تأثير تطعيم الباذنجان *Solanum melongena* L. (هجين برشلونة) في النمو والإنتاج وصفات الثمار

إسراء عمر بوبو*[1] وبديع محمد سمرة[1] و إيهاب ثابت أحمد[2] و غيث محمد نصور[2]

[1] قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

[2] مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: م. إسراء عمر بوبو، البريد الالكتروني: boboesraa7@gmail.com / موبايل: 0930934551)

تاريخ الاستلام: 2/ 6/ 2025 **تاريخ القبول:** 3/ 8/ 2025

الملخّص

نفذ البحث في موقع محطة بحوث الصنوبر–اللاذقية في بيت بلاستيكي خلال موسم 2023–2024، لدراسة تأثير تطعيم هجين الباذنجان برشلونة في النمو والإنتاج. شملت التجربة ثلاث معاملات: نباتات هجين الباذنجان برشلونة المطعم على أصل أجنبي (اكسترا برو)، ونباتات هجين الباذنجان برشلونة المطعم على أصل بري، بالإضافة إلى النباتات غير المطعمة (الشاهد) ووزعت المعاملات بأربعة مكررات واحتوى كل مكرر عشرة نباتات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج تفوق النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي تلتها النباتات المطعمة على الأصل البري بفروق معنوية على الشاهد في كل من طول النبات(156.5 ، 145.3 و 106.7 سم على التوالي)، عدد الأوراق على النبات (186.3، 173.3 و 103.3 ورقة/نبات على التوالي)، عدد الأزهار (39.74، 44.79 و 25.61 زهرة/نبات على التوالي)، وكانت النسبة المئوية للثمار المتشكلة على النباتات المطعمة (94.04و90.02% على التوالي) ومحتوى عصير الثمار من السكريات الكلية (4.700 و 3.830%على التوالي)، تفوقت النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري معنوياً في كل من مساحة المسطح الورقي (28043 و27266 سم2/نبات على التوالي)، محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة (5.033و 4.767%على التوالي) والأحماض الكلية(0.1200 % في كل منهما) على نباتات الشاهد بدون وجود فروق معنوية بين النباتات المطعمة. وأظهرت أيضاً النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي تفوقاً معنوياً في إنتاجية وحدة المساحة وتلتها النباتات المطعمة على الأصل البري (6.616 و5.853كغ/م^{2}على التوالي) على النباتات غير المطعمة (4.187 كغ/م^2).

الكلمات المفتاحية: الباذنجان، الإنتاجية، التطعيم، النمو، صفات الثمار.

المقدمة:

يتبع الباذنجان (*Solanum melongena L.*) Eggplant العائلة الباذنجانية (*Solanaceae*) الهامة اقتصادياً؛ نظراً للأهمية الاقتصادية والقيمة الغذائية والطلب الاستهلاكي المتزايد لمحصول الباذنجان على مدار العام لتعدد استخداماته في المطبخ السوري، ونظراً لارتفاع ثمن الأصول المدخلة في سورية، تم التوجه لاستخدام أصول برية قوية النمو ومتحملة للإجهادات (البيئية الأحيائية واللاأحيائية)، الأمر الذي يساعد على خفض تكاليف الإنتاج المتمثلة بثمن الأصول المدخلة ليتم الاستعاضة عنها بالأصول المحلية

من جهة، وتحسين إنتاجية ونوعية ثمار النباتات المطعمة عليها والتبكير في النضج والإنتاج من جهة ثانية، حيث يهدف البحث إلى اختبار كفاءة الأصل البري المزروع محلياً مع الأصل الأجنبي من الباذنجان في النمو، وانعكاس ذلك على الإنتاج ونوعيته. تعد الهند والصين الموطن الأصلي للباذنجان، حيث يقدر إنتاج الهند حوالي 12.98 مليون طن باستخدام 750ألف هكتار من الأراضي الزراعية (Anonymous, 2022). أوردت المجموعة الإحصائية الزراعية السورية (2022) أن إنتاجية الباذنجان في الحقول المروية كانت 139333 طناً من مساحة قدرها 7473هكتاراً فبلغت الإنتاجية 18644 كغ/هكتار. تتركز زراعته في الساحل السوري فقد احتلت محافظة طرطوس المرتبة الأولى تلتها محافظة حماه من حيث الإنتاج والمساحة المزروعة.

تأتي أهمية الباذنجان من خلال مساهمته في تزويد جسم الإنسان بمركبات الطاقة المهمة للبناء (الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون)، وثماره الغنية بالفيتامينات والمعادن، إذ وجد أن كل 100غرام من ثماره الطازجة تحتوي على 24سعرة حرارية، و 92,7 ٪ ماء، 4 غرام كربوهيدرات، 1,4 غرام بروتين، 0,3 غرام دهون، 1,3 غرام ألياف، 124 وحدة دولية من فيتامين A، 0,4 ملغ من فيتامين B1، 0,11 ملغ من فيتامين B2 و12 ملغ من فيتامين C، كما تأخذ قيمتها الغذائية من محتواها لبعض العناصر خصوصاً البوتاسيوم والحديد (Naeem and Ugur, 2019). تمتلك ثماره أهمية طبية في معالجة مرض السكري، والربو، والكوليرا، وخفض الكوليسترول في الدم، وحالات عسر البول وعلاج أمراض الكبد (Dauny, *et al.*, 2000; Kashyap, 2003).

ترجع بداية الاهتمام بتقنية تطعيم النباتات إلى أواخر عام 1920 في كل من كوريا واليابان، حيث أن الزراعة الكثيفة أدت إلى ظهور الكثير من الأمراض في التربة والتي تؤثر على الإنتاج والنوعية (Oda, 1999; Kacjan Marsic and Osvald, 2004; Besri, 2008)، ويعتبر تطعيم شتول الخضار من التقنيات المنتشرة التي تساعد في التغلب على هذه المشاكل، وتساهم في الحصول على إنتاج مستقر في ظروف الزراعة الكثيفة (Lee, 1994; Oda, 1995; Leonardi and Romano, 2004; Besri, 2008; Gu, 2009).

يعتبر تطعيم الخضار صديقاً للبيئة لإنتاج الخضار المستدام، كونه يقلل من الاعتماد على الكيماويات الزراعية اللازمة لمعالجة التربة التي تنقل الأمراض، حيث توفر الشتلات المطعمة مقاومة ضد الإجهادات الحيوية واللا أحيائية وتزيد من إنتاجية الأصناف (Walter, 1967; Wang *et al.*, 1998; Opena *et al.*, 1990). يؤدي تطعيم الخضار إلى زيادة إنتاجية النبات، وتعود زيادة قوة نمو النبات لقوة نمو المجموع الجذري والمجموع الخضري التي تساهم في زيادة إنتاج النبات (Kacjan Marsic and Osvald, 2004; King *et al.*, 2010).

توصلت الدراسات والأبحاث إلى أن الذبول البكتيري أحد أهم الأمراض الاقتصادية على نباتات الباذنجان والتطعيم على أحد الأصول المقاومة يمكن أن يوفر حلاً بديلاً وفعالاً لإدارة البكتيريا التي تنتقل عن طريق التربة (Manickam *et al.*, 2021; Stella *et al.*, 2020). توسع مفهوم التطعيم لدوره في تعزيز مقاومة النباتات للأمراض وميول النباتات المطعمة للتبكير في الإزهار والإثمار لنموها وتطورها بشكل أسرع، لكن عدم توافق الطعم مع الأصل يمكن أن يسبب انخفاض جودة الثمار وانخفاض إنتاجية النباتات ولتجنب ذلك يجب اختيار الأصل المناسب (Gaion *et al.*, 2017; Pradhan *et al.*, 2022)، حيث للأصل دور حاسم في نجاح عملية التطعيم التي تتحقق بتشكل طبقة الكامبيوم بين الأصل والطعم ويجب أن تكون قريبة من بعضها بما يكفي لالتحام الخلايا البرانشيمية وذلك لأن تشكل هذه الطبقة أمر حاسم للمحافظة على التحام الأوعية الخشبية لتشكيل الكالوس (Ilakiya *et al.*, 2021).

تشير نتائج Zhang وآخرون (2024) إلى أن استخدام الأصول (Huimei Zhenba) و (Torvum) في تطعيم الباذنجان يمكن أن يحسن من النمو والإنتاجية ويعزز من مقاومة الأمراض، حيث انخفضت نسبة الإصابة بمرض الذبول البكتيري في النباتات المطعمة مقارنة بالنباتات غير المطعمة.

بينت دراسة Gisbert وآخرون (2011) أن تطعيم الباذنجان على أصول من أنواع برية مثل *S.aethiopicum* و *Solanum torvum* أدى إلى زيادة معنوية في الإنتاج الكلي للنبات وأظهرت الثمار الناتجة عن النباتات المطعمة زيادة في الوزن والمحتوى الكلي من السكريات والمواد الصلبة الذائبة، وأوضحت نتائج دراسات كل من Musa وآخرون (2021) و Sabatino وآخرون (2016) عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة في محتوى الثمار من المادة الجافة عند تطعيم الباذنجان على أصول مختلفة، حيث أن التطعيم لم يؤثر بشكل كبير على هذه الصفة.

استخدم Musa وآخرون (2020) الأصول البرية المقاومة (MWR)، (BWR)، (TWR) في تطعيم نباتات الباذنجان مما أدى إلى زيادة الإنتاج الإجمالي للثمار مقارنةً بالنباتات غير المطعمة وقد أعطى الأصل (MWR) و(TWR) أعلى قوة للطعم مما أدى إلى تسجيل أعلى قيم لإجمالي إنتاج الثمار، عدد الثمار لكل نبات ومتوسط وزن الثمرة وتم الحصول على نتيجة مماثلة في طول الثمار وقطرها وهذا نتيجة للتوافق والقوة الملحوظة بين الأصل والطعم. أوضح Gökseven وAkbudak (2023) أن استخدام الأصل IEH (Anafor) في تطعيم نباتات الباذنجان أثراً إيجابياً في الصفات المدروسة (ارتفاع النبات، قطر الساق، عدد الأوراق وطبيعة النمو)، حيث سجل أعلى قطر للساق، ويعود هذا التأثير الإيجابي للتطعيم إلى توافق الأصول مع الطعوم بالدرجة الأولى.

أعطى تطعيم شتلات الباذنجان *Solanum melogena* على الأنواع البرية المقاومة S.torvum و *S.sisymbriifolium* نباتات مطعمة أكثر نشاطاً من النباتات غير المطعمة، وفقاً لنتائج Bletsos وآخرون (2003)، وذلك تبعاً لارتفاع النبات والساق الرئيسية، حيث أدى التطعيم إلى زيادة الإنتاج المبكر في النباتات المطعمة، وكان معدل الإصابة بمرض الذبول في النباتات غير المطعمة 96% و 100% خلال فترات الجني المبكر والمتأخر، وفي المقابل فإن حدوث المرض في النباتات المطعمة أقل بشكل ملحوظ، حيث كان لتطعيم الباذنجان على الأنواع البرية آثار إيجابية على النمو والإنتاج والتحكم بمرض الذبول *Verticillium*.

أظهرت دراسة Neelavathi وSridhar (2022) أن تطعيم الباذنجان على أصل (*Solanum torvum*) أدى إلى زيادة ملحوظة في الإنتاجية، حيث بلغ متوسط الإنتاج 6.01 كغ/نبات مقارنة مع النباتات غير المطعمة 3.12كغ/نبات. أفادت دراسات Çürük وآخرون (2009) أن تطعيم الباذنجان قلل من التأثيرات السلبية للعوامل الممرضة على مؤشر المرض بالذبول (*Verticillium dahliae*) وطول النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري، كما زاد الحماية ضد مسببات الأمراض وقلل من الخسائر في الجودة والإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه:

1 – مكان وموعد تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في موقع محطة بحوث صنوبر التابعة لمحافظة اللاذقية، وزرعت الشتول في بيت بلاستيكي أبعاده (50×8 م^2) تم إعداده مسبقاً، إذ تراوح المتوسط الشهري للحرارة الدنيا من 13.35 إلى 17.48 °م والحرارة العظمى من 30.18 إلى 36.79 °م، وتراوح المتوسط الشهري للرطوبة الدنيا من 30.73% إلى 42.46%والرطوبة العظمى من 75.22% إلى 95.79%.

2 – المادة النباتية:

- **الطعم:** استخدم الباذنجان برشلونة وهو هجين مبكر غزير الإنتاج متحمل لدرجة الحرارة الصفر المئوي من إنتاج شركة برشلونة الألمانية.
- **الأصول المستخدمة:** استخدمت أصول الباذنجان الآتية في التطعيم:

1. الأصل الأجنبي (اكسترا برو): وهو أصل من إنتاج شركة فيلموران الفرنسية، يتميز بقوة نمو عالية وانتاج غزير ومقاوم لآفات التربة (الفيوزاريوم والنيماتودا) ، كما يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والعالية جداً.
2. الأصل البري (*Solanum melogena*): وهو الأصل المزروع محلياً، قوة نموه متوسطة وانتاجيته منخفضة لكنه يتميز بمجموع جذري قوي ومتحمل لبعض آفات التربة (النيماتودا).

3 – إنتاج الشتول:

تمت زراعة بذور الأصل البري بتاريخ 2023/7/6 وزرعت بذور الطعم بالتزامن مع زراعة بذور الأصل الأجنبي بتاريخ 2023/9/6 في صواني فلينية تحوي 120 فتحة (أبعاد الفتحة 5.5×3.5×3.5 سم^3)، واستخدمت مادة التورب كوسط لإنبات البذور، وأجري التطعيم بعد 3 أسابيع من زراعة بذور الطعم، إذ كانت الشتول جاهزة للتطعيم (تشكل ورقة حقيقية على كل من الأصل والطعم)، وتمت عملية التطعيم بقص الطعم بزاوية (45°) تقريباً على بعد (2.5 سم) تحت الأوراق الفلقية لتسهيل التثبيت، ثم قص الأصل بشفرة حادة بشكل مائل لإزالة ورقة فلقية واحدة وكامل الميرستيم بزاوية (45°) تقريباً، وطبق الطعم على الأصل وربط به بواسطة مشبك بلاستيكي، ومن ثم وضعت الشتول المطعمة في غرف التطعيم على حرارة (28 °م) ورطوبة (95%) مدة (4-5 أيام) حتى تمام الالتحام. وتم زراعة الشتول بتاريخ 2023/11/15 في البيت البلاستيكي في منتصف مصاطب بعرض (80 سم)، وكانت المسافة بين النبات والآخر (80سم)، وتركت ممرات للخدمة بعرض (100 سم)، وتم تربية النباتات على ثلاثة سوق رئيسية وقدمت عمليات الخدمة الزراعية من تسميد وري ومكافحة تبعاً لاحتياج النباتات والظروف الجوية السائدة.

4 – تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، بثلاث معاملات ضمن أربعة مكررات لكل معاملة، وبمعدل عشر نباتات في كل قطعة تجريبية. استخدم برنامج GeneStat-12 في تحليل التباين ANOVA، وحساب قيمة LSDعند مستوى معنوية 5%. وكانت المعاملات وفق التالي:

- (A): نباتات باذنجان برشلونة مطعمة على الأصل الأجنبي (اكسترا برو).
- (B): نباتات باذنجان برشلونة مطعمة على الأصل البري.
- (C): الشاهد (نباتات باذنجان برشلونة غير مطعمة).

5 -المؤشرات المدروسة:

- **قراءات النمو الخضري:**

1. طول النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات من سطح التربة حتى أعلى قمة نامية للنبات باستخدام المتر القماشي، حيث أخذت القراءة في نهاية الموسم الزراعي.

2. قطر الساق (سم): تم قياس قطر الساق فوق منطقة التطعيم ب 2 سم بواسطة بياكوليس (Pied àcoulisse).
3. عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي (سم^2 / نبات): تم إحصاء عدد الأوراق خلال مرحلة الإزهار الأعظمي وحساب مساحة المسطح الورقي وفقاً للمعادلة: $S= N.H. L .cf$

حيث:

S: مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم^2).
N: عدد أوراق النبات.
H: متوسط طول الورقة (سم).
L: متوسط عرض الورقة (سم).
cf: معامل التصحيح ويعادل 0.641 لنبات الباذنجان. (Rivera *et al.*, 2007)

- **قراءات النمو الثمري:**

تم جني الثمار دورياً كل أسبوع، وتحديد المؤشرات الإنتاجية التالية:

1. عدد الأزهار (زهرة/نبات).
2. عدد الثمار المتشكلة على النبات (ثمرة/نبات).
3. نسبة الثمار المتشكلة على النبات (%).
4. متوسط وزن الثمرة (غ).
5. إنتاج النبات الواحد (كغ/النبات).
6. إنتاجية وحدة المساحة (كغ/م^2).

كما تم تقدير مكونات الثمار وفق التالي:

1. نسبة المادة الجافة (%): وذلك بطريقة ثبات الوزن بالتجفيف على درجة حرارة (105) م° حتى ثبات الوزن، حيث تم اختيار 10 ثمار بشكل عشوائي من كل مكرر في مرحلة النضج الاستهلاكي، ووزنها قبل التجفيف وبعده بحسب (Kandoliya *et al.*, 2015).
2. نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%): بواسطة جهاز الريفريكتوميتر بحسب (Chokthaweepanich *et al.*, 2021).
3. نسبة الأحماض الكلية (%): بواسطة المعايرة على أساس الحمض السائد (حمض الليمون) بحسب (Palikiva, 1988).
4. نسبة السكريات الكلية (%): بواسطة المعايرة بكاشف فهلنغ بحسب (Palikiva, 1988).
5. كمية النترات (ملغ/كغ من الوزن الطازج): باستخدام جهاز قياس النترات SOEKS بحسب (Smyatskay *et al.*,2020).

النتائج والمناقشة:

1- صفات النمو الخضري:

- **طول النبات:**

تبين النتائج في الجدول (1) تفوق النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري بفروق معنوية على الشاهد في صفة طول ساق النبات (156.5، 145.3 و106.7 سم على التوالي)، لكن النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي كانت الأفضل مقارنة مع

النباتات المطعمة على الأصل البري. يتضح مما سبق أن التطعيم على أصول برية وأجنبية للباذنجان يساهم في زيادة طول النبات ويعود ذلك إلى قوة نمو هذه الأصول وتوافقها الجيد مع الطعوم، لدور التطعيم في تحفيز انقسام ونمو الخلايا الميرستيمية للنبات مما أدى إلى زيادة استطالة الخلايا وتحفيز نموها، تتوافق هذه النتائج مع نتائج Bletsosوآخرون (2003) الذين أوضحوا زيادة طول ساق نباتات الباذنجان المطعمة على الأنواع البرية بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة.

- **قطر ساق النبات:**

يظهر الجدول (1) تفوق النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي في قطر ساق النبات (3.225سم) معنوياً على كل من الشاهد (2.235 سم) والنباتات المطعمة على الأصل البري (3.015 سم).

يبدو مما سبق أن تطعيم نباتات الباذنجان (هجين برشلونة) على الأصل الأجنبي والأصل البري يزيد من قطر ساق النبات بالمقارنة مع نباتات الشاهد، تتشابه هذه النتائج مع نتائج Gökseven وAkbudak (2023) الذين أشاروا إلى زيادة قطر ساق نباتات الباذنجان المطعمة على الأصل (Anafor) بالمقارنة مع الشاهد، يمكن أن يعزى ذلك إلى قوة الأصل الجذري وتوافقه الجيد مع الطعم الذي يحسن من امتصاص العناصر الغذائية وبدوره يزيد من النشاط الفيزيولوجي للنبات وقدرته على تحمل الإجهادات البيئية لتشكيل نسيج الكامبيوم الذي يعمل كنسيج ميرستيمي وعائي مما يسمح بزيادة قطر ساق النبات.

- **عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي:**

تبين النتائج في الجدول (1) تفوق النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري بفروق معنوية على الشاهد في عدد الأوراق على النبات (186.3، 173.3 و 103.3 ورقة/نبات على التوالي)، كما تفوقت النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري معنوياً على نباتات الشاهد في مساحة المسطح الورقي، بينما لم توجد فروقات معنوية بين النباتات المطعمة، وسجلت أعلى قيمة عند النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي (28043 سم^2/نبات) ويعود ذلك لدور الأصول الأجنبية واالبرية في زيادة القدرة التمثيلية بزيادة عدد الأوراق وفعالية الأصول المستخدمة في تعزيز الأداء الفيزيولوجي للنبات، تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من Manickam وآخرون (2021) Stella وآخرون (2020) الذين أكدوا مساهمة الأصول المقاومة لمرض الذبول في زيادة قوة النمو الخضري للنباتات المطعمة عليها.

الجدول (1): تأثير تطعيم هجين الباذنجان برشلونة في بعض صفات النمو الخضري:

المعاملة	مؤشرات النمو الخضري المدروسة			
	طول النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الأوراق (ورقة/النبات)	مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات)
A	156.5 ^{a}	3.225 ^{a}	186.3 ^{a}	28043 ^{a}
B	145.3 ^{b}	3.015 ^{b}	173.3 ^{b}	27266 ^{a}
C	106.7 ^{c}	2.235 ^{c}	103.3 ^{c}	8819 ^{b}
LSD 5%	2.409	0.1248	4.139	2147.9

الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد للمعاملات تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب قيمة LSD عند مستوى المعنوية 5%.

2- المؤشرات الإنتاجية:

- **عدد الأزهار/النبات ونسبة الثمار المتشكلة %:**

تظهر نتائج دراسة عدد الأزهار على النبات في الجدول (2)، أن النباتات المطعمة أعطت على الأصل الأجنبي أعلى قيمة لمتوسط عدد الأزهار (44.79 زهرة/نبات) والثمار المتشكلة على النبات (42.12 ثمرة/نبات) وكانت أعلى نسبة للثمار المتشكلة على النبات

في معاملة التطعيم على الأصل الأجنبي (94.04%)، بينما كانت (84.37%) في نباتات الشاهد و(90.02%) في معاملة التطعيم على الأصل البري.

يمكن الاستدلال مما سبق أن التطعيم على أصول الباذنجان يساهم في زيادة عدد الأزهار والثمار المتشكلة على نباتات الباذنجان وقد تعود الزيادة الناتجة في عدد الأزهار والثمار إلى تحسين كفاءة النباتات المطعمة لامتصاص الماء والعناصر الغذائية وخاصة النتروجين والفوسفور اللذان يحفزان نمو الأنسجة الزهرية، كما أن الأصول المقاومة للأمراض تعزز من قدرة النبات على النمو الطبيعي بدون إجهادات، مما ينعكس على الإنتاج الكمي والنوعي للثمار وتتشابه هذه النتائج مع نتائج Musa وآخرون (2020) الذين أوضحوا تفوق النباتات المطعمة على الأصول البرية المقاومة معنوياً في صفات النمو الثمري على نباتات الشاهد.

- **الإنتاج ومكوناته:**

يتضمن الجدول (2) تأثير التطعيم على نباتات الباذنجان في مؤشرات الإنتاج، حيث تفوقت النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري بفروق معنوية في متوسط إنتاج النبات (4.762كغ/نبات و4.214 كغ/نبات على التوالي) على النباتات غير المطعمة (3.015كغ/نبات)، وكانت أعلى قيمة لمتوسط إنتاجية المساحة عند النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي (6.616 كغ/م^2)، بينما أعطت نباتات الشاهد أقل قيمة لمتوسط إنتاجية المساحة (4.187 كغ/م^2) وكانت عند النباتات المطعمة على الأصل البري (5.853 كغ/م^2). تفوقت أيضاً النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري بفروق معنوية في متوسط وزن الثمرة (403.0 غ و337.6 غ على التوالي) على نباتات الشاهد (218.8 غ) تتشابه هذه النتائج مع معطيات كل من Musa وآخرون (2020) و Neelavathiو Sridhar (2022) الذين أوضحوا دور الأصول المستخدمة في التطعيم في زيادة الإنتاجية بالمقارنة مع النباتات غير المطعمة ويعود ذلك إلى دور هذه الأصول في تحسين كفاءة امتصاص الماء والعناصر الغذائية لتطور المجموع الجذري لديها وتعزيز مقاومتها للأمراض وتحسين كفاءة التمثيل الضوئي وهو ما ينعكس بشكل مباشر على زيادة حجم الثمار وجودتها.

الجدول (2): تأثير تطعيم هجين الباذنجان برشلونة في الصفات الإنتاجية لنبات الباذنجان.

المعاملة	عدد الأزهار/النبات	عدد الثمار المتشكلة/ النبات	نسبة الثمار المتشكلة (%)	متوسط وزن الثمرة (غ)	متوسط إنتاج النبات (كغ)	متوسط إنتاجية وحدة المساحة (كغ/م^2)
A	44.79 ^{a}	42.12 ^{a}	94.04 ^{a}	403.0 ^{a}	4.762 ^{a}	6.616 ^{a}
B	39.74 ^{b}	35.77 ^{b}	90.02 ^{b}	337.6 ^{b}	4.214 ^{b}	5.853 ^{b}
C	25.61 ^{c}	21.12 ^{c}	84.37 ^{c}	218.8 ^{c}	3.015 ^{c}	4.187 ^{c}
LSD 5%	2.892	2.640	0.833	1.188	0.1777	0.02438

الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد للمعاملات تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب قيمة LSD عند مستوى المعنوية 5%.

- **الصفات النوعية للثمار:**

تبين النتائج في الجدول (3) تفوق النباتات المطعمة على كل من الأصل الأجنبي والبري في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (5.033و4.767 % على التوالي) على نباتات الشاهد (4.133%)، كما تفوقت النباتات المطعمة في محتوى عصير الثمار من الأحماض الكلية (0.1200%) في كل منهما معنوياً على الشاهد (0.1050%)، بينما لم توجد فروقات معنوية بين النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي والبري في الصفات المذكورة سابقاً.

وتفوقت النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي معنوياً في محتوى عصير الثمار من السكريات الكلية (4.700%) على كل من النباتات المطعمة على الأصل البري (3.830%) والنباتات غير المطعمة (1.913%)، حيث تتفق هذه النتائج تماماً مع نتائج كل من Gisbert وآخرون (2011) وMusa وآخرون (2020) الذين أشاروا إلى أن تطعيم الباذنجان أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة والسكريات وتعود هذه الزيادة إلى الكفاءة الفيزيولوجية لجذور الأصول المستخدمة في التطعيم حيث ساهمت في امتصاص أكبر وأسرع للماء والعناصر الغذائية وخاصة البوتاسيوم الذي يرتبط مباشرة بزيادة السكريات في الثمار.

وقد أظهرت النتائج أن محتوى ثمار النباتات المطعمة على الأصل البري من النترات كانت أقل معنوياً (14.50 ملغ/كغ) من النباتات المطعمة على الأصل الأجنبي (34.27 ملغ/كغ) ونباتات الشاهد (18.73 ملغ/كغ) ولا يوجد فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة في محتوى عصير الثمار من المادة الجافة وتتشابه هذه النتائج مع نتائج Musa وآخرون(2021) Sabatino وآخرون (2016) الذين كشفوا أن تطعيم الباذنجان على أصول مختلفة لم يؤثر في محتوى الثمار من المادة الجافة وقد تعزى هذه النتيجة إلى تجانس الأصول المستخدمة وراثياً أو فيزيولوجياً فلا تظهر فروق معنوية كبيرة في الصفات المدروسة وقد تكون هذه الصفة أقل تأثراً بالتطعيم مقارنة بصفات أخرى.

الجدول (3): تأثير تطعيم هجين الباذنجان برشلونة في بعض الخصائص الكيميائية للثمار

المعاملة	نسبة المادة الجافة (%)	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	نسبة الأحماض الكلية (%)	نسبة السكريات الكلية (%)	كمية النترات (ملغ/كغ)
A	5.900 a	5.033 a	0.1200 a	4.700 a	34.27 a
B	5.833 a	4.767 a	0.1200 a	3.830 b	14.50 c
C	5.733 a	4.133 b	0.1050 b	1.913 c	18.73 b
LSD 5%	0.1999	0.3778	0.006544	0.4958	1.428

الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد للمعاملات تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب قيمة LSD عند مستوى المعنوية 5%.

الاستنتاجات:

تسمح معطيات هذه الدراسة باستنتاج إمكانية استخدام الأصول البرية من الباذنجان في التطعيم كبديل محلي للأصول الأجنبية، رغم أن الأصول الأجنبية ماتزال تتفوق من حيث الأداء الإنتاجي إلا أن الأصول البرية كانت نتائجها ملحوظة وتفوقت بشكل معنوي وأثبتت قدرتها على تحسين النمو والإنتاج مقارنة بالنباتات غير المطعمة، مما يفتح المجال لتطويرها ويبرز إمكانية استخدام هذه الأصول البرية كمصدر محلي بديل وذو قيمة مادية بسيطة مقارنة بالأصول الأجنبية ذات القيمة العالية.

التوصيات:

1. إجراء دراسات إضافية على توافق الأصول البرية مع أصناف متعددة من الباذنجان تحت ظروف بيئية مختلفة لتوسيع نطاق استخدامها.
2. العمل على تحسين الأصول البرية المحلية عبر برامج انتخاب وتربية، بهدف تطوير أصول محلية منافسة للأصول الأجنبية.
3. دراسة الجوانب الاقتصادية للتطعيم لتقييم جدوى تطبيقه على نطاق تجاري خصوصاً أن الأصول المحلية منخفضة التكلفة.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2022). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الاحصاء والتعاون الدولي، قسم الإحصاء والتخطيط، سورية، رقم الجدول (70).

Anonymous, (2022). Area, Production and Productivity of brinjal in India during (2010-2022). WWW.indiastat.com.Anonymous, (2022). Area, Production and Productivity of brinjal in India during (2010-2022). WWW.indiastat.com.

Besri, M. (2008). Cucurbits Grafting as Alternative to Methyl Bromide for Cucurbits Production in Morocco. Hassan II Institute of Agronomy and Veterinay Medicine. Morocco, 60: 1-6.

Bletsos, F.; C. thanassoulopoulos and D. Roupakias. (2003). Effect of Grafting on Groeth and *Verticillium* Wilt of Eggplant. Hortscience.38(2): 183-186.

Chokthaweepanich, H.; S. Sriwicha.; A. Auvuchanon; and S. Supapvanich. (2021). Phytochemical Screening and Fruit quality of commercial eggplants Current Applied Science and Technology, 21(1), 114-123.

Çürük, S.; H.Y. Dasgan.; S. Mansurglu.; Š. Kurt.; M. Mazmanoglu.; Ö. Antaki; and G. Tarla. (2009). Grafted eggplant yield, quality and growth in infested soil with *Verticillium dahlia* and *Meloidogyne* incognita. Pesq. Agropec. Bras., Brasilia, v.44, n.12, p.1673-1681.

Dauny, M.C.; R.N. Iester.; J.W. Hernat; and C. Durant. (2000). Eggplant: Present and Future. Capsicum and eggplant. New letter. 19: 11-18, New York.

Gaion, L.A.; L.T. Braz; and R.F. Carvalho. (2017). Grafting in Vegetable Crops: A Great Technique for Agriculture. International Journal of Vegetable Science. Zona Rural Jaboticabal 14884-900, Brazil. WWW.tandfoline.com/wijv.

Gisbert, C.; J. Prohens.; M.D. Raigon.; J.R. Stommel; and F. Nuez. (2011). Eggplant relatives as sources of variation for improving eggplant. Scientia Horticulturae, 128(3), 383-390.

Gökseven, A.; and N. Akbudak. (2023). Effects of grafting on agro-morphological characteristics in eggplant grafted onto *Solanum torvum* and interspecific hybrid rootstocks. Park. J. Bot., 55 (1): Dol: https: //dx.doi.org/10.30848/PJB2023-1 (32).

Gu, S. (2009). Vegetable Grafting. Cooperative Extension and Research Program Lincoln University of Missouri, 1-5

Ilakiya, T.; E. Parameswari.; V. Davamani.; G. Yazhini; and S. Singh. (2021). Grafting Mechanism in Vegetable Crops. Research Journal of Chemical and Environmental Sciences. l9 (4): 18-26.

Kacjan Marsic, N.; and J. Osvald. (2004). The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicon esculentum Mill*.) Grown in a Plastic House. Acta Agriculture Slovenica, Vol.83, N.2, 243-249.

Kandoliya, U.K.; V.K. Bhadja.; N.P. Bodar; and B.A. Golakiya. (2015). Antioxidant and Nutritional Components of Eggplant (*Solanum melongena* L.). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 4(2):806-813.

Kashyap, V.; S. Kumar.; C. Collonier.; F. Fusari.; R. Haicour.; G. Rotino.; D. Sihachakr; and M.V. Rajam. (2003). Biotechnology of Eggplant, Scientias Horticulturae, (97): 1-25.

King, S.R.; A.R. Davis.; X. Zhang; and K. Crosby. (2010). Genetics, Breeding and Selection of Rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*. Sci Hort, 127: 106-111.

Lee, J.M. (1994). Cultivation of Grafted Vegetables I. Current status, Grafting Methods, and Benefits. Hortscience, 29: 235-239.

Leonardi, C.; and D. Romano. (2004). Recent Issues on vegetable Grafting. ActaHort. (ISHS). 631, 163-174.

Manickam, R.; J.R. Chen.; P.S. Cardona.; L. Kenyon; and R. Srinivasan. (2021). Evaluation of Different Bacterial Wilt Resistant Eggplant Rootstocks for Grafting Tomato. Plants, 10, 75. https://doi.org/10.3390/plants10010075.

Musa, I.; M.Y. Rafii.; K. Ahmad.; S.I. Ramlee.; M.A. Hatta.; Y. Osladosu.; I. Muhammad.; S.C. chukwu.; N.N.M. Sulaiman.; A.F. Ayanda; and J. Halidu. (2020). Effect of Grafting on Morphophysiological and Yield Characteristic of Eggplant (*Solanum melongena L.*) Grafted onto Wild Relative Rootstock. Plants,9,1583; doi: 10.3390/plants9111583.

Musa, I.; M.Y. Rafii.; K. Ahmad.; S.I. Ramlee.; M.A. Hatta.; U. Magaji.; I. Muhammad.; S.C. Chukwu; and N.N.M. Sulaiman. (2021). Influence of Wild Relative Rootstocks on Eggplant Growth, Yield and Fruit Physicochemical Properties under Open Field Conditions. Agriculture, 11, 943. https://doi.org/10.3390/agriculture11100943.

Naeem, M. Y.; and S. Ugur. (2019). Nutritional Content and health benefits of eggplant (*Solanum melongena L.*). Turkish Journal of Agriculture-food Science and Technology. 7(3): 31-36

Neelavathi, R.; and P. Sridhar. (2022). Evaluation of grafted brinjal (*Solanum melongena*) for doubling yield in climate resilient condition. Current Horticulture. https://currenthorticulture.com/index.php/CURHOR/articale/view/207.

Oda, M. (1995). New Grafting Methods for Fruit-Bearing Vegetables in Japan. Jarq, 29: 187-194.

Oda, M. (1999). Grafting of vegetables to Improve Greenhouse Production. Food and Fertilizer Technology Center, Extension Bulletin. 480: 1-11.

Opena, R.T.; G.L. Hartman.; J.T. Chen; and C.H. Yang. (1990). Breeding for bacterial wilt resistance in tropical tomato. International Conference for Plant Protection in the Tropics. Genting Highlands, Malaysia.

Palikiva, F. (1988). Short ways of Analysis Fruit and Vegetables. Kolos, Moscow (in Russian).

Pradhan, S.R.; G.S. Sahu.; S.K. Das.; M.K. Mishra.; S. Mangarj; and A. Tripathy. (2022). Impact of Grafting and different Levels of Spacing and nitrogenous fertilizers on Earliness Parameters of Brinjal (*solanum melongena L.*). Biological Forum - An International Journal. 14(4): 449-452.

Rivera, C.M.; Y. Rouphael.; M. Cardarelli; and G. Colla. (2007). A simple and accurate equation for estimating individual leaf area of eggplant from linear measurements. European Journal of Horticultural Science, 72(5): 228-230.

Sabatino, L.; G. Lapichino.; A. Maggio.; E.D. Anna.; M. Bruno; and F.D. Anna. (2016). Grafting affects Yield and phenolic profile of *solanum melongena L*. landraces. Journal of Integrative Agriculture, 15(5): 1017-1024.

Smyatskay, Y.; I. Pankina.; L. Kulikova; and D. Sobgaida. (2020). Nitrate Content in Vegetables and Fruits in Russia and Mongolia.

Stella, K.; M. Maina; and M. Jesca. (2020). Compatibility and Performance of susceptible tomato cultivars grafted onto bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) resistant rootstock. Journal of Applied Biosciences. 147:15100-15107.

Walter, J.M. (1967). Hereditary resistance to disease on Tomato Annual Review of phytopathology.

Wang, J.F.; P.M. Hason; and J.A. Barnes. (1998). World Wide evaluation and international set of resistance Sources to bacterial wilt in tomato. In Bacterial Wilt Disease: Molecular and Ecological Aspects, edited by PPrior, C.

Zhang, Y.; T. Luo.; H. Yu.; J. Chen.; Y. Liu.; C. Yang; and Y. Gao. (2024). The impact of grafting with different rootstocks on eggplant (*Solanum melongena L*.) growth and its rhizosphere soil microecology. Agronomy, 14(11), 2616. https:///doi.org/10.3390/agronomy14112616.

The effect of grafting eggplant *Solanum melongena* L. (Barcelona hybrid) on Growth, fruit quality and yield

Esraa Omar Bobo[1*], Badie Mohammad Samra[1], Ehab Thabet Ahmad[2], Gheith Muhammad Nassour[2]

[1] Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Syria.

[2] General Commission for Scientific Agricultural Research, Agricultural Research Center of Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Esraa Omar Bobo, E-mail: boboesraa7@gmail.com)

Received: 2/ 6/ 2025 **Accepted:** 3/ 8/ 2025

Abstract

The investigation was conducted in a Plastic greenhouse during the 2023-2024 season in Alsnobar Research Center of Lattakia, to study the effect of grafting the Barcelona eggplant hybrid on growth and yield. The experiment included (3) treatments: Barcelona eggplant hybrid grafted onto a foreign rootstock (Extra Pro), Barcelona eggplant hybrid grafted onto a local grown wild rootstock and non-grafted plants (control). The treatments were arranged in (4) replications, each contained (10) plants, according to a randomized complete block design. The results showed that plants grafted onto the foreign rootstock significantly outperformed the control, followed by those grafted on the wild rootstock, in all measured traits, compared to the control including plant high (156.5, 145.3 and 106.7 cm respectively), the number of leaves per plant (186.3, 173.3 and 103.3 leaves/plant respectively), the number of flowers (44.79, 39.74 and 25.61 flowers/plant respectively), the percentage of fruit set per plant (94.04 and 90.02% respectively) and the total soluble sugars content in fruit juice (4.700 and 3.830% respectively) were higher. In contrast, the grafted plants significantly outperformed both the foreign and wild rootstocks in terms of leaf area (28.043 and 27.266 cm2/plant respectively), the total solids in fruit juice (5.033 and 4.767% respectively) and the total acidity (0.1200% in both) compared to the control without significant differences among the grafted plants. Grafted plants on the foreign rootstock exhibited a significant superiority in yield per unite area, followed by those grafted on the wild rootstock (6.616 and 5.853 kg/m2 respectively) compared to the control (4.187 kg/m2).

Keywords: Eggplant– Fruit quality – Grafting – Growth – Yield.