التقييم الفسيولوجي للنمو الخضري والثمري لنباتات الفول والفاصوليا في ليبيا

صالح عبد الرازق خالد[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v23i1.350

الملخص

أجري هذا البحث بالصوبة الزجاجية . جامعة عمر المختار خلال موسمي النمو 2003 / 2004 و 2004 / 2005 م لدراسة تأثير المخصبات الحيوية والعضوية والمعدنية على النمو الخضري والثمري وبعض الخصائص الفسيولوجية في نباتات الفول *Vicia faba* L. والفاصوليا *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) . وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5 % ، وزاد طول كل النباتات عند إستخدام المخصب الحيوي + المخصب العضوي وأتبع ذلك زيادة في عدد البذور لكلا النباتين ، وأيضاً زاد تركيز كلوروفيل (a) والكفاءة التمثيلية مصحوباً بزيادة في نسبة البروتين وكمية النترات الكلية فضلاً عن زيادة عدد العقد الجذرية خاصة في نبات الفاصوليا . وأشار الباحث أنه من الممكن معالجة مشكلة زيادة كمية النيتريت (NO_2) في البقوليات بإستخدام المخصب الحيوي بديلاً من المخصبات المعدنية.

[1] قسم علم النبات – كلية العلوم – جامعة عمر المختار.

©. المؤلف (المؤلفون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)

المقدمة

يعتبر محصول الفول والفاصوليا من أشهر البقوليات إستخداماً في العالم خاصة في البلاد النامية . لذا أجريت حديثاً العديد من الدراسات لتحسين ظروف النمو ، وكان من أهمها إستخدام المخصبات بأنواعها المختلفة المعدنية والعضوية أو الحيوية . ويعتمد الأسلوب الحيوي على أسس علمية ثابتة خاصة فيما يتعلق بالتوازن الطبيعي في الكون والحفاظ على الموارد الطبيعية في إنتاج نباتات نقية ذات محصول وفير El-Kalla *et al*; 2002 Abdalla *et al*; 2003 . وعلى ذلك يمكن إفادة النبات عن طريق تلقيح التربة أو البذور بهذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة ، بتغيير مستوى الغلاف الجذري Rhizosphère وأطلق على هذا النظام بالتسميد الحيوي Biofertilzation وتشمل المخصبات الحيوية مثبتات النيتروجين N-Fixer ومن أهمها Blue green Algae, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella* and *Rhizobium* . وتؤثر هذه الكائنات من خلال توفر النيتروجين اللازم للتسميد فضلاً عن زيادة ملحوظة في عملية البناء الضوئي وبالتالي يزيد مستوى البروتين والكربوهيدرات في النبات (Khaled *et al*; 2006) .

يعتبر تثبيت النيتروجين تكافلياً بواسطة بكتيريا *Rhizobium* مع النباتات البقولية من أهم حالات التسميد الحيوي ، حيث تستطيع هذه البكتيريا تثبيت 100 كجم / هكتار في الموسم الواحد ، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد العقد الجذرية ، مما يزيد من نشاط أنزيم النيتروجينيز Nitrogenase والذي يتبعه إفراز الأنزيم إختزال النترات والنتريت Nitrite and Nitrate Reductase ، مما يسهل تحويل النيتروجين إلى أمونيا ثم إلى أحماض عضوية تمد النبات بالطاقة اللازمة (Issa *et al*; 1994 , Abd- Alla *et al* , 1994).

وتهدف هذه الدراسة إلى التقييم الفسيولوجي للنمو الخضري والثمري لنبات الفول والفاصوليا (العائلة البقولية) ، وتقييم جودة البذور من حيث مستوى النترات والنتريت تحت مستويات التسميد المختلفة .

المواد وطرق البحث

تم زراعة نبات الفول *Vicia faba* ونبات الفاصوليا *Phasoleus vulgaris* في موسمي النمو 2003 / 2004 و 2004 / 2005 م بالصوبة الزجاجية بجامعة عمر المختار تحت تأثير المعاملات المبينة بالجدول التالي :

المعاملة	المحتويات
Control = الشاهد	500 جم / تربة
MF = مخصب معدني	500 جم / تربة + 1.2 جرام $NH_4. HPO_4$
FYM = مخصب عضوي *	500 جم / تربة + 100 جرام FYM
BF = مخصب حيوي **	500 جم / تربة + 0.6 جم *Halaxe* مخصبحيوي
BF + FYM	مخلوط من المخصب العضوي والمعدني والحيوي
*المخصب العضوي (الخميرة)	100 جم / أصيص

** المخصب الحيوي يحتوي على ثلاثة أنواع من البكتيريا بنسب ثابتة (*Azospirillum* , *Azotobacter* , *Klebsiella*)

تحتوي تربة الجبل الأخضر عند تحليلها على صوديوم 108 جزء في المليون ، بوتاسيوم 125 جزء في المليون ، كالسيوم 10.8 جزء في المليون ، ماغنسيوم 10 جزء في المليون ، وكان الرقم الهيدروجيني (PH) يميل إلى القاعدية حوالي 8.2 . أستخدم لتصميم التجربة نظام القطاعات الكاملة العشوائية RCBD بأربع مكررات لدراسة كل من : إرتفاع النبات ، عدد العقد الجذرية ، الوزن الرطب والجاف للعقد الجذرية ، عدد ووزن البذور ، الكفاءة التمثيلية ، كلوروفيل أ ، ب (AOAC 1980) ، كما تم قياس معدل النترات والنيتريت في البذور ، كمية النيتروجين الكلية وحساب معدل البروتين الكلي . وتم تحليل البيانات إحصائياً طبقاً لتحليل التباين (Gomez and Gomez, 1984) .

النتائج والمناقشة

تتناول الدراسة تأثير المخصبات بأنواعها المختلفة (المعدني ، العضوي ، الحيوي) على نمو نبات الفول والفاصوليا خلال موسم النمو ، وتوضح النتائج في جدول (1) تفوق المعاملة الحيوي + العضوي على بقية المعاملات في صفة إرتفاع النبات ، ويعزى ذلك إلى زيادة إمتصاص عنصر النيتروجين وتأثيره على إنقسام الخلايا وإستطالتها والذي أنعكس جلياً على طول السلاميات (المسافة بين العقد) ، وأتفق ذلك مع العديد من الدراسات (عياد 2005 ، ونيس 2005 ، Sultan *et al* , 1999) .

زادت الكفاءة التمثيلية لنباتات الفول والفاصوليا (جم / جم كلوروفيل / يوم) خاصة بإضافة المخصبات الحيوية عنه عن باقي المعاملات جدول (1) . كما زاد تركيز كلوروفيل (a) زيادة معنوية في كلا النباتين مصحوباً بزيادة في الوزن الجاف ، في هذا السياق أوضح Avist *et al*, 1994 أن إضافة 40 كجم N_2 ، 20 كجم P_2O_5 ، 20 كجم K_2O يؤدي ذلك إلى زيادة المحتوى الكلوروفيلي . ومن الجدير بالذكر أن قيم كلوروفيل (b) لم تتأثر معنوياً مهما كان

نوع المخصب المستخدم .

يتوقف نجاح المخصبات على زيادة العقد الجذرية في النباتات البقولية ، ومن النتائج المسجلة في جدول (2) نلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في عدد العقد الجذرية لنبات الفول بتفوق المخصب الحيوي عن باقي المعاملات الأخرى ، وعلى الجانب الآخر كان تأثير المخصب الحيوي بالسالب على عدد العقد الجذرية في نبات الفاصوليا ، وسجلت أعلى قيم للعقد الجذرية بوجود المخصب الحيوي ، وأمكن تفسير ذلك أن تكوين العقد الجذرية يرتبط بندرة النيتروجين حول النبات ، هذا بالإضافة إلى أن الكائنات الدقيقة التي تقوم بتكوين العقد الجذرية متخصصة جداً وتختلف عدد العقد ونوعيتها بإختلاف نوع النبات (Subba-Reo, 1982) . كما أوضحت النتائج المدونة في جدول (2) زيادة معنوية في عدد البذور لنباتات الفول والفاصوليا بإستخدام المخصب الحيوي ويليه المخصب الحيوي + العضوي ، مقارنة بالشاهد وأتفق ذلك مع العديد من الدراسات كما في El- Moursy, 1998 ، Harmati and Szemes, 1987 ، حيث أشاروا إلى أن المخصبات المعدنية (النيتروجينية ، الفوسفاتية ، البوتاسية) لم تؤثر تأثيراً معنوياً على طول وعدد السنابل ووزن البذور في المتر المربع الواحد ، ويكون التأثير واضحاً بإستخدام اللقاح الحيوي .

جدول (1) : تأثير معاملات المخصبات على إرتفاع النبات ، الكفاءة التمثيلية ،كلوروفيل (a) ، (b) على نباتات الفول والفاصوليا خلال موسمي النمو .

المعاملات	إرتفاع النبات(سم)		الكفاءة التمثيلية ملجم/جم		كلوروفيل (a)ملجم/جم		كلوروفيل (b) ملجم / جم	
	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا
Control	80	75	42	36	0.39	0.12	0.28	0.24
BF	88	111	51	51	0.57	0.82	0.34	0.26
MF	60	48	44	44	0.65	0.70	0.22	0.29
FYM	93	99	36	42	0.45	0.62	0.25	0.11
BF + FYM	98	159	39	39	0.23	0.35	0.23	0.28
L.S.D 5%	14		N.S		0.09		N.S	

جدول (2) : تأثير معاملات المخصبات على نباتات الفول الكلوروفيل الكلي ، عدد العقد الجذرية ، الوزن الرطب والجاف للعقد الجذرية على نباتات الفول والفاصوليا خلال موسمي النمو .

المعاملات	عدد البذور بذرة / نبات		عدد العقد الجذرية		الوزن الرطب للعقد الجذرية (جم)		الوزن الجاف للعقد الجذرية (جم)	
	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا
Control	11	06	77	34	0.088	0.223	0.017	0.019
BF	14	11	100	22	0.193	0.245	0.024	0.033
MF	11	09	38	04	0.363	0.389	0.063	0.056
FYM	13	09	91	10	0.276	0.361	0.055	0.052
BF + FYM	09	10	86	11	0.292	0.245	0.034	0.042
L.S.D 5%	2.8		1.8		N.S		N.S	

جدول (3) : تأثير معاملات المخصبات على عدد البذور ، وزن البذور ، النيتروجين الكلي ، تركيز النترات والنتريت والبروتين الكلي على نباتات الفول والفاصوليا خلال موسمي النمو .

المعاملات	وزن البذور جم / نبات		النيتروجين الكلي في البذور (%)		تركيز النترات(ppm)		تركيز النيتريت(ppm)		البروتين الكلي في البذور (%)	
	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا	الفول	الفاصوليا
Control	5.4	4.2	3.0	3.1	1.321	1.108	0.031	0.031	19	19.3
BF	7.0	7.0	4.2	4.0	2.264	2.310	0.069	0.076	25.1	24.4
MF	6.0	5.0	3.4	3.4	3.132	3.123	0.128	0.141	21.4	21.4
FYM	6.0	3.5	3.5	3.5	2.303	2.332	0.110	0.107	22.1	22.1
BF + FYM	4.0	7.0	3.4	3.2	2.320	2.312	0.114	0.110	21.4	20.2
L.S.D 5%	N.S		0.18		0.014		0.005		N.S	

تشير النتائج المسجلة في جدول (3) إلى أن نسبة النيتروجين في الشاهد 3 % والمحتوى البروتيني 19 % وأرتفعت هذه النسبة إلى 4.2 % ، 25 % على التوالي وذلك بإستخدام المخصب الحيوي في نبات الفول ، كما تأرجحت النسبة حول الأرقام السابقة في نبات الفاصوليا. ويمكن الإشارة أن المخصب الحيوي عمل على تحسين نسبة البروتين في بذور كل من الفول والفاصوليا عن باقي المعاملات قيد الدراسة . وأمكن قياس تركيز النيتريت NO_2 في البذور جدول (3) ، ولوحظ أقل قيم للنيتريت تم تسجيلها في المعاملات بالمخصب الحيوي لكلا النباتين ، وأمكن ذلك تلاشي سمية تراكم النيتريت والتي تسبب العديد من الأمراض المسرطنة وأتفق ذلك مع Amberger, 1993 .

أخيراً يجدر الإشارة إلى أن إستخدام المخصب الحيوي يزيد من طول النبات وعدد البذور وجودتها ونسب البروتين ويعمل على تقليل كمية النيتريت السامة داخل البذور ، ولكن بكميات محسوبة تحت ظروف محددة ، مع الأخذ في الإعتبار تخصص الكائنات الدقيقة في عملية تثبيت النيتروجين لكل نبات أو حتى على مستوى نوع النبات الواحد وهذا ما يحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة .

Physiological Evaluation to Improve Growth and Yield Components of *Vicia faba* and *Phaseolus vulgaris* in Libya

Saleh A. Khaled[1]

Abstract

Two legume plants *Vicia faba* and *Phaseolus vulgaris* were grown in green house at Omer El-Mukhtar University under mineral and biofertilization treatments . Biofertilzation (BF) + Organic fertilizer (FYM) induced a significant effect on the high of two plants . The maximum value of the photosynthetic efficiency as well as chlorophyll (a) obtained in both plants treated with biofertilizer . However , the concentration of chlorophyll (b) did not differ significant . The number of nodules also, significantly increased in the *Vicia faba* plant treated with biofertilizer. However, there is no response in *Phaseolus vulgaris* plants . The number of seeds , total nitrogen and the protein ratio, also significantly increased when both plants were treating with the biofertilizer. The application of such N_2-fixer organisms in agronomic practice could have a potential for cultivation of plants , especially in salt affected soil .

[1]Botany Department, Faculty of Science, Omar El-Mukhtar University

المراجع

عياد عبد الكريم أخريم (2005) : الإستجابة الفسيولوجية للذرة الشامية تحت تأثير الإجهاد المائي والتسميد الحيوي بالجبل الأخضر . رسالة ماجستير – جامعة عمر المختار – ليبيا .

ونيس جمعة خميس (2005) : إستجابة الذرة الرفيعة للتسميد المعدني والحيوي تحت الظروف الطبيعية لمنطقة الجبل الأخضر . رسالة ماجستير – جامعة عمر المختار – ليبيا .

Abd-Alla, M.H; Mahmoud , E. and Issa, A.A. (1994) : Cyanobacterial biofertilizer improved growth of wheat. Phyton, 34:11-18.

AOAC (1980) : Official methods of analysis (13 th Ed) Association of official analytical chemists. Washington, D.C.

Abdalla,A M; El-Kalla, S.E, ;Sharief, A.E.; Leilah, A. A. and Khaled, S. (2003) : Utilization of some agricultural practices to improve some wheat cultivars productivity , II-Growth and protein yield .J. Agric. sci. Mansoura Univ., 28:7547-7555.

Amberger , A. (1993) : Dynamics of nutrients and Reactions of Fertilizers applied on The environment . Proc .of German /Egyptian /Arab work shop " Environmentally Sound ,Location and crop specific application of fertilizers in arid areas of North Africa and The Near East , 6-17 Cairo and Ismailia , Egypt .

Avist, S.; Debashish, S.; Sen, A. and Swain, D. (1994) : Effect of biozyme seaweed extract and NPK on the expression of Agromor phological traits in wheat . Orissa J. Agric. Res., 7 : 46 – 48 .

EI-Kalla , S.E.; Sharief , A.E.; Leilah ,A.A.; Abdalla , A.M and EL-Awami , S.A.K.; (2002): Utilization of agricultural practices to improve some wheat cultivars productivity, I-Yield and its components. J. Agric, .Sci. Mansoura Univ.,27: 6583-6597.

EL-Moursy ,S.A.(1998): NPK requirements for wheat under newly reclaimed soils. .J. Agric. sci. Mansoura Univ., 23: 47-59.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez (1984): Statistical procedures for agricultural research John Wiley and son's Inc, New York.

Harmati, I. and Szemes, D. (1987) : Effect of fertilization sowing rate and irrigation on the yield of spring wheat varieties Penjamo and Siets cerros; Cereal Res. Communications, 6 : 175 – 180 .

Issa, A. A.; Abd-Alla, M. H. and Mahmoud, A. E. (1994) : Effect of biological treatments on growth and some metabolic activities of barley plants grown in saline soil.Microbiol.Res.149:317-320.

Khaled ,S ; Faituri ,M; Attitalla, I.; El-Maraghy, S. and Issa A. A. (2006) : Physiological responses of wheat and barley to biofertilization.

Assiut Univ. J of Botany, 35: 215-222.

Subba-Rao, N.S.(1982) : Biofertilizer In Advance in Agricultural Microbiology (Ed. Subba-Rao, N.S) pp:21-242. Oxford and IBH. Pub. Co. New Delhi.

Sultan, M.S ; Badawi, M. A.; Salam, A. A. ;Ahmed, A. A and El-Matwally, I. M (1999): Effect of some herbicides and biofertilization on growth and yield components of wheat as well as associated weeds under different pest control. Mansoura Egypt 6-8 Sept.,2: 445-460..