

مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية



مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 19

1443 هـ - 2022 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث
بشرى مصطفى

عضو هيئة التحرير	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

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 الإلكتروني : 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.
 - إذا كان الباحث طالب دراسات عليا:
يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقة على النشر في المجلة.
 - إذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:
يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.
 - إذا 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.
 - إذا 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 25×17.5 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 (كتابية 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 ألف 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

الصفحة	اسم الباحث	اسم البحث
28-11	م. محمد الحمود د.أيمن العوده د.فهد البيكسي	استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة لثمان طرز وراثية من القمح القاسي
52-29	محمد السماعيل د.علي العلي د.هيام عبدالله	تأثير إضافة مسحوق الثوم في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم
70-53	محمود د.أحمد مهنا د.نزار معلا	تأثير المسافات الزراعية في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية للبردقوش السوري (<i>Origanum syriacum L.</i>) في منطقة القدموس
104-71	م. نور حنود د.نها العلي	تأثير عوامل التغليف في بعض الخواص الكيميائية لجبنة غودا عند مواعيد تخزين مختلف

120-105	<p>مرح طالب د.زهير المجيد د.محمد حسن</p>	<p>بيولوجيا النمو والتكاثر عند النوع السمكي الزليق <i>Sparisoma cretense</i> في المياه البحرية السورية لمحافظة اللاذقية</p>
146-121	<p>م. نغم علان د.عماد قبيلي د.وائل علي</p>	<p>تقييم نمو وإنتاجية غابة مختلطة من السرو الدايم الاخضرار (<i>Cupressus</i> <i>sempervirens</i> L.) والصنوبر الثمري (<i>Pinus pinea</i> L.) في موقع تحريج وطى الرستين- اللاذقية</p>

استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة لثمان طرز وراثية من القمح القاسي

م. محمد الحمود¹ أ. د. أيمن الشحاذه العوده² د. فهد البيسي³

الملخص

نُفذت الدراسة في مخبر زراعة الأنسجة، التابع للهيئة العامة للتقانة الحيوية، بهدف صياغة بروتوكول خاص من خلال تحديد الوسط الأمثل لاستحداث الكالس، وتجديد النباتات منه ابتداءً من الأجنة الناضجة لدى ثمان طرز وراثية من القمح القاسي (Doma₁، Bouhoth₁₁، Cham₃، Bezater، Cham₅، Aghamatales، Icambel، Icaverve) المزروعة في الزجاج. وضعت التجربة وفق التصميم العشوائي البسيط، بواقع 32 مكرراً. أظهرت النتائج أهمية التعقيم السطحي للبذور قبل زراعتها بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (4%)، مدة 20 دقيقة في تحسين نسبة الإنبات من خلال القضاء على جميع مسببات المرضية، كما أظهرت أنّ نسبة استحداث الكالس كانت الأعلى معنوياً عند التراكيز 2، 3، مغ. ل-¹D-2,4 (89.58، 83.13% على التوالي). وكانت نسبة استحداث الكالس الجنيني الأعلى معنوياً عند تركيز 2 مغ. ل-¹D-2,4 (61.04%). وكان متوسط نسبة تجديد النبات وعدد النموات المتشكلة الأعلى معنوياً عند استعمال الوسط المحتوي على 1 مغ. ل-¹BAP و 0.5 مغ. ل-¹IAA (33.75%)، (12.88% على التوالي). تُشير النتائج إلى أهمية منظمات النمو في استحداث الكالس وتشكله، وبخاصة لدى الأنواع النباتية أحادية الفلقة، مثل القمح. ويعتمد نظام التجديد الفعّال في القمح، بشكلٍ رئيس على التوازن الهرموني بين نسبة الأوكسين (IAA) والسيتوكينين (BAP) للحصول على أعلى نسبة تجديد.

الكلمات المفتاحية: الأجنة الناضجة، منظمات النمو، الكالس، القمح القاسي، التعقيم السطحي.

1 طالب دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

2 أستاذ بيئة وفيزيولوجيا المحاصيل الحقلية، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

3 باحث في الهيئة العامة للتقانات الحيوية، دمشق.

Initiation of Callus and Plant Regeneration from Mature Embryos of Eight Durum Wheat Genotypes

Mohammad AL-Hamood⁽¹⁾ Prof. Dr. Ayman Shehada AL-Ouda⁽²⁾

Dr. Fahed AL-Beesky⁽³⁾

Abstract

The study was carried out in the Tissue Culture Laboratory of the General Commission for Biotechnology, with the aim of formulating a special protocol by determining the optimal medium for callus development and plant regeneration starting from the mature embryos of eight durum wheat genotypes (Doma1, Bouhoth11, Cham3, Bezater, Cham5, Aghamatales, Icaverve, Icamber), which were cultured *in vitro*. The experiment was laid according to a simple random design (CRD), with 32 replications. The results showed the importance of superficial sterilization of the seeds before planting them with sodium hypochlorite solution (4%), for a period of 20 minutes, in improving the germination rate by eliminating all pathogens. They also showed that the rate of callus development was significantly higher at concentrations of 2,3 mg. L⁻¹ of 2,4-D (89.58 and 83.13%, respectively). The percentage of embryonic callus development was significantly higher at the concentration of 2 mg. L⁻¹ of 2,4-D (61.04%). The average rate of plant renewal and the number of formed growths were significantly higher when using the medium containing 1 mg. L⁻¹ of BAP and 0.5 mg L⁻¹ of IAA (33.75%, 12.88%, respectively).

The results indicate the importance of growth regulators in callus development and formation, especially in monocotyledonous plant species, such as wheat. The effective regeneration system in wheat depends mainly on the hormonal balance between the ratio of auxin (IAA) and cytokinin (BAP) to obtain the highest regeneration rate.

Key words: Mature embryos, Growth regulators, Callus, Durum wheat, Surface sterilization.

(1)PhD Student, Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture. Damascus University.

(2)Prof. Dr., Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture. Damascus University.

(3) Researcher, CNBT, Damascus, Syria.

المقدمة

يتبع القمح بنوعيه الطري (*Triticum aestivum* L.) والقاسي (*Triticum durum* L.) للعائلة النجيلية *Poaceae*، والجنس *Triticum*، وهو من أول الأنواع النباتية المحصولية التي تم استئناسها على وجه البسيطة، ويتميز هذا الجنس باختوائه على عدد كبير من الأنواع [29]. وتعد محاصيل الحبوب عامةً، والقمح خاصةً العنصر الأهم في النظام الغذائي البشري، إذ تُسهم الحبوب بنحو 42.5% من إمدادات السعرات الحرارية الغذائية في العالم، وتأتي مساهمتها من خلال التزويد بالبروتينات (37%) [9]. ويحتل محصول القمح من حيث الإنتاج العالمي، المرتبة الثانية في قائمة محاصيل الحبوب بعد محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)، حيث تم إنتاج قرابة 771.7 مليون طنًا من القمح، منها 36.4 مليون طنًا من القمح القاسي خلال عام 2018، [10].

قد تفشل بعض طرائق التربية التقليدية بسبب النقص في التباين الوراثي في الأنواع المحصولية المزروعة أو البرية، وعدم امتلاك مربي النبات الوسائل الدقيقة للانتخاب، لذلك تُعد طرائق الانتخاب المخبرية باستخدام تقانة زراعة الأنسجة النباتية من التقانات الملائمة والفعالة [4]، حيث تسمح هذه الطريقة بتقييم الطرز الوراثية استناداً إلى مقدرتها على البقاء تحت ظروف الإجهاد اللاأحيائي المستهدف، كما يمكن إنجاز الانتخاب المخبري بوقت قصير نسبياً، وفي ظروف متحكم بها من خلال التحكم ببيئة الزراعة والوسط المغذي، ومعاملات الإجهاد اللاأحيائي المطبقة [27].

تستعمل تقانات الزراعة الخلوية ومزارع الكالس بكفاءة عالية في برامج التربية والتحسين الوراثي للنباتات جنباً إلى جنب مع طرائق الانتخاب التقليدية، بهدف الحصول على طرز وراثية جديدة للأنواع النباتية ذات الخصائص الجيدة، معتمدةً في ذلك على التباينات الجسمية *Soma clonal variations*، (التي تعرف بأنها التغيرات الوراثية التي تحدث على الخلايا النباتية للكالس نتيجة عمليات الحذف أو الإضافة أو التكرار أو الانقلاب في النيوكليوتيدات المكونة للمورثة)، وقد تشاهد أحياناً هذه التباينات على هيئة

تغير في الشكل الظاهري للنباتات المتجددة من زراعة الكالس [18] ، أو تباين في الصفات الفيزيولوجية (الوظيفية) والكيمياء حيوية Biochemical للخلايا النباتية المزروعة في الزجاج *In Vitro* [5]. ويُعرف الكالس Callus بأنه عبارة عن كتلة خلوية غير متميزة تنتج عن الانقسامات المتكررة للخلايا النباتية، ليس لها شكل وظيفي معين، مختلفة القوام، يتدرج لونها من الأصفر الباهت إلى البني الداكن، وتتميز هذه الخلايا فيما بعد لتشكل جذراً أو ساقاً أو نباتاً كاملاً تبعاً لحالة التوازن الهرموني الموجود في الخلية [8] ، وقد تؤدي التغيرات الفيزيولوجية للكالس إلى تغير في مظهر النموات الناتجة [30]. و تؤدي منظمات النمو، وبخاصة الأوكسينات والسيتوكينينات دوراً مهماً في زراعة الأنسجة [12]، وتعتمد زراعة الكالس على عدة عوامل، أهمها مكونات الأوساط المغذية المستعملة، وتركيز منظمات النمو المستعملة ونوعيتها، وظروف التحضين (طول الفترة الضوئية، والحرارة، والرطوبة)، وأوعية الزراعة [17].

وعلى الرغم من أنّ النباتات أحادية الفلقة، وبخاصة القمح تُعد من النباتات الصعبة الإكثار والتجديد في زراعة الأنسجة، فمن الممكن الحصول على الكالس من العديد من الخزعات النباتية، مثل الأجنة الناضجة، والأجنة غير الناضجة والغلاف الزهري [31]، ويحدد نوع الجزء النباتي نسبة التجديد وعدد النموات المتجددة [33]. وأظهرت معظم الدراسات أنّ الأجنة غير الناضجة هي أفضل مصدر لزراعة أنسجة القمح [34]. إلا أنّ التوافر المحدود لهذه الأجنة على مدار العام يجعل الحصول عليها بشكلٍ مستمر شاقاً ويستغرق وقتاً طويلاً، ما يحد من استخدامها ويجعلها غير ملائمة للزراعة في المختبر [7]، لذلك تمّ استعمال الأجنة الناضجة كبديلٍ فعالٍ للأجنة غير الناضجة بسبب توافرها على مدار العام ، وسهولة عزلها، والاستقرار الجيني لها [18]، علماً أنّ معدل تشكل الكالس الجيني أقل بنحو 10% عند استعمال الأجنة الناضجة بالمقارنة مع الأجنة غير الناضجة، وتدخل في طور النمو العشوائي غير المتميز بشكلٍ أسرع من الأجنة غير

الناضجة، وبالتالي تعطي نسبة مرتفعة من استحداث الكالس [11]. ويعتمد النجاح في زراعة الأنسجة النباتية للقمح إلى حد كبير على تأثير العديد من العوامل أهمها، الطراز الوراثي، والجزء المستخدم [15]، ومنظمات النمو الداخلة في تركيب الوسط المغذي [25]. تؤدي الأوكسينات دوراً حيوياً في تعزيز انقسام الخلايا ونموها، في حين تُسهم للسيتوكينينات في تشكيل البراعم من الأنسجة غير المتميزة (الكالس). ويُعد الأوكسين (D-2,4)، والسيتوكينين البنزويل أمينو بورين (BAP) الأكثر استعمالاً في نبات القمح [6]، ولابد أن تكون نسبة السيتوكينين/الأوكسين أكبر من الواحد، حيث أن النسبة المرتفعة من الأوكسين إلى السيتوكينينات تُعزز تكوين الكالس، بينما يتم تشجيع نمو الجذر عندما تكون نسبة السيتوكينينات إلى الأوكسين أكبر من الواحد [22].

هدف البحث

يهدف البحث إلى صياغة بروتوكول خاص بزراعة الأنسجة لنبات القمح من خلال تحديد الوسط الأمثل لاستحداث الكالس من الأجنة الناضجة لدى بعض الطرز الوراثية من القمح القاسي، بالإضافة إلى تحديد الوسط الأمثل لتجديد النباتات من الكالس للحصول على نباتات متباينة وراثياً بهدف استعمالها في عمليات التحسين الوراثي لاحقاً.

مواد البحث وطرائقه

مكان وزمان تنفيذ البحث: نُفذ البحث في مخبر التقانات الحيوية النباتية في الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق، خلال عامي 2019-2020.

المادة النباتية: نُفذ البحث على ثمانية طرز وراثية من القمح القاسي، أربعة منها أصناف معتمدة محلياً (Doma₁، Bouhoth₁₁، Cham₃، Cham₅)، وأربعة سلالات مبشرة (Aghamatlas، Bezater، Icaverve، Icambel). تم الحصول على البذار من إدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

مرحلة التطهير السطحي: تم غسل البذور أولاً بالماء الجاري، ثم غمرت بالكحول الايثيلي (تركيز 70%) مدة دقيقة واحدة مع التحريك، ثم غُومت بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم

(NaOCl) (تركيز 4%) مدّة 20 دقيقة مع إضافة محلول TWEEN 20 لزيادة فعالية عملية التعقيم وتخفيف التوتر السطحي، ثمّ غُسلت البذور بالماء المقطر المُعقّم ثلاث مرات متتالية، وذلك بمعدّل 5 دقائق لكل مرة. زُرعت حبوب القمح في وسط [21] MS، المضاف له 30 غ.ل⁻¹ سكروز و 7 غ.ل⁻¹ آجار بدرجة حموضة (pH = 5.8)، وذلك ضمن أنابيب اختبار بحجم 2.5 × 20 سم، تحوي 12.5 مل من الوسط المغذي، ثمّ تمّ تعقيم الأنابيب في جهاز التعقيم الرطب Autoclave على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.04 كغ.سم² مدّة 20 دقيقة. حُضنت الأنابيب المزروعة بغرفة النمو على درجة حرارة 22±2 م° وإضاءة 16 ساعة/8 ظلام وشدّة ضوئية 3000 لوكس [2]. بلغ عدد الأنابيب المزروعة 32 أنبوباً من كل معاملة ولكل طراز وراثي. تمّ في هذه المرحلة تسجيل النسبة المئوية للإنبات وللعينات السليمة.

مرحلة استحداث الكالس Callus induction: تمّ في هذه المرحلة استئصال الأجنة الناضجة من البذور وزراعتها على الوسط المغذي MS المضاف له تراكيز مختلفة من الأوكسين (2,4-D) (0، 1، 2، 3، 4 مغ. ل⁻¹)، ضمن أطباق بتري بقطر 9 سم وارتفاع 1.5 سم، وتمّت زراعة خمسة أجنة في كل طبق، بمعدّل ثلاثة أطباق لكل معاملة. وحُضنت الأطباق في الظلام عند درجة حرارة 25 م°، ورطوبة نسبية 70%، ونُقلت كل أسبوعين إلى وسط جديد، وأخذت القراءات بعد 6 أسابيع، حيث تمّ تحديد التركيز الأمثل من المزيج الهرموني (2,4-D و Kinetin) من خلال دراسة نسبة استحداث الكالس.

مرحلة تجديد الكالس Callus regeneration Stage: تمّ نقل الكالس إلى وسط MS المعدّل، المضاف له كازئين هيدروكسيلات 500 مغ.ل⁻¹ والبرولين 600 مغ. ل⁻¹، حيث تمّت دراسة تأثير منظم النمو السيتوكينين بنزيل أمينو بيورين (BAP-6) (0، 1، 2، 3، 4 مغ. ل⁻¹) والأوكسين IAA بتركيز (0.5 مغ. ل⁻¹)، لتحديد المزيج الهرموني الأفضل مع الخزعة الأفضل من خلال دراسة نسبة تشكل الكالس التكويني المتجدد، وعدد النموات المشكّلة، وكانت الزراعة في أطباق بتري بقطر 9 سم وارتفاع 1.5 سم، حيث زرعت 3 خزعات في الطبق، وحُضنت على درجة حرارة حرارة 24 م°، ورطوبة نسبية 70%، و 16

ساعة إضاءة و8 ساعات ظلام وشدة ضوئية 3000 لوكس، وأخذت قراءات نسبة التجديد وعدد النموات المتشكلة.

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي: وضعت التجربة وفق التصميم العشوائي البسيط، بواقع 32 مكرراً (أنبوباً). وحُللت النتائج باستعمال برنامج MSTAT-C، وأُجري تحليل التباين، حيث تمّت مقارنة المتوسطات وحساب قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 1%.

النتائج والمناقشة

المرحلة التأسيسية (التطهير السطحي):

تأثير التراكيز المختلفة من محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl)، وفترات التعقيم في نسبة الإنبات:

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P \leq 0.01$) في صفة متوسط نسبة الإنبات بين تراكيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl)، وفترات التعقيم، والطرز الوراثية المدروسة، والتفاعلات المتبادلة بينها. يُلاحظ أن متوسط نسبة الإنبات كان الأعلى معنوياً عند تركيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم (4%) (87.42%)، وتراجعت نسبة الإنبات مع انخفاض تركيز المحلول، حيث كانت نسبة الإنبات الأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد (بدون هيبوكلوريت الصوديوم) (17.28%)، ما يُشير إلى أهمية تعقيم البذور قبل الزراعة باستعمال التركيز الأنسب من محلول (NaOCl) (4%) للحصول على أعلى نسبة إنبات (الجدول، 1). ويُلاحظ أن متوسط نسبة الإنبات كان الأعلى معنوياً عندما عُقمت البذور بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم مدّة 20 دقيقة (55.00%) بالمقارنة مع الفترة الزمنية الثانية 15 دقيقة (47.24%) (الجدول، 1). وكان متوسط نسبة الإنبات الأعلى معنوياً لدى صنف القمح القاسي $Doma_1$ (92.66%)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى الطرازين $Icaverve$ و $Aghamatlas$ وبدون فروقاتٍ معنوية بينهما (17.20، 17.36% على التوالي) (الجدول، 1). ويُلاحظ بالنسبة للتفاعل ما بين تراكيز محلول هيبوكلوريت الصوديوم وفترات المعاملة والطرز الوراثية المدروسة، فقد كان متوسط نسبة الإنبات الأعلى معنوياً في التركيز 4% من محلول هيبوكلوريت الصوديوم، عند المدّة الزمنية 20 دقيقة في الطرز الوراثية $Aghamatales$ ، $Bouhoth_{11}$ ، $Doma_1$ ، $Icambel$ ، $Bezater$ وبدون فروقاتٍ معنوية بينها (100.00، 98.75، 97.50، 96.25، 96.25% على التوالي)، في

حين كان متوسط نسبة الإنبات الأدنى معنوياً في المعاملة الشاهد عند المدّة الزمنية 15 دقيقة لدى السلالة Aghamatales (6.250%) (الجدول، 1). تُشير النتائج إلى أهمية التعقيم السطحي للبذور قبل زراعتها بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز (4%) ولفترّة لا تقل عن 20 دقيقة لتحسين نسبة الإنبات من خلال القضاء على جميع المسببات المرضية، وبخاصة عند الزراعة ضمن الظروف المخبرية (الأوساط المغذية). ويُعزى التباين في نسبة الإنبات بين الطرز المدروسة بشكل رئيس إلى التباين في حيوية البذور Seed viability، ويمكن أن يؤدي التعقيم السطحي دوراً مهماً في المحافظة على سلامة البادرات لاحقاً. وأشارت النتائج إلى زيادة نسبة الإنبات مع زيادة تركيز هيبوكلوريت الصوديوم وزمن التعقيم لدى جميع الطرز الوراثة المدروسة، ويُعزى ذلك إلى دور هذه المادة في وقاية البذور من المسببات المرضية، علماً أن زيادة تركيز هيبوكلوريت الصوديوم لا تؤثر سلباً في حيوية الحبوب، ويعود ذلك إلى وجود الغلاف الداخلي Pericarp الذي يحمي جنين البذرة من الضرر الذي يمكن أن ينجم عن تلك المادة [16].

الجدول رقم (1): تأثير التراكيز المختلفة من محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl)، وفترات التعقيم في نسبة الإنبات.

نسبة الإنبات (%)								من (د)	
Doma ₁	Bezater	Icambel	Cham ₅	Bouhoth ₁₁	Cham ₃	Icaverve	Aghamatales		
16.25 ^{STU}	8.75 ^{UVW}	17.50 ^{RST}	25.05 ^{NO PQ}	18.75 ^{QRS}	21.25 ^{PQRS}	23.80 ^{OPQR}	6.25 ^W	15	
16.25 ^{STU}	8.75 ^{UVW}	17.50 ^{RST}	25.05 ^{NO PQ}	18.75 ^{QRS}	21.25 ^{PQRS}	23.80 ^{OPQR}	7.500 ^{VW}	20	
22.50 ^{OPQRS}	15.00 ^{STUV}	18.70 ^{QRS}	27.60 ^{NO P}	21.25 ^{PQRS}	31.35 ^{KLMN}	27.60 ^{NO P}	10.00 ^{TUVW}	15	
36.25 ^{JKLM}	36.25 ^{JKLM}	29.95 ^{LMNO}	37.50 ^{JK}	27.50 ^{NO P}	37.35 ^{JKL}	28.75 ^{MNOP}	27.50 ^{NO P}	20	
76.25 ^{DEF}	92.50 ^{AB}	43.75 ^J	81.25 ^{CDE}	42.50 ^J	80.00 ^{CDE}	43.75 ^J	82.50 ^{CD}	15	
78.75 ^{CDE}	92.50 ^{AB}	67.50 ^{GHI}	86.25 ^{BC}	61.25 ^I	85.00 ^{BC}	65.00 ^{HI}	82.50 ^{CD}	20	
86.25 ^{BC}	97.50 ^A	73.75 ^{EFG}	86.25 ^{BC}	70.00 ^{FGH}	81.25 ^{CDE}	66.25 ^{GHI}	96.25 ^A	15	
96.25 ^A	100.00 ^A	98.75 ^A	85.00 ^{BC}	96.25 ^A	83.75 ^{CD}	83.75 ^{CD}	97.50 ^A	20	
53.59^{AB}	56.41^A	45.92^D	56.74^A	44.53^D	55.15^{AB}	45.34^D	51.25^C	ف	
50.31 ^{DE}	53.43 ^{CD}	38.42 ^F	55.03 ^{BC}	38.12 ^F	53.46 ^{CD}	40.35 ^F	48.75 ^E	15	
56.87 ^{ABC}	59.37 ^A	53.42 ^{CD}	58.45 ^{AB}	50.93 ^{DE}	56.83 ^{ABC}	50.32 ^{DE}	53.75 ^{CD}	20	
16.25 ^O	8.75 ^P	17.50 ^O	25.05 ^{KLM}	18.75 ^{NO}	21.25 ^{MNO}	23.80 ^{LMN}	6.87 ^P	0	
29.37 ^{IJK}	25.62 ^{KLM}	24.32 ^{KLM}	32.55 ^{IJ}	24.37 ^{KLM}	34.35 ^I	28.17 ^{JKL}	18.75 ^{NO}	2	
77.50 ^{FG}	92.50 ^{BC}	55.62 ^H	83.75 ^E	51.87 ^H	82.50 ^{EF}	54.37 ^H	82.50 ^{EF}	3	
91.25 ^{CD}	98.75 ^A	86.25 ^{AD}	85.62 ^E	83.12 ^E	82.50 ^{EF}	75.00 ^G	96.87 ^{AB}	4	
LSD (%1)			المتغير						
5.06			تركيز هيبوكلوريت الصوديوم						
1.680			زمن التطهير						
3.360			الأصناف						
2.663			تفاعل زمن التطهير و تركيز هيبوكلوريت الصوديوم						
5.327			تفاعل تركيز هيبوكلوريت الصوديوم والأصناف						
3.766			تفاعل زمن التطهير والأصناف						
7.533			تفاعل زمن التطهير والأصناف وتركيز هيبوكلوريت الصوديوم						
8.97			C.V (%)						

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى

معنوية 0.01.

مرحلة استحداث الكالس:

بدأ الكالس بالظهور بعد 6 إلى 8 أيام من زراعة الأجنة على وسط الاستحداث وكان الكالس في البداية ذو قوام طري وكميته قليلة، ولكن تحسنت خواص الكالس بعد النقل وأصبح أكثر تماسكاً. وتكوّن بعد 45 يوماً من الزراعة الكالس الجنيني، حيث سجلت قراءات نسبة تشكّل الكالس، ونسبة تشكّل الكالس التكويني.

تأثير التراكيز المختلفة من أكسين 2,4-D في استحداث الكالس:

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.01$) في نسبة استحداث الكالس بين مستويات منظم النمو 2,4-D المختلفة وبين الطرز الوراثية، والتفاعل المتبادل بينهما. ويُلاحظ أنّ متوسط نسبة استحداث الكالس كان الأعلى معنوياً عند التراكيز (2، 3، مغ. ل⁻¹ 2,4-D) (83.13، 89.58% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينها، في حين كانت نسبة استحداث الكالس الأدنى معنوياً (فشل عملية الاستحداث) لدى المعاملة الشاهد (بدون 2,4-D) (0.00%). تؤكد هذه النتائج أنّ نسبة استحداث الكالس تتحدد بشكلٍ رئيسٍ بوجود الأوكسين 2,4-D في وسط الاستحداث (الجدول، 2). وكانت نسبة استحداث الكالس الأعلى معنوياً لدى الصنفين Cham₅، Bouhoth₁₁ (72.67، 69.67% على التوالي) وبدون فروقاتٍ معنوية بينهما، في حين كانت نسبة استحداث الكالس الأدنى معنوياً لدى الصنف Icaerve (44.00%)، ما يُشير إلى وجود تباين وراثي في كفاءة استحداث الكالس (الجدول، 2). أمّا بالنسبة للتفاعل بين الطرز الوراثية ومستويات منظم النمو 2,4-D المختلفة، فقد كان متوسط نسبة استحداث الكالس الأعلى معنوياً عند التراكيز (1، 2، 3، مغ. ل⁻¹ 2,4-D) في الصنفين Bouhoh₁₁ (93.33، 100.00، 93.33% على التوالي)، و Cham₅ (90.00،

96.66، 93.33% على التوالي)، وفي التركيز (2 مع.ل- D^{-1} -2,4) لدى الأصناف Cham₃، Agmatales، Doma₁، Bezater (93.33، 93.33، 90.00، 90.00% على التوالي)، في حين كانت الأدنى معنوياً عند المعاملة الشاهد وفي جميع الأصناف (0.00%) (الجدول، 2). بيّنت العديد من الأبحاث أنّ للأوكسين 2,4-D الدور الأساسي في استحداث وتشكيل الكالس، وبخاصة في الأنواع النباتية أحادية الفلقة Monocotyledons [13]، ويعود ذلك إلى أنّ هرمون 2,4-D هو الأوكسين الأكثر ثباتاً وفعالية خلال الزراعة بالإضافة لدوره في تشجيع الانقسام الخلوي الميتوزي، حيث يعمل الأوكسين على زيادة معدّل اصطناع الأحماض النووية RNA، كما ينشط عمل الأنزيمات التي تعمل على تنشيط التفاعلات الكيميائية اللازمة لتأمين المواد الضرورية للانقسام الخلوي Cell division، مثل تنشيط عمل أنزيم RNA Polymerase [17]. تتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليه [28] في نبات القمح. اللذين بينوا أنّ استخدام هرمون 2,4-D لوحده هو الأفضل لاستحداث الكالس. أما بالنسبة لتباين استجابة الأصناف لاستحداث الكالس، فقد بيّنت العديد من الدراسات تباين نسبة استحداث الكالس باختلاف الأنواع، وحتى الأصناف المدروسة التابعة للنوع نفسه [24].

الجدول (2): تأثير تراكيز مختلفة من أوكسين 2,4-D في نسبة استحداث الكالس في أصناف القمح المدروسة.

متوسط الطرز	المعاملات 2,4-D (مغ . ل ⁻¹)					الطرز
	4	3	2	1	0	
55.33 _C	50.00 _{KL}	80.00 _{DEF}	90.00 _{ABCD}	56.67 _{IJK}	0.00 _M	Cham.3
60.00 _C	56.67 _{IJK}	83.33 _{CDEF}	93.33 _{ABC}	66.67 _{GHI}	0.00 _M	Doma.1
72.67 _A	76.67 _{EFG}	93.33 _{ABC}	100.0 _A	93.33 _{AB}	0.00 _M	Bouhoth.11
44.00 _D	43.33 _L	56.67 _{IJK}	66.67 _{GHI}	53.33 _{JKL}	0.00 _M	Icaverve
67.00 _B	66.67 _{GHI}	88.33 _{BCD}	93.33 _{ABC}	86.67 _{BCDE}	0.00 _M	Bezater
65.00 _B	63.33 _{HIJ}	88.33 _{BCD}	90.00 _{ABCD}	83.33 _{CDEF}	0.00 _M	Aghamatales
69.67 _{AB}	68.33 _{GH}	93.33 _{ABC}	96.67 _{AB}	90.00 _{ABCD}	0.00 _M	Cham₅
59.67 _C	56.67 _{IJK}	81.67 _{DEF}	86.67 _{BCDE}	73.33 _{FGH}	0.00 _M	Icambel
	60.21 _C	83.13 _{AB}	89.58 _A	75.42 _B	0.00 _D	متوسط التراكيز
نسبة استحداث الكالس(%)			المتغير			
LSD (1%)						
12.65			تركيز 2,4-D			
4.86			الصنف			
10.88			تفاعل 2,4-D والأصناف			
7.82			C.V			

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

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين 2,4-D في نسبة تشكل الكالس الجيني: بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.01$) في صفة نسبة تشكل الكالس الجيني بين مستويات منظم النمو 2,4-D المختلفة، والطرز المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. يُلاحظ أنّ متوسط نسبة تشكل الكالس الجيني كان الأعلى معنوياً عند تركيز 2 مغ . ل⁻¹ 2,4-D (61.04%)، في حين فشلت تماماً عملية تشكل الكالس

الجنيني عند المعاملة الشاهد (بدون 2,4-D) (0.00%) (الجدول، 3). وكانت نسبة استحداث الكالس الأعلى معنوياً لدى الصنفين $Doma_1$ ، $Bouhoth_{11}$ (38.67)، 34.00% (على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينهما، في حين كانت نسبة استحداث الكالس الأدنى معنوياً لدى الطرازين $Icaverve$ ، $Bezater$ (21.00)، 22.67% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينهما (الجدول، 3). أما بالنسبة للتفاعل بين الطرز الوراثية ومستويات منظم النمو 2,4-D المختلفة، فقد كانت نسبة تشكل الكالوس الجنيني الأعلى معنوياً عند التركيز 2 مع ل⁻¹ 2,4-D لدى الأصناف $Doma_1$ ، $Cham_5$ ، $Bouhoth_{11}$ (76.66، 70.00، 66.66% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينها، في حين فشلت عملية تشكل الكالس الجنيني في المعاملة الشاهد (بدون 2,4-D) ولدى جميع الأصناف المدروسة (0.00%) (الجدول، 3). تُشير النتائج إلى أهمية وجود الأوكسين 2,4-D في وسط استحداث الكالس لتشجيع تشكل الكالس الجنيني، لكن حتى مستوى معين، حيث سبب ارتفاع تركيز الأوكسينات في الوسط استجابة ضعيفة لتشكيل الكالس كذلك فإن التركيز المنخفض من الأوكسين لا يعطي نتائج جيدة، حيث تؤثر زيادة تركيز 2,4-D أكثر من 2 مع ل⁻¹ سلباً في نسبة تشكل الكالس الجنيني، ويُلاحظ بالمقابل أن وجود تركيز منخفض جداً من 2,4-D يؤثر سلباً في نسبة الكالس الجنيني [3]. وتُشير هذه النتائج إلى أهمية ضبط تركيز الأوكسين 2,4-D في وسط الاستحداث. يُلاحظ مما تقدم، أن العوامل الوراثية المسؤولة عن تشكل الكالس الجنيني تختلف عن تلك المسؤولة عن استحداث الكالس. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه [6] بأنّ التراكيز المرتفعة من الأوكسينات في وسط استحداث الكالس في القمح يؤدي إلى ضعف في تشكل الكالس وتحوله بشكلٍ سريع إلى اللون البني أو الأسود، أما التراكيز المنخفضة فتقتل في الحصول على تشكل للكالس بنسبة جيدة وهذا يعود إلى أنّ استعمال الأوكسين بالتراكيز المرتفعة يؤدي إلى انقسام خلوي سريع في مراحل مبكرة من الاستحداث يعقبها

لثمان طرز وراثية من القمح القاسي استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة

اضطراباً في استقرار تشكل الكالس ثم انخفاضاً في معدّل انقسام الخلايا ويليها تماوت نسيج الكالس بسبب إنتاج الخلايا للإيثلين بكميات كبيرة [23].

الجدول (3): تأثير تراكيز مختلفة من 2,4-D في نسبة تشكل الكالس الجنيني في طرز القمح المدروسة.

متوسط الطرز	المعاملات 2,4-D (مغ . ل-1)					الطرز
	4	3	2	1	0	
30.00 ^{BC}	18.33 ^{MNO}	46.67 ^{DEFG}	63.33 ^{BC}	21.67 ^{LMN}	0.00 ^P	Cham.3
38.67 ^A	28.33 ^{JKLM}	50.00 ^{DEF}	76.67 ^A	38.33 ^{GHIJ}	0.00 ^P	Doma.1
34.00 ^{AB}	23.33 ^{LMNO}	45.00 ^{DEFG}	66.67 ^{AB}	35.00 ^{HIJK}	0.00 ^P	Bouhoth.11
21.00 ^E	13.33 ^O	26.67 ^{KLMN}	48.33 ^{DEFG}	16.67 ^{NO}	0.00 ^P	Icaverve
22.67 ^{DE}	16.67 ^{NO}	25.00 ^{KLMN}	53.33 ^{CDE}	18.33 ^{MNO}	0.00 ^P	Bezater
27.33 ^{CD}	13.33 ^O	40.00 ^{FGHI}	55.00 ^{CD}	28.33 ^{JKLM}	0.00 ^P	Aghamatales
32.00 ^{BC}	25.00 ^{KLMN}	38.33 ^{GHIJ}	70.00 ^{AB}	26.67 ^{KLMN}	0.00 ^P	Chams
31.00 ^{BC}	26.67 ^{KLMN}	43.33 ^{EFGH}	55.00 ^{CD}	30.00 ^{IJKL}	0.00 ^P	Icambel
	20.63 ^C	39.38 ^B	61.04 ^A	26.88 ^C	0.00 ^D	متوسط التراكيز
نسبة استحداث الكالس (%) LSD (1%)			المتغير			
7.74			تركيز 2,4-D			
4.78			الصنف			
10.71			تفاعل 2,4-D والأصناف			
1.46			C.V			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى

معنوية 0.01.

مرحلة التجديد Regrneration Stage:

تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في نسبة تجديد النبات (%) من الكالس: بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية ($P \leq 0.01$) في صفة نسبة تجديد النباتات في التراكيز المختلفة من منظم النمو BAP والطرز المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. يُلاحظ أنّ متوسط نسبة تجديد النباتات كان الأعلى معنوياً عند استعمال 1 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ. ل⁻¹ IAA (33.75%)، في حين كان الأدنى معنوياً في المعاملة الشاهد (بدون منظمات النمو)، والمعاملة 0 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA (0.00%). ما يؤكّد أهمية وجود BAP في تجديد النباتات من الكالس، ولكن تؤثر زيادة تركيزه عن حدٍ معين سلباً في نسبة تجديد النباتات (الجدول، 4). وبالنسبة الطرز المدروسة فقد كان متوسط نسبة تجديد النبات الأعلى معنوياً لدى الصنف Doma₁ (23.00%)، تلاه وبفروقات معنوية الأصناف Bouhoth₁₁، Cham₃، Cham₅ (18.00، 16.73، 16.67% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينها، في حين كانت نسبة تجديد النبات الأدنى معنوياً لدى الصنفين Bezater، Icaverve (9.00، 10.20% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينهما (الجدول، 4). أما بالنسبة للتفاعل المتبادل بين الطرز المدروسة والتراكيز المختلفة من منظم النمو BAP، فكانت نسبة التجديد الأعلى معنوياً في الصنف Doma₁ عند المعاملة 1 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA (48.33%)، في حين كانت الأدنى معنوياً في المعاملة الشاهد (بدون منظمات النمو)، والمعاملة 0 مغ. ل⁻¹ BAP ولدى جميع الطرز المدروسة (0.00%) (الجدول، 4). يُلاحظ أنّ العامل الأهم المحدد في تجديد النباتات هو وجود السيتوكينين في وسط التجديد (BAP)، لما لها من دورٍ مباشر في تشكيل البراعم من الأنسجة غير المتميزة (الكالس)، ويعود ذلك إلى دورها في الانقسام الخلوي Cell division، فقد دلّت البحوث على أنّ السيتوكينينات تُنشّط اصطناع البروتينات اللازمة للانقسام الخلوي، كما

تُشجع تشكل RNA [1]. وقد كان أفضل وسط لتجديد النبات 1 مغ . ل⁻BAP و 0.5 مغ. ل⁻IAA وهذا يتوافق مع ما حصل عليه [26]، كما يتوافق مع ما حصل عليه [19]، حيث أعطى حمض الإندول الخلي عند دمجه مع Benzyl Amino Purine استجابة للتجديد في نبات القمح بنسبة تزيد عن 40 % تقريباً. عموماً، تُسهم السيتوكينينات في تحسين دور الأوكسينات في تشكيل الكالس [32].

الجدول (4): تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في نسبة تجديد النبات في طرز القمح المدروسة.

نسبة تجديد النبات (%)							الأصناف
متوسط الطرز	المعاملات مغ . ل ⁻ 1						
	4	3	2	1	0	6-BAP	
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	IAA	
18.00 _B	8.33 _{LM}	18.33 _{HIJ}	28.33 _{EF}	35.00 _{CD}	0.00 _P	-	Bouhoth.11
23.00 _A	13.33 _{JK}	21.67 _{GH}	31.67 _{DE}	48.33 _A	0.00 _P	-	Doma.1
10.20 _{DE}	3.33 _{NOP}	6.00 _{NO}	15.00 _{IJK}	26.67 _{EFG}	0.00 _P	-	Bezater
16.67 _{BC}	5.00 _{NOP}	13.33 _{JK}	23.33 _{FGH}	41.67 _B	0.00 _P	-	Chams
14.87 _C	6.00 _{NO}	15.00 _{IJK}	21.67 _{GH}	31.67 _{DE}	0.00 _P	-	Aghamatales
9.00 _E	3.33 _{NOP}	8.33 _{LMN}	13.33 _{JKL}	20.00 _{HI}	0.00 _P	-	Icaverve
16.73 _{BC}	5.33 _{NO}	11.67 _{KL}	28.33 _{EF}	38.33 _{BC}	0.00 _P	-	Cham.3
11.60 _D	3.00 _{OP}	6.66 _{MNO}	20.00 _{HI}	28.33 _{EF}	0.00 _P	-	Icambel
-	5.95 _D	12.63 _C	22.71 _B	33.75 _A	0.00 _E	-	متوسط التراكيز
LSD (%1) نسبة تجديد النبات من الكالس (%)							المتغير
2.10							BAP تركيز
2.35							الصف
5.26							تفاعل BAP، والأصناف
6.21							C.V

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية

مرحلة النموات المتجددة Shoot Regeneration:

تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في عدد النموات المتشكلة من الكالس: بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.01$) في عدد النموات المتشكلة من الكالس في التراكيز المختلفة من منظم النمو BAP والطرز المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. يُلاحظ أنّ متوسط عدد النموات المتشكلة كان الأعلى معنوياً عند استعمال 1 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA (12.88%)، في حين كانت عدد النموات المتشكلة الأدنى معنوياً في المعاملة الشاهد (بدون منظمات النمو)، والمعاملة 0 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.1 مغ . ل⁻¹ IAA (0.00%). ما يؤكّد أهمية وجود BAP في عدد النموات المتشكلة، ولكن تؤثر زيادة تركيزه عن حدٍ معين سلباً في عدد النموات (الجدول، 5). وكان متوسط عدد النموات المتشكلة من الكالس الأعلى معنوياً لدى الصنفين Bouhoth₁₁، Doma₁ (7.733، 7.733% على التوالي) وبدون فروقاتٍ معنوية بينهما، في حين كان الأدنى معنوياً لدى الصنف Icaerve (3.00%) (الجدول، 5). أما بالنسبة للتفاعل المتبادل بين الطرز المدروسة والتراكيز المختلفة من منظم النمو BAP، فكانت عدد النموات المتشكلة من الكالس الأعلى معنوياً في الأصناف Cham₅، Doma₁، Bouhoth₁₁ عند المعاملة 1 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA (15.33، 16.33، 15% على التوالي) وبدون فروقات معنوية بينها، تلاها وبفروقات معنوية الصنف Doma₁ عند المعاملة 2 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA (13.33%)، في حين كان عدد النموات المتشكلة الأدنى معنوياً في المعاملة الشاهد (بدون منظمات النمو) عند جميع الطرز المدروسة (0.00%) (الجدول، 5). يُلاحظ مما سبق، أنّ أفضل وسط لتجديد النبات من حيث نسبة التجديد وعدد النموات المتشكلة من الكالس، كان الوسط المغذي المضاف إليه 1 مغ . ل⁻¹ BAP و 0.5 مغ . ل⁻¹ IAA، وهذا يتوافق مع ما حصل عليه [20]. كما أن التفاعل بين BAP و IAA بتركيز منخفض له تأثير فعّال في تكوين النموات، حيث أنّ وجود اثنين من

لثمان طرز وراثية من القمح القاسي استحداث الكالس وتجديد النباتات من الأجنة الناضجة

منظمات النمو المختلفة ضرورياً لنجاح تكوين نموات النبات في زراعة الأنسجة، و يُعد التفاعل بين السيتوكينين والأوكسين مهم جداً في تنظيم نمو النبات. يؤدي الأوكسين عند إضافته بتركيز منخفض في مرحلة تشكل النموات دوراً مهماً يتمثل في زيادة نفاذية الخلية والضغط الحلولي، وتشجيع تكوين البروتينات، كما يُحفز وجود تركيز مرتفع من السيتوكينين مع تركيز منخفض من الأوكسين نمو النبات وتكوين النموات في العديد من الأنواع [14].

الجدول (5): تأثير تركيز السيتوكينين BAP والأوكسين IAA في عدد النموات المتشكلة في طرز القمح المدروسة

عدد النموات المتشكلة							الأصناف
متوسط الطرز	المعاملات مع ل-1 ¹						
	4	3	2	1	0	6-BAP	
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	IAA	
7.73 _A	4.66 _{JKL}	6.66 _{HI}	12.33 _{CD}	15.00 _{AB}	0.00 _S	-	Bouhoth.11
7.73 _A	3.33 _{KLMNO}	5.66 _{IJ}	13.33 _{BC}	16.33 _A	0.00 _S	-	Doma.1
5.46 _C	1.33 _{PQRS}	4.00 _{JKLMN}	9.33 _{FG}	12.67 _{CD}	0.00 _S	-	Bezater
6.66 _B	2.00 _{OPQR}	4.66 _{JKL}	11.33 _{DE}	15.33 _A	0.00 _S	-	Chams
5.06 _{CD}	2.33 _{NOPQ}	3.00 _{LMNO}	8.00 _{GH}	12.00 _{CDE}	0.00 _S	-	Aghamatales
3.00 _F	0.66 _{QRS}	1.33 _{PQRS}	4.33 _{JKLM}	8.66 _{FG}	0.00 _S	-	Icaverve
4.26 _{DE}	0.33 _{RS}	1.66 _{OPQR}	6.66 _{HI}	12.67 _{CD}	0.00 _S	-	Cham.3
3.93 _E	1.66 _{OPQRS}	2.66 _{MNOP}	5.00 _{IJK}	10.33 _{EF}	0.00 _S	-	Icambel
-	2.04 _D	3.70 _C	8.79 _B	12.88 _A	0.00 _E	-	متوسط التراكيز
LSD (%1) عدد النموات المتشكلة (%)							المتغير
0.99							تركيز BAP
0.80							الصنف
1.80							تفاعل BAP، والأصناف
5.25							C.V

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية

.0.01

الاستنتاجات

- 1- تُعد عملية تعقيم البذور بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز (4%) مدّة لا تقل عن 20 دقيقة فعّالة في الحد من نمو المسببات المرضية، التي يمكن أن تؤثر سلباً في إنبات البذور واسترساء البادرات.
- 2- تتحدد نسبة استحداث الكالس بشكلٍ رئيسٍ بوجود المركب 2,4-D، وتؤثر زيادة 2,4-D عن 3 مغ.ل⁻¹ سلباً في تشكّل الكالس، ويجب ألاّ يقلّ تركيزه عن 1 مغ.ل⁻¹.
- 3- يُعد وجود السيتوكينين في وسط التجديد (BAP) العامل الأهم المحدد لتجديد النبات، وقد كان أفضل وسط لتجديد النبات (1 مغ . ل⁻¹ BAP¹ و 0.5 مغ.ل⁻¹ IAA¹)، ولكن تُؤثر زيادة تركيز BAP في الوسط عن 2 مغ . ل⁻¹ BAP¹ سلباً في نسبة التجديد.
- 4- يتحدد عدد النموات المتشكلة من الكالس بوجود السيتوكينين في وسط التجديد (BAP)، وقد أعطى التركيز (1 مغ . ل⁻¹ BAP¹ و 0.5 مغ.ل⁻¹ IAA¹) أفضل عدد من النموات المتشكلة.

التوصيات

- 1- استخدام تقانة زراعة الأنسجة النباتية في غرلة وتقييم استجابة الأنواع النباتية المختلفة للعديد من الإجهادات البيئية نظراً لسهولة توافرها للوقت والجهد، إضافةً إلى إمكانية غرلة أعداد كبيرة من النباتات في وقتٍ قصير .
- 2- استخدام تقانة التغيرات الوراثية الجسمية في برامج التحسين الوراثي للقمح القاسي لإنتاج أصناف متحملة للإجهاد الملحي.
- 3- متابعة الدراسة والانتخاب الحقلّي للسلاسل المتجددة عن الكالس.

References:

- 1- Abdullah HA, Said AGE, Khalafalla MM. Establishment of an efficient callus induction and plant regeneration system in some wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars grown in Sudan. **African Journal of Biotechnology**. 2012; 11(16):3793–3799.
- 2- Albiski, F.; S. Najla, R. Sanoubar, N. Alkabani and R. Murshed. 2012. *In vitro* screening of potato lines for drought tolerance. **Physiol. Mol. Biol. Plants**,18(4);315–321.
- 3- Al-Khayri J.M., Naik P.M., and Alwael H.A. (2017): *In vitro* plant regeneration of ‘Ramsi’ tomato landrace (*Solanum lycopersicum* L.) from cotyledonary explants. **Acta Horticulture**. 1187: 43–50.
- 4- Anil V.S., Bennur S. and Lobo S. (2018): Soma clonal variations for crop improvement: Selection for disease resistant variants *in vitro*. **Plant Science Today**, 5(2): 44–54.
- 5- Bouiamrine. EL– H, M. Diouri and R. EL Halimi. 2012. Somatic embryogenesis and plant regeneration capacity from mature and immature durum wheat embryos. **International Journal of Biosciences (IJB)**, Vol. 2, No. 9, p. 29–39.

- 6- Dargahlou .A. S , E. D. Uliiaie, and A. Bandehagh. 2017. Callus induction and plant regeneration from mature embryos of some Iranian wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. **J. Bio. & Env. Sci.** Vol. 10, No. 5, p. 275–283.
- 7- Ding L, Li S, Gao J, Wang Y, Yang G, He G. 2009. Optimization of *Agrobacterium*-mediated transformation conditions in mature embryos of elite wheat. **Molecular Biology Reports** 36, 29–36.
- 8- Efferth .T.(2019). Biotechnology Applications of Plant Callus Cultures. **Journal Engineering.** Vol.5, p. 50–59.
- 9- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. FAO fertilizer and plant nutrition bulletin: Guide to laboratory establishment for plant nutrient analysis. **FAO, Rome, Italy.** 203p
- 10- FAOSTAT dat (2018). **<http://apps.fao.org/faostat/deful.jsp>**, accessed 2018.
- 11- Fazeli-nasab, B.; O. Mansour and A. Mehdi. 2012. Estimate of callus induction and volume immature and mature embryo culture and response to in-vitro salt resistance in presence of NaCL and ABA in salt tolerant wheat cultivars. **Intl Agri Crop Sci.**, 4(1):8–16.

- 12- Fehér A. (2019): Callus, dedifferentiation, totipotency, somatic embryogenesis: what these terms mean in the era of molecular plant biology? **Frontiers in Plant Science**. 10:536.
- 13- Habiba RMM, El-Maksoud MMA. Gomaa KAA. 2012, Effect Of Genotypes And Their Interaction With 2, 4 Dichlorophenoxy Acetic Acid (2,4-D) Levels On Wheat's Immature Embryo Culture Response. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**. v: 42(1):37-52.
- 14- Hafeez I, Sadie B, Sadaqat HA, Kainth RA, Iqbal MZ, Khan IA. 2012. Establishment of efficient *in vitro* culture protocol for wheat land races of Pakistan. **African Journal of Biotechnology** v(11), 2782-2790.
- 15- Ikeuchi M., Sugimoto K. and Iwase A. (2013): Plant callus: mechanisms of induction and repression. **Plant Cell**. 25, 3159-3173.
- 16- Indra AP, Krishnaveni S (2009). Effect of hormones, explants and genotypes in *in-vitro* culturing of Sorghum. **J Biochem Tech** 1:96-103
- 17- Kareem T.K. and Karrar A.T. (2018): Biochemical and physiological changes of callus growth and lycopene pigment production from tomato (*Lycopersicon esculentum*

- Mill.) under drought stress. **International Journal of Innovative Science and Technology**. 3(2), 7–21
- 18- Khan UW, Ahmed R, Shahzadi I, Maroof Shah M. 2015. Some important factors influencing tissue culture response in wheat. **Sarhad Journal of Agriculture** 31, 199–209.
- 19- Mehmood K, Arshad M, Ali Gm, Razzaq A. 2013, Tissue Culture Responses Of Some Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Cultivars Grown In Pakistan. **Pak. J. Bot.** V 45(SI):545–549.
- 20-Mohammed. A. M, A. O. Alfalahi, A. S. Abed and Z. N. Hashem. 2019. Callus Induction and Plant Regeneration from Immature Embryos of Two Wheat Cultivars (*Triticum aestivum* L.). **Iraqi Journal of Biotechnology**, Vol. 18, No. 2, 57–63.
- 21- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiol. Plant.**, 15: 473–497.
- 22- Nasution N.H. and Nasution I.W. (2019): The Effect of plant growth regulators on callus induction of Mangos teen (*Garcinia mangostana* L.). IOP Conf. Ser.: **Earth Environment and Science**. 305 012049.
- 23- Neiverth, A., Silva, J.B.D., Schuster, I., Santos, M.F.D., Vendruscolo, E.C.G. 2010. Regeneration of wheat plants

- from wheat (*Triticum aestivum* L. cv. CD104) mature embryos. **Scientia Agraria** 11:101–108.
- 24-Pal S.P., Alam I., Anisuzzaman M., Sarker K.K., Sharmin S.A. and Alm M.F. (2007): Indirect organogenesis in summer squash (*Cucurbita pepo* l.). **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**. 31: 63–70.
- 25- Papry M., Ahsan S.M., Shahriyar S., Sathi M.A., Howlader P., Robbani M., Akram S. and Biswas M.J.H. (2016): *In vitro* regeneration protocol development via callus formation from leaf explants of tomato (*Solanum Lycopersicon* Mill.). **Tropical Plant Research** V 3(1): 162–171.
- 26-Pola, S., Mani, N.S. and Ramana, T. 2009. Mature embryo as a source material for efficient regeneration response in Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench.). **Seed Sci J** 26:93–104
- 27- Rao S. and Jabeen F.T.Z. (2013) *In vitro* selection and characterization of polyethylene glycol (PEG) tolerant callus lines and regeneration of plantlets from the selected callus lines in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.)". **Physiology and Molecular Biology of Plants** V19(2). 261–268.

- 28-Rashid, U., S. Ali.,G. M. Ali, N. Ayub and M. S. Masood. 2009. Establishment of an efficient callus induction and plant regeneration system in Pakistan bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. **Electronic Journal of Biotechnology ISSN**, vol.12. no.3, p.1-12.
- 29- Raza, A., A. Razzaq, S. S. Mehmood, X. Zou, X. Zhang, Y. Lv, and J. Xu. 2019b. Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: **A review. Plants** 8 (2):34.
- 30- Sahara A., Reflini, Utomo C. and Liwang T (2019): Early detection of soma clonal variation in oil palm callus culture through cytological and SDS-PAGE protein analysis. The 2nd International Conference on Natural Resources and Life Sciences (NRLS) **IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.** 293 012005..
- 31- Sherkar H.D. and Chavan A.M. (2014): Studies on callus induction and shoot regeneration in tomato. **Science Research Reporter.** 4(1): 89-93.
- 32- Soheilikhah Z., Karimi N., Ghasmpour H.R. and Zebarjadi A.R. (2013): Effects of saline and mannitol induced stress on some biochemical and physiological parameters of

Carthamus tinctorius L. varieties callus cultures. **Australian Journal of Crop Science**. 7(12): 1866–1874.

33- Wayase U.R. and Shitole M.G. (2014): Effect of plant growth regulators on organogenesis in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Dhanashri. **International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology**. 2: 65–71

34- Yang S, Xu K, Wang Y, Bu B, Huang W, Sun F, Liu S, Xi Y (2015) Analysis of biochemical and physiological changes in wheat tissue culture using different germplasms and explant types. **Acta Physiol Plant** 37:1–10. [https:// doi. org/ 10.1007/ s11738- 015- 1861-4](https://doi.org/10.1007/s11738-015-1861-4).

تأثير إضافة مسحوق الثوم في الأداء الإنتاجي

وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم

محمد عبدالكريم الاحمد السماعيل* علي يوسف العلي** هيام عبدالصبور عبدالله***

* رئيس الدائرة بكلية الهندسة الزراعية بالحسكة ، طالب دراسات عليا / ماجستير / ، قسم إنتاج حيواني ، بكلية الهندسة الزراعية بدير الزور ، جامعة الفرات ، سوريا.

** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني ، كلية الهندسة الزراعية بدير الزور ، جامعة الفرات ، سوريا.

*** مدرس في كلية الهندسة الزراعية بالحسكة ، قسم الإنتاج الحيواني ، جامعة الفرات ، سوريا.

الملخص

أجريت التجربة بهدف دراسة تأثير إضافة مسحوق الثوم في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم. إذ تم تربية 90 صوصاً غير مُجنّس من الهجين التجاري Ross لمدة 42 يوم بمدجنة خاصة بالقرب من مدينة الحسكة ، إذ قسمت الصيصان بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات رئيسية حسب نسبة مسحوق الثوم المضافة وهي كالتالي : T0 (خالية من الإضافات) ، T1 (1 % مسحوق ثوم) ، T2 (1,5 % مسحوق ثوم) ، سجلت اوزان الطيور بشكل افرادي والعلف المستهلك وكذلك أعداد النفوق لكل معاملة على حدى وذلك في نهاية كل اسبوع من التجربة ، وأخذ 4 طيور من كل معاملة عند نهاية التجربة بعمر (42 يوم) وبعد تجويعها لمدة 6 ساعات اخذت اوزان الطيور قبل وبعد الذبح واوزان القطيعات الرئيسية (الخذ - الصدر - الجناح) وحسبت نسبة التصافي. أظهرت النتائج: تفوق المعاملة T1 حيث سجلت اقل معدل نفوق بين المجموعات ، وتفوقت معنويًا ($P < 0.05$) على الشاهد بكل من متوسط الوزن الحي ، متوسط الزيادة الوزنية اليومية ، متوسط الزيادة الوزنية الكلية، معامل التحويل الغذائي ، وزن قطع الذبيحة الرئيسية ونسبة التصافي.

الكلمات المفتاحية: مسحوق الثوم، الأداء الإنتاجي، خصائص الذبيحة، دجاج اللحم.

Effect of Garlic Powders Supplementation in Productive Performance and some Carcass Characteristics of Broilers

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of adding garlic Powder to the feed on the Productive Performance and some Carcass Characteristics of Broilers. 90 unnaturalized chicks of the commercial hybrid "Ross" were bred for 42 days In a Private Poultry hen located near the city of Al-Hasaka, and the chicks were randomly divided into three main groups according to the percentage of garlic Powder added as follows : T0 (control), T1 (1% garlic Powder) T2 (1.5% garlic Powder), then the birds were weighted individually and the consumed feed was calculated for each treatment at the end of each week. 4 birds were taken at age of 42 days from each treatments , after starving them for 6 hours. The weights of the birds were taken before and after slaughter and the weights of the cuts and the Percentage of The net carcass. The results showed: T1 had the least mortality recorded during the experiment comparing with control. Also it was significantly ($P<0.05$) superior comparing with control in the mean life weight, average daily weight gain, average total weight gain, feed conversion factor, weight of carcass cuts especially (thigh, chest and wing) and the Percentage of the net carcass .

Key words: Garlic Powder , Productive Performance, Carcass Characteristics, Broiler

١- المقدمة :

تتحمل طيور الهجين التجاري ROSS للحر الشديد بشكل نسبي لذلك مناسب للتربية في العنابر المفتوحة في الصيف، وهو ذو ريش أبيض ومعدلات نمو عالية وينعكس ذلك في أوزان جسمها الكبيرة ولا تزيد فترة التربية عن 50 يوما للتسمين، ويفضل التجار تربيتها مقارنة بالسلالات المحلية: [1] [20].

ونظراً لإزدياد الطلب على منتجات الدواجن لقيمتها الغذائية العالية، فقد تم الإهتمام بتغذية الدواجن. ومن هذا المطلب تم دراسة تأثير الإضافات العلفية الطبية والمستخلصات العشبية والجزيئات النشطة دوائياً المستخرجة من أنواع نباتية: [7] [21].

لزيادة طلب المتسوقين للحصول على منتجات الدواجن بدون بقايا مضادات الحيوية ، والبحث عن حلول غير تقليدية يمكن أن تغني عن إستخدام المضادات الحيوية دون التأثير على الإنتاجية أو على خصائص المنتج . تم إستخدام البدائل الطبيعية بما في ذلك الثوم و الأحماض العضوية والزيوت النباتية ومستخلصات بعض التوابل والأعشاب الطبية التي تم تطبيقها كمحفزات ، للنمو لتحسين الأداء والحفاظ على إنتاجية الدواجن والوقاية من مسببات الأمراض المعوية والسيطرة عليها وتقليل الاستخدام المضادات الحيوية للبكتيريا في إنتاج الدواجن في السنوات الأخيرة : [6] [21].

وأن الاستخدام الروتيني وغير المنظم للمضادات الحيوية داخل علف الدواجن كمحفزات للنمو يعمل على تطوير مقاومة مضاد الميكروبات، وهو تهديد عالمي خطير لصحة الإنسان والحيوان والبيئة: [10] [21].

تم تنفيذ حظر لإستخدام المضادات الحيوية في أعلاف الدواجن بعام 2006/1/1 عن طريق الجمعية الأوروبية الموحدة : [6] [21] ، وأكد كل من: [17][20]; [14][22] بأن الإتحاد الأوروبي قد حظر إستخدام المضادات الحيوية في الإنتاج الحيواني.

إذ استخدمت هذه البدائل بديلاً عن المضادات الحيوية التي تضاف داخل اعلاف الدواجن هذه الدائل الطبية تساهم في خفض الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الجهاز الهضمي، مما يؤدي للنمو السريع للدواجن وزيادة كفاءة الهضم وزيادة مناعة وصحة الدواجن: [12] [22].

٢- مبررات والهدف من البحث:

٢-١- مبررات البحث:

يشكل العلف حوالي 80% من إجمالي النفقات الإجمالية لمشروع الدواجن ومضافات الأعلاف هي مجموعة من المركبات المغذية وغير المغذية التي تساعد في تحسين كفاءة استخدام الأعلاف وبالتالي تقليل التكلفة العالية للأعلاف: [9] [21]. حيث استخدام الأعشاب والنباتات الطبية كمضافات علفية مع الحيوانات والطيور أحادية المعدة، كالثوم فهو اداة صيدلانية متاحة ، وقد تم استخدامها بشكل متزايد كمادة مضافة بالتغذية ، فهي تخفض من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الجهاز الهضمي، مما أدى إلى النمو السريع للدواجن ، وزيادة كفاءة الهضم ، وزيادة مناعة وصحة الدواجن [12] [22] . لأنه وفي الآونة الأخيرة ، أظهرت المضادات الحيوية ومعظم الأدوية في السوق أعراضًا غير مرغوب فيها كظهور كائنات دقيقة مُمرضة مقاومة ، والآثار السامة المرتبطة بهذه الأدوية ، لذلك تم إيلاء الكثير من الاهتمام إلى المستخلصات العشبية والجزيئات النشطة دوائياً المستخرجة من أنواع نباتية مختلفة : [7] [21] .

٢-٢- الهدف من البحث:

هو دراسة تأثير إضافة مسحوق الثوم في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم لتحديد المعاملة الأفضل ، من خلال دراسة المؤشرات التالية :

١. معدل النفوق.
٢. الزيادة بالوزن الحي.
٣. الزيادة الوزنية اليومية.
٤. الزيادة الوزنية الكلية.
٥. معامل التحويل الغذائي.
٦. أوزان قطع الذبيحة ونسبة التصافي.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- مكان تنفيذ البحث:

أجري البحث بمدجنة خاصة بقرية عب التينة (على طريق نل تمر) والتي تبعد (30 كم) عن مركز مدينة الحسكة ، من تاريخ 3/10/2020 م لغاية 13/11/2020 م.

3-2- حيوانات التجربة:

إستخدم في التجربة 90 صوصاً غير مُجسّس من الهجين التجاري Ross وجرت عملية التربية لمدة 42 يوم.

3-3- عمليات الخدمة:

أجريت عملية تنظيف المدجنة و تكليس الجدرن و ذلك لزيادة الإضاءة والقضاء على أي فطريات أو حشرات موجودة ومن ثم تم تعقيمها بمحلول فورمالين، وتقسيم المساحة إلى ثلاث أقفاص مساحة كل قفص (3 مترمربع) ، وترك مساحة كمر خدمة.

3-4- نظام الرعاية:

تم تربية الطيور على فرشة بارتفاع (5 إلى 7 سم) من التبن ، وأعتمد نظام الإيواء المغلق بمعدل 10 طيور بالمتر المربع ، كما جهزت الحظيرة بمعالف ومشارب صغيرة خاصة بالمرحلة الأولى من التربية (مشرب و طبق علف) بكل قفص وإستبدلت بمشارب ومعالف كبيرة بمرحلة متقدمة من التربية.

3-5- نظام التهوية:

إستخدمت المراوح الساحبة بالإضافة للنوافذ لتأمين جو مناسب.

3-6- التدفئة:

تم الحفاظ على درجة حرارة مناسبة طوال فترة التسمين من خلال إستخدام مدافئ ومراقبتها بإستخدام ميزان حرارة خاص.

3-7- الإضاءة:

اعتمد نظام الإضاءة المستمرة وذلك بالإضاءة الطبيعية نهاراً والاصطناعية ليلاً.

٣-٨- معاملات البحث :

قسمت حيوانات التجربة الى ثلاث مجموعات بثلاث مكررات (٣٠ صوص لكل مجموعة) حسب نسبة إضافة مسحوق الثوم وهي:

١. معاملة الشاهد T0 (عليقة غذائية مركزة خالية من الإضافات)
٢. معاملة T1 (عليقة غذائية مركزة تحوي ١٠ غ مسحوق ثوم/كغ علف)
٣. معاملة T2 (عليقة غذائية مركزة تحوي ١٥ غ مسحوق ثوم/كغ علف)

٣-٩- تنفيذ التجربة :

- تم إستقبال الصيصان فجر يوم السبت المصادف (٢٠٢٠/١١/٣) بعد تجهيز المدجنة و تشغيل أجهزة التدفئة قبل 12 ساعة من وصول الصيصان.
- ووزعت (٩٠ صوص) بشكل عشوائي (٣٠ صوص) لكل قفص ، ومن ثم أخذت أوزان الطيور بكل معاملة بشكل إفرادي (الوزن صفر) بعدها وضع سكر مع الماء لإعطاء نشاط للصيصان ثم قدم لها العلف الابتدائي (المحضر سابقا) .
- أخذت أوزان الطيور بشكل افرادي بكل معاملة على حدى أي في الأيام (٧-١٤-٢١-٢٨-٣٥-٤٢) ، وتم حساب الوزن الحي للطيور والزيادة الوزنية اليومية والزيادة الوزنية الكلية للطيور ، وتسجيل النفوق بنهاية كل أسبوع لكل معاملة.
- كما أجريت عمليات التنظيف للمعالف والمشارب وتبديل مناطق من الفرشة في حال أي إرتفاع برطوبتها وفي نهاية الأسبوع الثاني أي (اليوم ١٤) تم تبديل نوع الخلطة العلفية علف ناهي مكبس.
- أخذ ٤ طيور من كل مجموعة عند نهاية التجربة (بعمر ٤٢ يوم) ، بعد تجويبها لمدة 6 ساعات ونقلها إلى محل لذبحها ، أخذت اوزان الطيور قبل وبعد الذبح وأوزان قطع ونسبة التصافي لكل طير على حدى.

٣-١٠- التحصينات والإضافات العلفية :

أضيفت الأدوية وبعض الفيتامينات والمعادن مع ماء الشرب ، فبعد تعطيش الطيور يقدم الماء الحاوي على الإضافات لضمان حصول جميع الطيور على المادة المضافة.

٤- المؤشرات المدروسة وطريقة تحديدها:

٤-١- نسبة النفوق:

تم إحصاء عدد الطيور النافقة من كل مجموعة بنهاية كل إسبوع خلال فترة التسمين، وحساب معدل النفوق وفق العلاقة التالية.

$$\text{معدل النفوق} = (\text{عدد الطيور النافقة} / \text{عدد الطيور بكامل المجموعة} \times 100)$$

٤-٢- المؤشرات الإنتاجية:

٤-٢-١- متوسط الوزن الحي:

كما أخذت أوزان الطيور بشكل إفرادي بإستخدام ميزان الكتروني دقيق وتم حساب متوسط الوزن الحي لطيور كل مجموعة على حدى في نهاية كل إسبوع من مراحل التسمين.

$$\text{متوسط الوزن الحي (غ)} = \frac{\text{متوسط الوزن الحي للمجموعة بنهاية الأسبوع (غ)}}{\text{متوسط الوزن الحي لنفس المجموعة ببداية الأسبوع (غ)}}$$

٤-٢-٢- الزيادة الوزنية:

$$\text{وحسبت وفق العلاقة: } W = \frac{A_2 - A_1}{T_2 - T_1}$$

W معدل الزيادة الوزنية غ/طير/يوم

A₂ الوزن النهائي للطيور / غ

A₁ الوزن البدائي للطيور / غ

T₂ العمر النهائي للطيور مقدراً باليوم

T₁ العمر البدائي للطيور مقدراً باليوم

٤-٣- معامل التحويل الغذائي :

في نهاية كل إسبوع تم حساب معامل التحويل بفترة التسمين وفق العلاقة:

$$\text{معامل التحويل} = \frac{\text{متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الطيور (غ)}}{\text{متوسط الزيادة الوزنية للطيور (غ)}}$$

متوسط الزيادة الوزنية للطيور (غ)

٤-٤ - مواصفات الذبيحة:

وقد وزن الرأس مع الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية لأن الذبيحة تباع عادةً في الأسواق المحلية مع الرأس ، وأخذت أوزان كل مما يلي:

- الوزن قبل الذبح -الوزن بعد الذبح
- الاجزاء المأكولة : الفخذين- الصدر - الجناحين
- الأحشاء الداخلية المأكولة (القلب والكبد و القانصة المنظفة)
- نسبة التصافي % = $\frac{\text{وزن الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية} \times 100}{\text{وزن الجسم قبل الذبح (وزن الطير بعد التجويع)}}$

٥- التحليل الإحصائي:

٥-١ - التحليل الوصفي :

تم توضيح البيانات جميعاً بمخططات بيانية لغرض إستبيان الأرقام الغريبة أو الشاذة ، وتم حساب متوسط القيم \bar{x} والانحراف المعياري sd و أعلى قيمة و أدنى قيمة ..الخ. وفق برنامج التحليل الإحصائي Minitab 16.

٥-٢ - تحليل البيانات:

ثم جرى تحليل نتائج التجربة إحصائياً وفق تحليل التباين Anova لمتغير واحد (One Way) لإستبيان فيما إذا كانت هنالك فروق معنوية بين المجموعات ثم المقارنة بين المتوسطات بإقل فرق معنوي بواسطة إختبار Tuckey عند ($P = < 0.05$)

٦- النتائج والمناقشة:

٦-١- النفوق :

نلاحظ من الجدول (١) بأنه سجل اقل نفوق عند المعاملة T1 (اثنان فقط) خلال التجربة وبمعدل نفوق (٦,٦ %) تلاها كل من المعاملة T2 حيث سجلت نفوق (ثلاثة طيور) وبمعدل (١٠%) واكثر نفوق سجل لدى T0 (الشاهد) حيث نفق (خمسة طيور) أي بمعدل (١٦,٦%) مما يبين التأثير الإيجابي للثوم على حياة الطيور وذلك توافق مع ما وجدته: [13] [22].

جدول (١) تأثير إضافة الثوم فينفوق الطيور خلال التجربة

النفوق	T0	T1	T2
الإسبوع الأول	١	١	٠
الإسبوع الثاني	٠	٠	١
الإسبوع الثالث	١	٠	٠
الإسبوع الرابع	١	٠	١
الإسبوع الخامس	١	١	٠
الإسبوع السادس	١	٠	١
كامل الفترة	٥	٢	٣
معدل النفوق (%)	١٦,٦	٦,٦	١٠

ويمكن تفسير قلة النفوق عند إضافة الثوم إلى عدم وجود عدوى طفيلية عند الطيور وذلك لإحتواء الثوم على مركبات نشطة بيولوجيا مثل البوليڤينول الذي ينشط مضادات للأكسدة ومضادات الالتهابات فيوفر حماية للجسم الحي ضد الإشريكية القولونية ويقلل معدل النفوق، ومركب صابونين المضاد للتشنج ومضاد للفطريات ومضاد للالتهابات ويخفض الكوليسترول، ومركب الفركتان و Fructo-Oligosaccharides الذي له نشاط المثبط لفيروس الأنفلونزا : [10] [21].

كما ذكر كل من [19] [23]; [18] [15]; [22]; [8] [21] بأن الأليسين الموجود الثوم مسؤول عن تثبيط البكتيريا المسببة للأمراض والفطريات وله دور في التقليل من مسببات المرض البكتيرية مثل البكتريا الهوائية وبكتريا E.coli.

٦-٢- معامل التحويل الغذائي :

من الجدول (٢) نلاحظ ان معامل التحويل الغذائي كان بأفضل معدل عند كل من المعاملة T1 والمعاملة T2 مقارنة مع الشاهد، مع تفوق ملحوظ للمعاملة T1 بمعدل (٢,١) مقارنة مع الشاهد الذي أعطى أسوء معدل (٢,٧) ، تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من [11] [21] [4]; [20].

جدول (٢) تأثير إضافة الثوم في معامل التحويل الغذائي للطيور خلال للتجربة

معامل التحويل	T0	T1	T2	المتوسط
الإسبوع الأول	٢	١,٦	١,٥	1.7
الإسبوع الثاني	٢	١,٢	١,٥	1.6
الإسبوع الثالث	٢,١	١,٤	١,٩	1.8
الإسبوع الرابع	٢,٥	١,٥	١,٧	1.9
الإسبوع الخامس	٢,٥	٢,٤	٢,٦	2.5
الإسبوع السادس	٣,٩	٢,٧	٣,٢	3.3
كامل الفترة	٢,٧	٢,١	٢,٣	2.4

ويمكن تفسير هذه النتائج كون الثوم يعزز بشكل كبير أعداد الخلايا الزغبية والكأسية في الاثني عشر والصائم والدقاق للطيور. نتيجة لهذه التغيرات المورفولوجية المعوية، فهو يعزز امتصاص المغذيات، وكون الأليسين في الثوم يثبط نمو البكتيريا المعوية مثل المكورات العنقودية الذهبية و E.coli ويمنع إنتاج الفطريات للفلاتوكسين مما أدى

إلإامتصاص أفضل للعناصر الغذائية في الأمعاء وبالتالي تحسينمعامل التحويلو زيادة تثبيت الجليكوجين في الكبد والعضلات وتحسين التمثيل الغذائي: [11] [21] وأضاف : [10] [21] أن الأليسين يحسن ويجدد البنية الفسيولوجية لطبقة الظهارة المعوية ، ويعزز عمق القبو وارتفاع الزغابات، مما يدعم قدرته الهضمية وزيادة إمتصاص العناصر الغذائية وإن الأنظمة الغذائية التي تحتوي على ثيوسلفونات البروبيل المشتق من الثوم تعمل على تحسين سطح الإمتصاص للفائف لدى دجاج التسمين وإن البكتيرويدات الأعلى كانت مسؤولة عن تحسين الأداء في الدجاج حيث أنها تشارك في تخمير الكربوهيدرات ذات الوزن الجزيئي المرتفع، وتقلل الإستجابات المناعية بواسطة الخلايا التائية ، فتسبب وقاية من مسببات الأمراض ، وتحسن إستقلاب حمض الصفراء وتحويل المواد السامة والمركبات المطفرة مما يؤديإلى تحسين معامل التحويل الغذائي.

٦-٣-المؤشرات الإنتاجية:

٦-٣-١-الوزن الحي:

من الجدول (٣) نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة على الشاهد بمتوسط الوزن الحي بمعظم مراحل لتجربة، ودراسة متوسط الوزن الحي بنهاية التجربة نجد أن المعاملة T1 الذي كان متوسطها (٢٦١٧,٨) تفوقت معنوياً ($P<0.05$) على كل من المعاملة T2 الذي متوسطها (٢٤٣١,٣) وتفوق كلاهما معنوياً ($P<0.05$) على T0 الذي متوسطه (١٧٧٦,١)غ،وتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من: [16] [22] [11];[21] [2]; [20].

ويمكن تفسير تلك الزيادة بالوزن عند إضافة الثوم كونه الثوم يحسن النكهة وبالتالي يحفز شهية، وربما يكون بسبب مركب الأليسين الذي يقلل من تركيز هرمون الكورتيزول (التوتر) ويزيد من معدل تدفق اللعاب وإفراز العصارة المعدية، مما يؤدي إلى تحسين الهضم وبالتالي زيادة الوزن: [10] [21] كما ذكر: [17] [23] بأن الثوم يعزز نشاط إنزيمات البنكرياس التي توفر بيئة أقوى لإمتصاص العناصر الغذائية مما يؤثر إيجاباً على النمو وزيادة معدل التحويل الغذائي ويعزز المناعة ويحفز إنزيمات الجهاز الهضمي لدجاج التسمين وبالتالي زيادة كبيرة في وزن الجسم.

تأثير إضافة مسحوق الثوم في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم

الجدول (3): تأثير إضافة الثوم في متوسط الوزن الحي للطيور خلال التجربة (غ)

P	T2	T1	T0	يوم
٠,٩٠٠	40.8±3.7	41±3.5	41±3.8	١
٠,٠٠٠	169.8±14.7 ^a	159.4±13.5 ^b	162.3±14. ^b	٧
٠,٠٠٠	330 ±37.6 ^a	325.5±39.9 ^a	277.7±42.4 ^b	١٤
٠,٠٠٠	650.1±103.5 ^{ab}	717.4±53.2 ^a	598.9±115.1 ^b	٢١
٠,٠٠٠	1190.6±144.8 ^{ab}	1172.2±71.5 ^{ab}	911.8±121.2 ^c	٢٨
٠,٠٠٠	1809.2±131.5 ^a	1879.5±188.3 ^a	1547.5±179 ^b	٣٥
-	2431.3±134 ^b	2617.8±177 ^a	1776.1±181.9 ^c	٤٢

(a.b.c) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين المجموعات يوضح وجود فروق بمستوى معنوية ($P<0.05$)

٦-٣-٢-متوسط الزيادة الوزنية اليومية:

من الجداول (٤) نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة علناالشاهد بمتوسط الزيادة الوزنية اليومية بمعظم مراحل لتجربة، كما نلاحظ تفوق معنوي ($P<0.05$) بمتوسط الزيادة الوزنية اليومية خلال الفترة الكاملة عند المعاملة T1 الذي كان متوسطه (٦٢,٣ غ) على كل من المعاملة T2 الذي كان متوسطها (٥٦,٩ غ) وتفق كلاهما معنوياً ($P<0.05$) على T0 الذي كان متوسطه (٤١,٣ غ).

الجدول (4): تأثير إضافة الثوم في متوسط الزيادة الوزنية اليومية للطيور خلال للتجربة (غ)

P	T2	T1	T0	-
*,***	18.4±1.6 ^{ab}	16.9±1.4 ^c	17.3±1.53 ^{bc}	الإسبوع الأول
*,***	23±3.5 ^a	23.7±4 ^a	16.4±4.1 ^b	الإسبوع الثاني
*,***	45.7±9.5 ^b	55.9±3.1 ^a	46.2±10.7 ^b	الإسبوع الثالث
*,***	78.1±9.3 ^a	64.9±3.2 ^b	45.5±6.3 ^c	الإسبوع الرابع
*,***	88.3±6.7 ^c	101.8±17.7 ^{ab}	92.4±11 ^{bc}	الإسبوع الخامس
*,***	90.1±3.7 ^b	105.4±5 ^a	34.5±6.6 ^c	الإسبوع السادس
--	56.9±3.1 ^b	61.3±4.1 ^a	41.3±4.2 ^c	كامل الفترة

(a.b.c) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين المجموعات يوضح وجود فروق بمستوى معنوية ($P<0.05$)

٦-٣-٣- متوسط الزيادة الوزنية الكلية:

من الجداول (٥) نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة على (الشاهد) بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية بمعظم مراحل لتجربة، كما نلاحظ تفوق معنوي ($P<0.05$) بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية خلال الفترة الكاملة عند المعاملة T1 الذي كان متوسطه (٢٥٧٧,٣ غ) على كلا من المعاملة T2 الذي كان متوسطها (٢٣٩١,٣ غ) وتفوق كلاهما معنوياً ($P<0.05$) على T0 الذي كان متوسطه (١٧٣٦,٣ غ).

الجدول (5): تأثير إضافة الثوم في متوسط الزيادة الوزنية الكلية للطيور خلال للتجربة (غ)

P	T2	T1	T0	-
٠,٠٠٠	128.9±11.2ab	118.6±10.4 ^c	121.5±10.7 ^{bc}	إسبوع ١
٠,٠٠٠	161.2±25 ^a	166.1±28.2 ^a	115.4±29.1 ^b	إسبوع ٢
٠,٠٠٠	320.1±67 ^b	391.8±22.2 ^a	323.8±75 ^b	إسبوع ٣
٠,٠٠٠	546.8±65.2 ^a	454.7±22.7 ^b	319±44.4 ^c	إسبوع ٤
٠,٠٠٠	618.6±46.8 ^c	712.7±124.1 ^{ab}	647.1±77.3 ^{bc}	إسبوع ٥
٠,٠٠٠	630.9±25.9 ^b	738.3±35.3 ^a	241.7±46.6 ^c	إسبوع ٦
-	2391.3±131.3 ^b	2577.3±174.2 ^a	1736.3±179.3 ^c	كامل الفترة

(a.b.c) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين المجموعات يوضح وجود فروق بمستوى معنوية ($P<0.05$)

نجد أن متوسط الزيادة الوزنية اليومية والكلية قد إزداد عند إضافة (مسحوق الثوم ١%) للعلف توافق ذلك مع ما نتائج كل من [13] [22]; [11] [21] وكذلك عند إضافة مسحوق الثوم (١% أو ١,٥%) والتي توافقت مع نتائج [16] [22]; [4] [20]

ويمكن تفسير ذلك : بسبب تأثير زيت الثوم الأساسي كمحفز للنمو الطبيعي: [4] [20] وقد يكون بسبب تخمر الأنسولين في القولون بواسطة البكتيريا المفيدة التي ارتبطت بتعزيز الجهاز الهضمي ونظام المناعة. بالإضافة إلى ذلك فقد ثبت بان الثوم يزيد من امتصاص الكالسيوم والمغنيسيوم. كما أن الأليسين يثبط نمو البكتيريا المعوية مثل المكورات العنقودية الذهبية والإشريكية القولونية ويمنع الأفلاتوكسينات الفطرية وبالتالي يحسن استهلاك العلف و معامل تحويل العلف ويزيد وزن الجسم ، كما وجد [11] [21]: بأنالثوم يعزز بشكل كبير أعداد الخلايا الزغبية والكأسية في الاثني عشر والصائم والدقاق للطيور. نتيجة لهذه التغيرات المورفولوجية المعوية، فهو يعزز امتصاص المغذيات، وكون الأليسين في الثوم يثبط نمو البكتيريا المعوية مثل المكورات العنقودية الذهبية و E.coli ويمنع إنتاج الفطريات للأفلاتوكسين مما أدى إلى إمتصاص أفضل للعناصر الغذائية في الأمعاء وبالتالي تحسينمعامل التحويلو زيادة الجليكوجين في الكبد والعضلات وتحسين التمثيل الغذائي.

٦-٤ - تقييم مواصفات الذبيحة: من الجدول رقم (٦) نستعرض النتائج المتعلقة بالذبيحة.

➤ الوزن قبل وبعد الذبح :

تفوقت المعاملة T1 بمتوسط الوزن قبل وبعد الذبح (٢٨٠٩,٣ غ - ٢٤٤٩,٣ غ) على التوالي، على كل من المعاملة T2 وتفوق كلاهما معنوياً ($P < 0.05$) على T0 الذي متوسط وزنه قبل وبعد الذبح (1939.8 غ - 1680.3 غ) على التوالي.

➤ الأجزاء الداخلية المأكولة:

لم يكن هنالك فروق معنوية ($P > 0.05$) بين مجموعات الإضافة والشاهد بمتوسط وزن القانصة والقلب والكبد للمجموعات حيث كان متوسط المجموعات (٣٣,٦ غ - ٦٥,٨ غ - ١٤,٣ غ) على التوالي مع ظهور تحسن رقمي في أوزانها عند إضافة الثوم.

➤ القطيعات الأساسية:

لم يكن هنالك فروق معنوية ($P > 0.05$) بين المعاملة T1 و T2 بمتوسط وزن الفخذين (٥٩١,٥ غ - ٥٦١,٨ غ) على التوالي لكنهم تفوقوا معنوياً ($P < 0.05$) على الشاهد الذي متوسطه (٣٩٨,٨ غ). كما نلاحظ تفوق المعاملة T1 معنوياً ($P < 0.05$) بمتوسط وزن الصدر (٨٣٣ غ) على الشاهد الذي متوسطه (٥٧٣,٣ غ) دون وجود فروق معنوية مع المعاملة T2 ، ووجد بأنهم يكن هنالك فروق معنوية ($P > 0.05$) بين المعاملة T2 و T1 بمتوسط وزن الجناحين (٢١٢ غ - ٢٠٩,٢ غ) واللذين تفوقوا معنوياً ($P < 0.05$) على الشاهد الذي متوسطه (١٦١ غ).

➤ نسبة التصافي:

لم يكن هنالك فروق معنوية ($P > 0.05$) بين مجموعات الإضافة والشاهد بنسبة التصافي لكنها ارتفعت عند المعاملات T2 و T1 بمعدل (٧١,٢ و ٧١,١%) على التوالي مقارنة بالشاهد وكانت (69.1%) .

مما سبق نلاحظ زيادة أوزان الذبيحة والقطيعات الرئيسية ونسبة التصافي لدى الطيور التي يتم تغذيتها بعلف مضاف اليه مسحوق الثوم للعلف وتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من : [13] [22] ; [5] [20] ; [3] [20].

الجدول (6): تأثير إضافة مسحوق الثوم في متوسط وزن قطعيات الذبيحة ونسبة التصافي % بعمر 42 يوم

P	T2	T1	T0	-
0.000	2495.8±82 ^b	2809.3±90.7 ^a	1939.8±115.2 ^c	قبل الذبح
0.000	2198±102.9 ^b	2449.3±69.1 ^a	1680.3±98.8 ^c	بعد الذبح
0.001	37.3±1.8 ^{ab}	31.8±3.3 ^b	31.6±4.6 ^b	القانصة
0.133	61.5±4.2	71.5±2.4	64.5±2.9	الكبد
0.198	14±1.6	14.5±1.9	14.3±1.8	القلب
0.000	561.8±17.8 ^{ab}	591.5±15.6 ^a	398.8±23.4 ^c	الفخذين
0.000	702.5±42.6 ^b	833±8.2 ^a	573.3±26.9 ^c	الصدر
0.000	212±5 ^a	209.2±9.2 ^{ab}	161±11.8 ^c	الجناحين
0.005	71.2±0.7 ^{ab}	71.1±0.8 ^{ab}	69.1±1.4 ^b	نسبة تصافي %

(a, b, c) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين المجموعات يوضح وجود فروق بمستوى معنوية ($P < 0.05$)

ويفسر ذلك: بأن التحسن في أوزان القطيعات الرئيسية ونسبة التصافي عند إضافة مسحوق الثوم لعلف دجاج التسمين لإمتلاكه تأثيرات مخفضة من تراكم الدهون ومستوى الكوليسترول والدهون الثلاثية مما يزيد من وزن الأعضاء الداخلية مثل الكبد والكلية والقوانص بسبب زيادة معدل التمثيل الغذائي والتقليل من العناصر السامة أو العوامل المضادة للتغذية وتحويلها إلى عوامل غير السامة : [17] [23] ; [5] [20].

كما ثبت: [4] [20] تأثير زيت الثوم الأساسي كمحفز للنمو الطبيعي وأنه يزيد من إمتصاص الكالسيوم والمغنيسيوم. كما أن الأليسين يثبط نمو البكتيريا المعوية مثل المكورات العنقودية الذهبية والإشريكية القولونية ويمنع إنتاج الأفلاتوكسينات الفطرية وبالتالي يحسن إستهلاك العلف الذي يحسن معامل تحويل العلف ويزيد وزن الجسم كما وجد: [11] [21] بأن الثوم يعزز بشكل كبير أعداد الخلايا الزغبية والكأسية في الاثني عشر والصائم والدقاق للطيور. نتيجة لهذه التغيرات المورفولوجية المعوية، فهو يعزز امتصاص المغذيات، وكون الأليسين في الثوم يثبط نمو البكتيريا المعوية مثل المكورات العنقودية الذهبية و E.coli ويمنع إنتاج الفطريات للافلاتوكسين مما أدى إلى إمتصاص أفضل للعناصر الغذائية في الأمعاء وبالتالي تحسين معامل التحويل وزيادة الجليكوجين في الكبد والعضلات وتحسين التمثيل الغذائي.

وذكر: [10] [21] بأن إضافة الثوم تحسن النكهة وبالتالي تحفز شهية، وربما يكون بسبب الأليسين الذي يقلل من تركيز هرمون الكورتيزول (هرمون التوتر) ويزيد من معدل تدفق اللعاب وإفراز العصارة المعدية، مما يؤدي إلى تحسين الهضم وبالتالي زيادة الوزن، وأكد: [17] [23] بأن الثوم يسبب تعزيز نشاط إنزيمات البنكرياس التي توفر بيئة أقوى لإمتصاص العناصر الغذائية مما يؤثر ايجاباً على النمو وزيادة معدل التحويل الغذائي ويعزز المناعة ويحفز إنزيمات الجهاز الهضمي لدجاج التسمين وبالتالي زيادة كبيرة في وزن الجسم.

٧- الإستنتاجات والتوصيات والمقترحات :

٧-١- الإستنتاجات:

١. سجلت المعاملة T1 (١% مسحوق ثوم) أقل نفوق خلال التجربة مقارنة بالشاهد.
٢. تفوقت المعاملة T1 (مسحوق الثوم ١%) معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الوزن الحي خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات نمو بنهاية التجربة.
٣. تفوقت المعاملة T1 (مسحوق الثوم ١%) معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الزيادة الوزنية اليومية و بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات نمو بمتوسط الفترة الكاملة.
٤. تفوقت المعاملة T1 (مسحوق الثوم ١%) معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط معامل التحويل الغذائي خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات نمو بمتوسط الفترة الكاملة.
٥. تفوقت المعاملة T1 (مسحوق الثوم ١%) معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الوزن قبل الذبح والوزن بعد الذبح وأوزان القطعيات الرئيسية كالفخذ والصدر والجناح وبنسبة التصافي.

٧-٢- التوصيات:

إضافة ١% من مسحوق الثوم لعلف دجاج التسمين لرفع مناعة الطيور وتحسين الصفات الإنتاجية والفيزيولوجية وخصائص الذبيحة.

٧-٣- المقترحات :

نقترح بإجراء المزيد من الأبحاث لدراسة آثار إضافة مسحوق الثوم على الأداء الإنتاجي وخصائص الذبيحة لدجاج اللحم وبنسب مختلفة ، وعلى الأداء الإنتاجي لهجن اخرى أو الدجاج البياض.

٨-المراجع:

٨-١- المراجع العربية :

١. علي احمد ، ثامر يحيي. محمد صالح التوم .حمدان .سعيد، مأرب جعفر محمد . اسماعيل،وفاء خلوجة سليمان & عكير ,طارق مصطفى. (٢٠١٧). أثر إضافة مستخلص الزنجبيل الأخضر على أداء الدجاج اللاحم وبعض مكونات الدم (Doctoral dissertation)، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

٨-٢- مراجع الأجنبية:

2. ALI, M. S., Kamruzzaman, M., & Khandaker, Z. H. (2016). Effects of feeding garlic Powder on growth Performance and meat quality of broiler. Bangladesh Journal of Animal Science, 45(2), 79-83.
3. ALYASEEN, A. A., & Al-Sa'ady, E. H. A. (2014). Effect of adding different levels of garlic Powder, black seed and the antibiotic avilamycin as growth Promoter in the ration on broiler carcass quality. Iraqi Journal of Agricultural Science, 45(4)
4. BORGOHAIN, B., Mahanta, J. D., Islam, R., SaPcota, D., Sarma, S.,& Borah, M. C. (2017). Effect of feeding garlic (Allium sativum) as Prebiotic on the Performance of broiler chicken. International Journal of Livestock Research, 7(7), 225-233.
5. BORGOHAIN, B., Mahanta, J. D., SaPcota, D., Handique, B., & Islam, R. (2019). Effect of Feeding Garlic (Allium sativum) on Haematological, Serum Biochemical Profile and Carcass Characteristics in Broiler Chicken. Int. J. Curr. Microbiol. APP. Sci, 8(10), 492-500.

6. EL-HACK,A.,Mohamed,E.,Alagawany,M.,Shaheen,H., Samak ,D. ,Othman,S.I.&Sitohy,M.(2020).Ginger and its derivatives as Promising alternatives to antibiotics in Poultry feed. Animals, 10(3), 452.
7. EL-SABER Batiha, G., Magdy Beshbishy, A., G Wasef, L., Elewa, Y. H., A Al-Sagan, A., El-Hack, A., ...& Prasad Devkota, H. (2020). Chemical constituents and Pharmacological activities of garlic (Allium sativum L.): A review. Nutrients, 12(3), 872.
8. ISMA, A. W., Tafsir, M., Henuk, Y. L., & Hanafi, N. D. (2017). The Utilization of Garlic (Allium sativum Linn) and Red Ginger (Zingiber officinale var rubra) Extract on The Growth of Broiler were Infected by Escherichia coli. Jurnal Peternakan Integratif, 5(3).
9. KARANGIYA, V. K., Savsani, H. H., Patil, S. S., Garg, D. D., Murthy, K. S., Ribadiya, N. K., & Vekariya, S. J. (2016). Effect of dietary suPPLEMENTATION of garlic, ginger and their combination on feed intake, growth Performance and economics in commercial broilers. Veterinary world, 9(3), 245.
10. KOTHARI, D., Lee, W. D., Niu, K. M., & Kim, S. K. (2019). The genus Allium as Poultry feed additive: A review. Animals, 9(12), 1032.
11. KUMAR, R., Maan, N. S., Baloda, S., Dahiya, R., & Sihag, S. (2019). Influence on the Performance of broilers with the Garlic (Allium sativum) and Holy basil (Ocimum sanctum) leaf Powder suPPLEMENTATION in the basal diet.
12. OMER, H. A., Ahmed, S. M., Abdel-Magid, S. S., El-Mallah, G. M., Bakr, A. A., & Fattah, M. M. A. (2019). Nutritional imPACT of inclusion of garlic (Allium sativum) and/or onion (Allium cePa L.) Powder in laying hens' diets on their Performance, egg quality, and some blood constituents. Bulletin of the National Research Centre, 43(1), 1-9.
13. PUVAČA, N., Ljubojević Pelić, D., ČabarkaPa, I., PoPović, S., Tomičić, Z., Nikolova, N., & Lević, J. (2019). Quality of broiler chickens carcass fed dietary addition of garlic, black PePPER and hot red PePPER.

14. SALAH Almrsoni, T. (2017). The effect of suPPlementing Ginger Powder in ration on Productive Performance of broiler Ross 308. Journal of kerbala university, 13(3), 50-54.
15. SHINDE, S., Burte, R. G., Kumar, S., Desai, B. G., Dhekele, J. S., & Bhagat, D. J. (2017). Effect of cardamom (Elettaria cardamomum) and Ginger (Zingiber officinale) Powder suPPlementation on growth Performance and economic analysis in broiler. Int J Commun Syst, 5(3), 858-861.
16. SINGH, J., Kaur, P., Sharma, M., Mehta, N., Singh, N. D., Sethi, A. P. S., & Sikka, S. S. (2019). Effect of combination of garlic Powder with black PePPER, cinnamon and aloe vera Powder on the growth Performance, blood Profile, and meat sensory qualities of broiler chickens. Indian Journal of Animal Sciences, 89(12), 1370-1376.
17. SINGH, J., Sethi, A. P. S., Singh, P., Kaur, J., Hundal, J. S., & Singh, U.(2015),ResPonse Garlic SuPPlementation on Commercial Broiler Performance-A Review. Journal of Animal Nutrition and Physiology| Year, 1, 37-41.
18. UMATIYA, R. V., Srivastava, A. K., Pawar, M. M., Chauhan, H. D., & Jain, A. K. (2018). Efficacy of ginger (Zingiber officinale) and garlic (Allium sativum) Powder as Phytogenic feed additives in diet of broiler chickens. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(3), 1136-1140.
19. YAHAYA, m., salisu, u., jamilu, r., & nnanna, a. (2019). Haemocytology and serum biochemistry of broilers fed ginger (zingiber officinale) and garlic (allium sativum) as feed additives in dutsinma lga katsina state nigeria. Fudma jaat, 4(2), 320-324.

تأثير المسافات الزراعية في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية للبردقوش السوري (*Origanum syriacum* L.) في منطقة

القدموس

أ.د. أحمد علي مهنا⁽¹⁾ د. نزار معلا⁽²⁾ م. محمود العلي⁽³⁾

الملخص :

يعتبر البردقوش السوري (*Origanum syriacum*) من النباتات الهامة طبيا وغذائيا في سوريا وقد انتشرت زراعته بكثرة في السنوات الأخيرة . نفذ البحث في حقل زراعي خاص في منطقة القدموس التابعة لمحافظة طرطوس خلال الموسم الزراعي 2019-2020 ، بهدف دراسة تأثير ثلاث مسافات زراعية (10 - 20 - 30) سم بين النباتات على نفس الخط في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية والنوعية لنبات البردقوش السوري . تم اعتماد تصميم العشوائية الكاملة بأربع مكررات لكل معاملة . أظهرت النتائج تفوقا معنويا ($p < 0.05$) لزراعة البردقوش السوري على مسافة 30 سم بين النباتات على الخط نفسه في جميع الصفات المورفولوجية المدروسة (ارتفاع النبات ، عدد الأفرع ، عدد الأوراق) ، وفي الصفات الإنتاجية (الوزن الرطب ، اللون الجاف ، الانتاجية / دونم) ، وفي نسبة الزيت العطري بالنبات مقارنة مع بقية المسافات الزراعية المدروسة ، كما بلغ أعلى صافي للريح 53.35 % عند زراعة البردقوش السوري على مسافة 30 سم بين النباتات على الخط ، في حين بلغ 47.35 % و 14.47 % عند الزراعة على مسافات 20 سم و 10 سم على الترتيب .

الكلمات المفتاحية: البردقوش السوري، المسافات الزراعية ، الإنتاجية ، نسبة الزيت العطري .

- (1) استاذ في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة البعث ، سوريا .
- (2) مدرس في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة تشرين ، سوريا .
- (3) مهندس في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة البعث ، سوريا .

The Effect of Agricultural Distances on Some Morphological and Productivity Traits of Syrian Marjoram (*Origanum syriacum* L.) in Al-Qadmous Area

Ahmad mohana⁽¹⁾ & nizar moalla⁽²⁾ & Mahmoud al-ali⁽³⁾

Abstract

The Syrian marjoram (*Origanum syriacum*) is considered one of the important medicinal and nutritional plants in Syria , and its cultivation has spread widely in recent years. The research was carried out in a special agricultural field in Al-qdmous area of Tartous governorate , during the 2019-2020 agricultural season . The aim of studying the effect of three agricultural distances (10-20-30) cm between plants on the same line on some morphological , productive and qualitative Traits of the Syrian marjoram plants . A complete randomized design was adopted with four replicates for each treatment . The results showed a significant superiority ($p < 0.05$) of planting Syrian marjoram at a distance of 30 cm between plants on the same line in all studied morphological Traits (plant height , number of branches , number of leaves) . and in productive Traits (wet weight, dry weight , productivity) , and in the percentage of the plant's essential oil compared to the rest of the studied agricultural distances, and the highest net profit was 53.35% when planting Syrian marjoram at a distance of 30 cm between plants on the line, while it reached 47.35% and 14.47 % when planting At distances of 20 cm and 10 cm , respectively .

Keywords: Syrian Marjoram , agriculture distances, productivity , essential oil

المقدمة و الدراسة المرجعية :

تمثل النباتات الطبية مكوناً اقتصادياً وصحياً مهماً من مكونات التنوع الحيوي ، ومن الضروري القيام بإجراء حصر كامل للنباتات الطبية الموجودة في فلورا أي بلد فلا بد من حماية هذه الانواع لضمان استمرارية استخدامها (Al-Said *et al.* , 2004).

تشير منظمة الصحة العالمية (2011) الى أن 60% من سكان العالم يستخدمون الطب البديل ، ويعتمد كثير من المجتمعات المحلية على المنتجات الطبيعية التي تُجمع من النُظم البيئية المختلفة لأغراض دوائية ، بالإضافة إلى الأغراض الخاصة بالغذاء.

يعد البردقوش *Origanum* من النباتات الطبية والعطرية المهمة في جميع انحاء العالم ويضم عدد من الانواع :

O. syriacum L. و *O. heracleoticum* L. و *O. onites* L. و *O. majorana* L. وجميعها متاحة للتسويق وذات قيمة اقتصادية عالية (Kintzios , 2002 ؛ Baser *et al.* , 1993) .

ينتمي الجنس *Origanum* spp. للعائلة الشفوية ويضم حوالي 38 نوع ، ويعد حوض البحر الابيض المتوسط الموطن الاصلي لمعظمها ، ومنها البردقوش السوري (*Origanum syriacum* L.) الذي يسمى في سوريا بالزوبع او الزعتر الخليي (Vokou *et al.* , 1993؛ Aburjai *et al.* , 2004) .

البردقوش السوري (*Origanum syriacum* L.) نبات عشبي بري معمر ينمو في الجبال والوديان ، يصل ارتفاعه إلى حوالي ٤٠ سم ، أوراقه بيضوية الشكل وذات رائحة نافذة قوية ، أزهاره عطرية بيضاء. يستخدم الاسم العربي له "الزعتر" على نطاق واسع في العديد من بلدان العالم العربي والتي يمكن أن تشير إلى أنواع نباتية أخرى من العائلة الشفوية (Ali-Shtayeh *et al.* , 1998) .

يحتوي نبات البردقوش السوري على مضادات للمكروبات والفطريات ، والسوموم والطفيليات بالإضافة الى مضادات لفرط سكر الدم . وهذا يؤكد على الحاجة الى دراسة مستفيضة للحصول على معلومات كافية حول الاهمية الطبية له (Chishti *et al.*, 2013) .

أكد جنيد وأخرون (2016) على فعالية الزيت العطري للبردقوش السوري كمضاد للأكسدة ومضاد لنمو الممرضات ، بسبب وجود مركبات الثيمول والكارفاكروول بشكل اساسي وبالتالي يعد البردقوش السوري مصدراً هاماً لمزيج طبيعي من المركبات الفعالة التي تجعله فعال كدواء جديد لمنع نمو الممرضات وآمن لمعالجة الامراض والاصابات المختلفة.

تتعرض انواع البردقوش في حوض البحر الأبيض المتوسط ومن ضمنها النوع السوري لممارسات الإفراط في الحصاد التي تهدد بشكل خطير استدامة هذه الموارد لذلك يوصى بشدة بزراعة هذه الأنواع للحد من الاستغلال المفرط للأنواع المنتشرة برياً (El *et al.*, 2015) (Beyrouth) .

اظهرت نتائج تحليل الزيت العطري الطيار للبردقوش السوري باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية GC/MS احتواءه على 24 مركب وجدت بنراكيز مختلفة كان أعلاها الثيمول Thymol (50.75%) والكارفاكروول (32.17%) وهي المركبات الأساسية في الزيت الطيار حيث تشكل نحو (82.9%) من الزيت الكلي (جنيد وأخرون ، 2016) .

بيّن (Marzi , 1997) على أن البردقوش السوري يمكن انّ يصبح محصولاً مزروعاً قادراً على توفير مياه الري ومنافسة المحاصيل الأخرى القابلة للتناف ، وذلك بعد معالجة القضايا الإقتصادية المتعلقة بالتسويق .

وجد (Al -Tawaha *et al.*, 2016) أن كثافة الزراعة وارتفاع القطع لنباتات البردقوش السوري لها أثر كبير في عدد الأفرع على النبات والعلّة من العشب الطازج والجاف حيث اجريت التجربة باستخدام ثلاث كثافات للزراعة . حيث تم الحصول على أعلى محصول من العشب الجاف والطازج عند أكبر كثافة للزراعة (26 نبات / م²) وعند مستوى قطع بارتفاع (10 سم) .

أكد (Al Tawaha *et al.*, 2014) أنه من أجل الحصول على أفضل محصول من الزيوت العطرية الأساسية لنبات البردقوش السوري ، فمن الضروري تطبيق طرائق زراعة مناسبة تعمل على تحسين تركيز مركبات الزيت العطري الطيارة .

بين (Awada, 2012) أن العوامل الزراعية لها تأثير هام على نمو وإنتاجية نباتات البردقوش السوري من العشب الجافة والطازجة ومن بين هذه العوامل ، طريقة الزراعة ، كثافة الزراعة ، الارتفاع في وقت الحصاد ، تغذية النبات ووقت الحصاد .

يؤدي ضبط الكثافة النباتية المثلى إلى زيادة الغلة في النباتات الطبية عن طريق التأثير بشكل إيجابي على امتصاص العناصر الغذائية والتعرض للضوء وتحسين عملية البناء الضوئي (Khorshidi *et al.*, 2009) .

أكدت نتائج دراسة (Nekonom and Razmjoo, 2007) أنه من المهم معرفة آثار الممارسات الزراعية على نبات البردقوش السوري مثل الكثافة وارتفاع القطع على محصول الأعشاب ومكونات الغلة ، كما أن الكثافة النباتية تؤثر في استهلاك الماء وتمكننا من توفير استهلاك رطوبة التربة .

بين (Shalaby and Razin, 1993) أن زيادة المسافات الزراعية لنباتات البردقوش السوري عززت من النمو وحقت زيادة في الانتاج من العشب الغض ونسبة الزيت العطري لكل نبات على حدى، في حين زادت الكثافة العالية للزراعة من غلة العشب الغض في وحدة المساحة .

وجد (Khazaie *et al.* , 2008) أن أقل قيمة للانتاج من العشب الغض والزيوت العطري كانت عند أعلى كثافة زراعية لكل من الزعتر والزوفا .

أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها (Almansour and Ali , 2021) أن صافي الربح عند زراعة البردقوش السوري يشكل 56% من إجمالي الإيرادات السنوية ، وهذا يؤكد على الجدوى الإقتصادية لهذا المشروع وأهمية التوسع في زراعته .

أهمية و مبررات البحث :

نظرا لقلّة الدراسات العلمية والأبحاث الأكاديمية حول نبات البردقوش السوري من ناحية إنتاج هذا النبات واكثاره رغم الأهمية الاقتصادية والطبية الكبيرة له وإمكانية أن يكون من نباتات المحاصيل الواعدة في المنطقة وكونه من النباتات المصنفة عالميا بانتمائه للمنطقة السورية ، بالإضافة لتدهور حالته في البرية نتيجة الرعي والجمع الجائر واستخدام مبيدات الأعشاب الكيميائية ليصبح أحد النباتات المهددة بالانقراض ، كان الهدف الأساسي من الدراسة تحديد المسافات الزراعية الأنسب لاستزراع نباتات البردقوش السوري للحصول على أكبر إنتاج بأفضل نوعية .

أهداف البحث :

دراسة تأثير مسافات الزراعة في بعض الصفات الشكلية والإنتاجية والنوعية للبردقوش السوري وتقييم مدى نجاح زراعته في منطقة الدراسة وتحديد الجدوى الاقتصادية لزراعته .

مواد وطرائق البحث :

مكان تنفيذ التجربة :

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي ٢٠١٩-٢٠٢٠ م في إحدى الحقول الزراعية في منطقة القدموس- محافظة طرطوس والتي ترتفع 950 م عن سطح البحر .

المادة النباتية :

جمعت بذور نباتات البردقوش السوري البرية *Origanum syriacum L.* التي استخدمت في إنتاج الشتول في شهر تشرين الثاني من جبال منطقة القدموس بمحافظة طرطوس .

إنتاج الشتول :

تم إنتاج الشتول عن طريق زراعة البذور في صناديق تم ملئها بخلطة من التربة والرمل والتورب بنسبة 1:1:1 ومن ثم نثر البذور وتغطيتها بطبقة رقيقة من التورب وتم العناية بها وريها بشكل دوري حتى الوصول الى مرحلة الشتيل .

تجهيز الأرض :

تم تجهيز الأرض للزراعة بإجراء حراثتين متعامدتين بواسطة محراث دوراني بعمق 25-30 سم من أجل تعميم التربة ، وأخذت عينة تربة للتحليل ، وتم إضافة الأسمدة العضوية بمعدل 5 طن/د و 40 كغ/د سماد ازوتي و 30 كغ/د P_2O_5 و 15 كغ/د K_2O ، ليتم بعد ذلك تسوية التربة وتخطيط الأرض وتقسيمها إلى قطع استعداداً للتشتيل .

اجري تحليل كيميائي لعينة من التربة على عمق الطبقة المحروثة في مركز البحوث الزراعية بطرطوس وذلك لتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (1) :

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة

السعة التبادلية ميلي مكافئ/100 غ تربة	PH	EC ds/m	التحليل الكيميائي					التحليل الفيزيائي		
			CaCO ₃ %	O.M. %	K ppm	P ppm	N ppm	رمل %	سنت %	طين %
28	7.2	0.95	8.8	3.86	273	6.8	0.19	20	12	68

تبين معطيات الجدول (1) أن التربة طينية متوسطة المحتوى من المادة العضوية ، قليلة الملوحة متعادلة الحموضة ، جيدة المحتوى بكل من الازوت والفسفور والبوتاس .

التقطير والحصول على الزيت العطري :

أجريت عملية الحش للنباتات عند بداية مرحلة الإزهار وتم إجراء عملية التقطير في أحد مخابر التقانة الحيوية بجامعة تشرين وذلك باستخدام جهاز كليفنجر الذي يعتمد مبدأ التقطير المائي بالغليان للحصول على الزيت العطري وذلك بأخذ 50 غ مادة نباتية من أوراق الزعتر الطازجة وإضافة 250 سم³ ماء مقطر وإجراء التقطير لمدة 1 ساعة بعد الغليان ثم حساب نسبة الزيت.

المعاملات :

تم دراسة ثلاث مسافات زراعة وهي 30 - 20 - 10 سم ، وبالتالي كانت المعاملات وفق الجدول رقم (2)

جدول رقم (2) معاملات التجربة

المعاملة	المسافات بين الخطوط (سم)	المسافات بين النباتات (سم)	المساحة الغذائية (م ^٢)	عدد النباتات في 1م ^٢ (نبات / م ^٢)	عدد النباتات في الدونم (نبات/د)
T1	40	30	0.12	8.3	8300
T2		20	0.08	12.5	12500
T3		10	0.04	25	25000

تصميم التجربة :

تم اعتماد تصميم العشوائية الكاملة في تنفيذ البحث حيث تضمنت التجربة 3 معاملات بأربع مكررات لكل معاملة ، بحيث كان لدينا 12 قطعة تجريبية بمساحة 10 م² للقطعة التجريبية الواحدة التي تتألف من 5 خطوط المسافة بينها 40 سم ، اضافة لترك ممرات للخدمة بين القطع التجريبية بعرض 50 سم ونطاق حماية حول التجربة بعرض 1 م .

الصفات المدروسة :

١ ارتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع النبات بالسنتيمتر باستعمال مسطرة مدرجة ابتداءً من سطح التربة حتى قمة النبات وذلك لخمس نباتات من كل قطعة تجريبية ولكل معاملة .

٢ عدد الأفرع (فرع/نبات) : يحسب عدد التفرعات الموجودة على النبات لخمس نباتات لكل مكرر ومن كل معاملة .

- ٣ عدد الأوراق على الافرع (ورقة/فرع) : يتم حساب عدد الأوراق على الفرع ابتداءً من نقطة التفرع عن الساق الرئيسية وحتى قمة الفرع .
- ٤ الوزن الرطب (غ/نبات) : يقدر الوزن الطازج للنبات في نهاية التجربة حيث يتم قطع النبات من سطح التربة ووزنه مباشرة بعد القطع .
- ٥ الوزن الجاف (غ/نبات) : يتم وزن النبات بعد قطعه من مستوى سطح التربة وتجفيفه هوائياً حتى ثبات الوزن الجاف .
- ٦ نسبة الزيت العطري (%) : تحسب النسبة المئوية للزيت العطري في المستخلص المائي للبردقوش السوري وذلك بعد اجراء عملية التقطير المائي له باستخدام جهاز كليفنجر .
- ٧ الانتاجية (كغ/ هـ) : وذلك بعد حش نباتات البردقوش السوري وتقدير وزنها في وحدة المساحة ومن ثم تقدير انتاجية الدونم .
- ٨ الجدوى الاقتصادية : وذلك من خلال المعادلات التالية :
- صافي الربح (ل.س) = قيمة الانتاج (ل.س) - تكاليف الانتاج (ل.س)
- نسبة الربح المئوية = (صافي الربح / تكاليف الانتاج) × 100

التحليل الاحصائي :

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat-12 (استخدم تحليل التباين البسيط One Way Anova) لمقارنة الفروق بين المتوسطات وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى ٥% .

النتائج والمناقشة :

1 - تأثير المسافات الزراعية في الصفات المورفولوجية (ارتفاع النبات - عدد الأفرع - عدد الأوراق) :

يبين الجدول (3) التفوق المعنوي للمعاملة الأولى (المسافة بين النباتات 30 سم) على باقي المعاملات بكل من صفتي (ارتفاع النبات ، عدد الأفرع) وسجلت القيم التالية (55,25 سم ، 26,25 فرع/نبات) للمعاملات الأولى والثانية على التوالي .

كما تفوقت المعاملة الثانية (المسافة بين النباتات 20 سم) معنوياً على المعاملة الثالثة بصفة ارتفاع النبات والتي سجلت أقل قيمة وهي 41.75 سم ، في حين لم تسجل أي فروق معنوية بين المعاملتين الثانية والثالثة لصفة عدد الأفرع والتي سجلت القيم (21 ، 19,25) فرع/نبات للمعاملات الأولى والثانية والثالثة على التوالي .

أما بالنسبة لصفة عدد الأوراق فقد تفوقت كل من المعاملتين الأولى والثانية معنوياً على المعاملة الثالثة (المسافة بين النباتات 10 سم) وكانت القيم المسجلة (28 ، 26 ، 21.75) ورقة/ فرع للمعاملات الأولى والثانية والثالثة بالترتيب .

الجدول (3) : تأثير المسافات الزراعية في الصفات المورفولوجية

عدد الاوراق (ورقة / فرع)	عدد الأفرع (فرع / نبات)	ارتفاع النبات (سم)	المعاملات
28.00 a	26.25 a	55.25 a	T1
26.00 a	21.00 b	49.00 b	T2
21.75 b	19.25 b	41.75 c	T3
2.43	4.345	2.53	L. S. D 5%

الارقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية .

تبين النتائج أنه للكثافة الزراعية أثر كبير في نمو نباتات البردقوش السوري نظراً لأهميتها في زيادة الأثر الايجابي على امتصاص العناصر الغذائية والتعرض للضوء وتحسين عملية البناء

الضوئي وجاءت هذه النتيجة متفقة مع كل من (Khorshidi *et al.*, 2009) و (Neknam and Razmjoo, 2007) في دراستهما .

إن زيادة مسافات الزراعة لنباتات البردقوش السوري عززت من النمو وحقت زيادة في الانتاج من المجموع الخضري الرطب لكل نبات ، في حين زادت الكثافة العالية للزراعة من غلة المجموع الخضري الرطب في وحدة المساحة فقط وهذا مماثل لما توصل إليه (Shalaby and Razin, 1992) في دراسته .

2 - تأثير المسافات الزراعية في الصفات الإنتاجية (الوزن الغض - الوزن الجاف - الإنتاجية) :

تبين نتائج الجدول (4) التفوق المعنوي للمعاملة الأولى على باقي المعاملات من حيث (الوزن الغض ، الوزن الجاف ، الإنتاجية) وكانت القيم التالية (٩٥,٥٠ غ/نبات ، ٤٠ غ/نبات ٤٧٥ كغ/دونم) بالترتيب للصفات المذكورة أعلاه .

في حين تفوقت المعاملة الثانية معنويًا على المعاملة الثالثة والتي سجلت أقل القيم في الصفات المذكورة أعلاه (٤٦ غ/نبات ، ١٩ غ/نبات ، ٣٢٩,٨ كغ/دونم) بالترتيب .

الجدول (4) : تأثير المسافات الزراعية في الصفات الإنتاجية

المعاملات	وزن طري (غ/نبات)	وزن جاف (غ/نبات)	الإنتاجية (كغ/د)
T1	95.50 a	40.00 a	475.0 a
T2	75.00 b	31.25 b	390.5 b
T3	46.00 c	19 c	329.8 c
L. S. D 5%	1.73	2.69	34.40

الارقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية .

أدى ضبط الكثافة النباتية بالشكل الأمثل إلى زيادة غلة البردقوش السوري ، بسبب التأثير الإيجابي على امتصاص العناصر الغذائية والتعرض للضوء وتحسين عملية البناء الضوئي وهذا يتوافق مع ما ذكره (Khorshidi *et al.*, 2009) في بحثه .

إن أقل قيمة للنتاج من المجموع الخضري الرطب والجاف للبردقوش السوري كانت عند أعلى كثافة زراعية وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Khazaie *et al.* , 2008) .

٣ - تأثير المسافات الزراعية في نسبة الزيت العطري % :

يبين الجدول (٥) نسبة الزيت العطري في البردقوش السوري تبعا لمسافات الزراعة .

تشير هذه المعطيات إلى تفوق المعاملة الأولى (٣٠ سم بين النباتات) معنوياً على باقي المعاملات المدروسة ، إذ بلغت نسب الزيت العطري في المعاملات الأولى والثانية والثالثة (٤,٤٢٥ ، ٢,٥٨٠ ، ٢,١٧٥) % على الترتيب .

الجدول (٥) : تأثير المسافات الزراعية في نسبة الزيت العطري

المعاملات	الزيت العطري (%)
T1	4.425 a
T2	2.850 b
T3	2.175 c
L. S. D 5%	0.409

الارقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية .

نجد أن أفضل محصول من الزيوت العطرية الأساسية لنبات البردقوش السوري عند المسافة الزراعية الأكبر ، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Al -Tawaha *et al.*, 2017) في دراسته .

٤ - تأثير المسافات الزراعية في صافي الربح % :

يبين الجدول (٦) تأثير المسافات الزراعية في صافي الربح عند زراعة البردقوش السوري ، حيث يشير الى التفوق المعنوي للمعاملة الأولى (المسافة ٣٠ سم بين النباتات) على باقي المعاملات والتي سجلت النتائج (٥٣,٣٥ ، ٤٧,٣٥ ، ١٤,٤٧) للمعاملات الأولى والثانية والثالثة على التوالي .

الجدول (٦) : تأثير المسافات الزراعية في صافي الربح

المعاملات	صافي الربح (%)
T1	53.35 a
T2	47.35 b
T3	14.47c
L. S. D 5%	١٢,٤٤

الارقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية .

تبين النتائج أن أكبر صافي للربح كان عند زراعة البردقوش السوري على مسافات 30سم والذي بلغ 53.35% من اجمالي الإيرادات السنوية ، وهذا مقارب لما حصل عليه (Almansour and Ali , 2021) في دراسته والذي بلغ 56% ، مما يؤكد على الجدوى الاقتصادية لهذا المشروع وأهمية التوسع في زراعته .

الاستنتاجات :

- كان لضبط المسافات الزراعية أثر ايجابي في نمو وانتاجية نباتات البردقوش السوري .
- تم الحصول على أفضل نتائج لكل من الصفات الشكلية والانتاجية عند استخدام المسافة الزراعية الأكبر 30سم بين النباتات في الخط ويعود ذلك لزيادة مساحة التغذية والتحسن في امتصاص العناصر الغذائية و عملية البناء الضوئي .في حين بلغت أقل القيم للنمو والصفات الانتاجية عند الزراعة على كثافات عالية والتي بلغت 10 سم بين النباتات في الخط ويعود ذلك للمزاحمة بين النباتات وعدم توفر حاجتها من الإضاءة والعناصر الغذائية .
- حققت الزراعة على مسافة ٣٠ سم بين النباتات على الخط أعلى نسبة للزيت العطري ٤٤,٤٢٥ % .
- حققت الزراعة على مسافة ٣٠ سم بين النباتات على الخط أعلى نسبة صافي للريح ٣٥,٣٥ % .

التوصيات :

بناء على ما تقدم في الدراسة ننصح بـ :

- استخدام المسافات الزراعية الأكبر ٣٠ سم بين النباتات على الخط الواحد عند زراعة البردقوش السوري في حال كان الهدف الحصول على أفضل نمو وإنتاج للمجموع الخضري وأعلى كمية من الزيت العطري و المركبات الفعالة بأقل التكاليف .
- متابعة اجراء الدراسات على المسافات الزراعية لإثبات أي من المسافات بين النباتات والخطوط يحقق أفضل إنتاج ونوعية .

المراجع العربية :

- 1 . جنيد ، ياسمين ؛ يعقوب ، رلى ؛ البيسكي ، فهد (2016) . فعالية زيت البردقوش السوري *Origanum syriacum* كمضاد أكسدة ومضاد لنمو الممرضات ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (32). العدد 2. صفحات: 9-30 .
- 2 . منظمة الصحة العالمية (2011) . التنوع البيولوجي و أهميته لصحة الإنسان ، مطبوعات / موجز مؤقت نشره مركز الصحة والبيئة العالمية التابع لكلية هارفورد لعلوم الطب برعاية منظمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / .

المراجع الاجنبية :

- 1 **Aburjai T. , Hudaib M. , Tayyem R. , Yousef M. and Qushawi M. , (2004) .** Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Jordan, the Ajloun Heights region. J. Ethnopharmacol , 110, 294–304 .
- 2 **Ali–Shtayeh M. , Yaghmour R. , Faidi Y. , Salem K. and Al–Nuri M. , (1998) .** Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area , J. Ethnopharmacol., 60 (3) (1998), pp. 265–271 .
- 3 **Almansour B. M. And Ali G. A.(2021) .** Economic Analysis of Thyme (*Origanum Syriacum*) Production for Smallholder Farmers , Second International Conference for Agricultural Science , Earth and Environmental Science
- 4 **Al–Said M. S. ; J. S. Mossa , M. R. Atiqur and Al–Yahia M. A. , (2004) .** Medicinal plant diversity in the flora of Saudi Arabia – a report on seven plant families – since Direct–Fitoterapia ; 75 (2) , 149–161 .
- 5 **Al Tawaha A. , Al Karaki G. and Massadeh A. , (2014) .** Variation of Chemical composition, antioxidant and total phenols of essential from thyme (*Origanum syriacum* L.) grown under open field conditions and protected soilless condition , American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture 8(12), July, Pages: 20–26 .
- 6 **Al Tawaha A. , Al Karaki G. and Massadeh A. ,(2016) .** Effects of planting density and cutting height on herbage and water use efficiency of thyme (*Origanum syriacum* L.) grown under protected

soilless and open field conditions , Printed in India , Res. on Crops 17 (1) : 118-128 .

7 Awada, F., Kobaissi, A., Chokr, A., Hamze, K., Hayar, S. and Mortada, A. (2012). Factors affecting quantitative and qualitative variation of thyme (*Origanum syriacum* L.) essential oil in Lebanon. Adv. Environ. Biol. 6(4) : 1509-1415.

Baser C. , Ozek T. , Tumen G. and Sezik E. , (1993) . ٩
Composition of the essential oils of Turkish *Origanum* species with commercial importance. *J Essent Oil Res* 5:619-623 .

١٠

9 Chishti S. , Kaloo Z. and Sultan P. , (2013) . Medicinal importance of genus *Origanum* , Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy , Vol. 5(10) , 170-177.

10 El Beyrouth M. , Elian G. , Abou Jaoudeh C. and Chalak L. , (2015) . In Vitro Propagation of *Origanum syriacum* and *Origanum ehrenbergii* , Acta horticulturae 1083 (1083) : 169-172 .

11 Khazaie, H. R., Nadjafi, F. and Bannayan, M. (2008). Effect of irrigation frequency and planting density on herbage biomass and oil production of Thyme (*Thymus vulgaris*) and Hyssop (*Hyssopus officinalis*). J. Industrial Crops and Products 27 : 315-21.

12 Khorshidi J. , Tabatabaei M. F. , Omidbaigi R. and Sefidkon F. , (2009) . Effect of densities of planting on yield and essential oil components of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *Soroksary*). J. Agric. Sci. 1 : 152-57.

- 13 Kintzios S.E. , (2002) .** *Oregano, the Genera Origanum and Lippia*. Taylor and Francis, London .
- 18. Marzi V. , (1997) .** Oregano: proceedings of the IPGRI Agricultural Practices for International Workshop on Oregano, in ed. by Padulosi S. International Plant Genetic Resources ، Oregano Institute ,Bari, Italy, pp. 8–12 .
- 14 Nekonam, M. S. and Razmjoo, K. H. (2007).** Effectof plant density on yield, yield componentsand effective medicine ingredients of blondpsyllium (*Plantago ovata* Forsk.) accessions.Int. J. Agric. Biol.9 : 606–09
- 15 Shalaby, A. S. and Razin, A. M. (1992).** Dense cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris*). J. Agron. Crop Sci. 168 : 243–48.
- 16 Vokou D. , Kokkini S. and Bessiere J. , (1993).** Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp.hirtum) essential oils. Biochem Syst. Ecol. 21: 287–295 .

تأثير عوامل التغليف في بعض الخواص الكيميائية

لجينة جودا

عند مواعيد تخزين مختلفة

إعداد المهندسة: نور فاروق الحاج حنود

إجازة في الهندسة الزراعية قسم علوم الأغذية

معيدة موفدة داخلياً من جامعة الفرات إلى قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، سجامعة

الفرات (ماجستير)

إشراف: د. نها العلي

عضو هيئة تدريسية في قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة الفرات

الملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير عوامل التعبئة والتغليف في بعض الخواص الكيميائية لجينة جودا عند تخزينها بالتجميد لفترات زمنية مختلفة. تم تصنيع عينات جينة جودا وتقسيمها إلى مجموعات بواقع 9 قوالب لكل مجموعة. تم تعبئة معاملة الشاهد بوجود الهواء ضمن أكياس بلاستيكية شفافة من البولي ايثيلين وتعبئة باقي المعاملات تحت الضغط بالتفريغ ضمن عبوات التعبئة والتغليف والتي تم تشكيلها على درجات حرارة (110،95،80) م مع تطبيق ضغط (2،1.5،1) بار ثم كويها على درجات حرارة (170،155،140) م. تم تخزين العينات بالتجميد على درجة حرارة (-4 ± 2) م لمدة (0، 3، 6) أشهر على التوالي. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي $P \geq 0.05$ لعوامل التعبئة والتغليف تحت الضغط بالتفريغ في تحسين بعض الخواص الكيميائية لجينة جودا عند تخزينها بالتجميد حيث أدت إلى الحد من أكسدة الدهون إذ انخفضت كل من قيم البيروكسيد والنسبة المئوية لحموضة وازدادت قدرة العينات على الاحتفاظ بالرطوبة وانخفض الفاقد من وزنها مقارنة مع معاملة الشاهد التي

سجلت أعلى نسبة فقد بالرطوبة 3.80% في نهاية فترة التخزين . أظهرت عملية التعبئة والتغليف عند تطبيق المعاملة الرابعة عشر (حرارة التشكيل: 95 م° وضغط: 1.5 بار وحرارة كوي: 155 م°) أعلى كفاءة في الحد من التغيرات الكيميائية غير المرغوبة في عينات جبنة جودا، حيث انخفضت كل من النسبة المئوية للحموضة وقيمة البيروكسيد لتصل إلى 0.21 % و 1.48 ميلي مكافئ بيروكسيد / كغ مادة دسمة على التوالي لعينات هذه المعاملة في نهاية فترة التخزين بالتجميد.

الكلمات المفتاحية: جبنة جودا، التعبئة بوجود الهواء، عوامل التعبئة والتغليف، الخواص الكيميائية لجبنة جودا، التخزين بالتجميد.

Effect of Packing Factors on Some Chemical Properties of Gouda Cheese at Different Storage Times

Abstract

The research aimed to study the effect of packaging agents on some chemical properties of Gouda cheese when stored by freezing for different periods of time. Gouda cheese samples were made and divided into groups with 9 molds per group. The control treatment was filled with air in transparent polyethylene plastic bags, and the rest of the transactions were filled under pressure by vacuum within packaging containers, which were formed at temperatures (110,95,80) C with pressure (2,1.5,1) bar and then sealed at temperatures (170,155,140) C. Samples were stored by freezing at a temperature of (-4 ± 2) C for (0, 3, 6) months in a row. The results of the statistical analysis showed a significant effect of $0.05 \geq P$ of packaging agents under vacuum pressure in improving some chemical properties of Gouda cheese when stored in freezing, as it led to the reduction of fat oxidation. as the values of peroxide and acidity percentage decreased and the ability of samples to retain moisture increased, as decreased it weight loss compared with the control treatment, which recorded the highest percentage of moisture loss of 3.80% at the end of the storage period. The packaging process when applying the fourteenth treatment (formation temperature: 95 °C, pressure: 1.5 bar, sealing temperature: 155 °C) showed the highest efficiency in reducing undesirable chemical changes in the Gouda cheese samples. As the acidity percentage and the peroxide value decreased to reach 0.21% and 1.48 mEq peroxide/kg fat, respectively, for samples of this treatment at the end of the freeze storage period.

Keywords: Gouda cheese, air packed, packaging factors, chemical properties of Gouda cheese, freezing storage.

المقدمة Introduction:

جودا: هي جبنة شبه صلبة، لها نكهة خاصة تكسبها تميزاً عن أصناف الجبن الأخرى إضافة إلى ملمسها الناعم، وعادةً ما تكون جبنة جودا مصنوعة من حليب البقر المبستر على الرغم من أن بعض الحرفيين قد استخدموا حليب الأغنام أو الماعز [37].

يلعب حفظ جبنة جودا تحت الضغط بالتفريغ دوراً أساسياً في زيادة العمر الافتراضي لها بإزالة الاوكسجين في الغلاف الجوي المحيط بسطح الجبن يقلل الضرر التأكسدي ويثبط نمو البكتيريا الهوائية والخمائر والفطور وامتصاص الروائح الكريهة من الخارج كما يمنع فقدان الوزن في التخزين والتسويق وهذا يشكل أهمية كبيرة في صناعة الجبن [15].

تعتمد كفاءة العبوة كوسيلة لحماية جبنة جودا وإطالة عمرها الافتراضي من خلال المحافظة على رطوبتها والتحكم في نفاذية الضوء وبخار الماء والغازات كالأوكسجين و CO_2 و NH_3 وإمكانية انتقال المركبات من الغذاء إلى مادة التغليف وبالعكس [24].

تعد المعالجة الحرارية والمعاملات الميكانيكية من أهم العوامل المؤثرة على جودة تشكيل وإغلاق العبوات البلاستيكية المرنة المستخدمة في عمليات التصنيع الغذائي وحفظ المادة الغذائية نظراً لتأثيرها المباشر على الخصائص الفيزيائية لهذه العبوات [36].

اذ تعتبر خواص مادة التغليف مثل النفاذية لبخار الماء وحجز الغازات وشكل العبوة وحجمها من العوامل الضرورية التي يجب مراعاتها عند تصميم عبوات التعبئة والتغليف لضمان جودة وسلامة الجبن أثناء التخزين [32].

تمثل منطقة الختم الجزء الأساسي من العبوة الذي يتوقف عليه نجاح عملية تغليف المواد الغذائية، حيث يمنع الختم الجيد تسرب المحتوى من المادة الغذائية والمواد المتطايرة ويقلل من التغيرات في المحتوى الرطوبي ونسبة الغازات في الفراغ ما بين سطح المادة الغذائية وغلاف العبوة كما يحد من مخاطر التلوث الميكروبي لذلك يجب أن تؤخذ سلامة منطقة الختم في الاعتبار للمحافظة على جودة وسلامة المنتجات الغذائية المعبأة .

[17]

تعتبر نفاذية عبوات التعبئة والتغليف للغازات مثل الأوكسجين من العوامل الرئيسية في تحديد درجة التزنخ للمادة الغذائية بفعل عمليات الأكسدة فانخفاض محتوى الأوكسجين في عبوات التعبئة والتغليف يرافقه انخفاض في معدل أكسدة الدهون في الأجبان [23].

اذ أن أي تسريب في منطقة الختم سيؤدي إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي إضافة إلى ارتفاع نسبة الغازات في الفراغ ما بين سطح المادة الغذائية والغلاف الخارجي مما يؤدي إلى فساد المادة الغذائية وتقليل العمر الافتراضي للمنتجات الغذائية المعبأة [17].

يتم تشكيل الأختام الحرارية في عبوات التعبئة والتغليف الفراغية عن طريق دمج البوليمرات مع بعضها البعض من خلال تطبيق الحرارة والضغط [41].

وتعد درجة الحرارة التي يتشكل عندها الختم من العوامل الأساسية المؤثرة على سلامة الختم *درجة حرارة بدء الختم * هذه الدرجة تتراوح بين درجة حرارة بدء الختم والدرجة القصوى التي يمكن تطبيقها دون التسبب في أي ضرر سواء للمادة الغذائية المعبأة أو العبوة فإذا كانت درجة الحرارة التي يتشكل عندها الختم منخفضة وخارج نافذة التشغيل فإن مانع التسرب لن يذوب ويمتلئ بشكل كاف ولا يمكن تحقيق سلامة الختم [25].

بالمقابل فإن ارتفاع درجة الحرارة بحيث تصبح قريبة من درجة انصهار البوليمر سيؤدي إلى انخفاض لزوجة الطبقة المانعة للتسرب وتعزيز الاتصال بين أسطح الختم مما يؤدي إلى امتلاء الفراغات والفجوات ما بين العبوة والغلاف الخارجي فتتحقق سلامة الختم [28].

على العكس من ذلك عندما تتجاوز درجة حرارة الختم نطاق درجة حرارة التشغيل بحيث تصبح قريبة من الحد الأقصى لنافذة التشغيل فإن مقدار الضغط نحو الخارج سيزداد بشكل مضطرب بسبب الانخفاض الاسي في ذوبان لزوجة مانع التسرب الأمر الذي يؤدي إلى حدوث عيوب في منطقة الختم وعدم توفير الختم بالجودة المناسبة [26].

هدف البحث:

ايجاد المعاملات الميكانيكية والمعالجات الحرارية الأمثل للتحكم بالمحتوى الرطوبي ونسبة أوكسجين الهواء المتبقي في العبوة أثناء وبعد التغليف بهدف المحافظة على جودة الجبنة وتحسين خواصها الكيميائية وإطالة فترة صلاحيتها للتخزين دون تلف أو فساد ودون حدوث فقد في مكوناتها الغذائية، إضافة إلى انجاز عملية التغليف بكفاءة عالية وبأقل التكاليف.

مواد وطرائق البحث:

1- تعبئة وتغليف وتخزين عينات جبنة جودا:

تم تصنيع جبنة جودا على شكل قوالب ثم تقسيمها بواقع 9 قوالب لكل معاملة. تم تعبئة معاملة الشاهد بوجود الهواء ضمن أكياس بلاستيكية شفافة من البولي إيثيلين قياس (20*30) سم، بينما عُبئت قوالب جبنة جودا المعاملة تحت الضغط بالتفريغ ضمن عبوات التعبئة والتغليف والتي تم تشكيلها على درجات حرارة (110،95،80) م و ضغط (1،1.5،2) بار ثم تم كويها على درجات حرارة (140،155،170) م. علماً أن الضغط المستخدم في التفريغ أثناء اللحام كان 0,5 بار لجميع العينات، جرى تصنيع عبوات التعبئة والتغليف الفراغية وختمها بواسطة آلة تعبئة وتغليف الفراغ بالحرارة MODEL: EASYFORM 09V ILPRA الايطالية باستخدام نوعين من النايلون:

PA= بولي أميد يؤمن وسيلة عزل و حماية من التلوث الميكروبي (نايلون سفلي لتشكيل قالب التعبئة)

PE= بولي إيثيلين (نايلون علوي للحام)

يشكلان معاً عبوة التعبئة والتغليف الفراغية PE + PA = مادة خاصة بتغليف الألبان
(جبر - 2006)

المعاملات المدروسة	حرارة تشكيل عبوات التعبئة والتغليف	ضغط تشكيل عبوات التعبئة والتغليف	حرارة كوي غلاف عبوات التعبئة والتغليف
الشاهد	تعبئة بوجود الهواء		
المعاملة الأولى	80	1	140
المعاملة الثانية	80	1	155
المعاملة الثالثة	80	1	170
المعاملة الرابعة	80	1.5	140
المعاملة الخامسة	80	1.5	155
المعاملة السادسة	80	1.5	170
المعاملة السابعة	80	2	140
المعاملة الثامنة	80	2	155
المعاملة التاسعة	80	2	170
المعاملة العاشرة	95	1	140
المعاملة الحادية عشرة	95	1	155
المعاملة الثانية عشرة	95	1	170
المعاملة الثالثة عشر	95	1.5	140
المعاملة الرابعة عشر	95	1.5	155
المعاملة الخامسة عشر	95	1.5	170
المعاملة السادسة عشر	95	2	140
المعاملة السابعة عشر	95	2	155
المعاملة الثامنة عشر	95	2	170
المعاملة التاسعة عشر	110	1	140
المعاملة العشرون	110	1	155
المعاملة الواحدة والعشرون	110	1	170
المعاملة الثانية والعشرون	110	1.5	140
المعاملة الثالثة والعشرون	110	1.5	155
المعاملة الرابعة والعشرون	110	1.5	170
المعاملة الخامسة والعشرون	110	2	140
المعاملة السادسة والعشرون	110	2	155
المعاملة السابعة والعشرون	110	2	170

يوضح الجدول رقم (1) معاملات التجربة المدروسة.

بعد الانتهاء من عملية تعبئة وتغليف العينات، حُزنت العينات بالتجميد على درجة حرارة (-4 ± 2 م) لمدة (0، 3، 6) أشهر على التوالي وذلك بهدف دراسة تأثير عوامل التغليف على بعض الخواص الكيميائية لجبنة جودا عند مواعيد تخزين مختلفة. تم إجراء الاختبارات الكيميائية بعد اتمام عملية التعبئة والتغليف مباشرة وبعد 3 و 6 أشهر على التوالي وبمعدل ثلاثة مكررات لكل فترة تخزين مع الأخذ بعين الاعتبار أن المعاملة الأولى التي تم فيها تطبيق درجة حرارة (80) م وضغط (ا) بار لتشكيل قالب ودرجة حرارة الكوي (140) م لم تكن كافية لتشكيل قالب التعبئة والتغليف وبالتالي تم الغاء الاختبارات الكيميائية المتعلقة بها.

2-الاختبارات الكيميائية على جبنة جودا:

تم اجراء الاختبارات الكيميائية ل 243 عبوة من الجبنة بواقع 81 عبوة في كل فترة من التخزين (بداية التخزين، بعد 3 أشهر، بعد 6 أشهر) وبواقع 3 عبوات لكل معاملة.

2- 1 تحضير عينات الجبن للاختبارات الكيميائية:

تم أخذ عينات الجبن من أعماق مختلفة من العبوات المعبأة بها وخلطت معاً للحصول على عينة متجانسة لكل معاملة من المعاملات.

2-2 الاختبارات الكيميائية:

- تقدير النسبة المئوية للرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة 105م° حتى ثبات الوزن ومن ثم تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية وفق: [6].

- تقدير النسبة المئوية للفقد في الوزن: يتضمن الفقد في وزن العينة خلال التخزين وفق: [6].

-تقدير النسبة المئوية للبروتين الكلي باتباع طريقة كداهل (Kjeldahl) وفق: [7].

- تقدير النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة بتقدير النسبة المئوية للدهن وفق طريقة جريير ثم حساب النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة وفق: [19].
- تقدير النسبة المئوية للحموضة وفق: [8]، حيث تم التعبير عن الحموضة مقدرة كحمض لبن.
- تقدير رقم البيروكسيد: تم استخلاص الدهون من عينات الجبن باستخدام طريقة [13] وتقدير رقم البيروكسيد وفق: [1].

3- التحليل الاحصائي

حُللت النتائج كافة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وأجري اختبار L.S.D لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات المدروسة عند مستوى الثقة 5% وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وترتيب القطع تحت المنشقة Split split desing وبمعدل ثلاث مكررات لكل عينة.

النتائج والمناقشة Results and Discussion :

1- تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنه جودا في الحموضة (%حمض لبن) عند التخزين بالتجميد

لوحظ من الجدول (2) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ لعوامل التعبئة والتغليف عند التخزين بالتجميد لفترات زمنية مختلفة على النسبة المئوية للحموضة علما أن الفروق كانت ظاهرية بدون دلالة احصائية عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ في النسبة المئوية للحموضة في عينة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) مقارنة بالعينات المعاملة تحت الضغط بالتفريغ في بداية التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [3]. في حين ارتفعت النسبة المئوية للحموضة ارتفاعاً معنوياً في عينة الشاهد عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ مع زيادة فترة التخزين بالتجميد لتصل إلى 0.63% في نهاية فترة التخزين، لوحظ انخفاض تدريجي في النسبة

المئوية للحموضة بنسب متفاوتة لباقي العينات المدروسة لتصل إلى أدنى قيمة ضمن المعاملات (الثالثة عشرة والخامسة عشرة والرابعة عشرة) بنسبة (0.25، 0.23 ، 0.21) % على التوالي، ويفسر ارتفاع النسبة المئوية للحموضة في عينة الشاهد إلى النشاط الزائد لبكتيريا حمض اللاكتيك في العبوات غير المفرغة من الهواء مقارنة بتلك المعبأة تحت التفريغ [5]، ويعزى اختلاف النسبة المئوية للحموضة في المعاملات المغلفة المدروسة بنسب متفاوتة إلى زيادة محتوى حمض اللاكتيك ضمن المادة والناج عن أنشطة بكتيريا حمض اللاكتيك البادئة وغير البادئة الموجودة في الجبن والتي تتناسب أعدادها طردياً مع نسبة الأوكسجين الجوي الموجود في العبوات [5]؛ [3] . حيث تعود الزيادة في تركيز حمض اللاكتيك إلى تشكل بلورات لاكتات الكالسيوم على الأجبان المعبأة تحت الضغط بالتفريغ والتي فقدت فيها العبوة سلامتها إذ يميل مصل اللبن المتبقي إلى الانتقال لسطح الجبن أو إلى الشقوق الموجودة داخل مصفوفة الجبن أثناء التخزين مما يؤدي إلى زيادة تركيز حمض اللاكتيك في تلك المساحات الأمر الذي ينعكس على زيادة النسبة المئوية للحموضة وعليه كلما زادت كفاءة عملية التعبئة والتغليف قلت النسبة المئوية للحموضة ضمن المعاملات المدروسة [40]؛ [21].

الجدول رقم (2) تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنه جودا على التغيرات في الحموضة (% حمض لبن) عند التخزين بالتجميد

المعاملات المدروسة	بداية التخزين	بعد 3 أشهر	بعد 6 أشهر	Lsd
معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)	0.55 ± 0.01 ^{a A}	0.60 ± 0.02 ^{b M}	0.63 ± 0.01 ^{c M}	0.03
المعاملة الأولى (ح:80، ض:1، خ:140)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.51 ± 0.01 ^{b KL}	0.35 ± 0.01 ^{a EF}	0.03
المعاملة الثانية (ح:80، ض:1، خ:155)	0.54 ± 0.00 ^{c A}	0.52 ± 0.01 ^{b L}	0.38 ± 0.01 ^{a FGH}	0.02
المعاملة الثالثة (ح:80، ض:1.5، خ:140)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.37 ± 0.02 ^{b ABCD}	0.31 ± 0.01 ^{a DE}	0.04
المعاملة الخامسة (ح:80، ض:1.5، خ:155)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.39 ± 0.01 ^{b BCDE}	0.28 ± 0.02 ^{a CD}	0.03
المعاملة السادسة (ح:80، ض:1.5، خ:170)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.39 ± 0.00 ^{b BCDE}	0.31 ± 0.03 ^{a DE}	0.04
المعاملة السابعة (ح:80، ض:2، خ:140)	0.55 ± 0.01 ^{c A}	0.45 ± 0.02 ^{b GHIJK}	0.43 ± 0.01 ^{a I}	0.03
المعاملة الثامنة (ح:80، ض:2، خ:155)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.43 ± 0.02 ^{b DEFGHI}	0.41 ± 0.02 ^{a H}	0.03
المعاملة التاسعة (ح:80، ض:2، خ:170)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.45 ± 0.03 ^{b GHIJK}	0.38 ± 0.01 ^{a FGH}	0.04
المعاملة العاشرة (ح:95، ض:1، خ:140)	0.54 ± 0.00 ^{c A}	0.42 ± 0.02 ^{b DEFGHI}	0.32 ± 0.02 ^{a DE}	0.04
المعاملة الحادية عشرة (ح:95، ض:1، خ:155)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.40 ± 0.01 ^{b CDEFG}	0.27 ± 0.01 ^{a BC}	0.02
المعاملة الثانية عشرة (ح:95، ض:1، خ:170)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.41 ± 0.01 ^{b DEFGH}	0.29 ± 0.00 ^{a CD}	0.01
المعاملة الثالثة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:140)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.35 ± 0.02 ^{b ABC}	0.25 ± 0.03 ^{a ABC}	0.05
المعاملة الرابعة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:155)	0.54 ± 0.00 ^{c A}	0.33 ± 0.02 ^{b A}	0.21 ± 0.01 ^{a A}	0.02
المعاملة الخامسة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:170)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.34 ± 0.03 ^{b AB}	0.23 ± 0.01 ^{a AB}	0.04
المعاملة السادسة عشر (ح:95، ض:2، خ:140)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.46 ± 0.03 ^{b IJK}	0.39 ± 0.01 ^{a GH}	0.04
المعاملة السابعة عشر (ح:95، ض:2، خ:155)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.43 ± 0.03 ^{b EFGHI}	0.35 ± 0.01 ^{a EFG}	0.04
المعاملة الثامنة عشر (ح:95، ض:2، خ:170)	0.54 ± 0.00 ^{c A}	0.46 ± 0.01 ^{b HIJK}	0.38 ± 0.00 ^{a FGH}	0.02
المعاملة التاسعة عشر (ح:110، ض:1، خ:140)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.50 ± 0.02 ^{b JKL}	0.46 ± 0.02 ^{a JK}	0.04
المعاملة العشرون (ح:110، ض:1، خ:155)	0.55 ± 0.01 ^{c A}	0.46 ± 0.02 ^{b HIJK}	0.41 ± 0.01 ^{a HI}	0.03
المعاملة الحادية والعشرون (ح:110، ض:1، خ:170)	0.53 ± 0.01 ^{c A}	0.49 ± 0.02 ^{b JKL}	0.44 ± 0.01 ^{a IJ}	0.03
المعاملة الثانية والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:140)	0.54 ± 0.00 ^{c A}	0.52 ± 0.01 ^{b L}	0.50 ± 0.02 ^{a L}	0.03
المعاملة الثالثة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:155)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.50 ± 0.03 ^{b JKL}	0.48 ± 0.01 ^{a KL}	0.04
المعاملة الرابعة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:170)	0.55 ± 0.01 ^{c A}	0.51 ± 0.00 ^{b KL}	0.49 ± 0.01 ^{a L}	0.02
المعاملة الخامسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:140)	0.52 ± 0.01 ^{c A}	0.48 ± 0.02 ^{b JK}	0.42 ± 0.01 ^{a HI}	0.03
المعاملة السادسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:155)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.45 ± 0.03 ^{b GHIJK}	0.40 ± 0.00 ^{a HI}	0.04
المعاملة السابعة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:170)	0.54 ± 0.01 ^{c A}	0.46 ± 0.04 ^{b IJK}	0.44 ± 0.01 ^{a IJ}	0.02
Lsd	-	0.05	0.04	

* تشير الرموز التالية إلى ح: حرارة تشكيل عيوب التعبئة والتعليق (م)، ض: ضغط تشكيل عيوب التعبئة

والتعليق (بار)، ح: حرارة كوي عيوب التعبئة والتعليق (م)

* تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين المتوسطات

* تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين المتوسطات

2 - تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة جودا في محتوى الرطوبة (%) عند التخزين بالتجميد
لوحظ من الجدول (3) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ لعوامل التعبئة والتغليف في النسبة المئوية للرطوبة عند التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [14]. حيث كانت التغيرات في النسبة المئوية للرطوبة بين عينات الجبن المدروسة غير معنوية عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ والفروق ظاهرية بدون دلالة احصائية في بداية فترة التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [5] علماً أن النسبة المئوية للرطوبة كانت أعلى في الجبن المعبأ تحت الضغط بالتفريغ في كافة المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد (جدول رقم 3) بينما لوحظ انخفاض معنوي في قيم الرطوبة عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ وبشكل تدريجي لكافة العينات المعاملة تحت ظروف التعبئة والتغليف المختلفة مع زيادة فترة التخزين بالتجميد ويعود ذلك إلى فقدان الرطوبة خلال عملية النضج وهذا يتفق مع ما وجدته [20] الذين ذكروا أن أجبان جودا المعققة و المخزنة لفترات زمنية أطول ذات قوام أكثر صلابة من الأجبان المخزنة لفترات زمنية أقل أو الأجبان الطازجة.

يعزى التباين في انخفاض محتوى رطوبة المعاملات المدروسة إلى كفاءة عملية التعبئة والتغليف فكلما كان التغليف محكماً كلما قل الفاقد من الرطوبة إذ أن التعبئة تحت الضغط بالتفريغ تحافظ على الرطوبة الطبيعية للعينة محققة بذلك الغاية الرئيسية لعملية تعبئة وتغليف الجبن وهي الحفاظ على جودته وقوامه والطعم الطازج والذي يُفقد عادة مع جفاف الجبن [31].

سجلت أدنى قيمة للنسبة المئوية للرطوبة ضمن عينة الشاهد حيث بلغت (38.90) % في بداية فترة التخزين بالتجميد و (38.18) % عند التخزين بالتجميد لمدة 3 أشهر لتصل إلى (37.42) % بعد مرور 6 أشهر من التخزين بالتجميد حيث بلغت النسبة المئوية للفاقد من الرطوبة (3.80) % بينما بلغت أدنى نسبة مئوية للفاقد من الرطوبة ضمن المعاملة الرابعة عشرة بقيمة (0.26) % بعد مرور 6 أشهر من التخزين بالتجميد مقارنةً مع نسبتها عند بداية التخزين. لوحظ وجود فروق ظاهرية غير معنوية عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ في النسبة المئوية لرطوبة العينة الرابعة عشرة خلال فترتي التخزين (3

أشهر و6 أشهر) وهذا يعزى إلى كفاءة عملية التعبئة تحت الضغط بالتفريغ وفقاً لمعايير المعاملة الرابعة عشر (حرارة تشكيل: 95م°، ضغط تشكيل: 1.5 بار، حرارة كوي: 155م°) التي أدت إلى تحقيق سلامة منطقة الختم من خلال تقليل الهواء المحيط بالعينة بفعل حرارة التشكيل والكوي وبالتالي انخفاض النسبة المئوية للغازات الداخلة في التفاعلات البيوكيميائية والتي تؤدي إلى التزنج مما يحافظ على جودة ومواصفات المادة الغذائية لفترة أطول [31]، وهذا يتفق مع ما وجدته [29] الذين أثبتوا أن جبن بارينكا المعبأ تحت الضغط بالتفريغ قد أظهر سلوكاً مشابهاً إلى حد كبير من حيث التغيرات الكيميائية والبيوكيميائية التي طرأت عليه في نهاية فترة التخزين والتي بلغت سبعين يوماً عند التخزين بالتجميد مع تلك التغيرات التي طرأت عليه في بداية فترة التخزين، بمعنى آخر إن الخواص الكيميائية والبيوكيميائية لعينات جينة بارينكا المعبأة تحت الضغط بالتفريغ كانت في نهاية فترة التخزين بالتجميد والتي بلغت سبعين يوماً تشبه إلى حد كبير تلك الخواص بداية فترة التخزين وذلك يعزى إلى كفاءة عملية التعبئة تحت الضغط بالتفريغ إلى الحد من تسامي بلورات الماء المتشكلة أثناء التخزين بالتجميد [4].

تأثير عوامل التغليف في بعض الخواص الكيميائية لجبنة غودا عند مواعيد تخزين مختلف

الجدول رقم (3) تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة غودا على التغيرات في محتوى الرطوبة (%) عند التخزين بالتجميد

المعاملات المدروسة	بداية التخزين	بعد 3 أشهر	بعد 6 أشهر	Lsd	النسبة المئوية للفقد
معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)	38.90±0.05 ^{a A}	38.18±0.02 ^{b S}	37.42±0.03 ^{c N}	0.05	3.80
المعاملة الأولى (ح: 80، ض: 1، خ: 140)	40.10±0.04 ^{a A}	39.46±0.03 ^{b B}	38.85±0.04 ^{c ABCDE}	0.08	3.12
المعاملة الثانية (ح: 80، ض: 1، خ: 155)	39.28±0.04 ^{a A}	38.59±0.02 ^{b MNO}	37.90 ± 0.01 ^{c KLM}	0.04	3.51
المعاملة الثالثة (ح: 80، ض: 1، خ: 170)	39.39±0.07 ^{a A}	38.80 ± 0.04 ^{b HI}	38.58 ± 0.54 ^{c EFGH}	0.12	2.06
المعاملة الرابعة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 140)	40.05±0.06 ^{a A}	39.61±0.05 ^{b A}	39.13 ± 0.02 ^{c A}	0.12	2.30
المعاملة الخامسة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 155)	39.95±0.07 ^{a A}	39.44±0.06 ^{b B}	38.96 ± 0.02 ^{c ABC}	0.11	2.48
المعاملة السادسة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 170)	39.40±0.05 ^{a A}	38.78±0.02 ^{b HI}	38.13 ± 0.02 ^{c IJK}	0.04	3.22
المعاملة السابعة (ح: 80، ض: 2، خ: 140)	39.07±0.06 ^{a A}	38.54±0.05 ^{b OP}	38.02 ± 0.02 ^{c JKL}	0.10	2.69
المعاملة الثامنة (ح: 80، ض: 2، خ: 155)	39.16 ± 0.05 ^{a A}	38.56 ± 0.02 ^{b NOP}	37.95 ± 0.04 ^{c KLM}	0.07	3.09
المعاملة التاسعة (ح: 80، ض: 2، خ: 170)	39.40±0.04 ^{a A}	39.07±0.00 ^{b DC}	38.72 ± 0.02 ^{c CDEFG}	0.09	1.73
المعاملة العاشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 140)	39.16 ± 0.05 ^{a A}	39.04 ± 0.04 ^{b DE}	38.92 ± 0.03 ^{c BCDE}	0.08	0.61
المعاملة الحادية عشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 155)	39.43 ± 0.06 ^{a A}	39.12 ± 0.04 ^{b CD}	38.82 ± 0.03 ^{c BCDE}	0.10	1.55
المعاملة الثانية عشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 170)	39.03 ± 0.05 ^{a A}	38.91 ± 0.01 ^{b FG}	38.78 ± 0.02 ^{c CBDEF}	0.03	0.64
المعاملة الثالثة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 140)	39.17 ± 0.04 ^{a A}	39.10 ± 0.03 ^{b CD}	39.07 ± 0.03 ^{b AB}	0.06	0.26
المعاملة الرابعة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 155)	39.06 ± 0.04 ^{a A}	38.95 ± 0.04 ^{b EF}	38.87 ± 0.01 ^{c ABCDEE}	0.06	0.49
المعاملة الخامسة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 170)	38.93 ± 0.05 ^{a A}	38.66 ± 0.02 ^{b JKLM}	38.39 ± 0.03 ^{c GHI}	0.05	1.39
المعاملة السادسة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 140)	39.06 ± 0.04 ^{a A}	38.83 ± 0.03 ^{b GH}	38.62 ± 0.02 ^{c DEFGH}	0.05	1.13
المعاملة السابعة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 155)	38.96 ± 0.04 ^{a A}	38.71 ± 0.01 ^{b IJKL}	38.47 ± 0.01 ^{c FGH}	0.02	1.26
المعاملة الثامنة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 170)	39.03 ± 0.07 ^{a A}	38.36 ± 0.06 ^{b R}	37.63 ± 0.03 ^{c MN}	0.13	3.59
المعاملة التاسعة عشر (ح: 110، ض: 1، خ: 140)	39.02 ± 0.05 ^{a A}	38.38 ± 0.02 ^{b QR}	37.75 ± 0.02 ^{c LMN}	0.05	3.25
المعاملة العاشرون (ح: 110، ض: 1، خ: 155)	39.26 ± 0.04 ^{a A}	38.61 ± 0.03 ^{b LMNO}	37.95 ± 0.03 ^{c KLM}	0.08	3.34
المعاملة الحادية والعشرون (ح: 110، ض: 1، خ: 170)	39.17 ± 0.04 ^{a A}	38.46 ± 0.03 ^{b PQ}	37.76 ± 0.02 ^{c LMN}	0.07	3.60
المعاملة الثانية والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 140)	39.24 ± 0.04 ^{a A}	38.53 ± 0.02 ^{b OP}	37.86 ± 0.02 ^{c KLM}	0.04	3.52
المعاملة الثالثة والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 155)	39.43 ± 0.04 ^{a A}	38.73 ± 0.02 ^{b IJK}	38.04 ± 0.05 ^{c JKL}	0.08	3.53
المعاملة الرابعة والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 170)	39.11 ± 0.04 ^{a A}	38.64 ± 0.02 ^{b KLMN}	38.11 ± 0.04 ^{c IJK}	0.07	2.56
المعاملة الخامسة والعشرون (ح: 110، ض: 2، خ: 140)	39.52 ± 0.04 ^{a A}	39.15 ± 0.02 ^{b C}	38.82 ± 0.03 ^{c BCDE}	0.06	2.07
المعاملة السادسة والعشرون (ح: 110، ض: 2، خ: 155)	39.18 ± 0.04 ^{a A}	38.75 ± 0.02 ^{b HIJ}	38.33 ± 0.00 ^{c HIJ}	0.04	2.17
Lsd	---	0.10	0.34		

* تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين المتوسطات

* تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين المتوسطات

3- تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة جودا في المادة الجافة الكلية (%) عند التخزين بالتجميد.

لوحظ من الجدول (4) وجود تأثير معنوي لعوامل التعبئة والتغليف في النسبة المئوية للمادة الجافة عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ عند تخزين جبنة جودا بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [5] ، اذ يبين الجدول عدم وجود أي فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية للعينات المدروسة عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ في بداية فترة التخزين بالتجميد على الرغم من أن النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية كانت أعلى في كافة عينات جبنة جودا المعبأة تحت الضغط بالتفريغ مع اختلاف حرارة التشكيل و الكوي مقارنة بمعاملة الشاهد في حين ارتفعت قيم النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية في كافة المعاملات المدروسة ارتفاعاً معنوياً مع زيادة فترة التخزين بالتجميد حيث يعزى هذا التباين في ارتفاع النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية إلى كفاءة عملية التعبئة والتغليف في تقليل الفاقد من الرطوبة من المعاملات المدروسة إذ تتأثر الزيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية بانخفاض المحتوى المائي في الأجبان عند التخزين بالتجميد [9]. كما تتأثر هذه الزيادة بعملية إضافة الملح أثناء تصنيع الجبن والتي تؤدي إلى تقليل المحتوى المائي في الأجبان خلال التخزين وبالتالي ازدياد النسبة المئوية للمادة الجافة الكلية فيها [12]؛ [27] .

تأثير عوامل التغليف في بعض الخواص الكيميائية لجبنة غودا عند مواعيد تخزين مختلف

الجدول رقم (4) تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة غودا في المادة الجافة الكلية (%)

عند التخزين بالتجميد

* تشير الرموز التالية إلى ح: حرارة تشكيل عبوات التعبئة والتغليف (م) ، ض: ضغط تشكيل عبوات التعبئة (بار) ، ح : حرارة كوي (م)

* تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المتوسطات

* تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المتوسطات

4 - تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة غودا في الدهن في المادة الجافة (%) عند

Lsd	بعد 6 أشهر	بعد 3 أشهر	بداية التخزين	المعاملات المدروسة
0.05	62.58 ± 0.03c S	61.82 ± 0.02 ^{b AS}	61.10 ± 0.05 ^{a A}	معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)
-----	-----	-----	-----	المعاملة الأولى (ح:80، ض:1، خ: 140)
0.08	61.15 ± 0.04 ^{c CDE}	60.54 ± 0.03 ^{b B}	59.90 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الثانية (ح:80، ض:1، خ: 155)
0.04	62.10 ± 0.01 ^{c OP}	61.41 ± 0.02 ^{b MNO}	60.72 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الثالثة (ح:80، ض:1، خ: 170)
0.12	61.76 ± 0.04 ^{c J}	61.22 ± 0.04 ^{b HI}	60.61 ± 0.07 ^{a A}	المعاملة الرابعة (ح:80، ض:1.5، خ: 140)
0.12	60.87 ± 0.03 ^{c A}	60.39 ± 0.05 ^{b A}	59.93 ± 0.06 ^{a A}	المعاملة الخامسة (ح:80، ض:1.5، خ: 155)
0.11	61.04 ± 0.02 ^{c B}	60.56 ± 0.06 ^{b B}	60.05 ± 0.07 ^{a A}	المعاملة السادسة (ح:80، ض:1.5، خ: 170)
0.04	61.87 ± 0.02 ^{c K}	61.22 ± 0.02 ^{b HI}	60.60 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة السابعة (ح:80، ض:2، خ: 140)
0.10	61.98 ± 0.02 ^{c MN}	61.46 ± 0.05 ^{b OP}	60.93 ± 0.06 ^{a A}	المعاملة الثامنة (ح:80، ض:2، خ: 155)
0.07	62.05 ± 0.04 ^{c NO}	61.44 ± 0.02 ^{b NOP}	60.84 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة التاسعة (ح:80، ض:2، خ: 170)
0.09	61.28 ± 0.02 ^{c F}	60.93 ± 0.00 ^{b CD}	60.40 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة العاشرة (ح:95، ض:1، خ: 140)
0.08	61.08 ± 0.03 ^{c BC}	60.96 ± 0.04 ^{b DF}	60.82 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة الحادية عشرة (ح:95، ض:1، خ: 155)
0.10	61.18 ± 0.03 ^{c DE}	60.88 ± 0.04 ^{b CD}	60.57 ± 0.06 ^{a A}	المعاملة الثانية عشرة (ح:95، ض:1، خ: 170)
0.03	61.22 ± 0.02 ^{c EF}	61.09 ± 0.01 ^{b FG}	60.97 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة الثالثة عشر (ح:95، ض:1.5، خ: 140)
0.06	60.93 ± 0.03 ^{b A}	60.90 ± 0.03 ^{b CD}	60.83 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الرابعة عشر (ح:95، ض:1.5، خ: 155)
0.06	61.13 ± 0.01 ^{c CD}	61.05 ± 0.04 ^{b EF}	60.94 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الخامسة عشر (ح:95، ض:1.5، خ: 170)
0.05	61.61 ± 0.03 ^{c HI}	61.34 ± 0.02 ^{b JKLM}	61.07 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة السادسة عشر (ح:95، ض:2، خ: 140)
0.05	61.38 ± 0.02 ^{c G}	61.17 ± 0.03 ^{b GH}	60.94 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة السابعة عشر (ح:95، ض:2، خ: 155)
0.02	61.53 ± 0.01 ^{c H}	61.29 ± 0.01 ^{b IJKL}	61.04 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الثامنة عشر (ح:95، ض:2، خ: 170)
0.13	62.37 ± 0.03 ^{c R}	61.64 ± 0.06 ^{b R}	60.97 ± 0.07 ^{a A}	المعاملة التاسعة عشر (ح:110، ض:1، خ: 140)
0.05	62.25 ± 0.02 ^{c Q}	61.62 ± 0.02 ^{b QR}	60.98 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة العشرون (ح:110، ض:1، خ: 155)
0.08	62.05 ± 0.03 ^{c NO}	61.39 ± 0.03 ^{b LMNO}	60.74 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الحادية والعشرون (ح:110، ض:1، خ: 170)
0.07	62.24 ± 0.02 ^{c Q}	61.54 ± 0.03 ^{b PQ}	60.83 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الثانية والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ: 140)
0.04	62.14 ± 0.02 ^{c P}	61.47 ± 0.02 ^{b OP}	60.76 ± 0.05 ^{a A}	المعاملة الثالثة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ: 155)
0.08	61.96 ± 0.05 ^{c LM}	61.27 ± 0.02 ^{b IJK}	60.57 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الرابعة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ: 170)
0.07	61.89 ± 0.04 ^{c KL}	61.36 ± 0.02 ^{b KLMN}	60.89 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة الخامسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ: 140)
0.06	61.18 ± 0.03 ^{c DE}	60.85 ± 0.02 ^{b C}	60.48 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة السادسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ: 155)
0.04	61.67 ± 0.00 ^{c I}	61.25 ± 0.02 ^{b HIJ}	60.82 ± 0.04 ^{a A}	المعاملة السابعة والعشرون (ح:110، ض:2، خ: 170)
	0.08	0.10	-----	Lsd

التخزين بالتجميد

لوحظ من الجدول (5) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ لعوامل التعبئة والتغليف على النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة وذلك عند تخزين عينات جينة جودا بالتجميد إذ يبين الجدول (5) عدم وجود أي فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ بين عينة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) وباقي المعاملات المدروسة في بداية فترة التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [14]. بينما لوحظت زيادة معنوية ($p \leq 0.05$) في النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة لجميع عينات جينة غودا المعاملة تحت الضغط بالتفريغ مع زيادة فترة التخزين لتصل إلى أعلى نسبة ضمن المعاملات (الثانية عشرة، السادسة والعشرون) بقيم بلغت (31.87، 31.87) % على التوالي بينما بلغت أدنى نسبة مئوية للدهن في المادة الجافة ضمن المعاملات (الرابعة، التاسعة عشرة) بقيم بلغت (30.11، 30.01) % على التوالي في نهاية فترة التخزين وهذا يتفق مع ما وجدته [2].

كما لوحظ أن النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة سجلت أعلى ارتفاع في معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) مقارنة مع العينات المعبأة تحت الضغط بالتفريغ لتصل إلى 31.95 % في نهاية فترة التخزين الأمر الذي يؤكد أن لطريقة التعبئة والتغليف تأثير معنوي على التغيرات في النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة وهذا يتفق مع ما توصل له [33].

يُعزى ارتفاع النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة بنسب متفاوتة بين المعاملات المدروسة إلى التباين في انخفاض المحتوى الرطوبي إذ يزداد محتوى الأجبان من الدهن طرداً مع انخفاض المحتوى من الرطوبة فيها الذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية في الأجبان مع زيادة فترة التخزين [39] ، وقد يعزى ارتفاع النسبة المئوية

للدهن في المادة الجافة في كافة المعاملات المدروسة عند التخزين بالتجميد إلى انخفاض معدل التحلل الدهني للمادة الدسمة بفعل أنزيمات الليباز مختلفة المصدر (ليباز ميكروبي ، ليباز البروتين الدهني المشتق من ليباز الحليب الأصلي) نتيجة انخفاض درجة حرارة التخزين [38] وهذا يتفق مع [34] الذين أثبتوا كفاءة الحفظ بالتجميد في منع حدوث تزنج الدهن في الجبن خلال التخزين نتيجة تكون بلورات الثلج حيث توجد دهون الحليب بشكل طبيعي ضمن حبيبات المادة الدسمة المحاطة بغشاء مكون من الفوسفوليبيدات والأغشية الغنية بالبروتينات غير النافذة والتي يتم تدعيمها و زيادة قدرتها على التماسك من خلال تكوين البلورات أثناء التجميد.

Lsd	بعد 6 أشهر	بعد 3 أشهر	بداية التخزين	المعاملات المدروسة
0.02	31.95 ± 0.01 ^{aA}	30.73 ± 0.01b ^F	29.49 ± 0.04 ^{cA}	معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)
-----	---	----	----	المعاملة الأولى (ح:80، ض:1، خ:140)
0.04	30.25 ± 0.02 ^{bIH}	30.55 ± 0.02 ^{aH}	29.70 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الثانية (ح:80، ض:1، خ:155)
0.02	30.59 ± 0.01 ^{aFG}	30.12 ± 0.01 ^{bMN}	29.64 ± 0.05 ^{cA}	المعاملة الثالثة (ح:80، ض:1، خ:170)
0.39	30.21 ± 0.27 ^{aIJ}	30.11 ± 0.02 ^{aKJ}	29.69 ± 0.04 ^{bA}	المعاملة الرابعة (ح:80، ض:1.5، خ:140)
0.05	31.21 ± 0.01 ^{aCD}	30.63 ± 0.03 ^{bG}	29.70 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الخامسة (ح:80، ض:1.5، خ:155)
0.06	31.37 ± 0.01 ^{aD}	31.12 ± 0.03 ^{bA}	29.67 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة السادسة (ح:80، ض:1.5، خ:170)
0.02	30.70 ± 0.01 ^{aEF}	30.21 ± 0.01 ^{bJK}	29.60 ± 0.05 ^{cA}	المعاملة السابعة (ح:80، ض:2، خ:140)
0.04	30.66 ± 0.01 ^{aEFG}	30.10 ± 0.02 ^{bMN}	29.54 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الثامنة (ح:80، ض:2، خ:155)
0.04	30.62 ± 0.02 ^{aFG}	30.11 ± 0.01 ^{bMN}	29.58 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة التاسعة (ح:80، ض:2، خ:170)
----	31.19 ± 0.00 ^{CD}	31.18 ± 0.00 ^B	29.56 ± 0.05 ^A	المعاملة العاشرة (ح:95، ض:1، خ:140)
0.05	31.11 ± 0.02 ^{aD}	30.34 ± 0.02 ^{bl}	29.58 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الحادية عشرة (ح:95، ض:1، خ:155)
0.05	31.87 ± 0.01 ^{aA}	31.21 ± 0.02 ^{bB}	29.63 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الثانية عشرة (ح:95، ض:1، خ:170)
0.01	31.10 ± 0.01 ^{aD}	31.03 ± 0.01 ^{bC}	29.52 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الثالثة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:140)
0.03	30.36 ± 0.02 ^{aH}	29.59 ± 0.02 ^{bS}	29.55 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الرابعة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:155)
0.03	30.30 ± 0.02 ^{aH}	30.26 ± 0.01 ^{bJ}	29.53 ± 0.05 ^{cA}	المعاملة الخامسة عشر (ح:95، ض:1.5، خ:170)
0.03	31.65 ± 0.02 ^{aB}	30.97 ± 0.01 ^{bDE}	29.50 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة السادسة عشر (ح:95، ض:2، خ:140)
0.03	31.06 ± 0.02 ^{aD}	30.95 ± 0.01 ^{bE}	29.53 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة السابعة عشر (ح:95، ض:2، خ:155)
0.01	31.69 ± 0.01 ^{aB}	31.00 ± 0.01 ^{bCD}	29.50 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الثامنة عشر (ح:95، ض:2، خ:170)
0.07	30.01 ± 0.03 ^{aJ}	29.65 ± 0.02 ^{bR}	29.52 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة التاسعة عشر (ح:110، ض:1، خ:140)
0.03	31.33 ± 0.02 ^{aC}	30.02 ± 0.01 ^{bP}	29.51 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة العشرون (ح:110، ض:1، خ:155)
0.04	30.62 ± 0.02 ^{aGF}	30.13 ± 0.01 ^{bMN}	29.62 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الحادية والعشرون (ح:110، ض:1، خ:170)
0.04	30.53 ± 0.02 ^{aG}	30.06 ± 0.02 ^{bPO}	29.59 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الثانية والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:140)
0.02	30.57 ± 0.01 ^{aFG}	30.09 ± 0.01 ^{bNO}	29.62 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الثالثة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:155)
0.05	30.66 ± 0.03 ^{aEFG}	30.19 ± 0.01 ^{bKL}	29.61 ± 0.03 ^{cA}	المعاملة الرابعة والعشرون (ح:110، ض:1.5، خ:170)
0.04	30.69 ± 0.03 ^{aEFG}	30.14 ± 0.01 ^{bLM}	29.56 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة الخامسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:140)
0.04	31.87 ± 0.02 ^{aA}	29.76 ± 0.02 ^{bQ}	29.58 ± 0.05 ^{cA}	المعاملة السادسة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:155)
0.02	30.80 ± 0.00 ^{aE}	30.20 ± 0.01 ^{bK}	29.59 ± 0.04 ^{cA}	المعاملة السابعة والعشرون (ح:110، ض:2، خ:170)
	0.17	0.04	-	Lsd

الجدول رقم (5) تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة جودا في الدهن في المادة الجافة (%)

عند التخزين بالتجميد

* تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) بين المتوسطات

*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) بين المتوسطات

5- تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة جودا في محتوى البروتين (%) عند التخزين بالتجميد

بيّن الجدول رقم (6) عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ في النسبة المئوية للبروتين في عينات جبنة جودا في جميع المعاملات المدروسة عند التخزين بالتجميد، وبالتالي لم يكن هناك تأثير معنوي لمعاملات التعبئة و التغليف المختلفة و طول فترة التخزين بالتجميد على النسبة المئوية للبروتين في العينات المدروسة وهذا يتفق مع ما وجدته [5] عند تعبئة جبنة الموتال الطازجة تحت الضغط بالتفريغ وباستخدام الهواء و تخزينها بالتجميد. ويفسر عدم حدوث تغيرات معنوية في النسبة المئوية للبروتين خلال التخزين بين جميع المعاملات المدروسة إلى غياب عمليات التحلل المكثفة للبروتين في مصفوفة الأجبان المخزنة بالتجميد [18]، وهذا يعزى إلى كفاءة عملية الحفظ بالتجميد في تثبيط نشاط الأنزيمات المحللة للبروتينات و تفاعلات هدم البروتين الكيميائية [10] وقد يعزى الارتفاع الظاهري غير المعنوي في النسبة المئوية للبروتين في كافة المعاملات المدروسة خلال فترة التخزين إلى انخفاض المحتوى الرطوبي للجبن إذ إن زيادة انخفاض النسبة المئوية للرطوبة مع زيادة فترة التخزين يؤثر على حالة التوازن في نسب المكونات الأخرى ومن ضمنها البروتين مما يؤدي إلى ارتفاع نسب هذه المكونات في الأجبان [16].

الجدول رقم (6) تأثير عوامل تعبئة وتغليف جينة جودا في محتوى البروتين (%) عند التخزين بالتجميد

* تشير ---- إلى عدم وجود فروق معنوية بين العينات

Lsd	بعد 6 أشهر	بعد 3 أشهر	بداية التخزين	المعاملات المدروسة
-----	26.65 ± 0.02	26.61 ± 0.03	26.54 ± 0.04	معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)
-----	-----	-----	-----	المعاملة الأولى (ح: 80 ، ض: 1 ، خ: 140)
-----	26.61 ± 0.02	26.58 ± 0.03	26.50 ± 0.03	المعاملة الثانية (ح: 80 ، ض: 1 ، خ: 155)
-----	26.63 ± 0.02	26.60 ± 0.02	26.54 ± 0.05	المعاملة الثالثة (ح: 80 ، ض: 1 ، خ: 170)
-----	26.63 ± 0.02	26.58 ± 0.07	26.52 ± 0.04	المعاملة الرابعة (ح: 80 ، ض: 1.5 ، خ: 140)
-----	26.67 ± 0.02	26.60 ± 0.04	26.50 ± 0.04	المعاملة الخامسة (ح: 80 ، ض: 1.5 ، خ: 155)
-----	26.65 ± 0.02	26.56 ± 0.03	26.50 ± 0.06	المعاملة السادسة (ح: 80 ، ض: 1.5 ، خ: 170)
-----	26.62 ± 0.02	26.60 ± 0.06	26.53 ± 0.06	المعاملة السابعة (ح: 80 ، ض: 2 ، خ: 140)
-----	26.60 ± 0.02	26.55 ± 0.05	26.53 ± 0.02	المعاملة الثامنة (ح: 80 ، ض: 2 ، خ: 155)
-----	26.61 ± 0.02	26.60 ± 0.04	26.53 ± 0.06	المعاملة التاسعة (ح: 80 ، ض: 2 ، خ: 170)
-----	26.61 ± 0.02	26.59 ± 0.05	26.54 ± 0.04	المعاملة العاشرة (ح: 95 ، ض: 1 ، خ: 140)
-----	26.60 ± 0.02	26.57 ± 0.03	26.50 ± 0.04	المعاملة الحادية عشرة (ح: 95 ، ض: 1 ، خ: 155)
-----	26.59 ± 0.02	26.56 ± 0.03	26.51 ± 0.04	المعاملة الثانية عشرة (ح: 95 ، ض: 1 ، خ: 170)
-----	26.68 ± 0.02	26.61 ± 0.05	26.51 ± 0.06	المعاملة الثالثة عشر (ح: 95 ، ض: 1.5 ، خ: 140)
-----	26.63 ± 0.02	26.57 ± 0.02	26.54 ± 0.05	المعاملة الرابعة عشر (ح: 95 ، ض: 1.5 ، خ: 155)
-----	26.62 ± 0.02	26.59 ± 0.02	26.53 ± 0.06	المعاملة الخامسة عشر (ح: 95 ، ض: 1.5 ، خ: 170)
-----	26.60 ± 0.02	26.57 ± 0.03	26.49 ± 0.05	المعاملة السادسة عشر (ح: 95 ، ض: 2 ، خ: 140)
-----	26.66 ± 0.02	26.62 ± 0.03	26.55 ± 0.03	المعاملة السابعة عشر (ح: 95 ، ض: 2 ، خ: 155)
-----	26.62 ± 0.02	26.58 ± 0.02	26.51 ± 0.05	المعاملة الثامنة عشر (ح: 95 ، ض: 2 ، خ: 170)
-----	26.61 ± 0.02	26.57 ± 0.03	26.52 ± 0.04	المعاملة التاسعة عشر (ح: 110 ، ض: 1 ، خ: 140)
-----	26.62 ± 0.02	26.60 ± 0.02	26.50 ± 0.05	المعاملة العشرون (ح: 110 ، ض: 1 ، خ: 155)
-----	26.59 ± 0.02	26.57 ± 0.02	26.53 ± 0.03	المعاملة الحادية والعشرون (ح: 110 ، ض: 1 ، خ: 170)
-----	26.64 ± 0.02	26.60 ± 0.02	26.53 ± 0.06	المعاملة الثانية والعشرون (ح: 110 ، ض: 1.5 ، خ: 140)
-----	26.62 ± 0.03	26.57 ± 0.02	26.49 ± 0.04	المعاملة الثالثة والعشرون (ح: 110 ، ض: 1.5 ، خ: 155)
-----	26.61 ± 0.02	26.59 ± 0.03	26.50 ± 0.05	المعاملة الرابعة والعشرون (ح: 110 ، ض: 1.5 ، خ: 170)
-----	26.62 ± 0.02	26.60 ± 0.02	26.53 ± 0.06	المعاملة الخامسة والعشرون (ح: 110 ، ض: 2 ، خ: 140)
-----	26.63 ± 0.02	26.62 ± 0.03	26.55 ± 0.03	المعاملة السادسة والعشرون (ح: 110 ، ض: 2 ، خ: 155)
-----	26.61 ± 0.03	26.59 ± 0.03	26.54 ± 0.02	المعاملة السابعة والعشرون (ح: 110 ، ض: 2 ، خ: 170)
-----	-----	-----	-----	Lsd

6 - تأثير عوامل تعبئة وتغليف جبنة جودا في رقم البيروكسيد (مليماكافى بيروكسيد/كغ مادة دسمة) عند التخزين بالتجميد

لوحظ من الجدول (7) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p \leq 0.05$ لعوامل التعبئة والتغليف على التغيرات في قيم رقم البيروكسيد والذي يعد مؤشراً لتحديد درجة الأكسدة التي تعرضت لها المادة الدسمة في عينات جبنة جودا في جميع المعاملات المدروسة عند تخزينها بالتجميد حيث يظهر الجدول عدم وجود أي فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في قيم البيروكسيد عند مستوى ثقة $p \geq 0.05$ بين عينة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) وباقي المعاملات المدروسة في بداية فترة التخزين والفروق ظاهرية فقط وهذا يتوافق مع ما وجدته [22] ، بينما تظهر النتائج ارتفاعاً معنوياً في قيم البيروكسيد لكافة المعاملات المدروسة مع زيادة فترة التخزين الأمر الذي يؤكد التأثير المعنوي لعوامل التعبئة والتغليف على درجة الأكسدة التي تتعرض لها المادة الدسمة في جبنة جودا عند تعريضها لحرارة تشكيل و كوي وحفظها لفترات زمنية طويلة بالتجميد وهذا يتفق مع ما وجدته [35] الذين أثبتوا حدوث ارتفاع معنوي في معدل أكسدة الدهون في جبنة شيدر مع زيادة فترة التخزين. سجلت عينة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) أعلى ارتفاع في قيم البيروكسيد بعد مرور 3 و 6 أشهر من التخزين بقيم بلغت (3.49، 9.00 ميليماكافى بيروكسيد /كغ مادة دسمة) على التوالي بينما لوحظ ارتفاع رقم البيروكسيد بنسب متفاوتة لباقي العينات المدروسة وبلغت أدنى قيمة للبيروكسيد ضمن المعاملة الرابعة عشرة التي تعرضت فيها عينات جبنة جودا ل (حرارة تشكيل: 95م°، ضغط تشكيل: 1.5 بار، حرارة كوي: 155م°) بعد مرور 3 أشهر و 6 أشهر بقيم بلغت (0.99، 1.48 ميليماكافى بيروكسيد /كغ مادة دسمة) على التوالي. تعزى الزيادة المعنوية بقيمة رقم البيروكسيد في معاملة الشاهد مقارنة مع بقية المعاملات المدروسة إلى زيادة وجود الأوكسجين حول المنتج [30] فكلما انخفضت كمية الأوكسجين في عبوات التعبئة والتغليف أدى ذلك إلى انخفاض حدة تفاعلات الأكسدة وبالتالي انخفاض تلف المادة الدسمة الناتج عن الأكسدة وهذا يزيد من العمر الافتراضي للمنتج إذ تتأثر أكسدة الدهون بعوامل عديدة مثل: وجود الأوكسجين ونسبة الرطوبة وظروف التخزين [33] ؛ [35] .

يُعزى الارتفاع في قيم رقم البيروكسيد بنسب متباينة بين المعاملات المعبأة تحت الضغط بالتفريغ إلى كفاءة عملية التعبئة والتغليف في تقليل الأوكسجين حول المنتج من خلال التشكيل المناسب للعبوة وإلى كفاءة عملية الكوي في تشكيل ختم محكم الإغلاق لمنع الهواء من النفاذ إلى العبوة مرة أخرى حيث أثبتت الدراسات أن أمثل الطرق للحد من عمليات الأكسدة تتمثل في تقليل محتوى الأوكسجين في المساحة المحيطة بالمادة المعبأة أو ادخال الغازات الخاملة في التعبئة [31] ، كما قد تعزى الزيادة في قيم رقم البيروكسيد إلى تعرض الدهون الداخلة في تركيب الجبن لعمليات الأكسدة خلال التخزين بالتجميد نتيجة نشاط الأنزيمات المحللة للدهون إذ لا يمكن خلق وسط مفرغ من الغازات ومن المحتوى المائي بشكل كامل ضمن العبوة على الرغم من تطبيق عمليات التعبئة تحت الضغط بالتفريغ [33] ؛ [18] ، كما قد يعزى السبب في ارتفاع قيم رقم البيروكسيد إلى تحطم الحموض الدسمة غير المشبعة بعد أكسدتها والتي ينتج عنها الدهيدات وحموض كربوكسيلية ذات سلاسل قصيرة وأكثر قابلية للتطاير في حال توفر الظروف البيئية المناسبة للأكسدة مثل (درجة الحرارة، الأوكسجين، الرطوبة النسبية، الضوء) حيث تزداد شدة التفاعلات البيوكيميائية و يبدأ تحلل الدهون والأكسدة الذاتية والأكسدة بفعل النشاط الأنزيمي مما يؤدي إلى تشكل الجذور الحرة بالإضافة إلى تشكيل المركبات الثانوية مثل: الأحماض العضوية والهيدروبيروكسيدات (فوق الأكاسيد) والالدهيدات والكيونات والكحولات والمركبات الطيارة مؤدية إلى ظهور طعم ورائحة التزنخ [11] ؛ [35] .

تأثير عوامل التغليف في بعض الخواص الكيميائية لجبنة غودا عند مواعيد تخزين مختلف

الجدول رقم (7) تأثير عملية التعبئة والتغليف في رقم البيروكسيد
 (مليكمافى بيروكسيد /كغ مادة دسمة) لعينات جبنة غودا عند التخزين بالتجميد

Lsd	بعد 6 أشهر	بعد 3 أشهر	بداية التخزين	المعاملات المدروسة
0.10	9.00 ± 0.06 ^{cPQ}	3.49±0.03 ^{bT}	0.84 ± 0.00 ^{aA}	معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء)
----	----	----	-----	المعاملة الأولى (ح: 80، ض: 1، خ: 140)
0.04	2.96 ± 0.02 ^{cG}	2.28 ± 0.03 ^{bF}	0.83± 0.00 ^{aA}	المعاملة الثانية (ح: 80، ض: 1، خ: 155)
0.06	3.12 ± 0.03 ^{cH}	2.66 ± 0.03 ^{bK}	0.80 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة الثالثة (ح: 80، ض: 1، خ: 170)
0.03	3.01 ± 0.01 ^{cG}	2.20 ± 0.02 ^{bE}	0.80 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة الرابعة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 140)
0.05	2.74 ± 0.04 ^{cE}	2.11± 0.01 ^{bD}	0.82 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة الخامسة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 155)
0.03	2.83 ± 0.01 ^{cF}	2.14± 0.02 ^{bD}	0.80 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة السادسة (ح: 80، ض: 1.5، خ: 170)
0.04	3.30 ± 0.02 ^{cJ}	2.86 ± 0.03 ^{bNO}	0.81 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة السابعة (ح: 80، ض: 2، خ: 140)
0.03	3.18 ± 0.02 ^{cIJ}	2.77 ± 0.01 ^{bL}	0.80 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة الثامنة (ح: 80، ض: 2، خ: 155)
0.03	3.23 ± 0.02 ^{cIJ}	2.81± 0.01 ^{bLM}	0.82 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة التاسعة (ح: 80، ض: 2، خ: 170)
0.03	2.67 ± 0.02 ^{cE}	2.35±0.01 ^{bH}	0.81 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة العاشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 140)
0.04	2.55 ± 0.02 ^{cD}	2.29±0.02 ^{bFG}	0.80 ± 0.00 ^{aA}	المعاملة الحادية عشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 155)
0.03	2.62 ± 0.02 ^{cE}	2.33±0.01 ^{bGH}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة الثانية عشرة (ح: 95، ض: 1، خ: 170)
0.03	1.98 ± 0.01 ^{cC}	1.13±0.02 ^{bC}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة الثالثة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 140)
0.03	1.48 ± 0.02 ^{cA}	0.99±0.02 ^{bA}	0.83±0.00 ^{aA}	المعاملة الرابعة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 155)
0.04	1.55 ± 0.02 ^{cB}	1.07±0.02 ^{bB}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة الخامسة عشر (ح: 95، ض: 1.5، خ: 170)
0.03	3.11 ± 0.02 ^{cH}	2.46±0.02 ^{bJ}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة السادسة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 140)
0.02	2.94 ± 0.01 ^{cG}	2.38±0.01 ^{bHI}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة السابعة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 155)
0.02	2.98 ± 0.01 ^{cG}	2.42±0.02 ^{bJI}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة الثامنة عشر (ح: 95، ض: 2، خ: 170)
0.03	3.72 ± 0.02 ^{cM}	3.10± 0.02 ^{bQ}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة التاسعة عشر (ح: 110، ض: 1، خ: 140)
0.06	3.55 ± 0.03 ^{cL}	2.93± 0.03 ^{bP}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة العشرون (ح: 110، ض: 1، خ: 155)
0.03	3.61 ± 0.01 ^{cL}	3.05± 0.02 ^{bQ}	0.82±0.00 ^{aA}	المعاملة الحادية والعشرون (ح: 110، ض: 1، خ: 170)
0.03	3.96 ± 0.02 ^{cO}	3.32± 0.01 ^{bS}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة الثانية والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 140)
0.05	3.86 ± 0.03 ^{cN}	3.23± 0.03 ^{bR}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة الثالثة والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 155)
0.02	3.91 ± 0.01 ^{cON}	3.29± 0.01 ^{bRS}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة الرابعة والعشرون (ح: 110، ض: 1.5، خ: 170)
0.04	3.45 ± 0.02 ^{cK}	2.89± 0.02 ^{bPO}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة الخامسة والعشرون (ح: 110، ض: 2، خ: 140)
0.03	3.39 ± 0.01 ^{cK}	2.82± 0.02 ^{bLMN}	0.80±0.00 ^{aA}	المعاملة السادسة والعشرون (ح: 110، ض: 2، خ: 155)
0.02	3.44 ± 0.02 ^{cK}	2.85± 0.01 ^{bMNO}	0.81±0.00 ^{aA}	المعاملة السابعة والعشرون (ح: 110، ض: 2، خ: 170)
	0.07	0.06	-	Lsd

*تشير الرموز التالية إلى ح: حرارة تشكيل عبوات التعبئة (م) ، ض: ضغط تشكيل عبوات التعبئة و (بار) ، ح :
 حرارة كوي عبوات التعبئة (م)

*تدل الأحرف الصغيرة المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المتوسطات

*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المتوسطات

الاستنتاجات

- 1- أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي $P \geq 0.05$ لعوامل التعبئة و التغليف في تحسين بعض الخواص الكيميائية لجبنة جودا عند تخزينها بالتجميد .
- 2- أدت كافة عوامل التعبئة والتغليف تحت التفريغ إلى الحد من أكسدة الدهون اذ انخفضت كل من قيم البيروكسيد والنسبة المئوية للحموضة وازدادت قدرة العينات على الاحتفاظ بالرطوبة وانخفض الفاقد من وزنها مقارنة مع معاملة الشاهد (تعبئة بوجود الهواء) التي سجلت أعلى نسبة فقد بالرطوبة 3.80% وأعلى ارتفاع في قيمة البيروكسيد (9 ميلي مكافئ بيروكسيد / كغ) في نهاية فترة التخزين.
- 3- أظهرت عملية التعبئة والتغليف عند تطبيق المعاملة الرابعة عشر (حرارة التشكيل: 95 م° وضغط: 1.5 بار وحرارة كوي: 155م°) كفاءة أعلى في الحد من التغيرات الكيميائية غير المرغوبة في عينات جبنة جودا حيث انخفضت كل من النسبة المئوية للحموضة وقيمة رقم البيروكسيد لتصل إلى 0.21 % و 1.48 ميلي مكافئ بيروكسيد / كغ مادة دسمة على التوالي لعينات هذه المعاملة في نهاية فترة التخزين بالتجميد.
- 4- أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لعوامل التعبئة والتغليف على النسبة المئوية للبروتين في عينات جبنة جودا لكافة المعاملات المدروسة.
- 5- أظهرت النتائج ارتفاع نسبة المئوية للمادة الجافة والنسبة المئوية للدهن في المادة الجافة معنوياً في كافة المعاملات المدروسة مع تقدم زمن التخزين بالتجميد.
- 6- أظهرت نتائج هذه التجربة وجود تأثير معنوي للتخزين بالتجميد في إطالة العمر الافتراضي لعينات جبنة جودا والحد من التغيرات الكيميائية والبيوكيميائية غير المرغوبة مع زيادة طول فترة التخزين.

التوصيات

- 1- ضرورة إحكام إغلاق عبوات التعبئة والتغليف من خلال تطبيق درجات الحرارة والضغط الأكثر كفاءة عند التشكيل والكوي من أجل ضمان جودة الختم ونجاح عملية التعبئة والتغليف وزيادة العمر الافتراضي للمادة المعبأة.
- 2- اجراء المزيد من الدراسات بهدف ايجاد أنواع أخرى من الأغلفة التي قد يكون لها قدرة أعلى على اطالة العمر الافتراضي لجبنة جودا مثل الأغلفة الصالحة للأكل ودراسة تأثيرها على تحسين الخواص الكيميائية والحد من التلوث الميكروبي لهذه الأجبان إضافة إلى التقليل من كمية الأفلام البلاستيكية المستخدمة في التعبئة للحد من الضرر البيئي.

References

المراجع

- 1- المواصفات القياسية السورية رقم 762 لعام (1989) - المتعلقة بالزيوت وطرق تحليل الزيوت النباتية. وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.
- 2- Abdalla, M. O. M., and Ibrahim, N. N. M. 2010 Chemical and microbiological evaluation of Mozzarella cheese during storage. **Austr J Basic Appl Sci**, 4. 532-536.
- 3- Akarca, G., Tomar, O., and Gök, V. 2015- Effect of different packaging methods on the quality of stuffed and sliced mozzarella cheese during storage, **Journal of Food Processing and Preservation**, 39(6), 2912-2918.
- 4- Alinovi, M., Wiking, L., Corredig, M., and Mucchetti, G. 2020 - Effect of frozen and refrigerated storage on proteolysis and physicochemical properties of high-moisture citric mozzarella cheese, **Journal of Dairy Science**, 103(9), 7775-7790.
- 5- Andiç, S., Gençcelep, H., Tunçtürk, Y., and Köse, Ş. 2010 - The effect of storage temperatures and packaging methods on properties of Motal cheese, **Journal of Dairy Science**, 93(3), 849-859.
- 6- AOAC.(2000). **Official Methods of Analysis**, Association of Official Analytical Chemists, 15th Ed. Virginia, U.S.A.

- 7- AOAC. (1994). **Official Methods of Analysis, 991.20 Nitrogen (Total) in Milk,** IDF 20-1, ISO 8968-1 Second Edition 2014-02-01 Milk and milk products Determination of nitrogen.
- 8- AOAC., Association of Official Analytical Chemists. (2002). **Official Methods of Analysis 18th Ed.** Margland: AOAC international.
- 9- Buaynov, O. N., and Buaynova, I. V. 2016 - The physical and chemical changes of water and the hydration of the protein complex in cheese during freezing. **Foods and Raw materials,** 4(1), 13-18.
- 10- Calzada, J.; del Olmo, A.; Picón, A.; Gaya, P.; Núñez, M. 2014 - Using High-Pressure Processing for Reduction of Proteolysis and Prevention of Over-Ripening of Raw Milk Cheese, **Food Bioprocess Technol** , 7. 1404-1413
- 11- Clarke, H. J., McCarthy, W. P., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. P., and Kilcawley, K. N. 2021- Oxidative Quality of Dairy Powders: Influencing Factors and Analysis, **Foods,** 10(10),2315.
- 12- Dervisoglu, M., and Aydemir, O. 2007- Physicochemical and microbiological characteristics of Kulek cheese made from raw and heat-treat milk,

World Journal of Microbiology and Biotechnology,
23(4), 451-460.

- 13- Folch, J., Lees, M. and Sloane Stanley, G.H .1957-
A Simple Method for the Isola-tion and Purification of
Total Lipides from Animal Tissues, **Journal of
Biological Chemistry**, 226, 497-509.
- 14- Frau, F., Carate, J. N. L., Salinas, F., and Pece, N.
2020- Effect of vacuum packaging on artisanal goat
cheeses during refrigerated storage. **Food Science and
Technology**, 41, 295-303.
- 15- Garabal, J. I., Rodríguez-Alonso, P., Franco, D.,
and Centeno, J. A. 2010 - Chemical and biochemical
study of industrially produced San Simón da Costa
smoked semi-hard cow's milk cheeses: effects of
storage under vacuum and different modified
atmospheres, **Journal of dairy science**, 93(5), 1868-
1881.
- 16- Henriques, M., Santos, G., Rodrigues, A., Gomes,
D. M. G. S., Pereira, C., and Gil, M. 2013 -
Replacement of conventional cheese coatings by natural
whey protein edible coatings with antimicrobial activity,
Journal of Hygienic Engineering and Design, 3, 34-
47.

- 17- Ilhan, I., Turan, D., Gibson, I., and ten Klooster, R. 2021- Understanding the factors affecting the seal integrity in heat sealed flexible food packages: A review. **Packaging Technology and Science**, 34(6), 321-337.
- 18- Ivanov, G., Markova, A., Zsivanovits, G., and Ivanova, M. 2021- Effect of storage temperatures on Kashkaval texture. **Ukrainian Food Journal**, 10 (2).
- 19- James. C. 1995- **Analytical Chemistry of Food**. Champman and Hall, London.
- 20- Jo, Y., Benoist, D. M., Ameerally, A., and Drake, M. A. 2018- Sensory and chemical properties of Gouda cheese, **Journal of dairy science**, 101(3), 1967-1989.
- 21- Johnson, M. E., Riesterer, B. A., Chen, C., Tricomi, B., and Olson, N. F. 1990- Effect of packaging and storage conditions on calcium lactate crystallization on the surface of Cheddar cheese, **Journal of dairy science**, 73 (11), 3033-3041.
- 22- Koyuncu, M., and Tunçtürk, Y. 2017- Effect of packaging method and light exposure on oxidation and lipolysis in butter, **Oxidation Communications**, 40(2), 785-798.
- 23- Lee, K. Y., Yang, H. J., and Song, K. B. (2016). Application of a puffer fish skin gelatin film containing Moringa oleifera Lam. leaf extract to the packaging of

- Gouda cheese, **Journal of food science and technology**, 53(11), 3876–3883.
- 24– MCSweeney, P. L. (Ed) 2007– **Cheese problems solved**. Elsevier.
- 25– Mirams S. (2017). Investigating sealing issues in flexible packaging products— find out how to identify and resolve sealing problems associated with products made using polyethylene film.
- 26– Morris, B. A., and Scherer, J. M. 2016– Modeling and experimental analysis of squeeze flow of sealant during hot bar sealing and methods of preventing squeeze-out, **Journal of Plastic Film and Sheeting**, 32(1), 34–55.
- 27– Mushtaq, M., Gani, A., Shetty, P. H., Masoodi, F. A., and Ahmad, M. 2015– Himalayan cheese (Kalari/kradi): Effect of different storage temperatures on its physicochemical, microbiological and antioxidant properties, **LWT–Food Science and Technology**, 63(2), 837–845.
- 28– Nase, M., Großmann, L., Rennert, M., Langer, B., and Grellmann, W. 2014– Adhesive properties of heat-sealed EVAc/PE films in dependence on recipe, processing, and sealing parameters, **Journal of Adhesion Science and Technology**, 28(12), 1149–1166.

- 29- Nagy, D., Krassóy, M., Zeke, I., Pásztor-Huszár, K., and Balla, C. 2013- Effects of different freezing methods on some properties of a pasta filata cheese, **Acta Alimentaria**, 42(Supplement-1), 45-52.
- 30- Nájera, A. I., Nieto, S., Barron, L. J. R., and Albisu, M. 2021- A Review of the Preservation of Hard and Semi-Hard Cheeses: Quality and Safety, **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 18 (18), 9789,1-32.
- 31- Newton, P., and Gillespie, A. 2010 - **A practical guide to vacuum packing**. Warwickshire, UK: Lava Vacuum Packing.
- 32- Piscopo, A., Zappia, A., de Bruno, A., and Poiana, M. 2015 - Qualitative variations on Calabrian Provola cheeses stored under different packaging conditions , **Journal of Dairy Research**, 82(4), 499-505.
- 33- Semjon, B., Král, M., Pospiech, M., Reitznerová, A., Mařová, J., Tremlová, B., and Dudriková, E. 2018- Application of multiple factor analysis for the descriptive sensory evaluation and instrumental measurements of bryndza cheese as affected by vacuum packaging, **International journal of food properties**, 21(1), 1508-1522.
- 34- Setyawardani, T., Sumarmono, J., and Widayaka, K. 2019 - Effect of cold and frozen temperatures on

- artisanal goat cheese containing probiotic lactic acid bacteria isolates (*Lactobacillus plantarum* TW14 and *Lactobacillus rhamnosus* TW2), **Veterinary World**, 12(3), 409.
- 35- Siddique, A., and Park, Y. W. 2018- Evaluation of correlation between acid degree value and peroxide value in lipolysis of control and iron fortified caprine milk cheeses during 4 months storage, **Open Journal of Animal Sciences**, 9 (01), 1.
- 36- Siracusa, V. 2012 Food packaging permeability behaviour: A report. **International Journal of Polymer Science**, 2012.
- 37- Sulieman, A. M. E., Ohag, O. M., Hassan, H. M., Abdelmageed, E., and Veetil, V. M. 2018- Production and Quality Evaluation of Gouda Cheese Produced at Small Scale Level, **Int. J. Food Sci. Nutr. Eng**, 8, 45-51.
- 38- Svensson, I., Hernández, I., Virto, M., and de Renobales, M. 2006- Determination of lipase activity in cheese using trivalerin as substrate, **International Dairy Journal**, 16(5), 423-430.
- 39- Tarakci, Z., and Kucukoner, E. 2006 - Changes on physicochemical, lipolysis and proteolysis of vacuum packed Turkish Kashar cheese during ripening, **Journal of Central European Agriculture**, 7 (3), 459-464.

- 40- Tansman, G. F., Kindstedt, P. S., and Hughes, J. M. 2015 – Crystal fingerprinting: elucidating the crystals of Cheddar, Parmigiano-Reggiano, Gouda, and soft washed-rind cheeses using powder x-ray diffractometry, **Dairy science and technology**, 95(5), 651-664.
- 41- Tetsuya, T., Ishiaku, U. S., Mizoguchi, M., and Hamada, H. 2005- The effect of heat sealing temperature on the properties of OPP/CPP heat seal. I. Mechanical properties, **Journal of applied polymer science**, 97(3), 753-760.

بيولوجيا النمو والتكاثر عند النوع السمكي الزليق *Sparisoma cretense* في المياه البحرية السورية لمحافظة اللاذقية

مرح طالب *، زهير المجيد**، محمد حسن

*طالبة دراسات عليا(ماجستير)، قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة

**الأستاذ المساعد في الحياة الحيوانية ، كلية العلوم ، جامعة تشرين

***الأستاذ الدكتور في بيولوجيا الأسماك تصنيف الأسماك ، كلية الزراعة .جامعة تشرين

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو عند النوع السمكي الزليق *sparisoma cretense* في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية. جمعت العينات السمكية خلال الفترة الممتدة ما بين 2021/10/25 إلى 2022/7/7، إذ بلغ العدد الإجمالي 50 فرداً سمكياً. قدر عمر الأسماك عن طريق الحراشف و حسبت معاملات Gonado somatic index(GSI)، Hepato somatic index(HSI)، Condition Factor(CF). بينت نتائج البحث أن النوع السمكي الزليق يمكن أن يتكاثر في المياه البحرية السورية بين شهر أيار حتى شهر أيلول مع وجود ذروة رئيسية في قيم GSI في شهر(تموز) للذكور و في شهر (آب) للإناث ، و قد بلغت نسبة الجنس (1:2) تقريباً . كما بينت النتائج وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين الطول القياسي ووزن الجسم بالنسبة للذكور ($R^2=0.9451$) بينما كانت علاقة ارتباط ضعيفة بالنسبة للإناث حيث بلغت ($R^2=0.0356$)، أيضاً علاقة ارتباط قوية بين وزن الجسم ووزن المناسل بالنسبة للذكور ($R^2=0.5233$)، و علاقة ارتباط ضعيفة بالنسبة للإناث ($R^2=0.26$) ، الارتباط بين الطول القياسي و وزن المناسل كان قوي عند الذكور ($R^2=0.6694$) و متوسط عند الإناث ($R^2=0.44$) . تبين نتائج هذه الدراسة أن النوع السمكي الزليق ممكن أن يكون قد تأثر بشكل سلبي من خلال المنافسة على الغذاء من قبل النوعين السمكيين الغربية الرملية و الغربية الصخري المهاجرين من البحر الأحمر، إذ لم تتوفر أعداد كافية و هذا ما يفسر قلة وجود هذا النوع طيلة فترة الدراسة.

كلمات مفتاحية: الزليق ، النمو، التكاثر، دليل النضج الجنسي GSI ،المياه البحرية السورية

Biology of Reproduction and Growth of *Sparisoma cretense* in Marine waters of Lattkia

ABSTRACT

The aim of the current paper is studying the reproductive and growth biology of the Parrotfish *Sparisoma cretense* in the marine waters of Lattakia (Eastern Mediterranean). A total of 50 individuals were collected during the period from 25/10/2021 to 07/07/2022.

Age was estimated according to the number of annuli (rings) on scales; CF (Condition Factor), GSI (Gonadosomatic Index), HIS (Hepatosomatic Index) were calculated.

The results showed that Parrotfish might spawn during the period between May and September in the Syrian marine waters, with a distinct peak in GSI values in July for males and in August for females. The sex ratio (females to males) was (2:1).

The results also showed a very strong correlation between the standard length and body weight in males ($R^2 = 0.945$) but low correlation in females ($R^2 = 0.035$). Also a strong correlation between the body weight and gonads weight ($R^2 = 0.523$) in males but low correlation in females ($R^2 = 0.26$). The correlation between the standard length and gonads weight was very strong in males ($R^2 = 0.669$) and also moderate correlation in females ($R^2 = 0.44$).

Our observations show that the Parrotfish population was not abundant in the Syrian marine waters during the study period. This could be caused by the effect of interspecific competition for food and habitat by the two herbivorous lessepsian fish *Siganus rivulatus* and *S. luridus* that were very abundant at the same period.

Keywords: *Sparisoma cretense*, Growth, Reproduction, GSI (Gonado somatic index), Syrian marine waters.

المقدمة:

تعد الأسماك ذات أهمية اقتصادية وغذائية في كثير من دول العالم ، نظراً لاحتوائها على بروتينات سهلة الهضم وغيرها من المركبات الضرورية للإنسان. تعد دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للأنواع السمكية من الدراسات المهمة جداً للإدارة الصحيحة للثروة السمكية و ضمان تحقيق مبدأ التنمية المستدامة والحفاظ على أفضل الشروط للاستزراع الأمثل للأنواع الاقتصادية البحرية المدروسة. يتأثر نمو وتكاثر الأسماك بالعديد من العوامل : كالتغذية، فصل التكاثر، الاستقلاب، الإصابة بالأمراض .

يعد النوع السمكي الزليق من الأنواع السمكية ذات الأهمية الاقتصادية لذا، تعد دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر لهذا النوع ذات أهمية كبيرة إذ يمكن أن تعطي فكرة واضحة عن حالة المخزون السمكي وتنظيم عمليات الصيد.

يتبع النوع السمكي الزليق لفصيلة Scaridae ، و ينتشر في المحيط الأطلسي و في البحر المتوسط ، ويعيش على قيعان صخرية و رملية مغطاة بالطحالب [1] ، و يوجد على أعماق تتراوح بين 20 إلى 150 متر ولكنه يصادف في أغلب الأحيان على أعماق بين 5-15متر، [2]. سجل انتشار النوع السمكي الزليق حديثاً في المناطق الشمالية للبحر المتوسط ، قبالة إيطاليا في البحر الأدرياتيكي [3]، وفي كرواتيا [4] ، وفي اليونان [5] ، في فرنسا [6]، و خليج جنوة في إيطاليا [7] ، وفي بحر ايجه [8] ، و قد يعزى انتشاره في هذه المناطق إلى ارتفاع درجة حرارة المياه في الحوض الشرقي للبحر المتوسط و التغيرات المناخية [9] .

يعد سمك الزليق من الأنواع السمكية الفريدة ذات الألوان المختلفة ومهم جداً حيث يعد من الأنواع الاقتصادية الهامة في مصايد الأسماك الصغيرة ولاسيما في تركيا، و يبلغ أقصى طول كلي (52 سم)، و وزن (2200غ) و ذلك في بحر ايجه [10] ، بينما يتراوح الطول الشائع بين (14-32 سم) [11] ، و أطوال الأفراد البالغة بين (25-35 سم) [12] . أجري العديد من الدراسات على بيولوجيا التكاثر للنوع السمكي الزليق في مناطق مختلفة من العالم، تناولت التوزع الزمني و المكاني في إيطاليا، وبينت أن موسم التكاثر يمتد من شهر أيار حتى شهر أيلول، مع وجود منافسة من قبل أنواع أخرى على الغذاء ما أثر على مناطق توزعه [13] . وقد بينت دراسة أخرى في إيطاليا تأثير

جهد الصيد على التباين الزمني و المكاني في حالة المخزون السمكي في البحر المتوسط [14]. وفي دراسة أخرى عن التكاثر وديناميكية جماعات النوع السمكي الزليق في جزر الأزور شمال شرق المحيط الأطلسي بينت أن موسم التكاثر من شهر أيار و حتى أيلول [15]، كما بينت أبحاث أخرى حركية الجماعات عند هذا النوع السمكي في البحر المتوسط والعوامل التي تؤثر على سلوكها وحركيتها بين المياه الداخلية والمياه الشاطئية[16] .

أهمية البحث و أهدافه:

أجري في سوريا العديد من الدراسات البيولوجية على الأنواع السمكية البحرية ، بينما لم تجر أية دراسة على النوع السمكي الزليق ، ومن هنا تتبثق أهمية البحث فمعرفة موسم التكاثر يمكننا من تحديد موسم التكاثر، إذ يمكن من خلال النتائج تحديد فتحات أقطار شباك الصيد وامكانية تحقيق التنمية المستدامة له، وبالتالي المحافظة على مستوى معين من أمات الأسماك القادرة على تعويض ما يتم نقصه سنوياً إذ يمكن تكوين رؤية واضحة عن درجة استغلال المخزون السمكي، حماية الثروة السمكية.

مواد البحث و طرائقه:

الاعتيان (جمع العينات):

أجريت الدراسة على النوع السمكي الزليق *Sparisoma cretens* الذي يتبع لفصيلة Scaridae يفضل هذا النوع السمكي المياه الدافئة نسبياً ، وتعيش الأسماك البالغة في الشعب المرجانية أو المناطق التي يوجد فيها طحالب كبيرة ، ويتغذى نهائياً على الطحالب والأعشاب البحرية و اللاقاريات الصغيرة.[17]. جمعت العينات السمكية من خلال جولات نصف شهرية من مناطق مختلفة من المياه البحرية لمحافظة اللاذقية باستخدام شباك الصيد المناسبة(السين و الشنشيل) خلال الفترة الزمنية الممتدة ما بين 2021/10/25 إلى 2022/7/7، و بلغ العدد الاجمالي 50 فرداً سمكياً ونقلت بعدها العينات المصطادة إلى المخبر مباشرة لإجراء التحاليل اللاحقة .

طريقة العمل و التحليل الاحصائي:

قيس الطول الكلي و الطول القياسي و حدد الوزن لجميع الأفراد السمكية المصطادة ، حدد جنس هذه الأفراد بالعين المجردة وذلك من خلال تمييز المناسل الذكرية عن الأنثوية ، وبالاعتماد على اللون الذي يختلف ما بين الذكر والأنثى ، (الشكل 1 و 2).



الشكل (2)

صورة لأنثى النوع السمكي الزليق
بوزن 65.7 غ وطول 16 سم
تاريخ الجمع : 2021/8/1



الشكل (1)

صورة لذكر النوع السمكي الزليق
بوزن 73.85 غ وطول 17 سم
تاريخ الجمع: 2021/8/1

قدر عمر الأسماك عن طريق الحراشف التي أخذت من المنطقة الجانبية من كل سمكة خلف الزعنفة الصدرية بمعدل (10- 15) حرشفة مع مراعات استبعاد الحراشف الشاذة أو المشوهة و تم تنظيف الحراشف بالماء المقطر لفترة بسيطة قبل معاملتها بماءات الأمونيوم بتركيز 10% لمدة 12 مرة ثانية ، حيث تهدف هذه العملية إلى إزالة الأوساخ و الأغشية العالقة و إظهار حلقات النمو. وضعت بعدها الحراشف على شريحة زجاجية و فحصت تحت المجهر تكبير 40x وبالتالي تقدير العمر من خلال عدد حلقات الحرشفة الظاهرة تحت المجهر حيث تعبر كل حلقة عن عمر سنة.

كما تعد علاقة الطول بالوزن من العلاقات الهامة في دراسة بيولوجيا النمو الأسماك، وذلك باستخدام العلاقة الآتية :

$$W = a L^b$$

حيث أن: W: وزن الجسم الكلي(غ). L: الطول الكلي للجسم(سم). a,b: ثوابت. ولدراسة بيولوجيا التكاثر نزلت الأحشاء و الكبد والمناسل ووزنت باستخدام ميزان حساس بدقة 0.01 غ، ثم حددت مرحلة النضج الجنسي اعتماداً على السلم السداسي الروسي [18]، وحسبت قيمة دليل النضج الجنسي (GSI(Gonado somtic index) والذي يمكن من خلال تتبع تغيراته الشهرية تحديد موسم التكاثر والذي يتوافق مع ارتفاع قيم الدليل ، الشكل(3) وذلك بالاعتماد العلاقة الآتية:

$$GSI = \frac{Gw}{Ew} \times 100$$

حيث: GSI: دليل النضج الجنسي، GW: وزن المناسل، EW: وزن الجسم منزوع الأحشاء.

كما حسبت قيمة الدليل الكبدي الجسمي(HSI) **Hepato Somatic Index** : والذي يعبر عن العلاقة بين وزن الكبد ووزن الجسم حيث تعد دليلاً هاماً تبعاً للظروف البيئية المحيطة و الحالة الفيزيولوجية خلال دورة التكاثر، ويعبر عنها بالعلاقة الآتية:

$$HSI = \frac{Lw}{Ew} \times 100$$

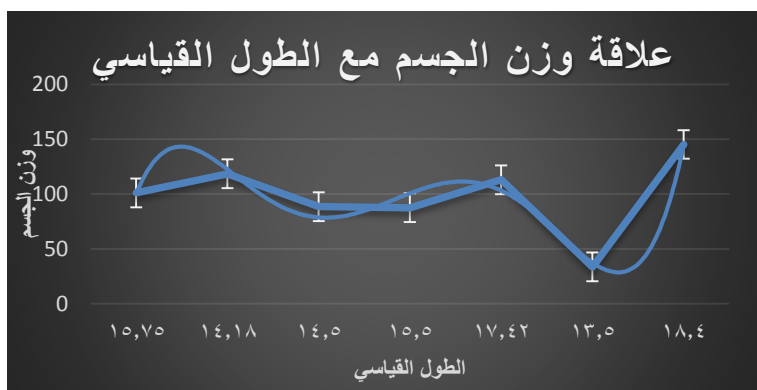
حيث: HSI: الدليل الكبدي الجسمي، LW: وزن الكبد بالغرام، EW: وزن الجسم منزوع الأحشاء كما حسب معامل الحالة معامل السمنة (الحالة، CF) **Condition Factor**: حيث يعبر عن نسبة الدهون في جسم الأسماك حيث يلعب المخزون الدهني في جسم الأسماك دوراً مهماً في حياتها، خاصة في حياة تلك الأسماك التي تمر بظروف غذائية غير مستقرة. و حسب المعادلة الآتية.

$$CF = \frac{Ew}{L^3} \times 100$$

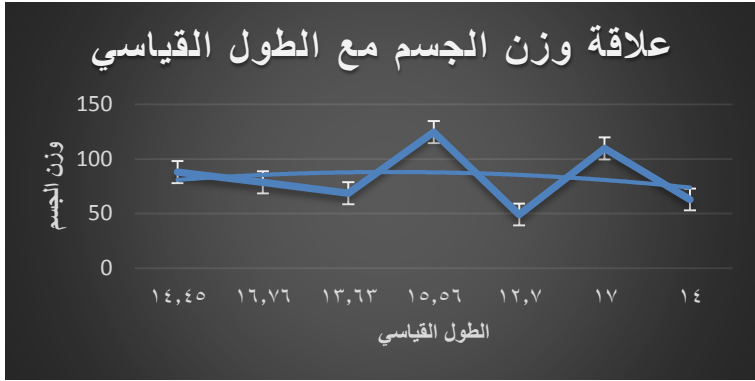
حيث أن CF : معامل الحالة، EW: وزن الجسم الفارغ ، L³: مكعب الطول

النتائج و المناقشة:

تراوحت الأطوال القياسية للأفراد السمكية المدروسة بين (10.5-22سم) بمتوسط بلغ (15.02 سم)، وتراوحت أوزان هذه العينات بين (22.9-230غ) بمتوسط بلغ (90.107 غ) و قد بينت النتائج أن متوسط الطول القياسي و وزن الأفراد قد بلغا أعلى قيمة لهما في شهر تشرين الثاني و آب للذكور و الإناث على التوالي : (18.4سم)،(145.26غ)، (15.56 سم)، (124.63 غ). لاحظنا أن نتائج هذه الدراسة تتوافق إلى حد ما مع نتائج دراسات سابقة حيث تم الحصول على أفراد أطوالها أصغر من الأطوال الشائعة المذكورة في الدراسات السابقة قدر الطول الشائع فيها (14- 32 سم) ، [19]. سجلت أدنى قيمة لمتوسط الطول القياسي في تشرين الأول إذ بلغ (12,7 سم) للإناث و(13.5سم) للذكور في تشرين الأول. وكذلك أدنى قيمة لمتوسط الوزن في تشرين الأول التي بلغت (33.47 غ) للذكور و (49.12غ) للإناث. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط إيجابية قوية بين وزن الجسم والطول القياسي للأفراد الذكور ($R^2 = 0.9451$) و ضعيفة بالنسبة للإناث ($R^2 = 0.0356$)، الذكور، (الشكل 4 و5). كما بينت النتائج أن أعمار الأفراد السمكية المصطادة تتراوح بين (1-2) سنة . و يعد هذا النوع من الأنواع السمكية بطيئة النمو ويمكن أن يعيش حتى 8 سنوات [20].



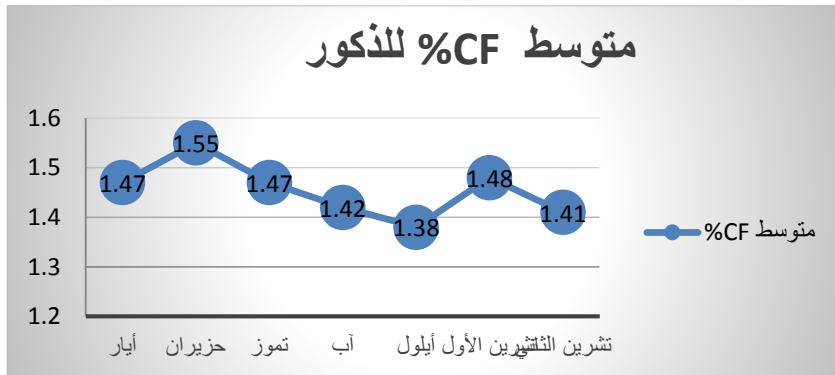
الشكل (4) العلاقة بين وزن الجسم و الطول القياسي للذكور



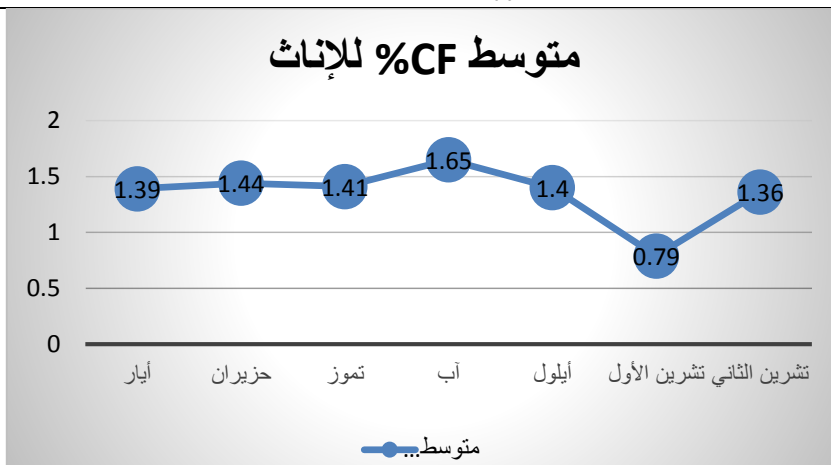
الشكل(5) العلاقة بين وزن الجسم والطول القياسي للإناث.

أما بالنسبة لمعامل الحالة CF% ارتفعت قيمه في الصيف في شهري حزيران و آب إذ بلغ (1.55) للذكور و (1.65) للإناث على التوالي، في حين انخفضت هذه القيم خلال الشتاء بشهر تشرين الأول إذ بلغ (0.79)% عند الإناث و (0.13 ± 1.38)% في شهري أيلول وتشرين الثاني عند الذكور، (الشكل 6 و 7).

بالنسبة لأعلى قيمة وأصغر قيمة ، يفسر هذا الاختلاف في قيم معامل الحالة نتيجة اختلاف الظروف البيئية (حرارة، وفرة الغذاء،...) في الأشهر المختلفة .



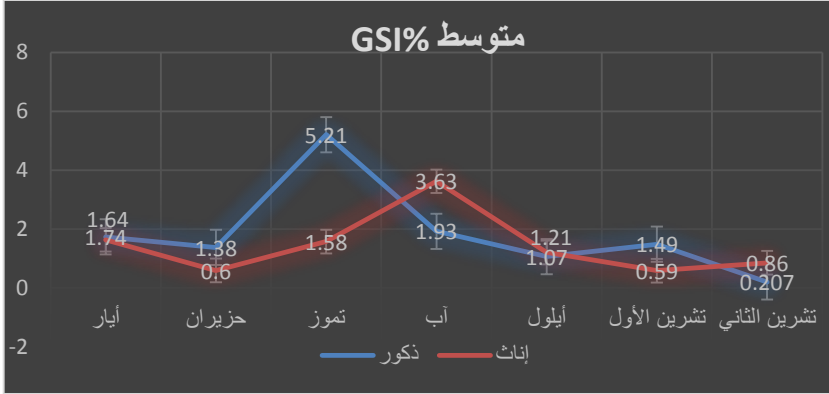
الشكل(6): التغيرات الشهرية لمعامل الحالة CF% عند الذكور للنوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة



الشكل (7): التغيرات الشهرية لمعامل الحالة %CF عند الإناث عند النوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة.

أما فيما يتعلق بالنتائج الخاصة ببيولوجيا التكاثر فقد لوحظ ارتفاع قيم دليل النضج الجنسي GSI في شهري تموز و آب إذ بلغت قيمته (5.21، 3.63) للذكور و الإناث على التوالي.

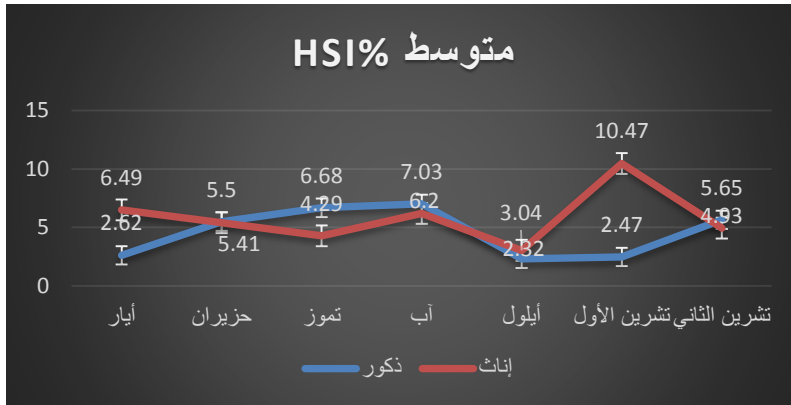
أي أن موسم التكاثر في سوريا يبدأ قبل بشهرين مقارنة مع مناطق شمال البحر المتوسط التي يبدأ فيها موسم التكاثر للنوع السمكي الزليق من شهر تموز وحتى أيلول ، و يعزى هذا الاختلاف الى اختلاف منطقة الدراسة و العوامل البيئية ومدى توفر الغذاء على مدار العام في المناطق الشرقية والغربية عن مناطق شمال البحر المتوسط . (الشكل 8).



الشكل (8): التغيرات الشهرية لدليل النضج الجنسي GSI% عند النوع *Sparisoma*

cretense خلال فترة الدراسة

أما بالنسبة للدليل الكبدى الجسمى HSI% لاحظنا عند الإناث ارتفاع قيمته خلال شهر أيار وحتى شهر آب إذ بلغت قيمته (6.2) أي تخزين المدخرات الغذائية على مستوى الكبد واستهلاكها خلال مراحل نضج المنتجات التناسلية. أما بالنسبة للدليل الكبدى الجسمى HSI% للذكور لاحظنا انخفاض قيمته من شهر أيار وحتى شهر تموز حيث بلغت قيمته (4.29) بسبب استهلاك المدخرات الغذائية ليتم استهلاكها خلال مراحل نضج المنتجات التناسلية ، ليعاود الارتفاع في نهاية الموسم لانتهاى من جميع مدخرات الكبد أيضاً، (الشكل 9).



الشكل (9): التغيرات الشهرية لدليل النضج الجنسي HSI% عند النوع *Sparisoma*

cretense خلال فترة الدراسة.

ومن الجدير بالملاحظة وباستخدام وسائل الصيد المختلفة خلال فترة الدراسة وعلى طول الساحل السوري فلم يتم الحصول على عينات سمكية من النوع السمكي الزليق بأعداد كبيرة ما قد يعني منافسة النوعين السمكيين الغربية الرملية و الغربية الصخري على الغذاء والمأوى وهذا ما أدى إلى قلة أعداد هذا النوع وهجرة الأفراد الفتية إلى مناطق أخرى من البحر المتوسط وهذا بينته العديد من الدراسات [20].

بعد كل المحاولات واستخدام وسائل الصيد بأنواعها المختلفة على مدار مدة الدراسة كانت امكانية الحصول على العينات المصطادة صعبة جداً وتوافرت بأعداد قليلة وهذه الدراسة تعد مهمة من أجل تقييم واقع المخزون السمكي لهذا النوع فكما ذكرنا سابقاً من خلال مقارنة سجلات الكميات الكبيرة المصطادة من الغربية الرملية و الصخري المنافسين لهذا النوع على الغذاء و المأوى يعد سبباً مؤثراً في تراجع أعداد هذا النوع بشكل كبير

الاستنتاجات و التوصيات :

- يمكن أن يتكاثر النوع السمكي الزليق في المياه البحرية السورية من شهر أيار و حتى شهر أيلول مع وجود ذروتين رئيسيتين في قيم دليل النضج الجنسي (تموز، آب).

- نسبة الجنس كانت (2: 1) تقريباً

- علاقة الارتباط بين الطول القياسي ووزن الجسم قوي جداً بالنسبة

للذكور ($R^2=0.9451$) بينما كانت علاقة ارتباط ضعيف بالنسبة للإناث حيث بلغت ($R^2=0.0356$).

- علاقة الارتباط بين وزن الجسم ووزن المناسل قوي بالنسبة للذكور

($R^2=0.5233$)، و علاقة ارتباط ضعيف بالنسبة للإناث ($R^2=0.26$).

- الارتباط بين الطول القياسي و وزن المناسل كان قوي عند الذكور (

$R^2=0.6694$) و متوسط عند الإناث، ($R^2=0.44$)

لذا نوصي بعدم صيد الأسماك الذي يقل أطوالها عن 10 سم ، فضلاً عن منع صيد هذا النوع السمكي في فترة التكاثر (أيار ، حزيران ، تموز ، آب، أيلول) ومتابعة دراسة

بيولوجيا الأنواع السمكية المحلية الأخرى و مدى تأقلمها و وفرتها في المياه البحرية السورية.

المقترحات والتوصيات:

- منع صيد النوع السمكي في الفترة الممتدة بين شهري أيار وحزيران وذلك في المناطق التي توجد فيها أفراد الزليق، لحماية هذا النوع .
- عدم صيد أسماك الزليق التي يقل متوسط أطوالها عن 14 سم كونها غير ناضجة جنسياً.

المراجع:

1. Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N. (2006)- The Fishes of the Eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey.
2. Froese, R., Pauly, D. (2013).- FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2013).
3. Azzurro, E., L. Bolognini, B. Dragičević, D. Drakulović, J. Dulčić, E. Fanelli, F. Grati, J. Kolutari, L. Lipej, E. Magaletti, O. Marković, S. Matić-Skoko, B. Mavrič, N. Milone, A. Joksimović, J. Tomanić, A. Scarpato, P. Tutman, D., Vrdoljak & F. Zappacosta (2018)- Detecting the occurrence of indigenous and non-indigenous megafauna through fishermen knowledge: A complementary tool to coastal and port surveys. Mar. Pollut. Bull., In Press. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.01.016.
4. Kruschel, C., I. Zubak & S. Schultz (2012).- New records of the parrot fish, *Sparisoma cretense* and the cleaver wrasse, *Xyrichtys novacula*, by visual census in the southern Adriatic. Annales, Ser. Hist. Nat. 22(1), 47-53.
5. Perdikaris, C., E. Konstantinidis & I. Paschos (2012).- *Sparisoma cretense* (L. 1758) from the NW Ionian coast of Greece. p. 164. In: Nicolaidou et al., 2012. New Mediterranean Marine biodiversity records (June 2012). Mediterr. Mar. Sci., 13(1), 162-174.
6. Astruch, P., P. Bonhomme, A. Goujard, E. Rouanet, C. Boudouresque, J. Harmelin & M. Harmelin-Vivien (2016): Provence and Mediterranean warming: The parrotfish *Sparisoma cretense* is coming. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 41, 362.

7. Bianchi, C.N., F. Caroli, P. Guidetti & C. Morri (2017): Seawater warming at the northern reach for southern species: Gulf of Genoa, NW Mediterranean. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 98(1), 1–12. DOI: 10.1017/S0025315417000819
8. Papaconstantinou, C. (2014): *Fauna Graeciae. An updated checklist of the fishes in the Hellenic Seas*, Monographs on Marine Sciences, 7, HCMR, Athens, 340 pp.
9. Fogarty, H.E., Burrows, M.T., Pecl, G.T., Robinson, L.M. & E.S. Poloczanska (2017): Are fish outside their usual ranges early indicators of climate-driven range shifts? *Glob. Change Biol.*, 23, 2047-2057. DOI: 10.1111/gcb.13635.
10. Filiz, H., & Sevingel, N. (2015). A New Maximum Length for the Parrotfish, *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758) in the Mediterranean Sea.
11. Petrakis, G. & C. Papaconstantinou (1990): Biology of *Sparisoma cretense* in the Dodecanese (Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, 6, 14-23.
12. Quignard, J.-P. and Pras, A. 1986. Scaridae. In: P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds), *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*, UNESCO, Paris, 943-944.
13. Guidetti, P., & Boero, F. (2002). Spatio- temporal variability in abundance of the parrotfish, *Sparisoma cretense*, in SE Apulia (SE Italy, Mediterranean Sea). *Italian Journal of Zoology*, 69(3), 229-232.
14. Papoutsoglou, E. S., & Lyndon, A. R. (2006). Digestive enzymes along the alimentary tract of the parrotfish *Sparisoma cretense*. *Journal of fish biology*, 69(1),130-140
- Filiz, H., & Sevingel, N. (2015). A New Maximum Length for the Parrotfish, *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758) in the Mediterranean Sea.

15. Afonso, P., Morato, T., & Santos, R. S. (2008). Spatial patterns in reproductive traits of the temperate parrotfish *Sparisoma cretense*. *Fisheries Research*, 90(1-3), 92-99.
16. La Mesa, G., Consalvo, I., Annunziatellis, A., & Canese, S. (2012). Movement patterns of the parrotfish *Sparisoma cretense* in a Mediterranean marine protected area. *Marine environmental research*, 82, 59-68
17. Abecasis D., Bentes L., Ribeiro J., Machado D., Oliveira F., Veiga P., Gonçalves J.M.S. and Erzini K. 2005. First record of the Mediterranean parrotfish, *Sparisoma cretense* in Ria Formosa (south Portugal). *Marine Biodiversity Records* 1: e27.
18. Nikolskii, G.V. (1970). *Contribucion al estudio de labiologia Lithognathus mormyrus L. pecese sparidos*. *Invest, Pesq.*, Vol.34, 237- 265.
19. Petrakis, G. & C. Papaconstantinou (1990): Biology of *Sparisoma cretense* in the Dodecanese (Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, 6, 14-23.
20. Guidetti P, and Bero F ,(2001)_ Occurrence of the Mediterranean parrotfish *Sparisoma cretense*(perciforms: scaridae) in south- eastern Apulia(south –east Italy). *J Mar.Biol. Ass UK*,81,717-718.

**تقييم نمو وإنتاجية غابة مختلطة من السرو الدائم الاخضرار
(*Cupressus sempervirens* L.) والصنوبر الثمري (*Pinus pinea* L.)
في موقع تحريج وطى الرستين - اللاذقية.
م. نغم علان، *أ.د. عماد قبيلي، **د. وائل علي.**

الملخص:

أجري هذا البحث في موقع تحريج وطى الرستين - اللاذقية خلال العام (2020-2021) وهو عبارة غابة مختلطة من السرو (*Cupressus sempervirens* L.) والصنوبر الثمري (*Pinus pinea* L.) بعمر 30 سنة بهدف تقييم نمو وإنتاجية النوعين المزروعين. أخذت 12 عينة دائرية منتظمة بمساحة 400 م² للعينة وأجريت القياسات التالية ضمن كل عينة: عدد الأشجار (الكثافة)، الأقطار على ارتفاع الصدر (dbh)، و ارتفاع 30 شجرة. تم اختيار وقطع 8 أشجار من السرو و7 أشجار من الصنوبر الثمري تمثل صفوف الأقطار في العينات لتقدير معامل الشكل وتم التوصل لمعادلة مطورة من الشكل الآسي لتقدير المخزون الخشبي والكتلة الحيوية لكل نوع. أظهرت النتائج أن قيمة متوسط معامل الشكل بلغت 0.39 للسرو، و0.40 للصنوبر، كما سجل المخزون الخشبي للسرو والصنوبر قيمة (254.99، 251.59 م³/هكتار عند كثافة (208، 144) شجرة/هـ وحقق معدل النمو السنوي قيمة (8.49) م³/هـ/سنة للسرو، (8.39) م³/هـ/سنة للصنوبر. بالنسبة للكتلة الحيوية الكلية فبلغ مقدارها (560.82) طن/هـ للسرو، (455.82) طن/هـ للصنوبر. بلغت المساحة القاعدية الكلية (6.08) م²/هـ للسرو، (4.39) م²/هـ للصنوبر. أما متوسط الأقطار بلغ (18.28، 19.30) سم للسرو والصنوبر بالترتيب. تمكن نتائج هذه الدراسة القائمين على إدارة الغابات من تقييم نمو وإنتاجية غابات مختلطة مشابهة لمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: غابة مختلطة، كتلة حيوية، مخزون خشبي، سرو دائم الاخضرار، صنوبر ثمري.

- *طالبة دكتوراه في قسم الحراج والبيئة- الزراعة- جامعة تشرين -اللاذقية -سورية .
**أستاذ في قسم الحراج والبيئة- كلية الزراعة- جامعة تشرين -اللاذقية -سورية .
***أستاذ في قسم الحراج والبيئة- كلية الزراعة -جامعة تشرين -اللاذقية -سورية .

Evaluating growth and prouductivity Of a mixed forest of (*Cupressus sempervirens* L.) & (*Pinus pinea* L.) In Wata Al Rastin site-Lattakia.

Allan.Nagham* , Kbeily.Emad** Ali.Wael***.

Abstract:

This research was carried out in Wata Al Rastin - site - Lattakia for during the year (2020-2021) in mixed forest of (*Cupressus sempervirens* L.) & (*Pinus pinea* L.) to evaluate growth and prouductivity of this two cultivated species at age 30 years .12 circular plots were taken, the area of each plot was 400 m². The following parameters were taken for each plot: trees number, diameter at breast height, trees and 30 trees height. 8 trees of cupressus and 7 trees of pinus were chosen covering diameter classes of the studied site, to estimate form factor. A power equation developed to to estimate wood stock and wood biomass of this two species. The results showed that the mean of form factor was 0.39 for cupressus and 0.40 for pinus, The wood stock value reached to (254.99, 251.59) m³/ha for cupressus and pinus respectively with tree density (208 , 144) trees/ha. The mean annual increment was 8.49 m³/ha/yr for cupressus and 8.39 m³/ha/yr for pinus. The wood biomass reached to (560.82) ton/ha for cupressus, (455.53)for pinus. The basal area was (6.08) m²/ha and 4.39 m²/ha for pius. The mean diameter was (18.28, 19.30) cm for cupressus and pinus respectively. The results of this study can help foresters to evaluate growth and prouductivity of mixed forests similar to the study area.

Key words: mixed forest, biomass, wood stock, *Cupressus sempervirens*, *Pinus pinea*.

* Phd student, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.

** Prof, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.

*** Associated Prof, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.

مقدمة:

تعدّ الغابات من أهم النظم البيئية المنظورة وأقدها وأكثرها ارتباطاً بحياة الإنسان لما تمتلكه من مدّخرات وراثية هائلة [19]، وما تقدمه من منتجات متنوعة كالخشب، والمواد الطبية و العطرية والعلفية والمواد الغذائية إلى جانب فوائدها في السياحة والاستجمام،... ونظراً لما تملكه من فوائد بيئية وقدرة على تثبيت ثاني أكسيد الكربون و إطلاق الأوكسجين، بالإضافة إلى أن الغابات تعد موائلاً بيئية للعديد من الكائنات الحية من نباتات، وحيوانات، وكائنات دقيقة وصولاً إلى الإنسان [10]، ولكن مع زيادة عدد السكان زاد الضغط على الغابات ومنتجاتها المتنوعة وخاصة الخشب مما أدى إلى تقلص مساحتها وإنتاجيتها، لذلك ازدادت عمليات التحريج وإقامة المشاجر في جميع أنحاء العالم لتلبية متطلبات الإنسان المختلفة ولاسيما أن الخسائر الحراجية كانت أغلبها في الغابات الطبيعية وخاصة بين عامي 2010-2015 [13]، ولاتزال الغالبية العظمى من المشاجر في الوقت الحاضر نقية مقارنة بالمختلطة، وذلك نظراً لسهولة عمليات الخدمة والمردود الاقتصادي الأعلى، وقد أثبتت المشاجر المختلطة أنها الخيار الأفضل لتحقيق هذه الأهداف لأنها أكثر مرونة بيئية ويمكن التعامل معها بطريقة أفضل بالمقارنة مع المشاجر النقية، كما أنها أكثر استقراراً في الإنتاج [18]. بالنسبة لسورية كان ولايزال الغطاء الحراجي يتعرض لعدد كبير من عمليات التخريب والتدمير واختفاء المساحات الخضراء نتيجة التوسع الزراعي على حساب الحراج والقطع العشوائي والرعي الجائر والتفحيم غير القانوني والحرائق المتكررة وخاصة غابات الصنوبر البروتي، وقد بلغت المساحات المشجرة اصطناعياً منذ عام 1953 ولغاية عام 2007 حوالي 268.753 هكتار أي ما تعادل نسبته 1.45% من مساحة سوريا [6]، وفي عام 2014 وصلت المساحات المحرّجة إلى 294395 هكتار [7]، إلا أنّ أغلب هذه المشاريع لاتزال غير ناجحة لعدة أسباب منها أن معظم مشاريع التحريج كانت ولاتزال تتم بصورة عشوائية

وبدون دراسة مسبقة بالإضافة لغياب خطط الإدارة والتنظيم المناسبة في مواقع التشجير وغياب الدراسات البيئية المناسبة لهذه المواقع وعدم التوفيق في اختيار الأنواع الملائمة لمواقع التشجير ولاتزال المخروطيات وبالأخص الصنوبر البروتي هو النوع المسيطر حالياً في عمليات التحريج يليه الصنوبر الثمري ويتركز بشكل كبير في إسبانيا والبرتغال وتركيا والمغرب وبشكل أقل في فرنسا وتونس والجزائر ولبنان ويعتبر الصنوبر الثمري نوع دائم الخضرة يصل ارتفاعه حتى 25 م، محب للضوء يقاوم درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة، يفضل الطوابق البيومناخية الرطبة وشبه الرطبة وهو غير مبال بدرجة حموضة التربة، وقد بدأ التحريج بالصنوبر الثمري في سورية في النصف الأول من القرن الماضي بشكل أشجار متفرقة في مناطق عديدة من القطر لأجل ثماره أما التوسع بزراعته في المواقع الغابوية فقد بدأ بعد ثمانينات القرن الماضي كونه نوع ثنائي الغرض (أخشاب وثمار) [6]، والأبحاث المتعلقة بإنتاجيته في سورية قليلة ومن الأمثلة دراسة [1] لإنتاجية ونمو الصنوبر الثمري في موقع تحريج الخريبات -جبله- اللاذقية حيث بلغ معدل النمو السنوي 2.64 م³/هـ/سنة ومتوسط المساحة القاعدية 21.9 م²/هـ بعمر 52 سنة وكثافة 237 شجرة/هـ. بينما بلغ المخزون الخشبي للصنوبر الثمري في موقع صنوبر جبله- اللاذقية في دراسة [3] حوالي 231.51 م³/هـ ومعدل نمو سنوي 5.38 م³/هـ/سنة عند كثافة 352 شجرة/هـ وعمر 43 سنة أما في موقع الشقيفات- اللاذقية فقد سجل معامل الشكل قيمة 0.64 والمخزون الخشبي قيمة 156.15 م³/هـ عند كثافة 380 شجرة/هـ. وصل متوسط ارتفاع أشجار الصنوبر الثمري 3.5 م ومتوسط ارتفاع السرو الدائم الخضرة م ومتوسط ارتفاع السرو الدائم الخضرة 3.6 م في موقع تحريج المروج-حماة [6].

أما بالنسبة للسرو فينتشر طبيعياً في جنوب غرب البحر المتوسط في عدة مناطق تصل إلى شرق القوقاز وجنوب غرب إيران [12]، والبعض ينسب موطنه الأصلي إلى جزر

بحر إيجة وقبرص وجبال طوروس في تركيا وبلدان شرق المتوسط (سوريا، الأردن ولبنان وإيران) وفي شمال شرق إفريقيا (ليبيا وتونس) [16]. يعتبر السرو شجرة متوسطة الحجم دائمة الخضرة، يصل ارتفاعها حتى 35-40 م [14]، تنمو في مناخ متوسطي حار جاف صيفاً و ماطر شتاءً تتطلب إضاءة وبعض أنواعه تتحمل الحرارة ، تعيش على معظم أنواع التربة بما في ذلك الصخرية والجافة ماعدا الطينية أو الغدقة [11,23] يعد السرو من جداً من ناحية الاحتياجات المطرية، فهو يحتل في سورية مواقع عالية الأمطار تصل إلى 1300 مم كما في القدموس بينما لا يحصل على أكثر من 300 مم في موعع ضانا- الأردن ويعتبر من الأشجار العالية التحمل للرياح كما يمتاز خشبه بجودة خصائصه مثل سهولة الصقل والتقلص الخفيف وجمال الشكل ومقاومة الفطور والحشرات بسبب رائحته الذكيه الناتجة عن الزيوت الراتنجية فيه [6] . إن زراعة السرو في المواقع الغابوية في سورية محدودة واقتصرت على إنشاء مصدات وكاسرات رياح وبالأخص في المنطقة الساحلية لحماية بساتين الحمضيات والدراسات المحلية ذات الصلة بنموه وإنتاجيته لاتزال محدودة وشبه معدومة. هناك دراسات تتعلق بإنتاجيته في دول أخرى فمثلاً بلغت الإنتاجية للسرو الدائم الاخضرار في شمال إيران حوالي 405.83 طن/هـ عند عمر 18 سنة [15]، في حين بلغت إنتاجيته في مصر 16 طن/هـ عند عمر 7 سنوات [17].

أهمية البحث:

بالرغم من القيام ببعض الدراسات الخاصة بتقييم النمو والإنتاجية للمساحات المخرجة في سورية، إلا أنها لاتزال قليلة وتتركز على تقييم نوع حراجي واحد معين و لاتزال هناك مساحات حراجية مختلطة تضم أكثر من نوع حراجي بنفس الموقع لم يتم تسليط الضوء عليها) ومنها اختلاط السرو مع أنواع أخرى) كونه نوع قليل ومعرض للاندثار، لذلك من الضروري التوسع بإجراء دراسات عنها لإعطاء فكرة عن نموها وإنتاجها الخشبي الذي يمكن أن يحقق دخل بسيط يمكن استثماره مستقبلاً، فضلاً عن تأمين جزء من حاجة السوق المحلية من الأخشاب، كما تمكن هذه الدراسة القائمين على إدارة الغابات من تقييم النمو والإنتاجية لمواقع حراجية مختلطة مشابهة لمنطقة الدراسة.

أهداف البحث:

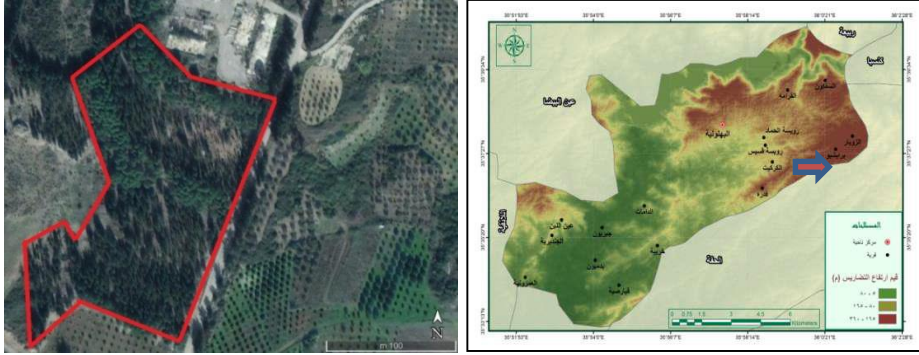
- تصميم معادلات مطورة لحساب الكتلة الحيوية والمخزون الخشبي للسرو الدائم الاخضرار في موقع تحريج وطى الرستين- اللاذقية.
- تصميم معادلات مطورة لحساب الكتلة الحيوية والمخزون الخشبي للصنوبر الثمري في موقع الدراسة.
- تقدير معامل الشكل للسرو الدائم الاخضرار والصنوبر الثمري في موقع الدراسة.
- تقدير الكتلة الحيوية والمخزون الخشبي للسرو والصنوبر الثمري في موقع الدراسة.

مواد وطرائق البحث:

1. موقع الدراسة:

نفذت الدراسة في قرية الرستين التابعة لناحية البهلولة، التي تتبع إدارياً لمحافظة اللاذقية وتبعد عنها حوالي 22 كم على طريق عام اللاذقية-حلب وتطل على سد 16 تشرين، وترتفع حوالي 100-200 م عن سطح البحر، وموقع الدراسة عبارة عن غابة

اصطناعية مختلطة (بشكل أشرطة) من السرو الدائم الخضرة والصنوبر الثمري بعمر 30 سنة وتبلغ مساحتها 5 هكتار.



الشكل (1). موقع تحريج وطى الرستين - البهلوية - اللاذقية.

2. المعطيات المناخية:

يخضع موقع الدراسة لمناخ متوسطي ضمن طابق بيومناخي حار رطب شتاء إلى حار وشبه رطب صيفاً وطابق نباتي متوسطي حراري، الهطولات غزيرة حيث تتراوح كميات الهطل السنوي ما بين (800 - 1000) مم وتتنوع من شهر تشرين الأول إلى أيار ويتركز معظمها ما بين كانون الأول والقليل منها خلال شهري تشرين الأول والثاني، وشهري آذار ونيسان، ومن النادر أن تحصل هطولات في أشهر الصيف. تتراوح درجات الحرارة بين (10° - 29°) ومن النادر أن تنخفض إلى ما دون الصفر شتاءً، كما أنها لا تتجاوز (35) صيفاً، وتلاحظ المعدلات الأعظمية الشهرية لدرجات الحرارة خلال شهري تموز وآب، أما الدنيا في شهر كانون الثاني وشباط [5].

3. الوضع الجغرافي والطبوغرافي:

تقع منطقة الدراسة على السفح الغربي لسلسلة الجبال الساحلية وتعتبر منطقة هضبية ذات ميول طبوغرافية متوسطة وتقع بين خطي الطول (1° , 92° , 36°) و (91° , 35°) (15°)، وبين دائرتي العرض (23° , 92° , 35°) و (04° , 73° , 35°) شمال خط

الاستواء، يحدها من الشمال والشمال الشرقي ناحية كنسبا وربيعه ومن الجنوب والجنوب الشرقي ناحية الحفة ومن الغرب محافظة اللاذقية.

4. التربة والغطاء النباتي:

تم اعتماد لون التربة كمعيار لمواصفاتها الفيزيائية والكيميائية حيث كان لون التربة رمادي إلى بني داكن تحوي الكلس وهي من نوع رندزينا ويسيطر على أرض الموقع صخور كلسية ورملية ومارلية وكونغولوميرا [2]. يسود الموقع غطاء حراجي من السرو والصنوبر الثمري بالإضافة إلى شجيرات من السنديان العادي (*Quercus calliprinous*) والبلوطي (*Quercus infectoria*) وأنواع أخرى أليفة للحرارة قليلة مبعثرة ضمن الغابة مثل الزرود (*Phillyrea media*) والآس (*Myrtus communis*) وبطم اللانتسك (*Pistacia lentiscus*) وأنواع دالة على التدهور مثل الجريان (*Calycotome villosa*).

طرائق البحث:

1. اقتطاع العينات:

أخذت 12 عينة دائرية منتظمة بمساحة 400 م² (4800 م² مساحة كلية) ونصف قطرها 11.3 م ونسبة اعتيان 9.6% من مساحة الموقع وتم تحديد مراكز وحدود العينات الـ 12 بواسطة ديكامتر وبلغ عدد الأشجار الكلي بالهكتار في العينات 208 شجرة/هـ من السرو و 144 شجرة/هـ من الصنوبر الثمري وحددت النسبة المئوية للاختلاط عن طريق عدد الأشجار في العينات لكل نوع وبلغت (%59 للسرو و 41% للصنوبر) ثم جرى في كل عينة حساب مايلي:

2. تقدير المخزون الخشبي (م³/هـ):

تم اختيار 8 أشجار من السرو و 7 أشجار من الصنوبر الثمري بحيث غطت جميع صفوف الأقطار في العينات المدروسة و قطعت هذه الأشجار بعد قياس أقطارها على ارتفاع الصدر و قسم الجذع إلى أجزاء متساوية الطول 1 متر لكل جزء، ومن ثم قياس قطر كل جزء في طرفي كل جزء واعتمدت معادلة Smalian حسب [22] لحساب حجوم هذه الأجزاء بطريقة التكعيب الجزئي :

$$v = \frac{g_b + g_t}{2} * l$$

حيث:

g_b : المساحة القاعدية عند قاعدة الجزء.

g_t : مساحة القاعدية عند قمة الجزء.

l : طول الجزء و يعادل 1 م.

وبعد ذلك حسب حجم كامل الشجرة من خلال أخذ مجموع حجوم كل أجزائها، وصممت معادلة حجمية مطورة لكلا النوعين المدروسين بالاعتماد على حجوم الأشجار المقاسة، وذلك عبر تمثيل البيانات بواسطة برنامج Excel ورسم خط الانحدار باستخدام المعادلة الأسية التي تربط بين حجوم الأشجار وأقطارها والشكل العام له [8]:

$$v = f(d)$$

ثم قُدِّرت ثوابت هذه المعادلة ومعامل التحديد لها (R^2) أيضاً باستخدام الحلال Solver ضمن برنامج Excel وتم تطبيق هذه المعادلة على جميع العينات المدروسة.

3. حساب معامل الشكل (f):

بعد أن قمنا بحساب الحجم الحقيقي لكل شجرة مقطوعة من خلال جمع حجوم القطع الخشبية المكونة لها حُسِب حجم الأسطوانة المكافئة V' لكل شجرة مقطوعة والتي قطرها يعادل قطر الشجرة على ارتفاع الصدر وارتفاعها يعادل ارتفاع الشجرة المقطوعة. وفي النهاية استُخدمت المعادلة التالية لحساب قيمة معامل الشكل [20]:

$$f = \frac{V}{V'}$$

حيث أن:

f: معامل الشكل.

v: الحجم الحقيقي (م³).

v': حجم الأسطوانة المكافئة (م³).

وحُسِبَت قيمة متوسط معامل الشكل للأشجار المقطوعة لكلا النوعين.

4. تقدير الكتلة الحيوية:

استخدمت أشجار السرو الدائم الاخضرار و الصنوبر الثمري المقطوعة والتي استخدمت سابقاً لتقدير معامل الشكل والمخزون الخشبي، في تقدير الكتلة الحيوية الكلية للنوعين المدروسين تم قطع هذه الأشجار وقياس القطر الارتفاع لكل شجرة بعد إسقاطها، ثم تجزئة الساق لقطع بطول 1 م والأوراق والأغصان ونقلها ووزن كل جزء على حدى شكل باستخدام ميزان عادي يستطيع وزن 300 كغ وتم بناء موديل رياضي لتقدير الكتلة الحيوية الرطبة يربط بين الوزن الكلي الرطب لمختلف أجزاء الشجرة والقطر على ارتفاع الصدر باستخدام علاقة الانحدار من النوع الأسّي [8]:

$$Biomass = a \times dbh^b$$

حيث (Biomass): الكتلة الحيوية (كغ) ، a,b : ثوابت الانحدار ، dbh: القطر على ارتفاع الصدر (م) ثم قُدِّرَت ثوابت هذه المعادلة ومعامل التحديد لها (R^2) باستخدام الحلال Solver في برنامج Excel وحسبت الكتلة الحيوية الكلية في جميع العينات المدروسة.

5. المساحة القاعدية ومعدل النمو السنوي:

حُسِبَت المساحة القاعدية وفق المعادلة [20]:

$$g_i = \frac{\pi (dbh)^2}{40000}$$

حيث إن: g_i : المساحة القاعدية للشجرة (سم²).

dbh : قطر الشجرة على ارتفاع الصدر (سم).

i : رقم الشجرة (1-2-3-4-5-.....).

وبالتالي فإن المساحة القاعدية في الهكتار تساوي:

$$G = \frac{\sum g_i}{A}$$

حيث إن: $\sum g_i$: مجموع المساحات القاعدية للأشجار ضمن العينات ب م².

A : مساحة العينة بالهكتار.

أما معدل النمو السنوي في كل عينة (م³/هكتار/سنة)، فتم حسابه من المعادلة [20]:

$$I = \frac{V}{t}$$

حيث: I : معدّل النّمو السنوي للعيّنة مقدراً ب (م³/ه/سنة).

V : المخزون الخشبي للعيّنة (م³/ه).

t : عمر المشجر (سنة).

6. قياس ارتفاع الأشجار وتصميم منحنيات الارتفاع:

أجري قياس ارتفاع 30 شجرة (15 سرو + 15 صنوبر) مختلفة الأقطار ومن العينات المدروسة في الموقع باستخدام جهاز Blume liess بالإضافة إلى ارتفاع الـ 15 شجرة التي تم إسقاطها سابقاً لتصميم منحنيات الارتفاع وأدخلت البيانات إلى برنامج Excel واختبرت عدة معادلات رياضية لتقدير ارتفاع الأشجار بدلالة القطر dbh وهذه النماذج هي عبارة عن علاقة انحدار غير خطي وأهم هذه المعادلات حسب [21,20] موضحة في (الجدول 1) :

الجدول(1).أهم المعادلات الرياضية المستخدمة في تقدير ارتفاع الأشجار

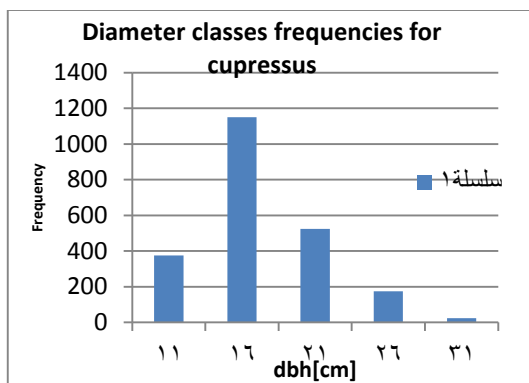
Parabel	$H = a_0 + a_1 \times dbh + a_2 \times dbh^2$
Michailoff	$H = 1.3 + a_0 \times e^{(a_1/dbh)}$
Prodan	$H = 1.3 + dbh^2 / (a_0 + a_1 \times dbh + a_2 \times dbh^2)$
Petterson	$H = 1.3 + (dbh/a_1 + a_2 \times dbh)^2$
Korsun	$H = e^{(a_0 + a_1 \times \ln(dbh) + a_2 \times (\ln(dbh))^2)}$
Logarithmic	$H = a_0 + a_1 \times \ln(dbh)$
Freese	$H = e^{(a_0 + a_1 \times \ln(dbh) + a_2 \times dbh)}$

حيث: dbh (cm): القطر على ارتفاع الصدر، H (m) : ارتفاع الشجرة، a_0, a_1, a_2 : ثوابت.

النتائج والمناقشة:

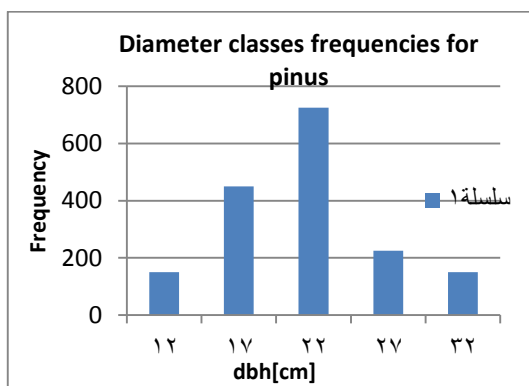
1. متوسطات وتوزعات صفوف الأقطار:

بلغ القطر المتوسط للأشجار المقاسة في جميع العينات 18.28 سم للسرو و 19.30 سم للصنوبر وتوزعت حسب أقطارها ضمن خمسة صفوف أقطار بمدى (5 سم) بين الصفوف و نلاحظ أن العدد الأكبر من أشجار السرو في الموقع ينتمي لصفوف الأقطار (11، 16، 21) سم على التوالي، بينما احتل صف القطر 26 سم و 31 سم العدد الأقل من الأشجار الشكل(2)، ويمكن اعتبار أشجار صف القطر 16 سم من الأشجار الأكثر تواجداً وصف القطر 31 سم من الأشجار الأقل تواجداً في الموقع.



الشكل(2). توزيعات الأقطار لأشجار السرو الدائم الاخضرار في موقع تحريج وطى الرستين.

أما بالنسبة لأشجار الصنوبر الثمري فنلاحظ أن معظمها ينتمي لصفوف الأقطار (17 ، 22 ، 27) سم على التوالي، بينما احتل صف القطر 12 سم و 32 سم العدد الأقل من الأشجار كما هو موضح في الشكل(3)، ويمكن اعتبار أشجار صف القطر 22 سم من الأشجار الأكثر تواجداً وصف القطر 32 سم من الأشجار الأقل تواجداً في الموقع.



الشكل(3). توزيعات الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

2. تقدير المخزون الخشبي (م³/هـ) ومعدل النمو السنوي (م³/هـ/سنة):

تم حساب حجم الجذع الكلي للأشجار المقطوعة للسرو والصنوبر بطريقة التكعيب الجزئي التي ذكرناها سابقاً بعد إدخال البيانات إلى برنامج Excel كما هو موضح في (الجدول2).

الجدول(2). المخزون الخشبي الكلي لأشجار السرو والصنوبر المقطوعة في موقع الدراسة.

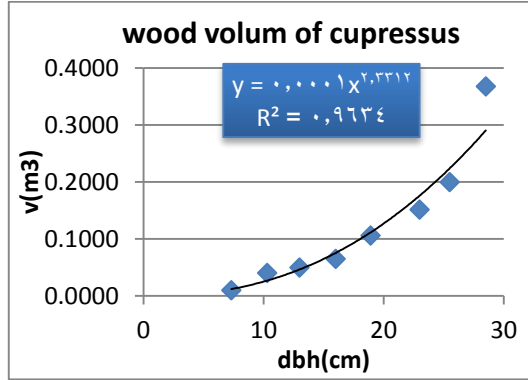
رقم الشجرة	قطر الشجرة (سم)	المخزون الخشبي للسرو (م ³)	رقم الشجرة	قطر الشجرة (سم)	المخزون الخشبي للصنوبر (م ³)
1	7.3	0.0098	1	9.5	0.0168
2	10.3	0.0401	2	13.5	0.0572
3	13	0.0494	3	17	0.0863
4	16	0.0647	4	20	0.1606
5	18.9	0.1059	5	24	0.2113
6	23	0.1512	6	28	0.3282
7	25.5	0.1994	7	31	0.4207
8	28.5	0.3674			

وتم معايرة ثوابت المعادلة الحجمية للجذوع بدلالة القطر على ارتفاع الصدر والحصول على المعادلة الحجمية النهائية المطورة للسرو وهي:

$$V = 0.0001 * dbh^{2.3312} \quad (R^2=0.96934)$$

بلغ معامل التحديد لهذا النموذج 0.96 وهي تُعد قيمة مرتفعة ، وهذا يعني أن النموذج المستخدم (المعادلة الأسية) يستطيع تفسير حوالي 96% من التباين الموجود في القيم

الحقيقية لحجوم الأشجار المقاسة عند مستوى معنوية 5%، حيث نلاحظ التقارب الموجود بين النقاط الحقيقية والمنحني البياني الشكل(4).

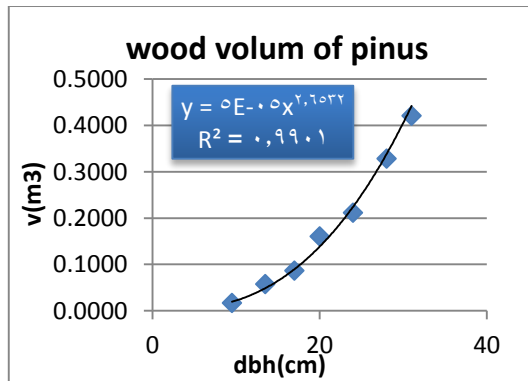


الشكل (4). المعادلة الحجمية للسرو الدائم الاخضرار في موقع تحريج وطى الرستين.

وبنفس الطريقة تم التوصل للمعادلة الحجمية النهائية المطورة للسنوبر الثمري وهي:

$$V = 0.00005 * dbh^{2.6532} \quad (R^2=0.9901)$$

بلغ معامل التحديد لهذا النموذج 0.99 وهي تُعد قيمة مرتفعة ، وهذا يعني أن النموذج المستخدم يستطيع تفسير حوالي 99% من التباين الموجود في القيم الحقيقية لحجوم الأشجار المقاسة عند مستوى معنوية 5%، حيث نلاحظ التقارب الموجود بين النقاط الحقيقية والمنحني البياني الشكل(5).



الشكل (5). المعادلة الحجمية للصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

تم تطبيق المعادلتين الحجميتين على جميع العينات وحساب المجموع النهائي للمخزون الخشبي لكل نوع في كل عينة وبلغ المخزون الخشبي الكلي في جميع العينات 254.99 م³/هـ للسرو و 251.59 م³/هـ للصنوبر بالنسبة لمعدل النمو السنوي فقد بلغ 8.49 م³/هـ/سنة للسرو و 8.39 م³/هـ/سنة للصنوبر وقد يعود سبب تقارب قيم المخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي للنوعين إلى أن النوعين مشجرين في الموقع بنفس العام (1992 م) وخاضعين لنفس الظروف البيئية (مناخ- تربة) وقد زادت قيم السرو بشكل بسيط عن الصنوبر كون السرو نموه أسرع قليلاً من الصنوبر، كما هو موضح في (الجدول3).

الجدول(3). قيم المخزون الخشبي للسرو الدائم الاخضرار والصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

رقم العينة	النوع الموجود ضمن العينة	المخزون الخشبي للسرو (م ³ /هـ)	المخزون الخشبي للصنوبر الثمري (م ³ /هـ)
1	سرو و صنوبر	36.21	22.75
2	سرو و صنوبر	15.75	17.97
3	صنوبر فقط	-	59.70
4	سرو و صنوبر	18.23	28.04
5	سرو فقط	26.65	-
6	سرو فقط	22.18	-
7	سرو و صنوبر	45.22	51.84
8	سرو و صنوبر	10.72	47.95
9	صنوبر فقط	-	23.34
10	سرو فقط	27.78	-
11	سرو فقط	25.14	-
12	سرو فقط	27.11	-

251.59	254.99	المجموع
8.38 م ³ /هـ/سنة	8.49 م ³ /هـ/سنة	معدل النمو السنوي

وقد تفوقت نتائج هذه الدراسة بالنسبة للصنوبر الثمري في على نتائج دراسة [4] التي أجريت على الصنوبر الثمري في موقع تحريج ضهر الصوراني - محافظة طرطوس حيث بلغ المخزون الخشبي 116.337 م³/هـ و معدل النمو السنوي 4.4 م³/هـ/سنة عند كثافة 851 شجرة/هـ وعمر 27 سنة.

3. معامل الشكل (f):

بلغت قيمة متوسط معامل الشكل للسرو 0.39 وللصنوبر 0.40 كما هو موضح في (الجدول 4) وهذا يعني أن شكل الجذع لأشجار السرو والصنوبر أقرب لشكل المكافئ الدوراني.

(الجدول 4). قيم معامل الشكل لأشجار السرو الدائم الاخضرار والصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

رقم الشجرة للسرو	قطر أشجار السرو (سم)	قيمة معامل الشكل للسرو (f)	قطر أشجار الصنوبر (سم)	قيمة معامل الشكل للصنوبر (f)
1	7.3	0.35	9.5	0.39
2	10.3	0.43	13.5	0.41
3	13	0.46	17	0.39
4	16	0.39	20	0.38
5	18.9	0.34	24	0.38
6	23	0.37	28	0.43
7	25.5	0.36	31	0.45
8	28.5	0.46	-	-
	المتوسط	0.39	المتوسط	0.40

4. تقدير الكتلة الحيوية:

تم وزن كل من الجذع والأوراق والأفرع للأشجار الـ 15 المقطوعة ثم حصلنا على الوزن الكلي لها كما هو موضح في (الجدول 5).

الجدول (5). الوزن الكلي لأشجار السرو والصنوبر المقطوعة في موقع الدراسة.

رقم الشجرة	قطر أشجار السرو (سم)	الوزن الكلي للسرو (كغ)	قطر أشجار الصنوبر (سم)	الوزن الكلي للصنوبر (كغ)
1	7.3	29.3	9.5	35.6
2	10.3	64.3	13.5	84.9
3	13	92.7	17	175.9
4	16	162.6	20	312.3
5	18.9	232.1	24	398.6
6	23	294.2	28	710.8
7	25.5	337.9	31	762.7
8	28.5	578.3		

وبعد إدخال هذه القيم إلى برنامج Excel تم حساب الكتلة الحيوية للجذع والأوراق والأفرع ثم الكتلة الحيوية الكلية للأشجار المقطوعة باستخدام المعادلة الأسية المذكورة سابقاً:

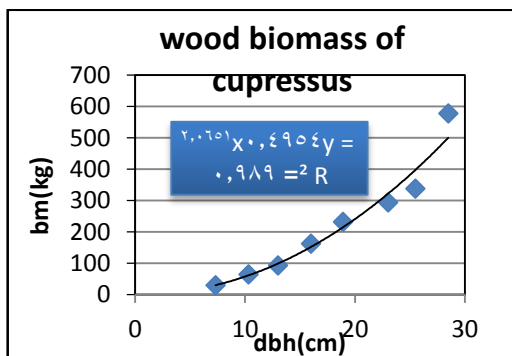
$$Biomass = a \times dbh^b$$

بعد معايرة الثوابت تم الحصول على معادلة الكتلة الحيوية لأشجار السرو بدلالة القطر وهي:

$$BM = 0.4954 * dbh^{2.0651} \quad (R^2=0.98)$$

تمثل النقاط في الشكل (6) القيم المقاسة في حين يمثل الخط المنحني النموذج الرياضي أو القيم المقدرة للكتلة الحيوية الكلية للسرو بدلالة القطر على ارتفاع الصدر، وبلغ

معامل التحديد لهذا النموذج 0.98 وهي تُعد قيمة مرتفعة، وهذا يعني أن النموذج المستخدم (المعادلة الأسية) يستطيع تفسير حوالي 98% من التباين الموجود في القيم الحقيقية للأوزان المقاسة عند مستوى معنوية 5% ، حيث نلاحظ التقارب الموجود بين النقاط الحقيقية والمنحني البياني.



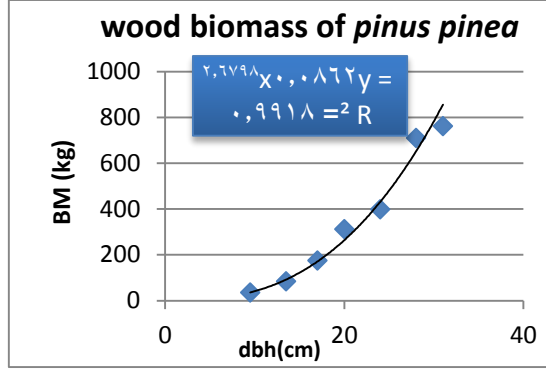
الشكل (6). معادلة الكتلة الحيوية الكلية لأشجار السرو الدائم الاضرار في موقع تحريج وطى الرستين.

وبنفس الطريقة تم التوصل لمعادلة مطورة لحساب الكتلة الحيوية للصنوبر الثمري وهي:

$$BM = 0.0862 * dbh^{2.6798} \quad (R^2=0.99)$$

تمثل النقاط في الشكل (7) القيم المقاسة في حين يمثل الخط المنحني النموذج الرياضي أو القيم المقدرة للكتلة الحيوية الكلية للصنوبر الثمري بدلالة القطر على ارتفاع الصدر، وبلغ معامل التحديد لهذا النموذج 0.99 وهي تُعد قيمة مرتفعة، وهذا يعني أن النموذج المستخدم (المعادلة الأسية) يستطيع تفسير حوالي 99% من التباين الموجود في القيم الحقيقية للأوزان المقاسة عند مستوى معنوية 5% ، حيث نلاحظ التقارب الموجود بين النقاط الحقيقية والمنحني البياني.

تقييم نمو وإنتاجية غابة مختلطة من السرو الدائم الاخضرار (*Cupressus sempervirens* L.) والصنوبر الثمري (*Pinus pinea* L.) في موقع تحريج وطى الرستين- الملاذقية



الشكل (7). معادلة الكتلة الحيوية الكلية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

ثم طبقت هاتين المعادلتين على جميع العينات المدروسة لحساب الكتلة الحيوية الكلية وبلغت 560.82 طن/هـ للسرو و455.53 طن/هـ للصنوبر كما هو مذكور في (الجدول6)

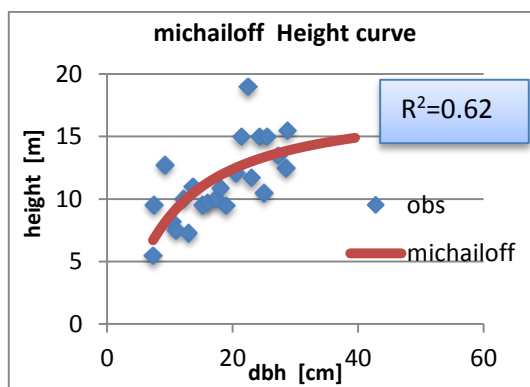
الجدول(6). الكتلة الحيوية للسرو الدائم الاخضرار والصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

رقم العينة	النوع الموجود ضمن العينة	الكتلة الحيوية للسرو (طن/هـ)	الكتلة الحيوية للصنوبر الثمري (طن/هـ)
1	سرو و صنوبر	79.40	42.39
2	سرو و صنوبر	35.72	112.06
3	صنوبر فقط	-	52.35
4	سرو و صنوبر	59.09	96.82
5	سرو فقط	49.25	-
6	سرو فقط	99.42	-
7	سرو و صنوبر	61.35	90.19
8	سرو و صنوبر	22.70	43.86
9	صنوبر فقط	-	17.86
10	سرو فقط	54.81	-
11	سرو فقط	67.11	-
12	سرو فقط	31.97	-
المجموع		560.82	455.53

بالنسبة للمساحة القاعدية الكلية فقد بلغت $6.08 \text{ م}^2/\text{هـ}$ للسرور و $4.39 \text{ م}^2/\text{هـ}$ للصنوبر الثمري وتفوقت نتائج هذه الدراسة على دراسة [9] أجريت لتقدير الكتلة الحية للسرور المختلط مع الصنوبر الثمري في شمال إيران حيث بلغت الكتلة الحية للسرور 270.8 طن/هـ و 209.1 طن/هـ للصنوبر عند عمر 25 سنة (بنسبة اختلاط 56% للسرور و 44% للصنوبر).

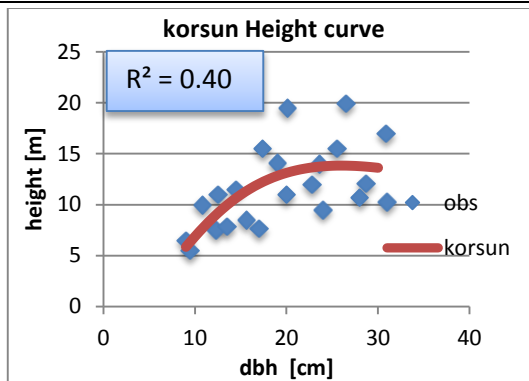
5. تصميم معادلات الارتفاع:

بعد تطبيق عدة معادلات رياضية لحساب الارتفاع والمذكورة في (الجدول 1) تم حساب الثوابت للنماذج غير الخطية المجربة وذلك في برنامج Excel باستخدام الحلال Solver كما تم حساب معامل التحديد لجميع معادلات الارتفاع وحققت معادلة michailoff أفضل قيمة مقارنة ببقية المعادلات وكانت قيمة $R^2=0.62$ أي أن الموديل يفسر فقط 62% من التباين الموجود في القيم الحقيقية للعينات المدروسة الشكل (8).



الشكل (8). معادلة michailoff لأشجار السرور الدائم الاخضرار في موقع تحريج وطى الرستين.

أما بالنسبة للصنوبر الثمري فحققت معادلة korsun أفضل قيمة مقارنة ببقية المعادلات وكانت قيمة $R^2=0.40$ أي أن الموديل يفسر فقط 40% من التباين الموجود في القيم الحقيقية للعينات المدروسة الشكل (9).



الشكل (9). معادلة korsun لأشجار الصنوبر الثمري في موقع تحريج وطى الرستين.

تم تطبيق المعادلتين السابقتين على النوعين وتم حساب متوسط الارتفاع في جميع العينات ليبلغ 11.61 م للسرو و 11.99 م للصنوبر الثمري.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- بلغت قيمة متوسط معامل الشكل للسرو (0.39) و (0.40) للصنوبر وهذا يعني أن شكل الجذع لأشجار النوعين المدروسين أقرب لشكل المكافئ الدوراني (التاج لا يشكل أكثر من ثلث ارتفاع الشجرة) وهذه الجذوع مرغوبة في الصناعات الخشبية.
- سجل المخزون الخشبي للسرو و للصنوبر قيمة (254.99 ، 251.59) م³/هـ عند كثافة شجرية (144 ، 208) شجرة/هـ على التوالي أما بالنسبة للكثافة الحيوية للسرو والصنوبر فبلغت قيمتها (560.82 ، 455.53) طن/هـ على التوالي وهي قيم جيدة بالنسبة لدراسات مشابهه، بالتالي يمكن استثمار خشب هذين النوعين في التصنيع.
- تقارب معدل النمو السنوي للسرو الذي بلغ (8.49) م³/هـ/سنة مع معدل النمو السنوي للصنوبر (8.38) م³/هـ/سنة.
- تفوقت أشجار الصنوبر بمتوسط قطر (19.30) سم على متوسط القطر لأشجار السرو والتي بلغت (18.28) سم وقد يعود السبب إلى الكثافة العالية لأشجار السرو

في الموقع أما بالنسبة لمتوسط الارتفاعات فقد بلغت للسرو والصنوبر قيمة (11.61 ، 11.99) م على التوالي.

التوصيات:

- إجراء عمليات تفريد في موقع الدراسة من أجل زيادة قطر الأشجار وخاصة بالنسبة للسرو للحصول على مردود اقتصادي أفضل.
- من المهم قبل البدء بالتشجير المختلط أن نقوم بدراسة نسب الاختلاط للأنواع المراد زراعتها من أجل الحصول على إنتاج أفضل وأكثر استقراراً، كما يجب اختيار الأنواع المراد تشجيرها بشكل جيد لتقليل المنافسة.
- التشجيع مستقبلاً على التشجير المختلط كونه يعطي إنتاجية أكبر من حيث الكم ولأكثر من نوع، كما أن المشاجر المختلطة أقل تأثراً بتغير الأسعار ومتطلبات الأسواق من المشاجر النقية كونها تحوي عدة أنواع من الأخشاب فلا بد من أن تجد لها أسواقاً بعكس النقية، كما أن التشجير المختلط أقل حساسية للحرائق من الغابات النقية.
- يمكن تطبيق المعادلات المطورة الناتجة في هذه الدراسة على مواقع أخرى مشابهة لموقع الدراسة من حيث الأنواع المزروعة ومن حيث الظروف البيئية وأن تكون صفوف أقطار الأشجار المراد تطبيق هذه المعادلات عليها تقع ضمن مجال صفوف الأقطار الناتجة في هذه الدراسة.

المراجع العربية:

1. زينة، ربيعة و عباس، حكمت. 2015. نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. في موقع تحريج - ضهر الخريبات - صنوبر جبلة - محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (37)، العدد (4)، ص: 463-477.
2. عجمان، جاك. 1997. المذكرة الإيضاحية لرقعة اللاذقية مقياس 1/50000، N - 4 - b - X - 36 - 1. المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق، سورية.
3. علي، محمود. 2019. تقييم مشجرين للصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. في الطابق النباتي المتوسطي الحراري في محافظة اللاذقية (سورية). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (26)، العدد (2)، ص: 137-157.
4. فرحاً، ايفيلين و علاء الدين ، حسن. 2013. دراسة نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. المزروع في موقع تحريج ضهر الصوراني في محافظة طرطوس (سورية). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (35)، العدد (4) ص: 145-166.
5. مديرية الموارد المائية. 2018. حوض الساحل، معطيات مناخية لمحطة سد 16 تشرين، اللاذقية.
6. نحال، ابراهيم. 2012- موسوعة الثروة الحراجية في سورية (ماضيها- حاضرها- آفاق مستقبلها) FAO، دمشق، 480 ص.
7. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2014. المجموعة الإحصائية لعام 2014، ص 134.

المراجع الأجنبية:

8. ALI, W. 2005. Assessment of Growth and Biomass Production in Short Rotation Stands of Poplar in Saxony. M.Sc. Thesis, TU Dresden, Tharandt, Institute of Forest Growth and Forest Computer Sciences.
9. ALI, H., & MOHAMMADI, J. 2021. Determination of allometric equations for estimating stem biomass of three species of *Pinus brutia* Ten., *Pinus pinea* L. and *Cupressus sempervirens* L. in the Arabdagh reforests, Golestan province. Iranian Journal of Forest, vol. 13, 251-270.
10. BERA, K.S., BASUMATARY, K.S., AGARWAL, A., AHMED, M. 2006. Conversion of Forest Land in Garo Hills, Meghalaya for Construction of Road: A threat to the Environment and Biodiversity. Current Science. Vol. 91 , 281-284.
11. DEL FAVERO, R. 2010. I boschi delle regioni dell'Italia centrale (Cleup, Padova).
12. ECKENWALDER, J. 2009. Conifers of the World: The Complete Reference (Timber Press).
13. FAO, 2015. Global forest resources assessment— desk Reference.
14. Farjon, A. 2010. A handbook of the world's conifers (Brill, Leiden).
15. HAGHDOOST, N., AKBARINIA, M., & HOSSEINI, S. M. 2012 Growth and biomass production of lowland forest plantations in north of Iran. Arch. Appl. Sci. Res. Vol.4 , 595-604.
16. INTINI, G. DELLA ROCCA, 2004. Il cipresso comune (Cupressus sempervirens L.): caratteristiche botaniche, distribuzione, ecologia (Centro Promozione Pubblicita, Firenze), pp 13–22.
17. ISMAIL, M. F., GHORAB, S. A., & ABBAS, M. M. 2018. Biomass and some Mechanical Properties for *Cupressus sempervirens* and *Corymbia citriodora* Planted in Serabium Sewage Station. Journal of Plant Production, Vol. 8, 637-640.

18. OTAZUA, J.; U. AND PAQUETTE. A. 2018 Mixed forest plantations, In Dynamics, Silviculture and Management of Mixed Forests, Cham, Vol. 31, 319-341. Springer.
19. PALTA, M.M., RICHARDSON, A.E., SHARITZ, R.R. , 2003. Effects of Altere Flow Regimes on Floodplain Forest Processes in the Savannah River Basin. Institute of Ecology, The University of Georgia, Athens.
20. PRETZSCH, H. 2009_ Forest Dynamics, Growth and Yield. Verlag Berlin Heidelberg: Springer, 664p.
21. SCHMIDT, A. 1969 Der Verlauf des H'ohenwachstums von Kiefern auf einigen Standorten der Oberpfalz. Forstw, Cbl, Vol. 88 , 33-40.
22. SOPP, L. 1974_ Fatomegsza mitasi tablazatok .Mezo-gazdasagi kiado. Budapest.Hungary,413 p.
23. VERMIGLI,C. 2005. Genetic variability in italian populations of *Cupressus sempervirens* L.assessed by SSR and RAPD markers, Ph.D.thesis.