تأثير الفترة الضوئية والرش بالحديد في صفات النمو الخضري والزهري للكاردنيا *Gardenia jasminoides* Ellis. *

علي فاروق المعاضيدي[1] **زياد خلف صالح[1]** **محمد داود الصواف[2]**
aalifarook@yahoo.com
[1] ،[2] قسم البستنه وهندسة الحدائق - كلية الزراعة – جامعتي تكريت والموصل على التوالي

المستخلص

اجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت. لدراسة تاثير الفترة الضوئية (تقصير النهار الى 9 ساعات وبدون تقصير النهار) ورش الحديد كل 15 و30 يوماً فضلاً عن معاملة عدم الرش على شتلات الكاردنيا المركبة وغير المركبة. بينت النتائج ان معاملة تقصير النهار بكرت موعد تكوين البرعم الزهري الخريفي للكاردنيا المركبة اذ سجلت 32.96 يوماً في مقابل 43.46 يوماً لمعاملة عدم التقصير، في الكاردنيا المركبة ظهرت استجابة للرش بالحديد واعطت معاملة الرش كل 30 يوم اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ 68.04 سم واعلى معدل في عدد الازهار في النبات بلغ 7.30 زهرة واقل عدد براعم زهرية متساقطة بلغت 2.13 برعم زهري. كما سلكت الكاردنيا غير المركبة نفس سلوك المركبة وسجلت اعلى ارتفاع للنبات 50.50 سم واعلى وزن وقطر للزهرة ومدة بقاء الزهرة على النبات بلغ 3.21 غم و3.20 سم و4.11 يوم عند معاملة الرش بالحديد كل 30 يوماً.

الكلمات المفتاحية: الحديد، الفترة الضوئية، الكاردنيا المركبة، الكاردنيا غير المركبة.

المقدمة

تنتمي الكاردنيا الى العائلة الروبية (عائلة القهوة) Rubiaceae وتعد الصين واليابان الموطن الاصلي للنوع *jasmenoides* وهناك العديد من الاستعمالات لنبات الكاردنيا اهمها لاغراض الزينه حيث تزرع في الحدائق لانها شجيرة جميلة المنظر ازهارها عطرية وتنتج كنباتات اصص مزهرة ويستخرج من ازهارها زيت عطري مرتفع الثمن ومن ثمارها صبغات طبيعية تستخدم في اعطاء لون طبيعي للاطعمة (السلطان وآخرون, 1992). يعاني حوالي 250 نوع نباتي من ظاهرة Iron chlorosis ومنه الكاردنيا (Koenig وJuhns, 2010)، وظاهرة Iron chlorosis عبارة عن اصفرار في الاوراق الطرفية للنبات بسبب نقص الكلوروفيل تبدأ كاصفرار ما بين العروق وعند التطور يشمل جميع الورقة وتتحول حواف الورقة الى اللون الابيض وتلتف وتتحول الى اللون البني بسبب موت الخلايا، وان سبب Iron chlorosis معقد وغير واضح بالضبط وهنالك العديد من الاسباب اهمها هو درجة تفاعل التربة اذ ان الاصفرار يحدث بصورة عامة في الترب القاعدية التي درجة تفاعلها (pH) اكثر من 7 لاحتوائها على كاربونات الكالسيوم $CaCo_3$ التي تعمل على رفع درجة تفاعل التربة وتظهر مشكلة امتصاص الحديد من pH 6.5 صعودا ومما يزيد المشكلة في الحدائق هو بقايا مواد البناء بقرب الجدران اذ ان اغلب مواد البناء من طابوق واسمنت تعمل على رفع درجة تفاعل التربة، وهنالك اسباب اخرى مثل نقص المغذيات في التربة وتضرر جذور النبات وطبيعة نموها وانتشارها بالاضافة الى ان التسميد بالفسفور يساعد في زيادة Iron chlorosis (Koenig وJuhns, 2010؛ Walworth, 2013). ازداد رش العناصر الغذائية الكبرى والصغرى على النبات لما له من دور في تجهيز العناصر الغذائية بشكل سهل الامتصاص لان الورقة هي المركز الرئيسي للتفاعلات الحيوية ومصنع المواد الغذائية والنتح وعلاقة ذلك بامتصاص العناصر الغذائية (الصحاف، 1989). بين العديد من الباحثين ان النباتات تستجيب للتسميد بالحديد فذكر ابو خمرة وعباس (2010) ان الكاردنيا تحتاج الى كميات كبيرة من الحديد، وان تسميد الكاردنيا المزروعه في اصص بقطر 28 سم بتركيز

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

100 ملغم اصيص$^{-1}$ حديد مخلبي اعطت معدل ارتفاع نبات بلغ 89.7 سم و25.70 زهرة نبات$^{-1}$ واعطى التركيز 40 غم اصيص$^{-1}$ اعلى تركيز للنتروجين في الاوراق بلغ 14.7غم كغم$^{-1}$ والحديد بلغ 71.30ملغم كغم$^{-1}$.

من اهم استعمالات الكاردنيا كشجيرة مزهرة في الحدائق او نباتات اصص مزهرة فيميل المستهلك الى شراء الاصص المزهرة لامكانية الاحتفاظ بها وزراعتها في الحدائق نهاية موسم التزهير (Jarvis وآخرون، 2014). ومن المشاهدات السنوية للكاردنيا المزروعة في الحدائق ضمن ظروف العراق يلاحظ التزهير في مواسم على حساب مواسم اخرى، فهي تواجه مشكلة عدم تكوين البراعم الزهرية وتساقط البراعم الزهرية وقصر العمر المزهري فهي من النباتات صعبة التربية حتى للمربين المحترفين، فالكادرنيا تسلك سلوك نباتات النهار القصير الاختيارية لتكوين البراعم الزهرية وتحتاج الى طول نهار اكثر من 12 ساعة لتطور البراعم الزهرية مع مراعاة درجة حرارة لا تقل عن 17 ْم (Baerdemaeker وآخرون، 1994). وبالنظر لقلة الدراسات في العراق على انتاج الكاردنيا كنبات اصص مزهر ارتئينا القيام بهذه الدراسة لمعرفة استجابة الكاردنيا المركبة وغير المركبة للفترة الضوئية ورش الحديد وتأثيرها في التزهير والنمو الخضري.

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربتين مستقلتين خلال العام 2013 في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنه وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت، التجربة الاولى على شتلات الكاردنيا صنف Radicans المركبة تركيباً لسانيا في فصل الخريف على الاصل *G. thunbergia* وبعمر 15 شهرا، والتجربة الثانية على شتلات الكاردنيا صنف Radicans غير المركبة والمكثرة خضريا بواسطة العقل الطرفية في الربيع وبعمر 11 شهراً. تم الحصول على الشتلات من احد مشاتل الكريعات في بغداد مزروعه في اصص بقطر 20 سم ووسط زراعي 2 تربة مزيجية:1 بتموس. بدا تنفيذ التجربتين بتاريخ 2013/2/15 صممت كلا التجربتين كتجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بنظام القطع المنشقة حيث وضعت عامل الفترة الضوئية في القطع الرئيسة ووضع عامل الرش بالحديد في القطع الثانوية وبواقع اربع اصص للوحدة التجريبية وبثلاثة مكررات وتكونت كل تجربة من 216 شتلة. تضمنت التجربة عاملين العامل الاول الفترة الضوئية واشتملت مستويين (بدون تقصير النهار و تقصير النهار الى 9 ساعات للمدة من 6/18 الى 7/31 (6 اسابيع) باستخدام طبقتين من القماش الاسود موضوع على اقواس حديدية توضع من الخامسة عصرا وترفع عند الثامنة صباحا)، اما العامل الثاني الرش بالحديد بثلاثة مستويات (بدون رش، الرش كل 15 يوم، الرش كل 30 يوم) واستخدم سمادHuma gro IRON (امريكي المنشا) يحتوي على كبيتات الحديدوز بتركيز 6% بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$. واخذت القياسات لصفات التزهير الربيعي واشتملت المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري وحسبت من بداية التجربتين حتى ظهور البرعم الزهري وعدد البراعم الزهرية الكلية والمتساقطة وعدد العناقيد الزهرية والمدة لحين تفتح البرعم الزهري وعدد الازهار المتفتحة والمتساقطة وقطر ووزن الزهرة ومدة بقاء الزهرة على النبات وكمية الزيت العطري وكثافته، كما سجلت صفات التزهير الصيفي بحساب المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري وعدد البراعم الزهرية، وقدرت كمية الجبرلين بعد 20 يوم من انتهاء معاملة تقصير النهار وحسب الطريقة المتبعة من قبل Ergun وآخرون (2002)، وفي 11/1 قيست صفات النمو الخضري هي ارتفاع النبات وعدد الافرع وقطر الساق وعدد الاوراق وسمكها والمساحة الورقية وقدرت النسبة المئوية للمادة الجافة للنمو الخضري كما قدرت تركيز العناصر الغذائية في الاوراق وهي كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد، ثم قيست صفات التزهير الخريفي وهي المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري من نهاية معاملة تقصير النهار وعدد البراعم

الزهرية. حللت النتائج احصائيا باستخدام Genstat-8 وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعلى مستوى معنوية 0.05.

النتائج والمناقشة

نلاحظ من الجدول 1 وجود فروقات معنوية بين معاملات الرش بالحديد في صفات التزهير الربيعي للكاردنيا المركبة، وحققت معاملة الرش كل 30 يوما انخفاضا معنويا في المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري والمدة لحين تفتح البرعم الزهري وصلت الى 41.07 و86.97 يوماً مقارنة مع 46.03 و104.32 يوماً لمعاملة السيطرة. وسجلت معاملتا الرش بالحديد كل 15 و30 يوما زيادة معنوية في عدد العناقيد الزهرية بلغت 2.98 و2.88 عنقود زهري نبات$^{-1}$ مقارنة مع معاملة السيطرة والتي بلغت عندها 1.34 عنقود زهري نبات$^{-1}$. وكان التفوق المعنوي واضحاً في معاملة الرش بالحديد كل 30 يوماً في عدد البراعم الزهرية الكلية وعدد الازهار المتفتحة وكانت 10.56 برعم زهري نبات$^{-1}$ و8.68 زهرة نبات$^{-1}$. والملاحظ من النتائج ايضاً انخفاض عدد البراعم الزهرية المتساقطة وعدد الازهار المتساقطة عند استخدام الحديد رشاً وكان افضل انخفاض عند رشه كل 30 يوماً اذ بلغ 1.37 برعم زهري نبات$^{-1}$ و0.19 زهرة نبات$^{-1}$. وتفوق مستوى الرش كل 30 يوماً وذلك بتحقيق اعلى وزن وقطر للزهرة فضلا عن مدة بقاء الزهرة على النبات واكبر كمية زيت عطري باعلى كثافة وكانت 8.68 زهرة نبات$^{-1}$ و6.71 غم و7.61 سم و7.31 يوم و0.64 مايكروغرام غم$^{-1}$ و0.912.

يظهر الجدول 1 صفات التزهير الربيعي للكاردنيا غير المركبة، اذ يتبين ان الرش بالحديد قد سبب انخفاضاً معنوياً للمدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري اذ انخفضت من 56.11 يوماً لمعاملة السيطرة الى 55.55 و55.33 يوماً لمعاملتي الرش كل 15 و30 يوماً على التوالي، غير ان معاملة الرش كل 30 يومًا قد سببت زيادة المدة اللازمة لتفتح البرعم الزهري والتي وصلت الى 111.64 يوماً وبصورة معنوية مع معاملة السيطرة والتي احتاجت الى 109.88 يوماً. كما يلاحظ تفوق معاملة الرش بالحديد كل 30 يوماً في عدد البراعم الزهرية المتساقطة وعدد الازهار المتفتحة بلغت 0.88 برعم نبات$^{-1}$ و0.88 زهرة نبات$^{-1}$. والملفت للنظر ان معاملة الرش كل 15 يوماً كان لها اثراً سلبياً في خفض الصفات النوعية للزهرة وبصورة معنوية اذا ما قورنت مع معاملة الرش كل 30 يوماً اذ انخفض قطر الزهرة ووزنها ومدة بقاء الزهرة على النبات من 3.21 غم و3.20 سم و4.11 يوماً الى 1.88 غم و1.96 سم و2.55 يوماً.

من خلال المتابعة لنتائج تجربتي الكاردنيا المركبة وغير المركبة، يمكن القول ان اعداد الازهار في الكاردنيا المركبة اكبر بكثير من تلك التي هي غير مركبة فضلا عن مواصفاتها النوعية والذي يمكن ان يعود ذلك الى دور الاصل في ذلك (Khosh-Khui وZargarian، 2010)، فضلا عن عمر النبات فالكاردنيا المركبة هي اكبر عمرا من الكاردنيا غير المركبة فالأولى ركبت في الخريف فيما زرعت عقل الثانية في الربيع الذي يليه. ويلاحظ من النتائج ان الرش بالحديد قد بكر في موعد تكوين البراعم الزهرية وتفتحها للكاردنيا المركبة ولكلا الموسمين، الا ان الرش كل 30 يوما قد اخر موعد تفتحها للكاردنيا غير المركبة ولكلا الموسمين ايضاً واتفقت نتائج التبكير بالتزهير مع Kashif وآخرون (2014) عندما رش الداليا بالعناصر الصغرى والكبرى. كما لوحظ خلو الكاردنيا غير المركبة من العناقيد الزهرية واقتصارها على تكوين براعم زهرية منفردة قليلة العدد، فيما احتوت الكاردنيا المركبة على عناقيد زهرية فضلا عن براعم زهرية منفردة وباعداد مضاعفة عن تلك غير المركبة ويبدو ان انخفاض عدد البراعم الزهرية في الكاردنيا غير المركبة هو السبب الرئيسي في عدم حصول تساقط للبراعم الزهرية والازهار والذي يرجح الى ان المواد الغذائية المصنعة في المجموع الخضري كانت كافية لتطور البراعم الزهرية وعدم تساقطها، فيما حصلت نسبة تساقط للبراعم الزهرية والازهار في الكاردنيا المركبة نتيجة عدم كفاية المواد الغذائية المصنعه لهذه الاعداد الكبيرة من للبراعم الزهرية والازهار. ومن النتائج نلاحظ ايضا ان الرش بالحديد قد

سبب زيادة العناقيد الزهرية والبراعم الزهرية الكلية مما انعكس ايجابا في زيادة الازهار المتفتحة للكاردنيا المركبة واتفقت نتيجة عدد الازهار مع أبو خمرة وعباس (2010).

الجدول 1. تأثير الفترة الضوئية والرش بالحديد في صفات التزهير الربيعي للكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات	المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري (يوم)		المدة لحين تفتح البرعم الزهري (يوم)		عدد العناقيد الزهرية (عنقود نبات$^{-1}$)		عدد البراعم الزهرية الكلية (برعم نبات$^{-1}$)	
	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون حديد	46.03 a	56.11 a	104.32 a	109.58 b	1.34 b	0 a	9.23 c	0.88 a
كل 15 يوم	42.10 b	55.55 b	95.79 b	110.88 ab	2.98 a	0 a	9.69 b	0.66 a
كل 30 يوم	41.07 c	55.33 b	86.97 c	111.64 a	2.88 a	0 a	10.56 a	0.61 a
المعاملات	عدد البراعم الزهرية المتساقطة (برعم نبات$^{-1}$)		عدد الازهار المتفتحة (زهرة نبات$^{-1}$)		عدد الازهار المتساقطة (زهرة نبات$^{-1}$)		قطر الزهرة (سم)	
	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون حديد	2.40 a	0.66 b	6.83 c	0.66 b	1.18 a	0 a	6.27 c	2.18 ab
كل 15 يوم	1.81 b	0.66 b	7.49 b	0.66 b	0.69 b	0 a	6.72 b	1.96 b
كل 30 يوم	1.73 c	0.88 a	8.68 a	0.88 a	0.19 c	0 a	7.61 a	3.20 a
المعاملات	وزن الزهرة (غم)		مدة بقاء الزهرة على النبات (يوم)		كمية الزيت العطري (مايكروغرام غم$^{-1}$)		كثافة الزيت العطري	
	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون حديد	5.41 c	2.22 ab	5.66 c	2.66 ab	0.43 c	-	0.840 c	-
كل 15 يوم	5.93 b	1.88 b	6.64 b	2.55 b	0.52 b	-	0.864 b	-
كل 30 يوم	6.71 a	3.21 a	7.31 a	4.11 a	0.64 a	-	0.912 a	-

*المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

ويلاحظ أيضا ان الحديد استطاع من تقليل عدد البراعم الزهرية والازهار المتساقطة في الكاردنيا المركبة وهذه النتيجة اتفقت مع ابوخمرة وعباس (2010) عندما سمدت الكاردنيا بالحديد Fe-EDDHA بتركيز 100 ملغم اصيص$^{-1}$ والذي قلل من البراعم الزهرية المتساقطة، ويعود سبب ذلك الى دور عنصر الحديد في زيادة الكاربوهيدرات والكلوروفيل وزيادة الاوكسين والجبرلين مما يؤدي الى حث التزهير مما يقلل التنافس بين البراعم الزهرية على المكونات الغذائية والهرمونات فضلا عن الحديد مما يزيد من عدد الازهار (Brittenham، 1994)، ومن الجدير بالذكر ان هناك عوامل اضافية تسبب تساقط البراعم الزهرية للكاردنيا اهمها تغير الظروف البيئية المحيطة بالنبات مثل زيادة الرطوبة او جفاف وسط الزراعة او تغير في درجة الحموضة أو عدم كفاية شدة الإضاءة أو ارتفاع درجة حرارة الليل عن 21 °م (السلطان وآخرون، 1992). ويلاحظ من النتائج أيضا الدور الايجابي للحديد في تحسين المواصفات النوعية للازهار في الكاردنيا المركبة وللموسمين، فيما يلاحظ ان الرش كل 15 يوما قد قللت المواصفات النوعية للزهرة من وزن وقطر وزادت في مدة بقاء الزهرة على نبات الكاردنيا غير المركبة مقارنة مع الرش كل 30 يوماً، واتفقت النتائج الايجابية في وزن وقطر ومدة بقاء الزهرة مع ابوخمرة وعباس (2010) و Kashif وآخرون

(2014)، وقد يعود السبب الى دور الحديد في عملية البناء الضوئي وبناء البروتينات وبالتالي تحسين النمو الخضري للنبات مما يؤدي الى زيادة كفاءة البناء الضوئي مما يحسن من الصفات النوعية للازهار (جري وآخرون، 2010). اما عن كمية الزيت العطري ومواصفاته فلم يتم قياس هذه الصفات الا في تجربة الكاردنيا المركبة لتوفر اعداد كافية من الازهار لقياسها وكان للحديد دور ايجابي في زيادة كمية الزيت العطري وكثافته وهذه النتيجة تتفق مع العديد من الباحثين اذ رجح Aziz وEl-Sharbiny (2004) ان زيادة الزيت العطري في النبات عند الرش بالمغذيات تكون بسبب زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وهذا ما حصل بفعل الحديد (الجدول 2). وبين Evans (1996) ان رش النعناع Mentha بالعناصر الغذائية سبب زيادة القنوات الافرازية وبالتالي زيادة كمية الزيت العطري المنتج. وان هناك علاقة موجبة بين كمية الزيت العطري المنتج ومحتوى النبات من النتروجين (الجدول 2) (Reffat و Balba ، 2001). وبين Said-Al Ahl وMahmoud (2010) انه كلما زاد وزن الزهرة (الجدول 1) كلما ازداد محتواها من الزيت العطري وهذه الزيادة في الوزن سببها ان تجهيز النبات بالمغذيات الاساسية يسبب زيادة العمليات الحيوية في النبات وبالتالي زيادة النمو الخضري والزهري.

توضح بيانات الجدول 2 ان هناك فروقات معنوية بين معاملات الرش بالحديد وسببت معاملة الرش كل 15 و30 يوما انخفاضا معنويا في المدة اللازمة لتكوين البراعم الزهرية مقارنة بمعاملة عدم الرش واحتاجت عدد ايام بلغ 132.13 و132.47 يوم، وان معاملة الرش بالحديد كل 15 و30 يوماً سببت زيادة معنوية في عدد البراعم الزهرية بلغت 2.64 و2.71 برعم نبات$^{-1}$.

الجدول 2. تأثير الرش بالحديد في صفات التزهير الصيفي للكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات	التزهير الصيفي			
	المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري (يوم)		عدد البراعم الزهرية (برعم نبات$^{-1}$)	
	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون حديد	-	134.20 a	-	2.45 b
كل 15 يوم	-	132.13 b	-	2.64 a
كل 30 يوم	-	132.47 b	-	2.71 a

*المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

من نتائج الكاردنيا غير المركبة يلاحظ تكون براعم زهرية خلال الصيف، وهذا دليل على ان الظرف المناخي المتواجدة فيه مناسب لنشوء الازهار وكون النشوء خلال الصيف فهو مناسب ايضا لتطور هذه البراعم الى ازهار، الا ان الكاردنيا المركبة لنفس العام لم تعط تزهيرا صيفيا ونعتقد ان السبب في ذلك هو استنزاف الخزين الغذائي بالتزهير الكثيف الذي حصل في الربيع مقارنة مع عدد الازهار القليل للكاردنيا غير المركبة مما يدل على ان هناك مخزون غذائي في النبات لم يستنفذ بالكامل فضلا عن درجة حرارة ملائمة لتكوين البرعم الزهري إذ نجد ان درجة حرارة الليل كانت بحدود 14 °م في شهر ايار (بيانات غير منشورة) وهذه العوامل مجتمعة دفعت النبات لتكوين براعم زهرية، حيث ان عملية التزهير تتطلب تدفق مواد غذائية من الاوراق الى القمم النامية للأفرع الخضرية لدفعها للأزهار (Menhenett وآخرون، 1984). ومن الامور الواجب ذكرها في هذا المقام ان الصنف Radicans من الاصناف التي تستخدم في الصين لانتاج الازهار صيفا (Rogers، 1991). ويلاحظ من النتائج قدرة الرش بالحديد في التبكير بصورة كبيرة في ظهور البراعم الزهرية كما حصل في التزهير الربيعي فضلا عن قدرته في زيادة عدد البراعم الزهرية، وقد يعود السبب الى قدرة الحديد في تنشيط العمليات الحيوية داخل النبات التي تسرع من تحول البراعم الخضرية الى زهرية وبالتالي زيادة عددها وتبكير تكوينها (El-Naggar، 2009). وعلى الرغم

من ان ظروف نشوء وتطور البراعم الزهرية كانت مناسبة الا ان جميع هذه البراعم الزهرية تساقطت بعد تكونها وربما يعود السبب الى الارتفاع في درجات الحرارة اذ وصلت الى اكثر من 40 °م نهاية شهر حزيران (بيانات غير منشورة).

يلاحظ من نتائج الدراسة الموضحة في الجدول 3 ان تقصير النهار لم يؤثر في جميع صفات النمو الخضري لتجربة الكاردنيا غير المركبة، فيما كان لتقصير النهار الاثر الكبير في خفض ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق والمساحة الورقية للكاردنيا المركبة اذ انخفضت من 65.97 سم و9.26 ملم و70.42 ورقة و1217.90 سم^2 الى 65.02 سم و8.99 ملم و66.89 ورقة و1197.09 سم^2 على التوالي. ونعتقد بان عدم استجابة الكاردنيا غير المركبة لتقصير النهار اذا ما قورنت بالكاردنيا المركبة الى كفاءة النمو المنخفضة مقارنة مع المركبة على الاصل مما يعطي فرصة اكبر وتاثيرا اكثر وضوحا لتقصير النهار على صفات النمو الخضري. ان ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق والمساحة الورقية التي انخفضت بتقصير النهار تتفق مع العلوي (2003) وعزى السبب الى ان زيادة التعرض للضوء يكون سببا في زيادة عملية البناء الضوئي فالشمس هي المصدر الاساسي للضوء الذي يحوله النبات من طاقة كهرومغناطيسية الى طاقة كيمياوية تستخدم في فعاليات البناء الخلوي للنبات والتي تنعكس ايجابا في النمو الخضري للنبات، ويؤكد ذلك ما ذكره Kurlicik وآخرون (2008) عند تنمية نبات الداودي تحت مدة اضاءه 16 ساعة سببت زيادة ارتفاع النبات مقارنة بتنميته تحت مدة اضاءة 9 ساعات. وان زيادة مدة التعرض للضوء تشجع النبات على تصنيع بعض الهرمونات النباتية التي تشجع على الاستطالة (الجنابي، 2014). اما عن قطر الساق فبينت العلوي (2003) ان زيادة مدة تعرض الداودي للضوء ستعمل على زيادة انتاج الكاربوهيدرات مما له اثر ايجابي في زيادة قطر الساق.

اما عن دور الحديد في صفات النمو الخضري فتظهر النتائج التاثير الايجابي في جميع الصفات عدا عدم استجابة صفة عدد الاوراق للكاردنيا غير مركبة وانخفاض عدد الافرع عند الرش كل 30 يوما للكاردنيا المركبة، فحقق الرش بالحديد كل 30 يوم للكاردنيا المركبة افضل ارتفاع للنبات واكبر قطر للساق واكثر عدد من الاوراق وسمك الورقة اكبر واكبر مساحة ورقية اذ بلغت 68.08 سم، 9.98 ملم، 69.42 ورقة، 0.76 ملم، 1286.97 سم^2 على التوالي، كما حققت المعاملة نفسها بالكاردنيا غير المركبة افضل قطر للساق وسمك للورقة والمساحة الورقية اذ بلغت 6.39 ملم، 0.58 ملم، 992.01 سم^2 على التوالي. اما عن نتائج التداخل بين عاملي الدراسة فنلاحظ في تجربة الكاردنيا المركبة تفوق معاملة الرش بالحديد كل 30 يوم مع تقصير النهار في الحصول على اعلى ارتفاع للنبات وسمك الورقة والمساحة الورقية، بينما نجد في الكاردنيا غير المركبة ان معاملة الرش كل 30 يوم سواء قصر النهار ام لم يقصر قد سبب اعلى قطر ساق وسمك ورقة، فضلا عن اكبر مساحة ورقية لمعاملة الرش السابقة مع عدم تقصير النهار. ان هذا التحسن الايجابي لعملية رش العنصر على الاوراق يمكن ان يؤدي الى دخول الحديد مباشرة الى النسيج النباتي مما يؤثر ايجابا في النمو الخضري للنبات فالحديد عنصر ضروري للنبات ويدخل في تركيب المكونات الاساسية للخلية ويسهم في بناء الكلوروفيل ونشاط العديد من الانزيمات وان التغذية الورقية توفر فرصة استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال ايونات العنصر داخل النبات مما يعني توفر الطاقة اللازمة لعملية انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة النمو (Jones،1991). فضلا عن دور الحديد في عملية البناء الضوئي اذ يشجع في بناء الكلوروفيل وعند زيادة الكلوروفيل في النبات فان صافي عملية التمثيل الضوئي net Photosynthesis سيكون عاليا مما سينعكس على صفات ارتفاع النبات وطول السلامية وعدد الاوراق وبالتالي المساحة الورقية (Khattab، 1997). وذكر Shereen وAly (2011) ان معدل قطر الساق يتوافق مع وجود وفرة من الكاربوهيدرات في الاوراق (الجدول 4) وهذا ما حصل بفعل الحديد.

الجدول 3. تأثير الفترة الضوئية والرش بالحديد في صفات النمو الخضري للكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)		عدد الافرع		قطر الساق (ملم)	
		مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون تقصير		65.97 a	49.38 a	4.04 a	3.93 a	9.26 a	5.93 a
تقصير		65.02 b	49.52 a	4.02 a	3.97 a	8.99 b	5.96 a
بدون حديد		62.24 c	47.16 b	4.16 a	3.81 b	7.94 c	5.26 c
كل 15 يوم		66.20 b	50.68 a	4.04 ab	4.05 a	9.46 b	6.20 b
كل 30 يوم		68.04 a	50.51 a	3.90 b	3.98 a	9.98 a	6.39 a
بدون تقصير	بدون رش	63.33 e	46.81 b	4.16 a	3.77 c	7.81 e	5.25 c
	كل 15 يوم	67.24 c	50.08 a	4.22 a	4.05 a	9.90 b	6.19 b
	كل 30 يوم	67.33 b	51.21 a	3.75 c	3.97 ab	10.08 a	6.37 a
تقصير	بدون رش	61.16 f	47.51 b	4.16 a	3.86 bc	8.07 d	5.27 c
	كل 15 يوم	65.16 d	51.21 a	3.86 bc	4.05 a	9.02 c	6.21 b
	كل 30 يوم	68.74 a	49.77 a	4.05 ab	4.00 ab	9.88 b	6.40 a
المعاملات		عدد الاوراق		سمك الورقة (ملم)		المساحة الورقية ($سم^2$)	
		مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون تقصير		70.42 a	64.66 a	0.74 a	0.51 a	1217.90 a	916.72 a
تقصير		66.89 b	64.83 a	0.73 a	0.52 a	1197.09 b	911.62 a
بدون حديد		67.95 c	64.60 a	0.69 c	0.45 c	1077.46 c	762.97 b
كل 15 يوم		68.60 b	64.79 a	0.74 b	0.53 b	1258.02 b	987.52 a
كل 30 يوم		69.42 a	64.84 a	0.76 a	0.58 a	1286.97 a	992.01 a
بدون تقصير	بدون رش	69.77 c	64.58 a	0.69 e	0.44 c	1162.47 e	763.02 c
	كل 15 يوم	71.14 a	64.65 a	0.74 c	0.53 b	1243.89 d	992.40 ab
	كل 30 يوم	70.36 b	64.20 a	0.75 b	0.58 a	1256.33 c	994.73 a
تقصير	بدون رش	66.14 e	64.62 a	0.69 e	0.45 c	992.44 f	762.92 c
	كل 15 يوم	66.06 e	64.88 a	0.73 d	0.53 b	1281.1 b	982.63 b
	كل 30 يوم	68.47 d	64.99 a	0.77 a	0.58 a	1317.60 a	989.30 ab

* المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

نلاحظ من الجدول 4 تفوق معاملة تقصير النهار على المعاملة التي بدونه للكاردنيا المركبة وبصورة معنوية في نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكاربوهيدرات والنتروجين والحديد اذ بلغت 37.38% و4.75% و1.37% و80.35 ملغم كغم$^{-1}$ على التوالي. وان معاملات الرش بالحديد سببت زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكاربوهيدرات والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد واعطت معاملة الرش كل 30 يوماً قيما بلغت 43.33% و5.01% و1.56% و0.251% و1.05% و100.53 ملغم كغم$^{-1}$على التوالي. ومن الجدول نفسه يتبين تفوق معاملة تقصير النهار على معاملة بدون تقصير النهار للكاردنيا غير المركبة في المادة الجافة للمجموع الخضري فقط وبنسبة زيادة بلغت 1.76%، وسببت معاملات الرش بالحديد زيادة المادة الجافة في المجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكاربوهدرات والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد واعطت معاملة الرش كل 30 يوماً اعلى القيم اذ بلغت 36.11% و3.59% و1.52% و0.241% و0.99% و97.00 ملغم كغم$^{-1}$ على التوالي. كما يلاحظ بان سلوك معاملات التداخل كانت نفس سلوك العوامل المنفردة.

من النتائج السابقة كان لتقصير النهار دورا ايجابيا في زيادة الكاربوهيدرات وكمية الحديد والنتروجين في اوراق الكاردنيا المركبة فقط. فيما سبب الرش بالحديد تحسنا ايجابيا في المكونات الكيمياوية المدروسة للاوراق سواء للكاردنيا المركبة او غير المركبة، اذ ان زيادة الكاربوهيدرات في الاوراق ماهي الا مؤشرات

ودلائل لزيادة النمو الخضري وسلامة وصحة الاوراق ومن الامور التي جعلتنا نعتمد على الرش بالحديد وليس الاضافة الارضية هو تفاعل الوسط الزراعي القاعدي، اذ بين Tisdale وآخرون (1997) ان فعالية ايون Fe^{+2} وFe^{+3} تقل من 100 الى 1000 مرة كلما زاد الاس الهيدروجيني (pH) درجة واحدة وتصل درجة ذوبان مركبات الحديد الى اقلها في الترب ذات اس هيدروجيني 7-8.5. اما عن سبب زيادة تركيز العناصر الغذائية في الاوراق عند رش الحديد فربما يعود الى ان الاضافة الشهرية للعناصر الكبرى للأصيص مع الرش بالحديد سبب حالة من التوازن الغذائي في النبات مما شجع على زيادة امتصاص العناصر الغذائية من الوسط (الموصلي، 2014).

الجدول 4. تأثير الفترة الضوئية والرش بالحديد في المكونات الكيمياوية في اوراق الكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات		المادة الجافة (%)		الكاربوهيدرات (%)		النتروجين (%)	
		مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون تقصير		36.46 b	32.79 b	4.48 b	3.33 a	1.33 b	1.42 a
تقصير		37.38 a	33.37 a	4.57 a	3.35 a	1.37 a	1.45 a
بدون حديد		31.33 c	30.14 c	4.11 c	3.10 c	1.17 c	1.41 b
كل 15 يوم		35.63 b	32.99 b	4.45 b	3.33 b	1.32 b	1.38 c
كل 30 يوم		43.81 a	36.11 a	5.01 a	3.59 a	1.56 a	1.52 a
بدون تقصير	بدون حديد	30.48 f	29.89 f	4.07 f	3.09 c	1.17 e	1.44 b
	كل 15 يوم	34.63 d	32.66 d	4.42 d	3.33 b	1.30 d	1.33 d
	كل 30 يوم	44.28 a	35.82 b	4.95 b	3.58 a	1.53 b	1.51 a
تقصير	بدون حديد	32.18 e	30.38 e	4.16 e	3.11 c	1.18 e	1.38 c
	كل 15 يوم	36.63 c	33.33 c	4.48 c	3.34 b	1.34 c	1.44 b
	كل 30 يوم	43.33 b	36.40 a	5.07 a	3.60 a	1.59 a	1.53 a
المعاملات		الفسفور (%)		البوتاسيوم (%)		الحديد (ملغم.كغم$^{-1}$)	
		مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون تقصير		0.228 a	0.232 a	0.88 a	0.91 a	74.81 b	68.29 a
تقصير		0.229 a	0.234 a	0.89 a	0.94 a	80.54 a	68.57 a
بدون حديد		0.207 c	0.226 c	0.73 c	0.87 c	58.25 c	43.13 c
كل 15 يوم		0.228 b	0.232 b	0.89 b	0.92 b	74.23 b	65.17 b
كل 30 يوم		0.251 a	0.241 a	1.05 a	0.99 a	100.53 a	97.00 a
بدون تقصير	بدون حديد	0.207 c	0.226 c	0.72 c	0.86 f	57.22 f	42.92 c
	كل 15 يوم	0.227 b	0.231 b	0.88 b	0.90 d	69.55 d	65.02 b
	كل 30 يوم	0.250 a	0.240 a	1.05 a	0.98 b	97.65 b	96.92 a
تقصير	بدون حديد	0.208 c	0.225 c	0.73 c	0.88 e	59.28 e	43.33 c
	كل 15 يوم	0.228 b	0.233 b	0.90 b	0.94 c	78.92 c	65.31 b
	كل 30 يوم	0.251 a	0.242 a	1.06 a	1.01 a	103.42 a	97.08 a

*المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

ان سبب زيادة تركيز الحديد في الاوراق عند رشه على المجموع الخضري يعود للامتصاص المباشر للعنصر عن طريق الثغور، حيث انه من الصعب على النبات امتصاص الحديد من التربة ولاسيما في ظروف تربنا الكلسية إذ تعمل الكاربونات على احتجاز الحديد من خلال الامتزاز والترسيب وتكوين معقدات الحديد (Kobayashi وآخرون، 2013). وان زيادة تركيز الحديد في اوراق النبات يعني تواجد الجزء الاكبر منه في البلاستيدات الخضراء بصورة فوسفوبروتينات الحديديك والتي تسمى Phytoferritin اذ وجد ان 80% من حديد الاوراق يوجد في البلاستيدات لدخوله في تركيب هذه البروتينات (Barton، 1970) وهذا دليل على حالة التوازن الغذائي في النبات مما شجع على امتصاص العناصر الغذائية من وسط الزراعة وتراكمها في الاوراق ويعني هنا زيادة الكاربوهيدرات في الاوراق (الصحاف، 1989).

يتبين من الجدول 5 ان معاملة الفترة الضوئية كان لها تاثير معنوي في محتوى النبات من الجبرلين للكادرنيا المركبة اذ تفوقت معاملة تقصير النهار على معاملة بدون التقصير واعطت زيادة معنوية في كمية الجبرلين مقدارها 2.97%، كما يلاحظ ايضا ان هناك فروقات معنوية في كمية الجبرلين لمعاملة الفترة الضوئية للكاردنيا غير المركبة، اذ تفوقت معاملة تقصير النهار على معاملة بدون تقصير النهار واعطت اعلى كمية جبرلين بلغت 0.218 نانوغرام غم$^{-1}$. ونجد من النتائج ان تقصير النهار سبب زيادة في محتوى النبات من الجبرلين ولكلا تجربتي الكاردنيا المركبة وغير المركبة ولا تتفق هذه النتيجة مع Talon وZeevarrt (1990) عند تنمية نبات *Silene armeria* L. تحت النهار الطويل 16 ساعة اذ سببت زيادة في محتوى النبات من GA_{19} وGA_{20} وGA_1 وعند تنميته تحت طول نهار 8 ساعات سبب انخفاض في محتوى النبات من هذه الجرلينات وعزى السبب الى ان تعريض النبات الى مدة ضوئية اطول شجعه على تصنيع الجبرلين.

الجدول 5. تأثير الفترة الضوئية في محتوى الجبرلين للكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات	الجبرلين (نانوغرام غم$^{-1}$ وزن طري)	
	مركبة	لم تركب
بدون تقصير	0.391 b	0.212 b
تقصير	0.403 a	0.218 a

*المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

يتبين من الجدول 6 ان لمعاملة الفترة الضوئية تاثير معنوي في المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري الخريفي بعد التظليم وان معاملة تقصير النهار سببت انخفاضاً معنوياً في عدد الايام لتكوين البرعم الزهري وسجلت عدد ايام بلغ 32.96 و33.19 يوماً لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي، بينما حققت المعاملة بدون تقصير النهار عدد ايام بلغ 43.46 و43.04 يوماً لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي. وسببت معاملة الرش بالحديد فروقات معنوية في المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري مقارنة بمعاملة عدم الرش وسجلت معاملة الرش كل 30 يوماً اقل عدد ايام لتكوين البرعم الزهري حيث بلغ 37.51 و37.25 يوم لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي بينما اعطت معاملة عدم الرش اعلى عدد ايام بلغ 38.90 و39.01 يوماً لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي. كما نلاحظ ان معاملة الفترة الضوئية لها تاثير معنوي في عدد البراعم الزهرية الخريفية وتفوقت معاملة تقصير النهار وسببت فروقات معنوية مقارنة بمعاملة بدون تقصير النهار واعطت عدد براعم زهرية بلغت 2.91 و2.27 برعم زهري نبات$^{-1}$ لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي. وسببت معاملة الرش بالحديد زيادة معنوية في عدد البراعم الزهرية مقارنة بمعاملة عدم الرش اذ حققت معاملة الرش كل 30 يوم 3.29 و2.48 برعم زهري نبات$^{-1}$ لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي مقارنة بمعاملة عدم الرش التي سجلت اقل عدد براعم زهرية 2.20 و1.61 برعم زهري نبات$^{-1}$ لكل من الكاردنيا المركبة وغير المركبة على التوالي. ومن متابعة نتائج التداخل بين العاملين يلاحظ بان هنالك اتجاه مشابه للعوامل المنفردة.

من خلال مشاهداتنا المستمرة للكاردنيا ضمن ظروف المنطقة يلاحظ حصول تزهير ثانوي في الخريف في مواسم معينة وفشله في مواسم اخرى او تتكون براعم زهرية وتتساقط، وهذا السبب حدا بنا الى استخدام تقصير النهار كوسيلة لبيان امكانية حصول التزهير. ومن خلال النتائج لوحظ حصول تقصير مدة تكوين البرعم الزهري وسببت ايضاً زيادة اعدادها الا ان هذه البراعم الزهرية قد فشلت بالتفتح وتكوين

ازهار كاملة وادت الى تساقطها وبقاء قسم منها ساكنة الى الربيع القادم، وهذا يؤكد ما ذكره الباحثون بان الكاردنيا تسلك سلوك نبات النهار القصير الاختياري لنشوء الازهار والذي سبب تبكيرا في النشوء والعدد الا انه يحتاج لكي تتطور البراعم الزهرية الى ازهار الى ظروف النهار الطويل وهي غير متوفرة ضمن ظروف المنطقة في الخريف، ونعتقد امكانية معالجة هذا الامر بتعريض النبات بعد تقصير النهار الى اضاءة صناعية لضمان تطور البراعم ضمن ظروف نهار طويل. واتفقت نتيجة التبكير في موعد تكوين البرعم الزهري مع Karagzul (1999) عند تنمية نبات الجهنمية تحت ظروف النهار القصير وبكر التزهير مقارنة مع التي نمت تحت ظروف النهار الطويل. إذ إن تقصير النهار لعدة ساعات يؤدي الى استحثاث التزهير وهذا ما يعرف بالتاقت الضوئي Photoperiodism، وان بعض النباتات تحتاج الى نهار طويل بعد النهار القصير لغرض تطور البرعم الزهري الى زهرة حيث ان اطالة مدة الاضاءة تزيد من كمية نواتج عملية التركيب الضوئي والتي تسبب تحفيز نقل محفزات التزهير خارج الورقة وعدم تراكمها التي قد تتعرض للتحلل او التثبيط (Kim وآخرون، 2011). كما ان الحديد قد بكر في تكوين البراعم الزهرية وزاد من اعدادها الا انه لم يستطع ان يوصلها الى التفتح لارتباط التزهير بالظرف البيئي.

الجدول 6. تأثير الفترة الضوئية والرش بالحديد في صفات التزهير الخريفي للكاردنيا المركبة وغير المركبة

المعاملات		التزهير الخريفي			
		المدة اللازمة لتكوين البرعم الزهري (يوم)		عدد البراعم الزهرية (برعم نبات$^{-1}$)	
		مركبة	لم تركب	مركبة	لم تركب
بدون تقصير		3.46 a	3.04 a	.66 b	.92 b
تقصير		2.96 b	3.19 b	.91 a	.27 a
بدون حديد		8.90 a	9.01 a	.20 c	.61 c
كل 15 يوم		8.21 b	8.08 b	.86 b	.21 b
كل 30 يوم		7.51 c	7.25 c	.29 a	.48 a
بدون تقصير	بدون حديد	4.44 a	4.25 a	.07 e	.40 e
	كل 15 يوم	3.44 b	2.99 b	.66 c	.08 c
	كل 30 يوم	2.51 c	1.88 c	.25 ab	.30 b
تقصير	بدون حديد	3.37 d	3.77 d	.33 d	.82 d
	كل 15 يوم	2.99 e	3.18 e	.07 b	.33 b
	كل 30 يوم	2.51 f	2.62 f	.33 a	.66 a

* المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معونياً عند مستوى احتمال 0.05.

المصادر

أبو خمرة، هيفاء محمد وجمال أحمد عباس. 2010. أثر التسميد بمستويات مختلفة من الحديد المخلبي في نمو وكمية الزيت العطري لنبات الكاردنيا *Gardenia jasmenoides* Ellis. المجلة الاردنية في العلوم الزراعية. 6(4): 630-639.

جري، عواطف نعمة وعبدالله عبدالعزيز عبدالله وخيون عبد عبدالله. 2010. تاثير الرش بالحديد المخلبي وعدد الرشات في نمو وحاصل نبات القثاء *Cucumis melo* var.flexuses Nand. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 8(3): 46-50.

الجنابي، محمد باسم محمد. 2014. دور الفترة الضوئية والباكلوبترازول والتطويش في نمو وأزهار نبات الداليا النامية بالأصص. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.

السلطان، سالم محمد وطلال محمود الجلبي ومحمد داود الصواف. 1992. الزينة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بيت الحكمة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

العلوي، رشا هاشم عبد العزيز. 2003. تأثير الفترة الضوئية ومستخلص عرق السوس في صفات النمو الخضري والزهري لثلاثة اصناف من نبات الداودي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الموصلي، مظفر احمد. 2011. خصوبة التربة وتغذية النباتات البستنية. دار ابن الاثير للطباعة والنشر. جامعة الموصل. جمهورية العراق.

Aziz, E. and S. E. El-Sherbeny. 2004. Effect of some macro and micro nutrients on growth and chemical constituents of *sidiritis montana* L. as a new plant introduction in Egypt. *J. of Agri. Sci.*12: 391-403.

Baerdemaeker, C. I., J. M. Huylenbroeck and P. C. Debergh. 1994. Influence of Paclobutrazol and photoperiod on growth and flowering of *Gardenia jasminoides* Ellis. Cv "Vittichi". *Sceintia Hort.* 58(4): 315-324.

Barton, R. 1970. The production and behavior of phyto ferritin particles during senescence of phaseolus leaves. *Planta.* (49): 73-77.

Brittenham, G. M. 1994. New advances in iron metabolism, iron deficiency and iron overload. *Current Opinion in Hematology.* 1: 549-556.

El-Naggar, A. H. 2009. Response of *Dianthus caryophyllus* L. plants to foliar nutrition. *World Journal of Agric. Sci.* 5(5): 622-630.

Ergun, N., S. F. Topcuoglu and A. Yildiz. 2002. Auxin (Indol-3-acetic-acid), gibberellic acid (GA3), abcisic acid (ABA) and cytokinin (Zeatin) production by some species of Mosses and Lichens. *Turk. J. Bot.* 26:13-18.

Evans, W. C. 1996. Pharmacognosy. Chapter 21. Volatile oils and resins. 14th Edition. Wiley, New York.

Jarvis, E. C., A. DuVall and P. R. Crane. 2014. A traditional Chinese dye plant becomes a garden ornamental in Europe. *Curtis's Botanical Magazine.* 31(1): 80–98.

Jones, E. R. 1991. A grower guide to the foliar feeding of plants. *Washington and Oregon Farmer*. 28: 13-17.

Karaguzel, O. 1999. Effect of paclobutrazol on growth and flowering of *Bougainvillea spectabilis* Willd. *Tr. J. Agri & Forestry*. 23(2): 527-532.

Kashif, M., K. Rizwan, M. Aslam Khan and A. Younis. 2014. Efficiency of macro and micro-nutrients as foliar application on growth and yield of *Dahlia hybrida* L. (Fresco). *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*. 5: 6-10.

Khattab, M. E. 1997. Growth and yield response of rosella new cultivar to foliar nutrient application. *Bull N R C. Egypt*. 22(3): 473-494.

Khosh-Khui, M. and M. Zargarian. 2010. Effects of four rootstocks on growth and development of three rose section cultivars. *Acta Hort.* 870: 207-212.

Kim, H. J., H. H. Jung and K. S. Kim. 2011. Influence of photoperiod on growth and flowering of dwarf purple loosestrife. *Hort. Enviro. & Biotechnol.* 52(1): 1-5.

Kobayashi, T., S. Nagasaka, T. Senoura, R. N. Itay, H. Nakanishi and N. K. Nishizawa. 2013. Iron efficient rice with improved growth under low iron availability and high iron accumulation. *Japan Sci. & Technology Agency (JST)*. 10: 86-102.

Koenig, R. and M. Juhns. 2010. Control of iron chlorosis in ornamental and crop plant. Publication AG-SO-01, Utah state University Cooperative Extention.

Kurilcik, A., S. Dapkuniene, S. Zilinskaite, A. Zukauskas and P. Duchovskis. 2008. Effect of the photoperiod duration on the growth of Chryasanthemum plantlets in vitro. *Sodininkyste ir Darzininkyste*. 27(2): 39-44.

Menhenett, R. 1984. Comparison of new triazole retardant paclobutrazol (PP333) with ancymidol, chlorphonium chloride, diaminozide and piproctanyl bromide on stem extension and inflorescence development in *Chrysanthemum* x *morifolium* Ramat. *Scientia Horticulturae*. 24: 349-358.

Refaat, A. M. and L. K. Balba. 2001. Yield and quality of *lemongrass cymbogonflexuous* in relation to foliar application of some vitamin and micro-elements. *Egypt J. Hort*. 28: 41-57.

Rogers, D. J. 1991. Woody Ornamentals for Deep South Gardens. Univ. Press of Florida.

Said-Al Ahl, H. A. H. and A. Mahmoud. 2010. Effect of boron and iron foliar application on growth and essential oil of sweet basil *Ocimum bacilicum* L. under salt stress. *Ozean J. Applied Sci.* 3(1): 97-111.

Shereen, A. and A. A. Aly. 2011. Response of rooted olive cuttings to mineral fertilization and foliar sprays with urea and gibberellin. *Nature and Science*. 9: 9-10.

Talon, M. and A. D. Zeevaart. 1990. GA and stem growth as related to photoperiod in *Silene armera* L. *Plant Physiol*. 92: 1094-1100.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J. D. Beaton and J. L. Havline. 1997. Soil fertility and fertilizer. Prentice-Hall of India. New Delhi.

Walworth, J. 2013. Recognizing and treating iron deficiency in the home yard. Publication AZ1415, College of Agriculture and life science, University of Arizona.

EFFECT OF PHOTOPERIOD AND IRON SPRAY ON GROWTH AND FLOWERING OF CAP JASMINE *Gardenia jasminoides* Ellis

Ali Farooq Al-Maathedi[1] Ziyad Khalaf Salih[2] Mohamed Dawood Al-Sawaf [3]

[1] Hort. Dept., College of Agriculture, Univ. of Tikrit, Iraq (aalifarook@yahoo.com)

[2] Hort. Dept., College of Agriculture, Univ. of Tikrit, Iraq

[3] Hort. Dept., College of Agriculture, Univ. of Musol, Iraq

ABSTRACT

The study was conducted in the lethal house of horticultural station unit, Horticulture and landscape Department/Faculty of Agriculture/University of Tikrit. To study the effect of the photoperiod (shortening daylight to 9 hours and without shortening daylight) iron foliar every 15 to 30 days in addition to the treatment of non-spray on grafted or non-grafted. The results showed that the treatment of shortening the day caused the earliest in bud burst took place in fall season as recorded 32.96 day while non-shorting day gave 43.46 day for grafted gardenia. The grafted gardenia response to spray iron and gave the treatment of spraying every 30 days the highest rate of increase of the height plant to 68.04 cm and the highest rate the number of flowers per plant reached 7.30 flower and fewer buds falling reached 2.13 bud flower. Non-grafted gardenia similar trend response to iron foliar, treatment iron foliar every 30 day gave highest height plant 50.50 cm and the highest weight and diameter and age flower was 3.21 g and 3.20 cm and 4.11 day.

Key words: Iron, photoperiod, grafted gardenia, non- grafted gardenia.