تأثير البنزايل أدنين BA وحامض الجبرليك GA_3 في حياة أزهار صنفين من القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. بعد القطف.

عمار عمر الأطرقجي
قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل/ العراق

مثنى محمد إبراهيم
كلية الهندسة/جامعة ديالى/العراق

الخلاصة

أجريت هذه التجربة في قسم البستنة/كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل، على نباتات القرنفل *Dianthus caryophyllus* صنفي Jeanne Dionis Blano أزهاره بيضاء و Marie Chabaud Jaune أزهاره صفراء، بهدف دراسة تأثير تراكيز من حامض الجبرليك Gibberellic acid (GA_3) هي: ٢٥ و ٥٠ ملغم/لتر والبنزايل أدنين 6-Benzylaminopurine (BA) بتراكيز ٢٠ و ٤٠ ملغم/لتر فضلا عن معاملة المقارنة، في العمر المزهري لأزهار صنفي القرنفل موضوع الدراسة وذلك باستخدام التجربة العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل بثلاثة مكررات وتسع أزهار للمعاملة. وقد أشارت النتائج التي تم الحصول عليها إلى الآتي: سُجلت اكبر القيم المعنوية للعمر المزهري للأزهار عندما عوملت بالجبرلين بتركيز ٥٠ ملغم/لتر أو ٢٠ أو ٤٠ ملغم/لتر BA وبلغ ١٩,٠ و ١٩,٣ و ١٩,٢ يوما على التوالي, في حين إنمازت الأزهار المعاملة بتركيز ٤٠ ملغم/ لتر BA بحجم الماء الممتص والنسبة المئوية للزيادة في قطر الزهرة والوزن الرطب، وحصل اكبر تغير في قيم النسبة المئوية لوزن الأزهار الرطب وقطر الزهرة بعد مرور ٤ أيام من القطف، وسجلت أقل القيم المعنوية لتركيز الكلوكوز والفركتوز في الزهرة وساقها عند نهاية العمر المزهري، وأشارت النتائج إلى أن اكبر نسبة مئوية للزيادة في قطر الزهرة حدثت بعد ٤ أيام من القطف، إذ بلغت أقصاها ١٣٦,١% للصنف الأبيض عند المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA و ١٣٩,٤% للصنف الأصفر عند معاملة الأزهار بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3 وعند نهاية العمر المزهري قل قطر الأزهار عن قيمته عند القطف وبلغ ٩٥,٢% عند معاملة المقارنة للصنف الأصفر و ٩٢,٠ % لنفس الصنف عند المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3.

المقدمة

تطلق تسمية القرنفل Carnation على نبات *Dianthus caryophyllus* وأصنافه المزروعة وهجنه مع الأنواع الأخرى لجنس *Dianthus* (Anonymous، ٢٠٠٦)، وقد وصف العديد من الباحثين القرنفل على أنه نبات معمر ينمو عادة إلى ارتفاع ٦٠سم في الحدائق، وقد ينمو إلى أطول من ذلك عند تنميته في الأصص وهو غزير التفريع عند قاعدة النبات وقد يصل عددها ١٠- ١٥ فرعاً تحمل الأزهار, والأوراق متقابلة شريطية سميكة ناعمة الملمس ذات لون أخضر أو مائلاً إلى الرمادي, وساق الزهرة منتفخة عند العقد سهلة الكسر (Galbally وGalbally، ١٩٩٧), ويصل عدد عقد ساق الزهرة ١٥- ١٨ عقدة قبل ظهور الزهرة والتي هي عبارة عن كاس يشبه الفنجان يحتوي العديد من البتلات التي كلما زاد عددها كان ذلك أفضل، ذات رائحة عطرية باستثناء الأصناف التجارية التي تعطي ١٠-٢٠ زهرة طول العام، وقد يصل قطر الأزهار إلى أكثر من ١٠سم عند إجراء العمليات الزراعية بشكل جيد ولاسيما إزالة الفروع الجانبية (عوض وضوة، ١٩٨٥ و Anonymous، ٢٠٠٦)، يزرع القرنفل كنبات أحواض في الحدائق أو في أصص ولكن استخدامه الواسع هو كأزهار قطف.

وتتأثر مدة حياة أزهار القرنفل وبشكل كبير على ظروف ما بعد الحصاد, فقد وجد أن الأزهار المقطوفة تفقد قيمتها التنسيقية فتشيخ نتيجة للعديد من الأسباب المحتملة (Nelson، ٢٠٠٣)، لذا وجد أن إضافة بعض المواد إلى ماء المزهرية كالسكر ومبيد حيوي، فضلاً عن منظمات النمو والتي يكون لها دور مباشر في تنظيم الشيخوخة في الأزهار وزيادة مدة بقاء الأزهار صالحه تنسيقياً (Gast، ١٩٩٧).

ومن المبادئ المقبولة في الدراسات الحديثة اشتراك منظمات النمو النباتية في تنظيم النضج والشيخوخة في النباتات وان التغير في مستوياتها قد يلعب دوراً تنظيمياً هاماً في العديد من العمليات الفسلجية والحيوية

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.
تاريخ تسلم البحث ١٢/٣٠ / ٢٠٠٨ وقبوله ١٨ /٣/ ٢٠٠٩

المرتبطة بالشيخوخة, وتشير العديد من الدراسات إلى أنه يمكن تأخير أو إعاقة شيخوخة الأزهار هرمونياً باستخدام السايتوكاينينات أو الجبرلينات (Iordachescu, ٢٠٠٧).

وتشير أحد الدراسات إلى أن مستويات الجبرلينات ونشاطها يقل قبل أو خلال مرحلة الشيخوخة وبشكل مشابه لما يحدث للسايتوكاينينات، وقد أشار Arteca (١٩٩٦) إلى أن هرمون ABA يزداد قبل أو خلال مرحلة الشيخوخة والذي يعمل كمحفز لاختزال مستويات السايتوكاينينات والجبرلينات والأوكسينات في النسيج النباتي, وفي هذا الاتجاه فقد أجريت العديد من البحوث بهدف دراسة تأثير حامض الجبرليك في العمر المزهري للأزهار المقطوفة، إذ لاحظ Garrod و Harris (١٩٧٨) أن معاملة بتلات القرنفل المفصولة النامية على وسط صلب أو سائل بحامض الجبرليك GA_3 أدى إلى تأخير ظهور علامات الشيخوخة أكثر من ٤ أيام، وتم الحصول على نتائج مشابهه عند إضافة السكروز و 8-HQS، ولكن لم يكن التأثير تجميعياً عند تداخل GA_3 مع السكروز و8-HQS, وقد أظهرت دراسات Saks و Van Staden (١٩٩٢) و Saks وآخرون (١٩٩٢) أن معاملة الأزهار الفتية للقرنفل بحامض الجبرليك أخرت الشيخوخة وقللت من تطور إنتاج الأثيلين في البتلات الذي يرتبط بنعاس الأزهار (التفاف البتلات) Sleepiness, وذكر Saks و Van Staden (١٩٩٣) أن معاملة أزهار القرنفل بحامض الجبرليك بتركيز 10^{-4} مول قبل دخولها بمرحلة التنفس الكلايمتري أدى إلى تأخير ظهور علامات الشيخوخة، وبين أن إنتاج الأثيلين الكلايميتري يقلل من معدل الفقدان من الوزن الرطب للأزهار ويخفض من المحتوى المائي للبتلات مع زيادة نفاذية جدار الخلية, وبينا أن الفقدان من الوزن الرطب يكون مقدماً على إنتاج الأثيلين الكلايميتري، وقد كان التأثير معنوياً فقط عندما استخدم GA_3 لمعاملة الأزهار الفتية, وإن GA_3 ثبط إنتاج القلم والمبايض للأثيلين, وعلى ذلك فان GA_3 أدى إلى الزيادة في الوزن الجاف للمبيض والمحتوى من الكلوروفيل والانخفاض المرتبط في الوزن الجاف للبتلات، وقد افترض الباحثان أن الانحدار في مستوى الجبرلينات الداخلي قد يكون مرتبط في بدء عملية الشيخوخة في أزهار القرنفل.

وتشير الدراسات إلى أن السايتوكاينينات تحسن من نوعية أزهار القرنفل المقطوفة إذ أنها تقلل من سرعة تنفس الأزهار المعاملة، وأكد Arteca (١٩٩٦) بأن العمليات التي تقود إلى الشيخوخة تعاق باستخدام السايتوكاينينات التي تكون مسئولة عن الحفاظ على الكلوروفيل من التحطم ومستويات البروتين و RNA التي تقل خلال مرحلة الشيخوخة, وقد كشفت الاختبارات عن انحدار مستويات السايتوكاينين الداخلي عند مرحلة الشيخوخة لبتلات القرنفل إلى مستويات قليلة وبشكل فجائي في المرحلة التي تسبق مرحلة الكلايمكتيرك والتي تزامنت مع ازدياد مستوى الأثيلين الداخلي (Whitehead، ١٩٩٤), وعلى ذلك ووفقاً لما ذكره العديد من الباحثين في دراستهم على أزهار القرنفل المقطوفة فإن شيخوخة الأزهار مرتبطة أيضاً بالمعاملة الخارجية من السايتوكاينينات, وإن كفاءة فاعلية السايتوكاينينات تعتمد على طريقة المعاملة فضلاً عن نوع وتركيز السايتوكاينين المستخدم وانتقاله الداخلي وعلاقته مع منظمات نمو أخرى داخلية مثل الأثيلين والأوكسين (Bosse و Van Staden، ١٩٨٩ و Van Staden وآخرون، ١٩٩٠).

وتختلف الأصناف في استجابتها للمعاملة بمنظمات النمو فقد لاحظ Wawrzyczak و Goszczyska (٢٠٠٣) عند دراستهما تأثير المعاملة لمدة قصيرة ٢٤ ساعة بالبنزايل أدنين BA والكاينتين Kin في العمر المزهري لأزهار نبات القرنفل *D. caryophyllus* للأصناف Dolcevita وImpala وDomingo وTanga و Charlotte, أن العمر المزهري للأصناف Dolcevita وImpala وDomingo وTanga قد ازداد معنوياً عند المعاملة بتركيز ٠.٠٥ ملي مول من BA أو Kin فقط، وأن المعاملة لمدة قصيرة بتركيز ٠.٠٥ ملي مول من Kin حفز تأخير إنتاج الأثيلين الكلايمكتيري لمدة يومين وقلل من مستوى إنتاج الأثيلين في أزهار الصنف Dolcevita وثبطت فعالية أنزيم ACC oxidase في البتلات.

وعلى ذلك فقد أجريت تجربة بهدف تقويم استجابة أزهار صنفين من القرنفل للمعاملة بتراكيز مختلفة من حامض الجبرليك والبنزايل أدنين في عمرها التنسيقي وتأثر بعض الصفات الأخرى بالمعاملات قيد الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجربة في قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل, على نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* ، وقد شملت التجربة دراسة العوامل التالية:الأصناف: هما صنف Jeanne Dionis Blano أزهاره بيضاء وصنف Marie Chabaud Jaune أزهاره صفراء، ومنظمات النمو: إذ استخدم حامض الجبرليك Gibberellic acid (GA_3) بتراكيز ٢٥ و٥٠ ملغم/لتر, وكذلك البنزايل أدنين 6-Benzylaminopurine (BA) بتركيز ٢٠ و٤٠ ملغم/لتر فضلا عن معاملة المقارنة (ماء مقطر)، وبذلك لتكون الحصيلة الكلية ١٠ معاملات لصفتي العمر المزهري وكمية الماء الممتص, وأضيف عامل آخر هو المدة

الزمنية من القطف عند تحليل بيانات صفات نسبة الوزن الرطب ونسبة التغير بقطر الزهرة وتركيز السكريات في الأزهار وسيقانها (%)، نفذت التجربة العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل The Factorial Experiment within Completely Randomized Design بثلاثة مكررات وتسع أزهار لكل معاملة (داود وعبدالياس, ١٩٩٠). أجريت التجربة في ٢٢ تشرين الثاني ٢٠٠٧, إذ قطفت الأزهار في الصباح الباكر في مرحلة التفتح الكامل, وتم نقلها مباشرة إلى المختبر إذ تم وزن الأزهار بعد أن أعيد قطع وتوحيد طول ساق الزهرة تحت الماء إلى طول ٢٥ سم, ونفذت التجربة بغمس قواعد ساق الزهرة لمدة ساعة واحدة في محلول Silverthiosulfate (STS) بتركيز ٠,٤ ملي مول (Gast, ١٩٩٧), ثم غمست بعد ذلك إلى عمق ١٠ سم لمدة ساعتين Pulse treatment بالسكروز بتركيز ٥%, بعدها تم القع بمظمات النمو لمدة ٢٤ساعة Pulse treatment, ثم حفظت الأزهار في محلول الحفظ المكون من ماء مقطر حاوي على ٦٠٠ ملغم/لتر 8-HQS في قناني زجاجية سعة ٢٠٠ مل في درجة حرارة ١٠±٢ مْ بعيدا عن التيارات الهوائية وقد تم استبدال المحلول الحافظ كل يومين. وقد سجلت الصفات التجريبية التالية: العمر المزهري (يوم): منذ وضعها في المحلول الحافظ ولحين ظهور الاسمرار Darkening في ٢٠% من الأوراق التويجية الخارجية (Hassan , ٢٠٠٥)، وحجم الماء الممتص (سم^3): كل يومين، والتغير بالوزن الرطب (%): بحساب الوزن الرطب النسبي, وذلك بوزن الأزهار عند وضعها في المحلول الحافظ وكذا بعد ٢ و ٤ أيام وعند انتهاء العمر المزهري, ثم احتسب الوزن الرطب النسبي وفقا للعلاقة التي ذكرها Setyadjit وآخرون, ٢٠٠٤)، والتغير في قطر الزهرة (%): بقياس أقطار الأزهار عند القطف وبعد ٢ و٤ و٦ أيام من وضع الأزهار في المحلول الحافظ, ثم احتسبت نسبة التغير بقطر الزهرة وفقا للعلاقة التي ذكرها (Setyadjit وآخرون, ٢٠٠٤). وتركيز الكلوكوز والفركتوز في الزهرة وساقها الزهرة كل على إفراد (%): عند ٣ و٦ أيام من القطف وعند انتهاء العمر المزهري للأزهار ووفقا لما ذكره Dubois وآخرون (١٩٥٦), ثم حولت التراكيز الفعلية للكلوكوز والفركتوز إلى نسب مئوية. أجريّ تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج SAS (١٩٩٦) وتم أجراء مقارنة الفروق بين المعاملات وفقا لاختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%.

النتائج والمناقشة

العمر المزهري (يوم): تشير البيانات في الجدول (١) إلى أن معاملة الأزهار بتركيز ٢٠ و٤٠ ملغم/لتر BA أدت إلى تسجيل أطول عمر مزهري للأزهار ١٩,٣ و ١٩,٢يوماًعلى التوالي، في حين قل وبشكل معنوي عمر الأزهار المعاملة بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3 وأزهار المقارنة. وتظهر بيانات التداخل الثنائي إلى أن أطول عمر مزهري ٢١,٠ يوماً أمكن تسجيله عندما عوملت أزهار الصنف الأبيض بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA, وانحدرت هذه القيمة إلى أدناها لأزهار الصنف الأصفر غير المعاملة بمنظمات النمو.

حجم الماء الممتص (سم^3): تظهر النتائج المبينة في الجدول أعلاه إلى أن الأزهار المعاملة بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3 قد سحبت أكبر كمية من الماء ٩,١ سم^3 وقلت هذه القيمة إلى أدناها ٧,٧ سم^3 عند المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3 ، وتظهر البيانات أن اكبر القيم المعنوية لحجم الماء الممتص ٩,٧ سم^3 سجلت لأزهار الصنف الأبيض المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA, ولكن في المقابل سجلت أزهار الصنف الأصفر المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA أقل حجم للماء الممتص معنويا وبلغ ٦,٨ سم^3.

التغير في الوزن الرطب (%): تشير البيانات في الجدول(٢) إلى التباين المعنوي في قيم النسبة المئوية للتغير بالوزن الرطب تبعا لطول المدة الزمنية بعد القطف, فقد ازدادت ووصلت إلى أقصاها معنويا١١٣,٣% بعد٤ أيام, وكان لمعاملة الأزهار بتركيز ٢٠ و٤٠ ملغم/لتر BA تأثير معنوي إذ ازدادت نسبة التغير بالوزن الرطب إلى أقصاها إذ بلغت ١٠٩,٣ و١٠٩,٠% على التوالي. وتشير بيانات التداخل الثنائي بين المدة من القطف والصنف إلى أن اكبر القيم لنسبة التغير بالوزن الرطب سجلت لأزهار الصنف الأبيض١١٣,٩% بعد ٤أيام

الجدول(١): تأثير منظمي النمو GA_3 و BA في العمر المزهري (يوم) وحجم الماء الممتص لأزهار صنفين من القرنفل.

المعاملة	مظم النمو (ملغم/لتر)					لستجابة الصنف
	صفر	GA_3 ٢٥	GA_3 ٥٠	BA ٢٠	BA ٤٠	
العمر المزهري (يوم)						
الأبيض	١٧,٠د هـ	١٦,٦هـ	١٩,٠اب ج	٢١,٠أ	١٩,٥أب	١٨,٦أ
الأصفر	١٦,٠هـ	١٨,٥اب- د	١٩,٠اب ج	١٧,٦ج-هـ	١٩,٠اب ج	١٨,٠أ

تأثير منظم النمو	١٦,٥ب	١٧,٥ب	١٩,٠أ	١٩,٣أ	١٩,٢أ	
حجم الماء الممتص (سم٣)						
الأبيض	٨,٥ أ - د	٩,٤ أب	٧,٨ب- د	٩,٧ أ	٧,٢ ج د	٨,٥ أ
الأصفر	٧,٩ب- د	٨,٨ أ-ج	٧,٧ب - د	٦,٨ د	٨,٨ أ -ج	٨,٠ أ
تأثير منظم النمو	٨,٢ أب	٩,١ أ	٧,٧ب	٨,٢ أب	٨,٠ أب	

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت احتمال 5%.

أيام من القطف وان تلك القيمة قلت ووصلت أدناها ٩٥,١ % لأزهار الصنف الأصفر عند انتهاء عمرها المزهري, من جهة أخرى يلاحظ أن اكبر القيم لهذه الصفة ١١٧,٧% كانت بعد مرور ٤ أيام من القطف عند معاملة الأزهار بتركيز ٤٠ ملغم/لتر BA, وسجلت أقل القيم ٩٠,٠% عند انتهاء العمر المزهري للأزهار المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3, وظهر تباين معنوي في استجابة الصنفين موضوع الدراسة لتركيز منظمي النمو, إذ سجلت اكبر القيم المعنوية ١١١,٠% لأزهار الصنف الأبيض المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA. وتشير نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة، إلى أن أكبر زيادة معنوية لنسبة التغير بالوزن الرطب المتحصل عليها كانت ١١٩,٤ % عندما استخدمت أزهار الصنف الأصفر المعاملة بتركيز ٤٠ ملغم/لتر BA عند اليوم الرابع من العمر المزهري.

التغير بقطر الزهرة (%): إن اكبر زيادة معنوية في قطر الأزهار سجلت بعد ٤ أيام من القطف إذ بلغت ١٢٣,٥% في مقابل ١١٠,٧% عند انتهاء عمرها المزهري الجدول(٢)، وسجلت اكبر القيم معنوية للزيادة في قطر الزهرة ١١٧,٨% لأزهار الصنف الأبيض, وأدى معاملة الأزهار بحامض الجبرليك بتركيز ٢٥ ملغم/لتر إلى تسجيل اكبر زيادة معنوية في قطر الزهرة إذ بلغت ١٢٢,٧%. وتشير بيانات التداخل الثنائي بين المدة الزمنية من القطف والصنف إلى أن اكبر نسبة للزيادة في قطر الأزهار بلغت ١٢٦,٤ % لأزهار الصنف الأبيض بعد ٤ أيام من القطف, وتشير بيانات التداخل بين المدة من القطف ومعاملة الأزهار بمنظمات النمو إلى أن أكبر القيم سجلت بعد مرور ٤ أيام من القطف عند معاملة الأزهار بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3 و٢٠ و٤٠ ملغم/ لتر BA والتي بلغت ١٢٩,٥ و ١٢٨,٦ و ١٢٧,٠ %, على التوالي، وتفاوتت استجابة الأصناف للمعاملة بمنظمات النمو ففي الوقت الذي كان فيه اكبر تغير في قطر أزهار الصنف الأصفر ١٣٠,٨ % عند معاملة الأزهار بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3, فقد سجل أكبر تغير في قطر أزهار الصنف الأبيض ١٢١,١ % عند معاملتها بتركيز ٢٠ ملغم/ لتر BA, إجمالا, يمكن القول أن اكبر القيم لنسبة التغير في قطر الزهرة ١٣٩,٤ % لأزهار الصنف الأصفر بعد ٤ أيام من القطف والمعاملة بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3.

تركيز الكلوكوز في الأزهار (%): إن تركيز الكلوكوز في الأزهار قد تباين معنويا وفقا لطول المدة بعد القطف, إذ سجلت اكبر القيم لتركيز الكلوكوز بعد ٣ أيام من القطف إذ بلغت ١٠,٨% الجدول(٣), وكان تركيز الكلوكوز في أزهار الصنف الأصفر أعلى وبشكل معنوي من تركيزه في أزهار الصنف الأبيض, وأدت معاملة الأزهار بمنظمات النمو إلى اختلافات كبيرة في تركيز الكلوكوز في الأزهار إذ سجلت اكبر القيم ١٢,١% عندما عوملت الأزهار بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA. ويلاحظ من بيانات التداخل الثنائي بين المدة بعد القطف والصنف أن أعلى تركيز للكلوكوز في الأزهار ١١,٩% سجل في أزهار الصنف الأصفر بعد مرور ٣ أيام من القطف وتراجعت هذه القيمة مع طول المدة بعد القطف ووصلت إلى أدناها ٥,٣ % عند انتهاء العمر المزهري لأزهار الصنف الأصفر. من جهة أخرى لوحظ أن معاملة الأزهار بتركيز ٢٠ملغم/لتر BA أدى إلى زيادة تركيز الكلوكوز في الأزهار وبشكل معنوي إذ بلغت

الجدول (٢): تأثير المدة الزمنية من القطف ومنظمي النمو GA_3 و BA في التغير بالوزن الرطب والتغير بقطر الزهرة (%) لأزهار صنفين من القرنفل.

المدة من القطف (يوم)	الصنف	منظم النمو (ملغم/لتر)				تداخل المدة والصنف	تأثير المدة من القطف
		صفر	$GA_3$٢٥	$GA_3$٥٠	BA ٢٠	BA ٤٠	
التغير بالوزن الرطب (%)							
٢	الأبيض	١١,١اب- و	١٢,٦اب- هـ	١١٠,١اج - ز	١٣,٢اب- هـ	١٠٩,٤اد- ز	١١,٢اب ج	١٠,٨اب
	الأصفر	١٠٤,٦ز-ط	١٢,٦اب- هـ	١٠٧,٦هـ ح	١٣,٢اب- هـ	١١٤,٣أ- د	١١٠,٤اج	
٤	الأبيض	١١٦,١أب	١١٤,٣أ- د	١١٠,١اج- ز	١٣,٠اب- هـ	١١٦,٠أب	١١٣,٩أ	١١٣,٣أ
	الأصفر	١٠٩,٣اد – ز	١١٤,٠أ- د	١٠٥,٨و- ح	١١٥,٦أ- ج	١١٩,٤أ	١١٢,٨أب	

عند نهاية عمرها	الأبيض	١٠٣,٠ح ط	٩٩,٥ط ي	٨٨,٣ل	١٠٦,٨و-ح	٩٧,٥ي	٩٩,٠د
	الأصفر	٩٧,١ ي	٩٤,٩ي ك	٩١,٨ك ل	٩٤,٣ي ك	٩٧,٤ي	٩٥,١هـ
تداخل المدة و مظم النمو	٢	١٠٧,٨د	١٢,٦اب	١٠٨,٩ج د	١٣,٢اب	١١,٨اب ج	لاتجابة الصف
	٤	١٢,٧اب	١١٤,٢أب	١٠٧,٩د	١١٤,٣أب	١١٧,٧أ	
	عند نهاية عمرها	١٠٠,٠هـ	٩٧,٢هـ	٩٠,٠هـ	١٠٠,٠هـ	٩٧,٤هـ	
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	١١٠,١أ-ج	١٠٨,٨أ-ج	١٠٢,٨د	١١١,٠أ	١٠٧,٦اب ج	١٠٨,٠أ
	الأصفر	١٠٣,٦د	١٠٧,٢ج	١٠١,٧د	١٠٧,٧اب ج	١١٠,٤أب	١٠٦,١أ
تأثير منظم النمو		١٠٦,٨اب	١٠٨,٠أب	١٠٢,٣ج	١٠٩,٣أ	١٠٩,٠أ	
التغير بقطر الزهرة (%)							
٢	الأبيض	١٠٥,٥ي-ل	١١٠,٣ح–ك	١١٦,١هـط	١٢٠,٤د- ز	١١٠,١ح-ك	١١٢,٤ج ١١٣,٣ب
	الأصفر	١٠٤,٥ك ل	١٢٥,٢ج-هـ	١٠٦,٠ي-ك	١١٦,٩هـ-ط	١١٩,٠د- ح	١١٤,٣ج
٤	الأبيض	١٢٣,٣ج - و	١١٩,٧د- ز	١٢٢,٤ج- و	١٣٦,١أب	١٣٠,٩اب ج	١٢٦,٤أ ١٢٣,٥أ
	الأصفر	١١٠,٣ح-ك	١٣٩,٤أ	٠٩,٢ ط -ل	١٢١,١د- و	١٢٣,٢ج- و	١٢٠,٦اب
عند نهاية عمرها	الأبيض	١١١,٥ز-ك	١١٤,١و- ي	١٢٤,٠ج- هـ	١٠٦,٩ي-ل	١١٦,٧هـ-ط	١١٤,٦ج ١١٠,٧ج
	الأصفر	٩٥,٢هـ ن	١٢٧,٧ج د	٩٢,٠ن	١٠١,٠ل م	١١٨,٦د- ح	١٠٦,٩د
تداخل المدة و مظم النمو	٢	١٠٥,٠هـ	١٧,٧اب	١١١,٠ج د	١١٨,٦اب	١٤,٥اب ج	لاتجابة الصف
	٤	١٦,٨اب ج	١٢٩,٥أ	١١٥,٨اب ج	١٢٨,٦أ	١٢٧,٠أ	
	عند نهاية عمرها	١٠٣,٣هـ	١٢٠,٩اب	١٠٨,٠د هـ	١٠٣,٩هـ	١٧,٦اب	
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	١١٣,٤د	١١٤,٧ج د	١٢٠,٨اب	١٢١,١اب	١٩,٢اب ج	١١٧,٨أ
	الأصفر	١٠٣,٣هـ	١٣٠,٨أ	١٠٢,٤هـ	١١٣,٠د	١٢٠,٢اب	١٣,٩اب
تأثير منظم النمو		١٠٨,٣د	١٢٢,٧أ	١١١,٦ج	١١٧,١اب	١١٩,٧أب	

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت احتمال 5%.

١٤,٢ و ١٣,٨ % بعد ٣ و ٦ أيام من القطف, ومن مراجعة بيانات التداخل بين الصنف وتركيز منظمات النمو يلاحظ أن معاملة الأزهار بتركيز ٢٠ ملغم/لتر BA ولكلي الصنفين الأبيض والأصفر أدى إلى زيادة تركيز الكلوكوز فيها. ويمكن القول أن معاملة أزهار الصنفين الأبيض والأصفر بالبنزايل آدنين بتركيز ٢٠ ملغم/لتر قد أدى إلى زيادة تركيز الكلوكوز في الأزهار التي تراوحت ما بين ١٣,٢- ١٤,٦% بعد ٣ و٦ أيام من القطف.

تركيز الفركتوز في الأزهار(%): تشير البيانات إلى الاختلافات المعنوية في تركيز الفركتوز في الأزهار كلما طالت المدة من القطف الجدول (٣), إذ سجلت اكبر القيم المعنوية بعد ٣ أيام إذ بلغت٩,١%, ولوحظ أن معاملة الأزهار بمنظمات النمو أدى إلى تقليل تركيز الفركتوز فيها, وسجلت أعلى القيم المعنوية ١٢,٥% لأزهار معاملة المقارنة في حين قلت وبشكل معنوي ووصلت إلى أدناها ٦,٠% للأزهار المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/ لتر GA_3. وتشير بيانات التداخل بين المدة الزمنية من القطف والصنف إلى أن أزهار كلي الصنفين الأبيض والأصفر قد احتوت أكبر تركيز من الفركتوز ٨,٦ و ٩,٦% على التوالي بعد مرور ٣ أيام من القطف, وكلما زادت المدة من القطف قل محتوى تلك الأزهار من الفركتوز ولكلي الصنفين, ويلاحظ من بيانات التداخل بين المدة من القطف وتراكيز منظمي النمو أن اكبر القيم لتركيز الفركتوز سجل عند انتهاء العمر المزهري للأزهار غير المعاملة وبلغ ١٩,١% في حين سجل أقل القيم ٤,٠ و ٤,٥% للأزهار المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3 و ٢٠ملغم/لتر BA على التوالي عند انتهاء العمر المزهري, وهكذا الحال عند دراسة بيانات التداخل بين الصنف وتراكيز منظمي النمو, إذ أدى معاملة الأزهار بأي من التراكيز المستخدمة إلى تقليل معنوي في قيم تركيز الفركتوز في الأزهار لكلي الصنفين, إجمالا يمكن القول إن أكبر القيم لتركيز الفركتوز في الأزهار سجلت عند انتهاء العمر المزهري لأزهار الصنفين الأبيض والأصفر عند عدم معاملتهما بمنظمات النمو والتي بلغت١٨,٥ و١٩,٨% على التوالي.

الجدول (٣): تأثير منظمي النمو GA_3 وBA في تركيز الكلوكوز والفركتوز (%) في أزهار صنفين من القرنفل.

المدة من القطف (يوم)	الصف	مظم النمو (ملغم/لتر)					تداخل المدة والصف	تأثير المدة من القطف
		صفر	$GA_3$٢٥	$GA_3$٥٠	BA ٢٠	BA ٤٠		

تركيز الكلوكوز (%)								
٣	الأبيض	٩,٥ هـ-ح	٦,٦ط-ل	٧,٩ ز-ي	١٤,٦ أ	١٠,٠ هـ- ز	٩,٧ب	١٠,٨ أ
	الأصفر	١٠,٠هـ- ز	١٢,٣ب-د	١١,٢ج-هـ	١٣,٨ أب	١٢,٢ب-د	١١,٩ أ	
٦	الأبيض	٥,٠ك -ن	١٠,٣ د- و	٩,٦ هـ-ح	١٣,٢ أ-ج	٩,٤ هـ- ح	٩,٥ب	٩,٤ب
	الأصفر	٧,٧ ح-ي	٩,٧ هـ- ح	٨,١ و-ي	١٤,٥ أ	٦,٣ ي-ل	٩,٢ب	
عند نهاية عمرها	الأبيض	٢,٢س	٦,٠ ي-م	٧,٢ط ي	٨,٦ و-ط	٤,٦ ك-ن	٥,٧ ج	٥,٥ ج
	الأصفر	٣,٣نس	٤,١م–س	٦,٧ط -ك	٨,١ و-ي	٤,٥ ل-ن	٥,٣ ج	
تداخل المدة و مظم النمو	٣	٧,٩ب-د	٩,٤ ج د	٩,٥ ج د	١٤,٢ أ	١١,١ ب		
	٦	٦,٣ ز ح	١٠,٠ ب ج	٨,٨ ج –هـ	١٣,٨ أ	٧,٨هـ و		
	عند نهاية عمرها	٢,٧ ي	٥,٠ ح ط	٦,٩ و ز	٨,٣ د- و	٤,٥ط		
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	٥,٥ د	٧,٦ ب ج	٨,٢ب	١٢,١ أ	٨,٠ ب ج		٨,٣ب
	الأصفر	٧,٠ ج	٨,٧ب	٨,٧ب	١٢,١ أ	٧,٦ ب ج		٨,٨ أ
تأثير مظم النمو		٦,٣ ج	٨,١ب	٨,٤ب	١٢,١ أ	٧,٨ب		
تركيز الفركتوز (%)								
٣	الأبيض	٩,١ ج- ز	٦,٨ و-ي	٨,٦ ج-ح	٧,٤هـي	١١,٤ ب ج	٨,٦ أب	٩,١ أ
	الأصفر	٧,٢ هـ- ي	١٠,٣ ب-هـ	٩,٤ب-و	١٢,٣ب	٩,١ ج- ز	٩,٦ أ	
٦	الأبيض	١٠,٥ب-د	٩,٧ب- و	٥,٥ط ل	٦,٨ و-ي	٧,٧ د-ي	٨,٠ب	٧,٩ب
	الأصفر	١٠,١ب-هـ	٧,٨ د-ي	٤,٧ ي ـل	٨,٤ د-ط	٧,٨ د-ي	٧,٧ب	
عند نهاية عمرها	الأبيض	١٨,٥ أ	٥,٧ ح-ل	٤,٨ ي-ل	٣,٧ك ل	٧,٨ د-ي	٨,١ب	٨,٠ب
	الأصفر	١٩,٨ أ	٥,٣ط –ل	٣,٢ل	٥,٣ط-ل	٦,٣ ز-ك	٨,٠ب	
تداخل المدة و مظم النمو	٣	٨,١ ج د	٨,٥ب - د	٩,٠ب- د	٩,٨ب ج	١٠,٢ ب		
	٦	١٠,٣ب	٨,٧ب- د	٥,١ و	٧,٦ د	٧,٧ د		
	عند نهاية عمرها	١٩,١ أ	٥,٥ هـ و	٤,٠ و	٤,٥ و	٧,٠ د هـ		
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	١٢,٧ أ	٧,٤ب - د	٦,٣ ج- هـ	٥,٩ د هـ	٩,٠ب		٨,٢ أ
	الأصفر	١٢,٣ أ	٧,٨ب ج	٥,٨ هـ	٨,٦ب	٧,٧ب ج		٨,٤ أ
تأثير منظم النمو		١٢,٥ أ	٧,٦ب	٦,٠ ج	٧,٣ب	٨,٣ب		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت احتمال 5%.

تركيز الكلوكوز في ساق الزهرة (%): إن تركيز الكلوكوز في ساق الزهرة قد أنحدر إلى أقل القيم المعنوية ١,٢ % عند انتهاء العمر المزهري الجدول(٤)، وظهر أن الأزهار التي عوملت بعد القطف بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3 أو ٢٠ ملغم/لتر BA، قد احتوى ساق الزهرة فيها على أعلى القيم المعنوية من الكلوكوز إذ بلغ ٢,١ %، على التوالي، ويلاحظ من بيانات التداخل الثنائي بين المدة من القطف والصنف، أن اكبر القيم لتركيز الكلوكوز في ساق الزهرة كان ٢,٣ % للصنف الأصفر بعد ٣ أيام من القطف، وظهر أن الأزهار المعاملة بتركيز٢٥ملغم/لتر GA_3 قد احتوت سيقانها على أعلى تركيز للكلوكوز ٢,٦ % بعد ٦ أيام من القطف, وتشير بيانات التداخل بين الصنف وتراكيز منظمي النمو أن ساق زهرة الصنف الأصفر قد احتوى على أعلى تركيز للكلوكوز ٢,٣% عندما عوملت الأزهار بعد القطف بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3، وتشير بيانات التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة إلى أن أكبر القيم لتركيز الكلوكوز في ساق الزهرة بلغ ٢,٨ % وقدسجل بعد ٦ أيام من القطف عندما عوملت أزهار الصنف الأصفر بتركيز٢٥ ملغم/لتر GA_3.

تركيز الفركتوز في ساق الزهرة (%): تشير البيانات في الجدول(٤) إلى أن اكبر القيم ٤,١%سجلت بعد ٣ أيام من القطف, وتميز ساق زهرة الصنف الأصفر في تسجيل اكبر القيم المعنوية لتركيز الفركتوز ٣,٧%, وبشكل عام أدت معاملة الأزهار المقطوفة بأي تركيز من منظمي النمو إلى خفض معنوي في تركيز الفركتوز في ساق الزهرة إذ سجلت أقل القيم المعنوية ١,٨ % في الأزهار المعاملة بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3، وظهر بشكل جلي أن ساق زهرة الصنف الأصفر قد احتوى أعلى تركيز للفركتوز٥,٧% بعد مرور ٣ أيام من القطف, ويلاحظ من نتائج التداخل الثنائي بين المدة من قطف الأزهار

الجدول (٤): تأثير منظمي النمو GA_3 وBA في تركيز الكلوكوز والفركتوز (%) في ساق الزهرة لصنفين من القرنفل.

المدة من	الصنف	مظم النمو (ملغم/لتر)	تداخل المدة	تأثير المدة

القطف (يوم)		صفر	$GA_3$٢٥	$GA_3$٥٠	BA ٢٠	BA ٤٠	والصف	من القطف
تركيز الكلوكوز (%)								
٣	الأبيض	١,٣ د-ح	١,٥ب- ز	١,٩ب-هـ	٢,١ أ- هـ	٢,١ أ- هـ	١,٨ب	٢,٠ أ
	الأصفر	١,٧ب- و	٢,٥ أب	٢,٥ أب	٢,٤ أ- ج	٢,٤ أ- ج	٢,٣ أ	
٦	الأبيض	٢,٥ أب	٢,٤ أ- ج	١,٣هـ- ح	٢,٥ أب	٢,٤ أ- ج	٢,٢ أ	٢,٢ أ
	الأصفر	١,٥ ج- ز	٢,٨ أ	٢,٣ أ- ج	٢,٣ أ- د	١,٩ب- هـ	٢,١ أ	
عند نهاية عمرها	الأبيض	٠,٧ زح	١,٦ب- ز	١,٨ب-هـ	١,٧ب- و	٠,٧ زح	١,٣ ج	١,٢ب
	الأصفر	٠,٥ ح	١,٦ب- ز	١,٣ هـ-ح	١,٧ب- و	٠,٨و-ح	١,٢ ج	
تداخل المدة و مظم النمو	٣	١,٥ د	٢,٠ب- د	٢,٢ أ- د	٢,٣ أب	٢,٢ أ- ج	لاستجابة الصف	
	٦	٢,٠ب- د	٢,٦ أ	١,٨ب- د	٢,٤ أب	٢,١ أ- د		
	عند نهاية عمرها	٠,٦ هـ	١,٦ ج د	١,٥ د	١,٧ب- د	٠,٨ هـ		
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	١,٥ ج د	١,٨ أ- ج	١,٦ب- د	٢,١ أب	١,٧ب- د	١,٧ أ	
	الأصفر	١,٢ د	٢,٣ أ	٢,٠ أب	٢,١ أب	١,٧ب- د	١,٩ أ	
تأثير منظم النمو		١,٤ ج	٢,١ أ	١,٨ أب	٢,١ أ	١,٧ب		
تركيز الفركتوز (%)								
٣	الأبيض	٢,٨ و-ي	١,٧ ي-ن	٤,٠ ج- و	٤,١ك-ن	٣,١ د-ط	٢,٦ د هـ	٤,١ أ
	الأصفر	٤,٦ ج	١٣,٢ أ	٣,٠ هـ-ط	٣,٢ط	٤,٤ ج د	٥,٧ أ	
٦	الأبيض	٧,٢ب	٢,٠ط-م	١,٧ ي-ن	٢,٦ ز-ك	٤,٦ ج	٣,٦ب	٣,٣ب
	الأصفر	٤,٣ ج- هـ	٣,٨ ج- ز	٠,٧ م ن	٣,٢ د-ط	٣,٢ د-ط	٣,٠ ج د	
عند نهاية عمرها	الأبيض	٨,٠ب	٢,١ط -ل	٠,٦ ن	٢,٣ ح-ل	٤,٢ ج - هـ	٣,٤ب ج	٢,٨ ج
	الأصفر	٣,٤ ج- ح	١,٣ل-ن	٠,٦ ن	١,٧ ي-ن	٤,٦ ج	٢,٣ هـ	
تداخل المدة و مظم النمو	٣	٣,٧ ج- هـ	٧,٤ أ	٣,٥ د هـ	٢,٣ و ز	٣,٧ ج د	لاستجابة الصف	
	٦	٥,٧ب	٢,٩ هـ و	١,٢ حط	٢,٩ هـ و	٣,٩ ج د		
	عند نهاية عمرها	٥,٧ب	١,٧ زح	٠,٦ط	٢,٠ زح	٤,٤ ج		
تداخل الصف و مظم النمو	الأبيض	٦,٠ أ	١,٩ د	٢,١ ج د	٢,١ ج د	٣,٩ب	٣,٢ب	
	الأصفر	٤,١ب	٦,١ أ	١,٤ د	٢,٧ ج	٤,٠ب	٣,٧ أ	
تأثير منظم النمو		٥,٠ أ	٤,٠ب	١,٨ د	٢,٤ ج	٤,٠ب		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت احتمال ٥%.

والمعاملة بمظم النمو أن الأزهار المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز ٢٥ ملغم/لتر قد احتوت سيقانها الزهرية على أعلى تركيز للفركتوز إذ بلغ ٧,٤% بعد ٣ أيام من القطف، في حين سجلت أقل القيم المعنوية ٠,٦% عند انتهاء العمر المزهري بعد معاملة الأزهار بتركيز ٥٠ ملغم/لتر GA_3, وسجلت اقل القيم لتركيز الفركتوز في ساق الزهرة ١,٤% عند معاملة أزهار الصنف الأصفر بتركيز ٥٠ ملغم/ لتر GA_3, وتشير بيانات التداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة أن سيقان أزهار الصنف الأصفر كان تركيز الفركتوز فيها ١٣,٢% بعد ٣ أيام من المعاملة بتركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3.

وتشير البيانات في الجدول (١) إلى أن الأصناف لم تتباين في عمرها المزهري معنويا، ويمكن أن تفسر هذه النتيجة وفقا لعوامل عديدة أهمها الظروف البيئية السائدة في الحقل التي نمت تحتها النباتات الأم، وكذلك الظروف السائدة في المختبر عند قياس العمر المزهري، إذ بلغت درجة حرارة المختبر ١٠ + ٢م والذي أدى إلى طول مدة العمر المزهري للأزهار، ولكن من البيانات المتحصل عليها في الجدول أعلاه والتي تشير إلى تداخل الصنف مع تراكيز منظمات النمو، يلاحظ وجود فروق معنوية بين قيم المعاملات المختلفة، وتؤكد النتائج المتحصل عليها من أن العمر المزهري للصنف الأبيض كان أطول معنويا من العمر المزهري للصنف الأصفر, وقد تفسر هذه النتيجة وفقا لما ذكره El-Saka (٢٠٠٢) إلى أن مستوى السايتوكاينين والجبرلينات كانت منخفضة في الأصناف قصيرة العمر في مقابل الطويلة العمر, كذلك عند مراجعة البيانات في الجدولين (١و٢) الخاصة بحجم الماء الممتص وبنسبة التغير بالوزن الرطب ولم تسجل فروقاً معنوية بين القيم المتحصلة لكلي الصنفين، ولكن من مراجعة بيانات التداخلات الثنائية يمكن القول أن الأصناف اختلفت فيما بينها معنويا في العديد من قيم التداخلات المختلفة, إلى أن أزهار الصنف الأبيض إنمازت بنسبة التغير في قطر الزهرة معنويا عن أزهار الصنف الأصفر، وقد بين Wawrzyczak و Goszczyska (٢٠٠٣)

أن هناك اختلافات في أقطار الأزهار خلال العمر التنسيقي لأزهار الورد المقطوفة, وتشير البيانات في الجدول (٣) إلى أن الأصناف اختلفت فيما بينها في محتواها من سكر الكلوكوز في الأزهار، إذ احتوت أزهار الصنف الأصفر كمية اكبر معنويا في حين لم يتباين الصنفان في محتواهما من سكر الفركتوز، وان ذلك قد يعود إلى نوع السكر المنقول والمخزون في أنسجة البتلات والنبات (Kaltaler وSteponkus، ١٩٧٦)، وان تركيز الكلوكوز والفركتوز قد انخفضا إلى مستويات متقاربة في كلي الصنفين عند انتهاء العمر المزهري باستثناء احتواء ساق الزهرة على كمية اكبر معنويا في أزهار الصنف الأصفر دون الأبيض.

وتشير البيانات في الجدول (١) إلى أن معاملة إزهار القرنفل المقطوفة بـ GA_3 بتركيز ٥٠ ملغم/لتر و BA بتركيز ٢٠ و ٤٠ ملغم/لتر قد أدى إلى إطالة عمر الأزهار المزهري بشكل معنوي، وقد أشارت الدراسات والبحوث إلى تفسيرات متباينة فقد ذكر Maclean و De Dolph (١٩٦٢) أن معاملة الأزهار المقطوفة للقرنفل Carnation والداؤودي Chrysanthemum بالبنزايل أدنين يثبط التنفس وبالتالي يعيق تطور الشيخوخة في الأزهار، في حين ذكر Ballantyne (١٩٦٥) أن تأثير السايتوكاينينات ليس طبقا لتثبيط التنفس ولكن من الممكن من خلال تأثير السايتوكاينين على أيض البروتينات والأحماض النووية، وقد بين Mayak و Halevy (١٩٧٠) أسبابا أخرى، فقد ذكرا أن السايتوكاينينات تعمل على تشجيع سحب الماء وبالتالي نمو البتلات (الجداول ١و٢) وهكذا فان تأثير الكاينتين هو إبطاء العمليات المتعلقة بالشد والشيخوخة (الزيادة في نشاط RNase ويقل الوزن الجاف مع المحافظة على التوازن المائي في الزهرة وزيادة انتفاخية البتلات)، ويؤيد ذلك كل من Mayak و Halevy (١٩٧٢) اللذين لاحظا أن أزهار الورد كان محتواها من السايتوكاينينات على أقصاها عند تفتح الأزهار، ولكن انحدر وبشكل شديد مع تقدم أزهار الورد في العمر على النبات الأم، وبينا أن هذا الانحدار في مستوى السايتوكاينين قد يبدو بداية لنشوء الشيخوخة بزيادة إنتاج الأثيلين، ومما يؤكد ذلك ما ذكره Kende و Hanson (١٩٧٦) بان المعاملة بـ BA تؤدي إلى تأخير إنتاج الأثيلين, ومن جهة أخرى ذكر Eisinger (١٩٧٧) أن عمليات فسلجية أخرى غير التنفس هي التي تؤثر في أزهار القرنفل بعد معاملتها بالسايتوكاينين، إذ قد تلعب السايتوكاينينات دوراً في المحافظة على نفاذية الأغشية الخلوية والتوازن المائي وأيض البروتين والأحماض النووية، وان وجود تركيز مثالي من السايتوكاينينات قد يزيد العمر المزهري من خلال تقليل إنتاج الأثيلين والحساسية له Bufler وآخرون (١٩٨٠), وقد أيد ذلك كل من Cook وآخرون (١٩٨٥) اللذين ذكروا بان بداية الشيخوخة في أزهار القرنفل المقطوفة تتميز بالزيادة الكبيرة في إنتاج الأثيلين وكذلك الزيادة في مستويات مركب 1-aminocyclopropane 1-carboxylic acid ACC, وقد أشارت الدراسات إلى أن السايتوكاينين ومنها الكاينتين يقلل من بناء الأثيلين فضلا عن حساسية أنسجة زهرة القرنفل له، وان السايتوكاينين الداخلي قد يشارك في التنظيم الطبيعي للشيخوخة، وان هذا الافتراض دعمهم بالقول بان مستويات السايتوكاينينات الداخلية تقل مع تقدم البتلات بالعمر، وظهر أن المعاملة بالسايتوكيانينات تقلل من نشاط إنزيم Ethylene Synthetase، وهكذا فان المعاملة المسبقة بالبنزايل أدنين BA ينتج عنها اختزال ٩٠ % من قابلية زهرة القرنفل على تحويل ACC المجهز خارجيا إلى أثيلين (Eisinger، ١٩٨٢)، وقد أكد Mor وآخرون (١٩٨٣) و Taverner وآخرون (٢٠٠٠) مثل هذه النتائج. وفي هذا المجال ذكر Yakimova وآخرون (١٩٩٧) أن الشيخوخة والشد Stress كلاهما يشجعان أيض الأثيلين في الأزهار الحساسة للأثيلين مثل القرنفل، وهكذا فان تثبيط تطور الأثيلين قد يقود إلى تطور تفاعلات أيضية أخرى, ولاحظ عدد من الباحثين أن ظروف الشد التي تتعرض لها الأزهار نتيجة اختلال التوازن المائي في الأزهار (وفقا لأسبابها المحتملة المذكورة سابقا) تؤدي إلى زيادة كمية البرولين الحر بسرعة (Hsiao، ١٩٧٣)، وان المعاملات التي تكبح أو تؤخر الشيخوخة يظهر أنها تثبط تراكم البرولين، في حين العوامل التي تشجع الشيخوخة تشجع تراكم البرولين، وقد ذكر Mayak و Faragher (١٩٨٦) إن البرولين قد يشترك في زيادة مقاومة الخلية لفقدان الماء بثبات تركيب فوسفوليبيدات الغشاء الخلوي وتمنع فقدان الالكتروليتات، وأكثر من ذلك فقد ذكر Rudolph وآخرون (١٩٨٦) إن البرولين يعمل كمواد ذائبة غير سامة لها وظيفة حماية الإنزيمات أو نشاطها ولاسيما إنزيم α-amylase (Yakimova وآخرون، ١٩٩٧). ولاحظ Jeffcoat و Cockshull (١٩٧٢) أن مستوى الجبرلين الداخلي ينحدر بشدة قبل الإزهار الكامل وقد قادهم ذلك إلى افتراض أن التغيرات في الزهرة التي تؤدي إلى تقليل مستوى الجبرلين قد تشجع من الشيخوخة، بينما لاحظ Saks و Van Staden (١٩٩٢) و Saks وآخرون (١٩٩٢) أن معاملة الأزهار الفتية بحامض الجبرليك GA_3 قد أخرت من شيخوخة أزهار القرنفل وان هذا التأخير كان بسبب اختزال في مستوى إنتاج غاز الأثيلين في

الزهرة وبذلك سوف تستمر الزهرة متفتحة بدلا من التفافها النموذجي Sleepiness والمرتبطة بشكل طبيعي بزيادة إنتاج الأثيلين في الأزهار, وقد أكد Saks وآخرون (١٩٩٢) و Saks و Van Staden (١٩٩٣) على أن GA_3 يؤخر شيخوخة أزهار القرنفل ويحور من العلامات النهائية لانتهاء العمر المزهري من التفاف البتلات إلى انكماش البتلات shriveling وذكروا أن المعاملة بـ GA_3 تؤدي إلى تقليل معدل الفقدان في الوزن الرطب والذي يبدأ مبكرا خلال مرحلة ما قبل الكلايمكتيرك للأزهار المقطوفة، وهذا يدل على أن GA_3 تشابهه في فعلها المركبات الأخرى مثل STS التي تؤخر شيخوخة الأزهار فإنها تؤثر في بعض العمليات التطورية والتي تقود إلى الكلايمكتيرك (Van Staden و Dimalla، ١٩٨٠) إذ تكون للبتلات قدرة ضعيفة في استخدام الماء المتوفر وان فعل GA_3 هو تأخير وتقليل فقد الماء من البتلات والتي تكون مترافقة مع الاختزال في نفاذية الأغشية الخلوية للأزهار في مراحل مبكرة، في حين أشار Borochov وآخرون (١٩٨٦) إلى أن شيخوخة البتلات مرتبطة بانحدار بناء البروتينات والتي تؤثر في التغيير في نفاذية الأغشية. ومن الجدير بالذكر أن تحسين المحتوى المائي للبتلات عند المعاملة بـ GA_3 وكذلك زيادة الوزن الرطب قد يكون السبب زيادة كمية النشا الذائب وزيادة مستوى السكريات الذائبة أو قد يكون وفقا لتشجيع النقل المباشر وغير المباشر للكاربوهيدرات (Aloni وآخرون، ١٩٨٦ و Patrick و Mulligan، ١٩٨٩). وتشير البيانات في الجدول (٢) إلى الزيادة المعنوية في نسبة التغير بقطر الزهرة وكانت على أقصاها عند استخدام التركيز ٢٥ ملغم/لتر GA_3، وقد حصل Ogale وآخرون (٢٠٠٠) على زيادة في حجم أزهار صنفين من النزناز *Portulaca grandiflora* وكان مقدار الزيادة يعادل ٤٠%، وبينوا أن تأثير GA_3 يعتمد على المرحلة التطورية للزهرة عند المعاملة، وذكروا بان هذه النتيجة يمكن أن تفسر وفقا لدور GA_3 في استطالة الخلايا واتساعها. وبين Brock (١٩٩٣) أن السبب في اتساع الخلايا واستطالتها عند المعاملة بالكاينتين و GA_3 كان من خلال تأثيرهما على تراكم الذائبات في الخلايا فضلا عن زيادة ليونة جدران الخلايا, وقد اقترح Horgan (١٩٨٤) أن تطور اتساع الأوراق يسيطر عليه نسبة الجبرلين: السايتوكاينين. وتشير البيانات في الجدول (٢) أن نسبة التغير بالوزن الرطب اقترنت مع نسبة التغير بقطر الزهرة إذ ازدادا بعد مرور يومين من القطف إذ بلغت الزيادة أقصاها بعد ٤ أيام ولكن يلاحظ الانخفاض المعنوي للوزن الرطب وقطر الزهرة عند انتهاء العمر المزهري والذي قد يكون متأثرا بمخزون الأزهار من السكريات إذ يلاحظ أن محتوى الأزهار وسيقانها كان على أقصاه بعد ٣ أيام من القطف الجداول (٣و٤) ولكن انحدرت تلك القيم إلى أدناها عند انتهاء العمر المزهري.

EFFECT OF BENZYAMINOPURINE AND GIBBERELLIC ACID ON FLOWER LONGEIVITY OF TWO CULTIVARS OF *Dianthus caryophyllus* L.

A. O. Al- Atrakchii
Hort.& Landscape Design Dept., College of Agric. and Forestry, Mosul Univ., Iraq

M. M. Ibrahim
College of Engineering, Dayalla Univ., Iraq

ABSTRACT

This experiment was carried out in the Horticulture Department, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, on *Dianthus caryophyllus* plants CVS. Jeanne Dionis Blano (white flower) and Marie Chabaud Jaune (yellow flower), to investigate the effect of pulsing treatments of the flowers of two cultivars at two concentrations of gibberellic acid (GA_3) 25 and 50 mg/liter and two concentrations of 6-Benzyaminopurine (BA) 20, 40 mg/liter in addition to control, on flowers vase life. The Factorial Experiment was conducted with Completely Randomized Design. Each treatment replicated three times with 9 flowers. The results were summarized as follows: Flowers treated with GA_3 at 50 mg/liter and BA at 20 or 40 mg/liter gave significant higher values of vase life 19.0, 19.3 and 19.2 days, respectively. While flowers treated with 40 mg/liter manifested best results of water

uptake, the increase in fresh weight and flower diameter percent. After 4 days from cutting flowers manifested higher significant values of changing in fresh weight flower diameter percent, while, glucose and fructose concentration decreased to a lowest significant values at final stage of vase life. The results showed that higher percent of increase in flower diameter recorded after 4 days from cutting 136.1% for white flowers cultivar when treated with 20 mg/liter BA and 139.4% for yellow flowers cultivar when treated with 25 mg/liter GA_3.While at the end of vase life the flower diameter reduced to lower values 95.2 and 92.0% for yellow flower cultivar at control and 50 mg/liter, respectively.

المصادر

داؤد، خالد محمد و زكي عبدالياس (١٩٩٠). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

عوض، عبدالرحمن العريان وعبدالعزيز كامل ضوة (١٩٨٥). مقدمة في نباتات الزينة. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

Aloni, B.; J. Daie and R. E. Wyse (1986). Enhancement of [^{14}C] sucrose export from source leaves of *Vicia faba* by gibberellic acid. Plant Physiol., 82: 962-6.

Anonymous (2006). The Biology and Ecology of *Dianthus caryophyllus* L. (Carnation). Australian Government, Department of Health and Ageing.

Arteca, R. N.(1996). Plant Growth Substances: Principles and Applications. Chapman and Hall, New York.

Ballantyne, D. J. (1965). Senescence of daffodil *Narcissus pseudonarcissus* L. cut flowers treated with benzyl adenine and auxin. Nature, 205-19.

Borochov, A.; T. Tirosh and S. Mayak (1986). The fate of membrane proteins during flower senescence. Acta Hortic.,181:75-80.

Bosse, A. and J. Van Staden (1989). Cytokinins in cut carnation flowers. V: Effects of cytokinin type, concentration and mode of application on flower longevity. J. Plant Physiol., 135: 155-9.

Brock, T. G. (1993). Combined effects of hormones and light during growth promotion in primary leaves of *phaseolus vulgaris*. Can. J. Bot., 71: 501-5.

Bufler, G.; Y. Mor; M. S. Reid and S. F. Yang (1980). Changes in 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid content of cut carnation flowers in relation to their senescence. Planta, 150: 439-48.

Cook, D.; M. Rache and W. Eisinger (1985). Regulation of ethylene biosynthesis and action in cut carnation flower senescence by cytokinins. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 110: 24-7.

Dubois, M.; K. A. Gilles; J. K. Hamilton; P. A. Rebers and F. Smith (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem., 28(3): 350-6.

Eisinger, W. (1977). Role of cytokinins in carnation flower senescence. Plant Physiol., 59: 707-9.

Eisinger, W. (1982). Regulation of carnation flower senescence by ethylene and cytokinins. Plant Physiol, 69: 136-9.

El-Saka, M. M. (2002). Physiological studies on flowers opening and keeping quality of rose, carnation and gladiolus. Zagazig J. Agric. Res., 29(1): 115-28.

Galbally, J. and E. Globally (1997). Carnation and Pinks for Garden and Greenhouses. Timber press, Portland, Oregon, USA.

Garrod, J. F. and G. P. Harris. (1978). Effect of gibberellic acid on senescence of isolated petals of carnation. Annals-of-Applied-Biology, 88(2): 309-12.

Gast, K. L. B. (1997). Postharvest handling of fresh cut flowers and plant material. Kansas State University. Cooperative Extension Service, MF-2261: 1-11.

Hassan, F. A. S. (2005). Postharvest studies on some important flower crops. Doctoral Thesis, Dept. of Floriculture and Dendrology. Corvinus Univ. Budapest.

Horgan, R. (1984). Cytokinins, In: Wilkins, M. B.(eds.). Advanced Plant Physiology. Pitman Publishing, Great Britain.

Hsiao, T. (1973). Plant response to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol., 24: 519-70.

Iordachescu, M. (2007). Ethylene signaling during flower development and senescence in carnations *Dianthus caryophyllus*. Ph.D. Dissertation, West Virginia Univ., USA.

Jeffcoat, B. and K. K. Cockshull (1972). Changes in the level of endogenous growth regulators during development of the flower of *Chrysanthemum morifolium*. J. Exp. Bot., 23: 722-32.

Kaltaler, R. E. L. and P. L. Steponkus (1976). Factors affecting respiration in cut roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 101:352-4.

Kende, H. and A. D. Hanson (1976). Relationship between ethylene evolution and senescence in morning-glory flower tissue. Plant Physiol.,57: 523-7.

Maclean, D. C. and R. R. De Dolph (1962). Effects of N^6-benzylamino-purine on postharvest respiration of *Chrysanthemum morifolium* and *Dianthus caryophyllus*. Bot. Gaz., 124:1-20.

Mayak, S. and A. H. Halevy (1970). Cytokinins activity in rose petals and its relation to senescence. Plant Physiol., 46: 497-9.

Mayak, S. and A. H. Halevy (1972). Interrelationships of ethylene and abscisic acid in the control of rose petal senescence. Plant Physiol., 50: 341-6.

Mayak, S. and J. Faragher (1986). Storage environmental related stress and flower senescence. Acta Hort.,181: 33-43.

Mor, Y.; H. Spiegelstein and A. H. Halevy (1983). Inhibition of ethylene biosynthesis in carnation petals by cytokinin. Plant Phsiol.,71: 541-6.

Nelson, P. V. (2003). Greenhouse Operation and Management. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.

Ogale, V. K.; P. Venu-Babu and S. D. Mishra (2000). GA-induced stage-specific changes in flower colour and size of *portulaca grandiflora* cv. NL-CR-PYP. CURRENT SCIENCE, 79(6): 889-94.

Patrick, J. W. and D. R. Mulligan (1989). Gibberellic acid promoted transport of assimilates in stems of *phaseolus vulgaris*: Effects on assimilate accumulation by the sink. Ann. Bot., 63: 581-7.

Rudolph, A.; J. Growe and L. Growe (1986). Effects of three stabilizing agents praline, betaine and trahalose on membrane phospholipids. Arch. Biochem. Biophys., 245: 134-43.

Saks, Y. and J. Van Staden and M.T. Smith (1992). Effect of gibberellic acid on carnation flower senescence: Evidence that the delay of carnation flower senescence by gibberellic acid depends on the stage of flower development. Plant Growth Regul., 11: 45-51.

Saks, Y. and J. Van Staden (1992). The role of gibberellic acid in the senescence of carnation flowers. J. Plant Physiol., 139: 484-8.

Saks, Y. and J. Van Staden (1993). Effect of gibberellic acid on ACC, EFE activity and ethylene release by floral parts of the senescing carnation flower. Plant Growth Regul., 12: 99-104.

SAS (1996). Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.

Setyadjit, A.; D. C. Joyce; D. E. Irving and D. H. Simons (2004). Effect of 6-benzylaminopurine treatment on the longevity of harvested *Grevillea* Sylvia inflorescences. Plant Growth Regulation, 43: 9-14.

Taverner, E. A.; D. S. Letham; J. Wang and E. Cornish (2000). Inhibition of carnation petal in rolling by growth retardants and cytokinins. Aust. J. Plant. Physiol., 27: 357-62.

Van Staden, J. and G. G. Dimalla (1980). The effect of silverthiosulphate preservative on the physiology of cut carnations. II. Influence on endogenous cytokinins. Z. Pflanzenphysiol, 99: 19-26.

Van Staden, J.; S. J. Upfold ; A. D. Bayley and F. E. Drewes (1990). Cytokinins in cut carnation flowers. IX: Transport and metabolism of iso-pentenyladenine and the effect of its derivatives on flower longevity. Plant Growth Regul., 9: 255-61.

Wawrzyczak, A. and D. M. Goszczyska (2003). Effect of pulse treatment with exogenous cytokinins on longevity and ethylene production in cut carnations *Dianthus caryophyllus* L.. J. of Fruit and Ornamental Plant Research, 11: 77-88.

Whitehead, C. S. (1994). Ethylene sensitivity and flower Senescence. In: Scott, R. G. and stead, A. D. (eds.). Molecular and Cellular Aspects of Plant Reproduction. SEB Seminar Series 55. Cambridge University Press. PP. 269-84.

Yakimova, E. B.; Atanassova and V. K. Toteva (1997). Longevity and some metabolic events in postharvest spray-carnation *Dianthus caryophyllus* flowers. Bulg. J. Plant Physiol., 23(3-4): 57-65.