دراسة تأثير الخزن المبرد والمحاليل الحافظة في زيادة عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديوليس

د. حنان شرابي*

الملخص

نُفذ البحث في مخبر أبحاث التخزين في قسم علوم البستنة بجامعة دمشق، خلال العام ٢٠٢٠ بهدف دراسة تأثير الخزن المبرد والمعاملة بحمض البوريك والسالسيليك والحفظ في المحاليل الحافظة تحتوي على هيدروكسي كينولين 8HQC ، في زيادة عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديوليس. تم تقدير عمر ما بعد الحصادvase–life ، الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم Time taken to open first five floret، كمية الماء الممتص/ مل water uptake rate، نسبة التغير في الوزن الرطب% fresh weight change، النسبة المئوية لتفتح الزهيرات Percentage of opened florets per spike. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق معنوي للتخزين المبرد في المحافظة على جودة الازهار وزيادة عمر ما بعد الحصاد (٣١.٢٤ يوماً) بالمقارنة مع ازهار الشاهد (١١.٤ يوماً). أدت المعاملة بحمض البوريك والسالسيليك تركيز ٣٠٠مغ/ل إلى زيادة الزمن اللازم لتفتح الزهيرات وزيادة كمية الماء الممتص ضمن التخزين المبرد (١٥٦ و١٥٥ مل، على التوالي) وأثرت معنويا في زيادة نسبة التغير بالوزن%.

* مدرس في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق، 30621، سورية.

الكلمات المفتاحية: ازهار القطف، الجلاديولس، التخزين المُبرد، عمر ما بعد القطاف، كمية الماء الممتص، نسبة التغير في الوزن الرطب%.

Study the Effect of Cold Storage and Preservative Solution to Increase the Post-harvest life of Gladiolas flowers

Hanan Sharaby*

Abstract

The research was carried out in the Storage Research Laboratory of the Department of Horticulture Sciences at the University of Damascus, during the year 2020, the aim of studying the effect of cold storage, treatment with boric acid and salicylic acid, and preservation in preservative solutions containing hydroxyquinoline 8HQC, in increasing the post-harvest life of gladiolis flowers. Postharvest life was estimated, vase-life, time to open the first 5 basal florets / day, , amount of water uptake rate,% fresh weight change, percentage of florets opening Percentage of opened florets per spike. The results of the statistical analysis showed a significant superiority of cold storage in maintaining flower quality and increasing post-harvest life (31.24 days) compared to control flowers (11.4 days). Treatment with boric and salicylic acid at a concentration of 300 mg / L increased the time needed to open the florets and increased the amount of water uptake rate within the cold storage (156 and 155 ml, respectively) and significantly affected the increase in the percentage change in weight%.

Key words: cut flowers, gladiolus, cold storage, vase-life, water uptake rate, fresh weight change %

* Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus, P.O.Box 30621, Syria.

المقدمة:

يطلق اسم أزهار القطف (Cut Flowers) على مجموعة من الأزهار أو النورات التي تصلح للقطف التجاري، حيث تستخدم في عمل التنسيقات الزهرية المختلفة داخل المكاتب والصالات والمنازل والمطاعم والأندية والمستشفيات، أو في التصدير إلى الأسواق العربية والأجنبية فتدر دخلاً من العملات الصعبة يرفع من عائد الاقتصاد القومي للبلاد. ومن الضروري التركيز على ازهار القطف التي تعيش بعد الحصاد لفترة أطول، فالشيخوخة بعد الحصاد هي جزء لا يتجزأ من دورة حياة النبات وهي عملية منظمة تتضمن تغيرات هيكلية وجزيئية وبيوكيميائية في الأنسجة النباتية (Kumar، ٢٠١٨). وأصبح إنتاج أزهار القطف ونباتات الزينة **بغرض التصدير** صناعة تحتاج إلى خبرة واستخدام أحدث وسائل التكنولوجيا كما تحتاج إلى مستوى عالي من التخصص في معاملات ما بعد القطاف.

يعد الجلاديولس من نباتات الأبصال المهمة اقتصاديا وينتمي إلى الفصيلة *Iridaceae* موطنه الأصلي جنوب إفريقيا، ويشتمل الجنس *Gladiolus* على مالا يقل عن ٢٥٠ نوعا يتركز انتشارها في جنوب إفريقيا كما تنمو بعض الانواع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وترجع أهمية الجلاديوليس إلى سببين الأول هو قصر فترة النمو التي تبلغ في المتوسط ثلاثة أشهر من زراعة الكورمات حتى الحصول على الأزهار والثاني هو إمكانية زراعته وإنتاج ازهاره على مدار السنة في الزراعة المحمية (Dwivedi وزملاؤه، ٢٠١٨)، وتعد أزهار الجلاديول محصول تجاري هام في السوق العالمي والمحلي، بالإضافة إلى أن نباتات الزينة وزهور القطف"، بصفه عامة من المحاصيل التصديرية الواعدة في سوريه نظراً لما تتمتع به من مناخ ملائم وارض خصبة بالإضافة إلى قربها من الأسواق العربية والأوروبية، مما يجعلها تتمتع

بقدرة تنافسية عالية من حيث السعر وصفات الجودة وإمكانية تصديرها في فترات الندرة (من أول تشرين الاول إلى ١٥ نيسان) إلى الأسواق العالمية؛ الأمر الذي يدعو إلى ضرورة استغلال هذه الميزة لمنح النباتات والزهور السورية مكانة متميزة بين منافسيها (درويش ٢٠٠٩).

في صناعة زراعة الزهور يعد الفقد ما بعد القطاف مشكلة رئيسية وقضية عالمية، بسبب قابلة التلف العالية لأزهار القطف فهي عرضة لخسائر كبيرة بعد الحصاد. لذلك يعد تأخير مرحلة الشيخوخة وحسن المظهر أمر ضروري للتسويق وهدف مهم للباحثين وإن الحياة الأطول للأزهار ما بعد القطاف تزرع الثقة للزبائن وتجار التجزئة والمستهلكين لشراء أكبر كمية من الزهور (Gupta and Dubey، ٢٠١٨).

من هنا جاءت هذه الدراسة بهدف تقييم بعض معاملات ما بعد القطاف التي تساعد على الحفاظ أطول مدة لعمر الزهرة وبالجودة المطلوبة باستخدام معاملات بالسالسيليك أسيد والبوريك أسيد ومحاليل حافظة من السكروز و8HQC، لأزهار الجلاديوليس كونها من ازهار القطف ذات الانتشار الواسع والصفات المطلوبة للتصدير.

تعتبر التحسينات في نوعية حفظ هذه الأزهار وتحسين الحياة ما بعد القطاف في الفازة من المجالات الهامة في أبحاث ودراسات علم البساتين، وقد ساهمت الخميرة وسلفات الألمنيوم في إطالة حياة الزهرة بعد قطافها وذلك عن طريق زيادة معدل امتصاص الماء في ازهار القطف، والحصول على أعلى قدر ممكن من تفتح زهيرات الجلاديول (Kumar and Deen، ٢٠١٧).

تتكون البراعم الزهرية في الجلاديول بعد مضي ٣–٤ أسابيع من زراعة الكريمات الحديثة تبدأ بالتشكل بمجرد ظهور الأوراق الخضرية فوق سطح التربة وتستمر في النمو ويزداد حجمها وقطرها حتى بعد قطف الأزهار وتتوقف عن النمو بعد اصفرار الأوراق وذبولها، ويعود الاختلاف

بين أزهار القطف في حياة ما بعد الحصاد إلى البنية الوراثية والميزات التشريحية والفيزيولوجية (Ahmed وزملاؤه، ٢٠١٤).

تتفتح زهيرات الجلاديول بشكل متسلسل أو بالتعاقب خلال فترة أطول من غيرها يجعل منها زهرة ذات نوعية جيدة بين أزهار القطف، من الجدير بالذكر أن زهرة الجلاديول تبقى برونقها وعطرها في الكأس بعد قطافها لمدة ٦ – ٧ أيام ضمن الظروف الطبيعية (Serek et al., 1994). وقد أجريت عدة محاولات لدراسة تأثير المواد الكيميائية المختلفة وتأثير السكريات على فترة ومدة بقاء الأزهار بحيويتها مع الحفاظ على القيمة الاقتصادية لهذه الأزهار المقطوفة للزينة وهناك عدة مواد كيميائية حافظة مثل سلفات الفضة، نترات الفضة، H_8QS، بوريك أسيد ، اسكوربيك اسيد ، سلفات الألمنيوم ، سكر القصب، وستريك أسيد (Dwivedi وزملاؤه، ٢٠١٨).

كل هذه المواد الكيميائية الحافظة استعملت في أشكال مختلفة وتراكيز عدة لزيادة حياة ما بعد القطاف الفازة لتبقى برونقها وعبيرها (Reddy and Singh، ١٩٩٦؛ Sathyanarayana وزملاؤه، ١٩٩٦؛ Saini وزملاؤه:١٩٩٤).

ومن الجدير بالذكر أن الحياة الزهرية الكأسية تتأثر بعاملين: ١– الإيثلين ٢– البكتريا التي تسبب الانسداد الوعائي، وهذا ينقص من حياة الزهور في الكؤوس بعد قطافها (Van Doorn, 1994; Zencirkiran, 2005; Zencirkiran, 2010)

في دراسة لـ الاطرقجي وإبراهيم (٢٠١٥) حول استخدام حمض البورك بتركيز ٢٠٠ و ٤٠٠ مغ/ل على صنفين من القرنفل بهدف زيادة عمر ما بعد القطاف أعطت الازهار المعاملة أكبر قيم للعمر التنسيقي وحجم الماء الممتص والنسبة المئوية للتغير بقطر الزهرة بعد ٣ أيام من

القطاف، والنسبة المئوية للزيادة في الوزن الرطب. والنسبة المئوية في الزيادة بقطر الزهرة، كما احتوت الازهار على اعلى نسبة من السكريات الكلية عند نهاية العمر التنسيقي.

تؤدي معاملة الأزهار بحمض البوريك إلى إطالة عمر الأزهار وزيادة حجم الماء الممتص خلال العمر الزهري وزيادة تركيز السكريات الكلية في الازهار عند نهاية العمر الزهري وهذا قد يعزى إلى تداخله في نقل السكريات إلى المناطق الفعالة (Hussian وزملاؤه، ٢٠٠٨) في النبات من خلال تفاعله مع جزيئات السكر ليكون معقدا يتحرك خلال الغشاء الخلوي للخلايا بسهولة أكبر من جزيئة السكر لوحدها(Mc Williams , 2003) الأمر الذي يؤدي زيادة في قطر الزهرة نتيجة تراكم كميات اضافية من السكريات والذي انعكس في حجم الماء الممتص وانتفاخ الخلايا.

يعرف حمض الساليسليك (حمض الصفصاف) Salicylic acid بأنه هرمون نباتي طبيعي له دور مهم في الإجهاد اللاحيوي والحيوي وله دور فسيولوجي وبيولوجي في النبات (Mayak وHalevy، ١٩٨٠). يؤثر في زيادة نسبة الاوكسينات الذي ينعكس إيجابا على عدد الازهار وحيويتها، ويعمل كمنظم نمو داخلي للأزهار ومنشط للعمليات الحيوية وله دور في غلق الثغور وتحمل الاجهاد الحراري من خلال تنشيط الجينات الدفاعية ضد الاجهاد (Martín-Mex وزملاؤه، ٢٠١٠).

يُعتبر حمض السالسيليك جزيء إشارة مهمًا يشارك في مقاومة الأمراض المحلية والمتوطنة في النباتات استجابةً لهجمات مسببات الأمراض المختلفة (Shirasu وزملاؤه، ١٩٩٧). إلى جانب توفير مقاومة للأمراض للنباتات (ALverez، ٢٠٠٠؛ Enyedi وزملاؤه، ١٩٩٢)

يقمع أيضا أنزيم ACC وهو أنزيم يحفز تفاعلات الأكسدة وكذلك الأوكسيداز والتخليق الحيوي للإيثلين وبالتالي يعيق تطور شيخوخة الازهار الناتجة عن الإيثلين (Zheng، ٢٠٠٢).

فقد أظهرت الدراسات أن هرمون SA يتدخل في عمل الإيتلين وحيويته وفي حمض الأبسيسيك وفي انقسامات السيتوبلاسم في الخلايا النباتية(Hayat وزملاؤه، ٢٠٠٩).

مواد وطرائق العمل:

- **المادة النباتية:** تم اختيار أزهار الجلاديول Gladiolus White friendship المقطوفة من مزرعة خاصة، تم قطاف الأزهار في الصباح الباكر مع ظهور اللون في الزهرة القاعدية (Costa وزملاؤه،٢٠١٧)
- **مكان تنفيذ البحث:**

أجريت التجربة في مخبر أبحاث التخزين– كلية الزراعة بجامعة دمشق.

- **المعاملات: شملت معاملات الدراسة ما يلي:**

١. الشاهد ماء مقطر Distilled water
٢. حمض البوريك تركيز ١٥٠ مغ/ل
٣. حمض البوريك تركيز ٣٠٠ مغ/ل
٤. حمض السالسيليك Salicylic acid تركيز ١٥٠ مغ/ل
٥. حمض السالسيليك Salicylic acid تركيز ٣٠٠ مغ/ل
٦. حمض البوريك تركيز ١٥٠ مغ/ل + تخزين مبرد
٧. حمض البوريك تركيز ٣٠٠ مغ/ل + تخزين مبرد
٨. حمض السالسيليك Salicylic acid تركيز ١٥٠ مغ/ل + تخزين مبرد
٩. حمض السالسيليك Salicylic acid تركيز ٣٠٠ مغ/ل + تخزين مبرد

قُطفت الأزهار في الصباح من مزرعة متخصصة بزراعة ازهار القطف بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١١، مع مراعاة التجانس بالحجم وخلو الأزهار من الإصابات والاضرار الميكانيكية وبمرحلة القطاف المناسبة (تقطع الشماريخ الزهرية بعد تمام نضج النورة الزهرية وظهور لون الزهيرة السفلية وقبل تفتحها حيث يمكن لجميع زهيرات النورة أن تتفتح طبيعيا بعد قطف النورة ووضعها في آنية التنسيق (Costa وزملاؤه،٢٠١٧؛ Ahmed وزملاؤه، ٢٠١٤ ؛ البطل، ٢٠١٠) لأخذ القراءات المطلوبة.

ونُقلت الأزهار مباشرة إلى المخبر، تم تحضير المحاليل الحافظة مباشرة قبل المعاملة في بداية التجربة (Salehi Sardoei وزملاؤه،٢٠١٣) أخذت القراءات المطلوبة في اليوم ذاته، ثم تم وضع الازهار ضمن انابيب مدرجة سعة ١٠٠٠مل احتوت على ٤٠٠ مل من المحاليل الحافظة.

تم **التخزين المبرد** في وحدة التبريد في مخبر أبحاث التخزين عند درجة حرارة ٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٩٠% (Costa وزملاؤه،٢٠١٧).

❖ المؤشرات المدروسة:

- **عمر ما بعد القطاف / يومvase–life :** تم حساب عدد الأيام من بداية الحصاد مع ظهور اللون في الزهرة القاعدية وحتى نهاية القيمة التسويقية التنسيقية للزهيرة الأخيرة القمية (عمر والسعيد، ٢٠١٨؛ Kumar وزملاؤه ،٢٠١٨)
- **الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم** Time taken to open first five floret: تم حساب متوسط عدد الأيام اللازم لتفتح الخمس زهيرات قاعدية بكل كامل (Sandeep، ٢٠٠٨).

- **كمية الماء الممتص/ مل water uptake rate** : تم حساب كمية امتصاص الماء عن طريق طرح حجم الماء المتبخر من سلندر شاهد التبخر من دون وضع ازهار به، ومن كمية المياه التي انخفضت في السلندرات التي تحتوي على الأزهار (Dwivedi وزملاؤه، ٢٠١٨).
- **نسبة التغير في الوزن الرطب% fresh weight change** : تم اعتبار الوزن الاولي للأزهار عند بداية التجربة بقيمة ١٠٠%، وتم تقدير التغيير الوزن الرطب كنسبة مئوية من الوزن الاولي وفقا للعلاقة التالية(Costa وزملاؤه،٢٠١٧):

$$FWC = (FWST \times 100)/IWST$$

FWC: fresh weight change، %

FWST: final fresh weight of stem؛

IWST: initial fresh weight of stem.

- **النسبة المئوية لتفتح الزهيرات Percentage of opened florets per spike**:

العدد النهائي للزهيرات المتفتحة على السيخ الزهري عند نهاية مدة الحفظ في المزهرية **vase life** وتم الحساب كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للزهيرات وفق المعادلة التالية (Sandeep ، ٢٠٠٨) و (Mehraj وزملاؤه، ٢٠١٣)

% of opened florets/spike = (Total no. of opened florets/ Total no. of florets on spike) *100.

التحليل الاحصائي:

بعد جمع البيانات أجري التحليل الاحصائي للنتائج باستخدام البرنامج Exal stat 2018 وتم حساب اقل فرق معنوي عند مستوى ثقة ٩٥% للمقارنة ما بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

عمر ما بعد القطاف vase-life of gladiolus spike :

تبين النتائج في الجدول (١) تفوق معنوي للمعاملة بحمض البوريك الساليسليك وضمن التراكيز المدروسة في زيادة عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول.

المعاملات		عمر الازهار ما بعد القطاف / يوم
غير مبرد	الشاهد	10 ^{d}
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	11 ^{cd}
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	12.6 ^{c}
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	11 ^{cd}
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	12.4 ^{c}
متوسط		**11.4** ^{B}
مبرد	الشاهد	27.6 ^{b}
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	31.8 ^{a}
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	32.4 ^{a}
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	32 ^{a}
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	32.4 ^{a}
متوسط		**31.24** ^{A}
$L.S.D_{0.05}$ طرق تخزين		4.08
$L.S.D_{0.05}$ معاملات		2

جدول ١. تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول / يوم.

تدل الاحرف الصغيرة الواردة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية بين المعاملات، والاحراف الكبيرة الواردة بين المتوسطات على وجود فروق معنوية بين التخزين مبرد وغير المبرد.

تبين النتائج تفوق معنوي ملحوظ للتخزين المبرد في إطالة عمر ازهار القطاف بالمقارنة مع الجو الخارجي، حيث بلغت متوسط عمر ما بعد القطاف للمعاملات المبردة ٣١.٢٤ يوماً مقابل ١١.٤ يوماً للمعاملات غير المبردة. يلاحظ في المعاملات غير المبردة تأثير إيجابي معنوي في زيادة عمر ما بعد القطاف عند المعاملة بحمض البوريك تركيز ٣٠٠ مغ/ل وحمض الساليسليك تركيز ٣٠٠ مغ/ل (١٢.٦ و ١٢.٤ يوماً على التوالي) بالمقارنة مع ازهار الشاهد (١٠ يوم) فقط.

أظهرت النتائج في المعاملات المخزنة بالتبريد تفوق معنوي للمعاملة بحمضي البوريك والساليسليك بالتركيزين ١٥٠ و ٣٠٠ مغ/ل (٣١.٨ و ٣٢.٤ و ٣٢ و ٣٢.٤ يوماً، على التوالي) بالمقارنة مع ازهار الشاهد (٢٧.٦ يوم).

تختلف الأصناف في عمرها التنسيقي بعد القطاف والذي يعد واحد من أكثر الخواص الاقتصادية المهمة التي تحدد القيمة التجارية والتنسيقية لأزهار القطف بعد الحصاد (Kazemi وزملاؤه، ٢٠١١)

تعد أزهار الجلاديول من الازهار الكلايمكترية (Kumar وزملاؤه،٢٠١٨)الذي يؤدي فيها زيادة التنفس (ذروة الكلايمكتريك) إلى ليونة الجدر الخلوية وانخفاض السكريات وشيخوخة الزهرة (الاطرقجي وإبراهيم ،٢٠١٥).

تراوح عمر ازهار الجلاديول في جو المخبر (٢٢ درجة مئوية و ٦٠ رطوبة نسبية) ما بين ٩-١٤ يوماً وتوافقت هذه المدة مع ما أشار له Dwivedi وزملاؤه، (٢٠١٨) عند اختبار عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول.

لوحظ زيادة في عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول مع المحاليل الحافظة الواردة في هذه الدراسة بالمقارنة مع ازهار الشاهد الموجودة في ماء مقطر فقط، ويمكن تفسير ذلك بقدرة هذه المحاليل على استمرار توافر المياه للأزهار وعدم انسداد أنسجة الاوعية الناقلة في الساق الزهرية، توافقت هذه النتيجة مع (Sandeep، ٢٠٠٨).

لوحظ زيادة عمر ما بعد القطاف مع التخزين المبرد ويمكن تفسير ذلك بأن انخفاض درجة الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية أثناء التخزين المبرد شكل طبقة أدى إلى زيادة تركيز الماء في الزهرة وخاصة على سطح البتلات مما ساهم بوجود طبقة حامية من فقد الماء من الزهرة نتيجة مماثلة أكدها Costa وزملاؤه(٢٠١٧) عند تخزين ازهار الجلاديول على درجة حرارة ٥ مئوية. و Mapeli وزملاؤه (٢٠١١) عند تخزين ازهار ***Epidendrum ibaguense*** عند درجة حرارة ١٠مئوية.

طول العمر بعد الحصاد لأزهار القطف له أهمية حاسمة في تحديد قيمة المحصول وتحتوي المواد الحافظة للأزهار مثل هيدروكسي كينولين **8HQC** عادةً على مبيدات الجراثيم ومثبطات تخليق الإيثلين ومنظمات النمو وبعض المركبات المعدنية والكربوهيدرات الضرورية لإطالة عمر إناء الزهور المقطوفة (**Gerailoo**، ٢٠١١)

هناك ثلاثة قيود ستؤثر على شيخوخة الأزهار: توازن الماء وكمية الكربوهيدرات والاستجابة للإيثلين (Bayat وزملاؤه، ٢٠١٧)، حيث تحافظ الأزهار على وظائفها الفسيولوجية بنشاط كبير حتى بعد الحصاد وبداية شيخوخة الزهور تعتمد في كثير من الأحيان على عمل الإيثيلين (Gonzalez، ٢٠٠٣)

أهم عامل تدهور في الزهرة المقطوفة هو انسداد أوعية نسيج الخشب عن طريق الهواء والكائنات الحية الدقيقة مما تسبب في انسداد الأوعية الدموية وبالتالي تقليل عمر إناء الأزهار

المقطوفة (Macnish وزملاؤه، ٢٠٠٨)، وتسبب هذه العوامل منفردة أو مجتمعة تغير لون الأوراق التويجية وذبول الزهرة وبالتالي انخفاض مدة عمر ما بعد القطاف (Chutichudet وزملاؤه، ٢٠١١)

الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم Time taken to open first five floret:

أوضحت النتائج الواردة في الجدول (٢) تأثير المعاملة بحمض البوريك والسالسيليك والتخزين المبرد في الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم لأزهار الجلاديول / يوم.

يلاحظ تأثير معنوي للتخزين المبرد في إطالة الزمن اللازم لتفتح الزهيرات الخمس القاعدية أي ان البدء بتفتح الزهيرات تأخر بالمقارنة مع الازهار غير المبردة مما انعكس على الزيادة في عمر ما بعد القطاف، حيث استغرقت المعاملات المبردة متوسط عدد أيام بلغ (٧.٧٢ يوماً) لتفتح الزهيرات الخمس الأولى بالمقارنة (٤.٢٩ يوماً) للمعاملات غير المبردة.

أثرت المعاملة بحمضي البوريك تركيز ١٥٠ و٣٠٠ مغ/ل والسالسيليك تركيز ١٥٠ و٣٠٠ مغ/ل في زيادة الزمن اللازم لتفتح الزهيرات بالمقارنة مع معاملة الشاهد سواء كانت المعاملات غير مبردة (٤.٦٨ و٤.٩٩ و٤.١١ و٤.٥ يوماً على التوالي) بالمقارنة مع (٣.١٦ يوماً) للشاهد، او المعاملات المبردة (٨.٦٩ و٧.٨٤ و٩ و٩.٩٢ يوماً، على التوالي) بالمقارنة مع (٥.١٣ يوماً) لمعاملة الشاهد.

المعاملات		الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم
غير مبرد	الشاهد	3.16 b
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	4.68 a
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	4.99 a
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	4.11 a
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	4.5 a
متوسط		**4.29 B**
$L.S.D_{0.05}$ معاملات		**1.1**
مبرد	الشاهد	5.13 c
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	8.69 a
	حمض البوريك ٣٠٠ مغ/ل	7.84 ab
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	9 a
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	9.92 a
متوسط		**7.72 A**
$L.S.D_{0.05}$		1.01
$L.S.D_{0.05}$		2.02

جدول ٢. تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في الزمن اللازم لتفتح اول ٥ زهيرات قاعدية/ يوم لأزهار الجلاديول.

تدل الاحرف الصغيرة الواردة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية بين المعاملات، والاحراف الكبيرة الواردة بين المتوسطات على وجود فروق معنوية بين التخزين مبرد وغير المبرد.

نستنتج مما تقدم إلى أن الوقت المستغرق لتفتح الزهيرات الخمس القاعدية قد تأثر معنوياً بالمعاملات كالتخزين المبرد والمحاليل الحافظة المدروسة، حيث ازداد الزمن اللازم للتفتح أي زاد عمر الازهار ما بعد القطاف بالمقارنة مع الشاهد مع تطبيق حمضي البوريك والسالسيليك و السكروز و ٨-هيدروكسي كينولين بالمقارنة مع ازهار الشاهد، كما استغرقت المعاملات المخزنة بالتبريد وقتاً أطوال لتفتح الزهيرات القاعدية الخمس. توافقت هذه نتائجنا مع (Sandeep، ٢٠٠٨).

كمية الماء الممتص/ مل water uptake rate :

يلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (٣) وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة حيث أدى استخدام تقنية التخزين المبرد إلى الحد من النتح مع انخفاض درجة الحرارة للباقات الزهرية وانخفاض الماء الممتص نتيجة لتأخر تفتح الزهيرات فازداد معنوياً متوسط الماء الممتص للمعاملات **غير** المبردة (٢٥٧.٥٣ مل) بالمقارنة مع (١٥٠ مل) للمعاملات المبردة.

يلاحظ تفوق معنوي للمعاملة بحمض البوريك والسالسيليك في زيادة معدل الماء الممتص من ازهار الجلاديول بالمقارنة مع ازهار الشاهد. حيث تفوقت معنوياً في الظروف غير المبردة المعاملة مع حمض البوريك تركيز ١٥٠ مغ/ل (٢٩٥ مل) تلتها حمض السالسيليك ٣٠٠ مع/ ل (٢٨٥مل) ثم المعاملة بـ حمض البوريك ٣٠٠ مع/ل (٢٤٠ مل) فحمض السالسيليك تركيز ١٥٠ مع/ مل (٢٦٠ مل) بالمقارنة مع (٢٢٠ مل للشاهد).

بينما تفوق معنوياً ضمن المعاملات المبردة حمض البوريك تركيز ١٥٠ و ٣٠٠ مع/ل (١٥٥ و١٥٦ مل، على التوالي) وحمض السالسيليك تركيز ٣٠٠ مغ/ مل (١٥٥ مل) بالمقارنة مع كمية للماء الممتص (١٣٥ مل) لأزهار الشاهد.

المعاملات		كمية الماء الممتص/ مل
غير مبرد	الشاهد	220 e
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	295 a
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	240 d
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	260 c
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	285 b
متوسط		**257.53 A**
$L.S.D_{0.05}$	**معاملات**	**3.04**
مبرد	الشاهد	135 c
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	155 a
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	156 a
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	145 b
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	155 a
متوسط		**150 B**
$L.S.D_{0.05}$	معاملات	1.87
$L.S.D_{0.05}$	طرق تخزين مبرد/غير مبرد	18.742

جدول ٣. تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في كمية الماء الممتص/ مل لأزهار الجلاديول

تدل الاحرف الصغيرة الواردة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية بين المعاملات، والاحراف الكبيرة الواردة بين المتوسطات على وجود فروق معنوية بين التخزين مبرد وغير المبرد.

يرتبط الماء الممتص في ازهار القطف الجلاديول بعدة عوامل منها تفتح الزهيرات من القاعدة باتجاه القمة فكلما زاد معدل التفتح للزهيرات ازداد الماء الممتص والنتح فيلاحظ زيادة امتصاص الماء في المعاملات غير المبردة بالمقارنة مع ازهار التخزين المبرد، كما يرتبط الماء الممتص طردا مع الزيادة في درجة الحرارة المحيطة لذلك يلاحظ زيادة امتصاص الماء في المعاملات غير المبردة. وكان لمعدل امتصاص الماء سلوك موازي للزيادة في الوزن الرطب، تطابقت هذه النتيجة مع Costa وزملاؤه (٢٠١٧)

يؤثر جفاف وإصابة الانسجة الناقلة في الساق الزهرية لسبب ما (اجهاد مائي، احياء دقيقة، هرم الانسجة..) في انخفاض القدرة على امتصاص الماء في ازهار القطف ما بعد الحصاد، اثرت المعاملة بحمض البوريك والسالسيليك على المحافظة على هذه الاقنية الناقلة نتيجة مماثلة أشار لها (Santos وزملاؤه، ٢٠١٢).

نسبة التغير في الوزن الرطب% fresh weight change:

توضح النتائج الواردة في الجدول (٤) تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في نسبة التغير في الوزن الرطب% **لأزهار** الجلاديول حيث اثرت المعاملة بحمض البوريك والسالسيليك إيجابا في زيادة نسبة التغير في الوزن الرطب (%) مع وبدون التخزين المبرد.

المعاملات		نسبة التغير في الوزن الرطب%
غير مبرد	الشاهد	84.1 e
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	100.56 c
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	110.4 a
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	107.53 b
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	97.45 d
متوسط		**100.1 A**
$L.S.D_{0.05}$	**معاملات**	**1.85**
مبرد	الشاهد	81 d
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	90.96 c
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	106.58 a
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	96.64 b
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	92 c
متوسط		**94.33 A**
$L.S.D_{0.05}$	معاملات	2.24
$L.S.D_{0.05}$	طرق تخزين مبرد/غير مبرد	6.78

جدول ٤. تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في نسبة التغير في الوزن الرطب% لأزهار الجلاديول

تدل الاحرف الصغيرة الواردة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية بين المعاملات، والاحراف الكبيرة الواردة بين المتوسطات على وجود فروق معنوية بين التخزين مبرد وغير المبرد.

يلاحظ تفوق معنوي لحمض البوريك ٣٠٠ مغ/ل على باقي المعاملات في زيادة نسبة التغيير بالوزن سواء المعاملات غير المبردة أو المبردة (١١٠.٤ و١٠٦.٥٨ %، على التوالي). تلتها المعاملة بحمض السالسيليك ١٥٠مغ/ل سواء المعاملات غير المبردة أو المبردة (١٠٧.٥٣ و١٠٦.٥٨ %، على التوالي) بالمقارنة مع معاملة الشاهد غير المبرد والمبرد (٨٤.١ و٨١ %، على التوالي). وحققت باقي التراكيز تفوق معنوي على ازهار الشاهد (جدول ٤).

انخفضت معنوياً نسبة التغير في الوزن الرطب% لأزهار الجلاديول مع التخزين المبرد (٩٤.٣٣%) مقابل (١٠٠.١ %) للمعاملات غير المبردة.

اكتسبت جميع سيقان الزهور وزنًا نتيجة وضعها في المحاليل الحافظة خلال فترة التجربة سواء كانت مبردة ام غير مبردة، واختلفت المعاملات في نسبة تغير الوزن %، إن زيادة عدد الزهيرات المتفتحة في السيخ الزهري كما في معاملة الشاهد أثرت في زيادة النتح، بالتالي انخفضت نسبة الزيادة في وزن ازهار الشاهد بالمقارنة مع باقي المعاملات فالتفتح السريع لأزهار الشاهد أثر على زيادة النتح بالمقارنة مع باقي المعاملات.

وقد يفسر انخفاض النسبة **في التغيير بالوزن** لأزهار الشاهد بالمقارنة مع باقي المعاملات إلى انخفاض القدرة على امتصاص الماء وإلى الزيادة في الشدة التنفسية (climacteric rise) وهي العامل المحدد للانتقال لمرحلة الشيخوخة senescence stage، نتائج مشابه أشار لها Dwivedi وزملاؤه، (٢٠١٨) عند اختبار أفضل المحاليل الحافظة لإطالة عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول.

يلاحظ زيادة نسبة التغيير في الوزن مع المعاملات غير المبردة عند درجة حرارة ٥ مئوية بالمقارنة المعاملات المبردة الموجودة في جو المخبر عند درجة حرارة ٢٢ مئوية، ويعود ذلك لارتفاع نسبة الرطوبة الجوية داخل غرفة التخزين (٩٠%) بالتي تقل نسبة النتح مما ينعكس على بطيء الامتصاص من المحلول الحافظ، نتيجة مماثلة ذكرها Costa وزملاؤه (٢٠١٧) على ازهار الجلاديول، وAhmad وزملاؤه (٢٠١٤) عند التخزين المبرد لأزهار الورد عند درجة حرارة ٥ مئوي.

يشكل الماء نسبة كبيرة من وزن الازهار وبالإضافة إلى الماء، تعتبر الكربوهيدرات المكون الرئيسي الآخر، وعادة ما تأخذ هذه الازهار الماء والمواد الأخرى من النبات الأم، ولكن عند قطعها، فإنها تنتقل بسرعة إلى الشيخوخة والموت مما يؤدي لفقدان الماء وتقليل الوزن، ويكوم هذا الانخفاض أعلى بكثير في ظروف الإجهاد من ارتفاع الحرارة ونقص الرطوبة (AHMAD وزملاؤه، ٢٠١٤).

النسبة المئوية لتفتح الزهيرات% Percentage of opened florets per spike:

يلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (٥) تأثير المعاملة بحمض البوريك والساليسليك والتخزين المبرد في النسبة المئوية لتفتح الزهيرات% لأزهار الجلاديول حيث لم تظهر فروقات معنوية بين المعاملات غير المبردة والمبردة (٩١.٧ و٨٦.٧ %، على التوالي).

انخفضت معنويا نسبة التفتح % في نهاية التجربة للأزهار المعاملة بحمض البوريك ١٥٠ و٣٠٠ مغ/ل المبردة (٨٤ و٨١.١١%، على التوالي) وحمض السالسيليك تركيز ٣٠٠ مغ/ل

المبردة (٨١.١ %) بالمقارنة مع الشاهد المبرد (٩٤.٣%). ولوحظ بقاء أزهار هذه المعاملات بجودة عالية بالمقارنة مع باقي المعاملات.

المعاملات		النسبة المئوية لتفتح الزهيرات%
غير مبرد	الشاهد	92.5 a
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	91.3 a
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	100 a
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	91.6 a
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	92.5 a
متوسط		**91.7 a**
مبرد	الشاهد	94.3 a
	حمض البوريك ١٥٠ مغ/ ل	84.76 b
	حمض البوريك ٣٠٠مغ/ل	81.11 b
	حمض الساليسيليك ١٥٠ مغ/ل	91.79 a
	حمض الساليسيليك ٣٠٠ مغ/ل	81.1 a
متوسط		**86.7 a**
$L.S.D_{0.05}$	معاملات	16
$L.S.D_{0.05}$	طرق تخزين مبرد/ غير مبرد	7.12

جدول ٤. تأثير المعاملة بحمض البوريك الساليسليك والتخزين المبرد في النسبة المئوية لتفتح الزهيرات% لأزهار الجلاديول

تدل الاحرف الصغيرة الواردة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية بين المعاملات، والاحراف الكبيرة الواردة بين المتوسطات على وجود فروق معنوية بين التخزين مبرد وغير المبرد.

تفوقت المعاملات المدروسة بحمض البوريك ١٥٠ و٣٠٠ مغ/ل المبردة وحمض السالسيليك تركيز ٣٠٠ مغ/ل المبرد في النسبة % لتفتح الزهيرات توافقت هذه النتيجة مع (Sandeep، ٢٠٠٨). ومع ما أورده عمر والسعيد (٢٠١٨).

يتداخل عدد كبير من العوامل، مثل ظروف ما قبل الحصاد، والتعبئة، والتداول والتخزين بعد الحصاد، مع عمر ما بعد القطاف، وجد أن حمض الساليسيليك Salicylic acid (SA) يلعب دورًا رئيسيًا في تنظيم نمو النبات وفي الاستجابة للضغوط البيئية (Solgi وزملاؤه، ٢٠٠٩) أبدت المعاملة بحمض السالسيليك بتركيز ١٥٠ و ٣٠٠ مع/ل تأثير إيجابي في زيادة عمر ما بعد القطاف ويفسر ذلك بأن تدهور التوازن المائي للزهرة يؤدي إلى ارتفاع محتوى ABA الداخلي الذي يسرع بدوره من شيخوخة الازهار وينتج هذا التدهور بسبب انسداد الاوعية الناقلة الموصلة للماء في الساق الزهرية نتيجة تكاثر الاحياء الدقيقة لذلك تساهم الاحماض كالبوريك والسالسيليك في رفع درجة الحموضة وبالتالي إعاقة تكاثر الاحياء المجهرية واستمرار الزهرة بامتصاص ماء الفازة نتيجة مماثلة أكدها Costa وزملاؤه(٢٠١٧) عند تخزين ازهار الجلاديول.

تطابقت نتائجنا مع (Senaratna وزملاؤه، ٢٠٠٠) حيث أدت إضافة حمض الساليسيليك والسكروز إلى المحلول الحافظ في المزهرية لزيادة عمر ما بعد القطاف لأزهار الورد والحفاظ على التوازن المائي وخفض معدل التنفس respiration rate. أيضاً حمض الساليسيليك لديه القدرة على نتيجة تقليل درجة الحموضة في الماء والتي تبلغ ٢.٤ وبالتالي تقليل نمو البكتيريا وتكاثرها (Bayatوزملاؤه، ٢٠١٢؛ Bleeksma، ٢٠٠٣)

نتائج مشابه وردت في دراسة لـ (Bayat وزملاؤه، ٢٠١٧) الذي اكد أن SA تعيق نشاط ACC synthase و ACC oxidase وبالتالي التخليق الحيوي للإيثيلين ويطيل عمر ما بعد القطاف للعديد من ازهار القطف كالجربيرا Gerbera jamesonii ، والاستروماريا Alstroemeria ، والليليوم Lilium asiaticum، والورد Rosa hybrida (Redman وزملاؤه، ٢٠٠٢)

نتيجة مماثلة أشار لها Bayat وزملاؤه (٢٠١٧) أثر SA بتركيز ١٥٠ مع/ ل بشكل ايجاب في مؤشرات الدراسة ويفسر ذلك تحسين حركة الماء الممتص واعاقة انسداد الانسجة الناقلة نتيجة لخواصه المضاد للأحياء الدقيقة، واعاقة انتاج الاثيلين الامر الذي يبطئ من معدل التنفس ويؤخر شيخوخة الازهار.

لم يظهر فرق معنوي لـ **SA** في عدد الأيام اللازمة للتفتح ولا النسبة المئوية لتفتح الزهيرات نتيجة مشابهة على ازهار الورد ذكرها (Salehi Sardoei، ٢٠١٣)

أدت معاملات حمض الساليسيليك إلى زيادة متوسط محتوى ماء البتلة لجميع أزهار القطف بنسبة ٣٤٪ مقارنة بالشاهد. نتائج مطابقة اكدها Bayat& Aminifard (٢٠١٧) عند استخدام الساليسليك بتركز ٣٠٠ مغ/ل مع عدد من ازهار القطف. يمكن لحمض الساليسيليك تعديل استجابات النبات لمجموعة واسعة من الاجهادات المؤكسدة ويمنع تدهور جدار الخلية. كنتيجة واضحة في هذه التجربة، لم يلاحظ أي انخفاض جديد في الوزن بل لوحظت زيادة طفيفة. زيادة في التغيير بوزن الزهرة ونسبة الماء الممتص رافقت المعاملات المدروسة وانعكس ذلك على جودة مرئية للبتلات visual quality وحال الازهار المعاملة بشكل عام.

أدت المعاملة بحمض البوريك boric acid إلى نتائج إيجابية في إطالة عمر ما بعد القطاف، نتيجة مماثلة وجدها الاطرقجي وإبراهيم (٢٠١٥) عند معاملة ازهار صنفين من القرنفل مدة ٢٤ ساعة، ويفسر ذلك بتاثير البورون في الية نقل السكريات بتفاعله مع جزيئات السكر ليكون معقد يتحرك عبر الغشاء الخلوي بسهولة أكبر من جزيئة السكر لوحدها الامر الذي يؤثر إيجابا على التغيير في وزن الزهرة والعمر ما بعد الحصاد وكمية الماء الممتص (Hussian وزملاؤه، ٢٠٠٨). فيزاد التركيز الاسموزي وكلما تراكم السكر المنقول في البتلات تحسنت القدرة على امتصاص الماء، ويزيد من انتفاخ الخلايا (O'Donoghue وزملاؤه، ٢٠٠٢).

نتيجة مشابهة اكدها Hashemabadi وزملاؤه (٢٠١٤) عند معاملة هجن الورد بحمض البوريك تركيز ١٠٠ و٣٠٠ مغ/ل، أدت المعاملة بتركيز ١٠٠ مع/ل الى زيادة عمر ما بعد القطاف وإعاقة انتاج الاثيلين وزيادة تركيز الكاروتينات. كما تقلل المعاملة بالبورون مدة ٢٤ ساعة من تهدم الكلوروفيل في الازهار بسبب تأثيره في إعاقة انتاج الاثيلين وخفض المحتوى من ABA وبالتالي المحافظة على جودة ازهار القطف ما بعد الحصاد (Serrano وزملاؤه، ٢٠٠١)

الاستنتاجات والمقترحات:

- أدت جميع المعاملات المدروسة إلى زيادة عمر ما بعد القطاف لأزهار الجلاديول بالمقارنة مع معاملة الشاهد، أقصى عمر للأزهار كان مع المعاملات ضمن المبردة عند درجة حرارة ٤ مئوي
- زاد عدد الأيام الازمة لتفتح اول خمس زهيرات قاعدية مع المحاليل الحافظة بالمقارنة مع الشاهد
- أثر المعاملات في زيادة النسبة المئوية للزهيرات المتفتحة
- أظهرت الدراسة الحالية أنه من أجل تأخير الشيخوخة وإطالة عمر ما بعد القطاف ينصح بإضافة لحمض السالسيليك والبوريك كمركب طبيعي ورخيص وآمن وقابل للتحلل الحيوي،

كمحلول حافظة لإطالة عمر أزهار القطف بعد الحصاد باستخدام النسب التالية: إضافة حمض الساليسيليك بمعدل ١٥٠ مع/ل والبوريك بتركيز ١٥٠ و٣٠٠ مع/ل الى ماء الحفظ مدة ٢٤ ساعة مما ينعكس إيجابا على إطالة عمر ما بعد القطاف وبجودة عالية لزهرة الجلاديول.

- نقترح دراسة تراكيب ونسب أخرى للحصول على أفضل عمر لما بعد القطاف
- نقترح اختبار تأثير بعض المواد الكيميائية بنسب مختلفة كمكونات للمحاليل الحافظة مثل Aluminium Sulphate, citric acid, Silver nitrate, Benzyl adenine, cobalt sulphate, calcium chloride

المراجع العربية

١. الاطرقجي، عمار ومثنى إبراهيم. ٢٠١٥. تأثير حامض البوريك في حياة صنفين من القرنفل بعد القطاف. جامعة الموصل< مجلة ديالى للعلوم الزراعية، ٧(١):١٠٢-١١٠.

٢. البطل، نبيل. ٢٠١٠ ، الزراعة المحمية التزيينية، منشورات جامعة دمشق – كلية الزراعة ، ٣٧٣ صفحة.

٣. دروريش، نضال.٢٠٠٩. A Study of The Economical Feasibility of Cut Flowers (Carnation / Dianthus Caryophyllus) on The Syrian Coast. العلوم البيولوجية. العدد ٤. المجلد ٣١.

٤. عمر، جانيت صباح وكفاية السعيد.٢٠١٨. تأثير حمض السالسيليك في النمو والأزهار لصنفين من الغلاديولس . بحث ماجستير . المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية –دراسات عاليا– كلية الزراعة جامعة كركوك.

المراجع الأجنبية

5. Ahmad, I. et al. (2014). Optimal postharvest handling protocols for cut 'Line Dance' and 'Tap Dance' Eremurus inflorescences. Scientiae Horticulturae, v.179, p.212-220, 2014. http://www.sciencedirect.com/science/
6. Alverez, A.L (2000). Salicylic acid in machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. Plant Mol. Biol. 44: 429–442.
7. Bayat, Hassan; Mohammad Hossein Aminifard .2017. Salicylic Acid Treatment Extends the Vase Life of Five Commercial Cut Flowers. Electronic Journal of Biology, 2017, Vol.13(1): 67-72.
8. Bleeksma HC, van Doorn WG. (2003). Embolism in rose stems as a result of vascular occlusion by bacteria. Postharvest Biol Technol. 29: 334-340.
9. Chutichudet, P. ; B. Chutichudet and K. Boontiang (2011). Effect oe 1-MCP on vase life and other postharvest qualities of patumma (Curcuma alismatifolia) cv. Chiang nai pink. Int. J. Agric. Res., 1:1-11.
10. Costa, L; F. Araújo; M. Sousa Santo; P. Lima; A. Pereira; F. Finger. 2017. Vase life and rehydration capacity of dry-stored gladiolus flowers at low temperature. Cienc. Rural. vol.47 no.2 Santa Maria.
11. Dwivedi, Navneeshdhar . Deen , Bhagwan . Kumar, Awadhesh . Sharma , Malay Marut and Jaiswal , Anish Kumar .2018.
12. (Standardization of vase solution for maximum buds opening and longer vase-life of gladiolus flower) cv.Nova lux . international journal of current microbiology and applied sciences 7(3):3145-3150.
13. Gerailoo S, Ghasemnezhad M. (2011). Effect of salicylic acid on antioxidant enzyme activity and petal senescence in 'Yellow Island' cut rose flowers. J Fruit Ornam Plant Res. 19: 183-193

14. Gonzalez L, Gonzalez-Vilar M. (2003). Determination of relative water content. In: Handbook of plant ecophysiology techniques. Springer. The Netherlands. 207–212.

15. Gupta , jagreeti and Dubey, R.K . 2018 . Factors affecting post-harvest life of flower crops . 7(1):548-557.

16. Gupta , sachi and Kumar , ashok . 2018 . Effect of different levels of plusing concentrations on vase life of gladiolus (gladiolus grandifloras L) . international journal of current microbiology and applied sciences 7(9):330-334.

17. Hayat, Q., Hayat S., Irfan, M and Ahmad, A (2009). Effect Of Exogenous Salicylic Acid Under ChangingEnvironment: A review. Enviro. and Exp. Botany, article in press.

18. Hussian, M.J, M.Sarker, M.Ali and M.R.Salim (2008).Effected of different levels of boron on the yield and yield attributes of mustard in surma .Kushiara flood plain soil (AEZ20).J.Soil Nature 2(3):6-9.

19. Kumar , Hemant , Hemant Kr Meravi , Anuj Kumar and Vidhya Sankar M . 2018. Post-harvest studies of different varieties of gladiolus . international journal of chemical studies . 6(4):368-372.

20. Kumar, A and Deen, B. 2017 . effect of ecofriendly vase solution on maximum buds opening and longer vase-life of tuberose (polianthes tuberosa L) cv. Hyderabad Double. Journal of pharmacognosy and phytochemistry,6(4):1233-1236 .

21. Macnish, A.J., Leonard, R.T and Nell T.A (2008). Treatment With Chlorine Dioxide Extends The Vase Life Of Selected Cut Flowers. Postharvest Biol. Technolo. 50: 197-207.

22. Martín-Mex, R., S. Vergara-Yoisura, A. Nexticapán-Garcés and A.Larqué-Saavedra. (2010). Application of low concentration of salicylic

acid increases the number of flowers in Petunia hibrida. Agrociencia. 1(15): 773-778.

23. Mayak, S., Bradvo, B., Gvilli, A and Halevy, A.H (1973). Improvement of opening of cut gladioli flowers by pre-treatment with high sugar concentrations. Sci. Hortic., 1: 357-365.

24. Mayak S, Halevy H. (1980). Flower senescence. In: Senescence in plants. Thiman KV. (ed.), CRC, Boca Raton, Florida, USA. 131-156.

25. Mc Williams ،D. 2003. Identifying nutrient deficiencies for efficient plant growth water use. USDA. Cooperative state Research Guide A139: 1- 4.

26. O'Donoghue, E. M.; D. S. Somerfield and A. J. Heyes (2002). Vase solutions containing sucrose result in changes to cell walls of sandersonia sandersonia aurantiaca flowers. Postharvest Biology and Technology, 26: 285-294.

27. Reddy, B.S., K. Singh, A. Singh, B. Reddy and Amarjeet (1995). Effect of sucrose, citric acid, 8-HQS on pre, post harvest physiology of tuberose cv.' Single'. Adv.Agri.Res.lnd., 3:161-167.

28. Reddy, B.S. and Singh, K. 1996. Effect of aluminium sulphate and sucrose on vase-life of tuberose. Journal of Maharashtra agriculture university, 21(2):201-203.

29. Redman P.B., Dole, J.M., Maness, N.O and Anderson J.A (2002). Postharvest Handling Of Nine Specialty Cut Flower Species. Sci. Hort. 92: 293-303.

30. Saini, R.S., Yamdagni, R. and Sharma, S.K. 1994. Effect of different chemicals on vase-life of cut tuberose. South Indian horticulture, 42:376-412.

31. Salehi Sardoei, A; Gholam abbas Mohammadi; Mojghan Shahdadneghad. 2013. Improvement of the vase life of cut gladiolus flowers by salicylic acid and Putrescine. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research. Volume 2, Issue 2, 2014: 417-426

32. Salunkhe, D.K, Bhat, N.R., Desai, B.B. (1990). Post-harvest biotechnology of flowers and ornamental plants. Spring-Verlag, Berlin. 349-412.

33. Sandeep Sureshrao Patil.2008. To study the effect of chemical substances on vase life of Tuberose {Polianthes tuberosa L.) cv. Mexica . thesis. master of science in agriculture. Department of Horticulture, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur College of Agriculture, Indore. P:50.

34. Santos, J.S. et al. Capacity of rehydration and influence of cut on the recovery of water flow in inflorescences of Epidendrum ibaguense. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v.18, n.1, p.15-21, 2012.

35. Sathyanarayana, R.B., Singh, K., Singh, A. and Saini, A. 1996. Advances in agricultural research in India. Indian horticulture, 4:39-45.

36. Senaratna T, Touchell D, Bunn E, et al. (2000). Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regul. 30: 157-161.

37. Serek, M., Jones, R.B and Reid, M.S (1994). Role of ethylene in opening and senescence of gladiolus flowers. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 119: 1014 - 1019.

38. Serrano, M., A. Amorós, M.T. Pretel, M.C. Martínez-Madrid and F. Romojaro: Preservative solutionano-silver containing boric acid delay senescence of carnation flowers. Postharvest Biol. Technol., 23, 133-142 (2001).

39. Solgi M., Kafi, M., Taghavi T.S and Naderi, R (2009). Essential Oils And Silver Nanoparticles (SNP) As Novel Agents To Extend Vase-Life Of

Gerbera (Gerbera jamesonii cv. 'Dune') flowers. Postharvest Biol. Technol. 53: 155-158.

40. Srivastava, M.K and Dwivedi, U.N (2000). Delayed Ripening Of Banana Fruit By Salicylic Acid. Plant Sci. 158: 87-96.

41. Bayat H, .Vahdati Mashhadian N, Tehranifar A,. (2012). Salicylic and citric acid treatments improve the vase life of cut chrysanthemum flowers. J Agr Sci Tech. 14: 879-887.

42. Van Doorn W.G., Zagory D., Witte Y.D and Harkema H (1994). Effect of vase-water bacteria on the senescence of cut carnation flowers. Postharvest Biol. Technol., 1:161-168.

43. Zencirkiran, M (2010). Effect of 1-MCP (1-Methyl Cyclopropene) and STS (Silver thiosulphate) on the vase life of cut Freesia flowers.Scientific research and Essays. 5 (17): 2409-2412.

44. Zencirkiran, M (2005). Effect of sucrose and silver thiosulphate pulsing on stem-base cracking and vase life in Leucojum aestivum L. flowers. J. of Hort. Sci. and Biotech. 80 (3): 332-334.

45. . R.A., Al-Kharpotly Abdelbasetand., D.Y Abd-Elkader. 2017. Salicylic Acid Effects on Growth, Yield, and Fruit Quality of Strawberry Cultivars. Journal of Medicinally Active Plants, 6(2): 1-4.