

تأثير التسميد الفوسفاتي في نمو وحاصل الباقلاء (*Vicia faba L.*)

سعيد سلمان عيسى

قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة بابل

الخلاصة

أجريت تجربة تحت الظروف الحقلية في تربة طينية غرينية في ناحية أبي غرق / مقاطعة 6 الخواص غرب مدينة الحلة في الموسم الشتوي 2008 - 2009 لدراسة تأثير ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي 0 و 100 و 120 كغم خامس اوكسيد الفسفور هكتار⁻¹ (ه) في نمو وحاصل نبات الباقلاء *Vicia faba L.* صنف محلي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبأربعة مكررات.

أظهرت النتائج وجود استجابة معنوية عند مستوى $p \leq 0.05$ في زيادة عدد التفرعات /نبات وعدد القنرات /نبات ووزن 100 بذرة والوزن الطري والجاف لحاصل البذور. فقد أدى زيادة مستوى الإضافة للسماد الفوسفاتي إلى زيادة تلك المؤشرات. حيث تفوق المستوى 120 كغم P_2O_5 ه⁻¹ إذ أعطى أعلى زيادة لتلك المؤشرات مقارنة بمعاملة السيطرة. كما أشارت النتائج وجود زيادة في صفة الطول (ارتفاع النبات) ولكن لم تكن الزيادة معنوية.

لقد أظهر المستوى 120 كغم P_2O_5 ه⁻¹ زيادة في الوزن الطري والجاف لحاصل البذور بلغت 0.33 و 0.91 طن ه⁻¹ على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة.

ABSTRACT

A Field experiment was conducted in silty clay soil at Abu-Garak district – Babylon governorate in winter season of 2008 – 2009 to study the effect of application of three phosphorus levels (i.e., 0, 100 and 120 Kg P_2O_5 ha⁻¹) on growth, yield and its components of broad bean (*Vicia faba L.*) local variety using a randomized complete block design with four replicates.

The results showed that application of phosphorus significantly affected: number of pods/plant, length of pod, weight of 100 seeds and wet and dry yield. The plant parameters were increased as phosphorus application was increased. The data also revealed an increasing in plant height as phosphorus application was increased, but the increments were not significant. The high level of phosphorus application (120 Kg P_2O_5 ha⁻¹) yielded higher wet and dry seed yields and increased yield by (0.33 and 0.91 ton ha⁻¹) respectively as compared with control.

المقدمة:

يعد نبات الباقلاء (*Vicia faba L.*) من نباتات العائلة البقولية ويعد مصدرا غذائيا أساسيا لعدد كبير من سكان العالم ويزرع لغرض الحصول على القرون الخضراء أو البذور الطرية أو الجافة. تحتوي البذور الخضراء للباقلء على نسبة كاربوهيدرات تقدر 17.8% وبروتين بنسبة 8.4% كما أنها غنية بفيتامين B₂ وذات محتوى متوسط من الكالسيوم والفسفور وكذلك فيتاميني B₁ و C (حسن, 2002). يأتي محصول الباقلاء في المرتبة الرابعة بين محاصيل الحبوب التي تزرع في العالم. كما يعد المحصول البقولي الأكبر مساحة الذي يزرع في الدول العربية (Amin, 1988). تزرع الباقلاء في العراق بمساحات واسعة إذ بلغت المساحة المزروعة لعام 2005 حوالي 33.7 ألف هكتار إلا إن عائد المحصول في الهكتار يعد

منخفضا حيث يتراوح بحدود 195 كغم ه⁻¹ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية, 2005) وتعد محافظة بابل من محافظات الوسط المعروفة بزراعتها للباقلان.

يعد عنصر الفسفور من العناصر المهمة في تغذية النبات لدوره في العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات والتي لا تتم إلا بوجوده كتركيب الأحماض النووية والدهون الفوسفاتية وعمليات انقسام الخلايا ونقل وتحرير الطاقة. كما انه ضروري لعمليات التزهير وتكوين البذور (Orabi et al., 1981; Tisdale et al., 1985) كذلك يعمل الفسفور على زيادة سرعة نمو الجذور وخاصة الشعيرات الجذرية وزيادة كثافتها مما يسهم في تعمقها في التربة وهذا يرفع من كفاءة النبات في امتصاص الماء والعناصر الغذائية (Russell, 1973). أوضح Tamaki and Naka, 1971 إن الاحتياج لعنصر الفسفور يكون أكثر أهمية في المراحل المبكرة من نمو النبات فيما وجد Wilkinson et al., 1962 إن مستخلص جذور النباتات المسمدة بالفسفور تحتوي على فعالية اوكسين اقل مما يحتويه مستخلص جذور النباتات غير المسمدة لذا فان كثير من الدراسات أكدت تأثير إضافة الفسفور على تحسين نمو الباقلان وحاصل البذور ومكوناته (خضر, 1983; Angaw & Snakew, 1994; سيد محمد, 2000; Turk et al., 2002).

تعد معظم الترب العراقية ذات محتوى عال من معادن الكربونات وذات درجة تفاعل يميل إلى القاعدية لذا فالفسفور المضاف يتعرض إلى عدة تفاعلات كالامتزاز والترسيب ويتحول إلى صيغ اقل جاهزية للنبات (Al-Khateeb et al., 1986). (Simon et al., 1999) علما إن قيم الفسفور في بعض الترب العراقية يتراوح بين 3-12 ملغم P كغم⁻¹ تربة وان هذه الكمية تختلف حسب نسجه التربة ونوع المعدن الطيني ومحتوى معادن الكربونات ومحتوى المادة العضوية في التربة (Jassim, 1979) إن جاهزية الفسفور تكون واطئة اذا كانت اقل من الحد الحرج له في التربة (7 ملغم P كغم⁻¹ تربة) لذا فان معظم الترب العراقية تعاني من نقص في جاهزية الفسفور ويتوقع أن تكون هناك استجابة للفسفور المضاف، أن هذه الاستجابة لاتعتمد فقط على محتوى الفسفور الجاهز أصلا في التربة بل تعتمد أيضا على عوامل أخرى مثل نوع المحصول والمحتوى الرطوبي ونوع السماد المضاف (Hassan et al., 1977) وطريقة إضافة السماد (Lu et al., 1987; Kuo, 1990). أما من حيث علاقة الفسفور بالنتروجين فقد وجد عدد من الباحثين إلى أن هناك تأثيرا ايجابيا لإضافة النتروجين مع الفسفور (Lu et al., 1987; Ouyang et al., 1999) وأوضحوا أن إضافة النتروجين يساهم في تنشيط نمو المجموع الجذري مما يزيد في امتصاص الفسفور. أن إضافة اليوريا تأثير ايجابي على امتصاص الفسفور من خلال زيادة نمو النبات من جهة وزيادة جاهزية الفسفور من جهة أخرى.

يتضح أن الباقلان تستجيب لإضافة الأسمدة الفوسفاتية وان إضافة اليوريا ذات تأثير ايجابي على هذه الاستجابة والتي تعتمد على نوع التربة وعوامل النمو الأخرى. لذا فقد أجريت هذه الدراسة بهدف الوصول إلى انصب مستوى من السماد الفوسفاتي بوجود النتروجين في تربة طينية غرينية تحت ظروف محافظة بابل للحصول على أعلى حاصل ممكن من الباقلان.

المواد وطرائق العمل:

أجريت تجربة حقلية في ناحية أبي غرق غرب محافظة بابل بحوالي 5 كم في مقاطعة 6 / الخواص في الموسم الشتوي 2008 - 2009 في تربة طينية غرينية وجدول (1) يبين بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل. تضمنت التجربة استخدام ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي (0 و 100 و 120 كغم P₂O₅ ه⁻¹) وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبأربعة مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية (3 X 3 m) زرعت بذور الباقلان الصنف المحلي في 22 / 10 / 2008 حيث تم وضع 3 بذرات في كل جوره. أضيف السماد الفوسفاتي تلقيا وبدفعة واحدة قبل الزراعة ووفقا لمستويات الدراسة أما السماد النتروجيني فقد أضيف بمستوى ثابت لجميع المعاملات وبكمية قدرها (N176 كغم ه⁻¹) على شكل يوريا وعلى دفتين، أضيفت الأولى عند الزراعة والثانية بعد (40 يوما) من الزراعة (عباس, 1989).

أجريت عمليات خدمة التربة والنبات من خف وترقيع حيث خفت إلى نبات واحد في الجورة. تضمنت كل وحدة تجريبية ستة خطوط المسافة بين خط وآخر (50 سم) والمسافة بين جوره وأخرى (20 سم) عشبت التجربة يدويا مرتين خلال موسم النمو وكانت تروى حسب الحاجة.

حدد خطين من كل وحدة تجريبية لأخذ حاصل القرون الخضراء الذي تم عند مرحلة امتلاء الحبوب وبفترات أسبوعية واستخرج منه عدد القرون للنبات الواحد ومتوسط وزن القرنة الواحدة وحاصل القرون الخضراء. تم ترك خطين من كل وحدة تجريبية لغاية النضج والجفاف ثم استخرج وزن البذور الجافة وقدر حاصل البذور ومتوسط وزن 100 بذرة. أما الخطان الداخليان من كل وحدة تجريبية فقد خصصت لاختيار خمس نباتات عشوائيا وتم تقدير متوسط ارتفاع النباتات ومتوسط عدد التفرعات. تم تحليل البيانات إحصائيا وقورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (LSD) وباحتمالية 0.05 .

النتائج والمناقشة:

يشير جدول (2) أن صفة ارتفاع النبات قد زادت بازدياد مستوى الإضافة للسماد الفوسفاتي إلا إن هذه الزيادة لم تكن معنوية ، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (الجبوري,1985) وقد يعزى ذلك إلى أن المسافة بين النباتات كانت ملائمة مما ساهم في حصولها على الحيز والضوء الكافيان مما قلل التنافس بينها على العوامل واتجاهها إلى التفرع وزيادة العقد الحاملة للنورات الزهرية بدلا من اتجاهها إلى الأعلى (Pandy,1981).

أما بالنسبة لعدد التفرعات بالنبات الواحد فيظهر في جدول (2) وجود زيادة معنوية في هذا المؤشر وقد ازداد عدد التفرعات بزيادة مستوى إضافة السماد الفوسفاتي إذ بلغت نسبة الزيادة (8 و 37%) للمستويين الثاني والثالث على التوالي من السماد الفوسفاتي مقارنة بمعاملة السيطرة ، وتعزى هذه الزيادة إلى كون الفسفور المضاف أدى إلى زيادة جاهزية الفسفور مما ساهم في زيادة امتصاصه لدى النبات وهذا أدى إلى تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة نمو النبات وانعكس ذلك في زيادة عدد التفرعات وبشكل كبير عند المستوى العالي من الفسفور. هذه النتائج تتفق مع ما وجدته (Turk et al., 2002) إذ أوضحنا إن المستوى العالي من الفسفور أدى إلى زيادة حاصل البذور ووزن 100 بذرة وعدد التفرعات للنبات الواحد وإضافة إلى ارتفاع النبات وطول القرنة.

جدول 1 . بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل .

الصفة (Character)	القيمة (Value)
مفصولات التربة (غم كغم ⁻¹)	
الرمل	182.0
الغرين	334.0
الطين	474.0
نسجه التربة	طينية غرينية
* درجة تفاعل التربة pH	7.64
* التوصيل الكهربائي (ديسي سمنز م ⁻¹)	3.7
المادة العضوية (غم كغم ⁻¹)	10.3
النتروجين العضوي (غم كغم ⁻¹)	1.02
كربونات الكالسيوم (غم كغم ⁻¹)	295.0
الفسفور الجاهز (ملغم كغم ⁻¹)	6.5
البوتاسيوم الجاهز (ملغم كغم ⁻¹)	176.0

* قدرنا في مستخلص عينة التربة المشبعة.

جدول 2 : تأثير مستوى إضافة السماد الفوسفاتي على صفات النمو والحاصل ومكوناته.

المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات نبات ¹⁻	متوسط عدد القرنات نبات ¹⁻	حاصل القرنات الخضراء طن هـ ¹⁻	متوسط وزن 100 بذرة (غم)	حاصل البذور الجافة طن هـ ¹⁻
NP0	84.40	6.13	11.00	2.90	153.95	2.60
NP1	88.20	6.60	12.25	2.96	166.85	2.88
NP2	97.18	8.42	13.75	3.23	180.52	3.51
LSD _{0.05}	* n.s	1.58	2.58	0.23	15.58	0.47

* n.s = غير معنوي

ويبين الجدول (2) أيضا إلى إن إضافة السماد الفوسفاتي قد أدت إلى زيادة عدد القرنات معنويا وبلغت نسبة الزيادة 11 و 25% عند المستويين الثاني والثالث على التوالي من الإضافة مقارنة بمعاملة السيطرة وهذه النتائج تتفق مع ما أكده (Bolland et al., 2000) الذين أشاروا بان إضافة الفسفور أدت إلى زيادة عدد القرنات بالنبات وكذلك الحاصل. كما أدت الزيادة التي حصلت في عدد القرنات إلى زيادة معنوية في وزن البذور الكلية نتيجة لإضافة السماد الفوسفاتي وكانت هذه الزيادة تزداد مع زيادة مستوى الإضافة وبلغت 0.24 و 1.32 طن هـ¹⁻ للمستويين الثاني والثالث على التوالي في حاصل القرنات الخضراء مقارنة بمعاملة السيطرة. ويظهر من جدول (2) هناك زيادة معنوية في حاصل البذور الجافة وبلغت 0.28 و 0.91 طن هـ¹⁻ للمستويين الثاني والثالث من السماد الفوسفاتي على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة. أن هذه النتائج تتفق مع ما أوجدته دراسة (Ghizaw et al., 1999) إذ وجدوا علاقة خطية موجبة بين مستوى السماد المضاف وحاصل بذور الباقلاء.

أظهرت نتائج هذه الدراسة بان هناك تأثير معنوي لإضافة الفسفور في جميع الصفات المدروسة عدا صفة ارتفاع النبات إذ لم تكن الزيادة معنوية وان سبب استجابة نبات الباقلاء للسماد الفوسفاتي ربما يعزى إلى المحتوى الواطي من الفسفور الجاهز الموجود أصلا في التربة (6.5 ملغم كغم¹⁻) جدول (1) حيث يقل عن الحد الحرج لمحتواه الجاهز في الترب العراقية (7 ملغم P كغم¹⁻ تربة) بما يعادل (36 كغم P₂O₅ هـ¹⁻) (Hassan et al., 1977)، مما شجع في حصول استجابة الباقلاء لإضافة الفسفور الذي أدى إلى زيادة العمليات الحيوية في النبات كعملية التركيب الضوئي وانتقال المواد الكربوهيدراتية من أماكن تكوينها إلى أماكن تخزينها مما ساهم في زيادة معنوية في جميع مؤشرات النبات المدروسة.

المصادر:

الجبوري ، رشيد خضير. 1985. تأثير السماد الفوسفاتي والكثافة النباتية على حاصل ومكونات الباقلاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2002. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية.

حسن، احمد عبد المنعم. 2002. أنتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة - جمهورية مصر العربية.

خضر ، عباس علو . 1983. تأثير السماد النتروجيني والفوسفاتي على صفات النمو والحاصل لأربع أصناف من الباقلاء تحت الظروف الديمية في شمال العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.

سيد محمد ، ابتهاج محمد محمود. 2000. تأثير بعض طرق الزراعة والتسميد في الحاصل ومكوناته للباقلء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

- عباس ، عقيل جابر. 1989 . تأثير مسافات الزراعة بين الجور وعدد النباتات في الجور على الحاصل ومكونات ونسبة البروتين لصنفين من الباقلاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- Al-Khateeb, I.K., M.J.Raihan, and S.R.Asker. 1986. Phase equilibria and kinetics of orthophosphate in some Iraqi soils. *Soil Sci.* 141:31 – 37.
- Amin, A.N.M. 1988. Principles of Crops. Basrah University press: 229 – 292.
- Angaw, T., and Ashakew, W. 1994. Fertilizers response trials on high land food legumes. Cool – season legume of Ethiopia.
- Bolland, M.D., K.H.Seddique, and R.F.Brennan. 2000. Grain yield response of faba bean to application of fertilizers phosphorous and zinc. *Aust.J.Rxp.Agrec.* 40(6): 849 – 857.
- Ghizaw,A., T.Mamo, Z.Yilma, A. Molla, and Y.Ashagre. 1999. Nitrogen and phosphorus effects on faba bean yield and some yield components. *J. of Agro. & Crop Sci.* 182: 167 – 174.
- Hassan, N.A., F.Aziz., T.Al-Timmi, S.Asker, and E.Rabban. 1977. Limits of phosphorus availability in Iraqi soils .*The Agric. Magazine No.* 34.
- Jassim, K.K. 1979. A study on some physico chemical behavior of phosphorus in soils from Sulaimaniyah Governorate. M.Sc.Thesis, Sulaaimaniyah University.
- Kuo, S. 1990. Phosphate sorption implications on phosphate soil tests and uptake by corn. *Soil Sci.Soc.Am.J.*54: 131 – 135.
- Lu, D.Q., S.H.Chein, J.Henao, and D.Somponges. 1987. Evaluation of short – term efficacy of DAP versus urea plus single super phosphate on a calcareous soil. *Agron.J.*79:896 – 900.
- Mehana, T.A., and O.A.Abdul wahid. 2002. Associative effect of phosphate dissolving fungi rhizobium and phosphate fertilizer on some soil properties. Yields components and the phosphorus and nitrogen concentration and uptake by faba L. under field condition. *Pakistan J.Bio.Sci.* 5(11):1226 – 1231.
- Orabi,A.A., A.Abdallah, H.Mashadi, and A.B. Barakat. 1981. Zn – P Relationship in the nutrition of corn plant grown on some calcareous soils. *Plant and Soil* 59:51 – 61.
- Ouyang, D.S., A.F. Mackenzie, and M.X. Fan. 1999. Availability of banded triple superphosphate with urea and phosphorus efficiency by corn. *Nutrient Cycling in Agro system.* 53: 237 – 247.
- Pandy, R.K. 1981. Growth, dry matter and seed yield of faba beans as influenced by planting density. *Fabis news letter.* 3: 37 – 38.
- Russell, E.W. 1973. Soil Conditions and Plant growth. 10th edition, Longmans group limited, London, UK. P.14 – 40.
- Simon Etta, Tunesi, V. Poggi, and C. Gessa. 1999. Phosphate adsorption and precipitation in calcareous soil: The role of calcium ions in solution and carbonate minerals. *Nutrient Cycling in Agroecosystems.* 53: 219 – 227.
- Tamaki, K., and J. Naka. 1971. Physiological studies of the growing process of broad bean plants. IV. Effect of N, P and K nutrient elements on the growth. *Technical Bulletin of Faculty Agriculture, Kagaw University.* 23(51) :2 – 10.
- Tisdale, S.L., W.L.Nelson, and J.D.Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed., Macmillan Co.Inc., N.Y.
- Turk, M., A.Abdel-Rahman, and M.Tawaha. 2002. Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean. *Biotechnol. Agron.Soc. Environ.* 6(3):171 – 178.
- Wilkinson, S.K., and Ohlrogae, A.J. 1962. Principles of nutrient uptake of fertilizer bands. IV. Mechanism responsible for intensive root development in fertilizer zones. *Agron. J.*54:288 – 291