دور البوتاسيوم في نمو وإنتاجية الفول السوداني

د. صباح صقر*

(تاريخ الإيداع 10 / 9 / 2020. قبل للنشر في 12 / 10 / 2020)

□ ملخّص □

تم إجراء هذا البحث على نبات الفول السوداني صنف ساحل ، خلال الموسمين الزراعيين 2015,2014 في محافظة طرطوس . لمعرفة دور الأسمدة البوتاسية و تأثيرها في مؤشرات النمو التي تؤثر تأثيراً مباشراً في إنتاجية الفول السوداني و هي عدد الأزهار على النبات،عدد الأوراق على النبات، وزن المجموع الخضري (الوزن الرطب للنبات) وعدد القرون الناضجة / النبات . وذلك باستخدام خمسة معدلات من السماد البوتاسي " سلفات البوتاسيوم" وهي (0،40، 60 ،80، 100) كغ/هـ .

أظهرت الدراسة النتائج التالية :

- أدت إضافة معدلات متزايدة من السماد البوتاسي من 40–100كغ/هـ إلى زيادة في عدد الأوراق/نبات ، عدد الأزهار/نبات ، وزن المجموع الخضري للنبات ، وعدد القرون الناضجة/نبات .
- أعطت المعدلات (60،80،100)كغ/هـ زيادة معنوية في عدد الأوراق/نبات ،عدد الأزهار/نبات، وزن المجموع الخضري للنبات ، عدد القرون الناضجة/نبات مقارنة مع الشاهد
- أعطى المعدلين (80،100) كغ/هـ زيادة معنوية في المؤشرات السابقة مقارنة مع المعاملة 40 كغ/هـ

* دكتوراه في المحاصيل الحقلية– كلية العلوم – جامعة طرطوس– سورية

Role of potassium fertilizer on growth and productivity of *ARACHIS HYPOGAEA L.*

Dr. Sabah Saqr*

(Received 10 / 9 / 2020. Accepted 12 / 10 /2020)

□ ABSTRACT □

This research was carried out during 2014-2015 growing seasons to study the role of potassium fertilizer with 5 rates those (0.40.60.80.100)kg/h^{-1} on some growth parameters and productivity of *Arachis hypogaea L.*

A randomized plot design with 3 replication.

The result showed the following*:*

-The application rates of potassium fertilizer 40-100 kg/h^{-1}increase leaves number /plant , flowers number/plant, fresh weight of plant and pod number by plant.

-The application of (60.80.100)kg/h^{-1}gave significantly increase in leaves number , flowers number , fresh weight, pods number/plant compared with the control.

-The application of (80.100)kg/h^{-1}caused significant effect in leave number , flowers number , fresh weight, pods number/plant compared with the rate 40 kg/h^{-1}.

Key Word ; potassium, fertilizer , Arachis hypogaea

***PhD in Field Crops - Faculty of Science - Tartous University - Syria**

مقدمة

يعد الفول السوداني .*Arachis hypogaea L* من المحاصيل البقولية الزيتية الهامة ، وهو نبات معمر في بيئته الطبيعية (Peanut Science,1992) ويضم النوع المزروع تحت نوعين حسب طبيعة النمو (Knauft;Gorbet,1989) هما:

- *A.h.sub-spe Fastigata* فيه الساق قائمة يصل ارتفاعها 50−70سم.
- *A.h.sub-spe Procumbens* فيه الساق مفترشة على الأرض.

تكمن الأهمية الاقتصادية للفول السوداني في استخداماته المتعددة ، كما أنه نبات مخصب للتربة ، نظراً لوجود بكتريا العقد الجذرية التي تعمل على تثبيت الآزوت الجوي بتعايش جذوره مع البكتريا(Rhizobium vigna) (; Mishostin Emtsev,1987) . وتعد بذور الفول السوداني مصدر غني بالفيتامينات مثل E,K ومجموعة فيتامين "B" (Savage; Keenan,1994).

وذكر (Lemon,1999) أن بقايا الأسمدة في التربة هي المصدر الأفضل للبوتاس والفوسفور ، وأشار (Abdel-wahab,1985) أن الآزوت المثبت من قبل 100عقدة آزوتية جذرية في ظروف التغذية البوتاسية الجيدة أكثر منه في ظل نقص التغذية البوتاسية ، وحسب المرجع نفسه إن البوتاسيوم عمل على زيادة ثاني أكسيد الكربون الممتص والعوامل التي تزيد من عملية التمثيل الضوئي . كما يدخل في الشيفرة الوراثية للنبات، ويعمل على زيادة سمك جدار الخلية ، وبذلك يعمل على حماية النبات من الأمراض ويقوي الساق . وحسب دراسات (Mengel ;Kirkby,2001) إن البوتاسيوم ساهم في نمو الجذور في مختلف الاتجاهات تحت الظروف الحقلية عند توفره بمعدلات مناسبة ،كما عمل على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للجذور (Tisdal ,*et al*.,1974) .

كما وجد (Shahid ;Moinddin,2002)أن إضافة البوتاسيوم أدت إلى خفض مستوى النتح وزاد محتوى الأوراق من الكلوروفيل .

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث لدراسة دور الأسمدة البوتاسية عند الفول السوداني من حيث التأثير على بعض الصفات الإنتاجية ومعرفة المعدل السمادي الأفضل. وتكمن أهمية البحث في الدور الذي يلعبه البوتاسيوم عند المحاصيل الزيتية.

طرائق البحث و مواده:

نفذ البحث خلال الموسمين 2014 و2015 في محافظة طرطوس لدراسة تأثير 5 معدلات من السماد البوتاسي هي(100,80,60,40,0)كغ(K_2O) /هكتار

أجريت بعض الاختبارات على تربة الموقع للوقوف على الحالة الخصوبية للتربة كما في الجدول

جدول(1) نتائج تحليل التربة

آزوت كلي%	فوسفور متبادل ملغ/كغ	بوتاس متبادل ملغ/كغ	$CaCO_3$	EC	PH
0.19	15.68	110	آثار	0.40	7.9

أضيفت الأسمدة الفوسفاتية في الربيع عند إعداد الأرض بمعدل 150كغ(P_2O_5)/هكتار وأضيفت الأسمدة البوتاسية في الموعد نفسه بالمعدلات المذكورة أعلاه ،أما الأسمدة الآزوتية أضيفت بمعدل 30 كغ/ هكتار في موعدين مناصفة الأول عند الزراعة و الثاني في بداية مرحلة الإزهار.

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاثة مكررات ، زرع صنف ساحل وهو صنف مفترش، تمت الزراعة بالأبعاد(60×25×1) حيث تحققت كثافة 66666 نبات /هكتار.

القراءات:

- قدرت اختبارات التربة كافة بطريقة (Hesse,1971)
- تم حصر عدد الأزهار بعده بفارق يومين بين القراءة والأخرى لعشرين نبات من كل مكرر ثم أخذت المتوسطات واستمرت هذه القراءات حوالي شهرين.
- تم حصر عدد الأوراق النهائية لعشرين نبات من كل قطعة تجريبية ولجميع المكررات ، ثم قدرت المتوسطات .
- الوزن الأخضر : تم وزن عشرين نبات من كل قطعة لجميع المكررات بعد قلعها وقطف الثمار عنها وقدرت المتوسطات .
- عدد الثمار الناضجة : تم إحصاء الثمار الناضجة لعشرين نبات من كل مكرر وأخذت متوسطاتها.

النتائج والمناقشة :

1- دور البوتاسيوم في عدد الأزهار/نبات عند الفول السوداني :

يتضح من نتائج الجدول (2) أن الزيادة في معدلات التغذية البوتاسيةمن40-100 كغ/هـ أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأزهار /نبات حيث تفوقت المعاملات(60.80.100)كغ/هـ على الشاهد وبلغت الزيادة في الموسم الأول 16.70%،15.14 %، 13.91% على التوالي. و وصلت في الموسم الثاني إلى 14.37 %، 9.92 %، 8.73 % على التوالي.

تفوقت المعاملتان (80.100)كغ/هـ على المعاملة 40 كغ/هـ وكانت الزيادة 14.31%،12.78 % في الموسم الأول على التوالي 12.24 %، 7.88%في الموسم الثاني.

جدول(2) يبين دور البوتاسيوم في عدد الأزهار/ نبات عند الفول السوداني

معدل K_2Oكغ/هـ	الموسم الأول	الموسم الثاني
0	120.17	118.41
40	122.68	120.65
60	136.88	128.75

80	138.36	130.16
100	140.23	135.42
LSD5%	15.43	9.41

تعود الزيادة في عدد الأزهار/نبات إلى دور البوتاسيوم في تفعيل عمل الأنزيم الذي يساعد على تشكيل النشا من السكريات وأنزيم البروتيناز الذي يحول الأحماض الأمينية إلى بروتينات(Mengel;Kirkby,2001) وبالتالي تأمين متطلبات هذه المناطق النشطة فيزيولوجيًا ما سمح بتشكل عدد أكبر من الأزهار حيث أشار (Atwell,*et al.*,1999) أن النبات يحتاج لتنشيط أكثر من 50 أنزيم نباتي لها دور في التفاعلات الكيميائية الرئيسة في النبات كالتمثيل الضوئي والتنفس (Taiz;Zeiger,1998) ما أدى إلى زيادة النمو النباتي ما نتج عنه زيادة عدد الأزهار .علماً أنه حسب الباحثين السابقين لا يوجد تأثير مباشر للبوتاس في تشكل الأزهار ، إلا أن نقصه أدى إلى إعاقة النمو ما أدى إلى خفض عدد الأزهار حيث حدث بطء في انقسام الخلايا النباتية وبالتالي أعاق نمو الأفرع التي تحمل الأزهار.

2- دور البوتاسيوم في عدد الأوراق/نبات عند الفول السوداني :

يتضح من نتائج الجدول (3) زيادة عدد أوراق النبات بزيادة معدلات التغذية البوتاسية من 40–100 كغ/هـ خلال موسمي البحث حيث تفوقت المعاملات(60,80.100)كغ/هـ على الشاهد ووصلت الزيادة في الموسم الأول15.54% ،12.56%،8.84%على التوالي 19.15%،17.33 % ،10.85%في الموسم الثاني.

كما تفوقت المعاملتان (100، 80)كغ/هـ على المعاملة 40 كغ/هـ حيث بلغت الزيادة في الموسم الأول13.72%،10.79% على التوالي و14.69%،12.94%في الموسم الثاني .

جدول(3) يبين دور البوتاسيوم في عدد الأوراق/نبات عند الفول السوداني

معدل K_2Oكغ/هـ	الموسم الأول	الموسم الثاني
0	350.27	337.44
40	355.86	350.58
60	381.24	374.05
80	394.25	395.93
100	404.69	402.07
LSD5%	27.75	34.59

يعود سبب زيادة عدد الأوراق على النبات مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى الدور الذي تلعبه هذه الأسمدة في النمو النشط للقمم المرستيمية للفروع الجانبية وذلك من خلال تأثيرها على هرمونات النمو (Mengel;Kirkby,2001) وبالتالي زيادة عدد سلاميات الساق والأفرع الجانبية التي تتوضع عليها الأوراق كما زاد محتواها من الكلوروفيل ، ونتج عن زيادة عدد الأوراق زيادة مساحة المسطح الورقي وتتفق هذه النتائج مع (Khan,2004) و(Shafeek,*et al.*,2005).

وأشار (Shahid;Moinddin,2002) أن إضافة البوتاس خفضت معدل النتح وزاد معدل صافي إنتاجية التمثيل الضوئي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل وهذه عوامل أساسية لزيادة نمو النبات وظهور أوراق جديدة.

3- دور البوتاسيوم في الوزن الأخضر للنبات عند الفول السوداني :

يتضح من نتائج الجدول (4) أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية من 40–100 كغ /هـ سبب زيادة في الوزن الأخضر حيث تفوقت المعاملات(60.80.100) كغ/هـ على الشاهد وبلغت الزيادة في الموسم الأول 37.38%،29.44%،18.47% على التوالي و 36.11%،25.39%،16.42% في الموسم الثاني.

كما تفوقت المعاملة 100 كغ/هـ على المعاملتين (60 ،40)كغ/هـ حيث بلغت الزيادة في الموسم الأول 15.96%،22.20%على التوالي و17.02%،26.65%في الموسم الثاني ، وتفوقت المعاملة 80 كغ/هـ على المعاملة 40 كغ/هـ بنسبة 15.13% في الموسم الأول و16.68%في الموسم الثاني

جدول(4) دور البوتاسيوم في الوزن الأخضر للنبات لدى الفول السوداني غ/نبات

معدل K_2Oكغ/هـ	الموسم الأول	الموسم الثاني
0	509.18	462.62
40	572.45	497.18
60	603.22	537.76
80	659.06	580.09
100	699.51	629.66
LSD5%	78.01	71.8

تعود الزيادة في الوزن الأخضر للنبات مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى دور هذه الأسمدة في النمو النشط للقمم المرستيمية حيث يساعد على انقسام الخلايا وفق آليات عدة منها دور البوتاسيوم في إفراز شوارد الهيدروجين من السيتوبلاسم إلى الخارج مما يؤدي لضياع أو فقد مواد الجذور الخلوية نتيجة نشاط أنزيمات الحلمهة Hedrolysin Enzyme وهذه هي الخطوة الأولى في تطاول الخلية ، إضافة إلى دوره في تشكل عدد كبير من هرمونات النمو(GA,IIA,CYT) وهذه الهرمونات مسؤولة مباشرةً عن نمو المناطق النشطة مرستيمياً(Mengel;Kirkby,2001) ما يؤدي إلى نمو سلاميات جديدة تحمل أوراق جديدة تساهم في زيادة النمو الخضري للنبات. وحسب (Hamlin;Mills,2001) إن نقص البوتاس أدى إلى بطء انقسام خلايا النبات وبالتالي تقزم النبات، كما عمل نقص البوتاس على إعاقة استطالة خلايا الجذر وقلة سماكتها وبالتالي أثر على امتصاص باقي العناصر الغذائية التي تساهم في نمو النبات وقيامه بعملية التمثيل الضوئي التي ينتج عنها زيادة وزن النبات،تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Samui,*et al.*,2004) الذي حصل على أكبر غلة من الوزن الطازج عند إضافة 120كغ/هـ من البوتاس.

4- دور البوتاسيوم في عدد القرون الناضجة/نبات عند الفول السوداني:

يتضح من نتائج الجدول(5) أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية من40-100كغ/هـ أدت إلى زيادة في عدد القرون الناضجة/النبات حيث تفوقت المعاملات(60,80,100)كغ/هـ على الشاهد بفروق معنوية وصلت نسبتها إلى 51.62%، 49.36%،45.83% في الموسم الأول أما في الموسم الثاني كانت الزيادة بالنسب الآتية على التوالي 54.74%،50.99%،39.65 %. كما تفوقت المعاملتان (80,100)كغ/هـ على المعاملة 40 كغ/هـ حيث بلغت الزيادة في الموسم الأول 31.27%،29.31%على التوالي و 41.363%،38.20%في الموسم الثاني.

جدول(5) يبين دور البوتاسيوم في عدد القرون الناضجة/نبات لدى الفول السوداني

معدل K_2Oكغ/هـ	الموسم الأول	الموسم الثاني
0	10.19	9.08
40	11.77	9.92
60	14.86	12.68
80	15.22	13.71
100	15.45	14.05
LSD 5%	4.07	3.92

تعود الزيادة في عدد القرون الناضجة/نبات مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى دور البوتاسيوم في عملية التمثيل الضوئي ونقل المركبات الناتجة عنه إلى أعضاء النبات المختلفة كالجذور و الأزهار والقرون ومكوناتها ، وفي حركة بروتينات الأوراق القديمة ونقلها مع النسغ الكامل إلى مناطق التخزين في البذور (Demming;Gimmler,1983) وبالتالي تأمين متطلبات هذه المناطق من المواد العضوية اللازمة .

وتوصل (Quanggio,*et al*.,2002) أن البوتاسيوم زاد نسبة عقد الثمار وتثبيتها ، وأشار (Hamlin ;Mills,2001)إلى أن امتصاص البوتاس زاد بعد تشكل الأزهار مشيراً بذلك غلى دور البوتاس في تشكل الثمار . وحسب (Mengel Kirkby,2001;)إن حركة البوتاسيوم في النسغ الناقص تكون من الجذور إلى الأوراق كمرافق كاتيوني لشوارد NO_3^- إلى الأوراق حيث يتم إرجاع النترات وتمثيلها فيزيولوجياً وبعد إرجاعها يتابع البوتاسيوم حركته من الأوراق إلى الجذور كمرافق للشوارد الأنيونية العضوية وهذه الآلية تساعد غي زيادة عدد القرون الناضجة تحت سطح التربة .

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1- ازدادت مؤشرات النمو التالية(عدد الأزهار ،عدد الأوراق،عدد القرون الناضجة ،الوزن الرطب)عند نبات الفول السوداني بزيادة معدلات التسميد البوتاسي (سلفات البوتاسيوم) ،ما يؤدى إلى زيادة في إنتاجية وحدة المساحة.

2- ازدادت مؤشرات النمو السابقة زيادة معنوية عند المعدلات(60 ،80 ،100)كغ/هـ من سلفات البوتاسيوم مقارنةً مع الشاهد.

3- أعطى المعدلان (80 ،100) كغ/هـ سلفات البوتاسيوم زيادة معنوية في المؤشرات الآنفة الذكر في الفقرة (1) مقارنةً مع المعدل 40 كغ/هـ .

التوصيات :

- ينصح عند زراعة الفول السوداني في ظروف مماثلة لظروف زراعة التجربة إضافة الأسمدة البوتاسية بمعدل (100 كغ/ هـ) لما له من دور في زيادة إنتاجية النبات الواحد ما ينعكس على زيادة إنتاجية وحدة المساحة من المحصول .

REFERENCE

1- ABDEL-WAHAB ,S. *Potassium nutrition and nitrogen fixation by undulated legumes* .J. Nutrition Cycling in Agroecosystem .V8(1),1985,9-20.

2- ATWELL ,B. ;KRIEDEMANN ,P.; TUMBULL ,C.*Pants in action: Adaptation in nature ,performance in cultivation* .Macmillan Edition ,South Yarra, Victoria ,Australia,1999.

3- DEMMING ,B.;GIMMLER,H,*Properties of the isolated intact chloroplast at cytoplasmetic K^+ concentrations .I. Light induced cation uptake into intact chloroplasts is driven by an electrical potential difference. Plant physical*,1983, 73:169- 174.

4- HAMLIN,R.L.;MILLS,H.A.,(2001).*Pansy floral development and nutrient absorption as influenced by temperature ,nitrogen forms and stage of plant development* , J. Plant Nutrition , 24(12),2001, 1975-1985.

5- HESSE,P.R .*A text book of soil chemical analysis* .Job Marry ,K.K,1971.

6- KHAN ,M.A. *Intra specific variation and role of potassium for drought tolerance in oil seed and rape* ,Agronomy crop and Food science,2004,200.

7- KNAUFT ,D.A.; GORBET ,D.W. *Genetic diversity among peanut cultivars* ,J. Crop Sience.V29,1989,1417-1422.

8- LEMON ,R.*The peanut grower*,V11(5),1999.

9- MENGEL,D.B.;KIRKBY,E.A. *Principles of plant nutrient*, Kluwer Academic Publishers ,Dordrecht, The Netherlands,2001.

10- MISHOSTIN E.N; EMTSEV V.T. *Microbiology*, Morcow , Agropromzdat,1987, P.167 – 188.

11- *Peanut Science* ,(1992). No1 – Jan – Jun – p.244 .

12- QUAGGIO, J.A. ;MATTOS D. , CANLARELLA H. ; ALMEIDAE, L.E ,CARDOSO, S.A.B.*Lemon yield and fruit quality affected by N P K fertilization* , Sciatica Horticultural 96 (1-4),2002,151-162.

13- SAMUI , R.C; SUBHENDU ,M ; ANIRBAN, M . *Effect of potassium fertilization on growth ,yield and yield attributes of groundnut Arachis hypogaea L. Cultivars in new Alluvial Zone of West Bengal* , J.oil seed research , V 21 (1),2004, 173 – 174 .

14- SAVAGE G.P., KEENAN J.I.,(1994). *The composition and nutritive value of groundnut kernels.* In: Smart J., ed. The groundnut crop: A scientific basis for improvement. London: Chapman and Hall,,1994,173-213.

15- SHAFEEK ,M.R ;El- ZEINY ,O.A..H.; AHAMAD ,M.E.,(2005).*Effect of natural phosphate and potassium fertilizer on growth ,yield and seed composition of pea plant in new reclaimed Soil* ,Asian journal of Plant Science,4(6),2005,608- 612.

16- SHAHED ,U.; MOINUDDIN ,(2002). *Genotypic differences in yield and quality of groundnut as affected by potassium nutrition under erratic rainfall conditions* . Journal of Plant Nutrition. V 25 (7),2002,1549-1562.

17- TISDAL,S.L.;NELSON,W.L.;BEATON,J.D. *Soil fertility and fertilizers .Macmillon pub company* ,New York ,U.S.A,1985.

18- TAIZ , L. ; ZEIGER , E. *Plant physiology* ,second Edition, Sinauer Associates , Sunderland ,Massachusetts ,United State of America,1998.