Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

تأثير السماد البوتاسي في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من الحنطة

اسماعيل احمد سرحان

كلية الزراعة – جامعة الانبار

***المراسلة الى:** اسماعيل احمد سرحان، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: ag.ismail.ahmed@uoanbar.edu.iq

Article info

Received: 2023-01-19
Accepted: 2023-02-22
Published: 2024-06-30

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2024.183774

Cite as:
Sarhan, I. A. (2024). Effect of potassium fertilizer on the growth and yield of three wheat varieties. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 22(1): 652-664.

©Authors, 2024, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي لعام 2021 – 2022 في منطقة النعيمية التابعة لمدينة الفلوجة – محافظة الانبار بهدف دراسة تأثير ثلاثة مستويات من البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. استعمل في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Split Plot– وبثلاثة مكررات، اشتملت الالواح الرئيسية على الاصناف وهي (اباء 99 والرشيد وابوغريب–3)، بينما تضمنت الالواح الثانوية على ثلاثة مستويات من البوتاسيوم وهي 0، 100 و200 كغم K هـ$^{-1}$. اوضحت النتائج تفوق صنف الرشيد في كل من: مساحة ورقة العلم 46.13 سم^{2} وطول السنبلة 14.8 سم وعدد السنابل في المتر المربع 416.1 سنبلة م$^{-2}$ وعدد الحبوب بالسنبلة 52.33 حبة سنبلة$^{-1}$ وحاصل الحبوب الكلي 4.963 طن هـ$^{-1}$. بينما اعطى الصنف اباء 99 اعلى متوسط لارتفاع النبات 121.11 سم، اما الصنف ابو غريب –3 فقد سجل اعلى متوسط لوزن 1000 حبة 47.8 غم. اثرت مستويات السماد البوتاسي معنويا في معظم صفات النمو والحاصل، اعطى المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لكل من: ارتفاع النبات 119.63 سم ومساحة ورقة العلم 41.51 سم^{2} وطول السنبلة 13.65 سم وعدد السنابل بالمتر المربع 417.0 سنبلة م$^{-2}$ وعدد الحبوب بالسنبلة 55.22 حبة سنبلة$^{-1}$ وحاصل الحبوب الكلي 5.004 طن هـ$^{-1}$. حصل تداخل معنوي بين الصنف اباء 99 والمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ من السماد البوتاسي في ارتفاع النبات، وبين صنف

الرشيد ونفس المستوى في مساحة ورقة العلم وطول السنبلة وعدد السنابل

في المتر المربع وعدد الحبوب بالسنبلة.

كلمات مفتاحية: سماد بوتاسي، نمو، حاصل، اصناف، حنطة.

EFFECT OF POTASSIUM FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF THREE WHEAT VARIETIES

I. A. Sarhan

College of Agriculture - University of Anbar

***Correspondence to:** I. A. Sarhan, Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi. Iraq.
Email: ag.ismail.ahmed@uoanbar.edu.iq

Abstract

A field experiment was carried out during the winter season of 2021-2022 in the Nuaimiya area of Fallujah City, Anbar Governorate, to study the effect of three potassium levels on the growth and yield of the wheat crop. The experiment was conducted using a randomized complete block design (RCBD) according to the arrangement of the split-plot with three replicates. The main plots included three varieties of wheat (Ibaa 99, Al-Rasheed, and Abu Ghraib-3), while the sub-plots included three levels of potassium: 0, 100, and 200 kg K ha^{-1}. The results showed the superiority of the Al-Rasheed variety in each of the following: flag leaf area (46.13 cm^2), spike length (14.8 cm), number of spikes per square meter (416.1 spikes m^{-2}), number of grains per spike (52.33 grains $spike^{-1}$), and total grain yield (4.963 tons ha^{-1}). In contrast, the Ibaa 99 variety gave the highest average plant height of 121.11 cm. The Abu Ghraib-3 variety recorded the highest average weight of 1000 grains at 47.8 g. Potassium fertilizer levels significantly affected most growth and yield traits. The 200 kg K ha^{-1} level gave the highest means for plant height (119.63 cm), flag leaf area (41.51 cm^2), spike length (13.65 cm), number of spikes per square meter (417.0 spikes m^{-2}), number of grains per spike (55.22 grains $spike^{-1}$), and total grain yield (5.004 tons ha^{-1}). There was a significant interaction between the Ibaa 99 variety and the 200 kg K ha-1 level of potassium fertilizer in plant height, and between the Al-Rasheed variety and the same level in flag leaf area, spike length, number of spikes per square meter, and number of grains per spike.

Keywords: Potassium fertilizer, Growth, Yield, Variets, Wheat.

المقدمة

تعد حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. المحصول الاول في العالم من بين المحاصيل الحقلية المستعملة كغذاء من حيث الاهمية الاقتصادية والمساحة المزروعة وحجم الانتاج السنوي، اذ تعد حبوبها المصدر الاساسي

للغذاء التي يحتاجها الانسان لارتفاع قيمتها الغذائية بسبب احتوائها على نسبة عالية من البروتينات والكاربوهيدرات، بالإضافة الى احتوائها على كميات من الدهون والفيتامينات وبعض الاملاح المعدنية وعلى الاحماض الامينية الاساسية التي يحتاجها الانسان، كما يتم حفظها ونقلها وتصنيعها بسهولة للحصول على منتجات سهلة الهضم ومتعددة الاستعمالات (29). وعلى الرغم من الاستخدام المتصاعد لوسائل الانتاج الزراعي الحديثة الا ان العجز الغذائي ما يزال قائما، بل ان الفجوة تتزايد لان سكان الكرة الارضية يتزايدون بمتوالية هندسية بينما يزداد معدل انتاج الغذاء بمتوالية عددية (17). لذا يجب تكثيف الجهود العلمية لزيادة الانتاجية من محصول الحنطة عن طريق التوسع الافقي والعمودي (13). وبما ان التوسع الافقي ترافقه مشاكل عديدة، لذا يجب التركيز على التوسع العمودي من خلال زيادة الانتاجية في وحدة المساحة، وهذا يتم من خلال استعمال اصناف ذات انتاجية عالية لان الاصناف تختلف في مدى استجابتها للظروف البيئية وعمليات خدمة التربة والمحصول وهذا ينعكس على صفاتها المورفولوجية والفسلجية وبالتالي على مقدرتها الإنتاجية (3 و25)، فضلا عن استخدام التسميد الارضي بالعناصر الكبرى ومنها البوتاسيوم الذي له دور مهم في نمو النبات وانتاجيته من خلال مساهمته في عملية فتح وغلق الثغور وتنظيم الجهد الازموزي للخلايا النباتية وزيادة نفاذيتها والمساهمة في عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجه وانقسام الخلايا ومقاومة النبات للاضطجاع والامراض ويساهم في تكوين الاحماض النووية والبروتينات، كما ان لهذ العنصر دورا هاما في التأثير بشكل مباشر او غير مباشر في تنشيط اكثر 80 انزيما ومنها المسؤولة عن استخدام الطاقة وتمثيل النتروجين والتنفس (18 و24). وعلى الرغم من وجود البوتاسيوم بكميات كبيرة في التربة لكن نسبة قليلة منه تكون جاهزة للامتصاص من قبل النبات بسبب زيادة محتوى الترب العراقية من كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) مما يؤدي الى ميلها الى القاعدية وهذا يؤدي الى انخفاض جاهزية معظم العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم فتكون نسبته منخفضة ولا تسد حاجة النبات (7). تهدف هذه الدراسة لمعرفة أفضل صنف من الحنطة وأفضل مستوى من البوتاسيوم والتداخل بينهما للحصول على اعلى انتاجية في وحدة المساحة.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي لعام 2021 – 2022 في منطقة النعيمية التابعة لقضاء الفلوجة– محافظة الانبار بهدف دراسة تأثير ثلاثة مستويات من البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. استعمل في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Split –Plot وبثلاثة مكررات، احتلت الاصناف الالواح الرئيسية (Main plot) وهي (اباء 99 والرشيد وابوغريب–3)، بينما احتلت مستويات البوتاسيوم الالواح الثانوية (Sub plot) وهي 0 و100 و200 كغم K هـ$^{-1}$، واستخدم سماد كبريتات البوتاسيوم (K%41.5) مصدرا له.

تم اجراء عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية ثم قسمت أرض التجربة إلى وحدات تجريبية على شكل الواح بأبعاد 2×1.60 م وصفاتها الكيميائية والفيزيائية موضحة في جدول 1، احتوت كل وحدة تجريبية على 8 خطوط بطول 2 م والمسافة بين خط وآخر 20 سم وتركت مسافة 1 م بين الوحدات التجريبية. اضيف السماد النتروجيني بمقدار 200 كغم N هـ$^{-1}$ واستخدم سماد اليوريا (N 46%) مصدرا له، وتمت اضافته على دفعتين

الاولى عند مرحلة الاستطالة والثانية في مرحلة البطان. كما تم اضافة السماد الفوسفاتي بمقدار 100 كغم P_2O_5. هـ$^{-1}$ على شكل داب (46% P_2O_5) دفعة واحدة عند الزراعة (21). زرعت التجربة سربا وبخطوط في 27/ 11/ 2021 ثم أعطيت رية الإنبات وبعدها استمر الري حسب رطوبة التربة وحاجة النبات، عشبت التجربة يدويا مرتين خلال موسم النمو. واستخدم معدلاً للبذار قدره 140 كغم هـ$^{-1}$ وقد حسبت كمية البذار للخط الواحد حسب المعادلة التالية (9):

$$Q = \frac{d \times L \times R}{2500}$$

إذ ان: Q = كمية البذار للخط الواحد d = المسافة بين سطر وأخر

L = طول الخط R = معدل البذار للدونم الواحد

الصفات المدروسة:

1. ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من قاعدة النبات عند مستوى سطح التربة إلى قمة السنبلة للفرع الرئيس باستثناء السفا، وقد تم القياس بعد انتهاء مرحلة التزهير وكمعدل لعشر نباتات عشوائية من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية.
2. مساحة ورقة العلم (سم^2): تم قياسها عند اكتمال التزهير وذلك بحساب معدل مساحة ورقة العلم لعشرة نباتات عشوائية من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية وفق المعادلة التالية:

مساحة ورقة العلم (سم^2) = طول الورقة × أقصى عرض لها × 0,95 (28).

3. طول السنبلة (سم): تم قياسها من قاعدة السنبلة الى نهاية السنيبلة الطرفية من دون سفا كمعدل لعشر سنابل من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية وعند النضج التام للمحصول.
4. عدد السنابل م$^{-2}$: حسب عدد السنابل لمجموعة النباتات المحصودة من مساحة المتر المربع الواحد من الخطوط الوسطية.
5. عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$: حسب كمعدل لعدد الحبوب في 10 سنابل لكل وحدة تجريبية.
6. وزن 1000 حبة (غم): أخذت عينة عشوائية مكونة من 1000 حبة من حبوب السنابل المحصودة لكل وحدة تجريبية وتم قياس وزنها.
7. حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$): تم تقديره على أساس وزن الحبوب (غم) لمساحة م^2 المحصودة من كل وحدة تجريبية ثم حول الوزن الى طن هـ$^{-1}$.

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة.

خواص التربة	القيمة	الوحدة
الايصالية الكهربائيه	2.18	ds/m
PH التربة	8.1	
النتروجين	0.26	غم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	9.8	ppm
البوتاسيوم الجاهز	132	ppm
المادة العضوية	9.2	غم كغم$^{-1}$
الكلس	233	غم كغم$^{-1}$
الجبس	41	غم كغم$^{-1}$
الرمل	501	غم كغم$^{-1}$
الغرين	280.3	غم كغم$^{-1}$
الطين	218.7	غم كغم$^{-1}$
نسجة التربة	مزيجية رملية	

before applying the experiment Table 1. Some chemical and physical characteristics of the field soil.

التحليل الإحصائي: حللت بيانات التجربة احصائياً وفق تصميم الالواح المنشقة Split– plot باستعمال برنامج Genstat، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم): تشير نتائج جدول 2 وجود تأثير معنوي للأصناف ومستويات البوتاسيوم والتداخل بينهما في ارتفاع النبات. اذ اعطى الصنف اباء99 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 121.11 سم، يليه صنف الرشيد الذي سجل متوسطا بلغ 113.78 سم ولم يختلف معنويا عن الصنف ابوغريب–3 الذي اعطى اقل متوسط بلغ 112.41 سم. ربما يعود السبب في ذلك الى الطبيعة الوراثية للأصناف واختلافها في استغلال الظروف البيئية المحيطة مما ادى الى تباينها في ارتفاع النبات. تتفق هذه النتيجة مع نتائج (5 و15).

اوضحت نتائج الجدول نفسه وجود زيادة معنوية لارتفاع النبات بزيادة مستويات السماد البوتاسي. اذ اعطى المستوى العالي 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 119.63 سم، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 112.18 سم. وقد يعزى السبب في زيادة ارتفاع النبات عند المستوى العالي للبوتاسيوم الى انه يزيد من كفاءة الاوراق للقيام بعملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتج هذا التمثيل الى اجزاء النبات مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات ومنه ارتفاع النبات (20).

حصل تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في صفة ارتفاع النبات، اذ اعطى الصنف اباء 99 والمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 124.00 سم.

جدول 2: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم).

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	119.00	120.33	00.124	121.11
الرشيد	107.78	113.56	120.00	113.78
ابو غريب-3	109.78	112.56	114.89	112.41
المتوسط	112.18	115.48	119.63	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	3.317	1.736	3.603	

Table 2 indicates that there is a significant effect of varieties, potassium levels, and the interaction between them on plant height. The Ibaa99 variety gave the highest average for this trait, amounting of 121.11 cm, followed by Al-Rasheed variety which recorded an average of 113.78 cm, and did not differ significantly from the Abu Ghraib-3 variety which gave the lowest average which was 112.41 cm. The results of the same table showed that there was a significant increase in plant height with increasing potassium levels. The highest level gave the highest average for this trait which was 119.63 cm, while the comparison treatment gave the lowest average for plant height, amounting to 112.18 cm. There was a significant interaction between the two study factors in plant height, as the variety Ibaa99 served by 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average for this trait, reaching 124.00 cm.

مساحة ورقة العلم (سم^2): بينت نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي للأصناف في مساحة ورقة العلم، اذ اعطى صنف الرشيد اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 46.13 سم^2 وبنسبة زيادة بلغت 35.13 و40.55% عن الصنفين ابو غريب–3 واباء 99 بالتتابع. ان الاختلاف بين الاصناف في مساحة ورقة العلم ربما يعود الى التباين الوراثي بينها، تتماشى هذه النتيجة مع توصل اليه (4 و11).

نلاحظ من نتائج جدول 3 ان هناك زيادة معنوية في مساحة ورقة العلم مع زيادة مستويات السماد البوتاسي، اذ سجل المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 41.51 سم^2، يليه المستوى 100 كغم K هـ$^{-1}$ الذي سجل متوسطا بلغ 37.99 سم^2 بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 33.60 سم^2. وقد يعزى السبب في ذلك الى الدور الحيوي الذي يلعبه البوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي داخل النبات وانتقال نواتجه الى الاجزاء الحديثة ودوره في تنشيط الخلايا وزيادة نموها ومنها خلايا الاوراق مما ادى الى زيادة المساحة الورقية للنبات (16).

أثر التداخل بين الاصناف ومستويات السماد البوتاسي معنويا في مساحة ورقة العلم، اذ اعطى التداخل بين صنف الرشيد والمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 49.24 سم^2.

جدول 3: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم^2).

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	24.80	33.55	40.11	32.82
الرشيد	42.49	46.65	49.24	46.13
ابو غريب-3	33.53	33.76	35.18	34.16
المتوسط	33.60	37.99	41.51	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	1.601	2.457	3.623	

Table 3 shows that there was a significant effect of the varieties on the flag leaf area. As Al-Rashid variet gave the highest average for this trait, amounting to 46.13 cm^2, with an increased rate of 35.13 and

40.55% over Abu Ghraib-3 and Iba99 varieties, respectively. Also, a significant increase was shown in the area of the flag leaf area with increasing of potassium levels, as the level of 200 kg K ha^{-1} recorded the highest average for this trait, amounting to 41.51 cm^2, followed by t 100 kg K ha^{-1}, which recorded an average of 41.51 cm2. 37.99 cm^2, while the comparison treatment gave the lowest average 33.60 cm^2. The interaction between varieties and potassium fertilizer levels had a significant effect on the leaf area, as the interaction between Al- Rasheed variety and the 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average for this trait, amounting to 49.24 cm^2.

طول السنبلة (سم): اوضحت نتائج جدول 4 الى ان الاصناف اثرت معنوياً في طول السنبلة. اذ تفوق صنف الرشيد بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 14.20 سم واختلف معنوياً عن الصنفين ابو غريب – 3 واباء 99 وبنسبة زيادة بلغت 19.63 و18.73% بالتتابع. ان تفوق صنف الرشيد في هذه الصفة يعود الى تفوقه في مساحة ورقة العلم (جدول 3) مما ادى زيادة عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتج هذا التمثيل الى اجزاء النبات ومنها السنبلة فأدى الى زيادة طولها. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج (14 و26) الذين اشاروا الى اختلاف اصناف الحنطة معنوياً في طول السنبلة.

تشير نتائج جدول 4 الى ان المستوى 200 كغم K $هـ^{-1}$ من السماد البوتاسي اعطى اعلى متوسط لطول السنبلة بلغ 13.65 سم ولم يختلف معنويا عن المستوى 100 كغم K $هـ^{-1}$ الذي سجل متوسطا بلغ 12.56 سم، بينما اختلف معنويا عن معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11.83 سم. وقد يعزى السبب في تفوق المستوى العالي من البوتاسيوم في طول السنبلة الى تفوقه في مساحة ورقة العلم (جدول 3) مما يؤدي الى استغلال المواد الغذائية المصنعة في عملية التمثيل الضوئي في تحسين نمو النبات ومنها السنبلة مما ادى الى زيادة استطالتها (12).

حصل تداخل معنوي بين الاصناف ومستويات السماد البوتاسي في طول السنبلة. اذ اعطى التداخل بين صنف الرشيد والمستوى 200 كغم K $هـ^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 15.05 سم، بينما اعطى التداخل بين الصنف ابو غريب– 3 ومعاملة المقارنة اقل متوسط لطول السنبلة بلغ 11.27 سم.

جدول 4: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في طول السنبلة (سم).

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K $هـ^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	10.76	11.56	13.56	11.96
الرشيد	13.45	14.11	15.05	14.20
ابو غريب-3	11.27	12.00	12.34	11.87
المتوسط	11.83	12.56	13.65	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	1.833	0.436	1.793	

Table 4 shows that the varieties had a significant effect on the wheat spike length. Al-Rashid variety had the highest average for this trait, reaching 14.20 cm, and it differed significantly from the other two varieties Abu Ghraib - 3 and Iba99, with an increase rate of 19.63 and 18.73%, respectively. The results of Table 4 indicate that the 200 kg K ha^{-1} of potassium level gave the highest average of spike length of 13.65 cm and did not differ significantly from the 100 kg K ha^{-1} level, which recorded an average of 12.56 cm, while it differed significantly from the comparison treatment. Which gave the lowest average for this trait, 11.83 cm. The interaction between Al-Rasheed variety and the 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average for this trait, amounting to 15.05 cm, while the interaction between Abu Ghraib-3 variety and the comparison treatment gave the lowest average spike length, which recorded only 11.27 cm.

عدد السنابل/ م^{2}: تبين نتائج جدول 5 وجود تأثير معنوي للأصناف ومستويات السماد البوتاسي والتداخل بينهما في عدد السنابل بالمتر المربع. اذ اعطى صنف الرشيد اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 416.1 سنبلة م$^{-2}$ ولم يختلف معنوياً على الصنف ابو غريب– 3، بينما اختلف معنويا عن الصنف اباء 99 الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة. وقد يعزى السبب في التباين بين الاصناف في هذه الصفة الى اختلاف الطبيعة الوراثية لها مما ادى الى اختلافها في عدد السنابل. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج (1 و19) الذين وجدوا اختلافاً معنويا بين اصناف الحنطة في عدد السنابل بوحدة المساحة.

اظهرت نتائج نفس الجدول تفوق معاملة البوتاسيوم 200 كغم K هـ$^{-1}$ في عدد السنابل في وحدة المساحة وأعطت اعلى متوسط بلغ 417.0 سنبلة م$^{-2}$، يليها المستوى 100 كغم K هـ$^{-1}$ الذي سجل متوسطا بلغ 330.0 سنبلة م$^{-2}$، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 295.7 سنبلة م$^{-2}$. وقد يعزى السبب في تفوق المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ في هذه الصفة إلى تفوقه في مساحة ورقة العلم (جدول 3) مما ادى الى زيادة معدلات التمثيل الضوئي وتجهيز الغذاء الى النبات وبالتالي تقليل التنافس بين الجزء الخضري والثمري على متطلبات الغذاء مما ادى الى زيادة معدلات التزهير وتكوين السنابل فانعكس ذلك ايجابا في زيادة عددها. تتفق هذه النتيجة مع نتائج (8).

كان التداخل معنويا بين عاملي الدراسة في عدد السنابل في المتر المربع. اذ اعطى التداخل بين صنف الرشيد والمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 422.7 سنبلة م$^{-2}$.

جدول 5: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في عدد السنابل م$^{-2}$.

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	295.7	330.0	417.0	347.6
الرشيد	405.3	420.3	422.7	416.1
ابو غريب-3	389.0	421.0	396.6	402.2
المتوسط	295.7	330.0	417.0	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	20.31	10.08	21.68	

Table 5 shows that there is a significant effect of varieties and potassium fertilizer levels and the interaction between them on the number Spike per m^{2}. Al-Rashid variety gave the highest average for this trait, amounting to 416.1 spikes per m^{2}, and did not differ significantly from the Abu Ghraib-3 variety, while it differed significantly from the Iba99 variety, which gave the lowest average for this trait. The results of the same table showed that the 200 kg K ha^{-1} treatment was superior in the number of Spike per m^{2} which gave the highest average of 417.0 spikes per m^{2}, followed by the 100 kg K ha^{-1} treatment, which recorded an average of 330.0, while the comparison treatment gave the lowest average for this trait was 295.7 spike per m^{2}.

The interaction was significant between the two study factors in the number of ears per square meter. The interaction between Al- Rasheed variety and the 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average for this trait, amounting to 422.7 spikes per m^{2}.

عدد الحبوب في السنبلة: اوضحت نتائج جدول 6 عدم وجود فروق معنوية بين الاصناف في عدد الحبوب بالسنبلة، بينما اثرت مستويات التسميد البوتاسي والتداخل معنويا في هذه الصفة، اعطى المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة بلغ 55.22 حبة. سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 12.19 و25.50% عن

المستوى 100 كغم K هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة بالتتابع. ومن هنا يتضح دور البوتاسيوم في زيادة عدد الحبوب في السنبلة لتأثيره في السيطرة على الهرمونات النباتية والانزيمات التي لها علاقة بنشوء ونمو الزهيرات وتلقيحها وإخصابها، وكذلك دوره في بناء البروتينات الضرورية لبناء الأنسجة النباتية وفي عملية البناء الضوئي. تتفق هذه النتيجة مع (10 و22) الذين اشاروا الى زيادة عدد الحبوب بالسنبلة بإضافة البوتاسيوم الى الحنطة.

حصل تداخل معنوي بين الاصناف ومستويات البوتاسيوم في عدد الحبوب بالسبل. تفوق صنف الرشيد مع المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$بأعلى متوسط للتداخل بلغ 55.67 حبة. سنبلة$^{-1}$.

جدول 6: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالسنبلة.

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	42.67	49.67	55.33	49.22
الرشيد	48.00	53.33	55.67	52.33
ابو غريب-3	41.33	44.67	54.67	46.89
المتوسط	44.00	49.22	55.22	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	ns	2.262	6.320	

Table 6 showed that there were no significant differences between the varieties in the number of grains per spike, while the potassium levels and their interaction with varieties had a significant effect on this trait. The 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average number of grains per spike, amounting to 55.22 grains per spike, with an increasing percentage reaching 12.19 and 25.50% for the level of 100 kg K ha^{-1} and the comparison treatment respectively.

There was a significant interaction between varieties and potassium levels in the number of grains in spikes. Al-Rasheed variety served by 200 kg K^{-1} level with the highest average of 55.67 grain per spike.

وزن 1000 حبة (غم): نلاحظ من جدول 7 ان الاصناف اثرت معنويا في وزن 1000 حبة بينما لم يكن لمستويات السماد البوتاسي والتداخل تأثيرا معنويا في هذه الصفة. اعطى الصنف ابو غريب –3 اعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 47.8 غم ولم يختلف معنويا عن الصنف اباء 99 الذي سجل متوسطا بلغ 44.5 غم، بينما اعطى صنف الرشيد اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 37.1 غم. وقد يرجع السبب في ذلك الى ان الصنف ابو غريب –3 اعطى اقل متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة (جدول 6) فقلل من المنافسة بين الحبوب على المواد الغذائية الممثلة اثناء فترة امتلاء الحبة مما زاد من حجمها فانعكس ذلك ايجابا في زيادة وزنها (12). تتفق هذه النتيجة مع نتائج (27 و30) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين الاصناف في وزن 1000 حبة.

جدول 7: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة (غم).

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	42.1	44.0	47.4	44.5
الرشيد	26.5	41.2	43.7	37.1
ابو غريب-3	46.6	47.8	49.0	47.8
المتوسط	38.4	44.3	46.7	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	9.04	ns	ns	

Table 7 shows that the varieties had a significant effect on the weight of 1000 grain, while the potassium and their interaction did not have a significant effect on this trait. Abu Ghraib-3 variety gave the highest

average weight of 1000 grain, amounting to 47.8 grams, and it did not differ significantly from Ibaa 99 variety, which recorded an average of 44.5 grams, while Al-Rasheed variety gave the lowest average for this trait, amounting to 37.1 grams.

حاصل الحبوب الكلي (طن هـ$^{-1}$): اوضحت نتائج جدول 8 وجود تأثير معنوي للأصناف ومستويات السماد البوتاسي في حاصل الحبوب الكلي، بينما لم يكن للتداخل تأثير معنوي في هذه الصفة. اعطى صنف الرشيد اعلى متوسط لحاصل الحبوب الكلي بلغ 4.963 طن هـ$^{-1}$ يليه الصنف اباء 99 الذي سجل متوسطاً بلغ 4.158 طن هـ$^{-1}$، ولم يختلف معنويا عن الصنف ابو غريب–3 الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.022 طن هـ$^{-1}$. ربما يعود السبب في تفوق صنف الرشيد في حاصل الحبوب الكلي الى تفوقه في عدد السنابل في المتر المربع (جدول 5) وعدد الحبوب بالسنبلة (جدول 6) لان الحاصل النهائي للحبوب هو دالة لمكوناته. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج (2 و23) الذين اشاروا الى وجود اختلافات معنوية بين اصناف الحنطة في حاصل الحبوب الكلي.

كما بينت نتائج جدول 8 الى ان المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لحاصل الحبوب الكلي بلغ 5.004 طن هـ$^{-1}$، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.814 طن هـ$^{-1}$. ان الزيادة في حاصل الحبوب عند المستوى العالي من السماد البوتاسي قد يعزى الى تفوقه في مساحة ورقة العلم (جدول 3) مما ادى الى زيادة نواتج التمثيل المنتقلة الى النبات فانعكس ذلك ايجابا في زيادة مكونات الحاصل وهي عدد السنابل م$^{-2}$ (جدول 5) وعدد الحبوب بالسنبلة (جدول 6) مما ادى الى زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة.

جدول 8: تأثير الاصناف والسماد البوتاسي والتداخل بينهما في حاصل الحبوب الكلي (طن هـ$^{-1}$).

الاصناف	السماد البوتاسي كغم K هـ$^{-1}$			المتوسط
	0	100	200	
اباء 99	3.693	4.183	4.597	4.158
الرشيد	4.367	4.790	5.733	4.963
ابو غريب-3	3.383	4.000	4.683	4.022
المتوسط	3.814	4.324	5.004	
L.S.D.	الاصناف	البوتاسيوم	التداخل	
0.05	0.286	0.176	ns	

Table 8 showed a significant effect of varieties and potassium levels on total grain yield, while the interaction between the study factors did not reach a significant effect on this trait. Al-Rasheed variety gave the highest average for total grain yield, amounting to 4.963 Ton ha^{-1}, followed by Iba99 variety, which recorded an average of 4,158 Ton ha^{-1} which did not differ significantly with Abu Ghraib-3 variety, which gave the lowest average for this trait, amounting to 4,022 Ton ha^{-1}

The results also showed that the 200 kg K ha^{-1} level gave the highest average for total grain yield, amounting to 5.004 Ton ha^{-1}, while the comparison treatment gave the lowest average for this trait when gave only 3.814 Ton ha^{-1}.

Supplementary Materials:

No Supplementary Materials.

Author Contributions:

Author 1; methodology, writing—original draft preparation, writing—review and editing. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding:

This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement:

Non.

Informed Consent Statement:

No Informed Consent Statement.

Data Availability Statement:

No Data Availability Statement.

Conflicts of Interest:

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments:

I. A. Sarhan; methodology, writing—original draft preparation. and review and edit. The author has read and agreed to the published version of the manuscript.

Disclaimer/Journal's Note:

The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of AJAS and/or the editor(s). AJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

المصادر

1. Aabdolah, R., Jafarnezhad, A., and Armin, M. (2014). Responses of different maturity type wheat's cultivar to planting date at moderate regions in Iran. Annual Research and Review in Biology, 4(8): 1268-1277. https://doi.org/10.9734/ARRB/2014/5956.
2. Abood, N. M., Ajaj, H. A., and Hamidi, I. H. (2018). Response of wheat cultivars (Triticum aestivum L.) To foliar application with amino acids. Anbar journal of agricultural sciences, 16(2): 1017-1032.
3. Al-Azzawi, H. K. A., Al-Janabi, M. A. A., and Siddiq, F. A. Q. (2018). Effect of different levels of nitrogen fertilizer on grain yield and its components for eight varieties of bread wheat. Triticum aestivum L, Tikrit University Journal of Agricultural Sciences, 18(1): 1646-1813.
4. Al-Hadithi, A. G., Al-Ubaidi, M. O., and Al-Hadithi, A. A. (2017). Evaluate of Introduced Genotype of Bread wheat Triticum aestivum in Two Location Western of Iraq. Anbar Journal of Agricultural Sciences. 5(conference special issue): 179-186.
5. Al-Hadithi, R. Y. K. (2018). Effect of humic acid addition methods and levels of fertilizer recommendation on growth and yield of wheat. Master Thesis. College of Agriculture - University of Anbar.
6. Alhaidary, H. K., and Ahmed, H. T. (2017). Effect of water salinity and potassium on wheat growth and yield. Diyala Agricultural Sciences Journal, 9(2): 135-145.
7. Ali, N. S., H. Suleiman, and A. W. Abdel-Razzaq. (2014). Soil Fertility. College of Agriculture- University of Baghdad. Scientific Books House for printing, publishing and distribution.
8. Al-Maini, A. T., Q. A. Salim, A. J. H. Al-Saadi, and S. A. Nasser. (2006). Effect of different levels of potassium fertilizer on the growth and yield of three variets of wheat grown in gypsum soils. Karbala University Scientific Journal. 3(14): 20-27.

9. Al-Mohammed, Naim. T., H. H. Khudair, and A. Abdel Rahim. (1992). Statistics and planning agricultural experiments. Technical Institutes Authority. pp 270.
10. Al-Obaidi, M. A. Jamal, H. M. Hassan, and F. S. A. Al-Wazzan. (2006). Effect of potassium fertilization on wheat yield under supplemental irrigation system. Rafidain Agriculture Journal. 54(1): 13-19.
11. Al-Rawi, A. H. A. (2012). Effect of seeding rates and seed order on growth and yield of three variets of soft wheat (*Triticum aestivum* L.). Master Thesis. College of Agriculture University of Anbar.
12. Al-Taher, F. M., and Al-Naser, H. H. (2021). The Effect of different Levels of Potassium on the Productivity of Genotypes of Wheat Triticum aestivum L. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 923(1): 012061. DOI: 10.1088/1755-1315/923/1/012061.
13. Arab Organization for Agricultural Development. (2001). Obstacles to the production of strategic cereal crops in the Arab world. Khartoum, Sudan.
14. Atar, B., and Kara, B. (2017). Comparison of grain yield and some characteristics of hulled, durum and bread wheat genotypes varieties. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5(2): 159-163. https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i2.159-163.1028.
15. Bilalis, D., Karkanis, A., Patsiali, S., Agriogianni, M., Konstantas, A., and Triantafyllidis, V. (2011). Performance of wheat varieties (Triticum aestivum L.) under conservation tillage practices in organic agriculture. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 39(2): 28-33. https://doi.org/10.15835/nbha3926228.
16. El-Lethy, S. R., Abdelhamid, M. T., and Reda, F. (2013). Effect of potassium application on wheat (Triticum aestivum L.) cultivars grown under salinity stress. World Applied Sciences Journal, 26(7): 840-850. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.26.07.13527.
17. El-Sahooki, M. M., Al Falahi, A. O., and Al-Muhammadi, A. S. (2009). Crop, soil and breeding management for drought tolerance. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 40(2): 1-28.
18. Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M. B., Nahar, K., Hossain, M. S., Mahmud, J. A., Hossen, M. S., ... and Fujita, M. (2018). Potassium: a vital regulator of plant responses and tolerance to abiotic stresses. Agronomy, 8(3): 31. https://doi.org/10.3390/agronomy8030031.
19. Hussain, M. A., Dohuki, M. S., and Ameen, H. A. (2017). Response of some bread wheat (Triticum aestivum L.) cultivars to nitrogen levels. Kufa Journal for Agricultural Sciences, 9(4): 365-390.
20. IPI**,** International potash institute. (2000). Potassium plant production. Basel. Switzerland.
21. Jaddoa, K. A., and H. M. Salih. (2013). Fertilization of wheat crop. Ministry of Agriculture. Guidance Bulletin-2. pp.12.
22. Kubar, G. M., Talpur, K. H., Kandhro, M. N., Khashkhali, S., Nizamani, M. M., Kubar, M. S., ... and Kubar, A. A. (2019). 27. Effect of potassium (K+) on growth, yield components and macronutrient accumulation in Wheat crop. Pure and

Applied Biology (PAB), 8(1): 248-255. http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2018.700183.

23. Marasini, D., Marahatta, S., Dhungana, S. M., and Acharya, R. (2016). Effect of date of sowing on yield and yield attributes of different wheat varieties under conventional tillage in sub-humid condition of chitwan district of nepal. International Journal of Applied Sciences and Biotechnology, 4(1): 27-31.
24. Motaghi, S., and Nejad, T. S. (2014). The effect of different levels of humic acid and potassium fertilizer on physiological indices of growth. International Journal of Biosciences, 5(2): 99-105. http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.2.99-105.
25. Mohammed, L. F., Towfiq, S. I., & Abdulkhaleq, D. A. (2023). Stability Analysis of Maize Genotypes According to Different Methods. Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 23(3), 112–126. https://doi.org/10.25130/tjas.23.3.13
26. Nimr, Y. W. Y. (2011). Cereal and legumes Crops Production Techniques. College of Agricultural Engineering, Damascus University.
27. Singh, P., Choudhary, O. P., and Singh, P. (2018). Performance of some wheat cultivars under saline irrigation water in field conditions. communications in soil science and plant Analysis, 49(3): 334-343. https://doi.org/10.1080/00103624.2018.1427258.
28. Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne. The Journal of Agricultural Science, 84(2): 333-343. https://doi.org/10.1017/S0021859600052485.
29. Veraverbeke, W. S., and Delcour, J. A. (2002). Wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to breadmaking functionality. Critical reviews in food science and nutrition, 42(3): 179-208. https://doi.org/10.1080/10408690290825510.
30. Zeboon, N. H., Baqer, H. A., and AL-Hassan, S. A. (2015). Effect of Timinor and Rates of Potassium the on Yield and Yield components of bread Wheat. The Iraqi Journal of Agricultural Science, 46(6): 951-957.