International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 2 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

Received	2025/06/1	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/06/28	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/06/29	تم نشر الورقة العلمية في

الأداء المحصولي لبعض أصناف العدس لمستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي تحت ظروف الجبل الأخضر – ليبيا

أبو بكر صالح عبد العاطي بوكيلة، ذهب خليفة محمد، ابتسام عثمان ارفاد
قسم المحاصيل– جامعة عمر المختار– البيضاء– ليبيا
abtisam140037@gmail.com

الملخص

نفذت تجربة حقلية بالمزرعة البحثية لكلية الزراعة– جامعة عمر المختار– البيضاء– الجبل الأخضر– ليبيا بهدف تقييم استجابة أربعة أصناف من العدس هى Giza 370 (مصرى)، L138 (أثيوبى)، L3490 (من نيبال)، FLIP84–112L (سورى)– وذلك لخمسة مستويات من السماد الفوسفاتي (0، 30، 60، 90، 120 كجم P_2O_5/ هكتار)– وقد أجريت التجربة بتصميم قطاعات عشوائية كاملة بترتيب قطع منشقة مرة واحدة أظهرت النتائج زيادة معنوية عند تطبيق المعدل 90 كجم من السماد الفوسفاتي (P2O5)لكل هكتار في بعض مؤشرات النمو والإنتاج تمثل ذلك في التبكير في النضج حيث انخفضت الفترة الزمنية للنضج إلى 145.42 يومًا، كما شهدت النباتات زيادة ملحوظة في الطول حيث بلغ متوسط الطول 36.67 سم. كما زادت فعالية التفرع مما أدى إلى زيادة عدد الأفرع الفعالة والقرون الممتلئة وبالتالي زيادة في المحصول البذري الذي بلغ متوسطة (8.34 و37.0 و2.7 جم) لكل نبات على التوالي. بالإضافة إلى ذلك تم تسجيل زيادة في وزن الألف بذرة ليصل إلى 26.15 جم. ايضا سجل اعلى المتوسطات لكلا من المحصول البيولوجي 6.387 طن/ هكتار والمحصول الاقتصادي 1.544 طن/ هكتار. كما سجلت البذور أعلى محتوى من البروتين بنسبة 27.27%، فضلًا عن تحسين كفاءة استخدام الأرض التي بلغت 11.84 كجم/ هكتار/ يوم.

حقق الصنف Giza 370 والتسميد بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار أعلى محصول ومكوناته وأكثر النباتات تبكيراً في النضج مساوياً للصنف L138 في وزن الألف بذرة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

وكان أقل الأصناف في محتوى البذور من البروتين (23.98 %) في حين تفوق الصنف الأثيوبي L138 في محتوى البذور من البروتين.

الكلمات المفتاحية: العدس، التسميد الفوسفاتي، المحصول ومكوناته، محتوى البذور من البروتين.

Crop performance of some lentil varieties at different levels of phosphate fertilization under the conditions of Jabal Akhdar, Libya

Abubakr Saleh Bukaila, Thahab Khalifa Mohamed, abtisam Othman Arfad
Department of Crops – Omar Al-Mukhtar University – Al Bayda – Libya

abtisam140037@gmail.com

Abstract

A field experiment was conducted at the research farm of the Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Al-Jabal Al-Akhdar, Libya, to evaluate the response of four lentil cultivars—Giza 370 (Egyptian), L138 (Ethiopian), L3490 (Nepalese), and FLIP84-112L (Syrian)—to five levels of phosphate fertilizer (0, 30, 60, 90, and 120 kg P2O5/ha). The experiment was conducted in a randomized complete block design with split plots,. The results showed a significant increase in some growth and production indicators when applying 90 kg of phosphate fertilizer (P2O5) per hectare. This was manifested in earlier maturity, with the maturity period reduced to 145.42 days. Plants also experienced a significant increase in height, with an average height of 36.67 cm. The branching efficiency also increased, resulting in an increase in the number of effective branches and full pods, and consequently an increase in the seed yield, which reached an average of (8.34, 37.0, and 2.7 g) per plant, respectively. In addition, an increase in the thousand seed weight was recorded, reaching 26.15 g. recording the highest averages for both the biological yield (6.387 tons/ha) and the economic yield (1.544 tons/ha). The seeds also recorded the highest protein content of 27.27%, in addition to improving land use efficiency (11.84 kg/ha/day).

The Giza 370 variety, fertilized at 90 kg P2O5/ha, achieved the highest yield and its components, and the earliest plants to mature,

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

equal to the L138 variety in thousand seed weight. It had the lowest seed protein content (23.98%), while the Ethiopian L138 variety outperformed in seed protein content.

Keywords: Lentil, phosphate fertilization, yield and its components, seed protein content.

المقدمة

تعتبر البقوليات البذرية التي تنتمى إلى العائلة البقولية (Fam: Fabaceae) من أقدم المحاصيل التي استأنسها الإنسان ويعتبر العدس (*Lens culinaris Medikus*) من أهم هذه المحاصيل لاحتوائه على نسبة مرتفعة من البروتين النباتي الرخيص تتراوح بين (20.6– 31.4 %)، (55.8 %) كربوهيدرات، (10 %) دهون، (3.7 %) ألياف، (3.3 %) رماد كما أنه يعتبر مصدراً غنياً بالكالسيوم والحديد والنياسين (Jarpa–Parra, 2018) . وتبلغ المساحة المنزرعة من العدس في العالم 5.01 مليون هكتار تنتج 4 مليون طن إلا أن هناك فجوة غذائية في هذا المحصول للتغلب على سوء التغذية خاصة في الدول النامية ويمكن تحقيق ذلك عن طريق تربية أصناف جديدة متفوقة في الإنتاجية– مقاومة للإجهادات البيئية مع تطبيق المعاملات الزراعية المناسبة من الزراعة وحتى الحصاد. أن إدخال محصول العدس في التركيب المحصولي في المناطق المطرية يؤدى إلى استقرار العائد المادي وتقليل خسائر المزارعين بدلاً من الاعتماد على زراعة محاصيل الحبوب فقط(2023) Bader *et al.* – حيث يؤدى ذلك إلى زيادة محصول الحبوب المنزرع عقب المحاصيل البقولية ومنها العدس وذلك لقدرته على التثبيت البيولوجي للنيتروجين بواسطة البكتيريا *Rhizobium leguminosarum* (Bremer *et al.*, 2011). تستجيب المحاصيل البقولية ومنها العدس للتسميد الفوسفاتي بدرجة كبيرة حيث يؤثر على تكشف الجذور بما يؤدى لزيادة حجم المجموع الجذري للنبات بما يؤدى لزيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة كما يزيد من صلابة السيقان ومقاومة الأمراض ويساعد على التبكير في تكوين الأزهار والبذور مما يؤدى لتجنب محصول العدس لظروف الجفاف والحرارة في المناطق الجافة وشبة الجافة في العالم وكذلك في حالة الزراعة المطرية (2017) Farooq *et al.*،(2018) Theologidou *et al.*. من ناحية أخرى فإن عنصر الفوسفور يساعد على نجاح تكوين العقد الجذرية وتثبيت النيتروجين وتنشيط إنزيم النيتروجينيز (2000) Shah *et al.* . وتختلف درجة الاستجابة للتسميد الفوسفاتي باختلاف التراكيب الوراثية للعدس (Rasheed *et al.*,

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

(2010 وقد أكد العديد من الباحثين على الدور الهام لإضافة عنصر الفوسفور على محصول العدس وقد أشاروا إلى أن التسميد الفوسفاتي يؤدى إلى تبكير النضج Farooq *et al.* (2017) وزيادة عدد القرون/ نبات، عدد البذور/ قرن، وزن الألف بذرة، ومحصول البذرى والبيولوجى Singh *et al.* (2016)، Khaleeq *et al.* (2023)، Samim and Singh (2023)– كما أوضح Anchra *et al.* (2024) أن التسميد الفوسفاتي أدى إلى زيادة المحصول البيولوجى والبذرة ومحتوى البذور من البروتين. وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم استجابة عدة أصناف من العدس لمستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي تحت ظروف منطقة البيضاء (الجبل الأخضر)– ليبيا.

المواد وطرق البحث

نفذت هذه الدراسة بالمزرعة البحثية لكلية الزراعة– جامعة عمر المختار– البيضاء– الجبل الأخضر– ليبيا الواقعة على خط عرض `41 °21 شمالاً وخط طول `31 °32 شرقاً وبارتفاع 398 م فوق سطح البحر وذلك في الموسم الشتوي 2023– 2024 بهدف تقييم استجابة أربعة أصناف من العدس(Giza 370 (مصري)، L138 (أثيوبى المنشأ)، L3490 (من نيبال)، FLIP84–112L (من الايكاردا– سوريا)– لخمسة مستويات من السماد الفوسفاتي (0، 30، 60، 90، 120 كجم P_2O_5/ هكتار)– في صورة فوسفات أحادي الكالسيوم (P_2O_5 15.5%). تم الحصول على صنف Giza من جمهورية مصر و باقي الاصناف من مركز البحوث الزراعية– ليبيا .

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بنظام القطع المنشقة مرة واحدة في أربع مكررات– حيث وزعت مستويات التسميد الفوسفاتي الخمسة عشوائياً على القطع الرئيسية– في حين وزعت الاصناف الأربعة عشوائياً على القطع الفرعية وكانت القطعة الفرعية مكونة من 10 سطور طول كل منها 2 م والمسافة بين كل سطرين 20 سم بمساحة قدرها 4 م^2، وتم الزراعة في سطور يدوية في 20 نوفمبر بمعدل بذار قدره 100 كجم/ هكتار. وقد تم معاملة البذور بالبكتيريا العقدية *Rhizobium leguminosarum* قبل الزراعة مباشرة– وبعد الزراعة مباشرة تم إضافة 35 كجم ن/ هكتار على صورة يوريا (46 %) وذلك كجرعة تنشيطية– في حين تم خلط مستويات السماد الفوسفاتي جيداً بالتربة قبل الزراعة– وتم تطبيق باقي المعاملات الزراعية الأخرى كما هو موصى به بالمنطقة. وقبل الزراعة ثم أخذ عينات من التربة على عمق 0– 30

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

سم لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية جدول (1) وذلك بمعمل قسم التربة والمياه– كلية الزراعة– جامعة عمر المختار.

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيماوية للتربة

الخصائص الفيزيائية					
الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)	القوام		
19	43.5	37.5	طينية سلتية		
الخصائص الكيماوية					
E.C.	pH	K (%)	PC (%)	OM (%)	Available Total N (%)
0.361 ملليمور	8.4	5.4	3.5	1.02	0.21

الصفات المدروسة

بعد 60 يوم من الزراعة تم تقدير معدل النمو المحصولي CGR (ملليجرام/ يوم) طبقاً للمعادلة التالية:

$$CGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t1}$$

حيث W_2, W_1 الوزن الجاف/ النبات عند الأسبوع t_1 والأسبوع t_2

وعند وصول النباتات لطور النضج الفسيولوجي (R8) طبقاً لتقسيم Erskine *et al.* (1990 b)– تم تقدير عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي

عند الحصاد تم اختيار 10 نباتات عشوائياً من كل قطعة فرعية لتقدير طول النبات (سم)– عدد الأفرع الفعالة/ نبات، عدد القرون الممتلئة/ نبات، محصول البذور/ نبات كمتوسط 10 نباتات، وزن 1000 بذرة كمتوسط عينتين لكل قطعة فرعية– كما تم حصاد جميع النباتات بكل قطعة فرعية وتم وزنها لتقدير المحصول البيولوجي – المحصول البذري طن/ هكتار دليل الحصاد (H.I) طبقاً لمعادلة Chandra and Lal (1976) كما يلى:

$$\textbf{H.I} = \frac{\textbf{محصول البذور (طن/ هكتار)}}{\textbf{المحصول البيولوجى (طن/ هكتار)}} * \textbf{100}$$

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

كما تم حساب كفاءة استخدام الأرض Land Use Efficiency (LUE) كما يلي:

LUE = محصول البذور (طن/ هكتار) / عدد الأيام من الزراعة حتى النضج

بعد ذلك تم جرش عينة من بذور كل قطعة فرعية وتجفيفها على 75°C حتى ثبات الوزن ثم تم أخذ عينتين من المجروش الجاف مقدار كل منها 0.5 جرام وذلك لتقدير محتواها من البروتين كمتوسط العينتين باستخدام طريقة كالداهل طبقاً لـ A.O.A.C (1980) ومنها تم تقدير محصول البروتين (كجم/ هكتار)= محتوى البذور من البروتين % * محصول البذور (كجم/ هكتار).

وتم ترتيب البيانات وتحليلها إحصائياً تبعاً لتصميم القطع المنشقة مرة واحدة كما تم مقارنه متوسطات المعاملات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (LSD) باحتمال خطأ من النوع الأول مقداره ($\alpha \leq 0.05$) طبقاً لما ذكره Gomez and Gomez (1984).

النتائج والمناقشة

1- معدل نمو المحصول (C.G.R) ملليجرام/ يوم:

تشير بيانات جدول (2) أن معدل نمو المحصول تأثر معنوياً بكل من مستويات السماد الفوسفاتي المضاف وكذلك باختلاف الأصناف تحت الدراسة والتفاعل بينهما- ازداد معنوياً بزيادة معدل التسميد الفوسفاتي حتى 60 أو 90 كجم P_2O_5/ هكتار ثم نقص معنوياً بزيادة مستوى التسميد حتى 120 كجم P_2O_5/ هكتار وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع pH التربة إلى 8.2 مما يؤدى إلى تحويل فوسفات الكالسيوم إلى مركبات غير ذائبة وكذلك يرجع إلى حدوث عدم اتزان بين العناصر الغذائية بالتربة (Singh and Pandy, 2017). وقد أدت إضافة 90 كجم P_2O_5/ هكتار إلى تحقيق أعلى معدل نمو للمحصول (12.38 ملليجرام/ يوم) يليه معدل التسميد 60 كجم P_2O_5/ هكتار (11.79 ملليجرام/ يوم) ولم تصل الفرق بينهما لمستوى المعنوية وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره كل من Abdel-Motagally (2014). الأصناف اختلفت معنوياً في معدل نمو المحصول حيث تفوق الصنف المصري Giza 370 على باقي الأصناف وأنتج 12.54 ملليجرام/ يوم من المادة الجافة في حين كان أقل الأصناف إنتاجاً هو FLIP58-112L الذى أنتج 10.35 ملليجرام/ يوم متساوياً معنوياً مع

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

الصنف ILL3490 الذى أنتج 10.89 ملليجرام/ يوم. ويمكن إرجاع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف المختبرة في حجم المجموع الجذري وبالتالي كمية المواد الممثلة خاصة أن كل منها نشأ في ظروف بيئية مختلفة– وقد اتفقت هذه النتائج مع Zahan *et al.* (2009)، من خلال تأثير التفاعل بين الأصناف ومستويات السماد الفوسفاتي على معدل نمو المحصول يتضح تفوق الصنف المصري Giza 370 المسمد بالتسميد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار على باقي الأصناف حيث أعطى 14.12 ملليجرام/ يوم في حين أنتجت الأصناف L138، ILL3490، FLIP84–112L غير المسمدة بالفوسفور أقل القيم (10.07، 9.78، 9.82 ملليجرام/ يوم)– جدول (3) وقد يرجع ذلك إلى انخفاض معدل التمثيل للنباتات غير المسمدة بالفوسفور مما يؤثر على الوزن الجاف للنباتات.

2– عدد الأيام حتى النضج:

من نتائج جدول (2) يتضح أن زيادة معدلات التسميد الفوسفاتي من صفر إلى 120 كجم P_2O_5/ هكتار أدت إلى نقص معنوي تدريجي في عدد الأيام من الزراعة وحتى نضج 90 % من القرون حيث أدى التسميد الفوسفاتي بمعدل 120 كجم P_2O_5/ هكتار إلى نقص في عدد الأيام حتى النضج بمقدار 14.92 يوم مقارنة بعدم التسميد الفوسفاتي وقد يرجع ذلك إلى تأثير عنصر الفوسفور على دفع النبات للتبكير في الإزهار وعقد البذور معادلا في ذلك لتأثير عنصر النيتروجين الذى يدفع النبات للنمو الخضري وتأخير النضج Farooq *et al.*, 2017،). من ناحية أخرى فإن النتائج المدونة بجدول (3) تشير إلى أن هناك تفاعل معنوي بين الأصناف المختبرة ومستويات التسميد الفوسفاتي المضاف حيث كان الصنف FLIP84–112L أطول الأصناف المختبرة في موسم النمو (متأخر) مسجلاً (165 يوم) بدون إضافة الفوسفور، (163.5 يوم) عند مستوى التسميد 30 كجم P_2O_5/ هكتار متساوياً في ذلك إحصائياً مع الصنف ILL3490 غير المسمد بالفوسفور (160.8 يوم)– من ناحية أخرى فإن زيادة مستوى السماد الفوسفاتي أدت إلى التبكير في النضج بوجه عام إلا أن مقدار استجابة الأصناف اختلفت من صنف لآخر وقد يرجع ذلك إلى التفاعل بين التركيب الوراثي للصنف × مستوى التسميد الفوسفاتي المضاف وقد كان الصنف المصري Giza 370 أبكر الأصناف خاصة عند مستويات السماد (60، 90، 120 كجم P_2O_5/ هكتار) حيث سجل (137.3، 136.5، 133.2 يوم) على الترتيب.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

3- طول النبات (سم):

تأثر طول النبات معنوياً بكل من مستويات السماد الفوسفاتي المضاف وأصناف العدس تحت الدراسة والتفاعل بينهما (جدول 2). وقد أوضحت النتائج أن التسميد الفوسفاتي بأي معدل من 30- 120 كجم P_2O_5/ هكتار أدى إلى زيادة معنوية في طول النبات مقارنة بعدم التسميد في حين تساوى ارتفاع النبات إحصائياً عند إضافة 30 كجم P_2O_5/ هكتار (35.42 سم) مع عدم إضافة التسميد الفوسفاتي (المقارنة) والتي وصل ارتفاع النبات فيها (33.90 سم) وقد يرجع إلى انخفاض كمية الفوسفور المتاحة للنبات من هذا المستوى المنخفض من السماد المضاف وذلك نتيجته ارتفاع pH التربة والذى وصل إلى (8.4)- في حين أن المستويات المرتفعة من التسميد الفوسفاتي (الأعلى من 30 كجم P_2O_5/ هكتار) فإن الجزء الميسر منها يساعد على زيادة نشاط العقد البكتيرية مما يؤدى إلى زيادة معدل السماد النيتروجيني المثبت بما يؤدى إلى زيادة المواد الممثلة مما ينعكس على زيادة النمو الخضري وطول النبات Shah *et al.* (2000) ومن هذه النتائج يتضح أن طول نبات العدس لم يختلف باختلاف مستويات السماد الفوسفاتي من 30- 120 كجم P_2O_5/ هكتار، Singh and Pandey (2017). تفوق صنف العدس المصري Giza 370 معنوياً على باقي الأصناف في طول النبات (44.52 سم) ويرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف الأربعة تحت الدراسة. من جهة أخرى فإن طول النبات تأثر معنوياً بالتفاعل بين مستويات السماد الفوسفاتي المضاف والأصناف تحت الدراسة جدول (3) وهذا يعنى أن أصناف العدس الأربعة تختلف معنوياً في استجابتها لمستويات السماد الفوسفاتي المضاف حيث سجل الصنف Giza 370 أطول النباتات (48.2، 45.8، 45.1 سم) تحت مستويات (90، 60، 120 كجم P_2O_5/ هكتار) على الترتيب بينما سجل الصنف ILL3490 المعامل بالمستوى 120 كجم P_2O_5/ هكتار أقصر النباتات (29.8 سم) وقد يرجع ذلك إلى عدم اتزان العناصر الغذائية بالتربة.

4- عدد الأفرع الفعالة/ نبات:

اختلف عدد الأفرع الفعالة/ نبات معنوياً باختلاف الأصناف وكذلك بمستويات التسميد الفوسفاتي ولم يصل التفاعل بينهما إلى مستوى المعنوية في تأثيره على هذه الصفة كما هو مبين في (جدول 2). وقد أوضحت النتائج أن التسميد بمعدل 30 إلى 90 كجم P2O5/ هكتار أدى إلى الحصول على أكبر عدد من الأفرع/ نبات (7.37، 8.08، 8.34) لمستويات 30، 60، 90 كجم P_2O_5/ هكتار على الترتيب- كما توضح النتائج

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

أن الأصناف الأربعة اختلفت في عدد الأفرع الفعالة الناتجة حيث تفوق الصنف Giza 370 في عدد الأفرع (8.28) مقارنة بالأصناف الثلاثة الأخرى L138، ILL 3490، FLIP84-112L والتي أنتجت (7.08، 6.50، 6.69) فرعاً للنبات على الترتيب بدون فروقاً معنوية بينهم. وقد يرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف الأربعة في حجم المجموع الجذري ودرجة تعمق الجذور Gahoonia *et al.* (2006).

5- عدد القرون الممتلئة/ نبات:

تأثرت هذه الصفة معنوياً بكل من التراكيب الوراثية (الأصناف) ومعدلات السماد الفوسفاتي المضاف للتربة والتفاعل بينهما كما هو مبين بجدول (2). حيث أدت إلى زيادة معنوية متدرجة في عدد القرون الممتلئة/ نبات حتى 90 كجم P_2O_5/ هكتار- بينما أدت الزيادة في التسميد الفوسفاتي بعد ذلك إلى انخفاض عدد القرون/ نبات وقد يرجع ذلك إلى عدم الاتزان بين كمية الفوسفور وكل من النيتروجين والبوتاسيوم في التربة- وقد أنتجت النباتات المعاملة بالمستوى 90 كجم P_2O_5/ هكتار أكبر عدد من القرون (37/ نبات) يليه المستويين 60، 120 كجم P_2O_5/ هكتار (36.87، 36.11 قرن/ نبات) على الترتيب بينما أعطت النباتات غير المعاملة بالتسميد الفوسفاتي أقل عدد من القرون/ نبات (31.91)- وهذا يوضح دور الفوسفور في زيادة المجموع الجذري الذى يساعد النبات على زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة وزيادة عدد العقد البكتيرية الفعالة على جذور النبات وذلك حتى 90 كجم P_2O_5/ هكتار. وقد حصل كل من Singh and Singh (2016)، Singh and Pandey (2017).

كذلك تشير النتائج إلى تفوق الصنف Giza 370 معنوياً على الأصناف الثلاثة الأخرى تحت الدراسة والتي تساوت إحصائياً في عدد القرون الممتلئة على النبات- وقد أعطى الصنف Giza 370 (37.65) قرن بينما أعطى الصنف L138 (34.93) والصنف ILL3490 (34.12) والصنف FLIP84-112L (34.73 قرن)- وقد ترجع الاختلافات بين الأصناف في هذه الصفة إلى الاختلافات الوراثية وقد حصل Zahan *et al.* (2009)، Georgia *et al.* (2023) على نتائج مماثلة. من ناحية أخرى يتضح من جدول(3) تأثير التفاعل المعنوي بين مستويات السماد الفوسفاتي المضاف وأصناف العدس تحت الدراسة جدول حيث أعطى الصنف المصري Giza 370 أعلى عدد من القرون على النبات (39.27، 40.14) عند معاملته بمعدل 60، 90 كجم P_2O_5/ هكتار متساوياً مع الصنف L138 المعامل بـ 90 كجم P_2O_5/ هكتار والذى

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

أعطى (38.31 قرن/ نبات)- وجاء في المرتبة الثانية الصنف Giza 370 المعامل بـ 120 كجم P_2O_5/ هكتار وعلى العكس من ذلك فإن جميع الأصناف المختبرة غير المسمدة بالسماد الفوسفاتي أعطت أقل عدد من القرون/ نبات.

6- وزن 1000 بذرة (جم):

تأثرت هذه الصفة معنوياً بكل من الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي والتفاعل بينهما (جدول 2)- حيث أزداد وزن الألف بذرة معنوياً وتدريجياً بزيادة مستوى التسميد المضاف حتى 90 كجم P_2O_5/ هكتار ثم نقص عند زيادته إلى 120 كجم P_2O_5/ هكتار وقد يرجع ذلك إلى عدم الاتزان بين عنصر الفوسفور المضاف مع كل من عنصري البوتاسيوم والنيتروجين المتوفرة بالتربة. ويتضح من النتائج أن أثقل وزن للألف بذرة (26.15، 25.47 جم) تم الحصول عليه من التسميد بمعدل 90، 60 كجم P_2O_5/ هكتار على الترتيب- وقد اتفقت هذه النتائج مع ما ذكره كل من كذلك توضح بيانات جدول (2) أن هناك اختلافات معنوية في وزن الألف بذرة حيث تفوق الصنفين Giza 370 وL138 معنوياً على الصنفين الآخرين حيث أنتجا أثقل وزن 1000 بذرة (26.10، 25.42 جم) على الترتيب مقارنى بالصنفين ILL3490 (24.34 جم) وFLIP84-112L (24.36 جم) وقد توافقت هذه النتائج مع كل من Zahan *et al.* (2009)، Georgia *et al.* (2023). من جهة أخرى فقد اختلفت استجابة أصناف العدس الأربعة لمستويات التسميد الفوسفاتي حيث سجل الصنف Giza 370 المعامل بالسماد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار أثقل وزن للألف بذرة 28.12 جم وذلك بزيادة قدرها 1.03 جم عن نفس الصنف المعامل بـ 60 كجم P_2O_5/ هكتار. وعلى النقيض من ذلك فقد سجل أقل وزن للألف بذرة للصنفين ILL3490، FLIP84-112L غير المسمدة أو مسمدة بمعدل 30 كجم P_2O_5/ هكتار وكذلك الصنف FLIP84-112L المسمد بأعلى مستوى من السماد الفوسفاتي 120 كجم P_2O_5/ هكتار (جدول 3).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

جدول (2): متوسطات صفات النمو والمحصول ومكوناته لأصناف العدس الأربعة ومستويات السماد الفوسفاتي الخمسة تحت الدراسة (موسم 2024/2023)

المعاملة	معدل نمو المحصول (كجم/ يوم	عدد الأيام حتى نضج 90 % من النباتات	طول النبات (سم)	عدد الأفرع الفعالة/ نبات	عدد القرون الممتلئة/ نبات	وزن 1000 بذرة (جم)
مستويات الفوسفور (كجم/ هـ)						
0	10.23 b	157.92a	33.90b	5.83 b	31.91c	23.96c
30	10.65 b	154.10a b	35.42a b	7.37a b	35.06b	24.60bc
60	11.79a b	149.37b	36.77a	8.08a	36.87a b	25.47a b
90	12.38a	145.42bc	36.67a	8.34a	37.0a	26.15a
120	11.24b	143.0c	34.27b	6.06b	36.11a b	25.13b
أ.ف.م$_{0.05}$	1.061	5.21	2.34	1.52	1.85	0.90
الصنف						
Giza 370	12.54a	138.96b	44.52a	8.28a	37.65a	26.10a
L 138	11.34b	152.16a	32.58b	7.08b	34.93b	25.42a
ILL3490	10.89bc	152.58a	31.32b	6.50b	34.12b	24.34b
FLIP84 −112L	10.35c	156.18a	33.22b	6.69b	34.73b	24.36b
أ.ف.م$_{0.05}$	0.94	4.08	3.09	1.02	1.46	0.82
الصنف× P	*	**	*	N.S	*	*

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف (الحروف) في نفس العامود متساوية إحصائياً تبعاً لقيم (أ.ف.م$_{0.05}$)
N.S: غير معنوي*: معنوي باحتمال ($P \leq 0.05$) **عالي المعنوية باحتمال ($P \leq 0.01$)

جدول (3): متوسط التفاعل بين الأصناف × مستويات السماد الفوسفاتي على صفات النمو والمحصول ومكوناته (موسم 2024/2023)

مستويات الفوسفور (كجم/ هكتار)	الصنف	معدل نمو المحصول (كجم/ يوم)	عدد الأيام حتى نضج 90 % من النباتات	طول النبات (سم)	عدد القرون الممتلئة/ نبات	وزن 1000 بذرة (جم)
0	Giza 370	11.25c	146.6cd	40.9b	33.11cd	24.24c
	L 138	10.07d	159.3b	30.0c	30.24d	24.50c
	ILL3490	9.78d	160.8ab	31.4c	32.30d	23.43d

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

23.67d	31.98d	33.3c	165.0a	9.82d	FLIP84-112L	
25.63bc	37.04b	42.6b	141.2d	11.96bc	Giza 370	30
25.11c	33.92c	32.1c	155.7bc	10.14cd	L 138	
23.67d	34.14c	32.1c	156.0bc	10.36cd	ILL3490	
24.02d	34.49c	34.9c	163.5ab	10.15cd	FLIP84-112L	
26.29b	39.27a	45.8ab	137.3e	12.67b	Giza 370	60
25.92bc	36.54bc	33.5c	151.8c	11.74bc	L 138	
24.89cd	35.87bc	32.7c	152.0c	12.12bc	ILL3490	
24.78cd	35.80bc	35.1c	156.4bc	10.66cd	FLIP84-112L	
28.12a	40.14a	48.2a	136.5e	14.12a	Giza 370	90
26.17bc	38.31a	35.1c	148.3cd	12.77b	L 138	
25.09cd	34.09c	30.6c	147.9cd	11.64bc	ILL3490	
25.22c	35.45bc	32.8c	149.0cd	11.0cd	FLIP84-112L	
26.23bc	38.68ab	45.1ab	133.2e	12.26bc	Giza 370	120
25.41bc	35.62bc	32.2c	145.7d	12.0bc	L 138	
24.66cd	34.22c	29.8d	146.2d	10.57cd	ILL3490	
24.14d	35.92b	30.0c	147.0c	10.14cd	FLIP84-112L	
1.05	2.07	5.20	5.6	1.18		أ.ف.م$_{0.05}$

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف (الحروف) في نفس العامود متساوية إحصائياً تبعاً لقيم (أ.ف.م$_{0.05}$)
N.S: غير معنوي*: معنوي باحتمال ($P \leq 0.05$) **عالي المعنوية باحتمال ($P \leq 0.01$)

7- محصول البذور/ نبات (جم):

بيانات الجداول (4،5) توضح وجود تأثيراً معنوياً لكل من مستويات التسميد الفوسفاتي، أصناف العدس والتفاعل بينهما على محصول البذور للنبات حيث سجل النبات غير المسمد أقل محصول من البذور (1.15 جم) وبزيادة مستوى السماد الفوسفاتي المضاف من 30 إلى 90 كجم P_2O_5/ هكتار ازداد محصول النبات الفردي تدريجياً وبصورة معنوية من 1.65 جم إلى 2.71 جم أي بزيادة قدرها 1.05 ج- ولكن عند زيادة معدل التسميد إلى 120 كجم P_2O_5/ هكتار أنخفض المحصول البذري للنبات معنوياً مسجلاً (1.85 جم) وهذا قد يرجع إلى إن الفوسفور يزيد من نشاط البكتيريا العقدية وبالتالي زيادة تثبيت النيتروجين مما يزيد من نشاط النمو الخضري والمواد الممثلة والتي تؤدى إلى زيادة محصول النبات الفردى (Shah *et al.*, 2000)- ولكن عند زيادة معدل التسميد أكثر من 90 كجم P_2O_5/ هكتار وبالنظر إلى الأصناف المختبرة فإن الصنف المصري Giza 370 تفوق في محصول النبات الفردي (3.03 جم) يليه الصنف L138 (1.78 جم) ثم FLIP84-112L (1.50 جم) وأخيراً الصنف ILL3490 (1.35 جم) ويمكن ارجاع هذه الاختلافات إلى التراكيب الوراثية والظروف البيئية التي نشأت فيها

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

التراكيب الوراثية المختبرة– وقد أيد ذلك كل من Georgia *et al.* (2023). وبالنظر إلى تأثير التفاعل المعنوي بين مستويات السماد الفوسفاتي والأصناف على المحصول البذري للنبات فإن نتائج جدول (5) توضح أن الصنف Giza 370 أعطى أعلى إنتاج بذرى للنبات (4.38 جم) وذلك عند تسميده بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار بينما عند زيادة التسميد الفوسفاتي إلى 120 كجم P_2O_5/ هكتار فإن محصول النبات لنفس الصنف انخفض معنوياً إلى (3.20 جم) وقد يرجع ذلك إلى عدم الاتزان بين العناصر السمادية– وبوجه عام فإن المحصول البذري المرتفع لنباتات الصنف Giza 370 يرجع إلى ارتفاع مكوناته (عدد القرون ووزن الألف بذرة).

8– المحصول البيولوجي (طن/ هكتار):

تشير النتائج المدونة بجدول (4) أن المحصول البيولوجي للعدس تأثر معنوياً بمستويات التسميد الفوسفاتي المضاف والأصناف تحت الدراسة وكذلك التفاعل بينهما– حيث ازداد المحصول البيولوجي معنوياً تدريجياً بزيادة معدل السماد الفوسفاتي المضاف حتى 90 كجم P_2O_5/ هكتار حيث بلغت نسبة الزيادة 33.68 %، 23.66 %، 11.93 % مقارنة بالمستويات 0، 30، 60 كجم P_2O_5/ هكتار على الترتيب– أما عند إضافة 120 كجم P_2O_5/ هكتار انخفض المحصول البيولوجي بمقدار 629 كجم.

وتوضح الزيادة في المحصول البيولوجي أهمية عنصر الفوسفور في زيادة المجموع الجذري ودرجة تعمقه في التربة وبالتالي زيادة معدل امتصاص النبات للعناصر الغذائية بالتربة– وكذلك إلى التأثير الإيجابي لعنصر الفوسفور على تكوين العقد البكتيرية مما يزيد محتوى التربة من النيتروجين البيولوجي وهذا يؤدى إلى زيادة المواد الممثلة وتكوين نموات خضرية وثمرية جيدة تتضح في زيادة طول النبات وعدد الأفرع والقرون على النبات وبالتالي زيادة المحصول البذري للنبات كما أوضح ذلك Rasheed *et al.* (2010)، Farooq *et al.* (2017)– من جهة أخرى يمكن ارجاع النقص في المحصول البيولوجي عند إضافة 120 كجم P_2O_5/ هكتار إلى عدم الاتزان بين العناصر الغذائية بالتربة. وقد حصل العديد من الباحثين على نتائج مماثلة منهم Singh and Singh (2016)، Singh and Pandey (2017)، Georgia *et al.* (2023)، Anchra *et al.* (2024). أيضا يتضح أن الاستجابة للتسميد الفوسفاتي اختلفت من صنف لآخر حيث تفوق الصنف Giza 370 والذى أنتج (6.831 طن/ هكتار) يليه الصنف L138 بإنتاج قدره (5.617 طن/ هكتار) بينما تساوى الصنفين الآخرين إحصائياً في محصولهما البيولوجي والذى بلغ (4.874، 4.913 طن/ هكتار)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

للصنفين ILL3490، FLIP84-112L على الترتيب. ويمكن ارجاع هذه الاختلافات إلى التراكيب الوراثية بين الأصناف- وقد توافقت هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها Sonet *et al.* (2020)، Georgia *et al.* (2023). وبالنظر إلى التفاعل السماد بين أصناف العدس ومستويات الفوسفاتي فإن بيانات جدول (5) توضح أن الصنف Giza 370 المسمد بالمعدل 90 أو 60 كجم P_2O_5/ هكتار تفوق معنوياً في المحصول البيولوجي (7.756، 7.352 طن/ هكتار) على الترتيب ثم انخفض محصوله إلى (7.030 طن/ هكتار) عند المستوى 120 كجم P_2O_5/ هكتار

9- محصول البذور (طن/ هكتار):

كانت هناك اختلافات معنوية بين الأصناف وكذلك بين مستويات السماد الفوسفاتي تحت الدراسة والتفاعل بينهما في تأثيرها على المحصول البذري من العدس للهكتار كما هو موضح بجدولي (4، 5) حيث توضح بيانات جدول (4) أن التسميد الفوسفاتي يؤدى إلى زيادة المحصول البذري بوجه عام مقارنة بعدم التسميد (0.987 طن/ هكتار) وهذا يؤكد أهمية هذا العنصر لنمو المجموع الجذري للنبات وتنشيط العقد البكتيرية في تثبيت النيتروجين مما يؤثر إيجابياً على المجموع الخضري وزيادة المواد الممثلة بما ينعكس على المحصول ومكوناته (Rasheed *et al.*, 2010، Farooq *et al.*, 2017). من ناحية أخرى فإن الإفراط في التسميد الفوسفاتي أكثر من 90 كجم P_2O_5/ هكتار في هذه الدراسة يؤدى إلى انخفاض المحصول البذري (1.278 طن/ هكتار) وقد يرجع ذلك إلى عدم الاتزان بين عنصري النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور بالتربة ويتضح من النتائج أن أعلى محصول بذرى (1.544 طن/ هكتار) نتج من التسميد بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار وقد توافقت هذه النتائج مع ، Rasheed *et al.* (2010)، Singh and Pandey (2017)، Anchra *et al.* (2024).

وبالنظر إلى الاختلافات بين الأصناف نلاحظ تفوق الصنف Giza 370 على باقي الأصناف في إنتاجه البذري (1.659 طن/ هكتار) يليه الصنف الأثيوبى L138 (1.245 طن/ هكتار) في حين أنتج الصنفين FLIP84-112L، ILL3490 أقل محصول بذرى (1.096، 1.059 طن/ هكتار) على الترتيب ويرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين هذه الأصناف كما أوضح ذلك كل من Georgia *et al.* (2023).اما التداخل (جدول 5) تفوق الصنف Giza 370 في إنتاجه البذري عند تسميده بمعدل 60 أو 90 كجم P_2O_5/ هكتار حيث أنتج (1.897، 2.102 طن/ هكتار في حين أعطى الصنفين ILL3490 وFLIP84-112L أقل محصول بذرى

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

(0.869، 0.947 طن/ هكتار) مع عدم التسميد الفوسفاتي والصنف ILL3490 الذى أنتج (0.909 طن/ هكتار) تحت مستوى التسميد 30 كجم P_2O_5/ هكتار.

10- دليل الحصاد (%):

نظراً لأن هذا المقياس يعبر عن كفاءة تحويل النبات للكتلة الحيوية المنتجة (المحصول البيولوجي) إلى الناتج الاقتصادي (البذور) فإنه يحظى بأهمية لدى كل من المربى والمنتج وتوضح نتائج الجدول (4) أن هذا المقياس تأثر معنوياً بكل من مستويات التسميد الفوسفاتي المضاف وكذلك بالاختلافات الوراثية بين الأصناف تحت الدراسة بينما لم يصل التفاعل بين مستويات السماد الفوسفاتي × الأصناف إلى مستوى المعنوية ($P\leq0.05$) جدول (5) مما يعنى تماثل الأصناف في قدرتها على تحويل الكتلة الحيوية إلى ناتج اقتصادي (البذور) يتضح أن أقصى دليل للحصاد (26.67، 26.97 %) نتج من التسميد الفوسفاتي بمعدل 60، 90 كجم P_2O_5/ هكتار على الترتيب وعلى العكس من ذلك فإن نباتات العدس غير المسمدة بالفوسفور أنتجت أقل معامل للحصاد (23.65 %) ويمكن ارجاع ذلك إلى دور عنصر الفوسفور في تكوين البروتينات والدهون والأحماض النووية بالنبات ونشاط العقد البكتيرية وزيادة حجم المجموع الجذري وصلابة السيقان ومقاومة الأمراض (Farooq *et al.*, 2017 ، وقد اتفقت هذه النتائج مع تلك التي أشار إليها كل من(2023) Georgia *et al.* كذلك فإن النتائج توضح الاختلافات المعنوية بين الأصناف المختبرة حيث تفوق الصنف Giza 370 على باقي الأصناف وحقق أعلى قيمة (27.06 %)- وعلى النقيض من ذلك فإن الصنف FLIP84-112L حقق أقل قيمة لدليل الحصاد (23.26 %)- ويمكن ارجاع الاختلافات بين الأصناف إلى الاختلافات الوراثية فيما بينها واستجابتها للظروف البيئية بمنطقة الجبل الأخضر.

11- كفاءة استخدام الأرض (كجم/ هكتار/ يوم):

يعبر هذا المقياس عن القدرة التمثيلية والتحويلية للنبات وبالتالي كمية المادة الجافة الاقتصادية خلال دورة حياته من الزراعة وحتى الحصاد (كجم بذور/ يوم)- وتشير النتائج الجدول (4) أن هذا المقياس تأثر معنوياً بالتراكيب الوراثية المختبرة (الأصناف) وكذلك بمستويات السماد الفوسفاتي المضافة والتفاعل بينهما. حيث تشير النتائج أن التسميد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار أدى للحصول على أعلى كفاءة استخدام للأرض (11.84 كجم/ هكتار/ يوم) يليه التسميد بمعدل 60 أو 120 كجم واللذان أنتجا (10.14، 9.98 كجم/ هكتار/ يوم) على الترتيب- بينما سجلت أقل كفاءة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

استخدام للأرض (6.91، 8.28 كجم/ هكتار/ يوم) من عدم إضافة السماد الفوسفاتي أو إضافته بمعدل 30 كجم P_2O_5/ هكتار على الترتيب. ويمكن ارجاع ذلك إلى أن الإفراط في التسميد الفوسفاتي (120 كجم P_2O_5/ هكتار) يؤدى إلى عدم اتزان العناصر السمادية الثلاثة (N, P, K) بالتربة بالرغم من أنه يؤدى للتبكير (143 يوم) مقارنة بالمستويات الأخرى– أما المستويات المنخفضة (0، 30 كجم) فإنها تزيد من طول الموسم وتقلل من تأثير عنصر الفوسفور على حجم المجموع الجذري ونشاط البكتيريا العقدية في تثبيت النيتروجين بما يؤثر على النشاط التمثيلي للنبات وانخفاض المحصول. من جهة أخرى فإن الصنف المصري Giza 370 حقق أعلى كفاءة لاستخدام الأرض (13.38 كجم/ هكتار/ يوم) وتفوق معنوياً على الأصناف الثلاثة الأخرى والتي لم تختلف معنوياً حيث حققت (9.08، 7.70، 7.76 كجم/ هكتار/ يوم) وذلك للأصناف L138 الأثيوبى، ILL3490 من نيبال، FLIP84–112L السورى على الترتيب ويمكن ارجاع الاختلافات في كفاءة استخدام الأرض بين الأصناف لاختلافات في تراكيبها الوراثية وتفاعلاتها مع البيئة الجديدة (الجبل الأخضر) مما يؤثر على سلوك كل صنف كماً واتجاهاً. وتشير نتائج التفاعل بين الأصناف × مستويات السماد الفوسفاتي (جدول 5) إلى تحقيق الصنف المصري Giza 370 المسمد بالمعدل 60 أو 90 كجم P_2O_5/ هكتار لأعلى كفاءة لاستخدام الأرض (15.39، 13.81 كجم/ هكتار/ يوم) على الترتيب– بينما أدى تسميد نفس الصنف بمعدل 120 كجم P_2O_5/ هكتار إلى انخفاض كفاءة استخدام الأرض إلى (12.24 كجم/ هكتار/ يوم). وقد يرجع ذلك إلى عدم اتزان العناصر الغذائية (N, P, K) بالتربة.

12– محتوى البذور من البروتين (%):

تشير نتائج جدول (4) إلى محتوى البذور من البروتين تأثر معنوياً بكل من عاملي الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي والتفاعل بينهما– بتفوق معدل 60 أو 90 أو 120 كجم P_2O_5/ هكتار أنتجوا أعلى محتوى من البروتين في بذور العدس (25.87، 27.27، 26.25 %) على الترتيب بدون فروقاً معنوية– في حين أن عدم إضافة السماد الفوسفاتي أو إضافته بمعدل منخفض (30 كجم P_2O_5/ هكتار) أنتجا بذوراً منخفضة البروتين (22.82، 23.92 %) على الترتيب. وتوضح هذه النتائج أهمية عنصر الفوسفور في زيادة حجم وتعمق المجموع الجذرى لنبات العدس وزيادة نشاط العقد الجذرية ودخوله في تركيب بعض الأحماض الأمينية– وقد جاءت هذه النتائج متسقة مع ما

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

توصل إليه Anchra *et al.* (2024)– أما El–Far (1994) فقد أشار إلى أن التسميد الفوسفاتي لم يؤثر معنوياً على محتوى بذور العدس من البروتين.

كما تشير نتائج نفس الجدول أيضاً إلى أن الصنف المصري Giza 370 كان أقل الأصناف المختبرة معنوياً في محتوى البذور من البروتين (23.98 %) وقد يرجع ذلك إلى العلاقة العكسية بين محصول البذور ومحتواها من البروتين حيث بلغت إنتاجية هذا الصنف من البذور (1.659 طن/ هكتار) متفوقاً على باقي الأصناف. ويمكن ارجاع الاختلافات في نسبة البروتين بالبذرة إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف تحت الدراسة وتفاعلاتها مع الظروف البيئية بمنطقة الجبل الأخضر– وقد حصل Zahan *et al.* (2009) على نتائج مماثلة. اما تأثير التفاعل بين التراكيب الوراثية الأربعة ومستويات السماد الفوسفاتي وتشير هذه النتائج الى تفوق الصنف الأثيوبى L138 المعامل بالمستوى 120 كجم P_2O_5/ هكتار سجل أعلى محتوى بروتينى في البذور (28.3 %)– أما بذور الصنف المصري فكانت منخفضة في محتواها من البروتين تحت المستويات (60، 90، 120 كجم P_2O_5/ هكتار) حيث سجلت (24.6، 25.9، 24.1 %) على الترتيب. وتوضح هذه النتائج أن الاختلافات الوراثية بين الأصناف الأربعة نتج عنها اختلافات في درجة الاستجابة لمستويات السماد الفوسفاتي الأعلى من 30 كجم P_2O_5/ هكتار جدول (5).

13– محصول البروتين (كجم/ هكتار):

توضح نتائج جدول (4) أن هذه الصفة تأثرت معنوياً بكل من مستويات السماد الفوسفاتي المضاف وكذلك باختلاف الأصناف في حين لم يصل التفاعل بينهما إلى مستوى المعنوية. حيث أعلى محصول من البروتين/ هكتار (421.04 كجم) نتج من التسميد بمعدل 90 كجم P_2O_5/ هكتار في حين أدى عدم التسميد الفوسفاتي أو إضافته بمعدل منخفض إلى الحصول على أقل محصول من البروتين للهكتار من جهة أخرى يتضح أن أعلى محصول للبروتين (397.82 كجم/ هكتار) نتج من الصنف المصري Giza 370 بالرغم من انخفاض نسبة البروتين في بذوره 23.98 % مقارنة بالأصناف الأخرى تحت الدراسة– ويمكن ارجاع ذلك لتفوقه في محصول البذور (1.659 طن/ هكتار) مما عمل على تعويض المحتوى المنخفض من البروتين بالبذور.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 2 المجلد
http://www.doi.org/10.62341/adet2069

جدول (4): متوسطات المحصول ومكوناته ومحتوى البذور من البروتين لأصناف العدس الأربعة ومستويات السماد الفوسفاتي الخمسة تحت الدراسة (موسم 2024/2023)

المعاملة	محصول البذور/ نبات (جم)	المحصول البيولوجي (طن/ هكتار)	محصول البذور (طن/ هكتار)	دليل الحصاد (%)	كفاءة استخدام الأرض (كجم/ يوم)	محتوى البذور من البروتين (%)	محصول البروتين/ هكتار (كجم)
مستويات الفوسفور (كجم/ هـ)							
0	1.15e	4.778d	0.987c	23.65b	6.91c	22.82b	225.23e
30	1.65d	5.165c	1.152bc	25.22ab	8.28c	23.92b	275.55d
60	2.22b	5.706b	1.362ab	26.67a	10.14b	25.87ab	352.34b
90	2.71a	6.387a	1.544a	26.97a	11.84a	27.27a	421.04a
120	1.85c	5.758b	1.278b	25.12ab	9.98b	26.25ab	335.47c
أ.ف.م0.05	0.17	0.319	0.226	2.17	1.39	2.01	5.92
الصنف							
Giza 370	3.03a	6.831a	1.659a	27.06a	13.38a	23.98b	397.82a
L 138	1.78a	5.617b	1.245b	25.10b	9.08b	26.30a	327.43b
ILL3490	1.35c	4.874c	1.059c	24.68b	7.70b	25.62ab	271.31c
FLIP84-112L	1.50bc	4.913c	1.096c	23.26c	7.76b	25.02ab	274.21c
أ.ف.م0.05	0.30	0.387	0.165	1.51	2.0	1.78	7.82
الصنف× P	*	*	**	N.S	*	*	N.S

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف (الحروف) في نفس العامود متساوية إحصائياً تبعاً لقيم (أ.ف.م0.05)
N.S: غير معنوي*: معنوي باحتمال ($P \leq 0.05$): **عالي المعنوية باحتمال ($P \leq 0.01$)

جدول (5): متوسط التفاعل بين الأصناف × مستويات السماد الفوسفاتي على صفات النمو والمحصول ومكوناته ومحتوى البذور من البروتين (موسم 202/2023

مستويات الفوسفور (كجم/ هكتار)	الصنف	محصول البذور/ نبات (جم)	المحصول البيولوجي (طن/ هكتار)	محصول البذور (طن/ هكتار)	كفاءة استخدام الأرض (كجم/ يوم)	محتوى البذور من البروتين (%)
0	Giza 370	1.38fg	2.405de	1.146de	7.81cd	22.3c
	L 138	1.07g	4.722fg	0.987de	6.19d	23.7c
	ILL3490	0.99g	4.388g	0.869e	5.40d	22.9c
	FLIP84-112L	1.14g	4.597fg	0.947e	5.74d	22.4c
30	Giza 370	2.55d	6.613bc	1.521bc	10.77bc	23.0c
	L 138	1.39fg	5.283e	1.173d	7.53cd	24.9bc
	ILL3490	1.21g	4.188g	0.909e	5.82d	24.0bc
	FLIP84-112L	1.46fg	4.577fg	1.007de	6.16d	23.8bc
60	Giza 370	3.67b	7.352ab	1.897a	13.81ab	24.6bc
	L 138	2.01ef	6.078cd	1.392c	9.17cd	26.8ab
	ILL3490	1.56f	4.560fg	1.049de	6.90d	26.2ab
	FLIP84-112L	1.67f	4.834f	1.112de	9.11cd	25.9bc
90	Giza 370	4.38a	7.756a	2.102a	15.39a	25.9bc
	L 138	2.39de	6.497c	1.462bc	4.88c	28.3a
	ILL3490	1.98ef	5.794d	1.327cd	8.97cd	27.9ab
	FLIP84-112L	2.10e	5.504de	1.288cd	8.64cd	27.0ab
120	Giza 370	3.20c	7.030b	1.631b	12.24b	24.1bc
	L 138	2.04ef	5.509de	1.212cd	8.32cd	27.8ab
	ILL3490	1.04g	5.442de	1.143de	7.82cd	27.1ab
	FLIP84-112L	1.15g	5.053ef	1.127de	7.66cd	26.0b
أ.ف.م0.05		0.39	0.420	0.219	2.36	2.3

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف (الحروف) في نفس العامود متساوية إحصائياً تبعاً لقيم (أ.ف.م0.05)
N.S: غير معنوي*: معنوي باحتمال ($P \leq 0.05$): **عالي المعنوية باحتمال ($P \leq 0.01$)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

الخلاصة

السماد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم/هـــ يعد الأمثل لتحسين نمو وإنتاج العدس. حيث سجل هذا المعدل تحسنًا معنويًا في مؤشرات النمو مثل التبكير في النضج، زيادة في الطول والعدد الفعّال من الأفرع والقرون الممتلئة و المحصـــول البذري لكل نبات. أصناف العدس تحت تأثير السماد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم/هـــ شهدت تقليصًا في فترة النضج. حقق أيضًا أعلى متوسط للمحصول البيولوجي والمحصول الاقتصادي كما أدى إلى زيادة في وزن الألف بذرة. سجل الصنف الإثيوبي L138 أعلى نسبة بروتين والصنف المصري Giza 370 أظهر أداء متميزًا في سرعة النضج والمحصول بالإضـافة إلى تفوقه في وزن الألف بذرة. يمكن تحسين الإنتاجية الزراعية في العدس باستخدام معدلات السماد الفوسفاتي بشكل مدروس مع اختيار الأصناف المناسبة.

التوصيات

1. يوصى باستخدام التسميد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم/P_2O_5 هـــ، حيث أظهر هذا المستوى من التسميد أفضل استجابة من حيث النمو الخضري، عدد القرون، وزن الألف بذرة، وزيادة في كل من المحصـــول البيولوجي والاقتصـــادي، فضـــلًا عن تحقيق أعلى كفاءة في استخدام الأرض.
2. يوصـــى بزراعة الصـــنف Giza 370 تحت معدل التســميد الفوســفاتي 90 كجم P_2O_5/ هكتار لما أبداه من تفوق واضح في معظم مؤشرات النمو والإنتاج، بما في ذلك التبكير في النضج، وارتفاع المحصول الاقتصادي.
3. في حال كانت الأولوية لزيادة المحتوى البروتيني للبذور فإن الصـــنف الإثيوبي L138 يُعد الأنســب، حيث ســجل أعلى نســبة بروتين في البذور مقارنة بباقي الأصـــناف، مما يجعله ملائمًا للأغراض الغذائية أو التصـــنيعية المرتكزة على المحتوى البروتيني.
4. توصـى بإعادة تنفيذ الدراسـة لعدة مواسـم زراعية متتالية من أجل التحقق من ثبات الأداء الإنتاجي للأصـناف المختلفة تحت الظروف البيئية لمنطقة الجبل الأخضـر، ولاستكشاف التأثيرات طويلة المدى للتسميد الفوسفاتي.

المراجع:

Abdel-Matogally, F.M.F. (2014). Response of lentil to foliar application of potassium phosphate under different irrigation treatments. Assiut J. Agric. Sci., 45 (5): 28-38.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

Anchra, S., M.K. Kaushik, J. Choudhary, R.S. Meena and S. Dhayal (2024). Influence of phosphorus, sulphur and zinc levels on yield, quality and nutrients uptake of lentil (Lens culinaris) in sub-humid southern plain of Rajasthan. Indian J. Agron., 69 (2): 200-205.

Bader, K., C. Jones, P. Miller, P. Lamb and S. Atencio (2023). Lentil nitrogen fixation response to fertilizer and inoculant in the northern Great Plains. Agron. J., 115: 2614-2630.

Bremer, E., H.H. Janzen, B.H. Ellert and R.H. Mckenzie (2011). Carbon, nitrogen and greenhouse gas balances in an 18-year cropping system study on the northern Great plains. Soil Sci. Society Amer. J., 75: 1493-1502.

Chandra, N. and S. Lal (1976). Seed yield and its relationship to biological yield and harvest index in lentil. Lentil Exp. Newsletter, 3: 3-10.

El-Far, I.A. (1994). Influence of drought conditions and phosphorus application on yield, yield components and quality of lentil (Lens culinaris Med.). Assuit J. Agric. Sci., 25 (2): 69-79.

Erskine, W., F.J. Muehlbauer and R.W. Short. (1990 b). Stages of development of lentil. Exp. Agric., 26: 297-302.

Farooq, M., N. Gogoi, S. Barthakur, B. Baroowa, N. Bharadwaj, S.S. Alghamdi and K.H.M. Siddique (2017). Drought stress in grain legumes during reproduction and grain filling. J. Agron. Crop Sci., 203: 81-102.

Gahoonia, T.S., O.Ali, A. Sarker, N.E. Nielsen and M.M. Rahman (2006). Genetic variation in root traits and nutrient acquisition of lentil genotypes. J. Plant Nutr., 29: 643-655.

Georgia, S., T.I. Ipsilantis and I.T. Tsialtas (2023). Phosphorus effect on four lentil cultivars grown an alkaline Mediterranean soil. Nutr. Cycl Agroexosyst., 125: 1-14.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez (1984). Statistical Procedure for Agricultural Research. 2nd ed., Washington, D.C., USA.

Jarpa- Parra, M. (2018). Lentil protein: a review of functional properties and food application. An overview of lentil protein functionality. Int. J. Food Sci. Tech., 55: 892-903.

Khaleeq, K., S.S. Rathore, N. Hemmat, K. Shekhawat, S.R. Padhan, S. Babu and R.K. Singh (2023). Optimization of phosphorus levels for enhancing groundnut productivity under different land configuration in semi-arid ecologies of Afghanistan. Indian J. Agron., 68 (4): 455-458.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/adet2069

Rasheed, M., G. Jilani, I.A. Shah, U. Najeeb and T. Iqbal (2010). Improved lentil production by utilizing genetic variability in response to phosphorus fertilization. Acta Agric. Sc and B Soil Plant Sci., 60: 485-493.

Samim, M., S. Shams and K. Shekhawat (2023). Effect of phosphorus levels and varieties on yield and yield attributes of mung bean in climate condition of Badghis, Afghanistan. Indian J. Agron., 68 (4): 451-454.

Shah, N.H., F.Y. Hafeez, M. Arshad and K.A. Malik (2000). Response of lentil to Rhizobium leguminosarum at different levels of nitrogen and phosphorus. Aust. J. Exp. Agric., 40: 93-98.

Singh, N. and G. Singh (2016). Response of lentil (Lens culinaris Mid.) to phosphorus- A review. Agric. Rev., 37 (1): 27-34.

Singh, R. and M. Pandey (2017). Effect of phosphorus on yield, quality and uptake of nutrients in lentil (Lens culinaris) cultivars. Annals Plant and Soil Res., 19 (4): 418-421.

Theologidou, G.S., A. Lazaridou, L. Zoric and I.T. Tsialtas (2018 b). Cooking quality of lentils produced under Mediterranean conditions. Crop Sci., 58: 2121-2130.

Theologidou, G.S., I.IPsilantis and I.T. Tasialtas (2023). Phosphorus effects on four lentil cultivars grown on alkaline Mediterranean soil. Nut. Cycl Agroecosyst., 125: 1-14.

Zahan, S.A., M.A.A. Ali,, M.M. Hassan, U.K. Kabiraj and M.B. Hossain (2009). Effect of potassium levels on the growth, yield and yield attributes of lentil. Int. J. Sustain. Crop Prod., 4 (6): 1-6.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية