

تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من حمض الصفصاف في نمو وإزهار نبات المنثور (*Matthiola incana* L.)

مازن منصور¹ و حسام هديوه¹



¹ قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: حسام هديوه، البريد الإلكتروني: Hussam.hdaiwah76@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2024 / 7 / 27 تاريخ القبول: 2024 / 10 / 7

الملخص

أجري البحث في محافظة اللاذقية في المشتل الزراعي التابع لجامعة تشرين للموسم الزراعي (2022-2023)، هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الصفصاف بثلاثة تراكيز (0، 100، 200 ملغ/ل) في النمو الخضري وكمية إنتاج الأزهار وجودتها في نبات المنثور. صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة بأربع معاملات وثلاثة مكررات ضم كل مكرر 20 نبات. أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لحمض الصفصاف لاسيما عند التركيز 200 ppm في مؤشرات النمو الخضري (طول النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي وكمية الكلوروفيل الكلي)، بالإضافة إلى تشكل الشمراخ الزهرية وتطورها (موعد الإزهار، طول الشمراخ الزهري، عدد الأزهار على الشمراخ ومتوسط قطر الزهرة) كما ساهم الرش بحمض الصفصاف بالتركيز السابق في زيادة فترة النضارة للأزهار بعد القطف بواقع (15.9 يوماً) مقابل (10.3 يوماً) في معاملة الشاهد .

الكلمات المفتاحية: المنثور، حمض الصفصاف، أزهار القطف، النمو، الإزهار.

المقدمة:

ينتمي جنس المنثور *Matthiola* للعائلة الصليبية (Brassicaceae) ويضم أكثر من 48 نوعاً أكثرها انتشاراً *incana* *bicornis*, *moderensis* (Abd el Aziz et al., 2011)، وموطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط من إسبانيا إلى تركيا ومصر (Abou El-Ghait et al., 2022). تأتي أهمية نبات المنثور من خلال استخداماته المتعددة فهو يعتبر من أزهار القطف التجارية الهامة اقتصادياً، كما يستخدم لأغراض تزيينية وتزينية في الحدائق أو ضمن الأحواض الزهرية أو كنباتات أصص إضافة إلى الشكل الجمالي للأزهار وتعدد ألوانها وأحجامها وطول فترة حياة الأزهار المقطوفة في المزهريّة مما يزيد من قيمتها التسويقية العالية، علماً أنه يزهر في وقت مبكر (نهاية الشتاء بداية الربيع) ويمتلك المنثور رائحة عطرية قوية وتشكل أزهاره مصدر هام للزيت العطري (Zare and Jowkar, 2023) كما أن بذوره تمتلك أهمية طبية كبيرة كونها غنية بالزيوت وخاصة حمض أوميغا 3 لينولينيك الذي يلعب دور في خفض كوليسترول الدم بالإضافة إلى رفع مستوى مضادات الأكسدة et al.,

(Abou El-Ghait 2022), بالإضافة لذلك فإن نبات المنثور يعتبر من أزهار القطف المهمة والرئيسية محلياً ويشكل (15-20)% من إجمالي أزهار القطف المزروعة (نصور, 2019).

بدأ استخدام منظمات النمو على النباتات منذ عام 1930, وتملك أهمية كبيرة من خلال أدوارها المتعددة, فهي تساهم في زيادة نشاط الانقسام الخلوي فضلاً عن دورها في تنشيط العديد من العمليات الحيوية والفسولوجية مما يعكس على تحسين المؤشرات الخضرية والزهرية للنبات (Singh, 2020؛ Tian et al., 2017). أظهرت العديد من الأبحاث التأثير الإيجابي لمنظمات النمو على المؤشرات الخضرية والزهرية لنباتات تزيينية مختلفة مستخدمة في القطف التجاري الأستر (Vijayakumar et al., 2017) المنثور (Zare and Jowkar, 2023؛ منصور, 2020) الغريب (Frag et al., 2018) الزنبق البلدي (Singh et al., 2013) والنرجس (Santos et al., 2007) ويعتبر حمض الصفصاف من منظمات النمو الهامة المستخدمة في مجال نباتات الزينة نظراً لتأثيراته الإيجابية في نمو وتطور النبات .

يعتبر حمض الصفصاف Salicylic acid أو حمض أورثرو هيدروكسي بنزويك (Orthro hydroxy benzoic acid) من منظمات النمو النباتية الهامة التي ينتجها النبات, عزل لأول مرة عام 1828 في مدينة ميونخ الألمانية من لحاء شجرة الصفصاف وأطلق عليه اسم Salicin ثم بعد عشر سنوات أطلق عليه العالم Raffaele Piria اسم Salicylic acid (SA) نسبةً للكلمة اللاتينية Salix التي تعني شجرة الصفصاف (Luo et al., 2022؛ Popova et al., 1997).

يلعب حمض الصفصاف دوراً هاماً في الكثير من العمليات الفيزيولوجية مثل النتج والتمثيل الضوئي بالإضافة إلى دوره في التحريض على الإزهار ويساهم في عملية إخصاب الزهرة وتنظيم تطور المبيض بعد الإخصاب بالإضافة إلى تنشيط الأنزيمات المضادة للأكسدة (Özçınar, 2024؛ Luo et al., 2022). يساهم حمض الصفصاف في زيادة نمو النبات من خلال دوره في زيادة انقسام الخلايا وبالتالي زيادة عددها و حجمها ويعتمد تأثيره على تركيزه وعلى النوع النباتي ومرحلة النمو, كما يساهم في تحفيز نمو الجذور وزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل والكاروتينويدات (Gürsoy, 2022؛ Li et al., 2022) كما يلعب حمض الصفصاف دور هام في الحد من آثار الإجهاد حيث يقلل من تأثير الجفاف, الحرارة, الملوحة, الأمراض وإجهاد المعادن الثقيلة, كما يساهم في تحسين المواصفات الزهرية وزيادة فترة النضارة بعد القطف ويحد من أضرار الأكسدة خلال مرحلة الشيخوخة (Hashish et al., 2015؛ Varsha et al., 2024).

تم استخدام حمض الصفصاف في أبحاث عديدة بينت دوره الإيجابي في تحسين مواصفات نباتات الزينة, أظهرت تجربة أجريت في مصر على نبات المنثور (*Mattiola incana*) التأثير الإيجابي لحمض الصفصاف في تحسين المؤشرات الخضرية والزهرية, حيث استخدم حمض الصفصاف رشاً على الأوراق, وتبين ان استخدام حمض الصفصاف بتركيز 100 أو 200 جزء بالمليون ساهم في زيادة الكلوروفيل الكلي وقطر الأزهار, كما ساهم في زيادة طول الشمراخ الزهري وعدد الأزهار على الشمراخ, فقد وصلت قيم هذين المؤشرين عند استخدام التركيز 200ppm إلى (20.45سم, 17.49 زهرة على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (18.33سم و15.49 زهرة على التوالي) (Abou El-Ghait et al., 2022).

قام Hashish وآخرون (2015) بدراسة على نبات الأفحوان تم فيها استخدام عدة تراكيز من حمض الصفصاف (0, 100, 200 ملغ/ل) رشاً على الأوراق, بينت النتائج أن استخدام حمض الصفصاف كان له تأثير إيجابي في تحسين مواصفات النبات (طول النبات, عدد الأوراق) بالإضافة الى زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة في النبات وكانت

أفضل النتائج عند استخدام التركيز 200 ملغ/ل حيث وصل طول النبات وعدد الأوراق على النبات إلى (34.98 سم, 75.25 ورقة) مقابل (31,31 سم, 57.84 ورقة على التوالي) في معاملة الشاهد. كما بينت تجربة على نبات الستاتس أن المعاملة بحمض الصفصاف بتركيز 150 ppm رشاً على المجموع الخضري بمعدل مرتين: بعد 30 و 45 يوماً من الزراعة لها تأثير إيجابي على التطور الزهري للنبات، حيث تفوقت هذه المعاملة على المعاملات الأخرى (0, 50, 100 ppm) في جميع المؤشرات المدروسة منها (طول السمراخ الزهري وعدد الأزهار وثخانة السمراخ) كما ساهم في زيادة طول فترة حياة الأزهار المقطوفة فقد وصلت إلى (16.28 يوماً) عند استخدام التركيز 150 ppm مقابل (10.84 يوماً) في معاملة الشاهد (Varsha et al., 2024). كما أظهرت العديد من الأبحاث التأثير الإيجابي لحمض الصفصاف على المؤشرات الخضريّة والزهرية لنباتات تربيينية مختلفة مثل عباد الشمس (Özçınar, 2024) والجرييرا (Mohammad Saeed et al., 2019). إن الدراسات المحلية التي تتناول تأثير استخدام حمض الصفصاف على أزهار القطف بشكل عام وعلى نبات المنثور بشكل خاص ما تزال نادرة أو شبه معدومة.

تشكل زراعة أزهار القطف ونباتات الزينة قطاعاً اقتصادياً مرموقاً في كثير من الدول المتقدمة حيث تحولت الأزهار من رموز للجمال والحب إلى مجال الصناعة التي تخلق فرصاً للتوظيف ومصدراً للدخل، وبالتالي توفير فرص عمل وتحقيق دخل مرتفع بالإضافة إلى ازدياد الطلب على إنتاجها محلياً وعربياً ودولياً نظراً لما تتمتع به من قيمة جمالية واستخدامات متعددة، فكان لا بد من البحث عن بعض الطرق لتحسين مواصفات الأزهار المنتجة ومنها استخدام منظمات النمو التي تعتبر ذات أهمية كبيرة في إنتاج نباتات الزينة من خلال دورها الهام في تحسين مواصفات النبات، لذلك **هـنـف** هذا البحث إلى دراسة تأثير استخدام تراكيز مختلفة من حمض الصفصاف في النمو الخضري وكمية إنتاج الأزهار وجودتها في نبات المنثور وتحديد التركيز الأمثل منه للحصول على أفضل النتائج.

مواد البحث وطرقه:

1- مكان تنفيذ البحث: نفذ هذا البحث في المشتل الزراعي التابع لشعبة الحدائق في جامعة تشرين، وفي مخابر كلية الهندسة الزراعية، قسم البساتين وقسم علوم التربة والمياه خلال عام 2022-2023.

2- المادة النباتية: تمثلت المادة النباتية ببذور نبات المنثور *Matthiola incana*، يابانية المصدر النظيفة والخالية من أي ضرر مرضي والمتجانسة بالحجم والشكل. يتميز هذا الصنف بمجموعه الخضري المتوسط الحجم ولون أزهاره البيضاء الناصعة. تم إنتاج الشتول ضمن بيت بلاستيكي واستخدم التورب كوسط للزراعة، زرعت البذور في كؤوس بلاستيكية في 15 تشرين الأول عام 2022 مع مراعاة الري اليومي حتى وصلت الشتول إلى الحجم المناسب لزراعتها في الأرض الدائمة (مرحلة 6 أوراق حقيقية)، حيث تمت زراعة الشتول في الأرض الدائمة بتاريخ 20 تشرين الثاني عام 2022.

3- تحضير تربة الموقع: أجريت حرث عميقة (40 سم) لتربة الموقع، ثم أضيفت الأسمدة العضوية بمقدار 1 كغ/م² من السماد العضوي المختلط المتخمر، خلطت الأسمدة العضوية جيداً بالتربة ثم قسمت إلى خطوط بأبعاد 60 سم بين الخط والآخر و30 سم بين النبات والآخر ضمن الخط الواحد.

تم تحليل التربة قبل الزراعة في جامعة تشرين -كلية الهندسة الزراعية- قسم علوم التربة والمياه حيث تم تقدير محتواها من العناصر المعدنية (N,P,K), الكلس الفعال, المادة العضوية, بالإضافة إلى درجة الحموضة والناقلية الكهربائية (رايسن وآخرون, 2003).

الجدول (1): نتائج تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة

عجينة مشبعة		التحليل الكيميائي						التحليل الميكانيكي %		
		غرام/100 غرام تربة			جزء بالمليون ppm					
Ec	pH	مادة عضوية	كلس فعال	كربونات الكالسيوم	K	P	N	طين	سنت	رمل
0.87	7.9	1.7	9.6	34.23	191	25.3	21	40	35	25

أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة (الجدول 1) أنها تربة طينية سلتية, ذات درجة pH قاعدي, محتواها متوسط من المادة العضوية والكلس الفعال, وذات محتوى ضعيف من الأزوت وجيد من الفوسفور والبوتاسيوم.

4- تصميم التجربة: تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات الكاملة وفق 4 معاملات كما يلي:

T1- شاهد: الرش بالماء فقط.

T2 - الرش بمحلول حمض الصفصاف تركيز 100ملغ/لتر/ م²

T3- الرش بمحلول حمض الصفصاف تركيز 200ملغ/لتر/ م²

T4 الرش بمحلول حمض الصفصاف تركيز 400ملغ/لتر/ م².

تم رش النباتات بمحلول حمض الصفصاف بالتراكيز السابقة على دفتين، الدفعة الأولى بعد الزراعة في الأرض الدائمة بأسبوع، والدفعة الثانية بعد شهر من الأولى. نفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل معاملة وبمعدل 20 نبات في كل مكرر.

5- عمليات الخدمة: تم استبدال النباتات الميتة والمريضة والضعيفة بعد 5 أيام من الزراعة بنباتات سليمة وجيدة النمو ومتجانسة في الطول وعدد الأوراق مع النباتات المزروعة سابقاً كما تم التخلص من الأعشاب الضارة بشكل يدوي , بالإضافة إلى ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة بطريقة (الري بالغمر) بنفس كمية الماء لكافة المعاملات، أما بالنسبة للتسميد فتم استخدام سماد ذواب متوازن 20:20:20. بمعدل 9 غ/م² على ثلاث دفعات الأولى بعد زراعة الشتول ثم بفواصل زمني شهر لكل من الدفعة الثانية والثالثة، وبالنسبة لقطف الشماريخ الزهرية فقد تم ذلك في الصباح الباكر وتم القص فوق آخر ورقتين على الساق وذلك بعد تفتح ثلث الأزهار السفلية على الشمراخ .

6- القراءات المدروسة:

• المجموع الخضري:

تم أخذ القياسات عند بداية ظهور الشماريخ الزهرية بمعدل 3 نباتات في كل مكرر (9 نباتات في المعاملة) وتم تسجيل القراءات التالية:

- متوسط طول النبات (سم).

- متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النبات.

- مساحة المسطح الورقي مقدرة ب سم²/نبات: تم وزن المجموع الخضري وأخذ عينة خضرية منه وحساب وزنها ومن ثم حساب مساحتها عن طريق تصوير العينة وحساب مساحتها عن طريق برنامج Digimizer, وحسبت مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية:

مساحة المسطح الورقي = وزن المجموع الخضري × مساحة العينة الخضرية / وزن العينة الخضرية

- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي باستخدام جهاز الطيف الضوئي سبيكتروفوتوميتر، ومذيب الأسيتون تركيز 80% وفق المعادلة التالية:

$$Ch. a+b= 6.4*OD_{663}+ 18.8*OD_{644}$$

حيث أن OD: قراءة الجهاز عند طول الموجة المحدد.

وتم حساب تركيز الصبغة في النسيج النباتي وفق المعادلة التالية: $A = C * V \sqrt{1000} * P$

حيث A: تركيز الأصبغة في النسيج النباتي مقدراً بالمغ/غ من الوزن الرطب؛ C: تركيز الأصبغة مقدراً بالمغ/ليتر؛ أما V: فهو حجم مستخلص الأصبغة مقدراً بالمل، و يشير P إلى وزن النسيج النباتي مقدراً بالغرام (Tretiakov,1990).

• المجموع الزهري :

تم أخذ القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين من بدء ظهور الشماريخ الزهرية وحتى نهاية الإزهار حيث تم تسجيل:

- بداية الإزهار: عند دخول 5% من النباتات في طور الإزهار.

- قمة الإزهار: عند دخول 60% من النباتات في طور الإزهار.

- نهاية الإزهار (يوم): إزهار جميع نباتات المعاملة.

-مدة الإزهار الكلية (يوم).

-متوسط طول الشمراخ الزهري: وذلك من قاعدة الزهرة الأولى حتى قمة الشمراخ الزهري في مرحلة تفتح ثلثي الأزهار على الشمراخ .

- متوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري

- متوسط قطر قاعدة الشمراخ الزهري

-متوسط قطر الزهرة

- مدة محافظة الأزهار على رونقها ونضارتها بعد القطاف: بأخذ 10 شمراخ زهرية من كل معاملة , مقطوفة في الصباح الباكر وتم وضعها في ماء عادي، مع تغيير الماء يومياً وتمت مراقبتها حتى ذبول 30% من الأزهار على الشمراخ الزهري.

7- التحليل الإحصائي: تم التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Costat حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين المتوسطات وذلك عند درجة معنوية 5% حسب المؤشرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

1- دراسة المؤشرات الخضرية

بينت القراءات المأخوذة على المجموع الخضري وجود اختلاف في بعض المؤشرات الخضرية، حيث تم تسجيل بعض الفروق المعنوية في متوسط طول النبات ومتوسط عدد الأوراق وغيرها من المؤشرات الأخرى وذلك حسب المعاملات المدروسة وحسب التركيز المستخدم من حمض الصفصاف (الجدول,2).

الجدول (2): تأثير المعاملة بحمض الصفصاف في بعض المؤشرات الخضرية لنبات المنثور

المعاملة	عدد الفروع/النبات	طول النبات/سم	عدد الأوراق على النبات	مساحة المسطح الورقي سم ²	الكلوروفيل الكلي مع/غ
T1 شاهد	1	36.2 c	38.6 b	360.8 d	5.11 b
T2 (100ppm)SA	1	38.3 b	39.5 a	388.6 c	5.18 b
T3 (200ppm)SA	1	42.5 a	40.6 a	485.9 a	5.41 a
T4 (400ppm)SA	1	35.9 c	38.3 b	410.5 b	5.53 a
LSD5%	-	1.75	1.13	25.8	0.15

حققت معاملة الرش بالتركيز (200مغ/ل) من حمض الصفصاف(T3) أفضل النتائج بالنسبة لمعظم المؤشرات الخضرية المدروسة متفوقة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى حيث سجلت أعلى قيمة بالنسبة لطول النبات بواقع(42.5 سم) و مساحة المسطح الورقي بواقع (485.9 سم²) في حين لم تسجل فروق معنوية مع المعاملة (T2) في متوسط عدد الاوراق مع أفضلية للمعاملة T3 بواقع (40.6 ورقة) ,كما تشير نتائج الجدول(2) إلى أن الرش بحمض الصفصاف بتركيز(400 مغ/ل) قد حققت أعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي بواقع (5.53 مع/غ) ولكن دون تسجيل فروق معنوية مع المعاملة T3 التي سجلت قيمة(5.41مع/غ) . يمكن تفسير النتائج السابقة الخاصة بمؤشرات المجموع الخضري على أساس دور حمض الصفصاف في تحفيز نمو الجذور وزيادة تكوين الشعيرات الجذرية مما يساهم في زيادة امتصاص العناصر الغذائية, كما يساهم في زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل وفي تحفيز الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا مما ينعكس على تحسين مؤشرات النمو الخضري وبالتالي زيادة طول النبات وعدد الاوراق و إعطاء مساحة ورقية أكبر مما يؤدي إلى امتصاص كمية أكبر من الاشعة الضوئية وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي وتراكم المواد الكربوهيدراتية وهذا ينعكس على تحسين مواصفات المجموع الخضري وزيادة نسبة المادة الجافة فيه (Hashish et al., 2015؛ Li et al., 2022؛ Gürsoy, 2022).

جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج مجموعة من الأبحاث والتي أشارت إلى دور حمض الصفصاف في تحسين المؤشرات الخضرية للنبات (Mohamed and Abood, 2020؛ Özçınar, 2024)

2- دراسة المؤشرات الزهرية:

بينت النتائج وجود تأثير واضح للمعاملة بحمض الصفصاف سواء في ديناميكية الإزهار أو في المواصفات الخاصة بالشماريخ الزهرية (الجدولين 3 و4)

ديناميكية الإزهار: أظهرت المشاهدة الحقلية اختلاف في تاريخ تفتح البراعم الزهرية تبعاً للمعاملات المدروسة، كما يظهر الجدول (3) التأثير الواضح لحمض الصفصاف في التبريد بالإزهار وخاصة عند التركيز 200ملغ/ل (82 يوم) في حين تأخرت المعاملتان T1 و T2 في موعد بداية الإزهار عن بقية المعاملات بفارق 9 و7 أيام مقارنة بالمعاملة T3، أما مدة الإزهار الكلية فقد تراوحت ما بين (20,22) يوماً للمعاملتين (T2,T1) مقابل (16,17) يوماً للمعاملتين (T3 و T4) على التوالي، ساهمت المعاملة بحمض الصفصاف في دخول النباتات في مرحلة الإزهار الأعظمي لاسيما المعاملتين T3 و T4 (93, 90 يوم على التوالي).

الجدول (3): تأثير المعاملة بحمض الصفصاف في ديناميكية الإزهار

المعاملة	بداية الإزهار/يوم	قمة الإزهار/يوم	نهاية الإزهار/يوم	مدة الإزهار/يوم
T1 شاهد	91 a	101 a	113 a	22 a
T2 (100ppm)SA	89 a	97 b	109 a	20 a
T3 (200ppm)SA	85 b	93 c	102 b	17 b
T4 (400ppm)SA	82 b	90 c	93 b	16 b
LSD5%	3.5	3.9	4.3	2.6

مواصفات الشماريخ الزهرية: ساهمت المعاملة بحمض الصفصاف في تحسين مواصفات الشماريخ الزهرية حيث أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) تفوق جميع المعاملات المدروسة على معاملة الشاهد في جميع المؤشرات الزهرية، حيث أدى استخدام حمض الصفصاف إلى زيادة ملحوظة في طول الشماريخ الزهرية وقطر الزهرة، حيث لوحظ تفوق المعاملة T3 معنوياً على باقي المعاملات المدروسة لكلا المؤشرين بواقع (30.2 سم، 3.05 سم على التوالي). في حين لم تسجل فروق معنوية في عدد الأزهار بين المعاملتين T3 و T4 مع أفضلية للمعاملة T3 بواقع (27.3 زهرة) كما حققت المعاملة T4 أفضل متوسط لثخانة قاعدة الشماريخ الزهرية بواقع (1.30 سم) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى، كما يشير الجدول إلى أن جميع النباتات ولجميع المعاملات المدروسة أعطت شماريخ زهرية واحد لكون الصنف المستخدم في البحث هو من مجموعة الأصناف ذات التفرع المحدود والتي تعطي شماريخ زهرية واحد (صفة وراثية).

تشير مؤشرات النمو إلى أن معاملة النباتات بحمض الصفصاف ساهمت في تحسين مراحل النمو الخضري مما انعكس إيجابياً على مواصفات المجموع الزهرية. كما تظهر النتائج السابقة الدور الإيجابي لحمض الصفصاف ضمن التراكيز المثالية في تحسين مواصفات الإزهار، يمكن تفسير ذلك على أساس التطور الجيد للمجموعين الجذري والخضري وزيادة فعالية التمثيل الضوئي والذي انعكس بشكل واضح على تطور المجموع الزهرية وتحسين نوعيته حيث تتعلق إنتاجية أزهار القطف ونوعيتها بقوة النمو الخضري لمرحلة ما قبل الإزهار. ويعود ذلك لزيادة امتصاص الماء وبعض العناصر الغذائية الهامة لعملية الإزهار، فضلاً عن تخفيف تمثيل الكلوروفيل من خلال الحفاظ على متانة الغشاء المكون للبلاستيدات الخضراء وبالتالي زيادة فعالية التمثيل الضوئي وتشكل

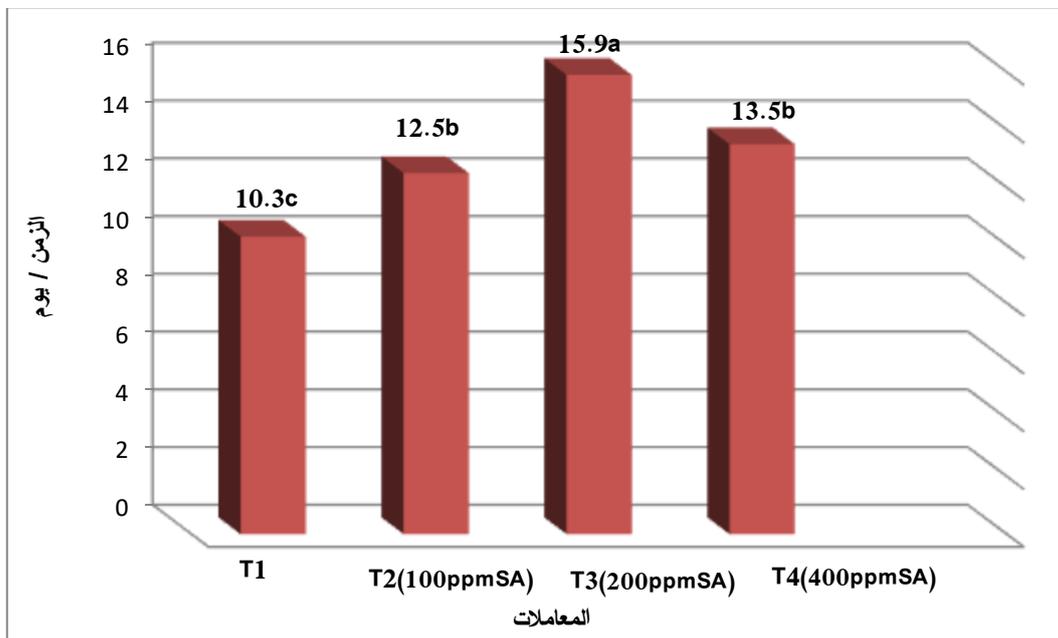
المركبات العضوية التي تمد النبات بالطاقة اللازمة للنمو والإزهار (Abou El-Ghait *et al.*, 2022؛ Gürsoy, 2022؛ Li *et al.*, 2022). (Hashish *et al.*, 2015؛ *al.*, 2022).

الجدول (4): تأثير المعاملة بحمض الصفصاف في بعض مواصفات الشمراخ الزهري

المعاملة	طول الشمراخ /سم	ثخانة قاعدة الشمراخ/سم	عدد الأزهار /الشمراخ	متوسط قطر الزهرة /سم
T1 شاهد	24.2 c	1.08 c	21.75 c	2.51 c
(100ppm)SA T2	25.8 b	1.16 b	23.5 bc	2.88 b
(200ppm)SA T3	30.2 a	1.21 b	27.3 a	3.05 a
(400ppm)SA T4	27 b	1.30 a	26 a	2.91 b
LSD5%	1.55	0.05	1.90	0.11

جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج مجموعة من الأبحاث على نباتات تزيينية أخرى (Varsha *et al.*, 2024؛ Mohammad Saeed *et al.*, 2019) والتي أشارت إلى دور حمض الصفصاف في تحسين المؤشرات الزهرية للنبات.

مدة محافظة الشمراخ الزهري على نضارتها بعد القطف: يظهر الشكل (1) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث مدة محافظة الأزهار على نضارتها بعد القطف حيث سجلت أطول مدة في المعاملة T3 (15.9 يوماً) متفوقاً معنوياً على بقية المعاملات، كما لم تسجل فروق معنوية بين المعاملتين T2 و T4 (12.5 و 13.5 يوماً على التوالي) في حين سجلت معاملة الشاهد أقل قيمة (10.3 يوماً).



الشكل (1): مدة محافظة الشمراخ الزهري على نضارتها في الفازات الزهرية (LSD5%=1.7)

إن زيادة النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة العمليات الحيوية والاستقلاب ينتج عنه تحسين محتوى السوق الزهرية والأزهار من العناصر المعدنية والكربوهيدرات ما يساهم في النتيجة بزيادة فترة الحياة في الفازات الزهرية. جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج العديد من الأبحاث (Varsha *et al.*, 2024؛ Mohamed and Abood, 2020) والتي أشارت إلى دور المعاملة بحمض الصفصاف في إطالة عمر الأزهار بعد القطف، يمكن تفسير ذلك من خلال دور حمض الصفصاف كمنظم نمو، كما

يعمل على زيادة محتوى الخلايا من الماء والمادة الجافة حيث يقوم بتنظيم عملية النتح من خلال التحكم بفتح وإغلاق الثغور مما يؤدي إلى المحافظة على ماء الخلية بصورة أفضل و بالتالي تأخير ذبول الأزهار , بالإضافة لدوره في زيادة نسبة البروتينات والسكريات في الأزهار والشماريح الزهرية, فضلاً عن دوره في تثبيط إنتاج الاثيلين في النبات وتقليل نشاط أنزيم البيروكسيداز وزيادة محتوى النبات من منظم النمو السيتوكينين الذي يحرض على انقسام الخلايا ويعمل كمانع لتحلل البروتينات ويؤخر الشيخوخة ويحافظ على الكلوروفيل والأنسجة النباتية من الهرم (Varsha et al.,2024 ؛ Abou El- et al.,2022) (Aier et al.,2015؛ Ghait)

الاستنتاجات والتوصيات:

1. بينت النتائج التأثير الإيجابي للمعاملة بحمض الصفصاف في المؤشرات الخضرية (طول النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي، كمية الكلوروفيل الكلي) والزهرية (طول الشمارخ الزهري، عدد الأزهار، قطر الأزهار) لا سيما بالتركيز (200ملغ/ل).
2. ساهم حمض الصفصاف لا سيما التركيز (200ملغ/ل) في زيادة فترة حياة الأزهار بعد القطاف وتقليل عدد الأيام اللازمة لظهور الأزهار.

من خلال ما تقدم فإن أهم التوصيات التي يمكن أن تخلص لها هذه الدراسة:

1. نقترح رش حمض الصفصاف بتركيز 200 ملغ/ل بعد الزراعة بأسبوع وبمعدل مرتين وبفاصل شهر بينهما
2. متابعة دراسة تأثير حمض الصفصاف بتركيز ومواعيد مختلفة وعلى نباتات تزيينية أخرى ضمن الظروف الحقلية والمحمية نظراً لدوره الهام في تحسين المؤشرات الخضرية والزهرية.

المراجع:

- راين، جون واسطفان، جورج، والرشيدي، عبد (2003). "تحليل التربة والنبات". دليل مخبري. إيكاردا المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، حلب، سورية: 172.
- نصور، مازن (2019). تأثير موعد الزراعة في إنتاج الشتول، والنمو والإزهار لنبات المنثور (*Matthiola incana* L.) الصنف المدخل Canneto White. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية-سلسلة العلوم البيولوجية 41(3): 1-14.
- نصور، مازن(2020). تأثير المعاملة بالبنزول أدينين (BA) في نمو وإزهار نبات المنثور (*Mathiola incana*) . المجلة السورية للبحوث الزراعية 7(4):42-54.

Abou El-Ghait,E.M.; A.O. Goma; A.M.S. Youssef; and A.M.A. El-Nemr.(2022). influence of some growth substances and chemical fertilization on flowering and chemical composition of *matthiola incana* plant. Scientific J. Flowers & Ornamental Plants.9(1):1-17.

Abd El aziz, N.G.; A.M. Mazher; and, M.H. Mahgoub. (2011). *Influence of Using Organic Fertilizer on Vegetative Growth Flowering, And Chemical Constituents of Matthiola incana Plants Grown Under Saline Water Irrigation*. World journal of agriculture sciences. 7 (1): 47-54.

- Aier ,S.; S. Langthasa ; D.N. Hazarika ;B.P. Gautam; and R.K. Goswami .(2015). Influence of GA₃ and BA on Morphological, Phenological and Yield Attributes In Gladiolus cv. Red Candyman . IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS).8(6): 37-42.
- Farag ,G. ; K.Mahmoud; and A. El Nagggar .(2018). Effect Of Benzyladenine and Gibberellic acid on the vegetative growth and flowering of Chrysanthemum Plant. Alex. J. Agric. Sci.63(1): 29-40.
- Gürsoy,M.(2022). effect of salicylic acid pretreatment on seedling growth and antioxidant enzyme activities of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) and Linseed (*Linum usitatissimum* L) plants in salinity conditions. Romanian agricultural research. 39:1-10.
- Hashish, K.I.; A.M. Azza; M. Z . Sahar ; G.A. Nahed; H.M. Mona; and, A. Ei. Rawia .(2015). Application of salicylic acid on *Calendula officinal* L is to alleviate the adverse effects of salinity stress. International Journal of ChemTech Research, Coden (USA): IJCRGG. 8(6): 379-388.
- Li,A.; Sun,X; and Liu,L.(2022). Action of Salicylic Acid on Plant Growth. 13 . 878076. doi: 10.3389/fpls.2022.878076.
- Luo.w.; m. Liu ; J. Cao ; F. Cao; and Zchang.l.(2022). The role of salicylic acid in plant flower development. Forestry Research, 2(14):1-6.
- Mohammed, R. A. J. and B. M. A. Abood. (2020). Effect of bacterial inoculum, spraying with calcium nitrate and salicylic acid on vegetative and flowery growth traits of *Gerbera jamesonii* Plant Archives . 20 (1):633-638.
- Mohammad Saeed,A.A.J.; M.D. Abdulhadi; and S.M. Salih.(2019). Response of *Gerbera (Gerbera jamesonii)* cv. 'Great Smoky Mountains' to Foliar Application of Putrescine, Spermidine and Salicylic Acid. International Conference on Agricultural Sciences.388:1-11. doi:10.1088/1755-1315/388/1/012067.
- Popova, L. ; T. Pancheva; and A. Uzunova. (1997). Salicylic acid: Properties, Biosynthesis and Physiological Rol. Bul.G.J. Plant. Physiol. 23(1-2):85-93
- Özçınar, A.B.(2024). The Effect of Salicylic Acid Application on Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Plant Development. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 12(5): 828-833.
- Santos, A.; J.Borlido ; I.Santos; and R. Salema.(2007). Influence and temperature and growth regulators on Anther and Pollen development during in Vitro flowering of *Narcissus triandrus* . International Journal of plant development biology . 1(1): 91-94
- Singh, P.K.; D.B. Singh; and S.N .Singh .(2013).Effect of GA₃ and BA and NAA on plant ,flowering ,bulb production and vase life on Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) Res. Environment. Life Sci.6(4):137-140
- Singh, A.R.; K .Satendra; and S.B. Wasnik .(2020). Analysis of effect of Ga₃, NAA and BA on growth, flowering and corm production in *Gladiolus* cv. white prosperity. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 9(4): 234-240

- Tian, H. ;Y. Xu ; S.Liu ;D. Jin ;J. Zhang ;L. Duan ; and W. Tan.(2017). Synthesis of Gibberellic Acid Derivatives and their effects on plant growth Molecules doi: 10.3390/Molecules22050694.
- Tretiakov,H .H .(1990) Praktikum po fiziologi rasteni . Agropromizdat , M.,271. .
- Vijayakumar, s.; k.r. rajadurai; and, P. pandiyaraj.(2017). Effect of plant growth regulators on flower quality, yield and postharvest shelf life of China aster (*Callistephus chinensis L. nees.*) cv. *local*, International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR) .7(2): 297-304.
- Varsha. T. C.; A. B. Shalini; V.U. Raut; and. D. G. Monika.(2024). Effect of GA3 and salicylic acid on flowering and quality of Static. The Pharma Innovation.13(3):82-84.
- Zare,M and, A. Jowkar .(2023). Improvement of morpho-physiological and biochemical characteristics of stock flower (*Matthiola incana L.*) by Gamma-aminobutyric acid and spermine. Flower and Ornamental Plants,7(2): 315-328.

Effect of treatment with different concentrations of Salicylic acid (SA) on growth and flowering of Stock (*Matthiola incana L.*)

Mazen Nassour¹ and Hussam Hdaiwah^{1*}

¹Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.



(*Corresponding author: Hussam Hdaiwah, Email: ahmadaboalshykh1993@gmail.com)

Received: 27/ 7/ 2024 **Accepted:** 7/ 10/ 2024

Abstract

The research was carried out in Lattakia in agricultural nursery of Tishreen university, Faculty of Agriculture during season (2022-2023). This research aimed to study effect of foliar spraying of Salicylic acid (SA) with three levels (100,200,400 mg/L) on vegetative growth ,flowering production of Stock (*Matthiola incana L.*). The experiment was designed by the complete blocks design with four treatments and three replicates, 20 plants at replicate.

The results showed a positive effect of Salicylic acid with level 200 ppm on vegetative parameters growth (Length of plant, number of leaves, area of paper surface and total chlorophyll) , as well as the formation and evolution of flowering date(early flowering, syphilis length, number of flowers on the inflorescence and floral diameter), the previous concentration also contributed to an increase in the life span of post- harvest flowers(15.9 day) compared to the control(10.3 day)..

Keywords: Salicylic acid (SA), Stock (*Matthiola incana*), cut flowers, growth, flowering.