

Effect of spraying eggplant (*Solanum melongena*) with different concentrations of salicylic acid and ascorbic acid on its vegetative , flowering growth and production in greenhouses.

Sawsan Nasser* 

Dr. Nasser Sheikh Suleiman**

(Received 5 / 5 / 2026. Accepted 20 / 7 / 2026)

□ ABSTRACT □

The research was conducted in Tartous Governorate, Beit Kammounneh area, during the 2024-2025 growing season to study effect of spraying with salicylic and ascorbic acids at concentrations of (0.75,0.125 mm) for each acid on some growth characteristics of eggplant. The experiment was carried out according to completely randomized block design with three replicates for each treatment, and included six treatments: control, plants treated with 0.75 mm salicylic acid, plants treated with 0.125 mm salicylic acid, plants treated with 0.75 mm ascorbic acid, plants treated with 0.125 mm ascorbic acid, and plants treated with both salicylic and ascorbic acids at 0.75 mm. Significant differences were found between different treatments and control in terms of number of leaves and leaf area. The highest number of leaves in SAA 0.75 treatment (49.33 leaves/plant), and ASA 0.75 treatment was superior in terms of leaf area (3947.12). The highest number of flowers in ASA+SAA 0.75 treatment and ASA+SAA 0.75 treatment. ASA 0.75 and ASA+SAA 0.75 treatments were significantly superior in terms of fruits, and ASA 0.75 treatment was superior in terms of plant production.

Keywords: *Solanum melongena*, growth, salicylic acid, ascorbic acid, plastic greenhouse.

Copyright



:Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* PhD student, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. Sawsan.naser@latakia-univ.edu.sy

** Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. nasrsuleiman@latakia-univ.edu.sy

تأثير الرش بتركيز مختلفة من حمضي الساليسيليك والأسكوربيك على النمو الخضري والزهري وإنتاج نبات الباذنجان *Solanum melongena* ضمن البيوت المحمية.

سوسن ناصر * 

د. نصر شيخ سليمان **

(تاريخ الإيداع 5 / 5 / 2026. قبل للنشر في 20 / 7 / 2026)

□ ملخص □

نفذ البحث في محافظة طرطوس، منطقة بيت كمونة، للموسم الزراعي (2024-2025) بهدف دراسة تأثير الرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك بالتركيزين (mm 0.125, mm 0.75) لكل حمض في بعض صفات النمو للباذنجان. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات لكل معاملة حيث تضمنت التجربة 6 معاملات: شاهد، نباتات معاملة بحمض الساليسيليك mm0.75، نباتات معاملة بحمض الساليسيليك mm0.125، نباتات معاملة بحمض الأسكوربيك mm0.75، نباتات معاملة بحمض الأسكوربيك mm0.125، نباتات معاملة بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك mm0.75 معاً. وجدت فروق معنوية بين المعاملات المختلفة والشاهد من حيث عدد الأوراق والمساحة الورقية، بلغ أعلى عدد أوراق في المعاملة SAA 0.75 (49.33 ورقة/ النبات) وتوقفت المعاملة ASA+SAA 0.75 من حيث المساحة الورقية (3947.12)، وكان أعلى عدد أزهار في المعاملة ASA 0.75 والمعاملة ASA+SAA 0.75، وقد تفوقت المعاملتين ASA 0.75 و ASA+SAA 0.75 معنوياً من حيث عدد الثمار، وتوقفت المعاملة ASA 0.75 من حيث إنتاج النبات.

الكلمات المفتاحية: باذنجان، نمو، حمض أسكوربيك، حمض ساليسيليك، بيت بلاستيكي.



حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب

الترخيص CC BY-NC-SA 04

* طالبة دكتوراه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، (تشرين سابقاً)، اللاذقية، سورية.

Sawsan.naser@latakia-univ.edu.sy

** أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)، اللاذقية، سورية.

nasrsuleiman@latakia-univ.edu.sy

مقدمة:

يعد نبات الباذنجان *Solanum melongena* من أهم نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae وهو من محاصيل الخضار ذات الأهمية الاقتصادية الكبرى في مناطق الشرق الأوسط والمناطق الاستوائية نظراً لاستعمال ثماره كغذاء بالإضافة إلى تعدد استعمالاته لأغراض التصنيع، ولثماره دور في معالجة الربو والكوليرا والسكر وأمراض الكبد [13، 14]. تحتوي ثمار الباذنجان على البروتينات والكربوهيدرات والدهون وبعض العناصر الأخرى مثل الصوديوم، الكالسيوم، المنغنيز، الفوسفور، الحديد، فيتامين (A,B,C)، الثيامين والريبوفلافين [32].

وجد أن كل 100 غ من ثمار الباذنجان الطازجة تحتوي على 24 سعرة حرارية و 124 وحدة دولية من فيتامين A و 12 مغ من فيتامين C و 0.11 مغ من فيتامين B2 [18].

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بنبات الباذنجان في العالم عام (2022) 93.1 مليون هكتار وإنتاج عالمي 59.3 مليون طن وتحتل الصين المرتبة الأولى في الإنتاج عالمياً حيث يشكل إنتاجها 62% من الإنتاج العالمي، وتأتي بعدها الهند ويشكل إنتاجها 24% من الإنتاج العالمي [8] تنتشر زراعة الباذنجان في جميع المحافظات السورية وتأتي محافظة طرطوس في المرتبة الأولى تليها محافظة اللاذقية وقد بلغ إنتاجه في سوريا في الحقول المروية 179884 طن من مساحة قدرها 9540 هكتار حسب وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2021 [19] وبلغت إنتاجيته 18856 كغ/هـ، تأتي محافظة طرطوس في المرتبة الأولى ثم محافظة حماة من حيث الإنتاجية و المساحة المزروعة حسب وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي [19]، أجريت الكثير من الأبحاث بهدف تحسين نمو و مردودية المحاصيل المختلفة وذلك باستخدام منظمات النمو وغيرها من المركبات التي عرفت بتنشيط النمو وزيادة الإنتاج ومن هذه المواد حمضي الأسكوربيك والساليسيليك.

حمض الأسكوربيك Ascorbic acid (AA) : فيتامين C هو جليكوزيد يوجد في عدة أشكال: حمض الاسكوربيك، أسكورات الكالسيوم القلوية بالميتات [24].

تأتي أهمية حمض الأسكوربيك للنبات بأنه يشارك في عديد من العمليات الخلوية كإنقسام الخلايا ويلعب دور هام في عملية التمثيل الغذائي كما يعتبر من المواد المضادة للأكسدة [6] وكذلك مضاد للسموم ويحفز ويشجع النمو الخضري والثمري [15] ويعمل على زيادة المساحة الورقية للنبات مما ينعكس إيجاباً على نمو ووزن الثمرة الإنتاج الكلي [2]، كما وجد Talaat [20] أن الرش الورقي ب AA أدى إلى زيادة محتوى العناصر الغذائية الكبرى في نبات الفليفلة الحلوة، هذا وقد ازداد حجم ثمرة الباذنجان عند معاملة النبات ب AA بنسبة 52% ف[35].

حمض الساليسيليك Salicylic acid (SA) هو حمض فينولي [25] وهو سريع الانتقال في أجزاء النبات [10] يلعب حمض الساليسيليك دور هام في نمو النبات وتطوره [9]، وله دور في إنبات البذور وعملية الإنتاج والإزهار والعمليات الفسيولوجية المختلفة [17]، كما أنه يعمل على تحسين محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي تحسين محتوى الأوراق من النيتروجين و البوتاسيوم [30] ، وكذلك يحسن من تراكم السكريات وتراكم العناصر المعدنية كالمغنيزيوم [23]، يؤثر الرش بحمض الساليسيليك في تحسين طول الأفرع في النبات بسبب أهميته في تعزيز الانقسام الخلوي وتصنيع المركبات العضوية وأصبغة النبات [29]، ودوره الفعال في تحسين امتصاص ونقل العناصر المعدنية [22]، كما أن رش النباتات بحمض الساليسيليك يحسن كل صفات النمو الخضري من خلال تحسين محتوى الكربوهيدرات ومحتوى العناصر المعدنية التي تعتبر من المواد الأساسية في زيادة المادة الجافة، وكذلك رش نبات الباذنجان بحمض الساليسيليك أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق (حيث تفوقت معاملة الرش بحمض الساليسيليك 150 ppm بنسبة

55% على الشاهد)، ومساحة المسطح الورقي (حيث تفوقت معاملة الرش بحمض الساليسيليك 150 ppm بنسبة 25.6% على الشاهد) والوزن الرطب للمجموع الخضري (حيث أدت المعاملة بحمض الساليسيليك 150-100-50 ppm إلى زيادة وزن المجموع الخضري مقارنة بالشاهد بنسبة 37.93-79.31-100 % على التوالي) ونسبة عقد الثمار (تفوقت النباتات المعاملة بحمض الساليسيليك 150-100 ppm في عدد الثمار العاقدة بنسبة 42.85 - 66.66 % على التوالي) [28]، كما حسنت المعاملة الورقية بحمض الأسكوربيك بتركيز 300 ملغ/ل مؤشرات النمو الخضري للبانجان و كذلك الإنتاج الكلي [32]، وقد تبين أن رش البندورة بتركيز مختلفة من حمض الساليسيليك أدى إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته حيث ازداد متوسط عدد الثمار على النبات ومحتوى الثمار من فيتامين C وذلك حسب [27]، حيث توصلوا إلى أنه عند استخدام حمض الساليسيليك بتركيز 400 ppm كان إنتاج النبات الواحد إلى 4.15 كغ/نبات، وعند استخدام حمض الأسكوربيك بتركيز 400 ppm كان إنتاج النبات الواحد 3.92 كغ/نبات.

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للأهمية الاقتصادية (الغذائية والطبية) لنبات البانجان في الزراعة المحمية والحقلية وتعدد استخداماته فقد يتوجب البحث عن طرق لتحسين الإنتاج كمياً ونوعاً، ويهدف البحث إلى:

1. دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمضي الساليسيليك والأسكوربيك في مؤشرات النمو الخضري للبانجان.
2. دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمضي الساليسيليك والأسكوربيك في مؤشرات الإزهار والإنتاج.
3. معرفة التركيز المناسب لكل من حمضي الساليسيليك والأسكوربيك والذي أثر إيجاباً في مؤشرات النمو الخضري والزهرى أكثر من التراكيز الأخرى.

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في محافظة طرطوس - منطقة بيت كمونة وهي ترتفع عن البحر 40م، وتبعد حوالي 6 كم مدينة طرطوس ضمن بيت بلاستيكي غير مدفأ أبعاده (50,8,3) m خلال الموسم الزراعي 2024-2025.

المادة النباتية:

تم استخدام هجين برشلونة وهو هجين هولندي ثماره سوداء اللون متوسطة الحجم، ويمتاز بقوة النمو الخضري متوسط وزن الثمرة في مرحلة القطف التجاري 200 غ.

المواد المستخدمة في البحث:

تم استخدام حمض الساليسيليك Salicylic acid(SA) صيغته الكيميائية $C_6H_4(OH).COOH$ وزنه الجزيئي 138.12 g/M.

وحمض الأسكوربيك Ascorbic acid(AA) صيغته الكيميائية $C_6H_8O_6$ ، وزنه الجزيئي 176.12 g/M.

تم الحصول على الكميات المطلوبة من الأحماض في هذا البحث من كلية العلوم في جامعة طرطوس.

إنتاج الشتول والزراعة:

تم زراعة البذور 2024/8/1 في صواني من الستريوبور مملوءة بالتورب حيث وضعت البذرة على عمق 1 cm ورويت وتمت تغطيتها للمحافظة على الرطوبة والحرارة من ثم تم نقل الشتول إلى الأرض الدائمة خلال منتصف شهر أيلول وذلك بعد اعداد الأرض للزراعة وإضافة سماد عضوي ومعدني حيث تمت إضافة $m^2/400g$ سماد عضوي مجفف بما يعادل 160 كغ سماد عضوي لكامل البيت و $m^2/25g$ سوبر فوسفات و $m^2/25g$ سلفات البوتاس بما يعادل 10 كغ سوبر فوسفات و 10 كغ سلفات البوتاس لكامل البيت وطمرت الأسمدة بالعزاقة الدورانية وخطت بعدها الأرض إلى مساطب بعرض 1m تحوي خطين بفاصل 70cm بين الخط والآخر وتركت ممرات خدمة 80cm بين المساطب وزرعت الشتول في الخطوط في جور بفاصل 60cm بين الجورة والأخرى (تكون الكثافة النباتية 1.5 نبات/م²) وطمرت حتى مستوى الأوراق الفلقية الأولى، ورويت بأنابيب الري المجاورة وجرت عمليات الخدمة من ري وتسميد إضافي حيث تمت إضافة السماد المتوازن N.B.K 20:20:20 بمعدل 2-3 k.g للبيت مساحته 400m²

المعاملات التجريبية وتصميم التجربة:

نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتضمن 6 معاملات، تحوي كل معاملة 3 مكررات، وفي كل مكرر 10 نباتات وبذلك تكون عدد نباتات البحث 180 نبات.

المعاملات المدروسة:

1. معاملة الشاهد: لا يتم رش أي حمض
 2. تم رش النباتات بحمض أسكوربيك 0.75 mm (ميلي مول)
 3. تم رش النباتات بحمض أسكوربيك 0.125 mm (ميلي مول)
 4. تم رش النباتات بحمض ساليسيليك 0.75 mm (ميلي مول)
 5. تم رش النباتات بحمض ساليسيليك 0.125 mm (ميلي مول)
 6. تم رش النباتات بحمضي الساليسيليك و الأسكوربيك 0.75 mm (ميلي مول)
- تم رش النباتات بالأحماض بمعدل مرة كل أسبوعين وذلك بعد زراعتها بأسبوع حتى نهاية الموسم في منتصف أيار، وبذلك تكون عدد الرشاش الكلية 15 رشة.

القراءات والقياسات المأخوذة:

1. ارتفاع نبات الباذنجان (سم): تم قياس ارتفاع النبات اعتباراً من سطح التربة حتى أعلى قمة نامية، وأخذ متوسط 5 نباتات من كل مكرر في مرحلة الإزهار الأعظمي بعد 90 يوم من التشثيل.
2. عدد الأفرع المتشكلة (درجة أولى) على النبات فرع /نبات: تم أخذ عدد الفروع الجانبية كمتوسط لخمس نباتات تم اختيارها بشكل عشوائي من كل مكرر، وذلك بعد 90 يوم من التشثيل.
3. عدد أوراق النبات (ورقة /نبات): تم عد أوراق عشرة نباتات لكل مكرر وحساب المتوسط.
4. متوسط عدد الأزهار المتشكلة على النبات زهرة/نبات: حيث تم حساب متوسط عدد الأزهار المتشكلة على نباتات كل مكرر من كل معاملة.
5. متوسط عدد الثمار المتشكلة على النبات ثمرة/نبات: حيث تم حساب متوسط عدد الثمار المتشكلة على كل نبات (لكل مكرر).
6. نسبة العقد %: حاصل قسمة عدد الثمار المتشكلة على عدد الأزهار $100 \times$
7. وزن الثمرة (غ): تم وزن الثمرة في مرحلة النضج الاستهلاكي.
8. إنتاج النبات (غ/نبات)

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك على النمو الخضري لنبات الباذنجان (برشلونه):
يبين الجدول (1) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة فيما بينها وبين المعاملات والشاهد من حيث ارتفاع النبات ومن حيث عدد الأفرع للنبات الواحد، بينما وجدت فروق معنوية بين المعاملات المختلفة والشاهد من حيث عدد الأوراق والمساحة الورقية.

الجدول (1) تأثير الرش بحمضي الساليسيليك و الأسكوربيك على النمو الخضري لنبات الباذنجان(برشلونه)

المعاملة	المتوسط			الشاهد
	ارتفاع النبات cm	عدد الأفرع (فرع/نبات)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	المساحة الورقية (cm ²)
67.33ab [*]	6.00a	30.66c	2241.73c	
77.00a	7.00a	49.33a	3858.39ab	SAA 0.75
72.33a	6.00a	45.00b	3440.23b	SAA 0.125
79.00a	7.00a	47.33ab	3485.29a	ASA 0.75
74.00a	7.00a	45.33b	3632.96b	ASA 0.125
76.00a	8.00a	47.33ab	3947.12ab	ASA+SAA 0.75
8.043	2.717	2.58	1577.37	LSD 5%

* الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

أ- ارتفاع نبات الباذنجان (سم):

يظهر في الجدول (1) تفوق معاملة الرش بحمض الأسكوربيك mm0.75 على جميع المعاملات فقد بلغ متوسط ارتفاع نباتات المعاملة cm79، وكذلك تفوقت معاملة الرش بحمض الساليسيليك mm0.75 ومعاملة الرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك على الشاهد والتي بلغ متوسط ارتفاع نباتاتها cm67.

يعزى ذلك للدور الإيجابي لحمضي الساليسيليك و الأسكوربيك في تحسين انقسام الخلايا وزيادة مرونة جدار الخلية والاستطالة مما يؤثر إيجاباً على عمليات النمو المختلفة [5] وكذلك إلى دور حمض الأسكوربيك في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل كما يحفز انقسام الخلايا [31].

وهذه النتائج تتفق مع نتائج أبحاث [29] حيث توصلوا إلى وجود دور لحمض الساليسيليك في تحسين ارتفاع النبات وطول الأفرع وتعزيز فعالية انقسام الخلايا داخل النسج القمية.

وقد لاحظ [32] أن رش نباتات الباذنجان بحمض الأسكوربيك بتركيزين مختلفين ولرشتين سبب زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق مقارنة مع النباتات غير المعاملة.

ب- عدد الأفرع على نبات الباذنجان (هجين برشلونه)

يبين الجدول (1) تفوق معاملة الرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك معاً على باقي المعاملات من حيث عدد الفروع الثمرية، وقد بلغ (8)، لم يكن هناك فروق معنوية بين الشاهد وجميع المعاملات من حيث عدد الأفرع. وتتفق هذه النتائج مع نتائج [4] الذي توصل إلى أن رش نبات البندورة بحمض الأسكوربيك بتركيز 200ملغ/ل أدى إلى زيادة عدد الأفرع المتكونة على النبات ويعزى ذلك إلى أهميته في تعزيز الانقسام الخلوي وتصنيع المركبات العضوية ودوره في تحسين امتصاص ونقل العناصر المعدنية.

ت- عدد أوراق نبات باذنجان برشلونه: يظهر الجدول (1) تفوق معاملة الرش بحمض الساليسيليك mm0.75 على باقي المعاملات حيث بلغ عدد الأوراق فيها (49) ورقة في حين كانت نباتات الشاهد أقل في عدد الأوراق وبلغ (30) ورقة، كما أن الفروق لم تكن معنوية بين المعاملات 2 و 4 و 6.

ويعزى تأثير حمض الساليسيليك في تحسين عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي إلى دوره في تحسين طول النبات ووزنه وإلى زيادة تراكم الكربوهيدرات وتحسين محتوى صبغات التمثيل الضوئي [7] حيث أن للساليسيليك دور في زيادة الكلوروفيل والكاروتينات داخل النبات وهذه الصبغات هي المسؤولة عن امتصاص الضوء لإتمام عملية البناء الضوئي، كما أن حمض الساليسيليك يحفز المسارات الحيوية المسؤولة عن بناء جزيئات الكلوروفيل مما يعطي النبات لون أخضر داكن ويزيد من قدرته على امتصاص طاقة الشمس.

ويمكن أن يفسر ذلك بأن الرش الورقي بالمغذيات العضوية (حمضي الساليسيليك والأسكوربيك) معاً أو بشكل منفرد يعمل على تحفيز انقسام واستطالة الخلايا وزيادة المساحة الورقية وامتصاص العناصر الغذائية وتكوين صفات الكلوروفيل وتسريع عملية التمثيل الضوئي وتنشيط الأنزيمات المهمة للعمليات الفسيولوجية [31].

ج-المساحة الورقية لنبات الباذنجان برشلونه:

حسب الجدول (1) أعلى قيمة بمساحة المسطح الورقي بمعاملة الحمضين معاً 3947.12 cm^2 ، تليها معاملة $3858.39 \text{ SAA} 0.75 \text{ cm}^2$.

يفسر ذلك بأن الرش الورقي بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك معاً أو بشكل منفرد يعمل على تحفيز انقسام الخلايا وزيادة المساحة الورقية وامتصاص العناصر الغذائية وتكوين صفات الكلوروفيل وتسريع عملية التمثيل الضوئي [31]. تتفق مع نتائج [27]، حيث تبين وجود دور لحمض الساليسيليك في تحسين ارتفاع النبات ووزنه وزيادة تراكم الكربوهيدرات وتحسين محتوى الصبغات الممثلة ضوئياً، كما يدخل في العديد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات ويحسن التبادل الغازي [7].

ثانياً: تأثير الرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك على النمو الزهري والثماري لنبات الباذنجان (برشلونه):

بينت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة من حيث عدد الأزهار وكان أعلى عدد أزهار في المعاملة $ASA 0.75$ والمعاملة $ASA+SAA 0.75$ بمتوسط عدد أزهار بلغ على التوالي 54.67 و 54 زهرة / النبات على التوالي، كما تفوقت المعاملتين $ASA 0.75$ و $ASA+SAA 0.75$ معنوياً من حيث عدد الثمار وكان أقل عدد الثمار في الشاهد (16 ثمرة / النبات). من جهة أخرى تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات فيما بينها من حيث نسبة العقد، بينما تفوقت جميعها معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل نسبة عقد معنوية (39.02%). وكذلك فيما يتعلق بوزن الثمار تفوقت المعاملة $SAA 0.75$ بمتوسط وصل إلى 211.33 غ للثمرة.

الجدول (2) تأثير الرش بحمضي الساليسيليك و الأسكوربيك على النمو الزهري والثماري لنبات الباذنجان(برشلونه)

المعاملة	المتوسط			
	عدد الأزهار (زهرة/نبات)	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	نسبة العقد %	وزن الثمار (غ)
الشاهد	41.00ab	16.00c	39.02b	157.67c
SAA 0.75	46.00bc	28.33b	61.58a	211.33a
SAA 0.125	43.67c	24.67b	56.49a	196b
ASA 0.75	54.67a	38.67a	70.73a	201.33ab
ASA 0.125	47.00bc	29.00b	61.70a	194.67b
ASA+SAA 0.75	54.00a	34.33a	63.57a	204.33ab
LSD 5%	5.97	4.377	14.842	10.76

*: الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

أ. عدد الأزهار:

يظهر في الجدول (2) تباين في عدد أزهار معاملات نبات الباذنجان، قد تفوقت معاملتي الرش بحمض الأسكوربيك 0.75 mm والرش بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك معاً على باقي المعاملات حيث بلغ عدد الأزهار فيها على التوالي 54.67 و 54 زهرة.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج [27] بأن رش حمضي الساليسيليك والأسكوربيك على نباتات البندورة سواء بشكل مفرد أو خليط للحمضين، أدت إلى زيادة عدد الأزهار الكلية على النبات مقارنة مع نباتات الشاهد، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور حمضي الأسكوربيك والساليسيليك في نمو النبات وتحريض الإزهار [3] والتأثير التحفيزي لحمض الساليسيليك على عملية الإزهار [16].

كما أن حمضي الساليسيليك والأسكوربيك يعمل كلاهما كمنظمات نمو ومضادات أكسدة تحمي النبات من الإجهاد البيئي وتحفز المسارات الهرمونية المسؤولة عن التزهير وتزيد من كفاءة البناء الضوئي [11]

ب. عدد الثمار:

يظهر الجدول (2) تباين في عدد ثمار معاملات الرش في التجربة، وقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد (16 ثمرة)، وقد تفوقت معاملة الرش بحمض الأسكوربيك 0.75 mm ومعاملة الرش بحمضي الأسكوربيك والساليسيليك على جميع معاملات التجربة، وبلغ عدد الثمار في كل معاملة على التوالي (34.33، 38.67) ثمرة. يعمل حمض الساليسيليك على زيادة معدل النمو الخضري ويوفر مساحة سطح ورقية أكبر لامتصاص الضوء وإتمام عملية البناء الضوئي كما يعزز من قوة الروابط بين عنق الزهرة و الفرع مما يقلل من نسبة تساقط الأزهار ويزيد من نسبة العقد وتكوين الثمار [11] ، كما يساهم حمض الأسكوربيك في الحماية من أضرار الجذور الحرة مما يسرع من نقل المواد الغذائية إلى الأزهار والثمار.

تتفق هذه النتائج مع نتائج [2] الذي بين دور حمض الأسكوربيك الإيجابي في العقد وفي نمو الثمرة ووزنها والإنتاج الكلي، وكذلك تتفق مع نتائج [15] الذي توصل إلى أهمية حمض الساليسيليك في زيادة متوسط عدد الثمار على النبات ومحتوى الثمار من فيتامين C إضافة إلى زيادة سماكة الغلاف الثمري وزيادة صلابة الثمار.

ج. نسبة العقد:

حسب الجدول (2) تفوقت جميع المعاملات على نباتات الشاهد بنسبة العقد حيث بلغت 39.02%، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات بنسبة العقد.

تتفق هذه النتائج مع نتائج [27] بأن رش نباتات البندورة بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك بشكل مفرد أو مجتمع أدت إلى زيادة نسبة العقد مقارنة مع نباتات الشاهد.

ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أن حمض الساليسيليك يحث عملية التزهير ويطيل من عمر الزهرة ويؤدي إلى زيادة معدل أيض الخلية بالرغم من وجوده بكميات قليلة جداً في النبات لكنه يشجع بعض العمليات الفسيولوجية ويثبط أخرى اعتماداً على تركيبه وكذلك دور حمض الساليسيليك في زيادة نمو النبات وهذه العوامل مجتمعة انعكست إيجاباً على زيادة نسبة عقد الأزهار والذي يؤدي إلى زيادة إنتاج النبات [21].

د. وزن الثمرة:

يظهر الجدول (2) تفوقت جميع المعاملات المدروسة معنوياً على الشاهد الذي بلغ 157.67 غ للثمرة بينما كان أعلى وزن للثمار في المعاملة SAA 0.75 بمتوسط وصل إلى 211.33 غ للثمرة.

تتفق هذه النتائج مع نتائج [21] حيث توصلوا عند رش نباتات البندورة بحمض الساليسيليك إلى زيادة وزن الثمار مقارنة بنباتات الشاهد.

يعود ذلك إلى دور حمض الساليسيليك في نقل العناصر الغذائية إلى الثمار بسرعة ومن ثم زيادة وزن الثمار نتيجة تراكم البروتينات والكربوهيدرات [1].

هـ. إنتاج النبات:

حسب الجدول (2) تفوقت المعاملة ASA 0.75 من حيث إنتاج النبات بمتوسط بلغ 7785.43 غ متفوقاً بذلك على جميع المعاملات بما فيها الشاهد تلاها معنوياً المعاملة ASA+SAA 0.75 بمتوسط بلغ 7014.43 وكانت معاملة الشاهد هي الأقل معنوياً بمتوسط إنتاج بلغ 2522.73.

تتفق هذه النتائج مع نتائج [27] حيث توصلت إلى التأثير الإيجابي لحمضي الأسكوربيك والساليسيليك على إنتاجية النباتات مقارنة مع نباتات الشاهد.

يعتبر حمض الأسكوربيك من المواد الأساسية للنمو والتكاثر ومصدر مهم للمغذيات يتميز بدوره الهام في عملية

التمثيل الضوئي فيعمل على زيادة معدل نمو النبات ووزن الثمار والإنتاج الكلي [2].

كما لحمض الساليسيليك دور في تسريع العمليات الحيوية داخل النبات مما ينعكس إيجاباً على نمو النبات وإنتاجه بشكل عام، وعند استخدامه بشكل مشترك مع حمض الأسكوربيك أدى إلى زيادة إنتاجية نبات الجزر مقارنة مع نباتات الشاهد [26].

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. هناك تأثير واضح لحمضي الساليسيليك والأسكوربيك mm0.75 في تحسين نمو وإزهار وعقد ثمار نباتات الباذنجان مقارنة مع الشاهد.
2. تفوق معاملة الرش بحمضي الأسكوربيك والساليسيليك mm0.75 على بقية المعاملات المدروسة في المساحة الورقية وعدد الأوراق.
3. تفوق معاملة الرش بحمض الأسكوربيك mm0.75 على بقية المعاملات المدروسة في عدد الأزهار ونسبة العقد وإنتاجية النبات، بينما تفوقت معاملة الرش بحمض الساليسيليك mm0.75 بوزن الثمرة.

التوصيات:

من خلال الاستنتاجات السابقة يمكن أن نقترح برش نباتات الباذنجان بحمضي الساليسيليك والأسكوربيك بتركيز mm0.75 معاً أو بحمض الأسكوربيك mm0.75 لزيادة معدل النمو الخضري لنبات الباذنجان وتحسين نسبة العقد، إضافة إلى التوسع بدراسة أثر حمضي الأسكوربيك والساليسيليك وتداخلتهما للوصول إلى التركيز وطريقة المعاملة المثلى لكل نبات، وكذلك التوسع في دراسة إمكانية رش الحمضين كل أسبوع.

References:

- [1] A. H. Elkhatib, M. G. Saide, H. R. Alaa, and M. A. Mostafa, "The Impacts of Silicon and Salicylic Acid Amendments on Yield and Fruits Quality of Salinity Stressed Tomato Plant", Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Damanhour University, Egypt, pp. 933-938, 2017.
- [2] A. H. Wassel, M. A. Hameed, A. Gobara, and M. Attia, "Effect of some micronutrients, gibberellic acid and ascorbic acid on growth, yield and quality of white Banaty seedless grapevines", in African Crop Science Conference Proceedings, vol. 8, pp. 547-553, 2007.
- [3] A. M. Hegazi and A. M. El-Shrayi, "Impact of salicylic acid and paclobutrazol exogenous application on the growth, yield and nodule formation of common bean", Australian Journal of Basic and Applied Sciences, vol. 1, no. 4, pp. 834-840, 2007.
- [4] A. Midan, "Effect of IAA, NAA, Vitamin C application on tomato growth, chemical constituents and yield", Zagazig Journal of Agricultural Research, vol. 13, no. 2, pp. 76-100, 1986.
- [5] C. H. Foyer and G. Noctor, "Redox homeostasis and antioxidant signaling: a metabolic interface between stress perception and physiological responses", The Plant Cell, vol. 17, no. 7, pp. 1866-1875, 2005.
- [6] D. Seth, V. Melino, and M. F. Christopher, "Ascorbate as biosynthesis precursor in plant", Annals of Botany, vol. 99, no. 1, pp. 3-8, 2007.
- [7] F. A. E. Gharib, "Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and marjoram", International Journal of Agriculture and Biology, vol. 4, pp. 485-492, 2006.
- [8] FAOSTAT, FAO Statistical Database, Agriculture data, 2022. [Online]. Available: <http://fao.org>
- [9] I. Raskin, "Role of salicylic acid in plants", Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, vol. 43, pp. 439-463, 1992.
- [10] L. Popova, A. Pancheva, and A. Uzunova, "Salicylic acid: Properties, Biosynthesis and Physiological role", Bulgarian Journal of Plant Physiology, vol. 23, no. 1-2, pp. 85-93, 1997.
- [11] M. A. Mady et al., "Evaluation of Salicylic Acid Effects on Growth, Biochemical, Yield, and Anatomical characteristics of Eggplant (*Solanum melongena*) plants under salt stress conditions", Agronomy, vol. 13, art. no. 22123, 2023.
- [12] M. Akl. Ahmed, A. A. Gobara, and A. E. Mansour, "Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbic acid and citrine fertilizers", Egyptian Journal of Horticulture, vol. 25, no. 2, pp. 120-139, 1997.
- [13] M. C. Daunay, R. N. Lester, J. W. Hennart, and C. Duranton, "Eggplants: Present and Future", Capsicum and Eggplant Newsletter, vol. 19, pp. 11-18, 2000.
- [14] M. Chauhan, "Biochemical composition and health benefits of eggplant", Applied Sciences, vol. 11, no. 15, pp. 70-78, 2017.
- [15] M. Javaheri, K. Mashayekhi, A. Dabkhah, and Z. F. Tavallaei, "Effects of salicylic acid on yield and quality characters of tomato fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.)", International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS), vol. 4, no. 16, pp. 1184-1187, 2012.
- [16] M. Rivas-San Vicente and J. Plasencia, "Salicylic acid beyond defence: its role in plant growth and development", Journal of Experimental Botany, vol. 62, no. 10, pp. 3321-3338, 2011.
- [17] M. Shafiee, T. Taghavi, and M. Babalar, "Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry", Scientia Horticulturae, vol. 124, no. 1, pp. 40-45, 2010.
- [18] M. Sharma and P. Kaushik, "Biochemical composition of eggplant fruits: A review", Applied Sciences, vol. 11, no. 15, p. 7078, 2021.

- [19] Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Statistics Department, Directorate of Statistics and Planning, Damascus, Syria, Annual Statistical Report, 2021.
- [20] N. B. Talaat, "Physiological studies on the effect of salinity, ascorbic acid and putrescine on sweet pepper plant", Ph.D. thesis, Department of Agricultural Botany, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt, p. 286, 2003.
- [21] O. Al-Mufarji and L. Al-Shammari, "Effect of shading and spraying with salicylic acid on the vegetative growth characteristics of two potato varieties (*Solanum tuberosum* L.)", Euphrates Journal of Agricultural Sciences, (In Arabic), Supplement 4, pp. 451-454, 2017.
- [22] P. Ding and Y. Ding, "Stories of Salicylic acid: A plant defense hormone", Trends in Plant Science, vol. 25, no. 6, pp. 549-565, 2020.
- [23] P. Kumari, S. K. Singh, and S. Vyas, "Influence of bearing regulated chemicals and girdling on leaf chlorophyll, sugars, and leaf nutrient status in litchi cv.", Journal of Crop Improvement, vol. 35, pp. 1-14, 2021.
- [24] P. Sari, R. B. Krieder, and D. L. McKay, "Enhanced Vitamin C Delivery: A Systematic Literature Review Assessing Efficacy and Safety of Alternative Supplement Forms in Healthy Adults", Nutrients, vol. 17, no. 2, p. 279, 2017.
- [25] Q. Hayat, S. Hayat, M. Irfan, and A. Ahmad, "Effect of exogenous salicylic acid under changing environment", Environmental and Experimental Botany, vol. 68, no. 1, pp. 14-25, 2010.
- [26] R. Al-Hajbari, "The role of salicylic acid and ascorbic acid in increasing the resistance of carrot plants to drought stress", Master's thesis, Department of Biology, Botany Division, Faculty of Science, Taibah University, (In Arabic), Madinah, Saudi Arabia, p. 139, 2017.
- [27] R. Kanaj, "The effect of salicylic and ascorbic acids on the growth and productivity of tomato plants and improving their resistance to leaf miner (*Tuta absoluta*) in greenhouses", Ph.D. thesis, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, (In Arabic), Syria, pp. 119-120, 2023.
- [28] S. Al-Kousa, M. Barakat, and S. Suleiman, "The effect of spraying with salicylic acid and silicon on water stress tolerance of eggplant planted in sandy soil", Hama University Journal, (In Arabic), vol. 6, no. 6, 2023.
- [29] S. Hayat and A. Ahmad, Salicylic Acid: A Plant Hormone, 1st ed., Dordrecht, Netherlands: Springer, pp. 1-14, 2007.
- [30] S. H. Al-Hchami, S. A. Khaleel, and Y. F. Salloom, "Effect of the foliar application of chelated iron and salicylic acid on specific characteristic of fig sapling", Plant Archives, vol. 20, no. 1, pp. 1001-1007, 2020.
- [31] U. R. Palaniswamy, R. J. McAvoy, B. B. Bible, and J. D. Stuart, "Ontogenetic variations of ascorbic acid and phenethyl isothiocyanate concentrations in watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.) leaves", Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 51, no. 18, pp. 5504-5509, 2003.
- [32] W.A.EL-Tohamy, H.M. El-Abagy and N.H.M. El-Greadly, "Studies on the effect of putrescine, yeast and vitamin C on growth, yield and physiological responses of Eggplant (*Solanum melongena* L.) under study soil conditions" *Australian J. of Basic and Applied Sic*, vol.2 ,no (2),pp. 296-300,2008
- [33] Z.Chen and Miller, "Steroidal alkaloids in solanaceae vegetable crops".*Horticulture Reviews* , vol 25,pp. 171-196,2001.

