مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 24

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
التحليل الوراثي لبعض صفات الانتاجية والجودة في البندورة *Solanum lycopersicum L.* باستخدام طريقة *(Line x Tester)*.	الدكتور: حسان خوجه	52-11
تأثر المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البصل البلدي الشموطي بالري بالتنقيط والرش بمعلق خميرة الخبز	د . أحمد جرجنازي محمد نبيل الأيوبي فادية زعتر	76- 53
تأثير السماد الآزوتي و طرائق الري في بعض المؤشرات النوعية والإنتاجية لمحصول الشوندر العلفي	م. رهام بكار د.مروان الحاج حسين د.محمد منهل الزعبي د.عبد الغني الخالدي	98-77
تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في بعض الصفات المورفو فيزيولوجية للشوندر العلفي *Beta vulgaris Var.Grassa*	أ.د. ميشيل زكي نقولا د. فادي عباس سماح حراقي	136-99

التحليل الوراثي لبعض صفات الانتاجية والجودة في البندورة *Solanum lycopersicum* L. باستخدام طريقة (Line x Tester).

الدكتور: حسان يوسف خوجه

كلية: الزراعة جامعة: تشرين

الملخص:

نُفّذ البحث لدارسة مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة، والفعل المورثي لأهم صفات الإنتاجية والنوعية في البندورة. استخدم تحليل (سلالة×مختبر)؛ 4 سلالات×مُختبِرين (تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية) وهجنها الثمانية، وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاثة مكررات. بيّنت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$، ودرجة السيادة سيطرة الفعل المورثي الإضافي على صفات الإنتاجية ومتوسط وزن الثمرة وعدد الثمار\النبات؛ وبالتالي يمكن تحسينها بالانتخاب، بينما هيمن الفعل غير الإضافي على عدد الحجيرات ومحتوى الثمار من السكر% والحموضة% والمادة الجافة%، وسماكة جدار الثمرة، فتُحسّن بطريقة قوة الهجين. أظهرت السلالة L2 أفضل تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة في صفات متوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها وزيادة قطرها، بينما تميزت السلالة L16 في عدد الثمار على النبات وعدد الحجيرات في الثمرة، ونسبة المادة الجافة والحموضة، في حين تألقت السلالة T8 في الإنتاجية ومتوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها، وارتفاعها وقطرها. تميز الهجين (L12×T8) في صفة متوسط وزن الثمرة، والهجين (L16×T11) بعدد الثمار على النبات، والهجينان (L6×T8)، و (L16×T8) في عدد الحجيرات في الثمرة، بينما تفوق الهجين (L12×T11) في نسبة

الحموضة %، والهجين (L16×T11) في محتوى الثمار من المادة الجافة الكلية. حققت السلالات أكبر نسبة مساهمة في تباين صفة نسبة الحموضة 62%، بينما ساهم (lines × Testers) بنسبة 70.72% في محتوى الثمار من السكر الكلي، بينما هيمنت المُختبِرات في أعلى نسبة مساهمة في بقية الصفات. قد تلعب هذه المعطيات دورًا مهمًا في اختيار الآباء المتفوقين والهجن الواعدة بناءً على الجمع بين مقدرة الائتلاف وقوة الهجين.

الكلمات المفتاحية: البندورة، القدرة العامة على الائتلاف، القدرة الخاصة على الائتلاف، تحليل (سلالة × مُختبِر).

Genetic analysis of Some Productivity and quality traits in tomato *Solanum lycopersicum* L. using (Line x Tester) Technique.

Summary:

The research studied general and specific combining ability (GCA) (SCA) and the genetic action of important productivity and quality traits in tomato. 4 lines x 2 testers (It was obtained from the Syrian General Authority of Scientific Agricultural Research) and their 8 crosses were evaluated in randomized complete block design with three replications. The ratio of $\sigma 2_{GCA}/\sigma 2_{SCA}$ and the degree of dominance showed the control of additional gene actions in fruit yield/plant, average fruit weight, and number of fruits/plant, thus they can be improved by selection. Non-additional action dominated the locales number, total sugar%, acidity%, dry matter%, and pericarp thickness, which can be improved by heterosis. L2 line showed best (GCA) in average fruit weight, Pericarp thickness and fruit diameter.

L16 line was best in fruit number/plant, locales number, and percentage of dry matter% and acidity%. The tester T8 excelled in productivity, average fruit weight, Pericarp thickness, and fruit length and diameter. The hybrid (L12×T8) was best in average fruit weight, (L16×T11) in fruits number/plant, both hybrids (L6×T8) and (L16×T8) in locales number. The hybrid (L12×T11) outperformed in acidity%, (L16×T11) in total dry matter. Lines made the largest contribution 62% to the variation of acidity. (Lines × Testers) contributed 70.72% of total sugar content. Testers dominated the remaining traits. These data may help in selecting superior parents and promising crosses based on combining ability and hybrid vigor.

Key words: Tomato, general and specific combining ability, (Line x Tester).

1- مقدمة:

تتبع البندورة *Solanum lycopersicum* L. (2n=2x=24) العائلة الباذنجانية Solanaceae، موطنها الأصلي أميركا الوسطى والجنوبية، وهي من المحاصيل الصيفية الأكثر انتشاراً في العالم وذات إقبال شعبي كبير؛ لقيمتها الغذائية وتنوع طرق استهلاكها؛ إذ تؤكل طازجة أو مطبوخة، وتدخل في تحضير الشوربات والفطائر والعصائر والسلطات والكاتشب والمعجون والشراب وعصير وصلصة البندورة وغيرها، كما أنها تضيف ألواناً ونكهات مختلفة للطعام، وتتوفر على مدار العام [35]. تعد من الأغذية الفاتحة للشهية وحساؤها يعالج الإمساك [15]. تحتوي على فيتامين A، و C، واللايكوبين، والفلافونات وغيرها من المعادن المفيدة لصحة الإنسان [10]. تعد من أغذية تقوية المناعة؛ لأنها غنية بمضادات الأكسدة، والأملاح المعدنية والفيتامينات والأحماض العضوية، والتي تشكل مكوناً جيداً في برامج النظام الغذائي الصحي المتوازن [41]. كما أنها تمنع الإصابة بسرطانات عديدة كالمري والرئة والبلعوم والمعدة والرحم والبروستاتا والبنكرياس والقولون [8]. تتطلب استراتيجية العمل التربوي في البندورة بذل الجهود؛ لزيادة الإنتاجية وتحسين جودة الثمار بحيث تلبي رغبات المنتج والمستهلك، لذلك تطبق طرق مختلفة لتربية النباتات للحصول على طرز وراثية تملك القيم الاقتصادية العالية للصفات المرغوبة، ويتحقق ذلك عند الاختيار الصحيح للآباء المتباينة وراثياً وجغرافياً، وتمتلك المقدرة العالية على الائتلاف التي تفيد جدًا في تحديد أفضل السلالات القادرة على إعطاء أفضل نسل يملك معظم الصفات التي تحقق هدف المربي [4].

تعد قوة الهجين (Heterosis) ومقدرتي الائتلاف العامة General Combining (Ability) (GCA)، والخاصة (Specific Combining Ability) (SCA) قيماً مهمة عند إنتاج الهجن؛ إذ تساعد في اختيار الآباء المتفوقة بالصفات المرغوبة والتي تورثها إلى نسلها، بجانب أهميتها الكبيرة كمؤشرات وراثية في تربية الهجن التقليدية [26]. ذكر

[21] أن (Sprague and Tatum) أول من عرّفا مقدرتي الائتلاف العامة GCA والخاصة SCA عام 1942، حيث يشير مصطلح مقدرة الائتلاف العامة لسلالة ما في أية صفة؛ إلى متوسط سلوك هذه السلالة لتلك الصفة في هجنها الفردية، بينما يشير مصطلح مقدرة الائتلاف الخاصة إلى الحالات التي تكون فيها هجن محددة أفضل أو أسوأ نسبياً مما هو متوقع، بناءً على متوسط سلوك آبائها. وهو من المؤشرات التي تضع بين يدي مربي النبات معلومات وراثية هامّة وعمليّة، حول المادة الوراثية التي يتعامل معها؛ فيختار الآباء التي تعطيه الهجن المرغوبة التي تملك قوة الهجين في معظم الصفات الهامة، إضافةً إلى معرفة آلية توريث الصفات التي تهم المربي اعتماداً على تقديرها مع العديد من المؤشرات الوراثية، التي تتيح له فرصة اختيار طريقة الانتخاب الأكثر فعالية في تحقيق الهدف. تُعبّر مقدرة الائتلاف العامة GCA عن تأثيرات المورثات الإضافية وهي الأهم لمربي النبات؛ لأنها الجزء الذي يورث إلى الأبناء فيمكن التنبؤ به وانتخابه فهو قابل للتثبيت نظريًا، بينما تُعبّر مقدرة الائتلاف الخاصة SCA عن تأثيرات المورثات غير الإضافية كالسيادة (Dominance) أو التفوق (Epistasis)، وهي غير قابلة للتوريث فلا تثبت في الطبيعة [10، 13، 37].

تعد (GCA) الجيدة لصفة ما مقياساً لقدرة التركيب الوراثي للنبات على إنتاج نسل فائق الجودة، يتم الحصول عليه عند التهجين بين سلالات الآباء، فينجم عن أفضل المتآلفات هجناً تحمل الصفات المرغوبة [38]. لذلك لا بد من إجراء تهجينات عديدة وتحليلها؛ للتنبؤ بتأثيرات المورثات الإضافية والسائدة وللاستفادة منها في التنوع المورثي والتوريث. أكد الكثير من الباحثين أن انتخاب وإنتاج الطرز الوراثية القيمة يجب أن يكون مبنياً على تباين صفات الآباء مورفولوجياً وفيزيولوجياً، وتوفر التباين الوراثي والجغرافي فيها، وبيّنوا صعوبة توريث الصفات الكمّيّة؛ لأنها تخضع لعددٍ كبيرٍ من المورّثات التي تساهم كل منها بأثر طفيف إضافي، وقد تؤثر بعض المورثات بمساهمة رئيسة (Major genes)، وتخضع للتفاعل بين المورثات وللتفاعل بين العوامل الوراثيّة والبيئيّة، بجانب تأثّرها الكبير بالظروف البيئية[4، 22، 30]. يُعدّ تحديد طبيعة الفعل المورثي المساهم في التعبير عن الصفات؛ كمستوى تأثير الفعل المورثي الإضافي وغير الإضافي، وكذلك درجة

السيادة، وغيرها من المؤشرات الوراثية؛ من أهم عوامل نجاح تخطيط برامج التربية الهادفة لتطوير هذه الصفات [14]. تندرج إنتاجية النبات كصفة كمية مركبة، وكذلك مكوناتها كعدد الثمار على النبات، ومتوسط وزن الثمرة، وتتأثر بشدة بعوامل البيئة [16]. بيّن [27] أن التباين المورثي غير الإضافي هو السائد والمتحكم في صفات إنتاجية النبات، ومتوسط وزن الثمرة، وعدد الثمار على النبات، وعدد الحجيرات في الثمرة، وسماكة جدار الثمرة، ونسبة المادة الجافة الذوابة في الماء. بينما وجد [37] أن التباين الإضافي هو المسيطر في توريث صفات إنتاجية النبات، وعدد الثمار الكلية، ومتوسط وزن الثمار وسماكة جدار الثمرة ونسبة المواد الذوابة في الماء.

تُحدّد نسبة تباين المقدرة العامة إلى المقدرة الخاصة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ طبيعة الفعل المورثي المهيمن على وراثة الصفات، فقد يكون إضافيّاً أو غير إضافيّ أو كلاهما معاً [7]. تفيد معرفة نمط الفعل المورثي، ومقدار التباين الوراثي، بالإضافة إلى قيمة المقدرة على الائتلاف في اختيار أفضل الآباء التي تحقق هدف المربي في التحسين [18]. بين [28] أنّ درجة السيادة أيضاً تحدد طبيعة فعل المورثات المتحكمة في توريث الصفة. تدل معنوية تباين مقدرة الائتلاف العامة لصفة ما أنها خاضعة للتأثير الإضافي للمورثات، الذي يورث كما هو من الآباء إلى الأبناء، ويرتبط إيجابياً مع درجة التوريث بالمعنى الضيق، ويفيد في انتخاب السلالات التي تتآلف جيداً مع بعضها لإنتاج الهجن، بينما تدل معنوية مقدرة الائتلاف الخاصة على التأثير غير الإضافي للمورثات (التأثير المورثي السيادي Dominanceأو التفوقي Epistasis أو كلاهما)، ويرتبط إيجابياً مع قوة الهجين؛ لذلك يفيد في معرفة توافيق الآباء التي تنتج هجناً تجارية متفوقة [3]. يدل تأثير مقدرة الائتلاف الإيجابي على أن الطرز الوراثية المتصالبة قد ساهمت في زيادة أداء الصفة المدروسة، في حين يدل تأثيرها السلبي على انخفاض قيمة هذه الصفة عند تلك الطرز؛ لذلك يتم استخدام التأثيرات الإيجابية لمقدرتي الائتلاف العامة والخاصة GCA و SCA عند اختيار التراكيب الوراثية للإنتاجية العالية، بينما يتم استخدام تأثيراتها السلبية عندما تكون قلة القيمة هي الأفضل كالإصابة بمسببات الأمراض، والباكورية [42].

بيّن [21]، أن تباين مقدرة الائتلاف العامة لصفة الإنتاجية أعلى من تباين مقدرة الائتلاف الخاصة؛ وهذا يدل على هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريثها. ووجد [15] أن الفعل المورثي الإضافي كان سائداً في توريث صفات إنتاج النبات، ومتوسط وزن الثمرة، بينما كان التباين الوراثي غير الإضافي هو السائد في توريث سماكة غلاف الثمرة. في حين وجد [10] أن كلا نوعي الفعل المورثي الإضافي والسيادي يلعبان دورًا مهمًا في توريث صفات الإنتاجية ومكوناتها في البندورة، إلا أن التأثير الإضافي للمورثة كان أكثر بروزًا في توريث إنتاجية كل نبات، وعدد الثمار على النبات، ومتوسط وزن الثمرة، وطولها، وقطرها، وسمكها، وقد سبق أن توصل [18] إلى نتيجة مشابهة.

2- هدف البحث: لمّا تُستنبط بعد أصناف وهجن محلية من البندورة قادرة على منافسة أصغر شركة إنتاج بذور عالمية بعد، وحيث أنه لم تكتمل جميع متطلبات البنك الوراثي للمادة الوراثية التي يحتاجها المربون، لذلك يأتي هذا البحث في إطار المساهمة في توفير مادة وراثية (Germplasm) تحمل هوية وراثية، وكقاعدة علمية عن سلوكية التفاعل المورثي لهذه المادة الوراثية في البندورة، بحيث تؤدي مع الأثر التراكمي لجهود الباحثين؛ إلى إنتاج بذار هجن محلية تغني عن استنزاف العملة الصعبة التي تذهب لاستيراد البذار المحسنة، وتساهم في زيادة الدخل القومي كوفر اقتصادي بتصديرها إلى دول الجوار، وحيث أن تحليل Line × Tester يعد أداة مفيدة للتقييم الأولي لمخزون المورثات وتحديد المتآلفات المفيدة المناسبة، وحيث أنه قد بدأ الاتجاه الصحيح في توجيه الدراسات وفق خطط وزارة الزراعة والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية؛ لاستنباط أصناف جديدة في القطر تتمتع بإنتاجية ونوعية جيدة تساهم في تحقيق الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي؛ لذلك فقد اتجه هذا البحث نجو دارسة وتقدير تباينات مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة وتأثيراتهما في سلالات البندورة النقية، ودارسة السلوكية والمؤشرات الوراثية لبعض الصفات الإنتاجية والنوعية الهامة اقتصادياً، للآباء والهجن الفردية الناتجة عنها، لاختيار طريقة التربية الأكثر كفاءة. لذلك يمكن تلخيص أهداف البحث بالتالي:

1- تحديد نمط الفعل المورثي المسيطر على توريث الصفات المدروسة؛ وذلك بتقدير أهم مؤشراتها الوراثية وهي:

أ- حساب مقدرتي الائتلاف العامة والخاصة لتحديد نمط تأثير المورثات.

ب- حساب درجة التوريث بالمعنى الضيق لتحديد امكانية انتخاب صفة الانتاجية ومكوناتها بنجاح.

2- تحديد الآباء جيدة الائتلاف في الصفات الاقتصادية الهامة؛ لاستخدامها في برامج التحسين، وتحديد الهجن الواعدة التي أظهرت مقدرة ائتلاف خاصة مميزة؛ لمتابعة دراسة إمكانية اعتمادها كهجن مستنبطة للزراعة المحمية أو الحقلية بعد نجاحها في تحقيق قوة الهجين القياسية، واستكمالها لخطى استراتيجية العمل التربوي في التحسين الوراثي.

3-مواد البحث وطرائقه:

3-1- المادة النباتية:

استخدم في الدراسة أربع سلالات (4 Lines) وسلالتين مُختبِرتين (2 testers) من البندورة تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. تتصف هذه السلالات بتباين صفاتها بشكل كبير (الجدول 1). وتم التهجين بطريقة (Line × tester) للحصول على بذور هجنها الثمانية، وقد أجريت عملية خصي الأزهار وتأبيرها قبيل حصول التلقيح الذاتي؛ عندما انفرجت سبلة واحدة عن كأس الزهرة، تم استخدام علامة مورفولوجية لتمييز نجاح التهجين بين الآباء؛ حيث عُلّمت الأزهار المهجّنة بقص نصف سبلتين متجاورتين، بينما بقيت سبلات أزهار التلقيح الذاتي كاملة للحصول على بذور السلالات الأبوية في نفس الموسم الزراعي. تم عزل هذه الأزهار باستخدام القطن، ووضعت عليها بطاقة تعريف، وتوالى التفتيش الحقلي دورياً؛ للتأكد من سلامة الأزهار ونجاح العقد. تم جمع البذور الهجينة والملقحة ذاتياً من الثمار الناضجة؛ لإدخالها في تجارب المقارنة في الموسم التالي في بيت بلاستيكي، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات، ضمن قطع تجريبية مخططة، بحيث كانت المسافة بين الخطوط 90 سم، والمسافة بين النباتات على الخط 40 سم. قُدمت جميع العمليات والخدمات الزراعية وفقاً لمتطلبات الزراعة المحمية المتبعة في البحوث العلمية الزراعية التابعة للهيئة العامة.

جدول(1): الطرز الوراثية المدروسة.

السلالة	مواصفات السلالات المدروسة

L2	غير محدودة النمو، ثمارها متوسطة الحجم، كروية الشكل، صلبة، حمراء.
L6	غير محدودة النمو، ثمارها متوسطة الحجم، كروية الشكل، عالية الصلابة، صفراء اللون.
L12	غير محدودة النمو، ثمارها كبيرة الحجم، أسطوانية الشكل، صلبة، حمراء اللون.
L16	محدودة النمو، متوسطة الحجم، كروية الشكل، متوسطة الصلابة، حمراء اللون.
T8	غير محدودة النمو، ثمارها كبيرة الحجم، كروية الشكل، صلبة، حمراء اللون.
T11	غير محدودة النمو، ثمارها صغيرة جداً، كرزية، كروية الشكل، صلبة، حمراء اللون.

3-2- مكان تنفيذ البحث: نُفّذ ا في مركز البحوث الزراعية محطة الجماسة- طرطوس خلال الموسمين 2017- 2018.

3-3- الصفات المدروسة وطرق قياسها:

تم قطف الثمار المتجانسة تباعاً عند نضجها الاستهلاكي في كل عنقود، وأخذ متوسط عينتين(20) ثمرة من ثماني نباتات تقع وسط كل قطعة تجريبية، حيث قدرت الصفات التالية:

1-الإنتاجية الكلية للنبات (كغ).

2- متوسط وزن الثمرة (غ): تم وزن وعد 5 كغ من الثمار، وحساب متوسط وزن الثمرة بقسمة الوزن على العدد.

3- عدد الثمار الكلية على النبات.

4- سماكة جدار الثمرة (مم): تم تقديرها بواسطة جهاز البياكوليس، وذلك بأخذ متوسط سماكة جدار عشرين ثمرة، وقياسه في موضعين لكل ثمرة، مع الابتعاد عن منطقة بين الحجيرات.

5- عدد الحجيرات في الثمرة: بإجراء مقطع عرضي في الثمرة وعد الحجيرات فيها.

6- ارتفاع الثمرة (سم).

7- قطر الثمرة (سم).

8- نسبة الحموضة القابلة للمعايرة %: تمت بأخذ 25 مل من مستخلص ثمار كل طراز وراثي وإضافة (1 مل) من كاشف فينول فتالين ثم المعايرة بواسطة محلول (0.1) نظامي من NaOH.

9- نسبة السكريات الكلية%: استخدمت في حسابها طريقة المعايرة الحجمية بإرجاع النحاس (محلول فهلنغ).

10- نسبة المادة الجافة%: تم تقديرها بوضع 15غ من مستخلص ثمار كل طراز وراثي في طبق بتري معروف الوزن، في المجفف على درجة حرارة 105 م° حتى ثبات الوزن، وحساب النسبة المئوية للوزن الجاف بالعلاقة التالية:

نسبة المادة الجافة = (وزن العينة الجاف \ وزن العينة الرطب) × 100

3-4: التحليل الإحصائي:

جُمعت البيانات لجميع القراءات المدروسة، وبوبت باستخدام برنامج Excel، وأُجري تحليل التباين (ANOVA)، وحساب قيم أقل مدى معنوي (LSR) لمقارنة المتوسطات؛ باستخدام برامج (GenStat-12) الإحصائي.

3-5: تقدير المؤشرات الوراثية:

أ- تم حساب متوسط مجموع مربعات انحرافات مقدرتي الائتلاف العامة GCA والخاصة SCA، وتأثيرات GCA للسلالات والمُختبِرات، والمقدرة الخاصة (SCA) للهجن، والمساهمة النسبية للسلالات Lines والمُختبِرات وتفاعلهما المشترك (testers×Lines)، ومكونات التباين الوراثي الإضافي وغير الإضافي وفق [36] .

ب- تم استخدام نسبة تباين مقدرة الائتلاف العامّة إلى الخاصّة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$؛ لتحديد نمط السلوك الوراثي في توريث الصفات، فيما إذ كان ناجماً عن تأثير المورثات الإضافي أو غير الإضافي أو كلاهما معاً وفق الآتي:

- النسبة ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) <1 يدل أن الصفة تخضع لتأثير المورثات الإضافي.
- النسبة ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) >1 بين أن الصفة تخضع لتأثير المورثات غير الإضافي.

- النسبة($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) = 1 دلالة تساوي كلا فعلي المورثات الإضافي وغير الإضافي في توريث الصفة.

ت- تم حساب التباين المظهري: (σ^2_p) من جدول تحليل التباين وفق اقتراح [9].

$$\sigma^2_p = MST / r = \sigma^2_g + (\sigma^2_e/r)$$

حيث: MST: متوسط مجموع مربعات انحرافات الطرز الوراثية، r : عدد المكررات.

σ^2_g: التباين الوراثي.

σ^2_e: تباين الخطأ التجريبي.

ث-تم تقدير متوسط درجة السيادة Degree of Dominance وفق [40] بالمعادلة التالية:

$$\bar{a} = \sqrt{\sigma^2_D / \sigma^2_A}$$

حيث: σ^2_D التباين العائد لفعل السيادة. σ^2_A: التباين العائد للفعل الإضافي للمورثات.

لقد تم تحديد نمط الفعل المورثي من قيمة درجة السيادة ($\bar{a}$) كالآتي:

($\bar{a}$ = 1 الصفة تخضع لكلا الفعلين الإضافي وغير الإضافي، $\bar{a}$>1 الصفة تخضع للفعل المورثي غير الإضافي (سيادة وتفوّق)، $\bar{a}$<1 الصفة تخضع للفعل المورثي الإضافي).

ج- تم حساب درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) بالمعادلة التالية:

$$(h^2_{ns})\% = (\sigma^2_A / \sigma^2_p) \times 100$$

حيث: σ^2_A: التباين الوراثي الإضافي. σ^2_p: التباين الكلي. وحددت قيمتها وفقاً لمقترح [19] على النحو التالي: أقل من 20% منخفضة، ومن 20-50% متوسطة، وأكبر من 50% عالية.

4- النتائج ومناقشتها:

4-1- إنتاجية النبات (كغ): تعد زيادة الإنتاجية الهدف الرئيس في استراتيجية أي عمل تربوي أو برنامج تحسين وراثي لمختلف أنواع الخضار والفاكهة [4]. يبين الجدول (2) أن قيمة النسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ قد بلغت (32.81). كما وافقتها قيمة تباين الفعل

الإضافي (0.21) فكانت أكبر من تباين الفعل السيادي (0.0032)؛ مما يدل على هيمنة الفعل المورثي الإضافي، على السيادي في توريث صفة إنتاجية ثمار البندورة. تؤكد نفس المعطيات قيمة درجة السيادة التي بلغت (0.1217)، والتي تبين خضوع هذه الصفة لتأثيرات تباين الفعل الإضافي للمورثات؛ مما يوضح أنه يمكن تحسينها بالاعتماد على الانتخاب لأنها ستورث كما هي للأبناء. يتوافق ذلك مع معطيات: [5، 10، 12، 17، 21، 37] ولا يتوافق مع [4، 22، 23، 25، 27، 39].

يبين الجدول (2) أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق%(h^2_{ns}) قد بلغت 35.3% وهي قيمة متوسطة للفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة في هذا البحث، وهذا يساعد في زيادة فرصة نجاح الانتخاب في النسل لهذه الصفة الكمية المركبة التي يتحكم فيها عدد كبير جداً من العوامل الوراثية، بجانب أن مكوناتها أيضاً مركبة. ينسجم ذلك مع رأي [11، 15، 31]، ولا ينسجم مع رأي [23، 24، 39].

كما يبين تحليل مقدرة الائتلاف وتقديرات مكونات التباين الجدول (2) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً (***1.79)؛ دلالة على تباينها الوراثي والمورفولوجي والجغرافي، حيث أن اختيار السلالات والمُختبِرين المناسبين يلعب دورًا مهمًا في تحسين صفة الإنتاجية بشكل جيد. ولم يكن تباين (Lines × Testers) معنوياً. وهذا يدل أنّ التباين العائد إلى (السلالات × المُختبِرات) ليس فعالاً لهذه الصفة، والتي انعكست على عدم أهمية الفعل المورثي غير الإضافي في وراثتها، لعدم وجود مقدرة ائتلاف خاصة معنوية للهجن جدول (5). يبين الجدول (2) أيضاً أن المُختبِرات قد احتلت المرتبة الأولى في المساهمة النسبية القصوى من التباين الكلي لصفة إنتاجية النبات الفردية (92.8 %)، في حين كانت مساهمة التفاعل الداخلي (السلالات × المُختبرات) والسلالات ضئيلة جداً (2.4% و 4.85%) على التوالي. تختلف هذه النتيجة عما وجده [25]، حيث كانت المساهمة النسبية لمكونات (السلالات × المُختبرات) أعلى من السلالات ومن المُختبرات. تبين معطيات الجدول (4) أنّ السلالة (L2) هي الوحيدة التي أعطت تأثيراً إيجابياً في مقدرة الائتلاف العامة (0.278 ^{NS}) إلا أنه لم يكن معنوياً، وأن بقية السلالات كانت سالبة التأثير دون فرق معنوي.

بينما أظهرت السلالة المختبرة (T8) فقط تأثيراً موجباً معنوياً (0.718*)، مما يدل على أنّ هذه السلالة تمتلك العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر الإضافي، التي تساهم في زيادة قيمة الصفة في نسلها، في حين أظهرت السلالة المُختبِرة (T11) تأثيراً سالباً معنوياً (*0.718−)؛ مما يبين أن هذه السلالة تمتلك العدد الأكبر من المورثات السائدة أو/ والمتفوقة التي تورث نسلها خفض الصفة أي قلة الإنتاج. تنسجم هذه النتائج مع [23، 29]. يبين الجدول (5) أن الهجن قد تراوحت تأثيرات مقدرة ائتلافها الخاصة بين (0.15) و (− 0.15) لكنها بالمجمل لم تكن معنوية، وسينجم عنها أجيال منخفضة الإنتاجية؛ وبالتالي لا يفيد استمرار زراعتها في الأجيال اللاحقة. تنسجم هذه النتائج مع [6، 11].

4−2− متوسط وزن الثمرة (غ): تدل معطيات الجدول (2) على هيمنة الفعل الوراثي الإضافي في توريث صفة متوسط وزن الثمرة مقدرة بالغرام؛ فقد كانت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\ \sigma^2_{SCA}$ (9.17)، كما تدنت قيمة درجة السيادة إلى (0.2335)، بينما كان تباين الفعل الإضافي (1257.92)، والفعل السيادي إلى (68.565). يدل ذلك على أن صفة متوسط وزن الثمرة قد خضعت لهيمنة التفاعل الوراثي الإضافي؛ وهذا يعني أنه يمكن تحسينها باستخدام إحدى طرق الانتخاب العائلي المناسبة. تتوافق هذه النتيجة مع [4، 5، 10، 26]، وتعارض [25، 27، 29، 33]. يبين الجدول (2) أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) قد بلغت 41.16% وهي قيمة متوسطة؛ تساهم نسبياً في الاعتماد على طرق الانتخاب التقليدية في تحسين هذه الصفة، تنسجم مع [4، 12] وتختلف مع [20].

يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقديرات مكونات التباين الجدول (2) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً لصفة متوسط وزن الثمرة(***9162)؛ بسبب تباينها الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة، وكذلك كانت السلالتان المخُتبرتان عاليتا المعنوية جداً لصفة متوسط وزن الثمرة قياساً إلى الخطأ التجريبي، وهذا يدل على مساهمتهما الكبيرة في مقدرة الائتلاف العامة، في حين لم يكن معنوياً عند السلالات. كما أظهر التفاعل الداخلي بينهما

معنوية عالية جداً قياساً إلى الخطأ التجريبي والذي يدل أنّ مصدر التباين الناجم عن (السلالات × المُختبِرات) يساهم بدور مهم في توريث هذه الصفة. يوضح الجدول (2) أيضاً أنّ السلالات المُختبِرة قد هيمنت بشكل ساحق على المساهمة النسبية من التباين الكلي لصفة متوسط وزن الثمرة (98.6%)، في حين جاءت مساهمة التفاعل الداخلي (التأثير المتبادل) والسلالات ضئيلة جداً (0.821% و 0.6%) على التوالي. ينسجم ذلك مع [29]، ويتعارض مع نتائج [25] حيث كانت مساهمة (السلالات × المُختبِرات) النسبية أعلى من السلالات ومن المُختبِرات.

تبين معطيات الجدول (4) أن السلالة L2 قد أظهرت تأثيراً موجباً عالي المعنوية (6.659+**)، كما أظهرت السلالة المُختبِرة T8 تأثيرات موجبة عالية المعنوية في مقدرة الائتلاف العامة (56.22+**)؛ مما يدل على امتلاكهما أكبر عدد من مورثات الأثر الإضافي؛ لذلك يمكن اختيارهما كآباء تورث زيادة متوسط الوزن لثمار نسلها اللاحق، في حين أظهرت السلالة L6 (5.645−**)، والسلالة المُختبرة T11 (56.22−**) تأثيراً سلبياً عالي المعنوية وهذا يدل على أنهما تمتلكان العدد الأكبر من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تورث زيادة الصفة لنسلها. يتفق ذلك مع [15، 31]، ويتعارض مع نتائج [4، 6، 11، 17، 18، 41]. يوضح الجدول (5) قيم تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة حيث كانت في الهجين (L12×T8 =6.201+**) عالية المعنوية، وقد نتج عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة، وبالتالي فإن تفاعل العوامل المورثية فيه من النوع (إضافيx إضافي)؛ لذلك فهو هجين واعد ومبشر لصفة متوسط وزن الثمرة. كما ظهرت تأثيرات موجبة في الهجينين (L2×T11=6.689+**)، و (L16×T8= 3.594+*) إلا أنهما قد نجما عن أبوين أحدهما موجب والآخر سالب في تأثيرات (GCA)، وبالتالي فإن تفاعل مورثاتهما من النوع (إضافي x غير إضافي)، فمن المتوقع حدوث انعزال لفعل مورثات الأب السالب فقط؛ مما يسبب انعزالاً وتراجعاً جزئياً في قيمة الصفة في النسل التالي. أظهرت بقية الهجن مقدرة ائتلاف خاصة معنوية وسالبة فلا يُعوَّل عليها في تحسين هذه الصفة. تنسجم هذه النتيجة مع معطيات [15، 31].

4-3- عدد الثمار على النبات: يبين الجدول (2) أن قيمة النسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ لعدد الثمار الكلية على النبات قد بلغت (1.536)، وبنفس المنحى زادت قيمة تباين الفعل الإضافي (54.095) عن تباين الفعل السيادي (17.610)؛ مما يدل على هيمنة الفعل المورثي الإضافي، على الفعل غير الإضافي في توريث صفة عدد ثمار البندورة الكلي على النبات. تؤكد نفس المعطيات قيمة درجة السيادة التي بلغت (0.571)، والتي تبين خضوع هذه الصفة لتأثير مورثات الفعل الإضافي؛ مما يوضح أنه يمكن تحسينها بالاعتماد على إحدى طرق الانتخاب العائلي المناسبة، اعتماداً على التباين القابل للتوريث في التنبؤ الناجح بالإمكانات الوراثية للهجن الناتجة. يتوافق ذلك مع نتائج [5، 10، 21، 26، 33] ويتعارض مع [4، 23، 25، 27، 29، 39].

يبين الجدول (2) أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) قد بلغت 15.24% وهي قيمة قليلة نسبياً، وهذا أمر طبيعي؛ لأنها صفة كمية مركبة يتحكم في توريثها عدد كبير جداً من العوامل الوراثية، بجانب تأثرها الكبير بالعوامل البيئية؛ وبالتالي قد يصعب انتخاب هذه الصفة في النسل، ينسجم ذلك مع [11]، ويختلف مع [12]. يبين تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين الجدول (2) أنّ متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً (***1064.93)؛ مما يؤكد على أن اختيار السلالات والمُختبِرين كان مناسباً، فقد تباينت وراثياً وجغرافياً، ويلعب ذلك دوراً مهماً في تحسين صفة عدد الثمار على النبات. وكانت كذلك السلالتان المُختبِرتان عاليتا المعنوية جداً قياساً إلى الخطأ التجريبي، مما يؤكد مساهمتها الكبيرة في مقدرة الائتلاف العامة. كما أظهر التفاعل (Lines × Testers) معنوية عالية جداً قياساً إلى الخطأ التجريبي. كما يوضح الجدول (2) أنّ مساهمة السلالات الُمختبِرة من التباين الكلي لصفة عدد الثمار الكلية قد بلغت (93.79%). وأن مساهمة السلالات كانت ضحلة جداً (1.69)%، وكذلك مساهمة التفاعل الداخلي بين السلالات والُمختبِرات (4.52)%. تختلف هذه النتيجة عن معطيات [25]. تبين معطيات الجدول (4) أن السلالة L16، والسلالة المُختبِرة T11 قد تميزتا بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة (**2.625) و (*11.91) على الترتيب؛ مما يدل على أنهما

تمتلكان العدد الأكبر من المورثات ذات الأثر الإضافي، التي تنبئ بالإمكانات الوراثية للهجن التي ستنتج عنهما، وجاءت بقية السلالات سالبة في مقدرة الائتلاف العامة وهذا يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تورث زيادة الصفة لنسلها. يظهر الجدول (5) أن الهجين (L16×T11 =**3.93) قد امتلك تأثيراً عالياً لمقدرة الائتلاف الخاصة عند مستوى معنوية 1%، وقد نتج عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة، وبالتالي فإن نمط تفاعل مورثاته هو (إضافي xإضافي)؛ لذلك يمكن اعتباره هجيناً واعداً لصفة عدد الثمار على النبات. كما ظهرت تأثيرات موجبة في الهجينين (L2×T8=**2.765، و L6×T8=*1.915) إلا أن أبويهما كانا سالبين في مقدرة الائتلاف العامة أي أن نمط التفاعل المورثي فيهما (غير إضافي x غير إضافي)؛ لذلك من المتوقع حدوث انعزال لفعل مورثاتهما وتراجع ملحوظ في قيمة الصفة في نسلهما؛ فلا يُعوَّل عليهما في تحسين هذه الصفة. يلاحظ أنه لم يقتصر إنتاج الهجن التي أظهرت تأثيرات مقدرة ائتلاف خاصة موجبة فقط عن تآلف آباء ذات تأثيرات مقدرة ائتلاف عامة (موجبة × موجبة) ؛ وإنما تم الحصول عليها أيضًا من تآلف آباء ذات تأثير مقدرة ائتلاف عامة (سالبة × سالبة). يتوافق ذلك مع [32]. أظهرت بقية الهجن مقدرة ائتلاف خاصة معنوية وسالبة أو غير معنوية فلا فائدة منها في تحسين هذه الصفة. تتوافق هذه المعطيات مع نتائج [31].

4-4- سماكة جدار الثمرة (مم): هي واحدة من الصفات الهامة لثمار البندورة؛ لأنها تزيد من طول فترة الاستهلاك ومقاومة التلف أثناء النقل. تبين معطيات الجدول (2) رجحاناً قليلاً للفعل المورثي غير الإضافي في توريث صفة سماكة جدار الثمرة؛ إذ كانت قيمة نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ أصغر من الواحد (0.8573)، وبلغت قيمة درجة السيادة (0.7637)، الناجمة عن الجذر التربيعي لتباين قيمتي الأثر السيادي (0.0028) إلى تباين الأثر الإضافي (0.0048)، يدل ذلك على أن صفة سماكة جدار الثمرة قد خضعت لتأثير كلا الفعلين الإضافي وغير الإضافي في آن معا، مع أرجحية قليلة لصالح الفعل المورثي غير الإضافي؛ وهذا يعني اتساع مجال تحسينها إما باستخدام إحدى طرق الانتخاب العائلي المناسبة اعتماداً على الأثر الإضافي للمورثات، أو

بطريقة قوة الهجين اعتماداً على أثر السيادة أو التفوق للمورثات. يبين أيضاً الجدول (2) أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق $(h^2_{ns})\%$ قد بلغت 33.58% وهي قيمة متوسطة؛ تجعل انتخاب هذه الصفة ممكناً بنسبة الثلث؛ مع أنها صفة كمية تخضع في توريثها لعدد كبير من المورثات، بجانب تأثرها الشديد بالعوامل البيئية. تقل هذه النسبة عن القيمة العالية (57.49) التي وجدها [11]. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين الجدول (2)، إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية لصفة سماكة جدار الثمرة كان عند مستوى معنوي 1‰ (0.043***)؛ مما يؤكد تباينها الوراثي الواسع بجانب تباينها الجغرافي، وبالتالي يمكن اعتبار أن اختيار السلالات والمُختبِرين كان مناسباً لتحسين هذه الصفة. كذلك كانت المُختبِرات والتصالبات عالية المعنوية جداً ؛ وهذا يدل على مساهمتها الكبيرة في مقدرة الائتلاف العامة. وكذلك كان التفاعل الداخلي بينهما (Lines × Testers) معنوياً قياساً إلى الخطأ التجريبي، في حين كان تباين السلالات (Lines) غير معنوي؛ أي أن التباين العائد للسلالات لم يكن مهماً لهذه الصفة. ويؤكد ذلك تفوق الُمختبِرين (Testers) في المساهمة النسبية من التباين الكلي والتي بلغت (83.05%)، في حين كانت مساهمة السلالات والتفاعل الداخلي بين (السلالات × الُمختبرات) من التباين الكلي هامشياً (5.25، و 7.7%) على التوالي. تتوافق هذه النتيجة كثيراً مع معطيات [29]، ولا تتوافق مع معطيات [5، 25] . تبين معطيات الجدول (4) أن السلالتين (L2= 0.031*+، و L12=0.024*+)، بالإضافة إلى السلالة المختبرة T8= 0.113*+)، قد تميزت بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة؛ مما يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات التي تساهم في زيادة سماكة جدار ثمارها وتورث ذلك لأجيالها اللاحقة، لذلك يمكن العمل على إمكانية إدراجها في برامج التحسين الوراثي لهذه الصفة. بينما كان تأثير مقدرة الائتلاف العامة للسلالات الباقية معنوياً سالباً، أو غير معنوي وهذا يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تورث زيادة الصفة لنسلها. يتفق ذلك مع [5]. يبين الجدول (5) أن الهجن (=0.0517**+ L2×T11، L6×T8 =0.0283*+،

T8×L16=*0.0317+)، قد امتلكوا تأثيرات موجبة لمقدرة الائتلاف الخاصة إلا أنهم نجموا عن أبوين أحدهما موجب والآخر سالب في تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة؛ وبالتالي سيورث الأثر الموجب وسينعزل السالب. امتلكت بقية الهجن تأثيرات (SCA) منها سالبة معنوية ومنها موجبة أو سالبة غير معنوية؛ فلا ترتجى منها فائدة في متابعة نسلها. تنسجم هذه النتيجة مع معطيات: [5].

4-5- عدد الحجيرات في الثمرة: توضح بيانات الجدول (2) سيطرة مطلقة للفعل المورثي غير الإضافي في توريث صفة عدد حجيرات الثمرة؛ إذ كانت قيمة نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ (0.041)، وبلغت قيمة درجة السيادة (3.51)، يدل ذلك على أن صفة عدد حجيرات الثمرة قد خضعت بشكل كبير لتأثير الفعل غير الإضافي؛ لذلك يمكن تحسينها باتباع طريقة قوة الهجين اعتماداً على أثر السيادة أو التفوق للمورثات، تتوافق هذه المعطيات مع[25، 27، 34]، ولا تتوافق مع [5، 35]. يوضح الجدول (2) أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق (h^2_{ns})% قد بلغت 65.7% وهي قيمة عالية؛ تجعل انتخاب هذه الصفة سهلاً؛ وقد يعزى هذا الارتفاع إلى وجود مورثات رئيسة تساهم بشكل كبير في توريث هذه الصفة الكمية التي تخضع في توريثها لعدد كبير من المورثات، بجانب تأثرها الشديد بالعوامل البيئية. تتوافق كثيراً هذه القيمة مع نتائج [11]. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين الجدول (2) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً لصفة عدد الحجيرات الثمرة (***0.497)؛ وهذا يدل على التباين الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة، مع أن التباين بين السلالات أو المُختبِرين لم يكن معنوياً، ويعني ذلك أن مصدر التباين بسبب السلالات أو المُختبِرين لم يكن مهماً لهذه الصفة. في حين كانت التصالبات عالية المعنوية جداً، وكذلك كان التفاعل الداخلي بين (Lines × Testers) معنوياً قياساً إلى الخطأ التجريبي. لقد بلغت المساهمة النسبية من التباين الكلي للسلالات (40.07%) وللمُختبِرات (24.92)، وللتفاعل الداخلي بين (السلالات × المُختبِرات) (35.012). تتوافق هذه النتيجة كثيراً مع معطيات [29]. ولا تنسجم كثيراً مع [25].

لقد ظهرت قيم تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة عند مستوى معنوية عالي 1% في الهجينين (L6×T8 =**0.193، وL16×T8 =**0.208)، الجدول (5)، وقد نتجا عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة، وبالتالي فإن تفاعل مورثاتهما من النوع (إضافي x إضافي)؛ لذلك فهما هجينان واعدان لزيادة عدد الحجيرات في الثمرة. كما ظهرت تأثيرات موجبة في الهجينين (L2×T11=**0.262+)، و (L12×T11= *0.14+) إلا أنهما قد نجما عن أبوين كلاهما سالب في تأثيرات (GCA)، وبالتالي فإن تفاعل مورثاتهما من النوع (غير إضافي x غير إضافي)، فمن المتوقع تراجع في قيمة الصفة في النسل التالي، وقد يكون ذلك مرغوباً عندما تكون صفة قلة الحجيرات هي المرغوبة ويكون ذلك عند إنتاج هجن للقطف الآلي؛ إذ أن قلة الحجيرات تخفف من التصاق الثمرة بحاملها فيسهل قطفها آلياً. كما أظهر الهجينان (L2×T8=− **0.262)، و (L16×T11= −0.208**) مقدرة ائتلاف خاصة معنوية عالية وسالبة فقد يُعوَّل عليهما في تحسين هذه الصفة للقطف الآلي.

الجدول (2) تحليل التباين لمقدرتي الائتلاف، ومكونات التباين ودرجة التوريث بالمعنى الضيق، والمساهمة النسبية لصفات الانتاجية ومكوناتها في البندورة.

عدد الحجيرات في الثمرة	**MS** لسماكة جدار الثمرةمم	**MS** لعدد الثمار\ النبات	**MS** لمتوسط وزن الثمرةغ	**MS** لإنتاجية النبات /كغ	d.f.	ين
0.002^{NS}	0.001NS	1.033^{NS}	29.85*	0.033^{NS}	2	
0.497***	0.043***	1064.93***	9162***	1.79***	13	T
0.397^{NS}	0.01^{NS}	61.26^{NS}	152.5^{NS}	0.22*	3	
0.721^{NS}	0.308***	3403.6***	75863***	12.37***	1	
0.3377*	0.01*	163.9***	211.52***	0.105^{NS}	3	
0.7072***	2.08***	2018.1***	8426.11***	1.179***	5	
0.4134***	0.05***	518.4***	10993.65***	1.904***	7	C
0.0299^{NS}	0.01NS	124.8***	19.846^{NS}	4.007***	1	

E	26	0.095	5.825	1.816	0.0006	0.01141
ين						
σ^2_{GCA}		0.105	628.96	27.047	0.002421	0.0044
σ^2_{SCA}		0.0032	68.57	17.610	0.002824	0.1088
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SC}$		32.81	9.17	1.536	0.8573	0.041
σ^2_A		0.2100	1257.92	54.095	0.0048	0.0088
σ^2_D		0.0032	68.565	17.610	0.0028	0.1088
$\bar{a}$		0.1217	0.2335	0.571	0.7637	3.51
$(h^2_{ns})\%$		35.3	41.16	15.24	33.58	65.7
سلالات %		4.85	0.6	1.69	5.25	40.07
ختبِرات %		92.8	98.6	93.79	83.05	24.92
$\%(L \times$		2.4	0.821	4.52	7.7	35.012

NS، *، *: غير معنوي، معنوي عند مستوى ثقة 5%، 1‰ على التوالي.**

MS: متوسط مجموع مربعات الانحرافات.

4-6- ارتفاع الثمرة (سم): تدل معطيات الجدول (3) على هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريث صفة ارتفاع الثمرة؛ فقد بلغت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ (3.6396)، وتدنت قيمة درجة السيادة إلى (0.3707)، وأخذت نفس المنحى قيمتي تباين الأثر الإضافي (0.4724)، والأثر السيادي (0.065). أي أن صفة ارتفاع الثمرة قد خضعت لهيمنة الأثر المورثي الإضافي؛ لذا يمكن تحسينها باستخدام إحدى طرق الانتخاب العائلي المناسبة. تتوافق هذه النتيجة مع [5، 10]، وتختلف مع [20، 41]. يبين الجدول (3) أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق $(h^2_{ns})\%$ قد بلغت 33.24% وهي قيمة متوسطة؛ مع أنها صفة كمية يصعب توريثها بسبب خضوعها لعدد كبير من المورثات، بجانب

تأثرها بالعوامل البيئية. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقديرات مكونات التباين الجدول (3) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً (4.26***)؛ بسبب تباينها الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة، وبالتالي يمكن اعتبار أن اختيار السلالات والمُختبِرين كان مناسباً لتحسين هذه الصفة. كذلك كانت المخُتبرات والتصالبات عالية المعنوية جداً لصفة ارتفاع الثمرة؛ وكان تأثير السلالات (Lines) معنوياً، وهذا يدل على المساهمة الكبيرة لمصادر التباين في مقدرة الائتلاف العامة. كما يوضح الجدول (3) تفوق الُمختبرين في المساهمة النسبية من التباين الكلي حيث بلغت (67.167%) تلتها مساهمة السلالات بنسبة (30.504%)، في حين كانت مساهمة التفاعل الداخلي بين (السلالات × الُمختبرات) من التباين الكلي ضئيلاً جداً (2.33%). لا تتوافق هذه النتيجة كثيراً مع معطيات [25]. تبين معطيات الجدول (4) أن السلالتين (L12= **0.98، والمختبِرة T8 = **0.92) قد تميزتا بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة؛ مما يدل على أنهما تمتلكان العدد الأكبر من المورثات التي تساهم في زيادة ارتفاع ثمارها وتورث ذلك لأجيالها اللاحقة، ويمكن إدراجها في برامج التحسين الوراثي لهذه الصفة. بينما كانت تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة للسلالات الباقية سالبة، وهذا يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تورث زيادة الصفة لنسلها. يبين الجدول (5) أن قيمة تأثيرات المقدرة الخاصة على الائتلاف في الهجين (L2×T11)، معنوية موجبة (0.283*) إلا أن كلا أبويه قد امتلكا تأثيرات مقدرة ائتلاف عامة سالبة، وهذا يعني أن نمط تفاعل مورثاته (غير إضافي x غير إضافي)، فمن المتوقع تراجع قيمة الصفة في النسل التالي، لذلك يمكن استغلال طريقة قوة الهجين، وليس الاعتماد على الانتخاب بسبب الانعزال الذي سيحدث في النسل. امتلكت بقية الهجن تأثيرات (SCA) سالبة أو موجبة غير معنوية؛ فلا ترتجى منها فائدة في متابعة نسلها.

4-7- قطر الثمرة (سم): تدل معطيات الجدول (3) على هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريث صفة قطر الثمرة؛ فقد بلغت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ (3.399)، وتدنت قيمة درجة السيادة إلى (0.384)، وأخذت قيمتي تباين الأثر الإضافي (0.307)، والأثر

السيادي (0.045) نفس المسار. يدل ذلك على أن صفة قطر الثمرة قد خضعت لهيمنة الأثر المورثي الإضافي؛ وهذا يعني أنه يمكن تحسينها باستخدام إحدى طرق الانتخاب العائلي المناسبة. تتوافق هذه النتائج مع [5، 10، 20]. يبين أيضاً الجدول (3) أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) قد بلغت 24.114%، وهي قيمة متوسطة، تجعل إمكانية نجاح الانتخاب لهذه الصفة الكمية متوفراً، رغم أن توريثها يخضع لمساهمة عدد كبير من المورثات، كما تتأثر كثيراً بالظروف البيئية. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين الجدول (3) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً (***3.813)، وكذلك كانت الدلالة الإحصائية لمتوسطات مربعات الانحرافات لجميع مصادر التباين عالية جداً، ما عدا تباين السلالات (Lines)، فقد كان عند مستوى 5%؛ ويدل ذلك على تباينها الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة، وبالتالي إمكانية تحسين هذه الصفة. كما يوضح الجدول (3) تفوق المُختبرين في المساهمة النسبية من التباين الكلي إذ بلغت (72.1%) تلتها مساهمة السلالات بنسبة (25.381%)، بينما تضاءلت جداً مساهمة التفاعل الداخلي بين (السلالات × المُختبرات) جداً (2.552%). تختلف هذه النتيجة كثيراً مع معطيات [25]. تبين معطيات الجدول (4) أن السلالات (L2= **0.63 ، وL16 = *0.197 والسلالة المختبرة T8 = *0.77) قد تميزت بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة؛ مما يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات التي تساهم في زيادة قطر ثمارها وستورثها لأجيالها اللاحقة، وبالتالي يمكن إدراجها في برامج التحسين الوراثي لهذه الصفة. بينما كانت تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة لباقي السلالات سالبة، أي أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تثبت في نسلها. يبين الجدول (5) أنّ قيمة تأثيرات المقدرة الخاصة على الائتلاف في الهجين (L12×T11) معنوية موجبة (*0.2163)، غير أن كلا أبويه قد امتلكا تأثيرات مقدرة ائتلاف عامة سالبة، وهذا يعني أن تفاعل عوامله المورثية من النوع (غير إضافي x غير إضافي)، فمن المتوقع تراجع قيمة هذه الصفة في النسل التالي، لذلك لا يمكن الاعتماد على الانتخاب في النسل، وإنما استغلال طريقة قوة الهجين.

4-8- نسبة السكر%: توضح بيانات الجدول (3) هيمنة الفعل المورثي غير الإضافي في توريث صفة نسبة السكر؛ فقد أخذت قيمة تباين الأثر الإضافي (0.0117 -)، والأثر السيادي (0.1647). يدل ذلك على أن مجال تحسين صفة نسبة السكر% سيعتمد على استخدام طريقة قوة الهجين والاستفادة من أثر السيادة أو التفوق للمورثات. تتوافق هذه النتيجة مع عدة باحثين [1، 17، 22، 33]. وحيث أن قيمة تباين الأثر الإضافي (σ^2_A= 0.0234 -) سالبة؛ فقد يتبادر إلى الذهن وجود خطأ حسابي؛ لأن التباين في الحساب المباشر هو مربع الانحراف المعياري؛ فالجواب أن حساب التباين هنا مُقدّر تقديراً مع مجموعة تباينات، وبالتالي قد يأخذ قيمة سالبة، وهنا لا تؤخذ بالاعتبار المؤشرات الوراثية التي تعتمد عليه في حسابها كدرجة السيادة أو درجة التوريث. يبين الجدول (3) أيضاً، أن تحليل مقدرة الائتلاف وتقديرات مكونات التباين لمتوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية قد كان عالياً جداً في معنويته لصفة نسبة السكر% (0.526***) وكذلك كانت باقي مصادر التباين،(ما عدا السلالات والمُختبِرات)؛ مما يدل على تباينها الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة ومساهمتها الكبيرة في مقدرة الائتلاف العامة، في حين كان تباين السلالات (Lines) والمُختبِرات غير معنوي ويعني ذلك أن مصدر التباين بسببهما لم يكن مهماً لهذه الصفة. يؤيد ذلك أن المساهمة النسبية من التباين الكلي للتفاعل الداخلي بين (السلالات × المُختبِرات) قد بلغ (70.72%)، وللسلالات (21.16%)، في حين تراجعت مساهمة المُختبِرات إلى (8.28%). تتوافق هذه النتيجة كثيراً مع معطيات [25]. تبين بيانات الجدول (4) أن السلالة L6 فقط قد تميزت بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة(0.233**)؛ مما يدل على أنها تمتلك العدد الأكبر من المورثات التي تساهم في زيادة نسبة السكر في ثمارها وستورثها لأجيالها اللاحقة، وبالتالي يمكن إدراجها في برامج التحسين الوراثي لهذه الصفة. بينما كانت تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة لباقي السلالات سالبة وغير معنوية، فهي تمتلك أكبر عدد من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تثبت في نسلها. يتضمن الجدول (5) قيم تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة، حيث كانت في الهجينين (L2×T8 =0.389**، و L6×T11 =0.315**) موجبة

وعالية المعنوية، غير أنهما قد نتجا عن أبوين أحدهما مقدرة ائتلافه العامة موجبة، والآخر سالبة، أي إن تفاعل مورثاتهما من النوع (إضافي × غير إضافي)؛ لذلك فإن الأثر الإضافي هو الذي سيورث، في حين سينعزل الأثر غير الإضافي، ويسبب تراجعاً جزئياً لمحتوى الثمار من نسبة السكر %. امتلكت بقية الهجن تأثيرات (SCA) موجبة غير معنوية أو سالبة؛ فلا فائدة مأمولة من متابعة نسلها.

4-9- نسبة الحموضة %: تدل معطيات الجدول (3) على هيمنة الفعل المورثي غير الإضافي في توريث صفة نسبة الحموضة؛ إذ بلغت نسبة $\sigma^2_{GCA} / \sigma^2_{SCA}$ (0.119)، وارتفعت قيمة درجة السيادة إلى (2.054)، وأخذت قيمتي تباين الأثر الإضافي (0.0224)، والأثر السيادي (0.0944) نفس المسار. يدل ذلك على أن صفة نسبة الحموضة% قد خضعت لهيمنة تأثير الفعل غير الإضافي؛ أي أن مجال تحسينها سيعتمد على استخدام طريقة قوة الهجين استناداً إلى أثر السيادة أو التفوق للمورثات. تتوافق هذه النتيجة مع [1، 21، 35]، ولا تتوافق مع [2].

يوضح الجدول (3) أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) قد بلغت 11.4% وهي قيمة قليلة؛ تجعل انتخاب هذه الصفة صعباً؛ فهي صفة كمية تتحكم بها مساهمة عدد كبير من المورثات، كما أنها تتأثر بشدة بالعوامل البيئية. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين في الجدول (3) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً لصفة نسبة الحموضة% (0.589***)؛ وكذلك كانت التصالبات والتفاعل الداخلي (Lines × Testers) عالية المعنوية؛ مما يدل على مساهمة مصادر التباينات هذه في التأثير على توريث الصفة، في حين كان تباين السلالات (Lines) والمُختبِرات غير معنوي ويعني ذلك أن مصدر التباين بسبب السلالات لم يكن مهماً لهذه الصفة. لقد بلغت المساهمة النسبية من التباين الكلي للسلالات (62.83%) وللمُختبِرات (11.278)، وللتفاعل الداخلي بين (السلالات × المُختبِرات) (25.89). يختلف ذلك عن معطيات [25]. يبين الجدول (4) أن السلالة L16 فقط قد تميزت بتأثيرات موجبة عالية المعنوية في مقدرة الائتلاف العامة (0.046**)؛ فهي تمتلك عدد كبير من المورثات التي يساهم تراكمها في زيادة نسبة

الحموضة في ثمارها وستورثها لأجيالها اللاحقة، لذك يمكن وضعها في الحسبان لإدراجها في برامج تحسين نسبة الحموضة. بينما كان تأثير مقدرة الائتلاف العامة للسلالة L2 سالباً وغير معنوي فهي تمتلك أكبر عدد من المورثات السائدة، التي تنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تثبت في نسلها، وكانت في السلالة L12 موجبة غير معنوية، وفي السلالة L6 معنوية لكنها سالبة. تبين معطيات الجدول (5) أن قيم تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة كانت معنوية عند مستوى ثقة عالٍ 1% في الهجينين (L12×T11=0.029**، L6×T8 =0.025**)، نجم الأول عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة، وبالتالي فإن تفاعل مورثاته من النوع (إضافي × إضافي)؛ لذلك فهو هجين واعد لزيادة محتوى الحموضة % في عصير الثمار. بينما نجم الثاني عن أبوين كلاهما سالب في تأثيرات (GCA)، وبالتالي فإن تفاعل مورثاته من النمط (غير إضافي × غير إضافي)، فمن المتوقع تراجع قيمة الصفة في نسله. امتلكت بقية الهجن تأثيرات (SCA) موجبة غير معنوية أو سالبة؛ فلا ترتجى منها فائدة في متابعة نسلها.

4-10- نسبة المادة الجافة الكلية %: تدل معطيات الجدول (3) على هيمنة الفعل المورثي غير الإضافي في توريث صفة نسبة المادة الجافة الكلية؛ فقد بلغت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ (0.099)، وارتفعت قيمة درجة السيادة إلى (2.278)، وأخذت قيمتي تباين الأثر الإضافي (0.018)، والأثر السيادي (0.091) نفس السياق. يدل ذلك على أن صفة نسبة المادة الجافة الكلية% قد خضعت لهيمنة تأثير الفعل غير الإضافي؛ أي أن مجال تحسينها سيتجه نحو طريقة قوة الهجين اعتماداً على أثر السيادة أو التفوق للمورثات. يتوافق ذلك مع نتائج [1، 6، 27]. يوضح الجدول (3) أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق %(h^2_{ns}) قد بلغت 5.48% وهي قيمة قليلة؛ تجعل انتخاب هذه الصفة صعباً؛ فهي صفة كمية تخضع في توريثها لعدد كبير من المورثات، وتتأثر بشدة بالعوامل البيئية. يشير تحليل مقدرة الائتلاف وتقدير مكونات التباين (الجدول 3) إلى أن متوسط مربعات الانحرافات للطرز الوراثية كان عالي المعنوية جداً لصفة المادة الجافة % (0.96***)؛ وكذلك كانت التصالبات والتفاعل الداخلي (Lines × Testers) عالية المعنوية جداً، كما كان تباين المُختبِرات معنوياً (3.025*)؛ مما يدل

على تباينها الوراثي الواسع بجانب التباين الجغرافي للآباء المستخدمة ومساهمتها الكبيرة في مقدرة الائتلاف العامة، في حين كان تباين السلالات (Lines) غير معنوي ويعني ذلك أن مصدر التباين هذا لم يكن مهماً لهذه الصفة. لقد بلغت مساهمة السلالات النسبية من التباين الكلي (33.39%) ومساهمة المُختبِرات (51.02)، والتفاعل الداخلي بين (السلالات × المُختبرات) (15.6). لا ينسجم ذلك مع نتائج [25]. تبين معطيات الجدول (4) أن السلالتين (L16 وL12) والسلالة المُختبِرة (T11) قد تميزت بتأثيرات موجبة معنوية في مقدرة الائتلاف العامة (*0.223 و*0.336)، (**0.36) على التوالي؛ مما يدل على أنها تمتلك أكبر عدد من المورثات المساهمة في زيادة الأثر التراكمي لنسبة المادة الجافة الكلية % في الثمار وستورثها لأجيالها اللاحقة بثبات، وبالتالي يمكن إدراجها في برامج تحسينها خاصة في الأصناف المعدة للتصنيع (معجون وكتشب). بينما كانت تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة لباقي السلالات سالبة ومعنوية، فهي تمتلك أكبر عدد من المورثات السائدة، التي ستنعزل في الأجيال اللاحقة فلا تثبت في نسلها.

يبين الجدول (5) أنّ قيمة تأثير مقدرة الائتلاف الخاصة كانت معنوية عند مستوى معنوية 5% في الهجين (T11×L16=0.283*)، وقد نجم عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة، أي أن تفاعل مورثاتهما من النوع (إضافي × إضافي)؛ لذلك فهو هجين واعد لزيادة محتوى المادة الجافة الكلية في ثمار البندورة. كما أظهر الهجين (T8×L2=0.208*)قيمة تأثير لمقدرة الائتلاف الخاصة معنوية عند مستوى معنوية 5%، إلا أنه نتج عن أبوين كلاهما سالب في تأثيرات (GCA)، وبالتالي فإن تفاعل مورثاته من النوع (غير إضافي× غير إضافي)، فمن المتوقع تراجع قيمة الصفة في النسل التالي، فلا أمل منه. في حين امتلكت بقية الهجن تأثيرات (SCA) موجبة غير معنوية أو سالبة؛ فلا ترتجى منها فائدة في متابعة النسل.

الجدول (3): تحليل التباين لمقدرتي الائتلاف، ومكونات التباين ودرجة التوريث بالمعنى الضيق، والمساهمة النسبية لصفات قياسات الثمرة في البندورة.

MS نسبة المادة الجافة %	MS نسبة الحموضة%	MS نسبة السكر%	قطر الثمرة /سم	ارتفاع الثمرة/سم	d.f.	باين
0.004^{NS}	0.002124^{NS}	0.006^{NS}	0.0012^{NS}	0.026^{NS}	2	ت
0.96***	0.589***	0.526***	3.813***	4.26***	13	ية T
0.6598^{NS}	0.7104^{NS}	0.46NS	1.6543*	3.05*	3	L
3.025*	0.3824^{NS}	0.18NS	14.09***	20.13***	1	Te
0.308***	0.292714***	0.51***	0.17***	0.233***	3	(
0.657***	0.7783***	0.76***	4.99***	5.08***	5	P
0.472***	0.4845***	0.31***	2.79***	4.28***	7	C
3.306***	0.3697***	0.88***	163.8***	0.04^{NS}	1	P
0.03448	0.009552	0.01415	0.03107	0.038	26	بي E
						اين
0.009	0.0112	− 0.0117	0.153	0.23618		σ^2_{GCA}
0.091	0.0944	0.1647	0.045	0.064892		σ^2_{SCA}
0.099	0.119	−0.07104	3.399	3.6396		$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$
0.018	0.0224	− 0.0234	0.307	0.4724		σ^2_{A}
0.091	0.0944	0.1647	0.045	0.065		σ^2_{D}
2.278	2.054	---	0.384	0.3707		$\bar{a}$
5.48	11.4	---	24.114	33.24		$(h^2_{ns})\%$
33.39	62.83	21.16	25.381	30.504		ة السلالات %
51.02	11.278	8.28	72.1	67.167		ة المُختبِرات %
15.6	25.89	70.72	2.552	2.33		اهمة (L × T)

NS، *، *: غير معنوي، معنوي عند مستوى ثقة 5%، 1‰ على التوالي. ---: قيمة غير مُعتبَرة.**

MS: متوسط مجموع مربعات الانحرافات.

الجدول (4): تأثيرات مقدرة الائتلاف العامة للآباء في الصفات المدروسة في البندورة لموسم 2018.

الرقم	الآباء	إنتاجية النبات (كغ)	متوسط وزن الثمرة(غ)	عدد الثمار على النبات	عدد الحجيرات	سماكة جدار الثمرة (مم)	ارتفاع الثمرة (سم)	ق
السلالات (Lines)								
1	L2	0.278 NS	6.659**	−1.233 NS	−0.163*	+0.031*	−0.14 NS	*
2	L6	−0.08 NS	−5.645**	−0.053 NS	0.115*	−0.033*	−0.74**	*
3	L12	−0.14 NS	+0.349NS	−1.34*	−0.25**	+0.024*	0.98**	*
4	L16	−0.05 NS	−1.244NS	2.625**	0.3**	−0.023 NS	−0.10 NS	*
	CD5%	0.29	2.318	1.2946	0.103	0.024	0.187	3
	CD1%	0.56	4.474	2.4985	0.198	0.033	0.362	8
المُختبِرات (Testers)								
1	T8	*0.718	+56.22**	−11.91*	0.17 NS	+0.113*	0.92**	*
2	T11	−0.718*	−56.22**	11.91*	−0.17 NS	−0.113*	−0.92**	*
	CD5%	0.5617	4.3991	2.456	0.195	0.045	0.187	2
	CD1%	2.8321	22.17	12.378	0.981	0.228	0.362	3

NS ، *، **: عدم وجود معنوية، مستوى معنوية 5٪، مستوى معنوية 1٪ على التوالي.

رقم التسلسل	الهجن	إنتاجية النبات كغ	متوسط وزن الثمرة	عدد الثمار على النبات	عدد الحجيرات	سماكة جدار الثمرة	ارتفاع الثمرة سم	قطر الثمرة سم	نسبة السكر	نسبة الحموضة	نسبة المادة الجافة
1	L2×T8	0.15 NS	-6.689**	2.765**	-0.262**	-0.0517**	-0.283*	-0.0163 NS	0.389**	0.208*	0.208*
2	L2×T11	-0.15 NS	+6.689**	-2.765**	0.262**	+0.0517**	0.283*	0.0163 NS	-0.389**	-0.208*	-0.208*
3	L6×T8	0.062 NS	-3.106*	1.915*	0.193**	+0.0283*	0.03 NS	0.1838 NS	-0.315**	0.155 NS	0.155 NS
4	L6×T11	-0.062 NS	+3.106*	-1.915*	-0.193**	-0.0283*	-0.03 NS	-0.1838 NS	0.315**	-0.155 NS	-0.155 NS
5	L12×T8	-0.148 NS	6.201+**	-0.751 NS	-0.14*	-0.0083 NS	0.084 NS	-0.2163*	-0.02 NS	-0.08 NS	-0.08 NS
6	L12×T11	0.148 NS	-6.201**	0.7512	0.14*	+0.0083 NS	-0.084	+0.2163*	0.021 NS	0.08 NS	0.08 NS

				NS						
7	L16 ×T8	-0.063 NS	+3.594*	-3.933**	0.208**	+0.0317*	0.169 NS	0.0488 NS	-0.053 NS	-0.283*
8	L16 ×T11	0.063 NS	-3.594*	3.933**	-0.208**	-0.0317*	-0.169 NS	-0.0488 NS	0.053 NS	0.283*
	CD5%	0.325	2.641	1.4743	0.117	0.0272	0.213	0.1929	0.203	0.203
	CD1%	0.5245	4.178	2.3324	0.185	0.0430	0.338	0.3051	0.321	0.321

الجدول (5): تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة للهجن في الصفات المدروسة في البندورة لموسم 2018.

NS ، *، **: عدم وجود معنوية، مستوى معنوية 5٪، مستوى معنوية 1٪ على التوالي.

الجدول (6): متوسطات قيم الصفات المدروسة لطرز البندورة في موسم 2018.

الطرز الوراثية	إنتاجية النبات (كغ)	متوسط وزن الثمرة(غ)	عدد الثمار على النبات	عدد الحجيرات	سماكة جدار الثمرة (مم)	ارتفاع الثمرة (سم)	
L2	3.321 c	130.6 d	24.85 fg	3.000 ab	0.7900 de	5.377 de	
L6	3.240 cd	127.6 de	23.27 gh	2.000 e	0.8600 c	5.220 e	
L12	3.200 cd	105.5 f	29.53 e	2.000 e	0.7967 d	7.253 a	

	5.397 de	0.6267 g	2.833 bc	15.99 j	120.6 e	3.240 cd	L16
	5.823 c	0.8767 bc	2.800 e	81.76 i	188.4 a	3.423 c	T8
	3.203 i	0.6100 g	2.000 e	84.94 a	24.8 i	2.262 f	T11
	5.927 c	0.8833 abc	2.133 de	26.00 f	170.9 b	4.669 a	L2×T8
	4.660 f	0.7600 e	2.310 d	44.28 d	71.9 g	2.934 de	L2×T11
	5.647 cd	0.9000 ab	2.867 bc	26.33 f	162.3 c	4.219 b	L6×T8
	3.757 h	0.6167 g	2.133 de	46.31 cd	56.1 h	2.660 e	L6×T11
	7.413 a	0.9200 a	2.167 de	22.37 h	177.6 b	3.949 b	L12×T8
	5.413 de	0.7600 e	2.100 e	47.69 c	52.8 h	2.810 e	L12×T11
	6.427 b	0.9133 ab	3.067 a	23.16 gh	173.4 b	4.128 b	L16×T8
	4.257 g	0.6233 g	2.303 d	54.84 b	53.8 h	2.819 e	L16×T11
	0.327***	0.017***	0.179***	2.262***	4.051***	0.3560***	LSD 5%
	3.6	2.6	4.4	3.9	2.1	6.5	CV%

*****: معنوية عند مستوى 1‰. الرموز المتشابهة عند المتوسطات تعني عدم وجود فروق معنوي فيما بينها.**

يلاحظ من الجدول (6) أن الفروق بين الطرز الوراثية كانت معنوية عند درجة ثقة 1‰ في جميع الصفات المدروسة، وهذا يؤكد التباعد الوراثي فيما بينها.

5- الاستنتاجات:

1- أظهرت النتائج هيمنة الفعل المورثي الإضافي على صفات الإنتاجية وعدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة وارتفاعها وقطرها؛ وبالتالي يمكن الاعتماد على إحدى طرق الانتخاب العائلي لتحسين هذه الصفات، في حين سيطر الفعل المورثي غير الإضافي على توريث عدد الحجيرات في الثمرة، ونسبة السكر%، ونسبة الحموضة % بالإضافة إلى نسبة المادة الجافة؛ وبالتالي يمكن تحسين تلك الصفات اعتماداً على طريقة قوة الهجين.

2- ترتبط مقدرة الائتلاف العامة الإيجابية بعلاقة مباشرة مع درجة التوريث بالمعنى الضيق، وتمثل جزءاً قابلًا للتثبيت من النمط المورثي (إضافي × إضافي)، فتساعد في اختيار آباء تتمتع بمقدرة ائتلاف عامة موجبة ومعنوية، بجانب تباينها الوراثي والفيزيولوجي والجغرافي؛ فتنتج أصنافاً وهجناً فردية تتمتع بصفات آبائها المتميزة. لقد أظهرت السلالة L2 أفضل تأثيرات مقدرة عامة على الائتلاف في صفات متوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها وزيادة قطرها، بينما تميزت السلالة L16 في عدد الثمار على النبات وفي عدد الحجيرات في الثمرة، ونسبة المادة الجافة والحموضة، في حين تألقت السلالة T8 في الإنتاجية ومتوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها، وارتفاعها وقطرها.

3- حققت السلالات أكبر نسبة مساهمة في تباين صفة نسبة الحموضة 62%، وساهمت بنسبة معتدلة في بقية الصفات، بينما هيمنت المُختبِرات في أعلى نسبة مساهمة في تباين الإنتاجية، ومتوسط وزن الثمرة، وعدد الثمار على النبات وسماكة جدار الثمرة، في حين كانت نسبة مساهمة التفاعل (lines × Testers) من التباين الكلي عالية 70.72% لصفة محتوى الثمار من السكر الكلي، ومعتدلة في صفة عدد الحجيرات في الثمرة (35.012)، ومقبولة في صفة محتوى الحموضة 25.9% في حين كانت مساهمته ضئيلة في بقية الصفات المدروسة.

4- بينت تأثيرات مقدرة الائتلاف الخاصة SCA أن الهجين (L12×T8) قد تميز في صفة متوسط وزن الثمرة، وأن الهجين (L16×T11) قد تفوق في عدد الثمار على النبات، وتفوق الهجينان (L6×T8)، و (L16×T8) في عدد الحجيرات في

الثمرة، بينما تفوق الهجين (L12×T11) في نسبة الحموضة %، في حين تفوق الهجين (L16×T11) معنوياً على جميع الهجن في محتوى الثمار من المادة الجافة الكلية. وقد نتج كل من هذه الهجن عن أبوين يملكان مقدرة ائتلاف عامة موجبة. أي أن التفاعل المورثي فيها من النمط (إضافي × إضافي)؛ لذلك يمكن الاستفادة منها في تحسين هذه الصفات وضمان استمراريتها في النسل.

6- التوصيات Recommendations :

متابعة العمل التربوي على الآباء والهجن المتفوقة بعد إعطائها هوية وراثية، وهي: السلالة L2 لصفات متوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها وزيادة قطرها، والسلالة L16 في عدد الثمار على النبات وعدد الحجيرات في الثمرة، ونسبة المادة الجافة والحموضة، والسلالة T8 المُختبِرة في الإنتاجية ومتوسط وزن الثمرة وسماكة جدارها، وارتفاعها وقطرها. أما الهجن فهي: الهجين (L12×T8) في صفة متوسط وزن الثمرة، والهجين (L16×T11) في عدد الثمار على النبات، والهجينان (L6×T8)، و (L16×T8) في عدد الحجيرات في الثمرة، والهجين (L12×T11) في نسبة الحموضة %، والهجين (L16×T11) في محتوى الثمار من المادة الجافة الكلية.

- استخدام تصاميم أخرى في التحليل الوراثي بهدف تثبيت القناعات، وتحقيق معرفة أفضل وأكمل للطبيعة الوراثية للصفات الهامّة لهذا المحصول.

7- References

1- EZZO, M. A. 2007- **Study of genetic behavior of firmness trait in half diallel tomato hybrids** (***Lycopersicom esculentum Mill.***). A study prepared for a master's degree, Agricultural Faculty, Tishreen University, 144 p.

2- RESLAN, N. 2008- **A study of some quantitative and qualitative characteristics in half diallel crosses between some tomato varieties** (***Lycopersicum esculentum L.***). Master's thesis, Agricultural Faculty, Tishreen University, 111 p.

3- HASAN, A. M. 2005- **General Foundations of Plant Breeding**. Arab House for

Publishing and Distribution. Cairo, Egypt, S.A. 476 p.

4- Khojah, H 2021- The study of genetic behavior of yield and its important components of some types of tomato (Solanum lycopersicum L.), Using (Line x Tester) analysis. **Biological Sciences Series of Tishreen University Journal of Research and Scientific Studies,** Vol. 43. Issue 4. Print ISSN 2079-3065, online ISSN:2663-4260

7-Foreign references:

5- AL-DAEJ, M. I 2018- Line×Tester Analysis of Heterosis and Combining Ability in Tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Fruit

Quality Traits, **Pakistan Journal of Biological Sciences,** vol. 21. 5. 224-231

6- AGARWAL, A.; ARYA, D. N.; RANJAN,R.; AHMED, Z 2014- Heterosis, combining ability and gene action for yield and quality traits in tomato.(*Solanum lycopersicum L.*).**Helix** Vol. 2. 511- 515

7- AKBAR, M.; SALEEM, M.; AZHAR, F. M.; ASHRAF, M. Y.; AHMAD, R- 2008 Combining ability analysis in maize under normal and high temperature conditions. Journal Agricultural Research, vol. 46. 1. 27-38

8- AOUN, A. B.; LECHIHEB, B.; BENYAHYA, L.; FERCHICHI, A 2013 Evaluation of fruit quality traits of traditional varieties of tomato (*Solanum lycopersicum L.*) *grown in Tunisia.* **African Journal of Food Science.** Vol. 7. 10. 350-354

9- Burton, G. W 1951- Quantitative inheritance in pearl millet, **(Pennisetumglaucum). Agron. Journal**, Vol. 43. 409- 417

10- DESALEGN, N.S.; GOMATHI, N; NETSANET, B., ZERIHUN, J 2021 Estimation of general and specific combining ability effect for yield and quality characters in tomato (Solanum lycopersicum Mill. L.), **African Journal Of Agricultural Research**. Vol.17.2. 321-328

11- EL-GABRY, M.A.H.; SOLIEMAN,T.I.H.; ABIDO,A.I.A., 2014- Combining ability and heritability of some tomato (*Solanum lycopersicum L.*) cultivars. **Scientia Horticulturae**, Vol. 16. 7. 153-157

12- EMAMI, S.; NEMATI, S.H.; AZIZI, M.; MOBLI, M 2018- Combining ability and gene action of some tomato genotypes under low light condition. **Adv. Horticulture. Science,** Vol. 32. 4. 459-470

13- FALCONER, D.S. 1989- **Introduction to quantitative genetics**, Longman, London, 433 p.

14- FARKAS,J 1993- Actual problems of tomato improvement using heterosis method. **Kecskemét, Zöldségkutató Intézet Bulletinje**, Vol. 25. 23-36

15- GARG, N., CHEEMA, D.S., DHATT, A.S. 2008- Genetics of yield, quantity and shelf life characteristics in tomato under normal and late planting condition. **Euphytica**, Vol. 159. 275-288

16- GEORGIEV,H., 1991- **Heterosis in tomato breeding**. In: Genetic improvement of tomato.(Kallo,G (ed) , Berlin etc. Spriger, Monographs on TAG 14. 83-98

17- GUL, R.**,** 2011- **Characterization and inheritance studies of desirable attributes in tomato**. Doctoral thesis. Department of plant breeding and genetics. Faculty of crop production sciences. Khyber Pukhtunkhawa agricultural university Peshawar.Pakistan.March..

18- HANNAN,M. M., BISWAS,M. K., AHMED,M. B., HOSSAIN, M. 2007- Combining Ability Analysis of Yield and Yield Components in Tomato (*Lycopersicum esculentum Mill.*) .Turk J Bot.31, 559-563.

19- JOHNSON, H.W.; Robinson H.F; Comstock R.E. 1955- **Estimates of genetic and environmental variability in soybean**. Agron. Journal 47 : 314-318.

20- JOSE, J.; PATEL, A. I.; HIMANI B. P. 2016- **Estimating ability for yield and yield contributing traits in tomato (*Solanum lycopersicum L.*).** The Bioscan 11,4,3143-3147

21- KALLOO., SINGH,RK., BHUTANI,R.D., 1974- ***Combining ability studies in Tomato* (*Lycopersicon esculentum Mill.*)** Theortical and Applied Genetics. 44, 358-363.

22- KHOJAH, H., 1993- **Development of fresh market field tomato hybrids**. PhD thesis- Vegetable Research Institute - Kecskemét, 110 p.

23- KRUPAL C. B.; and ACHARYA RR., 2019- **Assessment of combining ability using Line × tester analysis over environments in tomato (*Solanum lycopersicum L.*)** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 8,3, 4478-4485.

24- KUMAR V.; JINDAL SK.; DHALIWAL MS., 2015- **Combining ability studies in tomato (*Solanum lycopersicum L.*).** Agricultute Research Journal. 52, 2, 121-125.

25- KUMAR, P.; RAM, CN.; SINGH, MK.; MALIK, A. 2020- **Studies on general and specific combining ability variances and their effects in tomato (*Solanum lycopersicum L.*)** Int J Chem Stud; 8, 1, 1752-1759.

26- LIU, Z.; JIANG, J.; REN, A.; XU,X.; ZHANG,H.; ZHAO, T.; JIANG, X.; SUN, Y.; LI, J. ; YANG, H. 2021- Heterosis and Combining Ability Analysis of Fruit Yield, Early Maturity, and Quality in Tomato. Tomato. Agronomy, 11, 807.

27- MANHANTESH, L.P.; NARAYANASWAMY, M.; KARIGOUDA, R.J., 2019- **Combining Ability and Variance Components for Yield and Quality Traits in Tomato (*Solanum lycopersicum L.*)**. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 8,10, 1- 6.

28- MATHER, K. AND JINKS,J.L., 1985- **Biometrical genetics**, Third edition,Chapman and Hall Ltd. London-Newyork ,463 p.

29- METWALLY, E. I.; EL – KASSAS, A. I.; EL – TANTAWY, A. M.; MAHMOUD, M. I.; EL-MANSY, A. B. 2015- **Heterosis and combining ability in tomato by line x tester**. Journal Plant Production, Mansoura University. Vol. 6, 2, 159 – 173.

30- MOOT, D.J., and MCNEIL ,D.L., 1995-**Yield components, harvest index and plant type in relation to yield difference in field pea genotypes**. Euphytica, 86:31-40.

31- MUTTAPPANAVAR, R. D.; SADASHIVA, A.T.; VIJENDRAKUMAR, R.C.; ROOPA, B.N. VASANTHA, P.T. 2014- **Combining Ability Analysis of Growth, Yield and Quality Traits in Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. cersiforme)**. Molecular Plant Breeding, Vol.5, No. 4, 18-23.

32- **Narasimhamurthy, Y. K.; and Ramanjini, P. H.** 2013- **Line x tester analysis in tomato (*Solanum lycopersicon L.*)**. Identification of superior parents for fruit quality and yield attributing traits. International Journal Plant Breedhng, 7,1, 50-54.

33- SAVALE SV. AND AI PATEL, 2017- **Combining ability analysis for fruit yield and quality traits across environments in**

tomato (Solanum lycopersicum L.). International Journal of Chemical Studies, 5,5, 1611-1615.

34- Sekhar, L. Prakash, B. G. Salimath, P. M. Sridevi, O. Patil, A. 2010- **Genetic diversity among F1 hybrids (parents) and evaluation of dch (double cross hybrids) following diallel analysis in popular private tomato hybrids.** Karnataka J. Agric. Sci., 21(2): 264-265.

35- SHANKAR,A.; REDDY,R.; SUJATHA, M.; PRATAP, M., 2013- **Combining ability and gene action studies for yield and yield contributing traits in tomato (*Solanum lycopersicum L.*)**. Helix. 6:431-435.

36- SINGH, R. K.; and B. D. CHAUDHARY, 1977- **Biometrical methods in quantitative genetic analysis**. Kalyani Publishers, Rajinder Nagar, Ludhiana. New Delhi. 318 p.

37- SRIVASTAVA, R.; PRASAD, V.M. ; MARKER, SH.; VIKRAM, B. AND BAHADU, V. 2019- **Combining Ability Analysis for Earliness, Yield and Quality Components in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.)** International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 8, 7, 878-887

38- SUDESH, K.; ANITA, S. 2016- **Assessment of genetic variability, character association and path analysis in tomato (*Solanum lycopersicum L.*) under tarai condition of Uttarakhand.** International Journal of Agriculture Sciences 34,8,1706-1709.

39- VEKARIYA TA.; KULKARNI GU.; VEKARIA, D.M.; DEDANIYA AP.; MEMON J.T. 2019- **Combining Ability Analysis for Yield and its Components in Tomato (*Solanum lycopersicum L.*).** Acta Scientific Agriculture, 3,7, 185-191.

40- WARNER , J. N. 1952- **A method for estimating heritability**. Agronomy Journal, 44, 427- 430.

41- YADAV,S. K.; SINGH,B. K.; BARANWAL,D. K.; SOLANKEY,S.S., 2013- **Genetic study of heterosis for yield and quality components in tomato (*Solanum lycopersicum L.*).** African Journal of Agricultural. Vol. 8,44, 5585-5591

42- YUSTIANA, S,; MUHAMAD, S.; SURJONO, H. 2013- **Combining Ability and Heterotic Group Analysis of Several Tropical Maize Inbred Lines from PT**, BISI International, Tbk's Collections. Thesis. Bogor Agricultural University 115 p.

تأثر المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البصل البلدي الشموطي بالري بالتنقيط والرش بمعلق خميرة الخبز

طالب الدراسات العليا: فادية زعتر كلية: الزراعة – جامعة: البعث

الدكتور المشرف: محمد نبيل الأيوبي+ د . أحمد جرجنازي

الملخص

أجري البحث في بلدة بسيرين– محافظة حماة على مدى موسمين زراعيين، بغية دراسة تأثير كل من الري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البصل البلدي الشموطي. استخدم في التجربة تصميم القطاعات المنشقة، وبثلاثة مكررات، وأخذت القراءات على 10 نباتات في كل مكرر، وتمت المقارنة بين متوسطات المؤشرات المدروسة بحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (5%) باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat 10). وأظهرت النتائج مايلي:

1- انعكس التفوق المعنوي في المؤشرات الإنتاجية (وزن البصلة، ارتفاعها، قطرها، سماكة الحراشف اللحمية) عند استخدام طريقة الري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز والتأثير المشترك لهما مقارنةً مع استخدام طريقة الري السطحي وعدم الرش بمعلق خميرة الخبز إيجابياً ومعنوياً على إنتاجية صنف البصل البلدي الشموطي.
2- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند استخدام الري بالتنقيط مقارنةً مع الري السطحي (21.34%).
3- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مقارنةً مع عدم الرش الورقي (30.70%).

4- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند استخدام الري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مقارنة مع استخدام الري السطحي وعدم الرش الورقي للنباتات (59.24%).

الكلمات المفتاحية: البصل، الري بالتنقيط، الرش الورقي، خميرة الخبز، المؤشرات الإنتاجية

Effect of productive indicators of plants of the Baladi Shamouti onion cultivar by drip irrigation and spraying with bread yeast suspension

Masters Student Fadia Zatar + Dr.Mohamad Nabeel Al-Ayoubi + Dr .Ahmad Jarjanazi +Faculty of Agriculture

Abstract

The research was conducted in the town of Bsireen - Hama governorate over two agricultural seasons, in order to study the effect of both drip irrigation and foliar spraying with bread yeast suspension on the productivity indicators of plants of the BaladiShamouti onion cultivar. In the experiment, a split-section design was used, with three replications, and the readings were taken on 10 plants in each replication. The comparison between the means of the studied indicators was done by calculating the value of the least significant difference L.S.D at the level of significance (5%) using the statistical program (Genstat 10).

The results showed the following:

1- The moral superiority was reflected in the productivity indicators (bulb weight, height, diameter, thickness of fleshy scales) when using the drip irrigation method and foliar spraying with bread yeast suspension and the combined effect of them compared with using the surface irrigation method and not spraying with bread yeast suspension positively and morally on the productivity of the onion variety Al-Shamouti Municipal.

2- The rate of increase in productivity when using drip irrigation compared with surface irrigation was (21.34%).

3- The rate of increase in productivity when foliar spraying with bread yeast suspension compared with no foliar spray was (30.70%).

4- The rate of increase in productivity when using drip irrigation and foliar spraying with bread yeast suspension compared with using surface irrigation and not spraying foliar plants was (59.24%).

Keywords: Onion, Drip irrigation. Foliar spray, Bread yeast Productivity indicators

مقدمة:

يعد البصل العادي .*Allium cepa* L من نباتات الخضار ذات الأهمية الاقتصادية في سورية، فهو يزرع على مساحات كبيرة وفي مختلف المحافظات السورية، ويخزن لاستخدامه على مدار العام، ولا يمكن تصور المطبخ السوري وأطباقه الشهية دون الطعم المميز الناتج عن إضافة البصل إليها.

يندرج البصل العادي تحت نباتات الخضار المحبة للرطوبة، فهو يحتاج للرطوبة في مراحل نموه المختلفة باستثناء مرحلتي نضج الأبصال ونضج الثمار والبذور، إذ يجب ألا تنخفض نسبة الرطوبة في التربة عن(70– 80 %) من السعة الحقلية، وتعزى حاجته للرطوبة لسببين: أولهما مجموعها الجذري الضعيف التطور، وثانيهما المحتوى الكبير لأوراقه من الماء (المحمد والأيوبي، 1997).

لقد أضحى استخدام طرائق الري الحديثة ضرورة ملحة نظراً لمشكلة الجفاف التي تعاني منها منطقتنا من جهة، وتكاليف الحصول على مياه الري من الآبار نتيجة لارتفاع أسعار المحروقات والكهرباء من جهة ثانية. وتستخدم طريقة الري بالتنقيط لزيادة كفاءة استخدام مياه الري، ولتأثيرها الإيجابي في نمو النباتات وإنتاجيتها.

تهدف الاتجاهات الحديثة في الزراعة أيضاً إلى ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية للمحافظة على البيئة وصحة الإنسان، باستخدام مواد صديقة للبيئة غير ضارة بالإنسان والحيوان (Helga, 2010)، وتندرج خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* النشطة ضمن مجموعة المخصبات الحيوية التي يمكن رشها على النباتات لتغذيتها وتحسين نموها، وقد أكدت الدراسات إمكانية استخدامها في نظام الزراعة العضوية كبديل للأسمدة المعدنية، لكونها مادة طبيعية صديقة للبيئة ولا تحدث ضرراً للإنسان والحيوان (El– Ghamring*et al.*, 1999)

الدراسة المرجعية:

1 – استجابة نباتات الخضار للري بالتنقيط:

يعرف الري بالتنقيط بأنه نظام إضافة المياه على سطح التربة مباشرةً بكميات تقترب من السعة الحقلية في صورة قطرات صغيرة أو سريان قليل، مما يؤدي إلى ترطيب جزء من التربة

(منطقة انتشار الجذور فقط) وتبقى الأجزاء الأخرى من الحقل جافة طول موسم النمو، وقد يكون الري بالتنقيط سطحياً أو تحت سطحي (حبيب وآخرون، 2003).

إن لطريقة الري بالتنقيط ميزات عديدة تتمثل في زيادة المحصول بنحو 25– 100 % نتيجة تجانس الرطوبة طوال موسم النمو، وتوفير قدر كبير في الماء يصل إلى نحو 50 %، إضافة إلى غسل الأملاح بعيداُ عن النباتات حيث تتجمع في أطراف المنطقة المبتلة بعيداً عن الجذور (الجدوي، 1999).

قارن (Dias– peres *et al*., 2004) تأثير استخدام كل من طريقتي الري الرذاذي والري بالتنقيط عند زراعة البصل العادي، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين هاتين الطريقتين في العديد من الصفات (درجة الحرافة، المحتوى من المواد الصلبة الذائبة الكلية، وزن البصلة، الإنتاجية)، فقد بلغ وزن البصلة على الترتيب (231، 251 غ)، وبلغت الإنتاجية على الترتيب (25.20، 28.20 طن/ هـ).

قارن (Redely *et al*., 2012) تأثير استخدام كل من طريقتي الري السطحي والري بالتنقيط باستخدام مستويات عديدة من معدل التبخر– نتح (60، 80، 100، 120 %) عند زراعة البصل العادي، وتبين أن الإنتاجية الأفضل (28.76 طن/ هـ) تحققت عند المستوى (80 %) من معدل التبخر– نتح بطريقة الري بالتنقيط.

بين (Leskovar *et al*., 2013) عدم ملاحظة فروق معنوية في كل من حجم الأبصال، ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية، ودرجة حرافتها عند تأمين (75، 100 %) من معدل التبخر– نتح باستخدام طريقة الري بالتنقيط، فقد بلغت الإنتاجية على الترتيب (38.20، 41.50 طن/ هـ)، في حين أدى تأمين (50 %) من معدل التبخر– نتح إلى صغر حجم الأبصال وزيادة محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية بالإضافة إلى ازدياد درجة حرافتها، وبلغت الإنتاجية (36.50 طن/ هـ).

قارن (Sankar *et al* .,2015) استخدام طريقتي الري السطحي والري بالتنقيط عند زراعة نباتات البصل العادي باستخدام (75، 100، 125 % من PE)، وبفاصل زمني (1، 3، 7، 10 يوم). وتبين وجود فروق معنوية في النمو وغلة المحصول باختلاف مستويات الري بالتنقيط، وسُجلت الغلة الأعلى (582.60كغ/ هـ) عند نسبة (100 % من PE) بفاصل (يوم)، تلتها

الغلة عند نسبة (100 % من PE) بفاصل (7 يوم) بنحو (506.40 كغ/ هـ)، في حين بلغت الغلة عند استخدام الري السطحي (410.60 كغ/ هـ).

قارن (Rop *et al.*, 2016) تأثير الري بالتنقيط عند زراعة البصل باستخدام مستويات عديدة (50، 60، 70، 80، 90، 100 %) من التبخر– نتح. وتبين وجود فروق معنوية في غلة الأبصال بين المستويات المذكورة باستثناء المستويين (90، 100 %) وقد بلغت الغلة للمستويات جميعها على الترتيب (18.90، 22.60، 25.20، 31.90، 32.60 طن/ هـ)، وبلغ قطر البصلة على الترتيب (35، 40، 53، 58، 60، 64 ملم).

2 – استجابة نباتات الخضار للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز:

تتبع خميرة الخبز *Saccharomycecerevisiae* إلى العائلة *Saccharomycetaceae* من الفطريات الكيسية Ascomycota (Alexopoulous *et al.*, 1996)، مملكة الفطريات، وهي وحيدة الخلية، بيضاوية الشكل، لاترى بالعين المجردة، تتكاثر بالتبرعم (حبيب وآخرون، 2006).

تندرج خميرة الخبز تحت مجموعة المخصبات الآمنة المستخدمة في التسميد الأرضي أو التغذية الورقية للخضار (El– Ghamring *et al.*, 1999)، لغنى محتواها بالمواد والعناصر المعدنية الضرورية للنباتات، كما تحتوي على البروتينات والأحماض الأمينية والأحماض النووية وبعض الفيتامينات وحامضي الفوليك واللبيويك

(مصري ورحمون، 1980;2010 ,Alexopoulous *et al.*, 1996; Kobayashi *et al.*)

تنتج خميرة الخبز النشطة مواداً شبيهة بمنظمات النمو كالجبريلينات والأوكسينات (سرحان وشريف، 1988)، فضلاً عن كونها مصدراً للسيتوكينينات التي تحفز انقسام الخلايا واستطالتها وتحفز أيضاً تمثيل الأحماض النووية والكلوروفيل في النباتات، كما تنتج مجموعة من الأنزيمات التي لها القدرة على تحويل السكريات الأحادية إلى كحول و Co_2 الذي تستخدمه النباتات الراقية في عملية التركيب الضوئي (أبوهيلة، 1987؛ Fathy & 1996 Michiharu *et al.*,1980 .(Farid.,

أدى الرش الورقي لنباتات صنفين من البصل (Giza 20، Super X) لموسمي زراعة بمعلق خميرة الخبز بتراكيز (1، 2، 3، غ/ ل)، ولأربع مرات (الأولى بعد شهر من الزراعة، ثم بفاصل أسبوع بين الرشة والأخرى) إلى زيادة النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق)، وإلى زيادة قطر ووزن البصلة، كما ازدادت الإنتاجية للصنف (Giza 20) عند التركيز (3 غ/ ل) مقارنة مع الشاهد (بدون رش) في كلا موسمي الزراعة على الترتيب بنحو (75.94، 75.81 %) وللصنف (Super X) بنحو (56.83، 55.67 %)، (Fawzy*et al.*, 2012).

بين (Abd El- Moneim*et al.*, 2015) أن الرش الورقي لنباتات البصل بمعلق الخميرة بتراكيز (500، 750، 1000 ppm) لموسمي زراعة، ولثلاث مرات (الأولى بعد شهر من التشتيل، ثم بفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى)، أدى إلى زيادة معنوية في الإنتاجية بلغت للموسم الأول والثاني على الترتيب مقارنة بالشاهد (83.15، 67.11 %).

بين (Shafeek*et al.*, 2015) أن الرش الورقي لنباتات البصل لموسمي زراعة بمعلق خميرة الخبز بمعدل (25 مل/ ل)، ولثلاث مرات (الأولى بعد شهر من الزراعة، ثم بفاصل 15 يوم بين الرشة والأخرى)، أدى إلى حدوث زيادة معنوية في كل من (طول النبات، عدد الأوراق، الوزن الطازج والجاف للأوراق والأبصال)، وقد بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية في كلا موسمي الزراعة على الترتيب مقارنةً مع الشاهد (19.41، 17.50 %).

أدى الرش الورقي لنباتات الثوم لموسمي زراعة بمعلق الخميرة بتركيز (2 غ/ ل)، ولثلاث مرات (الأولى بعد شهر من الزراعة، ثم بفاصل 15 يوم بين الرشة والأخرى)، إلى زيادة في وزن الأبصال بلغت في الموسمين على الترتيب (67.70، 69.50 غ)، في حين بلغت عند الشاهد (49.2، 46 غ)، كما بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية مقارنة مع الشاهد على الترتيب (46.90، 59.90 %)، (Shalaby & El- Ramady, 2014).

مبررات البحث وأهدافه:

يعد الارتقاء بالإنتاج الزراعي كماً ونوعاً من أولويات الباحثين في عصرنا الراهن، كما أن الاتجاهات الحديثة في الزراعة تسير نحو استخدام طرائق الري الحديثة التي تزيد كفاءة استخدام مياه الري، بالإضافة إلى استخدام المخصبات الحيوية التي تضمن الحصول على منتج زراعي آمن غذائياً، لذا فإن البحث يهدف إلى ما يلي:

1- دراسة تأثير استخدام الري بالتنقيط في إنتاجية نباتات البصل العادي.
2- دراسة تأثير الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في إنتاجية نباتات البصل العادي.
3- دراسة تأثير التفاعل المشترك للري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في إنتاجية نباتات البصل العادي.

مواد البحث وطرائقه:

1- المادة النباتية:

استخدم في البحث بصيلات قزح الصنف البلدي الأحمر الشموطي المنتشرة زراعته في محافظة حماة.

2- مكان إجراء البحث:

أجري البحث على مدى موسمين زراعيين (2016، 2017 م) في مزرعة خاصة في بلدة بسيرين، وتبعد نحو (10 كم) عن مركز مدينة حماة من جهة الجنوب، وتقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية (معدل الهطول المطري السنوي 338 ملم)، وتربتها طينية متوسطة خصبة تصلح لزراعة البصل.

3 – العمليات الزراعية:

أ- تحضير الأرض للزراعة:

حرثت الأرض مرتين على نحو متعامد، ثم أضيف السماد البلدي المتخمر (روث الأغنام) بمعدل (5 م^3/ دونم) وقلب على عمق (30 سم)،كما تمت إضافة الأسمدة المعدنية قبل الفلاحة الأخيرة بمعدل (20 كغ/ دونم) سوبر فوسفات ثلاثي 46% و(10 كغ/ دونم) سلفات البوتاسيوم.

ب- مد شبكة الري بالتنقيط:

مدت أنابيب شبكة الري بالتنقيط من نوع (G. R)، وبتباعد (40 سم) بين النقاطة والأخرى ضمن خط الري، وتصريف النقاطة (4 ل/ سا)، وتم مد خط ري بين كل سطري زراعة،

واستمرت عملية الري في الرية الواحدة لحين وصول الرطوبة لعمق (60 سم)، وقد تم ذلك بالاستعانة بطريقة بدائية تتلخص بحفر حفرة بعمق 1 م ومراقبة وصول الرطوبة لعمق (60 سم).

4- طريقة الزراعة وعمليات الخدمة الزراعية:

زرعت بصيلات القزح بقطر نحو 2 سم بطريقة الخضير في كلا موسمي الزراعة في النصف الثاني من شهر شباط (20 شباط) في سطور تتباعد عن بعضها مسافة (25 سم)، والمسافة بين النبات والآخر ضمن السطر الواحد (10 سم) وبكثافة نباتية (40 بصلة/ م^2).

أجريت عملية الري بطريقتي الري بالتنقيط والسرح بتاريخ 10نيسان في كلا الموسمين، وهو عبارة عن ري تكميلي لوجود هطول مطري وانخفاض التبخر – نتح، ومن ثم تكررت عملية الري بتاريخ 23 نيسان وبتاريخ 15أياروبتاريخ 25 أيار وبتاريخ 5 حزيران. كما أجريت أول رشة بمعلق الخميرة بتاريخ 6 نيسان وإجراء الرشتين الثانية والثالثة بفاصل 15 يوما بين الرشة والأخرى.

تمت عمليات الخدمة الزراعية (العزق، قص الشماريخ الزهرية عند بدء ظهورها .... الخ) في مواعيدها وفقاً لاحتياج النباتات والظروف الجوية السائدة في منطقة الزراعة. أما الأسمدة الآزوتية فقد أضيفت بعد الزراعة على دفعتين: الأولى 10 كغ/ دونم يوريا بداية نمو الأوراق والثانية 7 كغ/ دونم يوريا بداية تشكل الأبصال.

5- معاملات التجربة:

حضر معلق خميرة الخبز الجافة بتركيز (8 غ/ ل ماء)، ثم أضيف له سكر الطعام بتركيز (8 غ/ ل ماء)، ومن ثم ترك المعلق لمدة (24 ساعة) بغية تنشيط الخميرة وتضاعف أعدادها (El- Tohamy *et al.*, 2008).

أضيفت مادة ناشرة ولاصقة (لارا) لمعلق الخميرة بمعدل (0.1 مل/ ل) عند الرش لخفض التوتر السطحي لجزيئات الماء، وزيادة التصاقها على النباتات.

أجريت عملية الرش لنباتات البصل بمعلق خميرة الخبز النشطة ثلاث مرات (الرشة الأولى بعد شهر ونصف من الزراعة، ثم بفاصل زمني 15يوم بين الرشة والأخرى) باستخدام مرش يدوي يحمل على الظهر.

وبذلك تكون معاملات التجربة على النحو التالي:

المعاملة الأولى: الري بالتنقيط × الرش الورقي للنباتات بمعلق خميرة الخبز.

المعاملة الثانية: الري بالتنقيط × عدم رش النباتات بمعلق خميرة الخبز.

المعاملة الثالثة: الري السطحي × الرش الورقي للنباتات بمعلق خميرة الخبز.

المعاملة الرابعة: الري السطحي × عدم رش النباتات بمعلق خميرة الخبز.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم في التجربة تصميم القطاعات المنشقة، العامل الرئيس طريقة الري (الري بالتنقيط، الري السطحي بالأحواض)، والعامل المنشق (الرش الورقي للنباتات بمعلق خميرة الخبز، عدم رش النباتات بمعلق خميرة الخبز)، وبثلاثة مكررات لكل معاملة، وأخذت القراءات على 10 نباتات في كل مكرر.

تركت مسافة فارغة (2 م) للفصل بين معاملات الري بالتنقيط والري السطحي ومكرراتها لضمان عدم تسرب مياه الري من قطعة تجريبية لأخرى.

أجري تحليل معطيات وقراءات التجربة بواسطة الحاسوب، وباستخدام البرنامج الإحصائيGenstat 10، وتمت المقارنة بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى (5%).

القراءات والقياسات:

أخذت القراءات والقياسات وفقاً لـ (المحمد وآخرون، 2003) على النحو التالي:

المؤشرات الإنتاجية:

- وزن البصلة (غ).

- **ارتفاع البصلة (سم):** قيس بواسطة البياكوليس، وهو عبارة عن طول الخط العامودي الواصل بين مستوى الساق القرصية للبصلة ومستوى كتفي البصلة.

– **قطر البصلة (سم):** هو عبارة عن أكبر قطر للبصلة، وقيس بواسطة البياكوليس.

– **سماكة الحراشف اللحمية (سم):** تعكس هذه الصفة مدى تحمل الأبصال للتخزين، وقيست بواسطة البياكوليس.

– **شكل البصلة:** تم تحديده وفقاً لدليل شكل البصلة (دليل شكل البصلة= ارتفاع البصلة/ قطرها)

– **صلابة البصلة:** كلما كانت الأبصال أكثر صلابة كلما كانت أكثر تحملاً للتخزين، وترتبط هذه الصفة بسماكة الحراشف اللحمية للبصلة وفق الآتي:

أبصال صلبة: سماكة حراشفها اللحمية 0.1– 0.5 سم

أبصال متوسطة الصلابة: سماكة حراشفها اللحمية 0.6– 1 سم.

أبصال رخوة: سماكة حراشفها اللحمية أكثر من 1 سم.

– **لون الحراشف اللحمية:** أجري مقطع طولي في الأبصال لتحديد لون حراشفها اللحمية

– **الإنتاجية (كغ/ م^2).**

النتائج والمنا قشة:

تأثير العوامل المدروسة في المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البصل الشموطي:

1– تأثير العوامل المدروسة في وزن البصلة (غ):

ازداد وزن البصلة نتيجة لتأثير الرش الورقي لنباتات صنف البصل الشموطي بمعلق خميرة الخبز(الجدول 1)، فقد تفوقت معاملة الرش (153.30 غ) بدلالة معنوية على معاملة عدم الرش (123.20 غ).

كما أثر الري بالتنقيط إيجابياً في وزن البصلة، فقد تفوقت معاملة الري بالتنقيط (158.50 غ) بدلالة معنوية على معاملة الري السطحي (118.00 غ).

يتضح من الجدول (1) أيضاً التأثير المعنوي للتفاعل المشترك للرش الورقي لنباتات صنف البصل الشموطي والري بالتنقيط في وزن البصلة (176.30 غ).

الجدول (1): تأثير العوامل المدروسة في وزن البصلة (غ) لنباتات صنف البصل الشموطي. (متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	176.30 (a)	130.30 (b)	153.30 (a)
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	140.70 (b)	105.70 (c)	123.20 (b)
المتوسط	158.50 (a)	118.00 (b)	
L.S.D≤5% الري: 12.08 الرش: 12.08 الري× الرش: 17.08			

***الأحرف غير المتشابهة في الجدول دليل على وجود الفروق المعنوية**

2- تأثير العوامل المدروسة في ارتفاع البصلة (سم):

يظهر الجدول (2) ازدياد ارتفاع البصلة نتيجة للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز، فقد تفوقت معاملة الرش (8.10 سم) بدلالة معنوية على معاملة عدم الرش (7.43 سم).

كما ازداد ارتفاع البصلة أيضاً نتيجة لاستخدام الري بالتنقيط، فقد تفوقت معاملة الري بالتنقيط (8.13 سم) بدلالة معنوية على معاملة الري السطحي (7.41 سم).

يتضح من الجدول (2) أيضاً التفوق المعنوي للتأثير المشترك للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز والري بالتنقيط في ارتفاع البصلة (6.72 سم).

الجدول (2): تأثير العوامل المدروسة في ارتفاع البصلة(سم) لنباتات صنف البصل الشموطي. (متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	8.43 (a)	7.86 (a)	8.10 (a)
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	7.91 (a)	6.95 (b)	7.43 (b)
المتوسط	8.13 (a)	7.41 (b)	
L.S.D≤5% الري: 0.46 الرش: 0.46 الري× الرش: 0.65			

***الأحرف غير المتشابهة في الجدول دليل على وجود الفروق المعنوية**

3- تأثير العوامل المدروسة في قطر البصلة (سم):

ازداد قطر البصلة أيضاً نتيجة للرش الورقي لنباتات صنف البصل الشموطي بمعلق خميرة الخبز (الجدول 3)، فقد تفوقت معاملة الرش بمعلق خميرة الخبز (6.04 سم) بدلالة معنوية على معاملة عدم الرش (5.25 سم).

كما أثر الري بالتنقيط إيجابياً في قطر البصلة، فقد تفوقت معاملة الري بالتنقيط (5.99 سم) بدلالة معنوية على معاملة الري السطحي (5.25 سم).

يبين الجدول (3) أيضاُ التفوق المعنوي للتأثير المشترك للرش الورقي لنباتات صنف البصل الشموطي والري بالتنقيط في قطر البصلة (6.44 سم).

الجدول(3): تأثير العوامل المدروسة في قطر البصلة (سم) لنباتات صنف البصل الشموطي.
(متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	6.44 (a)	5.64 (b)	6.04 (a)
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	5.55 (b)	4.94 (c)	5.25 (b)
المتوسط	5.99 (a)	5.29 (b)	
L.S.D≤5% الري: 0.34 الرش: 0.34 الري× الرش: 0.49			

***الأحرف غير المتشابهة في الجدول دليل على وجود الفروق المعنوية**

3-4- تأثير العوامل المدروسة في شكل البصلة:

يظهر الجدول (4) أن قيمة دليل شكل البصلة في جميع معاملات التجربة تأرجحت في حدود(1.40- 1.43) أي ضمن المجال (1.4- 2) أي أن الأبصال ذات شكل كروي متوسط التطاول، وبمعنى آخر لم يتأثر شكل البصلة باختلاف طريقة الري أو الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز وعدم الرش.

الجدول (4): تأثير العوامل المدروسة في شكل البصلة لنباتات صنف البصل الشموطي.
(متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	1.40	1.42	1.41
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	1.40	1.43	1.42
المتوسط	1.40	1.42	

5- تأثير العوامل المدروسة في سماكة الحراشف اللحمية (سم):

ازدادت سماكة الحراشف اللحمية للأبصال نتيجة للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز والري بالتنقيط لنباتات صنف البصل الشموطي (الجدول 5)، فقد تفوقت معاملة الرش بمعلق خميرة الخبز في سماكة الحراشف اللحمية (0.30 سم) بدلالة معنوية على معاملة عدم الرش (0.27 سم)، كما تفوقت معاملة الري بالتنقيط (0.29 سم) بدلالة معنوية على معاملة الري السطحي (0.27 سم). تفوق أيضاً التأثير المشترك للرش بمعلق خميرة الخبز والري بالتنقيط لنباتات صنف البصل الشموطي في سماكة الحراشف اللحمية للأبصال (0.31 سم)

الجدول(5): تأثير العوامل المدروسة في سماكة الحراشف اللحمية للبصلة (سم) لنباتات صنف البصل الشموطي.

(متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	0.31 (a)	0.29 (b)	0.30 (a)
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	0.28 (b)	0.26 (c)	0.27 (b)
المتوسط	0.29 (a)	0.27 (b)	
L.S.D≤5% الري: 0.011 الرش: 0.011 الري× الرش: 0.015			

***الأحرف غير المتشابهة في الجدول دليل على وجود الفروق المعنوية**

6- تأثير العوامل المدروسة في صلابة البصلة:

تأرجحت سماكة الحراشف اللحمية في جميع معاملات التجربة بين (0.1- 0.5 سم)، وبالتالي فإن الأبصال صلبة في جميع معاملات التجربة كما هو موضح في الجدول (6)، ويعني ذلك أن الأبصال الناتجة تتحمل التخزين ولم تتأثر صفة تحمل التخزين باختلاف معاملات التجربة.

الجدول (6): تأثير العوامل المدروسة في سماكة الحراشف اللحمية(سم) لنباتات صنف البصل الشموطي

(متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	0.31	0.30	0.31
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	0.30	0.26	0.28
المتوسط	0.31	0.28	

7- تأثير العوامل المدروسة في لون الحراشف اللحمية:

أظهر المقطع الطولي لأبصال صنف البصل الشموطي أن الحراشف اللحمية في جميع معاملات التجربة كانت ذات لون أبيض مائل للزرقة، وذلك يعني عدم وجود أي تأثير لمعاملات التجربة في صفة لون الحراشف اللحمية.

8- تأثير العوامل المدروسة في الإنتاجية (كغ / م^2):

أظهر الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز لنباتات صنف البصل الشموطي تفوقاً معنوياً في الإنتاجية (الجدول 7)، فقد تفوقت معاملة الرش (5.97 كغ/ م^2) بدلالة معنوية على معاملة عدم الرش (4.92 كغ/ م^2)، كما أثر الري بالتنقيط إيجابياً في زيادة الإنتاجية، فقد تفوقت معاملة الري بالتنقيط (6.17 كغ / م^2) بدلالة معنوية على معاملة الري السطحي (4.72 كغ/ م^2).

يتضح من الجدول (7) أيضاً التفوق المعنوي في الإنتاجية لنباتات صنف البصل الشموطي للتأثير المشترك للرش الورقي والري بالتنقيط (6.72 كغ/ م^2).

الجدول(7): تأثير العوامل المدروسة في الإنتاجية (كغ/ م^2) لنباتات صنف البصل الشموطي.
(متوسط موسمين زراعيين: 2016، 2017 م)

معاملات الرش الورقي	معاملات الري		المتوسط
	تنقيط	سطحي	
الرش بمعلق خميرة الخبز	6.72 (a)	5.21 (b)	5.97 (a)
عدم الرش بمعلق خميرة الخبز	5.63 (b)	4.22 (c)	4.92 (b)
المتوسط	6.17 (a)	4.72 (b)	
L.S.D≤5% الري: 0.64 الرش: 0.64 الري× الرش: 0.91			

***الأحرف غير المتشابهة في الجدول دليل على وجود الفروق المعنوية**

هذا وقد بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مقارنة مع عدم الرش (21.34%)، وللري بالتنقيط مقارنةً مع الري السطحي (30.70%)، وللتأثير المشترك لكل من الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مع الري بالتنقيط مقارنةً مع عدم الرش والري السطحي (59.24%).

يتضح مما سبق استجابة نباتات صنف البصل الشموطي للرش الورقي بمعلق خميرة الخبز والري بالتنقيط، وقد ظهر ذلك جلياً من خلال الزيادة المعنوية في كل من وزن البصلة وارتفاعها وقطرها وسماكة حراشفها اللحمية وإنتاجية وحدة المساحة.

تعزى الزيادة المعنوية في الصفات السابقة الذكر إلى التأثير الإيجابي للري بالتنقيط في زيادة وزن وقطر وارتفاع البصلة وسماكة الحراشف اللحمية والتي انعكست إيجابياً على الإنتاجية، ويأتي ذلك متوافقاً مع ما أشار إليه (الجدوي، 1999) بأن طريقة الري بالتنقيط تؤدي إلى زيادة المحصول بنحو (25–100%) نتيجة لتجانس الرطوبة في التربة طوال موسم النمو. كما أن استجابة نباتات صنف البصل البلدي الشموطي للري بالتنقيط وانعكاس ذلك على إنتاجيتها يتوافق مع ماتوصل إليه العديد من الباحثين (Sankar *et al.*, 2015؛Leskovar *et al.*, 2013 وغيرهم....). إضافة إلى ذلك فإن معلق خميرة الخبز لعب دور المكمل الغذائي من خلال إمداده للنباتات بالعناصر المعدنية (النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم، الحديد،

المنغنيز، النحاس) والأحماض الأمينية والفيتامينات، وإمداده النباتات أيضاً بمنظمات النمو (الأوكسينات، السيتوكينينات، الجبريلينات)، فالبوتاسيوم يساعد على انتقال الكربوهيدرات من أماكن اصطناعها إلى الأجزاء النباتية الأخرى، كما يساهم في تنشيط الأنزيمات في جميع مراحل النمو، مما يساعد في الحفاظ على أكبر عدد من الأوراق بحالة نشطة لغاية نهاية موسم النمو مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية (طوشان وحموي، 1990؛ الشافعي وآخرون، 2002؛ صهيوني، 2004؛ عودة وشمشم، 2011).

تتفق النتائج السابقة مع ماحصل عليه (Fawzy *et al.*,2012) عند رش نباتات البصل بمعلق خميرة الخبز بالتراكيز (1، 2، 3 غ/ ل) وتفوقها في قطر ووزن البصلة والإنتاجية مقارنة بالشاهد، و(Shalaby& Ramady.,2014) عند رش نبات الثوم بمعلق خميرة الخبز بالتركيز (2 غ/ ل) وتفوقها على الشاهد في وزن الأبصال والإنتاجية.

الاستنتاجات:

1- انعكس التفوق المعنوي في المؤشرات الإنتاجية (وزن البصلة، ارتفاعها، قطرها، سماكة الحراشف اللحمية)عند استخدام طريقة الري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز والتأثير المشترك لهما مقارنةً مع استخدام طريقة الري السطحي وعدم الرش بمعلق خميرة الخبز إيجابياً ومعنويا على إنتاجية صنف البصل البلدي الشموطي.

2- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند استخدام الري بالتنقيط مقارنة مع الري السطحي (21.34%).

3- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مقارنة مع عدم الرش الورقي (30.70%).

4- بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند استخدام الري بالتنقيط والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز مقارنةً مع استخدام الري السطحي وعدم الرش الورقي للنباتات (59.24%).

المقترحات:

ننصح مزارعي صنف البصل البلدي الشموطي في محافظة حماة– بسيرين وفي المناطق المشابهة في ظروفها البيئية لمنطقة إجراء البحث بتطبيق أسلوب الري بالتنقيط والرش الورقي للنباتات بمعلق خميرة الخبز بمعدل (8غ/ ليتر ماء) لأن ذلك يزيد الإنتاجية بنحو (59.24%)

المراجع العربية

1. **أبو هيلة، عبد الله بن ناصر (1987)**. أساسيات علم الفطريات. عمادة شؤون المكتبات. جامعة الملك سعود. الرياض. ص 806.
2. **الجدوي، علي (1999)**. طرق الري الحديثة والصرف المغطى. المكتبة الزراعية . القاهرة ص 251، 252.
3. **الشافعي، يحيى حسن؛ نجيب فهمي خير؛ إجلال محمد حرب؛ سالم محمد سالم؛ أحمد حسن حنفي (2002)**. فسيولوجيا النبات. مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح. كلية الزراعة. ص 334، 345، 363.
4. **المحمد خالد؛ محمد نبيل الأيوبي (1997)**. إنتاج خضار خاص. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص281.
5. **المحمد خالد؛ محمد نبيل الأيوبي؛زكريا حساني؛أميرة زين (2003)**. التحسين الوراثي للفاكهة والخضار. الجزء العملي. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص 144..
6. **حبيب عبد الرزاق؛ بتول زينل علي؛ توفيق محمد محسن (2006)**. علم الفطريات. مطبعة جامعة بغداد..
7. **حبيب، ابراهيم محمد؛ قدري فؤاد زغلول؛ حمدي محمد نصر (2003)**. طرق ري الأراضي الصحراوية. مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح. كلية الزراعة ص 279، 280.
8. **سرحان، عبد الرضا طه؛ فياض محمد شريف (1988)**.فسلجة الفطريات (ترجمة). مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

9. **صهيوني، فهد (2004)**. أساسيات فيزيولوجيا النبات. الجزء النظري. مديرية الكتب والمطبوعات. كلية الزراعة. جامعة البعث. ص 217، 301، 202، 303.

10. **طوشان، حياة؛ محمود حموي (1990)**. أساسيات فيزيولوجيا النبات. الجزء النظري. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. ص 159، 168، 169، 455، 458، 467، 486.

11. **عودة، محمود؛ سمير شمشم (2011)**. خصوبة التربة وتغذية النبات. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. كلية الهندسة الزراعية. جامعة البعث. ص 124، 130، 133..

12. **مصري، محمد محمود؛ عبد اللطيف رحمون (2010)**. الكيمياء الحيوية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. كلية الزراعة. جامعة البعث ص 242، 244، 245، 246، 247

المراجع الأجنبية

1. **El -Tohamy, W.A.; H.M. El -Abagy ; N.H.M. El -Greadly.(2008).** Studies on the Effect of Putrescine, Yeast and Vitamin C on Growth, Yield and Physiological Responses of Eggplant (*Solanummelongena*L.) Under Sandy Soil Conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2(2): 296-300, 2008 ISSN 1991-8178**.**
2. **Abd El- Moneim, M.M; El- Mazny, M.Y; Abd El- Mageed, Y.T; Moustafa, Y.M.M; Yamani, S.H.S. (2015).** Effect of some natural antioxid ants on the productivity and storage ability of Egyptian onion grown in sandy soil. Minia2nd International Conference for Agriculture and Irrigation in the Nile Basin Countries. 23rd- 25th March 2015. Minia. Egypt**.**
3. **Alexopoulous, C.J; Mims, C.W; Blackwell, N. (1996**). Introductory Mycology .4thEditation John Wiley and sons, (1996).
4. **Diaze- perez, J. C; Randle, w.M; Boyhan ,G; Walcott, R.w; Giddings, D & Bertrand, D. (2004).** Effects of Mulch and Irrigation System on Sweet Onion: I. Bolting, Plant Growth, and Bulb Yield and Quality. Soc. Hort. SCI. 129 (2): 218 - 224. 2004.
5. **EL- Ghamring , E. A; Arish, H.M.E; Nour, K.A.(1999).** Studies on tomato flowering, fruit set, Yield and quality in summer season . I. Spraying with thiamine, ascorbic acid and yeast . Zagazic. J. Agric.Res.26(5): 1345- 1364.
6. **Fathy, EL – S.L.&Farid ,S. (1996).** The possipility of using vitamin B and yeast senesces improve growth and yield of common beans (*phaseolusvalgaris* L.*).* J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 21 (4): 1415-1423
7. **Fawzy, Z.F; Abou El- magd, M.M; Yunsheng Li; Zhu Ouyang&Hoda, A.M. (2012)**. Influence of Foliar Application by EM "Effective Microorganisms", Amino Acids and Yeast on Growth, Yield and Quality of Two Cultivars of Onion Plants under Newly Reclaimed Soil Journal of Agricultural Science; Vol. 4, No. 11.
8. **Helga, W. (2010**). Organic agriculture world- wide key results from the global survey on organic agriculture, FIBL, Frick, Switzerland, in cooperation with the International Federa- tion of Organic Agreculture Movements (IFOAM). Data published in the World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010, www.organic world.net.

9. **Kobayashi , M; Torigal, Y; Tatahashi, E . (1980).** Effect of yeast extracts on higher plants. Plant and soil, 57: 41-47.
10. **Leskovar, D.I; Cabrera , R.I & Palma, M.A. (2013)**. Deficit Irrigation Strategies for High- Value Crops in South Texas. Universal Journal of Agricultural Research Vol. 2 (6), pp. 203-210.DOI:10.13189/ujar.2014.02060
11. **Michiharu, K ; Torrigal, Y; Takahashi , E. (1980**). Effect of yeast extract extracts on higher plants. Plant and soil, 57: 41-47
12. **Redely, M;Khaleel, I; Ramesh, B;Umesha, B &Momin, U. (2012)**. Remove from marked Records Performance of trickle and surface irrigation methods for onion (*Allium cepa* L.) under Raichur agro climatic condition. Environment and Ecology 2012 Vol. 30 No. 2 pp. 371-375.
13. **Rop , David K ; Kipkorir , Emmanuel C ; Taragon , John K .(2016).**Effects of Deficit Irrigation on Yield and Quality of Onion Crop.Journal of Agricultural Science; Vol. 8, No. 3; 2016
14. **Sankar , v; Thangasamy, A ; Lawan de , K. E. (2015**). Effect of Drip Irrigation on Onion (*Allium cepa*) seed under WasternMaharashta conditions.International Journal of Tropical Agriculture © S erials Publications, ISS N: 0254-8755. Vol. 33, No. 2, April-Jun e 2015.
15. **Shafeek, M.R; Mahmoud, A.R; Ali, A.H; Hafez, M.M; & Singer, S.M. (2015).** Effect of different levels of potassium applied with foliar spraying of yeast on growth, yield and root quality of turnip under sandy soil conditions. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci (2015) 4 (10): 868- 877.
16. **Shalaby, T.A & El- Ramady, H. (2014).** Effect of foliar application of bio- stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). AJCS 8 (2): 271- 275.

تأثير السماد الآزوتي و طرائق الري في بعض المؤشرات النوعية والإنتاجية لمحصول الشوندر العلفي

*م. رهام بكار[1]، د.مروان الحاج حسين[2]، د.محمد منهل الزعبي[3]، د.عبد الغني الخالدي[4]

الملخص:

نفّذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بمحافظة حمص في العروة الربيعية لمحصول الشوندر العلفي لدراسة تأثير السماد الآزوتي وطرائق الري في الصفات النوعية والغلة لمحصول الشوندر العلفي، خلال الموسم الزراعي 2020، وفق تصميم القطاعات العاملية الكاملةRCBD بترتيب القطع المنشقة وبثلاثة مكررات. أخذت معاملات الري في القطع الأساسية (الري السطحي – الري بالرش– الري بالتنقيط) في حين توضعت معاملات السماد الآزوتي (شاهد/بدون إضافة/ والإضافات السمادية 25و50 و75و100 و125و150%) من التوصية السمادية الحالية في القطع الثانوية. وأظهرت النتائج بأن استخدام الري بالرش تأثيراً معنوياً في المجموع الخضري ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور، في حين أن استخدام الري بالتنقيط كان التأثير بشكل معنوي في كل من وزن الجذور ونسبة الرماد. أما بالنسبة للتسميد الأزوتي فقد أثر معنوياً في المعاملة (N_5) في كل من وزن الجذور ونسبة الرماد. وأكدت نتائج التفاعل بين عاملي الري بالرش مع التسميد الآزوتي وجود تأثير معنوي بين هذين العاملين في المؤشرات النوعية والغلة. كما أكّدت نسبة التباين بأن عامل الري بطريقة الرش والتنقيط كان له الأثر الأكبر في كافة الصفات المدروسة بالمقارنة مع طريقة الري السطحي ، وتأتي معاملة التسميد الآزوتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، وهذا يؤكد على أهمية الري بالرش والتنقيط عند زراعة هذا المحصول.

الكلمات المفتاحية: الشوندر العلفي، الري بالرش، الري بالتنقيط، الري السطحي، السماد الآزوتي.

1- طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الهندسة الريفية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.

2- استاذ في قسم الهندسة الريفية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.

3- باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق.

4- باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب.

Effect of Nitrogen Fertilization and Irrigation TreatmentsInteraction on Some qualitative Indicators and yield for foder beet Crop

*** Reham Bakkar ** Marwan Alhaj Houssein *** Muhammad Manhal Al Zoubi **** Abdulghani Alkhaldi*****

Summary:

The research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Homs Governorate in the spring loop of fodder beet crop, during the 2020 agricultural season, according to the RCBD design, with the arrangement of split plots and with three replications. Irrigation treatments (surface irrigation - sprinkler irrigation - drip irrigation) were taken, while nitrogen fertilizer treatments (control / without addition / and fertilizer additives 25, 50, 75, 100, 125 and 150%) were taken from the current fertilizer recommendation in the secondary plots.

The results showed that the use of sprinkler irrigation had a significant effect on the shoot system and the percentage of dissolved solids in the roots, while the use of drip irrigation had a significant effect on the weight of the roots and the percentage of ash. As for nitrogen fertilization, the treatment (N5) significantly affected root weight and ash percentage. The results of the interaction between the two factors of sprinkler irrigation and nitrogen fertilization confirmed that there was a significant effect between these two factors on the quality and yield indicators. The contrast ratio also confirmed that the irrigation factor by the method of sprinkling and drip had the greatest impact on all the studied characteristics compared to the surface irrigation method, and the nitrogen fertilization treatment came in second place in terms of importance, and this confirms the importance of sprinkler and drip irrigation when planting this crop.

Key words: fodder beet, sprinkler irrigation, drip irrigation, surface irrigation, nitrogen fertilizer.

* Postgraduate student (Master), Department of Rural Engineering, College of Agricultural Engineering, University of Aleppo.
**Pro. Dept. Rural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Aleppo University.
***Pro. Dept. Rural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus.
****Pro. Dept. Rural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Aleppo.

1-المقدمة والدراسة المرجعية:

يتبع الشوندر العلفي (Beta vulgaris var. crassa) العائلة السرمقية Chenopodiace ومعروف عالمياً باسم Mangel ، أصله هو منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، زرع في بداية القرن السادس عشر كمحصول جذري في كل من ألمانيا وإيطاليا. يعد الشوندر العلفي من المحاصيل الزراعية المحدودة الزراعة في معظم بلدان العالم على الرغم من أهميته كمصدر هام للأعلاف من أجل تغذية الماشية، وذلك لكونه مصدراً غنياً بالطاقة بالنسبة للأبقار، بالإضافة لإمكانية زراعته في المناطق الهامشية والترب المالحة، كما أن متطلبات خدمة محصول الشوندر العلفي للزارعة أقل بالمقارنة مع الشوندر السكري(Ibrahim,2005).

يعود أسباب التباين في المردود الجذري في الشوندر العلفي إلى اختلاف كل من: الظروف البيئية، قوام التربة، طول فترة الإضاءة، الأصناف والمعاملات الزراعية المختلفة ومنها التسميد بكافة أشكاله المعدني والعضوي. ويتراوح محصول الدونم من الجذور (15 – 20 طن/ دونم) بالإضافة إلى (5 – 10 طن / دونم) من مجموع الخضري لها ، حيث متوسط عدد النباتات (60 ألف نبات / هكتار) ويوضع في كل جورة حوالي(3بذور)، ويحتاج الشوندر العلفي إلى (7–8 ريات) حسب العروة وفترة بقاء المحصول في الأرض وعوامل أخرى .

– إن محصول الشوندر العلفي حساس جداً لمياه الري ، فزيادة المياه في المرحلة الأولى تؤدي إلى موت البادرات ، وفي المراحل المتأخرة تؤدي إلى تقزم النباتات وتعفن الجذور وخاصةً في الأراضي الصفراء والثقيلة . وتختلف درجة الحرارة المثلى الملائمة لكل طور من أطوار حياة نبات الشوندر العلفي ويحتاج لإضاءة أكثر كلما زاد النبات في العمر . ويعتبر محصول الشوندر العلفي من المحاصيل الشرهة لعنصر البورون ونقصه يؤدي إلى ظهور مرض عفن القلب الأجوف (Hollow Heart) وإضافته يزيد من نسبة السكر فيه ، فمظاهر النضج في الشوندر العلفي تتلخص في : اصفرار الأوراق الخارجية، وظهور من (50–80%) من الجذر فوق سطح التربة وذلك حسب الأصناف المزروعة ، أما قلع المحصول فيكون على عمر (6–7 أشهر) من الزراعة (الجباوي،2012) .

–تعتبر الجمهورية العربية السورية من البلدان ذات الموارد المائية المحدودة قياساً بالمساحة الصالحة للزراعة المروية التي تشكل (27%) من إجمالي الأراضي المزروعة . ونظراً لشح المياه في السنوات الأخيرة، فإن إدخال تقنيات حديثة للري(الري بالرش والتنقيط) ستؤدي إلى

لتوفير كميات كبيرة من المياه تتراوح بين (40–50%) وتساعد بالتوسع الأفقي بالمساحة المروية أو استخدامها في مجالات أخرى ضرورية(Prinz and Malik, 2004). إن مشكلة العجز المائي في معظم الأحواض المائية آخذة في التفاقم ، لهذا يجب وضع خطط واضحة لاستثمار الموارد المائية ، وحمايتها من الهدر والاستنزاف والتلوث . ولقد أثبتت البحوث والدراسات المختلفة أن المنطقة العربية من أكثر مناطق العالم تأثراً بأزمة المياه .

– نعلم أن الري ضروري جداً لزيادة نمو وإنتاجية جميع أنواع النباتات بشرط أن يعطها في الوقت المناسب ، وبالكمية اللازمة وفي الطريقة الصحيحة ، فالري بالرش هو من أنجح طرق الري المتبعة في البحث الزراعي نظراً لسهولته واقتصاديته من حيث توفير الجهد واليد العاملة إذ ما روعي تنفيذه تحت ضغط مناسب وظروف مناخية ملائمة.

–يعد النتروجين من العناصر المغذية الكبرى الهامة للنبات، والتي يحتاجها بكميات كبيرة خلال مراحل نموه، ولذلك فهو من أكثر الأسمدة ارتفاعاً ثمناً وأكثرها استخداماً في زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية، ويمثل التسميد الآزوتي لمحصول الشوندر العلفي عاملاً مهماً ومحدداً للنمو، اذ يشير (Lawlor,2002) إلى أن محصول الشوندر العلفي يحتاج الى كميات كبيرة ومنتظمة من التغذية الآزوتية، وذلك لتأمين الطاقة اللازمة للتمثيل الضوئي، والتي تساهم في نسبة البروتين، وذلك من خلال تشجيعه على النمو الخضري الجيد وتكوين مجموع جذري قوي، هذا إضافة الى تأثيره في عملية التمثيل الضوئي التي تنتج الطاقة اللازمة لعمل الأنزيمات ، ودوره في تشكيل الأحماض الأمينية التي تشكل البروتينات (Spiertz, 2010).

2– مشكلة البحث:

يعد الشوندر العلفي في سورية من المحاصيل المستقبلية الهامة لتأمين الأعلاف في وقت لاتتوفر فيه المصادر العلفية الأخرى ونظراً لعدم وجود دراسة مستفيضة حول هذا المحصول في سورية سواءً من ناحية تقدير احتياجات المائية حسب طرائق الري المستخدمة (سطحي مطور، رش، تنقيط).

كون هذا المحصول يزرع كمحصول ثانوي في العروات التالية في سورية (الخريفية والشتوية والصيفية في سورية) ولم تجرى أي نوع من الأبحاث على العروة الربيعية وبالتالي فإن استخدامها يعتبر ضروري إلى جانب العروات الأخرى لتوفير الأعلاف على مدار العام.

3- أهداف البحث: يهدف البحث إلى:

1. دراسة تأثير تقنية الري بالتنقيط والرش والسطحي في بعض المؤشرات الإنتاجية والنوعية لمحصول الشوندر العلفي.

2 . دراسة تأثير استخدام معدلات مختلفة من السماد الآزوتي في كمية الإنتاج ونوعيته، وتحديد المستوى الأمثل للتسميد الآزوتي .

3 . دراسة تأثير طرائق الري ومستويات مختلفة من السماد الآزوتي في بعض المؤشرات الإنتاجية والنوعية لمحصول الشوندر العلفي.

4-مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية للموسم 2020. يقع المركز ضمن منطقة الاستقرار الأولى شمال مدينة حمص في قرية الدوير، والتي تبعد عن مركز المدينة حوالي (7 كم)، على خط طول (36.71) وخط عرض (34.77)، ويبلغ ارتفاع الموقع عن مستوى البحر (488 م).

يسود منطقة إجراء البحث مناخ حار وجاف صيفاً وبارد شتاءً، وسقوط الأمطار يكون في بداية شهر تشرين أول ويستمر حتى بداية شهر أيار، ويبلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة (439 مم)(الجدول1).

الجدول(1)المعطيات المناخية لموقع البحث

الشهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى / مْ	متوسط درجة الحرارة العظمى / مْ	متوسط معدل الهطول الشهري/ مم /	السطوع الشمسي /ساعة/
آذار	9.1	18.97	2.68	7.8
نيسان	13.1	25.4	0.13	9.35
أيار	10.9	26.62	0.110	11.4
حزيران	18.2	29.55	0	12.125
تموز	22.2	33	0	12.9
آب	21.5	33.56	0	11.63
أيلول	22	33.52	0	8.01
تشرين الأول	16.3	27.70	0	7.46

(المصدر: محطة الأرصاد الجوية بحمص، 2020)

- التربة الموقع:

توصف تربة الموقع بأنها قاعدية، فقيرة بالمادة العضوية، غير مالحة، قوامها طيني ثقيل، ضعيفة النفاذية، درجة استواء التربة (جيدة)، وذات محتوى جيد من الفوسفور والبوتاسيوم القابلين للإفادة. يبين الجدول (2) بعض الخواص الفيزيائية والكيمائية لتربة الموقع.

الجدول (2) بعض الخواص الفيزيائية والكيمائية لتربة موقع التجربة

التحليل الميكانيكي			الخصائص الكيميائية					
طين (%)	سلت (%)	رمل (%)	pH النسبة للمعلق	EC (dS/cm)	المادة العضوية (%)	الآزوت الكلي (%) TN	P المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg
66.3	12.1	21.7	8.39	0.2	0.42	0.01	20.4	389.5

- المادة النباتية:

تم زراعة صنف الشوندر العلفي وحيد الجنين وراثياً، ويشير (الجدول3) إلى بعض خواص الصنف.

الجدول (3) بعض خصائص صنف الشوندر العلفي المزروع

اسم الصنف باللغة العربية	اسم الصنف باللغة الأجنبية	المادة الجافة (%)	التمرخة	الريزومانيا	درجة التضاعف	لون الجذور	الألياف (%)	البروتين الخام C. P (%)	مادة عضوية (%)	المردود الجذري (طن/هكتار)	بلد المنشأ
فيرمون	Vermon	15-14	مقاوم	حساس	ثلاثي	برتقالي أصفر	10.4	7.4	92.8	58.7	فرنسا

(المصدر: حسب نشرة الشركة المنتجة Desprez).

المعاملات المستخدمة Treatments & design:

تم في هذه التجربة دراسة عاملين أساسيين هما:

1- معاملات الري:

❖ **تم تطبيق طرائق الري:**

1 –الري السطحي (I_0).

2 –الري بالرش (I_1).

3– الرش بالتنقيط(I_2).

2. <u>مستويات التسميد الآزوتي:</u>

تم استخدام المعاملات التالية:

1– شاهد (بدون إضافة) (N_0).

2– أقل من التوصية السمادية الحالية (25%N_1).

3– أقل من التوصية السمادية الحالية (50%N_2).

4– أقل من التوصية السمادية الحالية (75%N_3).

5– حسب التوصية السمادية الحالية (100%N_4).

6– أكثر من التوصية السمادية الحالية (125%N_5).

7– أكثر من التوصية السمادية الحالية (150%N_6).

<u>طريقة الزراعة والعمليات الزراعية:</u>

- **تحضير التربة للزراعة:** تمَّ تجهيز الأرض للزراعة بثلاث حراثات متتالية، حيث كانت الحراثة الأولى بعمق (30 سم)، والحراثة الثانية بعمق(30–25سم) ومتعامدة مع الأولى، كما تم إجراء حراثة الأرض للمرَّة الثالثة بعمقِ (20سم) وتسويتها، وتمَّ تخطيطُ التربة (الزراعة على خطوط)، وكانت المسافة ثابتة بين الخطوط (60) سم لكافة القطع التجريبية.

التفريد والترقيع: تم زراعة البذور يدوياً بمُعدَّلِ (2–3) بذرة في كلِّ حُفرةٍ، وللحصول على الكثافة النباتية المطلوبة (55.5ألف نبات/هكتار)، وتم زراعة البذور بِعمق (2–3سم).

التسميد: تم إضافة الأسمدة المعدنية الأساسية بعد تحليل التربة وفق المعادلة السمادية التالية:(120 K_2O :160 P_2O_5 كغ/هكتار)، كما تم إضافة كميات الأسمدة الآزوتية (حسب مخطط التجربة) كما أضيف البورون على شكل بوراكس بمعدل (2 كغ B/هكتار) قبل الزراعة. تم تجهيز الأرض للزراعة بشكل كامل.

تصميمُ التَّجربة والتَّحليلُ الإحصائي:

نُفذّت التجربة الحقليّة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة العامليّة بترتيب القطع المُنشقَّة (Split plot design) وبثلاثة مُكرَّرات، حيث تتوضّعُ مستويات مياه الري (I) في القطعِ الرئيسيَّةِ وتتوضّعُ مستويات السماد الآزوتي (N) في القطعِ المُنشقَّة.

5-التحاليل:

- **اختبارات التربة:**

تم جمع عينتين مركبتين من تربة حقل التجربة قبل الزراعة الأولى تمثل العمق السطحي – 0) (30cm، والثانية تمثل العمق تحت السطحي (30 – 60 cm) ولقد تم إدراج الخصائص الأساسية للتربة (جدول 2) باستخدام الطرائق المناسبة التالية:

1- pH التربة: في مستخلص ماء التربة (1:2.5، تربة: ماء) باستخدام جهاز قياس (pH-meter).

2- الناقلية الكهربائية (EC): لمستخلص مائي للتربة (5:1، تربة: ماء)، بواسطة جهاز (Conductivity – meter).

3- التركيب الميكانيكي للتربة: بطريقة الهيدرومتر.4 المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي.

5- البوتاسيوم القابل للإفادة: في مستخلص ملحي من خلات الأمونيوم باستخدام جهاز التحليل باللهب (Flame photometer).

6- الكالسيوم والمغنيزيوم القابلين للإفادة: في مستخلص خلات الأمونيوم بطريقة المعايرة المصحوبة بتشكل المعقدات.

7- الفوسفور القابل للإفادة: بطريقة أولسن باستخدام جهاز القياسي الطيفي (Spectrophotometer).

8- الآزوت الكلي: بطريقة كلداهل.

9- تقدير محتوى التربة من البورون القابل للإفادة: يقدر البورون القابل لإفادة بطريقة الاستخلاص بالماء الساخن وإظهار اللون بالأزوماتيثين والقياس باستخدام جهاز (Spectrophotometer).

6-المؤشرات النباتية المدروسة:

<u>أولاً</u>: مؤشرات الغلة:

تم قلع جذور النباتات من مساحة (1 م^2) وبعد تصريم النباتات حُسبَ وزن الأجزاء الهوائية ووزن الجذور مقدراً (بالكيلوغرام/م^2)، وتم تحويل الكمية إلى(طن/هكتار) ، وقدرت كلٍ من:

1- إنتاجية الجذور (طن/هكتار).

2- إنتاجية العلف الأخضر (طن/هكتار).

ثالثاً: المؤشرات النوعية :

أُخذت عينات من الجذور وتم تحليل المكونات الغذائية فيها وحساب ما يلي:

تم تحليل المؤشرات النوعية (نسبة الرماد –نسبة المادة العضوية)في مخبر مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص،أما تحليل نسبة البركس (المواد الصلبة الذائبة–T.S.S%) في مخبر مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب.

1- نسبة الرماد Ashes (%):

حددّت نسبة الرماد بحرق عينة مقدارها (1 غ) من المادة الجافة هوائياً في المُرمّدة على درجة حرارة (550 مْ لمدة 12 ساعة). وحُسبَت نسبة الرماد في العينة من خلال المعادلة:

نسبة الرماد% = (وزن الرماد/ وزن العينة الجافة هوائياً)×100

2- نسبة المادة العضوية Organic matter (%):

إنَّ تقدير نسبة المادة العضوية يدلُّ على ما ينتجه النبات خلال مراحل نموه من المركبات الغذائية من كربوهيدرات وبروتين ودهون وألياف نتيجةً لِعملية التمثيل الغذائي، وهذه المركبات يتم تخزينها بالأجزاء المختلفة للنبات ولاسيما الجذور، وبالتالي عندما يكون مستوى هذه المركبات مرتفعاً (نسبة المادة العضوية مرتفع) فهذا يدلُّ على أن نمو النبات طبيعي، ويتم حساب نسبة المادة العضوية من خلال المعادلة:

المادة العضوية (%) = 100 – الرماد (%) .

3- نسبة البركس (المواد الصلبة الذائبة – T.S.S%):

تم ذلك باستخدام جهاز الاستقطاب(Refract ometer)وهو جهاز يستخدم لقياس الكثافة النوعية للسوائل وبالتالي نسبة المواد الصلبة الذائبة(T.S.S) Total Soluble Solid عن طريق قياس معامل الانكسار للمادة.

8- النتائج والمناقشة:

أولاً- مؤشرات الغلة الجذرية للشوندر العلفي:

1-1- وزن الجذور:

يبين الجدول (4) نتائج تحليل التباين لوزن الجذور تحت طرق الري ومستويات السماد المختلفة ، حيث يتراوح وزن الجذور عموماً بين (16- 67) طن/هكتار، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين طرائق الري الثلاث، فقد كان متوسط وزن الجذور(طن/هـ) في طريقة الري (تنقيط، رش، سطحي) يساوي (53.5 ، 42.4 ، 24.7 طن/هكتارعلى التتالي)، وتتفق هذه النتائج مع أبحاث عديدة تؤكد أهمية الري بالتنقيط للمحاصيل مقارنةً مع الري السطحي(سفر، 2008).

أما بالنسبة للتسميد الآزوتي فقد أظهرت النتائج ومن الجدول المذكور وجود فروق معنوية بين المعاملة N5 وباقي معاملات التسميد الأخرى فقد بلغت (50)طن/هكتار ، وتراوحت بقية المعاملات بين (37.6 إلى 42.6 طن/هكتار)، علماً أن N5 هي أكثر من التوصية السمادية

الحالية بـ (25%)، ولم ينعكس زيادة السماد الآزوتي ايجاباً على وزن الجذور في المعاملة N6 ، فالنبات يتطلب كميات كبيرة نسبياً من الآزوتية ويؤدي هذا العنصر مجموعة هامة من الوظائف الفيزيولوجية (عودة وشمشم ،2007).

أما بالنسبة للتفاعل(N × I)، فقد تفوقت المعاملة(I_2× N_4) بمتوسط وزن للجذور قدره (67 طن/هكتار)، تلتها المعاملة(I_2× N_5) بفروق معنوية مع المعاملة السابقة بمتوسط بلغ (59طن/هكتار)، في حين أعطت المعاملة(N_2 × I_0)أقل قيمة(16 طن/هكتار) بفروق معنوية.

الجدول **(4): وزن جذر(طن/هكتار) لمحصول الشوندر العلفي باستخدام طرائق ري تحت مستويات سمادية مختلفة (2020).**

معاملات الري (I) / السماد الآزوتي (N)	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	المتوسط
N0	17	41	55	37.6 c
N1	20	43	43	35.3 d
N2	16	50	40	35.3 d
N3	18	36	53	35.6 d
N4	18	47	67	44 b
N5	47	46	59	50 a

N6	37	34	57	42.6 b
المتوسط	24.7 c	42.4 b	53.5 a	40
$LSD_{0.05}$	(I*P) = 2.35 , (N) = 1.81 , (I) = 0.92			
CV%	2.01			

2- وزن المجموع الخضري:

يوضح الجدول رقم (5) نتائج تحليل التباين لوزن المجموع الخضري باستخدام طرائق الري الثلاث تحت مستويات التسميد، فقد تراوح وزن المجموع الخضري بين (2 و9 طن/هكتار) ، أظهرت النتائج تفوق معاملة الري بالتنقيط على الري السطحي الذي كان الأقل وزناً (4.5 طن/هكتار) ، ولم يكن هناك فروق معنوية في وزن المجموع الخضري في طريقتي الري بالتنقيط والرش. ويمكن أن يعود ذلك إلى نمو المجموع الجذري على حساب النمو الورقي، وعند القيام بعملية الري بالرش تتساقط حبيبات المياه على المسطّح الورقي لتتجمع في المجموع الجذري على التربة بعد فقد جزء من المياه بالتبخر – النتح (مطلك وكاظم، 2015).

أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية في المجموع الخضري لمعاملات التسميد، حيث حققت معاملتي التسميد الآزوتي N6وN4 وزن مجموع خضري قدره (7طن/هكتار) ، حيث تفوقتا على كافة المعاملات المدروسة ولم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين ثم المعاملات ($N5,N_0,N_2$) بقيم (6 و5.6 و5.3 طن/هكتار)على الترتيب، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن رفع مستوى التغذية الآزوتية قد شجع النبات على امتصاص كميات إضافية من العناصر المغذية الأساسية الأخرى مما انعكس على نمو المجموع الخضري(حسن وآخرون ، 1990).

أما بالنسبة للتفاعل(I × P)، فقد تفوقت المعاملة(I_0×N_4) بمتوسط وزن المجموع الخضري قدره (9 طن/هكتار)، في حين أعطت المعاملتين(N_1× I_0) و(N_5× I_2) أقل قيمة(2 طن/هكتار) بفروق معنوية.

الجدول (5): وزن المجموع الخضري (طن/هكتار) لمحصول الشوندر العلفي باستخدام طرائق ري تحت مستويات سمادية مختلفة (2020).

معاملات الري(I) / السماد الآزوتي (N)	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	المتوسط

5.6 b	8	4	5	N0
3.3 d	3	5	2	N1
6 b	8	7	3	N2
3.6 d	4	4	3	N3
7 a	7	5	9	N4
5.3 c	2	9	5	N5
7 a	8	8	5	N6
5.4	5.7 ab	6 a	4.5 b	المتوسط
(I) = 0.93 , (N) = 0.62 , (I*N) = 2.35				**$LSD_{0.05}$**
1.02				**CV%**

ثانياً: المؤشرات النوعية للشوندر العلفي:

2-1- نسبة الرماد:

تبين النتائج في الجدول رقم (6) تأثير طرق الري ومستويات التسميد والآزوتية في نسبة الرماد، حيث تراوحت هذه النسبة بين (0.6-6.2)%.في معاملات الري تفوقت معاملة الري بالتنقيط على معاملتي الري الأخريتين تفوقاً معنوياً بأكثر من الضعف، ولم يكن هناك فرق معنوي بين الري السطحي والري بالرذاذ. أما فيما يتعلق بتأثير التسميد الآزوتي في هذا المؤشر، فلقد حققت المعاملة N_5 أعلى قيمة إلى(3.2%)، بينما حققت المعاملة N_1 أدنى نسبة (0.9)، ولقد كانت الفروق بين المعاملات المدروسة معنوية. قد يعزى ذلك لارتفاع محتوى التربة الأساسي من أشكال الآزوت القابلة للإفادة من هذا العنصر. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Turk ,2010) الذي لاحظ أن إضافة الآزوت والبوتاسيوم إلى محصول الشوندر العلفي قد أدت إلى زيادة في محصول الجذور بشكل عام في جميع المعاملات وكذلك زيادة في الوزن الجاف للمحصول، ويؤدي الآزوت مجموعة من الوظائف الفيزيولوجية الهامة ، كما أنه ضروري لتثبيت النتروجين الجوي وتطور المجموع الجذري وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للمحصول(عودة وشمشم،2011).

أما بالنسبة للتفاعل (I × N)، فلقد تفوق التداخل ($I_2 \times N_3$) بفروق معنوية بمتوسط نسبة الرماد في المجموع الجذري قدره (6.2%) بفروق معنوية، تلاه التداخلان ($I_2 \times N5$) و ($I_2 \times N6$) بفروق ظاهرية عن التداخل السابق بمتوسط بلغ (4.5%)، في حين أعطى التداخل ($I_1 \times N1$) أقل نسبة رماد في المجموع الجذري (0.6%).

الجدول (6): نسبة الرماد (%) الشوندر العلفي باستخدام طرائق ري تحت مستويات سمادية مختلفة (2020).

معاملات الري (I) / السماد الآزوتي (N)	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	المتوسط
N0	1.4	2.2	2.6	2.0 ab
N1	1.3	0.6	0.9	0.9 b
N2	2.1	1.4	2.9	2.1 ab
N3	1.2	1.5	6.2	3.0 ab
N4	1.4	1.7	3.4	2.1 ab
N5	2.5	2.8	4.5	3.2 a
N6	1.2	2.2	4.5	2.6 ab
المتوسط	1.6 b	1.7 ab	3.5 a	2.2
$LSD_{0.05}$	(I*N) = 3.38 ,		(N) = 2.04 , (I) = 1.94	
CV%	1.1			

2-2-المادة العضوية:

يتضح من الجدول رقم (7) تأثير (طرائق الري والتسميد الآزوتي) في نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري ، حيث تراوحت نسبة المادة العضوية بين(87-99)%،لم يكن هناك فروق معنوية بين طرق الري في نسبة المادة العضوية

حققت المعاملة(I_1) أكبر نسبة من المادة العضوية في المجموع الجذري لهذا المحصول(97%)، بفروق ظاهرية عن المعاملتين(I_0 وI_2) اللتين حققتا نسبة مادة عضوية قدرها(95 و91% على التوالي)، وبالتالي معاملة الري بالتنقيط أقل نسبة مادة عضوية في المجموع الجذري (91%).

أما فيما يتعلق بتأثير التسميد الآزوتي في نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري لمحصول الشوندر العلفي أظهرت النتائج الجدول (7) عدم وجود فروق معنوية في نسبة المادة العضوية بين معاملات التسميد، حيث حققت المعاملتين (N2, NO) أعلى نسبة مئوية ظاهرية (96%) في المعدل (N_0وN_2) ، بينما حقق المعدل (N_3) أخفض نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري (92%) ، ولكن كانت جميع الفروقات بين المعاملات ظاهرية، وبشكل عام يمكن القول أن نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري في الجذور قد انخفضت بزيادة المعدل المستخدم من السماد الآزوتي ثم ارتفعت، وقد يعزى ذلك لارتفاع محتوى التربة من هذا العنصر.

أما بالنسبة للتفاعل (I × N)، فقد حقق التداخل ($I_1 \times N_1$) و($I_1 \times N_4$) أعلى نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري وقدره (99%)، في حين أعطى التداخل (I_0ال× N_1) أقل قيمة في نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري(87%). إن التداخل بين التسميد الآزوتي والري أدى إلى زيادة المادة الجافة في جذور الشوندر العلفي، وهذا بدوره أدى إلى زيادة في المادة العضوية (غريبو وطحلة، 2010).

الجدول (7): نسبة المادة العضوية في المجموع الجذري (%) لمحصول الشوندر العلفي باستخدام طرائق ري تحت مستويات سمادية مختلفة (2020).

معاملات الري (I) / السماد الآزوتي (N)	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	المتوسط
N0	96	94	98	96 a
N1	87	99	94	93 a
N2	97	98	92	96 a

92 a	86	97	94	N3
95 a	90	99	98	N4
94 a	90.5	95	97	N5
94.6 a	89	97	98	N6
94.3	91 a	97 a	95 a	**المتوسط**
(I) = 6.03 , (N) = 9.66 , (I*N) = 16.04				$LSD_{0.05}$
0.09				CV%

2-3- نسبة البركس (نسبة المادة الصلبة الذائبة-T.S.S%):

يتضح من الجدول(8) أن نسبة المواد الصلبة الذائبة تتراوح عموماً بين (11-18%)، وفيما يخص تأثير معاملات الري في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور لمحصول الشوندر العلفي يُلاحظ وجود تأثير معنوي لمعاملات الري في هذا المؤشر، ولقد بلغ متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة (16 - 17 15.4-%) في المعاملات(I_0 -I_1 -I_2)على الترتيب وبفروق معنوية بين هذه المعاملات. وبشكل عام يمكن القول أن نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور قد انخفضت من معاملة الري السطحي (I_0) إلى الري بالتنقيط وكان أعلى معدل في الري بالرش، وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (سفر، 2008) حيث أكدّ أن أعلى معاملة الري بالرش أفضل طريقة لتوفير المياه وزيادة مردود المحصول مقارنةً مع الري السطحي.

وفيما يخص تأثير معاملات التسميد الآزوتي في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور لمحصول الشوندر العلفي، يتضح من الجدول(8) أن متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة بلغ (15 16.6-15-17.3-15-16.6- 16.3%) في المعاملات(N_5--N_3- N_2 - N_1 - N_0) على الترتيب وبفروق معنوية بين المعاملات، وبشكل عام يمكن القول أن نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور قد ارتفعت معنوياً بزيادة المعدل المستخدم من السماد الآزوتي وهذا عائد إلى أن الآزوت ضروري لتشكل المجموع الجذري ويسرّع من عملية النمو بطريقة غير مباشرة من خلال تخفيضه للكميات الممتصة من النتروجين، مما يساعد على انخفاض معدل النمو الخضري، وبالتالي زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور(الخليفة والعثمان،2001).

أمّا بالنسبة للتفاعل (I × N)، فلقد تفوق التداخلان ($I_1 \times N_2$) و($I_1 \times N_6$) بفروق معنوية بمتوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور قدرها(18%)، في حين أعطى التداخل($I_0 \times N_3$) أقل نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور(14%)، وهذا ما تم تأكيده عند التفاعل بين أعلى معاملة (الري بالرش مع أقل كمية السماد الآزوتي) يتم الحصول على أفضل المحصول(صهيوني ، 2004).

الجدول (8): نسبة المواد الصلبة الذائبة في المجموع الجذري (%) لمحصول الشوندر العلفي باستخدام طرائق ري تحت مستويات سمادية مختلفة (لعام 2020).

معاملات الري (I) / السماد الآزوتي (N)	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	المتوسط
N0	14	16	15	15 bc
N1	17	16	17	16.6 ab
N2	17	18	17	17.3 a
N3	14	17	16	15.6 bc
N4	17	17	16	16.6 abc
N5	16	17	11	15 c
N6	15	18	16	16.3 abc
المتوسط	16 b	17a	15.4 b	16
$LSD_{0.05}$	(I*N) = 2.76 , (N) = 1.6 , (I) = 1.01			
CV%	0.5			

9- الاستنتاجات والمقترحات:

- من خلال استعراض نتائج البحث يمكن أن نستنتج ما يلي:

- بالنسبة لمعاملات (الري بالرش) فقد أثرت هذه المعاملات بشكل معنوي في المجموع الخضري ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور، في حين أن معاملة (الري بالتنقيط) أثر بشكل معنوي في وزن الجذور ونسبة الرماد في الجذور.

– بالنسبة لمعاملات التسميد الآزوتي فقد أثرت هذه المعاملات بشكل معنوي في وزن الجذور والمجموع الخضري ونسبة الرماد والمواد الصلبة الذائبة في الجذور، حين أن معاملة (N_5) أعطت أفضل قيمة عن باقي المعاملات السمادية الأخرى.

– تؤكد نتائج التفاعل بين عاملي الري بالرش مع التسميد الآزوتي، وجود تأثير معنوي للتفاعل بين هذين العاملين في المؤشرات النوعية كطول الجذور والمجموع الخضري والغلة لمحصول الشوندر العلفي كنسبة الرماد والمواد الصلبة الذائبة.

- مقترح بالاستمرار بهذا البحث حتى يتم الوصول إلى المعادلة السمادية المناسبة، ودراسة الجدوى الاقتصادية للبحث.

-المراجع العربية:

1- الجباوي، انتصار(2012). الشوندر العلفي، مجلة الزراعة. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بسورية.العدد(41): 27-31.

2- الخليفة، طه والعثمان، محمد خير(2001). تأثير التسميد الآزوتي والفوسفاتي والبوتاسي ومسافات الزراعة في إنتاجية الشوندر السكري ونوعيته في الأحوال البيئية لمحافظة دير الزور. مجلة الباسل لعلوم الهندسة الزراعية- العدد14،ص89-108.

3- حسن، ونوري عبد القادر، وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي(1990).خصوبة التربة والأسمدة، مطبعة دار الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق./4/11- سفر، طلعت (2008). طرق ري الأراضي الجافة ،مديرية الكتب والمطبوعات، منشورات جامعة البعث- كلية الزراعة، حمص(ص 107- 109).5-صهيوني، فهد (2004). أسياسات فيزيولوجيا النبات – الجزء النظري.منشورات جامعة البعث- كلية الزراعة.

6- عودة محمود ، شمشم سمير(2011). خصوبة التربة وتغذية النبات ، القسم العملي. منشورات جامعة البعث – كلية الزراعة .

7- غريبو، غريبو أحمد وطحلة ،محمد خير(2010). تأثير التسميد الفوسفوري والبوتاسي في الصفات الانتاجية والتكنولوجية لمحصول الشوندر السكري . مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية ، العدد 26:235-254.

8- مطلك، نعيم وكاظم، فوزي(2015). تأثير الري الناقص والسماد البوتاسي في محاصيل الحبوب للذرة البيضاء، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 46 (5) : 752 - 763.

-المراجع الأجنبية:

1- Ibrahim.;Y.M.,(2005).Ranges and forage production (in Arabic). 1st edition Khartoum, Sudan, 300p.

2- LAWLOR, D.W,(2002). Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems. J. Exp. Bot., Vol.53, NO.370, 2002, 773–787.

3-Prinz D.; and Malik A.H.,2004 - **More Yield with less water European water** 5(6):47-58.

4-SPIERTZ, J. H. J,(2010). Nitrogen, sustainable agriculture, and food security. A review. Agron. Sustain. Dev., 30, 2010, 43-55.

5-Turk, T (2010). Effects of fertilization on root yield and quality of fodder beet (*Beta vulgaris* var. crassa Mansf.). Bulg. J. Agric. Sci., 16: 212-219.

تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في بعض الصفات المورفو فيزيولوجية للشوندر العلفي *Beta vulgaris Var.Grassa*

أ.د. ميشيل زكي نقولا [1] د. فادي عباس [2] سماح حراقي [3]

(1). أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية

(2). باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص، سورية. fadiab77@gmail.com.

(3). طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية.

الملخص

يُعدّ المحصول السابق وطريقة التعشيب في الدورة الزراعية من أهم العمليات الزراعية الحديثة لتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة نموه وتعمل على تلاشي العوامل السلبية المؤدية للتأثير في نمو المحاصيل الزراعية، ونظرا لهذه الأهمية تم تنفيذ بحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسم الزراعي (2019–2020)باستخدام أربع معاملات تعشيب للأعشاب الضارة (تعشيب تقليدي كامل، تعشيب بين خطوط الزراعة فقط، تعشيب ضمن خطوط الزراعة فقط، بلا تعشيب) والمحصول السابق في الدورة الزراعية (القمح القاسى *Triticum durum* L.، الحمص *Cicer orientum* L.، الشوندر السكري *Beta vulgaris* L.) للتربة المراد زراعتها بنبات الشوندر العلفي وبثلاثة مكررات بهدف تحديد معاملة المحصول السابق وطريقة التعشيب المناسبة للحصول على أفضل دلائل لبعض الصفات المورفوفيزيولوجية للشوندر العلفي.

بعد التحليل والدراسة الإحصائية باستخدام برنامج ANOVA و اختبارات مقارنة المتوسطات LSD لوحظ تفوق معاملة (القمح والتعشيب الكامل) كذلك معاملة (الحمص والتعشيب الكامل) على باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في البحث من ناحية طول الجذر وقطره وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي ومعدل نمو المحصول وصافي إنتاجية التمثيل الضوئي والمساحة النسبية للأوراق لزراعة هذا المحصول في منطقة الدراسة مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في البحث.

الكلمات المفتاحية: المحصول السابق، طريقة التعشيب، المؤشرات المورفوفيزيولوجية، الشوندر العلفي.

Effect of Previous Crop and Weeding Method on Some Morph-physiological Attributes for Fodder Beet *Beta vulgaris Var.Grassa*

Michel Zaki Nichola[(1)] Fadi Abbas[(2)] Samah Hraki[(3)]

1. Professor of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.
2. Main Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Agriculture Research Center of Homs. Syria. fadiab77@gmail.com.
3. Ms. Student. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.

Abstract

previous crop and weeding method in the crop rotation is one of the most important modern agricultural processes to ensure the optimum conditions for plant nutrition and to increase its growth and leads to fade the negative factors which affecting the growth of agricultural crops, given this importance, a research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Homs using four weeding methods (traditional complete weeding, inter rows weeding only, intra rows weeding only, without weeding) and previous crop in crop rotation (Durum wheat *Triticum durum*, Chickpea *Cicer orientum* L., Sugar beet *Beta vulgaris* L.) for the soil to be planted with fodder beet and with three replicates in order

to determine the Previous yield treatment and convenient weeding method to obtain the best evidence for some morph physiology attributes of fodder beet.
After analysis and statistical study using the ANOVA analysis and LSD test, it was noticed that the treatment (wheat and complete weeding) as well as the treatment (chickpea and complete weeding) achieved the higher values compare to other treatments (root length and diameter, number of leaves, leaf area, crop growth rate, net assimilation rate and leaf area ratio index to grow this crop in the study area compared with other treatments used in the research.

Key words: Previous crop, Weeding method, Morph physiological attributes, Fodder beet.

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية:

حاول الإنسان منذ القديم التعرف على محاصيل العلف، وزراعتها للحصول على المحصول الأكثر والأجود، والأقل كلفة، وقد لجأ لتحقيق ذلك عن طريق إجراء التجارب العلمية منطلقاً من الملاحظات والمشاهدات التي يدونها خلال ممارسته لزراعة محاصيل العلف وغيرها من محاصيل الحقل الأخرى (نقولا، شهاب، 2008).

إن الهدف الأساسي لزراعة محاصيل العلف هو الحصول على علف جيد كماً ونوعاً، لذلك ينبغي على المزارع إعداد التربة إعداداً مناسباً يجعل منها وسطاً ملائماً للإنبات والنمو والتطور خلال جميع مراحل حياة النبات (بن عامر، حامد اسماعيل، 1995).

تعد المحاصيل الخضراء والجذرية جزءاً مهماً من المحاصيل المزروعة في أي دولة زراعية، إذ إن أي نظام أو أي دورة زراعية لا بد أن يحتوي على زراعة محصول يستخدم في تغذية الحيوانات، وهو أخضر أو محفوظ في صورة سيلاج Silage أو في صورة جافة (دريس) Hay، أو في صورة إضافات جذرية مثل (الشوندر العلفي، اللفت العلفي) وتختلف المساحة المخصصة من الأرض الزراعية في كل بلد لزراعة محاصيل العلف، وذلك بحسب الاهتمام بالإنتاج الحيواني، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يخصص حوالي سدس المساحة المزروعة لإنتاج محاصيل العلف الأخضر والنسبة نفسها تقريباً موجودة في كل من ألمانيا و إيطاليا والمجر وهي 1/16 في أستراليا واسبانيا و 1/32 في الهند، وقد تصل إلى الثلث في الأرجنتين وشيلي وإلى النصف في إنجلترا وفرنسا، أما في القطر العربي السوري فتعد المساحة المزروعة بمحاصيل العلف منخفضة جداً مقارنة بالبلدان الأخرى (نقولا، 2003) .

يتبع نبات الشوندر العلفي *Beta vulgaris var . crassa* العائلة الرمرامية *Chenopodiacea* التي تضم حوالي 100 جنس وحوالي1400 نوع، وجميعها سيقانها وأوراقها عصيرية سميكة، وتنتمي لتلك العائلة بعض المحاصيل الاقتصادية أهمها:

الشوندر السكري والعلفي وشوندر المائدة والشوندر الورقي (السلق)، ويختلف الشوندر العلفي عن الشوندر السكري أساساً في كبر حجم جذوره و زيادة غلته وقلة نسبة السكر التي تبلغ حوالي 1/3 ، 1/2 ما هو موجود في الشوندر السكري، كما أن جذور الشوندر العلفي تظهر فوق سطح التربة بحوالي 2/5 طولها، وهي إما ذات لون أحمر أو أصفر، أما المجموع الخضري للنبات عبارة عن مجموعة كبيرة من الأوراق العريضة التي تشبه إلى حد كبير أوراق الفجل ولكنها أكبر منها حجماً، أما الجذور فتتحول إلى درنة كبيرة تخزن الماء والمواد الغذائية وتكبر في الحجم مع تقدم عمر النبات ويتراوح وزنها بين 8-25كغ تبعاً للصنف المزروع وطبيعة التربة المنزرع بها النبات، فيزداد الحجم في التربة الرطبة والخفيفة عن التربة الثقيلة، ونبات الشوندر العلفي ثنائي الحول ينمو نمواً خضرياً في العام الأول ويعطي الجذر المتضخم، وتستطيل الشماريخ الزهرية في العام الثاني من الزراعة لتحمل الأزهار والثمار وذلك في المناطق الباردة، وقد تتكون الحوامل الزهرية لبعض النباتات في العام الأول من الزراعة وتكون الثمار الناتجة في هذه الحالة غير صالحة للزراعة لعدم اكتمال نموها، ويمر نبات الشوندر العلفي في العام الأول من زراعته بالأطوار التالية: طور تكوين الأوراق، طور الاختزان بالجذور، طور النضج (الحطاب، شوراط، 1989).

نشأ الشوندر العلفي في منطقة الشرق الأوسط والبلقان والأناضول وروسيا (بين آسيا وأوروبا)، أما الأصناف الأمريكية فهي من أصول أوربية، ويرى العالم الروسي فافيلوف أن منطقة الشرق الأدنى هي الموطن الأصلي لجنس *Beta* حيث انتشرت النباتات من هذا الموطن للغرب والشرق والشمال ويعد من نباتات المنطقة المعتدلة حيث تنتشر زراعته حالياً شمال خط عرض 35ْ شمالاً بأوروبا وروسيا وشمال الولايات المتحدة، وتمتد زراعته حتى منطقة عرض 60ْ شمالاً (Abdel-Gawad, 2007).

يُعد الشوندر العلفي من المحاصيل التي تبشّر بإمكانية نجاحه كمحصول علف أخضر لأنه يستغل في كثير من الدول المتقدمة كغذاء للحيوان خاصة حيوانات اللبن، حيث أنه يساعد على زيادة الإدرار، كما تتغذى عليه الدواجن عند تقطيع وتجزئة الجذور ليسهل عليها التقاطها والتهام الأجزاء المهشمة والمهروسة منها (Amos, 2003).

يعد إنتاج محاصيل العلف مهماً جداً لإنتاج الماشية في سورية، ويساهم إلى حد كبير في الدخل القومي، ويمكن أن يحقق الشوندر العلفي هذا الهدف من خلال محتواه العالي من الكربوهيدرات الذي يصل إلى 72 ٪ من المواد الجافة (Acar and Mulayim, 2000).

ويزرع الشوندر العلفي من أجل مجموعه الخضري وجذوره المغذية التي تستخدم كعلف للحيوانات، ويصل إنتاجه الجذري إلى أكثر من 200 طن/هكتار (حوالي 24 طن من المواد الجافة/ هكتار) في بعض المناطق الجديدة (Farmfact, 2013).

يُقصد بالدورة الزراعية نظام أو ترتيب تعاقب أو تتابع زراعة المحاصيل المختلفة في الأرض نفسها خلال مدة معينة وطبقاً لتصميم معين، ويطلق عادةً على الدورة اسم المحصول الرئيس فيها، فيقال دورة قمح أو دورة فصة مثلاً، ويتوقف اختيار المحصول الرئيس للدورة على المدة التي يبقى فيها هذا المحصول في الأرض والمساحة التي يشغلها بالنسبة إلى المساحة الكلية للأرض ومقدار الدخل الذي يعود على المزارع من زراعته أيضاً (نقولا، 1990).

وفي زراعة الشوندر العلفي تتبع الدورة الزراعية الثلاثية أو الرباعية أي يجب زراعته مرة واحدة كل 3-4سنوات على الأقل في نفس المكان حتى يمكن المحافظة على خصوبة التربة والتقليل من انتشار الأمراض والحشرات خاصة الإصابة بالنيماتودا وهي تتطلب جهد كبير للعلاج منها (عبد العظيم، أبو شتية، 2008).

ذكر (رقية، 1997) أن أفضل المحاصيل التي تزرع بعد القمح هي الشوندر السكري، وينجح الشوندر السكري في المناطق قليلة الرطوبة بشكل كبير بعد القمح الذي زرع بعد بور، وكذلك بعد البرسيم الذي أخذت منه حشة واحدة، وفي المناطق الرطبة فيزرع بنجاح أيضاً بعد القمح أو بعد المحاصيل البقولية أو بعد البطاطا، وتؤدي زراعته بصورة متتالية إلى تدهور المحصول كثيراً.

توصل (Heyland and Lohmann, 2012) إلى أن الخسارة في غلة السكر عند الزراعة المفردة تصل إلى 48.5 %، إذ أعطى المحصول عند زراعته بشكل متتالي بعد سنتين 4.06 طن/هـ من السكر الأبيض ، بينما زاد عند إدخاله في دورة زراعية إلى 7.89 طن/هـ من السكر الأبيض.

درس (عباس، السيدو، 2011) تأثير المحصول السابق للشوندر السكري (الصنف وحيد الجنين آغورا) في العروة الشتوية لثلاثة مواسم متتالية، فأظهرت النتائج تباين غلة الجذور حسب المحصول السابق حيث تراوحت قيمتها بين (67.43 طن/ هـ) بعد محصول القمح و (59.04 طن/هـ) بعد الحمص و(50.68 طن/هـ) بعد الشوندر السكري، وكانت الاختلافات في درجة الحلاوة طفيفة بين جميع المعاملات وحققت الزراعة بعد محصول الحمص أعلى درجة حلاوة (16.77 %)، كما حققت زراعة الشوندر السكري بعد القمح أكبر كمية من السكر الفعلي (8.36 طن/هـ)، أظهرت هذه الدراسة تدهور إنتاجية الشوندر السكري عندما تكرر زراعته في الأرض نفسها، وأفضلية زراعته في الدورة الثلاثية أو الرباعية بعد القمح أو المحاصيل البقولية.

أعطى محصول الشوندر السكري أعلى غلّة عند زراعته بعد القمح أكثر من أي محصول آخر نظراً لأن القمح لايزال إلى حدّ بعيد المحصول الأكثر شيوعاً قبل الشوندر السكري في وادي النهر الأحمر مشيرةً هذه النتائج إلى أن القمح هو محصول سابق جيد للشوندر السكري، كما كان الفرق بين غلّة الجذور بعد القمح وفول الصويا كبيراً جداً إلى

حد ما وبلغ حوالي 2 طن/هكتار، حيث كانت غلة جذور الشوندر المزروع بعد فول الصويا حوالي 31.25 طن/هكتار وبعد القمح 33.25 طن/هكتار أما بعد الذرة فانخفض إلى 20.80 طن/هكتار (Overstreet *et al*., 2007).

تعد الأعشاب الضارة من أهم العوامل التي تقلل من غلة المحاصيل الزراعية، ولقد أثبتت التجارب أن استخدام مبيدات الأعشاب يؤدي في النهاية إلى تلوث كبير للبيئة، لذلك كان لا بد من البحث الجدي عن طرائق أخرى بديلة لمكافحة الأعشاب الضارة دون أن تلوث البيئة، وتعد عملية التعشيب اليدوي أهم وسيلة للقضاء على الأعشاب الضارة (Cussans, 2011).

استخدمت طريقة التعشيب ضمن الخطوط قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب الضارة دون استخدام المبيدات العشبية، وكانت النتيجة انخفاض نسبة انبات الأعشاب الضارة بعد الزراعة وذلك في تجربة للزراعة العضوية في جامعة فيرمونت –إنكلترا (Grubinger, 2011).

يعتقد بعض الباحثين (Légére *et al*.,1993) أن تطبيق طريقة التعشيب بين الخطوط يؤدي إلى زيادة الأعشاب الضارة، أما البعض الآخر فيعتقد أن تطبيق هذه الطرائق لا يؤدي بالضرورة إلى زيادة الأعشاب الضارة، بينما أثبتت التجربة أن طريقة التعشيب بين الخطوط تؤدي إلى القضاء على الأعشاب الضارة عن طريق قلع المجموع الجذري وبالتالي تقليل بذورها أكثر فأكثر في التربة مما لا يتيح لها الإنبات ثانية (سلامة، 2016).

قام (Mekki, 2016) بتقييم بعض المعاملات مثل إزالة الأعشاب الضارة يدوياً وتأثيرها على غلة الشوندر السكري، فنتج عن معاملة التعشيب اليدوي انخفاض حاد في مجموع أوزان الأعشاب الضارة الرطبة والجافة بعد حوالي 75 و90 و105 يوماً بعد الزراعة،

وسجّل أعلى غلّة للجذر ومكوناته مقارنةً مع المعاملة بمبيد الأسيتوكلور بمعدل 0.75 لتر/ فدان ومع ذلك كانت الصفات النوعيّة للجذور أقل تأثراً باستخدام التعشيب اليدوي.

لوحظ في بعض التجارب التي أجريت بدون تعشيب خلال السنوات من 2001م حتى2003م أن متوسّط الوزن الجاف لجذور الشوندر السكري في وحدة المساحة كان منخفضاً جداً لم يتجاوز 50 غ/م2، ولم تتجاوز قيمة دليل مساحة الأوراق 0.5 وكانت خسارة الغلة الجذرية بحدود 80–93 %، وفي المعاملات التي تمّ فيها إزالة الأعشاب يدوياً مرة واحدة في مرحلة الورقة الرابعة من نمو الشوندر السكري لوحظ زيادة الوزن الجاف للجذر ودليل مساحة الأوراق بشكل طبيعي حتى انخفض بشكل ملحوظ في منتصف مرحلة تشكل الغطاء النباتي في مرحلة 8–10 أوراق من نمو النبات، حيث قُدّرت الخسارة في الغلة خلال هذه المرحلة بحوالي 48–54 %، وعند إجراء عملية التعشيب باستمرار خلال كامل موسم النمو وصل الوزن الجاف إلى حدود 500–900 غ/م2، ودليل المسطح الورقي 4–7 أي كان أكبر بحوالي 4–10 أضعاف مقارنةً بمعاملات عدم التعشيب (Jursík *et al.*,2008).

-أهمية ومبررات البحث:

يواجه إنتاج المحاصيل العلفية في سوريّة العديد من المشكلات، أهمها تدنِي الإنتاجية، وانخفاض القيمة العلفية لِلأنواع المزروعة من المحاصيل العلفية، وكذلك لمحاصيل الحبوب الشتوية، إضافة لغيابِ الأصناف ذات المقدرة التكيفية والكفاءة الإنتاجية العالية، لذلك يتوجَب على الباحثين العمل على إدخال أنواع من المحاصيل العلفية ذات إنتاجية عالية وقيمة علفية مرتفعة، ويعد الشوندر العلفي أحد أهم هذه المحاصيل التي بدأت

الدراسات عليها حديثاً، ولابد من تحديد موقعه في الدورة الزراعية من خلال تحديد أفضل المحاصيل التي يمكن زراعته بعدها في الدورة الزراعية، وتحديد طريقة التعشيب المناسبة كون هذه العملية تشكل جزءاً كبيراً من تكاليف إنتاج المحصول وتلعب دوراً هاماً في تحديد مستوى خصوبة التربة التي سينمو بها المحصول السابق الذكر والذي برزت له أهمية اقتصادية في المحاصيل العلفية للحيوانات الزراعية و خاصة بمنطقة الدراسة.

ثانياً: هدف البحث:

يهدف البحث للتوصل الى تحديد أفضل محصول سابق وأنسب طريقة تعشيب في الدورة الزراعية من خلال معرفة التأثير الإيجابي في بعض المؤشرات المورفوفيزيولوجية لمحصول الشوندر العلفي في التجربة.

ثالثاً: مواد وطرائق البحث:

– تم زراعة صنف الشوندر العلفي (فيرمون)، وهو من الأصناف المجربة للزراعة في سورية، مصدره الشركة الفرنسية فلوريموند ديبريه Floremond Deprez، يمتاز هذا الصنف عموماً بارتفاع المردود الجذري في وحدة المساحة وفي محتواه من المادة الجافة، ويتميز بجذوره الضخمة والملونة (لون أصفر)، وملاءمة زراعته في البيئات الجافة وفي المناطق المعتدلة والترب الفقيرة، وسهولة حصاده يدوياً، والملاءمة الكبيرة للحصاد الآلي.

– نفّذ البحث في الموسم الزراعي (2020) في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، ويبين الجدول (1) المعطيات المناخية لمنطقة البحث.

الجدول (1). المعطيات المناخية لمنطقة البحث.

متوسط درجة الحرارة العظمى مْ	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ	كمية الهطول المطري (ملم)
11.7	4.45	115
12.34	4.66	69.7
18.10	8.52	59.2
21.31	11.14	47.3
27.29	14.64	11.3
30.82	18.52	0
المجموع		302.5

(المحطة المناخية لمركز البحوث الزراعية بحمص، 2020/2019)

بالنظر إلى الجدول (1) نجد أن المعطيات المناخية كانت مناسبة للزراعة من ناحية درجة الحرارة وكمية الهطول المطري وذلك خلال فترة تنفيذ البحث حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 12.34 مْ في شهر شباط و 18.10 مْ في شهر آذار، والصغرى بين 4.45 مْ في شهر كانون الثاني و 18.52 مْ في شهر حزيران، وكانت كمية الهطول المطري خلال موسم نمو المحصول 302.5 ملم.

-أُخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–40) سم ثم خلطت هذه العينات بحيث مثلت أرض التجربة وتم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

الجدول (2) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.

المحصول السابق	توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	المادة العضوية %	حموضة التربة PH	التوصيل الكهربائي ميليموز/سم
	رمل %	سلت %	طين %							
قمح	25.2	20.2	55.6	طينية	38.9	14.6	201.5	0.55	7.52	0.23
حمص	24.5	21.2	54.3	طينية	52.3	13.8	198.9	0.87	7.85	0.31
شوندر	24.6	20.4	55.0	طينية	32.88	12.6	197.7	0.43	7.99	0.22

ويبين الجدول السابق الذكر أن تربة التجربة هي تربة طينية فقيرة بالآزوت وجيدة المحتوى بالفوسفور، متوسطة بالبوتاس، وذات تفاعل متعادل من حيث درجة الحموضة و خفيفة الملوحة.

-عوامل التجربة:

1- المحصول السابق: تمت الزراعة في ثلاثة حقول: زرع الحقل الأول في السنة السابقة بالشوندر السكري، بينما زرع الحقل الثاني في السنة السابقة بمحصول بقولي (الحمص)، في حين زرع الحقل الثالث في السنة السابقة بمحصول نجيلي (القمح القاسي).

2- طريقة التعشيب: في كل حقل تم تطبيق التعشيب يدوياً بالطرائق التالية طيلة موسم النمو: تعشيب تقليدي كامل، تعشيب بين خطوط الزراعة فقط، تعشيب ضمن خطوط الزراعة فقط، بلا تعشيب.

وبالتالي كان لدينا 12 معاملة تجريبية كالتالي:

1. المحصول السابق الشوندر السكري والتعشيب لكامل المساحة المزروعة.
2. المحصول السابق الشوندر السكري وعملية التعشيب بين خطوط الزراعة فقط.
3. المحصول السابق الشوندر السكري وعملية التعشيب ضمن خطوط الزراعة فقط.
4. المحصول السابق الشوندر السكري وبلا تعشيب.

5. المحصول السابق الحمص والتعشيب لكامل المساحة المزروعة.
6. المحصول السابق الحمص وعملية التعشيب بين خطوط الزراعة فقط.
7. المحصول السابق الحمص وعملية التعشيب ضمن خطوط الزراعة فقط.
8. المحصول السابق الحمص وبلا تعشيب.
9. المحصول السابق القمح القاسي والتعشيب لكامل المساحة المزروعة.
10. المحصول السابق القمح والقاسي وعملية التعشيب بين خطوط الزراعة فقط.
11. المحصول السابق القمح القاسي وعملية التعشيب ضمن خطوط الزراعة فقط.
12. المحصول السابق القمح القاسي وبلا تعشيب.

تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة لمرة واحدة حيث كان عدد المعاملات 12 معاملة، وكل معاملة كررت ثلاث مرات حيث شملت التجربة ثلاث قطاعات رئيسة ضمت المحصول السابق في الدورة الزراعية (شوندر، حمص، قمح قاسي)، وفي كل قطاع تم توزيع معاملات التعشيب عشوائياً في قطع منشقة لمرة واحدة (الشكل،1)، المسافة بين الخطوط 50 سم، وبين النباتات على الخط نفسه 30 سم، عدد الخطوط في القطعة التجريبية 5 خطوط، طول الخط 6 م، عرض الخط 2.5م، مساحة القطعة التجريبية 15 م^2، عدد القطع التجريبية= 36 قطعة، مساحة التجربة المزروعة فعلاً = 648 م^2، يفصل بين القطع التجريبية ممرات بعرض 1 م من كل الجهات وأحيطت التجربة بنطاق 2 م، وتم تحليل مصادر التباين (ANOVA) للعوامل الأساسية والتفاعل بينها، كما تم إجراء عمليات التحليل الإحصـائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة وتقدير أقل فرق معنـوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5%.

SB	W1	1 م	W2		W4
	W2		W3		W1

	W3	W4	W2
	W4	W1	W3
CH	W4	W1	W3
	W3	W2	W4
	W2	W4	W1
	W1	W3	W2
WH	W3	W4	W1
	W4	W3	W2
	W1	W2	W4
	W2	W1	W3

الشكل (1) يبين مخطط التجربة حيث: SB: المحصول السابق الشوندر السكري. CH: المحصول السابق الحمص. WH: المحصول السابق القمح القاسي. W1: تعشيب كامل. W2: تعشيب بين خطوط الزراعة فقط. W3: تعشيب ضمن الخط المزروع فقط. W4: بلا تعشيب.

-العمليات الزراعية:

تم تجهيز الأرض للزراعة بحراثة أولى بواسطة المحراث المطرحي القلاب بعمق (30) سم، والحراثة الثانية بنفس المحراث ونفس العمق (30) سم ومتعامدة مع الأولى، ثم بعد ذلك أجريت حراثة قلابة للأرض للمرَة الثالثة بعمقِ (10) سم بالمحراث المطرحي القلاب وهو يعمل على قطع الطبقة السطحية من الأرض وفصلها عن الطبقة التي تحتها، ومن ثم قلبها رأساً على عقب بسبب انحناء سلاح المحراث لأحد الجوانب وبدرجة تمكن من القلب التدريجي لشطيرة التربة وبزاوية تصل تقريباً إلى 180 درجة عن طريق المطرحة

الجانبية وتسويتها، وتم تخطيط التربة (الزراعة على خطوط)، بحيث كانت المسافة ثابتة بين الخطوط (50) سم و(30) سم بين النباتات على نفس الخط ، وتم زراعة البذور يدوياً بمُعدَّلِ (2) بذرة في كل حفرة في 2 كانون الثاني عام 2020م.

تم الري بطريقة الري بالراحة بعد طَمر البذار بشكلٍ جيّد، وبلغ عدد الريات طوال موسم النمو 8 ريات.

تم التفريد والترقيع قبل وصول النبات إلى مرحلة الزَّوج الثاني من الأوراق الحقيقية، حيث تم التفريد في حالِ كانت الكثافة النباتية أكثر من المُعدَّل الأَمثل، وتم الترقيع في حال فشل الإنبات، وانخفاض الكثافة النباتية عن المعدّل الأمثل. كما تم التعشيب يدوياً حسب مخطط التجربة.

التسميد: تمت إضافة الأسمدة الأساسية (الفوسفور والبوتاس) قبل الفلاحة الأخيرة حسب المعادلة الحالية المنصوح بها لمنطقة حمص: 120 وحدة فوسفور (260 كغ سوبر فوسفات/هكتار)، 120 وحدة بوتاس (240 كغ سلفات البوتاس/هكتار)، أما الأسمدة الآزوتية تمت إضافتها بمعدل 200 وحدة N (435 كغ يوريا/هكتار)، تم إضافتها على ثلاثة دفعات حسب توصيات (عباس وآخرون، 2018). كما تمت إضافة الأسمدة البوراتية بمعدل 0.5 كغ B/هكتار بعد خلطها مع الأسمدة لضمان توزيعها بشكل جيد حسب توصيات (الجداوي، المحمد، 1999).

أجريت عملية الفطام (قطع مياه الري عن المحصول) قبل القلع بثلاثة أسابيع، وعند النضج تم قلع المحصول، ويستدل على النضج من خلال اصفرار الأوراق السفلى وبطء نمو الأوراق والجذور، ويحتاج الشوندر العلفي من الزراعة وحتى اكتمال نضج الجذور حوالي 180 يوماً (Al- Jbawi *et al.,* 2015).

-المؤشرات المدروسة:

المؤشرات المورفوفيزيولوجية:

1-متوسط طول الجذور وقطرها: تم أخذ متوسط خمسة نباتات من كل قطعة تجريبية عند النضج حيث حسب طول الجذر بالسنتيمتر بعد عملية التصريم التي تمت بقطع أفقي أسفل الساق القرصية وقطع الجذر الوتدي (منطقة ذيل الجذر) الرفيع حتى قطر 1 سم، ثم تم عمل مقطع طولي تم قياس طوله بمسطرة مدرجة، بينما قيس متوسط قطر الجذر (سم) في أعرض منطقة من الجذر والتي تسمى جسم الجذر.

2-عدد الأوراق الخضراء Leaf Green Number ومساحتها leaf area: تم عد الأوراق الخضراء النشطة تمثيلياً واستبعاد الأوراق السفلية الميتة، وأخذت الأوراق غير الملتفة والمجعدة والتي يزيد طولها عن 6 سم (Rinaldi, 2003)، وذلك في مرحلة النمو الأعظمي.

3- مساحة المسطح الورقي *Leaf Area* فتم حسابه حسب طريقة (Gohari and Rouhy, 1993)

حيث تختلف مساحة الأوراق المفردة حسب طولها فيما لو كان أقل أو أكبر من 16 سم.

$$LA = -201.2558 + 12.401\ L + 13.35\ W \quad \text{.....L > 16 cm}$$

$$LA = 6.4736 + 0.84138\ L.W \quad \text{..... L < 16 cm}$$

L: طول الورقة (سم)، W: عرض الورقة (سم)، مساحة النبات= مجموع مساحة جميع الأوراق.

4-معدل نمو المحصول *Crop Growth Rate* :وهو الوزن الجاف للنبات المتراكم في وحدة زمنية معينة لكل وحدة من مساحة الأرض ويعتبر دليلاً هاماً للإنتاجية الزراعية ويعبر عنه بـ (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) وقدر بالمعادلة التالية:

$$CGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

$W_2 - W_1$: الوزن الجاف للنبات في بداية ونهاية فترة القياس

t_1 t_2: بداية ونهاية فترة القياس

5-صافي إنتاجية التمثيل الضوئي *Net Assimilation Rate* (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$):وهي عبارة عن كمية المادة الجافة المطلقة التي يتم تمثيلها في وحدة المساحة من المسطح الورقي خلال فترة محددة. ويعبر عنه بـ (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$). وحسب بالمعادلة التالية:

$$NAR = \frac{(Log_e L_2 - Log_e L_1)(W_{2-} W_1)}{(t_2 - t_1)(L_2 - L_1)}$$

حيث NAR: صافي إنتاجية التمثيل الضوئي، غ/م^2.يوم

L_1، L_2 مساحة الأوراق في بداية ونهاية فترة القياس

W_1، W_2 وزن النبات الجاف في بداية ونهاية فترة القياس

$t_1 - t_2$: عدد الأيام بين المرحلتين.

7-المساحة النسبية للأوراق Leaf Area Ratio (LAR):

وهي نسبة مساحة أوراق النبات إلى الوزن الجاف الكلي للنبات ويعبر عنه بـ سم^2/غ (بلة،1995):

$$LAR = \frac{(L_2 - L_1)(Log_e W_2 - Log_e W_1)}{(W_2 - W_1)(Log_e L_2 - Log_e L_1)}$$

حيث L_1، L_2 مساحة الأوراق في بداية ونهاية فترة القياس

W_1، W_2 وزن النبات الجاف في بداية ونهاية فترة القياس

رابعاً: النتائج والمناقشة:

1- تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في متوسط طول الجذر وقطره (سم) وعدد الأوراق (ورقة/نبات) ومساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات):

-طول الجذر:

تشير بيانات الجدول (3) إلى تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في طول الجذر، ومن دراسته نستنتج أن المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد القمح 27.79 سم، تلاها الزراعة بعد الحمص 27.37 سم، وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية، وتفوقتا معنوياً على الزراعة بعد الشوندر السكري 23.57 سم.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في قيمة طول الجذور حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل 31.93 سم، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 27.36 سم، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط 25.70 سم، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب 19.98سم، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها(الجدول، 3).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملتي A–W (التعشيب الكامل بعد القمح) و A–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) بمتوسط طول للجذور33.23، 33.27 سم على التوالي وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية.

تلاهما المعاملة B–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح) 30.20 سم بفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين وظاهري مع المعاملة A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) 29.30 سم (الجدول، 3).

في التفاعلات جميعها لوحظ تفوق معاملة التعشيب بين الخطوط على معاملة التعشيب ضمن الخط، وتفوقت هاتان المعاملتان على معاملة عدم التعشيب بفروق واضحة حيث لوحظ تدني طول الجذر بشكل واضح مقارنةً بمعاملات التعشيب الأخرى، وبلغ في المعاملة D–C (بلا تعشيب بعد الحمص) 21.23 سم، وفي المعاملة D–W (بلا تعشيب بعد القمح) 20.60 سم، وأقله في المعاملة D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) 18.10 سم (الجدول، 3).

-قطر الجذر:

تشير بيانات الجدول (3) إلى تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في قطر الجذر، ومن دراسته نستنتج أن المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 14.83 سم، تلاها الزراعة بعد القمح 14.33 سم، وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية، وتفوقتا معنوياً على الزراعة بعد الشوندر السكري 11.32 سم.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في قيمة قطر الجذر حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل 15.44 سم، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 14.02سم، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط 12.69سم، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب 11.80 سم، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها (الجدول، 3).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملتي A-C (التعشيب الكامل بعد الحمص) وA-W (التعشيب الكامل بعد القمح) بمتوسط قطر للجذور 16.00، 16.63 على التوالي وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية، تلاها معاملة B-C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص) 15.23سم بفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين وظاهري مع المعاملة B-W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح)15.13 سم، ثم المعاملة C-C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) 14.47 سم، ثم المعاملة A-S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) 13.70سم، تلاها المعاملات C-W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح) و D-C (بلا تعشيب بعد الحمص) و D-W (بلا تعشيب بعد القمح) و B-S(التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر الشكري) بمتوسط قطر للجذور 11.70، 12.90، 12.97، 13.27 سم على التوالي، وكانت الفروق بين هذه المعاملات ظاهرية، وأقله في المعاملتين C-S (التعشيب ضمن

الخط بعد الشوندر السكري) و D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) بمتوسط قطر للجذور 9.53، 10.33 سم (الجدول، 3).

-عدد الأوراق الخضراء:

تشير بيانات الجدول (3) إلى تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في متوسط عدد الأوراق ومن دراسته نستنتج أن المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 19.33 ورقة/نبات، تلاها الزراعة بعد القمح 18.42 ورقة/نبات، ثم الزراعة بعد الشوندر السكري 15.58 ورقة/نبات، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات السابقة جميعها.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في متوسط عدد الأوراق حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل 22.44 ورقة/نبات، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 20.33 ورقة/نبات، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط 15.67 ورقة/نبات، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب 12.67 ورقة/نبات، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها (الجدول، 3).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملتي A–W (التعشيب الكامل بعد القمح) وA–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) بمتوسط عدد للأوراق 23.33، 23.67 ورقة/نبات على التوالي وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية. تلاها معاملة B–C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص) 21.67 ورقة/نبات بفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين وظاهري مع المعاملة A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) 20.33 ورقة/نبات، ثم المعاملتين B–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح) و B–S (التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر السكري) بمتوسط عدد أوراق 19.33، 20.00 ورقة/نبات، ثم المعاملتين C–C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) و C–W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح) بمتوسط عدد أوراق 16.33،

17.67ورقة/نبات على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، ثم المعاملتينD–C (بلا تعشيب بعد الحمص) و D–W (بلا تعشيب بعد القمح) بمتوسط عدد أوراق 13.67، 14.67ورقة/نبات على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، ثم المعاملة C–S (التعشيب ضمن الخط بعد الشوندر السكري) 13.00ورقة/نبات، وأقله في المعاملةD–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) 9.67ورقة/نبات (الجدول، 3).

-مساحة المسطح الورقي:

تشير بيانات الجدول (3) إلى تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في مساحة المسطح الورقي ومن دراسته نستنتج أن المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 4321.33 سم^2/نبات، تلاها الزراعة بعد القمح 4115.00 سم^2/نبات، ثم الزراعة بعد الشوندر السكري 3358.08سم^2/نبات، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات السابقة جميعها.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في مساحة المسطح الورقي حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل4776.72سم2/نبات، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 4193.00سم^2/نبات، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط3794.56سم2/نبات، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب 2961.56سم^2/نبات، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها(الجدول، 3).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملة A–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) معنوياً على باقي المعاملات بمساحة مسطح ورقي5280.67 سم^2/نبات، تلاها A–W (التعشيب الكامل بعد القمح) بمساحة مسطح ورقي 5048.33 سم^2/نبات، ثم معاملة B–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح) 4597.00 سم^2/نبات بفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين، وظاهري مع

المعاملة B–C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص) 4564.00سم^2/نبات، ثم المعاملة C–C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) 4227.00 سم^2/نبات، ثم المعاملتين A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري و C–W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح) بمتوسط مساحة مسطح ورقي 3913.00، 4001.33 سم^2/نبات على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، تلتها المعاملات B–S (التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر السكري) و C–S (التعشيب ضمن الخط بعد الشوندر السكري) و D–C (بلا تعشيب بعد الحمص) بمتوسط مساحة مسطح ورقي3213.67، 3243.67، 3436.00 سم^2/نبات على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملات ظاهرية، وأقله في المعاملتين D–W (بلا تعشيب بعد القمح) و D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) بمتوسط مساحة مسطح ورقي 2751.33، 2919.67 سم^2/نبات على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية (الجدول، 3).

جدول (3). تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في متوسط طول الجذر وقطره (سم) وعدد الأوراق

(ورقة/نبات) ومساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات)

المعاملة	طول الجذر سم	قطر الجذر سم	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات
المحصول السابق				
حمص C	27.37	14.83	19.33	4321.33
قمح W	27.79	14.33	18.42	4115.00
شوندر سكري S	23.57	11.32	15.58	3358.08
$LSD_{0.05}$	1.06	0.557	0.702	100.3
طريقة التعشيب				
تعشيب كامل A	31.93	15.44	22.44	4776.78

4193.00	20.33	14.02	27.36	بين الخطوط B
3794.56	15.67	12.69	25.70	ضمن الخط C
2961.56	12.67	11.80	19.98	بلا تعشيب D
115.8	0.811	0.640	1.22	$LSD_{0.05}$
	المحصول السابق وطريقة التعشيب			
5280.67	23.33	16.63	33.23	A-C
4564.00	21.67	15.23	28.07	B-C
4227.00	17.67	14.47	26.93	C-C
3213.67	14.67	12.97	21.23	D-C
5048.33	23.67	16.00	33.27	A-W
4579.00	20.00	15.13	30.20	B-W
3913.00	16.33	13.27	27.10	C-W
2919.67	13.67	12.90	20.60	D-W
4001.33	20.33	13.70	29.30	A-S
3436.00	19.33	11.70	23.80	B-S
3243.67	13.00	10.33	23.07	C-S
2751.33	9.67	9.53	18.10	D-S
200.6	1.404	1.11	2.12	$LSD_{0.05}$

2-تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في معدل نمو المحصول (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) و صافي إنتاجية التمثيل الضوئي (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) والمساحة النسبية للأوراق (سم^2/غ)

-معدل نمو المحصول:

تشير بيانات الجدول (4) إلى تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في معدل نمو المحصول ومن دراسته نستنتج أن المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 24.57 غ/م^2/يوم، تلاها الزراعة بعد القمح 22.83 غ/م^2/يوم، ثم الزراعة بعد الشوندر السكري 13.62غ/م2/يوم، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات السابقة جميعها.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في معدل نمو المحصول حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل 25.88 غ/م^2/يوم، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط23.58غ/م^2/يوم، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط 19.25 غ/م^2/يوم، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب12.64غ/م^2/يوم، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها (الجدول، 4).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملتي A–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) وA–W (التعشيب الكامل بعد القمح) بمعدل نمو المحصول 29.45، 30.79 غ/م^2/يوم على التوالي وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية. تلاها معاملة B–C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص) 27.93 غ/م^2/يوم بفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين، ثم المعاملة B–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح) 27.31 غ/م^2/يوم، ثم المعاملة C–C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) 24.07 غ/م^2/يوم، جاءت بعدها المعاملة C–W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح) 21.41 غ/م^2/يوم، ثم المعاملة A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) 17.41غ/م^2/يوم، ثم المعاملتين B–S (التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر السكري) و D–C (بلا تعشيب بعد الحمص) بمتوسط معدل نمو للمحصول 15.50، 15.51غ/م^2/يوم على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، تلاها المعاملتين D–W

(بلا تعشيب بعد القمح) وC–S (التعشيب ضمن الخط بعد الشوندر السكري) بمتوسط معدل نمو للمحصول 12.28، 13.13غ/م^2/يوم على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين ظاهرية، وأقلها في المعاملة D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) 9.29 غ/م^2/يوم (الجدول، 4).

–صافي إنتاجية التمثيل الضوئي:

أثر المحصول السابق في الدورة الزراعية أثر بشكل واضح في مؤشر صافي إنتاجية التمثيل الضوئي حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 11.57غ/م^2/يوم، تلاها الزراعة بعد القمح11.31غ/م^2/يوم، وكانت الفروق بين هاتين المعاملتين ظاهرية، وتفوقتا معنوياً على الزراعة بعد الشوندر السكري 9.14غ/م^2/يوم.

كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في متوسط صافي إنتاجية التمثيل الضوئي حيث بلغت القيمة العليا له في الشاهد المعشب بشكل كامل 12.10 غ/م^2/يوم، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 11.18غ/م^2/يوم، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط 10.46غ/م^2/يوم، وأقلها عند عدم إجراء التعشيب8.95 غ/م^2/يوم، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها (الجدول، 4).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت المعاملتين A–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) وA–W (التعشيب الكامل بعد القمح) بمتوسط صافي إنتاجية التمثيل الضوئي 12.84، 13.09 غ/م^2/يوم على التوالي وكانت الفروق بين هذه المعاملات ظاهرية، ثم المعاملة B–C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص)12.10غ/م^2/يوم، تلاها المعاملتين B–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح) والمعاملة C–C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) بمتوسط صافي انتاجية تمثيل ضوئي 11.37، 11.83 غ/م^2/يوم على التوالي وكانت الفروق بين المعاملتين ظاهرية، ثم المعاملة C–W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح)11.20غ/م^2/يوم، ثم المعاملتين

A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) و D–C (بلا تعشيب بعد الحمص) بمتوسط صافي إنتاجية تمثيل ضوئي 9.71، 10.38غ/م2/يوم على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، تلاها المعاملتين B–S (التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر السكري) و D–W (بلا تعشيب بعد القمح) بمتوسط إنتاجية تمثيل ضوئي 9.39، 9.61 غ/م^2/يوم على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، ثم المعاملة C–S (التعشيب ضمن الخط بعد الشوندر السكري) 8.82 غ/م^2/يوم، وأقله في المعاملة D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) 7.75 غ/م^2/يوم (الجدول، 4).

-المساحة النسبية للأوراق:

أثر المحصول السابق في الدورة الزراعية بشكل واضح في هذا المؤشر حيث بلغت قيمته الأعلى عند الزراعة بعد الحمص 24.92 سم^2/غ، تلاها الزراعة بعد القمح 20.99سم^2/غ، ثم الزراعة بعد الشوندر السكري19.70سم^2/غ، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات السابقة جميعها. كذلك الأمر أثرت طريقة التعشيب في متوسط المساحة النسبية للأوراق حيث بلغت القيمة العليا عند إجراء التعشيب الكامل 26.60 سم^2/غ، تلتها معاملة التعشيب بين الخطوط 21.40 سم^2/غ، ثم معاملة التعشيب ضمن الخط20.81 سم^2/غ، وأقلها عند عدم اجراء التعشيب18.67سم^2/غ ، وكانت الفروق معنوية بين معاملات التعشيب جميعها (الجدول، 4).

عند دراسة التداخل بين المحصول السابق وطريقة التعشيب كانت الفروق معنوية، وتفوقت معاملة A–C (التعشيب الكامل بعد الحمص) معنويا على باقي المعاملات بمساحة نسبية للأوراق 33.09 سم^2/غ، تلاها A–W(التعشيب الكامل بعد القمح) والمعاملة B–C (التعشيب بين الخطوط بعد الحمص) بمساحة نسبية للأوراق 24.16، 24.22سم^2/غ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين ظاهرية، تلتها المعاملات C– C (التعشيب ضمن الخط بعد الحمص) وB–W (التعشيب بين الخطوط بعد القمح)

وC–W (التعشيب ضمن الخط بعد القمح) بمتوسط مساحة نسبية للأوراق 21.21، 22.14، 22.50 سم^2/غ على التوالي، وكانت الفروق بين هذه المعاملات ظاهرية، ثم المعاملتين A–S (التعشيب الكامل بعد الشوندر السكري) و D–C (بلا تعشيب بعد الحمص) بمتوسط مساحة نسبية للأوراق 20.29، 20.63 سم^2/غ على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية، ثم المعاملة D–W (بلا تعشيب بعد القمح) 19.39سم^2/غ ، ثم المعاملتين B–S (التعشيب بين الخطوط بعد الشوندر السكري) و C–S (التعشيب ضمن الخط بعد الشوندر السكري) حيث بلغ 17.90، 19.07سم^2/غ على التوالي، وكانت الفروق بينهما ظاهرية ، وأقله في المعاملة D–S (بلا تعشيب بعد الشوندر السكري) بمساحة نسبية للأوراق17.83سم^2/غ (الجدول، 4).

جدول (4). تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في معدل نمو المحصول (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) و صافي إنتاجية التمثيل الضوئي (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) والمساحة النسبية للأوراق (سم^2/غ)

المعاملة	معدل نمو المحصول (غ. م-2. يوم-1)	صافي إنتاجية التمثيل الضوئي (غ. م-2. يوم-1)	المساحة النسبية للأوراق (سم2/غ)
المحصول السابق			
حمص C	24.57	11.57	24.92
قمح W	22.83	11.31	20.99
شوندر سكري S	13.62	9.14	19.70
$LSD_{0.05}$	0.833	0.379	0.744
طريقة التعشيب			
تعشيب كامل A	25.88	12.10	26.60
بين الخطوط B	23.58	11.18	21.40
ضمن الخط C	19.25	10.46	20.81
بلا تعشيب D	12.64	8.95	18.67
$LSD_{0.05}$	0.961	0.438	0.859
المحصول السابق وطريقة التعشيب			
A-C	30.79	13.09	33.09

24.16	12.10	27.93	B-C
22.50	11.37	24.07	C-C
20.29	9.71	15.50	D-C
24.22	12.84	29.45	A-W
22.14	11.83	27.31	B-W
21.21	11.20	21.41	C-W
19.39	9.39	13.13	D-W
20.63	10.38	17.41	A-S
19.07	9.61	15.51	B-S
17.90	8.82	12.28	C-S
17.83	7.75	9.29	D-S
1.489	0.759	1.665	$LSD_{0.05}$

تراجعت قيم الصفات المورفوفيزيولوجية المدروسة بشكل واضح عند زراعة الشوندر العلفي بعد السكري، ويمكن تفسير ذلك بسبب إصابة النبات بالعديد من الآفات والأمراض بسبب تكرار زراعته بنفس الأرض (بملاحظة أن الشوندر السكري و العلفي يتبعان الجنس والنوع نفسه، ويختلفان بتحت النوع وبعض التصنيفات يعدّون الشوندر العلفي مجموعات صنفية تتبع للسكري)، ومن هذه الآفات التي ظهرت لدينا التبقع السيركسبوري والنيماتودا، بالإضافة لظهور البياض الدقيقي والزغبي بشكل أكبر مقارنةً بمعاملات الزراعة بعد القمح والحمص، كذلك الأمر زاد عدد الأعشاب في وحدة المساحة عند تكرار زراعة الشوندر في الأرض نفسها مما أدى إلى زيادة التنافس مع المحصول المزروع وبالتالي تدهور صفاته، فضلاً عن أن الزراعة بعد محصول الحمص وفرت للنبات مزيداً من الآزوت في التربة وزيادة في نسبة المادة العضوية في التربة وانعكس ذلك على تحسين مواصفات النبات خاصةً مساحة المسطح الورقي، إلا أن هذه الزيادة لم تنعكس على زيادة معدل نمو النبات وإنتاجية التمثيل فكانت الفروق بين القمح والحمص وظاهرية، تتفق هذه

النتائج مع نتائج(Cattaneo *et al*., 2014) و(Liste *et al*.,1992) الذي وجد تراجع صفات النمو في الشوندر المزروع بعد الشوندر السكري بسبب حدوث تغييرات سلبية في التربة بما في ذلك انخفاض محتواها من المادة العضوية والكربون العضوي والنتروجين الكلي وإصابة النبات بنيماتودا تعقد الجذور، كما تتفق مع (Doran *et al*.,1994) الذي وجد أن زراعة الشوندر بعد محصول بقولي (حمص أو صويا) يزيد معدل نمو المحصول ويرفع من نسبة المادة العضوية في التربة، كما تتفق مع ما ذكره (رقية، 1997) حيث أن أفضل المحاصيل التي تزرع بعد القمح هي الشوندر السكري، وينجح الشوندر السكري في المناطق قليلة الرطوبة بشكل كبير بعد القمح الذي زرع بعد بور، أو بعد (البقول)، وتؤدي زراعته بصورة متتالية إلى تدهور المحصول كثيراً.

إن الضرر الرئيس الناتج عن إبقاء الأعشاب مع النبات يتمثل بالمنافسة بين العشب والنبات على المصادر الغذائية التي تكون محدودة غالباً، وهذه المصادر هي الماء والضوء والعناصر المعدنية وإن التفاعل بين هذه العوامل يجعل من المنافسة عملية معقدة وديناميكية، تسبب تدهور صفات النبات الشكلية والفيزيولوجية، وقد بدا ذلك واضحاً في تجربتنا الحالية حيث تراجعت قيم جميع الصفات المدروسة مقارنةً بالشاهد المعشب بشكل كامل وبمعاملتي التعشيب بين الخطوط وضمن الخط.

وقد لوحظ أن تطبيق التعشيب بين الخطوط أدت إلى القضاء على الأعشاب الضارة عن طريق قلع المجموع الجذري وبالتالي تقليل بذورها والحفاظ على قيم كانت الأقرب للشاهد وأفضل من تطبيق التعشيب ضمن الخط نفسه، وهذه الطريقة تقلل من عدد الأعشاب بشكل كبير إلا أن فعاليتها تعتمد على التبكير بعملية التعشيب، حيث في الفترة المبكرة من نمو النبات لا يمكن إجراء التعشيب اليدوي ضمن الخط بسبب الأذى الذي تلحقه هذه العملية في البادرات.

تتفق هذه النتائج مع نتائج (Jursík *et al* .,2008) ،حيث وجد عند عدم تعشيب الشوندر انخفاض المادة الجافة والمسطح الورقي للنبات وهذا يؤدي إلى تراجع كل من معدل نمو المحصول وإنتاجية التمثيل الضوئي.

خامساً: الاستنتاجات:

1. أثر المحصول السابق معنوياً في الصفات المورفوفيزيولوجية المدروسة، وحققت زراعة الشوندر العلفي بعد الحمص أفضل القيم بالنسبة لعدد الأوراق على النبات ومساحة المسطح الورقي، وكانت الفروق ظاهرية عند الزراعة بعد القمح والحمص في متوسط طول الجذور وقطرها وصافي إنتاجية التمثيل الضوئي، وتفوقت كلتا المعاملتان على الزراعة بعد محصول الشوندر السكري حيث تدهورت المؤشرات المدروسة بشكل كبير وبفروق واضحة.

2. أثرت طريقة التعشيب معنوياً الصفات المورفوفيزيولوجية المدروسة، ولوحظ أهمية كبيرة لعملية التعشيب الكامل في المحافظة على قيم مرتفعة لهذه الصفات، كما حافظت عملية التعشيب بين الخطوط على قيم قريبة من الشاهد ما يشير إلى أن النبات منافس للأعشاب التي تظهر على ظهر الخط، وغير منافس للأعشاب التي تظهر بين خطوط الزراعة (السواقي)، وتدهورت هذه الصفات بشكل كبير عند عدم إجراء عملية التعشيب.

3. حققت المعاملتان (الزراعة بعد القمح و التعشيب الكامل) و (الزراعة بعد الحمص والتعشيب الكامل) قيماً متقاربة وفروقاً ظاهرية في جميع المؤشرات المدروسة (طول

الجذور وقطرها، عدد الأوراق، معدل نمو المحصول، صافي إنتاجية التمثيل الضوئي)، وقد زاد المسطح الورقي في المعاملة الثانية معنوياً على المعاملة الأولى لكن ذلك لم ينعكس على قيم معدل النمو المحصولي وإنتاجية التمثيل الضوئي.

سادساً: المقترحات:

وبناءً على ما سبق نقترح زراعة الشوندر العلفي بعد محصولي القمح أو الحمص وإجراء عملية التعشيب اليدوي بشكل كامل عند الزراعة في منطقة الدراسة، وذلك للحصول على أفضل صفات مورفوفيزيولوجية لنبات الشوندر العلفي وعدم تكرار زراعة الشوندر العلفي بعد الشوندر السكري بسبب تدهور نمو النبات.

المراجع العلمية (References):

أولاً: المراجع العربية:

1- الجداوي، سمير، المحمد، حسين، 1999- تأثير عنصر البورون على إنتاج الشوندر السكري كماً ونوعاً في منطقة الغاب، مجلة الباسل لعلوم الهندسة الزراعية، سوريا، العدد/ 8/: 69 - 86 ص.

2- الحطاب، أحمد، شوراط، زياد، 1989-إنتاج الشوندر العلفي لتغذية الحيوان، نشرة إرشادية رقم (10)، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، 134ص.

3- بلة، عدنان حسن، 1995- فسيولوجيا المحاصيل الحقلية، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سورية، 330 ص.

4- بن عامر، محمد السنوسي، حامد إسماعيل، صلاح، 1995 - السيلاج وقيمته الغذائية للمجترات، منشورات جامعة عمر المختار، 187 ص.

5- رقية، نزيه، 1997 -إنتاج وتكنولوجيا المحاصيل السكرية والزيتية، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 375 ص.

6- سلامة، سليمان، 2016- تأثير طرق التعشيب المختلفة على الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب السوداء وعلى محصول ونوعية الشوندر العلفي، المعهد الزراعي، أوكرانيا، 183-190 ص.

7- عباس، فادي، السيدو، محمود، 2011- تأثير المحصول السابق وطريقة التعشيب في إنتاجية الشوندر السكري.*Beta vulgaris* L من الجذور والسكر الفعلي، مؤتمر البحوث العلمية الزراعية التاسع، كتاب الملخصات، 41 ص.

8- عباس، فادي، مهنا، أحمد، الجباوي، انتصار، 2018- تأثير تجزئة التسميد الآزوتي وطول فترة الفطام في نمو وغلة الشوندر السكري الخريفي، المؤتمر الثاني عشر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، كتاب ملخصات المؤتمر، 22ص.

9- عبد العظيم، عبد الجواد، أبو شتية، عادل، 2008- إنتاج محاصيل الحقل، جامعة المنيا، كلية الزراعة، 260 ص.

10-نقولا، ميشيل زكي، 1990- الحراثة المتكررة وعلاقتها بالصفات الفيزيائية للتربة الزراعية، المجلة العلمية للأعمال الأرضية، أوكرانيا، 198ص.

11-نقولا، ميشيل زكي، 2003- العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، منشور بجامعة البعث، العدد /24/: 102ص.

12-نقولا، ميشيل زكي، شهاب، حسن، 2008- محاصيل العلف الأخضر والمراعي، جامعة البعث، كلية الزراعة، التعليم المفتوح، هندسة استصلاح واستزراع الأراضي في المناطق الجافة و شبه الجافة، 467ص.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

1- Abdel-Gawad, k.I., 2007- Comparison of nitrogeneous and phosphatic needs of forage sorghum in two succesive seasons, M.Sc,Thesis, Fac, Agric, Cairo, 296 p.
2- Acar, R., Mulayim, M.,2000-Bazı yemlik pancar (*Beta vulgaris*L), rapacea Koch, çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıkları uygulamalarının verim, verim unsurları üzerine etkileri, Selçuk Üniv, Ziraat Fak, Dergisivol,14 /21/:10-23 p.
3- AL-Jbawi, EM., Bagdadi, M., Nemr, Y.,2015- The productivity of four fodder beet cultivars (*Beta vulgaris* var. *crassa*) affected by autumn and winter sowing., Int., J. Environ., 4/3/:121-129 p.
4- -Amos Dovart, 2003- Irrigated forage production, Elsevier, Amsterdam, 246p.
5- Cussans, G.W.,2011 - Weed Control in reduced cultivation and direct-drilling systems, Outlooc, 8:240-242 p.
6- Cattaneo, F., Di Gennaro, P., Barbanti, L., Giovannini, C., Labra, M., Moreno, B., et al., 2014- Perennial energy cropping systems affect soil enzyme activities and bacterial community structure in a South European agricultural area., Applied Soil Ecology, 84, 213–222p.
7- Doran J., W., Coleman D., C., Bezdicek D., F., Steward B., A., 1994- Defining soil quality for a sustainable environment, proceeding of a symposium, Minneapolis, M N, USA, 4-5 November 1992, SSSA, Madison, USA, 78p.
8- Farmfact, 2013- Fodder beet, growing a high yielding crop 1/1/:50-77 p.
9- Gohari, G., Rouhy, A.V. ,1993- Estimation of leaf area in Sugar beet, Journal of Sugar Beet, /9/: 1-12 p.
10- Grubinger, V., 2011-Ten steps toward Organuc Weed Control, vegetable and Berry Specialist, EU, 540-547 p.

11--Heyland, K.U., Lohmann, G.,2012 - The assessment of crop rotation in reference to increasing different yields and yield assuring production methods, Acta Acad., Agric., Techno., Olst., / 64/:185-192 p.

12-Jursík, M., Holec, J., Soukup, J., & Venclová, V., 2008- Competitive relationships between sugar beet and weeds in dependence on time of weed control, Plant Soil and Environment, 54(3), 108p.

13-Légére, A., Samson, N., Rioux, R., 1993- perennial weeds in conservation tillage systems, More of an issue than in conventional tillage Systems: proceedingsv of the 1993 Brighton Conference on crop protection -Weeds, British Crop Protection Council, Farnham, UK,.747-752 p.

14- Liste, H.-J., Duda, A., Kuntzsch, E., 1992- Sugar-beet and cereals in crop rotations, Results of long term field experimens on a loess site in Etzdorf., Kühn, Archiv 86, 25–38p.

15-Mekki, B., E., D., 2016- Effect of weed control treatments and potassium fertilization on root yield and quality of sugar beet under water stress conditions, American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 16(6): 1135-1143p.

16-Overstreet, L. F., Cattanach, N., R., Gegner, S., & Franzen, D., 2007- Crop sequence effect in sugarbeet, soybean, corn, and wheat rotations, Sugarbeet Research and Education Board,63p.

17-Rinaldi, M. 2003- Variation of Specific Leaf Area for sugar beet depending on sowing date and irrigation, Ital. J. Argon., 7/1/:23-32 P.