تأثير مستويات من السماد البوتاسي ومعدلات البذار في نمو وحاصل الشوفان *Avena Sativa* L.

محمد ردام جميل ثميل[1], وليد عبد الستار طه الفهداوي[2*]

[1] باحث، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

[2] أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

المستخلص

نُفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة – جامعة الانبار في منطقة الحامضية التابعة لقضاء الرمادي – محافظة الانبار. الواقعة على خط عرض 33° شمالا وخط طول 43° شرقاً خلال الموسم الشتوي لعام 2020–2021 لدراسة تأثير أربعة مستويات من السماد البوتاسي (0 و80 و160 و240 كغم K هـ$^{-1}$) بهيئة كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) وأربعة معدلات بذار (80 و100 و120 و140 كغم هـ$^{-1}$) في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الشوفان. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبترتيب الألواح المنشقة (Split – plots) وبثلاث مكررات، شغلت معدلات البذار الألواح الرئيسية وشغلت مستويات السماد البوتاسي الألواح الثانوية. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ معنوياً في بعض الصفات المدروسة منها: ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد الداليات (297.4 دالية م$^{-2}$) ووزن 1000 حبة (48.49غم) وحاصل الحبوب (1.662 طن هـ$^{-1}$) في حين تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ معنوياً في عدد الحبوب في الدالية (14.20حبة دالية$^{-1}$). بينت النتائج تفوق المستوى السمادي160 كغم K هـ$^{-1}$ معنوياً في اغلب الصفات المدروسة منها:مساحة رقة العلم (65.32 سم) وعدد الداليات (310.2 دالية م$^{-2}$) وعدد الحبوب (14.72 حبة دالية$^{-1}$) ووزن 1000 حبة (52.62 غم) وحاصل الحبوب (1.831 طن هـ$^{-1}$) . أثر التداخل بين معدلات البذار والتسميد البوتاسي معنوياً في اغلب الصفات المدروسة، إذ حقق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$مع المستوى السمادي 160كغم K هـ$^{-1}$ أعلى القيم في عدد الاشطاء (398 شطأ م$^{-2}$) ووزن 1000 حبة (55.00غم). وأعطى التداخل بين معدل البذار 120كغم هـ$^{-1}$ مع مستوى السماد البوتاسي 160كغم K هـ$^{-1}$ أعلى تداخل معنوي لعدد الحبوب (17.07حبة دالية$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: السماد البوتاسي، معدل البذار، حاصل الحبوب، شوفان.

Effect of Levels of Potassium Fertilizer and Seeding Rates on the Growth and Yield of Oats *Avena Sativa* L.

Mohammed R. J. Thmail[1], Waleed A. T. El-Fahdawi[*2]

[1] Res., Department of Field Crop, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.

[2] Assist. Prof., Department of Field Crop, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.

Abstract

A field experiment was carried out at the Research Station of the College of Agriculture-University of Anbar in Hamidiyah area of Ramadi District-Anbar Governorate and located at 33º north latitude and 43º east longitude, during the winter season of 2020-2021, to study the effect of four levels of potassium fertilizer (0, 80, 160 and 240 kg K ha^{-1}) In the form of potassium sulfate K_2SO_4 (41.5% K)and four seeding rates(80, 100, 120 and 140 kg ha^{-1})on growth, yield and components of oats. The randomised complete block design (RCBD) was used according to the split-plot arrangement, with three replicates. The main plot was the seeding rates, and the subplots were potassium fertilizer levels. The results of the statistical analysis showed that the seeding rate exceeded 140kg ha^{-1} significantly in some studied traits: height of the plant, number of tiller m^{-2}, number of panicles (297.4 paniclem^{-2}), weight of 1000 grains (48.49 g) and grain yield (1.662-ton ha^{-1}), while the seeding rate120 kg ha^{-1} was significantly superior to the number of grains of panicle (14.20 grains panicle-^{1}). The results showed that fertilizer level of 160 kg K ha^{-1}was significantly superior in most of the studied traits, such as area of flag leaf, number of panicles (310.2 paniclem^{-2}), number of grains (14.72 grain panicle-^{1}), the weight of 1000 grains (52.62 g) and grain yield (1.831-ton ha^{-1}. The interaction between seeding rate and potassium fertilization significantly affected most of the studied traits. The seeding rate achieved 140

*Corresponding author.
Email: ag.waleed.abdal@uoanbar.edu.iq
https://doi.org/10.36531/ijds.2022.174558
Received 30 January 2022; Received in revised form 9 April 2022; Accepted 16 April 2022

kg ha^{-1} with a potassium fertilizer level of 160 completed the highest values: number of tillers (398 tillers m^{-2}) and weight of 1000 grains (55.00 g). The interaction between the seeding rate of 120 kg $ha^{-1}$with level of fertilizer 160 kg K ha^{-1} had the highest significant overlap of the number of grains (17.07 grainspanicle^{-1}).

Keywords: potassium fertilizer, seeding rate, grain yield, *Avena Sativa* L.

المقدمة

يُعد محصول الشوفان (*Avena Sativa* L.) من محاصيل الحبوب العشبية الحولية ثنائية الغرض التي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae، وله أهمية اقتصادية عالميا، ويزرع على نطاق واسع لغرض استخدامه كغذاء للإنسان أو كعلف للحيوان (Suttie وReynolds، 2004)، إذ له فوائد غذائية وصحية عديدة لاحتوائه على بروتينات تماثل البروتينات الموجودة في فول الصويا (Chen وآخرون،2004)، وتحتوي حبوب الشوفان على كمية من الزيت تزيد عما موجود في الحنطة وعلى كمية بروتين لا تقل عما موجود في بذور الحنطة ويحتوي على النشأ والمنتجات الغذائية المصنعة من بذور الشوفان ذات طاقة غذائية عالية وسهلة الهضم (Al-Younis وآخرون، 1987). فضلاً عن دورة في تقوية الجهاز المناعي واحتوائه على مضادات الأكسدة لحماية الخلايا (Ahmad وآخرون، 2014).

تعاني المحاصيل الحبوبية بشكل عام ومحصول الشوفان بشكل خاص من مشكلة اضطجاع النباتات خصوصا في معدلات البذار العالية وهذا يؤدي إلى خسائر كبيرة في حاصل المحاصيل الحقلية الأمر الذي يحتم علينا التفكير الجدي في معالجة هذه المشكلة بإجراءات وعمليات زراعية مناسبة وكفيلة في تقليل هذه الخسائر ومن هذه العمليات هي إضافة السماد البوتاسي. أن الاتجاه الحديث لزيادة الإنتاجية في وحده المساحة هو الاستخدام المتوازن للأسمدة البوتاسية أي تجزئة الأسمدة البوتاسية وإضافتها في أوقات مناسبة، ومن المعروف أن السماد البوتاسي له أهمية كبيرة في معظم الفعاليات الحيوية التي تجري داخل النبات ومنها عملية التمثيل الضوئي وبناء البروتينات وتنشيط ما لا يقل عن 80 أنزيماً وكذلك دوره المهم في عملية فتح وغلق الثغور ونقل نواتج التمثيل الضوئي إلى أماكن خزنها ودوره في زيادة قدرة النبات على تحمل الجفاف (Tisdale وآخرون، 1997)، كما يساهم البوتاسيوم في استطالة الخلايا وزيادة سمك الساق وبالتالي زيادة مقاومة النبات للاضطجاع (Abu-Dhahi وAl-Younis، 1988). كما يمكن رفع الكفاءة الإنتاجية للعلف وحاصل الحبوب الناتج من زراعة المحصول بالاستخدام الأمثل لكميات البذار والكثافات النباتية المناسبة التي تعتبر من العوامل الزراعية المهمة والمؤثرة في الإنتاج والنوعية لمختلف المحاصيل الحقلية. تعد كميات البذار من أهم العوامل التي تحدد كفاءة المحاصيل على الاستغلال الأمثل للموارد البيئية من مصادر المياه والإضاءة والعناصر الغذائية. أن توزيع النباتات داخل الحقل بشكل مناسب له أثراً ايجابياً في الحد من التنافس بين النباتات وتأثيرها في الحاصل ومكوناته لأنها تؤثر على كمية الضوء النافذ والحرارة المتاحة وبالتالي التأثير على اغلب العمليات الفسيولوجية للنبات (Turner وآخرون ،1999).

وبناءً على ما تقدم نفذت هذه الدراسة بهدف إيجاد أفضل مستوى من السماد البوتاسيوم أفضل كثافة نباتية وأفضل توليفة بين السماد البوتاسي ومعدلات البذار التي تعطي أفضل نمو وحاصل لمحصول الشوفان تحت ظروف التجربة.

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي لعام 2020-2021 في محطة أبحاث الحامضية التابعة لكلية الزراعة- جامعة الأنبار في مدينه الرمادي. الواقعة على خط عرض 33° شمالا وخط طول 43° شرقا، في تربة مزيجة رملية طينية، والجدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

جدول 1. نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينة التربة قبل الزراعة

نوع التحليل		نتيجة التحليل	الوحدات
درجة تفاعل التربة pH		7.7	---
الايصالية الكهربائيةُ (EC)		3.51	dsm^{-1}
النتروجين الجاهز		25.1	ppm
الفسفور الجاهز		8.2	ppm
البوتاسيوم الجاهز		128.8	ppm
مفصولات	الرمل	515	غم $كغم^{-1}$
التربة	الغرين	165	غم $كغم^{-1}$
	الطين	320	غم $كغم^{-1}$
نسجة التربة		مزيجة رملية طينية	

استخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات. تضمنت التجربة معدلات بذار هي 80 و100 و 120 و 140 كغم $هـ^{-1}$ ، وضعت في الألواح الرئيسية. أما الألواح الثانوية فقد اشتملت على مستويات من السماد البوتاسي على شكل كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 (K%41.5)هي: 80 و160 و240 كغم K $هـ^{-1}$، فضلاً عن معاملة المقارنة 0 (بدون بوتاسيوم). وتمت إضافة السماد البوتاسي على دفعتين الأولى إضافة أرضية بعد 40يوم من الزراعة والثانية في مرحلة التزهير. تم حراثة أرض التجربة حراثتين متعامدتين باستعمال المحراث المطرحي القلاب ونعمت بالأمشاط القرصية وتم تسويتها وتقسيمها إلى 48 وحدة تجريبية وكانت مساحة الوحدة التجريبية (2*2 م) تحتوي على 8 خطوط المسافة بين خط واخر 25 سم مع ترك مسافة 10سم من جهتي الأكتاف. سمدت ارض التجربة بالكميات الموصي بها، إذ أضيف السماد الفوسفاتي بهيئة DAP (P_2O_5%46) بدفعة واحدة عند الزراعة خلطاً مع التربة (Jadoua، 1995) كما أضيف السماد النتروجيني على هيئه يوريا (N%46) وبمعدل 400 كغم $هـ^{-1}$ (بعد حساب كميته في السماد وزن 1000حبة (غم): قدر وزن إلف حبة بصورة عشوائية من حاصل الحبوب ضمن اللوح التجريبي الواحد باستخدام الفوسفاتيDAP) مناصفة وبدفعتين الأولى بعد 30 يوما من الزراعة (مرحلة البزوغ) والثانية في مرحلة التزهير. وأجريت كافة العمليات الحقلية من عزق وتعشيب وري كلما دعت الحاجة لذلك. وتم دراسة الصفات الآتية:

ارتفاع النبات (سم): هو المسافة المحصورة بين سطح التربة حتى قاعدة النورة الزهرية وقيست لعشرة نباتات عشوائيا بعد وصولها إلى100% تزهير باستعمال مسطرة مدرجة.

مساحة ورقه العلم ($سم^2$): حسبت كمتوسط عشرة أوراق علمية للسيقان الرئيسية عند مرحلة التزهير لكل وحدة تجريبية وفق المعادلة الآتية (Thomas، 1975).

مساحة ورقه العلم = طول ورقة العلم x عرضها عند المنتصف x معامل التصحيح (0.95).

عدد الأشطاء (شطْء $م^{-2}$): حسب عدد الاشطاء عند مرحلة اكتمال التزهير من الخطوط الوسطية ولمساحة متر مربع لكل وحده تجريبية.

عدد الداليات (دالية $م^{-2}$): حسبت من نباتات المحصودة في المتر المربع الوسطي لكل وحدة تجريبية بعد الحصاد.

عدد الحبوب في الدالية (حبة $م^{-1}$): تم حسابها كمتوسط لعدد الحبوب لعشرة داليات اختيرت بصوره عشوائية.

الميزان الالكتروني الحساس بعد تعديل الوزن على أساس الرطوبة 14%.

حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$): قدر من حصاد 1 م^{2} من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية وتم وزنها بعد تفريط الحبوب بالغرام تحول على أساس طن هـ$^{-1}$.

بعد جمع البيانات المرتبطة بالصفات المدروسة جرى تحليلها إحصائيا (Al-Rawi و Khalaf Allah، 1980) أجريت المقارنة بين المتوسطات الحسابية وفقا لاختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال (0.05) باستعمال برنامج Genstate.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تشير النتائج في الجدول (2) إلى وجود فروقات معنوية للكثافات النباتية والتسميد البوتاسي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات. أوضحت البيانات إن زيادة معدلات البذار أدت إلى زيادة ارتفاع النبات، إذ أعطى معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 113.44 سم، بينما أعطى معدل البذار 100كغم هـ$^{-1}$ اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 107.48سم. وقد تعزى الزيادة في ارتفاع النبات إلى زيادة المنافسة بين النباتات نتيجة لزيادة عددها في وحدة المساحة في معدلات البذار العالية وهذا أدى إلى زيادة استطالة النباتات للحصول على الضوء الكافي، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Ali وآخرون (2000) و Soleymani وآخرون (2011)، إذ وجدوا إن ارتفاع النبات يزداد بزيادة معدلات البذار. كما أشارت النتائج إلى وجود اختلاف معنوي بين مستويات السماد البوتاسي، إذأعطى المستوى السمادي 80 كغم Kهـ$^{-1}$ أعلي متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 117.90سم، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 100.75 سم وقد يعزى سبب زيادة ارتفاع النبات إلى إضافة البوتاسيوم وتحفيزه للأنزيمات داخل النبات على زيادة الكربوهيدرات المصنعة وانتقالها إلى مواقع الاستفادة منها ومن ثم زيادة ارتفاع النبات وزيادة طول السلامية واتفقت هذه النتيجة مع Endris و Mohammed (2007) و Almubarak وآخرون (2009) و Al-Tamimi (2012) و Al-Jubouri (2013) الذين وجدوا إن زيادة مستوى السماد البوتاسي أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات. أما التداخل بين معدلات البذار والتسميد البوتاسي فقد تفوقت التوليفة (80 كغم K هـ$^{-1}$×80 كغم هـ$^{-1}$) في إعطاء أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 125.37 سم وبفارق معنوي عن بقية التوليفات، بينما أعطى معدل البذار 100 كغم K هـ$^{-1}$مع معاملة المقارنة اقل متوسط في ارتفاع النبات بلغ 98.57 سم.

جدول2. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) لمحصول الشوفان

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	99.57	98.57	99.53	105.33	100.75
80	125.37	109.30	117.43	119.50	117.90
160	113.17	106.47	113.80	120.53	110.03
240	108.67	115.57	109.33	108.40	113.44
المتوسط	111.69	107.48	110.03	113.44	
L.S.D 0.05	معدلات البذار		السماد	التداخل	
	2.488		3.583	6.499	

مساحة ورقه العلم (سم^2)

تبين النتائج في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في صفة مساحة ورقة العلم. وأشارت النتائج في نفس الجدولإلي وجود اختلاف معنوي بين مستويات السماد البوتاسي في صفة مساحة ورقه العلم،إذ تفوق المستوى السمادي 160 كغمK هـ$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 65.32 سم^2، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 50.75 سم^2، ويعزى السببّ في تأثير البوتاسيوم في زيادة مساحة أوراق العلم ودوره الفعالّ في تنظيم معظم الفعالياتّ الحيوية كعمليات النمو وانقسام الخلايا وتحسين امتصاص العناصر الغذائية وانقسام الخلايا واتفقت هذه النتيجة مع نتائج Al–Tamimi (2012) وAljubouri (2013) الّذان توصلا إلى إن إضافة البوتاسيوم زادت من المساحة الورقية لنبات الحنطة.

جدول 3. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم لمحصول الشوفان(سم^2)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	47.66	45.76	55.87	53.69	50.75
80	61.05	51.75	57.68	62.51	58.25
160	61.28	61.23	74.48	64.28	65.32
240	57.45	50.08	61.17	57.42	56.53
المتوسط	56.86	52.21	62.30	59.48	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	NS	5.765	NS		

عدد الاشطاء م$^{-2}$

أظهرت نتائج الجدول (4) وجود اختلاف معنوي بين معدلات البذار لصفة عدد الاشطاء م^2، إذ تفوق معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لعدد الاشطاء م$^{-2}$ بلغ 371.2 شطأ م$^{-2}$، في حين أعطى معدل البذار 80كغم هـ$^{-1}$اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 297.9 شطأ م$^{-2}$، وقد ويعزى ذلك إلى زيادة معدلات البذار التي أدت إلى زيادة عدد الإشطاء في وحدة المساحة وتتفق هذه النتائج مع Al–Mutairi (2004) وRamadhan (2013)، حيث وجدا أن زيادة عدد الاشطاء مرتبط بزيادة معدلات البذار في وحدة المساحة.

وأظهرت النتائج في الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد البوتاسي. كما أوضحت النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين المعاملات إلا أن هناك تمايز ظاهري في الاستجابة بين معاملات التداخل، إذ أعطت التوليفة (120كغم هـ$^{-1}$× 160كغم K هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لعدد الاشطاء م$^{-2}$ بلغ 398.0 شطا م^2، في حين أعطت التوليفة (80 كغم هـ$^{-1}$× 80كغم Kهـ$^{-1}$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 253.3 شطا م$^{-2}$.

جدول 4. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الاشطاء لمحصول الشوفان(م$^{-2}$)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	275.3	374.3	386.7	385.0	355.3
80	253.3	360.0	321.3	333.7	317.1
160	337.3	325.3	319.7	398.0	345.1
240	325.7	398.0	327.7	368.0	354.8
المتوسط	297.9	364.4	338.8	371.2	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	25.60	NS	NS		

عدد الداليات (دالية م$^{-2}$)

تشير نتائج الجدول (5) وجود اختلاف معنوي بين معدلات البذار ووجود تأثير معنوي لمستويات البوتاسيوم في حين لم يظهر أي تأثير معنوي بفعل التداخل بين معدلات البذار ومستويات التسميد البوتاسي. يتضح من نتائج الجدول (5) إن معدلات البذار اختلفت معنوياً فيما بينها، أذ أعطى معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة عدد الداليات في المتر المربع بلغ297.4 دالية م$^{-2}$، بينما أعطى معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 280.8 دالية م$^{-2}$، ويعزى سبب الزيادة في عدد الداليات إلى أن زيادة معدلات البذار هي التي أدت إلى زيادة عدد الإشطاء م$^{-2}$(جدول 4) والتي انعكست على عدد الداليات المتكونة وتتفق هذه النتائج مع نتائج التي أكدها Al-Mutairi (2004) و (2013) Ramadhan، حيث بينَا أن زيادة عدد السنابل في الحنطة مرتبط بزيادة معدلات البذار في وحدة المساحة. كما تبين النتائج الموضحة في الجدول إلى وجود تباين معنوي بين مستويات التسميد البوتاسي لصفة عدد الداليات بالمتر المربع لنبات الشوفان،إذ بلغ أعلى متوسط 312 دالية م$^{-2}$ عند المستوى البوتاسي160 كغم K هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 271.2 دالية م$^{-2}$، ويعزى سبب زيادة عدد الداليات إلى دور البوتاسيوم في تحفيز الانزيمات وتشجيع النمو الخضري وتأخير شيخوخة الانسجة في النبات. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Almaeini(2004) وAljubouri(2013) اللذان أكدا إن إضافة السماد البوتاسي يؤدي إلى زيادة معنوية في عدد السنابل لمحصول الحنطة.

أما تأثير التداخل بين معدلات البذار ومستويات السماد البوتاسي فلم يكن معنوياً لصفة عدد الداليات بالمتر المربع إلا أن النتائج أظهرت أن هناك اختلافات ظاهرية بين معاملات التداخل، إذ أعطت التوليفة (140 كغم هـ$^{-1}$× 160كغم K هـ$^{-1}$) أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 319.0 دالية م$^{-2}$، في حين بلغ اقل متوسط 264.3 دالية م$^{-2}$ عند التوليفة (80 كغم هـ$^{-1}$× 80 كغمK هـ$^{-1}$).

جدول5. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الداليات لمحصول الشوفان (دالية م$^{-2}$)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	265.7	267.7	274.0	277.3	271.2
80	264.3	296.3	286.7	291.3	284.8
160	302.0	312.0	315.7	319.0	312.2
240	291.3	308.0	301.7	302.0	300.8
المتوسط	280.8	296.0	294.5	297.4	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	2.78	4.02	NS		

عدد الحبوب (حبة داليا$^{-1}$)

بينت النتائج الموضحة في الجدول(6) وجود تأثير معنوي لزيادة معدلات البذار في صفة عدد الحبوب بالداليا إذ بلغ أعلى متوسط لهذه الصفة 14.20 حبة داليا$^{-1}$ عند معدل البذار 120 كغمهـ$^{-1}$، فيما أعطى معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11.17 حبة داليا$^{-}$ ، وقد يعزى سبب تلك الزيادة إلى زيادة مساحة ورقة العلم (جدول3) وبالتالي زيادة كفاءة منتجات التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالداليا، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Ali وآخرون (2010) على محصول القمح وAljubouri (2013) على الحنطة بان زيادة كميات البذار تؤدي إلى زيادة معنوية في عدد الحبوب. تشير النتائج الموضحة في الجدول (6) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد البوتاسي لصفة عدد الحبوب بالداليا، اذ تفوق

المستوى البوتاسي160 كغم K هـ$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالداليا بلغ 14.72 حبة داليا$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) اقل متوسط بلغ 10.32 حبة داليا$^{-1}$، وقد يعزى سبب الزيادة في عدد الحبوب بالداليا إلى دور عنصر البوتاسيوم في زيادة عدد الحبوب من خلال زيادة النمو والسيطرة على الهرمونات النباتية التي لها دور في تطوير وتكوين الزهيرات وإخصابها وهذه النتيجة تتفق مع ما بينه Almaeini (2004) وAljubouri (2013) بان زيادة مستويات السماد البوتاسي تؤدي إلى زيادة من عدد الحبوب بالسنبلة. أما عن تأثير التداخل فقد تبين تفوق التوليفة (120 كغم هـ$^{-1}$×160 كغم K هـ$^{-1}$) معنويا في تحقيق أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالداليا بلغ 17.07حبة داليا$^{-1}$في حين أعطى معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ مع معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 9.67 حبة داليا$^{-1}$.

جدول 6. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الحبوب لمحصول الشوفان (حبة داليا$^{-1}$)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	160	
0	10.00	9.67	11.07	10.53	10.32
80	10.43	10.13	14.00	14.77	12.33
160	14.50	15.07	17.07	12.27	14.72
240	9.73	11.10	14.67	14.50	12.50
المتوسط	11.17	11.49	14.20	13.02	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	0.999	0.873	1.714		

وزن 1000حبة (غم)

تشير نتائج الجدول (7) وجود اختلاف معنوي بين معدلات البذار، إذ تفوق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ بتحقيق أعلى متوسط لصفة وزن 1000حبة الذي بلغ 48.49 غم، الذي لم يختلف معنوياً عن معدل البذار 120كغم هـ$^{-1}$ الذي أعطى 47.13 غم، في حين أعطى معدل البذار80 كغم هـ$^{-1}$أقل المتوسطات بلغ 44.28غم الذي لم يختلف معنوياً عن معدلي البذار100 و120كغم هـ$^{-1}$، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه Baloch وآخرون (2010) على محصول الحنطة وAbdelkarim وآخرون (2015) على القمح الشيلمي. بينت نتائج في الجدول (7) إلى وجود اختلاف معنوي بين مستويات التسميد البوتاسي لصفة وزن 1000حبة، إذ تفوق المستوى السمادي160 كغم K هـ$^{-1}$في تحقيق أعلى متوسط لصفة وزن 1000حبة بلغ 52.62 غم في حين أعطت معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 38.54 غم، وربما يعزى سبب الزيادة في وزن 1000حبة إلى فعالية ودور البوتاسيوم في النمو الخضري وتأخير مدة امتلاء الحبة عن طريق تأخير شيخوخة النبات وزيادة مساحة ورقه العلم التي تزيد من كمية المواد المصنعة والمنقولة إلى المصب (الحبوب بالدالية) وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي أشار إليها

جدول7. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة لمحصول الشوفان(غم)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	34.03	39.67	36.79	43.67	38.54
80	50.50	40.23	49.41	49.43	47.39
160	52.96	50.21	52.33	55.00	52.62
240	39.64	47.44	49.98	45.87	45.73
المتوسط	44.28	44.38	47.13	48.49	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	3.178	3.647	6.893		

Al–Aloosy (2002) وAl–Tamimi (2012) بان التسميد بعنصر البوتاسيوم يؤدي إلى زيادة معنوية لوزن الحبوب.

أما عن تأثير التداخل فقد بين الجدول (7) تفوقت التوليفة (120 كغم هـ$^{-1}$×160 كغم Kهـ$^{-1}$) معنويا عن بقية التوليفات بإعطاء أعلى متوسط لصفة وزن 1000حبة بلغ 52.33 غم، في حين أعطت التوليفة 80كغم هـ$^{-1}$ مع معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) اقل متوسط بلغ 34.03 غم.

حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

توضح نتائج الجدول (8) أن هناك اختلاف معنوي بين معدلات البذار لصفة حاصل الحبوب، حيث يزداد حاصل الحبوب تدريجيا بزيادة معدلات البذار من (80إلى 140)، إذ بلغ أعلى متوسط لهذه الصفة 1.66 طن هـ$^{-1}$ عند معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$، في حين أعطى معدل البذار 80كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.194 طن هـ$^{-1}$ واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إلية كل من Refay (2009) وO'Donovan وآخرون (2011)، إذ أكدا أن حاصل الحبوب يزداد معنويا بزيادة معدلات البذار. كما تبين النتائج الموضحة في الجدول نفسه إلى وجود تباين معنوي لإضافة مستويات التسميد البوتاسي لصفة حاصل الحبوب، اذ تفوق المستوى السمادي 160كغم K هـ$^{-1}$في تحقيق أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب بلغ 1.831طن هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) أقل متوسط بلغ 1.127 طن هـ$^{-1}$، ويعزى سبب زيادة حاصل الحبوب إلى دور البوتاسيوم في زيادة صفات النمو كمساحة ورقة العلم وبالتالي ينعكس إيجابيا على صفات الحاصل كعدد الداليات م^{2} وعدد الحبوب بالدالية ووزن 1000حبة وبالتالي زيادة حاصل الحبوب وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي أظهرها Al–Tamimi (2012) وAijubouri(2013) بأن استخدام السماد البوتاسي أدى إلى زيادة معنوية في الحاصل الحبوبي نتيجة لتحسين كفاءة صفات النمو وبالتالي زيادة مكونات الحاصل. إما عن تأثير التداخل فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلافات عددية بين معاملات التداخل والتي لم تصل حد المعنوية، إذ أعطت معاملة التداخل (120كغم هـ$^{-1}$ ×160 كغم Kهـ$^{-1}$)أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.194 طن هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة التداخل (80كغم هـ$^{-1}$× 0 كغم Kهـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ 0.953 طن هـ$^{-1}$.

جدول8. تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في حاصل الحبوب لمحصول الشوفان (طن هـ$^{-1}$)

السماد البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	0.953	0.967	1.367	1.221	1.127
80	1.350	1.503	1.988	1.449	1.573
160	1.159	1.908	2.194	2.062	1.831
240	1.313	1.636	1.434	1.916	1.575
المتوسط	1.194	1.504	1.504	1.662	
L.S.D 0.05	معدلات البذار	السماد	التداخل		
	0.2469	0.3091	NS		

الأستنتاج

بناءً على ما تقدم نستنتج من الدراسة إن زيادة معدلات البذار الى 140 كغم هـ$^{-1}$أدى زيادة معنوية في حاصل الحبوب نتيجة الزيادة الحاصلة في مكونات الحاصل (عدد الداليات ووزن 1000حبة فضلاً عن عدد الاشطاء م$^{-2}$). كما نستنتج أن زيادة مستويات السماد البوتاسي إلى160كغم هـ$^{-1}$ أدى

إلى زيادة معنوية في اغلب الصفات النمو المدروسة منها زيادة مساحة ورقة العلم وعدد الداليات م$^{-2}$ وعدد الحبوب بالداليا ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب. كما نستنتج أيضا أن إضافة المستوى السمادي160 كغم Kهـ$^{-1}$ للنباتات المزروعة بمعدل البذار 120كغم هـ $^{-1}$ قد زاد من إنتاجية النباتات بإعطائها أعلى حاصل حبوب لمحصول الشوفان تحت ظروف التجربة.

References

Abdelkarim, W. M., D. B. Youssif, D. K. Hashem, Q. K. Abd and H. H. Karim. 2015. The effect of genetic composition and seed quantities of rye wheat on the grain yield and its components. J. of Univ. of Babylon for Pure and Applied Sci.1 (23): 400 -410.

Abu-Dhahi, Y. M. and M. A. Al-Younis. 1988. A Guide to Plant Nutrition. Directorate of Dar Al-Kutub for Printing and Publishing – Univ. of Baghdad.

Ahmad, M., G. Zaffar, Z. A. Dar and M. Habib. 2014. A review on oat (*Avena sativa* L.) as a dual-Purpose crop. J. Sci. Res. and Essays. 9(4): 52-59

Al-Aloosy, Y. A. M.2002. Effect of spraying with iron and manganese in soil mixed with potassium preparation on the growth and yield of wheat. PhD thesis – Coll. of Agric.– Univ. of Baghdad.

Ali, H. A., M. A. Abboud and I.T. Khalaf. 2000. Effect of seeding rates and nitrogen levels on some growth characteristics of barley, field characteristics, yield and its components. Basra J. of Agric. Sci. 13(2): 207-221.

Al-Rawi, K. M. and A. A. Khalaf Allah. 1980 . Design and analysis of agricultural experiments. Dar Al-Kutub for printing and publishing. Univ.of Al Mosul.

Al-Jubouri, B. A. H. 2013. Effect of different levels of soil moisture and potassium on the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar Sally. Master's Thesis, Coll. of Education for Pure Sci.– Univ. of Karbala.

Almaeini, I. H. A. 2004. Water requirements of four cultivars of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under water stress conditions and potassium fertilizer. Ph.D. thesis. College of Agric., Univ. of Baghdad.

Almubarak, N., H. Abbas and A. Abd-Alrahman. 2009. Effect of gibberellic acid (GA3) and potassium fertilizer in grain yield for IPA variety and 12-9 genotype of Barley *Hordium vulgare* L. An-Najah Univ. J. Res. (N. Sc.) (23):117-129.

Al-Mutairi, K. bin Awad. 2004. Effect of Seed Rate and Irrigation Level on Growth and Production of Barley Crop. Master Thesis. Coll. of Food and Agric. - Sci. King Saud Univ.

Al-Tamimi, M. S. A. 2012. The Effect of Rhizobacterin, Potassium and Water Tension on Growth and Yield of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Ph.D. Thesis – Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.

Al-Younis, A. A., M. A. Mohamed and Z. A. Elias. 1987. Cereal Crops. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Baghdad Univ. Coll. of Agric. Directorate of Books for Printing and Publishing . Univ. of Mosul.

Baloch, M.S., Shah, T.H. Nadim, M.A. Khan M.I. and A. A. Khakwani. 2010. Effect of seeding density and planting time on growth and yield attributes of wheat. J. Animal and Plant Sci. 20(4): 239-240.

Chen , C.Y, P.E. Milbury, H.K. Kwak, F.W. Collins, P. Samuel and J.B. Blumberg. 2004. Avenanthramides and phenolic acids from oats are bioavailable and act synergistically with vitamin C to enhance hamster and human LDL resistance to oxidation. J. Nutr., 134(6): 1459-1466.

Endris, S. and M. J. Mohammed. 2007. Nutrient acquisition and yield response of barley exposed to salt stress under different Levels of potassium nutrition. Int. J. Environ. Sci. Tech. 4 (3): 323-330.

Jadoua, K. A. 1995. Wheat: facts and guidance. Publications of the Ministry of Agriculture. The General Authority for Agricultural Guidance and Cooperation.

O'Donovan, J. T., T. K. Turkington, M. J. Edney and G. W. Clayton, R.H. McKenzie, P. E. Juskiw, G. P. Lafond, C. A. Grant, S. Brandt, K. N. Harker, E. N. Johnson, and W. E. May. 2011. Seedling rate, nitrogen rate and cultivars effect on malting Barley Production. Agron. J. 103(3): 709-716.

Ramadhan, M. N. 2013. Tillage systems and seeding rates effect on yield components, seed yield and biological yield of barley cultivars. J. of Basrah Res. Sci. (1):33-46.

Refay, Y. A. 2009. Impact of soil moisture stress and seeding rate on yield variability of barley grown in arid environment of Saudi Arabia. American- Eurasian J.of Agron. 2 (3): 185-191.

Soleymani, A., M. H. Shahrajabian and L. Naranjani. 2011. Determination of the suitable planting date and plant density for different cultivars of barley (*Hordeum vulgare* L.) in Fars. Afri. J. plant Sci. 5 (3): 284-286.

Suttie, J. M. and S. G. Reynolds. 2004. Fodder oats: a world overview. Plant Production and Protection Series No. 33, FAO, Rome. pp. 251.

Thomas, H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of *Lolium perenne*. J. Agric. Sci. Camb. 84: 333-343.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J. D. Beaton and J. L. Havlin. 1997. Soil fertility and fertilization. Prentices. Hall of India - Newdelhi.

Turner, N. C., P. Prasertsak and T. Setter. 1994. Plant Spacing, Density, and Yield of Wheat Subjected to Postanthesis Water Deficits. Crop Sci., 34(3):741-748.

Authors, 2022, Center of Desert Studies, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).