استجابة محصول الباقلاء (*Vicia faba* L.) لفترات الري وأعماق الزراعة

محمد أحمد أبريهي الأنباري خالد علي حسين الطائي سعد فليح حسن
كلية الزراعة جامعة كربلاء كلية العلوم جامعة كربلاء الهيئة العامة للبحوث الزراعية

الخلاصة

لغرض تحديد استجابة محصول الباقلاء لفترات الري وأعماق الزراعة , نفذت تجربة حقلية في محافظة كربلاء خلال الموسمين 2007-2008 و 2008-2009 حسب تصميم الالواح المنشقة مع القطاعات الكاملة المعشاة . وضعت فترات الري 8 , 16 و 24 يوم في الالواح الرئيسية ووضعت أعماق الزراعة 5 , 10 و 15 سم في الالواح الثانوية .

أوضحت النتائج إن فترتي الري 8 و 16 يوم واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا حققتا اعلى حاصل بذور بلغ 4626 و 4300 كغم /هـ بالتتابع للموسم الأول و 4290 و 3983 كغم / هـ بالتتابع للموسم الثاني وإن ذلك يعود الى تفوقهما بعدد القرنات في النبات إذ فسرت هذه الصفة أعلى نسبة من تغايرات الحاصل والتي بلغت حسب قيم معامل التحديد (R^2) 0.79 و 0.78 للموسمين الاول والثاني بالتتابع . تفوقت الزراعة العميقة على الزراعة السطحية بصورة معنوية في دليل المساحة الورقية ومكونات الحاصل عدى عدد القرنات في النبات والتي لم تتأثر معنوياً بهذا العامل . حققت صفة معدل وزن 100بذرة اعلى نسبة من تغايرات الحاصل من بين مكونات الحاصل المتأثرة معنوياً بأعماق الزراعة والتي بلغت حسب معامل التحديد(R^2) 0.64 و 0.66. انعكس ذلك على تحقيق اعلى حاصل بذور عند الزراعة على عمق 10سم بلغ 4216 و 3780 كغم / هـ للموسمين الاول والثاني بالتتابع .

يمكن الاستنتاج بأن الري كل 16 يوم والزراعة على عمق 10 سم تؤدي الى زيادة الانتاجية مع زيادة كفاءة استخدام المياه .

Abstract:

In order to determine the response of Faba bean to water interval and planting depth . A field experiment was laid out in Karbala government during the growing season of 2007-2008 and 2008-2009 in split plot design with R C B D . water interval 8 , 16 and 24 days were assigned in the main plots , sowing depth 5 , 10 and 15 cm were assigned in the sub plots .

The results showed that water interval 8 and 16 days which didn't differ significantly between them gave the best higher seed yield 4626 and 4300 kg/h respectively in the first season and 4290 and 3983 kg/h respectively in the second season . This was due to higher number of pods per plant which were higher contributed to the yield variances by determination coefficient (R^2) 0.79 and 0.78 for the first and second season respectively . Deep planting was superior compared with shallow planting in leaf area index and yield components excluding number of pods per plant . These were reflected on higher seed yield on 10 cm planting depth which were 4216 and 3780 kg /h for first and second season respectively .

100 seed weight higher contributed to yield variances by determination coefficient (R^2) 0.64 and 0.66 for the first and second season respectively .

It could be concluded that 16 days water interval and 10 cm planting depth would be increase the productivity with best water use efficiency .

المقدمة :

يأتي محصول الباقلاء في مقدمة المحاصيل البقولية الشتوية في العالم ولا سيما العراق , لأحتواء بذوره الجافة على نسبة عالية من البروتين والكاربوهيدرات تصل الى (25.46 , 59.94%) بالتتابع (11) . ان البذور الجافة لمحصول الباقلاء فضلاً عن استخدامها كغذاء للانسان فانها تطحن وتخلط مع العليقة كمصدر للبروتين في علائق الدواجن والحيوانات الكبيرة (9).

إن تناقص مياه الانهار في السنوات الاخيرة يحدد التوسع بزراعة هذا المحصول إذ إن تعرض المحصول للشد المائي يؤثر في نمو وحاصل النبات لا سيما في المرحلة التكاثرية اذ يسبب تقليل الحاصل (7) , نتيجة لقلة عدد الازهار وبالتالي عدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة (15و28). إن حصول الشد المائي يسبب اختلال في توازن العناصر الغذائية مما يؤثر على جاهزيتها وانتقالها وينعكس ذلك على تقليل الحاصل (10) . يمكن تقليل الاضرار الناتجة عن نقص المياه عن طريق تنظيم فترات الري للمحصول , اذ لوحظ ان نمو وانتاج محصول الباقلاء يتأثر بمعدلات ري المحصول والعوامل البيئية المختلفة اذ ان زيادة معدلات الري ادت الى زيادة كمية الحاصل بنسبة 45% (20) في حين يؤثر الشد المائي بدرجة كبيرة على حاصل البذور من خلال انخفاض عدد القرنات في النبات (13و9) . وعندما يكون الشد المائي عالياً فإن يؤثر سلباً على وزن 100 بذرة (17) .

إن تحديد انسب عمق لزراعة البذور لا يقل اهمية عن باقي عمليات خدمة التربة والمحصول اذ ان زيادة عمق الزراعة ربما يحسن من ترسيخ المحصول نتيجة لزيادة الرطوبة في طبقات التربة تحت السطحية . تباينت المصادر رغم قلتها على اهمية اعماق الزراعة فقد اشار (1) الى ان انسب عمق للزراعة محصول الباقلاء يتراوح بين 8-12سم وذكر (2) ان افضل عمق هو 10سم. وجد (6) ان زيادة عمق الزراعة من 2 الى 10 سم سبب زيادة في حاصل البذور بلغت 6.50% . في حين أوصى (23) بالزراعة على عمق 5-8 سم وذلك للاستفادة من الرطوبة المخزونة في طبقات التربة تحت السطحية والبيئية الملائمة لنمو العقد الجذرية من رطوبة ودرجات حرارة .

بناءاً على ما سبق نفذ هذا البحث لدراسة استجابة محصول الباقلاء لفترات الري وأعماق الزراعة .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في ناحية الحر التابعة لمحافظة كربلاء في تربة ذات نسجة طينية رملية خلال الموسمين الشتويتين 2007-2008 و 2008-2009 حسب تصميم الألواح المنشقة مع القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات . وضعت فترات الري 8 , 16 و 24 يوم في الألواح الرئيسية في حين وضعت اعماق الزراعة 5 , 10 و 15 سم في الالواح الثانوية . زرعت بذور الصنف الاسباني (UZ De Otono) في تربة الحقل بتاريخ 10/22 و 10/20 للموسمين الأول والثاني بالتتابع . أجريت الزراعة على خطوط المسافة بين خط وآخر 45 سم وفي جور ضمن الخط المسافة بين الجورة واخرى 15 سم . ضمت الوحدة التجريبية 4 خطوط طول الخط 3 متر وترك فاصل بين كل وحدة تجريبية واخرى بطول متر . سمدت التجربة بواقع 100 كغم p_2o_5/هـ باستعمال سماد السوبر فوسفات الاحادي و 60 كغم N/هـ باستعمال سماد اليوريا دفعة واحدة عند تهيئة الارض للزراعة , وتم اجراء عمليات التعشيب والري حسب الحاجة (5) .

في بداية مرحلة امتلاء القرنات تم قياس ارتفاع النبات وتقدير المساحة الورقية للنبات حسب طريقة الاقراص وذلك باستعمال اسطوانة معلومة القطر الداخلي لقطع عدد ثابت من الاقراص الصغيرة لخمسة عشر ورقة ثم جففت الاوراق على درجة 80° م لمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن ووزنت الاقراص الورقية وبقايا الاوراق وتم حساب مساحة الاوراق وفق المعادلة التالية :

$$\text{مساحة الاوراق} = \frac{\text{مساحة الاقراص} \times (\text{وزن الاقراص} + \text{وزن باقي الاوراق})}{\text{وزن الاقراص}}$$

وبذلك نحصل على مساحة 15 ورقة ومنه نحصل على مساحة الورقة الواحدة ثم نضربها بعدد الاوراق بالنبات للحصول على المساحة الورقية للنبات (22) ومنها حسب دليل المساحة الورقية وهو عبارة عن نسبة مجموع مساحات اوراق النبات (جهة واحدة فقط) الى نسبة المساحة التي يشغلها النبات من الارض بنفس وحدة القياس (4) .عند نضج 70% من النباتات قدر حاصل البذور في وحدة المساحة من مساحة 1.35 $م^2$ وتم دراسة

عدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ومعدل وزن 100 بذرة . قورن بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 5% (25و26) .

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات (سم) :

أثرت فترات وأعماق الزراعة والتداخل بينهما معنوياً في صفة ارتفاع النبات (جدول 1) . ان زيادة فترات الري من 8 الى 24 يوم قللت معنوياً ارتفاع النبات بنسبة 32.43 و 54.09 % للموسمين الأول والثاني بالتتابع . إن زيادة فترات الري سببت حدوث إجهاد مائي والذي هو حصيلة عدم التوازن بين ماء التربة وكمية الماء المطلوبة من قبل النبات مسبباً زيادة تركيز حامض الابسيسك في الاوراق (3) مما يؤدي الى قصر ارتفاع السلاميات وانخفاض ارتفاع النبات . وإن زيادة عمق الزراعة من 5 الى 10 سم سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات وهذا قد يرجع الى زيادة عمق الزراعة سبب الوصول للمنطقة تحت السطحية (على عمق 10 سم) كما ان الجذور الجنينية تتعمق لمسافات كبيرة للوصول للماء المخزون بقطاع التربة (3) . الا ان زيادة عمق الزراعة الى 15 سم سبب انخفاض ارتفاع النبات وإن ذلك قد يرجع الى تأخير البزوغ وعدم استفادة النبات من الظروف المواتية للنمو مما يؤثر على تطوره وبالتالي تقزمه (16) . إن الري كل 8 أيام وعلى عمق 10 سم حقق اعلى ارتفاع للنبات بلغ 90.97 و 92.43 سم للموسمين الأول والثاني بالتتابع .

2- دليل المساحة الورقية

يلاحظ من الجدول (2) ان فترات الري واعماق الزراعة اثرت معنويا في دليل المساحة الورقية وانعدام التأثير المعنوي للتداخل في تلك الصفة .

إن زيادة فترات الري من 8 الى 24 يوم قللت دليل المساحة الورقية بنسبة 62 و 64 % للموسمين الاول والثاني بالتتابع . إن ذلك ربما يعود الى زيادة فترات الري يسبب حصول اجهاد مائي مسبباً تثبيط انقسام الخلايا مما يؤدي الى بطئ تكوين الاوراق الجديدة ووصول الاوراق المسنة الى درجة الشيخوخة بسرعة نتيجة نقص صافي نواتج التمثيل الضوئي (12 و 13) . تفوقت الزراعة بعمق 10 سم في تحقيق اعلى معدل لدليل المساحة الورقية بلغ 3.15 و 3.02 للموسمين الاول والثاني بالتتابع وقد يعود ذلك الى انه حقق اكفاء استفادة من الرطوبة الارضية .

جدول (1) تأثير فترات الري وأعماق الزراعة والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) ودليل المساحة الورقية

		ارتفاع النبات (سم)		دليل المساحة الورقية	
		الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
فترات الري	8	81.40	82.10	4.08	4.02
	16	74.56	54.43	3.01	2.91
	24	55.00	37.69	1.53	1.44
أ . ف . م		7.83	8.26	0.41	0.45
أعماق الزراعة	5	69.07	55.48	2.72	2.64
	10	74.87	62.82	3.15	3.02
	15	67.02	55.92	2.74	2.71
أ . ف . م		4.85	3.42	0.42	0.32
فترات الري × أعماق الزراعة	5 × 8	80.53	82:83	3.74	3.70
	10	90.97	92.43	4.76	4.53
	15	72.70	71.03	3.73	3.83
	5 × 16	76.17	47.20	2.93	2.80
	10	78.40	58.47	3.10	3.10
	15	69.10	57.63	3.00	2.83
	5 × 24	50.50	36.40	1.50	1.43
	10	55.23	37.57	1.60	1.43
	15	59.27	39.10	1.50	1.46
أ . ف . م		9.11	8.43	غ . م	غ . م

3- عدد القرنات في النبات

أثرت فترات الري بصورة معنوية في عدد القرنات في النبات , وسببت زيادة فترات الري من 8 الى 24 يوم انخفاض عدد القرنات في النبات بلغ 55.02 و 59.76 % للموسمين الاول والثاني بالتتابع . إن ذلك ربما يعود الى محدودية النمو الخضري (27) وانعكاس ذلك على انخفاض صافي نواتج التركيب الضوئي في مرحلة الازهار مما يؤدي الى انخفاض عدد الازهار الكلية في النبات وانخفاض نسبة العقد في الازهار وحدوث اجهاض بها. (19, 28 و15) . انعدم التأثير المعنوي لأعماق الزراعة والتداخل في عدد القرنات في النبات (جدول 3) .

4- عدد البذور في القرنة

أثرت فترات الري وأعماق الزراعة معنوياً في معدل عدد البذور في القرنة في حين إنعدم التأثير المعنوي للتداخل في تلك الصفة (4)

سببت زيادة فترات الري انخفاضاً معنوياً في عدد البذور في القرنة وان الري كل (24) يوم حقق اقل معدل بلغ 4.12 و 4.17 للموسمين الاول والثاني بالتتابع (جدول 4) . إن ذلك قد يعود الى تأثير الشد المائي على امتصاص العناصر الغذائية وانتقالها من الاوراق المسنة اذ يحدث نقص لحركة العناصر الغذائية ونفاذية الجذور للماء وهذا يسبب إجهاض للزهيرات بسبب المنافسة على العناصر الغذائية وانعكاس ذلك على انخفاض عدد البذور في القرنة (28 , 15 و3) . يتضح من الجدول نفسه إن زيادة اعماق الزراعة حققت تفوق معنوي في عدد البذور في القرنة وان ذلك قد يعود الى ان الزراعة العميقة حققت أكفأ استفادة من الرطوبة الارضية كما وفرت انسب بيئة من الرطوبة ودرجة حرارة ملائمة لنمو العقد البكتيرية مما انعكس على تجهيز الغذاء الملائم للنبات وزيادة عدد البذور في القرنة .

5- معدل وزن 100 بذرة

حقق الري كل 8 أيام تفوقاً معنوياً في معدل وزن 100 بذرة وإن زيادة فترات الري من 8 الى 24 يوم خفضت من وزن 100 بذرة بنسبة 19.41 و 26.86 % . كما ان الزراعة على اعماق 10 و 15 سم حققت زيادة معدل وزن 100 بذرة وتحقق افضل تداخل معنوي عند الزراعة على عمق 10 سم والري كل 8 أيام في الموسم الأول 109.10 غم في حين كان التداخل غير معنوي في الموسم الثاني (جدول 5) . إن الزراعة السطحية كذلك زيادة فترات الري قلل من مستوى الرطوبة الملائم وكذلك من درجات الحرارة الملائمة لنمو العقد البكتيرية مما سبب انخفاض معدل وزن 100 بذرة بسبب عدم مقدرة العقد البكتيرية من توفير مستوى ملائم من السماد خلال مرحلة امتلاء القرنات بسبب تعجيل شيخوختها لا سيما وان انتاج البذور يتجدد بشكل واضح خلال مرحلة امتلاء القرنات . كما إن فقد فعالية العقد البكتيرية في المرحلة المبكرة من ملئ القرنات يحدث بسبب قلة تجهيز الطاقة الغذائية المتسببة عن المنافسة للجذور من قبل باقي أجزاء النبات كالبذور والقرنات (24) هذا من جهة ومن جهة اخرى فإن زيادة فترة الري تسبب اختلال توازن العناصر الغذائية مما يؤثر على جاهزيتها وانتقالها وينعكس ذلك على انخفاض صافي نواتج التركيب الضوئي المنتقلة الى المصبات أي البذور في مرحلة امتلاء القرنات وهذا يتفق مع (10) .

6- حاصل البذور كغم / هـ

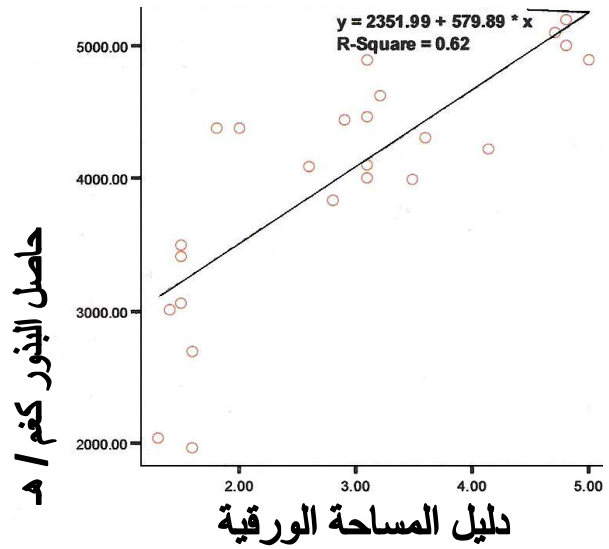
أثرت فترات الري وأعماق الزراعة بصورة معنوية في حاصل البذور كغم/هـ وانعدام التأثير المعنوي للتداخل في تلك الصفة (جدول 6) .

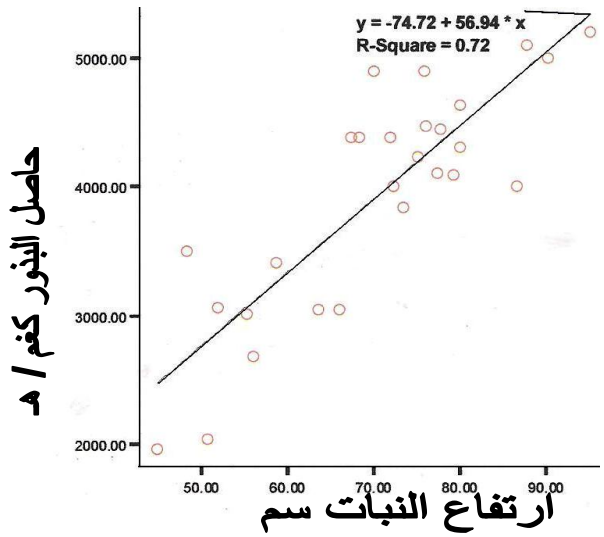
إن زيادة فترات الري من 8 الى 24 يوم خفض حاصل البذور بنسبة 38.15 و 40.76% للموسمين الاول والثاني بالتتابع . إن انخفاض الحاصل نتيجة زيادة فترات الري قد يعود الى الانخفاض الكبير بعدد القرنات في النبات والذي بلغ 55.02 و 59.76 % للموسمين الاول والثاني بالتتابع , وإنما يؤيد ذلك ان عدد القرنات في النبات فسرت حسب معامل تحديد (R^2) أعلى نسبة من تغايرات الحاصل بلغت 0.79 و 0.78 وكما يتضح من معادلات الانحدار الخطي إن زيادة قرنة واحدة في النبات تسبب زيادة مقدارها 255.20 و 245.50 كغم/هـ من حاصل البذور للموسمين الأول والثاني بالتتابع (شكل 1 و 2) وهذا يتفق مع (13 , 9 , 18 و 21) . إن الري كل 8 أيام لم يختلف معنوياً عن الري كل 16 يوم, وحقق أعلى حاصل بلغ 4626 و 4300 كغم / هـ بالتتابع للموسم الأول و 4290 و 3983 كغم / هـ بالتتابع للموسم الثاني .

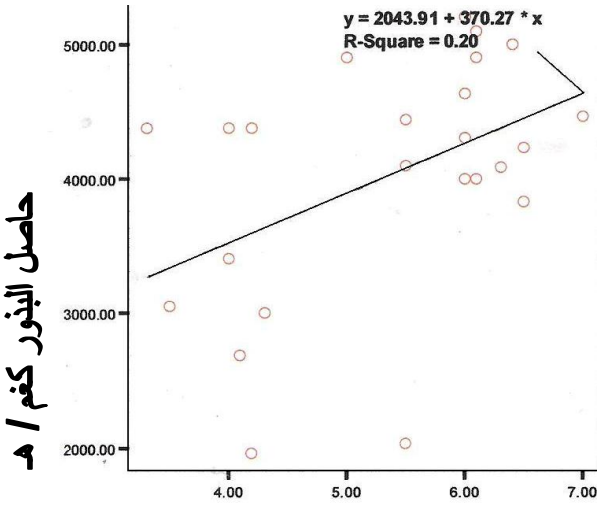
إن الزراعة على عمق 10 سم حققت اعلى حاصل بذور بلغ 4216 و 3780 كغم/هـ للموسمين الأول والثاني بالتتابع وهذا يتفق مع (22 و 6). إن ذلك قد يعود الى ان الزراعة على عمق 10 سم حققت افضل دليل مساحة ورقية فزاد صافي نواتج التركيب الضوئي المنتقلة الى البذور في مرحلة امتلاء القرنات وانعكس ذلك في تحقيق أفضل معدل وزن 100 بذرة ومما يؤكد ذلك ان دليل المساحة الورقية حقق نسبة عالية من تغايرات الحاصل بلغت حسب معامل تحديد (R^2) 0.62 و 0.69 للموسمين الأول والثاني بالتتابع . كذلك فان من بين مكونات الحاصل التي تاثرت معنوياً باعماق الزراعة فان معدل وزن 100 بذرة حقق نسبة عالية من تغايرات الحاصل بلغت حسب معامل تحديد (R^2) 0.64 و 0.66 للموسمين الأول والثاني بالتتابع .

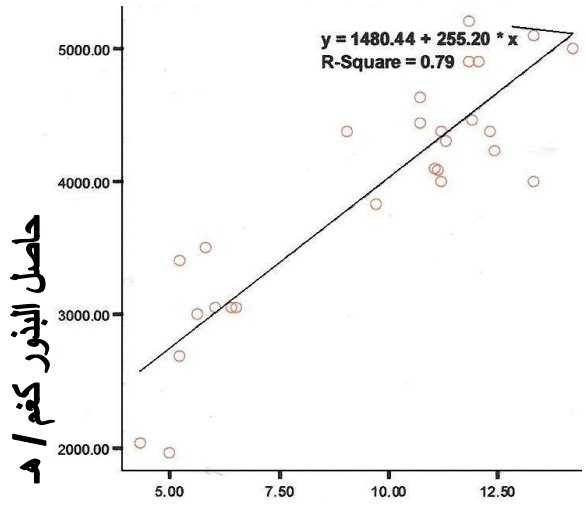
جدول (2) تأثير فترات الري وأعماق الزراعة والتداخل بينهما في حاصل البذور كغم/هـ ومكوناته

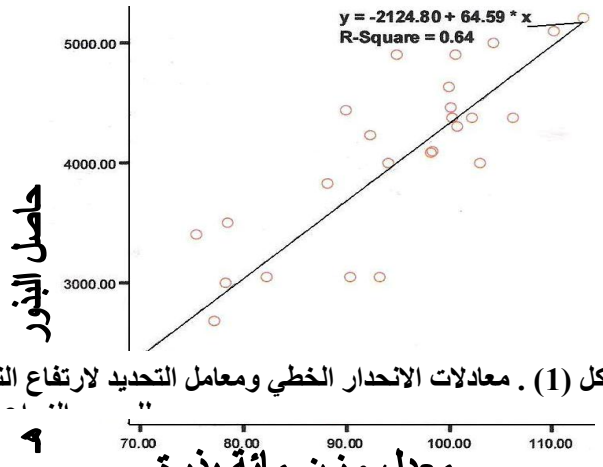
		عدد القرنات في النبات		عدد البذور في القرنة		وزن 100 بذرة (غم)		حاصل البذور كغم/هـ	
		الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الأول	الموسم الثاني
فترات الري	8	12.37	11.26	5.74	5.51	101.74	107.70	4626	4290
	16	10.85	9.83	5.98	5.66	98.45	97.53	4300	3983
	24	5.56	4.53	4.12	4.17	81.99	78.77	2861	2542
أ . ف . م		1.302	1.323	0.46	0.21	8.51	8.27	447.8	338.5
أعماق الزراعة	5	8.98	7.88	4.80	4.57	88.93	84.68	3511	3341
	10	10.03	9.01	5.54	5.40	96.62	99.38	4216	3780
	15	9.77	8.73	5.51	5.37	96.63	99.94	4060	3693
أ . ف . م		غ . م	غ . م	0.42	0.61	3.50	5.22	287.0	347.6
فترات الري × أعماق الزراعة	8 × 5	11.63	10.33	4.86	4.80	95.70	91.60	4177	4085
	10	13.10	11.94	6.20	6.50	109.10	116.67	5100	4540
	15	12.38	11.50	6.16	5.23	100.43	114.83	4600	4245
	16 × 5	10.48	9.47	5.70	5.37	92.17	89.23	4127	4014
	10	11.24	10.20	5.83	5.67	99.40	101.67	4394	3968
	15	10.85	9.83	6.43	5.93	103.80	101.70	4380	3968
	24 × 5	4.83	3.85	3.83	3.53	78.93	73.20	2228	1925
	10	5.77	4.89	4.60	4.03	81.37	79.80	3156	2833
	15	6.08	4.86	3.93	4.93	85.67	83.30	3200	2867
أ . ف . م		غ . م	غ . م	غ . م	غ . م	8.67	غ . م	غ . م	غ . م





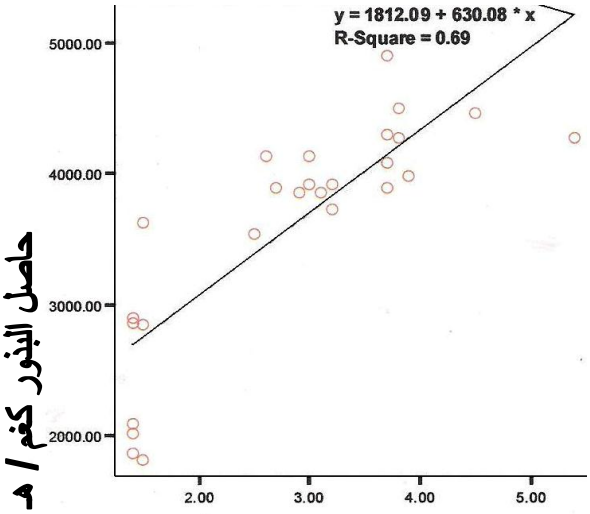




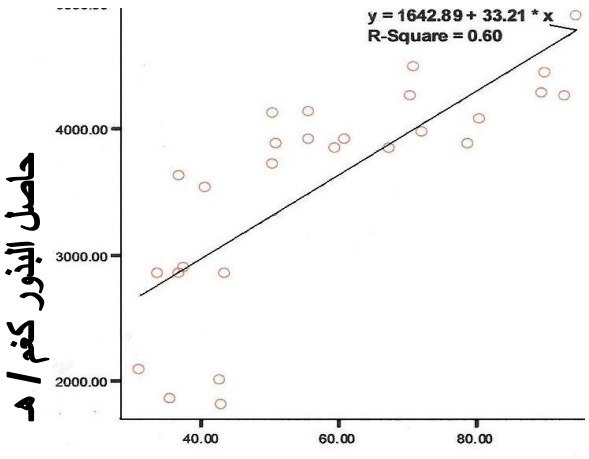


شكل (1) . معادلات الانحدار الخطي ومعامل التحديد لارتفاع النبات ودليل المساحة الورقية ومكونات الحاصل مع حاصل البذور

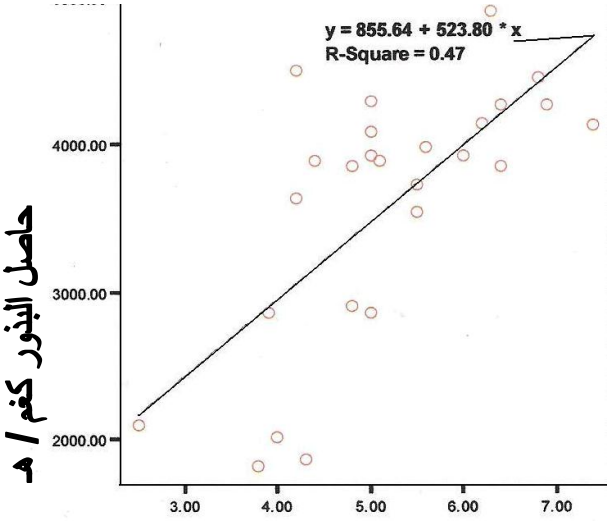
ISSN 2072-3875



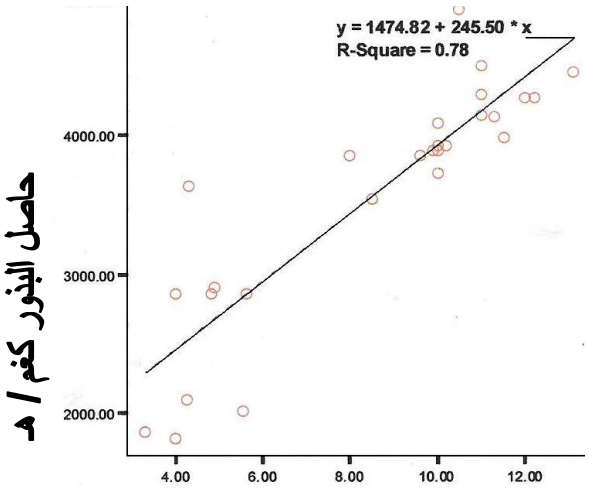
دليل المساحة الورقية



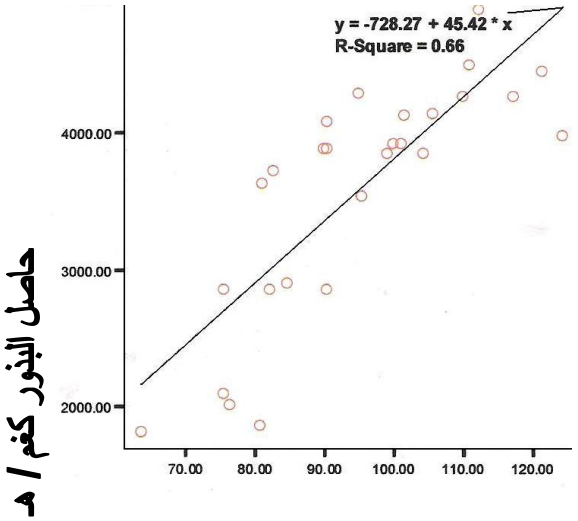
ارتفاع النبات سم



عدد البذور في القرنة



عدد القرنات في النبات



معدل وزن مائة بذرة

شكل (2) . معادلات الانحدار الخطي ومعامل التحديد لارتفاع النبات ودليل المساحة الورقية ومكونات الحاصل مع حاصل البذور للموسم الزراعي 2008- 2009

المصادر :

الفحزي , عبد الله قاسم . 1981 . الزراعة الجافة اسسها وعناصر استثمارها . جامعة الموصل , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق ع . ص 414 .

اليونس , عبد الحميد احمد , 1993 انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . الجزء الاول . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق ع . ص469 .

الصعيدي , السيد حامد . 2005 ز تربية النباتات تحت ظروف الاجهادات المختلفة والموارد الشحيحة (Low input) والأسس الفسيولوجية لها . دار النشر للجامعات . القاهرة . جمهورية مصر العربية ع . ص 331 .

عبد الجواد , عبد العظيم أحمد , نعمت عبد العزيز نور الدين وطاهر بهجت فايد . 2007 . علم المحاصيل القواعد والأسس . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة جمهورية مصر العربية ع . ص466 .

علي ،حميد جلوب ، طالب احمد عيسى و حامد محمود جدعان . 1990. محاصيل البقول.جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.ع . ص259 .

Ayaz , S. , D. L. Mc Neil and G. D. Hill . 2001 . Population and sowing depth effects on yield components of grain legumes . Australian Society of Agronomy Conference . Current session 5 , 1600 – 1700 .

Costa – Franca , M.G. , A. T. Thi , C. Pimentel , R. O. Pereyra , Y. Zuily – Fodil and D. Laffray . 2000 . Differences in growth and water relations among (*phaseolus vulgaris*) cultivars in response to induced drought stress. Environmental Experiment Botany . 43:227 – 237 .

Duc , G . 1997 . Faba Bean (*Vicia faba* L.) . Field crops Researches . 53:99 – 109 .

Farah , S.M. 1981 . An examination of the effects of water stress on leaf growth of crops of fiald beans (*Vicia faba* L.) I. Crop growth and Yield . Jounal of Agriculture Science Cambridge . 96:327 – 336 .

Hu, Y. and U. Schmidhalter . 2005 . Drought and salinity : A comparison of their effects in mineral nutrition of plants . Journal of Plant Nurition and Soil Science . 168 (4) : 541-549 .

Ibrahim , M.E , M.A. Bekheta , A. El-Mouris and N.A. Gaafar . 2007 . Improvement of growth and seed yield quality of (*Vicia faba* L.) . Plants as affected by application of some Bioregulators . Australian Journal of Basic and Applied Sciences 1 (4) : 657-666.

Karamanos , A. J. 1978 . water stress and leaf growth of field beans (*Vicia faba* L.) in the field : leaf number and Total leaf area . Annals of Botany . 42:1393 – 1402 .

Krogman, K. K. , R. C. Mckenzie and E. H. Hobbs . 1980 Respones of faba yield , protein production and water use to irrigation . Canad . J. of plant Sci . 60 : 91 – 96 .

Lawn , R. J. and W. A. Brun . 1974 . Symbiotic nitrogen fixation in soybean . I. Effectes of photosynthetic source – sinke manipulation crop Science . 14:11 – 16 .

Loss, S.P. and K. H. M. Siddique . 1997 . Adaptation of faba bean (*Vicia faba* L.) to dry land Mediterranean –type environment . I . seed yield components Field crops Research . 54:17 – 28) .

Liptay , A. and D. Davidson . 1971 . Coleoptil growth : variation in elongation patterns of individual coleoptiles . Annuals of Botany . 35:991 – 1002 .

Mc Ewen , J. , R. Briggex and R. H. Cockrain 1981 . The effect of irrigation , nitrogen fertilization and the control of pest and pathogens on spring sown field beans (*Vicia faba* L.) and residual effects on following winter wheat crop. J. of Agri . Sci. Camb . 96 : 129 – 150 .

ISSN 2072-3875

Muchow , R. C. 1985 . phonology , seed yield and water use of grain legumes grown under different water regimens in a semiarid tropical environment . Field Crops Research . 11:81 – 97 .

Mwanamwenge , J. , S. P. Loss , K. H. M. siddique and P. S. Cocks . 1999 . Effect of water stress during floral initiation , flowering and podding on growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.) . European Journal of Agronomy . 11:1 – 11 .

Newton , S. D. and G. D. Hill . 1987 . Response of field beans (*Vicia faba* L. cv. Morries Bead) to time of sowing , plant population , nitrogen and irrigation , New Zealand J . of Exp. Agri . 15:122-127 .

Pilbeam , C. J , J. K. Akatse , P. D. Hebblethawite and C. D. wright 1992. Yield production in two contrasting forms of spring – sown faba beans in relation to water supply . Field crops Research . 29:273 – 287 .

Roy, V. , S. Maiti and B. N. Chatterjee. 1981 . Growth analysis and fertilizer response of varuna (*Indian mustard*) . Indian J. Agric . Sci. 51 (3) : 173-180.

Siddique , K. H. M. and S. P. Loss . 1998 . Studies on sowing depth for chichpea (*Cicer arietinum* L.) , Faba bean (*Vicia faba* L.) and Lentil (*Lens culinaris medik*) in a Mediterranean – type environment of south – western Australia . Journal of Agronomy and Crop Science . 182 (2) : 105 – 112 .

Sinclair , T. R. and C. T. Dewit . 1976. Analysis of carbon and nitrogen limitations to soybean yield . Agron. J. 68: 319-324.

Stell ,R.G.D. and J.H.Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics.2nd .Mc- Graw- Hill Book Co , New York.pp481.

Winer,B.J. 1970 . Statistical Principles in Experimental Design. International Student Edition . Mc. Graw-Hill Book Co, New York . pp672.

Xia, M. Z. 1994. Effect of Soil drought during the generative development phase of faba bean (*Vicia faba L.*) on photosynthetic characters and biomass production . Journal of Agricultural Science . 122: 67-72 .

Xia , M. Z. 1997 . Effect of soil drought during the generative development phase on seed yield and nutrient uptake of faba bean (*Vicia faba* L.) . Australian Journal of Agricultural Research . 48:447 – 451 .

ISSN 2072-3875