تأثير الرش بتراكيز مختلفة من السايتوكاينين على الحاصل ومكوناته لثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء

(*Vicia faba* L.)

نايف سبهان الجبوري[1] خالد خليل الجبوري[1]

[1] جامعة كركوك -كلية الزراعة – الحويجة

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة جامعة كركوك في منطقة الصيادة للموسم الزراعي الشتوي 2017-2018 وشملت الدراسة على عاملين الاول ثلاثة من تراكيب وراثية (محلي ،أسباني loz de otono،هولندي Dolce star)، والعامل الثاني هو استخدام أربعة تراكيز من السايتوكاينين(400,300,200,100 مل/لتر) . وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات عدد الوحدات التجريبية (36) وحدة تجريبية شملت الوحدة التجريبية على 5 مروز طول المرز 2.5 م كان الهدف دراسة كل من صفة أرتفاع النبات وعدد الأفرع الخضرية وعدد الأفرع الثمرية وعدد الأوراق في النبات والمساحة الورقية وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة وطول القرنة وعدد الزهيرات وعدد الأيام من الزراعة ولغاية التزهير ووزن100 بذرة ووزن 300 بذرة وحاصل النبات الفردي وحاصل النبات الكلي ونسبة البروتين . واظهرت النتائج تفوق التركيب Dolce star في صفات طول القرنة/نبات بلغ 24.141سم وعدد القرنات / النبات حقق 14.333 و حاصل النبات الفردي بلغ 91.39 غم و وزن 100بذرة(غم) بلغ 142.483 غم، أما تأثير السايتوكاينين فقد تفوق التركيز 300 مل/لتر معنويا على بقية التراكيز لصفة طول القرنة/نبات كذلك تفوق التركيز 400 على التراكيز الاخرى في صفتي طول القرنة / عدد القرنات / النبات ، اظهرت معاملات التداخل للتركيبين الوراثيين Dolce star و Luz de otono مع التركيزين 300 و 400 مل/لتر تفوقاً معنوياً لأغلب الصفات المدروسة في الباقلاء.

الكمات المفتاحية: السايتوكاينين ، التركيب الوراثية ، الباقلاء.

Effect of spraying of different cytokinine concentration on yield and yield compensation for three genotype of *vicia faba* L.

Nayyef Sabhan Algebory[1] Khalid.kh.Algebory[1]

[1]Kirkuk University -College of Agriculture - Al-Hawija

Abstract

This study was conducted at the Agricultural Research and Experimentation Station of the College of Agriculture, University of Kirkuk, in the Sayad area for the winter planting season 2018-2017. The study included two factors: the first three of the genotypes (local, Spanish, loz de otono,holand Dolce star) The second factor is the use of four concentrations of cytokinein (100,200,300,400 ml / l). (RCBD) in three replicates of experimental units (36) experimental units included the experimental unit on 5 mz length of the meter 2.5 m. The objective was to study both the height of the plant and the number of branches and the number of fruit branches and the number of leaves in the plant and the paper area and the number of horns Number of seeds in pods, length of pod, number of flowers, number of days from planting to flowering, weight of 100 seeds, weight of 300 seeds, individual plant yield, total plant yield and protein ratio The results showed the superiority of the structure Dolce star in the characteristics of the length of the pod / number of horns in the plant / individual plant / seed index The effect of cytokinein was significantly higher than the concentration of 300 ml / L on the rest of the concentrations of the length of the pod / plant. Also, the concentration of 400 kr / And 400 ml / liter significantly higher than most studied traits in the rest.

المقــدمة

تعد الباقلاء(*Vicia faba* L.) احد المحاصيل الشتوية التابعة للعائلة البقولية fabaceae وتأتي اهمية هذا المحصول من كونه مصدراً غذائياً مهماً لملايين السكان خاصة لدى المجتمعات الفقيرة، تحتوي بذورها على نسبة عالية من البروتين والتي تقدر بحدود 25-50%(Natalia وأخرون،2008) فضلاً عن ما تحتويه بذور المحصول من الكربوهيدرات والتي قد تصل نسبتها في اغلب الاصناف 56% كما انه يحسن من صفات التربة من خلال تثبيت للنيتروجين الجوي في التربة بواسطة بكتريا الرايزوبيوم اذا احتوت جذوره على العقد الجذرية(Camen و آخرون،2005). بلغت المساحة المزروعة في العراق فأنها تبلغ حوالي 9382 دونم والانتاج الكلي 4947 الف طن من بذور بمعدل انتاجيه للدونم الواحد 527.4 كغم/دونم (الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات2012). وتتباين الأصناف في الغطاء النباتي حسب طبيعة نموها والتي تختلف في كبر اوراقها وأطوال سويقاتها وتفرعاتها واستمرارها في النمو بعد الأزهار مما يؤدي الى اختلاف شكل النبات ، لذا فأن توزيع ونفاذ الضوء خلال الغطاء النباتي يكون مختلفاً مما ينعكس على وضعية الاوراق السفلى التي وجد انها لاتعيش متطفلة على النبات بل تموت تدريجياً عندما تزداد فيه سرعة التنفس على سعة التركيب الضوئي (Yoshida،1972) تعد منظمات النمو مهمة في نمو النبات لما لها دوراً مهماً في تحسين النشاط الحيوي للنبات حيث اشارت العديد من البحوث والدراسات ان معامله النبات بمنظمات النمو تؤدي الى تحسين هيكل النبات ونوعيه الحاصل وانتاج البذور (خلف والرجبو2006) حيث يقوم السايتوكاينين بتحفيز وتشجيع النبات على انقسام الخلايا وزيادة حجمها وزيادة الازهار وتأخير الشيخوخة وتحسين عقد الثمار (ياسين2001)، ويهدف البحث الى تقييم أداء التراكيب الوراثية ومنظم النمو السايتوكاينين والتداخل بينهما لتحقيق التكامل في الانتاج كماً ونوعاً . وان هذه العوامل لها علاقة بمنظمات النمو ، التي تعد عوامل مهمة جداً في تكميل فعاليات التكوين وكثيراً ما يكون للبيئة تاثير في انتاج الهرمونات وذلك بأظهار التغيرات في ايض الهرمونات وتوزيعها داخل النبات(محمد،1982).

المواد وطرائق البحث

اجريت هذه الدراسة في مركز محافظة كركوك في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابع لكلية الزراعة جامعة كركوك في منطقة الصيادة للموسم الزراعي 2017-2018 وشملت الدراسة على عاملين الاول ثلاثة اصناف (محلي ،أسباني loz de otono،هولندي Dolce star)، والعامل الثاني هو رش النبات بواسطة المضخة اليدوية في بداية مرحلة التفرعات بتراكيز مختلفة من السايتوكاينين(400,300,200,100) مل/لتر . تم تهيئة الارض للزراعة بحراثتها حراثتين متعامدتين وتنعيم التربة جيداً واضيف سماد السوبر فوسفات الى التربة قبل الزراعة بواقع 120 كغم .هكتار$^{-1}$ المعيوف (1982) قطعت الارض على 5 مروز وبلغ طول هذه المروز 2.5 م زرعت البذور بتاريخ 2017-10-25 تم وضع 2-3بذرة في كل جورة والمسافة بن الجورة والاخرى 25سم وبعد ظهور البادرات اجريت عملية الخف بحيث تحتوي كل جورة على بنات واحد المعيوف (1982) تمت مكافحة الادغال يدويا ثلاثة مرات واضيف سماد اليوريا (60 كغم.هـ$^{-1}$) بعد ازالة الادغال مباشرة على دفعة واحدة في بداية مرحلة عقد الأزهار (بوراس وآخرون2006). أجريت عملية الري حسب احتياج النبات. تم دراسة صفات طول القرنة .(سم) ، عدد القرنات/نبات، عدد البذور/قرنة و وزن 100بذرة (دليل البذور)غم وحاصل النبات الفردي من البذور الجافة (غرام) وتم التحليل الاحصائي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وتم إختبار المتوسطات حسب إختبار دنكن المتعدد المدى وباستخدام برنامج SAS حيث قورنت المتوسطات المختلفة فيما بينها بحروف هجائية مختلفة عند مستوى إحتمال 5 % (الراوي وخلف الله ،1980).

النتائج والمناقشة

طول القرنة (سم) :

تبين من نتائج الجدول (1) تأثير التراكيب الوراثية والسايتوكاينين ان التركيب الوراثيDolce Star حقق اكبر طول للقرنة/نبات وبلغ 24.141سم وبذلك تفوق معنوياً على التركيبين الوراثيين luz de otono والمحلي اللذان بلغ طول القرنة فيهما 18.350و16.480سم للتركيبين الوراثيين على التوالي وهذا ما يشجع زراعة هذا التركيب الوراثي كمدلول لجودته في تحقيق انتاج عالي ونوعية جيدة وهذا يتفق مع الجبوري(2014) حيث وجد ان التركيب الوراثي اكوادولس قد تفوق معنوياً على التركيب الوراثي luz de otono الذي كان الأقل طولاً من بينها. ومن البيانات نفسها والواردة في نفس الجدول والخاص بالسايتوكاينين نجد ان التراكيز (400,300,200 مل/لتر) تفوقت معنوياً جميعها على التركيز100مل وبلغ طول القرنة/نبات عند التراكيز المتفوقة 20.033 و19.944 و20.455 سم للتراكيز الثلاثة في حين نجد ان التركيز 100مل لم يسجل سوى18.100سم وهذه النتيجة قد تشير الى ان استخدام منظم النمو السايتوكاينين بتراكيز عالية ادت الى تحقيق زيادة في طول القرنة/نبات. يتبين من الارقام الخاصة بتداخل العاملين التراكيب الوراثية السايتوكاينين ان معاملات التداخل للتركيب الوراثي Dolce Star مع التراكيز 200-300-400 مل/لتر تفوق معنويً على جميع معاملات التوافقية بين التراكيب الوراثية ومنظم النمو السايتوكاينين فبلغ طول القرنة/نبات في المعاملات المتفوقة 24.900 و24.800 و25.833سم وهذه المحصلة هي سبب التوافق التام بين التركيب الوراثي Dolce Star وعدة من التراكيز في حين نجد ان اقل طول قرنة /نبات كان في معاملة التداخل بين التركيب الوراثي المحلي والتركيز100مل الذي لم يبلغ سوى15.300سم وهذا ما حصل عليه يوخنا(1999) عند رشه للبنزل ادنين على لنبات البزاليا(*Pisum Sativum* L.) بتركيز25 ملغ/لتر حيث اظهرت النتائج ان الرش بتركيز 25مل/لتر ادى الى زيادة في الحاصل الكلي بالدونم (كغم/ه) وحاصل النبات الواحد(غم) وهذا الزيادة ترجع الى طول القرنة/نبات (سم) .

جدول (1) تأثير التركيب الوراثي والرش بالسايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة طول القرنة(سم).

التراكيب الوراثية / تراكيز السايتوكاينين	محلي	Luz de otono	Dolce star	متوسط السايتوكاينين
100 (مل/لتر)	15.300 e	17.967 cd	21.033 b	18.100 b
200 (مل/لتر)	17.233cde	17.967 cd	24.900 a	20.033 a
300 (مل/لتر)	16.967 de	18.067 cd	24.800 a	19.944 a
400 (مل/لتر)	16.133 de	19.400 bc	25.833 a	20.455 a
متوسط التراكيب الوراثية	16.408 c	18.350 b	24.141 a	

القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5٪ عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها .

عدد البذور/القرنة :

اظهرت نتائج الجدول(2) والخاصة بالتراكيب الوراثية ومنظم النمو السايتوكاينين ويلاحظ فيه ختلافات معنوية بتأثيرها في عدد البذور/قرنة فقد تفوق معنوياً التركيبين الوثيينluz de otono وDolce Star على التركيب الوراثي محلي وبلغت عدد البذور /قرنة 6.416 و6.500 للتركيبين الوراثيين على التوالي وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (عايد،2012) الذي اكد ضرورة ادخال تراكيب وراثية ذات انتاجية عالية تتفوق على التركيب الوراثي المحلي في صفات اساسية ومنها عدد البذور/قرنة حيث وجد ان الصنف ايطالي قد تفوق على المحلي بصفة طول القرنة ومن هنا نستنتج ان كلما كان طول القرنة كبير بالمقابل زاد عدد البذور/قرنة ، ربما تعزى الزيادة في عدد البذور في القرنة الى قدرة السايتوكاينين على المبايض والبيوض كما ويعمل في زيادة سرعة العقد وبالتالي زيادة في عدد البذور/قرنة في النبات (ياسين, 2001). ومن البيانات نفسها ولكن فيما يخص منظم النمو السايتوكاينين فقد تبين ان التراكيز المستخدمة جميعها في الدراسة لم تختلف فيما بينها معنوياً وقد حققت هذه التراكيز عدد البذور/قرنة بلغ 6.111 و6.111 و5.888 و6.111 بذرة لتراكيز منظم النمو على التوالي وهذه النتيجة يجب التوقف عندها وذلك بسبب عدم اعطاء تراكيز منظم النمو السايتوكاينين اي اختلافات معنوية فيمكن الاشارة الى ان هذه الصفة قد تكون ذات ارتباط وراثي مع التركيب الوراثي المزروع وهذا لم يتفق مع(Sohairو اخرون2006) حيث تعزى زيادة حاصل البذور الى قدرة السايتوكاينين على زيادة نسبة الاخصاب وهذا بدوره يرجع الى عدد البذور/قرنة . ومن ملاحظة القيم البيانية في نفس الجدول والخاصة بالتداخل بين عاملي الدراسة التراكيب الوراثية ومنظم النمو السايتوكاينين تبين ان معاملة التركيب الوراثي luz de otono مع التركيز200مل اعطت اعلى عدد بذور/قرنة وبذلك تفوقت معنوياً على اغلب معاملات التداخل الا ان هذا التفوق لم يختلف معنوياً عن معاملة التركيب الوراثي Dolce Star مع التراكيز الاربعة -400 300-200-100 مل/لتر و(luz de otono+400 مل/لتر) وبلغ عدد البذور/قرنة في معاملات التركيب الوراثي المحلي مع تركيزي 200-400 مل اللذان حققا 4.666 و5.000 للتداخلين على التوالي وهذ يتفق مع صالح (2012) وجد زيادة عدد البذور في القرنة معنوياً عند رش النباتات بالبنزايل ادينين بتركيز 200 ملغم/لتر الى زيادة معنوية عدد البذور/قرنة .

جدول (2) تأثير التراكيب الوراثي والرش بالسايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة عدد البذور/ القرنة

التراكيب الوراثية / تراكيز السايتوكاينين	محلي	Luz de otono	Dolce star	متوسط السايتوكاينين
100 (مل/لتر)	6.000 bc	6.000 bc	6.333 ab	6.111 a
200 (مل/لتر)	4.666 d	7.000 a	6.666 ab	6.111 a
300 (مل/لتر)	5.333 cd	6.000 bc	6.333 ab	5.888 a
400 (مل/لتر)	5.000 d	6.666 ab	6.666 ab	6.111 a
متوسط التراكيب الوراثية	5.250 b	6.416 a	6.500 a	

القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5٪ عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها .

عدد القرنات/نبات : في الجدول (3) اظهرت نتائج التحليل الاحصائي والخاصة بتأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما ان التركيب الوراثي Dolce Star تفوق معنوياً في صفة عدد القرنات/نبات وحقق 14.333 قرنة ونجد ان اقل عدد للقرنات/نبات كان عند التركيب الوراثي luz de otono الذي بلغ عدد القرنات فيه 7.050 قرنة هذه النتائج تتفق مع ما اكده (الجبوري،2006) وجد تفوق التركيب الوراثي الوردة البيضاء في صفة عدد القرنات/نبات، اما بقية التراكيب الوراثية لم تختلف معنوياً فيما بينها في عدد القرنات/نبات ماعدا التركيب الوراثي الاسبانيluz de otono ، ان التباين الحاصل بين التراكيب في عدد القرنات/نبات يرجع الى قدرة كل تركيب وراثي في التعبير عن محتوياته الوراثية وتداخلها مع البيئة المحيطة . ومن ملاحظة الارقام التي تشير الى عدد القرنات في نبات الباقلاء والمتأثرة باستخدام السايتوكاينين نجد ان التراكيز 400-300 مل تفوقت معنوياً على التركيز 100مل الا انها لم تختلف معنوياً عن التركيز 200 مل الذي بلغ عدد القرنات عنده 10.033 قرنة يتفق مع(Sohair و اخرون2006) ان هناك زيادة في عدد القرنات/نبات. اما فيما يخص التداخل بين التراكيب الوراثية وتراكيز منظم النمو السايتوكاينين فقد تبين ان التداخل بين التركيب الوراثي Dolce Star والتركيزين300-400 مل بلغ عندهما اقصى عدد للقرنات/نبات كان 15.566 و15.500 قرنة لمعاملتي التداخل على التوالي وبذلك تفوقت هاتين المعاملتين على جميع معاملات التداخل دون استثناء ولملاحظة اقل عدد للقرنات عند اجراء التداخل بين العاملين نجد ان التركيب الوراثي المحلي في جميع التراكيز 100-200-300-400 مل اعطى عدد للقرنات/نبات والذي بلغ 9.433 و9.433 و9.533 و9.766 قرنة لمعاملات التداخل على التوالي وهذا يتفق مع (صالح،2012) أن رش النباتات بالبنزايل ادينين أدى إلى زيادة معنوية في عدد القرنات/نبات .

جدول (3) تأثير التركيب الوراثي والرش بالسايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة عدد القرنات / النبات

التراكيب الوراثية تراكيز السايتوكاينين	محلي	Luz de otono	Dolce star	متوسط السايتوكاينين
100 (مل/لتر)	9.433 c	7.133 d	12.600 b	9.722 b
200 (مل/لتر)	9.433 c	7.000 d	13.666 b	10.033 ab
300 (مل/لتر)	9.533 c	6.933 d	15.566 a	10.677 a
400 (مل/لتر)	9.766 c	7.133 d	15.500 a	10.800 a
متوسط التراكيب الوراثية	9.541 b	7.050 c	14.333 a	

القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5٪ عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها .

وزن 100بذرة(غم):

تبين من الجدول (4) والخاصة بتأثير التراكيب الوراثية وتراكيز من منظم النمو السايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة وزن 100 بذرة غم نلاحظ ان التركيب الوراثي Dolce Star اعطى اعلى وزن 100 بذرة بلغ 142.483 غم وبذلك تفوق معنوياً على التركيبين الوراثيين Luz de otono والتركيب الوراثي محلي اللذان بلغا 113.933 و98.683 للتركيبين الوراثيين على التوالي وهذه النتائج جاءت موافقة لما وجده (Abd Elzahar،2007) تفوق الصنف فرنسي على الصنف وردة بيضاء معنوياً. ولتبين تأثير تراكيز بمنظم النمو السايتوكاينين في هذه الدراسة ومدى تأثيرها على وزن100 بذرة نجد ان التركيز 200 مل اعطى اعلى وزن 100 بذرة بلغ 124.198 غم وبذلك تفوق معنوياً على بقية التراكيز.اما فيما يخص البيانات العائدة للتداخل بين عاملي الدراسة التراكيب الوراثية ومنظم النمو السايتوكاينين نجد ان التداخل بين التركيب الوراثي Dolce Star والتركيزين 200 و300 مل/لتر اعطى اعلى وزن لصفة 100 بذرة وبلغ 149.133 و144.933 غم على التوالي.

جدول (4) تأثير التركيب الوراثي والرش بالسايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة وزن 100بذرة(غم).

التراكيب الوراثية / تراكيز السايتوكاينين	محلي	Luz de otono	Dolce star	متوسط السايتوكاينين
100 (مل/لتر)	89.600h	99.567fg	136.933b	108.700c
200 (مل/لتر)	96.433g	127,00c	149.133a	124.198a
300 (مل/لتر)	101.833f	117.833d	144.933a	121.533b
400 (مل/لتر)	106.867e	111.333e	138.933b	119.044b
متوسط التراكيب الوراثية	98.683c	113,933c	142.483a	

القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5٪ عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها .

حاصل النبات الفردي(غم) :

اظهرت النتائج تأثير معنوياً للتراكيب الوراثية و تراكيز السايتوكاينين في صفة حاصل النبات الفردي جدول (5) أذ تفوق التركيب الوراثي Dolce Star على التركيبين الوراثيين luz de otono والمحلي وبلغ اعلى حاصل للنبات الفردي عند هذا التركيب الوراثي Dolce Starبلغ 91.39 غم وهذه النتائج تتفق معAlanوGeren (2007) الذي اكد ان الحاصل الكلي من البذور قد تفوق في الصنف تويثة على جميع الاصناف ويرجع ذلك الى قدرته في التعبير عن طبيعته الوراثية في صفة حاصل النبات الفردي. وللوقوف على التراكيز من منظم النمو المستخدم في هذا البحث نجد ان التراكيز100و200و300و400 مل/لتر لم تختلف فيما بينها معنوياً وقد حققت حاصل فردي للنبات بمقدار 55.14 و57.99 و67.13 و76.83 غم يتفق مع ما وجده (ابو زيد,2000) قد يفسر دور السايتوكاينين في زيادة عدد القرنات/نبات وهذ يعود الى قدرة السايتوكاينين على تنشيط السيادة القمية وبالتالي زيادة في عدد الافرع/نبات مما يعطي المجال لتكوين الازهار وبالتالي تكوين زيادة عدد القرنات/نبات. ولأجل تحليل التداخل بين عاملي الدراسة والوقوف على تأثيرها في صفة حاصل النبات الفردي يتبين من الجدول نفسه ان التداخل بين التركيب جدول (5) تأثير التركيب الوراثي والسايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات الفردي حيث اعطى التركيب Dolce Star والتركيز400 مل بلغ 99.20 الا انه لم يختلف معنوياً عن معاملات تداخل التركيب الوراثيDolce Star مع التراكيز الثلاثة المتبقية ومعاملتي تداخل التركيب الوراثي luz de otono مع التراكيز 100-300 مل كذلك لم تختلف المعاملة المتفوقة مع معاملتي (المحلي+200 مل) و(المحلي+400مل) وبلغ اقل حاصل للنبات الفردي عند التداخل بين التركيب الوراثي المحلي مع التركيزين 100-300 مل وكذلك معاملة التركيب الوراثي (luz de otono +200 مل) وهذه النتائج تتفق مع (يوخنا،1999) وجد ان عند رش نبات البزاليا بتركيز 25مل ادى الى زيادة في حاصل النبات الفردي.

جدول (5) تأثير التركيب الوراثي والرش السايتوكاينين والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات الفردي.

التراكيب الوراثية / تراكيز السايتوكاينين	محلي	Luz de otono	Dolce star	متوسط السايتوكاينين
100 (مل/لتر)	33.83 c	57.20 abc	74.40 abc	55.14 a
200 (مل/لتر)	50.87 abc	27.00 c	96.10 ab	57.99 a
300 (مل/لتر)	33.00 c	72.67 abc	95.73 ab	67.13 a
400 (مل/لتر)	82.40 ab	48.90 bc	99.20 a	76.83 a
متوسط التراكيب الوراثية	50.03 b	51.44 b	91.36 a	

القيمة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5٪ عند كل عامل من عوامل الدراسة وتداخلاتها .

المصادر

1. ابو زيد، الشحات نصر(2000).الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية ،الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة ،مصر.
2. بوراس، متيادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط(2006). إنتاج محاصيل الخضر . جامعة دمشق- كلية الزراعة.
3. الجبوري ، حاتم محمد حسن (2014) . تأثير المسافات بين المروز على الحاصل ومكوناته لبعض اصناف الباقلاء Vicia (faba L.) ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة كركوك .
4. الجبوري،احمد حسن علي(2006).تأثير الكثافة النباتية في نمو وحاصل بعض اصناف الباقلاء (Vicia faba L.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت.

5. الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، التقارير الزراعية (2012) . وزارة التخطيط والتعاون الانمائي – العراق
6. صالح، جهان يحيى قاسم(2012) .تأثير الرش بالبنزل ادنين وحامض الجبرليك وبعض العناصر الصغرى في نمو وحاصل البذور لنبات الحلبة(*Trigonella foenun-graecum* L.) . اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
7. خلف، احمد صالح وعبد الستار اسمير الرجبو(2006).تكنولوجيا البذور.دار ابن الاثير للطباعة والنشر ،جامعة الموصل، العراق.
8. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .
9. عايد، قتيبة يسر(2012).تأثير ثلاثة اسمدة ورقية في نمو وحاصل صنفين من الباقلاء (Vicia faba L.) تحت نظام الري بالتنقيط .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.12(1)131-137.
10. المعيوف، محمود احمد (1982). مدخل البقوليات في العراق . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .
11. ياسين، بسام طه(2001).اساسيات فسيولوجية النبات. الطبعة الاولى. دار الكتب القطرية. قطر.
12. يوخنا، جيفارا زيا(1999).تأثير بعض منظمات النمو وقرط القمة النامية في نمو وحاصل البذور الجافة في البزاليا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
13. Abd El-Zahar,M.A(2007).genetic variation among egyptian cultivars of (*Vicia faba* L.).Pakistan Journal of Biological Sciences.10(23):4204-4210.
14. Alan, O. and. H. Geren (2007). Evaluation of heritability and correlation for seed yield and its components in faba bean(*Vicia faba*) L.. J. of Agron., 6(3): 484-487.
15. Camen,M.A.,Z.J.Carmen,S.Salvador,N.Diego,R.M.MariaTeresa,and T.Maria.(2005).Detection for agronomic traits in faba bean(*Vicia faba* L.)Agric.Conspec.Sci.70(3):17-20.
16. Nadal , S. ; Alfonso, C. ; Fernando, F. AND T.M. Maria(2005). Effect of growth habit on agronomic characters in faba bean. Agricult urae (2 Conspectus Scientifics, 70): 43-47.
17. Sohair,Kh., H. M. El-Saeid and M. Shalaby.(2006). The role of kinetin in flower abscission and yield of lentil plant. J. of Appl. Sci. Res. 2(9): 587-591.
18. Yoshida,S.(1972).physiological aspects of yield.Ann.,Rev.,plant phsiolol.23:437-464.