

تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي Pro-Sol في النمو الخضري والمحتوى الكيميائي لشتلات

### القرنفل *Dianthus caryophyllus* L.

خالد عبدالله سهر الحمداني اديب جاسم عباس الاحبابي

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت

Email: Khalid\_SA30@yahoo.com

#### الخلاصة

اجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة \_جامعة تكريت  
المدة من 2017/9/1 ولغاية 2018/6/1 لدراسة تأثير طريقتي الاضافة والمحلول المغذي بروسول في نمو  
والمحتوى الكيميائي لشتلات القرنفل. استخدم صنف Chapaud أحد الأصناف القياسية لنبات القرنفل ذي  
اللون الأحمر الغامق وزرعت بذور القرنفل بأطباق فلينية في 2017/9/1 في الظلة الخشبية واستمر العناية  
بها لحين نقلها الى ارض الظلة. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( RCBD ) كتجربة  
عاملة بعاملين العامل الاول طرائق الاضافة ( الارضية و الرش الورقي) وثلاث تراكيز من المحلول  
المغذي بروسول ( 0 ، 3 ، 6 ملغم.لتر-1) وثلاثة مكررات لكل معاملة. تم تحليل النتائج باستعمال جدول  
تحليل التباين واختبرت المعدلات وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود وتحت مستوى المعنوية (0.05) باستخدام  
البرنامج الاحصائي الجاهز (SAS، 2012) ويمكن تلخص النتائج بما يلي : ادى استخدام طرائق الاضافة  
الارضية الى حدوث زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والمحتوى الكيميائي المتمثلة(ارتفاع النبات ،  
قطر الساق ، عدد الاوراق ، عدد الافرع ، ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والنايتروجين والفسفور  
والبوتاسيوم والبروتين اذ بلغت 29.50 سم ، 3.12ملم، 65.11 ورقة.شتلة-1، 5.58 فرع، spad 17.53  
unit، 1.76 %، 0.92 %، 1.15 %، 11.01 % بالتتابع ، بينما اعطى التسميد الورقي اقل معدل للصفات  
المذكورة انفاً. اظهرت المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1. زيادة معنوية في ارتفاع  
النبات ، قطر الساق ، عدد الاوراق ، عدد الافرع ، ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل اذ بلغت 29.93 سم،  
3.08ملم، 67.38 ورقة، 6.62 فرع، spad unit 17.27 بالتتابع ، بينما اعطى التركيز 3 ملغم.لتر-1 اعلى  
محتوى من النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين اذ بلغ 1.73 %، 0.93 %، 1.08 %، 10.80 %  
بالتتابع ، مقارنةً مع معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل للصفات المذكورة. أما فيما يخص تأثير التداخل  
بين طرائق الاضافة وتراكيز المحلول المغذي فقد اعطت معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي  
بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 اعلى معدل للصفات النمو الخضري في حين اعطت معاملة الاضافة  
الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 اعلى معدل للصفات الكيميائية.

الكلمات المفتاحية: القرنفل، الاضافة، المحلول المغذي، بروسول

تاريخ تسليم البحث: 2019/6/5، تاريخ القبول: 2019/9/29

#### المقدمة

يعد القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. أحد نباتات العائلة القرنفلية Caryophyllaceae التي تنمو نباتاتها في المنطقة المعتدلة للنصف الشمالي للكرة الارضية، إذ تضم هذه العائلة 2100 نوعاً و 89 جنساً، وأن الجنس *Dianthus* يحتوي تقريباً على 300 نوعاً تنمو في أوروبا وآسيا وأفريقيا الشمالية (Unknown ، 2002). يعد القرنفل نبات عشبي معمر كثير التفرع يصل ارتفاعه إلى أكثر من 60 سم، ذو سيقان متفرعة صلبة ذات عقد بارزة وذات أوراق بأزواج متقابلة شريطية الشكل شمعية المظهر سميكة ، أزهارها طرفية جميلة بألوان عديدة ذات تويج خماسي الأوراق وكأس اسطواني إلى فنجاني إذ أن الأزهار تتفاوت في حجمها منها صغيرة وأخرى كبيرة وحسب الأصناف (السلطان وآخرون ، 1992). تعد الاوراق الموقع الفعال لعملية التركيب الضوئي ومعظم العمليات الحيوية الاخرى لذا فإن نقص العناصر يظهر عليها اولاً . وللاسراع في معالجة هذا النقص يفضل اضافةالعناصر المغذية الى مناطق النقص مباشرة عن طريق التغذية الورقية (Peuke وآخرون، 1998). قد تجهز هذه الطرائق النبات ب 85% من حاجته من المغذيات (Taiz وZeiger، 2006) ومع ذلك فإن التغذية الورقية لاتعد بديلاً عن التسميد الارضي وانما مكملة له ( Jones، 1995). وتعد طرائق التسميد الورقي ذات كفاءة وفعالية في تغذية النباتات وذلك لسرعة امتصاص

العناصر الغذائية من قبل الاجزاء الخضرية اضافة الى انها تجهز النباتات بالمغذيات بصورة متجانسة (Brayan, 1999).

وقد بين شعبان (2016) ان رش نبات البابونج الماني *Matricaria chamomilla L.* بالمحلول المغذي Pro-Sol بتركيز 2 و 3 غم .لتر -1 ادى الى زيادة عدد الاوراق وزيادة الوزن الطري والوزن للمجموع الخضري وزيادة عدد الازهار.

واوضح الجليبي (2001) في تجربة على نبات القرنفل صنف Chapoud ان النباتات المضاف اليها 200 ملغم .لتر-1 نتروجين اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد اوراقه وتحسنت صفات الازهار من حيث الزيادة في قطرها ووزنها الرطب والجاف. وذكر الدليمي (2006) ان الرش نبات القرنفل بالمحلول المغذي Mg-Nitro بتركيز (2) مل .لتر-1 ادى الى تحسين صفات النمو الخضري من طول الساق وعدد الاوراق. لاحظ EL-Naggar وآخرون (2009) في دراستهم على صنف القرنفل Redsim ان اضافة الفسفور P2O5 بتركيز 0 ، 50 ، 100 ، 200 جزء بالمليون ادت الى حصول زيادة معنوية في طول الساق الزهري وقطره والوزن الرطب والجاف للساق الزهري وعدد وقطر الازهار وكان افضل تركيز 100 جزء بالمليون. وأشار Kaplan و Kocabus (2009) الى ان الرش المتتابع لاوراق شتلات القرنفل صنف Darling بمحلول مغذٍ يحتوي على النترات بتركيز 51,90 ملغم 100. مل-1 ادى الى زيادة قطر الساق وعدد الازهار والاوراق التوجيهية. وبين الباحث خليل وآخرون (2005) في دراسته عن تأثير سماد البروسول عند اضافته رشاً على صنفين من شتلات المشمش اذ وجد زيادة معنوية في محتوى الاوراق من النتروجين والبوتاسيوم للصنف قيسي مقارنة بالنباتات غير المعاملة. ان رش نبات الجيرانيوم *L. Pelargonium zonale* بالمحلول المغذي Pro-Sol بتركيز 1.5 غم.لتر-1 ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والزهري (ناصر وعباس ، 2012). ان من أهم الصعوبات التي تواجه إنتاج أزهار القرنفل ضمن ظروف محافظة صلاح الدين هو وصول الشتلات الى مرحلة الازهار والاجهاد الحراري التي تحدد نمو النبات والإنتاج (المعاضدي وآخرون، 2013؛ والرفاعي، 2013). اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير كل من طريقتي الاضافة والمحلول المغذي بروسول في نمو والمحتوى الكيميائي لشتلات القرنفل وتحديد طرائق الاضافة والمستوى من البروسول الذي يعطي افضل النتائج .  
المواد وطرائق العمل:

تم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق التابع لكلية الزراعة / جامعة تكريت للمدة من 2017/9/1 ولغاية 2018/6/1 ، لدراسة تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي بروسول في نمو والمحتوى الكيميائي لشتلات القرنفل ، استخدم صنف Chapaud أحد الأصناف القياسية لنبات القرنفل ذي اللون الأحمر الغامق وزرعت بذور القرنفل بأطباق فلينية في 2017/9/1 ، في الظلة الخشبية واستمر ربيها لحين نقلها الى ارض الظلة .

الجدول(1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المزروعة فيها الشتلات

الصفات	القيم	الوحدة
الرملة %	37	%
الغرين %	32	%
الطين %	31	%
نسجة التربة %	رملية مزيجيه طينية	
درجة تفاعل التربة (pH)	7.2	
الاصلية الكهربائية (EC)	2.4	دسي متر
المادة العضوية (غم. كغم )	11	غم .كغم -1 تربة
N	1.4	سبي مول. لتر-1
P	0.9	سبي مول. لتر-1
K	1.3	سبي مول. لتر-1
Mg	4.8	غم .كغم -1

\* تم التحليل في قسم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة /جامعة تكريت

نفذت التجربة العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بعاملين (3×2) وبثلاثة قطاعات (المحمدي والمحمدي، 2012)، لدراسة تأثير طريقتي الأضافة الأرضية والري بالرش وبثلاث مستويات من المحلول المغذي بروسول.

معاملة اضافة المحلول المغذي بروسول : وهو سماد مركب يحتوي على النسب الاتية :30% من النتروجين الكلي حاوي على 1.9% نيتروجين على شكل امونيوم و 28.1% نتروجين على شكل يوريا و10% من الفسفور حاوي على شكل خامس اوكسيد الفوسفور P2O5 و10% من البوتاسيوم على شكل K2O وبثلاث مستويات من المحلول المغذي بروسول (0, 3, 6 ملغم.لتر-1) وتم الرش والاضافة بتاريخ 2018/1/2 ، استخدم برنامج SAS (2012) لتحليل البيانات واختبرت المعدلات وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود وتحت مستوى المعنوية (0.05)

الصفات المدروسة :

صفات النمو الخضري :

1 - معدل الزيادة في ارتفاع النبات (سم): تم قياس طول النبات باستعمال شريط قياس قبل المعاملة وبعدها تم قياس ارتفاع النبات في نهاية موسم النمو وتم حساب معدل الزيادة وفق المعادلة الاتية :

الزيادة في ارتفاع النبات = (ارتفاع النبات عند نهاية التجربة - ارتفاع النبات في بداية التجربة).

2- معدل الزيادة في قطر الساق (ملم): تم قياس قطر الساق قبل اجراء المعاملة بواسطة جهاز القدمة vernier وتم حساب معدل الزيادة في قطر الساق وفق المعادلة الاتية : الزيادة في قطر الساق = (قطر الساق عند نهاية التجربة - قطر الساق في بداية التجربة).

3- معدل الزيادة في عدد الاوراق لكل شتلة (فرع. شتلة -1): تم حسابها وفق المعادلة الاتية :

الاوراق الجديدة = (عدد الاوراق عند نهاية التجربة - عدد الاوراق في بداية التجربة).

4- معدل الزيادة في عدد التفرعات لكل شتلة (فرع. شتلة -1) :

تم حساب جميع الافرع الموجودة على الشتلة وفق المعادلة الاتية :

عدد الافرع الجديدة = (عدد الافرع عند نهاية التجربة - عدد الافرع في بداية التجربة).

5 - قياس محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD unit).

قدر تركيز الكلوروفيل في الاوراق باستخدام المقياس اليدوي الرقمي SPAD meter (Felixloh و آخرون، 2000).

تقدير محتوى الاوراق من العناصر: تم تقديرها بإخذ الاوراق من مناطق مختلفة من كل وحدة تجريبية وجففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65 درجة مئوية ولمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن ثم طحنت واخذ 0.2 غم من العينة المطحونة وهضمت العينات بإضافة 4 مل من حامض الكبريتيك المركز و2 مل من حامض البيروكلوريك المركز (Jones و Steyn، 1973) وتم تقدير العناصر كالاتي :

6- تقدير محتوى الاوراق من النتروجين(%) : استعمل جهاز Microkjeldahl وفق الطرائق الواردة في (Jones و Steyn، 1973).

7- تقدير محتوى الاوراق من الفسفور (%) : قدر بالطرائق اللونية وقراءة امتصاص الضوء عند طول موجي 410 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer نوع lab v\_1 100

EMC حسب الطرائق الواردة في (Bhargava و Raghupathi ، 1999).

8- تقدير محتوى الاوراق من البوتاسيوم (%) : قدر البوتاسيوم في الاوراق باستخدام جهاز طيف اللهب flame photometer نوع Elicocl\_ 378 حسب الطرائق الواردة في (Bhargava و Raghupathi ، 1999).

9- تقدير نسبة البروتين في الاوراق :تم حساب النسبة المئوية للبروتين في اوراق النباتات على اساس الوزن الجاف (Mitirrus وآخرون ، 2003) وحسب المعادلة التالية : نسبة البروتين % = النسبة المئوية للنتروجين × 6.25

النتائج والمناقشة:

معدل الزيادة في ارتفاع النبات (سم)

يتبين من الجدول 2 إن طرائق الأضافة الأرضية قد تفوقت معنوياً باعطاء أعلى معدل زيادة في ارتفاع النبات إذ بلغ 29.50 سم ، وقد بلغ أقل معدل زيادة 21.70 سم في طريقة الرش الورقي، كما أظهر الجدول نفسه الى أن نتائج معاملة الشتلات بالبروسول مشابهة حيث أدت المعاملة بالمحلول المغذي

بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 الى اعطاء اعلى معدل زيادة في طول النبات بلغ 29.93 سم ، في حين اعطت معاملة الرش بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 معدل زيادة بلغ 23.97 سم ، ولم تختلف معنوياً مع معاملة المقارنة والتي اعطت اقل معدل زيادة بلغ 22.90 سم .  
أما بشأن التداخل بين طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول، فقد حقق تأثيراً معنوياً لاسيما عند معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 باعطائها اعلى معدل زيادة بلغ 33.50 سم ، قياساً مع معاملة الرش الورقي للمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 التي اعطت اقل معدل بلغ 18.64 سم .

الجدول (2): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في معدل الزيادة في ارتفاع النبات (سم) في القرنفل صنف chapaud .

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
21.70 b	26.37 b	18.64 c	20.10 c	الرش الورقي
29.50 a	33.50 a	29.30 ab	25.70 b	الاضافة الارضية
	29.93 a	23.97 b	22.90 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

معدل الزيادة في قطر الساق (ملم): أظهرت النتائج في جدول 3 تأثير عملي الدراسة في معدل الزيادة في قطر الساق (ملم) ، إن طرائق الاضافة كان له تأثير ايجابي فقد اعطت معاملة الاضافة الارضية أعلى معدل للزيادة بلغ 3.12 ملم ، بينما اعطت معاملة الرش الورقي أقل معدل للزيادة في قطر الساق اذ بلغ 2.73 ملم . اما عند اضافة المحلول المغذي بروسول فقد اعطت المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 أعلى معدل زيادة بلغ 3.08 ملم ، بينما سجلت معاملة المحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 والمقارنة اقل معدل زيادة بلغ 2.85 ملم لكلا المعاملتين .

أما بشأن معاملات التداخل الثنائي بين عملي الدراسة ، فقد أظهرت فروقاً معنوية لاسيما عند معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 التي حققت أعلى معدل زيادة في قطر الساق بلغ 3.22 ملم ، في حين سجلت معاملة الرش الورقي والمقارنة ( بالماء المقطر فقط) أقل معدل زيادة بلغ 2.49 ملم .

الجدول (3): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في معدل الزيادة في قطر الساق (ملم) في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول مل.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
2.73 b	2.93 b	2.76 b	2.49 c	الرش الورقي
3.12 a	3.22 a	2.94 b	3.20 a	الاضافة الارضية
	3.08 a	2.85 b	2.85 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

معدل الزيادة في عدد الاوراق لكل شتلة (ورقة. شتلة-1) من البيانات المدونة في الجدول 4 يتبين أن لطرائق الاضافة تاتي معنوي اذ اعطت طرائق الاضافة الارضية زيادة معنوية بمعدل عدد الاوراق بلغت 65.11 ورقة. شتلة-1 ، وقد اختلفت معنوياً مع الرش الورقي التي سجلت أقل معدل بلغ 56.89 ورقة. شتلة-1. وفيما يخص تراكيز المحلول المغذي بروسول، فقد حققت فروقاً معنوية اذ اعطى المحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم. لتر-1 زيادة معنوية بلغت 67.34 ورقة. شتلة-1 ، واختلفت معنوياً مع المحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم. لتر-1 والتي اعطت معدل زيادة بلغ 61.67 ورقة. شتلة-1 ، بينما اعطت معاملة المقارنة (بالماء المقطر فقط) أقل معدل لعدد الاوراق بلغ 54.00 ورقة. شتلة-1.

أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي ، فقد أظهرت اختلافات معنوية لاسيما معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم. لتر-1 التي أعطت أعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 73.00 ورقة. شتلة-1، بينما اعطت معاملة الرش الورقي في معاملة المقارنة أقل معدل زيادة بلغ 50.67 ورقة. شتلة-1 .

الجدول (4): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في معدل الزيادة في عدد الاوراق. شتلة-1 في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم. لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم. لتر-1	3 ملغم. لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
56.89 b	61.67 bc	58.33 c	50.67 d	الرش الورقي
65.11 a	73.00 a	65.00 b	57.33 c	الاضافة الارضية
	67.34 a	61.67 b	54.00 c	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

معدل الزيادة في عدد الافرع لكل شتلة (فرع. شتلة-1):

تبين النتائج الجدول 5 وجود فروق معنوية نتيجة لطرائق الاضافة، إذ تفوقت الاضافة الارضية معنوياً باعطائها أعلى معدل لعدد الافرع بلغ 5.58 فرع. شتلة-1، فيما أعطت طريقة الرش الورقي أقل معدل لعدد الافرع بلغ 3.84 فرع. شتلة-1. أما بشأن تأثير المحلول المغذي بروسول فيلاحظ من نتائج الجدول (5) وجود فروقات معنوية اذ اعطت المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم. لتر-1 أعلى معدل زيادة لعدد الافرع بلغ 6.62 فرع. شتلة-1، ثم تلتها وبفارق معنوي المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم. لتر-1 والتي اعطت معدل بلغ 4.52 فرع. شتلة-1، في حين اعطت معاملة المقارنة أقل معدل زيادة بلغ 3.00 فرع. شتلة-1 .

أما بشأن التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد أظهرت فروقاً معنوية لاسيما عند المعاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم. لتر-1 والتي أعطت أعلى معدل زيادة بلغ 8.00 فرع. شتلة-1، بينما سجلت معاملة الرش الورقي والمقارنة أقل معدل زيادة لعدد الافرع بلغ 2.67 فرع. شتلة-1 .

الجدول (5): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في معدل الزادة في عدد الافرع. شتلة-1 في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
3.84 b	5.23 b	3.63 c	2.67 c	الرش الورقي
5.58 a	8.00 a	5.40 b	3.33 c	الاضافة الارضية
	6.62 a	4.52 b	3.00 c	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD UNIT) يلاحظ من نتائج الجدول 6 أن لطرائق الاضافة تاثير معنوي اذ اعطت طرائق الاضافة الارضية زيادة معنوية بمحتوى الاوراق من الكلوروفيل اذ بلغت Spad unit 17.53 , بينما اعطت طريقة الرش الورقي اقل محتوى بلغ Spad unit 12.50. وفيما يخص تراكيز المحلول المغذي بروسول , فقد حققت فروقاً معنوية اذ اعطت المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 زيادة معنوية اذ بلغت 17.27 Spad unit , واختلفت معنويًا مع المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 والتي اعطت محتوى كلوروفيلي بلغ Spad unit 14.85 , بينما اعطت معاملة المقارنة ( بالماء المقطر فقط) اقل محتوى كلوروفيلي بلغ Spad unit 12.94.

أما بشأن معاملات التداخل الثنائي , فقد أظهرت اختلافات معنوية لاسيما معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 التي أعطت أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 19.10 Spad unit , بينما اعطت معاملة الرش الورقي والمقارنة اقل محتوى بلغ Spad unit 9.68.

الجدول (6): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل (Spad unit) في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
12.50 b	15.43 d	12.40 e	9.68 f	الرش الورقي
17.53 a	19.10 a	17.30 b	16.20 c	الاضافة الارضية
	17.27 a	14.85 b	12.94 c	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

محتوى الاوراق من النايتروجين (%): يبين جدول 7 أن لطرائق الاضافة أثر معنوي في محتوى النايتروجين بالأوراق فقد تفوقت الاضافة الارضية معنوياً بإعطائها 1.76% , بينما اعطت معاملة الرش الورقي اقل محتوى بلغ 1.43% . كما ان اضافة المحلول المغذي بروسول كان له تاثيراً معنوياً في النسبة المئوية للنايتروجين بالأوراق اذ تفوقت المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 معنوياً بتسجيلها 1.73% , ثم تلتها المعاملة بالمحلول المغذي بروسول بتركيز 6 ملغم.لتر-1 والتي اعطت محتوى بلغ 1.70% , بينما اعطت معاملة المقارنة ( بالماء المقطر فقط) اقل محتوى نايتروجيني بلغ 1.37% .

اما بشأن التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد أظهر تأثيره المعنوي من خلال تميز معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 بإعطائها أعلى محتوى نايتروجيني في الاوراق بلغ 1.95 % , وبالمقابل أظهرت معاملة الرش الورقي والمقارنة ( بالماء المقطر فقط ) اقل محتوى بلغ 1.15 % .

الجدول (7): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من النايتروجين (%) في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
1.43 b	1.65 bc	1.50 d	1.15 e	الرش الورقي
1.76 a	1.74 b	1.95 a	1.59 cd	الاضافة الارضية
	1.70 a	1.73 a	1.37 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

محتوى الاوراق من الفسفور (%):  
يظهر من نتائج الجدول 8 وجود فروق معنوية عند طرائق الاضافة إذ تفوقت الاضافة الارضية معنوياً بإعطائها أعلى محتوى من الفسفور في الاوراق بلغ 0.92 % , بينما سجلت طريقة الرش الورقي أقل محتوى من الفسفور بلغ 0.79 % . أما بالنسبة الى اضافة البروسول فقد تفوق تركيزي المحلول المغذي بروسول 3 ، 6 ملغم.لتر-1 بإعطائهما أعلى محتوى فسفور بلغ 0.93 , 0.88% بالتتابع على معاملة المقارنة ( بالماء المقطر فقط ) التي اعطت اقل محتوى بلغ 0.76 % .  
أما بشأن التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد أظهر تفوق معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 بإعطائها أعلى محتوى من الفسفور في الاوراق بلغ 1.02 % , بينما سجلت معاملة الرش الورقي و المقارنة اقل محتوى فسفور بالاوراق بلغ 0.71 % .

الجدول (8): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الفسفور (%) في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول مل.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
0.79 b	0.84 b	0.84 b	0.71 c	الرش الورقي
0.92 a	0.93 ab	1.02 a	0.81 bc	الاضافة الارضية
	0.88 a	0.93 a	0.76 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

محتوى الاوراق من البوتاسيوم (%): تبين نتائج الجدول 9 أن لطرائق الاضافة كان له تأثيراً ايجابياً في محتوى الاوراق من البوتاسيوم , فقد تفوقت الاضافة الارضية معنوياً بإعطائها أعلى محتوى من البوتاسيوم بلغ 1.15 % , بينما اعطى الرش الورقي اقل محتوى بلغ 0.90% . أما بالنسبة لتأثير المعاملة بالبروسول

فقد أعطى التركيزين 6 ، 3 ملغم.لتر-1 من المحلول المغذي بروسول أعلى محتوى من البوتاسيوم بلغ 1.08% لكلتا المعاملتين ، وبالمقابل أعطت معاملة المقارنة ( بالماء المقطر فقط) أقل محتوى بلغ 0.92 % .  
اما فيما يخص التداخل الثنائي فقد أظهرت فروقات احصائية لاسيما معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 التي حققت أعلى محتوى بلغ 1.23 % ، بينما سجلت معاملة الرش الورقي والمقارنة ( بالماء المقطر فقط) أقل محتوى من البوتاسيوم بلغ 0.78 % .

الجدول (9): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من البوتاسيوم (%) في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
0.90 b	1.01 bc	0.92 cd	0.78 d	الرش الورقي
1.15 a	1.14 ab	1.23 a	1.07 a-c	الاضافة الارضية
	1.08 a	1.08 a	0.92 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

محتوى الاوراق من البروتين (%) : يوضح الجدول (10) حصول فروق معنوية في محتوى الاوراق من البروتين عند طرائق الاضافة اذ تفوقت معنوياً طريقة الاضافة الارضية بإعطائها أعلى محتوى بروتين في الاوراق بلغت 11.01% ، بينما اعطت طريقة الرش الورقي أقل محتوى بلغ 8.97% . اما بالنسبة للضافة البروسول فقد كانت هنالك فروق معنوية اذ أعطت التركيزي من المحلول المغذي بروسول 3 ، 6 ملغم.لتر-1 زيادة في محتوى الاوراق من البروتين بلغتنا 10.80% ، 10.60% بالتتابع ، بينما اعطت معاملة المقارنة ( بالماء المقطر فقط) أقل محتوى بلغ 8.57% .

اما التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد تفوقت معاملة الاضافة الارضية والمحلول المغذي بروسول بتركيز 3 ملغم.لتر-1 معنوياً بإعطائها أعلى محتوى بلغ 12.20% ، بينما أعطت معاملة الرش الورقي والمقارنة ( بالماء المقطر فقط) أقل محتوى بلغ 7.20% .

الجدول (10): تأثير طرائق الاضافة والمحلول المغذي البروسول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من البروتين في القرنفل صنف chapaud

معدل طرائق الاضافة	تراكيز المغذي بروسول ملغم.لتر-1			طرائق الاضافة (I)
	6 ملغم.لتر-1	3 ملغم.لتر-1	المقارنة ( بالماء المقطر فقط)	
8.97 b	10.30 bc	9.40 d	7.20 e	الرش الورقي
11.01 a	10.90 b	12.20 a	9.93 cd	الاضافة الارضية
	10.60 a	10.80 a	8.57 b	معدل المحلول بروسول

\* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود

قد يعود السبب في الزيادة المعنوية في صفات النمو الخضري والكيميائي عند استخدام طرائق الاضافة الارضية الى الاضافة المباشرة للمحلول المغذي الى الجذور وبالتالي امتصاصه بكميات اكبر من محلول

التربة وأن التغذية الورقية لاتعد بديلاً عن التسميد الارضي وانما مكملة له ( Jones ، 1995). قد تعود الزيادة في الصفات المدروسة الى دور العناصر الغذائية التي يحتويها البروسول كالنتروجين الذي يدخل في تركيب منظمات النمو وفي جزيئات الكلوروفيل اذ يشجع عملية النمو والانقسام وكذلك تأثير البوتاسيوم الذي له دور في تكوين المادة الخضراء وتشجيعه انقسام الخلايا ونمو الانسجة الانشائية ( رمضان وجميل ، 2010). وكذلك يمكن أن يعود سبب زيادة الصفات الخضريّة عند الرش بالبروسول الى دوره في تحفيز انقسام خلايا النبات واتساعها مما يزيد من معدل النمو الخضري كما مبين في الجداول السابقة (النعيمي ، 1999).

إن السبب في زيادة كل من محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنايتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين عند إضافة المحلول المغذي بروسول ، ربما يعود الى محتوى هذا المغذي من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والفيتامينات والأحماض الأمينية والتي لها تأثير واسع في تنشيط الفعاليات الحيوية داخل النبات ( Osman ، 2010 ) ، كما يلعب الفسفور دوراً "مهماً" في تمثيل الكربوهيدرات ويساعد في تكوين الأحماض الامينية والبروتينات المهمة في بناء صبغة الكلوروفيل ، في حين أن البوتاسيوم ضروري لبناء الكلوروفيل بالرغم من عدم دخوله في تركيبه (جندية ، 2003) ، كذلك قد يعود سبب تفوق التركيز 3 ملغم/لتر-1 من المحلول المغذي بروسول في زيادة محتوى الأوراق من النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين إلى دور المغذيات المضافة لاسيما النتروجين ، إذ إنه يحفز النبات على إنتاج الأوكسينات مما يشجع إستطالة الخلايا ومن ثم زيادة مساحة الورقة وطول الفرع وقطر الساق وكذلك يدخل في بناء المركبات العضوية المختلفة كالكلوروفيل والاحماض النووية والاحماض الامينية التي هي الوحدات الأساس لبناء البروتين إذ يحتل %18 من وزن الورقة مما ينعكس على قوة النمو الخضري وغزارته من خلال تأثيره في عملية التمثيل الكربوني ، وعملية البناء البروتوبلازمي ودخوله في التركيب البنائي للانسجة النباتية وتحفيز العمليات الانزيمية وعمليات الأكسدة والاختزال (النعيمي ، 1999) . وقد يكون للفسفور دور مهم في نمو النبات إذ يسهم في تكوين المركبات الغنية بالطاقة التي يحتاجها النبات في تكوين مركبات أخرى كالكاربوهيدرات والفسفوليبيدات والمرافقات الأنزيمية التي تسهم في تنشيط الفعاليات الحيوية للنبات مما يؤدي إلى زيادة النمو الخضري والمحتوى الغذائي (Taiz و Zeiger, 2006) ، ومن جهة أخرى فإن تأثير المحلول المغذي بروسول في زيادة محتوى أوراق شتلات القرنفل من العناصر الغذائية ربما يرجع الى تأثيره في تحسين التمثيل الضوئي من خلال زيادة كل من عدد الاوراق وعدد الافرع والمحتوى الكلوروفيلي ( جدول 4, 5 و 6) . إن زيادة نسبة النتروجين في الأوراق ربما تعزى إلى الامتصاص المباشر لهذا العنصر فضلاً عن دور البوتاسيوم كحامل لأيون النترات من الجذور إلى النموات الخضريّة على هيئة  $KNO_3$  كما ينقل البوتاسيوم الـ Malate من الأوراق إلى الجذور بوساطة اللحاء على هيئة  $K\ Malate$  إذ يتأكسد الـ Malate في الجذور بعملية التنفس منتجاً  $HCO_3$  الذي يتبادل مع النترات في محلول التربة إذ تمتص النترات ( Fassel و Abo-Shelbaya و 1988) . إن زيادة نسبة البوتاسيوم في الأوراق قد تعود إلى الإضافة المباشرة لهذا العنصر من خلال اضافته الى التربة، فضلاً عن دوره في قوة النمو الخضري وزيادة كفاءة التركيب الضوئي الذي يترتب عليه زيادة امتصاصه من التربة لسد حاجة النبات منه ولاسيما وأنه ناقل للكاربوهيدرات ومنشط لكثير من الأنزيمات، كما ان زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم له تأثير في زيادة بناء مركب ATP المهم في عملية الفسفرة الضوئية وما يتبعها من سلسلة نقل الالكترونات من خلال التفاعل الضوئي والتي تؤدي الى بناء ناقلات الطاقة NADPH من اختزال مركب NADP وينتج عن ذلك زيادة فعالية التمثيل الكربوني ومن ثم زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق وتخزينها في الانسجة النباتية (Taiz و Zeiger, 2010) ، ربما يعود سبب زيادة نسبة البروتين في أوراق شتلات القرنفل عند معاملتها بالمحلول المغذي بروسول الى زيادة جاهزية النتروجين الذي يدخل في تركيب الأحماض الأمينية ، إذ إنها تعد الوحدات الأساس في تكوين البروتين (Hamman وآخرون ، 1996) . ويشترك النتروجين مع الكبريت والفسفور في تكوين البروتينات وتبلغ نسبته 16-18 % في جزيئة البروتين ، وأن البروتين مهم في تكوين الانزيمات إذ ان كل أنزيم يتكون من بروتين (أبو ضاحي واليونس ، 1988) .

**Effect of method addition and pro-sol nutrients solution on vegetative growth  
and Chemical Contents of Carnation sapling. (*Dianthus caryophyllus* L.)**

Kh. A.S. Al-Himdany

A.J.A.-AL-Ahbaby

Horticulture & Landscape Design Dep/ Agric. Coll./Tikrit Univ

E- mail: Khalid\_SA30@yahoo.com

**ABSTRACT**

The Study was conducted at the Lath house horticulture department of and landscape design Agriculture College- Tikrit University on the season from 1/9/2017 until 1/6/2018, to study the effect of method addition and pro-sol nutrients solution of vegetative growth and Chemical Contents of Carnation, Chapaud used one of the standard varieties of dark red carnation, and planted cloves with cinnamon plates in 2017/9/1 in the Lath house and continued to irrigate them until they were transferred to the Lath house. The experiment planned based on factorial experiment on Randomized Complete Block Design (RCBD), as a working experiment with two factors method addition (soil additive and Spraying leaves) and three levels pro-sol nutrients solution (0, 3 and 6 mg.l-1) with three replicates. The results were analysed using of SAS,2012 program and the means were compared using of Duncan at probability of 0.05, The result showed : The use of the soil additive method got significantly high increasing in vegetative growth and chemical contents (plant length -stem diameter ,leave number, branch number, Chlorophyll, nitrogen, Phosphor, Potassium and protein) which were (29.50cm, 3.12 mm, 65.11 leave, 5.58 branches, . 17.53 spad unit, 1.76%, 0.92%, 1.15%, 11.01% successively, All those values compared to the control treatment (no addition), All those values compared to Foliar fertilization ,which got lower than those values for the same characteristics. The results showed that the treatment with pro-sol nutrients solution concentrations 6 mg.l-1 significantly, plant length ,stem diameter, number of leaves, number of branches and leaf content of chlorophyll reached 29.93 cm, 3.08 mm, 67.38 leave, 6.62 Branch, 17.27 spad successively, While the concentration gave 3 mg.L-1 the highest content of nitrogen, phosphorus, potassium and protein at 1.73%, 0.93%, 1.08%, and 10.80% successively, compared with the comparison treatment which recorded the lowest rate of the mentioned qualities. As for the effect of the interaction between the method of addition and concentrations of nutritious solution, treatment soil additive method pro-sol nutrients solution concentrations 6 mg.l-1 gave the highest rate of vegetative growth characteristics, while treatment soil additive method pro-sol nutrients solution concentrations 3 mg.l-1 gave the highest rate of chemical characteristics.

Key words: Carnation, addition, nutritious solution, Pro-Sol

Received :5/6/2019, Accepted:29/9/2019

**REFERENCES**

ابو ضاحي, يوسف محمود ومؤيد احمد اليونس(1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جمهورية العراق.

- الجلبي، عبد الرزاق عثمان حسن (2001). تأثير السماد النتروجيني والفوسفاتي في النمو الخضري والتزهير لنبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. مجلة البصرة للعلوم الزراعية 14 (3) : 49-57.
- جندية ، حسن (2003). فسيولوجيا اشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية.
- خليل ، ثامر حميد وسبا جواد عبد الكاظم ومقيس جميل عبد موجود (2005). تأثير صنف الطعم والرشد بالسماد الورقي البروسول في نمو شتلات المشمش *prunus armeniaca* L. بحث مستل من رسالة ماجستير.
- الدليمي، حيدر عريس (2006). تأثير بعض المغذيات واوساط النمو وطرائق التربية في انتاج ازهار القرنفل. رسالة ماجستير. جامعة الكوفة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- الرفاعي ، أمل رجب شاكر (2013). تأثير الزراعة الفصلية ونوعين من التطويش في نمو وإنتاج أزهار القرنفل *Dianthus Caryophyllus* تحت الزراعة المحمية غير المدفئة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت. العراق.
- رمضان، احمد فرحان وصباح محمد جميل (2010). تأثير الرش ببعض المغذيات في النمو والحاصل لنبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 8(4).
- السلطان ، سالم محمد وطلال محمود الجلبي ومحمد داود الصراف (1992). الزينة. مطابع دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.
- شعبان، زبيدة عبد السلام (2016). تأثير الرش بمنظم النمو اتونيك والمغذي البروسول في النمو وبعض المواد الفعالة لنبات البابونج الماني -رسالة ماجستير-جامعة تكريت.
- المحمدي، شاكر صالح وفاضل مصلح المحمدي(2012). الاحصاء وتصميم التجارب، دار اسامة للنشر والتوزيع. عمان- الاردن. ع ص376.
- المعاضبيدي ، علي فاروق، عبدالكريم عريبي سبع وحسين علي هندي (2013). دراسة تأثير مستويات السماد النتروجيني والفوسفاتي ومسافات الزراعة في صفات النمو الخضرية والزهرية والمركبات الفعالة في نبات القرنفل. *المجلة الاردنية في العلوم الزراعية*. 9(2) : 280-293.
- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله (1999). الاسمدة وخصوبة التربة - مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل- العراق .
- ناصر ، زهراء صاحب وجمال احمد عباس (2012). تأثير الرش بالمحلول المغذي Pro-Sol ومستخلص عرق السوس في بعض الصفات النمو الخضري والزهرية لنبات الجيرانيوم *Pelargonium zonnale* L. الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد (4) العدد(1) 43-53.
- Bhargava, B.S. and H.B. Raghupathi (1999). Analysis of plant materials for macro and micronutrients .: 49-82 . In Tandon, H.L.S. ( eds ). Methods of analysis of soils , plants, water and fertilizers . Binng Printers L- 14 , Lajpat Nagor New Delhi , 110024 .
- Brayan, C.(1999). Foliar fertilization . Secrets of success. Proc. Symp " Bond foliar application" 10 -14 June .1999. Adelaid . Australia . Pubi. Adelaid Univ . 1999 --:30 36.
- Fassel, F.A., and M.A. Abo. Shelbaya.1988. Response of Balad Guava to cycocel and certain micronutrients spray. Assuit J. Agri. Sci. 19 (3) : 120 – 140 .
- Felixloh; J. Grabosky and N. Bassuk (2000). Use of the Minolta SPAD – 502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L. and populus deltoides Marsh leaf tissue. *Hort . Science* , 35(3):423.
- Hamman , R.A. ; E. Dani . ; T.M. Waish , and C. stushnoff (1996) Seasonal Carbohydrate Changes and gold hardness of chardonnay and Riesling grapevines .*Amer . J. Enol . Vitic .* 47 (1) : 43-48 .
- Jones, J. B and W.J.A Steyn (1973) . Sampling ,Handling and Analyzing plant tissue samples .P.248-268 . In: Soil Testing and plant Analysis. ed . by

- walsh ,L.M .and J.D .Beaton. Soil Science Society of America, Inc ,677  
South Segee Rd , Madison ,Wiscon sin ,USA.
- Jones.E.R.1995. Agrowers guide to the foliar feeding of plant Washington and  
Oregon farmer, 28:13 -17.
- Kocabas, I. and M. Kaplan (2009). Effect of various fertilizer applications on  
nutritional content and length of stem and node of a carnation (*Dianthus  
caryophyllus* L.) seedlings. *Pak. J. Bot.*, 41(6): 3117-3124.
- Mitirrus, J.; C. Stankiewicz; E. Stec; M. Kameeki and J. Starczewski (2003).  
The influence of selected cultivation on the content of total proteio and  
amino acids in the potato tubers. *Plant Soil Environ.* 49(3): 131-134.
- Osman , S.M. (2010). Effect of mineral , Bio-NPK soil application of young olive  
trees and foliar fertilization on leaf and shoot chemical composition.  
*Research Journal of Agriculture and Biological Science* , 6(3):311-318.
- Peuke, A.D., W.D., Jeschke and W., Hartung (1998). Foliar application of nitrate or  
ammonium as sole nitrogen supply in (*Ricinus communis*: 11- The flows  
of cations, chloride and abseisic acid, new phytol, 140:625 – 636.
- SAS.2012.Statistical Analysis System, User"s Guide. Statistical. Version  
9.1<sup>th</sup>.SAS.Inc.Cary.N.C.USA.
- Taiz, L. and E. Zeiger (2006). Plant Physiology. 4<sup>th</sup> edition. Annuals of Botany  
Company. Publisher: Sinauer Associates.
- Taiz. L. and E. Zeiger (2010). Plant physiology.5<sup>th</sup> ed. Sinauer Associates .Inc .  
Publisher Sunderland, Massachus-AHS. U.S.A.
- Unknown. (2002). Office of the Gene Technology. Regulator application for  
licence International Release of GMOS in to the environment application  
. [www.ogtr.gov.au](http://www.ogtr.gov.au)