مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 11

1442 هـ - 2021 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير التسميد العضوي والمعدني والرش بمستخلص العرقسوس في نمو البطاطا *(Solanum tuberosum.L)* في محافظة الحسكة	م. وسام المطرود د. صفاء نجلا د. حمود ساكير	32-11
تأثير البسترة والتخزين والتلقيح ببكتريا حمض اللبن في المؤشرات الكيميائية والميكروبيولوجية لعصير التفاح	م. هبـــة مـــراد	62- 33
تصنيع ألواح ليفية متوسطة الكثافة *(MDF)* من أوراق نخيل التمر والنخيل المروحي ودراسة مواصفاتها الميكانيكية	عبد الله القدور ميساء كعكة غسان عبد الله خير الدين طرشة	82-63
تأثير استخدام مستويات مختلفة من سيلاج زهرة النيل في إنتاج الحليب ومكوناته عند نعاج العواس	د . ميشيل قيصر نقولا د. عماد محسن الحوراني أسامة محمد فهيم يوسف	102-83

تقدير قوة الهجين والقدرة العامة والخاصة على التوافق لبعض الصفات المورفوفينولوجية في هجن (*Triticum aestivum.L*) من قمح الخبز	م. محمد عبودي أ.د فيصل بكور د. سامي عثمان	130-103
تأثير التسرُّب النفطي في محتوى التربة من بعض المعادن الثقيلة (قرية الزرزورية– حمص)	د. عبد الإله العبدو د. حيدر الحسن يامن محمد خضور	150-131

تأثير التسميد العضوي والمعدني والرش بمستخلص العرقسوس في نمو البطاطا (*Solanum tuberosum*.L) في محافظة الحسكة

م. وسام المطرود [1] د. صفاء نجلا [2] د. حمود ساكير [3]

(1) طالب ماجستير، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة بجامعة دمشق. سورية.
(2) استاذ في قسم علوم البستنة، كلية الزراعة بجامعة دمشق. سورية.
(3) مدرس في قسم الموارد الطبيعية، كلية الزراعة بجامعة الفرات. سورية.

الملخص

نُفِذَ البحث في محافظة الحسكة بهدف دراسة تأثير الرش بمستخلص العرقسوس تركيز (0، 5، 10 غ/ل) ومستويات التسميد المعدني (N_{180} P_{60} K_{90}كغ /هـ) والعضوي (40 طن/هـ) المستخدمة في نمو محصول البطاطا (صنف سبونتا) خلال الموسم الزراعي 2019/2018. تمّت الزراعة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم رش النباتات بالمستخلص ثلاث مرات (بعد اكتمال الإنبات، مرحلة تشكل الدرنات، بداية التزهير وكبر حجم الدرنات). أظهرت النتائج أنّ معاملة الرش بمستخلص العرقسوس عند التركيز 10 غ/ل أدت إلى زيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة. وتفوقت معنوياً معاملة التسميد العضوي والمعدني 50:50 في كل من مؤشرات الإنتاجية، طول النبات، المساحة الورقية، وزن الدرنة، في حين تفوقت معاملة السماد العضوي 50% على المعاملات الأخرى في نسبة المادة الجافة في الأوراق.

الكلمات المفتاحية: بطاطا، سبونتا، عرقسوس، تسميد، نمو، إنتاجية.

Effect of organic and mineral fertilization and spraying with licorice extract on potato crop growth in Alhasakah governorate

Wisam Almatrood[(1)], Safaa Najla[(2)], Hammod Sakeer[(3)]

1-Master Student, Faculty of Agriculture, Damascus University.

2- Professor, Faculty of Agriculture, Damascus University.

3-Dr Faculty of Agriculture, Alfurat University.

Abstract

The research was carried out in Al-Hasakah governorate with the aim of studying the effect of spraying with different concentrations of licorice extract (0, 5, 10 g /l), mineral fertilization (N_{180} P_{60} K_{90} kg / ha) and organic fertilization (40 tons / ha) on the growth of the potato crop (Spunta variety) during agricultural season 2018/2019.

The Experiment was designed as RCBD, and the plants were sprayed with the extract 3 times (after the complete germination, the stage of tubers formation, the beginning of flowering and the growth of the tubers).

The results showed that the treatment of spraying with licorice (10 g / l) led to a significant increase in all the studied indicators.

The organic and mineral fertilization treatment 50:50 has significant differences in the indicators of productivity, plant height, leaf area, and tuber wieght. While the organic fertilizer treatment 50% has recorded a significant difference in the leaf dry matter as compared to other treatments.

Key words: Potato, Spunta, Licorice, Fertilization, Growth,Yeild.

مقدّمة:

تُعدّ البطاطا *Solanum tuberosum* أحد أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الباذنجانية Solanaceae والتي من الممكن الاعتماد عليها كبديل لمحاصيل الحبوب، فهي غذاء مهم، تزرع في أكثر من 160 دولة من مختلف أنحاء العالم [15].

يتفق العلماء على أن الموطن الأصلي للبطاطا هو المناطق الجبلية المرتفعة من أمريكا الجنوبية، ومنها نقلت إلى أوروبا وإسبانيا في القرن السادس عشر[8]. إلا أنّ بعض الدراسات تشير إلى إنّ البطاطا أول ما نقلت في عام 1562 من أمريكا الجنوبية إلى جزر الكناري، وليس إلى اسبانيا [19].

تتمثل القيمة الغذائية للبطاطا بمحتواها الغني بالعناصر الغذائية، والتي يمكن للجسم أن يستخدمها كمصدر للطاقة [21] حيث تحتوي درنات البطاطا 70–80% ماء، 17–29% مادة جافة، 11–23% كربوهيدرات، 0.8–3% بروتين، 0.1% دهون، 1.1% معادن وبعض الأحماض الأمينية، كما أنها غنية بالنشاء وفيتامين C و B [20].

تناقصت المساحة الإجمالية المزروعة بالبطاطا في سورية خلال الفترة 2008–2017 بنسبة 32.61%، حيث بلغت في عام 2017 نحو 24376 هكتار مقارنةً بنحو 36172 هكتار في عام 2008. أما بالنسبة للإنتاج فقد انخفض أيضاً بنسبة بلغت 21.94%، فقد سجل 720492 طن في عام 2008 بينما سجل 562416 طن في عام 2017، إلا أن ذلك رافق زيادة في الغلة التي بلغت نحو 23073 كغ/هـ في العام 2017 مقارنةً بنحو 19918 كغ/هـ في العام 2008 [4].

تتجه معظم الدراسات الى إمكانية تقييد استعمال الأسمدة الكيميائية؛ وذلك من خلال إضافة الأسمدة العضوية التي تُعدُّ عاملاً مهماً في تحسين النمو الخضري ورفع جودة وكمية الإنتاج لنبات البطاطا، إضافة إلى رش المحاصيل بالمستخلصات العضوية

الذي يعتبر أسلوب جديد في المكافحة البيولوجية والتغذية العضوية [17]. كما تشير الدراسات إلى أن استخدام التسميد العضوي يحقق زراعة نظيفة وآمنة بيئياً [16].

ذكر[11] أنّ رش نبات البطاطا بمستخلص العرقسوس (تركيز 5 غ/ل) أثر معنوياً في زيادة طول النبات ووزنه الجاف وأعطى أعلى معدل لانتاج البطاطا الكلي. كما أشار [24] أن الرش الورقي لنباتات الباذنجان بمستخلص العرقسوس والبوتاسيوم بتراكيز 2، 6 غ/ل، على الترتيب أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والغلة. وفي هذا السياق لاحظ [18] أن الرش الورقي بمستخلص قشور الرمان والعرقسوس بمعدل (5%) أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضرية، اجمالي عدد الدرنات والغلة التسويقية وأدى إلى انخفاض في الاضطرابات الفيزيولوجية والأضرار الميكانيكية.

أشارت الدراسات التي أجريت حول التسميد العضوي والمعدني للبطاطا، أن المغذيات الموجودة في الأسمدة المعدنية أكثر فعالية من تلك الموجودة في الأسمدة العضوية، فقد بيّن [10] أن المعاملة 100% مخلفات دواجن مع 100% NPK أعطت أعلى ارتفاع للنبات وزادت من الوزن الجاف للمجموع الخضري. وقارن [12] بين تأثير مستويات مختلفة التسميد المعدني والعضوي من مصادر مختلفة على نمو واجمالي الغلة لمحصول البطاطا.

وقد أظهرت النتائج تفوق المعاملة (240كغN/هـ ، 120كغ P/هـ ، 400 كغ K /هـ) على بقية المعاملات حيث أعطت أعلى قيم لطول النبات وعدد السيقان على النبات وغلة النبات الواحد واجمالي الغلة (84 سم، 2.55 ساق/نبات، 0.11 كغ /نبات، 57.03 طن/هـ) والتي لم تختلف بشكل كبير عن معاملة السماد العضوي (15 طن من بقايا سيقان قصب السكر+ 15طن من زهرة النيل+ 15 طن من بقايا سيقان الذرة)/هـ التي أعطت (76.6 سم، 2.33 ساق/نبات، 0.95 كغ/نبات، 53.83 طن /هـ). إضافة

لما سبق أشار [1] أن انتاجية درنات البطاطا عند إضافة السماد المعدني $N_{120}P_{75}K_{40}$ والسماد العضوي بمعدل 35 طن/هـ، قد أعطى أعلى إنتاجية (23392 طن/هـ) مقارنةً بإنتاجية معاملة السماد المعدني فقط (5138 طن/ هـ). مما يدل على امكانية ان يكون السماد العضوي بديلاً في إنتاج البطاطا.

أهداف البحث:

1- تحديد مدى استجابة نبات البطاطا *Solanum tuberosum*. L للرش بمستخلص العرقسوس تحت ظروف محافظة الحسكة.

2- دراسة تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وانتاجية محصول البطاطا.

مواد وطرائق البحث:

1- **المادة النباتية:** درنات البطاطا العادية (*Solanum tuberosum*. L)، صنف سبونتا. تم الحصول على الدرنات من مؤسسة اكثار البذار.

2- **موقع وزمان تنفيذ البحث:** نُفِذَ البحث في منطقة الغزل التابعة لمحافظة الحسكة خلال الموسم الزراعي 2019/2018.

3- **طريقة الزراعة:** تمت زراعة الدرنات الكاملة على أثلام بأبعاد 70 سم بين الثلم والأخر و20-30 سم بين الدرنة والأخرى، وبعمق 12-15سم. وتم إجراء عمليات الخدمة من سقاية وعزيق وتحضين.

4- المعاملات المدروسة:

- **التسميد العضوي O:** تم نثر السماد العضوي البلدي المتخمر وقلبه في التربة قبل الزراعة وذلك بمعدل 40 طن/هـ وفق التالي:

O: تعني 100% من الاضافة، O1: تعني 50% من الاضافة.

- **التسميد المعدني M_{NPK}:** معدل الاضافة N_{180} P_{60} K_{90} كغ /هـ وفق التالي:

M: تعني 100% من الاضافة، M1: تعني 50% من الاضافة. تم استخدام اليوريا (46%) كمصدر للسماد النتروجيني، والسوبر فوسفات الثلاثي (46%) كمصدر للسماد الفوسفاتي، وسلفات البوتاسيوم (50%) كمصدر للسماد البوتاسي. تم نثر الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية وجزء من الأسمدة الآزوتية قبل الزراعة مباشرة وقلبها في التربة على عمق 20 سم، وتم نثر الأسمدة الآزوتية المتبقية على دفعتين الأولى بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة والدفعة الثانية عند بدء تكوين الدرنات [9].

- **الرش بمستخلص العرقسوس S:** وفق ثلاث مستويات (S_0=0، S_1=5، S_2=10 غ/ل).

حيث تم الرش ثلاث مرات، الرشة الأولى بعد اكتمال الإنبات، الرشة الثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى (في مرحلة تشكل الدرنات) والرشة الثالثة بعد 15 يوم من الرشة الثانية (أي في بداية مرحلة التزهير وكبر حجم الدرنات).

5- الصفات المدروسة:

1- الإنتاجية (كغ/ م^2): من خلال وزن الدرنات الناتجة عن النباتات المزروعة في مساحة متر مربع.

2- وزن الدرنة (غ): تم أخذ متوسط القراءة على 5 درنات مأخوذة بشكل عشوائي من كل قطعة تجريبية.

3- طول النبات (سم): تمت القراءة في نهاية فترة النمو على 5 نباتات في المكرر. وقيست من أول نقطة من النبات فوق التربة حتى أعلى نقطة نامية في الساق، باستخدام مسطرة القياس.

4- المساحة الورقية (سم^2): تم قياس مساحة الورقة الناضجة في النبات ثم ضرب القيمة بعدد الأوراق على النبات. وتم قياس مساحة الورقة عن طريق تحليل الصور المأخوذة بواسطة برنامج Image J. تمت القراءة على 5 نباتات في المكرر.

5- محتوى المادة الجافة للأوراق (٪):تم أخذ القراءة على خمس نباتات في المكرر، أخذت أوراق ناضجة نظفت ووضعت في فرن على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 48 ساعة ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق وفق المعادلة:

المادة الجافة للأوراق (%)= الوزن الجاف/الوزن الرطب 100X

التحليل الاحصائي: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. تتألف كل معاملة من 3 مكررات، ويحوي كل مكرر على 10 نباتات. تم مقارنة المتوسطات باستخدام تحليل التباين ANOVA باستعمال اختبار Fisher وأقل فرق معنوي LSD عند مستوى ثقة 95% باستخدام برنامج Genstat.

النتائج والمناقشة:

النتائج:

1- الإنتاجية:

تبين نتائج التحليل الإحصائي (جدول 1) وجود فروق معنوية بين متوسطات معاملات الرش بمستخلص العرقسوس. حيث تفوقت معاملة الرش بتركيز 10 غ/ل في الإنتاجية والتي بلغت 1.66 كغ/م^2 مقارنةً مع معاملتي الرش بتركيز(0، 5 غ/ل) والتي أعطت إنتاجية (1.19، 1.45 كغ/م^2، على الترتيب). هذا وقد بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية نحو40.67 و 22.88% لمعاملتي الرش بتركيز 10 و 5 غ/ل، على الترتيب مقارنة بمعاملة الرش بتركيز 0 غ/ل.

جدول(1): تأثير معاملات التسميد المختلفة والرش بمستخلص عرق السوس بتراكيز مختلفة في انتاجية البطاطا(صنف سبونتا).

معاملات التسميد	الانتاجية كغ/م^2			المتوسط
	معاملات الرش بمستخلص العرقسوس			
	S_0	S_1	S_2	
شاهد	0.72^{i}	0.82^{hi}	0.95^{h}	**0.83^{D}**
O	1.33^{efg}	1.50^{def}	1.86^{c}	**1.57^{B}**
O_1	1.25^{g}	1.51^{de}	1.62^{d}	**1.46^{B}**
M	0.96^{h}	1.19^{g}	1.23^{g}	**1.13^{C}**
M_1	0.88^{hi}	1.29^{fg}	1.52^{de}	**1.23^{C}**
M_1O_1	1.96^{c}	2.41^{b}	2.77^{a}	**2.38^{A}**
المتوسط	**1.19^{C}**	**1.45^{B}**	**1.66^{A}**	
L.S.D $_{5\%}$	**التفاعل:**0.22 **العرقسوس:**0.09 **السماد:**0.12			
C.V%	9.1			

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة في السطور إلى الفروق المعنوية بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس، واختلاف الأحرف الكبيرة في الأعمدة إلى الفروق المعنوية بين معاملات التسميد المختلفة،

بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطور والأعمدة إلى تفاعل معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع التسميد المعدني والعضوي، عند مستوى ثقة 95%.

كما يلاحظ من الجدول (1) تفوق معاملة السماد العضوي والمعدني M_1O_1 معنوياً في إعطاء أعلى إنتاجية في وحدة المساحة (2.38 كغ/م^2)، تلتها معاملتي السماد العضويO_1، O ودون وجود فروق معنوية بينها، حيث أعطت إنتاجية بلغت (1.46، 1.57كغ/م^2، على الترتيب) ودون وجود فروق معنوية بينهما، وتلتها معاملتي السماد المعدني M، M_1 دون وجود فروق معنوية بينهما، مقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل انتاجية (0.83 كغ/م^2).

تشير نتائج التحليل الإحصائي في جدول (1) وجود فروق معنوية بين تفاعلات معاملة التسميد ومعاملة الرش بمستخلص العرق سوس. حيث لوحظ تفوق معاملة التسميد العضوي والمعدني M_1O_1 مع الرش بمستخلص العرق سوس بتركيز 10 غ/ل في اعطاء أعلى معدل لصفة الإنتاجية (2.77 كغ/م^2)، تلتها معاملة التسميد العضوي والمعدني M_1O_1مع معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز5 غ/ل بمعدل(2.41 كغ/م^2) مقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل إنتاجية (0.72 كغ/م^2).

2- وزن الدرنة (غ):

توضح نتائج الجدول (2) وجود فروق معنوية بين متوسطات معاملات الرش بمستخلص العرقسوس. حيث تفوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (5 غ/ل) في إعطائها أعلى متوسط لوزن الدرنة (116.8 غ) بالمقارنة مع معاملتي الرش (0، 10غ/ل) التي أعطت متوسط وزن درنة بلغ 101.5، 109.9 غ، على الترتيب.

جدول(2): تأثير معاملات التسميد المختلفة والرش بمستخلص عرق السوس بتراكيز مختلفة في متوسط وزن الدرنة (غ).

معاملات التسميد	الانتاجية كغ/م^2	المتوسط

	معاملات الرش بمستخلص العرقسوس			
	S_2	S_1	S_0	
64.8^{F}	69.5^{l}	64.5^{m}	60.3^{n}	**شاهد**
116.0^{C}	131.7^{d}	139.3^{c}	77.0^{k}	**O**
104.6^{E}	87.5^{j}	132.8^{d}	93.6^{i}	**O_1**
125.7^{B}	120.5^{e}	113.9^{g}	142.8^{b}	**M**
111.7^{D}	99.2^{h}	117.2^{f}	118.7^{ef}	**M_1**
133.0^{A}	151.2^{a}	131.3^{d}	116.6^{f}	**M_1O_1**
	109.9^{B}	**116.5^{A}**	**101.5^{C}**	**المتوسط**
السماد: 1.44 العرق سوس: 1.02 التفاعل: 2.49				**L.S.D $_{5\%}$**
1.4				**C.V%**

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة في السطور إلى الفروق المعنوية بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس، واختلاف الأحرف الكبيرة في الأعمدة إلى الفروق المعنوية بين معاملات التسميد المختلفة، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطور والأعمدة إلى تفاعل معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع التسميد المعدني والعضوي، عند مستوى ثقة 95%.

كما تشير النتائج إلى وجود فروق معنوية في متوسط وزن الدرنة بتأثير معاملات السماد المختلفة، حيث يلاحظ من الجدول (2) تفوق معاملة السماد M_1O_1 حيث أعطت أعلى متوسط لوزن الدرنة (133.0غ) تلتها معاملة السماد المعدني M (125.7غ) بالمقارنة مع بقية المعاملات والشاهد (64.8غ).

وتبين نتائج الجدول (2) أن معاملات التداخل بين السماد والرش بمستخلص العرقسوس كان لها تأثيراً معنوياً في معدل وزن الدرنة بالقياس مع معاملة الشاهد. حيث تفوقت معاملة M1O1 والرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (10 غ/ل) معنوياً على باقي المعاملات بمعدل وزن درنة (151.2 غ) تلتها معاملة السماد المعدني M والرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (0 غ/ل) بالمقارنة مع معاملة الشاهد التي سجلت أقل معدل لوزن الدرنة (60.3 غ).

3- طول النبات:

يلاحظ من الجدول (3) تفوق معاملة الرش بمستخلص العرقسوس10 غ/ل معنوياً بمتوسط طول نبات (58.61 سم) على معاملتي الرش0، 5 غ/ل التي أعطت 50.28، 53.61 سم، على الترتيب.

وبالمقارنة بين معاملات التسميد، يلاحظ تفوق معاملة التسميد العضوي والمعدني M_1O_1 معنوياً بمتوسط طول نبات (69.78 سم) مقارنة مع بقية المعاملات والشاهد(40 سم).

أما بالنسبة لتأثير التداخل (معاملات الرش x مستويات التسميد)، لوحظ وجود تأثير معنوي بين معاملات الرش ومستويات التسميد على طول النبات. فقد تبين أنّ معاملة التسميد العضوي والمعدني M_1O_1 مع الرش الورقي بمستخلص العرقسوس بتركيز 10غ/ل قد أعطت أفضل النتائج (75.17سم) بالمقارنة مع الشاهد (40.00سم) والمعاملات الأخرى.

جدول (3): تأثير معاملات التسميد المختلفة والرش بمستخلص عرق السوس بتراكيز مختلفة في طول نبات البطاطا(صنف سبونتا)

معاملات التسميد	طول النبات سم			المتوسط
	الرش بمستخلص العرقسوس			
	S_0	S_1	S_2	
شاهد	40.00^{j}	41.00^{ij}	43.67^{hi}	**41.56^{F}**
O	45.17^{h}	52.20^{fg}	56.50^{e}	**51.39^{D}**
O_1	56.00^{e}	56.50^{e}	63.33^{cd}	**58.61^{B}**

M	42.67^{hij}	50.33^{g}	52.33^{fg}	**48.44^{E}**
M_1	50.33^{g}	54.67^{ef}	60.67^{d}	**55.22^{C}**
M_1O_1	67.50^{b}	66.67^{bc}	75.17^{a}	**69.78^{A}**
المتوسط	**50.28^{C}**	**53.61^{B}**	**58.61^{A}**	
L.S.D 5%	**السماد :**1.93 **العرقسوس:**1.36 **التفاعل:**3.34			
C.V%	3.7			

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة في السطور إلى الفروق المعنوية بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس، واختلاف الأحرف الكبيرة في الأعمدة إلى الفروق المعنوية بين معاملات التسميد المختلفة، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطور والأعمدة إلى تفاعل معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع التسميد المعدني والعضوي، عند مستوى ثقة 95%.

4- المساحة الورقية (سم^2):

تظهر نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) زيادة مساحة المسطح الورقي بزيادة تراكيز الرش بمستخلص العرقسوس، حيث تفوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (غ/ل 10) بمتوسط مساحة المسطح الورقي والتي بلغت (72.55 سم^2) على معاملتي الرش بتركيز (5،0 غ/ل) والتي أعطت مساحة مسطح ورقي بلغت (64.92، 69.10 سم^2،على الترتيب).

كما لوحظ زيادة معنوية في مساحة ورقة البطاطا عند جميع معاملات التسميد مقارنة مع معاملة الشاهد. عند مقارنة المعاملات السمادية لوحظ زيادة مساحة الورقة مع زيادة مستوى التسميد، لكن دون وجود فروق معنوية بينها، مع تفوق مساحة الورقة عند معاملة التسميد العضوي والمعدني M_1O_1 على جميع المعاملات السمادية بمتوسط مساحة 71.22 سم^2.

جدول (4): تأثير معاملات التسميد المختلفة والرش بمستخلص عرق السوس بتراكيز مختلفة في مساحة ورقة البطاطا الناضجة (صنف سبونتا)

معاملات التسميد	المساحة الورقية (سم^2)			المتوسط
	الرش بمستخلص العرقسوس			
	S_0	S_1	S_2	
شاهد	52.24 ^{g}	60.57 ^{f}	63.56 ^{e}	**59.61** ^{B}
O	67.79 ^{d}	71.07 ^{c}	70.00 ^{c}	**70.84** ^{A}
O_1	67.46 ^{d}	70.81 ^{c}	74.21 ^{b}	**70.83** ^{A}
M	66.61 ^{d}	70.09^{c}	78.29 ^{a}	**71.66** ^{A}
M_1	67.41 ^{d}	71.01 ^{c}	74.42 ^{b}	**70.95** ^{A}
M_1O_1	68.00 ^{d}	70.83 ^{c}	74.82 ^{b}	**71.22** ^{A}
المتوسط	**64.92**^{C}	**69.10**^{B}	**72.55**^{A}	
L.S.D $_{5\%}$	**السماد :** 3.62 **العرقسوس:** 3.21 **التفاعل :** 1.80			
C.V%	7.80			

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة في السطور إلى الفروق المعنوية بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس، واختلاف الأحرف الكبيرة في الأعمدة إلى الفروق المعنوية بين معاملات التسميد المختلفة، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطور والأعمدة إلى تفاعل معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع التسميد المعدني والعضوي، عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من المعطيات في الجدول (4) أنَّ التفاعل بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس ومعاملات التسميد كانت معنوية، حيث تفوقت معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع مستوى التسميد المعدني M_1 معنوياً على جميع المعاملات بمتوسط 78.28 سم^2، تليها معاملة التداخل بين الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز 10غ/ل مع التسميد العضوي والمعدني M_1O_1 والتسميد المعدنيM_1 والتسميد العضوي O_1 كل منها على حدة وبدون وجود فروق معنوية بينها (74.81، 74.42، 74.20 سم^2، على الترتيب) بالمقارنة مع الشاهد (52.24 سم^2).

5-محتوى المادة الجافة في الأوراق:

يلاحظ من الجدول (5) أنّ الرش بمستخلص العرقسوس أدى إلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة في الأوراق، حيث تفوق التركيز 10 غ/ل في متوسط نسبة المادة الجافة في الأوراق (21.53%) على معاملتي الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (0،5 غ/ل) والتي أعطت نسبة مادة جافة 19.43، 20.54%، على الترتيب.

جدول (5): تأثير معاملات التسميد المختلفة والرش بمستخلص عرق السوس بتراكيز مختلفة في المادة الجافة لأوراق البطاطا (صنف سبونتا)

معاملات التسميد	نسبة المادة الجافة في الأوراق %			المتوسط
	الرش بمستخلص العرقسوس			
	S_0	S_1	S_2	
شاهد	17.15^{e}	17.83^{e}	18.50^{e}	$\mathbf{17.83^{E}}$
O	18.42^{e}	19.31^{e}	19.97^{e}	$\mathbf{19.23^{D}}$
O_1	23.17^{c}	24.29^{b}	26.37^{a}	$\mathbf{24.61^{A}}$
M	16.94^{e}	17.71^{e}	18.77^{e}	$\mathbf{17.81^{E}}$
M_1	20.91^{d}	22.63^{c}	23.35^{c}	$\mathbf{22.30^{B}}$
M_1O_1	19.98^{e}	21.47^{d}	22.25^{d}	$\mathbf{21.23^{C}}$
المتوسط	$\mathbf{19.43^{C}}$	$\mathbf{20.54^{B}}$	$\mathbf{21.53^{A}}$	
L.S.D 5%	**السماد:** 0.46 **العرقسوس:** 0.32 **التفاعل:** 0.79			
C.V%	2.3			

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة في السطور إلى الفروق المعنوية بين معاملات الرش بمستخلص العرقسوس، واختلاف الأحرف الكبيرة في الأعمدة إلى الفروق المعنوية بين معاملات التسميد المختلفة، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة في السطور والأعمدة إلى تفاعل معاملات الرش بمستخلص العرقسوس مع التسميد المعدني والعضوي، عند مستوى ثقة 95%.

تشير النتائج إلى وجود فروق معنوية في نسب المادة الجافة بتأثير معاملات السماد المختلفة، حيث يبين الجدول (5) تفوق معاملة السماد العضوي O_1 معنوياً بنسبة المادة الجافة (24.61 %) تلتها معاملة السماد المعدني M_1 (22.30%) على كل من

معاملتي الشاهد والسماد المعدني M التي أعطت أقل نسبة للمادة الجافة (17.83، 17.81 %، على الترتيب).

بالنسبة للتداخل بين معاملات الرش والتسميد، لوحظ تفوق معاملة الرش بمستخلص العرقسوس (10غ/ل) مع معاملة التسميد العضوي O_1 في محتوى المادة الجافة للأوراق والذي بلغ 26.37%، تلتها معاملة الرش بمستخلص العرقسوس (5 غ/ل) مع معاملة السماد العضوي O_1 (24.29%) بالمقارنة مع الشاهد (17.5%).

المناقشة:

1- تفسير تأثير الرش بمستخلص العرقسوس:

يمكن تفسير تأثير الرش بمستخلص العرقسوس في بعض معايير نمو نبات البطاطا من خلال محتواه من الأحماض الأمينية، السكريات الأحادية، التانينات، النشاء، الفيتامينات (B1, B2, B3, B6, C, E) وبعض المعادن (Mg،Zn،P،K،Si،Ca،Co) [13] وتكمن أهمية بعض هذه العناصر مثل Mg، Fe، N كونها تدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل الأساسية في عملية البناء الضوئي[25]. لذلك فأنّ الرش بمستخلص العرقسوس كان له أثر واضح في تنشيط النمو الخضري للنبات[11]. الأمر الذي أدى إلى زيادة المدخرات العضوية في الأوراق بدليل زيادة محتوى الأوراق من المادة الجافة (جدول5). إن المستخلص عند امتصاصه من قبل النبات يمر بسلسلة من العمليات الفيزيولوجية والأيضية داخل النبات ينتج عنها انزيمات تعمل على تحويل المركبات المعقدة الى مركبات بسيطة يستغلها النبات في بناء المواد البروتينية الجديدة اللازمة للنمو وبالتالي نحصل على نموات خضرية تكون السبب بزيادة طول النبات (جدول3) ومساحة الورقة (جدول4). من جهة أخرى، لمستخلص العرقسوس سلوك مشابه لسلوك الجبريلين لاحتوائه على حمض الميفالونيك وهو بادئ البناء الحيوي للجبريلين [6] و[7]، مما يحفز

زيادة سرعة انقسام الخلايا واستطالتها ويؤدي لزيادة حجم المجموع الخضري والإنتاج (جدول1). أما بالنسبة لزيادة الانتاجية، ما هي الا انعكاس لمكونات الانتاجية المتمثلة بعدد الدرنات ووزنها، حيث تعزى زيادة وزن الدرنة (جدول2) إلى دور البوتاسيوم الذي يعدّ أحد مكونات جذور العرقسوس والممتص من قبل النبات حيث يعمل على تحفيز نشاط الأنزيمات التي بدورها تعمل على تسريع عملية انتقال المواد المصنعة المتمثلة بالكربوهيرات والبروتينات من أماكن الانتاج (الأوراق) الى أماكن التخزين (الدرنات) [3]. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه [11].

2- تفسير تأثير التسميد العضوي والمعدني:

إن معاملات التداخل بين السماد العضوي والكيميائي كان لها تأثيراً معنوياً بالمقارنة مع معاملة الشاهد، ويمكن أن يعزى ذلك الى أن الأسمدة العضوية وفرت ظروف جيدة لنمو النباتات وامتصاص الماء والعناصر الغذائية، إذ أنها عملت على تحسين صفات التربة وزيادة خصوبتها وزيادة جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل جذور النباتات [14]. كما أن الأسمدة الكيميائية سريعة التحلل وبالتالي فعاليتها آنية وتحتوي على نسب معروفة من العناصر التي تلعب دوراً أساسياً في تغذية النبات [26].

يلاحظ من عرض النتائج السابقة أن الإضافات السمادية بنوعيها العضوي والمعدني عملت على رفع معدلات النمو الخضري (طول النبات، المساحة الورقية، محتوى الأوراق من المادة الجافة) والمبينة معدلاتها في الجداول (3،4،5، على الترتيب)، ويمكن أن يعزى السبب في هذه الزيادة إلى توافر العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الضرورية لنمو النبات في منطقة الجذور والمجهزة مباشرة من الأسمدة المعدنية أو المتحررة من تحلل الأسمدة العضوية المضافة وسهولة انتقالها إلى المجموع الخضري واستغلالها في العمليات الفيزيولوجية والحيوية المختلفة مثل عملية التمثيل الضوئي

والتنفس وعملية البناء البروتوبلازمي [27]. إضافة إلى ذلك، بين [22] بأنّ ذلك يُعزى إلى زيادة نسبة الآزوت بزيادة مستوى التسميد، حيث يتميز الآزوت بسرعة الذوبان وسهولة الامتصاص من قبل النبات، مما يحفز تشكل الفروع الجديدة والبراعم ويشجع النمو مما يترتب عليه زيادة في مساحة الأوراق وطولها. تنسجم هذه النتائج مع ما أشار إليه [10] و[5].

إن زيادة قوة ونشاط المجموع الخضري المتمثلة، بزيادة المساحة الورقية للنبات وبوجود عناصر مهمة مثل النتروجين قد رفع من معدلات التمثيل الضوئي وتصنيع المواد الكربوهيدراتية ونقلها من أماكن الإنتاج في الأوراق إلى أماكن التخزين في الدرنات [23]،الأمر الذي أدى إلى زيادة معدل وزن الدرنة (جدول 2) وبالتالي الإنتاجية (جدول 1)، وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [1].

الاستنتاجات:

1- تفوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز 10 غ /ل في جميع المؤشرات المدروسة (الإنتاجية، طول النبات، المساحة الورقية، المادة الجافة في الأوراق) على التركيزين 0 و5غ/ل.

2- حقق رش النباتات بمستخلص العرقسوس بتركيز 10 غ/ل بأرض مسمدة بالسماد العضوي والمعدني M_1O_1 على أفضل نتائج في كل من مؤشرات (الإنتاجية، طول النبات، المساحة الورقية، وزن الدرنة).

3- تفوقت معاملة السماد العضوي O_1 على المعاملات الأخرى في نسبة المادة الجافة في الأوراق.

4- امكانية استخدام الأسمدة العضوية للتقليل من كمية الأسمدة الكيمائية بنسبة 50%.

المقترحات:

1- نوصي باستخدام الرش الورقي بمستخلص العرقسوس تركيز (10غ/ل) من قبل المزارعين حيث أثبت فعاليته في غالبية المؤشرات المدروسة بالإضافة إلى توفر العرقسوس بالأسواق وبأسعار رخيصة بالمقارنة مع بقية المواد الكيميائية والهرمونات، إصافة لسهولة تحضير المستخلص.

2- التعمق بإجراء دراسات حول تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس بتراكيز أخرى وعلى محاصيل مختلفة وتحديد التركيز الأفضل بينها.

3- دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلصات طبيعية أخرى، لاسيما تلك التي تتميز بفعاليتها وعدم ضررها للإنسان والبيئة، وتتوفر بأسعار رخيصة.

المراجع العلمية References:

1-البستاني، بسام محمد. 2009. دراسة العلاقة بين موعد الزراعة ونظام التسميد واثرها في انتاجية محصول البطاطا ونوعيته تحت ظروف المنطقة الوسطى . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تشرين. سورية.

2-الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي .مطبعة دار الحكمة. و زارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق

3-العجيلي، ثامر عبدالله زهوان. 2005. تأثير الجبرلين GA_3 وبعض المغذيات على أنتاج الكليسرايزين وبعض المكونات الأخرى في العرقسوس *Glycyrrhiza glabra*. اطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

4-المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2017. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، الجمهورية العربية السورية، الباب الثالث، انتاج محاصيل الخضر الصيفية، جدول رقم 63.

5-المحمدي، عمر هاشم مصلح. 2009. استخدام الاسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة وتأثيرها في نمو وإنتاج البطاطا.اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.132ص.

6-المرسومي، حمود غربي خليفة. 1999. تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذار في ثلاثة أصناف من البصل (*Allium cepa* L.). أطروحة دكتوراه، قسم البستنة ، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 105 ص.

7-الياسري، علي رضا. 2011. الأغذية والأعشاب الطبية. إصدارات دار الشؤون الثقافية العامة/ وزارة الثقافة بغداد. جمهورية العراق. ص407.

8- بشور، عصام. 2001. زراعة البطاطا، كلية العلوم الزراعية والغذائية، الجامعة الأميركية في بيروت، لبنان، ص:139.

9- علبي، محمد مروان و الورع، حسان بشير. 1997. انتاج محاصيل الخضر. كلية الزراعة. جامعة حلب. ص138.

10-محمود، جواد طه والسليماني، حميد خلف. 2010. تأثير التسميد العضوي والمعدني في بعض صفات نمو وانتاج البطاطا. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 2(3) 71-79.

11-مطر، حمادة مصلح؛ محمود، سعد عبد الواحد ورمضان، أحمد فرحان. 2012. تأثير المعاملة بالجبريلين ومستخلص عرق السوس في نمو وانتاجية البطاطا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 4(1): 220-234.

12- Al-Fadhly, J. T. M., Al-Juthery, H. W. and Jameelah, S. M. 2019. Effect of source and synyhesis of organic fertilizer on growth and total yield of potatoes (Solanum tuberosum L.). Plant Archives, 19(2): 955-958

13-Arytanova, T., Iris metov, M. and Sophekova, A. 2001 Chromatographic determination of glycyrrhizinic acid in *glycyrrhiza glabra* preparation. Chem. Nat. Com., 37: 89-91.

14- Boiteau, G.2004. Assessing CPB (Colorado Potato Beetle) control option and N fertility in organic Agric. Center of Canada.

15- Camire, M.E., Kubow, S. and Donnelly, D.J. (2009). Potatoes and human health. Critical Reviews of Food and Science Nutrition, 49: 823–840.

16- Ceglarek, F. and Plaza, A. (2000). The consumption value of potato according to the applied kind of organic fertilization , Proceeding of the conference "table and food processing potato-agrotechnical and storage factors conditioning quality " Radzikow , Poland 23-25 February 1999. Biuletyn. Instytutu-Hodowli-i-Aklimatyzacji. Roslin. No. 213, 117-123.

17- Elia, A., Santamaria, P. and Serio, F. (1998). Nitrogen nutrition yield and quality of Spinach. J. Sci. FoodAgric, 76 :341 –346.

18- Ezzat, A. S., El-Awady, A. A. and Tawfik, A. A. 2016. Using some plant extracts to control of mechanical injured, pest management increasing productivity and storability of potato

(Solanum tuberosum L.), J. Plant Production, Mansoura Univ., 7(8): 801-811.

19- **Hawkes, J.G. and Franisco-Ortega, J. (1993).** The early history of the potato in Europe. Euphytica, 70: 1-7.

20- **Khurana, P.S.M. and Naik, P.S. (2003).** The potato Production and utilization in sub-tropics, The Potato: an overview (Edited by S.M. Paul Khurana, J.S.

21- **Law about safety of food and nourishment. (2009).** Dz. U. 98, poz. 817.

22- **Moorby, J., Morris, D. A. (1967).** Inter-Stem and Inter-Tuber Competition in Potato. Euro. Potato J., 10: 189-205.

23- **Pereira , J.E.S.; Medeiros; C.A.B., Fortes G. R. L. and Pereira, A.S. (2009).** Production of Pre-Basic potato seed by Poly chloride – PVC. Articulate gutters hydroponic system Brazilian archives of Biology and Technology an International Journal. 52(5) : 1107 – 1114.

24- **Ramadan, M. E., Shalaby, O. A. A. (2016).** Response of Eggplant (*Solanum melongena* L.) to potassium and liquorice extract application under Saline condition. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 15(6): 279- 290.

25- **Recta ,K.A. and Bhatnager, A.K. (2011).** Effect of aqueous extract of Sargassum johnstonii Setchell and Gardner on growth,yield and quality of Lycopersicon esculentum Mill . Agronamy. J.Appl Phycol. 23:623-633.

26- **Saeed, B., Gul, H., Khan, A.Z., Badshah, N.L., Parveen, L. and Khan, A. (2012).** Rates and methods of nitrogen and sulfur application influence and cost benefit analysis of wheat. Journal of Agricultural & Biological Science, 7(2): 81-85.28

27- **Wample, R.L., Spaydi , S.E., Evans R.G. and Stevens R.G.(1991).** Nitrogen fertilization and factors influenceing grape vine

cold hardling. Inter. Symposium on nitrogen grape and Wine , 120-125 Seattle, Amer. J. Enol, Vitic, Davis, USA.

تأثير البسترة والتخزين والتلقيح ببكتريا حمض اللبن في المؤشرات الكيميائية والميكروبيولوجية لعصير التفاح

الباحثة : م. هبـــة مـــراد

كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق

الملخص

تم تحضير عصير التفاح بتركيز (20%) من عصير التفاح المركز (70%) والذي تم تصنيعه في معمل عصير الجبل بمحافظة السويداء، بهدف دراسة تأثير عملية البسترة وزمن ودرجة حرارة التخزين في زيادة مدة حفظ عصير تفاح مبستر والمبستر الملقح ببكتريا *Lactobacillus plantarum* و *Leuconostoc mesenteroides* لمدة ثلاثة أشهر على درجتي حرارة التخزين 4°م و20°م في إنتاج مركب ثنائي الأستيل وتقديره كمياً من عصير التفاح ودراسة تأثير زمن ودرجة حرارة التخزين في تركيز ثنائي الأستيل المُنتج خلال فترة 3 أشهر.

أظهرت النتائج انخفاضاً في تركيز المادة الصلبة الذائبة في عينات عصير التفاح المبسترة وغير المبسترة على درجة حرارة التخزين 20°م، كما أظهرت النتائج حدوث انخفاض في قيم الـ pHحيث وصلت قيمة لـ pH بعد الشهر الثالث من التخزين لعصير التفاح غير المبستر الى 3.869 ، وبينت النتائج ارتفاع في تركيز ثنائي الاستيل بزيادة درجة حرارة وزمن التخزين ، حيث وصل تركيز ثنائي الاستيل في الشهر الثالث من التخزين في عينات عصير التفاح المبستر الى 3.107 جزء في المليون ، كما سجلت النتائج انخفاضاً في تركيز ثنائي الأستيل في عصير التفاح المخزن المبستر والملقح ببكتريا حمض اللبن *Lactobacillus plantarum* بزيادة زمن التخزين حيث بلغ 1.943 بعد الشهر الثالث من التخزين مقارنةً مع عصير التفاح المبستر المخزن، كما

أظهرت نتائج التحاليل الجرثومية بالنسبة لعينات عصير التفاح المبسترة وغير المبسترة وجود انخفاض في عدد الأحياء الدقيقة (العد الكلي، عد الخمائر والفطور وعد بكتريا حمض اللبن) وذلك بدءاً من الشهر الثاني من التخزين على درجتي حرارة التخزين (4 و 20°م)، كما أشارت النتائج إلى انخفاض عدد بكتريا حمض اللبن في عصير التفاح المبستر والملقح بدءاً من الشهر الأول وحتى نهاية الشهر الثالث من التخزين على درجتي الحرارة 4°م و 20°م.

الكلمات المفتاحية: عصير التفاح، البسترة، التخزين، المؤشرات الكيميائية، المؤشرات الميكروبيولوجية.

Effect of the process of pasteurization, storage, and inoculation with lactic acid bacteria on the chemical and microbiological indicators of apple juice

Abstract

This research was completed at Department Of Food Science- Facualty of Agriculturel- Damascus University-2016. Apple juice was prepared with a concentration (20%) from a concentrate apple juice (70%), which was manufactured at Aljabel Juice in Alsweda city.This research aimed to study the effect of storage period and temperature on preservation period of apple juice (pasteurized, non-pasteurize and vaccinated by bacteria *Lactbacillus*

plantarum and *Leuconostoc mesenteroides)* for three months at temperatures (4 and 20 ºC), the purpose of this study was to knowledge the production of diacetyl in the previous conditions and estimate it for three months.The results showed a decrease in the concentration of soluble solid matter in the pasteurized and non-pasteurized apple juice at the temperature degrees of 20 ºC, the results also showed a decrease in the pH values, as the pH value in the third month of storage for non-pasteurized apple juice reached to 3,869, and the results showed an increase in the concentration of diacetyl by an increase in the temperature and period time, Pasteurized apple juice reached to (3.107) parts per million.The results also recorded a decrease in the concentration of diacetyl with stored apple juice (pasteurized and inaculated with lactic acid bacteria *(Lactobacillus plantarum*)) with an increase in the storage time, when reached to 1.943 in the third month of storage compared to the stored pasteurized apple juice, as the results of bacteriological analyzes for apple juice samples (pasteurized and unpasteurized) showed decrease from the second month of storage in the number of microorganism(total count, the number of yeasts and fungi and the number of lactic acid bacteria at two temperature degrees (4 and 20 ºC). The results also indicated a decrease in the number of lactic acid bacteria in pasteurized and vaccinated apple juice starting from the first month until the end of the third month of storage at two temperature degrees (4 and 20 ºC).

Keywords: apple juice , Pasteurization, Storage, Chemical indicators, Microbiological indicators.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تحتلُّ شجرة التفاح مركزاً هاماً ضمن مجموعة أشجار الفاكهة لما تحتوي ثمارها من الفيتامينات و الأحماض العضوية والأملاح المعدنية كأملاح البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيزيوم (قطنا، 1978)، 'تعد زراعة التفاح من الزراعات الاقتصادية لما تدره من أرباحٍ نظراً لارتفاع سعرها في الأسواق وإمكانية تخزينها لفترة طويلة بعد نضجها، وتُعدُّ شجرة التفاح *Malus domestica* شجرةٌ مثمرةٌ من الفصيلة الوردية *Rosaceae*، والتفاح كلمةٌ مأخوذةٌ من كلمة توتا الفارسية (Konja and Lovric, 1993).

يُعد التفاح من الفاكهة المرغوبة في جميع أنحاء العالم وتمتاز ثمارها باحتوائها على قيمةٍ غذائيةٍ عالية، حيث يحتوي 100غ منها على (95 وحدة) من فيتامين A، 40 مغ من فيتامين B1 و20 مغ من فيتامين C، إضافة إلى 9غ من سكر العنب وسكر الفواكه و 85غ من الماء و 0.02 –0.1غ بروتين و 0.3غ دهن و 0.9غ سليلوز و 0.4غ بكتين و 1.5غ أحماض عضوية (حمض الماليك هو الحمض السائد) وقليل من النشاء (Dianne، 2019).

يُستخدم التفاح في العديد من الصناعات الغذائية ومن أهمها المربيات والعصائر، إذ يُعد عصير التفاح من أكثر أنواع العصائر المنتشرة بشكلٍ واسعٍ في العالم وخاصةً في أوروبا، وتُستخدم جميع أصناف التفاح المعروفة في أمريكا في إنتاج عصير التفاح، ومن أهم الأصناف المستخدمة في هذا الصدد غولدن ديليشيس، ستاركن ديليشيس، روم بيوتي وغيرها، كما يُنتج عصير وخل التفاح الطازج من أصناف التفاح صغيرة الحجم غير الملائمة للاستهلاك، ويستخرج أيضاً من عصير التفاح المركز مسحوق التفاح وعسل التفاح، ويتميز التفاح بقابليته للحفظ بالتبريد و التجفيف والتعليب، ويُصنَّف مركب ثنائي الأستيل من بين مركبات النكهة في منتجات الألبان، ولكنه يعتبر في عصير التفاح ومنتجاته من عوامل الفساد الكيميائية والميكروبية المؤدية إلى تدهور

القيمة الغذائية وتدني الصفات الفيزيائية والحسية المؤثرة في الظروف الصحية (1992 ،Hugenholtz).

لذا يسلط هذا البحث الضوء على إيجاد الحلول المناسبة لمنع ذلك **ولتحقيق الأهداف التالية:**

1-دراسة تأثير عملية البسترة وزمن ودرجة حرارة التخزين في المؤشرات الكيميائية و الميكروبيولوجية لعصير التفاح تركيز (20%).

2-دراسة تأثير عملية التلقيح ببكتيريا حمض اللبن *Lactobacillus plantarum* و *Leuconostoc mesenteroides* وزمن ودرجة حرارة التخزين في المؤشرات الكيميائية والميكروبيولوجية لعصير التفاح المبستر تركيز 20%.

يتعرض عصير التفاح أثناء التخزين في ظروف غير جيدة إلى الفساد الناتج عن جملة من التغيرات الكيميائية والحيوية التي تسبب فقداً في قيمته الغذائية والحسية بالإضافة إلى خطورة هذا العصير على الصحة العامة، حيث ينتج هذا الفساد بسبب تأثير الخمائر بنسبة 90% أما الفطور والبكتريا فتؤثر بنسبة 10%إن أغلب الأحياء الدقيقة التي يمكن أن تتواجد في العصائر هي الأجناس التي لها القدرة على تحمل تراكيز عالية من السكر (الأسموفيلية) ومن أهم الأجناس المسببة للفساد الميكروبي في العصائر *Lactobacillus* و *Leuoconostoc* تقوم هذه الأجناس البكتيرية بتخمير السكر إلى حمض اللبن كما تفرز مركبات ثانوية مثل ثنائي الاستيل، كحولات، أحماض عضوية ، وبالتالي تسبب هذه الأجناس بنموها تغيرات لونية غير مرغوبة في العصائر السكرية ومركزاتها (1996 ,Swindell *et al*.).

- ***جنس Leuoconostoc***: هو عبارة عن مكورات كروية تميل لتصبح بيضوية بالأوساط الحامضية، موجبة الغرام وغير متحركة وتشكل محفظة وهي غير متبوغة و

تتوضع بشكل ثنائي أو بشكل سلسلة و درجة حرارة نموها مثالية 30°م وهي هوائية أو لاهوائية اختيارياً (مرعي ، 1997) تقوم بتخمير الكثير من السكريات مع إنتاج غاز CO_2 وبالتالي فهي تُحدث تخمراً غير متجانساً.

ومن أهم أنواع هذا الجنس *Leuoconostoc mesenteroides* إذ يتحمل هذا النوع تراكيز عالية من السكر (55-60%) ويقوم بالمرحلة الأولى من التخمر اللبني بإطلاق عملية التخمر بشكل سريع وينتج عن عملية التخمر كميات كبيرة من CO_2 وهذا ما يسبب فساد العصائر ذات التركيز المرتفع من السكر كما أنه ينتج لزوجة عالية في المواد الغنية بالسكروز وهذا ما يسبب لزوجة العصير مع انطلاق رائحة غير مرغوبة ، بالإضافة إلى أنه ينتج كمية كبيرة من ثنائي الاستيل (مرعي، 1997) و(سفر ومرعي، 1994).

-أما ***جنس Lactobacillus***: فهي بكتريا عصوية وموجبة الغرام وغير متبوغة وهي غير متحركة، قليلة الحاجة إلى الهواء يُنتج عن هذا الجنس كميةً كبيرةً من حمض اللبن بواسطة التخمر ويُفضل وجود جو غني بـ CO_2 ويتحمل pH اقل من (5) ومن أهم أنواعه:

Lactobacillus planetarum:-تخمر السكريات ويكون الناتج الرئيسي حمض اللبن ويمكنه

إنتاج ثنائي الاستيل (سفر ومرعي، 1994)، أما بالنسبة لصناعة الخل فإن وجود بكتريا *Lactobacillus* و *Leuoconostoc* في عصيرالتفاح التي يُصنع منها الخل يؤدي إلى إعاقة التخمر الكحولي ونمو الخميرة كما أنها تنتج مواد ذات رائحة كريهة تحت الظروف غير الهوائية (Joshi and Sharma، 2009).

أشار (سفر ومرعي، 1994) إلى أن أهم المؤشرات الميكروبيولوجية لصلاحية العصير للاستهلاك هو قياس تركيز كل من الكحول الأتيلي والأحماض العضوية ودرجة

الحموضة ومركب ثنائي الاستيل ، فتركيز هذه النواتج دلالةٌ واضحةٌ على مدى صلاحية هذا العصير للاستهلاك البشري.

حيث وجد بأن بعض الخمائر ينتج عنها المركبات الكيميائية السابقة المسببة لفساد العصائر ومركزاتها ويوجد أيضاً بعض الفطريات والبكتريا التي تقوم بالدور نفسه للحصول على تلك المركبات غير المرغوبة في العصائر كأن تفرز المادة الكيميائية تحت تأثير الأحياء الدقيقة ، يتعلق تركيز هذه المادة في الوسط بكمية الأحياء الدقيقة الموجودة في عصائر التفاح ومركزاتها ومن أهم التفاعلات الكيميائية التي تُحدث فساداً في عصير التفاح وتسبب تغيرات جمة في الطعم والرائحة و النكهة واللون هي تفاعل الاسمرار اللاإنزيمي والاسمرارالإنزيمي وان انخفاض رقم pH إلى اقل من 3.2 تمنع أكسدة فيتامين C والتغيرات اللونية الناتجة عن الاسمرار اللاإنزيمي

(James and Jay، 2000)، تتوقف فترة تخزين العصائر المركزة على أكسدة حمض الاسكوربيك و اسمرار العصير المركز و تغير الطعم والرائحة ومن جهة أخرى أشار(Weiss، 1973) إلى عدم تغير لون العصير المركز خلال 5 أشهر من التخزين في درجة حرارة 4°م ولكن العصير المركز المخزن بدرجة حرارة 30°م خلال نفس الفترة الزمنية تغير لونه نحو الاسمرار، إن حدوث تغيرات في الخواص الحسية للعصائر المركزة تتوقف على درجة حرارة التخزين حيث ان زيادة مدة التخزين في درجة حرارة اعلى من (5)°م تظهر تغيرات في الطعم والرائحة يلي ذلك اسمرار العصير وأكسدة فيتامين C، يُعتبر العصير الطبيعي غير المركز من المركبات غير الصالحة للتخزين لمدة طويلة بسبب تأثير الأحياء الدقيقة التي تنشط بظروف التخزين غير المناسبة ، ولتفادي ذلك يتم تحويل هذا العصير إلى عصير مركز وحفظه ضمن شروط التخزين المناسبة.

أشار (Merai، 1991) عند مقارنته لنمو بعض السلالات الميكروبية من فطريات *penicillum notatium* و *Aspergillus niger* وخميرة *Sacchromyces cerevisiae* وبكتريا *Lactbacillus plantarum* و *Leuconostoc mesenteroides* في عصائر الفاكهة بتراكيز 30% و 70% خلال فترة التخزين

(3أشهر) فقد تبين من خلال نتائجه ظهور تباين في النمو الجيد في العصير بتركيز30% بينما انعدمت في التركيز الآخر واستنتج من ذلك أن هذه السلالات الميكروبية لا تنتمي إلى الأحياء الدقيقة الأسموفيلية وتوصل أيضاً إلى إمكانية تخزين العصائر المركزة بتراكيز سكرية عالية خلال فترة زمنية تفوق الـ 6 أشهر دون أن يتعرض إلى أي نوعٍ من أنواع الفساد شريطة اتباع ظروف تخزين سليمة وصحيحة.

وجد الباحث(Burbianka، 1983) أن الأنواع التابعة للجنسين *Lactbacillus* و*Leuconostoc* وخاصة: *Leu. mesenteroides*، *Lb.planetarum*، *Leu. dextranicum*، *Lb.fermenti* تخمر السكريات مع انطلاق نواتج من CO2 وكحول اتيلي مسببة بذلك لزوجة العصير وفساده، بينما الجنس *Acetobacter* والنوع*A.xylinum* يقوم بأكسدة الكحولات إلى حمض الخل وهو بدوره يتأكسد إلى CO2 مما يؤدي إلى حدوث تغيرات في اللون والطعم والرائحة تدل على تخمر العصير وفساده.

كما وجد الباحثان (Siuchninska and Sobczak، 1983) أن بكتريا الجنس *Bacillus* والنوع *B.subtilis* تهاجم السكر وتخمره ببطء منتجة حمضاً دون غاز وكذلك بكتريا الجنس Clostridium والنوع *Cl. pasteuriaum* تحلل السكريات منتجة حمضاً وغازاً معطيةً رائحةً كريهةً في العصير وتجعله غير مناسب للاستهلاك البشري.

أيضاً تنمو *Lb plantarum , Lb.brevis, Lb. Fermnts* في عصائر الفاكهة المركزة وذلك عند رقم pH=4 وتركيز سكر 50% هذه البكتريا تتحمل درجات حرارة عالية 75°م خلال 10–20 دقيقة وفي درجة حرارة 90°م خلال 30 ثانية وكما تنمو في حرارة معتدلة تتراوح من 15–48°م وانخفاض درجة حرارة العصير إلى 10–20°م تمنع نمو هذه الاحياء الدقيقة ومن الفطريات: *Penicillium expansum* و *Rhizopus sp* و

Gladosporium erbarum و *Mucor sp* و*Aspergillus glances* حيث تقوم هذه الفطريات بإفراز مركبات سامة مثل الميكوتوكسينات التي تؤدي إلى تلوث العصير وفساده وهذه الأحياء تؤكسد الكحولات والأحماض العضوية في ظروف هوائية وإن الحرارة

المثلى لنمو الفطور 20–30°م (Beech، 1965) أما بالنسبة للخمائر التي تشكل 90% في العصائر والتي تتبع الأجناس التالية: *Zygosaccharomyces* و *Schizosaccharomyces*و*Saccharomycecs*، وأيضاً بعض الخمائر المتوحشة مثل: *Kloecktera* و*Hansonula* و *Rhodotorula* و*Cryptococcus* و*Torulopsis* و*Candida* ، تحدث جميعها تغيرات في الطعم واللون والرائحة ونتيجة لذلك يحدث فساداً في العصير ويصبح غير صالحاً للاستهلاك البشري.

وتظهر أيضاً في عصائر الفاكهة الحامضية خمائر (عدا البكتريا) في مدة 198 يوماً وإن تخزين عصير البرتقال في درجة –18°م يؤدي إلى انخفاض عدد الأحياء الدقيقة.

ووجد (Goll، 1988) أن صلاحية المنتجات الغذائية تعتمد على الضغط الاسموزي ويعتبر مقياس او معيار محدد لمنع نمو الأحياء الدقيقة في الوسط كما يمكن أن تظهرخمائر اسموفيلية (Marvin and speck، 1976) في العسل ،السكاكر،المربيات والمولاس وعصائر الفاكهة المركزة.

حظيت دراسة تأثير ظروف التخزين في صفات الجودة لعصائر الفاكهة المركزة (التفاح) باهتمام عدد كبير من الباحثين في أنحاء عديدة من العالم لما لظروف التخزين من انعكاسات سلبية مباشرة على صحة المستهلك.

وجد (Merai، 1991) أن التراكيز المرتفعة من العصائر (70%) والمخزنة بدرجة حرارة 4°م ساهمت في الحد من نمو الأحياء الدقيقة في العصير أما في التراكيز المنخفضة فقد حدثت تغيرات كيميائية وخاصة تفاعلات الاسمرار اللاإنزيمي (تفاعل ميلارد) أثناء فترة التخزين إذ يحدث هذا التفاعل نتيجة وجود مركبات تحمل مجموعة كربونيل (سكريات مرجعة ، ثنائي الاستيل ، كحولات) مع المركبات التي تحمل مجموعة امين (بروتينات، حموض امينية) وينتج عن ذلك مركبات داكنة اللون تسبب تغيراً في طعم ورائحة ونكهة العصير .

وظهرت في السنوات الأخيرة خلال تخزين عصائر الفاكهة المُركَّزة ملاحظات كثيرة حول مركب ثنائي الأستيل والأستيل متيل كربونيل تلك المركبات المتكونة من قِبل بعض الأجناس مثل *Lactobacillus* و*Leuoconostoc* (Hugenholtz، 1993).

مواد وطرائق البحث

نُفذ البحث في قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة دمشق – 2016، حيث تم تحضير عصير التفاح بتركيز 20% من عصير التفاح المركز (70%) والذي تم تصنيعه في معمل عصير الجبل بمحافظة السويداء.

- <u>مواد البحث</u>

- أُستخدم في تنفيذ الدراسة عصير تفاح (20%) المحضر من عصير التفاح المركز (70%) والمصنع في معمل عصير الجبل الطبيعي بمحافظة السويداء وذلك بتمديده بماء مقطر حتى يتم الحصول على نسبة مواد صلبة ذائبة (20%) .

- أُستخدمت عينات عصير التفاح بتركيز 20% المبسترة وغير المبسترة والمبسترة الملقحة ببكتريا *Lactbacillus plantarum* .

- تم بسترة عصير التفاح (20%) على درجة حرارة 90م° لمدة 4- 5 ثوان وتم تلقيح العصير المبستر0.25 مل من بادئ بكتريا حمض اللبن.

و تم تخزين جميع العينات (المبسترة، غير المبسترة والمبسترة الملقحة) لمدة ثلاثة أشهر على درجتي حرارة 4°م و20°م وأجريت عليه الاختبارات التالية:

- <u>الاختبارات الكيميائية:</u>

1-قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة: وذلك حسب AOAC، 2014

2–تقدير الحموضة المعيارية: وذلك حسب AOAC، 2014 حيث:

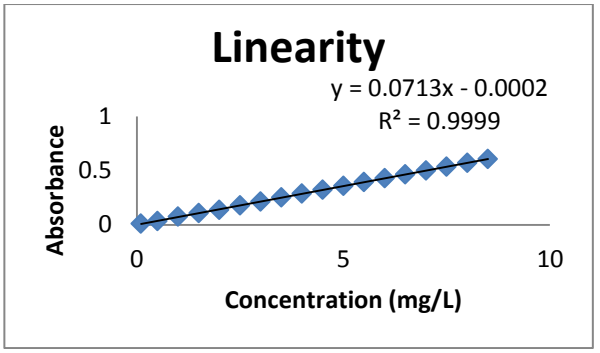
الحموضة المعيارية (%)= 100 × (الوزن السائد للحمض المكافئ × 0.1 × الحجم المستهلك من NaOH) / (وزن العينة × 1000)

3–قياس درجة (pH): وذلك حسب Drzazga، 1984 باستخدام جهاز قياس الـ pH.

4–تقدير ثنائي الأستيل: تمَّ تقدير ثنائي الأستيل وذلك حسب Grzybowski ، 1991 and Warowna باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجة (530 نانومتر) واعتماداً على المخطط البياني المُوضَّح في الشكل (1) الذي يُبيِّن المحلول القياسي لثنائي الأستيل وفق الطريقة التالية:

تم تقطير 300 مل من العينة بتركيز 12%، وأخذ 25 مل من السائل المقطر وإضافة 10 مل من محلول الفانافتول + كحول إتيلي (95%) بتركيز 5% و4 مل من محلول كرياتين في ماءات البوتاسيوم (40%)، وتمَّ قياس الامتصاص الضوئي خلال مدة لا تتجاوز دقيقة واحدة على طول موجة 530 نانومتر.

وتم حساب تركيز ثنائي الأستيل في جميع العينات باستخدام محلول قياسي ذو تراكيز مختلفة من ثنائي الأستيل (0.1–50) جزء في المليون.



الشكل (1): المحلول القياسي لثنائي الأستيل

– **<u>الاختبارات الميكروبية:</u>**

تمَّ إجراء الاختبارات الميكروبية حسب Sobczak، 1991) وباستخدام أوساط زرع مختلفة وهي:

1- العد الكلي للأحياء الدقيقة على بيئة الأغار المغذي (Nutrient Agar).

2- العد الكلي للخمائر والفطور على بيئة ديكستروز البطاطا (PDA).

3- عد بكتريا حمض اللبن على بيئة (MRS-Agar).

النتائج والمناقشة

1-دراسة تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح:

يُبين الجدول (1) نتائج دراسة تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح

الجدول (1): تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح

معاملة عصير التفاح	التخزين		نسبة المواد الصلبة الذائبة (%)	رقم الحموضة (pH)	درجة الحموضة (%)	تركيز ث الأستيل (
	زمن (شهر)	درجة الحرارة				
عصير التفاح المبستر	0	20	19.967±0.057^{a}	3.915±0.004^{a}	3.203±0.006^{a}	±0.006^{a}
	1	4	18.533±0.058^{bc}	3.953±0.002^{b}	3.123±0.012^{b}	±0.015^{b}
		20	18.133±0.153^{dc}	3.963±0.003^{c}	3.107±0.012^{b}	±0.005^{c}
	2	4	18.433±0.059^{bdc}	3.930±0.003^{d}	3.147±0.015^{c}	±0.006^{d}
		20	17.033±0.058^{e}	3.919±0.002^{e}	3.177±0.016^{d}	±0.015^{e}
	3	4	18.133±0.115^{dc}	3.912±0.005^{a}	3.207±0.011^{a}	±0.011^{f}
		20	16.233±0.056^{f}	3.981±0.001^{f}	3.077±0.006^{e}	±0.006^{g}
عصير التفاح غير المبستر	0	20	20.033±0.057^{a}	3.890±0.001^{g}	3.177±0.013^{d}	±0.012^{a}
	1	4	18.033±0.058^{dc}	3.950±0.002^{b}	3.177±0.012^{d}	±0.014^{h}
		20	17.233±0.513^{e}	3.973±0.004^{h}	3.183±0.010^{d}	±0.006^{i}
	2	4	18.233±0.153^{bd}	3.940±0.002^{i}	3.177±0.015^{d}	±0.016^{g}
		20	16.267±0.635^{f}	3.890±0.006^{g}	3.207±0.003^{a}	±0.015^{k}

±0.017^{l}	3.237±0.014^{f}	3.890±0.001^{g}	18.167±0.058^{bdc}	4	3	
±0.004^{m}	3.213±0.012^{a}	3.869±0.001^{j}	15.833±0.055^{g}	20		
1460	0.01712	0.00352	0.38883	LSD		

تدل الأحرف المتشابهة في العمود على عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 5%

نلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (1) عدم وجود تأثير معنوي لعملية البسترة في تركيز المادة الصلبة الذائبة لعينات عصير التفاح تركيز ، بينما لوحظ انخفاض تركيز المادة الصلبة الذائبة لعصير التفاح المبستر وغير المبستر المخزنين على درجة حرارة 20°م لمدة ثلاثة أشهر، حيث وصل أدنى تركيز للمادة الصلبة الذائبة بالنسبة لعصير التفاح غير المبستر إلى (15.833%) ، ويعود سبب ذلك إلى وجود نموات جرثومية في هذا الوسط استهلكت مكونات العصير التي تشكل المادة الصلبة الذائبة وهذا يتفق مع (Downing، 1989).

كما أشارت النتائج في الجدول (1) إلى حدوث تأثير معنوي لعملية البسترة في قيم الـ pH لعينات عصير التفاح تركيز (20%)، حيث ارتفع pH في عينات عصير التفاح المبستر تركيز 20% الى 3.915 ، بعد تخزين عصير التفاح المبستر وغير المبستر عند درجة حرارة 20°م ولمدة ثلاثة أشهر لوحظ انخفاض في قيم الـ pH حيث وصلت قيمة لـ pH في الشهر الثالث من التخزين لعصير التفاح غير المبستر الى 3.869، وبينت النتائج أيضاً وجود تأثير معنوي لعملية البسترة في النسبة المئوية للحموضة لعينات عصير التفاح ، حيث ارتفعت الحموضة في عينات عصير التفاح المبستر تركيز 20% الى 3.203، كما لوحظ من الجدول (1) وجود تأثير معنوي لزمن ودرجة حرارة التخزين في نسبة الحموضة لعصير التفاح المبستر وغير المبستر المخزنين على درجة (20°م) لمدة ثلاثة أشهر حيث لوحظ ارتفاع في نسبة الحموضة ، حيث وصلت اعلى قيمة للنسبة المئوية للحموضة بالشهر الثالث من التخزين لعصير التفاح

غير المبستر الى (3.213%) ، ويعود ارتفاع نسبة الحموضة إلى زيادة النشاط الجرثومي الذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع الأحماض العضوية وهذه الزيادة لاتؤثر في رقم pH ويعود السبب في ذلك إلى طبيعة هذا الوسط وانخفاض معدل التأين في الأحماض العضوية ووجودها غالباً بصورة غير متأينة يجعل دخولها إلى الخلية أسهل مما يؤدي إلى خفض حموضة السيتوبلازما وتخريبها. وهذا ما توافق مع نتائج الباحثين 1984 ،Drzazga و 1986 ،Horubawa. كما أشارت النتائج في الجدول السابق الى عدم وجود تأثير معنوي لعملية البسترة في تركيز ثنائي الأستيل ، بينما لوحظ وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في تركيز ثنائي الأستيل في عصير التفاح المبستر وغير المبستر و المخزنين على حرارة 20°م لمدة ثلاثة أشهر، حيث ارتفع تركيز ثنائي الاستيل بزيادة درجة حرارة وزمن التخزين ، فقد وصل تركيز ثنائي الاستيل في الشهر الثالث من التخزين في عينات عصير التفاح المبستر الى 3.107 جزء في المليون.

2- دراسة تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الميكروبيولوجية لعصير التفاح:

يُبين الجدول (2) نتائج دراسة تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الميكروبيولوجية لعصير التفاح.

الجدول (2): تأثير عملية البسترة والتخزين في المؤشرات الميكروبيولوجية لعصير التفاح

تأثير البسترة والتخزين والتلقيح ببكتريا حمض اللبن في المؤشرات الكيميائية والميكروبيولوجية لعصير التفاح

معاملة عصير التفاح	زمن التخزين (شهر)	درجة حرارة التخزين (°م)	العد الكلي للأحياء الدقيقة (خلية/ مل)		
			عد الكلي للأحياء الدقيقة	عد الخمائر والفطور	عد بكتريا حمض اللبن
عصير التفاح المبستر	0	20	10x8	^{2}10x1	10x2
	1	4	^{3}10x8	^{3}10x2	^{2}10x7
		20	^{4}10x1.0	^{3}10x6	^{2}10x3
	2	4	^{4}10X2.1	^{4}10X1.8	^{3}10x1
		20	^{4}10X6.4	^{4}10X2.1	^{3}10x4
	3	4	^{3}10X3.0	^{3}10X1	^{2}10X6.0
		20	^{3}10X8.0	^{3}10X6	^{2}10X7.1
عصير التفاح غير المبستر	0	20	^{3}10X1.0	^{2}10X1	10X2
	1	4	^{4}10X2.1	^{3}10X2	^{3}10X1.1
		20	^{4}10X1.3	^{3}10X9	^{3}10X6.0
	2	4	^{4}10X1.7	^{4}10X1.4	^{3}10X1.5
		20	^{4}10X2.5	^{4}10X2.4	^{3}10X8.4
		4	^{4}10X1.0	^{3}10X1.6	^{2}10 X9

معاملة عصير التفاح	زمن التخزين (شهر)	درجة حرارة التخزين (°م)	العد الكلي للأحياء الدقيقة (خلية/ مل)		
			عد الكلي للأحياء الدقيقة	عد الخمائر والفطور	عد بكتريا حمض اللبن
	3	20	$^{4}10$ X6.0	$^{3}10$X1.1	$^{2}10$X9.5

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) وجود انخفاض في عدد الأحياء الدقيقة (العد الكلي، عد الخمائر والفطور وعد بكتريا حمض اللبن) وذلك بدءاً من الشهر الثاني من التخزين في درجتي حرارة التخزين (4 و 20°م)، حيث انخفضت بالنسبة للعد الكلي من 2.1 x 10^{4} إلى 3.0 x 10^{3} لعصير التفاح المبستر المخزن على درجة حرارة 4°م ومن 1.7 x 10^{4} إلى 1 x 10^{4} لعصير التفاح غير المبستر والمخزن على درجة حرارة (4°م)، كما أشارت النتائج المبينة في الجدول (2) إلى حدوث انخفاض مماثل في تعداد الخمائر والفطور في كل من عصير التفاح المبستر وغير المبستر بدءاً من الشهر الثاني على درجتي حرارة التخزين (4 و 20°م)، وبالنسبة لبكتريا حمض اللبن بدأ تعدادها بالانخفاض في كافة الأوساط الزرعية بدرجتي حرارة التخزين (4 و 20°م) بدءاً من الشهر الثالث (Wagner *et al.*, 2005).

3- دراسة تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Lactobacillus plantarum* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر:

يُبين الجدول (3) نتائج دراسة تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Lactobacillus plantarum* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر .

الجدول (3): تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Lactobacillus plantarum* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر

معاملة عصير التفاح	التخزين		نسبة المواد الصلبة الذائبة (%)	درجة الحموضة (pH)	نسبة الحموضة (%)	تركيز ثنائي الأستيل (ppm)
	زمن (شهر)	درجة الحرارة				

0.603±0.006[a]	3.203±0.006[a]	3.915±0.004[a]	19.967±0.057[a]	20	0	عصير التفاح المبستر
1.333±0.015[b]	3.123±0.012[b]	3.953±0.002[a]	18.533±0.058[b]	4	1	
2.103±0.005[c]	3.107±0.012[c]	3.963±0.003[a]	18.133±0.153[c]	20		
1.657±0.006[d]	3.147±0.015[d]	3.930±0.003[a]	18.433±0.059[b]	4	2	
2.877±0.015[e]	3.177±0.016[e]	3.919±0.002[a]	17.033±0.058[d]	20		
1.443±0.011[f]	3.207±0.011[a]	3.912±0.005[a]	18.133±0.115[c]	4	3	
3.107±0.006[g]	3.077±0.006[f]	3.981±0.001[a]	16.233±0.056[e]	20		
0.707±0.008[h]	3.177±0.007[e]	3.890±0.002[ab]	18.233±0.058[c]	20	0	عصير التفاح المبس Plantarum
1.817±0.012[i]	3.103±0.009[c]	3.951±0.345[a]	18.467±0.115[b]	4	1	

2.197±0.011^{g}	3.307±0.004^{g}	3.322±0.001^{c}	16.767±0.055^{f}	20		
1.803±0.016^{i}	3.063±0.010^{f}	3.921±0.002^{a}	19.433±0.052^{g}	4	2	
2.103±0.012^{c}	3.307±0.008^{g}	3.740±0.004^{bd}	18.167±0.059^{c}	20		
1.010±0.017^{k}	3.370±0.011^{h}	3.661±0.001^{d}	18.267±0.056^{c}	4	3	
1.943±0.021^{l}	3.317±0.009^{g}	3.731±0.005^{d}	16.567±0.153^{h}	20		
0.01807	0.01390	0.15424	0.14599	LSD		

تدل الأحرف المتشابهة في العمود على عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 5%

أشارت النتائج في الجدول (3) إلى وجود تأثير معنوي لعملية تلقيح عصير التفاح المبستر ببكتريا *Lactobacillus Plantarum* في خفض تركيز المادة الصلبة الذائبة في عصير التفاح المبستر والملقح الى18.233%، كما بينت النتائج حدوث انخفاض معنوي في تركيز المادة الصلبة الذائبة لعصير التفاح المبستر والمبستر الملقح بتاثير مدة التخزين لمدة ثلاثة اشهر على درجتي حرارة 4°م و 20°م ، كما أشارت النتائج الى وجود تاثير معنوي على درجتي حرارة 4°م و 20°م في خفض تركيز المادة الصلبة الذائبة للعصير المخزن، مع ملاحظة انخفاض المؤشر المدروس مع ارتفاع درجة حرارة ، حيث بلغ ادنى تركيز في الشهر الثالث من التخزين في عصير التفاح المبستر (16.233%)، وكما بينت النتائج في الجدول السابق عدم وجود تأثير معنوي لعملية تلقيح عصير التفاح المبستر في رقم pH العصير ودرجة حموضته ، بينما لوحظ تذبذب في قيم ال pH ودرجة حموضة العصير المخزن على درجتي حرارة 4°م و 20°م لمدة ثلاثة أشهر، كما اشارت النتائج في الجدول السابق الى وجود ارتفاع معنوي

في تركيز ثنائي الأستيل في عصير التفاح المبستر بتاثير التلقيح ببكتريا *Lactobacillus Plantarum*، حيث بلغ 0.707 جزء في المليون في العصير الملقح ، كما لوحظ وجود تأثير معنوي لعملية التخزين لعصير التفاح المبستر و المبستر الملقح وذلك لمدة ثلاثة أشهر وعلى درجتي حرارة 4°م ، 20°م في تركيز ثنائي الاستيل في العصير المخزن ، مع ملاحظة ارتفاع تركيز ثنائي الاستيل بزيادة درجة حرارة ومدة التخزين ، حيث لوحظ ارتفاع بتركيز ثنائي الاستيل الى3.107 جزء في المليون في عصير التفاح المبستر المخزن لمدة ثلاثة أشهر وعلى درجة حرارة 20°م، في حين لوحظ انخفاض بتركيز ثنائي الاستيل في عصير التفاح الملقح المخزن بزيادة زمن التخزين حيث بلغ 1.943 في الشهر الثالث من التخزين، ربما يعود هذا الانخفاض الى قدرة الاحياء الدقيقة الموجودة الى تحويل ثنائي الاستيل الى مشتقات أخرى

.(Burbianka، 1983)

4- دراسة تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Leuconostoc mesenteroides* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر:

يُبين الجدول (4) نتائج دراسة تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Leuconostoc mesenteroides* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر.

الجدول (4): تأثير عملية التلقيح ببكتيريا *Leuconostoc mesenteroides* والتخزين في المؤشرات الكيميائية لعصير التفاح المبستر

معاملة عصير التفاح	التخزين		نسبة المواد الصلبة الذائبة (%)	درجة الحموضة (pH)	نسبة الحموضة (%)	تركيز ثنائي الأستيل (ppm)
	زمن (شهر)	درجة الحرارة				
عصير التفاح المبستر	0	20	19.967±0.057[a]	3.915±0.004[a]	3.203±0.006[a]	0.603±0.006[a]
	1	4	18.533±0.058[bj]	3.953±0.002[a]	3.123±0.012[b]	1.333±0.015[b]
		20	18.133±0.153[c]	3.963±0.003[a]	3.107±0.012[c]	2.103±0.005[c]
	2	4	18.433±0.059[bcd]	3.930±0.003[a]	3.147±0.015[d]	1.657±0.006[d]
		20	17.033±0.058[e]	3.919±0.002[a]	3.177±0.016[e]	2.877±0.015[e]
	3	4	18.133±0.115[c]	3.912±0.005[a]	3.207±0.011[a]	1.443±0.011[f]
		20	16.233±0.056[f]	3.981±0.001[a]	3.077±0.006[f]	3.107±0.006[g]
عصير التفاح المبستر Leuconostoc	0	20	18.267±0.058[bcgi]	3.890±0.002[ab]	3.177±0.007[e]	0.707±0.008[h]
	1	4	18.433±0.051[bck]	3.951±0.345[a]	3.103±0.009[c]	1.617±0.007[i]

1.653±0.046^{j}	3.307±0.004^{g}	3.322±0.001^{c}	18.533±0.635^{dgjkl}	20		
1.493±0.012^{k}	3.063±0.010^{f}	3.921±0.002^{a}	19.467±0.056^{h}	4	2	
1.713±0.017^{l}	3.307±0.008^{g}	3.740±0.004^{bd}	19.367±0.053^{h}	20		
0.837±0.012^{m}	3.370±0.011^{h}	3.661±0.001^{d}	18.433±0.057^{bcil}	4	3	
0.903±0.015^{n}	3.317±0.009^{g}	3.731±0.005^{d}	16.500±0.100^{f}	20		
0.02594	0.01390	0.15424	0.31077	LSD		

تدل الأحرف المتشابهة في العمود على عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 5%

أشارت النتائج في الجدول (4) إلى وجود تأثير معنوي لعملية تلقيح عصير التفاح المبستر ببكتريا *Leuconostoc mesenteroides* في خفض تركيز المادة الصلبة الذائبة للعصير الملقح ، حيث بلغ 18.267%، كما اشارت النتائج الى وجود تاثير معنوي لمدة ودرجة حرارة التخزين في خفض تركيز المادة الصلبة الذائبة للعصير المخزن ، اذ بلغ تركيز المادة الصلبة الذائبة 16.233% في الشهر الثالث من التخزين على درجة حرارة 20°م ، وكما لوحظ من النتائج عدم وجود تأثير معنوي لعملية تلقيح عصير التفاح المبستر في قيم ال pH ، كما لوحظ عدم وجود تاثير معنوي لعملية التخزين في قيم ال pH عصير التفاح المبستر المخزن، في حين لوحظ وجود تاثير معنوي لزمن ودرجة حرارة التخزين في رقم pH عصير التفاح المبستر الملقح المخزن ، وكما أشارت النتائج في الجدول السابق الى وجود تأثير معنوي لعملية التلقيح في النسبة المئوية للحموضة لعينات عصير التفاح المبستر، حيث انخفضت الحموضة في عينات عصير التفاح المبستر الى 3.177، كما اشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي

لزمن ودرجة حرارة التخزين في درجة الحموضة لعصير التفاح المبستر والمبستر الملقح والمخزنين على درجة حرارة 20°م لمدة ثلاثة أشهر، حيث وصلت ادنى قيمة الى 3.077 بالشهر الثالث من التخزين لعصير التفاح المبستر، كما اشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي لعملية التلقيح في تركيز ثنائي الأستيل لعينات عصير التفاح المبستر، حيث ارتفع تركيز ثنائي الاستيل الى 0.707 جزء في المليون، كما أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في تركيز ثنائي الأستيل في عصير التفاح المبستر و المبستر الملقح والمخزنين على درجة حرارة 20°م لمدة ثلاثة أشهر، حيث ارتفع تركيز ثنائي الاستيل بزيادة درجة حرارة وزمن التخزين ، حيث وصل تركيز ثنائي الاستيل في الشهر الثالث من التخزين في عينات عصير التفاح المبستر الى 3.107جزء في المليون (Speckman and Collins ، 1968).

الاستنتاجات

1- لوحظ انخفاض كبير لتشكل ثنائي الاستيل في عصير التفاح المبستر في ظروف تخزين على درجة حرارة 4°م بالإضافة الى الحد من التغيرات الكيميائية والميكروبيولوجية قدر الإمكان.

2- لوحظ انخفاض في مواصفات عصير التفاح المخزن نتيجة ارتفاع تركيز ثنائي الاستيل ولاسيما عند التخزين بدرجة حرارة 20°م وبالتالي عدم صلاحيته للتخزين لمدة تتجاوز ثلاثة أشهر.

3-أدت عملية تلقيح عصير التفاح المبستر الى خفض تركيز ثنائي الاستيل خلال التخزين لمدة 3أشهر على درجتي حرارة 4°م و 20°م.

المقترحات

1- تخزين عصير التفاح بتراكيز أعلى للمحافظة على صلاحيته للاستهلاك خلال مدة تخزين أطول.

2- إجراء دراسة تأثير بكتريا حمض اللبن (*Lactobacillus Plantarum*)و (*Leuconostoc mesenteroides*) في عصير التفاح ومنتجاته غير المبسترة.

المراجع

المراجع العربية:

-قطنا، هشام،(1978). ثمار الفاكهة (انتاجها وتداولها وتخزينها).

- مرعي، عبد الوهاب، (1997). مخطوطة كتاب فساد الاغذية (جامعة دمسق – كلية الزراعة).

-سفر، عادل، مرعي، عبدالوهاب،(1994) مخطوطة كتاب فساد الاغذية (جامعة دمسق – كلية الزراعة).

المراجع الاجنبية:

- AOAC, (2014). Official Methods of Analysis, 15 ed 22.060. AOAC Washington D.C.U.S.A.

-Beech, F., M.F. Kieser and A. Polland, (1965). Der Einfluss der Lagertemperatur auf die Qualitat von Apfelsaft-koncentraten. Flus-siges Obst., 1:18.

- Burbianka, M. (1983). POLAND. Mikrobiologia Zywnos ci – Warszawa.

-Downing, D.L. (1989). Apple cider. In: Downing, D.L. (Ed.) Processed apple products. 169-188. New York: Van Nostrand Reinhold.

- Dianne, H.(2019) "Checkup on Health: Apples offer some surprising health www.health.ucdavis.edu, Retrieved 17-10.

-Drzazga, B.(1984). Analiza techniczna w przetworstworstwie I warzyw Copyright by Wydwnictwa Szkolne I pedagoiczne Warszawa- Poland.

-Goll, J. (1988). Ilosciowe I Jakosciowe Zmiany mikroflory w procesie Produkcji I Przechowywania Koncentratu Jablkowego, Praca magisterska SGGW, A.R., Warszawa, Poland.

-Grzybowski, R. and Warowna, K.(1991). Badanie Wplywu niektorych czynnikow na poziom dwuacetylu w zageszczonych sokach cytrusowych, Przem. Spoz., 5/6: 143, Warszawa, Poland.

-Joshi, V.K. and Sharma, S. (2009). Cider Vinegar: microbiology, technology and quality. In: Solieri, L., Giudici, P. (Ed.) Vinegars of the World. 197–207. Italy: Springer-Verlag.

-Horubawa, A. (1986). Essential Food Reservation, Lublin, Poland.

- Hugenholtz J., Starrenburg M. J. C. (1992) Diacetyl production by different strains of Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis and Leuconostoc ssp. Appl. Microbiol. Biotechnol. 38:17–22.

- Hugenholtz J.(1993) Citrate metabolism in lactic acid bacteria. FEMS Microbiol. Rev. 12:165–178.

- Jay, J. M. (2000). Modern food microbiology. pp. 120 "OSHA begins rule on diacetyl". Chemical and Engineering News. 87 (4): 24. January 26, 2009.

-Konja, G. and Lovric, T. (1993). Berry Fruit Juices. In Fruit Juices Processing Technology.

- Marvin, L.and J. Speck. (1976). Compendium of methods for the microbilogical examinationof food. Amercan Puplic Helth Asso-ciation, Washington.

- Merai, A. (1991). Microbiological and chemical chang of apple juice processing and apple juice concentrate during reservation SGGW-AR, Warso, Poland.

- Sobezak, E. (1991). Food Microbiology and Technology. Szkowa Gwowna Gospodarstwa Wiejskiego- Akademia Roinictwo, Warso, Poland.

- Sobczak, E. and siuchninsk, U. (1983). Influence of Microbes and temperature in chemical change of apple juice reserveved, chem.,ferm, 4:30, Warso, Poland.

-Speckman, R. A.; Collins, E.B. (1968). "Diacetyl biosynthesis in Streptococcus diacetilactis and Leuconostoc citrovorum" J. Bacteriol. vol. 95, p. 174-80.

- Swindell S. R.,Benson K. H., Griffin H. G., Renault P., Ehrlich S. D., Gasson M. J.(1996) Genetic manipulation of the pathway for diacetyl metabolism in Lactococcus lactis. Appl. Environ. Microbiol. 62:2641-2643.

- Wagner, N; Hon Tran, Q; Richter, H; Selzer, PM and Unden, G. (2005). Pyruvate fermentation by OEnococcus oeni and Leuconostoc mesenteroides and role of pyruvate dehydrogenase in anaerobic fermentation. Appl. Environ. Microbiol. 71, 4966-4971.

-Weiss, J., H. Sama, R. Jasenek, (1973). Zeit und lager- temperaturabhangie veranderungen sensorischer und nichtesensorischer qualitatts – erkamale VoV Apfel-saftkonentraten. Mitt klosternuburg, 5/6: 367.

تصنيع ألواح ليفية متوسطة الكثافة (MDF) من أوراق نخيل التمر والنخيل المروحي ودراسة مواصفاتها الميكانيكية.

عبد الله القدور*، ميساء كعكة، غسان عبد الله***، خير الدين طرشة******

* طالب دراسات عليا (ماجستير)، قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة،

** قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

*** قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب

**** كلية هندسة الميكانيك، جامعة حلب

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تصنيع ألواح خشب ليفي متوسط الكثافة MDF من أوراق نخيل التمر والنخيل المروحي الناتجة عن التقليم بوصفها مخلفاً زراعياً، واختبار مواصفاتها الميكانيكية التي تسهم في تحديد قابليتها للاستخدام وإعادة تدوير المخلفات والاستفادة منها صناعياً بدلاً من اتلافها. وأظهرت نتائج الاختبارات الميكانيكية للألواح المصنعة من كلا نوعي النخيل بأنها تصنف ضمن الألواح الخشبية ضعيفة المقاومة للضغط المحوري مع وجود تفاوت ضمن الألواح، حيث كانت الألواح المصنعة من الجريد والكربة لنوعي النخيل أعلى مقاومة وأقرب للألواح المتوسطة المقاومة للضغط المحوري، من تلك الألواح المصنعة من الخوص. في حين امتازت نتائج اختبار الانحناء الساكن للألواح المصنعة من الجريد والكربة والورقة الكاملة لنوعي النخيل بأنها تصنف ضمن ألواح (MDF/4) والتي تستخدم كحمولة ثقيلة للاستخدام في الظروف الرطبة، ويمكن أن تستخدم في ظروف الحمولة الجافة (MDF/3).

كذلك بلغ المتوسط العام لعامل المرونة لألواح نخيل التمر (30695.6 كغ/سم^2) في حين بلغ في النخيل المروحي (28086.9 كغ/سم^2) وهذه النتيجة تقع ضمن التصنيف الأوروبي لألواح (MDF/2) المستخدمة للحمولة ضمن الظروف الجافة، مع وجود تفاوت في قيم عامل المرونة ضمن الألواح المصنعة من أجزاء السعفة، حيث كان أعلاها قيمة في الألواح المصنعة من الجريد والكربة والورقة الكاملة وأدناها في الألواح المصنعة من الخوص.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، النخيل المروحي، خشب ليفي متوسط الكثافة MDF، مواصفات فيزيائية

Manufacture of medium density MDF fiberboards from date palm and fan palm leaves and studying their mechanical specifications

Abstract

This study aimed to manufacture MDF panels from date palm leaves and fan palm trees resulting from pruning as agricultural residue, and to test their mechanical characteristics that contribute to determining their usability and recycling the waste and benefiting from it industrially instead of destroying it.

The results of mechanical tests of the panels manufactured from both types of palms showed that they are classified within the wooden panels that are weakly resistant to axial pressure, with a variation within the panels, as the planks made of jaried (leaf blade)and frond base of the two types of palms were more resistant and closer to medium panels resistant to axial pressure, than those made of khous panels.Whereas, the results of the static bending test of the planks made of jaried, frond base and whole sheets of the two palm species were classified under (4 / MDF) panels, which are used as a heavy load for use in wet conditions, and can be used in dry load conditions (3 / MDF).

The general average of the elasticity factor for date palm panels was (30695.6 kg / cm2), while it was (28086.9 kg / cm2) in the fan palm. This result falls within the European classification for (2 / MDF) panels used for cargo under dry conditions, with a variation in the values of The factor of elasticity was among the panels made of frond parts, as it was the highest value in the panels made of jaried, frond base and whole sheets, and the lowest in the panels made of khous.

Key words: Date Palm, Fan Palm, Medium-Density Fibrous Wood, mechanical characteristics

1- المقدمة:

إن نقص حجم الموارد وزيادة عدد السكان والطلب المتزايد على الأخشاب خلق حاجة ضرورية لتطوير المنتجات التي تعمل كبدائل للخشب الصلب المنشور (Wood Lumber)، إضافة إلى تدهور المساحة الحراجية والتدهور في نوعية أخشاب الغابات أدى إلى تغيرات في طريقة إنتاج الأخشاب بسبب انخفاض أقطار الأشجار المتوفرة للتطبيقات الصناعية.

ومن هنا فقد بحث المختصون إمكانية إنتاج الألواح الخشبية المصنعة (Wood composite) كبديل عن الخشب المنشور مما يتوفر من تقليم الأشجار والمخلفات الزراعية بمواصفات كان يتعذر الحصول عليها من خشب الغابات [1]. وقد تطور استخدام هذا النوع من الخشب المصنع بسرعة خلال العقدين الماضيين ويتوقع أن يستمر في التزايد حيث يعتبر أحد أهم البدائل المستخدمة في الصناعات الخشبية.

وتعود الاستخدامات الصناعية الحديثة للمخلفات الزراعية إلى بدايات القرن التاسع عشر حيث تم صناعة الورق من قش القمح لأول مرة عام 1827، وتم تصنيع الألواح من القش في ألمانيا عام 1905 [2]، وفي الولايات المتحدة الأمريكية تم بناء أول مصنع لإنتاج الألواح من القصب في لويزيانا عام 1920، وفيما يتعلق بمنطقة الشرق الأوسط اعتمدت كافة مصانع ألواح الخشب الحبيبي والألواح الليفية التي أنشأت في مصر خلال الفترة من 1960 إلى 1977 على المخلفات الزراعية كمصدر للمادة الخام [3].

ولقد مكنت التطورات الأخيرة والتكنولوجيا الحديثة من استخدام مخلفات تقليم النخيل في صناعة الألواح الخشبية، وهي واحدة من أكثر المصادر الطبيعية للألياف وفرة حيث يمكن استخدام المنتجات الثانوية للنخيل، مثل الجذع والجريد (العرق الوسطي للورقة) والخوص والكربة والليف وبقايا العراجين، وتجهيزها بشكل مناسب للصناعة.

وتعد الألواح الليفية متوسطة الكثافة (MDF) متعددة الاستخدام، والمنتج الأكثر شيوعاً وطلباً في الأسواق بين جميع أنواع ألواح الخشب المركب لاستخدامها في تصنيع الأثاث (الموبيليا) والديكور الداخلي والعزل الخارجي للأبنية وفي المطابخ وغيرها [4].

يتم تصنيع ألواح الخشب الليفي متوسط الكثافة بجمع بقايا الخشب المفروم ومزجها بالمواد اللاصقة الصناعية وكبسها بواسطة مكابس ميكانيكية تحت تأثير الضغط والحرارة حسب المعيار الصناعي الأوربي (EN300) الذي يعرفها بأنها ألواح من الألياف الليغنوسيللوزية التي تتراوح كثافتها بين 450- 800 كغ/م^3، والتي تنتج بسماكة بدءاً من 1.5 سم [5].

التوصيف النباتي لأشجار النخيل المدروسة:

يعد كل من نخيل التمر *Phoenix dactylifera*.L والنخيل المروحي *Washingtonia filifera*.H من الأشجار مستديمة الخضرة المنتمية إلى العائلة النخيلية *Arecaceae* وهي من ذوات الفلقة الواحدة. ويجمع المؤرخون على أن الموطن الأصلي لشجرة نخيل التمر هي منطقة الخليج العربي ومنه انتشرت إلى مناطق أخرى في العالم [16]، حيث تعد من أهم أشجار الفاكهة المثمرة في المناطق الصحراوية والمناطق الحارة الجافة، أما النخيل المروحي فيزرع في الحدائق وأطراف الطرقات لأغراض تزيينية حيث يتميز بأوراقه الكبيرة ذات اللون الزاهي، ولا تتوقف الفائدة من أشجار النخيل على النواحي الغذائية والتزيينية بل تستخدم منتجاته الثانوية كالجذوع أعمدة للأسقف وأحواض لزراعة نباتات الزينة وخلايا النحل (القفير)، والجريد للأسقف والسور والأقفاص والأسرة والمكاتب، والكرناف كوقود، والخوص والنوى في علائق الحيوان، الخوص لصناعة السلال والحصر والمظلات، الليف لصناعة الحبال والشباك [16].

وتختلف طريقة تقليم أشجار النخيل باختلاف المنطقة الزراعية، وعادة ما تتم إزالة الأوراق الجافة وبعض الأوراق الخضراء، والمعتاد إزالة ما بين 8 – 15 سعفة خلال عملية التقليم السنوية [17]. وتحتوي مخلفات النخيل كالسعف والكرب والليف والعراجين والنوى والألياف على نسبة عالية من المواد السيليلوزية التي يمكن الاستفادة منها في صناعات عديدة، ومع ذلك يتم التخلص من الجزء الأكبر من هذه المواد كنفايات. إن الاستخدام الفعال لهذا المورد الطبيعي سيكون له تأثير إيجابي على البيئة وقد يساعد في الحفاظ عليها، لذلك من الناحية الاقتصادية والبيئية فإن الاستفادة من ألياف مخلفات النخيل هو مشروع واعد [6]. وقد تم في أحد الدراسات تقدير حجم مخلفات شجرة النخيل حوالي 37 كيلو غرام سنوياً [18]، بينما لاحظ [7] أن كل شجرة تنتج 34 كغ من المخلفات سنوياً منها 52٪ أوراق وعلاوة على ذلك يمكن القول بقوة أنه لا يقل عن 10 كغ يتم إنتاج المخلفات بواسطة كل شجرة سنويًا (الجدول، 1). هذه الكمية الهائلة من مخلفات نواتج التقليم تعتبر مصدراً من مصادر المادة الخام لإنتاج الألياف والتي يمكن استعمالها في صناعة الخشب المضغوط Fiber board والعديد من الصناعات الأخرى.

الجدول (1) تقدير نواتج تقليم شجرة النخيل سنوياً حسب [10]

الأجزاء	الورقة	الكربة	الجريد	الغمد الليفي	المجموع
بقايا الشجرة (%)	52.94	17.56	20.59	8.82	100
الكمية (Kg)	18	6	7	3	34

وبشكل عام توجد العديد من الأبحاث حول إمكانية تصنيع ألواح خشبية من مخلفات النخيل، فقد ذكر [8] أن التحليل الكيميائي الذي أجري على سعف النخيل دل على صلاحيته لإنتاج ألواح خشبية، كما دلت النتائج المتعلقة بالقوى الميكانيكية على صلاحيته لإنتاج خشب حبيبي بنائي (Particle board). وقد قام [9] بدراسة في المملكة العربية السعودية حول إمكانية إنتاج ألواح خشب حبيبي عالية الجودة من العرق الوسطي لأوراق نخيل التمر وأظهرت الدراسة إمكانية استخدام سعف النخيل في تصنيع ألواح الخشب المضغوط واستنتج أن زيادة كثافة اللوح من شأنه أن يزيد من الخواص الميكانيكية للوح. كما أظهرت نتائج [19] حول صناعة ألواح الخشب المضغوط من مخلفات أشجار النخيل المحلية وفق عوامل مختلفة صفات ممتازة لتماسك الحبيبات بتأثير الحرارة والضغط والتركيز ووقت البلمرة على الالتصاق والخواص الميكانيكية. وفي دراسة لـ [20] عن تصنيع جريد النخيل كبديل للمنتجات الخشبية المستوردة حيث قدم هذا المشروع مقارنة للخواص الميكانيكية والفيزيائية لهذه المنتجات مع مثيلاتها المستوردة من الخارج والمصنعة من الأخشاب، وقد أوضحت التجارب المعملية أن منتجات جريد النخيل تقارب مثيلاتها من المنتجات الخشبية من حيث الخواص الميكانيكية (قوى التحمل والانحناء والصلابة) وتتفوق على مثيلاتها من حيث المظهر الخارجي ومقاومة الحريق. كما أظهرت نتائج دراسة قام بها [10] أن الألواح المصنوعة من ألياف تقليم نخيل التمر تتميز بخصائص ميكانيكية أفضل من متطلبات خاصية MDF التي أوصت بها معايير ASTM و EN. وهناك العديد من الأبحاث التي درست حول إمكانية استخدام ألياف نخيل التمر *Phoenix dactylifera*. L في تصنيع ألواح بالمعالجة الحرارية والألواح البلاستيكية.

وقد تم في هذا البحث استخدام أجزاء بقايا أوراق نخيل التمر والنخيل المروحي (خوص، جريد، كربة، ورقة كاملة) في صناعة ألواح ليفية متوسطة الكثافة والقيام باختبارات

ميكانيكية على هذه الألواح لاختبار جودتها ومقارنتها مع الخشب المتوسط الكثافة حسب المواصفات الأوروبية.

2- أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في تحويل مخلفات وبقايا عمليات التقليم الناتجة عن أشجار النخيل بنوعيه (نخيل التمر، النخيل المروحي) من مواد مهملة إلى مواد ذات أهمية اقتصادية تدخل في عمليات التصنيع الخشبي بهدف:

- تصنيع ألواح ليفية متوسطة الكثافة MDF من أوراق كل من نخيل التمر والنخيل المروحي.
- دراسة الخصائص الميكانيكية للألواح المصنعة من كلا النوعين.

3- طرق البحث ومواده:

تم اختبار المواصفات الميكانيكية للألواح المصنعة في مخبر البلاستيك في كلية الميكانيك في جامعة حلب وفقاً للمعايير الصناعية الأوروبية.

3-1-المادة النباتية:

استخدم في هذا البحث الأوراق (السعف) فقط والتي تم الحصول على مخلفات نباتية لتقليم أشجار نخيل التمر وكذلك النخيل المروحي المزروع في الحدائق والطرقات عن طريق مديرية الحدائق التي تعمل على تقليم النخيل سنوياً والتي تم تنظيفها والتأكد من جفافها هوائياً ثم طحنها والحصول على الألياف الناتجة عنها لكل منها على حدة.

3-2-مواد البحث:

أستخدم في هذه البحث آلة لطحن العينات النباتية لتسهيل استخلاص الألياف منها، وكذلك مجفف حراري ومكبس حراري ضغط 200 بار، وجهاز لرش المادة اللاصقة (اليوريا فورم ألدهيد)، وخلاط للغراء، وجهاز Testometric للقيام بالاختبارات الميكانيكية.

3-3-طرائق البحث:

3-3-1- تصنيع ألواح الخشب متوسط الكثافة MDF من سعفات النخيل:

- تم ذلك وفقاً للمواصفات المطبقة في المصانع الأوربية [11]، حيث تم تجفيف 5 كغ من الألياف الناتجة بالطحن في مجففة هواء ساخن على درجة حرارة 40°م لمدة 24 ساعة حتى نصل لنسبة رطوبة 9 %. ثم حضر الغراء بإذابة اليوريا فورم ألدهيد (مادة لاصقة حرارية) والتي تكون على شكل بودرة في الماء واضافة 5 -8 % من المادة اللاصقة، وخلط الغراء مع الألياف في خلاط مجهز بمسدس بخ تم ملء وعائه بمزيج الغراء المحضّر، وقدرت رطوبة الألياف المغراة باستخدام المجفف الهوائي حتى وصلت إلى 9%.
- تم فرش 2.3 كغ من الألياف المغراة داخل إطار خشبي بأبعاد 40 × 40 سم وعمق 10 سم موضوعاً على صينية معدنية بأبعاد 42 × 42 سم، ثم تم وضع غطاء خشبي بأبعاد 39.75 × 39.75 سم فوق الألياف المغراة وتم الضغط عليه (ضغط بارد) وذلك لإزالة الفراغات الهوائية، ثم سحب الإطار الخشبي فحصلنا على فرشة من الألياف الخشبية موضوعة فوق صينية معدنية.

- تلى ذلك وضع صينية معدنية أخرى من الأعلى بأبعاد 42 × 42 سم لتصبح بذلك الألياف المغراة محصورة بين الصينيتين المعدنيتين، ثم وضعت المجموعة بين بلاطتي المكبس الحراري وتم كبسها تحت ضغط صناعي 90 كغ/سم^2 وعلى درجة حرارة 170 درجة مئوية لمدة سبع دقائق وذلك بعد وضع قضبان معدنية بسماكة 2 سم لتحديد السماكة المطلوبة. ثم تم تبريد اللوح المصنع وحددت حوافه بمنشار شريطي لتصبح أبعاده 30×30×2 سم ويصبح جاهزاً للاختبارات الميكانيكية كما في (الشكل،1).

الشكل (1) الألواح المصنعة من أوراق نخيل التمر والنخيل المروحي

3-3-2- الاختبارات الميكانيكية للألواح المصنعة:

تم اختبار المواصفات الميكانيكية للألواح المصنعة في مخبر البلاستيك في كلية الهندسة الميكانيكية في جامعة حلب وفقاً للمعايير الصناعية الأوروبية:

أ. اختبار مقاومة الألواح للضغط المحوري حسب المعيار الأوروبي EN:

وهي مقاومة الخشب للقوة المطبقة باتجاه الألياف وحتى انكسار الخشب، يستخدم لاختبار هذه المقاومة عينات بطول (6 سم) باتجاه الألياف ومقطع 2×2 سم، وتعتمد طريقة القياس على وضع العينة القياسية بين صفيحتين، ويطبق الضغط باقتراب الصفيحة من الأخرى بسرعة 200 – 300 كغ/ سم^2/ د وحتى انكسار العينة وتراجع الضغط [12] وتحسب مقاومة الضغط المحوري من المعادلة:

$$C_h = \frac{P_c}{S}$$

حيث إن: C_h: مقاومة الضغط المحوري كغ/سم^2.

P_c: قوة الانكسار العظمى المسجلة كغ. S: مساحة مقطع العينة سم^2

ب.اختبار مقاومة الألواح للانحناء أو الانعطاف الساكن (MOR):

وهي مقاومة الخشب للقوة المطبقة تدريجياً باتجاه عمودي على اتجاه الألياف، بحيث تطبق القوة في منتصف العينة الخشبية وحتى انكسارها (سرعة تزايد الحمولة المطبقة 10 – 20 نيوتن/مم/د) وتحسب مقاومة الخشب للانحناء الساكن بواحدة نيوتن/مم^2.

يستخدم لهذا الاختبار عينات قياسية بطول أكبر قليلاً من (28 سم) باتجاه الألياف وذات مقطع مربع 2×2 سم. يجري الاختبار بوضع العينة على ركيزتين ثابتتين في جهاز قياس المقاومة البعد بينهما 28 سم وتطبق القوة المتزايدة في منتصف العينة باتجاه عمودي على الألياف، حتى بداية انكسارها من ثم تقرأ القوة التي تظهر على شاشة الجهاز [12]، وتحسب بعد ذلك مقاومة الخشب للانحناء من العلاقة التالية:

$$F_h(MOR) = \frac{3PL}{2bh^n}$$

حيث إن: P: القوة العظمى للانكسار مقدرة بالكغ أو نيوتن/مم^2.

L: البعد بين الركيزتين في جهاز الاختبار وتساوي 28 سم .

b: عرض العينة . h : ارتفاع العينة .

n: مؤشر الشكل والجودة حسب النظام القياسي الفرنسي NF عامل يختلف باختلاف نوعية الخشب و طريقة استخدامه وهي تعني القوة التالية: $n = \frac{11}{6}$: الخشب ممتاز كامل بدون عيوب، $n = \frac{10}{6}$: خشب جيد دون عيوب تذكر، $n = \frac{9}{6}$: خشب متوسط الجودة بعض العيوب الصغيرة، $n = \frac{8}{6}$: خشب منخفض الجودة يحتوي على بعض العيوب. واعتمدنا في تطبيقاتنا قيمة $n = \frac{10}{6}$ وحسب النظام الإنكليزي فإن $n = 2$.

ت. اختبار المرونة في الانحناء الساكن (MOE):

وهو عبارة عن قدرة القطعة الخشبية المعرضة لضغط خفيف نسبياً والمنحنية أثناء اختبار الانحناء الساكن، على العودة إلى شكلها الأساسي عند زوال هذه القوة. ولقد وجد أن العلاقة بين القوة P والانحناء F هي ثابتة وهذا متعلق بطول ومقطع العينة.

طريقة اختبار مقاومة الانحناء الساكن: تعتمد هذه الطريقة على المنحنى البياني للعلاقة بين القوة المطبقة والانحناء(السهم). وحسب النظام الفرنسي المعتمد في وحدة بحوث الأخشاب في المركز الوطني للبحوث الحراجية الفرنسية (CNRF) كما في [12]. ومن أجل تبسيط حساب معامل المرونة في الانحناء الساكن يعتمد على الخط البياني للعلاقة بين القوة (P) والانحناء أو السهم (F) في اختبار مقاومة الانحناء الساكن كما في (الشكل، 2)، ثم يجري تطبيق العلاقة نفسها المستخدمة في النظام البريطاني مع تعديل طفيف بحيث تصبح العلاقة كما في المعادلة التالية:

$$E = \frac{P \times L^3}{4\ fab^3}$$

حيث:

E: معامل المرونة للانحناء الساكن ب (كغ/سم^2).

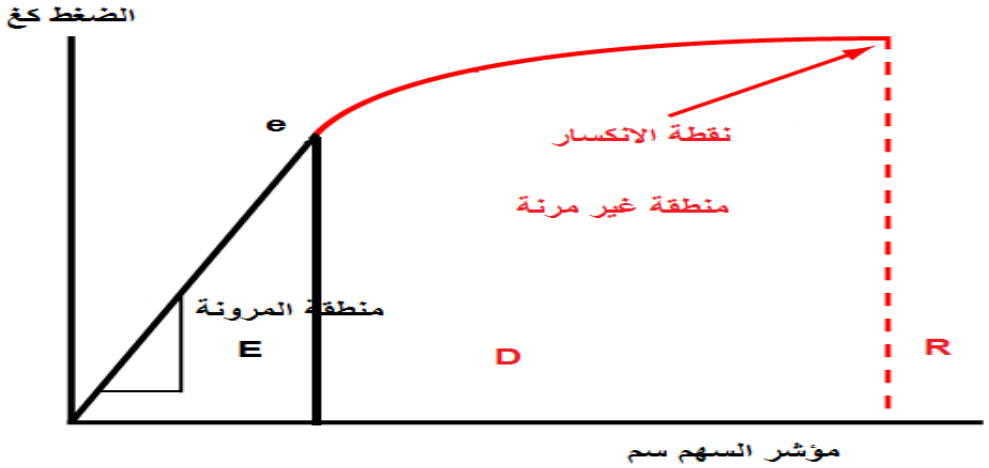
P: القوة ضمن منطقة المرونة (كغ).

f: قيمة الانحناء أو السهم المقابل للقوة P ضمن منطقة المرونة (سم).

L: المسافة بين الركيزتين وهي عادة (28 سم).

a: عرض العينة (سم).

b: سماكة العينة أو الوجه المماسي الموازي لحلقات النمو السنوية اتجاه القوة المطبقة (سم).



الشكل (2): مخطط بياني لاختبار الانحناء الساكن

(E) منطقة المرونة، (D) منطقة خارج المرونة أو اللدونة أو التشوه، (R) منطقة الانكسار، (e) نقطة المرونة.

في المرحلة الأولى من الاختبار وتسمى منطقة المرونة (E) ولهذه المنطقة حدود تسمى حدود المرونة، وهو الحد الفاصل بين منطقة المرونة والمنطقة خارج المرونة التي تنتهي بالانكسار وانهيار مقاومة الخشب [21].

4-النتائج والمناقشة

تم إجراء الاختبارات الميكانيكية على الألواح المصنعة من أوراق نخيل التمر (الخوص، الجريد، الكربة، جميع أجزاء الورقة) والنخيل المروحي (الخوص، الجريد، الكربة، جميع أجزاء الورقة) ومقارنة النتائج مع المقياس الصناعي الأوروبي [13]، حيث تم تعريف أربع درجات من ألواح MDF في EN 300 من حيث أدائها الميكانيكي ونسبة الانتباج العرضي وهي كالتالي:

- MDF / 1 – ألواح وألواح الأغراض العامة للتركيبات الداخلية (بما في ذلك الأثاث) للاستخدام في ظروف جافة.
- MDF / 2 – الألواح الحاملة للاستخدام في الظروف الجافة.
- MDF / 3 – الألواح الحاملة للاستخدام في الظروف الرطبة.
- MDF / 4 – الألواح الحاملة للخدمة الشاقة للاستخدام في الظروف الرطبة.

4-1. اختبار مقاومة ألواح MDF للضغط المحوري:

تبين النتائج المسجلة في (الجدول، 2) لمقاومة ألواح MDF للضغط المحوري عند مستوى رطوبة معينة واستناداً إلى التصنيف الأوروبي للأخشاب (الجدول، 3)، نجد أن ألواح MDF المصنعة من أجزاء السعفة لنوعي النخيل تصنف ضمن الأخشاب ضعيفة المقاومة للضغط المحوري مع وجود تفاوت بين الألواح، حيث نجد أن الألواح المصنعة من خوص نخيل التمر والنخيل المروحي كانت ضعيفة المقاومة جداً للضغط المحوري (87.3 – 44) كغ/سم^2 على التوالي، في حين كانت الألواح المصنعة من الجريد والكربة لنخيل التمر (339.9 – 263.3) كغ/سم^2 والنخيل المروحي (326.7 – 326.3) كغ/سم^2 أعلى مقاومة للضغط وقريبة جداً من قيم الأخشاب متوسطة المقاومة للضغط المحوري، أما الألواح المصنعة من الورقة الكاملة لنخيل التمر (208) كغ/سم^2 والنخيل المروحي (196.3)

كغ/سم^2 فقد صنفت ضمن الألواح ضعيفة المقاومة للضغط المحوري بناءً على التصنيف الأوروبي [14]، وقد ذكر [15] أن اللجنين متواجد بكثرة في سيقان النباتات لإعطاء القوة والصلابة لها، ومن خلال نتائج بحث [22] تم نشره في مجلة العلوم الزراعية في جامعة حلب يبين التحليل الكيميائي للجنين والسيليلوز أن نسبة اللجنين كانت عالية ضمن الجريد (23 – 30%) والكربة (29 – 30%) لنخيل التمر والنخيل المروحي على التوالي، ومنخفضة ضمن الخوص وبناءً عليه نجد أن الألواح المصنعة من الجريد والكربة لنوعي النخيل كانت أعلى مقاومة للضغط المحوري من تلك الألواح المصنعة من الخوص.

الجدول (2) تأثير الجزء النباتي المستخدم في مقاومة ألواح MDF للضغط المحوري

أجزاء السعفة	مقاومة ألواح MDF المصنعة من نخيل التمر للضغط المحوري كغ/سم^2				مقاومة ألواح MDF المصنعة من النخيل المروحي للضغط المحوري كغ/سم^2			
	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري
الخوص	87.3	104	70	12.9	44	64	32	11.3
الجريد	339.9	384	276	36.7	326.7	370	290	29.8
الكربة	263.3	336	210	43.2	326.3	370	290	29.5
الورقة كاملة	208	246	140	38.1	196.3	236	150	39.7

الجدول (3) تصنيف الألواح لمقاومة الضغط المحوري حسب المعايير والمقاييس الفرنسية [20]

مقاومة الضغط المحوري كغ/سم^2	التصنيف
250 – 350	خشب ضعيف المقاومة
350 – 450	خشب متوسط المقاومة
450 – 600	خشب شديد المقاومة

4-2. اختبار مقاومة ألواح MDF للانحناء الساكن:

اعتماداً على نتائج الانحناء التي حصلنا عليها عند مستوى رطوبة (5-6)% والواردة في (الجدول،4) وبمقارنة هذه القيم مع القيم في التصنيف الأوروبي للأخشاب (الجدول،5) الذي يبين تصنيف الخشب حسب قوة الانحناء، تبين أن الألواح المصنعة من الجريد (298.2 – 331.2) كغ/سم^2 والكربة (265.4 – 326.5) كغ/سم^2 والورقة الكاملة (257.3 – 272.4) كغ/سم^2 لنخيل التمر والنخيل المروحي على التوالي ذات قوة انحناء عالية والتي يمكنها تحمل حمولة واجهادات ثقيلة، في حين أن الألواح المصنعة من الخوص لنخيل التمر (106.4) كغ/سم^2 وخوص النخيل المروحي (64.7) كغ/سم^2 ذات قوة انحناء ضعيفة جداً ولا تتحمل أي اجهادات أو حمولة، وبالتالي يمكن استخدام هذه الألواح كحشوات للأبواب أو في استخدامات لا تحتاج إلى إجهاد. وعند مقارنة هذه النتائج مع قيم التصنيف الأوروبي وبناءً على درجة انتباج الألواح بعد 24 ساعة وسماكة الألواح المصنعة (20 مم) [14]، نجد أن الألواح من الجريد والكربة والورقة الكاملة لكل من نخيل التمر والنخيل المروحي تصنف ضمن الألواح الحاملة للاستخدام في الظروف الرطبة MDF/3، وكذلك يمكن أن تصنف ضمن الألواح الحاملة للحمولة الشاقة للاستخدام في الظروف الرطبة MDF/4.

الجدول (4) نتائج مقاومة ألواح MDF للانحناء الساكن

أجزاء السعفة	مقاومة ألواح MDF المصنعة من نخيل التمر للانحناء الساكن كغ/سم^2				مقاومة ألواح MDF المصنعة من النخيل المروحي للانحناء الساكن كغ/سم^2			
	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري
الخوص	106.4	126	92.4	14.3	64.7	98.4	42	24.4
الجريد	298.2	352	252	41.6	331.2	364	293.6	28.9
الكربة	265.4	298.8	212.4	38.8	326.5	353.2	288.8	27.1

الورقة كاملة	257.3	286.4	222.8	26.7	272.4	345.2	212.4	54.9

الجدول (5): تصنيف MDF حسب قوة الانحناء لـ MDF/1 وMDF/2 وMDF/3 وMDF/4 [20]

الخاصية	المعيار الأوروبي	الوحدة	سماكة اللوح (مم)		
			6 – 10	10 – 18	18 – 25
قوة الانحناء MDF/1	EN 310	كغ/سم^2	204	183.6	163.2
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	25	25	25
قوة الانحناء MDF/2	EN 310	كغ/سم^2	224.3	204	183.6
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	20	20	20
قوة الانحناء MDF/3	EN 310	كغ/سم^2	3224.	204	183.6
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	15	15	15
قوة الانحناء MDF/4	EN 310	كغ/سم^2	306	285.6	265.2
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	12	12	12

4-3. معامل المرونة على الانحناء لألواح MDF:

يبين (الجدول، 6) نتائج معامل المرونة عند مستوى رطوبة (5 – 6) % لألواح MDF المصنعة من نخيل التمر والنخيل المروحي، حيث بلغ المتوسط العام لعامل المرونة للألواح المصنعة من نخيل التمر 30695.6 كغ/سم^2 في حين بلغ في الألواح المصنعة من النخيل المروحي 28086.9 كغ/سم^2 وهذه النتيجة تقع ضمن مجال التصنيف الأوروبي لألواح MDF/2 لألواح الحمولة ذات الاستخدام في الظروف الجافة.

وأظهرت قيمة عامل المرونة للألواح المصنعة من كل من الجريد (35212.6 – 32784.4) كغ/سم^2 والكربة (34641.5 – 31512.7) كغ/سم^2 والورقة كاملة (32449.6 – 31269.2) كغ/سم^2 لنخيل التمر والنخيل المروحي على التوالي ارتفاعاً ملحوظاً وأعلى قيمة من التصنيف الأوروبي لألواح MDF/1 ذات الأغراض العامة للتركيبات الداخلية للاستخدام في الظروف الجافة، وكانت النتائج تقع ضمن مجال تصنيف ألواح MDF/2 ذات الحمولة المستخدمة في الظروف الجافة وألواح MDF/3 ذات الحمولة التي تستخدم في الظروف الجافة وذلك بعد مقارنتها بالتصنيف القياسي الأوروبي لألواح MDF (الجدول،7).

في حين أظهرت نتائج عامل المرونة للألواح المصنعة من خوص نخيل التمر (20478.6) كغ/سم^2 والنخيل المروحي (16781.2) كغ/سم^2 مرونة ضعيفة وأقل من قيمة التصنيف الأوروبي MDF/1، مما يمكن استخدام هذه الألواح في حشوات الأبواب والأغراض التي لا تتحمل اجهادات عالية.

الجدول (6) نتائج عامل المرونة لألواح MDF المصنعة

أجزاء السعفة	معامل المرونة على الانحناء لألواح MDF المصنعة من نخيل التمر كغ/سم^2				معامل المرونة على الانحناء لألواح MDF المصنعة من النخيل المروحي كغ/سم^2			
	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري
الخوص	20478.6	26677.6	16464	4446.7	16781.2	22650.8	11433.2	4594.4
الجريد	35212.6	41523	24797.6	7248.7	32784.4	36652.6	26506.2	4393.9
الكربة	34641.5	40651.8	29365	5409.7	31512.7	33708.2	27043.4	3112.4
الورقة كاملة	32449.6	39757.4	27101.2	5349.6	31269.2	36586.6	22431	6467.8

الجدول (7): تصنيف ألواح MDF حسب قيمة عامل المرونة

الخاصية	المعيار الأوربي	الوحدة	سماكة اللوح (مم)		
			6 - 10	10 - 18	18 - 25
عامل المرونة MDF/1	EN 310	كغ/سم^2	25500	25500	25500
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	25	25	25
عامل المرونة MDF/2	EN 310	كغ/سم^2	35700	35700	35700
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	20	20	20
عامل المرونة MDF/3	EN 310	كغ/سم^2	35700	35700	35700
سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	15	15	15
عامل المرونة MDF/4	EN 310	كغ/سم^2	48950	48950	48950

سماكة الانتباج بعد 24 ساعة	EN 317	%	12	12	12

5- الاستنتاجات:

يتبين من نتائج الدراسة الميكانيكية وبالمقارنة مع المواصفات الواردة في المعايير الأوروبية:

1- تصنف ألواح الـ MDF المصنعة من نخيل التمر والنخيل المروحي ضمن الأخشاب ضعيفة المقاومة للضغط المحوري مع وجود تفاوت ضمن الألواح، حيث كانت الألواح المصنعة من الجريد والكربة لنوعي النخيل أعلى مقاومة وأقرب للألواح المتوسطة المقاومة للضغط المحوري، من تلك الألواح المصنعة من الخوص.

2- بالنسبة للانحناء الساكن تصنف ألواح الـ MDF المصنعة من الجريد والكربة والورقة الكاملة لنوعي النخيل ضمن ألواح MDF/4 والتي تستخدم كحمولة ثقيلة للاستخدام في الظروف الرطبة، ويمكن أن تستخدم في ظروف الحمولة الجافة والتركيبات الداخلية MDF/3، MDF/1.

3- أما بالنسبة لعامل المرونة فقد بلغ المتوسط العام لعامل المرونة على عينات نخيل التمر 30695.6 كغ/سم^3 في حين بلغ في النخيل المروحي 28086.9 كغ/سم^3 وهذه النتيجة تقع ضمن مجال التصنيف الأوروبي لألواح MDF/2 ذات الحمولة المستخدمة في الظروف الجافة، مع وجود تفاوت في قيم عامل المرونة ضمن الألواح المصنعة من أجزاء السعفة، حيث كانت أعلاها في الألواح المصنعة من الجريد والكربة والورقة الكاملة وأقلها في الألواح المصنعة من الخوص.

المقترحات:

1. العمل على دراسة تحسين نوعية الألواح كناتج تصنيعي أولي لتطبيقات الاستفادة من مخلفات أشجار النخيل من حيث مقاومتها للتعفنات والحرائق.
2. التوسع بتطبيق مثل هذه الدراسة على بعض المخلفات الزراعية والحراجية الأخرى ممكنة وبذلك يتم التوسع من إمكانية الاستفادة من تلك المخلفات في

مجـالات التصـنيع، وخلـق أفكـار لمشـاريع إنتاجيـة صـغيرة تحقـق دخـلاً إضـافياً للسكان وتوفر فرص عمل جديدة.

المراجع الاجنبية

1. Buehlmann, U; C.T. Ragsdale; and B. Gfeller. (2000**). Spreadsheet-based Decision Support System for Wood Panel Manufacturing. Decision Support System**. 29 (3): 207-227.
2. Bower J.L. and V.E. Stokmann.2001. Agricultural Residues**: An Exciting Bio-Based Raw Material for the Global, Panel Industry**. Forest Products Journal.
3. Megahed M.M. and H.I. El-Mously. 1996. **Adiscussion on use of agricultural residues in composition panel**: Egyptian experience. Conference: Challenges to sustainable development, INES, Amsterdam, 22-25 August.
4. kakeh, M. (2010). **Novel Type Engineered Structural Beams From Pine Lumber.** Degree of doctor of philosophy in forest resources, Mississippi state university, Mississippi.
5. European standard, 2006- **Oriented Strand Board- Definitions, Classification and Spescifications**. ICS 79.060.BS EN 300:2006.
6. Al-Sulaiman, F. A. (2003). "**Date palm fiber reinforced composite as a new insulating material**," International Journal of Energy Research 27(14).
7. Latibari, A., Hosseinzadeh, A., Kargarfard, A., & Noorbakhsh, A. (1996). **Investigation on production of Particleboard from Date palm residues**. Iranian journal of wood and paper science, 1: 49-108.
8. Kandeel, S.A., A.A. Abo-Hassan and M.A. Shaheen, 1988. **Properties of composite materials from palm tree biomass proc**. Inter, Conf. Tember Eng. Vol, 2: 534-536.
9. Hegazy.S.S. 2015. **Production of high quality Particleboard from date palm mid-rib.** King Saud University.Page 49.
10. Hosseinkhani. H; Euring. M; Kharazipour. A. 2015. **Utilization of Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pruning Residues as Raw Material for MDF Manufacturing**. Journal of Materials

Science Research; Vol. 4, No. 1; 2015.

11. Wood Handbook. Forest Product Laboratory. 1999. **Wood as engineering material**. Gen. Tech. Rep. GTR-113. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Prodcut Laboratory. 463 pp.
12. Rahme. Adib., 1972 - **Contribution à L'étude des Propriétés, Physique, Mécanique, Micro densitométrique et Papeterie du bois du Pinus brutia Ten**. Thèse Docteur Ingenieur, Universite de Nancy I- France.
13. EPF**,** 2001- EUROPEAN PANEL FEDERATION, **Technical information sheet OSB (Oriented Strand Board)**. Allee H of ter vleest 5- Box 5- B- 1070 Brussels.
14. Deslands F.vandenberche L., 1959- **Les bios, Caracteristiques, usinage utilizaions Diverses.** Edition EYROLLE, Paris, 362.
15. Goering, H.D. and P.J. Soest (1975). **Forage fiber analysis. U.S. Dept. of Agriculture,** Agriculture research service, Washington .

المراجع العربية

16. إبراهيم، عاطف محمد; خليف، محمد نظيف حجاج. (1998). **نخلة التمر: زراعتها رعايتها وانتاجها في الوطن العربي.** منشأة المعارف بالإسكندرية 96 ص.

17. حسين، فتحي؛ القحطاني، محمد سعيد؛ والي، يوسف أمين (1979). **زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي**، مطبعة عين شمس، القاهرة.

18. خليفة، طاهر; جوانة، محمد زيني; السالم، محمد إبراهيم. (1983): **النخيل والتمور في المملكة العربية السعودية**، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، صفحة 345.

19. ألب، طالب يونس; إسكندراني، فيصل ابراهيم. (2003). **صناعة ألواح الخشب المضغوط من مخلفات أشجار النخيل المحلية**. قُدم إلى مؤتمر اللقاء السنوي الثاني للبحث العلمي، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية.

20. الجيار، محمد سامي ; محمد، مصطفى زكي.(2009). **تصنيع جريد النخيل كبديل للمنتجات الخشبية المستوردة**، المؤتمر الثالث لتسويق البحوث التطبيقية والخدمات الجامعية، جامعة المنصورة.

21. رحمة، أديب. (2012). **علم الأخشاب الجزء النظري والعملي**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، صفحة 574.

22. القدور، عبدالله; كعكة، ميساء; عبدالله، غسان; كردي، خيرالدين طرشة. (2021). **الخصائص التشريحية والكيميائية لأوراق نخيل التمر والنخيل المروحي لاستخدامها في تصنيع الألواح الليفية (MDF)**. سلسلة العلوم الزراعية، مجلة بحوث جامعة حلب. العدد 145، تاريخ 2021/2/1

23. القدور، عبدالله; كعكة، ميساء; عبدالله، غسان; كردي، خيرالدين طرشة. (2021). **تصنيع ألواح ليفية متوسطة الكثافة (MDF) من أوراق نخيل التمر والنخيل**

المروحـي ودراسـة مواصـفاتها الفيزيائيـة. مجلـة جامعـة البعـث ،مجلـد 43، تـاريخ 2021/1/28.

تأثير استخدام مستويات مختلفة من سيلاج زهرة النيل في إنتاج الحليب ومكوناته عند نعاج العواس

Effect of utilization different level of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) silage in milk production and Its Contents in Awassi ewes

اعداد المهندس:

أسامة محمد فهيم يوسف

طالب دكتوراه في قسم الانتاج الحيواني جامعة البعث-حمص –سوريا

(للمراسلة: أسامة يوسف، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص،البريد الالكتروني: osamayosef2021@gmail.com) (هاتف: 0955912940).

بإشراف :

الدكتور **ميشيل قيصر نقولا** أستاذ في قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث.

الدكتور **عماد محسن الحوراني**، دكتور في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزارعية، إدارة بحوث الثروة الحيوانية.

تأثير استخدام مستويات مختلفة من سيلاج زهرة النيل في إنتاج الحليب ومكوناته عند نعاج العواس

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم أثر إدخال سيلاج زهرة النيل في الخلطات العلفية لأغنام العواس في إنتاج الحليب اليومي والأسبوعي ومكوناته، نفذ البحث في مركز بحوث السلمية التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2020)، تم اختيار ستة عشر نعجة عواسي بعمر (4−3) سنوات وبمتوسط وزن الجسم (3.9±62.1)كغ، ومتقاربة في كمية الإنتاج، بإنتاج وسطي يومي من الحليب(128±725)غ/يوم، قسم عدد الحيوانات عشوائياً إلى أربع مجموعات متماثلة (4 نعاج لكل مجموعة)، استمرت التجربة مدة 75 يوماً، وزعت المجموعات التجريبية على النحو التالي ((WHS)سيلاج زهرة النيل0%، WHS% 25، WHS% 50 ، WHS% 75) حيث كانت نسبة استبدال العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل(0%، 25%، 50% ، 75%) على التوالي، أظهرت النتائج إن استبدال العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل لم يكن له أثراً معنوياً في انتاج الحليب اليومي، كان أعلى انتاج في المجموعتين(WHS%50، WHS%75) (44±769، 81±806) غ/يوم مقارنة بمجموعة الشاهد (56±669)غ/يوم، أما لصفة كثافة الحليب فقد تفوقت المجموعة الثالثة معنوياً (2.7±39.27) على الشاهد والمجموعة الأولى (2.3±34.17، 2.6±33.8)، فيما تفوقت المجموعة الثانية معنوياً(1.18±6.67)($p\leq0.05$) في نسبة الدهن على المجموعتين الثالثة والرابعة(0.83±4.66، 0.89±4.60)، كان تأثير العليقة معنوياً($p\leq0.05$) في بروتين حليب المجموعة الثالثة (0.21±5.28) مقارنة بمجموعة الشاهد (0.04±5.11). وأثرت العليقة معنوياً($p\leq0.05$) في نسبة لاكتوز والمواد الصلبة للمجموعة الثالثة وكانت النسب(0.19±4.9، 0.38±11.15) على التوالي. يُستنتج من الدراسة إمكانية استخدام سيلاج زهرة النيل بنسبة استبدال تصل إلى 75%، والأثر الإيجابي لهذا الاستبدال في إنتاج الحليب ومكوناته.

الكلمات المفتاحية: سيلاج زهرة النيل، نعاج الأغنام العواس، انتاج الحليب.

Effect of Using different levels of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) silage on milk production and Its Components in Awassi ewes

ABSTRAC

This study was carried out to determine the effects of adding water hyacinth (Eichhornia crassipes) silage (WHS) to Awassi ewes diets on milk production and it's contents. 16 Awassi ewes with an average weights of (62.1±3.9)kg and at (3−4)year of age. The ewes were randomly distributed into four groups, and were given 0% (control), 25%, 50%, and 75% of (WHS). The results showed no significant effect ($P \geq 0.05$) in daily milk production and milk density, and significant effect in milk's contents (fat, protein, lactose, and solid nonfat) among treated groups compared with control group, According to this trial, It could be concluded that WHS can replace by wheat straw up to 75% of diet without negative effects on ewe of Awassi ewes, and this replacement had no significant effect on milk production.

Key words: Water hyacinth silage, milk production, Awassi ewes.

1- مقدمة

يعد نبات زهرة النيل من النباتات المائية الطافية، موطنه البرازيل، ومنها انتشر إلى المناطق المدارية وشبه المدارية(Parsons *et al.*, 2001)، ينمو النبات بمجال واسع من درجات الحرارة(40-1) مْ ويكون نموه أعظمي في البيئات الدافئة (27-25) مْ (Wilson *et al.*, 2005)، ينتشر هذا النبات حالياً في سوريا بمحافظة طرطوس في نهري الكبير الجنوبي والأبرش كما ينتشر في نهر العاصي في منطقة الغاب إذ يسبب مشاكل تقنية كبيرة بسده لقنوات الري بالإضافة لتبخيره لكميات كبيرة من المياه في مناطق تعاني من شح المياه.

بالرغم من المضار التي ذُكرت أعلاه فهناك الكثير من الدراسات التي تشير إلى إمكانية الاستفادة من هذا النبات في عدة مجالات أهمها استخدامه الواسع في تغذية الحيوان كالمجترات الصغيرة والجاموس (Tham, 2012)، فقد أشارت العديد من الدراسات المرجعية إلى إمكانية استخدام النبات في عليقة الحيوان دون أثار سلبية (Nampoothiri., 2017)، كما يمكن أن يكون كبديل جزئي عن الأعشاب المستخدمة في تغذية المجترات (Thu, 2011). يحتوي نبات زهرة النيل في تركيبه الكيميائي على نسبة عالية من الرطوبة تصل إلى 90 % أو أكثر، وضمن النبات الواحد فإن التركيب الكيميائي يختلف من جزء لآخر (Rupainwar *et al.*, 2004)، والجدول رقم(1) يوضح بشكل موجز أهم نتائج التحليل الكيميائي لنبات زهرة النيل:

الجدول (1): التركيب الكيميائي (غ/100غ (DM)) لنبات زهرة النيل

المكون % / المصدر	مستخلص خالي من الازوت	رماد	مستخلص ايثر	ألياف خام	بروتين خام	مادة جافة
Nampoothiri 2017	48.7	12.4	1.5	-	10.5	12.4
Abdel Shafy 2016	46.5	14.9	4.3	19.4	15.5	-
Akinwande 2013	40.44	14.98	11.89	22.75	10.1	9.84

يحتوي النبات على عناصر مغذية بنسبة جيدة (Abdel Shafy *et al.*, 2016) ويمكن تقديمه ضمن العليقة دون أثار سلبية(Nampoothiri., 2017)، كما أظهر التحليل الكيميائي وجود نسبة معتدلة من البروتين الخام ونسبة عالية من المستخلص الخالي من الآزوت ومحتوى جيد من العناصر المعدنية والتي يمكن أن تغطي الاحتياجات الإنتاجية والحافظة للماشية (Hossain *et al.*, 2015). ويُفضل النبات المجفف(الذابل) نظراً

لارتفاع نسبة الرطوبة في النبات الطازج، كما أدى النبات المجفف لخفض الخسائر عند تصنيعه بشكل سيلاج (McDonald *et al.*, 2011).

يختلف تركيب حليب الأغنام مما هو عليه في بقية الحيوانات الزراعية، فهو غني بالدهن واللاكتوز والمواد الصلبة والمعادن والفيتامينات وذلك بالرغم من انخفاض كميته مقارنة مع

المجترات الكبيرة (Alichanidis and Polychroniadou., 1996). والجدول رقم (2) يلخص أهم نتائج الأبحاث فيما يتعلق بإنتاج وتركيب حليب الأغنام العواس.

الجدول (2): انتاج وتركيب الحليب في الأغنام العواس

المكون / المصدر	كثافة غ/سم2	لاكتوز %	بروتين %	مواد صلبة كلية%	دهن %	حليب يومي غ/يوم
Abrahem (2019)	-	6.25	4.26	11.37	5.34	345.2
Ammar and Al- Hafz (2019)	-	6.26	4.29	11.48	4.59	-
Jawasreh (2019)	34.3	5.10	3.90	9.74	5.8	882

2- مبررات البحث

نظراً لوجود نبات زهرة النيل بشكل طبيعي في مياه الأنهار وصعوبة التخلص منه الأمر الذي يقتضي إيجاد طريقة آمنة بيئياً للاستفادة من النبات في إنتاج أعلاف حيوانية، وبالتالي يُحقق هدفين بآن واحد:

- مكافحة انتشار النبات برفعه من المجاري المائية.

- المساهمة في سد الفجوة العلفية الكبيرة التي يعاني منها قطاع الثروة الحيوانية في سوريا.

3- الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير إدخال سيلاج نبات زهرة النيل بمستويات مختلفة في علائق نعاج العواس على إنتاج الحليب ومكوناته.

4- مواد البحث وطرائقه

1- مكان إجراء التجربة

نفذت التجربة في مركز بحوث السلمية، التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2020).

2- مجموعات التجربة

قُدم العلف المركز بنسبة (75%) (شعير، كسبة، نخالة) لكل المجموعات التجريبية، أما العلف المالئ فوُزع على النحو التالي:

المجموعة الأولى: مجموعة الشاهد علف مالئ تبن(25%) 0 %WHS.

المجموعة الثانية: استبدال 25% من العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل 25%WHS.

المجموعة الثالثة: استبدال 50% من العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل 50%WHS.

المجموعة الرابعة: استبدال 75% من العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل 75%WHS.

3- تغذية حيوانات التجربة

- تحضير سيلاج زهرة النيل

تمت عملية جمع النبات من نهر الأبرش (طرطوس، محطة زاهد شرقي للزراعة العضوية)، قُطعت النباتات لأجزاء بطول من 5-3 سم وجُففت هوائياً في المحطة، جرى تحضير الإضافات لتجهيز السيلاج والمكونة من التبن، والمولاس5% ، واليوريا 2%. تم رش المحلول على النبات المقطع والمجفف هوائياً مع الخلط المستمر وذلك لتحقيق تجانس المكونات الأساسية للسيلاج، عُبئ نبات زهرة النيل المفروم والمخلوط مع الإضافات المذكورة في أكياس نايلون، ثم أُغلقت بإحكام منعاً لدخول الهواء **(السلطاني، 2016)**.

- تحضير العلف المركز

تم تحضير العلف المركز بخلط المواد العلفية المركزة (شعير68.5%، نخالة15%، كسبة قطن غير مقشورة15%، كربونات الكالسيوم0.5%، ملح0.5%، بريمكس0.5%) بعد إجراء التحاليل الكيميائية، تم تحضير العلف المركز مع مراعاة اختيار المواد العلفية المتوفرة واستخدامها بنسب متوافقة مع (2001) **NRC**. تم استخدام العلف المركز بنسبة (75%) في جميع المعاملات والمكررات.

- تحضير العلف المالئ

بلغت نسبة التبن 100% من العلف المالئ في مجموعة الشاهد، أما في بقية المجموعات التجريبية فإن العلف المالئ حُضر وفق النسب الآتية:

الجدول (3): نسب استبدال المالئ بسيلاج زهرة النيل (%)

نسب الاستبدال / المالئ	0%(شاهد)	%25	%50	%75
تبن	100	75	50	25
سيلاج زهرة نيل	0	25	50	75

4- التحاليل الكيميائية للعلف

تم تحليل المواد العلفية الأولية والعلائق المشكلة في المخابر التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية /دمشق، قرحتا/، ومخابر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة /أكساد/.

أُجريت التحاليل الكيميائية للنماذج العلفية (العلف المركز، والسيلاج، والعلف المالئ) بالاعتماد على (**AOAC 2006**)، إذ تم تحضير العينات عن طريق تجفيفها بدرجة حرارة 60 م^5 لمدة 48 ساعة ثم بُردت وطُحنت وحُفظت في علب بلاستيكة نظيفة وجافة حجم 100 مل، تم تقدير المادة الجافةOM، الرمادASH، البروتين الخامCP، الدهن الخامEE، الالياف الخامCF. الجدول رقم (4) يبين التحليل الكيميائي للمواد الداخلة في تركيب الخلطات العلفية المركزة والمالئة، تشير النتائج إلى المحتوى المعتدل لنبات زهرة

النيل من البروتين الخام (7.27 غ/100غ مادة جافة)، ونسبة جيدة من الرماد(10.93 غ/100غ مادة جافة) والتي يمكن أن تغطي جزءاً مهماً من احتياج الحيوان للعناصر المعدنية الكبرى والصغرى، كما احتوى النبات على نسبة عالية من المواد الكربوهيدراتية الذائبة (54.61) وبالتالي يشكل النبات مصدراً جيداً للطاقة لتلبية جزءاً من احتياجات الحيوان الحافظة والإنتاجية.

الجدول (4): التحليل الكيمائي لمكونات الخلطات العلفية (غ/100غ مادة جافة)

	OM	CP	CF	EE	NFE	Ash
شعير	97.4	13.5	5.7	2.1	76.1	2.6
كسبة ق غ مفشور	92.7	41.9	15.5	4.6	30.7	7.3
نخالة	93.1	17.1	11.3	4.4	60.3	6.9
زهرة نيل	89.07	7.27	26.6	0.59	54.61	10.93

كما تم التحليل الكيميائي للخلطات العلفية المستخدمة في علائق النعاج الحلوب، ويشير الجدول رقم (5) إلى التركيب الكيميائي للخلطة العلفية المقدمة للنعاج، يلاحظ منه تغير واضح في نسبة البروتين مع زيادة نسبة السيلاج في العليقة المستخدمة فكانت (11.33, 11.74, 12.13) لكل من (WHS% 25, WHS%50, WHS%75) على التوالي مقارنة مع مجموعة الشاهد (WHS%0، 11.12)، كما أدت إلى زيادة واضحة في نسبة الألياف الخام فكانت (20.7,19.7,18.6,16.5) على التوالي، قابل هذه الزيادة في نسبة البروتين والألياف الخام انخفاض تدريجي في نسبة الكربوهيدرات الذائبة (55.72,58.21,59.71,61.57) على التوالي، في حين لم يطرأ تغير كبير في نسبة مستخلص الإيثر.

الجدول (5): التحليل الكيميائي للخلطات العلفية المستخدمة(غ/100غ مادة جافة)

	OM	CP	CF	EE	NFE	ASH

8.39	61.57	2.42	16.5	11.12	91.61	WH% 0
8.25	59.71	2.11	18.6	11.33	91.75	WHS% 25
8.18	58.21	2.17	19.7	11.74	91.82	WHS%50
9.13	55.72	2.32	20.7	12.13	90.87	WHS% 75

5- تنفيذ تجربة الحليب

نُفذت تجربة الحليب على 16 رأس من نعاج المتماثلة بالوزن(3.96±62.4) والعمر(4-3 سنوات) و متوسط إنتاج الحليب اليومي (128±725)غ/يوم، موزعة في(4) مجموعات: شاهد وثلاث مجموعات تجريبية، (4 رؤوس) لكل مجموعة. تم توزيع الحيوانات عشوائياً على المجموعات الأربع. تم إيواء حيوانات التجربة في حظائر نصف مفتوحة مزودة بمعالف ومناهل، وخضعت كافة الحيوانات لنفس ظروف الرعاية، تم إعطاء حيوانات التجربة اللقاحات الدورية وفقاً للخطة المعتمدة في المحطة.

قُدمت الأعلاف طيلة فترة التجربة مرتين يومياً في الساعة 8.30 صباحاً و 16.00 مساءً. غُذيت حيوانات التجربة على العلائق المدروسة خلال 75 يوماً (15 يوماً منها فترة لازمة لتأقلم الحيوانات مع ظروف التجربة).

- قُدرت كمية الأعلاف المقدمة والمتبقية لحساب العلف المستهلك وبشكل يومي.
- قُدم الماء النظيف بشكل حر وعلى مدار اليوم.
- وتم قياس الوزن بميزان حساسيته (± 10 غرام).

6- التحليل الإحصائي

تم تصميم التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) وتحليل البيانات باستخدام البرنامج الاحصائي (GenStat 12th Edition)، وتم حساب أقل فرق معنوي LSD(Least Significant Differance) بين المتوسطات عند مستوى معنوية (0.05).

5- المؤشرات المدروسة

- مؤشرات وزنية (وزن أولي، وزن بنصف التجربة، وزن نهائي).
- كنترول حليب كل (7)ايام.

تقدير مكونات الحليب (كثافة الحليب، نسبة البروتين، نسبة الدهن، نسبة اللاكتوز، نسبة المواد الصلبة) وذلك باستخدام جهاز تحليل الحليب (Milkoscoup).

6- النتائج والمناقشة

تشير نتائج استخدام سيلاج نبات زهرة النيل في علائق نعاج العواس إلى عدم تأثر وزن النعاج بزيادة نسب الاستبدال بسيلاج زهرة النيل مع تقدم الوقت الجدول رقم (6)، فكانت الفروق ظاهرية في بداية التجربة، مع تفوق ظاهري للمجموعة الرابعة (64.5±10.66)كغ مقارنة مع الشاهد(62.5±6.76)كغ، وبتقدم التجربة حافظت هذه الفروق الغير معنوية على مستواها سواء في منتصف التجربة أو نهايتها، وهو ما يشير إلى ان الاستبدال بسيلاج زهرة النيل يعد كافياً لتلبية الاحتياجات من العناصر الغذائية وأهمها البروتين فقد احتوت المعاملة الثالثة والرابعة نسبة بروتين(11.74، 12.13)% على التوالي مقارنة بمجموعة الشاهد(11.12)% بروتين.

الجدول (6): تأثير الاستبدال بسيلاج زهرة النيل على الوزن (كغ) في الاغنام العواس (المتوسط± الانحراف المعياري)

الصفة / معاملة	الوزن الأولي /كغ/	وزن منتصف التجربة /كغ/	الوزن النهائي /كغ/
%0	62.5±6.76[a]	63.5±6.78[a]	64.5±6.4[a]
%25	59.5±4.51[a]	60.8±7.76[a]	63.0±5.48[a]
%50	63.2±5.91[a]	62.4±6.46[a]	61.8±6.65[a]
%75	64.5±10.66[a]	66.3±8.42[a]	63.5±9.85[a]
means±sd	62.4±3.96	63.2±3.78	63.2±3.91
LSD	12.67	12.10	12.39
CV%	12.7	12	12.3

ملاحظة: الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات، ومرتبة ابجدياً

يوضح الجدول رقم (7) تأثير إضافة سيلاج زهرة النيل في إنتاج الحليب، إذ ازداد انتاج الحليب اليومي بشكل غير معنوي عند تغذية النعاج بعلائق حاوية على سيلاج زهرة النيل، بلغ الانتاج اليومي للمجموعتين(**50%،75%**)(769±30.1،806±31.1) غ/يوم مقارنة بمجموعة الشاهد (669±28.8)غ، أي إن الفروق ظاهرية وهذا ما اتفق مع ما وجده Tumambing *et al.*, (2019) فلم يكن هناك فروقاً معنوية في معدل انتاج الحليب عند استخدام نبات زهرة النيل بنسبة 40% في علائق الأبقار. أما لصفة كثافة الحليب فقد تفوقت المجموعة الثالثة معنوياً (39.27±3.8) على الشاهد والمجموعة الأولى (34.17±2.7، 33.8±1.9) وظاهرياً على المجموعة الرابعة(38.73±2.5)، أي عند رفع نسبة استبدال العلف المالئ بسيلاج زهرة النيل إلى 50% ظهرت نتائج الاستبدال على كثافة الحليب، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المجموعتين 50%،

75%، وبالتالي فإن رفع نسبة الاستبدال من المستوى 50% إلى المستوى 75% ليس له تأثير معنوي على كثافة الحليب.

الجدول (7): تأثير الاستبدال بسيلاج زهرة النيل على انتاج الحليب في الاغنام العواس (المتوسط± الانحراف المعياري)

الصفة / المعاملة	الحليب اليومي (غ/يوم)	حليب 14 يوم (كغ)	كثافة الحليب %
%0	669 ± 28.82^{a}	9.36 ± 4.04^{a}	34.17 ± 2.7^{b}
%25	656 ± 22.49^{a}	9.19 ± 3.15^{a}	33.8 ± 1.9^{b}
%50	769 ± 30.1^{a}	10.76 ± 4.21^{a}	39.27 ± 3.8^{a}
%75	806 ± 31.12^{a}	11.29 ± 4.36^{a}	38.73 ± 2.5^{ab}
means±sd	725±128	10.15±3.8	36.50±2.5
LSD	412.2	5.77	5.02
CV%	35.5	35.5	8.6

يشير الجدول رقم (8) إلى أثر نسب الاستبدال في مكونات الحليب لكل مجموعة تجريبية، إذ أثرت العليقة معنوياً في بروتين الحليب، فقد تفوقت المجموعة الثالثة (5.28±0.26) معنوياً على المجموعة الثانية (4.77±0.4) وظاهرياً على الشاهد ومجموعة الرابعة (5.11±0.18، 5.11±0.29). أما نسبة الدهن فقد تفوقت المجموعة الثانية معنوياً(6.67±1.95) على المجموعتين الثالثة والرابعة(4.66±0.3، 4.60±0.43).

الجدول (8): متوسط كمية الحليب الناتج عن اغنام التجربة ومكوناته

(المتوسط± الانحراف المعياري)

الصفة / المعاملة	نسبة البروتين %	نسبة الدهن %	نسبة اللاكتوز %	نسبة المواد الصلبة %
%0	5.11 ± 0.18^{ab}	6.02 ± 0.47^{ab}	4.8 ± 0.15^{ab}	10.8 ± 0.64^{ab}
%25	4.77 ± 0.4^{b}	6.67 ± 1.95^{a}	4.5 ± 0.14^{b}	10.08 ± 0.25^{b}
%50	5.28 ± 0.26^{a}	4.66 ± 0.3^{b}	4.9 ± 0.26^{a}	11.15 ± 0.61^{a}
%75	5.11 ± 0.29^{ab}	4.60 ± 0.43^{b}	$4.8\pm0.29a^{b}$	11.02 ± 0.63^{a}
means±sd	5.06±0.14	5.49±0.4	4.79±0.1	10.77±0.26
LSD	0.47	1.6	0.32	0.84
CV%	5.8	18.4	4.2	4.9

وأثرت العليقة معنوياً في نسبة لاكتوز إذ تفوقت المجموعة الثالثة معنوياً(4.9±0.26) على المجموعة الثانية(4.5±0.14)، وبنفس السياق أثرت العليقة معنوياً في نسبة المواد الصلبة فقد تفوقت المجموعة الثالثة معنوياً(11.15±0.61) على المجموعة الثانية(10.08±0.25). ويمكن أن تفسر هذه النتائج باحتواء السيلاج على نسبة أعلى من البروتين التي تزود الحيوان بالأحماض الأمينية والازوت الضروري لإنتاج البروتين الميكروبي الذي يؤدي إلى تلبية الاحتياجات الانتاجية للحيوان.

7- الاستنتاجات

- سيلاج زهرة النيل ذو محتوى جيد من البروتين الخام (12.05) ويمكن أن يستعمل كعلف مالئ في علائق نعاج العواس الحلوب.

– يعد استخدام النبات بهذا الشكل(سيلاج) من أشكال الإدارة الناجحة للنبات في الأنهار والمسطحات المائية.

– يمكن أن يستبدل المالئ بسيلاج زهرة النيل، وحقق أعلى معدل إنتاج من الحليب اليومي عند نسبة استبدال(50%).

8– التوصيات

استخدام نبات زهرة النيل في علائق نعاج أغنام العواس بشكله المسيلج بنسبة 50%.

9- المراجع العلمية

السلطاني، هيثم (2016). تأثير السيلجة ومستوى النتروجين في القيمة الغذائية للقصب البري (Phragmites communis)، رسالة ماجستير (2016).

References

Abdel Shafy, H. I., Farid, M. R. and Shams El-Din, A. R., (2016). Water-Hyacinth from Nile River: Chemical Contents, Nutrient Elements and Heavy Metals Egypt. J. Chem. 59, No. 2, pp. 131-143 (2016).

Abrahem, S. M., Mohammed. J. M., and Ahmead. K. W.,(2019). Effect Of Injecting Different Level Of Vitamin E And Selenium In Some Physiological Charctistics Of Blood And Milk Yield And Compositions In Awassi Ewes. Euphrates Journal of Agriculture Science-11 (2): 7- 11. (2019).

Akinwande, V. O., Mako, A A., Babayemii, O. A.,(2013). biomass yield, chemical composition and the feed potential of water hyacinth(eichhornia crassipes, mart.solms-laubach) in nigeria . International journal of agriscience vol. 3(8): 659-666, august 2013. Issn: 2228-6322© international academic journals.

Alichanids, E., and Polychroniadou, A.,(1996). Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. In Proc. Of IDF/ CIVRAL Seminar

on production and Utilization of Ewe and Goat milk, Crete, Greece. Inter. Dairy Federation, Brusse, Belgium.

Ammar, R. M., Maher, A. K., Al- Hafz.,(2019). Effect of Using Ginger Roots (Zingiber officinale) on Milk Yield and Some of Its Components, Body Weight of Ewes and Lambs, in Awassi Sheep. Tikrit Journal for Agricultural Sciences. ISSN:1813-1646 (Print); 2664-0597 .

AOAC (2006). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. (18th ed). Gaithersburg, Maryland, USA.

Hossain, M. E., Sikder, H., Kabir, M. H., and Sarma, S. M. (2015). Nutritive value of water hyacinth (eichhornia crassipes). Volume 5, issue 2: 40-44; mar 25, 2015.

Jawasreh. K., Al Amareen. A., and Aad, P.(2019). Effect and Interaction of _-Lactoglobulin, Kappa Casein, and rolactin Genes on Milk Production and Composition of Awassi Sheep.

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., and Wilkinson, R. G. (2011). Animal Nutrition. 7th edn. Harlow, England: Pearson.

Nampoothiri, V. M. (2017). Aquatic plants and marine waste as animal feed. Sch J Agric Vet Sci 2017; 4(6):249-254.

NRC (2001). Nutrient requirements for dairy cattle seventh revised edition. National Research ruminant feeding in southern Nigeria, Nigerian Journal of Animal Production 15 (1): 57 – 62.

Parsons, W. T., and Cuthbertson, E. G. (2001). Noxious Weeds of Australia (2nd edition). Collingwood, Victoria, Australia, pp. 139-144: CSIRO Publishing.

Rupainwar. D. C., Rai, S., Swami, M. S. N and Sharma, Y. C. (2004). Uptake of zinc from water and wastewater by a commonly available macrophyte. International Journal of Environmental Studies, 61(4): 395-401.

Tham, H. T. (2012). Water hyacinth (Eichhornia crassipes) – iomass production, ensilability and feeding value to growing cattle. PhD Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2012.

Thu NV, 2011.Effects of water hyacinth (Eichhornia crassipes) in local cattle diets on nutrient utilization, rumen parameters and microbial protein synthesis. SAADC 2011 strategies and challenges for sustainable animal agriculture-crop systems, Volume III: full papers; Proceedings of the 3rd International Conference on sustainable animal agriculture for developing countries; Nakhon Ratchasima, Thailand. 26–29 July, 2011; 2011. pp. 422–426.

Tumambing, C. R. , Degoma, M. K. P. , Bacorro, T. J. , Abes. E. E. C., Manulat, G. L. , Villar, T., and Angeles, A. A.,(2019). Ruminal Volatile Fatty Acids, Total Sugars, Milk Yield And Quality Of Dairy Cows Fed Water Hyacinth Eichhornia crassipes (Mart.)

Solms] and BANANA (Musa sp.) PSEUDOSTEM. Philipp J Vet Anim Sci 2019 45(2):140-145.

Wilson, J. R., Holst, N., and Rees, M., (2005). Determinants and patterns of population growth in water hyacinth. Aquatic Botany 81, 51-67.

تقدير قوة الهجين والقدرة العامة والخاصة على التوافق لبعض الصفات المورفوفينولوجية في هجن من قمح الخبز (*Triticum aestivum*.L)

[1] م. محمد عبودي [2] أ.د فيصل بكور [3] د. سامي عثمان

الملخص

أجري هذا البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي لدراسة قوة الهجين والقدرة العامة والخاصة على التوافق لخمسة عشر هجيناً ناتجاً عن التهجين نصف التبادلي بين ثلاثة أصناف سورية من قمح الخبز (القمح الطري) وهي (جولان 2، دوما 6، شام 10) وثلاثة أصناف مصرية من قمح الخبز وهي (مصر2، جميزة 10، سدس 12)، ودُرِست الصفات: (عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الأيام حتى النضج، طول فترة امتلاء الحبوب، ارتفاع النبات). وأظهرت النتائج تحكم الفعل المورثي اللاتراكمي في توريث صفة طول فترة امتلاء الحبوب، بينما ساهم كلا الفعلين المورثيين التراكمي واللاتراكمي في التحكم بتوريث كل من صفات (عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات). وبينت النتائج أن الأصناف (جولان 2، دوما 6، شام 10، مصر2) أبدت أفضل قدرة عامة على التوافق للصفات المدروسة، ويُقتَرح استخدامها في برامج التربية لقدرتها على توريث صفاتها للنسل الناتج عنها وتحسين تلك الصفات، كما نتج عدد من الهجن إيجابية القدرة الخاصة على التوافق وناتجة عن آباء إيجابية القدرة العامة على التوافق وحاملة لقوة الهجين قياساً بمتوسط وأفضل الأبوين.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري، قمح الخبز، قوة الهجين، القدرة العامة على التوافق، القدرة الخاصة على التوافق، التهجين نصف التبادلي، الصفات المورفوفينولوجية.

[1] طالب ماجستير في قسم المحاصيل-كلية الزراعة- جامعة البعث- حمص-سورية.
[2] أستاذ في قسم المحاصيل الزراعية بكلية الزراعة- جامعة البعث- حمص-سورية.
[3] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- القامشلي- سورية.

Estimat of Heterosis and General & Specific combining ability for Some Morpho-Phenological Traits in Bread Wheat Hybrids (*Triticum aestivum* L.)

[1] Mohammad aboode [2] Dr. Faisal Bakor [3] Dr. sami Osman

Abstract

This research was carried out at Scientific Agricultural Research Center in Al-Qamishli to study heterosis, General and Specific combining ability for fifteen hybrids resulting from half-diallel hybridization between three varieties of Syrian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) which are (golan2- douma6-cham10) and three varieties of egyptian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) which are (misr2-gamiza10-sids12). in order to study the following traits (days to heading, days to maturity, the plant height, grain filling period). The results showed the control of non-additive gene action was controlled at the inheritance of grain filling period and noticed the additive and non-additive gene effects had relativity importance in the inheritance of (days to heading, days to maturity, the plant height). Four parents (golan2-douma6-cham10-misr2) for studied traits has the highest general combining ability, thus progenies derived from these parents are

[1]master Student ,Faculty Of Agriculture, AL-baath University ,Homs –Syria.
[2] Prof ,Department Of Field Crops ,Faculty Of Agriculture ,Al-baath-University, Homs – Syria.
[3] Researcher in General Commission for Scientific Agricultural Research Center – AL-Qamishli- Syria.

suggested to use in a bread wheat program because of their high abilities in inheriting their traits and improve those traits. many positive specific combiners having both mid and high parents heterosis were derived from positive general combiners.

Key words: Bread Wheat, Combining Ability, Half-diallel cross, Morpho-Phenological Traits.

المقدمة:

يتبع نبات القمح *Triticum ssp* العائلة النجيلية *Gramineace* ويعد أهم محاصيل الحبوب وأكثرها انتشارا في العالم، فهو محصول استراتيجي في معظم دول العالم ويتغذى عليه نصف سكان الكرة الأرضية [12].

ويعد مادة أولية للعديد من الصناعات الغذائية بجميع أشكالها من المعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل وغيرها[5].

بلغت المساحة المزروعة من القمح في العالم لعام 2013 حوالي (250) مليون هكتار، وتأتي الصين في مقدمة دول العالم من حيث المساحة بإنتاج بلغ (105) مليون طن [23].

كما يشغل القمح المرتبة الأولى في المساحة المزروعة من بين المحاصيل في الوطن العربي، إذ بلغ إنتاج الوطن العربي (25740.90) ألف طن من القمح عام 2017 بمساحة قدرت بـ (10277.85) ألف هكتار[3]، ورغم ذلك لا يحقق الوطن العربي الاكتفاء الذاتي من القمح، فقد بلغ مجموع ما يستورده (40267.36) ألف طن من القمح عام 2017 [4].

يشغل القمح المرتبة الأولى في سورية من حيث الأهمية ويشكل حوالي % 25 من مجمل الأراضي القابلة للزارعة ويزرع بشكليه المروي والبعلي، وتتركز معظم المساحات المزروعة بالقمح في محافظة الحسكة في شمال شرق سورية، ويمتلك أهمية كبيرة نظراً للمساحة الواسعة والإنتاج العالي والاستخدامات المتنوعة في التصنيع والتسويق والاستهلاك المحلي، إذ يشغل المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب بالمساحة والإنتاج، وتتركز زراعته في منطقة الاستقرار الأولى والثانية، ويعد إنتاج القمح عماد الإنتاج الزراعي، حيث يشكل (12%) من القيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي و(22%) من قيمة الإنتاج النباتي و(84%) من قيمة إنتاج الحبوب [7]، وقد ارتفع استهلاك مشتقات الحبوب من 62 كغ للفرد/سنة في عام 1980 إلى 175 كغ للفرد/سنة في السنوات الأخير مما يستدعي رفع الإنتاج العالمي من القمح والذي يقدر حاليا بأكثر من 500 مليون طن سنويا بحوالي 40% لتلبية الطلب المتزايد [17] وبلغت المساحة المزروعة

بمحصول القمح في سورية لعام 2018 (1097) ألف هكتار وبإنتاج قدره (1223) ألف طن [2].

إن التحدي الكبير في الآونة الأخيرة في مجال تربية النبات هو تحسين كفاءة استخدام الموارد الوراثية المتاحة، من أجل تحقيق تحسن معنوي في برامج تربية النبات[10] .
يحتاج التحسين الوراثي للمحاصيل ثلاثة متطلبات أساسية هي: مصدر للتنوع الوراثي يمكن استخدامه لتحسين النبات، طريقة لإكثار الطرز الوراثية المرغوبة، استراتيجية لنقل وانتخاب المورثات المرغوبة [9].

تعد تربية الهجن والاستفادة من قوة الهجين أحد البرامج الواعدة في برامج تربية القمح، إذ أن الاستغلال المنهجي لها يمكن أن يزداد مع زيادة الاختلاف الوراثي بين الآباء [16].

تستطيع تكنولوجيا القمح الـهجين أن تلعب دوراً مؤثراً في زيادة إنتاج الحبوب، ولذا تم تقييم ستة هجن من القمح (جميزة 9 x جيزة 168)، (جيزة 168 x سخا 61)، (سدس 1 x جميزة 7)، (سدس 1 x سخا 93)، (جميزة 7 x سخا 93)، (سدس 4 x شام 6) وآبائها لصفات التبكير في الطرد والنضج والمحصول، وأوضحت النتائج أنّ خمسة هجن أعطت قوة هجين سالبة ومعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين لصفة عدد الأيام حتى طرد 50% من السنابل، وبيّنت النتائج أنّ جميع الـهجن أظهرت قوة هجين سالبة ومعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين لصفة عدد الأيام حتى النضج، كما أشارت النتائج أن الـهجين (سخا 93 x جميزة 7) والهجين (سدس 1 x سخا 93) كانا أكثر الـهجن تبكيراً، بينما أعطى الهجينان (سدس 1 x جميزة 7) و(سدس 4 x شام 6) قوة هجين موجبة وعالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل لصفة محصول الحبوب، ولذلك يمكن استخدام هذه الـهجن على النطاق التجاري لاستغلال قوة الـهجين أو الانتخاب في الأجيال الانعزالية لتحسين محصول الحبوب ومحتوى البروتين [18].

وقد قامت [19] بالتهجين التبادلي لثمانية أصناف من القمح الخبز لحساب قوة الهجين لصفة الغلة ومكوناتها، وظهرت قوة هجين موجبة معنوية قياساً بأفضل الأبوين لصفة الغلة الحبية/النبات وكانت قيمتها بين (14.58% إلى 16.489 %). كما أشارت

النتائج إلى وجود قوة هجين موجبة ومعنوية جداً قياساً بأفضل الأبوين لصفات مكونات الغلة في نفس الهجن.

كما استخدم [8] ستة تراكيب وراثية مختلفة من قمح الخبز في التهجين التبادلي لدراسة تأثير قوة الهجين على صفة ميعاد الإسبال، وميعاد النضج التام، وميعاد طرد السنابل، وفترة امتلاء الحبوب، ومعدل امتلاء الحبوب، وارتفاع النبات، وعدد السنابل على النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية/النبات. وأشارت النتائج إلى وجود قوة هجين موجبة معنوية تختلف قيمتها حسب الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد الحبوب في السنبلة.

إنّ دراسة القدرة العامة على التوافق تمكننا من التعرف على طبيعة وقيمة الفعل المورثي لانتخاب الآباء المستخدمة في إنتاج هجن ذات قوة هجين عالية في حالة الفعل الوراثي اللاتراكمي [20]، كما تفيد في ترتيب السلالات الأبوية وفقاً لأداء هجنها [21].

أجري التهجين نصف التبادلي بين ستة آباء من قمح الخبز(سخا 93، جيزة168، جميزة 7، سخا 69، ساحل 1، السلالة 1) في محطة بحوث الإسماعيلية (2004/2003)، وتم تقييم الهجن الناتجة عنها في الموسم التالي لصفات الغلة ومكوناتها وعدد الأيام حتى النضج بالنسبة لقدرة التوافق. وكانت كل من القدرة العامة والخاصة على التوافق عالية ومعنوية في جميع الصفات المدروسة. سيطر الأثر التراكمي للمورثات بالنسبة لصفتي ارتفاع النبات، ووزن الألف حبة، بينما سيطر الأثر اللاتراكمي للمورثات على بقية الصفات [1].

ثانياً- أهداف البحث:

1- تقييم سلوك الآباء المستخدمة والهجن الفردية بالنسبة للصفات المدروسة لتحديد أفضل الآباء والهجن الفردية لاستفادة منها كمصادر وراثية في برامج تربية القمح.
2- معرفة طبيعة الفعل الوراثي المسيطر في التحكم بتوريث الصفات المدروسة.

ثالثاً– مواد وطرائق البحث:

1– المادة النباتية:

تتضمن المادة النباتية ستة تراكيب وراثية (الآباء) من قمح الخبز تشمل (3) أصناف مصرية (مصر2 – جميزة 10– سدس12) من المركز القومي للبحوث المصري و (3) أصناف سورية (جولان 2– دوما 6 – شام 10) من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية.

جدول (1): الأصناف المدروسة في البحث ونسبها وبعض صفاتها:

الصنف	النسب	الصفات
مصر 2	SUPER–KAUS/BAVIACORA–92. CMSS–96–M–03611S–1M–010SY–010M–010SY–8M–0Y–0S.	يتميز بارتفاع الغلة الحبية – مقاومته لأمراض الأصداء – مقاوم لصدأ الساق الأسود– متوسط الإنتاجية 1440 كغ/هـ
جميزة 10	MAYA– 74(SIB)/ OLESEN// 1160.174/3/BLUEBIRD/G11/4/(SIB) CHAT /5/(SIB)CROW. CGM–5820–3GM–1GM–2GM–0GM	صنف متوسط الارتفاع– متوسط طول السنبلة–غزير الإشطاء– القدرة الانتاجية تصل حتى 1800 كغ/هـ
سدس 12	BUCKBUCK//SIETE CEROS–66/(ALD)ALONDRA/5/MAYA74/OLESEN //1160.147/3/BLUEBIRD/GALLO/4/CHAT(SIB)/6/MAYA–74/VULTURE//CMH–74–A–63014/SUPER–X. SD–7096–4SD–1SD–1SD –0SD.	قليل الإشطاء– السنبلة طويلة كبير الحجم– الحبوب كبيرة الحجم وداكنة اللون–مبكر النضج–القدرة الإنتاجية تصل حتى1800 كغ/هـ

جولان 2	SHUHA-17/GHURAB-1 ICW92-0718-1AP-2AP-1AP-3AP-0AP	بعلي في مناطق لاستقرار الاولى – كبر حجم الحبوب- متحمل للصدأ
دوما 6	'Snb's'//shi#4414/crow's'/3/Mon's'/crow's Acs-W-9678- 23IZ—2 IZ-OIZ	بعلي في مناطق الاستقرار الاولى- مقاوم للرقاد- متحمل للصدأ الأصفر
شام 10	KAUZ/KAUZ/STAR. CMBW-90-M4994-0TOPY-13M-015Y-4Y-0B-0AP	مروي-غزير الانتاج -صفات تصنيعية جيدة

2-موقع تنفيذ التجربة:

نُفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بالقامشلي لموسمين متتالين (2018-2019/ 2019- 2020) الواقع في منطقة الاستقرار الأولى على ارتفاع 452 م عن سطح البحر.

3-طرائق البحث:

الموسم الأول: زُرِعت الآباء في خمسة مواعيد بفاصل (15) يوماً بين الموعد والآخر ابتداءً من 2018/11/15 وذلك بزراعة كل أب يدوياً في ثلاثة سطور بطول (3 م) وبمسافة (25 سم) بين السطور و (15سم) بين النباتات في السطر الواحد وترك سطرين فارغين بين كل أبوين، وأُعدت أرض التجربة بحراثتها حراثة خريفية بالمحراث القرصي القلاب على عمق (30 سم) وحراثتين متعامدتين بالمحراث الحفار وتنعيمها بالمسلفة، ثم تخطيط الأرض وفق مسافات الزراعة، وإجراء عملية العزيق الآلي للممرات بين المكررات وتعشيب يدوي داخل القطع وبينها، وتمت الزراعة بعلا ويدويا.

أجري في الموعد المناسب خصي عشرة سنابل من كل أم ولكل تهجين وتغطيتها بأكياس ورقية، ولقحت السنابل المخصية بالأب المحدد في الموعد المناسب وتسجيل على بطاقات التهجين (اسم الأم ،اسم الأب، تاريخ الخصي، تاريخ التهجين) وحصدت السنابل الهجينة بعد النضج وفرطت سنابل كل هجين على حدة، كما حصدت سنابل الآباء كل أب على حدة وفرطت. وبذلك يكون عدد الهجن الناتج (H):

$$H= n(n-1)/2 = 6\times(6-1)/2 = 15$$

n: عدد الطرز الأبوية الداخلة في برنامج التهجين

جدول (2). طريقة التهجين نصف التبادلي (الدائري) Half – Diallel crosses

Parents	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
P_1						
P_2	*					
P_3	*	*				
P_4	*	*	*			
P_5	*	*	*	*		
P_6	*	*	*	*	*	

الموسم الثاني: زُرِعت الهجن F1 يدوياً مع آبائها على سطور (سطرين لكل أب و كل هجين) بطول(3) م وبمسافة (25) سم بين السطور وبمسافة(15) سم بين النباتات ضمن السطور، وذلك بثلاثة مكررات المسافة بين المكررات (1)م وممرات بين القطع التجريبية (0.5) م وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD).

وجُهزت أرض التجربة بحراثتها حراثة خريفية بالمحراث القرصي القلاب على عمق (30) سم وحراثتين متعامدتين بالمحراث الحفار وتنعيمها بالمسلفة، وتم تخطيط الأرض وفق مسافات الزراعة، وإجراء عملية العزيق اليدوي للممرات بين المكررات وتعشيب يدوي داخل القطع وبينها، وأُجريت الزراعة بعلاً ويدوياً.

أُضيفت الأسمدة بناءً على تحليل التربة وذلك بإضافة كامل الأسمدة الفوسفاتية مع نصف كمية الأسمدة الآزوتية عند الفلاحة الأخيرة قبل الزراعة، أما بقية الأسمدة الآزوتية فأضيفت عند بداية الإشطاء بمعدل (150 كغ/هـ يوريا)، والأسمدة الفوسفاتية بمعدل (150 كغ/هـ سوبر فوسفات). وتم تحليل متوسطات الصفات للآباء والهجن على مستوى معنوية 5 % باستخدام برنامج (Genstat-12).

جدول (3): التحليل الكيميائي لتربة التجربة في الموسم 2020/2019

المؤشر	EC (ms/cm)	PH	المادة العضوية (غ/100 غ)	N (ppm)	K (ppm)	P (ppm)
القيمة	2	8.4	1.2	7	450	5

المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي

جدول (2): المعطيات المناخية في مركز بحوث القامشلي خلال الموسم 2019-2020

أشهر موسم النمو	الموسم الزراعي 2019-2020		
	متوسط درجات الحرارة (م)		الهطول المطري (مم)
	العظمى	الصغرى	
تشرين الثاني	19.15	13.46	14
كانون الأول	10.42	4.94	147
كانون الثاني	9.77	2.45	119.5
شباط	12.17	2.71	102.5
اذار	21.23	9.97	145
نيسان	25.37	12.97	65
ايار	32.55	12.97	28.5
حزيران	37.97	23.5	0
تموز	40.13	24.71	0
مجموع الهطول المطري (مم)			621.5

المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي

رابعاً- الصفات المدروسة:

تم تقدير الصفات التالية:

1- عدد الأيام حتى الإسبال (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى الإسبال، ويسجل تاريخ الإسبال عند ظهور نصف السنبلة من غمد الورقة العلمية في 50% من نباتات القطعة التجريبية.

2- عدد الأيام حتى النضج التام (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة حتى دخول النباتات في مرحلة النضج التام (الفقدان الكامل للون الأخضر من ورقة العلم) عند 50% من نباتات القطعة التجريبية.

3- فترة امتلاء الحبوب(يوم): وهو عدد الأيام من الإزهار حتى النضج التام.

4- ارتفاع النبات (سم): متوسط ارتفاع النبات في مرحلة النضج التام، وذلك ابتداءً من سطح التربة وحتى نهاية السنبلة الرئيسية لعشرة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية، ولا يدخل ارتفاع السفا في هذا القياس.

5- المؤشرات الوراثية المدروسة:

- **قوة الهجين Heterosis :**

تم تقدير قوة الهجين باستخدام المعادلات التالية:

بالنسبة لمتوسط الأبوين:

$$HMP=\{(MF_1-MP)/MP\}\times 100$$

$$MP= (MP_1+MP_2)/2$$

$$MF_1 = F_1/n$$

حيث :

HMP : قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين

MF_1 : متوسط الجيل الأول

MP : متوسط الأبوين

MP_1 : متوسط الأب الأول

MP_2 : متوسط الأب الثاني

F_1 : مجموع الجيل الأول

n : عدد نباتات الجيل الأول

بالنسبة للأب الأفضل:

$$HBP=(MF1-BP)/BP\times100$$

حيث:

HBP : قوة الهجين بالنسبة للأب الأفضل

BP : متوسط الأب الأفضل

وذلك حسب [22].

- **القدرة العامة والخاصة على التوافق General and Specific Combining Ability:**

دُرست القدرتان العامة والخاصة على التوافق باستخدام الطريقة الثانية (تتضمن المادة الوراثية الآباء مع الهجن نصف التبادلية فقط) الموديل الأول في تحليل الهجن نصف التبادلية للعالم (غريفين)، وحُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Diallel:

S.S.due to GCA = $(1/n+2)[\Sigma(yi+yii)^2 -4/n(y)^2]$

S.S.due to SCA = $\Sigma\Sigma yij^2 - 1/n+2[\Sigma(yi+ yij)^2]+ [2/(n+1)(n+2)]y^2$

GCA effects

gi= $(1/n+2)[\Sigma(yi+yii)-(2/n)y..]$

SCA effects

Sij= yij − $1/n+2$[yij+ yii+yj+yjj]+ $[2/(n+1)(n+2)]$y

S.E(gi) = $[(n-1)\sigma^2e/ n(n+2)]^{1/2}$

S.E(sij) = $[2(n-1)\sigma^2e/(n+1)(n+2)]^{1/2}$

Component due to gca

σ^2GCA = (Mg – Me)/(n+2)

Component due to sca

σ^2SCA = Ms – Me

حيث:

GCA : القدرة العامة على التوافق

SCA : القدرة الخصة على التوافق

n : عدد الآباء

(yi) : متوسط السلالة

(yij) : متوسط الهجين

(σ^2e) : التباين البيئي

(σ^2GCA) : مكونات التباين العائد للقدرة العامة على التوافق

(σ^2SCA) : مكونات التباين العائد للقدرة الخاصة على التوافق

(Mg) : تبيان القدرة العامة على التوافق

(Ms) : تباين القدرة الخاصة على التوافق

(Me) : تباين الخطأ التجريبي

قُدِّر التناسب بين σ^2GCA/σ^2SCA وهو مقياس يعبر عن السلوك الوراثي لصفة معينة فإذا كانت:

النسبة σ^2GCA/σ^2SCA أكبر من الواحد فالصفة تخضع للفعل الوراثي التراكمي.

النسبة σ^2GCA/σ^2SCA أصغر من الواحد فالصفة تخضع للفعل الوراثي اللاتراكمي.

النسبة σ^2GCA/σ^2SCA تساوي الواحد فالصفة تخضع لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي.

وتم تقدير درجة السيادة (Degree of Dominance) كما يلي وفقاً للباحث [15]:

$$a = \sqrt{D}/_{A}$$

a: درجة السيادة. D: تباين الفعل الوراثي اللاتراكمي. A: تباين الفعل الوراثي التراكمي.

(A =1) يدل على خضوع الصفة لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي.

(A <1) يدل على خضوع الصفة للفعل الوراثي اللاتراكمي.

(A >1) يدل على خضوع الصفة للفعل الوراثي التراكمي.

خامساً: النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1- المؤشرات الوراثية:

يبين الجدول (3) أداء متوسطات الهجن (F1) الـ (15) وآبائها الستة لكافة الصفات المدروسة، وتبدو بينها فروق معنوية واضحة وفقاً لاختبار Dunkan وهذا ما يؤكد أهمية الدراسة المنفذة.

الجدول (3): قيم متوسطات الصفات المدروسة لآباء قمح الخبز الستة وهجنها (F1) الـ 15 في الموسم الثاني (2019-2020)

الطراز الوراثي	عدد الأيام حتى الاسبال (يوم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	طول فترة امتلاء الحبوب (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
جولان 2	101.33	161.33	55.33	70.57
دوما 6	105.33	165.00	54.33	71.47
شام 10	104.33	166.33	58.00	71.90
مصر2	110.00	171.00	56.33	88.13
جميزة 10	110.00	168.33	53.33	72.77
سدس12	112.67	174.33	58.33	83.57
دوما 6 x جولان 2	100.67	161.00	56.33	79.63
شام 10 x جولان 2	99.33	161.67	59.00	77.67
مصر2 x جولان 2	100.00	165.67	59.33	88.00
جميزة 10 x جولان 2	104.67	165.00	56.33	80.23
سدس 12 x جولان 2	104.00	165.00	54.00	82.15
شام 10 x دوما 6	104.33	162.33	53.33	82.57
مصر2 x دوما 6	104.67	163.33	53.33	88.90
جميزة 10 x دوما 6	105.33	170.00	58.67	77.67
سدس 12 x دوما 6	104.67	166.00	57.67	86.10
مصر2 x شام 10	108.00	169.33	57.00	89.57

جميزة 10 x شام 10	108.00	168.33	57.00	77.57
سدس 12 x شام 10	105.00	165.33	55.67	81.77
جميزة 10 x مصر2	112.00	165.67	50.33	85.67
سدس 12 x مصر 2	104.33	166.67	58.67	91.23
سدس 12 x جميزة 10	110.33	168.67	54.33	76.67
المتوسط العام	105.67	168.67	56.03	81.13
L.S.D 5%	1.29	1.13	1.53	3.97
C.V%	0.7	0.4	1.7	3

1-عدد الأيام حتى الإسبال (يوم):

كان الصنف المصري (سدس 12) الأكثر تأخراً بمتوسط (112) يوماً، فيما كان الصنف السوري (جولان 2) الأكثر باكورية بمتوسط (101.33) يوماً وامتلك أربعة آباء منها فروقاً معنوية بدلالة إحصائية، وتباين الهجن المدروسة في هذه الصفة من (99.3) يوماً للهجين (شام 10 x جولان 2) إلى (112) يوماً للهجين (جميزة 10 x مصر 2) وامتلكت ستة هجن فروقات معنوية بدلالة إحصائية.

2-عدد الأيام حتى النضج (يوم):

سُجلت فروقات معنوية بين كل الآباء موضع الدراسة وكان الصنف المصري (سدس12) الأكثر تأخراً بالنضج بمتوسط (174.33) يوماً، وكان الصنف السورية الأكثر باكورية (جولان 2) بمتوسط (161.3) يوماً وتراوحت قيم الهجن من (170) يوماً للهجين (جميزة 10 x دوما 6) إلى (161) يوماً للهجين (دوما 6 x جولان 2) وظهرت فروقات معنوية بدلالة إحصائية لدى سبعة هجن.

3-فترة الامتلاء (يوم):

لوحظ وجود تباينات معنوية وبدلالة إحصائية لدى أربعة آباء لهذه الصفة وكان الصنف (سدس 12) الأكثر تفوقاً بمتوسط (58.33) يوماً بينما كان (الصنف مصر 2) أقلها بمتوسط (53.33) يوماً، وتباينت قيم الهجن بين (59.33) يوماً للهجين

(مصر 2 x جولان2) إلى (50.33) يوماً للهجين (جميزة 10 x مصر2) وسُجلت فروقات معنوية ذات دلالة إحصائية لدى سبعة هجن.

4-ارتفاع النبات (سم):

كانت الفروق معنوية وبدلالة إحصائية لثلاثة آباء وكان الأب الأكثر تفوقاً (مصر 2) بمتوسط (88.13) سم، فيما كان الأب (جولان 2) الأقل ارتفاعاً بمتوسط (70.57) سم، وتراوحت متوسطات الهجن من (91.23) سم للهجين (سدس 12 x مصر 2) إلى (76.67) للهجين (سدس 12 x جميزة 10) وامتلكت ستة هجن فروقات معنوية وبدلالة إحصائية.

الجدول (4): مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة في الموسم (2019-2020)

مصادر ومكونات التباين	DH	DM	GFP	PH (CM)
المكررات	0.67	0.51	2.41	27.58
الطرز الوراثية	43.07**	34.35**	16.86**	120.66**
GCA	123.12**	84.23	12.43**	319.81**
SCA	16.42**	17.7**	18.34**	54.27**
σ2 GCA	15.30	10.47	1.45	39.25
σ2 SCA	15.82	17.25	17.49	48.47
σ2 GCA/σ2 SCA	0.97	0.61	0.08	0.81
VA	30.60	20.94	2.89	78.50
VD	15.82	17.25	17.49	48.47
A	0.72	0.91	2.46	0.79
ERROR	0.6	0.47	0.86	5.8
CV%	0.70%	0.40%	1.70%	3%

** مستوي معنوية عند 1 % * مستوى معنوية عند 5 %

1- دراسة المؤثرات الوراثية للصفات المدروسة في الموسم الثاني (2019-2020):

2-1- عدد الأيام حتى الإسبال (يوم):

إنّ التبكير في الإسبال يعمل على حماية النبات من التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة في فترات لاحقة لفترة الازهار وامتلاء الحبوب ولذا فقد اعتمدنا على النتائج السالبة لكل من القدرة على التوافق وقوة الهجين.

تبين مكونات الجدول (4) أنّ كلاً من تباين القدرة العامة والخاصة قد حققا قيماً موجبة عالية المعنوية وذلك يشير إلى مساهمة كل من الفعلين التراكمي واللاتراكمي (السيادي) في توريث هذه الصفة، كما نلاحظ أنّ قيمة تبيان القدرة العامة على التوافق (15.30) تقارب قيمة تباين القدرة الخاصة على التوافق (15.82) غير أنّ التناسب بين القدرة العامة والخاصة كان أقل من الواحد (0.97) وهذا ربما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي السيادي في التحكم بتوريث هذه الصفة، وسجلت درجة السيادة (0.72) أقل من الواحد. وافق [6].

يعد الصنف (جولان 2) أهم الأصناف في تحسين صفة عدد الأيام اللازمة للإسبال لامتلاكه أفضل قيمة للقوة العامة على التوافق سالبة عالية المعنوية بلغت (3.54-)، وقد سجل صنفان أخران قيمتين سالبتين عاليتي المعنوية هما على التوالي (1.16-) (0.79-) (دوما 6) (شام 10). جدول (5)

بالاعتماد على نتائج الجدول (5) نلاحظ أنّ القدرة الخاصة على التوافق قد تراوحت قيمها من (4.25-%) للهجين (سدس 12 x مصر 2) وبصورة عالية المعنوية والناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) إلى (2.58)، وسُجلت ثمانية هجن قيماً سالبة كانت ستة منها عالية المعنوية خمسة منها ناتجة عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي) وهي بالتتالي (مصر2 x جولان2) (شام 10 x جولان 2) (جميزة 10 x دوما 6) (سدس 12 x شام 10) (سدس 12 x دوما 6) وقيمها على التوالي (3.29-) (2-) (1.75-) (1.63-) (1.58-) وهجين واحد خضع للتفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي).

وبالرجوع إلى الجدول (5) يتبين أنّ قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين تأرجحت من (6.29-%) للهجين (سدس 12 x مصر 2) وبصورة عالية المعنوية وعائد لأبوين موجبي القدرة العامة على التوافق أي ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) إلى (1.82%)، وسُجل أحد عشر هجيناً قيماً سالبة كانت ثمانية منها عالية المعنوية ستة منها ناتجة عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي) واثنان ناتجان عن الفعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي). بينما حققت ستة هجن قيماً سالبة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأفضل اثنان منها عاليا المعنوية (سدس 12 x مصر2) (شام 10 x جولان 2) بقيم (5.15-%) و(1.97-%) وناتجين عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) (لاتراكمي x لاتراكمي) على التوالي.

الجدول (5): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإسبال

م	الطراز الوراثي	Combining Ability			Heterosis	
		GCA(i)	GCA(j)	SCA(ij)	MP	BP
1	دوما 6 x جولان2	-1.17**	-3.54**	-0.29	-2.58**	-0.66
2	شام 10 x جولان 2	-0.79**	-3.54**	-2**	-3.4**	-1.97**
3	مصر2 x جولان 2	1.17**	-3.54**	-3.29**	-5.36**	-1.32*
4	جميزة 10 x جولان 2	2.58**	-3.54**	-0.04	-0.95	3.29**
5	سدس 12 x جولان 2	1.75**	-3.54**	0.13	-2.8**	2.63**
6	شام 10 x دوما 6	-0.79**	-1.17**	0.63	-0.48	0
7	مصر2 x دوما 6	1.17**	-1.17**	-1 **	-2.79**	-0.63
8	جميزة 10 x دوما 6	2.58**	-1.17**	-1.75**	-2.17**	0
9	سدس 12 x دوما 6	1.75**	-1.17**	-1.58**	-3.98**	-0.63
10	مصر2 x شام 10	1.17**	-0.79**	1.96**	0.78	3.51**
11	جميزة 10 x شام 10	2.58**	-0.79**	0.54	0.78	3.51**
12	سدس 12 x شام 10	1.75**	-0.79**	-1.63**	-3.23**	0.64
13	جميزة 10 x مصر2	2.58**	1.17**	2.58**	1.82**	1.82**
14	سدس 12 x مصر 2	1.75**	1.17**	-4.25**	-6.29**	-5.15**
15	سدس 12 x جميزة 10	1.75**	2.58**	0.33	-0.9	0.3

2-2- عدد الأيام حتى النضج (يوم):

تبين مكونات الجدول (4) أنَّ كلاً من تباين القدرتين العامة والخاصة على التوافق قد حققتا قيماً موجبة عالية المعنوية وذلك يشير إلى مساهمة كل من الفعلين التراكمي واللاتراكمي في توريث هذه الصفة، كما نلاحظ أن قيمة تبيان التراكمي (20.94) تقارب قيمة التباين السيادي (17.25) غير أنّ التناسب بين القدرة العامة والخاصة كان أقل من الواحد (0.97) وهذا ربما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي في التحكم بتوريث هذه الصفة، وسجلت درجة السيادة (0.91) أقل من الواحد.

وبالنظر في معطيات الجدول (6) نجد أنّ الصنف (جولان 2) كان الأكثر أهمية في تحسين صفة عدد الأيام اللازمة للنضج وذلك لتسجيله قيمة سالبة عالية المعنوية للقدرة العامة على التوافق بلغت (2.81-)، تلاه كل من الصنفين (دوما6) و (شام 10) الذين حققا قيمتين سالبتين عاليتي المعنوية أيضاً (1.35-) (0.47-) على التوالي.

وحقق الهجين (جميزة 10 x مصر 2) أعلى قيمة سالبة معنوية للقدرة الخاصة على التوافق (3.05-) وناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق، ويضاف إليه ثمانية هجن سجلت قيماً سالبة عالية المعنوية تراوحت من (2.8-) للهجين (سدس 12 x مصر 2) الناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق أي خاضع للتفاعل الوراثي (تراكمي x تراكمي) إلى (0.97-) للهجين (سدس 12 x دوما 6) الناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والأخر سلبيها أي ناتج عن التفاعل الوراثي (تراكمي x لاتراكمي). جدول (6)

وحقق عشرة هجن قيماً سالبة عالية المعنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين كان أعلاها للهجين (سدس 12 x مصر 2) (3.47-%) الناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق أي ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي)، وأربعة هجن ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي)، أدناها (1.32-%) للهجين (شام 10 x جولان 2) الناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة عن التوافق أي ناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي) وهجينان ناتجان عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي) وهجينان عائدان للتفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي). جدول (6)

بالرجوع للجدول (6) نلاحظ أنّ ستة هجن قد سجلت قيماً سالبة لقوة الهجين بالنسبة لأفضل الأبوين كان أربعة منها عالية المعنوية، وسجل الهجين (سدس 12 x مصر 2) أعلاها قيمة (2.53-%) ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي)، يتلوه الهجين (شام 10 x دوما 6) بقيمة بلغت (1.62-%) ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق أي ناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي)، يليه الهجينان (جميزة 10 x مصر 2) و(مصر2 x دوما 6) (1.58-%) (1.01-%) الذين حققا قيماً سالبة عالية المعنوية على التوالي وناتجين عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) (تراكمي x لاتراكمي) على التوالي.

الجدول (6): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج

م	الطراز الوراثي	Combining Ability			Heterosis	
		GCA(i)	GCA(j)	SCA(ij)	MP	BP
1	دوما 6 x جولان2	-1.35**	-2.81**	-1.05**	-1.33**	-0.21
2	شام 10 x جولان 2	-0.47**	-2.81**	-1.26**	-1.32**	0.21
3	مصر2 x جولان 2	1.15**	-2.81**	1.11**	-0.30	2.69**
4	جميزة 10 x جولان 2	1.36**	-2.81**	0.24	0.10	2.27**
5	سدس 12 x جولان 2	2.11**	-2.81**	-0.51	-1.69**	2.27**
6	شام 10 x دوما 6	-0.47**	-1.35**	-2.05**	-2.01**	-1.62**
7	مصر2 x دوما 6	1.15**	-1.35**	-2.68**	-2.78**	-1.01**
8	جميزة 10 x دوما 6	1.36**	-1.35**	3.78**	2.00**	3.03
9	سدس 12 x دوما 6	2.11**	-1.35**	-0.97**	-2.16**	0.61
10	مصر2 x شام 10	1.15**	-0.47**	2.45**	0.40	1.80**
11	جميزة 10 x شام 10	1.36**	-0.47**	1.24**	0.60*	1.20**
12	سدس 12 x شام 10	2.11**	-0.47**	-2.51**	-2.94**	-0.60**
13	جميزة 10 x مصر2	1.36**	1.15**	-3.05**	-2.36**	-1.58**
14	سدس 12 x مصر 2	2.11**	1.15**	-2.80**	-3.47**	-2.53**
15	سدس 12 x جميزة 10	2.11**	1.36**	-1.01**	-1.56**	0.20

2-3- فترة امتلاء الحبوب (يوم):

تشير مكونات الجدول (4) إلى أنّ تباين القدرتين العامة والخاصة على التوافق كان عالي المعنوية، وربما يشير ذلك إلى مساهمة كلا الفعلين في التحكم بتوريث هذه الصفة، إلا أننا نلاحظ أنّ تباين القدرة الخاصة على التوافق SCA σ^2 (17.49) كان أكبر بكثير من تباين القدرة العامة على التوافق GCA σ^2 (1.45) ويدل ذلك على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي (السيادي) في التحكم بتوريث هذه الصفة، ويؤكد ذلك قيمة التباين السيادي VD (17.49) الذي كان أكبر من التباين التراكمي VA (2.89)، كما أنّ درجة السيادة كانت أعلى من الواحد (2.46) وعليه فصفة فترة الامتلاء تخضع حكماً للفعل الوراثي اللاتراكمي.

تفاوتت قيمة القدرة العامة على التوافق من (0.72) موجبة عالية المعنوية للصنف (شام 10) إلى (1.11-) للصنف (جميزة 10)، وامتلك أبوان آخران قيمتين موجبتين إحداها عالية المعنوية والأخرة معنوية وهما على الترتيب (سدس 12) و (دوما 6) بقيم (0.60) (0.43) على التوالي حيث أنّ برنامج التهجين يتطلب الآباء عالية المعنوية وذلك لامتلاكها القدرة الكامنة والفائقة في إظهار زيادة في طول فترة الامتلاء. جدول (7)

حقق الهجين (جميزة 10 x دوما 6) أعلى القيم الإيجابية عالية المعنوية للقدرة الخاصة على التوافق (4.27) وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق أي أنه ناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي)، يضاف إليه خمسة هجن سجلت قيماً موجبة عالية المعنوية أربعة منها ناتجة عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي) وهجين ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي)، كما حقق ثلاثة هجن أخرى قيماً موجبة ناتجة عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي). جدول (7)

وبالرجوع للجدول (7) نلاحظ امتلاك أربعة هجن قيماً موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين كان أعلاها للهجين (جميزة 10 x دوما 6) بلغت (8.98%) والناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي)، وكان أدناها للهجين (جميزة 10 x جولان 2) وبقيمة (3.68%) الناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي)، وكما سجلت أربعة هجن قيماً موجبة معنوية تراوحت من (2.74%) للهجين

(دوما 6 x جولان 2) الناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي) إلى (2.33%) للهجين (سدس 12 x مصر 2) الناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي).

وحقق الهجين ذاته (جميزة 10 x دوما 6) أعلى قيمة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأفضل بلغت (7.98%) وهو ناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي)، يضاف إليه الهجين (مصر 2 x جولان 2) مسجلاً قيمة موجبة عالية المعنوية (5.33%) الناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي). جدول (7)

الجدول (7): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة فترة امتلاء الحبوب

م	الطراز الوراثي	Combining Ability			Heterosis	
		GCA(i)	GCA(j)	SCA(ij)	MP	BP
1	دوما 6 x جولان2	-0.53**	0.43*	0.40	2.74*	1.81
2	شام 10 x جولان 2	0.72**	0.43*	1.82**	4.12**	1.72
3	مصر2 x جولان 2	-0.11	0.43*	2.98**	6.27**	5.33**
4	جميزة 10 x جولان 2	-1.11**	0.43*	0.98*	3.68**	1.81
5	سدس 12 x جولان 2	0.60**	0.43*	-3.06**	-4.99**	-7.43**
6	شام 10 x دوما 6	0.72**	-0.53**	-2.89**	-5.04**	-8.05**
7	مصر2 x دوما 6	-0.11	-0.53**	-2.06**	-3.61**	-5.33**
8	جميزة 10 x دوما 6	-1.11**	-0.53**	4.27**	8.98**	7.98**
9	سدس 12 x دوما 6	0.60**	-0.53**	1.57**	2.37*	-1.14
10	مصر2 x شام 10	-0.11	0.72**	0.36	-0.29	-1.72
11	جميزة 10 x شام 10	-1.11**	0.72**	1.36**	2.40*	-1.72
12	سدس 12 x شام 10	0.60**	0.72**	-1.68**	-4.30**	-4.57**
13	جميزة 10 x مصر2	-1.11**	-0.11	-4.48**	-8.21**	-10.65**
14	سدس 12 x مصر 2	0.60**	-0.11	2.15**	2.33*	0.57
15	سدس 12 x جميزة 10	0.60**	-1.11**	-1.18**	-2.69*	-6.86**

2-4- ارتفاع النبات (سم):

يبين الجدول (4) تبايناً عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على التوافق، وهذا يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثيين التراكمي واللاتراكمي للمورثات في وراثة هذه الصفة، وبالعودة إلى التناسب بين المقدرتين العامة والخاصة على التوافق(0.81) كانت قيمته أصغر من الواحد ويشير ذلك إلى تحكم الفعل المورثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، أما قيمة درجة السيادة (0.79) تشير إلى دور الفعل المورثي التراكمي، وبالتالي يسيطر كلا الفعلين المورثيين التراكمي واللاتراكمي في توريث صفة ارتفاع النبات لقمح الخبز. وافق [14].

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على التوافق من (6.46) للصنف المصري (مصر 2) وبقيمة موجبة عالية المعنوية إلى (3.07-) للصنف المصري (جميزة 10)، وامتلك أب آخر فقط قيمة موجبة عالية المعنوية (سدس 12) بلغت (2.14) ويمكن الانتخاب لهذين الصنفين لتحسين صفة ارتفاع النبات، فيما كانت بقية القيم سالبة.

امتاز الهجين (شام 10 x دوما 6) بأعلى قيمة موجبة عالية المعنوية (4.57) للقدرة الخاصة على التوافق وهو ناتج عن أبوين كلاهما سالب القدرة العامة على التوافق، ولوحظ أنّ كل الهجن موجبة القدرة الخاصة على التوافق ما عدا هجيناً واحداً، وإنّ ستة منها تعود للتفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي) وثمانية هجن تعود للتفاعل المورثي (تراكمي x لاتراكمي)، وهجيناً واحداً للتفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) وهو الهجين (سدس12 x مصر2) الذي يمكن استخدامه في برامج التربية.

يبين الجدول (8) تميز الهجين (شام 10 x دوما 6) بأعلى قيمة إيجابية عالية المعنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (15.18%) الناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي)، وحقق اثنا عشر هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية تراوحت من (12.13 إلى 5.19 %).

وحقق ذات الهجين (شام 10 x دوما 6) أعلى قيمة موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين بالنسبة لأفضل الأبوين وبقيمة بلغت (14.84)% وهو عائد للتفاعل المورثي

(لاتراكمي x لاتراكمي)، وسجل تسعة هجن أخرى قيماً موجبة، خمسة منها عالية المعنوية. جدول (8)

الجدول (8): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة ارتفاع النبات

م	الطراز الوراثي	Combining Ability			Heterosis	
		GCA(i)	GCA(j)	SCA(ij)	MP	BP
1	دوما 6 x جولان2	-1.27**	-2.39**	2.16**	12.13**	11.43**
2	شام 10 x جولان 2	-1.87**	-2.39**	0.80**	9.03**	8.02**
3	مصر2 x جولان 2	6.46**	-2.39**	2.79**	10.90**	-0.15
4	جميزة 10 x جولان 2	-3.07**	-2.39**	4.56**	11.95**	10.26**
5	سدس 12 x جولان 2	2.14**	-2.39**	1.27**	6.60**	-1.70
6	شام 10 x دوما 6	-1.87**	-1.27**	4.57**	15.18**	14.84**
7	مصر2 x دوما 6	6.46**	-1.27**	2.57**	11.40**	0.87
8	جميزة 10 x دوما 6	-3.07**	-1.27**	0.87**	7.70**	6.73**
9	سدس 12 x دوما 6	2.14**	-1.27**	4.09**	11.07**	3.03
10	مصر2 x شام 10	6.46**	-1.87**	3.85**	11.94**	1.63
11	جميزة 10 x شام 10	-3.07**	-1.87**	1.38**	7.24**	6.60**
12	سدس 12 x شام 10	2.14**	-1.87**	0.37**	5.19*	-2.15
13	جميزة 10 x مصر2	-3.07**	6.46**	1.15**	6.48**	-2.80
14	سدس 12 x مصر 2	2.14**	6.46**	1.50**	6.27**	3.52
15	سدس 12 x جميزة 10	2.14**	-3.07**	-3.53**	-1.92	-8.26**

سادساً: الاستنتاجات والمقترحات:

1- الاستنتاجات:

1- سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على صفة فترة امتلاء الحبوب بينما ساهم كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في التحكم بتوريث صفات (عدد الأيام حتى الإسبال وعدد الأيام حتى النضج وارتفاع النبات).

2- يؤدي انتقاء السلالات الأبوية المكونة للهجن والتي تمتاز بقدرة عامة على التوافق إلى تكوين هجن جيدة الصفات كونها دليل السلوكية العامة لسلالة أو طراز ما وعلى موقعها عند دخول التهجينات، وتبين النتائج الآباء التي أعطت قيماً عالية وأهمها: (جولان 2) في صفتي عدد الأيام حتى الإسبال وعدد الأيام حتى النضج والصنف (شام 10) في فترة امتلاء الحبوب والصنف (مصر 2) في صفة ارتفاع النبات.

3-تم الحصول على هجن هامة ونوصي بمتابعة العمل على أجيالها الانعزالية للهجن الفردية وهي:

- الهجين (شام 10 x جولان 2) لصفة عدد الأيام حتى الإسبال الذي يمتلك تأثيراً معنوياً للقدرة الخاصة على التوافق وناتج من أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق (لاتراكمي x لاتراكمي) وقوة هجين سالبة عالية المعنوية قياساً بمتوسط وأفضل الأبوين على التوالي (-3.40%) و(-1.97%).
- الهجين (شام 10 x دوما 6) لصفة عدد الأيام حتى النضج بقدرة خاصة على التوافق عالية المعنوية والناتج عن التفاعل المورثي (لاتراكمي x لاتراكمي) وقوة هجين سالبة وبشكل عالي المعنوية قياساً بمتوسط وأفضل الأبوين (-2.01%) (-1.62%) على التوالي.
- الهجين (شام 10 x جولان 2) لصفة فترة امتلاء الحبوب، والهجين (سدس 12 x مصر 2) لصفة ارتفاع النبات، وامتازت هذه الهجن بقيم عالية للقدرة الخاصة على التوافق والناتجة عن آباء موجبة عالية المعنوية للقدرة العامة على التوافق أي ناتج عن التفاعل المورثي (تراكمي x تراكمي) وحاملة لقوة الهجين قياساً بمتوسط وأفضل الأبوين، ويعد ذلك الأنموذج الأفضل الذي يرغب به مربو النبات.

2-المقترحات:

بناءً على ما تقدم نقترح إدخال الأصناف الأبوية (شام 10، جولان 2، دوما 6، مصر 2) في برامج التربية بهدف تحسين قمح الخبز، ومتابعة العمل على الهجن المشار إليها لتحسين الصفات المدروسة المرتبطة بها.

سابعاً: المراجع العلمية Referans:

1-المراجع العربية:

1. أبو العلا، صباح حمزة ، (2006). قوة الهجين والقدرة على الإتلاف في بعض هجن قمح الخبز. المجلة المصرية لتربية النبات، ص: 247-256.
2. المجموعة الإحصائية الزراعية. (2018). المجلد 2، جدول 159.
3. المنظمة العربية لتنمية الزراعية، (2018). جامعة الدول العربية، الإحصاءات الزراعية في الوطن العربي، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، الخرطوم، مجلد 38، جدول 53 .
4. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2018). جامعة الدول العربية، الخرطوم، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، الإحصاءات الزراعية في الوطن العربي. المجلد 38، جدول 205.
5. ديب، طارق؛ سوسي، فاتن، (2004). دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد20 ، العدد الأول، ص 191-213.
6. عقل، وسام، (2015). تحديد الفعل الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية ودوره في التحسين الوراثي في القمح القاسي. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
7. مهنا، أحمد؛ وحياص، بشار، (2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، منشورات جامعة البعث. ص267.

2- المراجع الأجنبية:

8. Abdel- Nour, Nadia A. R., 2006-Genetic Studies on Heading, Maturity and Yield and its Component for Late Sowing Conditions in Wheat (*Triticum Aestiveum*, L.), Egypt. J. Agric., Vol(84) No(2) 2006: p. 445- 462.
9. Clegg, M. L., 1986- Genetics of Crop Improvement. Amer. Zool, 26 : p. 821-833.

10. Iqbal, M., 2004- Diallelic analysis of some Phsio-morphophysiological Trait its Spring Wheat (*Tririvum aestivum L.*). University of Agriculture Faisalabad / Department of Plant Breeding and Genetics. P: 225.
11. GILL, R., 2009- Characterization of phenotypic and genotypic selection for simple and complex traits of barley (Hordeum vulgare L.). Doctor thesis, The School of Biological Sciences, Division of Science and Engineering, Murdoch University, 186.
12. Kent, N. L. and A. D. Evers., 1994- Technology of cereals. Fourth Edition Elsevier Science. Ltd. Okfordy. Uk
13. Kumar, A., V. K. Mishra, R. P. Vyas and V. Singh., 2011- Heterosis and Combining Ability Analysis in Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.). Department of Plant Biotechnology, C. S. A. University of Agriculture and Technology, Kanpur, 208002 (Uttar Pradesh), India. .Journal of Plant Breeding and Crop Science Vol. (3) No(10) 2011: p. 209-217.
14. Kuma, V. and S. R. Maloo., 2011- Heterosis and Combining Ability Studies for Yield Components and Grain protein Content in Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*). Indian j. of Genet, 71(4), 363-366. 12.
15. Mather, K., 1949- Biometrical Genetics. Dover Publication, Inc., New York.
16. Melchinger, A. E., 1999- Genetics and Exploition of Heterosis in Crops, chapter 10, asa-cssa-sssa,677 south segone, road, Madison, wi53711usa.

17. Morancho, J., 2000- Production ET commercialisation du blé dur dans le monde. Opo méditerannéen. La production du blé dur dans la région méditerranéenne nouveau defis. Serie A no (40) 2000: p. 29-33.
18. Sadeg, Q. , M. M. Nagaa, A. Ali, H. A. Rabie and A. H. Salem., 2013- Assessment of Heterosis and Heterobeltiosis for Yield Contributing Characters and Protein Content in Wheat Grown Under Two Sowing Dates. Agron. Dept., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt. Zagazig J. Agric. Res., Vol. (40) No. (6) 2013: p.1037-1044.
19. Salama, S. M., 2000- Partial Diallel Analysis and Heterosis in Bread Wheat (Triticum Aestivum, L.). Zagazig J. Agric. Res., vol(27) no(6) 2000: p. 1371-1384.
20. Sanjeev, R, S. V. S. Prasad and M.A. Billore., 2005- Comining Ability Studies for Yield and its Attributes in Triticum Durum. Madras agric. J.,vol(92) no(1-3): p. 7-11.
21. Singh, H. S. N. Sharma and R. S. Sain., 2004- Heterosis Studies for Yield and its Components Inbread Wheat over Environments. Hereditas, 141: p. 106-114.
22. Singh, R. K. and B. D. Chaudhry., 1977- Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kamal Nagar, Delhi. 110007. India.
23. USDA., 2013- National Agricultural Statistics Service and Economic Research Service.

تأثير التسرّب النفطي في محتوى التربة من بعض المعادن الثقيلة (قرية الزرزورية– حمص)

* يامن محمد خضور

** د. عبد الإله العبدو

*** د. حيدر الحسن

الملخص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير التسرب النفطي على محتوى التربة الزراعية من الشكل الكلي لبعض المعادن الثقيلة في ظروف محافظة حمص (منطقة الزرزورية). أخذت عينات التربة من مسافات مختلفة من مصدر التلوث ومن مستويين يختلفان بالعمق، مستوي علوي يتراوح عمقه بين (0–30) سم ومستوي سفلي يتراوح عمقه بين (30–60) سم، وكان عدد العينات المدروسة 14 عينة تم تحليلها بواسطة جهاز الامتصاص الذري، وأظهرت النتائج ازدياد ملحوظ في تراكيز المعادن الثقيلة Fe, Cu, Zn, Ni, V ، وتم تحديد العينات الملوثة في المستويين العلوي والسفلي من خلال مقارنة هذه التراكيز مع المحتوى الوسطي العالمي المسموح فيه.

كلمات مفتاحية: تربة، تسرب نفطي، حديد، زنك، نحاس، نيكل، فاناديوم.

*طالب ماجستير، قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة– جامعة البعث.

**أستاذ، قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة– جامعة البعث.

***مدرس متمرن، قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة– جامعة حماه.

The effect of an oil spill on soil content of some heavy metals (Al-Zarzuria village – Homs)

* **E.YamenKhaddour**

** **Dr.AbdulIlah Al-Abd**

*** **Dr.HaidarAl-Hassan**

Abstract

This study conducted to find out the effect of an oil spill on the agricultural soil content of the total forms of some heavy metals in the conditions of Homs (Al–Zarzouriyah area), soil samples were taken on different distances of the source of pollution and at two levels with different depths, top level ranged between (0–30 cm) and lower level ranged between (30–60 cm). studied samples was 14 samples, were analyzed by AAS (Atomic Absorption Spectroscopy), the results showed a clear increase in concentration of Fe, Cu, Zn, Ni, V, contaminated samples were determined by comparing the results with the permissible limits in the global mean contents.

Key words: : soil, oil spill, iron, zinc, copper, nickel, vanadium.

* Master student, Department of Soil and Land Reclamation, College of Agriculture - Al-Baath University.

** Professor, Department of Soil and Land Reclamation, College of Agriculture - Al-Baath University.

*** Lecturer, Department of Plant Production, College of Agriculture - University of Hama

1-المقدمة:

يعدّ التلوّث البيئي من أهم المشكلات التي تواجهها المجتمعات جميعاً نظراً لشموليتها واتصالها الوثيق مع الإنسان، إذ أدى تسارع التنمية الصناعية وبالأخص الصناعات النفطية إلى تلوّث التربة والبيئة المحيطة بها من هواء وماء، فانتشار العمليات الصناعية النفطية بالقرب من التربة الزراعية أدى إلى تلوّث التربة وتقلّص مساحات الأراضي وانخفاض إنتاجيتها من المحاصيل الزراعية وهذا بسبب ممارسة الإنسان غير العقلانية وعدم استغلال البيئة بالشكل السليم [10].

يُعرّف التلوّث البيئي بأنّه تواجد أي مادة من المواد الملوثة في البيئة بكميات تؤدّي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بمفردها أو بالتفاعل مع غيرها إلى الإضرار بالصحة [8]. يعرّفه [4] أنّه كلما يؤثّر على جميع العناصر الحيوية بما فيها من نبات وحيوان وإنسان، كذلك ما يؤثّر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء والتربة والبحيرات والبحار. والجدير بالذكر أنَّ تلوّث التربة الزراعية الذي يصيب التربة فيغيّر من صفاتها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية بشكل يجعلها تؤثّر سلباً وبصورة مباشرة أو غير مباشرة على الإنسان والحيوان والنبات، والتأثير على المياه السطحية أو الجوفية، وأهم ملوّثات التربة هي: المعادن الثقيلة، والمواد المشعَّة، والمبيدات، والنفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي [6]. ويتوقَّف مقدار تلوّث التربة الزراعية على نوع التلوّث مثل استخدام المبيدات الزراعية والأسمدة المعدنية أو تسرب المواد النفطية أو إعادة استخدام المياه العادمة في ري الأراضي الزراعية [2].

تعتمد حركة الملوثات في التربة على الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة ويتوقَّف معدَّل انتقالها على خواص التربة الفيزيائية وبالتحديد التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية لأنهما يؤثّران على حركة الماء والهواء خلال التربة، وكذلك فإنَّ رقم pH التربة يؤثّر على ترسُّب المعادن الثقيلة أو ذوبانها... فالزرنيخ يكون أكثر حركة في الظروف القاعدية بينما الرصاص والزنك والكادميوم أكثر

حركة في الظروف الحامضية، وبشكل عام تصبح العناصر أكثر حركة في الأراضي الخفيفة مقارنةً مع الأراضي الطينية [5].

تعدّ مشكلة التلوّث النفطي ذات انتشار واسع في العديد من الدول منها الجمهورية العربية السورية، فتعمل على تراكم المخلفات الضارة الناتجة عن محارق الصناعات النفطية من أبخرة ودخان وتسرب نفطي بتأثيرات سلبية جسيمة على البيئة.

ينتج عن تكرير النفط كم هائل من الملوثات الغازية والسائلة والصلبة التي لابد من التحكم بها وإدارتها وفق متطلبات بيئية تشريعية وكذلك وفق متطلبات الإنتاج الأنظف [18]. حيث يحتوي النفط الخام على معادن ثقيلة متنوعة مرافقة من بئر الاستخراج [13]. وبتعرَّض النفط الخام في بداية التكرير إلى غسيل بالماء في وحدة إزالة الملوحة، فإنَّ النفط يتخلَّص من جزء من المعادن المرافقة له وهو الجزء الذي يكون على شكل أملاح منحلَّة فيه، أمَّا الجزء الذي يكون على شكل معقّد (مركبات معدنية عضوية) فإنَّه يقاوم وحدة إزالة الملوحة ويبقى في النفط الخام الخارج منها [12].

يعدّ النفط الخام من أخطر مصادر تلوّث التربة الزراعية نظراً لتأثيره السلبي عليها وقدرته على تحويلها إلى تربة عقيمة غير صالحة للإنتاج الزراعي، [19] [17]. إضافةً إلى احتوائه على عدد كبير من المركبات الضارة التي تؤدّي جميعها إلى تأثيرات سلبية كبيرة في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وهذا بدوره يؤثر سلباً على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية، مثل مركبات الفينول، المركبات الهيدروكربونية، ومركبات السيانيد، إضافةً إلى أيونات المعادن الثقيلة السامة (النيكل–الرصاص–الكادميوم...) [1].

يحتوي النفط الخام على العديد من أيونات المعادن الثقيلة، وبالتالي فإنَّ تلوّث التربة بالنفط الخام يترافق مع ارتفاع محتواها من هذه المعادن الثقيلة، التي تعمل على إحداث خلل في عملية امتصاص النباتات للعناصر المغذيّة من التربة [11]. ومن أهم تلك المعادن (الفناديوم، النيكل، الحديد، الزنك، المنغنيز، النحاس، الكادميوم، الرصاص، الكروم).... حيث يكون التركيز الأكبر للفناديوم

ثم النيكل ثم الحديد، والتي لها تأثير سلبي على صحة الكائنات الحية بشكل عام وأوضحت النتائج أن كفاءة المعالجة الكلية للتخلص من المعادن الثقيلة كانت مساوية 44.92 % للنيكل و39.34 % للحديد [3].

الحديد Fe: متوسط محتوى النفط الخام السوري منه 4.81ppm، يتواجد في القشرة الأرضية حيث يشكّل 5% منها، الترب الحمضية قد تحوي أكثر من 2000ppm منه [8].

الزنكZn : متوسط محتوى النفط الخام السوري منه 3.44ppm، الحد الوسطي العالمي لمحتوى الترب الكلي من الزنك يتراوح بين (17–125)ppm [7].

النحاس Cu: متوسط محتوى النفط الخام السوري منه 0.84ppm، يوجد النحاس في التربة مرتبط مع المادة العضوية، والجزء الأكبر من النحاس الكلى يوجد في التركيب البلوري لمعادن التربة الأولية منها أو الثانوية، يتراوح تركيزه الكلي في الأتربةِ بين (50–140) ppm[8].

النيكل Ni: متوسط محتوى النفط الخام السوري منه 7.33ppm، من المعادن الثقيلة المهمة والتي توجد في الطبيعة بكمياتٍ كبيرة، حيث تعد الصناعات المعدنية وصناعة البطاريات والصناعات النفطية، إضافة إلى هدرجة الزيوت من أهم مصادره في البيئة، كما تحوي العديد من الشيلات العضوية على كميات كبيرة من النيكل، ويتراوح التركيز الكلي للنيكل في الأتربة بين5– ppm 500[8].

الفناديوم V: متوسط محتوى النفط الخام السوري منه 17.82ppm، عنصر هام في الدراسات الجيوبيئية ومؤشّر هام على التلوث الهوائي والزراعي، متوسط محتوى الترب في العالم منه يتراوح من (90–100)ppm وقد يصل تركيزه في بعض الترب القريبة من المنشآت النفطية لأكثر من 110ppm[7].

في دراسة أجريت لمعرفة التباين الزماني والمكاني لتراكيز بعض الملوثات النفطية في ترب من محافظة البصرة خلال الموسمين الصيفي والشتوي لعام

(2014)، أظهرت النتائج تجاوز عنصري النيكل والرصاص الحدود المسموح بها في الترب الملوَّثة بالملوثات النفطية خلال الموسمين الشتوي والصيفي ليبلغا(87.7mg/kg)و(144.9 mg/kg) للموسم الصيفي على التوالي و(105.1mg/kg) و(155.3 mg/kg) للموسم الشتوي على التوالي، في حين تباين محتوى التربة الملوَّثة بالنفط من عنصر النحاس خلال الموسمين الصيفي والشتوي حيث بلغ (159.1 mg/kg) في الموسم الشتوي وارتفع في الموسم الصيفي ليصل (169.5 mg/kg) وتجاوزت جميع المواقع القريبة من مصدر التلوّث أقصى تركيز مسموح به للعنصر في التربة[9].

أشارت دراسة تأثير التسرب النفطي في محتوى التربة من المعادن الثقيلة إلى تراكم كبير لكل من الرصاص والحديد والزنك عند مستوى (p<0.05) [13].

بيّن[15] أنَّ تلوث التربة بالنفط الخام يمكن أن يؤدي إلى تراكم تدريجي للمعادن الثقيلة في النباتات التي تنمو في الترب الملوثة، كما بينت الدراسة أن النباتات التي تمت دراستها كانت ذات محتوى عالي من Fe, Mn في حين سجَّل ارتفاع غير معنوي للمعادن الثقيلة الأخرى. وكان ترتيب المعادن وفق الأعلى تركيزاً في النبات Hg>Cu= Se>Zn>Li> Co>Pb > Mo >Mn > Fe = Cd وقد بلغ تركيز الحديد والنحاس والزنك والفناديوم في النبات في التربة الملوّثة (59.43–0.078–12.39–0.13) مغ/كغ على التوالي في حين سجَّلت تراكيز هذه المعادن في الترب غير الملوّثة (44.09–0.53–11.26–0.1) مغ/كغ على التوالي. الارتفاع المعنوي لمعدني الحديد والمغنيز والليثيوم في النبات يوحي بوجود مخاطر على الإنسان والحيوان، لذلك هناك حاجة ملحة لإدارة الترب الملوثة ومعالجتها بالطرق المناسبة.

3–مبررات الدراسة وأهميتها:

يعد النفط من أخطر ملوثات التربة لاحتوائه على مركبات عضوية وغير عضوية ومركبات الفينول والسيانيد الضارة، التي تحول التربة إلى تربة عقيمة غير صالحة للزرعة.أو تحد من انتاجيتها ولا شك أن أهم أسباب التلوّث في قرية

الزرزورية هو قربها من المنشآت النفطية، حيث أنَّ جزءً كبيرً من أراضيها الزراعية يقع ضمن حرم خطوط النفط وأبراج التقطير وأحواض فصل الزيت التابعة لهذه المنشآت كونه مصدراً من مصادر التلوّث، بالإضافة إلى صرف المياه المرافقة للنفط (مياه التكوين) بطريقة عشوائية على سطح التربة، وكذلك فإن عمليات الصيانة الدورية التي تقوم بها المنشآت النفطية والتي تؤدّي إلى تسرب جزء من المواد النفطية إلى البيئة الزراعية. من هنا كانت الحاجة ماسة لإجراء هذا الدراسة لمعرفة تأثير التسرب النفطي في محتوى التربة من بعض المعادن الثقيلة.

4-هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

- دراسة تأثير تسرّب المواد النفطية في محتوى التربة من بعض المعادن الثقيلة.

5-مواد وطرائق البحث:

5-1-الموقع: نُفّذت تجربة البحث في قرية الزرزورية التابعة لمحافظة حمص والتي تقع على بعد سبعة كيلومترات في الجهة الغربية من مدينة حمص وتقدّر مساحتها بحدود 15 ألف دونم والتي يحيط بها قرية المزرعة من جهة الشرق وأم القصب من الشمال وأم حارتين من الغرب ويحدّها من الجنوب، الشركة السورية لنقل النفط الخام وشركة مصفاة حمص وطريق حمص طرطوس.

5-2-جمع عينات التربة:

إنَّ التسرب النفطي الذي حدث في موقع البحث يأخذ شكلاً مشابهاً للمجرى المائي، وقد تمَّ جمع عينات من التربة الملوّثة من موقع البحث من مستويين مختلفين بالعمق ، مستوي علوي يتراوح عمقه (0-30) سم ومستوي سفلي يتراوح عمقه (30-60) سم على طول المجرى الملوث، بمعدَّل عينة واحدة مركبة على عمق 0-30 سم لكل 100 متر بدأً بالمحاذاة مع جدران المنشأة النفطية حتى

مسافة 900 م ، وكذلك ثلاثة عينات مركبة على عمق 30–60 سم، حيث كانت العينة الأولى على بعد 300 متر عن جدران المنشأة النفطية والثانية على بعد600 متر عن جدران المنشأة النفطية والثالثة على بعد 900 متر عن جدران المنشأة النفطية.

5–3–العينات المستخدمة في التجربة:

تقوم خطة البحث على جمع عينات تربة ملوّثة مركبة من المنطقة المدروسة، كما في الجدول رقم (1).

5–4–التحاليل والقياسات التي تمَّ تنفيذها:

–تقدير المحتوى الكلي لبعض المعادن الثقيلةFe, Cu, Zn, Ni, V ، حيث تمَّ هضم عينات التربة في جهاز ميكروويف التهضيم بطريقة الهضم الجاف، ومن ثمَّ جرى القياس بواسطة جهاز الامتصاص الذري (AAS) Atomic Absorption Spectroscopy.

النتائج والمناقشة:

الدراسة الحقلية:

أخذت عينات التربة المدروسة من أماكن مختلفة ومن أعماق مختلفة، حيث أخذت العينات من مستويين مختلفين بالعمق، مستوي علوي يتراوح عمقه (0–30) سم ومستوي سفلي يتراوح عمقه (30–60) سم، وذلك من مسافات مختلفة عن جدران المنشأة النفطية، والجدول (1) يبين توصيف تلك العينات المأخوذة كلٍ حسب عمقها ومكان أخذها.

الجدول رقم (1): توصيف عينات التربة التي تم جمعها.

رقم العينة	رمز العينة	المستوي	مكان وعمق جمع اعينة
1	A1	العلوي	بمحاذاة جدران المنشأة النفطية (مصدر التلوّث)، العمق 0–30 سم
2	A2	العلوي	على بعد 100 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
3	A3	العلوي	على بعد 200 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
4	A4	العلوي	على بعد 300 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
5	A5	العلوي	على بعد 400 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
6	A6	العلوي	على بعد 500 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
7	A7	العلوي	على بعد 600 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
8	A8	العلوي	على بعد 700 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
9	A9	العلوي	على بعد 800 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
10	A10	العلوي	على بعد 900 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
11	A11	العلوي	على بعد 1000 متر عن جدران المنشأة، العمق 0–30 سم
12	B1	السفلي	على بعد 300 متر عن جدران المنشأة، العمق 30–60 سم
13	B2	السفلي	على بعد 600 متر عن جدران المنشأة، العمق 30–60 سم
14	B3	السفلي	على بعد 900 متر عن جدران المنشأة، العمق 30–60 سم

الدراسة المخبرية:

تم تقدير المحتوى الكلي لبعض المعادن الثقيلة Fe, Cu, Zn, Ni, V في عينات التربة المأخوذة من أجل هذه الدراسة، حيث تم هضم العينات المأخوذة في جهاز ميكرو ويف التهضيم بطريقة الهضم الجاف وتم إجراء تحاليل قياس العناصر بواسطة جهاز الإمتصاص الذري AAS وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (2) الآتي:

الجدول(2): نتائج تحاليل عينات التربة المدروسة لبعض المعادن الثقيلة بواسطة جهاز الإمتصاص الذري.

العينات	الحديد	الزنك	النحاس	النيكل	الفاناديوم
	%	مغ/كغ			
A1	0.641	134.84	58.33	132.11	آثار
A2	0.597	222.61	82.20	83.56	آثار
A3	0.657	172.32	63.55	104.35	آثار
A4	0.65	120.67	55.95	93.61	آثار
A5	0.678	206.59	75.85	127.32	153.78
A6	0.663	168.47	64.33	123.03	آثار
A7	0.654	165.55	63.20	119.61	آثار
A8	0.674	160.92	62.15	117.67	أثار
A9	0.667	252.79	64.98	125.13	119.41
A10	0.661	176.07	65.19	158.2	723.55
A11	0.663	147.00	63.77	133.16	أثار
B1	0.667	438.71	60.29	147.47	أثار
B2	0.651	168.13	62.22	115.96	أثار
B3	0.671	158.25	69.69	172.42	3.87

_ دراسة تأثير التسرب النفطي في المحتوى الكلي للتربة من بعض المعادن الثقيلة في المستوي العلوي (0-30) سم:

_ الحديد:

عند دراسة تأثير التسرب النفطي على محتوى العينات المأخوذة من هذا المستوي من الحديد الكلي أظهرت النتائج كما هو موضح في الجدول(2) أن نسبة عنصر الحديد تراوحت بين 0.678% في العينة A5 المأخوذة على بعد 400م و 0.597% في العينة A2 المأخوذة على بعد 100م عن جدران المنشأة النفطية، وبذلك تعتبر جميع العينات المأخوذة من هذا المستوي ملوثة و وصلت إلى حدود التلوث حيث يعتبر 0.44% حد تلوث التربة بعنصر الحديد [15] حيث تجاوز تركيز الحديد هذه القيمة في جميع العينات المأخوذة من هذا المستوي، ونلاحظ ازدياد تركيز الحديد بالابتعاد عن مصدر التلوث وذلك بسبب التركز التدريجي لنصر الحديد على طول مجرى التسرب النفطي.

_ الزنك:

يظهر الجدول (2) تركيز عنصر الزنك في العينات المأخوذة من المستوي العلوي حيث تراوحت تراكيز هذا العنصر بين 120.6 ملغ/كغ في العينة A4 المأخوذة عن بعد 300م عن مصدر التلوث و 252.79 ملغ/كغ في العينة A9 المأخوذة عن بعد 800م عن مصدر التلوث وتراوحت تراكيز الزنك في بقية العينات في هذا المستوي بين القيمتين السابقتين وذلك حسب الخواص الفيزيائية للتربة من مسامية ونفوذية وتشقق وغيرها التي لعبت دور في ازدياد معدل التسرب ونقصانه من عينة إلى أخرى وتعتبر العينات المدروسة ملوثة بعنصر الزنك مقارنة بالحدود المسموح فيها حسب المحتوى الوسطي العالمي [7].

_ النحاس:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (2) تركيز عنصر النحاس في عينات التربة المدروسة والمأخوذة من هذا المستوي وكانت التراكيز تتراوح بين 55.95 ملغ/كغ في العينة A4 المأخوذة عن بعد 300م من مصدر التلوث و 82.20

ملغ/كغ في العينة A2 التي تبعد 100م عن مصدر التلوث وتدرجت تراكيز النحاس في بقية العينات المأخوذة من هذا المستوي بين هاتين القيمتين، ونلاحظ تناقص تركيز النحاس مع الابتعاد عن مصدر التلوث وتعتبر العينات المدروسة عينات ملوثة حسب الحدود المعتمدة لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة [8].

_ الفاناديوم:

تراوحت تراكيز الفاناديوم في العينات المدروسة من هذا المستوي بين تراكيز قليلة جداً أقل من أن يتم تحديدها في معظم العينات إلى 723.55ملغ/كغ في العينة A10 التي تبعد مسافة 900 م عن مصدر التلوث ونلاحظ أيضاً وجد تراكيز ملحوظة في العينتين A5,A9 البعيدة عن جدران المنشأة ، أي أن تراكيز الفاناديوم تزداد مع الابتعاد عن مصدر التلوث ويفسر ذلك بالتراكم التدريجي لعنصر الفاناديوم على طول مجرى التسرب وتعتبر هذه العينات الثلاث ملوثة حسب المحتوى الوسطي العالمي لمحتوى التربة من العناصر الثقيلة [7].

_ النيكل:

تراوحت تراكيز النيكل في عينات التربة ال/اخوذة من المستوي العلوي وذلك حسب الجدول(2) بين 83.56 ملغ/كغ في العينة A2 التي تبعد حوالي 100م عن مصدر التلوث و 158.2 ملغ/كغ في العينة A10 التي تبعد 900م عن مصدر التلوث ونلاحظ أن هاتين العينتين من العينات البعيدة عن مصدر التلوث ويعزى ذلك إلى أنها تقع في الجزء الأخير من مجرى التلوث حيث ازداد تراكم عنصر النيكل في عينات التربة المأخوذة من هذا المستوي وتعتبر عذع العينات ملوثة حسب المعايير والحدود الدولية لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة [8].

_ دراس تأثير التسرب النفطي في المحتوى الكلي للتربة من بعض المعادن الثقيلة في المستوي السفلي (30–60) سم.

_ الحديد:

من الجدول(2) نلاحظ أن تراكيز الحديد في العينات المأخوذة من المستوي السفلي تراوحت بين 0.651 % في العينة B2 التي تبعد 600 م عن مصدر التلوث و 0.671% في العينة B3 التي تبعد 900م عن مصدر التلوث، أي

نلاحظ ازدياد تركيز الحديد بالابتعاد عن مصدر التلوث أي يزداد التراكم التدريجي لعنصر الحديد على طول مجرى التسرب، وهذه العينات المدروسة تعتبر عينات ملوثة حسب المحتوى العالمي الوسطي للتربة من العناصر الثقيلة [15].

_ الزنك:

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (2) نلاحظ أن تراكيز الزنك في العينات المدروسة من هذا المستوي تتراوح بين 158.25 ملغ/كغ في العينة B3 التي تبعد 900م عن مصدر التلوث و 438.71 ملغ/كغ في العينة B1 التي تبعد 300 م عن مصدر التلوث أي نلاحظ أن تركيز الزنك في هذا المستوي يتناقص بالابتعاد عن مصدر التلوث على عكس المستوي العلوي، ويرجح ذلك إلى أن عملية التدفق المستمر بمحاذات جدران المنشأة أدى إلى تغلغل الزنك إلى أعماق أكبر وتركزه في المستوي السفلي بكميات أكبر منها في المستوي العلوي.

_ النحاس:

من النتائج الموضحة في الجدل(2) نلاحظ تفاوت في تراكيز النحاس في العينات المدروسة في المستوي السفلي، فقد تراوحت التراكيز بين 60.29 ملغ/كغ في العينة B1 التي تبعد 300 م عن مصدر التلوث و 69.69 ملغ/كغ في العينة B3 التي تبعد 900 م عم مصدر التلوث، أي نلاحظ ازدياد تركيز عنصر النحاس بالابتعاد عن جدران المنشأة وهذا يتوافق مع تراكيزه في المستوي العلوي الذي يبدي تزايد في تراكيز النحاس مع الابتعاد عن مصدر التلوث المتمثل بالمنشأة النفطية، وتعتبر هذه العينات ملوثة حسب الحدود العالمية لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة [8].

_النيكل:

من الجدول (2) نلاحظ أن تراكيز عنصر النيكل تراوحت بين 115.96 ملغ/كغ في العينة B2 التي تبعد 600 م عن جدران المنشأة و 172.42 ملغ/كغ في العينة B3 التي تبعد 900 م عن مصدر التلوث، أي تزايد تركيز عنصر النيكل بالابتعاد عن جدران المنشأة وذلك في عينات التربة المدروسة في المستوي السفلي

يرجح ذلك إلى التراكم التدريجي لتركيز عنصر النيكل على طول مجرى التسرب النفطي.

_ الفاناديوم:

من الجدول(2) نجد أن تراكيز الفاناديوم في عينات المستوي السفلي تراوحت بين كميات قليلة على شكل آثار وأقل من أن يتم تحديدها في العينات B1,B2 و 3.87 ملغ/كغ في العينة B3 التي تبعد 900 م عن مصدر التلوث المتمثل بالمنشأة النفطية، وتعتبر عينات هذا المستوي غير ملوثة حسب المحتوى الوسطي العالمي لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة [7].

الاستنتاجات:

1_ ازدياد تركيز الحديد في عينات التربة المدروسة مع الابتعاد عن جدران المنشأة ومع ازدياد العمق، حيث كانت التراكيز في المستوي السفلي أعلى منها بشكل عام من المستوى العلوي، وتعتبر عينات التربة المدروسة ملوثة حسب المحتوى الوسطي العالمي لمحتوى التربة من العناصر الثقيلة.

2_ ساهم التسرب النفطي في منطقة البحث بزيادة محتوى عينات التربة المدروسة من عنصر الزنك، حيث ساهم ازدياد التدفق واستمراره بالقرب من جدران المنشأة إلى ازدياد تركيز الزنك في المستوي السفلي أكثر منه في المستوي العلوي في حين كانت عينات المستوي العلوي ذات تركيز أكبر من الزنك بالابتعاد عن جدران المنشأة وتعتبر هذه العينات ملوثة حسب المحتوى الوسطي العالمي باستثناء العينة A4 من عينات المستوى العلوي.

3_ ساهم التسرب بازدياد تراكيز النحاس في عينات التربة المدروسة حيث تناقصت تراكيز النحاس في العينات المدروسة بالابتعاد عن مصدر التلوث وذلك في المستويين العلوي والسفلي، وتعتبر العينات المدروسة ملوثة بعنصر النحاس حسب المحتوى العالمي الوسطي للتربة من العناصر الثقيلة.

4_ ساهم التسرب في المطقة المدروسة إلى ازدياد المحتوى الكلي لعينات التربة المدروسة من عنصر النيكل ولكن هذه الزيادة لم تصل إلى حدود التلوث في

العينات المدروسة والمأخوذة من المستويين العلوي والسفلي وذلك حسب المحتوى الوسطي العالمي من عنصر النيكل.

5_ ساهم التسرب إلى ازدياد تراكيز عنصر الفاناديوم في بعض عينات التربة المدروسة والمأخوذة من المستويين العلوي والسفلي ولكن هذه العينات غير ملوثة باستثناء العينتين A9, A10 فهي تعتبر ملوثة حسب المحتوى الوسطي العالمي لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة.

التوصيات

1- لابد من الرقابة من جهات متعددة ومختلفة التابعية على موضوع التسرب النفطي في الصناعة النفطية، وإجراء تحاليل التربة والمياه وغيرها وتأثير انتشار الملوثات على صحة السكان في الأماكن القريبة بالنفط.

2- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات المتعلقة بالتسرب النفطي ووضع الخرائط الجغرافية في الترب المجاورة للمنشأت النفطية.

المراجع:

1. الحاج، حسن، 2004–اقتصاديات البيئة، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

2. الحلاوي، أفراح إبراهيم شمخي حميد، 2016–تلوّث التربة، منشورات جامعة بابل، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية.

3. شاهين، هيثم؛ وعباس، غياث؛ وخلوف، نسرين، 2013–تقيم كفاءة وحدة إزالة الملوحة ومحطة المعالجة في إزالة بعض المعادن الثقيلة في المخلفات السائلة لشركة مصفاة بانياس، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدارسات العلمية، المجلد (35). العدد.(2)

4. عابد، عبد القادر، 2004–أساسيات علم البيئة، دار وائل للطباعة والنشر، عمان.

5. العجوري، إجلال محمد عبد الخالق،2007–تلوّث التربة الزراعية، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، القاهرة.

6. العجي، بسام،2015–حماية البيئة، منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة المدنية، قسم البيئة.

7. قاسم، عبد الرحمن؛ وسرحيل، أحمد؛ وشمس، وسيم؛ وخبازة، ليا؛ ونعامة، جعفر؛ وحيروقة، قصي؛ ومحمد، سلمان؛ وجديد، سامر؛ وناصر، سائد؛ وأبو ماضي، أياد؛ وحسن، حسان؛ وقنبور، ميساء؛ ودوزكنجي، أسماعيل :2011 – دراسة انتقال بعض عناصر الأثر من المياه والتربة إلى النباتات في المنطقة الساحلية السورية باستخدام تقنية التحليل بالتنشيط النيتروني. هيئة الطاقة الذرية السورية.

8. المنصوري، أمنة كاظم مراد، 2012 _ تلوّث التربة والتلوّث الغذائي، منشورات جامعة بابل، كلية التربية الأساسية، قسم العلوم.

9. الموسوي، نصر؛ وعبد السجاد، مصطفى؛ وسها، وليد؛ 2016 – التوزيع الجغرافي لتراكيز الملوثات النفطية في ترب قضائي القرنة والمدينة. مجلة دراسات البصرة – السنة الحادية عشر – العدد 22.

10. الموسوي، نصر؛ وعبد السجاد، مصطفى؛ وسها، وليد؛ 2019 –تأثير التلوث النفطي على الخصائص الكيميائية لترب قضائي القرنة والمدينة، مجلة الخليج العربي، المجلد (47) العدد (1–2) ص 245–268.

المراجع الأجنبية:

11- Adenipekun, O., Oyetungi, O.,S.;KassimC, Q., 2010 Effect of diesel oil on growth rate and chlorophyll content in Corchorus plant, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, London, United Kingdom.

12- Afshin, P.; Toraj, M., 2008- Wastewater treatment of desalting units .Desalination, Vo.222. (1-3).p249-254.

13- **Benka-Coker, M. O. & Ekundayo, J.A., 1995**- Effects of an oil spill on soil physico-chemical properties of a spill site in the Niger Delta Area of Nigeria. Environmental Monitoring and Assessment vo.36. P93-104.

14- Dando, D.A.; Martin, D.E, 2003- A guide for reduction and disposal of waste from oil refineries and marketing installations, CONCAWE report no. 6/03 Brussels, November.

15- Essiett1, U. A., Effiong, G. S.,Ogbemudia. F. O. and Bruno. E. J., 2010-Heavy metal concentrations in plants growing in crude oil contaminated soil in Akwa Ibom State, South-Eastern Nigeria.African Journal of Pharmacy and Pharmacology, Vol. 4(7), pp. 465-470.

16- Hopkins, B. Ellsworth, J., 2015- Phosphorus availability with alkaline/calcareous soil. Western Nutrient Management Conference. Salt Lake City, UK.

17-Kucharski, J.,&Wyszkowska, J., 2001-Bioremediation and reclamation of soil contaminated with petroleum oil hydrocarbons by exogenously seeded bacterial, Environmental Science and Pollution Research, 18 (3).

18- **Nicholas,P.C., & Paul,R., 2009**- Best Practices in the Petroleum Industry Handbookof Pollution Prevention and Cleaner Prodection.ELSEVIER, 45-47.

19- **Tyczkowski, 1998**-Influence of diesel oil contamination on soil enzymes activity. Acta Agrophis, 12(3).