

استحداث التضاعف الكروموسومي بالكوليشيسين وأثره في نمو وتزهير صنفين من القرنفل  
*Dianthus caryophyllus L.*

عثمان خالد علوان المفرجي\* وعلي فاروق المعاضيدي\*\* و ورقاء خليل العزي<sup>1</sup>\*\*

\* قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة ديالى - العراق

\*\* قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة تكريت - العراق

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في حقل تجارب قسم البستنة /كلية الزراعة /جامعة ديالى ، الموسم الزراعي 2013 - 2014 على نباتات القرنفل صنفين Chabaud و Gigante ، بهدف دراسة تأثير المعاملة بالمادة المطفرة الكوليشيسين بأربع مستويات هي 0، 500، 7500، 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> متداخلا مع النقع لمدتين هما (6 و 12 ساعة ) في صفات النمو الخضري وحاصل الازهار وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات ، وقد اظهرت النتائج التي تم الحصول عليها عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين في صفات طول الثغر ، ارتفاع النبات ، عدد الأيام لحين التزهير ، قطر الساق الزهري وعدد الأزهار للنبات باستثناء صفة عدد الكلوروبلاست حيث تفوق معنوياً الصنف Gigante على الصنف Chabaud في عدد الكلوروبلاست والتي بلغت 13.88 خلية .حارسة<sup>-1</sup> كما أظهر التركيز 1000ملغم.لتر<sup>-1</sup> تفوق معنوية في طول الثغر ،عدد الكلوروبلاست ، عدد الأيام لحين التزهير ، قطر الساق الزهري ، عدد الأزهار للنبات والعمر المزهري إذ بلغت 2.5 ملي مايكرون ،18.5 خلية .حارسة<sup>-1</sup>، 90.42 يوم ،0.96 سم ،24.81 زهرة.نبات<sup>-1</sup>، 12.5 يوم على التوالي . أما بالنسبة لمدة النقع لم تظهر أي فروقات معنوية لفترة النقع في صفات طول الثغر، عدد الكلوروبلاست والعمر المزهري بينما أظهر فترة النقع 6 ساعة تفوقاً معنوياً في صفتي ارتفاع النبات والتبكير بالأزهار وفترة النقع 12 ساعة لقطر الساق الزهري وعدد الأزهار للنبات .

الكلمات المفتاحية :

القرنفل، الكوليشيسين، النمو ،  
التزهير .

للمراسلة :

عثمان خالد علوان المفرجي

البريد الإلكتروني:

athman56@yahoo.com

Induction of Chromosomal Poly Ploidy by Colchicine as Effect Growth and Flowering on  
Two Cultivars of Carnation ( *Dianthus caryophyllus L.*).

Othman K. A. Al-mfargy\* , Ali F. AL- muaathedi\*\*and Warqaa K. I. Al-Ezzy\*\*

\* Dept. of Hort. And Landscaping – College of Agri.-University of Diyala- Iraq

\*\*Dept. of Hort. And Landscaping – College of Agri.-University of Tikrit- Iraq

ABSTRACT

Key words:

*Dianthus caryophyllus* ,  
colchicine , growth,  
flowering.

Correspondence:

Othman K.A. Al-mfargy

E-mail:

athman56@yahoo.com

This study was carried out in the experiments field of Horticultural and land scape Department , College of Agriculture , University of Diyala during agricultural seasons 2013 - 2014 on two cultivars *Dianthus caryophyllus* Chabaud and Gigante, to investigate effect of the treatment with four concentrations of the mutagen colchicine: (0, 500, 750, 1000 ) mg.litre<sup>-1</sup> , interacted with two soaking duration 6 and 12 hr. ,on growth and flowering yield , by using factorial Randomized Complete Block Design (RCBD). Each treatment replicated three times. The results showed that obtained were no significant differences between the two cultivars in stomata length ,plant height , days number to flowering , flower stalk diameter and plant flowers number expect chloroplast number as significant superiority of Giganet on Chabaud which was 13.88 cells.gaurd<sup>-1</sup> . it also showed 1000 mg.litre<sup>-1</sup> concentration a significant superiority of in stomata length , chloroplast number ,days number to flowering , flower stalk diameter, plant flowers number and Lasting flower age vase for amounting were 2.5 ml/micron ,18.5 cells.gaurd<sup>-1</sup>, 90.42 day, 0.96 cm , 24.81 flower /plant and

<sup>1</sup> البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

12.5 day respectively . Soaking period no significant differences found in stomata length ,chloroplast number , flower vase age 6 hours soaking period shown significant differences in plant length, early flowering and 12hours soaking period shown significant differences in flower stalk diameter and number of flowers / plant .

#### المقدمة :

يعد القرنفل ( *Dianthus caryophyllus* L. ) احد أزهار القطف المهمة عالمياً وهو من نباتات العائلة القرنفلية (Caryophyllaceae) وتعد منطقة البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي للقرنفل (Dole و Wilkins ، 1999 ) وان أهم مناطق إنتاجه في العالم هي أوروبا الشرقية والغربية وأمريكا اللاتينية واليابان وأستراليا وجنوب شرق آسيا وجنوب انكلترا والهند واسبانيا وكولومبيا وكاليفورنيا وبوغوتا وكينيا (Singh و Singh ، 2005 ) ويضم القرنفل نوعين رئيسيين هما قرنفل للزراعة في ألواح الزهور وقرنفل للإنتاج أزهار القطف والزهرة عبارة عن كأس اسطواني فنجاني الشكل (Anonymous ، 2006) وصف العديد من الباحثين نبات القرنفل بأنه نبات عشبي ينمو إلى ارتفاع يزيد عن 60 سم غزير التفريع عند القاعدة والأوراق متقابلة شريطية سميكة ذات أعماق واضحة (Galbally و Galbally ، 1997 ) .

تعد عملية أحداث التضاعف الكروموسومي اصطناعياً إحدى الوسائل المستخدمة منذ فترة طويلة لتحسين المحاصيل الحقلية والبستانية والتي أصبحت من اهتمامات مربي النبات لما لها من أهمية في تطور صفات هذه المحاصيل وتحسينها كالأزهار الكبير والأوراق السميكة ذات الخضرة الداكنة وزيادة عرض الورقة قياساً الى طولها وإطالة فترة الازهار كما يؤدي التضاعف الكروموسومي الى إنتاج نباتات ثلاثية العدد الكروموسومي عقيمة وهو مفيد لضمان عدم انتاج بذور وإطالة العمر المزهري للأزهار، ويعد قلويد الكولشيسين ( الذي يستخلص من كورمات نبات اللحاح *Colchicum autumnale* وتركيبه الكيميائي  $C_{22}H_{25}O_6N$  هو المطفر الأكثر استعمالاً في هذا المجال، حيث يمتلك خاصية الفعالية المضادة لنشاط الانبيبات الدقيقة في الخلية مما يعيق تكوين الجهاز المغزلي في اثناء الانقسام الخلوي وان التراكيز العالية للكولشيسين يرتبط بها موت الخلية النباتية بسبب التأثير السمي العالي للعامل المضاد للانقسام الخلوي والذي يحور عملية التمايز الخلوي (Pintose وآخرون ، 2007) من الطرق التي تعامل بها النباتات بالكولشيسين وهي ما بينه Guofeng وآخرون (2007) في برنامج لتحسين اشجار الجنار *acerifolia Platanus* اذ نعت بذورها بالكولشيسين قبل الزراعة وكانت اكثر كفاءة من مسحه للمرسيم القمي من حيث عدد الشتلات المتضاعفة والتي وصلت نسبتها % 40 وتميزت باحتوائها على نسبة عالية من الثغور الكبيرة مقارنة بالشتلات لغير معاملة بذورها حيث ان معاملة القمم النامية في مرحلة البادرة لثلاثة أصناف بتراكيز 0.2 و 0.5 و 0.8% من الكولشيسين لمدة 48 و 72 و 96 ساعة إذ اعطت في صنفين منها عند التركيز % 0.5 لمدة 72 ساعة والصنف الثالث عند التركيز % 0.2 لمدة 96 ساعة أعلى معدل للطفرة كذلك لاحظ Ye وآخرون (2009) أن معاملة القمم النامية في مرحلة البادرات لنبات ورد القهوة بتراكيز (0.2، 0.5، و 0.8 ) % من الكولشيسين لمدة (48 و 72 و 96 ) ساعة ان المعدل العالي للاختلافات المورفولوجيا التي تحققت عند تركيز 0.5 لمدة 72 ساعة كانت % 54.17 .

كما بين Ning وآخرون (2009) عند معاملة نباتات البتونيا *Petunia hybrid* بالكولشيسين بتراكيز 200-2000 ملغم/لتر<sup>1</sup> بوضع اشربة قطنية مشبعة بالكولشيسين على المرستيم القمي ولفت جيداً تحت ظروف البيت البلاستيكي لمدة 48 ساعة تم قياس مستويات التضاعف ومتغيرات النبات والتي تضمنت طول السلامية ، قطر الساق، وعرض الورقة وسمكها فكانت نسبة النباتات المتضاعفة % 10 والمختلطة % 85 ، وكذا بالنسبة للزيادة في الوزن الرطب للساق الزهري اذ ان كليهما مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمخزون الغذائي بالساق وهو نتاج عملية التمثيل الضوئي اعتماداً على زيادة كمية الكلوروفيل وزيادة اعداد الكلوروبلاست . ووجد Sarathum وآخرون (2010) في تجربة اجريت على نبات *Dendrobium scabrilingue* اذ استحدث التضاعف الكروموسومي بالمعاملة الكيميائية باستخدام تراكيز الكولشيسين 0 ، 0.025، 0.050، 0.075، 0.1 % لمدة 7، 14، ، 21 ساعة وكان التركيز الافضل 0.075 % بالتداخل مع المدة 14 ساعة فقد اعطى اعلى نسبة بقاء للبادرات وكذلك نسبة عالية من النباتات رباعية

الصيغة الكروموسومية وأعطى صفات مظهرية جديدة تمثلت بسمك نهايات الاوراق ضعف ما كانت في النباتات الثنائية وذات لون داكن وحدثت زيادة في عدد الازهار .

#### المواد وطرائق البحث :

نفذت التجربة في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق -كلية الزراعة -جامعة ديالى للفترة من ايلول 2013 وحتى حزيران 2014 على صنفين من نبات القرنفل هما الصنف Chabaud ذو الازهار البيضاء والصنف Gigante ذو الازهار الحمراء ، وتم الحصول على بذورهما بمغلفات من شركة كولستان وتضمنت الدراسة العوامل التالية:- العامل الاول :الاصناف (V<sub>1</sub>) Chabaud، (V<sub>2</sub>) Gigante العامل الثاني : قلويد الكولشيسين حيث استخدم أربعة تراكيز من الكولشيسين ( C<sub>1</sub> ، C<sub>2</sub>، C<sub>3</sub>، C<sub>4</sub>) وهي (0، 500، 750 ، 1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> على التوالي وتم عمل المحلول المائي لها بإذابة أقراص الكولشيسين ويحتوي القرص الواحد على نصف ملغم مادة فعالة ثم إذابته بالماء المقطر بعد طحنه جيداً ووضعها في قناني زجاجية تحت ظروف المختبر . العامل الثالث :مدة نقع البذور تضمنت مدتين لنقع البذور هما T<sub>1</sub> (6 ساعات ) و T<sub>2</sub> (12 ساعة ) ونفذت التجربة في البيت البلاستيكي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لثلاثة عوامل (2×4×2) إذ بلغ عدد المعاملات 16 معاملة وكل معاملة تضمنت ثمانية نباتات وبثلاثة مكررات .

**طريقة تنفيذ عوامل الدراسة :** بعد تحضير الكولشيسين بالتراكيز المذكورة اضافة الى معاملة المقارنة (ماء مقطر) تم نقع بذور الصنفين كليهما وتمت عملية النقع بتاريخ 15/9/2013 تحت ظروف المختبر ، حيث وضع عدد متساوٍ من البذور لكل معاملة بمعدل ( 50 بذرة ) ونقعت البذور في كل تركيز محضر للمدتين 6 و 12 ساعة كلاً على حدة وبعد انتهاء مدتي النقع غسلت البذور بالماء لإزالة المتبقي من المحلول (Abd El-Naby وآخرون ، 2012) بعد ذلك تم زراعة البذور في اطباق فلينية تحتوي على البيتموس ووضعت في الظلة الخشبية المغطاة بالاسارن لحمايتها من الظروف غير الملائمة ، واستمر الري لحين ظهور البادرات .

**الكشف المبكر عن البادرات المتضاعفة :** بعد زراعة البذور وظهور البادرات (تركبت النباتات لتنمو حتى ظهور عدة اوراق حقيقية عليها) اي ما يقارب 3-4 أزواج ورقية (بعدها تم فرز النباتات التي يتوقع حصول تضاعف كروموسومي فيها ) والتي تم انتخابها وتقريدها في أكياس بلاستيكية (سعة الكيس 5كغم حيث ملئت بالوسط الزراعي المكون من التربة المزيجية والبيتموس بنسبة 3 : 1 في البيت البلاستيكي وأجريت لها عمليات الخدمة الزراعية والعناية بالنباتات حيث تم تثبيت الدعامات الخاصة لها ) فيما بعد أجري البحث عن الاختلافات في الصفات المظهرية كزيادة المجموع الخضري وزيادة معدل النمو بشكل واضح وكذلك تغير في لون الاوراق بسبب زيادة كمية الكلوروفيل فيها اذ اصبحت اغمق لوناً وتمت دراسة الخصائص الفسلجية لها بأخذ خمس اوراق ناضجة من كل وحدة تجريبية وبعد عمل كشط لطبقة رقيقة من بشرة الأوراق اخذ جزء منها ووضع تحت المجهر الالكتروني باستخدام شريحة مدرجة وتم حساب عدد الكلوروبلاست. خلية<sup>-1</sup> الحارسة<sup>-1</sup> وطول الثغر (ملي مايكرون). كما تم قياس صفات النمو الخضري والزهري والتي تضمنت ارتفاع النبات (سم)، عدد الأيام لحين التزهير (يوم)، قطر الساق الزهري (سم)، عدد الأزهار (زهرة نبات<sup>-1</sup>) ، العمر المزهري (يوم). وتم تحليل البيانات للصفات المدروسة وفق التصميم المستخدم عن طريق الحاسوب باستخدام برنامج (Genstat) ومقارنة المتوسطات بحسب اختبار L.S.D. عند مستوى معنوية 0.05 ( الراوي وعبد العزيز ، 2000 ).

#### النتائج والمناقشة :

##### طول الثغر (ملي مايكرون) :

تشير بيانات الجدول (1) الى تفوق معنوي في طول الثغر عند التركيز العالي C<sub>4</sub> إذ بلغ 2.5 ملي مايكرون وكذلك التداخل بين الأصناف والتركيز العالي 1000 ملغم .لتر<sup>-1</sup> إذ بلغت 2.5 و 2.4 ملي مايكرون والتداخل الثلاثي أعطى اعلى قيمة لطول الثغر حيث بلغ 2.7، 2.5 ملي مايكرون عند المعاملة بتركيز 1000 ملغم .لتر<sup>-1</sup> للصنف Chabaud و Gigante عند فترة النقع 12 ساعة ، والتي تفوقت معنوياً على اغلب المعاملات ،. في حين لم تظهر فروقات معنوية بين الأصناف وكذلك بين فترتي النقع وهذا يتفق مع ما وجدته Jadrn وآخرون ، 2010 عند

معاملة نباتات الجيرانيوم بالكولشيسين تغير في طول الثغر وعرضه وقد تعود الزيادة الحاصلة في اطوال الثغور نتيجة زيادة تركيز الكولشيسين واطالة مدة المعاملة به في أحداث الاختلافات المرفولوجية عند التركيز العالي ( Ye وأخرون ، 2009 ) وكذلك يزيد من التغيرات الوراثية في النبات ( Islam ، 2010 )

جدول 1 . تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في طول الثغر (ملي مايكرون) لـصنفيين من القرنفل *Dianthus caryophyllus L.*

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الـصنـف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
0.9	1.0	0.9	T <sub>1</sub>	0C <sub>1</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
0.9	1.0	0.8	T <sub>2</sub>	
1.1	1.1	1.1	T <sub>1</sub>	500C <sub>2</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
1.3	1.1	1.5	T <sub>2</sub>	
1.5	1.6	1.5	T <sub>1</sub>	750C <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
1.6	1.7	1.5	T <sub>2</sub>	
2.3	2.2	2.4	T <sub>1</sub>	1000C <sub>4</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
2.6	2.5	2.7	T <sub>2</sub>	
<b>0.39</b>	<b>0.56</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			<b>V * C</b>	
0.8	0.8	0.8	0 C <sub>1</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
1.2	1.1	1.3	500 C <sub>2</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
1.6	1.7	1.5	750 C <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
2.5	2.4	2.5	1000 C <sub>4</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
<b>0.28</b>	<b>0.39</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			<b>V * T</b>	
1.3	1.3	1.3	T <sub>1</sub> ( 6 ساعة )	
1.4	1.4	1.5	T <sub>2</sub> ( 12 ساعة )	
<b>N.S</b>	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	1.4	1.4	متوسط تأثير الصنف V	
	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

عدد الكلوروبلاست:

يبين الجدول 2 أن عدد الكلوروبلاست قد بلغت اكبر قيمة لها 22.67 كلوروبلاست.خلية حارسة Gigante<sup>1</sup> عند المعاملة بتركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة ، فيما سجلت معاملة المقارنة عند الصنف Chabaud و فترة النقع 6 ساعات اقل القيم اذ بلغ 7.67 كلوروبلاست خلية حارسة<sup>1</sup> ويلاحظ ان عدد الكلوروبلاست يزداد بزيادة تركيز المادة المطهرة الكولشيسين ومدة المعاملة بها اذ ازداد من 10.50 إلى 16.9 خلية حارسة<sup>1</sup> وقد أظهر الصنف Gigante تفوق معنوي على Chabaud وهذا يتفق مع ( Kang و Luitle ، 2012 ) .وأن الزيادة في عدد الكلوروبلاست تدل على حصول التضاعف ( Supena واخرون ، 2005 )

جدول 2 . تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في عدد الكلوروبلاست خلية حارسة<sup>-1</sup> لصنفين من القرنفل

*Dianthus caryophyllus* L.

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصنف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
8.67	9.63	7.67	T <sub>1</sub>	0C <sub>1</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
8.76	7.72	9.67	T <sub>2</sub>	
9.50	9.33	9.67	T <sub>1</sub>	500C <sub>2</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
10.50	11.00	10.00	T <sub>2</sub>	
14.33	18.67	10.00	T <sub>1</sub>	750 C <sub>3</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
14.83	13.33	16.33	T <sub>2</sub>	
17.17	18.67	15.67	T <sub>1</sub>	1000 C <sub>4</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
19.83	22.67	17.00	T <sub>2</sub>	
<b>3.12</b>	<b>4.41</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			<b>V * C</b>	
8.67	8.67	8.67	0 C <sub>1</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
10.00	10.17	9.83	500 C <sub>2</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
14.58	16.00	13.17	750 C <sub>3</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
18.50	20.67	16.33	1000 C <sub>4</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
<b>2.20</b>	<b>3.12</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			<b>V * T</b>	
12.42	14.08	10.75	T <sub>1</sub> (6 ساعة)	
13.46	13.67	13.25	T <sub>2</sub> (12 ساعة)	
<b>1.56</b>	<b>2.20</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	13.88	12.00	متوسط تأثير الصنف V	
	<b>1.56</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

ارتفاع النبات (سم) :

تظهر نتائج الجدول 3 ان اقل قيمة لارتفاع النباتات كانت 60.58 سم عند معاملة الصنف Chabaud بتركيز 1000 ملغم لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة والتي لم تختلف عنها المعاملة نفسها للصنف Gigante اذ بلغ 65.53 سم ، في مقابل اعلى ارتفاع للنباتات 94.22 و 97.84 سم عند المعاملة بتركيز 500 ملغم. لتر<sup>-1</sup> لمدة 6 ساعات ولكلا الصنفين ولم يظهر أي تأثير معنوي للصنف في ارتفاع النبات في حين كان لمدة النقع 6 ساعة تفوق معنوي على مدة 12 ساعة . وهذا ما يؤكد ان التركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> والمدة الأطول كانت السبب في بطيء نمو النباتات المعاملة نتيجة اضطرابات فسيولوجية للخلايا المتضاعفة يؤدي إلى تقزم النباتات حيث ان النباتات الرباعية اصبحت اقصر ومتقزمة نتيجة معاملتها بالكولشيسين بتركيز عالية عن النباتات الاعتيادية . (Te-chato وNattaporn . 2012).

جدول 3. تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في ارتفاع النبات ( سم ) عند التزهير لصنفين من القرنفل.

*Dianthus caryophyllus L.*

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصنف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
82.58	84.67	80.50	T <sub>1</sub>	0 C <sub>1</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
81.40	82.17	80.63	T <sub>2</sub>	
96.03	97.84	94.22	T <sub>1</sub>	500 C <sub>2</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
75.98	75.83	76.14	T <sub>2</sub>	
69.08	67.67	70.49	T <sub>1</sub>	750 C <sub>3</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
65.42	65.67	65.17	T <sub>2</sub>	
65.90	66.14	65.66	T <sub>1</sub>	1000 C <sub>4</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
63.06	65.53	60.58	T <sub>2</sub>	
<b>5.328</b>	<b>7.536</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			<b>V * C</b>	
81.99	83.42	80.57	0 C <sub>1</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
86.01	86.83	85.18	500 C <sub>2</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
67.25	66.67	67.83	750 C <sub>3</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
64.48	65.84	63.12	1000 C <sub>4</sub> (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
<b>3.768</b>	<b>5.328</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			<b>V * T</b>	
78.40	79.08	77.72	T <sub>1</sub> ( 6 ساعة )	
71.46	72.30	70.63	T <sub>2</sub> ( 12 ساعة )	
<b>2.664</b>	<b>3.728</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	75.69	74.17	متوسط تأثير الصنف V	
	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

عدد الايام لحين التزهير :

تشير البيانات في الجدول 4 إلى ان اكبر القيم المسجلة لعدد الايام لحين التزهير كانت 115.33 يوم عند معاملة نباتات الصنف Chabaud بتركيز صفر ملغم. لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة وبدون اختلاف معنوي عن معاملة نفس الصنف بنفس التركيز لمدة 6 ساعات اذ بلغ 110.67 يوم ، اما اقل القيم لعدد الايام لحين التزهير فقد سجل عند التداخل بين التركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> مع مدتي النقع وكلا الصنفين اذ بلغت 94.67 ، 94.00 ، و 91.33 و 89.67 يوماً على التوالي . ان زيادة تركيز الكولشيسين ومدة النقع له ادى إلى تقليل عدد الايام لحين التزهير إلى 89.67 يوم وهذا يتفق مع Roychowdhury و Tah (2011) عند نقع بذور القرنفل في محلول الكولشيسين ووضحت النتائج ان التركيز الافضل لتحسين الصفات الوراثية له كان 400 ملغم/لتر<sup>-1</sup> ولربما كان تأثير التركيز التأثير العالي للكولشيسين على التبيكر بالتزهير سببه قصر الساق ولذي أدى الى دفع النبات الى التزهير والذي بينه جدول رقم 3 الذي أعطى أقل ارتفاع للنبات .

جدول 4 تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في عدد الايام لحين التزهير (يوم) لصفين من القرنفل *Dianthus caryophyllus L.*

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
110.83	111.00	110.67	T <sub>1</sub>	0 C <sub>1</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
111.50	107.67	115.33	T <sub>2</sub>	
106.83	106.00	107.67	T <sub>1</sub>	500 C <sub>2</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
99.33	101.00	97.67	T <sub>2</sub>	
101.00	101.33	100.67	T <sub>1</sub>	750 C <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
99.00	99.00	99.00	T <sub>2</sub>	
94.33	94.00	94.67	T <sub>1</sub>	1000 C <sub>4</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
90.50	89.67	91.33	T <sub>2</sub>	
<b>5.210</b>	<b>7.367</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			<b>V * C</b>	
111.17	109.33	113.00	0 C <sub>1</sub> ملغم.لتر <sup>-1</sup>	
103.08	103.50	102.67	500 C <sub>2</sub> ملغم.لتر <sup>-1</sup>	
100.00	100.17	99.83	750 C <sub>3</sub> ملغم.لتر <sup>-1</sup>	
92.42	91.83	93.00	1000 C <sub>4</sub> ملغم.لتر <sup>-1</sup>	
<b>3.684</b>	<b>5.210</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			<b>V * T</b>	
103.25	103.08	103.42	T <sub>1</sub> (6 ساعة)	
100.08	99.33	100.83	T <sub>2</sub> (12 ساعة)	
<b>2.605</b>	<b>3.684</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	101.21	102.12	متوسط تأثير الصف V	
	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

#### قطر الساق الزهري (سم) :

بينت النتائج في الجدول 5 ان اعلى قيمة معنوية لقطر الساق الزهري عند معاملة نباتات الصنفين بتركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> اذ بلغت 0.67 ، 0.71 للصف Chabaud و 0.70 ، 0.07 للصف Gigante و لفترة النقع 6 ، 12 ساعة على التوالي مقارنة ببقية التداخلات ، ولم يظهر أي فرق معنوي بين الأصناف. ان الزيادة في قطر الساق الزهري نتيجة المعاملة بتركيز 1000 ملغم لتر<sup>-1</sup> قد ترجح إلى زيادة الماء في الانسجة ، وهذا يتفق مع Ning وآخرون (2009) ولربما نتيجة لزيادة الكلوروبلاست في الخلايا الحارسة وهو مطابق لما موجود في الجدول 2 .

جدول 5. تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في قطر الساق الزهري ( سم ) لـصنفين من القرنفل *Dianthus caryophyllus* L.

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصنف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
0.27	0.27	0.27	T <sub>1</sub>	0C <sub>1</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
0.25	0.24	0.27	T <sub>2</sub>	
0.33	0.33	0.33	T <sub>1</sub>	500 C <sub>2</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
0.41	0.40	0.41	T <sub>2</sub>	
0.40	0.38	0.42	T <sub>1</sub>	750 C <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
0.46	0.47	0.44	T <sub>2</sub>	
0.68	0.70	0.67	T <sub>1</sub>	1000 C <sub>4</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
0.70	0.70	0.71	T <sub>2</sub>	
<b>0.05</b>	<b>0.07</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			<b>V * C</b>	
0.26	0.26	0.27	0 C <sub>1</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
0.37	0.36	0.37	500 C <sub>2</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
0.43	0.43	0.43	750 C <sub>3</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
0.96	0.70	0.69	1000 C <sub>4</sub> (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
<b>0.03</b>	<b>0.05</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			<b>V * T</b>	
0.42	0.42	0.42	T <sub>1</sub> ( 6 ساعة )	
0.45	0.45	0.46	T <sub>2</sub> ( 12 ساعة )	
<b>0.02</b>	<b>0.03</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	0.44	0.44	متوسط تأثير الصنف V	
	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

عدد الازهار (زهرة.نبات<sup>-1</sup>) :

تبين نتائج الجدول 6 ان اكبر قيمة لعدد الازهار حصل عليها عند المعاملة بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> ولكلا الصنفين والتي تفوقت معنوياً على بقية التداخلات إذ بلغت 22، 26.55، زهرة.نبات<sup>-1</sup> للصنف Chabaud و 23.22 ، 24.00 زهرة.نبات<sup>-1</sup> للصنف Gigante ولكلا المديتين على التوالي بينما اقل قيمة لهذا التداخل فقد كانت 10.22 زهرة.نبات<sup>-1</sup> عند معاملة المقارنة لمدة 6 ساعات مع Gigante. ولم تظهر أي فروق معنوية بين الصنفين في حين كانت هناك فروق معنوية بين مدتي النقع في عدد الازهار للنبات الواحد ، ان زيادة عدد الازهار جاءت نتيجة المعاملة بتركيز عالي من الكولشيسين يرافقه اطالة مدة النقع وهذه تنطبق مع نتائج دراسات اخرى ومنها ما قام به Sarathum و آخرون (2010) .



جدول 6. تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في عدد الازهار (زهرة.نبات<sup>-1</sup>) لصفين من القرنفل *Dianthus caryophyllus* L.

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
10.86	10.22	11.50	T <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> 0 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
10.26	10.25	10.27	T <sub>2</sub>	
12.67	13.35	12.00	T <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> 500 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
13.53	12.92	14.18	T <sub>2</sub>	
13.62	13.77	13.50	T <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> 750 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
16.32	15.41	17.23	T <sub>2</sub>	
22.66	23.32	22.00	T <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> 1000 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )
25.27	24.00	26.55	T <sub>2</sub>	
3.82	5.22		L.S.D. 0.05	
متوسط تأثير التركيز C			V * C	
10.79	10.17	11.42	C <sub>1</sub> 0 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
14.05	12.67	15.43	C <sub>2</sub> 500 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
17.40	16.37	18.02	C <sub>3</sub> 750 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
24.81	25.87	23.75	C <sub>4</sub> 1000 (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	
1.18	3.82		L.S.D. 0.05	
متوسط تأثير مدة النقع T			V * T	
20.81	21.17	20.46	T <sub>1</sub> ( 6 ساعة )	
22.99	21.59	24.40	T <sub>2</sub> ( 12 ساعة )	
0.96	1.18		L.S.D. 0.05	
	23.88	22.50	متوسط تأثير الصف V	
	N.S		L.S.D. 0.05	

العمر المزهري (يوم) :

تشير البيانات في الجدول 7 إلى ان معاملة الصف Gigante بتركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> لمدة 12 ساعة تفوقا معنوياً على معاملات التداخل بين معاملة المقارنة و 500 ملغم. لتر<sup>-1</sup> مع كلا مدتي النقع ، اذ سجلت ازهار الصف اطول عمر مزهري بلغ 13.33 يوم ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصف Chabaud التي بلغت 12.67 يوم ، وكان اقل عمر مزهري 6.33 يوم عند التداخل بين معاملة المقارنة ومدة النقع 12 ساعة مع الصف Gigante وأن النتائج اعلاه تبين ان العمر المزهري للأزهار قد طالت مدته مع زيادة التركيز عن معاملة المقارنة وهذا يرجع إلى اسباب فسلجيه للأزهار اذ يعمل الكولشيسين على تحفيز تكوين الانزيم المضاد لعمل الاثلين المسبب لشيخوخة الازهار وانتهاء عمرها المزهري ، كذلك فان زيادة حجم البتلات في النباتات المتضاعفة يزيد من المخزون الغذائي لها وهذا يزيد من مدة بقاءها صالحة لتسقيها (Sato, 2000).

جدول 7 . تأثير تركيز الكولشيسين ومدة النقع والتداخل بينهما في العمر المزهري (يوم) لـصنفين من القرنفل *Dianthus caryophyllus* L.

تأثير تداخل التراكيز ومدة النقع C*T	الصنف		مدة النقع T	تركيز الكولشيسين C
	Gigante V <sub>2</sub>	Chabaud V <sub>1</sub>		
7.33	7.67	7.00	T <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> 0 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
6.50	6.33	6.67	T <sub>2</sub>	
8.50	8.00	9.00	T <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> 500 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
10.17	10.33	10.00	T <sub>2</sub>	
9.83	10.00	9.67	T <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> 750 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
11.67	11.00	12.33	T <sub>2</sub>	
12.00	12.33	11.67	T <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> 1000 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )
13.00	13.33	12.67	T <sub>2</sub>	
<b>1.871</b>	<b>2.646</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير التركيز C			V * C	
6.92	7.00	6.83	C <sub>1</sub> 0 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
9.33	9.17	9.50	C <sub>2</sub> 500 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
10.75	10.50	11.00	C <sub>3</sub> 750 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
12.50	12.83	12.17	C <sub>4</sub> 1000 (ملغم/لتر <sup>-1</sup> )	
<b>1.323</b>	<b>1.871</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
متوسط تأثير مدة النقع T			V * T	
9.42	10.42	9.33	T <sub>1</sub> ( 6 ساعة )	
10.33	10.25	9.50	T <sub>2</sub> ( 12 ساعة )	
<b>0.936</b>	<b>1.323</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	
	9.88	9.88	متوسط تأثير الصنف V	
	<b>N.S</b>		<b>L.S.D. 0.05</b>	

المصادر :

- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب . الطبعة الثانية .  
جامعة الموصل . جمهورية العراق .
- Abd El-Naby, Z. M.; N. A. Mohammed. ; K.H. Radwan and D.A. El-Khishin .2012.Colchicine induction of polyploidy in Egyptian clover Genotypes .J.Am.Sci.8 (10) 221-227.
- Anon .2000 . Office of the gene technology . Regulator application for Licence Interational Release of GMOS inton enviromemnt application.
- Anonymous .2006.The biology and Ecology of *Dianthus caryophyllus* L. (carnation). Australian Government, Department of Health and of Aging The Gene Technology Regulator.
- Dole, J. M. and H. F. Wilkins . 1999. Floricultural principles and species, Prentice Hall Inc., New Jersey , Vsn.
- Galbally , J. and E. Galbally .1997. Carnation and pinks for gardens for green house . Timber press . Portland . Oregon .
- Guofeng , L.; L. Zhineng and B. Manzhu .2007. Colchicine induced chromosome doubling in *Platanus acerifolia* and its effect on plant morphology . *Euphytica*. 157(1-2) : 145-154.

- Islam,S.M.S.2010. The Effect of colchicine pretreatment on isolated microspore culture of wheat (*Triticum aestivum L.*).*Aus.J. crop Sci.* 4(9):660 -665.
- Jadrn,P.; O.Plavcov and F. Kobza.2010 . Morphological changes in colchicine treated Pelargonium X Hortorum L.H. Bailey greenhouse plants .*Hort.Sci. (prague)*.37(1):27-33.
- Luitel , B. P. and W. H. Kang . 2012. *In vivo* chromosome doubling with colchicine in haploid plants of minipaprika (*Capsicum annum L.*). Department of Horticulture , Kang Won National university , Chuncheon 200-701 , Kore .
- Nattaporn K. and S. Te-chato .2012.Effect of colchicine on survival rate ,morphological, physiological, and cytological characters of Chang Daeng orchid (*Rhynchosyilis gigantean var. rubrum sagarik*). *Journal of Agriculture Techniques* 8(4): 1451-1460.
- Ning , G.; S. Xue-Ping ; H. Rough and Y. Yan .2009.Development of arrange polyploidy lines in Petunia hybrid and the relationship of ploid with single /double flower trait. *Hort. Science* 44 (2): 250-255.
- Pintose , B.; J. A. Manzanera , and M. A. Bueno.2007. Antimitotic agents increase the productivity of double – haploid embryos from cork oak. anther culture . *J. plant physiology* 164: 1595-1604.
- Roychowdhury , R. and J. Tah .2011. Genetic variability study for yield associated quantitative characters in mutant genotype in *Dianthus caryophyllus L.* *International Journal of Bio.*1(5):38-44.
- Sarathum S.; M. Hegele and M. N. Korn. 2010. Effect Concentration of Colchicine and duration on polyploid induction in (*Dendrobiu scabrilingue*).*Europe .J.Hort. Sci* ,75 (3):123-127.
- Sato S. , N. Katoh, H. Yoshid , S. Iwai and M. Hagimori .2000 production of doubled haploid plants of carnation ( *Dianthus caryophyllus L.*) Ovule culture . *Sci. Hort.* , 83 :301-310 .
- Singh, K. P. and M. Singh .2005 . Cultivating carnation under green house. *Indian Horticulture* . 26-27 .
- Supena , E .D. J.; W. Muswita ;S. Suharsono ; E.Jacobsen and J.B.M.Custers .2005. Evaluation of crucial factors for implementing shed-microspore culture of Indonesian hot pepper (*Capsicum annum* )cultivars . *J. Of Hort. Sci* . 107 (3)226- 232.
- Ye , Y. ; J. Tong ; Y. P. Shi ; W.Yuan and G. R. Li . 2009. Morphological and cytological studies of diploids and colchicine induced tetraploid of grape myrtle (*Lagersromia indica L.*) DOI: 10.101/ j.sci.2009.