المدروسة قبل الزراعة

العمق	كاتيونات وأنيونات (مستخلص–تربة 1:5) ميللي مكافئ /100غ						
	K^+	Na^+	Mg^{+2}	Ca^{+2}	SO_4^{-2}	HCO_3^-	Cl^-
0–30 cm	1.041	0.023	0.032	2.010	2.085	0.262	0.650
30–60 cm	0.823	0.032	0.040	2.603	2.689	0.254	0.560

الجدول رقم (3) يبين الخصائص الكيميائية للتربة المدروسة قبل الزراعة

العمق Cm	الكثافة الظاهرية gr/cm^3	الكثافة الحقيقية gr/cm^3	المسامية %
0–30 cm	1.22	2.35	48.1
30–60 cm	1.21	2.37	48.9

تابع جدول رقم (3) يبين الخصائص الكيميائية للتربة المدروسة قبل الزراعة

العمق cm	pH	EC dS/m	مادة عضوية %	الفوسفور القابل للإفادة Ppm	ESP %
0–30 cm	7.87	0.23	2.53	8.2	0.71
30–60 cm	7.71	0.29	1.94	5.6	0.82

–يلاحظ من القيم الموضحة في الجداول رقم (1,2,3) أن التربة طينية جيدة المسامية ذات pH متعادل وكانت الموصلية الكهربائية تتراوح في العمقين بين (0.23–0.29 dS/ m) .

التحاليل قبل الزراعة وبعد الحصاد :

تحليل المياه :

- تمّ قياس ال pH باستخدام جهاز(pH meter) [24] .
- تمّ قياس ال EC بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity meter كما في [25] .
- تمّ تقدير الفوسفور القابل للإفادة حسب [29] .
- تمّ تقدير الكبريتات والكربونات والبيكربونات كما في [16] .
- تمّ تقدير الصوديوم والبوتاسيوم والمغنزيوم والكالسيوم كما في [16] .
- تمّ حساب الصوديوم المدمص SAR وفق المعادلة :

$$SAR = \frac{\mathrm{Na}^{+}}{\sqrt{(Ca^{+2} + Mg^{+2})/2}}$$

حيث قُدِّرت تراكيز العناصر(الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم) بالميللي مكافئ /اللتر

- كربونات الصوديوم المتبقية RSC:
- $RSC = (CO_3^{-2} + HCO_3^{-}) - (Ca^{+2} + Mg^{+2})$

حيث قُدِّرت تراكيز العناصر (الكربونات والبيكربونات والكالسيوم والمغنزيزم) بالميللي مكافئ / اللتر

التحاليل الفيزيائية للتربة : تم جمع العينات الترابية من عمق (0-30) سم و (30-60) سم وكانت العينات المأخوذة للتحليل إفرادية.

- تم التحليل الميكانيكي :باستخدام الهيدروميتر كما في [2]
- تم تقدير الكثافة الظاهرية بالأسطوانة الحجمية والحقيقية بالبكنومتر حسب [23]
- تم تقدير الرطوبة الهيجروسكوبية بطريقة التجفيف بدرجة 105 درجة مئوية
- تم تقدير السعة الحقلية بإرواء التربة حتى الإشباع والانتظار 72 ساعة كون التربة طينية ثم أخذ عينة وتجفيفها بالفرن على درجة حرارة 105 درجة مئوية .
- تم تقدير نقطة الذبول بالطريقة البيولوجية .

التحليل الكيميائي للتربة :

- قدرت الكبريتات بطريقة كلوريد الباريوم كما في [16].
- تم تقدير الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين بالمعايرة المصحوبة بتشكيل المعقدات كما في [16] .
- تم تقدير الصوديوم والبوتاسيوم المتبادلين بواسطة جهاز اللهب كما في [16].
- المادة العضوية : بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم بوسط شديد الحموضة حسب [32] .
- تم تقدير الفوسفور القابل للإفادة بطريقة أولسن ثم القياس بجهاز سبكتروفوتومتر حسب [30] .

- قياس pH التربة في معلق (2.5:1) باستخدام جهاز pH –meter كما في [28] .
- قياس الموصلية الكهربائية ال EC تم تقديرها في مستخلص مائي للتربة (5:1) بواسطة جهاز قياس الموصلية الكهربائية [22].
- حساب نسبة الصوديوم المتبادل ESP%.

$$ESP\% = \frac{\mathrm{Na}^{+}}{\mathrm{Ca}^{+2} + \mathrm{Mg}^{+2} + \mathrm{K}^{+} + \mathrm{Na}^{+}} \times 100$$

حيث قدرت تراكيز العناصر (الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنزيوم) بالميللي مكافئ /100 غ تربة

المؤشرات الانتاجية لمحصول الذرة الصفراء :

نسبة الانبات– عدد العرانيس في المتر المربع – وزن العرنوس في النبات الواحد – انتاجية المحصول طن / الهكتار

التحليل الإحصائي :

وفق البرنامج الإحصائي المعتمد (SPSS).

النتائج والمناقشة

• يلاحظ من القيم الموضحة في الجدول رقم (4) أن قيمة ال EC للمياه المالحة الكبريتية المستعملة في التجربة كانت (5.3 dS/m) وحسب تقسيم [31] لتحديد مدى صلاحية المياه للري وفقاً لقيم التوصيل الكهربائي نجدها تقع في منطقة متوسطة الملوحة أي أنها تصلح لري النباتات متوسطة التحمل للملوحة ومزروعة في أتربة ذات صرف ذي كفاءة متوسطة إلا أن بعض الغسل ضروري لمنع تراكم الأملاح.

• كما يتبين أن نسبة البيكربونات منخفضة و نسبة الكبريتات مرتفعة مما يقلل إمكانية التحول إلى تربة قلوية [5]

• كما يظهر أن قيمة RSC أقل من (1) ولا تؤثر على التربة فالماء صالح للري حسب تصنيف الباحث [27] .

الجدول رقم (4) يبين التحاليل الكيميائية للمياه المالحة الكبريتية والمياه العذبة المستخدمة في الري

نوع مياه الري	RSC	SAR	الفوسفور ppm	EC (dS/m)	pH
الجوفية	<1	8.22	1.5	5.3	7.8
العذبة	<1	2.21	0.87	1.4	7.75

تابع الجدول رقم (4) يبين التحاليل الكيميائية للمياه المالحة الكبريتية والمياه العذبة المستخدمة في الري

نوع مياه الري	الأنيونات (ميلليمكافئ/ل)				الكاتيونات (ميلليمكافئ/ل)			
	SO_4^{-2}	CO_3^{-} 2	HCO_3^-	Cl^-	K^+	Na^+	Mg^{+2}	Ca^{+2}
المياه الجوفية	69	0.6	7	26	5.1	43	21.3	33.4
المياه العذبة	1.1	0.1	4	10	0.2	4.95	3.5	6.5

- يلاحظ من القيم الموضحة في الجدول رقم (5) أنه في العمق 0–30 سم كان هناك فرق معنوي بين الشاهد و المعاملتين (2,3) من حيث التأثير في الكثافة الظاهرية وذلك يعود لاستخدام معدل غسيل(30,20)%، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات (1,2,3) وكذلك بين المعاملات جميعها من حيث التأثير في الكثافة الحقيقية ، أما من حيث التأثير في المسامية فقد كانت هناك فروق معنوية بين المعاملات جميعها وذلك في العمقين المدروسين ولكن تفوقت معنوياً المعاملة (3) على الشاهد والمعاملتين (2 , 1) وذلك يدلُّ على أن استخدام معدل غسيل 30% كان ذو تأثير جيد على التربة وهذا يتوافق مع [14].

الجدول رقم (5) يبين تأثير الري بمياه مالحة كبريتية في الخصائص الفيزيائية للتربة المدروسة في العمقين المدروسين

العمق	المعاملات	الكثافة الظاهرية gr/cm^3	الكثافة الحقيقية gr/cm^3	المسامية %
0-30 cm	شاهد	1.230 a	2.364 a	47.970 d
	معاملة1	1.209 ab	2.365 a	48.880 c
	معاملة2	1.193 b	2.372 a	49.710 b
	معاملة3	1.187 b	2.381 a	50.147 a
	LSD 0.05	**0.035**	**0.253**	**0.025**
30-60 cm	شاهد	1.203 a	2.372 c	48.890 d
	معاملة1	1.193 a	2.392 b	50.197 c
	معاملة2	1.183 ab	2.400 b	50.804 b
	معاملة3	1.149 b	2.421 a	51.703 a
	LSD 0.05	**0.037**	**0.009**	**0.026**

*تشير الرموز (a,b,c,d,...) إلى وجود فروق معنوية أو لا بين المعاملات

- يلاحظ من القيم الموضحة في الجدول رقم (6) أن قيم ال ESP ازدادت بشكل معنوي في المعاملات المروية بمياه مالحة كبريتية مقارنة مع الشاهد ولكن هذا الارتفاع كان قليلاً ويعود ذلك لارتفاع نسبة الكبريتات وتشكل كبريتات الصوديوم وهذا يتوافق مع [13].

- كان هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات من حيث التأثير في درجة ال pH وذلك في العمقين المدروسين ، وتفوقت المعاملة (3) معنوياً على الشاهد والمعاملتين (3،2) وذلك لزيادة الغسيل وهذا يتوافق مع [3].

- ارتفعت ال EC في المعاملتين(1,2) وذلك في العمقين المدروسين مقارنة مع الشاهد في حين انخفضت في المعاملة (3) وذلك لزيادة نسبة الغسيل حيث نلاحظ وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات بما فيها الشاهد في العمقين (0–30) سم و (30–60) سم ، وهذا يتوافق مع [3] .
- لم يكن هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات من حيث التأثير في نسبة المادة العضوية وربما يعود ذلك كون التجربة تمت لموسم واحد .
- كان هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات بما فيها الشاهد من حيث التأثير في تركيز الفوسفور القابل للإفادة ، حيث تفوقت معنوياً المعاملة (3) على الشاهد والمعاملتين (1,2) وذلك في العمقين المدروسين ، وذلك يعود لزيادة معدل الري بالمياه المالحة الكبريتية بنسبة 30% حيث تتميز هذه المياه بمحتواها الجيد من الفوسفور حسب [9] .

جدول رقم (6) يبين تأثير الري بمياه مالحة كبريتية في الخصائص الكيميائية للتربة المدروسة في العمقين المدروسين

العمق	المعاملات	pH 2.5:1	EC dS/m 5:1	مادة عضوية %	الفوسفور القابل للإفادة ppm	ESP %
0–30 cm	شاهد	7.890 a	0.217 d	2.533 a	8.301 b	0.740 d
	معاملة1	7.759 b	0.550 a	2.532 a	4.410 d	1.810 a
	معاملة2	7.751 c	0.440 b	2.531 a	7.399 c	1.730 b
	معاملة3	7.740 d	0.390 c	2.532 a	8.596 a	1.420 c

	LSD	**0.002**	**0.013**	**0.011**	**0.032**	**0.075**
30-60 cm	شاهد	7.730 d	0.280 b	1.947 a	5.797 c	0.871 d
	معاملة1	7.637 c	0.471 a	1.950 a	4.204 d	1.719 a
	معاملة2	7.737 b	0.472 a	1.961 a	6.203 b	1.700 b
	معاملة3	7.761 a	0.280 b	1.952 a	6.503 a	1.179 c
	LSD	**0.007**	**0.17**	**0.014**	**0.016**	**0.002**

تابع جدول رقم (6) يبين تأثير الري بمياه مالحة كبريتية في الخصائص الكيميائية للتربة المدروسة في العمقين المدروسين

العمق	**المعاملات**	**كاتيونات وأنيونات (مستخلص-تربة 5/1) ميللي مكافئ / 100غ**						
		K^+	Na^+	Mg^{+2}	Ca^{+2}	SO_4^{-2}	HCO_3^-	Cl^-
0-30 cm	شاهد	1.051 b	0.024 b	0.044 b	2.010 d	2.097 d	0.271 d	0.651 a
	معاملة1	1.058 a	0.069 a	0.142 a	2.420 a	2.900 a	0.280 c	0.502 c
	معاملة2	1.019 c	0.065 d	0.092 c	2.152 b	2.699 b	0.310 b	0.316 d
	معاملة3	1.017 d	0.052 c	0.064 c	2.040 c	2.202 c	0.320 a	0.641 b
	LSD 0.05	0.0009	0.001	0.001	0.002	0.009	0.003	0.005
30-60 cm	شاهد	0.873 c	0.032 c	0.045 d	2.683 c	2.820 c	0.260 d	0.560 d
	معاملة1	1.228 a	0.069 a	0.142 a	2.890 a	3.200 a	0.270 c	0.763 a
	معاملة2	0.823 d	0.052 b	0.128 b	2.730 b	2.901 b	0.280 b	0.588 c
	معاملة3	1.003 b	0.069 a	0.101 c	2.611 d	2.900 b	0.289 a	0.587 b
	LSD 0.05	0.002	0.002	0.001	0.005	0.017	0.003	0.002

- نجد من القيم الموضحة في الجدول التابع للجدول رقم (6) ارتفاع تراكيز الكاتيونات والأنيونات في التربة المروية بمياه مالحة كبريتية مقارنة مع الشاهد في العمقين المدروسين وذلك نتيجة الري بالمياه المالحة الكبريتية المحتوية على نسبة عالية من الكاتيونات والأنيونات ، ولكن تفوقت المعاملة (1) معنوياً على الشاهد و على المعاملتين (2,3) من حيث التأثير في تركيز الكاتيونات في العمقين المدروسين وذلك لعدم استخدام نسبة غسيل ولأن المياه المالحة الكبريتية تتصف بمحتواها العالي من الشوارد وذلك يتوافق مع [6] .

- **بعض مؤشرات النمو والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء**

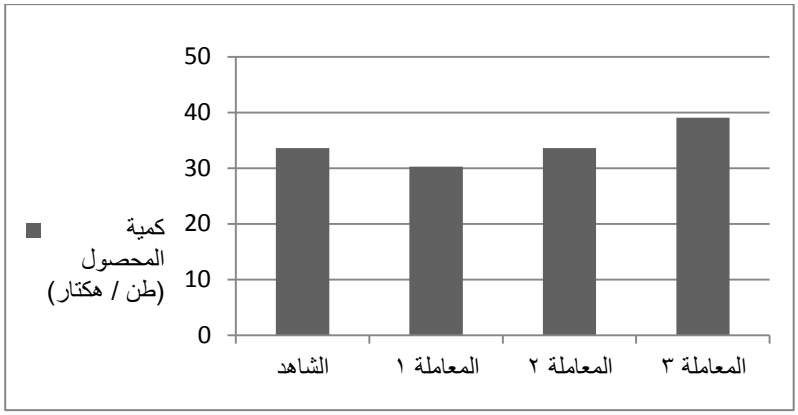
يبين الجدول رقم (7) نتائج بعض المؤشرات الانتاجية لنبات محصول الذرة الصفراء حيث تبين أن المعاملة (3) المروية وفق المقنن المائي للذرة الصفراء بالإضافة لنسبة غسيل 30% تفوقت على باقي المعاملات في نسبة الانبات حيث كانت في الشاهد 95% وانخفضت في المعاملة رقم (1) إلى 90% وارتفعت إلى 95.017% في المعاملة (2) أي لم يكن هناك فرق معنوي بين الشاهد والمعاملة (2) وكانت نسبة الانبات 97% في المعاملة (3) ويفسر ذلك أن عملية الغسيل قد حافظت على خواص التربة جيدة ، وكذلك الأمر بالنسبة لعدد العرانيس حيث كانت في الشاهد 12.05 عرنوس/ م^2 وانخفض في المعاملة (1) إلى 10.82 عرنوس / م^2 وارتفع إلى 13.013 عرنوس / م^2 في المعاملة (3) وذلك يعود لغنى المياه المالحة الكبريتية بعنصر الستراتسيوم المغذي ، ونلاحظ أيضا بالنسبة لوزن العرنوس أنه انخفض في المعاملة (1) إلى 275.137 غ بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة (2) ، وارتفع

وزن العرنوس في المعاملة (3) إلى 300.037 غ أي بنسبة زيادة (7.53%) عن الشاهد وهذا يعود للغسيل ولغنى هذه المياه بالعناصر المغذية وهذا يتوافق مع [9].

وكذلك نجد من الشكل (1) أن الانتاجية في المعاملة (3) كانت أعلى من انتاجية معاملة الشاهد بنسبة (16.11%) وهذا يدل على أن استخدام المياه المالحة الكبريتية في ري الذرة الصفراء مع وجود غسيل للتربة بنسبة 30% زيادة عن المقنن المائي أعطى أعلى انتاجية ، وهذا ما يحقق أحد أهداف البحث وهو زيادة الانتاج عند استخدام المياه المالحة الكبريتية في ري محصول الذرة الصفراء وهذا يتوافق مع [9].

الجدول رقم (7) يبين تأثير الري بمياه مالحة كبريتية في انتاجية محصول الذرة الصفراء

المعاملة	نسبة الانبات %	عدد العرانيس في المتر المربع	وزن العرنوس (غ)	كمية المحصول (طن / هكتار)
الشاهد	95.000 b	12.050 b	279.003 b	33.620 b
المعاملة 1	90.010 c	10.820 c	275.137 c	30.250 c
المعاملة 2	95.017 b	12.003 b	279.967 b	33.602 b
المعاملة 3	97.003 a	13.013 a	300.037 a	39.037 a
LSD	**0.031**	**0.347**	**0.243**	**0.053**



الشكل (1) يبين انتاجية المحصول في المعاملات المروية بالمياه المالحة الكبريتية ومعاملة الشاهد

الاستنتاجات:

1- لم تتأثر خواص التربة الفيزيائية والكيميائية عند استعمال المياه المالحة الكبريتية وذلك عند استخدام معدل مياه زائدة بنسبة 30% لغسيل التربة .
2- أدى الري بمياه مالحة كبريتية إلى زيادة معنوية في وزن العرنوس في معاملة الغسيل30% عن وزن العرنوس في المعاملات الأخرى ومعاملة الشاهد .
3- ازدادت معنوياً كمية محصول الذرة الصفراء مع ازدياد معدل الغسل مقارنة مع الشاهد .
4- لم يؤثر استعمال المياه المالحة الكبريتية مع نسبة غسيل 30% سلباً على خصائص التربة ، وهذا يعطي امكانية ري المحاصيل بهذه المياه وتوفير المياه العذبة.

المقترحات :

1- استخدام المياه المالحة الكبريتية ولكن مع استخدام معدل 30% مياه لغسيل الأملاح من منطقة الجذورفي ظروف مشابهة لتلك التي أُجريت فيها التجربة.
2- دراسة تأثير الري بمياه مالحة كبريتية في ترب أخرى وعلى محاصيل أخرى .

المراجع :

1- البشي ، لبنى ، 1995-التعاقب الزمني والتطور البيديولوجي لترب منطقة الفرات الأدنى وتصنيفها . رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير – كلية الزراعة ، جامعة حلب .

2- الجردي ، أحمد ، 1992- فيزياء الأراضي السنة الثالثة القسم العملي ، منشورات جامعة حلب .

3- الخليفة ، احمد و خير الدين ، عبد السلام 2005 – دراسة تأثير تعاقب عمليات تراكم وغسل الأملاح في بعض الصفات الفيزيائية لترب منطقة ربيعة – كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق.

4- العزابي ، رافع ، 1998- الورقة القطرية الخاصة بالوضع الراهن لاستعمالات المياه متوسطة الملوحة والمالحة في الجماهيرية الليبية. من ورشة العمل حول اعداد دليل خاص باستعمالات المياه متوسطة الملوحة في الزراعة البعلية ، تونس ، 2001/3/14.

5- أبو نقطة ، فلاح ، 1996- استصلاح الأراضي ، منشورات جامعة دمشق .

6- داوود ، عامر ، 1995- إدارة التربة المروية بالمياه شبه المالحة والمالحة في جمهورية العراق ، من ورشة العمل حول استعمالات المياه المالحة وشبه المالحة والعادمة والمعالجة منها في الزراعة ، 2005/6/21.

7- درمش ، خلدون و حاوي ، رفعت ،1997- المياه الجوفية العميقة في حوض حلب ، تقرير اللجنة الفنية المشكلة بقرار القيادة القطرية ، مكتب الفلاحين القطري رقم ص 175/ 32 .

8- درادكة ، خليفة ، 1998- هيدرولوجية المياه الجوفية ، لاوي للنشر والتوزيع ، الأردن .

9- دهان ، ميسون ، 2004- دراسة اثر المياه الكبريتية المالحة في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وانتاجية محصولي القطن والقمح في محافظة حلب . رسالة الدكتوراه ، قسم التربة واستصلاح الأراضي ، جامعة حلب .

10- رمضان ، خالد ، 2009- إدارة الأراضي واستعمالات المياه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) .

11- زين العابدين ، ناجي ، 1982- الري الزراعي (الجزء الثاني من الري والصرف)، الطبعة الثالثة مديرية الكتب والمطبوعات ، جامعة حلب.

12- صومي ، جورج و شايب ، رياض ، 1998- الموارد التقليدية وغير التقليدية واستخداماتها في الزراعة في الجمهورية العربية السورية من ورشة العمل حول إعداد دليل خاص باستعمالات المياه متوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة العربية ، 2008/5/23 .

13- عبد الجبار، بهاء و عاتي ، آلاء ، 2013- تأثير ملوحة مياه الري ونسجة التربة في بعض الخصائص الفيزيائية والحيوية ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 5 (2) : 532-543 .

14- عبد الجواد ،الجيلاني "1" ،1995- نتائج الدراسات والأبحاث التي أنجزها المركز العربي في مجال استعمال المياه المالحة في حوض الفرات بسوريا ، من ورشة العمل حول استعمالات المياه المالحة وشبه المالحة والعادمة والمعالجة منها في الزراعة ، 2007/4/12، مسقط – سلطنة عمان.

15- عبد الجواد ، الجيلاني و غيبة ، عبد الرحمن ،1998- استخدام المياه المالحة في الزراعة وتحديد العتبة الملحية ، من ورشة العمل حول إعداد دليل خاص باستعمالات المياه متوسطة الملوحة في الزراعة البعلية ، تونس ،2001/2/6 .

16- عودة ، محمود و شمشم ، سمير، 2007- كتاب الخصوبة ، التربة وتغذية النبات ، الجزء العملي ،مديرية الكتب والمطبوعات – كلية الزراعة ، جامعة البعث، 290صفحة .

17- عويل ، الياس ، 2011- دليل زراعة الذرة الصفراء ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية .

18- محمد ، أحمد ، 1998- الهيدرولوجيا ، منشورات جامعة حلب .

19- محطة أرصاد السلمية ، جدول الامطار والحرارة 2016لمنطقة السلمية ، محافظة حماه .

20- ياسين ، موسي و البياتي ، علي و عبد ، أدهم ، 1997- استعمال مياه الآبار في منطقة حليوات الصحراوية في الرمادي للزراعة ، مجلة البحوث الزراعية مجلد 2-العدد 2 ، ص 42-44 .

Referece:

21-**Ayers , R.S.Wescot,D.W.1976 and 1985** ,Water quality for agriculture . FAO Irrigation Drainage ,Paper 29.1 revised , FAO , Rome 174 p

22-**Baruah,T.C and Barthakur,H.P.(1997).**A text book of soil analysis . Vicas Publishing House PVTLTD

23-**Blake,G.R.,K.H.Hartge.(1986):**Bulk Dinsity.In :Methods of Soil Analysis ,Part 1,Physical Mineralogical Methods,and ed.(Ed.Klute A.),American Society of Agronomy,Ink.,and Soil Science Society of America, Madison,Wis.,pp.363-376

24-**Conyers,M.K.and B.G.Davey.(1988):**Observations on some routine methods for soil pH determination. Soil Science,145:29-36

25-**Corwin,D.L.and S.M.Lesch.(2003):**Application of soil electrical conductivity to precision agriculture:theory,principles,and guidelines .Agron.J.95:455-471

26-**Curtin , D., Steppuhn,H.,Mermut, A.R.& Selles , F. 1995.** Sodicity in irrigated soils in Saskatchewan : chemistry and structure stability.Can.J.Soil Sci.75:177-185

27-**Eaton,F.M, 1950**-Significance of carbonate in irrigation water soil.Sci 69:123-133

28- **Maclean,e.o.Soil pH and lime requirement, in A.L.Page(ed). Methods of soil analysis , part 2**: Chemical and microbiological properties. Am. Soc.Agron., Madison, WI,USA,1982.199_224.

29-**Murphy, J.and Riley, J.P.1962**- Amodified single solution method for the determination of phosphate in natural water Anal.Chim.Acta .27:31-36

30-**Oslen , S.R.Cole,C.V,watanabe , F.S.and Dean. L.A.1954**-Estimation of available phosphorus in soils by exteraction with Sodium bicarbonate. USDA Circ.939. U.S.Gov.Print.office ,Washington.DC

31-**Rhoades,J.D,Kandiah ,A. and Mashali,A.M.1992**- The use of saline water for crop production, FAO.irrigation and drainage paper 48, Rome

32-**Walkley,A,and Black C.A.,(1934)**.Anexamination of the Degtjareff method for determination soil organic matter and aproposed modification of the chromic acid titration method . Soil sci.37:29-38

دراسة توضع الاثمار لموجات النمو الفصلية لصنف برتقال يافاوي في المنطقة الساحلية

القائم بالبحث: م. وضاح محمد حامد – مساعد باحث أول– قسم بحوث الحمضيات

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الملخص

أجريت هذه الدراسة في بستان تابع لقسم بحوث الحمضيات في طرطوس وذلك خلال موسمي (2018– 2019) على أشجار حمضيات من صنف برتقال يافاوي Jaffa المطعمة على أصل النارنج (الزفير)، وهي بطور الإنتاج الكامل (20) سنة، مزروعة في ظروف تربة موحدة. وخلصت النتائج إلى الآتي:

– يتركز الإزهار والإنتاج على موجة النمو الخريفية وتفوقت معنويا على موجتي النمو الصيفية والربيعية.

– أظهرت الدراسة ارتفاع نسبة العقد في النمو الإثماري الطرفي المنتهي بزهرة واحدة وبفرق معنوي على النمو الإثماري المختلط والنورة الزهرية، في حين تفوق النمو الإثماري المختلط بكمية الإنتاج وبفارق معنوي على باقي النموات الثمرية.

لم تُظهر جهات الشجرة فروقاً معنوية من حيث الإنتاج.

كلمات مفتاحية: حمضيات، موجات نمو، طبيعة الإزهار.

Study the flowering and fruiting for seasonal growth cycles on Jaffa grow under Syrian coastal environmental conditions and its effect on productivity

Abstract:

This study done in Citrus research section field, in Tartous during (2018-2019) seasons, on Citrus trees from Jaffa/Sour Orange, in produce stage (20), growing in same soil's conditions, the results abstracted as follows:

- Flowering and producing intense on autumnal season cycle and significantly excessive.
- This study appeared a high fertilize average in leafy-inflorescence that ended with one flower above than both [flowering and mixture (leafy and flowering)] inflorescence while mixture inflorescence excessive in product's amount above others.

Sides of trees don't appear any significant difference in productivity.

Keywords: Citrus, growing cycles, flowering inflorescence.

المقدمة والدراسة المرجعية

تحتل زراعة الحمضيات مكانةً متقدمةً بين الأشجار المثمرة على الصعيدين العالمي والمحلي نظراً لأهميتها الاقتصادية والغذائية والطبية والبيئية، إذ بلغ الإنتاج العالمي أكثر من 112 مليون طناً [12]، وفاق الإنتاج المحلي المليون طن[30].

الحمضيات نباتات استوائية، إلاّ أنّ انتشار زراعتها خارج نطاق منطقتها الأصلية، جعل الكثير من سلوكية وطبيعة نمو وتطور هذه الشجرة يتغير حسب الظروف البيئية السائدة في مناطق زراعتها الجديدة، حيث تشغل حالياً حزاماً يمتد حول العالم على جانبي خط الاستواء حتى درجة عرض (35–40) شمالاً وجنوباً [29]، وهذه المنطقة تشمل المناطق الدافئة والمعتدلة التي تشابه مناخ حوض المتوسط وكذلك المناطق تحت الاستوائية الجافة والمناطق الشبه استوائية ومنها سوريا [1]، لذلك من الضرورة بمكان دراسة خصائص النمو والإثمار في كل منطقة جديدة، حتى نتمكن من توفير جميع العوامل المشجعة للنمو والإثمار من خلال معرفة توقيت تطبيق العمليات الزراعية المختلفة [18].

يستمر النمو في الحمضيات طوال العام، إلا أن النمو النشط يسرع أو يبطؤ في مواسم معينة [32]، وتكون فترات التوقف عن النمو في المناطق الاستوائية قصيرة حتى يخيل لنا أن موجات النمو النشط تظل مستمرة دونما انقطاع، أما في المناطق تحت الاستوائية الجافة ونصف الجافة ومنها (سوريا) فتكون موجات النمو أقل، ويلاحظ أن موجة النمو الربيعية هي الأكبر والأهم وهي تشكل حوالي (85%) من مجموع النموات الخضرية [21].

وجد [27] أن مقدرة موجات الصيف والخريف تفوق كثيراً مقدرة موجات الربيع على الإزهار والإثمار وحمل المحصول في الموسم التالي، وتبدأ موجة النمو النشطة عادةً بتحول قلف الأفرع من حالة ملتصقة إلى حالة يسهل معها انتزاعه، ثم يعقب ذلك انتفاخ البراعم وتفتحها عن نموات خضرية أو زهرية أو كليهما حسب الموسم [31].

تستمر موجة النمو عدة أسابيع طالما كانت الظروف البيئية مواتيةً للنمو، كما يحدث في موجات الربيع والخريف أو قد تكون أقصر كما في موجة نمو الشتاء [23]، ويعقب كل موجة نمو فترة سكون تتوقف فيها الأشجار عن تكوين أعضاء جديدة، ولكن بقية عمليات النمو الفسيولوجية المختلفة مثل ازدياد الأوراق والثمار في الحجم واستطالة الأفرع والجذور تبقى مستمرة.

ويكون الإزهار الأساسي للحمضيات في الربيع (آذار– نيسان– أيار)، غير أن العوامل الأخرى مثل مرض معين أو الري الغزير عقب فترة جفاف شديد تدفع فرعاً معيناً أو الشجرة بكاملها على الإزهار في أي وقت من السنة [19].

وجد [22] في دراسة على صنفي البرتقال أبو سرة والفالنسيا أن الأزهار التي تظهر في أول فترة التزهير لا تعطِ ثماراً، وأن معظم المحصول يتكون من الأزهار التي تظهر في النصف الأخير من فترة التزهير وتكون أزهار الحمضيات إما مفردة أو في مجاميع (نورات) Inflorescence وهذه النورات يكون عليها من 2– 15 زهرة وربما أكثر [25]، ومعظم أشجار الحمضيات تعطي براعمها الزهرية في آباط الأوراق بعد توقفها عن النمو ثم تتفتح هذه البراعم في الموسم التالي عن نورات عديمة الأوراق Leafless Inflorescence وأغلبية البراعم الزهرية في الحمضيات توجد على نمو العام السابق [3]، وتظهر الأزهار في الحمضيات إما على شكل تجمع ورقي زهري (نمو إثماري مختلط) Leafy Inflorescence، وفيها ينمو أحد البراعم الموجودة على خشب موجة نمو السنة السابقة ويكون فرعاً قصيراً يحمل في آباط أوراقه زهرة واحدة أي تحمل الأزهار في آباط الأوراق الجديدة [27]، أو بشكل نورات غير ورقية (نمو إثماري غير ورقي) Leafless Inflorescence ويكون فيها أحد البراعم الجانبية المحمول على خشب موجة نمو السنة السابقة نمواً جانبياً مكوناً زهرة أو أكثر (أي عنقود زهري) أي لا تتكون الأزهار في هذا النوع في آباط الأوراق ولذلك تسمى نورة زهرية غير ورقية [26].

بين [10] أن الأزهار في الحمضيات تتكون على النموات الحديثة وهذه البراعم التي تتفتح مكونةً نمواً حديثاً يحمل أزهاراً أو أزهاراً وأوراقاً هي براعم نمو الربيع متوضعة على موجات نمو السنة السابقة.

أكد [23] أن الزهرة الطرفية هي أول زهرة تتفتح في البرتقال أبو سرة، وتتفتح البراعم الزهرية الجانبية السادسة والسابعة، ثم تخرج معظم البراعم الزهرية القاعدية من سكونها، عادةً يتناقص حجم الزهرة من القمة إلى أخر زهرة بالتفتح، لذلك نلاحظ أن الزهرة الثانية المتوضعة تحت البرعم الطرفي القمي تكون أصغر الأزهار لكنها تعطي أعلى نسبة عقد على الغصن [14]، كما وجد أن النسبة المئوية الأكبر من محصول الثمار تنتج من النموات الإثمارية غير الورقية أو الباقات الزهرية [10].

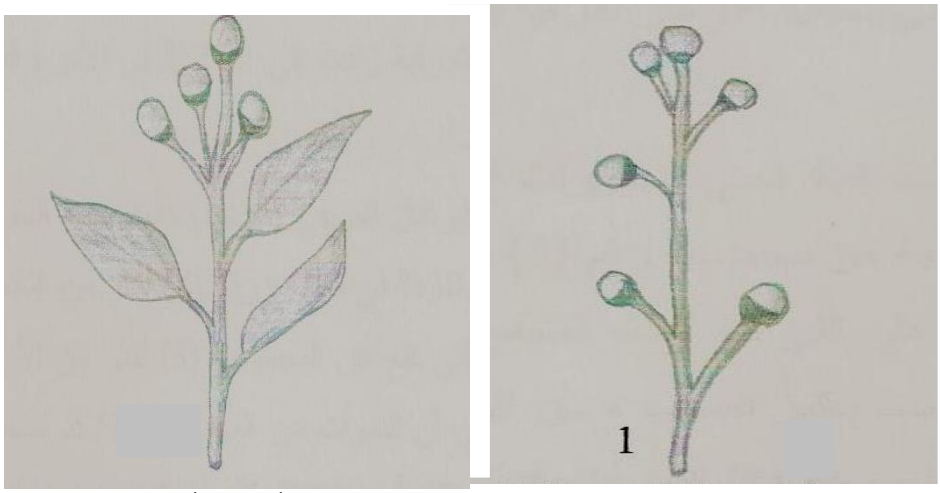
كما درس [32] بشكل مكثف ولعدة سنوات الإزهار على موجات النمو والنموات الإثمارية ووجد أن النموات الإثمارية الطرفية تعطي أعلى نسبة عقد مقارنةً بالنموات الإثمارية المختلطة والنورات الزهرية، وكذلك تعطي النموات الإثمارية المختلطة أعلى إنتاج.

أكد [13] أن العقد في الحمضيات يزداد في حرارة من(25 –30 ْم) وتعطي النموات الإثمارية المختلطة والنموات الإثمارية المفردة أعلى نسبة عقد مقارنةً بالنورات الزهرية، وأشار [5] أن نسبة العقد في البرتقال تزداد في أزهار النموات الإثمارية المختلطة عنها في أزهار النورات الزهرية غير الورقية فينتج معظم المحصول عن الأزهار التي تنتج في آباط أوراق جديدة.

بين [6 ؛ 15] تفوق موجات الصيف والخريف على موجات الربيع على الإثمار وحمل المحصول، وقد قُسمت النموات الثمرية المتوضعة على موجات نمو السنة السابقة التي تشاهد خلال الإزهار إلى:

- نموات إثمارية لا ورقية (نورات زهرية) تظهر على موجات نمو العام السابق.
- نموات إثمارية مختلطة تحمل عدد قليل من الأزهار وكذلك الأوراق.
- نموات إثمارية تحمل عدد قليل من الأزهار والكثير من الأوراق.
- نموات إثمارية مختلطة تحمل زهرة طرفية.

وقد أكد أن النسبة العظمى من المحصول تنتج من الباقات الزهرية (النورات الزهرية) والشكل(1) يوضح طريقة توضع الأزهار على النموات الإثمارية.



نمو إثماري زهري(نورة)　　نمو إثماري أوراق مع أزهار(مختلط)

نمو إثماري زهري ورقي(مختلط)　　نمو إثماري منتهي بزهرة طرفية

الشكل(1) الأفرع الإثمارية في الحمضيات

صنفت مجاميع الأزهار إلى نورات زهرية ونموات إثمارية ورقية زهرية [28]، كما وجد [20] أن البراعم الزهرية في الحمضيات تتمايز قبل أسابيع قليلة من الإزهار.

أكد [17] أن النسبة المئوية لعقد الأزهار المحمولة على النموات الإثمارية الورقية الزهرية أعلى من تلك المحمولة على النورات الزهرية وأيضاً تعطي ثماراً أكثر،

وفي دراسة [7] وجد أن العقد يزداد في الجهة الشمالية الشرقية عن باقي الجهات لصنفي البرتقال الفالنسيا والأبو سرة.

وقد دلت دراسات [20] على أن هناك علاقة طردية بين عدد وحجم الأوراق ونسبة العقد على النموات الإثمارية والتي ازدادت على النموات الإثمارية المنتهية بزهرة وكذلك قام العالم [24] بتحديد موجات النمو وتقسيمها على النحو التالي:

الموجة الأولى: وهي أولها وأكبرها وتبدأ بالربيع أي في أواخر شباط وأوائل آذار.

الموجة الثانية: حوالي شهري حزيران وتموز.

الموجة الثالثة: في الخريف.

أكد [9] بدراسته على النموات الإثمارية الزهرية وعلاقتها بجهات الشجرة على البرتقال، وتبين أن النموات الإثمارية المختلطة تزداد في الجهة الشمالية الشرقية بينما النورات الزهرية (نموات إثمارية غير ورقية) في الجهة الغربية.

أكدت دراسات [16] أن النورات الزهرية تزهر مبكراً عن النموات الإثمارية المختلطة ولاحظا أن وزن المبايض للأزهار والنسبة المئوية للعقد في النموات الإثمارية المختلطة أكبر عن مثيلاتها في النورات الزهرية، وأخيرا وجد [15] أن النورات الزهرية أكثر عدداً في الجهة الشمالية الشرقية في حين النموات الإثمارية المختلطة تكون أكثر عدداً في الجهة الجنوبية الغربية.

أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في دراسة سلوك النمو والإزهار والإثمار لشجرة البرتقال يافاوي في بيئتنا المحلية من أجل العمل على توفير جميع العوامل المشجعة لزيادة الإنتاج كماً ونوعاً وذلك عبر التدخل في العمليات الزراعية المختلفة وتوقيتها المناسب.

اهداف البحث

* دراسة موجات النمو الخضرية لأشجار البرتقال يافاوي خلال العام.
* دراسة الإزهار والعقد والإنتاج على موجات النمو المختلفة.
* دراسة العقد والإنتاج على النموات الإثمارية.

* دراسة توزع الإنتاج حسب الجهات الجغرافية.

* دراسة جودة الثمار حسب موجة النمو والنموات الإثمارية والجهات الجغرافية.

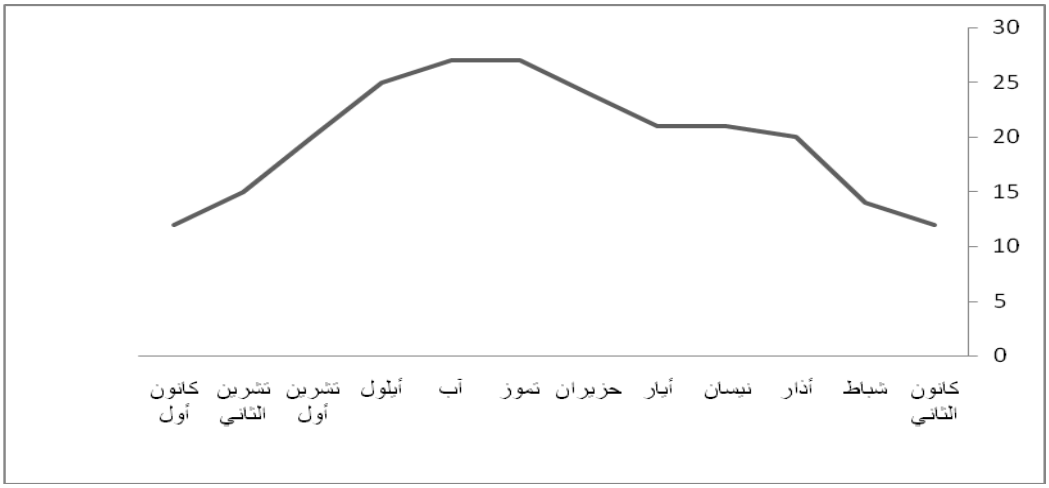
مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث في منطقة عمريت في حقول قسم بحوث الحمضيات التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والذي تبلغ مساحته الإجمالية 0.3 هكتار خلال عامي (2018–2019) ويضم (88 شجرة) بعمر (20) سنة، وتم اختيار (9) أشجار حمضيات من صنف البرتقال (يافاوي)، المطعمة على أصل (النارنج Sour Orange)، قدمت للأشجار المدروسة نفس عمليات الخدمة ومزروعة على مسافة (5×5) م في تربة نتائج تحليلها موضحة بالجدول (1).

الجدول (1) نتائج تحليل تربة البستان المدروس لعام 2018 في محطة بحوث بيت كمونة– طرطوس

العمق/سم	PH	ميلي موز/سمEC	CaCO3 %	الكلس الفعال%	مادة عضوية %	%N	فوسفور ppm	بوتاس ppm	رمل%	سلت %	طين%
30–0	7.86	0.76	15.57	7.6	2.6	0.093	7	345	26	19	55
60–30	8.06	0.6	11	5.75	2.06	0.079	2	1.55	27	16	57

يُظهر الجدول (1) أن تربة البستان طينية ومتوسطة المحتوى من الكلس وهي صالحة لزراعة البرتقال يافاوي. وتم تسجيل متوسط درجات الحرارة الشهرية لعامي الدراسة (2018– 2019) [8]، وثبتت النتائج كخط بياني موضح بالشكل (2).



الشكل(2) متوسط درجات الحرارة خلال أشهر الدراسة (متوسط عامي 2018– 2019)
(محطة الأرصاد الجوية– طرطوس)

المادة النباتية المستخدمة:

– الأصل المستخدم النارنج (الزفير) Sour Orange (*Citrus aurantium* L.): يُعد الأصل الرئيسي المعتمد في مراكز إنتاج الغراس العامة والخاصة في القطر، والأشجار المطعمة عليه متوسطة الحجم، ومقاومة لمرض التصمغ الفطري ويمكن استخدامه في الترب الثقيلة، درجة تحمله للكلس جيدة، جذوره متعمقة وتتحمل الأشجار المطعمة عليه الجفاف والملوحة والبرودة وارتفاع الحموضة، حساس للنيماتودا، وتصاب أشجار الحامض المطعمة عليه بالمالسيكو [4].

– الصنف المدروس:

برتقال يافاوي يتبع مجموعة البرتقال *Citrus sinensis* L.، الشجرة كبيرة الحجم، غزيرة الحمل، ثمارها متوسطة متطاولة [3].

القراءات والقياسات المأخوذة:

تم اختيار أربعة أفرع نصف هيكلية قطر كل منها 5– 8 سم موزعة على الجهات الجغرافية الأربعة لكل شجرة، ثم تم تحديد وتعليم عشرة أفرع خضرية (التي ستعطي موجات النمو) على كل فرع نصف هيكلي مختار.

دراسة موجات النمو:

– النمو الخضري:

تم قياس أطوال جميع النموات الخضرية المتشكلة على الأفرع المعلمة والناتجة من البراعم الخضرية وذلك حسب موجات النمو(ربيعية– صيفية– خريفية)، وتحديد موعد بدء ونهاية كل موجة نمو خلال عامي الدراسة (2018– 2019) والشكل (3) يوضح موجات النمو الخضري لشجرة البرتقال يافاوي:

(1) نهاية موجة النمو الربيعية وبداية نمو الموجة الصيفية.

(2) النموات الإثمارية المتشكلة في الربيع على موجة النمو الخريفية.

(3) موجة نمو ربيعية بعمر سنة (نمو منتصف شباط وآذار ونيسان للعام السابق).

(4) موجة النمو الصيفية بعمر 9 أشهر (نمو منتصف حزيران وتموز للعام السابق).

(5) موجة النمو الخريفية، بعمر ستة أشهر(نمو أيلول وتشرين الأول للعام السابق)، الفرع مضلع.

(6) موجات نمو خضرية حديثة بعمر شهرين والتي ستشكل موجات النمو والحمل في العام التالي.

الشكل(3) فرع يحتوي على موجات النمو لشجرة الحمضيات.

- الإزهار والعقد:

- تحديد موعد تمايز وتفتح البراعم وذلك بأخذ 100 برعم من البرتقال يافاوي وفحصها تشريحياً تحت المجهر خلال (شهري كانون الأول وكانون الثاني) وذلك حسب الجهات الجغرافية.
- تحديد تاريخ بدء الإزهار.
- حساب عدد الأزهار المتشكلة على موجات النمو الفصلية ثم حساب النسبة المئوية لكل منها وحساب متوسط عدد الأزهار العاقدة والنسبة المئوية للعقد:

النسبة المئوية للعقد=(عدد الأزهار العاقدة/عدد الأزهار الكلية) ×100

- النموات الإثمارية:

- تحديد أنواع النموات الإثمارية على الأفرع المعلمة وتقسيمها إلى [نمو إثماري ورقي منتهي بزهرة طرفية- نمو إثماري مختلط ورقي زهري- نورة زهرية (نمو إثماري غير ورقي)].
- تحديد عدد النموات الإثمارية على الأفرع المعلمة وحساب النسبة المئوية لتوزعها حسب الجهات.
- حساب وزن المبيض للأزهار المتواجدة على النموات الإثمارية الموجودة على الأفرع المعلمة وذلك بأخذ (100) زهرة من كل نمو إثماري وتحديد وزنها بعد إزالة التويج والسبلات والأعضاء المذكرة.
- حساب نسبة العقد على النموات الإثمارية وتحديد النسبة المئوية للعقد لكل نوع من النموات الإثمارية.

الإنتاج:

- حساب كمية الإنتاج (كغ) لموجات النمو(ربيعية- صيفية- خريفية) وحساب النسبة المئوية للإنتاج حسب موجة النمو والجهات.
- حساب كمية الإنتاج (كغ) لكل نوع من النموات الإثمارية وحساب نسبتها المئوية.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، تضمن البحث/3/ معاملات (موجات النمو، النموات الإثمارية، الجهات) ولكل معاملة /3/ مكررات، وبمعدل/3/ أشجار للمكرر الواحد، فيكون عدد أشجار التجربة 3×3×3= 27.

تم تحليل التباين ANOVA باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS 11) وفق اختبار دانكان عند المستوى(5%).

النتائج والمناقشة:

- النمو الخضري:

تأثير الجهة في تمايز وتفتح البراعم في صنف البرتقال يافاوي:

يبدأ تحفز البراعم في صنف البرتقال يافاوي مع توقف النمو الخضري خلال فترة الشتاء، وتتطور البراعم الخضرية إلى براعم زهرية قبل أربع أسابيع من ظهور الأزهار، والجدول(2) يوضح نتائج الدراسة.

الجدول(2) موعد تمايز وتفتح البراعم لصنف البرتقال يافاوي حسب الجهات (متوسط عامي 2018- 2019)

الجهة / تطور البراعم	الشرقية	الشمالية	الغربية	الجنوبية
التمايز	8-12 كانون الثاني	11-15 كانون الثاني	11-14 كانون الثاني	8-12 كانون الثاني
التفتح	16-22 آذار	19-26 آذار	19-25 آذار	16-23 آذار

يُظهر الجدول(2) أن تمايز البراعم يبدأ في شهر كانون الثاني وبفارق أيام قليلة بين الجهات، حيث تم رصد التمايز أولاً في الجهتين الشرقية والجنوبية ثم في الجهة الغربية، وأخيراً في الجهة الشمالية، وهذا يتوافق مع [20] الذي أشار إلى أن براعم الحمضيات تبدأ بالتمايز في النصف الأول من كانون الثاني.

أما بالنسبة لتفتح الأزهار فقد تفتحت البراعم الزهرية المتوضعة بالجهة الشرقية والجنوبية أولاً تلتها تلك المتوضعة على الجهات الأخرى.

دراسة موجات النمو:

تبدأ موجات النمو الخضري في صنف البرتقال يافاوي بالنمو في شهر شباط حيث يتمايز البرعم الخضري ويتطور مبتدئاً نموه بإنتاج موجة النمو الربيعية التي تشكل أساس النمو الخضري وتليها الموجة الصيفية ثم الخريفية، كما هو موضح في الجدول(3).

الجدول(3) موجات النمو الخضرية لصنف البرتقال يافاوي (متوسط عامي2018– 2019)

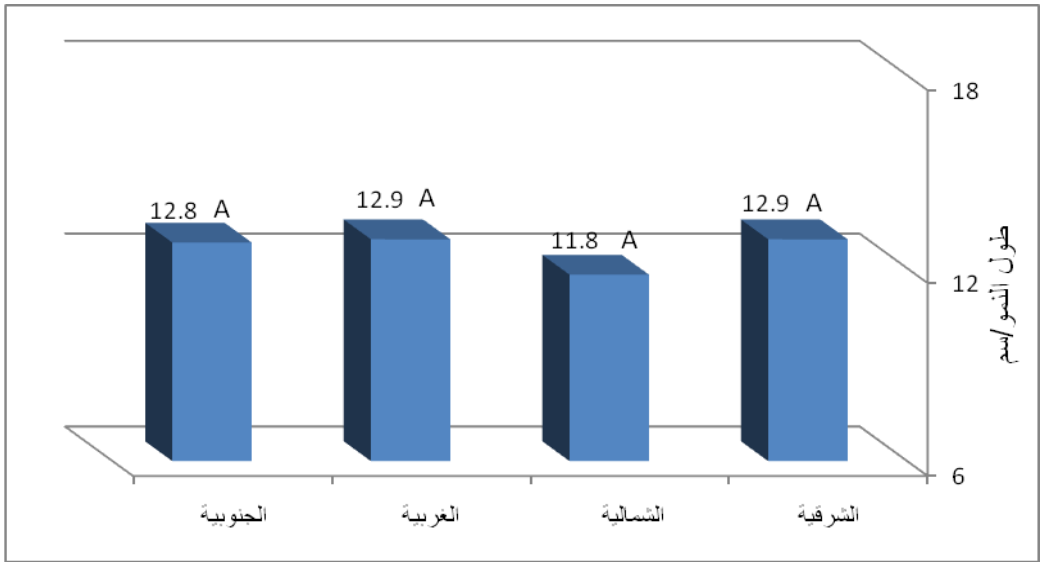
موجة النمو / القراءات	الربيعية	الصيفية	الخريفية
موعد بدء النمو	13-7 شباط	15-8 حزيران	25-18 آب
موعد انتهاء النمو	18-12 نيسان	25-19 تموز	10-6 تشرين أول
مدة النمو/يوم	64^{A}	38^{C}	43^{B}
طول الموجة/سم	15.5^{A}	10.2^{B}	10.8^{B}
معدل النمو اليومي/سم	0.26^{B}	0.28^{A}	0.25^{B}

كل معاملتين في الصف لا تشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

من الجدول(3) نلاحظ أن موجة النمو الربيعية تبدأ في شباط وتنتهي في نيسان وتتفوق بطول النمو على الموجتين الصيفية والخريفية، لأن الموجة الربيعية تتفوق معنويا بالفترة الزمنية لمدة النمو حيث أن الربيعية تنمو في درجات حرارة أقل لكن فترة النمو أطول فتعطي موجات بسلاميات أقصر من الصيفية بينما تنمو الموجة الصيفية (منتصف حزيران وحتى أواخر تموز) في ظروف حرارة أعلى من الربيعية لكن الفترة الزمنية لنموها أقصر من الربيعية وتتفوق معنويا بمعدل النمو اليومي على الموجتين الربيعية والخريفية فتعطي موجات نمو ذات سلاميات طويلة وكذلك النتيجة بالنسبة للخريفية (تبدأ أواخر آب وتنتهي في 10 تشرين الأول) لاحظ متوسط درجات الحرارة الشكل (2) وهذا يوافق [24] الذي قام بدراسته برصد موجات النمو الفصلية على الحمضيات (ربيعية– صيفية– خريفية) وهذا يوافق من حيث موجات النمو ويخالف في موعد بدء ونهاية كل موجة نمو.

تأثير الجهة على متوسط النمو الخضري لصنف برتقال يافاوي:

تنمو أشجار البرتقال يافاوي ضمن ظروف (حرارة ورطوبة مناسبتين) ومسافات تتيح لها النمو بشكل متزن في جميع الجهات، والشكل (4) يوضح نتائج الدراسة التي تشير إلى عدم تأثير الجهة على متوسط النمو الخضري للأشجار المدروسة.



الشكل(4) تأثير الجهة على متوسط النمو الخضري لصنف البرتقال يافاوي (متوسط عامي 2018-2019)

كل عمودين لا يشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

الإزهار والعقد لصنف البرتقال يافاوي:

حسب موجة النمو:

يحصل الإزهار بعد التحريض والتمايز عندما تكون درجات الحرارة والرطوبة مناسبتين وتتولد الأزهار في الحمضيات بخروج البرعم الطرفي الزهري من السكون أولاً ثم تتبعه البراعم القاعدية على الفرع، والجدول (4) يوضح نتائج هذه الدراسة.

الجدول(4) الإزهار والعقد لصنف البرتقال يافاوي حسب موجة النمو (متوسط عامي 2018– 2019)

موجة النمو / الإزهار والعقد	الربيعية	الصيفية	الخريفية
عدد الأزهار	1.97^{C}	25.88^{B}	35.59^{A}
عدد الأزهار العاقدة	1.00^{C}	12.35^{B}	16.55^{A}
نسبة العقد%	50.76	47.72	46.50

كل معاملتين في الصف لا تشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

تشير معطيات الجدول (4) إلى تفوق الموجة الخريفية في صنف البرتقال يافاوي بفروق معنوية على الموجتين الصيفية والربيعية، وكذلك تفوق الصيفية على الربيعية من حيث (الإزهار والعقد)، إذ أعطت الموجة الخريفية أعلى نسبة مئوية من حيث عدد الأزهار الكلي وعقدها(35.59– 16.55)%على التوالي وذلك أن معظم البراعم المتوضعة على الموجة الربيعية تتمايز لتعطي براعماً خضرية تشكل موجات نمو العام القادم ونسبة قليلة جداً من هذه البراعم تتمايز إلى زهرية، وهذا ما يفسر قلة عدد الأزهار على الموجة الربيعية وتعطي أقل نسبة مئوية للأزهار وعقدها(1.97– 1.00)% على التوالي، وأكد [21] في دراسته أن موجة النمو الربيعية تشكل أكثر من (80%) من مجموع النموات الخضرية بالحمضيات، أما بالنسبة للموجة الصيفية للعام السابق فهي تنمو بسرعة وتعطي سلاميات طويلة مما يقلل عدد البراعم الزهرية المتوضعة عليها مقارنة بالموجة الخريفية وبالتالي تعطي الخريفية للعام السابق إزهاراً أكثر من الصيفية، كذلك نلاحظ أن نسبة العقد متقاربة بين موجات النمو، وهذا يوافق [27] حيث توصلا إلى أن موجتي النمو الصيفية والخريفية للعام السابق تعطي أعلى نسبة إزهار ومحصول مقارنةً بالربيعية.

حسب النموات الإثمارية:

- **الإزهار والعقد للنموات الإثمارية:**

يبين الجدول (5) تفوق وزن مبيض الأزهار على النموات الإثمارية المنتهية بزهرة طرفية بفروق معنوية على باقي مبايض الأزهار للنموات الإثمارية المختلطة والنورات الزهرية، لأنها متوضعة على فرع يحتوي على عدد كبير من الأوراق يغذي زهرة واحدة وبالتالي تعطي وزناً أكبر للمبيض مقارنةً مع المختلطة والزهرية ويتفوق وزن المبيض للأزهار على النموات الإثمارية المختلطة على وزن المبيض للأزهار على النورات الزهرية وذلك لأن النموات الإثمارية المختلطة تحتوي على عدد من الأوراق يختزن المواد الغذائية ويحولها إلى الأزهار، وهذا يوافق [16] اللذان وجدا أن وزن المبايض للإزهار والنسبة المئوية للعقد في النموات الإثمارية المختلطة أكبر عن المبايض المتواجدة للأزهار في النورات الزهرية.

الجدول(5) وزن المبيض/غ/ و الإزهار والعقد للنموات الإثمارية لصنف البرتقال يافاوي (متوسط عامي 2018-2019)

النموات الإثمارية / الإزهار والعقد ووزن المبيض	نمو إثماري منته بزهرة	نمو إثماري مختلط	نورة زهرية
وزن مبيض الزهرة/غ	1.52a	1.23b	0.93c
عدد الأزهار	1.00 c	7.43 b	11.22 a
عدد الأزهار العاقدة	0.8 c	2.58 a	1.50 b
نسبة العقد%	80.00 a	34.72 b	13.37 c

كل معاملتين في الصف لا تشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

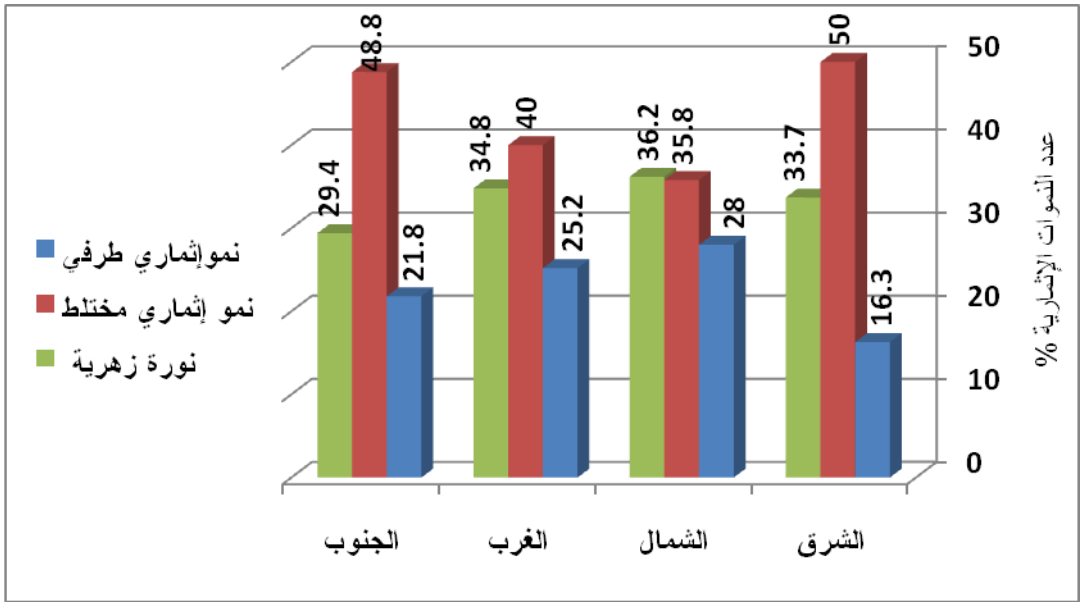
وتفوقت النورات الزهرية بعدد الأزهار على النموات الإثمارية المختلطة والنموات الإثمارية المنتهية بزهرة بفروق معنوية في حين أعطت النموات الإثمارية المختلطة أكثر عدد للأزهار العاقدة وبفروق معنوية على باقي النموات الإثمارية، أما من حيث نسبة العقد فقد تفوقت النموات

الإثمارية المنتهية بزهرة بفروق معنوية على النموات الإثمارية المختلطة والنورات الزهرية وذلك كونها تعطي أكبر وزن للمبيض وتحتوي على عدد كبير من الأوراق يغذي زهرة واحدة، وكذلك تفوقت النموات الإثمارية المختلطة بنسبة العقد على النورات الزهرية (وزن مبيض الأزهار أكبر والمنافسة الغذائية أقل)، وهذا يوافق [32] اللذان وجدا أن النموات الإثمارية الطرفية تعطي أعلى نسبة عقد مقارنةً بالنموات الإثمارية المختلطة والنورات الزهرية، أيضاً يوافق [11] الذي وجد أن النموات الإثمارية المختلطة والنموات الإثمارية المفردة أعطت أعلى نسبة عقد مقارنةً بالنورات الزهرية

حسب الجهة:

- **تأثير الجهة على عدد النموات الإثمارية لصنف البرتقال يافاوي:**

من الشكل (5) تشكل النموات الإثمارية المختلطة أعلى نسبة مئوية من حيث العدد في الجهات الشرقية والجنوبية والغربية مقارنةً بالنورة الزهرية والنموات الإثمارية المنتهية بزهرة طرفية وبالتالي يتركز الإزهار في صنف برتقال يافاوي على النموات الإثمارية المختلطة، وهذا يخالف [9] الذي وجد بدراسته على النموات الإثمارية وعلاقتها بجهات الشجرة على البرتقال يافاوي أن النموات الإثمارية تزداد في الجهة الشمالية الشرقية بينما النورات الزهرية في الجهة الغربية.



الشكل(5) النسبة المئوية لعدد النموات الإثمارية لصنف البرتقال يافاوي حسب الجهات.

- الإنتاج/كغ لصنف البرتقال يافاوي:

حسب موجة النمو:

تشير معطيات الجدول (6) إلى تفوق الموجة الخريفية بالإنتاج بفروقات معنوية على الموجتين الصيفية والربيعية وكذلك تتفوق الصيفية على الربيعية من حيث الإنتاج، وهذا يوافق [6 ؛ 15] حيث توصلا إلى أن موجتي النمو الصيفية والخريفية للعام السابق تعطي القسم الأعظم من المحصول.

الجدول(6) الإنتاج/كغ لموجات النمو لصنف البرتقال يافاوي (متوسط عامي 2018– 2019)

موجة نمو / الإنتاج	ربيعية	صيفية	خريفية
متوسط الإنتاج/كغ	0.07 c	0.39 b	0.47 a
الإنتاج%	8.70	40.20	51.10

كل معاملتين في الصف لا تشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

ويتركز الإنتاج على الموجة الخريفية للعام السابق حيث تشكل (51.10%) وتعطي الموجة الربيعية أقل إنتاج (8.70%)، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراسات [27] حيث أكدا أن مقدرة موجات الصيف والخريف على الإنتاج تفوق مقدرة موجات الربيع، حيث تشكل موجات الصيف والخريف (80%) من الإنتاج وموجات الربيع (20%)، وهذا يخالف من حيث النسبة المئوية للنتيجة فقد شكلت الموجتين الخريفية والصيفية (92.3%) من الإنتاج ولم تشكل الموجة الربيعية أكثر من (8.7%).

حسب النموات الإثمارية:

ونلاحظ من الجدول (7) تفوق إنتاج النموات الإثمارية المختلطة بفروق معنوية على النورات الزهرية والنموات الإثمارية المنتهية بزهرة ويعزى ذلك إلى أن النموات الإثمارية المختلطة تحوي عدداً من الأوراق قادراً على تغذية عدد أكبر من الثمار، وكذلك تتواجد النموات الإثمارية المختلطة بأعداد أكبر من باقي النموات الإثمارية لشجرة البرتقال يافاوي حسب الشكل (5) بحيث يتركز الإنتاج (56.80%) على النموات الإثمارية المختلطة وهذا يوافق [32] اللذان أشارا إلى أن النموات الإثمارية المختلطة تعطي أعلى إنتاج ويخالف [11] حيث وجدا أن النسبة العظمى من الحمل في الحمضيات ينتج من الباقات الزهرية (النورات الزهرية).

الجدول(7) الإنتاج/كغ للنموات الإثمارية لصنف البرتقال يافاوي (متوسط عامي 2018-2019)

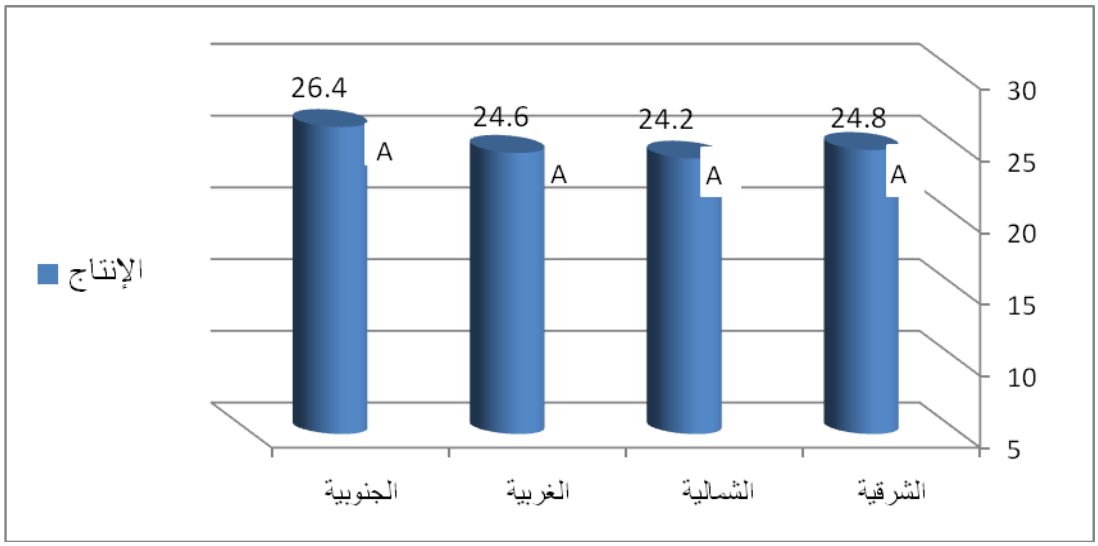
النموات الإثمارية / الإنتاج	نمو إثماري منته بزهرة	نمو إثماري مختلط	نورة زهرية
متوسط الإنتاج/كغ	2.63 c	17.30 a	10.53 b
الإنتاج%	8.60	56.80	34.6

كل معاملتين في الصف لا تشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

حسب الجهة:

تأثير الجهة على موجات النمو بالنسبة لمتوسط الإنتاج/كغ:

لا تؤثر الجهة على الإنتاج بحيث يتوزع بشكل منتظم على الجهات الأربعة، وهذا يخالف [7] الذي أكد في دراسته أن العقد والإنتاج يزداد في الجهة الشمالية الشرقية، كما هو موضح في الشكل (6).



الشكل(6) الإنتاج حسب الجهة لصنف البرتقال يافاوي.

كل عمودين لا يشتركان بحرف أو أكثر يوجد بينهما فرق معنوي.

الاستنتاجات :

تُعد دراسة موجات النمو والنموات الإثمارية في الحمضيات من العوامل الأساسية والضرورية لتحسين الإنتاج كماً ونوعاً حيث تلعب موجات النمو دوراً أساسياً في النمو والإنتاج ومن خلال دراسة الإزهار والعقد والإنتاج لموجات النمو(ربيعية، صيفية، خريفية) لصنف البرتقال يافاوي تبين تفوق الموجة الخريفية بفروق معنوية على بقية الموجات ثم تلتها الصيفية من حيث الإنتاج، وتركز الإنتاج في البرتقال يافاوي على النموات الإثمارية المختلطة.

المقترحات:

ننصح بالمحافظة على الموجة الخريفية والصيفية أثناء عملية التقليم للحصول على أعلى إنتاج في وحدة المساحة وتوفير جميع متطلبات الخدمة أثناء نمو الموجتين الخريفية والصيفية.

المراجع العلمية

[1]. Al-Azouni, M.M. *Production of Citrus Fruits, Citrus Fruits Processing and Packing*. Faculty of Agriculture, Cairo University, 1962.

[2]. Alva, A.K.J.; Graham, H.; and D.P.H. Tucker. Role of Calcium in amelioration of Copper phytotoxicity for Citrus. Soil Science, 1993, 155, 211-218.

[3]. Baghdadi, H.; and F.A.A. Manisi. Fruit, the basics of its production, Dar-elmaref, 1964.

[4]. Bannon, J.H.; and H.W. Ford. *Resistance in citrus rootstocks to Radopholus similes and Tylenchulus semipenetrans (Nematoda)*. Proceeding of the International Society of Ctriculture, 1977, 2, 244-249.

[5]. Bell, P.F.; Vaughn, J.A.; and W.J. Bourgeois. *Leaf Analysis finds high levels of Chloride and low levels of Zinc and Manganese in Louisiana Citrus*. Journal of Plant Nutrition, 1997, 20, 733-743.

[6]. Bevington, K.B.; and W.S. Castle. *Annual root growth pattern of young citrus trees in relation to shoot growth, soil temperature and soil water content*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1985, 110, 840-845.

[7]. Brown, H.D. *Hand pollination tests and field evaluation of pollinators for citrus*. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 1995, 82, 43-48.

[8]. Climate and Meteorology Center, Tartous, 2018-2019.

[9]. Creste, J.E.; and L.A. De Lima. *Effect of rootstock and shoot type on foliar macronutrient contents inn satsuma trees (Citrus unshiu Marc.).* Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 1995, 30, 75-79

[10].Cooabe, B.G. *The development of fleshy fruits*. Annual Review of Plant Physiology, 1976, 27, 507-528.

[11]. Davies F.S.; and L.G. Albrigo. Citrus. CAB International, Oxon, UK.

[12]. FAO stat. 2018. http://www.fao.org/faostst/en/#data/QC.

[13].Goldschmidt, E.E.; and A. Golomb. *The carbohydrate balance of alternate-bearing citrus trees and the significance of reserves for*

flowering and fruiting. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1982, 107, 206-208.

[14]. Gonzalez-Ferrer, J.; Agusti. M.; and J.L. Guardiola. *Fruiting patterna nd retranslocationo freserves in the Novelette and Washington navel oranges*. Procedings of the International Society of Citriculture, 1984, 1, 194-200.

[15] Guardiola. J.L. *Factors limiting productivity in citrus: a physiological approach*. . Procedings of the International Society of Citriculture, 1988, 381-394.

[16]. Igbal, N.; Karakali, I. *Flowering and fruit set behaviour of Satsumalarine citrus sunshin , marclas influenced by Environment*. Pakistan Journal of Biological sciences, 2004, 7, 1832-1836.

[17]. Jernberg, D.C.; and A.H. Krezdorn. *Performance of commercial Nova tangelo plantings*. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 1996, 89, 14-17.

[18]. Khalifa, T. *Citrus trees in the Kingdom of Saudi Arabia*, Research Center in Najran, Ministry of Agriculture and Water, Kingdom of Saudi Arabia, 1980.

[19]. Krezdorn, A. H. and W. j. Wiltbank. *Annual girdling of Orlando tangelos over an eight-year period*. Proc. Fla. State Hort. Soc. 81, 1978,29-35.

[20]. Krezdorn, A.H.; and H.D. Brown. *increasing yields of Minneola, Robinson and Osceola varieties with gibberellic acid and girdling*. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 1970, 83, 29-31.

[21]. Lange, L.H.; and A.P. Vincent. *Evaluation of different pollinators for Washington navel sweet orange*. Agroplantae 1972, 4, 49-56.

[22]. Lima, J.E.O.; Davies, F.S.; and A.H. Krezdor. *Factors affecting excessive fruit drop of navel orange*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1980, 105, 902-906.

[23]. Lord, E.M.; and K.J. Eckard. *Shoot development in Citrus sinensis* L.*(Washington navel orange)*. I. Floral and inflorescence ontologeny. Botanical Gazette, 1985, 146, 320-326.

[24]. Marchal, J. *Citrus. In: plant analysisas a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical crops*. Martin-prevel *et al*. (eds). Lavoisier Publishing Inc. Newyork. 1984, 320-354.
[25]. Manisi, A.A. *Citrus, the scientific basis for its cultivation*, first edition, New Publications Publisher, Alexandria, Egypt, 1975.
[26]. Moss, G.E. *Major factors influencing flower formation and subsequent fruit set of sweet orange*. Primera Congreso Mundial de Citricultura. Murcia,Valencia (Spain) 2, 1973, 215-223.
[27]. Powell, A.A.; and A.H. Krezdorn. *Influence of fruit setting treatment on translocation of 14C-metabolites in Citrus flowering and fruiting*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1977, 102, 709-714
[28]. Reece, P.C. *Fruit set in the sweet orange in Relation to flowering habity*. SocHont Sciences, 1945, 46, 81-86.
[29]. Reuther, W.; Webber, H.J.; and I.D. Batchelor. *The citrus industry. History World Distribution, Botany and Varieties*, Vol. 1, University of California, Division of Agricultural Sciences, Berkeley. 1976, pp. 611.
[30]. Statistics of Syrian Ministry of Agriculture. 2019. http://moaar.gov.sy/ main/ archives/23338.
[31]. Wilson, W.C.; Holm, R.E.; and R.K. Clark. *Abscission chemicals-Aid to Citrus Fruit Removal Citrus Fruits-Congress*, VI, 1977, 33-45.
[32]. Wiltbank, W.J.; and A.H. Krezdorn. *Determination of Gibberellins in ovaries and young fruits of Navel orange and their correlation with fruit growth*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1969, 94, 195-201.
[33] Zidane, Z.; and S. Maximus. *Orchards*, Modern Printing Publisher, Cairo, Egypt, 1969.

دراسة تأثير تغذية الفروج على عليقة مضاف لها الشعير و مركب رو فابيو ادفانس في بعض المؤشرات الإنتاجية عند الفروج

طالب الدراسات العليا: يزن الحسن

قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

بإشراف الدكتور: حسان عباس

الملخص:

أُجريت هذه الدراسة في مدجنة خاصة في قرية رام العنز لمدة 48 يوماً، لدراسة تأثير إضافة مركب روفابيو ادفانس المكون من عدة أنزيمات بنسب مختلفة بخلطات الفروج في بعض المؤشرات الإنتاجية للفروج. أستخدم في هذه التجربة 120 صوصاً من الهجين روس308 بعمر يوم واحد، وزعت الصيصان عشوائياً إلى اربع مجموعات وضمت كل مجموعة ثلاثون صوصاً، كما ضمت كل مجموعة ثلاث تحت مجموعات، وزودت كل تحت مجموعة بمعلف ومشرب، وعوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة والتهوية، وكل ما يتعلق بنظام الإدارة والرعاية والتغذية والشرب وفق خطة البحث، والتي شملت أربع معاملات، وقد اضيف الشعير لمجموعات التجربة، النسب الآتية: (20– 25– 30%) في كامل مراحل التجربة، كما اضيف المستحضر الانزيمي لمجموعات التجربة بمعدل100غ/طن علف. وقد اظهرت النتائج تفوق المجموعة الثانية المغذاة على الشعير بنسبة 25% على مجموعة الشاهد بكافة المؤشرات الانتاجيةحيث تفوقت المجموعة الثانية بالوزن الحي بمتوسط (435.35)غ وزيادة وزنية قدرها(836.29)غ، وكانت هذه الفروق معنوية ($P\leq0.05$)، وكما حققت طيورها أفضل مؤشراً للربح. نستخلص من النتائج السابقة انه من الممكن استبدال الذرة بالشعير حتى نسبة 25% مع اضافة المركب روفابيو ادفانس في الخلطات النباتية للفروج دون أي تأثيرات سلبية في المؤشرات الانتاجية ومؤشر الربح.

كلمات مفتاحية: تغذية الفروج–الشعير– روفابيو ادفانس– المؤشرات الإنتاجية عند الفروج

Studying the effect of broiler feeding on a diet supplemented with barley and Ro Fabio-Advance compound on some productivity indicators in broilers

Abstract:

This study was conducted in a private domesticated in Ram Al-Anz over 48 days, to study the effect of adding the Ro Fabio-Advance compound which contains several enzymes at different levels to broiler mixtures on some productivity indicators of broilers, 120 chicks one-day-old Ross308 were used. Chicks were randomly distributed into four groups, each group included thirty chicks, and each group was provided with a feeder and a drinker. All groups were treated the same in terms of heating and ventilation, and all conditions of management, care, and feeding system, that varied according to the research plan which included four treatments, and barley was added to the experiment groups, at levels (20-25-30%).

The enzyme was also added to the experimental groups at a rate of 100g/ton of feed. The results showed that the second group fed with barley (25%) was superior to the control group in all productivity indicators, and these differences were significant ($P \leq 0.05$), and its birds achieved the best profit indicator. It was concluded that it is possible to replace corn with barley up to 25% with the addition of the roe Fabio Advance compound in the vegetal ration for broilers without any negative effects on productivity and profit indicators .

Keywords: Broilers - barley –provable advance, productive parameters.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يشكل الإنتاجان النباتي والحيواني المقومات الرئيسة للإنتاج الزراعي في أي بلد من بلدان العالم ويتحدد نجاح هذا الإنتاج من خلال معرفة مدى الارتباط بين هذين المقومين، ومدى مساهمة كل منهما في الزراعة كلياً أو جزئياً.

كما أن تقدم الأمم وتطورها مرهون بنصيب الفرد من المنتجات الحيوانية التي يتغذى عليها، ونتيجة لتفاقم مشكلة الأمن الغذائي وزيادة النقص في البروتين الحيواني، فقد تطورت تربية ورعاية الدواجن وتميزت بالتحول الكبير في التقنيات المستخدمة بإنتاجها، لتصبح صناعة قائمة بحد ذاتها وبشكل يمكن فيه التحكم بكافة العوامل التي تؤثر فيها (عباس ونقولا، 2009).

تعد صناعة الدواجن إحدى الركائز الأساسية لتوفير الأمن الغذائي لسكان العالم، ونظراً للازدياد الكبير في عدد السكان حيث من المتوقع زيادة سكان الكرة الأرضية إلى 8 مليارات بحلول عام 2030. ترى منظمة الأغذية والزارعة FAO أن التحدي الحقيقي يتمثل في إنتاج ما يكفي من الغذاء لتلبية حاجة هذا العدد الكبير مع المحافظة على قاعدة الموارد الطبيعية وتعزيزها (Cowieson *et al*., 2008) .

تعتبر التغذية من أهم وأكثر العوامل المؤثرة في إظهار الصفات الإنتاجية للحيوانات، إذ تشكل تغذية الدواجن الكلفة الأكبر من التكاليف الداخلة في العملية الإنتاجية الكلية والتي تصل إلى (70–75%) من التكلفة الكلية (عباس ونقولا، 2009).

لقد تناقص انتاج الدواجن في السنوات الأخيرة من 191140 طن في العام 2010 إلى 110461 طن في العام 2016 (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016).

يعود هذا التراجع بشكل أساسي لارتفاع أسعار العلف المستورد الداخل في تغذية الدواجن، لذا يعمل العديد من الباحثين في مجال تغذية الدواجن لإيجاد تقنيات متطورة لدراسة المواد الأولية الغذائية، إذ أن النسبة الأكبر من المواد الأولية الخام المكونة للعلائق تتكون من الحبوب كمصدر للكربوهيدرات، والاكساب كمصدر للبروتين، ولكن ما يعاب عليها احتواء بعضها على كميات مختلفة من العوامل المضادة للتغذية(Anti-(ANF's nutritional factors والتي تضر بصحة الطائر وتسبب اضطرابات غذائية مثل انخفاض معدلات هضم وامتصاص المواد الغذائية، وتدهور كفاءة التحويل الغذائي

(Cufadar *et al*., 2010)

يُعتبر الإعتماد على أعلاف الدواجن المنتجة وطنياً في البلدان العربية من اولويات التخطيط في تنمية مصادر الإنتاج وانطلاقاً من هذا المبدأ فقد قام الباحثون بتنفيذ سلسلة من الأبحاث بهدف الاعتماد على الأعلاف المنتجة محلياً في تغذية الفروج ونظراً لتوافر مادة الشعير بنوعيه الأبيض والأسود في الأسواق المحلية لاسيما أنه يزرع في قطرنا في الأراضي البعلية ولا ينافس بذلك المحاصيل الاقتصادية الرئيسية، كما ويعتبر بروتين الشعير متوسط الفعالية يقع بين بروتين الشوفان والقمح في اغلب الخصائص ويتفوق الشعير بمحتواه من اللايسين على كافة الحبوب النجيلية بعد الشوفان يليه الذرة ومن ثم القمح، ويأتي اللايسين كحمض أميني في المرتبة الأولى في بروتين الشعير يليه الثيرونين والميثونين ومن ثم الهيستيدين (Pomeranz *et al*., 1976).

تتكون جدران الخلايا الأوليةعند معظم النجيليات من عديد السكاريد نصف السيللوزية، والألياف الدقيقة السليلوزية، والسكريات المتعددة (Duarte *et al*., 2020). تصبح الخلية متخصصة مع مرور الوقت، فتبدأ طبقات مختلفة من البوليمرات في الترسب، وتشكيل جدار الخلية الثانوي. توصف جدران الخلايا الثانوية على أنها هياكل سميكة تحتوي على اللجنين والسكريات مثل السليلوز والهيميسليلوز، ويشكل الهيميسليلوز بأنواعه المختلفة مثل زيلان، هيتيروكسيلان، زيلوغلوكان، أرابينوغالاكتان، وغلوكومانان جدار الخلية الثانوي(zhong, 2015). تحتوي الحبوب المستخدمة في تغذية الفروج على كميات متغيرة من NSP (Non-Starch Polysaccharides) . لقد اثبت Bakker *et al* (2015) أن السكريات المتعددة غير النشوية تزيد لزوجة الهضم داخل الأمعاء الدقيقة، مما يؤدي إلى انخفاض في امتصاص العناصر الغذائية، وبالإضافة إلى ذلك يؤدي إلى زيادة مستوى الإجهاد التأكسدي داخل الأمعاء للدواجن.

يمكن تصنيف الحبوب الشائعة المستخدمة في تغذية الحيوانات الى قسمين بناءً على تركيز NSP القابل للذوبان الى حبوب لزجة وحبوب غير لزجة (Choct, 2015).

يعتبر كل من الشعير، الشوفان، تريتيكالtriticale، والقمح من الحبوب اللزجة، بينما يعتبر كل من الذرة والدخن والأرز والذرة الرفيعة من الحبوب غير لزجة.

يُصنف كل من أرابينوكسيلان وبيتا جلوكان الموجودة في مجموعة الحبوب اللزجة سكريات متعددة قابلة للذوبان جزئيًا وقد ثبت أنها تشكل محاليل أكثر لزوجة عند هضمها، ومن هنا جاء التمييز في التصنيفين. تتغير محتوى النباتات من NSP تبعاً لعدة عوامل منها اختلاف الأنواع أو التركيب الوراثي بالإضافة الى العوامل البيئية قبل الحصاد، وظروف التخزين بعد الحصاد. يعد كلا من الزيلان وArabinoxylanmannan أكثر سكريات البنتوز شيوعًا الموجودة في الحبوب النجيلية، مثل الذرة والقمح والشعير، وتعتبر من العوامل الرئيسية المضادة للتغذية في الأعلاف المقدمة للدواجن

(Smith *et al*., 2007).

وجدت الدراسات التي أجريت على الفروج أنNSP لا يتم هضمه في الأمعاء الدقيقة وينتج كتلة لزجة في الأمعاء، مما يؤدي إلى تكاثر البكتيريا المسببة للأمراض، والتهاب الأمعاء، وقلة الاستفادة من المكونات الغذائية .

تمت إضافة مركب روفابيو إدفانس الى الأعلاف التي تستخدم في تغذية الفروج من أجل تحسين أداء النمو والاستفادة من العناصر الغذائية عن طريق خفض اللزوجة المعوية المرتبطة

NSP وبيتا جلوكان، وإن إضافة الإنزيمات، مثل الزيلانيز، أدى الى تحسن في قابلية هضم المواد الغذائية، بالإضافة إلى انخفاض لزوجة الهضم (Kiarie *et al*., 2010).

يضاف انزيم الزيلاز بشكل طبيعي الى اعلاف الدواجن إذ يؤدي دوراً كبيراً بتقليل لزوجة الاعلاف مما يساهم في زيادة معدل النمو والتحويل وتقلل الرطوبة في الزرق والإسهالات.

يلعب غياب انزيم الزيلاز والانزيمات المحللة للسكريات المتعددة غير النشوية في الخلطات العلفية دوراً سلبياً كبيراً، وإن غياب انزيم الزيلاز والانزيمات المحللة للسكريات المتعددة غير النشوية في الخلطات العلفية يسبب إحاطة السكريات النشوية للكتلة الغذائية مما يمنع دخول الانزيمات الهاضمة ويقلل من استفادة الطيور منها ويسبب في زيادة لزوجة الغذاء غير المهضوم واسهال عند الطيور الامر الذي يؤدي الى انخفاض معدل النمو.

مبررات البحث

إن قوام الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية الدواجن هما الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا وهاتان المادتان مستوردتان بالقطع الاجنبي وتؤديان بشكل دائم الى تذبذب في أسعار منتجات الدواجن الامر الذي حذا بمعظم الباحثين للبحث عن بدائل محلية لها، منها الشعير والذرة البيضاء وغيرها من الأعلاف التي تزرع في سوريا، إلّا ان المشكلة التي واجهت الباحثين هي وجود مضادات التغذية (السكريات غير النشوية) التي تسبب قلة استفادة الطائر من المكونات الغذائية، لذا تم اضافة الانزيمات المحللة لمضادات التغذية للخلطات التي يدخل الشعير في تركيبها مثل مركب روفابيو ادفانس الذي سيتم ادخاله في خلطات هذا البحث.

الهدف من البحث

1- دراسة تأثير اضافة مركب روفابيو أدفانس إلى الخلطات العلفية المحتوية على نسب مختلفة من الشعير في بعض المؤشرات الإنتاجية عند الفروج.

2- دراسة الجدوى الاقتصادية من إضافة هذا المركب إلى هذه الخلطات العلفية للدواجن.

مواد البحث وطرائقه

1.الموقع وطيور التجربة

نفذ البحث في مدجنة خاصة في قرية رام العنز في الفترة الواقعة بين 2018/10/18 – 2018/12/5 لمدة 48 يوماً على 120 صوصاً من الهجين روس308 بعمر يوماً واحداً وفق نظام الرعاية الأرضية، وبمعدل 10 طيور/م^2. وزعت الصيصان عشوائياً إلى اربع مجموعات وضمت كل منها ثلاثون صوصاً، وقسمت كل مجموعة إلى ثلاثة تحت مكررات وعزلت طيور كل تحت مكرر عن الأخرى بواسطة شبك، وزودت كل منها بمعلف ومشرب، وكانت الإضاءة مستمرة 24 ساعة في اليومين الأوليين ثم خفضت إلى 22 ساعة، وعوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التدفئة والتهوية، وكل ما يتعلق بنظام الإدارة والرعاية والتغذية، وقد قسمت فترة الرعاية الى ثلاث مراحل:

– المرحلة الأولى من عمر يوماً واحداً وحتى عمر 14 يومًا.

– المرحلة الثانية من عمر 15 يومًا وحتى عمر 28 يومًا.

– المرحلة الثالثة من عمر 29 يومًا وحتى عمر 48 يومًا.

وقد اختلفت التغذية بنسبة الشعير المضاف وفق الخطة التالية.

– المجموعة الأولى (الشاهد مج$_0$): غذيت طيورها على خلطة علفية خالية من الشعير والأنزيمات.

المجموعة الثانية(مج1): غذيت طيورها خلال مراحل التجربة على خلطة علفية ادخل الشعير اليها بنسبة20%بالاضافة الى الانزيم

المجموعة الثالثة(مج2): غذيت طيورها خلال مراحل التجربة على خلطة علفية تحوي على الشعير بنسبة 25% بالإضافة للأنزيم.

المجوعة الرابعة(مج3): غذيت طيورها خلال مراحل التجربة على خلطة علفية تحوي على الشعير بنسبة 30% بالإضافة للأنزيم.

وقد أضيف المركب الأنزيمي المسمى (روفابيو ادفانس) بمعدل 100 غ/طن إلى كل خلطات مجموعات التجربة (مج1، مج2، مج3)

ويستعرض الجدول رقم (2) برنامج التحصين الوقائي المتبع لطيور الهجين روس 308

الجدول رقم (2) برنامج التحصين الوقائي المتبع لطيور الهجين روس 308

اسم اللقاح	الزيتي	برونشيت	جمبورو	لاسوتا1	لاسوتا2
عمر الطير	5ايام	7ايام	11يوم	21يوم	35 يوم

*يظهر جدول رقم (3) مكونات الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية طيور هجين اللحم روس 308 خلال فترة التجربة من (1-48) يوماً.

*يبين جدول (4) القيم المحسوبة للخلطات العلفية لمجموعات البحث المستخدمة في التغذية، إذ تم حساب القيم الغذائية للخلطات العلفية المستخدمة في التجربة وفقاً لجداول التحليل الكيميائي للمواد العلفية.

المؤشرات المدروسة

تم تقدير الوزن الحي و الزيادة الوزنية و كمية العلف المستهلكة و كفاءة تحويل العلف و النفوق، وقد تم تقدير المؤشرات السابقة كما يلي:

5-7-1 الوزن الحي للطير: تم تحديده بعمر يوماً واحداً، وتم ذلك بوزن طيور كل مكرر بشكل إفرادي، ومن ثم حساب المتوسط، ثم تم تحديد الوزن الحي للطيور في نهاية كل مرحلة (عباس ونقولا، 2009).

5-7-2 الزيادة الوزنية: حُسبت وفق العلاقة التالية(عباس ونقولا، 2009):

$$W = \frac{A_2 - A_1}{T_2 - T_1}$$

حيث: *W*: معدل الزيادة الوزنية غ/طير/يوم.

A2: الوزن النهائي للطير/غ.

A1: الوزن البدائي للطير/غ.

T2: العمر النهائي للطير مقدراً باليوم.

T1: العمر البدائي للطير مقدراً باليوم.

5-7-3 استهلاك العلف: تم حسابه عند كل مكرر من المكررات في نهاية كل مرحلة، عن طريق وزن كمية العلف المقدمة لطيور كل مكرر، ومن ثم وزن كمية العلف

المتبقية في المعالف، ومن ثم حساب متوسط استهلاك الطير الواحد من العلف بالعلاقة التالية(عباس ونقولا، 2009):

$$\text{متوسط استهلاك الطير من العلف في نهاية كل مرحلة (غ)} = \frac{\text{كمية العلف المستهلكة في نهاية المرحلة (غ)}}{\text{متوسط عدد الطيور}}$$

5-7-4 معامل التحويل الغذائي: تم حسابه في نهاية كل مرحلة وحتى نهاية فترة التسمين لكل مكرر من المكررات وفق المعادلة التالية:

معامل التحويل الغذائي = متوسط كمية العلف المستهلكة (غ)/متوسط الزيادة الوزنية (غ)

5-7-5 الجدوى الاقتصادية: تم دراسة الجدوى الاقتصادية لتسمين الفروج في نهاية فترة التسمين في عمر 48يوماً على أساس سعر المواد العلفية وسعر 1 كغ وزن حي في فترة إجراء التجربة، وذلك حسب (السعدي وحسنا، 2000) حيث تم حساب المؤشرات وفق العلاقات التالية:

5-7-5-1 كلفة التغذية لإنتاج 1 كغ وزناً حياً:

$$\text{تكلفة التغذية لانتاج1كغ وزناً حياً} = \frac{(\text{معامل التحويل} \times \text{سعر كغ علف مستهلك})}{\text{سلامة الطيور}} \times 100$$

وقد تمت إضافة سعر الانزيم المضاف لكل مجموعة إلى سعر العلف المستهلك.

5-7-5-2 كلفة الصوص لإنتاج 1 كغ وزناً حياً:

$$\text{تكلفة الصوص لإنتاج 1 كغ وزناً حياً} = \frac{\text{سعر الصوص}}{\text{الوزن الحي (كغ)}} \times \frac{100}{\text{سلامة الطيور}}$$

حيث أن سلامة الطيور= 100 عند عدم تسجيل أية حالة نفوق.

3-5-7-5 كلفة إنتاج1 كغ وزنا حياً:

$$\text{تكلفة إنتاج 1 كغ وزنًا حيًا} = (\text{تكلفة التغذية} + \text{تكلفة الصوص}) \times \frac{100}{75}$$

الربح المحقق:

الربح المحقق = سعر المبيع – تكلفة إنتاج 1 كغ وزناً حياً.

مؤشر الربح (%) خلال دورة تسمين واحدة:

$$\text{مؤشر الربح} = \frac{\text{الربح}}{\text{التكلفة}} \times 100$$

تم حساب هذه القيم لكل مجموعة باعتبار أن كلفة التغذية والصيصان تمثل 75 % من كلفة الإنتاج الكلية، سعر التسويق لكل 1كغ وزن حي من الفروج هو: (2900) ل. س حيث كان سعر ا كغ من الذرة اثناء فترة التجربة (800) ل.س

والصويا (600) ل.س والشعير (300) ل.س وسعر 100غ من الانزيم (3600) ل.س

التحليل الإحصائي للعينات

تم تحليل نتائج التجربة إحصائياً وفق طريقة تحليل التباين Anova (Analysis of vairane)

لمتغير واحد (One Way) كذلك تم حساب متوسط القيم x والانحراف المعياري Sd واختبار أقل فرق معنوي LSD. لإيجاد الفروق المعنوية بين المجموعات المقارنة وفق برنامج التحليل الإحصائي

Minitab 16 .

النتائج والمناقشة

الحالة الصحية

تمتعت جميع الطيور في المجموعات بحالة صحية جيدة، فلم يظهر عليها أي أعراض مرضية أو نقص تغذية. ويبين الجدول رقم (5) النفوق في المجموعات في مراحل التجربة كافة.

جدول رقم (5): أعداد الطيور النافقة خلال المراحل العمرية المختلفة للتجربة

البيانات	مج.	مج1	مج2	مج3
14-1	1	0	1	1
28-15	1	0	0	0
48-29	0	0	1	1
النسبة	%2	0	%2	%2

يلاحظ انه نفق طيران من كل مجموعة باستثناء مج1 تجربة لم ينفق منها شيئاً

الوزن الحي:

يوضح الجدول رقم(6) أن أوزان الطيور بعمر يوماً واحداً كانت متقاربة ولم تكن هناك أية فروق تذكر وهذا منطقي في تصميم التجارب بعدم وجود أي فروق في اوزان الطيور ببداية التجربة.

ويلاحظ في عمر 14 يوما تفوق طيور المجموعة الثانيةً بمتوسط الوزن الحي على كافة الطيور في المجموعات إذ بلغ المتوسط (435.53) غ ولم ترق هذه الفروق الى مستوى المعنوية ($P>0.05$).

أما في عمر 28 يوماً فقد تأكدت الفروق التراكمية لمتوسط الوزن الحي لطيور المجموعة الثانية المضافة بنسبة 25% الشعير إذ بلغت (906.15) غ يقابلها (800.2) غ لدى طيور الشاهد وقد كانت هذه الفروق معنوية ($P<0.05$).

واستمرت الفروق بمتوسط الوزن الحي لدى طيور المجموعة الثانية بعمر 48 يوماً إذ بلغت (3046.5) غ يقابلها (2677.3) غ في مجموعة الشاهد وكانت الفروق معنوية ($P\leq0.05$)، ويفسر ذلك أن إضافة الإنزيمات للخلطات المحتوية على الشعير قد أدت إلى انخفاض لزوجة الهضم وتحسن في قابلية هضم المواد الغذائية وبالتالي تحسين أداء النمو والاستفادة من العناصر الغذائية التي تستخدم في تغذية الفروج المواد الغذائية، وهذا يتفق مع نتائج العدد في الدراسات (Liu et al, 2017). بينما بلغت أعلى زيادة وزنية بتجربة عباس (2002) عند الطيور المغذية على الشعير بنسبة 30 % مع الانزيم بيتا غلوكناز.

جدول رقم (6) الوزن الحي لطيور التجربة(غ)

الوزن الحي	مج.	مج1	مج2	مج3	P
عمر يوم	1.34±41	1.37±42.29	1.26±42.84	1.34±42.84	0.06
عمر14	62.02±402.50	58.19±395.81	52.68±435.53	53.88±424.13	0.06
عمر28	63.03±800.29 b	58.98±852.13 b	52.32±906.15 a	109.03±808.5 b	0.00
عمر48	c 106.9±2677.3	262.9±2759.2 bc	265.4±3046.5 a	312 ±2907.9 ba	0.00

a, b, c: تعني الاختلاف بالسطر الواحد ووجود فروق معنوية ($P<0.05$)

الزيادة الوزنية

يتبين من الجدول (7) أن أعلى زيادة وزنية في المرحلة الأولى حققتها المجموعة الثانية (392.72) غ والمغداة على 25% من الشعير وذلك مقارنة مع الشاهد (360.55) غ والتي حققت اقل زيادة وزنية في هذه المرحلة ولم ترتق الفروق الى مستوى المعنوية (P>0.05) وذلك بسبب المدى في الوزن ضمن الطيور في المجموعة الواحدة.

كما ويُلاحظ في المرحلة الثانية من 15–28 يوماً أن أعلى معدل زيادة وزنية حققتها طيور المجموعة الثانية (836.29) غ وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد (758.34) غ/طير وهذا يعود إلى دور الأنزيم في زيادة استفادة الطيور من العليقة المغذات على الشعير ودوره في الحد من تأثير مضادات التغذية فيه. وهذا يتفق مع(عباس ،2002) و (Duarte *et al.*,2020).

كما اكدت طيور المجموعة الثانية تفوقها وبشكل معنوي على مجموعة الشاهد (P<0.05) خلال كامل فترة التجربة وقد بلغت الزيادة الوزنية 3003.6غ يقابلها 2635.3غ لدى طيور الشاهد.

جدول رقم (7) متوسط الزيادة الوزنية للطيور خلال مراحل التجربة(غ)

الزيادة الوزنية للطير/ غ	مج0	مج1	مج2	مج3	P
الفترة من 1-14	60.79±360.55	58.88±353.52	52.74±392.72	54.10±381.28	0.06
الفترة من 15-28	61.88±758.31 b	58.79±809.84 ab	52.31±836.29 a	108.61±765.65 b	0.00
الفترة من 29-48	106.1±2635.3 B	b262.7±2716.9 b	265.3±3003.6 a	300.7±2865.1 ba	0.00

a, b, c: تعني الاختلاف بالسطر الواحد ووجود فروق معنوية (P<0.05)

كمية العلف المستهلكة

يتبين من الجدول رقم (8) الى عدم وجود فروق معنوية في كمية العلف المستهلك بين مجموعات التجربة خلال المرحلة الاولى (1-14).أما في المرجلة الثانية (15-28) فقد كانت أعلى كمية علف مستهلكة لدى الشاهد 0.073كغ يقابلها أقل كمية علف مستهلكة عند المجموعة الاولى المغذية على شعير بنسبة 20% والمضاف إليه المركب الانزيمي ريفابيو ادفانس بفروق معنوية، ويفسر Cowieson and Bedford(2009)

وذلك بالدور الذي يليه الأنزيم في تحطيم مضادات التغذية الموجودة في جدر الشعير وزيادة استساغته من قبل الفروج، وانعكاسها على زيادة كمية العلف المستهلكة، وإلى دور الأنزيم في ترميم النقص الحاصل بالطاقة من خلال تحرير طاقة اضافية من الشعير والصويا وقيامه بتحطيم السكريات غير النشوية (Francesch and Geraert, 2009).

لم يُلاحظ خلال كامل فترة التجربة (29-48) أية فروق معنوية في كمية العلف المستهلك بين مجموعات التجربة حيث كانت كمية العلف المستهلكة متساوية تقريبا (P>0.05).

الجدول رقم (8) كمية العلف المستهلكة خلال مراحل التجربة(كغ)

كمية العلف المستهلكة بكغ	مج.	مج1	مج2	مج3	P
المرحلة من 1-14	0.005±0.109 ns	0.005±0.106 ns	0.002± 0.107 ns	0.003± 0.106 ns	0.147
المرحلة من 15-28	0.002± 0.073 a	b0.002± 0.071	ba0.001±0.072	ba0.001±0.072	0.017
المرحلة 29-48	0.005±0.117 ns	0.118 ns0.002±	0.003± 0.119 ns	0.003± 0.119 ns	0.195
كمية العلف/اليوم/الطير بعمر 1 حتى 48يوم	123.55±1.38a	122.63±1.23ab	122.27±1.45b	122.71±1.48ab	0.020

a, b,c: تعني الاختلاف بالسطر الواحد ووجود فروق معنوية (P<0.05)

معامل التحويل الغذائي

يوضح الجدول رقم (9) الى معامل التحويل الغذائي كغ علف/كغ الزيادة الوزنية لطيور التربية كغ. يستدل ذلك بعدم وجود أي فروق معنوية في المرحلة الاولى(1-14)، وكان افضل معامل عند المجموعة الثانية وذلك مقارنة مع الشاهد ولكن هذه الفروق لم يرتق الى المعنوية.

أيضاُ تفوقت في المرحلة الثانية والثالثة المجموعة الثانية والمغذية على شعير بنسبة 25% على مجموعة الشاهد وكانت هذه الفروق معنوية ($P\leq 0.05$)، ويعود السبب في ذلك الى دور الأنزيم في ترميم النقص الحاصل بالطاقة من خلال تحرير طاقة اضافية من الشعير والصويا وقيامه بتحطيم السكريات المتعددة غير النشوية الموجودة في الشعير وتحويلها الى انماط يمكن للطائر ان يستفاد منها

(Francesch and Geraert., 2009).

جدول رقم (9) معامل التحويل الغذائي كغ علف/كغ لزيادة الوزنية لطيور التربية

معامل التحويل الغذائي	مج0	مج1	مج2	مج3	P
الفترة من 1-14	0.28±1.52	0.26±1.51	0.18±1.33	0.22±1.41	0.23
28-15	0.14±1.90 Ba	0.26±1.95 a	0.198±1.74 B	0.19 ±1.79 b	0.00
48-29	0.26±2.73 A	0.217±2.49 ba	0.15±2.35 b	0.40±2.69 ab	0.00

a, b, c: تعني الاختلاف بالسطر الواحد ووجود فروق معنوية ($P<0.05$)

الجدوى الاقتصادية

يُلاحظ من الجدول (10) أن أقل كلفة تغذية لإنتاج واحد كيلو غرام وزنًا حيًا كانت عند المجموعة الثانية، حيث كانت بالمقارنة مع الشاهد أي كانت أقل بنسبة0.04% مؤشرا للربح لدى طيور المجموعة الثانية(10.61)مقابل (2.33)لطيور مجموعة الشاهد، وهذا ناتج عن دور الانزيم في خفض لزوجة المواد المستخدمة وزيادة الاستفادة منه الامر الذي انعكس ايجابًا على الزيادة الوزنية وباقي المؤشرات الانتاجية. مما يؤكد الفعالية الاقتصادية للخلطات المستخدمة في تغذية طيور المجموعة الثانية.

الجدول (10) الجدوى الاقتصادية خلال مراحل التجربة

	الشاهد	مج1	مج2	مج3
كلفة العلف لإنتاج (كغ) وزن حي (ل.س)	1725	1605	1464	1464
كلفة الصوص لإنتاج (1كغ) وزن حي (ل.س)	401	382	351	349
كلفة إنتاج (كغ) وزن حي (ل.س)	2834	2782	2620	2684
الربح المحقق لكل (1كغ) وزن حي (ل.س)	66	118	280	216
مؤشر الربح (%)	2.33	4.24	10.61	8.05

التوصيات

يتضح من خلال التجربة أنه يمكن ادخال الشعير المعامل بمركب روفابيو ادفانس واستبدال الذرة الصفراء بالشعير بنسبة 25% كون هذه النسبة حققت افضل مؤشرات انتاجية، وافضل مؤشرا للربح.

المراجع:

المراجع العربية:

*السعدي، حسنا (2000) طريقة عملية ومختصرة لدراسة الجدوى الإنتاجية والاقتصادية للمزارع المختصة بتسمين الدواجن، أسبوع العلم الأربعون 5-2000/11/9 جامعة تشرين.

* المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2016): مديرية الإحصاء الزراعي وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

*عباس، حسان (2002) : تأثير التغذية على الشعير المستنبت على بعض المؤشرات الإنتاجية لدجاج اللحم الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

*عباس، حسان و نقولا، ميشيل، 2009: تغذية الحيوان، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

المراجع الأجنبية:

*Bakker,G.;Dekker,R.;Jongbloed,R.;Jongbloed,A.(1998.)Non-starch polysaccharides in pig feeding. Veter. Q., 20, 59–64

*Choct, M.(2015).Feed non-starch polysaccharides for monogastric animals: Classification and function. Animal.Producation.Science. 55.

*Cowieson,A.J.V. Ravindran, and P. H. Selle,(2008) .Influence of dietary phytic acid and source of microbialphytase on ileal endogenous amino acid flows of broiler chickens. Poultery. Sci. 87:2287-2299.

*Cowieson, A. J., V. Ravindran, and Bedford MR, Apajalahti J (2002) Microbial interactions in the response to exogenous enzyme utilisation. In 'Enzymes in farm animal nutrition'(Eds MR Bedford, GG Partridge) pp. 299–314. (CAB Publishing London)

*Cufadar, Y., A. O¨ .Y ıld ız., and O. Olgun,(2010). Effects of xylanase enzyme supplementation to corn/wheat-based diets on performance and egg quality in laying hens. Can. J.Anim. Sci :90 21-207.

*Duarte, M.E.; Tyus, J.; Kim, S.W (2020). Synbiotic Effects of Enzyme and Probiotics on Intestinal Health and Growth of Newly Weaned Pigs Challenged with Enterotoxigenic F18+Escherichia coli. Front. Veter. Science. pp. 299–314. [CrossRef].

*Francesch, M. and Geraert, P.A. (2009): Enzyme complex containing carbohydrases and phytase improves growth

performance and bone ineralization of broilers fed reduced nutrient corn-soybean-based diets .Institute for Food and Agricultural Research and Technology Pomeranz, 94, 386–393. [CrossRef]
*Robbins,G. Gilbertson, Jounal. Animal.1976-Protein content and Amino Acid composition of tissue components in developing barley. Journal of food Science 41,283.

*Liu, Z.; Li, N.; Neu, J 2017. Tight junctions, leaky intestines, and pediatric diseases. Acta Paediatr, 94, 386–393. [CrossRef]

*O'Neill, H.V.M.; Liu, N.; Wang, J.P.; Diallo, A.; Hill, S(2017).Effect of Xylanase on Performance and Apparent Metabolisable Energy in Starter Broilers Fed Diets Containing One Maize Variety Harvested in Different Regions of China. Asian-Australas. Jounal. Animal. Science 201,25,515-523.

*Smith M. and Geraert, P.A. (2007). Effects of xylanase enzyme supplementation to corn/wheat-based diets on performance laying hens. Can. Jounal. Animal. Science-207 :90

*Zhong, R.; Ye, Z.-H (2015). Secondary Cell Walls: Biosynthesis, Patterned Deposition and Transcriptional Regulation. Plant. Cell Phys. , 94, 386–393.

تأثير الإجهادات اللاإحيائية في إنتاج قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين من كالوس نبات الونكا (*Catharanthus roseus* L.)

الدكتور: يوسف العموري[1]

نُفذت التجربة في الهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق، خلال الموسم الزراعي 2019/2018، لمعرفة تأثير الإجهادات اللاإحيائية في الوزن الرطب والجاف للكالوس، وتركيز قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين ضمن كالوس نبات الونكا. وضعت التجربة وفق التصميم العشوائي التام، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. عُقمت البذور بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم (0.5%) NaOCl، وزرعت في أنابيب اختبار تحتوي على الوسط المغذي MS الخالي من منظمات النمو، وبعد نجاح الزراعات التأسيسية، نُقلت النبيتات إلى وسط الإكثار+ المدعم بالأكسينات NAA (1 مغ.ل$^{-1}$) والسيتوكينيات BA (2 مغ.ل$^{-1}$). تمّ استحداث الكالس من أوراق نبات الونكا باستعمال الوسط المغذي MS المدعم بكلٍ من NAA (1 مغ.ل$^{-1}$) و Kin (2 مغ.ل$^{-1}$)، تمَّ تعريض الكالوس لمستوياتٍ متزايدة بشكل تدريجي من الإجهاد الحلولي المُصطنع بإضافة سكر البولي إيثيلين جلايكول PEG-6000، (0، -0.2، -0.3، -0.4 Mpa)، والملحي NaCl (0، 25، 50، 75،100 mM) بواقع مستوى أعلى كل 35 يوماً. أظهرت النتائج أنَّ متوسط الوزن الرطب والجاف للكالوس الأدنى معنوياً في المعاملة NaCl 100 mM (3.047، 0.250 غ على التوالي)، وفي المعاملة −0.4 Mpa (2.35، 0.18 غ على التوالي)، بينما كان الأعلى معنوياً في الشاهد (بدون إجهاد) (6.207، 0.483 غ)، كان تركيز كلٍ من الفنكرستين والفنبلاستين الأعلى معنوياً في المعاملة 75 mM من الإجهاد الملحي (103.92، 112.60 ميكرو غ. غ$^{-1}$ وزن

جاف على التوالي)، في حين كان تركيز الفنكرستين الأدنى معنوياً عند المستوى 25 mM من الإجهاد الملحي والشاهد وبدون فروقاتٍ معنوية بينهما (88.56، 88.17 ميكرو غ. غ$^{-1}$ وزن جاف)، وتركيز الفنبلاستين الأدنى معنوياً في الوسط الشاهد (95.09 ميكرو غ. غ$^{-1}$ وزن جاف)، في الإجهاد الحلولي كان تركيز الفنكرستين والفنبلاستين الأدنى معنوياً في المعاملة −0.4 Mpa، (2.54، 3.36 ميكرو غ. غ$^{-1}$ وزن جاف على التوالي)، بالمقارنة مع الشاهد الأعلى معنوياً (88.17، 95.09 ميكرو غ. غ$^{-1}$ وزن جاف).

الكلمات المفتاحية: الونكا، الكالوس، ملح كلور الصوديوم، البولي إتيلين غلايكول، الفنكرستين، الفنبلاستين.

(1) عضو هيئة تدريسية في الجامعة السورية الخاصة، باحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية.

Effect of Abiotic stresses on vincristine and vinblastine production from callus of Madagascar Periwinkle *(Catharanthus roseus L.)*

(1) **Dr.Youssef AL-Ammouri**

Abstract

The research was carried out in the Syrian National Commission of Biotechnology, to study the effect of some abiotic stresses on fresh and dry weight of callus and the content of vincristine and vinblastine in *Catharanthus roseus* callus. The experiments was laid according to complete random desgin (CRD) with three replications. The seeds were sterilized by NaOCl solution, then planted on MS medium. Plantlets were transferred to MS medium enriched with NAA (1 mg L^{-1}) and BA (2 mg L^{-1}). The callus was initiated from leaves using MS medium containing NAA (1 mg.L^{-1}) and Kin (2 mg.L^{-1}). Callus was transferred to MS medium supplemented with PEG-6000 (0, -0.2, -0.3, -0.4, MPa), and NaCl (0, 25, 50, 75, 100 mM) in succession. The results showed that the fresh and dry weight of callus was significantly lower in 100mM NaCl treatment (3.047, 0.250 g respectively) and at the osmotic stress level of -0.4 Mpa (2.35 and 0.17 g respectively), while it was significantly higher in the control (6.207, 0.483 g respectively). The Vincristine and vinblastine content was significantly higher at the NaCl induction level of 75 mM NaCl (103.92, 112.60 µg.g^{-1} DW respectively), while vincristine was significantly lower at the salinity level (25 mM NaCl) and the control without significant differences between them (88.56, 88.17 µg.g^{-1} DW respectively), vinblastine was significantly lower at the control (95.09 µg.g^{-1} DW). Vincrstine and vinblastine was the lowest in osmotic stress level of -0.4 Mpa (2.25, 3.36 µg.g^{-1} DW respectively) compared to the non-stressed (control) treatment (88.17, 95.09 µg.g^{-1} DW respectively).

Keyword: *Catharanthus roseus*, callus, NaCl, PEG, vincristine, vinblastine.

(1) Syrian Private University, researcher in national commission of biothecnology, Damascus, Syria

1- المقدمة Introduction

يعد نبات الونكا(.*Catharanthus roseus* L) من أهم النباتات الطبية المعترف بها ضمن دساتير الأدوية العالمية، ينتمي هذا النبات إلى الفصيلة الدفلية Apocynaceae، وتضم هذه الفصيلة مجموعة كبيرة من الأجناس تصل إلى قرابة 411 جنساً، ونحو 4650 نوعاً [1]. ينتشر نبات الونكا في المناطق الدافئة من العالم، ويتسم بالمقدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة Heat stress، ويُزرع كنباتٍ للزينة في الحدائق والمنتزهات لتنوع ألوان أزهاره (الأبيض، الزهري والبنفسجي)، ولطول فترة إزهاره التي تمتد من شهر حزيران حتى شهر تشرين الثاني [2] [3].

يحتل نبات الونكا مكانةً مهمةً في قائمة النباتات الطبية لاحتوائه أكثر من 130 قلويداً من القلويدات الإندولية التربينية ومشتقاتها، استعملت في الطب التقليدي الصيني والهندي لمعالجة الملاريا، والسعال، ولدغات الدبور، وآلام المعدة، وفقدان الذاكرة، وكمنشطٍ عام للجسم والدورة الدموية [4]، إلى أن اكتشف الباحثان الكنديان Robert Noble و Charles Beer في الفترة الممتدة من 1955-1960 أنّ مستخلصات أوراق هذا النبات لها تأثيرات مخفّضة لعدد الكريات البيضاء Leukopenic عند الجرذان [5]. قادت هذه الملاحظة الباحثين إلى إجراء تحرياتٍ كيميائيةٍ مكثفة على هذا النبات، بهدف عزل المكونات ذات الفعّالية في معالجة السرطان وتمكنت الدراسات الحديثة من تحديد المكونات الفعّالة لنبات الونكا (*C. rosuse*) وأهمها على الإطلاق مركبي Vincristine (VCR)، وVinbblastine (VLB) اللذان يمتازان بخواص مضادة للانقسام الخلوي، التي تُستعمل في علاج العديد من الأمراض، وبخاصةٍ سرطان الدم Leukemia، وسرطانات الغدد اللمفاوية، وسرطانات الجلد والثدي، وداء هودجكين Hodgkin's lymphoma [6] [7]).

إنّ الفعّالية الطبية لعددٍ من المركبات القلويدية في نبات الونكا وارتفاع قيمتها وندرتها جعلها جديرة بالاهتمام خلال السنوات الأخيرة، لإنتاج كمياتٍ أكبر منها بسبب انخفاض تركيزها في النباتات المزروعة، حيث نحتاج إلى قرابة 500 كغ من أوراق نبات الونكا الجافة لاستخلاص 1 غ فقط من مركب Vinblastine [8] [9]، وهذا ما يجعل من تقنيات زراعة الأنسجة أداة بديلة لإنتاج مستقلبات النبات الثانوية ومنها تقانة مزارع الكالوس التي أوجدت مصدراً جديداً وأكثر كفاءة من الاعتماد على النبات مباشرةً لاستخلاص المركبات المختلفة منه [10]، وتعتمد الزراعة الخلوية على نظرية القدرة الكلية الكامنة للخلية، التي تعني قابلية أي خلية حية لتكوين نبات كامل، حيث توجد المعلومات الوراثية المطلوبة لتصنيع نواتج الاستقلاب الثانوية في هذه الخلايا غير المتمايزة Callus للأنواع المعنية بالدراسة، ويمكن بتفعيل هذه المورثات إنتاج نواتج الاستقلاب الثانوية المطلوبة [11].

تُؤثر الإجهادات اللاأحيائية Abiotic stresses (الجفاف، والحرارة المرتفعة، والملوحة ... وغيرها) في إنتاج Production، وإنتاجية Productivity العديد من الأنواع النباتية، وتُشير العديد من الدراسات أنّ تعرّض النباتات الطبية إلى الإجهادات المختلفة يؤدي إلى تحفيز إنتاج مستقلبات النبات الثانوية [12]. ويُعد استعمال العوامل المُحفزة واحداً من العوامل المهمة والفعّالة لزيادة الإنتاج من القلويدات في الخلايا النباتية، وذلك من خلال استعمال المركبات العضوية والأملاح المعدنية التي تُضاف إلى الأوساط الغذائية، فتُسرّع من إنتاج المواد الأولية والوسيطة التي تدخل في المسارات البنائية لإنتاج القلويدات [13].

دُرست التغيرات المتعلقة بتأثير الملوحة في أنسجة نبات الونكا في مراحل نموه في الحقل [14] [15]، وفي الزجاج [16]، وقد وجد [12] أنّ نبات الونكا تحمَّل الملوحة حتى 150 mM، وقد أُختبر تأثير الإجهاد الملحي في المزارع الخلوية لنبات الونكا في

تحسين إنتاج مستقلبات النمو الثانوية بإضافة ملح كلوريد البوتاسيوم KCl، أو كلوريد الصوديوم NaCl، ولوحظ زيادة في محتوى نبات الونكا من الكاثارانثين Catharanthine، بالإضافة إلى زيادةٍ معنوية في المركبات المضادة للسرطان مثل Vincristine، و Vinblastine.

درس [17] تأثير الإجهاد الحلولي في تصنيع القلويدات (VCR، VLB)، وذلك باستعمال مركب البولي إتيلين غلايكول Polyethylene glycol 4000− PEG، حيث زُرع الكالوس في الوسط المغذي MS [18] الحاوي على منظمات النمو (NAA، Naphthalene acetic acid (Kin و Kinetin، وتمّت معاملة الكالوس بعمر 13 أسبوعاً بالبولي اتيلين غلايكول بتراكيز مختلفة (0، 6، 9، 12%) (PEG-4000 w/v) مدة 24، 48، 72 ساعة، وقُدرت القلويدات باستعمال تقنية High Performance HPLC Liqued Chromatography. ازداد تركيز قلويد الفنكرستين في المعاملة ذات التركيز الأعلى من PEG-4000 (12%) (0.355 ميكروغرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كان تركيز الفنكرستين نحو 0.165 ميكروغرام. غ$^{-1}$ وزن جاف.

درس [19] في الهند تأثير الإجهادات اللاأحيائية، مثل الإجهاد الملحي، والمائي في المعلق الخلوي لنبات الونكا المزروع في الوسط B5، واستعملت تراكيز مختلفة من ملح كلور الصوديوم (0، 25، 50، 75، 100، 125، 150، 175، 200 mM)، ومن PEG- 6000 (3، 6، 9، 12، 15، 18%) لمعرفة تأثيرها في الكتلة الحية للمعلق الخلوي، والتركيز المُحرّض لزيادة تراكم القلويدات. أظهر المعلق الخلوي تحملاً جيداً للملوحة حتى تركيز 100 mM ويمثل هذا التركيز المستوى المُحرّض الذي ظهرت عنده الزيادة في معدّل تراكم القلويدات بالمقارنة مع الشاهد، ولكن كانت أعلى زيادة عند استعمال التركيز 150 mM (6.562 مغ. غ$^{-1}$ وزن جاف)، وانخفض عند التراكيز

الأعلى من NaCl. وازداد أيضاً معدّل تراكم القلويدات بإضافة السكر PEG -6000 وكانت الزيادة العظمى عند التركيز 15% (6.383 مغ. غ$^{-1}$ وزن جاف).

2- أهداف البحث Objectives

1. دراسة تأثير الإجهادات اللاأحيائية (الملحي والحلولي) في معدل نمو الكالوس لنبات الونكا *C.roseu*.
2. دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الإجهاد الملحي والحلولي في تركيز القلويدات الإندولية ضمن الكالوس.

3- مواد البحث وطرائقه Materials and methods

3-1 مكان تنفيذ البحث Site of experimentation: نُفذ البحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية، قسم التقانات الحيوية للنباتات الطبية.

3-2 المادة النباتية Plant material: تمَّ الحصول على بذور نوع الونكا (*C.roseus*) من شركة Syngenta flowers الهولندية.

3-3 تطهير البذور وتحضيرها للزرع: غُمرت كمية كافية من بذور نبات الونكا في الكحول الإيتيلي (70%) مدّة دقيقة واحدة، ثمّ عُقمت بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم (NaOCl) باستعمال التركيز 0.5% لمدة 5 دقائق ثمّ غُسلت بعدها بالماء المقطر المعقم ثلاث مرّات متتالية بمعدّل 5 دقائق في كل مرّة، وتركت مكشوفةً مدّة 30 دقيقة حتى جفت هوائياً وأصبحت جاهزة للزرع. وجرت عمليتا الغسيل النهائي والزرع في شروط تعقيم صارمة تحت جهاز العزل الجرثومي (Laminar airflow hood) من النوع JSCR-1200 SB.

زرعت البذور بمعدل بذرة واحدة في كل أنبوب، وذلك باستعمال وسط الزراعة الأولي MS الخالي من منظمات النمو، وحُضنت الأنابيب عند درجة حرارة 2± 24 مْ حتى إنبات البذور، ثمّ حُضنت النبيتات النامية بظروف 16 ساعة إضاءة و8 ساعات ظلام بالتناوب، ثمّ أُعيدت زراعتها على وسط الإكثار حيث استعمل الوسط MS المدعم بهرموني BA Benzyl adinien (2 مغ.ل$^{-1}$)، و NAA (1 مغ.ل$^{-1}$) للحصول على كميةٍ كافية من المادة النباتية اللازمة لتنفيذ تجارب استحداث الكالوس.

3-4 استحداث الكالوس: تمَّ استزراع أوراق نبات الونكا (*C.roseus*) على عدد من الأوساط المغذية المعتمدة على وسط MS والمدعم بمجموعة من الفيتامينات مثل ميواينوزيتول (0.08 غ)، والكازئين (0.5 غ)، بالإضافة إلى عددٍ من منظمات النمو النباتية Kin (2 مغ.ل$^{-1}$)، و NAA (1 مغ.ل$^{-1}$).

3-5 تطبيق الإجهاد على مزارع الكالوس: تمَّ تعريض الكالوس إلى مستوياتٍ متزايدة وبشكلٍ تدريجي من العامل المجهد (NaCl) (0، 25، 50، 75، 100 mM)، ومن البولي إيثيلين جلايكول PEG-6000 (0، 0.2-، 0.3-، 0.4-، Mpa)، بواقع مستوى أعلى كل 35 يوماً، بهدف معرفة تأثير الإجهاد الملحي والحلولي في الوزن الرطب والجاف للكالوس، بالإضافة إلى إنتاج المواد البيولوجية الفعالة من الكالوس.

3-6 الكشف عن قلويدات الإندول في نبات الونكا *C. roseus*: تمَّ استخلاص القلويدات، تبعه التقدير الكمي باستعمال تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) للمركبين القلويدين الأندوليين Vincristine و Vinblastine إذْ قدر التركيز النهائي من كلا المركبين في العينات المدرسة التالية:

1- الكالوس الشاهد.

2- الكالوس المجهد ملحياً (25، 50، 75، 100 mM).

3- الكالوس المجهد حلولياً (0.2-، 0.3-، 0.4- Mpa).

أُخذت القراءات على ثلاثة مكررات من كل معاملة من المعاملات السابقة. وتمَّ اتباع الطريقة الآتية لاستخلاص القلويدات من الكالوس [20]: أُخذ 1 غ من الأوراق المجففة والمطحونة لنبات *C. roseus*، ومزجت مع 100 مل من الكحول الإيثيلي (95%)، ثمَّ مُزجت مدّة 5 دقائق بوساطة جهاز التحريك المغناطيسي، وتُركت مدّة 24 ساعة. تمّ ترشيح المزيج تحت ضغط مخلخل في قمع بوخنر، وأُخذت الخلاصة ووضعت في حاوية الاستخلاص Thumble ثمّ أُدخلت في جهاز السوكسوليه Soxholet حتى تبخر الكحول، جفف المستخلص باستخدام جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator. وأُذيبت المادة الجافة في 5 مل من الكحول الإيثيلي (95%)، بالإضافة إلى 30 مل من حمض الكبريت (2%)، ثمّ وضع المستخلص في جهاز المبخر الدوّار للتخلص من الكحول، حيث بقي المحلول الحمضي فقط. ثمّ تمَّ رفع pH المحلول إلى 9 باستعمال

الأمونيا (10%)، ليُصبح المحلول جاهزاً للفصل. ثمّ وضع المحلول في قمع الفصل وأُضيف إليه 10مل من الكلوروفورم، ورج عدّة مرّات ثمَّ تُرك المزيج ليستقر وينفصل إلى طورين، وأُخذ الطور السفلي وهي طبقة الكلوروفورم المذابة فيها القلويدات. وكررت هذه العملية 3 مرّات، فُصِلَ الطور السفلي في كل مرة، ثمَّ وضع في جهاز المبخر الدوّار للتخلص من الكلوروفورم. وأُذيبت المادة الجافة في 1 مل من الميثانول لتصبح جاهزةً للقياس باستعمال جهاز HPLC. تمَّ استعمال هذا البروتوكول لاستخلاص القلويدات من جميع معاملات الكالوس.

3-7 تحضير المحاليل القياسية: أُخذ 1 مغ من المركبات القياسية للفنكرستين والفنبلاستين وحُلّت في 1 مل من الميثانول النقي للحصول على محلول أم من كلا الستاندرين، بعدها تمَّ تمديد المحلول الأم للستاندرين إلى تراكيز مختلفة (100، 150، 200 ميكرو غرام . مل$^{-1}$) باستعمال الميثانول، وذلك لرسم المخطط المعياري لكلا المادتين واستعماله لاحقاً في قياس تراكيز القلويدات ضمن العينات المدروسة.

3-8 تحليل العينات باستعمال الكرماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC: حُللت العينات باستعمال جهاز الكرماتوغرافيا السائلة عالية الأداء من طراز YL9100 المكون من الوحدات التالية:

1- YL9110 مضخة رباعية Quaternary pump.
2- YL9101 طارد غازات Vacuum degasser.
3- YL 9150 حاقن عينات Auto sampler.
4- YL9116 كاشف بالأشعة فوق البنفسجية PDA detector.
5- YL 9131 فرن للعمود Column compartment.

شروط التحليل

1- نوع العمود المستعمل C18 D4 (150*4.6 mm، 54 µ).

2- الطور الحامل مؤلف من 0.02 NaH_2PO_4، والميثانول بنسبة (36:64).

3- طول الموجة 276 nm.

4- درجة الحرارة 30 مْ.

5- معدّل التدفق 0.9 مل.دقيقة$^{-1}$.

6- حجم الحقن للعينات والستاندر 50 µL.

7- مدّة التحليل 15 دقيقة.

كُررت كل معاملة ثلاث مرّات، وتمّت فلترة الطور الحامل باستعمال فلتر عقيم 0.45µ ووضع الطور الحامل في جهاز الأمواج فوق الصوتية مدّة نصف ساعة، قبل البدء بالتحليل.

3-9 تصميم التجارب والتحليل الاحصائي Experiments design and statistical analysis:

نُفذت جميع التجارب باستعمال التصميم العشوائي التام (CRD)، بمعدّل 3 مكررات، وتمَّ تحليل البيانات بعد تبويبها باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Mstat-C لحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى المعنوية 0.01، وقيم معامل التباين (CV%).

4- النتائج والمناقشة Results and disscution

4-1 تأثير الإجهادين الملحي والحلولي في الوزن الرطب والجاف للكالوس:

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في متوسط الوزنين الرطب والجاف للكالوس بين المعاملات المدروسة حيث كان متوسط الوزن الرطب والجاف للكالوس الأدنى معنوياً في معاملة الإجهاد الحلولي -0.4 Mpa (2.35، 0.18 غ على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (6.207، 0.483 غ على التوالي). وكان متوسط الوزن الرطب الأدنى معنوياً في معاملة الإجهاد الملحي 100 Mm NaCl (3.047غ)، بالمقارنة مع الشاهد (6.207 غ)، في حين كان الوزن الجاف الأدنى معنوياً في المعاملتين 100 و75 Mm (0.250، 0.277 غ على التوالي) بالمقارنة مع المعاملة الشاهد (0.483غ) (الجدول، 1). عموماً، تؤدي إضافة العامل المجهد لوسط النمو إلى تثبيط استطالة الخلايا وانقسامها، الأمر الذي يؤثر سلباً في معدّل نمو خلايا الكالوس، سواءً من خلال التأثير الحلولي لكلٍ من الإجهاد الحلولي والملحي، حيث تعمل جزيئات البولي إتيلين غلايكول (PEG-6000)، وجزيئات الملح على مسك جزيئات الماء، مقلّلةً بذلك من عدد جزيئات الماء الحرة والمتاحة للامتصاص من قبل خلايا الكالوس، الأمر الذي يؤثر سلباً في ضغط الامتلاء، الذي يُعد بمنزلة القوة الفيزيائية التي تدفع جدر الخلايا النباتية على الاستطالة، أو نتيجة التأثير السمي الأيوني لشاردتي الصوديوم والكلور في معاملة الإجهاد الملحي [21]. تتفق هذه النتائج مع نتائج الحجيمي وعبد الحسين [22]، حيث أظهرت نتائجهما تناقصاً في الوزنين الرطب والجاف لكالوس نبات *C.roseus* عند إضافة ملح كلور الصوديوم إلى وسط النمو، حيث كان الوزن الرطب والجاف الأدنى معنوياً عند التركيز الأعلى (75 Mm NaCl) بالمقارنة مع الشاهد. ولم تتفق مع ما توصل إليه البحاثة [19]، الذين لاحظوا زيادة الوزنين الرطب والجاف تحت ظروف الإجهاد الملحي عند المستويات الملحية المنخفضة نسبياً (0، 25، 50، 100

Mm NaCl)، وبدأ الانخفاض عند التركيز الأعلى (200 Mm) بالمقارنة مع الشاهد. ويُعد انخفاض معدّل النمو بتأثير الإجهادات نوعاً من أنواع التأقلم للبقاء على قيد الحياة، وتتجه الخلايا نحو زيادة معدّل إنتاج مستقلبات النمو الثانوية وتراكمها بوصفها وسائلَ دفاعية على حساب معدّل النمو.

الجدول رقم (1): تأثير الإجهاد الملحي والحلولي في الوزنين الرطب والجاف (غ) للكالوس في نبات الونكا.

الإجهاد الحلولي (Mpa)	الوزن الجاف (غ)	الوزن الرطب (غ)	الإجهاد الملحي (mM NaCl)	الوزن الجاف (غ)	الوزن الرطب (غ)
الشاهد	0.483^{a}	6.207^{a}	الشاهد	0.483^{a}	6.207^{a}
0.2 -	0.28^{b}	3.19^{b}	25	0.417^{b}	5.140^{b}
0.3 -	0.23^{c}	2.86^{bc}	50	0.323^{c}	4.060^{c}
0.4 -	0.18^{d}	2.35^{c}	75	0.277^{d}	3.563^{d}
المتوسط	0.298	3.652	100	0.250^{d}	3.047^{e}
			المتوسط	0.361	4.403
LSD (0.01)	0.030	0.524	LSD (0.01)	0.0274	0.287
CV (%)	6.74	6.57	CV (%)	3.48	2.36

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.01.

4-2 تركيز الفنكرستين Vincristine concentration (ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في تركيز الفنكرستين بين المعاملات المدروسة والشاهد (الجدول، 2). كان تركيز الفنكرستين الأعلى معنوياً في معاملة الإجهاد الملحي mM75 (103.92 g.gμ $^{-1}$ وزن جاف)، تلاها وبفروقاتٍ معنوية المعاملة mM 50 (98.88 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، ثمّ معاملة الإجهاد الملحي mM 100 (93.67 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، في حين كان الأدنى معنوياً عند المستوى mM 25 من الإجهاد الملحي والشاهد وبدون فروقاتٍ معنوية بينهما (88.56، 88.168 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف). يُلاحظ هنا التأثير الإيجابي للعامل المجهد، حيث وصلت نسبة الزيادة في تركيز الفنكرستين عند إضافة ملح كلور الصوديوم بتركيز mM 75 إلى قرابة 17.87% بالمقارنة مع الشاهد، ولكن بالمقابل سبّبت إضافة مركب PEG-6000 انخفاضاً كبيراً في تركيز الفنكرستين، حيث كان تركيز الفنكرستين الأدنى معنوياً عند معاملة الإجهاد الحلولي -0.4 Mpa (2.54 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، تلاها المعاملتين -0.3، -0.2 Mpa وبفروقاتٍ معنوية بينهما (16.92، 23.37 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف على التوالي)، في حين كان الأعلى معنوياً في معاملة الشاهد (بدون إجهاد) (88.168 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف) (الجدول، 2).

4-3 تركيز الفنبلاستين Vinblastine concentration (ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف):

أدّت إضافة ملح كلور الصوديوم بتراكيز مختلفة إلى وسط النمو إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز الفنبلاستين، وبخاصةٍ عند المستوى الملحي mM 75، فقد كانت الاستجابة الأعلى معنوياً عند هذه المعاملة (112.60 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، وبزيادةٍ مقدارها 18.41% بالمقارنة مع الشاهد، بينما كان الأدنى معنوياً في معاملة

الشاهد (95.093 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف) (الجدول، 2). أمّا بالنسبة إلى معاملات الإجهاد الحلولي، لوحظ انخفاض معنوي في جميع المعاملات، وكان تركيز الفنبلاستين الأدنى معنوياً في المعاملة -0.4 Mpa (3.06 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف) تلاها وبفروقاتٍ معنوية المستويان الحلوليان -0.3، -0.2 Mpa وبفروقاتٍ معنوية بينهما (23.25، 31.61 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف)، في حين كان الأعلى معنوياً في معاملة الشاهد (95.093 ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف) (الجدول، 2).

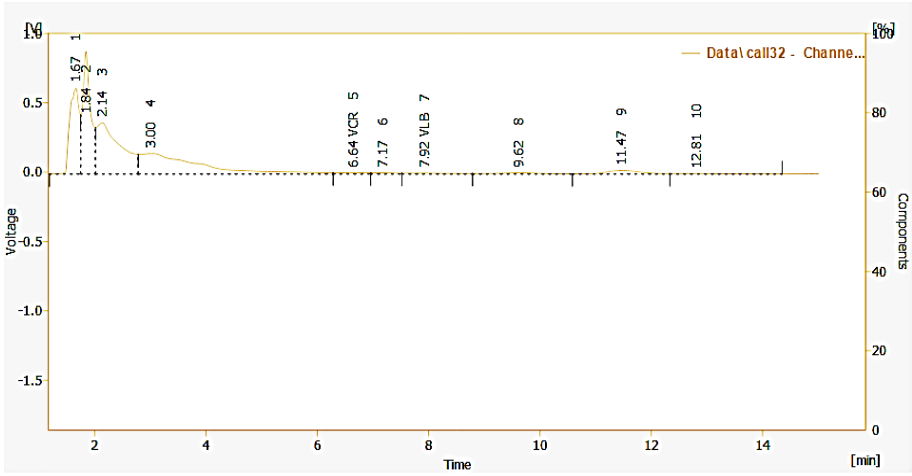
الجدول رقم (2): تأثير الإجهادين الملحي والحلولي في تركيز الكالوس من الفنكرستين والفنبلاستين (ميكرو غرام. غ$^{-1}$ وزن جاف) .

تركيز الفنبلاستين	تركيز الفنكرستين)	الإجهاد الحلولي (Mpa)	تركيز الفنبلاستين	تركيز الفنكرستين	الإجهاد الملحي (mM NaCl)
95.093^{a}	88.168^{a}	0	95.093^{e}	88.168^{d}	0
31.61^{b}	23.37^{b}	0.2 -	99.98^{d}	88.56^{d}	25
23.25^{c}	16.92^{c}	0.3 -	108.39^{b}	98.88^{b}	50
3.060^{d}	2.541^{d}	0.4 -	112.60^{a}	103.92^{a}	75
38.25	32.75	Mean	104.28^{c}	93.67^{c}	100
			104.067	94.64	Mean
6.74	6.57	CV (%)	2.38	5.78	CV (%)
6.020	4.236	LSD (0.01)	4.105	5.022	LSD (0.01)

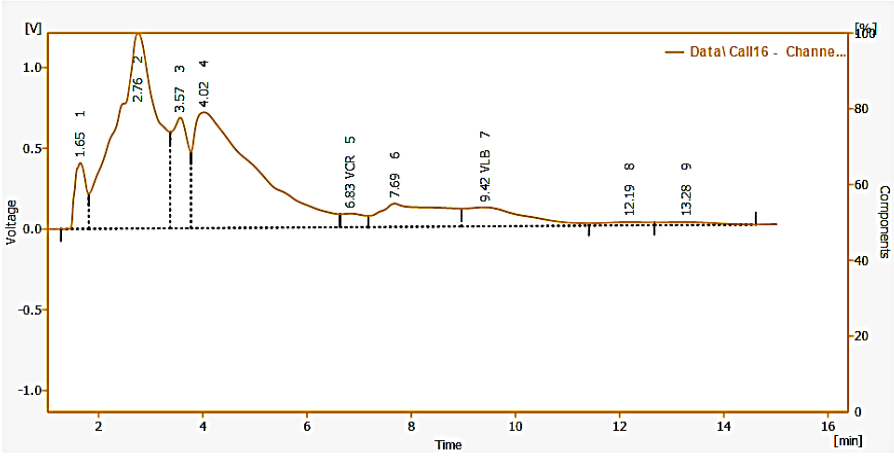
تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.01.

عموماً، للإجهادات بكافة أنواعها دور مهم في تركيز المواد الفعّالة في النباتات الطبية، ومنها ملح كلور الصوديوم، الذي يعمل محفزاً لإنتاج هذه المواد عند إضافته بتراكيز غير كبيرة إلى وسط النمو، فهو يعمل على تحسين التصنيع الحيوي لمستقلبات النبات الثانوية مثل الفينولات، والتربينات، والقلويدات، وغيرها، حيث تؤدي هذه المركبات دوراً مهماً في تحسين مقدرة النباتات على التأقلم مع ظروف الإجهاد. وقد أظهرت نتائج بعض الدراسات زيادةً في تركيز قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين في نبات *C.roseus* النامي في الأوساط الملحية [23] [24] [14]. وتقترح بعض الدراسات آلية مختلفة لتفسير زيادة تركيز القلويدات في الأوساط الملحية، تعتمد هذه الدراسات على الزيادة الكلية في مستوى الأحماض الأمينية الكلية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تركيز متعددات الأمين، التي تُعزز بدورها إنتاج النتريك أسيد (NO)، الذي يتحرك بسهولة ضمن الغشاء السيتوبلازمي للخلية، ويعمل محفزاً Stimulating agent لإنتاج قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين، لأنُه يعمل على زيادة تصنيع مركب الكاثارنثين [25]. ووجدت بعض الدراسات أنَّ وجود ملح كلور الصوديوم يعمل على زيادة تفعيل بعض المورثات الداخلة في عملية التصنيع الحيوي للقلويدات، فقد وجد [26] زيادةً في التعبير المورثي للمورثات التي تضبط عمل بعض الأنزيمات الداخلة في مسار التصنيع الحيوي للقلويدات، الأمر الذي أدّى إلى تفعيل عمل هذه الأنزيمات مثل deacetylvindoline 4-O-acetyl DAT transferase و D4H desacetoxyvindoline- 4-hydroxylase ، التي تتوسط بعض مراحل التصنيع الحيوي، وكذلك أنزيم tryptophan decarboxylase TDC المسؤول عن تصنيع مركب التريبتامين من الحمض الأميني التربتوفان، بالإضافة إلى أنزيم strictosidine synthetase (STR)، الذي يتوسط المرحلة الوسطية في تصنيع القلويدات، التي يتم فيها دمج مركبي التريبتامين والسكولوغانين لتشكيل مركب الستركتوسيدين. كما ينشط أنزيم Anhydrovinblastine synthase (AVLBS)

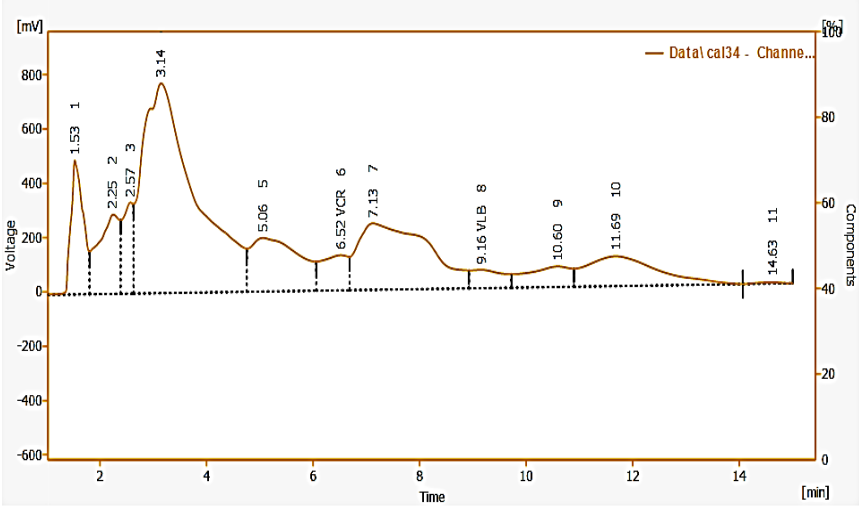
بوجود الإجهاد الملحي. ومن جهةٍ أخرى وجد [27] أنَّ إضافة مركب PEG-6000 تؤدي إلى انخفاض في مستوى العمليات الاستقلابية داخل النبات، حيث أحدث الجفاف تغيراً ديناميكاً في مستوى قلويدي الفندولين والكاثارانثين، بالنسبة للفندولين فقد أظهر ارتفاعاً ثمّ انخفاضاً، أما قلويد الكاثارنثين انخفض بشكلٍ تدريجي في أنسجة نبات الونكا، كما انخفض تركيز مركب الجيرانيول Geraniol الذي يُعد أحد المركبات الأساسية في حلقة تصنيع القلويدات الإندولية، الذي اعتمد تركيزه داخل الخلايا على مستوى الإجهاد، والفترة الزمنية لتطبيق الإجهاد [28].



الشكل رقم (1) تركيز الفنكرستين والفنبلاستين في الكالوس المجهد حلولياً (PEG-6000).



الشكل رقم (3) تركيز الفنكرستين والفنبلاستين في الكالوس الشاهد.



الشكل رقم (4) تركيز الفنكرستين والفنبلاستين في المجهد ملحياً (NaCl).

5-الاستنتاجات والمقترحات:

1- تُقلل الإجهادات اللاأحيائية مثل الملوحة والإجهاد الحلولي من معدّل نمو الكالوس لنبات الونكا وتؤثر سلباً في معدّل النمو بزيادة شدّة الإجهاد.

2- ازداد تركيز قلويدي الفنكرستين والفنبلاستين باستعمال ملح كلور الصوديم عند المستوى 75 mM والذي يعد بمثابة المستوى المحرض الأمثل.

3- تسبب إضافة مركب البولي اتيلين غلايكول انخفاضاً كبيراً في تركيز القلويدات المستهدفة ولا يوصى باستعماله كمحفزٍ لزيادتها.

References المراجع

1- YANG L., WEN K. S., RUAN, X., ZHAO, Y. X., WEI, F., & WANG, Q. 2018- Response of plant secondary metabolites to environmental factors. Molecules, 23(4): 762.

2- MISHRA J.A., VERMA N.A., 2017- A brief study on *Catharanthus Roseus*: A review. Int. J. Res. Pharm. Sci. 2(2): 20-23

3- DUBEY, A., TIWARI, D., SRIVASTAVA, K., PRAKASH, O., & KUSHWAHA, R.-2020. A discussion on vinca plant. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. *9*(5): 27-31.

4- SANDEEP, P., JAGJIT, K., RAMAN, K., & KULDEEP, K. 2014- *Catharanthus roseus*: a medicinal plant with potent anti-tumor properties. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. *5*(6): 652-656.

5- PEREIRA, D. M., FARIA, J., GASPAR, L., FERRERES, F., VALENTÃO, P., SOTTOMAYOR, M., & ANDRADE, P. B. 2010-Exploiting Catharanthus roseus roots: Source of antioxidants. Food chemistry. 121(1): 56-61.

6- VAN DER HEIJDEN D. I; JACOBS; W. SNOEIJER; D. HALLARD; AND R. VERPOORTE 2004- The Catharanthus alkaloids: pharmacognosy and biotechnology, Current Medicinal Chemistry,. 11(5): 607–628.

7- DAS, S., & SHARANGI, A. B. 2017-Madagascar periwinkle (*Catharanthus roseus* L.): Diverse medicinal and therapeutic benefits to humankind. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 6(5): 1695-701.

8- TAHER, Z. M., AGOUILLAL, F., MAROF, A. Q., DAILIN, D. J., NURJAYADI, M., RAZIF, E. N., & EL ENSHASY, H.

A. 2019-Anticancer Molecules from *Catharanthus roseus*. Indonesian Journal of Pharmacy, 30(3): 147.

9- BARRALES-CUREÑO, H. J., REYES, C. R., GARCÍA, I. V., VALDEZ, L. G. L., DE JESÚS, A. G., CORTÉS RUÍZ, J. A., & ESPINOZA PEREZ, J. 2019- Alkaloids of pharmacological importance in Catharanthus roseus (1):18. Intech Open Ltd.: London, UK.

10- MAIDANYUK, D. M., ANDREEV, I. O., SPIRIDONOVA, K. V.,& KUNAKH, V. A. 2007- Genetic polymorphism of maize somaclonal lines de rived from P346 line. Biopolymers and cell. 23(4):324-331. Translated from Ukrainian.

11- EVANS, W. C. 2002-Trease and Evans' Pharmacognosy. 15 th edition, W. B.Sauders Company Ltd. Edinburgh, London, New York, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto.

12- DIPTI, A., MUJIB, A., MAQSOOD, M., ALI, M & ZAFAR, N. 2016-Aspergillus flavus fungus elicitation improves vincristine and vinblastine yield by augmenting callus biomass growth in *Catharanthus roseus*. Plant Cell Tissue Organ Culture. 126: 291- 303.

13- KARUPPUSAMY, S. 2009- A review on trends in production of secondary metabolites from higher plants by in vitro tissue, organ and cell cultures. Journal of Medicinal Plants Research. *3*(13): 1222-1239.

14- ELFEKY, S. S., OSMAN, M. E., HAMADA, S. M., & HASAN, A. M. 2007- Effect of salinity and drought on growth criteria and biochemical analysis of *Catharanthus roseus* shoot. International Journal of Botany. 3(2):202-207.

15- JALEEL, C. A., MANIVANNAN, P. A. R. A. M. A. S. I. V. A. M., WAHID, A., FAROOQ, M., AL-JUBURI, H. J., SOMASUNDARAM, R. A. M. A. M. U. R. T. H. Y., &

PANNEERSELVAM, R. 2009-Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigments composition. International Journal of Agricultural Biological. 11(1): 100-105.

16- ELKAHOUI, S., HERNÁNDEZ, J. A., ABDELLY, C., GHRIR, R., & LIMAM, F. 2005-Effects of salt on lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities of *Catharanthus roseus* suspension cells. Plant Science, 168(3): 607-613.

17- ISKANDAR, N. N. 2016-Vinblastine and vincristine production on madagascar periwinkle (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) callus culture treated with polethylene glycol. Makara journal of science, 20(1): 2.

18- MURASHIGE, T AND F. SKOOG. 1962- A revised Medium for Rapid growth and bioassays with Tobacco tissue culture. Plant physic. 15(1):473 - 479.

19- MISHRA, M. R., SRIVASTAVA, R. K., & AKHTAR, N. 2019-Abiotic stresses of salinity and water to enhance alkaloids production in cell suspension culture of *Catharanthus roseus*. Global Journal of Bio-Science and Biotechnology 9(1): 7-14.

20- HARBORNE, A. J. 1998-Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis. springer science & business media.

21- BEKHEET, S. A. 2015- Effect of cryopreservation on salt and drought tolerance of date palm cultured in vitro. Sci Agric, 9(3): 142-149.

22- ALHUJAMY. A.J., ABDALHUSEN M. A., 2012- Effect of NaCl on Callus growth of Catharanthus roseus and its vincristine and vinblastine alkaloids content. kufa journal of biological science. (4):1. In arabic

23- MISRA, N., & GUPTA, A. K. 2006- Effect of salinity and different nitrogen sources on the activity of antioxidant enzymes and indole alkaloid content in *Catharanthus roseus* seedlings. Journal of plant physiology, 163(1): 11-18.

24- XU, M., & DONG, J. 2005- Elicitor-induced nitric oxide burst is essential for triggering catharanthine synthesis in *Catharanthus roseus* suspension cells. Applied microbiology and biotechnology, 67(1): 40-44.

25- OSMAN, M. E., ELFEKY, S. S., EL-SOUD, K. A., & HASAN, A. M. 2007-Response of *Catharanthus roseus* shoots to salinity and drought in relation to vincristine alkaloid content. Asian Journal of Plant Sciences. 6(8): 1223-1228.

26- MOKHABERI, A., AHMADI, J., & MAFAKHERI, S. 2013- The expression profile of D4H and DAT genes in *Catharanthus roseus* in response to drought, salinity and salicylic acid. Iranian Journal of Genetics and Plant Breeding. 2(2): 38-46.

27- LIU, Y., MENG, Q., DUAN, X., ZHANG, Z., & LI, D. 2017- Effects of PEG-induced drought stress on regulation of indole alkaloid biosynthesis in *Catharanthus roseus*. Journal of Plant Interactions. 12(1): 87-91.

28- NISHANTH, M. J., SHESHADRI, S. A., RATHORE, S. S., SRINIDHI, S., & SIMON, B. 2018- Expression analysis of Cell wall invertase under abiotic stress conditions influencing specialized metabolism in *Catharanthus roseus*. Scientific reports. 8(1):1-15.