

تأثير التسميد الفوسفاتي والرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في نمو وانتاجية صنفين من البزاليا *Pisum sativum* L.

عبد الرحيم سلطان محمد
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: dr_albedri53@yahoo.com

الخلاصة

نفذت الدراسة في حقل الخضراوات / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال الموسم الزراعي 2012/2011 وذلك لدراسة تأثير مستويين من السماد الفوسفاتي هما: 0، 40 كغم P₂O₅/دونم، والرش بثلاث مستويات من المستخلص البحري Kelp 40 هي: 0، 2، 4 مل/لتر لصنفين من البزاليا هما: "Little Marvel و Fabreca". رشت النباتات لمرتين الأولى عند مرحلة 3-5 أوراق حقيقية، والثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى. أظهرت النتائج ان إضافة السماد الفوسفاتي والرش بالمستخلص البحري قد أثرا بشكل واضح على كل من طول الساق، نسبة الكلوروفيل، موعد النضج، عدد القرنات/نبات، عدد البذور/قرنة والحاصل الكلي من البذور الجافة لكلا الصنفين. أعطى الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 لمرتين وبتركيز 4 مل/لتر أعلى نسبة زيادة في الحاصل الكلي من البذور الجافة 23.45%. كما أظهرت النتائج اختلاف الأصناف عن بعضها في جميع الصفات المدروسة. الكلمات الدالة: المستخلصات البحرية، الأصناف، التسميد الفوسفاتي، البزاليا.

تاريخ تسلم البحث: 2013/3/11، وقبوله: 2013/9/30.

المقدمة

تنتمي البزاليا *Pisum sativum* L. Pea إلى العائلة البقولية Fabaceae، وتعد البزاليا محاصيل العائلة البقولية المهمة. تزرع لأجل بذورها الخضراء الطازجة، قرناتها الخضراء الغضة، بذورها الجافة أو مجموعها الخضري (العايش، 2006). وللبزاليا أهمية اقتصادية، وتوضع البزاليا في المرتبة الثالثة ضمن محاصيل الخضر من حيث القيمة الغذائية (حسن، 2002). تزرع البزاليا لإنتاج البذور الجافة في المناطق ذات موسم النمو البارد نسبياً والخالي من الاصابات المرضية والحشرية والصقيع الربيعي وكذلك توفر الرطوبة في المراحل الاولى وجفاف نسبياً وقت الحصاد (محمد، 1983). بلغ معدل انتاجية الهكتار الواحد في العالم عام 2003 8376 كغم من الحاصل الاخضر و1650 كغم من الحاصل الجاف (FAO، 2004). اما في العراق فتشير الاحصائيات الى انخفاض انتاجية المحصول اذ بلغت المساحة المزروعة لعام 2005 (500 هكتار) وبتنتاجية قدرها 4000 كغم/ هكتار من الحاصل الأخضر (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006). توجد عدة طرق لتحسين النمو وزيادة انتاجية المحصول ومن بين هذه الطرق اتباع العمليات الزراعية الصحيحة وزراعة الاصناف الملائمة، إذ تمتاز أصناف وسلالات البزاليا بخصوصية صفاتها البيولوجية والمورفولوجية (Cieslarova وآخرون، 2012)، وتلك الفروقات واضحة، إضافة إلى التنوع الوراثي من حيث النمو الخضري والزهري وصفات القرنات فضلاً عن الصفات النوعية للبذور وصفات مكونات الحاصل (ايشو، 2012). كما ان العامل الوراثي ليس هو العامل الوحيد في تحديد انتاجية المحصول بل هناك تأثير للعامل البيئي والتفاعل بين العامل الوراثي والبيئي، فضلاً عن استخدام الاسمدة الكيميائية. حيث يعد التسميد الفوسفاتي ذو أهمية كبيرة في محصول البزاليا، فعنصر الفسفور ضروري لزيادة عقد الثمار والحاصل والاسراع بالنضج. وفي السنوات الاخيرة اصبح هناك توجه عالمي نحو استخدام مستخلصات الاعشاب البحرية التي تعد احد انماط الزراعة العضوية، وهي تعد من التقنيات الحديثة في تغذية النبات، وهذا بالتالي ينعكس بشكل ايجابي على تحسين نمو النبات وزيادة انتاجيته. لم تتفق البحوث في عدد مرات الرش ومرحلة الرش والتركيز الامثل من المستخلصات البحرية في هذا المحصول. ولعدم وجود دراسة سابقة عن استعمال المستخلص البحري Kelp 40 متداخلا مع التسميد الفوسفاتي عدا تلك الدراسة التي أجراها (محمد، 2013) في محصول البزاليا باستعمال المستخلص البحري Kelp 40، والتوجه العالمي نحو الزراعة العضوية، فضلاً عن الأهمية الغذائية والاقتصادية لمحصول البزاليا فقد ارتأينا القيام بهذا البحث الذي أستهدف دراسة تأثير الرش بتركيز مختلفة من المستخلص البحري Kelp 40 هي: 0، 2، 4 مل/لتر متداخلا مع مستويين من التسميد الفوسفاتي هما: 0، 40 كغم/دونم P₂O₅ وفي صنفين من البزاليا هما: Little Marvel و Fabreca تحت ظروف المنطقة الشمالية من العراق/محافظة نينوى.

مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.

مواد البحث وطرقه

نفذ هذا البحث في حقل الخضراوات/ قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل في الموسم الزراعي 2012/2011. أخذت عينات التربة قبل الزراعة لدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة جدول (1). كما تم تسجيل المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وكمية الأمطار في فترة تنفيذ البحث جدول (2). تمت زراعة البنور لصنفي البزاليا Little Marvel و Fabreca بتاريخ 2011/11/16 على مروز طول كل منها 3م وعرضه 75سم والمسافة بين نبات وآخر 30سم. أجريت جميع العمليات الزراعية متماثلة لكل الوحدات التجريبية حسب (مطلوب وآخرون، 1989). تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل: العامل الأول: صنفين من البزاليا هما: Little Marvel و Fabreca والعامل الثاني: مستويين من التسميد الفوسفاتي هما: 0، 40 كغم P₂O₅/دونم والعامل الثالث: ثلاث مستويات من المستخلص البحري Kelp 40 هي: 0، 2 و 4 مل/لتر. أضيف السماد الفوسفاتي بعد أسبوعين من اكتمال الانبات. تم الرش بالمستخلص البحري لمرة الأولى: عند وصول النباتات إلى مرحلة 3-5 ورقة حقيقية والرش الثانية بعد 15 يوم من الرش الأولى وحتى البلل الكامل، وقد استعملت مادة Tween20 كماده ناشره.

الجدول (1): بعض الصفات الكيماوية والفيزيائية لتربة حقل التجربة

Table (1): Some chemical and physical parameters of soil

Measuring التقدير	الصفة Characteristics
8.04	Soil PH درجة تفاعل التربة
0.3	Salinity dsm ⁻¹ الملوحة ديسمنز م ⁻¹
0.4	Orgalnic matter المادة العضوية (%)
1.106	EC dsm ⁻¹ التوصيل الكهربائي دسيسمنز.م ⁻¹
1.05	Nitrogen mg.kg ⁻¹ النتروجين ملغم.كغم ⁻¹
17.2	Phosphorous mg.kg ⁻¹ الفوسفور ملغم.كغم ⁻¹
12	Potassum mg.kg ⁻¹ البوتاسيوم ملغم.كغم ⁻¹
245	Clay gm.kg ⁻¹ الطين غم.كغم ⁻¹
247	Silt gm.kg ⁻¹ الغرين غم.كغم ⁻¹
508	Sand gm.kg ⁻¹ الرمل غم.كغم ⁻¹
Sandy clay loam رملية طينية لومية	Soil Texture نسجة التربة

اجري التحليل في المختبر المركزي / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.
* مختبرات قسم التربة/ كلية الزراعة/ جامعة الموصل.

Central laboratory/ College of Agric. & Forestry/ Mosul University.

Laboratory of Soil department/ College of Agric. & Forestry/ Mosul University.

الجدول (2): المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى ومعدل درجة الحرارة الشهرية وكمية الأمطار (ملم) في مدة تنفيذ التجربة

Table (2): Monthly means of minimum and maximum temperature (°C) and falls quantity (mm) through the period of research

السنة Years	الشهر Months	درجة الحرارة الصغرى (م) Mix Temp. °C	درجة الحرارة العظمى (م) Max Temp. °C	معدل درجة الحرارة (م) Temp. mean °C	كمية الأمطار (ملم) Fall (mm)
2011	تشرين الثاني November	4.8	22.3	13.55	13.2
	كانون الأول December	1.6	15.7	8.65	16
2012	كانون الثاني January	1.9	12.8	7.35	44.2
	شباط February	3.1	14.2	8.65	22.8
	آذار March	4.8	16.9	10.85	48.8
	نيسان April	14.91	28.65	21.78	6
	أيار May	20.54	34.39	27.46	1.6
	حزيران June	25.68	40.58	33.13	-

* دائرة الأنواء الجوية – الموصل. Metrological Station-Mosul.

نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) تجربته عاملية $2 \times 2 \times 3 = 12$ معاملته عاملية وبثلاث مكررات وعدد المروز 24 مرز/مكرر. تم تحليل البيانات احصائياً وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله، 2000). تم دراسة صفات طول الساق (سم)، الكلوروفيل (%). باستخدام جهاز (Chlorophyll Meter) الحقلي model spad50 المجهز من شركة Minolta اليابانية والنضج (يوم)، عدد القرنات/نبات، عدد البذور/قرنة والحاصل الكلي من البذور الجافة (كغم/ه).

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (3) بأن الرش بالمستخلص البحري أدى الى زيادة معنوية في طول الساق، وقد أعطت معاملة الرش بالمستوى العالي أعلى القيم (81.28) سم مقارنة مع معاملة عدم الرش التي أعطت أقل القيم (74.63) سم. وربما يعود ذلك الى احتواء المستخلصات البحرية على العديد من العناصر الغذائية، والأوكسينات والجبرلينات والسايوتوكاينينات مما يؤدي الى تحفيز انقسام الخلايا للأنسجة النباتية واستطالتها، كما تؤدي الى احداث التوازن في العمليات الحيوية والفسولوجية داخل الأنسجة النباتية والتي تسبب زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي تحسين النمو الخضري للنبات. تتفق هذه النتائج مع (Temple و Bomke، 1988) و(محمد، 2013) في البزاليا. أعطت معاملة اضافة السماد الفوسفاتي زيادة معنوية في طول الساق (80.36) سم مقارنة مع معاملة المقارنة (76.50) سم. اذ يعد عنصر الفسفور من العناصر الضرورية لنمو النبات اذ يطلق عليه مفتاح الحياة (The key to life) وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية في النبات، فهو يساعد في عملية تكوين وانقسام الخلايا مما يؤدي الى زيادة طول الساق. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Singh وآخرون، 1980) و(طه، 1989) و(Erman وآخرون، 2009) و(Nawar و Boghdady، 2011) في البزاليا. اختلفت الأصناف معنوياً في صفة طول الساق، ويلاحظ بأن الصنف Little Marvel قد تفوق معنوياً وأعطى أعلى القيم (82.73) سم. ويمكن تفسير ذلك الى اختلاف التراكيب الوراثية وتفاعلها مع الظروف البيئية، ولو أن هذه الصفة تتأثر كثيراً بالظروف البيئية السائدة، وهذا يتماشى مع ما ذكره (Negornovic وآخرون، 1996) و(مطلوب وعادي، 2002) و(محمد، 2007) و(مطلوب وايشو، 2001) و(ايشو وآخرون، 2007) و(مطلوب، وآخرون، 2009) في البزاليا. يلاحظ من الجدول وجود اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثنائي والثلاثي. لقد كانت أعلى القيم عند معاملة التداخل بين الصنف Little Marvel والتسميد (84.47) سم، وبين الصنف Little Marvel والرش بالمستوى العالي (85.10) سم، وبين التسميد والرش بالمستوى العالي (85.88) سم.

الجدول (3): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في طول الساق (سم) لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2011/2012*

Table (3): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on stem length (cm.) of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar × التسميد Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونم Fertilization Kg P2O5/Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
76.50 b	82.73 a	80.98 b	84.32 a	81.16 a b c	77.84 c d	0	Little Marvel
		84.47 a	85.88 a	84.22 a	83.32 a	40	
80.36 a	74.13 b	72.01 d	74.50 d e	73.82 d e	67.73 f	0	Fabreca
		76.25 c	80.44 a b c	78.32 b c d	70.00 e f	40	
			85.10 a	82.69 a b	80.40 b c	Little Marvel	الصنف Cultivar × الرش Spraying
			77.47 c d	76.07 d	68.86 e	Fabreca	
			79.41 b c	77.49 c	72.60 d	0	التسميد × Fertilization
			83.16 a	81.27 a b	76.66 c	40	
			81.28 a	79.38 a	74.63 b	المتوسط العام Mean	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابداعي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

الجدول (4) يوضح بان الكلوروفيل قد ازداد عند الرش بالمستخلص البحري ومع زيادة مستويات الرش ولكن هذه الزيادة لم تكن معنوية. وقد يعود ذلك الى احتواء المستخلصات البحرية على الاوكسينات (Gollan و Wright، 2006) والسايوتوكاينينات قد تعمل على تشجيع الفعاليات الفسيولوجية وزيادة الكلوروفيل، كما ان العناصر الغذائية الموجودة بالمستخلصات البحرية تلعب دورا مهما في تغذية النبات، فالمغنيسيوم يدخل مع النتروجين في تكوين جزيئة الكلوروفيل، فهو يعد جزءا مهما من الكلوروفيل وان كل جزيئة كلوروفيل تحتوي على ذرة واحدة من المغنيسيوم وبهذا يشكل ما يقارب 2.7% من وزن جزيئة الكلوروفيل، ومن هنا تتضح اهمية الدور الذي يؤديه في عملية التركيب الضوئي التي اساسها الكلوروفيل (النعيمي، 1999). كما ان عنصر الحديد يشترك في مساعدة تكوين الكلوروفيل بالرغم من انه لا يدخل في تركيبه (أبو ضاحي واليونس، 1988)، فضلا عن ان الحديد يدخل في تركيب الـ Ferredoxin، وفي تركيب الكلوروبلاست الذي يحتوي على 80% من الحديد الكلي في النبات، كما يدخل في تركيب البلاستيدات الخضراء ولذا فان النباتات المجهزة جيدا بالحديد تكون فيها كمية الكلوروفيل عالية، وهذا ربما يفسر زيادة عملية التركيب الضوئي في النبات مما يؤثر وبشكل ايجابي على نمو النبات (النعيمي، 1999). تتماشى هذه النتائج مع ما وجدته (Blunden وآخرون، 1996) في البزاليا والطماطة و(Saied و Sheekh، 2000) في الباقلاء و(الجبوري، 2009) في الخيار. ازداد الكلوروفيل بصورة معنوية عند معاملة اضافة السماد الفوسفاتي والتي تفوقت معنويا واعطت اعلى القيم (47.38)٪، بينما اعطت معاملة المقارنة (44.95)٪. وربما يرجع ذلك الى ان الفسفور يعمل على تقوية المجموع الجذري ونمو الجذور وزيادة تفرعاتها (محمد، 1985)، وهذا ما يزيد الطاقة الامتصاصية للماء والعناصر الغذائية من التربة، وبالتالي ينعكس ذلك وبشكل ايجابي على نمو النبات، اذ يؤدي الى زيادة النمو الخضري فيزداد بذلك الكلوروفيل.

تتفق النتائج مع ما وجدته (EL-Beheidi وآخرون، 2005) و(Boghadaday و Nawar، 2011) في البزاليا. لقد تفوق معنويا الصنف Little Marvel في هذه الصفة واعطى اعلى القيم بلغت (48.50)٪ مقارنة بالصنف Fabreca اذ اعطى اقل القيم (43.83)٪. وربما يعود ذلك الى زيادة المجموع الخضري والذي انعكس ايجابيا على كمية الكلوروفيل بالنبات. يلاحظ وجود اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثنائي والثلاثي، وكانت اعلى القيم عند معاملات التداخل الثنائي بين الصنف Little Marvel والتسميد (49.58)٪، وبين الصنف Little Marvel والرش بالمستوى العالي (49.41)٪، وبين التسميد والرش بالمستوى العالي (48.08)٪. اعطت معاملة التداخل الثلاثي بين الصنف Little Marvel والتسميد والرش بالمستوى العالي اعلى كمية من الكلوروفيل (50.36)٪.

الجدول (4): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في الكلوروفيل (%) لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2012/2011*

Table (4): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on chlorophyll (%) of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar × التسميد Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونم Fertilization Kg P2O5/Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
44.95 b	48.50 a	47.43 b 49.58 a	48.46 a b c	47.23 a b c d	46.60 a b c d	0	Little Marvel
			50.36 a	49.65 a b	48.73 a b c	40	
47.38 a	43.83 b	42.47 d 45.18 c	43.50 d e f	42.33 e f	41.60 f	0	Fabreca
			45.80 b c d e	45.26 c d e f	44.50 d e f	40	
			49.41 a	48.44 a	47.66 a	Little Marvel	الصنف Cultivar × الرش Spraying
			44.65 b	43.80 b	43.05 b	Fabreca	
			45.98 a b	44.78 b	44.10 b	0	التسميد × Fertilization

	48.08 a	47.45 a	46.61 a b	40	الرش Spraying
	47.03 a	46.12 a	45.35 a	Mean	المتوسط العام

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابدجي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

يظهر من الجدول (5) بأن الرش بالمستخلصات البحرية أدى الى تقليل عدد الايام اللازمة للنضج بصورة معنوية ومع زيادة مستويات الرش، لقد أدت معاملة الرش بالمستوى العالي لتقليل عدد الايام اللازمة للنضج (176.26) يوم مقارنة بأقل القيم عند معاملة المقارنة (178.10) يوم. أن الرش بالمستخلصات البحرية يؤدي الى نضج المحصول بوقت مبكر، وربما يعود ذلك الى التبريد في التزهير. لقد أدت اضافة السماد الفوسفاتي الى نضج القرونات بوقت مبكر ولكن بصورة غير معنوية. لقد ذكر أبو ضاحي واليونس (1988) بأن الفسفور يسرع من النضج، كما أن الفسفور يشارك في تحفيز النضج وتكوين الثمار والبذور (النعيمة، 1999). ومن الممكن تفسير هذه النتائج لما للفسفور من دور كبير في زيادة تكوين الأزهار وعقد الثمار والإسراع في عملية النضج. بينما النباتات التي تعاني من نقص الفسفور تتأخر في النضج (عبدول ومحمد، 1986) و(عبدول، 1988) كما أنه يلعب دوراً مهماً في تكبير نضج الثمار (محمد، 1985). اختلفت الاصناف معنوياً في نضج القرونات، وقد احتاج الصنف Little Marvel إلى أقل عدد من الايام للوصول الى النضج (175.96) يوم، بينما تطلب الصنف Fabreca فترة أطول للنضج (178.12) يوم وهذا يتفق مع ما ذكره (مطلوب وآخرون، 1989) و(حسن، 1997). تعد صفة التبريد بالنضج من الصفات المهمة في اصناف البزاليا، فالصنف Little Marvel يعد من الاصناف المبكرة للنضج، ومن صفات الصنف المبكر النضج أن له القابلية على النمو وعقد الثمار والنضج خلال فترة زمنية قصيرة وذلك قبل موسم الجفاف وارتفاع درجات الحرارة قبل نهاية فصل الربيع في العراق (مطلوب وايشو، 2001)، كما أن النضج المبكر للمحصول يقلل من فرصة الاصابة بالأمراض التي يتعرض لها النبات في نهاية الموسم كمرض البياض الدقيقي والصدأ و Botrytis والنيماتودا والتي تعد من مشاكل انتاج هذا المحصول في العالم، كما ان النضج المبكر سيؤدي الى اعطاء نبات صحي (Healthy Plant) وهذا بالتالي سينعكس ايجابياً على انتاجية المحصول. إن الاختلاف بالنضج بين الاصناف ربما يعزى الى الاختلاف بين الاصناف من حيث متطلباتها من الفترة الضوئية ودرجات الحرارة المناسبة وذلك لغرض وصولها الى مرحلة النضج (Negornovic وآخرون، 1996). وقد يعود الاختلاف بين الاصناف الى الاختلافات الوراثية ومدى تأثرها بالظروف البيئية (مطلوب وآخرون، 2009). إن هذه النتائج تتفق مع ما ذكره (محمد، 2007) في البزاليا و(محمد وصالح، 2012) في البزاليا. ويظهر من الجدول وجود اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثنائي والثلاثي، لقد قللت معاملات التداخل الثنائي من عدد الايام للنضج وذلك بين الصنف Little Marvel والتسميد (175.71) يوم، وبين الصنف Little Marvel والرش بالمستوى العالي (175.81) يوم. لقد قللت معاملة التداخل الثلاثي بين الصنف Little Marvel والتسميد والمستوى العالي أقل عدد من الايام لحين النضج (175.00) يوم.

الجدول (5): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في موعد النضج (يوم) لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2012/2011*

Table (5): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on date of maturity (day) of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar التسميد * Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونم Fertilization Kg P2O5/Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
177.43 a	175.96 b	176.21 b c	175.63 b c	175.70 b c	177.30 a b c	0	Little Marvel
		175.71 c	175.00 c	175.43 c	176.70 a b c	40	
176.65 a	178.12	178.65 a	177.80 a b c	178.83 a b	179.33 a	0	Fabreca

	a	177.58 a b	176.63 a b c	177.06 a b c	179.06 a	40	
		175.31 b	175.56 b	177.00 a b	177.00 a b	Little Marvel	الصف × الرش Spraying
		177.21 a b	177.95 a	179.20 a	179.20 a	Fabreca	
		176.71 a b	177.26 a b	178.31 a	178.31 a	0	التسميد × Fertilization الرش Spraying
		175.81 b	176.25 a b	177.88 a b	177.88 a b	40	
		176.26 b	176.75 a b	178.10 a	178.10 a	Mean	المتوسط العام

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابدجي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

ازداد عدد القرنات معنوياً عند الرش بالمستخلص البحري ومع زيادة مستويات الرش، وقد تفوقت وبصورة معنوية معاملة الرش بالمستوى العالي اذ اعطت عدد أكثر من القرنات (97.62) قرنة/نبات، بينما أعطت معاملة المقارنة عدد أقل من القرنات (81.68) قرنة/نبات (الجدول 6). ان الرش بالمستخلص البحري قد سبب زيادة في النمو الخضري والذي انعكس ايجابياً على زيادة عدد الثمار وذلك قد يعود الى محتوى المستخلصات البحرية من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وبحالة جاهزة لامتصاص من قبل النبات، فضلاً عن أن الرش بالمستخلصات البحرية يؤدي الى زيادة تراكيز عنصر البوتاسيوم بالأوراق، الذي له دور كبير في تنشيط التمثيل الضوئي وبالتالي تأثيره في تصنيع المواد الكربوهيدراتية بالأوراق وانتقالها وتخزينها مما يساهم في زيادة عدد القرنات بالنبات (الجبوري، 2009)، كما أن زيادة عدد القرنات ربما تعود الى احتواء المستخلصات البحرية على عناصر غذائية وبالأخص الحديد، النحاس، المنغنيز والزنك وبحالة مخلبية، وهذا مما يؤدي الى زيادة نمو ونشاط الأوراق وبالتالي يزداد عدد الأزهار فضلاً عن تحسين حيوية حبوب اللقاح فيزداد العقد وبالتالي يزداد عدد القرنات. وربما يفسر زيادة عدد القرنات الى التأثير الإيجابي للمستخلصات البحرية، وذلك نتيجة احتوائها على المغنيسيوم والكبريت، البورون، المولبدنم والنتروجين، والتي تعمل على زيادة نشاط الأوراق وكفاءة التركيب الضوئي وبالتالي تزداد الأزهار والعقد (Mansy وZurawicz، 2004) فيزداد بالنتيجة عدد القرنات. هذا من جانب ومن جانب آخر فقد تعود الزيادة في عدد القرنات الى احتواء المستخلصات البحرية على الساييتوكاينينات التي تؤثر في توجيه النبات نحو الإزهار فضلاً عن محتواها من حامض Alginic والفيتامينات والاكسينات وبعض المضادات الحيوية، وهذا مما يؤدي الى تحفيز الأزهار وينجم عن ذلك زيادة في عدد الأزهار والعقد (الجبوري، 2009) وبالتالي انعكاس ذلك بشكل ايجابي على النمو الثمري فيزداد عدد القرنات في النبات. ان هذه النتائج تتفق مع العديد من الباحثين وفي محاصيل خضر مختلفة (Sarhan وآخرون، 2011) في الخيار و(محمد، 2013) في البزاليا. يتضح من الجدول بأن معاملة اضافة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في عدد القرنات وأعطت (91.83) قرنة/نبات، بينما أعطت معاملة المقارنة عدد أقل (84.90) قرنة/نبات. لقد ذكر النعيمي (1999) بأن الفسفور يشترك في تكوين الثمار، كما وان الفسفور يلعب دوراً مهماً في زيادة عدد الأزهار وعقد الثمار (محمد، 1985) وذلك من خلال دوره البارز في نمو الجذور وزيادة تفرعات الجذور وهذا مما يؤدي الى زيادة الطاقة الامتصاصية للماء والعناصر الغذائية من التربة وبما يضمن التغذية الجيدة للنبات مما يؤثر على تشجيع النمو الخضري والذي بالتالي ينعكس ايجابياً على النمو الثمري. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره (Singh وآخرون، 1980) و(Erman وآخرون، 2009) في البزاليا. لقد تفوق معنوياً الصنف Fabreca في هذه الصفة وأعطى عدد أكثر من القرنات (97.45)، وربما يعود ذلك الى قابلية الصنف Fabreca على عقد الثمار تحت الظروف السائدة، والتي تتحكم فيها عدة عوامل ومنها كفاءة النبات في التمثيل وخصن المواد الغذائية المصنعة كالكربوهيدرات والبروتينات وانتاج وتكوين منظمات النمو والتي لها تأثير في بناء خلايا جديدة لإنتاج البراعم الزهرية وبالتالي زيادة نمو الثمار العاقدة على النبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه (مطلوب وإبراهيم، 1991) و(مطلوب وايشو، 2001) و(محمد وصالح، 2012) في البزاليا. إن الاختلاف في عدد القرنات قد يعود أساساً الى العوامل الوراثية، وكذلك العوامل البيئية (الجدول 1 و2)، كتأثير درجة الحرارة على عمليتي التلقيح والاصحاب (مطلوب وآخرون، 2009). أو أن الاختلاف في عدد القرنات بين الاصناف قد يرجع الى قابلية النبات للإزهار وعقد الثمار ضمن ظروف بيئية من حيث درجات الحرارة وطول الفترة الضوئية، ومن ثم كفاءة النبات في التمثيل الضوئي وتخزين المواد الغذائية والكربوهيدراتية والبروتينية فضلاً عن التراكيب الوراثية المؤثرة في هذه الصفة من حيث انتاج منظمات النمو وتكوينها والتي لها تأثير في

بناء خلايا جديدة لإنتاج البراعم الزهرية ومن ثم زيادة في نمو القرون العاقدة على النبات. وهذا يتفق مع ما وجدته (Stanfield وآخرون، 1966) و(ايشو وآخرون، 2007) و(محمد وصالح، 2012) في البزاليا. ومن خلال النتائج يمكن تفسير تفوق الصنف Little Marvel كونه صنف قصير، قوي النمو، غزير المحصول، مبكر النضج ومقاوم للذبول الفيوزرمي (حسن، 2002)، فضلا عن تأقلمه للظروف البيئية السائدة وهو صنف منتشر الزراعة في العراق (مطلوب وآخرون، 1989). ويلاحظ من الجدول وجود اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثنائي والثلاثي وكان أعلى عدد من القرون عند معاملة التداخل بين الصنف Fabreca والتسميد (100.22) وبين الصنف Fabreca والرش بالمستوى العالي (107.61) وبين التسميد والرش بالمستوى العالي (98.07). أما بالنسبة الى معاملات التداخل الثلاثي فقد أعطت معاملة التداخل بين الصنف Fabreca والتسميد والرش بالمستوى العالي (108.23) قرنة/نبات.

لقد ازداد معنوياً عدد البذور في القرنة عند الرش بالمستخلص البحري ومع زيادة مستوى الرش، وقد اعطى الرش بالمستوى العالي أعلى القيم (6.145) مقارنة بأقل القيم عند معاملة المقارنة (الجدول 7). وقد يعود ذلك الى دور المستخلص البحري في زيادة النمو الخضري والذي انعكس بشكل ايجابي على النمو الثمري، وبالتالي ازداد عدد البذور في القرنة. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (محمد، 2013) في البزاليا. أدت اضافة السماد الفوسفاتي الى زيادة عدد البذور في القرنة بيد أن هذه الزيادة لم تصل حد المعنوية.

الجدول (6): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في عدد القرون لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2012/2011*

Table (6): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on pods number/plant of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar × التسميد Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونم Fertilization Kg P ₂ O ₅ /Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
84.90 b	79.29 b	75.13 c	87.35 b c	69.25 d	68.80 d	0	Little Marvel
			83.44 b	87.91 b c	82.80 b c	79.61 c	
91.83 a	97.45 a	94.67 a	107.000 a	89.37 b c	87.66 b c	0	Fabreca
			100.22 a	108.23 a	101.31 a	91.13 b	
			87.63 c	76.02 d	74.20 d	Little Marvel	الصنف × Cultivar الرش Spraying
			107.61 a	95.34 b	89.39 b c	Fabreca	
			97.17 a	79.31 c	78.23 c	0	التسميد × Fertilization الرش Spraying
			98.07 a	92.05 a b	85.37 b c	40	
			97.62 a	85.68 b	81.80 b	المتوسط العام Mean	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

وقد يرجع ذلك إلى دور الفسفور في تكوين البذور والثمار (النعيمي، 1999) و(أبو ضاحي واليونس، 1988)، نظراً للوظائف العديدة والمختلفة التي يقوم بها هذا العنصر في عمليات البناء الحيوية، كما أن الفسفور يعد عنصراً ضرورياً وهاماً إذ يدخل في تركيب الاحماض النووية في البذور، بينما النباتات التي تعاني من نقص الفسفور تقل فيها كمية الازهار والثمار والبذور (عبدول، 1988). تتماشى هذه النتائج مع ما ذكره (Singh وآخرون، 1980) و(طه، 1989) و(EL-Beheidi وآخرون، 2005) في البزاليا. لقد اختلفت الاصناف وبصورة معنوية في صفة عدد البذور بالقرنة، إذ تفوق معنوياً الصنف Little Marvel وأعطى أعلى القيم (5.908). ان الاختلاف في عدد البذور بالقرنة قد يعود أساساً الى العوامل الوراثية وكذلك العوامل البيئية كتأثير درجة الحرارة على عمليتي التلقيح والخصاب (مطلوب وآخرون، 2009). ويمكن تفسير اختلاف عدد

البذور بالقرنة بين الاصناف الى تأثير العوامل الوراثية التي تتحكم بهذه الصفة فضلا عن تأثير العوامل البيئية (الجدول 1 و 2) من حيث درجات الحرارة والضوء والرطوبة في نمو القرنة وتكوين الجنين وقابلية الصنف على تصنيع المغذيات داخل القرنة. هذا يتفق مع ما ذكره (Stanfield وآخرون، 1966) و(مطلوب وايشو، 2001) في البزاليا. كما يتضح من الجدول بأن معاملات التداخل الثنائي قد اختلفت معنوياً ماعدا معاملات التداخل بين الصنف والتسميد، إذ أعطت معاملات التداخل بين الصنف Little Marvel والرش بالمستوى العالي وبين التسميد والرش بالمستوى العالي أعلى القيم لهذه الصفة إذ بلغت (6.375) و(6.266) وعلى التوالي. كما يلاحظ بأن معاملات التداخل الثلاثي اختلفت وبصورة معنوية، وقد تفوقت معنوياً معاملة التداخل بين الصنف Little Marvel والتسميد والرش بالمستوى العالي وأعطت أعلى عدد من البذور في القرنة (6.400).

يتضح من الجدول (8) بأن الحاصل الكلي من البذور الجافة ازداد وبصورة معنوية عند الرش بالمستخلص البحري ومع زيادة مستويات الرش، وقد تفوقت معنوياً معاملة الرش بالمستوى العالي إذ أعطت حاصلًا كلياً قدره (2956.5) كغم/هـ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل حاصل (2394.8) كغم/هـ. وهذا قد يرجع إلى أن الزيادة الحاصلة في إنتاج النبات الواحد ربما تعود إلى أن الرش بالمستخلصات البحرية يؤدي إلى زيادة مقاومة النبات للأمراض مما يؤدي إلى زيادة كفاءة الورقة في التركيب الضوئي فيزداد الحاصل (James و Diamond، 1959)، أو ربما يعود ذلك إلى تحسين قوة نمو النباتات، كما وأن الرش بالمستخلصات البحرية يؤدي إلى إعطاء نباتات قوية وسليمة وذلك نتيجة زيادة قابلية النبات لامتناس العناصر الغذائية من التربة. تتفق هذه النتائج مع (Zodape وآخرون، 2010) في الفاصوليا و(Abou EL-Yazied وآخرون، 2012) في الفاصوليا. لقد تفوقت معنوياً معاملة التسميد الفوسفاتي وأعطت أعلى حاصل بلغ (2832.04) كغم/هـ مقارنة مع معاملة المقارنة (2513.44) كغم/هـ. إن الزيادة في الحاصل الكلي من البذور الجافة ربما تعود إلى زيادة إنتاج النبات من القرنت و عدد البذور في القرنة. تتفق هذه النتائج مع (Gubbels وآخرون، 1982) و(طه، 1989) و(Henry وآخرون، 1995) و(Erman وآخرون، 2009) في البزاليا. الجدول (7): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في عدد البذور/قرنة لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2011/2012*

Table (7): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on seed number/pod of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar × التسميد Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونوم Fertilization Kg P ₂ O ₅ /Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
5.558 a	5.908 a	5.794 a	6.350 a b	6.000 a b c	5.033 b c	0	Little Marvel
		6.022 a	6.400 a	6.333 a b	5.333 a b c	40	
5.777 a	5.427 b	5.322 a	5.700 a b c	5.400 a b c	4.866 c	0	Fabreca
		5.533 a	6.133 a b c	5.400 a b c	5.066 a b c	40	
			6.375 a	6.166 a b	5.183 c d	Little Marvel	الصنف Cultivar × الرش Spraying
			5.916 a b c	5.400 b c d	4.966 d	Fabreca	
			6.025 a b	5.700 a b c	4.950 c	0	التسميد × Fertilization × الرش Spraying
			6.266 a	5.866 a b	5.200 b c	40	
			6.145 a	5.783 a	5.075 b	Mean العام	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

لقد تفوق معنوياً الصنف Little Marvel في هذه الصفة وأعطى حاصلًا قدره (2808.84) كغم/هـ بينما أعطى الصنف Fabreca أقل حاصل (2536.64) كغم/هـ. وقد يعود اختلاف الحاصل بين الأصناف إلى أن

كمية الحاصل تتأثر بعدد من العوامل الوراثية والفسيولوجية، وذلك لاختلاف قدرة الصنف على امتصاص الماء والمغذيات من التربة والتي يكون لها تأثير مباشر في زيادة النمو الخضري ممثلاً في زيادة التفرعات، وتكوين البراعم الزهرية، وكذلك زيادة تكوين وعقد القرنتات، إضافة الى زيادة وزن وحجم القرنتات والبذور الجافة والذي يتماشى مع ما ذكره (Walton، 1991) و(مطلوب وعدي، 2002) و(ايشو وآخرون، 2007). إن صفة الحاصل تختلف بين الأصناف أي بمعنى أنها ترتبط بالخصائص الوراثية لكل صنف وتفاعلها مع الظروف البيئية وبالتالي تأثير على عمليات النمو فضلاً عن تأثير العمليات الزراعية وغيرها (محمد، 2013). وقد يعود الاختلاف بين الأصناف الى ملائمة الظروف البيئية (الجدول 1 و2) للصنف وذلك من خلال تكوين الأزهار وعقد الثمار ونضجها وكذلك الرطوبة المتوفرة للنبات. إن أهم صفة يتصف بها الصنف الناجح هي الحاصل المرتفع، ومن هنا فإن الصنف Little Marvel يعد صنفاً ناجحاً إذ أعطى أعلى القيم من الحاصل ويتفوق معنوي. يتضح من الجدول بان هناك اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثنائي والثلاثي، وكانت أعلى القيم عند معاملة التداخل بين الصنف Little Marvel والتسميد، وبين الصنف Little Marvel والرش بالمستوى العالي، وبين التسميد والرش بالمستوى العالي (3040.7) و(3117.8) و(3116.5) كغم/هـ وعلى التوالي. لقد أعطت معاملة التداخل الثلاثي بين الصنف Little Marvel والتسميد والرش بالمستوى العالي أعلى القيم بلغت (3340.3) كغم/هـ.

لقد أثرت معاملات التداخل الثنائي والثلاثي في غالبية الصفات المدروسة وربما يعود هذا التأثير إلى الدور الذي تؤديه المستخلصات البحرية في تغذية النبات والذي يعكس إيجابياً على تحسين نمو النبات وزيادة إنتاجيته ونوعيته، فضلاً عن تأثير الفسفور الضروري لزيادة عقد الثمار والحاصل والاسراع بالنضج، ومن جهة أخرى فإن تأثيرات العوامل الوراثية والبيئية هي من الأهمية على نمو النبات وإنتاجيته والتي هي محصلة تفاعل الوراثة مع البيئة متداخلة مع تأثير المستخلصات البحرية والفسفور المضاف.

ومن خلال نتائج هذا البحث فإن التسميد الفوسفاتي والرش بتركيز مختلفة من المستخلص البحري Kelp 40 قد أثرت معنوياً على النمو الخضري والحاصل ومكوناته، وقد أعطى الرش بتركيز 4 مل/لتر ولمرتين أعلى القيم في الحاصل الكلي من البذور الجافة (2956.5) كغم/هـ وعليه يعتبر التركيز 4 مل/لتر هو الأفضل من الناحية الاقتصادية.

الجدول (8): تأثير الصنف والتسميد الفوسفاتي ومستويات الرش بالمستخلص البحري Kelp 40 في الحاصل الكلي من البذور الجافة (كغم/هكتار) لنبات البزاليا للموسم الزراعي 2011/2012*

Table (3): Effect of cultivar, phosphate fertilization and spraying levels with seaweed extract Kelp 40 on total dry seed yield (kg/ha) of pea plant in the growing season 2011/2012

المتوسط العام Mean	المتوسط العام Mean	الصنف Cultivar × التسميد Fertilization	الرش بالمستخلص البحري مل/لتر Spraying with seaweed extract m/L			التسميد كغم P ₂ O ₅ /دونم Fertilization Kg P2O5/Donum	الصنف Cultivar
			4	2	0		
2513.44 b	2808.84 a	2577.0 b 3040.7 a	2895.3 a b c	2482.4 c d	2353.3 d	0	Little Marvel
			3340.3 a	3145.5 a b	2636.3 c d	40	
2832.04 a	2536.64 b	2449.9 b 2623.4 b	2697.7 a b c	2383.2 d	2268.7 d	0	Fabreca
			2892.7 a b c	2656.5 c d	2321.1 d	40	
			3117.8 a	2813.9 b	2494.8 b c	Little Marvel	الصنف Cultivar × الرش Spraying
			2795.2 b	2519.9 b c	2294.9 c	Fabreca	
			2796.5 b	2432.8 c	2311.0 c	0	التسميد × Fertilization الرش Spraying
			3116.5 a	2901.0 a b	2478.7 c	40	
			2956.5 a	2666.9 b	2394.8 c	المتوسط العام Mean	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

* Means with the same letter that don't differ significantly according to Duncan's multiple rang test at level 5%.

EFFECT OF PHOSPHATE FERTILIZATION AND SPRAYING WITH SEAWEED EXTRACT KELP 40 ON GROWTH AND PRODUCTIVITY OF TWO CULTIVARS Pea. *Pisum sativum* L.

Abdulraheem S. Mohammed
Hort. & Landscape Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University.
Iraq
E-mail: dr_albedri53@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted in vegetable farm/ Hort. & Landscape Dept./ College of Agric. & Forestry/ Mosul Univ. during the growing season 2011/2012, to study the effect of two levels of phosphate fertilizer, zero, 40 kg P₂O₅/Donum, and spraying with different levels of seaweed extract, "Kelp 40", zero, 2, 4, ml/l in two pea cv. namely: "Little Marvel, Kanadia". Plant sprayed twice, the first at 3-5 true leaf stage, the second after 15 days from the first spraying. Results showed that phosphate fertilizer and spraying with seaweed affected on the stem length, chlorophyll (%), maturity, number of pods/plant, No. seeds/pod, and total dry seeds yield in the two cultivars. Results indicated that twice spraying with "Kelp 40" at 4 ml/l gave greater increase in the percentage of dry seeds yield 23.45%, and showed that cultivars differ in all the studied parameters.

Keywords: Seaweed Extracts, Cultivars, Phosphate Fertilization, Pea.

Received: 11/3/2013, Accepted: 30/9/2013.

المصادر

- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- ايشو، كمال بنيامين (2012). البنية الوراثية للحاصل ومكوناته في البزاليا باستخدام التهجين التبادلي ومؤشراته الدنيا. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- ايشو، كمال بنيامين، شوقي منصور توما وصالح سرحان حسين (2007). تقييم أداء بعض أصناف البازلاء لانتاج البذور الجافة ضمن ظروف منطقة الرشيدية/ محافظة نينوى. مجلة دمشق للعلوم الزراعية. 23 (2): 65-75.
- الجبوري، محمد عبدالله احمد موسى (2009). تأثير حامض الهيوميك والاعشاب البحرية في نمو وازهار وحاصل الخيار (*Cucumis sativum* L.). رسالة ماجستير/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت.
- حسن، أحمد عبد المنعم (1997). الخضر الثمرية. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.
- حسن، أحمد عبد المنعم (2002). انتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع طبعة أولى. القاهرة. عدد الصفحات: 424.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- طه، ايسل وهبي (1989). تأثير مواعيد الزراعة والتسميد الفسفوري في نمو وحاصل البزاليا الربيعية *Pisum sativum* L. رسالة ماجستير/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل/ العراق.
- العايش، فراس محمد (2006). دراسة مكونات الغلة والصفات النوعية لبعض أصناف البازلاء باستخدام التهجين نصف المتبادل. رسالة ماجستير/ كلية الزراعة/ جامعة تشرين/ دمشق/ سوريا.
- عبدول، كريم صالح (1988). فسلفة العناصر الغذائية في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

- عبدول، كريم صالح وعبدالعظيم كاظم محمد (1986). فسلجة الخضروات. الطبعة الاولى. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. مديرية مطبعة الجامعة. جامعة الموصل.
- محمد، عبدالرحيم سلطان (2007). تقييم أصناف من البزاليا. الندوة الدولية حول تكنولوجيا انتاج البساتين للتنمية المستدامة والتنوع الحيوي. 120-127. كلية الزراعة /جامعة حلب /الجمهورية العربية السورية.
- محمد، عبدالرحيم سلطان (2013). استجابة أصناف البزاليا للرش بالمستخلصات البحرية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 5 (2). (مقبول للنشر).
- محمد، عبدالرحيم سلطان ومعن محمد صالح (2012). تأثير مسافات الزراعة والاصناف في نمو وانتاج البزاليا تحت الظروف الديمية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 4 (2): 95-104.
- محمد، عز الدين سلطان (1983). انتاج بذور الخضراوات. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- مطلوب، عدنان ناصر وحسين عواد عداي (2002). سلوك وانتاج أربعة أصناف من البزاليا تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). 7(3): 16-20.
- مطلوب، عدنان ناصر وعبد الرسول زين العابدين إبراهيم (1991). تأثير بعض منظمات النمو على النمو الخضري والازهار والحاصل في الباقلاء. مجلة زراعة الرفادين. 23 (1): 21-29.
- مطلوب، عدنان ناصر وكمال بنيامين ايشو (2001). مقارنة أربعة أصناف من البزاليا الخضراء تحت ظروف الزراعة الديمية في شمال العراق. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. 2 (1): 29-32.
- مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد، كريم صالح عبدول (1989). انتاج الخضروات. الجزء الأول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- مطلوب، عدنان ناصر، كمال بنيامين ايشو وعبد الوهاب حمدي قاسم (2009). مقارنة سبعة خطوط وراثية من البزاليا الجافة (*Pisum sativum* L.) تحت ظروف الزراعة الديمية والري التكميلي. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 7 (4): 211-217.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2006). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربي. مجلد 22. الخرطوم. السودان.
- النعيمي، سعدالله نجم (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- Abou EL-Yazied, A.; A. M. EL- Gizawy; M. I. Ragab and E. S. Hamed (2012). Effect of seaweed extract and compost treatments on growth, yield and quality of Snap Bean. *Journal of American Science*. 8(6): 1-20.
- Anonymous. (2004). Food and Agriculture Organization Bulletin of Statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 4(2) Tab. 51.
- Blunden, G.; T. Jenkins and Y.W.Liu (1996). Enhanced leaf chlorophyll levels in plants treated with seaweed extract. *Journal of Applied Phycology*. 8(6): 535-543.
- Boghdady, M. S. and D.A.S. Nawar (2011). Response of pea plants to partial replacement of mineral fertilizers by fulvic acid. *Zagazig Journal Agriculture Research*. 38(5):1187-1206.
- Cieslarova, J.; M. Hybl; M. Griga and P. Smykal (2012). Molecular analysis of temporal genetic structuring in pea (*Pisum sativum* L.) cultivars bred in the Czech republic and in former Czechoslovakia since the mid-20th century. *Czech. Genet. Plant Breed*. 48(2): 61-73.
- Diamond, A. E. and G. James (1959). Annule Review of Plant Physiology, Horsfall of the Connecticut Agricultural Experiment Station, New, Haven, United States.
- EL-Beheidi, M.A; A.A. EL-Mansi, E.A. EL-Ghamriny, F.E. Mohamed and M.M. Ramadan (2005). Effect of mineral and biofertilizers on growth, yield and quality of pea plants under sandy soil conditions. *Zagazig Journal Agriculture Research*. 32. (5): 1453-1473.

- Erman, M.; B. Yildirim; N. Togay and F. Cig (2009). Effect of phosphorus application and rhizobium inoculation on the yield, nodulation and nutrient uptake in field pea (*Pisum sativum sp. Darvense* L.). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8(2): 301-304.
- Gollan, J. R. and J. T. Wight (2006). Limited Grazing Pressure by Native Herbivores on the Invasive Seaweed *Caulerpa*. *Taxi Folia in atemprate. Australia Estuary Marina and Fresh Water Research*. 57(7): 685-694.
- Gubbels, G.U; S.T. Ali-Khan; B.B. Chubey and M. Stauvers (1982). Cooking quality, yield and seed weight of field peas affected by irrigation. Nitrogen, phosphorus and harvest date. *Canadian Journal of Plant Science*. 62:893-899.
- Henry, J. L.; A.E. Slinkard and T.J. Hogg (1995). The effect of phosphorus fertilizer on establishment, yield and quality of pea, lentil and faba bean. *Canadian Journal of Plant Science*. 75(2): 395-398.
- Mansy, A.B. and E. Zurawicz (2004). Effect of application of kelpak, SL. and Goremar BM86 preparation on yield and fruit quality in two strawberry cultivars. *Journal of fruit and ornamental of plant Research*. 18: 96-100.
- Negornovic, Dijodevic, Milosovic; S. Trenkoski M. Zaconovic (1996). Yield and quality of green forage halage of spring peas varieties. *Zborink radova Institute. (Yugoslavia)* 26:509-515.
- Sarhan, T. Z.; S. T. Ali and S.M.S. Rasheed (2011). Effect of bread yeast application and seaweed extract on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) plant growth, yield and fruit quality. *Mesopotamia Journal of Agriculture*. 39. (2): 26-32.
- Sheekh, M.M. and A.D. Saied (2000). Effect of crude seaweed extracts on seed germination, seedling growth and some metabolic processes of (*Vicia faba* L.). *Cytobios*. 10(396): 23-35.
- Singh, K.B; D. Singh and D.N. Singh (1980). Response of field pea to population density and phosphorus levels. *Indian Journal Plant Physiology*. 23(2): 185-191.
- Stanfield, B.; D.P. Ormord and H. F. Eletcher (1966). Response of peas environment, II, Effect of temperature in controlled environment. *Cobientes Canadian Journal Plant Science*. 46: 195-203.
- Temple. W. D. and A. A. Bomke (1988). Effect of kelp (*Macrocystis integrifolia*) on soil chemical properties and crop response. *Plant and Soil*. 105: 213-222.
- Walton, G. H. (1991). Morphological influences on the seed yield of field pea. *Australian Journal Agriculture Research*. 42 (1): 79-94.
- Zodape, S. T.; S. Mukhopadhyay; K. Eswaran; M. P. Reddy and J. Chikara (2010). Enhanced yield and nutritional quality ingreen gram (*Phaseolus radiata* L.) treated with seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) extract. *Journal Of Scientific & Industrial Research*. 69: 468-471