مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (10) العدد (4) 2019
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (10) No. (4) 2019

تأثير مواعيد ومسافات الزراعة بين الخطوط في النمو الخضري وحاصل البذور ومكوناته لمحصول العدس في منطقة النمرود *Lens culinaris* L.

خليل هذال كنوش [1]

- **[1] الجامعة التقنية الشمالية، المعهد التقني بالموصل**
- تاريخ استلام البحث 2018/12/6 وقبوله 2019/4/8 .

الخلاصة

نفذت التجربة في حقول المعهد التقني بالموصل ، موقع النمرود (منطقة محدودة الامطار، معدل سقوط الامطار بين 200 و350 ملم سنوياً) باعتماد صنف العدس المحلي، وذلك لدراسة تأثير مواعيد الزراعة (18 تشرين ثاني و27 كانون ثاني والأول من آذار) ومسافات الزراعة بين الخطوط (10 و20 و30 سم) على صفات ارتفاع النبات سم وعدد الافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$ وعدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$ وعدد القرنات . نبات$^{-1}$ ووزن 1000 بذرة غم وحاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات ولموسمي الزراعة 2016-2017 و2017-2018. أظهرت النتائج في كلا الموسمين وجود فروق معنوية بين متوسطات مواعيد الزراعة وتوافيقها مع مسافات الزراعة للصفات جميعها، وبين متوسطات مسافات الزراعة لصفات عدد الافرع الثانوية وعدد القرنات بالنبات وحاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$. اعطى موعد الزراعة المتأخر افضل معدل لحاصل البذور ووزن 1000 بذرة، في حين كان للموعد المبكر دور في زيادة معدل صفات النمو (من بينها ارتفاع النبات وعدد الافرع الثانوية). كان للمسافة الاوسع بين الخطوط اعلى متوسط لمعظم الصفات بضمنها حاصل البذور في كلا الموسمين. وظهر ان الزراعة المبكرة عند المسافة الاوسع بين الخطوط كانت افضل بالنسبة لصفات النمو في كلا الموسمين، بينما تباين تأثير التوافيق بين مستويات العاملين على الصفات الانتاجية وأهمها حاصل البذور باختلاف موسم الزراعة، وهذا يفسر الدور الكبير للعوامل البيئية في تغيير مسار تأثير العوامل المختلفة. وبشكل عام تعد الزراعة في المواعيد المتأخرة وعند المسافات الاوسع هي الافضل للصفات الانتاجية.

الكلمات المفتاحية : العدس، مواعيد الزراعة، مسافات الزراعة، حاصل البذور

Effect of dates of sowing and interrow spacing on vegetative growth, seed yield and its components of lentil crop (*lens culinaris* l.) In nimrod region

Kh. H. Kanoosh [1]

- **[1] Northern Technical University, Technical Institute, Mosul**

Abstract

The experiment was carried out in the fields of the Technical Institute in Mosul, the Nimrod location (limited rainfall area, average rainfall between 200 and 350 mm per year) by adopting local lentils variety to study the effect of planting dates (18 November and 27 January and 1 March) and interrow spacing (10, 20 and 30 cm) on the traits: plant height, number of main branches, number of secondary branches, number of pods.plant^{-1}, 1000 seed weight(g) and seed yield kg.h^{-1} using the randomized complete block design of with three replicates for the two agricultural seasons 2016-2017 and 2017-2018. In both seasons, the results showed significant differences between the means of planting dates and their combination with the planting spaces for all traits, and the means of interrow spacing for the number of secondary branches, the number of pods.plant^{-1} and the seed yield kg.h^{-1}. The late date of planting gave the best rate of seed yield and 1000 seeds weight, while the early date had a role in increasing the rate of growth characteristics (including plant height and number of secondary branches). The wide space between rows had the highest mean of the most traits, including the seed yield in both seasons. It was found that early planting in the wider space between the rows was better for the growth characteristics in both seasons, while the effect of the combination between the levels of factors varied on the productive characteristics and the most important one seeds yield as the variation of planting seasons, and this explains the significant role of environmental factors in changing the course of the effect of factors. A planting in late dates and at wider spaces are better for productive qualities. In general, planting in late dates and at wider spaces is preferable to productive traits.

Key wards: lentil, planting dates ,planting spaces , seeds yield

المقدمة

العدس (*Lens esculentum* L.) هو رابع أهم محصول بقولي في العالم. وهو محصول غذائي حولي ذو قيمة عالية والتغذية على حبوبه لملايين البشر. وهو يحتوي على كمية أعلى نسبياً من البروتين والكربوهيدرات والسعرات الحرارية مقارنة بالبقوليات الأخرى، ويعد الأكثر رواجاً بسبب محتواه المرتفع من البروتين (23-25%)، كما أنه غني بالحديد والزنك والكالسيوم والألياف والهياسين والمغذيات الدقيقة. ذكر Singh (2001) أن العدس يحتوي على حوالي 11٪ من الماء و25٪ من البروتين و60٪ من الكربوهيدرات. يتكيف هذا المحصول مع انخفاض كمية الأمطار ويزرع في الغالب في فصل الشتاء في المناطق التي يتراوح فيها متوسط الأمطار السنوي بين 300 و 400 ملم (Sarker وآخرون، 2003). وفي بعض دول العالم، يزرع العدس، بمساحات صغيرة للغذاء أو كمحصول نقدي، في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. ويعزى سبب انخفاض انتاجيته بالأساس إلى العمليات الزراعية. وقد اشار Ouji وآخرون (2016) الى أن العدس يزرع عادة تحت ظروف هطول الأمطار خلال فصل الشتاء في الترب التي تحافظ على الرطوبة من الأمطار الموسمية السابقة. لذلك ، يتميز بقدرته على الدخول في علاقة تكافلية مع البكتريا Rhizobium leguminosarum في تثبيت نيتروجين الغلاف الجوي. وهو يساعد في تقليل كمية الأسمدة النيتروجينية المضافة إلى النباتات.

ومن العمليات الزراعية ، يعتبران كل من موعد الزراعة والكثافة النباتية التي تحددها المسافات الزراعية بين الخطوط من العوامل الهامة التي تؤثر على نمو وتطور وإنتاجية العدس إلى حد كبير (Sen وآخرون، 2016). فقد أظهرت دراسات سابقة أن الوقت المناسب لزراعة المحاصيل الحقلية المختلفة يؤدي إلى زيادة العائد الاقتصادي دون أن ينطوي على تكلفة إضافية لأنه يساعد الأصناف على التعبير عن إمكانات نموها الكاملة (Muhammad وآخرون، 2010). كما يمكن أن يكون اختيار وقت البذار الأمثل بمثابة حل وسط بين تحقيق أقصى قدر ممكن من الانتاجية وتقليل مستويات الامراض. ويمكن أن يؤدي البذار المبكر إلى تعريض المحصول لأحداث مطرية أكثر والتي يمكن أن تزيد من خطر الاصابة بالمرض. كما أنه سيزيد من الكتلة الحيوية للمحصول مما يزيد من خطر الاضطجاع ونقص رطوبة التربة أثناء ملىء الحبوب. ويمكن أن يؤدي البذار المتأخر إلى نباتات أقصر (وهي من صعوبات الحصاد)، ولكن قد يقلل من استخدام الماء ويقلل من التعرض للإصابة بالأمراض (Matthews وMcCaffery ، 2011).

لا يؤدي البذار المبكر للعدس إلى انتاج أعلى، على الرغم من الإزهار في وقت مبكر، بسبب زيادة خطر الاصابة بالمرض وتأثير درجات الحرارة المنخفضة على الإزهار ولكن في البذار المتأخر يمكن أن يعوض عن طريق تقصير المرحلة الخضرية والتزهير في درجات حرارة مواتية أكثر لتنمية القرنات اللاحقة . ومن المهم تحديد وقت البذار الأمثل لأن انخفاض درجات الحرارة قد يؤثر على العائد النهائي.

من دراسات سابقة توصل Yazdi Samadi وPeighambari (2000) الى ان بعض الصفات الهامة للعدس تأثرت بموعد الزراعة وكثافة النبات، ووجدا أن الحاصل الأقصى ووزن 100 بذرة تم الحصول عليهما في موعد الزراعة في أوائل كانون اول، وتم الحصول على الحد الأدنى منها في موعد الزراعة في بداية شباط. وقام Ramroodi وآخرون (2008) بتقييم الحاصل ومكوناته لبعض الطرز الوراثية للعدس لمواعيد زراعة مختلفة وخلصت النتائج إلى أن محصول البذور وعدد البذور.نبات$^{-1}$ وعدد القرنات.نبات$^{-1}$ والحاصل البيولوجي (غم) ودليل الحصاد (%) تأثرت بمواعيد الزراعة، وبينوا ان الكثافة النباتية الملائمة تعد من العوامل الهامة الأخرى التي تؤثر على إنتاجية المحصول، وتعتبر الكثافة المثلى للنباتات مهمة بالنظر إلى أن الكثافة المنخفضة قد تقلل من الإنتاجية الكلية بسبب انخفاض عدد النباتات لوحدة مساحة. وأفاد Moosavi وآخرون (2014) ان نتائج تحليل التباين اظهرت أن لموعد الزراعة تأثير ملحوظ على عدد القرنات.نبات$^{-1}$ ولكل متر مربع وإنتاجية البذور لوحدة المساحة، ولكن تأثيره لم يكن معنويا في عدد البذور/قرنة$^{-1}$ ووزن 100 بذرة (غم) والحاصل البيولوجي غم لكل وحدة مساحة ولكل نبات(غم)، في حين أن التغير في الكثافة النباتية كان تاثيره عالي المعنوية على الصفات جميعها. ولم يظهر التداخل معنوية بين مواعيد الزراعة والكثافة النباتية للصفات جميعها. وأظهرت المقارنة بين المتوسطات أن التأخير في البذار من 21 تشرين ثاني إلى الثاني من كانون ثاني ادى الى انخفاض عدد القرنات/نبات$^{-1}$ وعدد القرنات لكل م2 وإنتاجية البذور بنسب 15.6 و14.7 و10.3٪ على التوالي. وكذلك تسبب عن الزيادة في كثافة النباتات من 18 إلى 72 نبات في المتر المربع زيادة في عدد القرنات في المتر المربع بمقدار 2.15 مرة وعدد البذور/قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور. كغم.هـ$^{-1}$ والحاصل البيولوجي (غم)، ولكن عدد القرنات/نبات$^{-1}$ ووزن 100 بذرة (غم) انخفض بنسبة 45.6 و 16.7 ٪ ، على التوالي. وكذلك سبب التأخير في موعد الزراعة مع الزيادة في الكثافة النباتية قلة في دليل الحصاد معنوياً. وأشار Ouji وMouelhi (2017) من دراستهما عن تأثير مواعيد البذار على صفات تسعة عشر تركيبا وراثيا من العدس ان التراكيب الوراثية المختلفة استجابة بشكل مختلف لمواعيد البذار المختلفة، فعند تاخير الزراعة من تشرين ثاني الى شباط انخفض عدد الايام حتى الازهار، وانخفض ارتفاع النبات والحاصل البيولوجي لكل نبات وعدد الفروع الإنتاجية/ نبات$^{-1}$ وعدد القرنات/نبات$^{-1}$ وحاصل الحبوب. كغم.هـ$^{-1}$. وأشارا ان من المهم ملاحظة أن بعض خطوط العدس تنتج كمية أكبر من محصول البذور في الزراعة المتأخرة مقارنة مع الزراعة المبكرة.

ان المعلومات المنشورة حول موعد الزراعة الأمثل للعدس ومسافات الزراعة بين الخطوط محدودة تحت ظروف العراق المحلية، لذلك أجريت الدراسة الحالية لدراسة تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية (مسافات الزراعة بين الخطوط) على حاصل الصنف المحلي من العدس ومكوناته من الصفات الاخرى تحت الظروف المطرية في منطقة النمرود.

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة حقلية خلال موسمي الزراعة 2016-2017 و2017-2018 في حقول المعهد التقني بالموصل، موقع النمرود (على بعد 34 كم جنوب شرق الموصل وهي منطقة محدودة الامطار ومعدل سقوط الامطار فيها بين 200 و350 ملم سنوياً) وتظهر في الجدول (1) المعدلات الشهرية لكميات الامطار خلال موسمي الزراعة (تم الحصول عليها من دائرة الانواء الجوية بالموصل). تضمنت التجربة تسع معاملات عاملية وهي عبارة عن التوافيق بين ثلاث مواعيد للزراعة (18 تشرين الثاني و27 كانون ثاني والأول من آذار) وثلاث مسافات للزراعة بين الخطوط (10 و20 و30 سم). استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وكانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة (2 x 3 م = 6 م^2). اضيف السماد المركب (صفر و 27 و 27%) NPK واجريت عمليات خدمة المحصول من رش مبيدات ادغال وتعشيب بشكل موحد لجميع المعاملات حسب التوصيات وكلما دعت الحاجة لذلك.

جدول (1): المعدلات الشهرية لكميات الامطار (ملم) خلال موسمي الزراعة.*

الاشهر	ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	المجموع
كمية الامطار	2017-2016									
	--	0.5	14.8	78.7	18.7	3.5	50.1	49.4	4.4	220.1
	2018-2017									
	0.0	0.5	8.3	12.0	16.9	97.5	12.3	63.6	79.9	291

***المصدر :- دائرة الانواء الجوية في الموصل .**

حصدت النباتات من مساحة 2 م^2 لجميع الوحدات التجريبية بعد تسجيل البيانات الحقلية المطلوبة (من معدل خمسة نباتات اخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية)، اذ سجلت البيانات عن الصفات: ارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع الرئيسية/نبات$^{-1}$ وعدد الافرع الثانوية/نبات$^{-1}$ وعدد القرنات/نبات$^{-1}$ ووزن 1000 بذرة (غم) وحاصل البذور. كغم.هـ$^{-1}$

حللت البيانات احصائياً حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم وقورنت الفروق بين متوسطات مواعيد الزراعة ومسافات الزراعة بين الخطوط والتوافيق بينهما بطريقة دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 5% (Al-Zubaidy و Al-Falahy، 2016)، وتمت الاستعانة بالبرنامج الجاهز SAS (Statistical Analysis System) في تنفيذ التحاليل الاحصائية.

النتائج والمناقشة

1. تأثير مواعيد الزراعة:

تظهر في الجدول (2) متوسطات مواعيد الزراعة لصفات حاصل بذور العدس ومكوناته في الموسمين، ويلاحظ من نتائج الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى وجود فروق معنوية للصفات جميعها في الموسمين، ويبدو ان نباتات موعدي الزراعة الاول والثاني كانت اكثر ارتفاعاً بفارق معنوي بمتوسط بلغ 53.4 و53.1 على التوالي مقارنة بالموعد الثالث وبنسبة زيادة بلغت (6.8 و6.2%) و(3.4 و6.2%) للموسمين على التوالي، وتفوق الموعد الاول بأعلى متوسط للأفرع الرئيسية والثانوية/نبات$^{-1}$ وعدد القرنات/نبات$^{-1}$ بفارق معنوي بمتوسط بلغ (4.2 و6.8 و38.2 على التوالي) عن الموعدين الثاني والثالث في الموسم الاول واعلى متوسط للأفرع الرئيسية وعدد القرنات/نبات$^{-1}$ في الموسم ألثاني (3.9 و31.6 على التوالي)، بينما بلغ اعلى متوسط للأفرع الثانوية في هذا الموسم 6.7 فرعاً في الموعد الثاني، وجاءت اقل القيم لهذه الصفات الثلاث في موعد الزراعة المتأخر الى الاول من آذار في الموسمين، وقد يعود السبب في ذلك الى ان المواعيد المبكرة لزراعة العدس تعطي فرصة كافية للنبات للاستفادة من مياه الامطار الساقطة في اكمال دورة حياته. ومن دراستهما وجد Ouji وMouelhi (2017) أن التراكيب الوراثية المختلفة استجابة بشكل مختلف لمواعيد الزراعة وأن من بينها المزروعة مبكراً في تشرين الثاني اعطت أعلى عدد من القرنات/نبات$^{-1}$ مقارنة بالمزروع متأخراً في شباط. كما ذكر Tawaha وTurk (2002) أن تأخير موعد الزراعة يؤثر على ارتفاع النبات والفروع الأولية/نبات$^{-1}$ وعدد القرنات/نبات$^{-1}$. ولصفتي وزن 1000 بذرة (غم) وحاصل البذور. كغم.هـ$^{-1}$ جاءت اعلى المتوسطات في الموعدين الثاني والثالث وبفارق معنوي عن الموعد الاول في كلا الموسمين (28.9 و29.7) و (830.3 و882.0) للصفتين في الموعدين الثاني والثالث على التوالي في الموسم الاول و(28.6 و30.1) و(831.7 و850.0) للصفتين على التوالي في الموسم الثاني، ويلاحظ ان اعلى معدل للحاصل بلغ 880.0 و850.0 كغم.هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة عن ما انتجه الموعد الاول (25.7 و16.4%) للموسمين على التوالي، وهذا يتفق مع ما ذكره Ouji وMouelhi (2017) في أن هناك بعض التراكيب الوراثية من العدس تنتج حاصل عالي من البذور في الزراعة المتأخرة وان هذه التراكيب تحتاج إلى مزيد من الاهتمام في برامج التربية لتطوير أصناف المرحلة القصيرة ، ويمكن التوصية بها لأوقات البذار المتأخرة. بينما اشار Moosavi وآخرون (2014) أن البذار المتأخر أدى إلى انخفاض إنتاجية بذور العدس، بحيث انخفض محصول البذور بنسبة 10.3٪ مع تأخير الزراعة من 21 تشرين ثاني إلى 2 كانون ثاني، وبعبارة أخرى، ويمكن أن يكون السبب هو الانخفاض في عدد الافرع الانتاجية ومكونات الحاصل الاخرى بسبب تقصير موسم النمو وفقد إمكانات التمثيل الضوئي للنباتات، وأن لدى النباتات في الزراعة المبكرة موسم نمو أطول وفترة أطول لاستخدام الإشعاع الشمسي والمغذيات.

1. تأثير المسافات بين خطوط الزراعة:

تبين النتائج الواردة في الجدول (3) تأثير متوسطات مسافات الزراعة بين الخطوط في حاصل بذور العدس ومكوناته في كلا موسمي الزراعة، ومنه يلاحظ ان الفروق كانت معنوية بين المتوسطات لصفات عدد الافرع الثانوية.نبات$^{-1}$ وعدد القرنات/نبات$^{-1}$ وحاصل البذور. كغم.هـ$^{-1}$، بينما لم تصل الى الحد المعنوي لصفات

جدول (2): متوسطات مواعيد الزراعة للصفات قيد الدراسة في كلا الموسمين.

مواعيد الزراعة	الصفات					
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$	عدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$	عدد القرنات. نبات$^{-1}$	وزن 1000 بذرة (غم)	كمية الحاصل (كغم.هـ$^{-1}$)
2017-2016						
18 ت2	53.4 أ	4.2 أ	6.8 أ	38.2 أ	23.7 ب	700.1 ب
27 ك2	53.1 أ	3.8 ب	6.4 ب	32.8 ب	28.9 أ	830.3 أ
1 آذار	50.0 ب	3.7 ب	6.1 ب	30.6 ب	29.7 أ	880.0 أ
2018-2017						
18 ت2	52.0 أ	3.9 أ	6.0 ب	29.1 أ	22.1 ب	730.0 ب
27 ك2	53.4 أ	3.9 أ	6.7 أ	25.7 ب	28.6 أ	831.7 أ
1 آذار	50.3 ب	3.4 ب	5.9 ب	22.9 ج	30.1 أ	850.0 أ

- قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه (لكل صفة في كل موسم) لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول (3): متوسطات مسافات الزراعة بين الخطوط للصفات قيد الدراسة في كلا الموسمين.

مسافات الزراعة بين الخطوط	الصفات					
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$	عدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$	عدد القرنات. نبات$^{-1}$	وزن 1000 بذرة (غم)	كمية الحاصل (كغم.هـ$^{-1}$)
2017-2016						
10 سم	53.1 أ	3.9 أ	6.3 ب	25.0 ب	27.6 أ	836.7 أ
20 سم	51.7 أ	3.9 أ	6.7 أ	31.7 أ	27.5 أ	740.0 ب
30 سم	52.6 أ	3.9 أ	6.2 ب	35.9 أ	27.3 أ	840.0 أ
2018-2017						
10 سم	52.3 أ	3.9 أ	6.7 أ	31.6 أ	26.6 أ	783.3 أ
20 سم	51.0 أ	3.7 أ	6.9 أ	28.6 ب	27.9 أ	760.0 ب
30 سم	52.4 أ	3.6 أ	5.1 ب	34.2 أ	26.3 أ	798.3 أ

- قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه (لكل صفة في كل موسم) لا تختلف عن بعضها معنوياً.

ارتفاع النبات عدد الافرع الرئيسية.نبات$^{-1}$ ووزن 1000 بذرة (غم)، اذ كانت قيمها متقاربة وتراوحت للصفات الثلاث بين (51.7 و53.1 سم) و(3.9 فرعاً رئيسيا) و(27.3 و27.6 غم) في الموسم الاول و(51.0 و52.4 سم) و(3.6 و3.9 فرعاً رئيسياً) و(26.3 و27.9 غم) في الموسم الثاني ، وهذا لايتفق مع ما توصل اليه Moosavi وآخرون (2014) في ان تقليل مسافات الزراعة (زيادة الكثافة النباتية) خفض بشكل كبير من وزن البذور مسبباً خسارة بنسبة 16.7%. ويلاحظ ان اعلى عدد للأفرع الثانوية.نبات$^{-1}$ بلغ (6.7 و 6.9) فرعاً عند المسافة 20 سم في الموسمين على التوالي وبفارق معنوي عن المسافتين 10 و30 سم في الموسم الاول وعن المسافة 30 سم فقط في الموسم الثاني. ولصفتي عدد القرنات.نبات$^{-1}$ وحاصل البذور. كغم.هـ$^{-1}$ تفوقت مسافة الزراعة 30 سم باعلى المتوسطات في كلا الموسمين اذ بلغت على التوالي 35.9 قرنة. نبات$^{-1}$ و840.0 كغم. هـ$^{-1}$ في الموسم الاول و34.2 قرنة. نبات$^{-1}$ و798.3 كغم. هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني بفارق غير معنوي للصفتين على التوالي عن المسافتين 20 سم و10 سم في الموسم الاول والمسافة 10 سم في الموسم الثاني. وكان حاصل البذور اعلى عند مسافتي الزراعة 10 و30 سم (836.7 و840.0 كغم. هـ$^{-1}$) و(783.3 و798.3 كغم. هـ$^{-1}$) للمسافتين والموسمين على التوالي مقارنة باقل حاصل عند المسافة 20 سم (740 و760 كغم) للموسمين على التوالي. وقد بين Moosavi وآخرون (2014) ان تقليل مسافات الزراعة (الزيادة في الكثافة النباتية) ادت الى زيادة عدد القرنات في وحدة المساحة، اي إن إنتاجية بذور العدس لها علاقة مباشرة بعدد القرنات في وحدة المساحة اذ أنه مع زيادة كثافة النبات ، يزيد حاصل البذور على الرغم من انخفاض عدد القرنات لكل نبات. وهذه النتائج تتفق مع Ghanbari و Taheri Mazandarani (2003) و Ramroodi (2008).

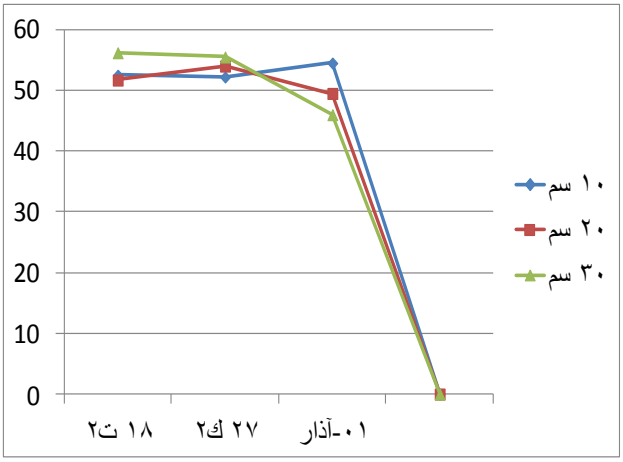
2. تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة والمسافة بين خطوط:

يلاحظ من نتائج الجدول (4) ان الفروق بين متوسطات التداخل بين مواعيد الزراعة ومسافات الزراعة وصلت الى الحد المعنوي للصفات قيد الدراسة جميعها (الاشكال 1 – 6)، اذ ان وجود العاملين مع بعض في التجربة كل منهما يغير من سلوك الثاني تجاه الصفات المختلفة بحيث ينعكس هذا التغير في السلوك في ظهور مواصفات جديدة (قيم للمتوسطات) للصفات جميعها عند بعض التداخلات بين مستويات العاملين (لم تظهر مثل هذه القيم عند دراسة متوسطات مستويات اي منهما لوحده). فلصفة ارتفاع النبات تفوق الموعدين 18 تشرين ثاني و27 كانون ثاني عند مسافة الزراعة 30 سم بين الخطوط (الكثافة النباتية الاقل) بأعلى المتوسطات،

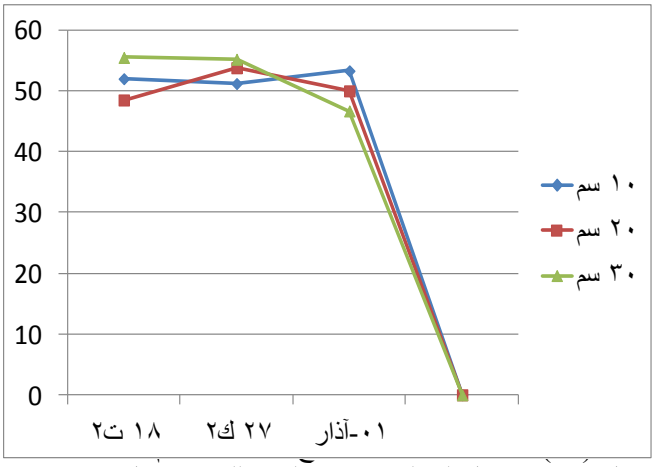
جدول (4): متوسطات التداخل بين مواعيد الزراعة ومسافات الزراعة بين الخطوط للصفات المدروسة في كلا الموسمين.

مواعيد الزراعة	مسافات الزراعة	الصفات					
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$	عدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$	عدد القرنات. نبات$^{-1}$	وزن 1000 بذرة (غم)	كمية الحاصل (كغم. هـ$^{-1}$)
2017-2016							
18 تشرين ثاني	10 سم	52.5 أب	2.8 د	6.0 ب ج	24.0 ج	22.3 ج	845.0 ج
	20 سم	51.7 أب ج	4.0 ب	7.7 أ	25.0 ج	24.8 ب ج	583.0 ز
	30 سم	56.2 أ	4.8 أ	6.8 أب	25.7 ج	24.1 ج	675.0 و
27 كانون ثاني	10 سم	52.2 أب	3.8 ب	6.8 أب	33.3 ب	32.1 أ	905.5 ب
	20 سم	54.0 أب	3.8 ب	6.3 ب ج	37.8 أ	26.1 ب ج	866.7 ب ج
	30 سم	55.5 أ	3.7 ب ج	6.0 ب ج	40.3 أ	28.6 أب	720.0 هـ
آذار ا	10 سم	54.5 أب	4.0 ب	6.2 ب ج	24.3 ج	28.2 أب	745.0 دهـ
	20 سم	49.5 ب ج	3.8 ب	6.2 ب ج	32.3 ب	31.7 أ	770.0 د
	30 سم	46.0 ج	3.3 ج	5.8 ج	31.2 ب	29.2 أب	958.3 أ
2018-2017							
18 تشرين ثاني	10 سم	52.0 أب ج	3.7 ب ج	6.2 ج د	24.0 ج	20.3 ج	830.0 ج
	20 سم	48.5 بجد	4.0 ب ج	8.0 أ	26.7 ج	23.8 ب ج	566.7 و
	30 سم	55.5 أ	4.2 أب	6.7 ب ج	36.7 أب	22.2 ب ج	763.3 دهـ
27 كانون ثاني	10 سم	51.2 أب ج	4.5 أ	5.7 د	17.0 د	30.9 أ	783.3 د
	20 سم	53.8 أب	3.8 ب ج	7.6 أب	24.0 ج	26.9 أب	975.0 أ
	30 سم	55.2 أ	3.3 د	6.0 ج د	26.0 ج	28.1 أب	736.7 هـ
آذار ا	10 سم	53.3 أب	3.7 ب ج	6.3 ج د	33.7 ب	28.5 أب	736.7 هـ
	20 سم	50.0 بجد	3.3 د	6.0 ج د	35.0 ب	23.1 ب ج	738.3 هـ
	30 سم	46.7 د	3.2 د	5.5 د	45.0 أ	28.7 أب	875.0 ب

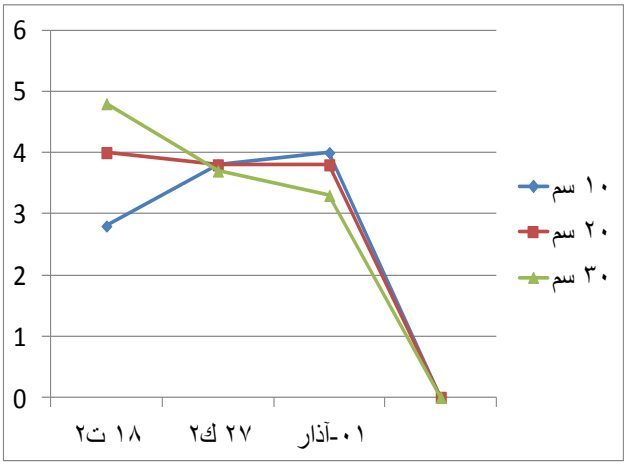
- قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه (لكل صفة في كل موسم) لا تختلف عن بعضها معنوياً.

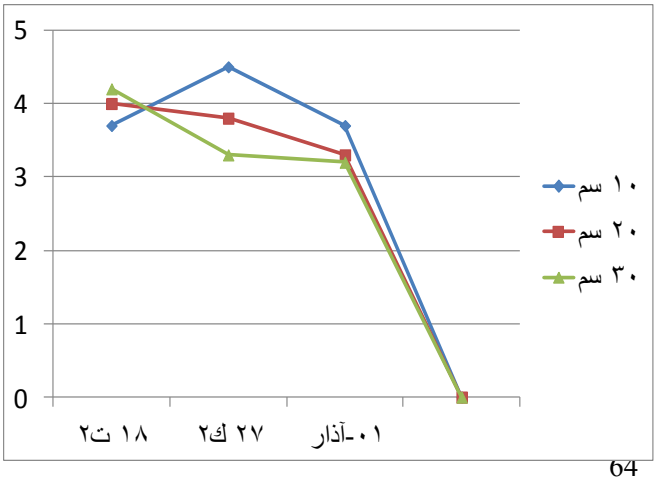


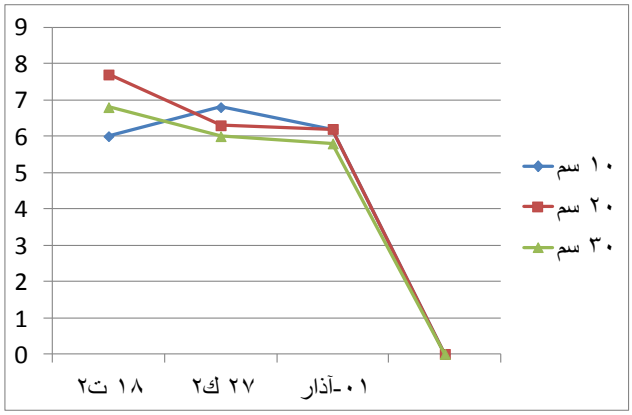
شكل (1 ب): تداخل العاملين لارتفاع النبات للموسم الثاني



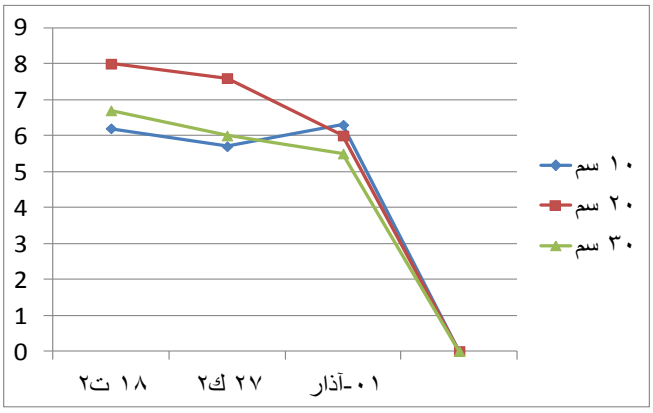
شكل (1 ب): تداخل العاملين لارتفاع النبات للموسم الاول



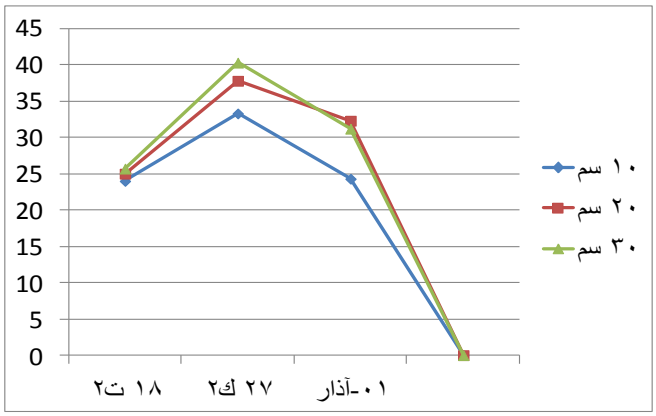




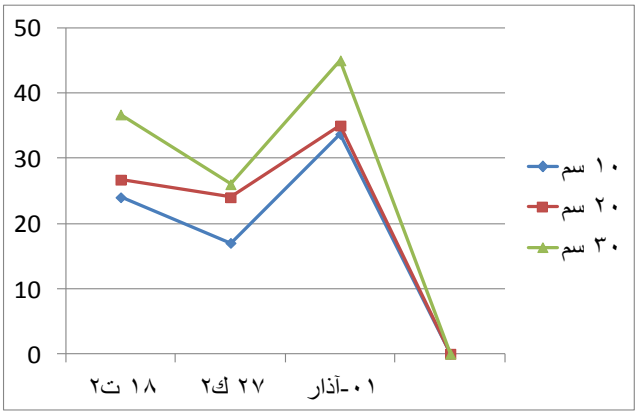
شكل (3 أ): تداخل العاملين لعدد الافرع الثانوية للموسم الاول



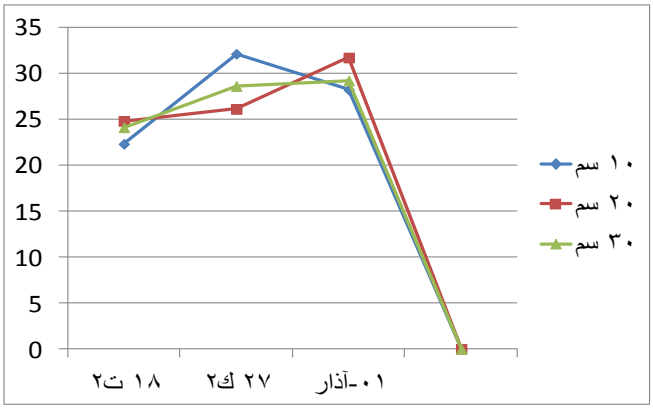
شكل (3 ب): تداخل العاملين لعدد الافرع الثانوية للموسم الثاني



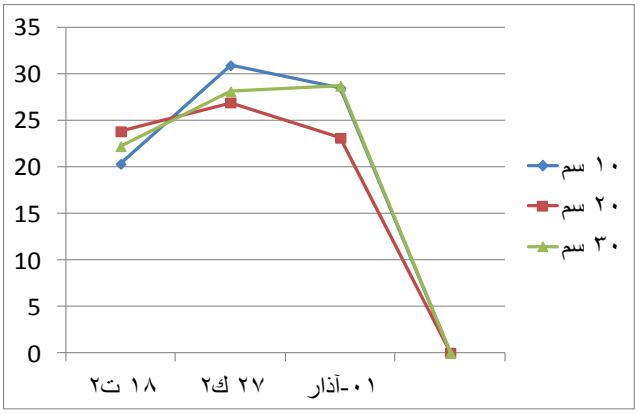
شكل (4 أ): تداخل العاملين لعدد القرنات بالنبات للموسم الاول



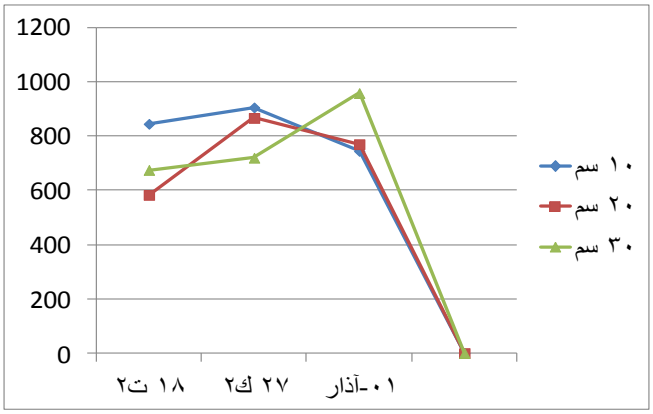
شكل (4 ب): تداخل العاملين لعدد القرنات بالنبات للموسم الثاني



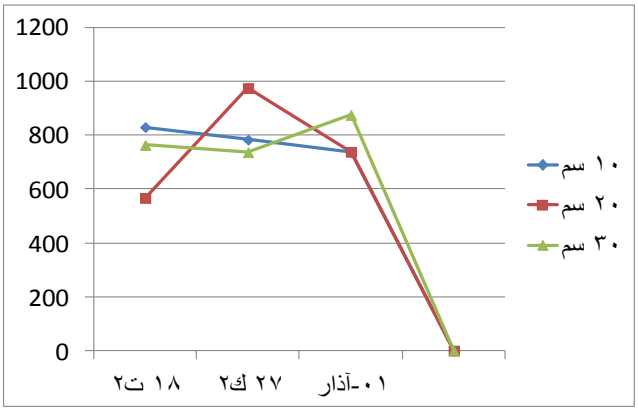
شكل (5 أ): تداخل العاملين لوزن 1000 بذرة للموسم الاول



شكل (5 ب): تداخل العاملين لوزن 1000 بذرة للموسم الثاني



شكل (6 أ): تداخل العاملين لحاصل البذور للموسم الاول



شكل (6 ب): تداخل العاملين لحاصل البذور للموسم الثاني

بلغت على التوالي (56.2 و55.5 سم) في الموسم الاول و(55.5 و55.2 سم) في الموسم الثاني بفارق معنوي عن معظم التداخلات الاخرى بين مستويات العاملين، وبزيادة معنوية في ارتفاع النبات عن اقل متوسط لارتفاع النبات عند الموعد المتأخر والمسافة 30 سم بلغت على التوالي في الموسم الاول (22.2 و20.7%) وفي الموسم الثاني (18.8 و18.2%). ويوضح الشكل (6 أ وب) التداخل العالي المعنوية بين العاملين وان اعلى ارتفاع للنبات حصل عند الزراعة في 18 تشرين الثاني وبمسافة زراعة 30 سم بين الخطوط (56.2 و55.5 سم) للموسمين على التوالي. ويلاحظ ان اعلى عدد للافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$ في الموسم الاول بلغ 4.8 فرعاً عند الزراعة المبكرة ومسافة 30 سم بين الخطوط بفارق معنوي عن جميع متوسطات التداخلات الأخرى وفي الموسم الثاني بلغ 4.5 فرعاً في موعد الزراعة 27. كانون ثاني ومسافة 10 سم بين الخطوط بفارق غير معنوي عن نتيجة الموسم الأول ويؤكد الشكل (2 أ وب) (الذي يوضح التداخل عالي المعنوية بين عاملي الدراسة) تفوق هاتين المعاملتين العامليتين في الموسمين على التوالي. جاءت نتائج عدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$ باتجاهات متماثلة في كلا الموسمين، اذ اعطت الزراعة المبكرة ومسافة 20 سم اعلى عدد من الافرع الثانوية بلغ (7.7 و 8 فرعاً) في الموسمين على التوالي وبفارق معنوي عن معظم متوسطات التداخلات الاخرى في الموسم الاول وجميعها في الموسم الثاني، وتأكدت هذه النتيجة من خلال الشكل (3 أ وب) والذي اظهر وجود تداخل عالي المعنوية بين عاملي الدراسة. اعطت الزراعة في 27 كانون الثاني عند مسافتي الزراعة 20 و30 سم في الموسم الاول وفي 27 تشرين الثاني و1 آذار عند مسافة 30 سم بين الخطوط في الموسم الثاني اعلى عدد للقرنات. نبات$^{-1}$ بلغت (37.8 و40.3 قرنة) و(46.7 و45 قرنة) للموسمين على التوالي بفارق معنوي عن جميع حالات التداخلات بين العاملين. ويوضح الشكل (4 أ وب) التداخل عالي المعنوية بين العاملين وان اعلى عدد من القرنات. نبات$^{-1}$ سجل في الموعدين الثاني والثالث للزراعة وعند مسافة 30 سم بين الخطوط في موسمي الزراعة على التوالي وبنسبة زيادة في عدد القرنات. نبات$^{-1}$ عن اقل متوسط للصفة (عند الموعد المبكر ومسافة 10 سم) بلغت (67.9 و87.5%) للموسمين على التوالي. يلاحظ ان اعلى متوسط لوزن 1000 بذرة بلغ في الموسمين على التوالي (32.1 و30.9 غم) عند الزراعة في 27 كانون ثاني على مسافة 10 سم بين الخطوط بفارق معنوي عن معظم متوسطات التوافيق بين مستويات العاملين وبنسبة زيادة عن اقل متوسط نتج عن الزراعة المبكرة ومسافة الزراعة 10 سم بين الخطوط بلغت (43.9 و52.2%) للموسمين على التوالي، وتأكدت نتائج هذه الصفة من خلال الشكل (5 أ وب) الذي يوضح معنوية التداخل العالية بين عاملي الدراسة. وأخيرا يلاحظ لصفة حاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$ ان التوليفة المناسبة لموعد ومسافة الزراعة الافضل اختلفت بين موسمي الزراعة، اذ تفوقت الزراعة المتأخرة باعتماد مسافة 30 سم بين الخطوط بأعلى متوسط للصفة بلغ 958.3 كغم. هـ$^{-1}$ في الموسم الاول بفارق معنوي عن جميع حالات التداخلات الاخرى وبنسبة زيادة في معدل الحاصل بلغت 64.4 % عن ما انتجته الزراعة المبكرة ومسافة 20 سم بين الخطوط والتي اعطت اقل معدل لحاصل البذور، اما في الموسم الثاني فقد تفوقت الزراعة في الموعد الثاني ومسافة 20 سم بين الخطوط بأعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 975 كغم. هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 72.1% مقارنة بالزراعة المبكرة ومسافة 20 سم بين الخطوط والتي اعطت اقل معدل لحاصل البذور بلغ 566.7 كغم للهكتار. وتتضح في الشكل (6 أ وب) معنوية التداخل العالية بين عاملي الدراسة لصفة حاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$ ، وكذلك يظهر ان اعلى معدل لحاصل البذور حصل عند الزراعة المتأخرة والمسافة الاوسع بين الخطوط في الموسم الاول وعند الموعد والمسافة الاوسطين في الموسم الثاني. واشار Moosavi وآخرون (2014) الى ان نتائج دراستهم بينت عدم وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة والكثافة النباتية على الصفات المختلفة (ارتفاع النبات سم ، عدد الافرع الرئيسية. نبات$^{-1}$،عدد الافرع الثانوية. نبات$^{-1}$ ،عدد القرنات. نبات$^{-1}$ ،وزن 1000 بذرة (غم)، كمية الحاصل كغم. هـ$^{-1}$)، ورغم ذلك أظهرت نتائجهم ان التأخير في البذار من 21 تشرين ثاني إلى 2 كانون ثاني ادى الى انخفاض عدد القرنات. نبات$^{-1}$ وحاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$ ، ومع الزيادة في الكثافة النباتية من 18 إلى 72 نبات للمتر المربع، زاد عدد القرنات في المتر المربع وعدد البذور. قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور. كغم. هـ$^{-1}$ والحاصل البيولوجي، في حين انخفض عدد القرنات. نبات$^{-1}$ ووزن 100بذرة (غم)، واوصوا بشكل عام وفقا لنتائجهم انه من المستحسن اعتماد موعد زراعة مبكر مع كثافة نباتية عالية من أجل تحقيق العائد الأمثل من العدس تحت ظروف منطقة عملهم. وهذا يتفق مع ما توصلت اليه الدراسة الحالية في الموسم الثاني ويختلف عنها في الموسم الاول.

يستنتج مما تقدم ان موعد الزراعة المتأخر اعطى (في كلا الموسمين) افضل معدل لحاصل البذور في وحدة المساحة وأفضل معدل لصفة وزن 1000 بذرة (التي تعد واحدة من مكونات الحاصل المهمة)، في حين يبدو ان الموعد المبكر كان لديه امكانية في زيادة معدل صفات النمو (من بينها ارتفاع النبات وعدد الافرع الثانوية) بسبب السماح لإتمام النمو الخضري والاستخدام الامثل للموارد، فضلاً عن زيادة إمكانية البناء الضوئي وتجميع المواد الجافة. وتعد حالة الزيادة في نمو هذه الصفات مؤشرا على تقليل حاصل البذور في وحدة المساحة. وكذلك يستنتج ان المسافة الاوسع بين الخطوط (والتي ينتج عنها كثافة نباتية اقل) اعطت اعلى المتوسطات لمعظم الصفات بضمنها حاصل البذور في كلا الموسمين. واكدت معنوية التداخل العالية بين العاملين ان هناك تفاعل بينهما وهذا التفاعل اظهر مواصفات ايجابية جديدة لمتوسطات التداخلات بين بعض مستوياتهما للصفات جميعها في كلا الموسمين، وظهر ان الزراعة المبكرة عند المسافة الاوسع بين الخطوط كانت افضل بالنسبة لصفات النمو في كلا الموسمين، بينما تباين تأثير التداخل بين مستويات العاملين على الصفات الانتاجية وأهمها حاصل البذور بوحدة المساحة باختلاف موسم الزراعة، وهذا يفسر الدور الكبير للعوامل البيئية في تغيير مسار تأثير العوامل، وبشكل عام تعد الزراعة في المواعيد المتأخرة وعند المسافات الاوسع هي الافضل للصفات الانتاجية.

المصادر

1- Al-Zubaidy, K. M. D. and M. A. H. Al-Falahy (2016). Principle and Procedures of Statistics and Experimental Design. Duhok University Press, Iraq.
2- Ghanbari, A. K. and M. Taheri Mazandarani (2003). Effects of sowing date and plant density on yield pinto bean. Seed Plant J.;19(4):483-496.
3- Matthews, P. and D. McCaffery (2011). Winter crop variety sowing guide. NSW DPI Management Guide.
4- Moosavi, S. G., M. J. Seghatoleslami and M. R. Delarami (2014). Effect of sowing date and plant density on yield and yield components of Lentil (*Lens culinaris* cv. Sistan). Annual Research & Review in Biology, 4(1): 296-305.
5- Muhammad, A. A., A. Mushtaq, S. Muhammad and A. Liaqat (2010). Sowing date effect on yields of different wheat varieties. J. Agric. Res., 48(2).
6- Ouji, A., S. El-Boj, N. Omri Ben Youssef, M. Rouaissi, M. Mouelhi, M. Ben Younes and M. Kharrat (2016). Impact of row spacing and seeding rate on yield components of lentil (*Lens culinaris* L.). Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 25(2), 1138-1144.
7- Ouji, A. and M. Mouelhi (2017). Influence of sowing dates on yield and yield components of lentil under semi-arid region of Tunisia. J. of New Sci., 38(2):2077-2082.
8- Ramroodi M, M. Galavi and A. Nakhzari Moghaddam (2008). Evaluation of yield and yield components of some lentil genotypes at different sowing dates. Res J Agric., 8(2):45-56.
9- Sarker, A., W. Erskine and M. Singh (2003). Regression models for lentil seed and straw yields in Near East. Agr.For.Meteorol. 116: 61-72.
10- Singh, B. P. (2001). Nutrient management in pulse crop.Indian J. Agron. 43(4): 588-590.
11- Sen, S., M. Ghosn, D. Mazumdar, B. Saha and S. Dolui (2016). Effect of sowing date and variety on phenology and yield of lentil during rabi season. Journal of Crop and Weed, 12(1):135-138.
12- Tawaha, A. M., M. A. Turk (2002). Effects of dates and rates of sowing on yield and yield components of lentil (*Lens culinaris*Medik.) under semi arid conditions. Pakistan J. Bio. Sci. 5(5):531-532.
13- Yazdi Samadi, B. and S. A. Peighambari (2000). Effect of sowing dates and seed rate on agronomic characteristics of lentil (*Lens culinaris*) in Karaj. Iran Agric Sci. 2000;31(4): 667-674.