جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ألأنبار
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

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

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الزراعة / جامعة ألأنبار

وهي جزءٌ من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية

(المحاصيل الحقلية)

من قبل

محمد ردام جميل ثميل

(بكالوريوس علوم زراعية)

بإشراف

أ.م.د. وليد عبد الستار طه الفهداوي

1443هـ 2022 م

بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

((وَتَرَى الأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا المَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ))

(سورة الحج، الآية ٥)

بسم الله الرحمن الرحيم

أشهد بأن هذه الرسالة الموسومة (**تأثير مستويات من السماد البوتاسي ومعدل البذار في نمو وحاصل الشوفان *Avena Sativa* L.**) المقدمة من قبل طالب الماجستير (**محمد ردام جميل**) قد جرت تحت إشرافي في جامعة ألأنبار-كلية الزراعة، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في العلوم الزراعية قسم المحاصيل الحقلية.

أ.م. د. وليد عبد الستار طه الفهداوي

كلية الزراعة – جامعة الأنبار

التأريخ: / 5 / 2022

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

أ.م.د. أسامة حسين مهيدي

رئيس لجنة الدراسات العليا

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

التأريخ: / 5/ 2022

الإهداء

الى اعلام الهدى و سفينة النجاة ونور العالمين وسيد الأولين والأخرين إمام المنقين وخاتم النبيين **.....**

محمد (صلى الله عليه وسلم)

الى من كلله الله بالهيبة والوقار .. الى من علمني العطاء دون انتظار ..الى من رباني وعلمني معنى الحياة ..الذي كان خير عون لي في كل الظروف

ابي العزيز

الى من سهرت الليالي وصبرت وتحملت من اجل راحتي وسعادتي

الجنة معنى الحب و الحنان و التفاني ، بسمة الحياة وسر الوجود ،الى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي وتعبي الى اغلى الحبايب

والدتي الغالية

الى ينابيع الصدق الصافي وسندي في الحياة ..

اخي وعائلتي ..

محمد ردام جميل

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على خاتم ألأنبياء والمرسلين سيدنا محمد (صلى الله عليه وسلم) وعلى اله وأصحابه أجمعين .

بعد فضل من الله وتوفيقه لإعداد الرسالة أتقدم بخالص شكري وتقديري وأمتناني إلى أستاذي وقدوتي الفاضل الدكتور **ادهام علي عبد العسافي** عميد كلية الزراعة لما بذله معي من جهود وتوجيهات قيمة وعلمية طيلة فترة الدراسة...فلُه مني جزيل الشكر والاحترام والتقدير. أسال الله إن يجزيه عني خير جزاء .

ومن واجب الوفاء أن أتقدم بشكري وتقديري للدكتور **وليد عبد الستار طه** لمل أبداه من مساعدة ودعم لطلبة الدراسات العليا والى السادة رئيس وأعضاء ولجنة المناقشة الدكتور **بشير حمد عبد الله** والدكتور **وقاص محمود عبد اللطيف** والدكتور **رافد صالح نهابة** كما أقدم شكري واحترامي إلى قسم المحاصيل الحقلية ومنتسبيه كافة والاساتذة الاعزاء لما قدموه من مساعدة ودعم في تسهيل البحث.

وعرفاناً بالجميل أتقدم بوافر الشكر والامتنان للدكتور **أسامة حسين** والدكتور **زياد عبدالجبار** والدكتور **محمد حمدان** لما أبدوه من مساعدة ومساندة وتذليل كل ما يواجهني من صعوبات وتوجيهات علمية ولمتابعتهم الدراسة طيلة فترة البحث.

كما اشكر جميع زملائي لما قدموه لي من عون اثناء فتره الدراسة واخص بالذكر محمد وساره ومنى لما أبدوه من مساعدة أمنياتي لهم جميعاً بالموفقية.

.

وفي الختام أقدم شكري وتقديري لكل من ساندني ولو بكلمة ولم أستطع أن أذكره.

محمد ردام جميل ✍

الخلاصة

نُفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة - جامعة الأنبار في منطقة الحامضية التابعة لقضاء الرمادي - محافظة الانبار. الواقعة على خط عرض 33 شمالا وخط طول 43 شرقاً خلال الموسم الشتوي لعام 2021-2020 لدراسة تأثير أربعة مستويات من معدلات البذار هي 80 ، 100 ، 120 و 140 كغم هـ$^{-1}$ بهيئة كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) وأربعة مستويات من السماد البوتاسي هي 0 ، 80 ، 160 و 240 كغم K هـ$^{-1}$ في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الشوفان باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبترتيب الألواح المنشقة (Split - plots) وبثلاثة مكررات، شغلت معدلات البذار الألواح الرئيسية وشغلت مستويات السماد البوتاسي الألواح الثانوية. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معدلات البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ في عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي 149.25يوم وارتفاع النبات 113.44سم وعدد الأشطاء 371.2شطأ م$^{-2}$ ومحتوى ورقة العلم من الكلوروفيل SPAD 58.22 وعدد الداليات بوحدة المساحة 297.4 داليا$^{-1}$ ووزن الألف حبة 48.49 غم وحاصل الحبوب 1.66طن هـ$^{-1}$ والحاصل البايولوجي 11.89طن هـ$^{-1}$.في حين تفوقت معدل البذار 120 كغم.هـ$^{-1}$ معنوياً في عدد الحبوب في الداليا 14.20حبة داليا$^{-1}$ ودليل الحصاد 14.97% أما معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ فقد تفوق في صفة دليل الاضطجاع 26.87، ولم يؤثر معدل البذار معنوياً في قطر الساق.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن نباتات مستوى السماد البوتاسي 240 كغم K هـ$^{-1}$ قد سجلت أطول مدة من الزراعة حتى 100 % تزهير128.42يوماً ومن التزهير 100% حتى النضج الفسلجي 21.58 يوماً ومن الزراعة حتى النضج الفسلجي149.92 يوماً وأعلى متوسط لدليل الاضطجاع 40.72 والحاصل البايولوجي 11.643 طن هـ$^{-1}$، في حين تفوق المستوى 160 كغم K هـ$^{-1}$ في مساحة ورقة العلم 65.32 سم ومحتوى الكلوروفيل في ورقة العلم SPAD56.37 وطول الداليا 16.59سم وقطر الساق 6.143 ملم وعدد الداليات 312.2 م$^{-2}$ وعدد الحبوب بالدالية 14.72حبة داليا$^{-1}$ ووزن 1000حبة 52.62غم وحاصل الحبوب 1.831طن هـ$^{-1}$ ولم يؤثر معنوياً في نسبة البروتين في الحبوب.

أثر التداخل بين معدل البذار والتسميد البوتاسي معنوياً في أغلب الصفات المدروسة، إذ حقق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$مع مستوى سماد البوتاسيوم 240كغم Kهـ$^{-1}$ أطول من التزهير 100% إلى النضج الفسلجي 22.0يوماً وحقق معدل البذار نفسه مع المستوى السمادي 160كغم Kهـ$^{-1}$ أعلى القيم لمحتوى الكلوروفيل في ورقة العلم SPAD 60.50 وعدد الاشطاء بوحدة المساحة

398 شطأ م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة 55.00غم. وأعطى تداخل معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$مع مستوى سماد البوتاسيوم 160كغم Kهـ$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد الحبوب بالدالية 17.07 حبة داليا$^{-1}$.

المحتـــويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	viii
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	2
أولا	أهمية معدلات البذار	2
1-2	تأثير معدلات البذار في نمو محصول الشوفان	2
2-2	تأثير معدلات البذار في حاصل الحبوب ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد لمحصول الشوفان	5
3-2	تأثير معدلات البذار في الصفات النوعية لمحصول الشوفان	12
ثانيا	أهمية البوتاسيوم	12
4-2	تأثير السماد البوتاسي في صفات النمو الخضري لمحصول الشوفان	13
5-2	تأثير السماد البوتاسي في الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد لمحصول الشوفان	14
6-2	تأثير السماد البوتاسي في الصفات النوعية لمحصول الشوفان	17
3	المواد وطرائق العمل	18
1-3	الصفات المدروسة:	19
1-1-3	صفات النمو الخضري:	19
2-1-3	عدد الأيام من الزراعة حتى 100%تزهير	19
3-1-3	عدد الأيام من100%تزهير حتى النضج الفسلجي	19
4-1-3	عدد الايام من تاريخ الزراعة حتى النضج الفسلجي	19
5-1-3	ارتفاع النبات (سم)	20
6-1-3	قطر الساق (ملم)	20

7-1-3	مساحة ورقه العلم (سم^2)	20
8-1-3	7-1-1-3 عدد الأشطاء(التفرعات) م$^{-2}$	20
9-1-3	محتوى ورقه العلم من الكلوروفيل (SPAD)	20
10-1-3	دليل الاضطجاع Lodging index	20
3-1-2	صفات الحاصل ومكوناته	20
1-2-1-3	طول الداليا(سم)	20
2-2-1-3	عدد الداليات (دالية م$^{-2}$)	21
3-2-1-3	عدد الحبوب في الدالية	21
4-2-1-3	وزن 1000حبة (غم)	21
5-2-1-3	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	21
6-2-1-3	الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	21
7-2-1-3	دليل الحصاد %	21
8-2-1-3	نسبة البروتين في الحبوب %	21
2-3	التحليل الاحصائي	22
-4	النتائج والمناقشة	23
1-4	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار في صفات النمو الخضري	22
1-1-4	عدد الأيام من الزراعة حتى 100 % تزهير	23
2-1-4	عدد الايام من التزهير 100% حتى النضج الفسلجي	24
3-1-4	عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي	25
4 -1- 4	ارتفاع النبات (سم)	26
5-1-4	مساحة ورقه العلم (سم^2)	27
6-1-4	عدد الاشطاء (م^2)	28
7-1-4	محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (SPAD)	29

8-1-4	طول الداليا (سم)	30
9-1-4	قطر الساق (ملم)	31
10-1-4	دليل الاضطجاع Lodging index	32
2-4	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار في صفات الحاصل ومكوناته	33
1-2-4	عدد الداليات بوحدة المساحة (دالية م$^{-2}$)	33
2-2-4	عدد الحبوب (حبة داليا$^{-1}$)	35
3-2-4	وزن 1000حبة (غم)	36
4-2-4	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	37
5-2-4	الحاصل البايولوجي (طن هـ $^{-1}$)	39
6-2-4	دليل الحصاد %	40
7-2-4	نسبة البروتين في الحبوب %	41
5	الاستنتاجات والمقترحات:	43
6	المصادر	44
	المصادر العربية	48-44
	المصادر الأجنبية	55-49
	Summery	A-B

الجداول

ت	عنوان الجدول	الصفحة
1	نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينة التربة قبل الزراعة	19
2	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزرعة للتزهير 100%	23
3	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من التزهير 100% حتى النضج الفسلجي	24

4	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة للنضج الفسلجي	25
5	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	27
6	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في المساحة الورقية سم^2	28
7	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الاشطاء (م$^{-2}$)	29
8	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل(SPAD)	30
9	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في طول الداليا(سم)	31
10	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في قطر الساق	32
11	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في دليل الاضطجاع	33
12	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الداليات (دالية م$^{-2}$)	34
13	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الحبوب (حبة داليا$^{-1}$)	36
14	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في وزن 1000 حبه(غم)	37
15	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (طن هـ $^{-1}$)	38
16	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي طن هـ $^{-1}$	40
17	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في دليل الحصاد%	41
18	تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في نسبة البروتين في الحبوب %	42

الملاحق

ت	العنوان	الصفحة
1	جدول تحليل التباين لصفات النمو الخضري ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	55
2	جدول تحليل التباين لصفات الحاصل ومكوناته ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)	56

1.المقدمة

يُعد محصول الشوفان (*Avena Sativa* L.) من محاصيل الحبوب العشبية الحولية ثنائية الغرض التي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae، وله أهمية اقتصادية عالميا، إذ له فوائد غذائية وصحية عديدة لاحتوائه على بروتينات تماثل البروتينات الموجودة في فول الصويا، ويستعمل أيضا في صناعة أغذية الأطفال بخلطة مع دقيق الخبز، 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 (اليونس وآخرون، 1987). تعاني المحاصيل الحبوبية بشكل عام ومحصول الشوفان بشكل خاص من مشكلة اضطجاع النباتات خصوصا في الكثافات النباتية 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، 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 90 أنزيماً وكذلك دوره المهم في عملية فتح وغلق الثغور ونقل نواتج التمثيل الضوئي إلى أماكن خزنها ودوره في زيادة قدرة النبات على تحمل الجفاف. كما يساهم البوتاسيوم في استطالة الخلايا وزيادة سمك الساق وبالتالي زيادة مقاومة النبات للاضطجاع (أبو ضاحي واليونس، 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 (الكثافة النباتية) من أهم العوامل التي تحدد كفاءة المحاصيل على الاستغلال الأمثل للموارد البيئية من مصادر المياه والإضاءة والعناصر الغذائية. أن توزيع معدلات البذار 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 (Neil وTimothy، 1994).

وبناءً على ما تقدم نفذت هذه الدراسة بهدف إيجاد أفضل مستوى من السماد البوتاسي وأفضل معدل بذار وأفضل توليفة بين السماد البوتاسي ومعدل البذار لتقليل الاضطجاع واعطاء أفضل نمو وحاصل لمحصول الشوفان تحت ظروف التجربة.

2. مراجعة المصادر

2-1 أهمية معدلات البذار

تعد معدلات البذار من العمليات الزراعية المهمة، لما لها من تأثير على معدل نمو وزيادة الحاصل الاقتصادي والبيولوجي. كما تعد من الاساليب الفعالة للاستفادة من عوامل البيئة المختلفة وأفضل وسيله للتحكم في كفاءة ونسبة اعتراض الأشعة الشمسية الفعالة بمعملية التمثيل الضوئي التي تؤدي إلى زيادة الانتاج في وحده المساحة. تعتمد معدلات البذار على عدة عوامل من أهمها الصنف المستعمل ونسبة الإنبات ودرجة النقاوة وأيضا الموعد والطريقة المتبعة في الزراعة وخصوبة التربة (الشبيني، 2009) وأشارت بعض الدراسات بإن الزراعة في معدلات البذار عالية تدفع النبات إلى استهلاك معظم طاقته البايولوجية في زيادة ارتفاع عن طريق استطاله السلاميات، مما ينعكس سلبيا على العديد من الصفات للمحصول المظهرية والفسلجية (Jalali و Bohrani، 2011)

2-1-1 تأثير معدلات البذار في صفات النمو الخضري

ذكر الجبوري (2014) في دراسة على محصول الشوفان أن معدلات البذار لم تأثر معنويا في صفه عدد الأيام من الزراعة حتى النضج وحدوث انخفاض غير معنوي في مساحة ورقة العلم بنسبة 11.5% عند زيادة معدل البذار من 120 الى 140 كغم هـ$^{-1}$. أشار الجبوري وآخرون (2017) من خلال تأثير كثافات نباتية مختلفة في الأداء المحصولي لأصناف من حنطة الخبز الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات بين خطوط الزرعة اذ حقق المسافة الضيقة (20) سم اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغا 112.44 و 109.61 في الموقعين بالتتابع. بينما حققت المسافة الواسعة (30) سم اقل متوسط لارتفاع النبات بلغا 104.44 و 103.33سم في الموقعين بالتتابع. في حين وجد النوري ونايف، (2013) زيادة عدد الأشطاء الخضرية. م^2 في معدلات البذار العالية في موقعي دراستهما. وفي دراسة أدت زيادة معدلات البذار إلى تناقص قطر السياق معنويا ليكون اقل قطر للسياق عند معدل البذار 800 ألف نبات هـ والذي يقل بنسبة 44.1 و 48.3%عن قطر الساق عند الكثافة 100 ألف نبات هـ ولموسمي الزراعة الربيعية والخريفية اذ بلغا 1.86 و 1.04سم بالتتابع (الحسن وآخرون، 2011).

أوجد الفياض وآخرون (2005) فروقاً معنوية من خلال دراسة تأثير معدلات البذار في نمو وحاصل القمح الشيلمي فقد تفوق معدل البذار 220كغم. هـ$^{-1}$ على المعدلين 100 و 160كغم هـ$^{-1}$ في كلا الموسمين بإعطاء اعلى متوسط لصفتي ارتفاع النبات وعدد التفرعات. م^{2} بلغت 133.18سم و269.30 فرعاً في حين أعطت معدلات البذار 100 و160 كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسطات بلغت 123.89 و127.30 سم، 148.48 و 127.30 فرعاً بالتتابع. وتبين في دراسة على محصول الحنطة أن زيادة معدلات البذار من 40 الى 80 كغم هـ$^{-1}$ لها تأثير معنوياً في ارتفاع النبات (الحسن وآخرون، 2014). أشار علي وآخرون، (2000) إن زيادة معدل البذار لمحصول الشعير من 80 الى 140 كغم هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة معنويه في ارتفاع النبات وعدد التفرعات م$^{-2}$ ولاحظ Salem واخرون (2000) بأن زيادة معدلات البذار من 84 الى 119 وحتى 155كغم هـ$^{-1}$ أدت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وتوصل المطيري، (2004) في دراسة لتأثير ثلاثة معدلات بذار من محصول الشعير 80 ، 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$إن معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ أعطى أعلى ارتفاع للنبات بلغ 87.60 سم مقارنة بالمعدلين 160 و 180 اللذين أعطيا أقل ارتفاع بلغا 76.92 و 74.92 سم بالتتابع.

بَين الحياني (2009) أن زيادة كمية البذار لمحصول الحنطة تؤدي الى انخفاض معنوي في مساحة ورقة العلم وأعطت كمية البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لمساحة ورقه العلم بلغ 39.3سم$^{-2}$ واعطت كمية البذار 130 كغم هـ$^{-1}$متوسط بلغ 35.3سم$^{-2}$ ثم انخفض الى 33.2 سم$^{-2}$ عند كمية البذار 160 كغم هـ$^{-1}$. وفي تجربة نفذت لغرض دراسة معدلات بذار مختلفة لمحصول الشعير 80 ، 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$ اعطى معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 77.55سم مقارنة بالمعدلين 80 و 160كغم هـ$^{-1}$ اللذين أعطيا أقل ارتفاع 75.92 و72.55سم بالتتابع ،(Refay ، 2009) .ذكر Spaner و آخرون (2001) من خلال دراستهم لتأثير معدلات البذار على أن زراعة معدل 250 بذرة م$^{-2}$هي افضل في إعطاء أعلى عدد من التفرعات في وحده المساحة مقارنة مع المعدلين 200 و 300 بذره م $^{-2}$، كما بين الحبيب (2004) في دراسة لاستجابة أصناف من الحنطة لكميات بذار مختلفة بان زيادة كمية البذار يؤدي إلى انخفاض في متوسط صفة طول السنبلة وهذا الانخفاض لم يصل الى مستوى المعنوية .

ذكرMay وآخرون (2009) في كندا أن استعمال كميات بذار قليلة من بذور الشوفان أعطت أعلى متوسط في صفة ارتفاع النبات اذ تفوقت كمية البذار 150 كغم هـ$^{-1}$ معنويا بمتوسط ارتفاع بلغ 93.3 سم مقارنة مع كميات البذار 250 ، 350 و 450 كغم هـ$^{-1}$ التي بلغت 91.7 ، 90.9 و 89.1 بالتتابع في حين أشار الحسن (2014) إلى أن كمية البذار القليلة أعطت اقل موسط في صفة

ارتفاع النبات اذا أعطت كمية البذار 60 كغم هـ$^{-1}$ اقل متوسطين في ارتفاع نبات الحنطة بلغا 87.69 ، 78.23 سم لكلا الموسمين 2009 ، 2010 بيمنا أعطت كمية البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين لارتفاع النبات بلغا 92.74 و 88.22 سم بالتتابع . ولم يختلف معنويا عن كمية البذار 120كغم هـ$^{-1}$.

وجد Baloch وآخرون (2010) في دراسة أجريت لتأثير معدلات البذار مختلفة من محصول الشعير 100،125 ،150 ،175و200 كغم هـ$^{-1}$ بأن معدل البذار 200 كغم هـ$^{-1}$ اعطى اعلى عدد تفرعات بلغ 311.8 فرعاً م$^{-2}$ مقارنة بمعدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى أقل معدل من عدد الافرع بلغ 270.2 فرع م$^{-2}$.وجد يونس وآخرون (2013) في دراسة اجراها لتأثير معدلات البذار في نمو وحاصل علف الشوفان تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ بعدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير وارتفاع النبات بينما تفوق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ بعدد الأفرع م$^{-2}$ وأكد نتائج Nizamani وآخرون (2014) في باكستان تفوق معدل البذار 150 كغم هـ$^{-1}$ معنويا على معدلي البذار 100 و 120 كغم هـ$^{-1}$بإعطاء اعلى متوسط لصفه عدد أيام التزهير بلغ 73.57 يوما. والى وجود فروق معنويه بين معدلات البذار 100،120و150 كغم هـ$^{-1}$ في صفة عدد أيام النضج لمحصول الحنطة

توصل Laghari وآخرون (2010) في باكستان تفوق معدل البذار 200 كغم هـ$^{-1}$ معنويا لعدد ايام النضج لمحصول الحنطة بإعطاء اعلى متوسط بلغ 143يوما في حين أعطت معدلات البذار (100،150و175) كغم هـ$^{-1}$ متوسطات بلغت 131،134و138 يوماً بالتتابع ، كما لاحظ بكتاش وشويلية (2015) عدم وجود فروق معنوية بين معدلات البذار 120،160و200 كغم هـ$^{-1}$ لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي لمحصول الحنطة. وأشار كذلك الى انخفاض في مساحة ورقة العلم مع زيادة معدل البذار، إذ حقق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة ورقة العلم وبلغ 25.98 سم^2 وأختلف معنويا فقط عن معدل البذار 200 كغم هـ$^{-1}$ الذي أعطى اقل متوسط للصفة بلغ 24.75 سم^2. أشار Baloch وآخرون (2010) الى زيادة معدل البذار يؤدي الى زيادة ارتفاع نبات الحنطة اذ أعطى معدل البذار 150 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 95.1 سم مقارنة بمعدل البذار 100 كغم.هـ$^{-1}$ الذي أعطى أقل متوسط بلغ 90.9 سم ، وتوصل المظفر(2018) إلى تفوقت معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ في تسجيل أعلى متوسط في مساحه ورقه العلم وارتفاع النبات الذي بلغ 118.45 سم ، وأشار Ramadhan (2013) في العراق زيادة معدل البذار يؤدي الى زيادة معنوية في عدد الافرع م^2 للنبات الشعير إذ أعطى معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 422.448 فرع م^2 بينما اعطت معدلات

البذار 100و120 كغم هـ$^{-1}$ متوسطين بلغا 330.98 و 396.82 فرعاً م^{2} بالتتابع؛ وفي دراسة تم اجراؤها من قبل رجب وآخرون (2020) بهدف معرفه تأثير معدلات البذار المناسبة على نمو وانتاجية محصول الشعير حققت زيادة معدلات البذار إلى زيادة في ارتفاع النبات وبلغ 75.78 سم

2-1-2 تأثير معدلات البذار في حاصل الحبوب ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد لمحصول الشوفان

تبين في دراسة أجريت لمحصول الشوفان تفوق معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ في صفة عدد الداليات م$^{-2}$ معنويا على معدل البذار120 كغم هـ$^{-1}$ وتفوق أيضا في صفة عدد الحبوب بالدالية اما في صفة وزن الألف حبة فقد تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ على معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ ولم يلاحظ أي تأثير معنوي على حاصل الحبوب كغم هـ$^{-1}$ (الجبوري، 2014). ومن خلال دراسة تمت ملاحظة ان زيادة مسافة الزراعة بين الخطوط من 20 الى 30 سم أدت الى زيادة معنوية في جميع مكونات الحاصل وحاصل الحبوب وفي كلا موقعي التجربة، وبلغت نسبة الزيادة في حاصل الحبوب للمسافة 30 سم على المسافتين 20 و 25 سم 10.9 و 5.8% بالتتابع في موقع الحويجة و6.8 و 3.4 % بالتتابع . في موقع كركوك. (الجبوري وآخرون، 2017). ذكر الفياض (2005) في دراسة بهدف تأثر معدلات البذار في نمو وحاصل القمح الشيلمي تفوق معدل البذار 220 كغم هـ$^{-1}$ معنونا على معدلات البذار100و160 كغم هـ$^{-1}$ في صفة عدد السنابل وحاصل الحبوب والحاصل البايولوجي فأعطى أعلى المتوسطات والتي بلغت 236.26 سنبلةم^{2}، 4939.79كغم هـ$^{-1}$ و 16476.87 كغم هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع في حين تفوق معدل البذار 160 كغم هـ$^{-1}$ في الموسم الأول بإعطاء اعلى متوسطات لصفة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة وبلغت 69.32سنبلة و38.14غم. ولم يختلف معنويا مع المعدلات الأخرى في الموسم الثاني. ذكرت دراسة أن زيادة معدل البذر أدى إلى زيادة محصول الحبوب بنسبة 5٪ (May ،2017).

وجد خوشناو (2000) فروقاً معنويه في صفه عدد السنابل م$^{-2}$ بزيادة معدل البذار لمحصول الشعير من 10 إلى 140 كغم هـ$^{-1}$ في حين أشار Salem وآخرون (2000) عدم وجود فروق معنوية في عدد السنابل عند زيادة معدل بذار الشعير، وبينت دراسة المطيري (2004) عن تأثير ثلاثة معدلات بذار للشعير 80 ، 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$ بأن أعلى عدد سنابل تحقق من معدل البذار 160 كغم هـ$^{-1}$ إذ بلغ 601.83 سنبلة م$^{-2}$ قياسا بالمعدلين الآخرين اللذين أعطيا 584 و 584.52 سنبلة م$^{-2}$ بالتتابع . في حين أن معدل بذار 80 كغم هـ$^{-1}$ أعطى أعلى عدد حبوب بالسنبلة

بلغ 61.41 حبة. سنبلة$^{-1}$ مقارنة بمعدلات البذار 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$ اللذين أعطيا 58.70 و 56.85 حبة سنبلة$^{-1}$ بالتتابع. وجد Tawaha وآخرون (2001) أن هناك فروقات غير معنوية عند زيادة معدل البذار من خلال دراستهم لتأثير معدلات بذار الشعير. توصل Fairey و Lefkovitch (2001) بأن معدل البذار 150 كغم هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لوزن الألف حبة إذ بلغ 33 غم مقارنة بالمعدلات الأخرى 150 ، 300 ، 600 ، 1200 ، 2400 و 4800 بذرة م$^{-2}$ التي أعطت 32 ، 31 ، 30 ، 29 و 29غم بالتتابع.

واوضح Munir, (2002) في دراسة لأربعة معدلات بذار مختلفة من محصول الشعير 229 ، 286 ،343 و 400 نبات م$^{-2}$ إن معدل البذار 229 نبات م$^{-2}$ أعطى أعلى متوسط لوزن الاف حبة بلغ 35.16 غم مقارنة مع المعدلات الأخرى التي أعطت 34.48 ، 34.02 و 31.90غم بالتتابع . وتبين من خلال دراسة أجراها المطيري، (2004) بهدف تأثير معدلات البذار المختلفة 80 ، 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$ على الشعير تفوق معدل البذار80 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسطين لوزن الألف حبة وعدد الحبوب بالسنبلة اذ بلغا 36.17 غم و61.41 حبة سنبلة$^{-1}$ مقارنة مع معدلات البذار الاخرى 120 و 160 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت 35.44 و 32.80 غم ، 58.70 و56.85 حبة سنبلة$^{-1}$ بالتتابع . في حين لاحظ Sher وآخرون (2009) في دراستهم التي استعملوا فيها أربعة معدلات بذار 80 ، 100 ، 120 و 140 كغم هـ$^{-1}$ إلى أن زيادة معدل البذار لمحصول الحنطة أدى إلى تقليل وزن الأف حبة وتوصلوا إلى أن معدل البذار80 كغم هـ$^{-1}$ أعطى اعلى متوسط لوزن الالف حبة وبلغ 39.67غم مقارنة مع معدلات البذار الأخرى التي أعطت 32.16 ، 37.02 و 37.56غم بالتتابع.

توصل Haile و Girma (2010) في دراسة نفذوها لمحصول الحنطة بأن هناك فروقات معنوية عند زيادة معدل البذار من 150 إلى 225 كغم هـ$^{-1}$ أعطى معدل البذار 150كغم هـ$^{-1}$ عدد سنابل بلغ 249.1 سنبلة م$^{-2}$ مقارنة بمعدل البذار 225 كغم هـ$^{-1}$ الذي أعطى 273.2 سنبلة م$^{-2}$. تطرقت الكثير من الأبحاث أن زيادة معدل البذار يؤدي إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب، إذ تبين أن زيادة معدل البذار من 100 إلى 140 كغم هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة معنوية في حاصل حبوب الشعير، (خوشناو، 2000 وChun وآخرون 2000). وأظهرت نتائج Satari وآخرون (2001) عند استعمالهم ثلاثة معدلات بذار مختلفة من الشعير 50 ، 100 و 150 كغم هـ$^{-1}$ أن معدل البذار 150 كغم هـ$^{-1}$ أعطى أفضل حاصل حبوب بالمقارنة مع المعدلين 100 و150 . بينما اوضح Tawaha وآخرون (2001) أن هناك فروقات غير معنوية مع زيادة كمية البذار للشعير. واشار Munir (2002) إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب عند زيادة معدل بذار في محصول الشعير،

وتبين أيضا من خلال زيادة معدل البذار من 229 إلى 400 كغم هـ$^{-1}$ وجود اختلافات معنوية في حاصل حبوب الشعير. في حين بين Khan وآخرون، (2002) أن زيادة معدل البذار يؤدي الى زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي لمحصول الحنطة، اذ تفوقت كمية البذار 160 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي بلغ (8.46) طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع معدلات البذار الأخرى 40 ، 80 و 120 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت متوسطات بلغت 5.80 ، 6.71 و 7.78 طن هـ$^{-1}$ على التولي. ومن خلال دراسة لتأثير ثلاثة معدلات بذار من محصول الشعير 80 ، 120 و160 كغم هـ$^{-1}$ تبين بأن أعلى حاصل حبوبي عند معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ ومقداره 5.37 طن هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع المعدلات الاخرى التي أعطت 4.98 طن هـ$^{-1}$ للمعدل 80 كغم هـ$^{-1}$ و 5.20طن هـ$^{-1}$ للمعدل 160كغم هـ$^{-1}$. Refay (2009).

بَين Soomro وآخرون (2009) في دراسة استخدمت فيها معدلات بذار مختلفة الى وجود فروق معنوية في صفة وزن1000 حبة إذ تفوق معنويا معدل البذار 125 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لوزن 1000حبة بلغ 41.63 غم. مقارنة مع معدل البذار 175 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطا متوسط بلغ 38.60 غم. اشار Refay (2009). عند إجراء دراسة لتأثير ثلاثة معدلات بذار من محصول الشعير (80 ،120و160) كغم هـ$^{-1}$ الى ان أعلى حاصل بايولوجي اعطاه المعدل 160كغم هـ$^{-1}$ بلغ 13.37طن هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع المعدلين80 و 120 اللذين أعطيا 12.7 و 12.76 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. بينما تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى حاصل حبوب بلغ 5.37 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع معدلات البذار الأخرى اذ أعطى معدل البذار80 كغم هـ$^{-1}$ متوسط بلغ 4.98 طن هـ$^{-1}$ وأعطى معدل البذار160 كغم هـ$^{-1}$ متوسط بلغ 5.20 طن هـ$^{-1}$.

لاحظ العتيبي (2000) في دراسة لتأثير معدلات البذار على الشعير 120 ، 160 و 200 كغم هـ$^{-1}$ ان الحاصل البايولوجي يزداد معنويا بزيادة معدلات البذار، إذ أعطى معدل البذار 200 كغم هـ$^{-1}$ حاصل بلغ 12.51 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع اقل معدل بذار 120كغم هـ$^{-1}$ الذي أعطى 11.97طن هـ$^{-1}$. وتبين إن دليل الحصاد يقل كلما زادت معدلات البذار من 25 إلى 26 وحتى 24 أذ بلغ دليل الحصاد 26% عند معدل البذار 160 كغم هـ$^{-1}$ مع معدل البذار 200كغم هـ$^{-1}$ الذي أعطى 24 %. في حين أوضح Satari وآخرون (2001) في دراسة أجريت لتأثير ثلاثة معدلات بذار لمحصول الشعير 50 ، 100 و 150 كغم هـ$^{-1}$ أن أعلى دليل حصاد أعطاه معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$. وفي دراسة أجريت في المملكة العربية السعودية استخدمت فيها ثلاث معدلات بذار 80 ، 120 و160 كغم هـ$^{-1}$ بهدف معرفة أفضل معدل بذار لمحصول الشعير يعطي أعلى دليل للحصاد

وأوضحت النتائج ان أعلى دليل حصاد أعطاه معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ مقداره 35% بالمقارنة مع المعدلين الآخرين 80 و160 كغم هـ$^{-1}$ اللذين أعطيا 34% و31% بالتتابع. (Refay 2009)

ووجد Soleymani وآخرون (2011) عند اجراء دراسته لتأثير ثلاثة معدلات بذار من محصول الشعير 250 ، 350 و 450 نبات م$^{-2}$ أن أفضل حاصل حبوبي أعطاه معدل البذار 450 نبات م$^{-2}$ وبلغ 4893 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة مع المعدلين الآخرين اللذين أعطيا 4716 و 4840 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع . توصل عبد الكريم وآخرون، (2015) في دراسة أجريت على محصول القمح الشيلمي بهدف تأثير معدلات من البذار المختلفة 120،140و160 كغم هـ$^{-1}$ الى زيادة معنوية في صفة عدد السنابل م$^{-2}$ عند زيادة معدل البذار من 120 إلى 160 كغم هـ$^{-1}$ ولم يجد فروقاً معنوية بين كميات البذار في صفة وزن 1000 حبة لمحصول القمح الشيلمي. لم يلاحظ Baloch وآخرون (2010) ايضا أية فروق بين معدلات البذار 100،125،150،175و200 كغم هـ$^{-1}$ في وزن 1000حبة لمحصول الحنطة. وتوصل المظفر(2017) الى تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ في تسجيل أعلى متوسط في عدد الداليات م^{2} وعدد الحبوب بالدالية وحاصل الحبوب والتي بلغت 238.67 دالية و71.88 حبه و5.67 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع.

توصل Laghari وآخرون (2010) في باكستان الى تفوق معدل البذار 120كغم هـ$^{-1}$ معنويا لصفة حاصل الحبوب في محصول الحنطة بإعطاء أعلى متوسط بلغ 4.4 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع معدلات البذار 150 ، 175 و 200 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت متوسطات بلغت 3.4 ، 2.7 و 2.0 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع . كذلك تفوق معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ معنويا في صفة الحاصل البايولوجي اذ بلغ 11.5 طن هـ$^{-1}$ بينما أعطت معدلات البذار150 ، 175 و 200 كغم هـ$^{-1}$ متوسطات بلغت 10.3 ، 9.9 و 8.5 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. وأشار Nizamani وآخرون (2014) في باكستان الى تفوق معدلات البذار 125 و 150 كغم هـ$^{-1}$ معنويا في صفة الحاصل البايولوجي بإعطاء اعلى متوسطين لهذه الصفة اذ بلغا 11.37 و 11.35 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطا متوسط بلغ 11.15 طن هـ$^{-1}$

وجد Alrigabo وآخرون (2014) عند دراسته لتأثير معدلي البذار80 و 100 على محصول الحنطة تفوق معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط لعدد السنابل بلغ 57.23سنبلة. م$^{-2}$ بينما اعطى معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ متوسطا بلغ 50.15 سنبلة م$^{-2}$ لمحصول الحنطة، كما وجد جاسم، (2014) ان معدل البذار 240 كغم هـ$^{-1}$ حقق اعلى متوسط لعدد السنابل م$^{-2}$.بينما تفوق معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لوزن 100 حبة لمحصول الحنطة بلغ 35.57 غم

مقارنة معدلات البذار الأخرى 160 و 240 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت متوسطات بلغت 34.28 و 23.00 بالتتابع.

بَين بكتاش وشويلة (2015) في دراسة بهدف تأثير معدلات البذار على محصول الحنطة الى تفوق معدل البذار160 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب الذي بلغ 5.95 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع معدلات البذار 120 و 200 كغم هـ$^{-1}$ اللذين اعطيا متوسطين بلغا 5.65 و 5.80 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. واشارت الحيدري (2015) في دراسة لمعرفة تأثير ثلاثة معدلات بذار في مراحل نمو محصول الحنطة الى التفوق المعنوي لمعدل البذار 160كغم هـ$^{-1}$ في هذه صفة الحاصل البايولوجي في الموسمين، إذ حقق زيادة في الموسم الأول مقدارها 0.52 و0.14 طن هـ $^{-1}$ في حين حقق في الموسم الثاني 1.97 و 0.14 طن هـ $^{-1}$ بالتتابع.

أوضح Hassan وآخرون (2018) في دراسة بهدف تأثير مسافات مختلفة من الزراعة 10 ، 20 و 25 سم على محصول الشوفان أن المسافة 25 سم بين النباتات كن لها تأثير معنوي على الصفات المدروسة كصفة عدد الداليات وعدد الحبوب بالداليا ووزن 1000 حبة اذ تفوقت بتحقيق أعلى المتوسطات اذ بلغت 5.67 دالية و36.6 حبة و25.30 غم بالتتابع. أظهرت دراسة نفذت بهدف تأثير معدلات البذار مختلفة 70 ، 100 و 130 كغم هـ^{1} في نمو وانتاجية محصول الشعير أن زيادة معدل البذار الى 130 كغم .هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة في محصول الحبوب اذ اعطى أعلى متوسط بلغ 3.156 طن هـ$^{-1}$ بينما تفوق معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ في عدد الحبوب بالسنبلة إذ أعطت أعلى متوسط بلغ 39.78 حبة مقارنة بمعدل البذار 130 التي أعطت اقل متوسط من عدد الحبوب بلغ 36.7 حبة أما في صفة 1000حبة فقد تفوقت معدلات البذار 70 كغم هـ$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 37.38 غم بينما سجلت أقل وزن العاملة 130 كغم هـ^{1} بلغ 32.56 غم (رجب وآخرون، 2020).

2-1-3تأثير معدلات البذار في الصفات النوعية لمحصول الشوفان

ذكرت الحيدري وبكر(2006) في دراسة أجريت بهدف معرفة تأثير معدلات البذار على محصول الحنطة أن زيادة كمية البذار تؤدي إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للبروتين في حبوب الحنطة إذ كانت زيادة عند كميتي البذار 80 و 120 كغم هـ$^{-1}$ مقدارها 0.13% و 0.23% بالتتابع ،

واشار يونس وآخرون (2013) في دراسة أجراها لتأثير معدلات البذار في نمو وحاصل علف الشوفان الى نقصان في نسبة المئوية لمحتوى البروتين الخام في محصول الشوفان عند زيادة

كمية البذار من 120 الى 140 كغم هـ$^{-1}$. في حين بَين الجبوري (2014) في دراسة على محصول الشوفان ان معدلات البذار لم تؤثر معنويا في نسبة البروتين في الحبوب. وتبين خلال دراسة أن زيادة المسافة بين الخطوط كان لها تأثير معنوي في زيادة نسبة البروتين في الحبوب اذ حققت المسافة (25) سم أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.77 بينما أعطت المسافات 10 و 20 سم متوسطات اقل بلغت 6.68 و 6.60 بالتتابع. (Hassan وآخرون، 2018). ذكر رجب وآخرون (2020) من خلال دراسة تم اجراؤها بهدف معرفه تأثير معدلات البذار المناسبة على نمو وانتاجية محصول الشعير ادت زيادة معدلات البذار الى زيادة في محتوى البروتين 7.911%

2-2 أهمية البوتاسيوم

يساهم البوتاسيوم في تنشيط عدد كبير من الانزيمات تزيد عن 90 منها انزيمات تنظيم الضغط الازموزي داخل الخلية النباتية وانزيمات تخليق البروتينات وكذلك انزيمات الأكسدة والاختزال. (Mengel وKirkby، 1982) ويعد عنصر البوتاسيوم من العناصر الأساسية التي تعتمد عليها النباتات في استمرارية ودوام نموها. وهناك وظائف أخرى ترتبط بحركة البوتاسيوم العالية نتيجة القوى المحركة الناجمة عن التغيرات الازموزية مثل فتح وغلق الثغور والحركات الناجمة عن الضوء وعملية النقل في اللحاء، ويساعد في تنظيم استعمال الماء من قبل النبات وخفض معدل النتح (Armengaud وآخرون، 2004) يعد عنصر البوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة لإدامة الفعاليات الحيوية داخل النبات بدرجة لا تقل أهمية عن عنصر النتروجين، وللبوتاسيوم وظائف حيوية مهمة لا تتوفر في بقية العناصر الغذائية التي تضاف الى النبات فالبوتاسيوم من العناصر الضرورية الواجب توفرها في النبات لكي يقوم بعملية التركيب الضوئي بدرجة عالية من الكفاءة كذلك فإنه يحفز النبات على نقل وخزن المواد المصنعة في الأوراق الى أماكن خزنها في البذور ولا تقتصر وظائف البوتاسيوم الإيجابية بالنسبة إلى النبات على هذا القدر من الوظائف بل تزيدها إلى وظائف أخرى، منها أنه يعمل على تحسين كفاءة النبات على امتصاص النتروجين ويزيد من قابلية النبات على عدم الاضطجاع، ويعمل على تحفيز نمو الجذور في النبات ، وتحسن قابلية النبات على تحمل الجفاف والعطش ،يوجد عنصر البوتاسيوم في التربة على شكلين مختلفين حيث يكون اما مثبت بالتربة وبنسبة (97) % من الترب المختلفة او يكون بشكل ذائب ونسبته قليله تصل إلى 3% (Tisdale وأخرون، 1997) إن نسبة عنصر البوتاسيوم تختلف في النباتات فهي من (1- 9) % وتعتمد هذه النسبة على خصائص التربة التي من أهمها نسجه التربة ومحتواها من معادن الطين والكاربونات والتهوية وCEC فضلاً عن خصائص النبات التي تتجمع في صنف ونوع النبات والعائلة ومرحله النمو والنظام الجذري كذلك

على ظروف المناخ من أمطار ورطوبة ودرجه حرارة (Rhee و Sorensen،1985) .توصلت العديد من الدراسات إلى استجابة المحاصيل الاقتصادية لعنصر البوتاسيوم (حمادي والخفاجي، 2020) حيث يؤدي الى زيادة النمو في معظم الأنظمة الزراعية المختلفة (الحقلية والرملية والمائية والمحمية) (Klein،1992). يتوفر البوتاسيوم بشكل كبير في الترب العراقية وتعد غنيه بعنصر البوتاسيوم إلا أن المشكلة ليست بالكمية لكن بمستوى تحرره وجاهزيته للنبات لاسيما في المراحل الحرجة للنمو التي يكون فيها النبات بحاجة إلى كميات اكبر مقارنة بالمراحل الاخرى لاسيما في مرحلتي التفرع والتزهير التي تعد محدده للحاصل والنوعية (Adday ،2002).

1-2-2 تأثير السماد البوتاسي في صفات النمو الخضري لمحصول الشوفان

تبين من خلال دراسة أجراها Endris و Mohammed (2007) بهدف تأثير خمسة مستويات مختلفة من البوتاسيوم على محصول الشعير 0 ، 0.2 ، 0.4 ، 0.6 و 0.8 غم سندانه$^{-1}$ ان هناك فروقاً معنوية في صفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات بزيادة مستوى البوتاسيوم، إذ تفوق المستوى 0.6 غم في إعطاء أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 59.54 سم مقارنة مع باقي المعاملات الأخرى وحقق أيضا اعلى متوسط لصفة عدد الافرع سندانة$^{-1}$ بلغ 7.11 فرع بينما أعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ 3.24 فرع. في حين بينت دراسة ان استخدم 41.5 كغم هـ$^{-1}$ من البوتاسيوم أدى الى زيادة في ارتفاع النبات بتسجيل أعلى متوسط بلغ 101.8 سم بينما سجلت معاملة المقارنة التي لم تسمد متوسط بلغ 97 سم، (المبارك وآخرون، 2009).

توصل هندي وعباس (2009) من خلال استعمال أربعة مستويات من التسميد البوتاسي 0 ، 21.5 ، 42.5 و 65 كغم هـ$^{-1}$ على حنطة الى فروق معنوية في عدد التفرعات بزيادة التسميد اذ تفوق المستوى 65 كغم هـ$^{-1}$ في اعطاء اعلى نسبة لزيادة عدد التفرعات بلغت 43.33% بينما أعطت معاملة المقارنة 30.33% من عدد التفرعات. أشار Laghari وآخرون (2010) في باكستان إلى انخفاض معنوي في كمية البوتاسيوم الممتصة لمحصول الحنطة مع زيادة كميات البذار من 120- 150 و 175 -200 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت متوسطات بلغت 96.5 ، 80.0 ،63.2 و56.5 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع. أوضح الحجيري، (2013) من خلال دراسة بهدف تأثير مستويات من التسميد البوتاسي 0 ، 50 ، 100 و 150 كغم هـ$^{-1}$ المضاف في نمو وحاصل الحنطة ان أفضل مستوى هو150 كغم هـ$^{-1}$إذ أعطى هذا المستوى من البوتاسيوم المضاف أعلى القيم لصفات النمو الخضري المدروسة لارتفاع النبات وعدد الافرع ومساحة ورقة العلم والمؤشر الفسلجي لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق التي بلغت 107.79 سم ،406.44 فرع ، 64.03 سم^2 و35.83 وحدة

SPAD بالتتابع ، وجد نعمة وآخرون (2011) فروقاً معنوية في ارتفاع النبات وطول السنبلة خلال دراسة لتأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة إذ تفوقت كبريتات البوتاسيوم بإعطائها اعلى متوسط للصفة بلغ 83.96 سم فيما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 75.13 سم اما في صفة طول السنبلة فقد تفوق المستوى العالي من البوتاسيوم على المستويات الأخرى بإعطاء اعلى متوسط بلغ 8.15 سم وبنسبة زيادة بلغت 17.90 و 24.08 %

بَين عبود وآخرون، (2013) في دراسة لاستجابه عدة مستويات من السماد البوتاسي على حنطة الخبز بأن مستوى السماد البوتاسي 140 كغم هـ$^{-1}$ تفوق في إعطاء اعلى المتوسطات لجميع الصفات المدروسة. أظهرت نتائج عبد الحسن وآخرون، (2015) في دراسة بهدف تأثير مستويات السماد البوتاسي 0 ، 120 و 180 كغم هـ $^{-1}$ ومواعيد إضافتها في بعض المعايير الفسلجية لمحصول الحنطة الخبز ان زيادة مستوى البوتاسيوم الى 180 كغم هـ $^{-1}$ أدى إلى زيادة في مساحة ورقة العلم وتركيز الكلوروفيل وطول السنبلة بنسبة زيادة بلغت 14.08 ، 9.74 و 13.34% عن إضافة بالمستوى 120 كغم هـ $^{-1}$ حيث تفوق المستوى 180 كغم هـ$^{-1}$ بمتوسطات بلغت 35.90 سم^{2} و51.58 مايكروغرام سم^{2} و11.98 سم في حين أعطى المستوى 120 كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسطات بلغت 31.47 سم^{2} و47.00 مايكرو غرام سم^{2} و10.57 سم.

لاحظ Edwin وآخرون (2015) في دراسة أجريت لتقييم إضافة تراكيز من البوتاسيوم 0 ، 20 و 40 غم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل الشوفان ان زيادة تركيز البوتاسيوم تؤدي إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد التفرعات اذ اعطى التركيز 40 غم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع البنات وعدد الافرع بلغت 111.47 سم ، 150.51 فرعاً م$^{-2}$ بالتتابع مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيم وبلغت 108.56 سم و 123 فرعاً م$^{-2}$ بالتتابع.

وجد Mohammed وآخرون (2015) في دراسة تم اجراؤها بهدف تأثير اضافه أربعة تراكيز من البوتاسيوم 0 ، 20 ، 40 و 60 ملغم لتر$^{-1}$ على محصول الشوفان أدت زيادة مستوى البوتاسيوم الى تأثير معنوي في متوسط ارتفاع النبات وعدد الافرع م$^{-2}$ اذ تفوق التركيز 60ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الافرع وبلغت 74.32 سم و 15.33 فرعاً م$^{-2}$ بالتتابع . بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسطات لارتفاع النبات وعدد الافرع وبلغت 64.04 سم و 10.00 فرع م$^{-2}$ بالتتابع. اشار Choudhary وPrabhu (2016) في دراسة لتقييم اضافه تراكيز من البوتاسيوم 0 ، 75 ، 100 و 125 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل الشوفان ان زيادة مستوي البوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في صفه ارتفاع النبات وعدد الأفرع م$^{-2}$ اذ تفوق التركيز

125 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الافرع وبلغا 150.4 سم و 78 فرع م$^{-2}$ بالتتابع مقارنه مع معامله المقارنة التي اعطت اقل قيم وبلغت 140.0 سم و 67 فرع م$^{-2}$ بالتتابع.

وجد زكي وعبد الله (2017) في دراسة لتأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم 0 ، 50 و 100 كغم هـ $^{-1}$ على محصول الحنطة ان هناك تبايناً بين مستويات التسميد بمعنوية عالية حيث تفوق المستوى الثاني على المستويين الاخرين في صفه مساحة ورقه العلم، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 58.80 سم فيما أعطت المستويات الأخرى متوسطات بلغت 54.09 و 55.64 سم في حين تفوق المستوى الثالث من السماد في صفة طول السنبلة اذ أعطى اعلى متوسط بلغ 11.50 سم بينما أعطت المستويات الأخرى متوسطات بلغت 11.42 و 11.09سم بالتتابع. ومن خلال دراسة تم اجراؤها محمود وسهيل (2018) لتقييم اضافه تراكيز من البوتاسيوم 0 ، 200 ، 300 و 400 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل محصول الشوفان تبين ان زيادة مستوى البوتاسيوم اثر معنويا في الصفات الخضرية إذ تفوق التركيز 400 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات ومساحه ورقة العلم وعدد الأفرع التي بلغت 135.69 سم ،24.94 سم^2 و503.62 فرع بالتتابع مقارنه مع معامله المقارنة التي اعطت اقل قيم وبلغت 125.50 سم ،19.26 سم^2 و308.72 فرع بالتتابع.

أشار الربيعي (2019) في دراسة لاستجابة تركيبين وراثيين من محصول الشوفان شفاء وشوفان11 لتأثير ثلاثة مستويات من السليكون بشكل سيليكات البوتاسيوم 0 ، 0.5 و 1.0 ملغم لتر$^{-1}$ الى وجود فروق معنويه لكلا المستوين مقارنة مع معاملة المقارنة حيث أعطى التركيز (1.0) ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لصفة مساحة ورقة العلم وعدد الافرع بلغت 27.00 و 30.78 سم^2 ،502.7 و499.7 فرعاً للموسمين بالتوالي. توصل الفريح وأخرون (2020) في دراسة استجابة ثلاثة تراكيب وراثيه من الشوفان جنزانيا ، شفاء وكالروب لتأثير الرش بالبوتاسيوم مقارنه مع معامله المقارنة 0 و120 ملغم لتر$^{-1}$ على موسمين الى تفوق التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لصفة عدد الأفرع وبلغت 509.49 و 729.78ةفرعاً م$^{-2}$ مقارنة مع معامله المقارنة التي أعطت أقل معدل وبلغت 378.80 و449.45 فرعاً م$^{-2}$ للموسمين بالتتابع.

أشار الراوي(2021) في دراسة حقلية بهدف تأثير أربعة تراكيز مختلفة من السماد البوتاسيوم النانوي لموسمين على محصول الشوفان، إذ تفوق التركيز 6000 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفه

قطر الساق وعدد الاشطاء م$^{-2}$ ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق بلغ مقداره 5.96 و 5.64 ملم ، 614.8 و 580.9 شطأ م$^{-2}$ ، 53.16 و 50.47 SPAD بالتتابع ولكلا الموسمين بالتتابع

2-2-2 تأثير السماد البوتاسي في الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد لمحصول الشوفان

لاحظ سليم وحسان (2004) من خلال دراسة بهدف تأثير أربعة مستويات من التسميد البوتاسي 0 ، 20.75 ، 41.5 و 83 كغم هـ$^{-1}$على الحنطة وجود فروق معنوية في صفة عدد الحبوب بالسنبلة اذ تفوق مستوى التسميد 83 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 59.8 حبة سنبلة$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة 55.1 حبة سنبلة$^{-1}$. وحصل هندي وعباس (2009) على ارتباط بين عدد الحبوب والتسميد البوتاسي فكلما زاد التسميد البوتاسي من 25 ــ 75 كغم هـ$^{-1}$ زاد عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$. تبين في دراسة لتأثير اربعة مستويات من سماد البوتاسيوم 0 ، 20.75 ، 41.5 و 83 كغم هـ$^{-1}$ على محصول الحنطة ان هناك فروقاً معنوية في صفة عدد الحبوب وصفة وزن 1000حبة اذ تفوق المستوى الرابع 83 كغم هـ$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالسنبلة بلغ 49.97 حبة سنبلة$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ 46.59 حبة سنبلة$^{-1}$. كما تبين ان هناك زيادة في وزن 1000حبة عند زيادة مستويات التسميد البوتاسي من 0 إلى 20.75 وحتى 41.5 و 83 كغم هـ$^{-1}$ (سليم وفرج، 2006).

ذكر حمادي والزبيدي (2002) في دراسة تأثير أربعة مستويات من التسميد البوتاسي 0 ، 83 ، 166 و 249 كغم هـ$^{-1}$ على الحنطة تفوق مستوى التسميد 249 كغم هـ$^{-1}$في إعطاء أعلى متوسط لصفة عدد السنابل اذ بلغ 336 سنبلة م$^{-2}$ بينما أعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ 124 سنبلة م$^{-2}$ وأشار المعيني وآخرون (2004) في دراسة على محصول الحنطة كلما زاد مستوى التسميد البوتاسي من 0 الى 60 وحتى 120 كغم هـ$^{-1}$ كلما أدى الى زيادة في عدد السنابل من 366 الى 433 سنبلة م$^{-2}$

اشار Endris و Mohammed (2007) عند دراستهما لتأثير خمسة مستويات من السماد البوتاسي 0 ، 0.2 ، 0.4 ، 0.6 و 0.8 غم سندانة$^{-1}$ على محصول الشعير إلى وجود فروقات معنوية في صفة وزن1000 حبة، إذ أعطت معاملة التسميد 0.8 غم سندانة$^{-1}$ أعلى وزن لهذه الصفة بلغ 19.23 غم. حصل Mukenzi وآخرون (2006) من خلال دراسة اجريت على محصول الشعير إن زيادة السماد البوتاسي يؤثر معنويا في حاصل الحبوب، إذ إن إضافة 60 كغم هـ$^{-1}$ أعطت حاصلاً حبوبياً مقداره 2377 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت

2727 كغم هـ-1. أشار Kovacevic (2010) من خلال دراسة بأن زيادة التسميد بالسماد 125N+80P+120K كغم. هـ-1، اذ إن المعاملة 974 كغم هـ-1أعطت حاصلاً حبوبياً 6.73 طن هـ-1 مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت 5.42 طن هـ-1.

ذكر حمادي وآخرون (2002) في دراسة أجريت تأثير مستويات من السماد البوتاسي على الحنطة بأن هناك زيادة معنوية في صفة الحاصل البايولوجي عند زيادة مستويات التسميد من 0 إلى 60 وحتى 120 كغم هـ-1. في حين بينت دراسة على نبات الحنطة الى وجود زيادة معنوية عند استخدام معاملة رش للسماد البوتاسي 3000 ملغم لتر-1 في دليل الحصاد مقارنة بمعاملات الرش الأخرى 2000 و3000 ملغم لتر-1. عداي (2002)

وأشارت نتائج الحجيري، (2013) عند إضافة مستويات مختلفة من التسميد البوتاسي 0 ، 50 ، 100 و 150 كغم هـ-1الى وجود فروق معنوية في صفات الحاصل من طول السنبلة وعدد السنابل وعدد عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة والحاصل البـايـولوجي وحاصل الحبوب اذ تفوق المستوى التسميدي 150 كغم هـ-1 في اعطاء اعلى متوسطات بلغت 13.94 سم ،362.67 سنبلة ،58.70 حبة ،25.89 غم ،11.27 طن هـ-1 ،4.14 طن هـ-1 بالتتابع. اظهرت دراسة لاستجابه عدة مستويات من السماد البوتاسي على حنطة الخبز بان مستوى السماد البوتاسي 140 كغم هـ-1 تفوق في إعطاء اعلى المتوسطات لجميع الصفات لاسيما صفة عدد الحبوب بالسنبلة باستثناء صفة وزن 1000 حبة، عبود وآخرون (2013). بَين Edwin وآخرون (2015) أن زيادة مستوى البوتاسيوم يؤدي الى زيادة الحاصل البيولوجي إذ أعطى المستوى 40 غم لتر-1 أعلى متوسط لهذه بلغ 306.52 كغم هـ-1 فيما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ مقداره 298.96 كغم هـ-1

توصل Choudhary وPrabhu (2016) أن هناك زيادة معنوية لحاصل الحبوب بزيادة مستوى البوتاسيوم اذ اعطى التركيز 125 ملغم لتر-1 اعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب وبلغ 7.46 طن هـ-1بينما أعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ 6.30 طن هـ-1. حصلت الحيدري (2017) في دراسة لمعرفة لتأثير رش البوتاسيوم وفقا لمراحل نمو مختلفة من حياة محصول الحنطة الى زيادة في وزن 1000حبة وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب عند رش البوتاسيوم بمراحل الاستطالة والبطان والتزهير حيث سجلت أعلى متوسط بلغ 34.71 32.51 غم ، 35.62 و37.41 حبة سنبلة-1 ،3.44 و3.68 طن هـ-1، بينما سجلت معاملة المقارنة اقل متوسطات بلغت 27.27 و 28.99غم اما صفة عدد الحبوب فقد زادت بنسبة مقدارها 38.5 %عن معاملة المقارنة التي سجلت

26.27 و 27.00 حبةسنبلة-1، وكذلك زاد حاص الحبوب بنسبة 49.30 و48.98 % عن معاملة المقارنة التي سجلت 2.30 و 2.47 طن هـ-1 للموسمين بالتتابع.

توصل من خلال دراسة أجريت بهدف معرفة تأثير مستويات من السماد البوتاسي 0 ، 50 و 100 كغم هـ-1 على صفات وحاصل حنطة الخبز إلى تفوق المستوين الثاني والثالث في صفة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة وحاصل الحبوب اذ أعطت متوسطات بلغت 65.05 و 65.38 حبة سنبله -1 ،37.54 و36.75 غم ،5777.43 و5927.70 كغم هـ-1 بالتتابع . في حين أعطي المستوى الأول أقل متوسط بلغ 61.89 حبة سنبله-1 ،35.01 غم ،5262.08 كغم هـ-1 بالتتابع أما في صفة دليل الحصاد فقد تفوق المستوى السمادي الثالث في تحقيق اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 65.70 % بينما أعطت المستويات الاخرى متوسطات بلغت 57.43 و 56.84 % بالتتابع ،زكي وعبدالله (2017)

أوضح محمود وسهيل، (2018) تفوق التركيز 400 ملغم لتر-1 في تسجيل أعلى متوسطات لعدد الداليات وعدد الحبوب بالدالية ووزن 1000 حبه وحاصل الحبوب اذ بلغت 472.07 دالية ،54.62 حبه ،43.62 غم ،4.61 طن هـ-1 بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة متوسطات بلغت 283.82 دالية ،51.70 حبه،40.76 غم ،3.40 طن هـ-1 بالتتابع. وتبين في دراسة أجريت بهدف تأثير ثلاثة مستويات من سيليكات البوتاسيوم 0 ، 0.5 و1.0 ملغم. لتر-1 وجود فوق معنوية لكلا الموسمين بتفوق التركيز 1.0 ملغم. لتر-1 اذ أعطى أعلى متوسطات في وزن 1000حبه وحاصل الحبوب ودليل الحصاد بلغت 55.99 ، 58.96 غم ، 3.4 ، 3.75 طن هـ-1 ،28.32 ، 28.96% للموسمين بالتتابع. (الربيعي، 2019)

ذكرت Alrubaiee وأخرون (2019) في دراسة لا ستجابه تركيبين وراثيين مختلفين من لمحصول الشوفان شفاء وشوفان11 لتأثير الرش بالبوتاسيوم مقارنه مع معامله المقارنة 0 و 1 ملغم لتر-1 وجود فروق معنوية بين التركيز 1 ملغم لتر-1 ومعاملة المقارنة اذ تفوق التركيز 1ملغم لتر-1 في زيادة صفه عدد الحبوب بالدالية ووزن 1000حبه وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وبلغت 434.0 حبه ، 43.74 غم ، 4.01 طن هـ-1 ، 13.4 طن هـ-1 ،33.49 % مقارنه مع معامله المقارنة التي اعطت اقل معدل وبلغت 427.2 حبة ،43.33غم ،3.57 طن هـ-1 ،11.31 طن هـ-1 ،31.79 % بالتتابع. أوضح الفريح وآخرون (2020) في دراسة لتأثير الرش بالبوتاسيوم مقارنة بمعاملة المقارنة 0 و120 ملغم لتر-1على محصول الشوفان تفوق التركيز 120 ملغم لتر-1 بتسجيل اعلى متوسط لصفه عدد الحبوب بالدالية ووزن 1000 حبه

وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي بلغت 52.36 و 38.63 حبه ،25.02 و 35.17غم ،5.927 و 9.472 طن هـ$^{-1}$ ،25.700 و 32.482 طن هـ$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة متوسطات بلغت 42.4 و31.81 حبه ،19.27 و 29.70 غم ،2.739 و 3.889 طن هـ$^{-1}$ ، 14.61 و 16.446) طن هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

توصل الراوي(2021) في دراسة أربعة تراكيز من البوتاسيوم على محصول الشوفان الى تفوق معنوي للتركيز 6000 ملغم K. لتر$^{-1}$ إذ سجل أعلى المتوسطات لصفات الحاصل منها عدد الداليات وعدد الحبوب بالدالية ووزن الالف حبة وحاصل الحبوب التي بلغ مقدارها 604.6 ، 520.8 دالية م$^{-2}$ ، 43.11 ، 43.88 حبة دالية$^{-1}$ ، 37.54 ، 41.73 غم، 7.09 ، 6.84 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ولكلا الموسمين بالتتابع.

3-2-2 تأثير السماد البوتاسي في الصفات النوعية لمحصول الشوفان

توصل الحجيري (2013) الى وجود تأثيرات معنوية لإضافة مستويات مختلفة من البوتاسيوم لمحصول الحنطة في معدل تركيز البروتين إذ أعطى المستويان 100 و 150 كغم هـ$^{-1}$ نسبة البروتين بلغت 22.79 و 23.87 % بينما أعطت معاملة المقارنة نسبة بلغت 19.07% . أشار عبد الله وزكي (2017) الى وجود فروقات معنوية عالية عند استعمال مستويات مختلفة من التسميد البوتاسي للحنطة اذ تفوق المستويين 50 و 100 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى نسبة للبوتين في الحبوب بلغت 12.04 و 12.13 % فيما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة بلغت 11.08 %.

أظهرت نتائج الراوي (2021) من خلال دراسة حقلية لتأثير أربعة تراكيز من البوتاسيوم ان رش بنات الشوفان بالبوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في نسبة البروتين في الحبوب لكلا الموسمين حيث تفوق التركيز 6000 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ مقداره 12.53% و12.45% للموسمين بالتتابع.

3- المواد وطرائق العمل

نُفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي لعام 2020 - 2021 في محطه أبحاث الحامضية التابعة لكلية الزراعة ــ جامعة الأنبار في مدينه الرمادي. الواقعة على خط عرض 33 شمالا وخط طول 43 شرقا ونفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات تضمنت التجربة أربعة معدلات بذار مختلفة هي: 80 ، 100 ، 120 و 140 كغم هـ$^{-1}$. والتي وضعت في الالواح الرئيسية أما الألواح الثانوية فقد اشتملت على مستويات من السماد البوتاسي على شكل كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 هي 80 ، 160 و 240 كغم هـ$^{-1}$ بالإضافة الى معاملة المقارنة 0 (بدون بوتاسيوم) .وتمت إضافة السماد البوتاسي على دفعتين الأولى أضافة أرضية بعد 40 يوم من الزراعة والثانية في مرحلة التزهير بعد أذابه السماد بالماء وأضافته في اللوح التجريبي مع ماء السقي. وتم حراثة أرض التجربة حراثتين متعامدتين باستعمال المحراث المطرحي القلاب ونعمت بالأمشاط القرصية وتم تسويتها وتقسيمها الى 48 وحدات تجريبية وكانت مساحة الوحدة التجريبية 2×2 م تحتوي على 8 خطوط المسافة بين خط وآخر 25 سم مع ترك مسافة 10سم من جهتي الأكتاف. سمدت أرض التجربة بالكميات الموصي بها اذ اضيف السماد النتروجيني على هيئه يوريا (N%46) وبمعدل 150 كغم Nهـ$^{-1}$ مناصفة على شكل ثلاث دفعات في مرحلة البزوغ و في مرحلة التفرعات وفي مرجلة البطان. أما السماد الفوسفاتي فقد اضيف بهيئة DAP (P_2O_5% 46) بمعدل 100 كغم Pهـ$^{-1}$ بدفعة واحده عند تحضير التربة للزراعة.(جدوع 1995).

تمت عملية الزراعة في 2020/11/20 وبعمق 2ـ 3 سم وتم تغطية البذور بكميات مناسبة من التربة وقد تمت عملية الري بعد الانتهاء من الزراعة مباشرة وبعدها توالت الريات حسب حاجة النبات اعتمادا على رطوبة التربة. وأجريت عملية التعشيب للمحصول خلال موسم لنمو كلما دعت الحاجة إلى ذلك للتخلص من الادغال.

جدول(1) نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينة التربة قبل الزراعة

نوع التحليل			نتيجة التحليل	الوحدات
درجة تفاعل التربة pH			7.7	---
الايصالية الكهربائية (EC)			3.51	dSm^{-1}
النتروجين الجاهز		N	25.1	غم كغم $^{-1}$تربة
الفسفور الجاهز		P	8.2	
البوتاسيوم الجاهز		K	128.8	
مفصولات التربة	الرمل		515	غم كغم $^{-1}$
	الغرين		165	
	الطين		320	
نسجة التربة			مزيجية طينية رملية	

*** تم اجراء التحليل في المختبر المركزي لكلية الزراعة – جامعة الانبار**

1-3 الصفات المدروسة:

1-1-3- صفات النمو الخضري:

1-1-1-3 عدد الأيام من الزراعة حتى 100%تزهير: تم حساب عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى اكتمال نضج جميع المتوك ونثر حبوب اللقاح، في النورات الزهرية في الوحدة التجريبية

2-1-1-3 عدد الأيام من100% تزهير حتى النضج الفسلجي: وتم التعرف عليه من خلال ملاحظة تحول لون العصافات إلى اللون الأصفر بنسبة 75% (Lee وآخرون،1978)

3-1-1-3 عدد الايام من تاريخ الزراعة حتى النضج الفسلجي: تم حساب عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى النضج الفسلجي.

4-1-1-3 ارتفاع النبات (سم): هو المسافة المحصورة بين سطح التربة حتى قاعده النورة الزهرية وقيست لعشرة نباتات عشوائيا بعد وصولها الى 100% تزهير باستعمال مسطرة مدرجة الحساني (2014)

5-1-1-3 قطر الساق (ملم): تم قياسه بواسطة اداة قياس قطر الساق تسمى القدمة (vernier caliper) عن طريق قياس قطر الساق لـ 10نباتات اخذت عشوائياً عند مرحلة التزهير 100%حيث قيست السيقان من الأسفل والوسط وعند قاعده النورة وأخذت المتوسطات للسيقان العشرة التي تم قياسها

6-1-1-3 مساحة ورقه العلم (سم^2): حسبت كمتوسط عشرة أوراق علمية للسيقان الرئيسية عند مرحله التزهير لكل وحدة تجريبية وفق المعادلة الاتية (Thomas،1975)

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

7-1-1-3عدد الأشطاء (التفرعات) م^2: تم حساب عدد الأشطاء الكلي بعد الحصاد من المتر المربع الوسطي لكل وحده تجريبية.

8-1-1-3 محتوى ورقه العلم من الكلوروفيل: قدر من خلال قراءة خمسة عشر نباتاً في مرحله التزهير والتي اختيرت عشوائيا لكل وحده تجريبية ثم أخذ متوسطها.

9-1-1-3 دليل الاضطجاع Lodging index

هو مؤشر قيمته من 0 إلى 100 لحساب معدل ميل جميع السيقان عن المحور الشاقولي بكل زاويه من 0 الى 90 درجه حيث الزاوية 0 هي المحور الشاقولي والزاوية 90 هي المحور الأفقي ، يتم حساب دليل الاضطجاع في المتر المربع الوسطي لكل وحده تجريبيه بعد النضج باستخدام الطريقة التي وصفها (Shah وآخرون ،2017) وذلك بحساب النسبة المئوية لعدد السيقان الواقعة ضمن كل مدى للزوايا) من 1º الى 10º ومن 10ºالى 31º ومن 31º الى 40º ومن 40º الى 21º ومن 21º الى 90º ومن 90º الى 71º ،) ثم استخدام المعادلة الآتية: دليل الاضطجاع = [6/1 (% ضمن 0 الى 15) +6/2(% ضمن 15 الى 30) +6/3(% ضمن 30 الى 45) +6/4 (% ضمن 45 الى 60) +6/5(% ضمن 60 الى 75) + (% ضمن 75 الى 90)]

3-1-2-1 - صفات الحاصل ومكوناته:-

3-1-2-1طول الداليا (سم) قدر معدل طول عشرة داليات من قاعدة الداليا الى نهاية الداليا الطرفية لكل وحدة تجريبية.

3-1-2-2عدد الداليات (دالية م$^{-2}$): تم حسابها من نباتات المتر المربع الوسطي المحصود لجميع الوحدات التجريبية.

3-1-2-3 عدد الحبوب في الدالية (حبة دالية$^{-1}$): تم اخذ عشرة داليات بصوره عشوائية من المتر المربع الوسطي لكل وحدة تجريبية وفرطت وجرى حساب عدد الحبوب فيها ثم حسبت كمعدل للدالية الواحدة.

3-1-2-4وزن 1000حبة (غم): قدر وزن إلف حبة بصوره عشوائية من حاصل الحبوب ضمن اللوح التجريبي الواحد باستخدام الميزان الالكتروني الحساس بعد تعديل الوزن على أساس الرطوبة 14%.

3-1-2-5 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$): قدر من حصاد 1 م^2 من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية وتم وزنها بعد تفريط الحبوب بالغرام ثم حول على أساس طن هـ$^{-1}$.

3-1-2-6 الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$): هو الوزن الجاف للعينه (حبوب + قش) المحصودة من مساحة م^2 لكل وحده تجريبيه وحول الوزن الى طن هـ$^{-1}$

3-1-2-7 دليل الحصاد: تم حسابه حسب المعادلة الآتية (Gonzalez وآخرون 2007)

دليل الحصاد = حاصل الحبوب الكلي / الحاصل البايولوجي × 100

3-1-2-8 نسبة البروتين في الحبوب: تم حساب البروتين في الحبوب بأخذ 0.2 غم من حبوب محصول الشوفان المطحونة وهضمها بإضافة حامض الكبريتيك المركز وحامض البيروكلوريك بنسبة 1:1 وفق الطريقة المقترحة من قبل Cresser وParsons (1979) ،وبعد ذلك تم تقدير نسبة النتروجين حسب طريقة Bremnner لعام 1980 ،باستخدام طريقة Kjeldhal ، ثم حسبت النسبة المئوية للبروتين حسب المعادلة الاتية:

نسبه البروتين = تركيز N% × 6.25

2-3 التحليل الاحصائي: بعد جمع البيانات المرتبطة بالصفات المدروسة جرى تحليلها احصائيا أعتماداً على ما جاء به الراوي وخلف الله (1980) أجريت المقارنة بين المتوسطات الحسابية على وفق اختبار أقل فرق معنوي L.S.Dعند مستوى احتمال (0.05) باستعمال برنامج Genstate الجاهز لتحليل التباين.

4-النتائج والمناقشة

4-1- تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار في صفات النمو الخضري:

4-1-1.عدد الأيام من الزراعة حتى 100 % تزهير

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود تأثير معنوي فقط لمستويات السماد البوتاسي في هذه الصفة أذ أظهرت بيانات جدول (2) أن المستوى 240 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 128.42 يوماً في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 126.33 يوم، ويعزى ذلك الى دور البوتاسيوم في تحفيز العمليات الحيوية داخل النبات وتأخير شيخوخة الأوراق ومن ثم عملية التزهير ،

جدول (2) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزرعة للتزهير 100%

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	126.00	126.33	126.00	127.00	126.33
80	126.67	126.00	126.67	127.67	126.75
160	128.67	128.00	126.67	128.33	127.92
240	127.33	129.00	128.33	129.00	128.42
المتوسط	127.17	127.33	126.92	128.00	
L.S.D 0.05	معدل البذار NS	التسميد 0.910	التداخل NS		

4-1-2.1.عدد الأيام من التزهير 100% حتى النضج الفسلجي

اظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد البوتاسي والتداخل بين معدلات البذار والتسميد البوتاسي في هذه الصفة فقط.

تشير نتائج الجدول (3) الى ان زيادة مستويات السماد البوتاسي أدت الى تأخير النضج ، اذ اعطى المستوى 240 كغم هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لعدد الايام من التزهير 100% الى النضج الفسلجي بلغ 21.58 يوما بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 20.67 يوم.

بينت نتائج التداخل أن معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ مع المستوى العالي للسماد البوتاسي (240 كغم.هـ$^{-1}$) قد أدى الى إطالة الفترة من التزهير الى النضج الفسلجي والتي بلغت 22.0 يوم بينما أعطى معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ مع معاملة المقارنة للسماد اقل متوسط لعدد الأيام بلغ 19.67 يوم.

جدول(3) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من التزهير 100% حتى النضج الفسلجي

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم K هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	19.667	21.333	21.000	20.667	20.667
80	20.667	20.000	21.333	21.333	20.833
160	20.667	21.000	21.333	21.667	21.167
240	21.000	21.667	21.667	22.000	21.583
المتوسط	20.500	21.000	21.333	21.417	
L.S.D 0.05	معدل البذار NS	التسميد 0.344	التداخل 0.688		

4-1-1-3.عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) الى وجود تأثير معنوي للكثافات النباتية وللسماد البوتاسي في هذه الصفة وعدم وجود هذا التأثير في التداخل بين عوامل الدراسة.

بينت نتائج الجدول(4) أن معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ أستغرقت نباتاته أقل مدة للنضج بلغت 147.67 يوماً بينما استغرقت نباتات معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ مدة أطول للوصول الى النضج بلغت 149.25 يوماً ويعزى سبب ذلك إلى أن عمليات النمو بعد التزهير تكون مرهونة بأجزاء محددة من النبات (الأوراق والداليات) التي تكون في الكثافة القليلة تسمح بنفاذ الضوء بصوره أفضل من الكثافات العالية.

وتشير نتائج الجدول (4) إلى أن زيادة مستوى السماد البوتاسي أدى الى تأخير مدة النضج ،اذ أعطت معاملة المقارنة اقل مدة لعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي والتي بلغت 146.75يوماً بينما أعطى المستوى السمادي 240 كغم هـ$^{-1}$ أطول مدة بلغت 149.92 يوماً.

جدول(4) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة للنضج الفسلجي

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	145.67	147.33	147.00	147.00	146.75
80	147.33	146.33	148.00	149.00	147.67
160	149.33	149.00	148.33	150.00	149.17
240	148.33	150.33	150.00	151.00	149.92
المتوسط	147.67	148.25	148.33	149.25	
L.S.D 0.05	معدل البذار 1.026	التسميد 1.010	التداخل NS		

4 1-1-4 . ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود فروقات معنوية بين معلات البذار والتسميد البوتاسي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات. أوضحت بيانات جدول (5) أن معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 113.44 سم بينما أعطى معدل البذار 100كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 107.48 سم . تعزى الزيادة في ارتفاع النبات في معدل البذار العالي إلى زيادة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو نتيجة لزيادة عددها في وحدة المساحة فظلاً الى زيادة تركيز الاوكسين نتيجة لزيادة التضليل بين النباتات وهذا أدى إلى زيادة استطالة النباتات . واتفقت هذه النتيجة مع نتائج علي علي و آخرون، (2000) و Soleymani وآخرون، (2011) إذ وجدوا أن ارتفاع النبات أزداد بزيادة معدلات البذار.

اشارت النتائج في الجدول نفسه الى تفوق المستوى السمادي 80 كغم K.هـ$^{-1}$ معنوياً في اعطاء اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 117.90سم قياساً بالمستويات الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 100.75 سم ويعزى ان سبب زيادة ارتفاع النبات بأضافة البوتاسيوم يرجع الى تحفيزه للعديد من الأنزيمات داخل النبات والتي تنعكس على زيادة الفعاليات الحيوية بالنبات ولاسيما الكربوهيدرات المصنعة وانتقالها إلى مواقع الاستفادة منها ومن ثم زيادة ارتفاع النبات. واتفقت هذه النتيجة مع Endrisو Mohammed (2007) والمبارك وآخرون، (2009) والتميمي (2012) والجبوري (2013) اللذين وجدو إن زيادة المستوى البوتاسي أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات.

أثر التداخل بين معدلات البذار والتسميد البوتاسي معنوياً إذ تفوقت معاملة التداخل (80 كغم K هـ$^{-1}$ × 80 كغم بذار هـ$^{-1}$) في إعطاء اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 125.37 سم وبفارق معنوي عن التوليفات الأخرى بينما أعطت معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$مع معاملة المقارنة للبوتاسيوم أقل متوسط لأرتفاع النبات بلغ 98.57 سم.

جدول(5) تأثير السماد البوتاسي ومعدل البذار والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار 2.488	التسميد 3.583	التداخل 6.499		

4-1-1-5. مساحه ورقه العلم (سم^2)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد البوتاسي فقط في هذه الصفة.

أشارت النتائج في الجدول(6) الي تفوق المستوى السمادي 160 كغم Kهـ$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 65.32 سم^{2}بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 50.75 سم^2، ويعزى السبب ّأن تأثير البوتاسيوم في زيادة مساحة ورقة العلم يرجع الى دوره الفعال ّفي تنظيم معظم الفعاليات الحيوية كعمليات النمو ّوانقسام الخلايا وتحسين ّامتصاص العناصر الغذائية وانقسام الخلايا وزيادة فعالية العديد من الانزيمات. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج التميمي (2012) والجبوري (2013) اللذين وجدوا أن إضافة البوتاسيوم أدى الى زيادة المساحة الورقية لنبات الحنطة.

جدول (6) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في المساحة الورقية سم^2

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار	التسميد	التداخل		
	NS	5.765	NS		

4-1-1-6.عدد الاشطاء م^2

أشارت نتائج جدول تحليل التباين لصفة عدد الأشطاء في الملحق (1) وجود تأثير معنوي فقط لمعدلات البذار في هذه الصفة.

تبين نتائج الجدول (7) أن معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ قد تفوق في إعطاء اعلى متوسط لعدد الاشطاء بلغ مقداره 371.2 شطا م^2 ولم يختلف معنوياً عن معدل البذار100 كغم هـ$^{-1}$ (364.4 شطا م^2) غير انه اختلف معنوياً عن معدل البذار 120 و80 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 297.9 شطأ. م^2، ويعزى سبب هذه الزيادة إلى زيادة عدد النباتات بوحدة المساحة مما أدت إلى زيادة عدد الأشطاء.

على الرغم من عدم وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة نجد أن معاملة التداخل (120 كغم بذور هـ$^{-1}$ × 160كغم K هـ$^{-1}$) قد أعطت أعلى متوسط لعدد الاشطاء م^2 بلغ 398.0 شطا م^2 وبزيادة جوهرية بلغت 144.7 شطأ عن معاملة التداخل (80كغم هـ$^{-1}$ × 80كغم Kهـ$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 253.3 شطا م^2.

جدول (7) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الاشطاء م^2

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار 25.60	التسميد NS	التداخل NS		

4-1-1-7. محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (Spad)

أظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق(1) وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات السماد البوتاسي والتداخل بينهما في هذه الصفة.

يتضح من الجدول (8) أن معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل في ورقة العلم بلغ Spad 58.22 ولم يختلف معنوياً عن معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى Spad 56.73 غير انه تفوق معنوياً على معدلي البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ (Spad50.92) و80 كغم هـ$^{-1}$ التي أعطت نباتاته أقل محتوى للكلوروفيل في ورقة العلم بلغ Spad 50.73.

بينت النتائج في نفس الجدول تفوق المستوى 160كغم هـ$^{-1}$ في أعطاء اعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل في ورقة العلم بلغ Spad 56.37 ولم يختلف معنوياً عن المستوين 80 و240 كغم K هـ$^{-1}$ غير أنه تفوق معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ Spad 51.30. ويعزى سبب زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق عند إضافة البوتاسيوم لدوره في تنشيط الانزيمات وبناء الكلوروفيل وان نقصانه يؤدي الى هدم البلاستيدات (أبو ضاحي واليونس،1988) واتفقت هذه النتيجة مع Asgharipour و Heidari (2011) والتميمي (2012) الذين وجدو ان زيادة مستويات البوتاسيوم تؤدي الى زيادة معنوية في محتوى اوراق النبات من الكلوروفيل.

أما بالنسبة للتداخل بين العاملين ، فقد حققت النباتات المزروع بمعدل بذار 140كغم هـ$^{-1}$ مع مستوى التسميد 160كغم K هـ$^{-1}$ أعلى محتوى للكلوروفيل في أوراقها بلغ Spad 60.50 في حين أعطت النباتات المزروعة بمعدل البذار 100كغم.هـ$^{-1}$ مع معاملة المقارنة للسماد أقل محتوى للصبغة بلغ Spad 44.82

جدول(8) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل في ورقة العلم (SPAD)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلان البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	58.20	44.80	54.17	58.03	51.30
80	53.20	45.23	58.07	57.40	53.48
160	51.63	56.77	56.77	60.50	56.37
240	49.90	56.87	58.10	56.93	55.45
المتوسط	50.73	50.92	56.73	58.22	
L.S.D 0.05	معدل البذار	التسميد	التداخل		
	3.281	3.186	6.108		

4-1-1-8. طول الداليا (سم)

تشير نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (1) الى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد البوتاسي فقط في هذه الصفة.

يتضح من الجول (9) أن المستوى السمادي 160كغم هـ$^{-1}$ قد حقق اعلى متوسط لصفة طول الداليا بلغ 16.59سم وتفوق معنوياً على المستويات الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 10.18سم. ويعزى سبب زيادة طول الداليا الى دور البوتاسيوم الفعال في تحسين امتصاص العناصر الغذائية لاسيما عنصري النتروجين والفسفور اللذين يزيدان من كفاءة العمليات الحيوية والأيضية، وبالتالي زيادة نمو النبات بشكل عام وطول الدالية، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج

التي أشار إليها Mesbah (2009) والجبوري (2013) الى ان استخدام التسميد البوتاسي قد أدى إلى زيادة في طول الداليا.

جدول(9) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط طول الداليا(سم)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	10.57	9.83	10.43	9.90	10.18
80	13.30	13.63	16.13	14.20	10.18
160	15.37	16.90	17.10	17.00	16.59
240	14.07	12.70	16.67	13.30	14.18
المتوسط	13.32	13.27	15.08	13.60	
L.S.D 0.05	معدل البذار NS	التسميد 1.688	التداخل NS		

4-1-1-9. قطر الساق (ملم)

تشير النتائج الموضحة في جدول تحليل التباين في الملحق (1) لصفة قطر الساق الى وجود تأثير معنوي فقط لمستويات التسميد البوتاسي في هذه الصفة.

يشير الجدول (10) إلى تفوق المستوى السمادي 160كغم K هـ$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لصفة قطر الساق بلغ مقداره 6.143 ملم في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ مقداره 5.059 ملم، ويعزى سبب زيادة قطر الساق إلى فعل البوتاسيوم في تحفيز وتنشيط الانقسام الخلوي للأنسجة المرستيمية الجانبية للساق، مما يؤدي الى زيادة قطر الساق في النبات، وان نقص عنصر البوتاسيوم يقلل من مقاومة النبات للاضطجاع (Edward، 2000).

جدول (10) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في قطر الساق. (ملم)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	4.963	4.863	5.333	5.077	5.059
80	5.420	5.810	5.877	5.721	5.707
160	5.843	6.553	6.320	5.853	6.143
240	5.697	6.073	5.067	5.520	5.589
المتوسط	5.481	5.825	5.649	5.543	
L.S.D 0.05	معدل البذار NS	التسميد 0.4357	التداخل NS		

10-1-1-4.دليل الاضطجاع Lodging index

تبين النتائج الموضحة في جدول تحليل التباين في الملحق (1) الى وجود تأثير معنوي للسماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في هذه الصفة.

تشير نتائج الجدول (11) إلى أن معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ كان اقل اضطجاعا واختلف معنويا عن معدلات البذار الأخرى، إذ أعطت نباتاته اقل متوسط لصفة دليل الاضطجاع بلغ 26.87 في حين كان معدل البذار 140كغم هـ$^{-1}$ أكثر اضطجاعا إذ بلغ متوسطها 55.76 ولم يختلف معدلي البذار 80 و100 كغم هـ$^{-1}$ معنويا فيما بينهما اذ اعطيا متوسطات بلغت 26.87و28.30 بالتتابع ، ويعزى سبب زيادة الاضطجاع في النباتات ذات المعدلات العالية الى زيادة التضليل بين النباتات وهذا يؤدي الى زيادة تركيز الأوكسين الذي يؤدي الى زيادة أرتفاع النبات الذي يكون اكثر تعرضاً للرياح وبالتالي حدوث الاضطجاع.

تبين نتائج الجدول (11) أن المستوى السمادي 160كغم K هـ$^{-1}$ قد حقق أقل متوسط لصفة دليل الاضطجاع بلغ 32.87 يلية المستوى 80 كغم K هـ$^{-1}$ الذي لم يختلف عنه معنوياً غير انه أختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والمستوى 240كغم هـ$^{-1}$ اللذان أعطيا اعلى متوسطين لدليل الاضطجاع بلغا 40.68 و40.72 بالتتابع . وقد يعزى سبب انخفاض دليل الاضطجاع الى تأثير

البوتاسيوم في زيادة قطر الساق (جدول 10) وجعله أكثر مقاومة للاضطجاع وفي هذا المجال أشار Edward، (2000) بأن زيادة التسميد البوتاسي تؤدي الى مقاومة الاضطجاع.

اما تأثير التداخل بين معدلات البذار ومستويات التسميد البوتاسي أعطت معاملة التداخل (120كغم هـ$^{-1}$ × 160كغم K هـ$^{-1}$) اقل متوسط لدليل الاضطجاع بلغ مقداره 22.67، بينما أعطت معاملة التداخل (140كغم هـ$^{-1}$ × 160كغم K هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لصفة دليل الاضطجاع بلغ مقداره 61.89.

جدول (11) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في دليل الاضطجاع

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	28.47	29.00	36.90	68.33	40.68
80	28.49	23.05	42.10	52.08	36.43
160	23.26	23.67	22.67	61.89	32.87
240	27.26	37.49	57.40	40.73	40.72
المتوسط	26.87	28.30	39.77	55.76	
L.S.D 0.05	معدل البذار 5.136	التسميد 4.726	التداخل 9.165		

4-2: - تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار في صفات الحاصل ومكوناته.

4-2-1.عدد الداليات بوحدة المساحة (دالية م$^{-2}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات البوتاسيوم في هذه الصفة ولم يكن للتداخل بين العاملين هذا التاثير.

يتضح من نتائج الجدول (12) ان معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق اعلى متوسط لعدد الداليات بوحدة المساحة بلغ 297.4 دالية م$^{-2}$، ولم يختلف معنوياً عن معدلي البذار 100 و 120 كغم هـ$^{-1}$ غير ان جميعها تفوقت معنوياً على معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى أقل متوسط

للصفة بلغ 280.8 دالية م$^{-2}$. يعزى سبب الزيادة في عدد الداليات بزيادة معدل البذار الى زيادة عدد النباتات وعدد الاشطاء بوحدة المساحة جدول (7) والتي انعكست على عدد الداليات المتكونة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج المطيري (2004) و Ramadhan (2013) الذين بينو أن زيادة عدد السنابل في الحنطة مرتبط بزيادة معدلات البذار في وحدة المساحة،

تبين النتائج الموضحة في الجدول (12) أن المستوى البوتاسي 160 كغم K هـ$^{-1}$ قد حقق اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 312 دالية م$^{-2}$ وتفوق معنويا على المستويات الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 271.2 دالية م$^{-2}$. ويعزى سبب زيادة عدد الداليات الى دور البوتاسيوم في تحفيز العديد الانزيمات وتشجيع النمو الخضري وتأخير شيخوخة الانسجة في النبات. وتتفق هذه النتيجة مع المعيني (2004) والجبوري (2013) اللذان وجدا ان إضافة التسميد البوتاسي يؤدي الى زيادة معنوية في عدد السنابل لمحصول الحنطة.

لم يكن للتداخل بين معدلات البذار ومستويات التسميد البوتاسي تأثير معنويا لصفة عدد الداليات بالمتر المربع إلا أن هناك تمايز ظاهري في الاستجابة بين معاملات التداخل، أذ أعطت التوليفة (140 كغم بذور هـ$^{-1}$ × 160 كغم K هـ$^{-1}$) اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 319.0 دالية م$^{-2}$، في حين بلغ اقل متوسط 264.3 دالية م$^{-2}$ عند التوليفة (80 كغم بذور هـ$^{-1}$ × 80 كغم K هـ$^{-1}$)

جدول (12) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الداليات (دالية م$^{-2}$)

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار 8.03	التسميد 8.22	التداخل NS		

4-2-2. عدد الحبوب بالدالية (حبة داليا$^{-1}$)

تظهر نتائج تحليل التباين في الملحق(2) لصفة عدد الحبوب بالدالية وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات التسميد البوتاسي والتداخل بينهما.

بينت النتائج الموضحة في الجدول(13) أن أعلى متوسط لهذه الصفة قد تحقق عند معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ والذي بلغ 14.20 حبة داليا$^{-1}$ فيما أعطت معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11.17 حبة داليا$^{-1}$. وقد يعزى سبب تلك الزيادة الى زيادة مساحة ورقة العلم (جدول 6)وبالتالي زيادة كفاءة منتجات التمثيل الضوئي التي تذهب الى الازهار الناشئة لتزيد من نسبة الخصب فيها ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالداليا. أيضاً وجده Ali وآخرون (2010) على محصول القمح والجبوري (2014) على الشوفان وعبد الكريم وآخرون (2015) على محصول القمح بأن زيادة كميات البذار تؤدي الى زيادة معنوية في عدد الحبوب.

تشير النتائج الموضحة في الجدول (13) إلى تفوق المستوى البوتاسي 160 كغم K هـ$^{-1}$ معنوياً في إعطاء اعلى متوسط لعدد الحبوب بالداليا بلغ 14.72 حبة داليا$^{-1}$ قياساً بالمستويات الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) اقل متوسط بلغ 10.32 حبة داليا$^{-1}$. وقد يعزى سبب الزيادة في عدد الحبوب بالداليا بإضافة البوتاسيوم الى دوره في زيادة نسبة الخصب والعقد في الازهار فضلاً عن تفوقه في مساحة ورقة العلم ومحتوى الكلوروفيل في الاورق (الجدولين 6 و8) وهذا ينجم عنه زيادة تجهيز الازهار الناشئة بالدالية بمتطلباتها من الغذاء المصنع لزيادة حيويتها وزيادة نسبة الخصب والعقد فيها وبالتالي زيادة عدد الحبوب بالدالية. وفي هذا المجال أشار عيسى (1990) الى ان النبات يستطيع عقد الازهار والبذور التي يمكن ان يجهزها من نواتج التمثيل الضوئي فقط. أيضاً وجد المعيني (2004) وهندي وآخرون (2009) والجبوري (2013) أن أضافة السماد البوتاسي أدى الى زيادة عدد الحبوب بالسنبلة.

أما عن تأثير التداخل فقد تفوقت التوليفة (120 كغم بذور هـ$^{-1}$ × 160 كغم K هـ$^{-1}$) معنويا في تحقيق أعلى متوسط لعدد الحبوب بالداليا بلغ 17.07 حبة داليا$^{-1}$في حين أعطى معدل البذار100 كغم هـ$^{-1}$ مع معاملة المقارنة للسماد اقل متوسط بلغ 9.67 حبة داليا$^{-1}$.

جدول (13) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالدلية (حبة داليا$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
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	معدل البذار 0.999	التسميد 0.873	التداخل 1.714		

4-2-3. وزن 1000حبة (غم)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (2) الى وجود تأثير معنوي بين معدلات البذار ولمستويات البوتاسيوم والتداخل بين المعدلات البذار ومستويات التسميد البوتاسي.

توضح نتائج الجدول (14) أن معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق اعلى متوسط لصفة وزن الـ 1000حبة بلغ 48.49 غم ولم تختلف معنويا عن معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ غير انه تفوق معنوياً على معدلي البذار 80 و100 كغم هـ$^{-1}$ اللذان اعطيا أقل وزن ل 1000 حبة (44.28 و44.38) غم بالتتابع. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه Baloch وآخرون (2010) على محصول الحنطة وعبد الكريم وآخرون (2015) على القمح الشيلمي.

تشير نتائج الجدول (14) الى تفوق المستوى السمادي 160 كغم K هـ$^{-1}$ معنوياً في تحقيق اعلى متوسط لوزن الـ 1000حبة والذي بلغ مقداره 52.62 غم قياساً بمستويات السماد الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 38.54 غم . أن سبب الزيادة في وزن الـ 1000حبة بتأثير المستوى 160 كغم Kهـ$^{-1}$ يعود الى تفوقه في مساحة ورقة العلم جدول (6) ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق جدول(8) وبالتالي زيادة كفاءه التمثيل

الضوئي وزيادة منتجاته، كما تفوق هذا المستوى في قيمة دليل الحصاد جدول(17) وهذا ينعكس في زيادة حركة المنتجات المصنعة من الأوراق والسيقان الى البذور لزيادة امتلائها وزيادة وزنها وفي هذا المجال أشار الالوسي (2002) والتميمي (2012) الى ان التسميد بعنصر البوتاسيوم يؤدي إلى زيادة معنوية في وزن الحبوب.

أما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت المعاملة (140 كغم بذور هـ$^{-1}$ × 160 كغم Kهـ$^{-1}$) قد أعطت اعلى متوسط لصفة وزن الـ 1000حبة بلغ مقداره 55.00 غم في حين أعطى معدل البذار 80كغم هـ$^{-1}$مع معاملة المقارنة للسماد (بدون بوتاسيوم) أقل متوسط بلغ مقداره 34.03 غم.

جدول (14) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في وزن 1000 حبه(غم)

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار 3.178	التسميد 3.647	التداخل 6.893		

4-2-4. حاصل الحبوب (طن هـ $^{-1}$)

تشير نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (2) الى وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات البوتاسيوم في هذه الصفة ولم يظهر هذا التأثير في التداخل بين العاملين.

توضح نتائج الجدول (15) ان معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 1.66 طن هـ $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن معدلي البذار 100 و120 كغم هـ$^{-1}$ غير ان جميع هذه المعدلات تفوقت معنوياً على معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى اقل حاصل للحبوب بلغ 1.19 طن هـ $^{-1}$. ان تفوق معدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ في عدد الداليات بوحدة المساحة (جدول12) ووزن

1000 حبة (جدول 14) انعكس أيجابياً في زيادة حاصل الحبوب بوحدة المساحة، حيث أن حاصل الحبوب هو دالة لمكوناته. وفي هذا المجال وجد Refay، (2009) وO'Denovan وآخرون (2011) أن حاصل الحبوب يزداد معنويا بزيادة معدلات البذار.

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (15) أن المستوى السمادي 160كغم K هـ$^{-1}$ قد حقق اعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 1.831 طن هـ $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن المستويين 80 و240 كغم K هـ$^{-1}$ غير ان جميع مستويات البوتاسيوم تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة غير المسمدة بهذا العنصر والتي أعطت أقل متوسط بلغ 1.127 طن هـ $^{-1}$، أن دور البوتاسيوم في زيادة مكونات الحاصل ،عدد الداليات م^{2} وعدد الحبوب بالدالية ووزن الـ1000 حبة (الجداول 12و13و14) ولاسيما المستوى 160كغم K هـ$^{-1}$ انعكس ايجابياً في زيادة حاصل الحبوب .أيضاً وجد باحثون اخرون ان استخدام السماد البوتاسي أدى الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب بوحدة المساحة التميمي (2012) والجبوري (2013). على الرغم من عدم معنوية التداخل نجد أن المعاملة (120 كغم هـ$^{-1}$ × 160 كغم K هـ$^{-1}$) قد تميزت في إعطاء اعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 2.194 طن هـ $^{-1}$ وبزيادة بلغت 1.24 طن عن معاملة المقارنة للسماد مع معدل البذار 80 كغم.هـ$^{-1}$ التي أعطت اقل متوسط بلغ 0.953 طن هـ $^{-1}$

جدول (15) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (طن هـ $^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (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	معدل البذار 0.2469	التسميد 0.3091	التداخل NS		

4-2-5. الحاصل البايولوجي (طن هـ $^{-1}$)

تشير نتائج جدول تحليل التباين في الملحق (2) الى وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات التسميد البوتاسي والتداخل بينهما في هذه الصفة.

بينت النتائج الموضحة في الجدول (16) أن معدل البذار 140كغم. هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ مقداره 11.89طن هـ $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن معدل البذار 120 كغم. هـ$^{-1}$غير انه اختلف معنوياً عن معدلي البذار 100 و80 كغم. هـ$^{-1}$ اللذان لم يختلفا معنويا فيما بينهما وقد اعطى معدل البذار الأخير اقل متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 10.35 طن هـ $^{-1}$ أن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة في معدل البذار العالي أنعكس في زيادة الحاصل البايولوجي بوحدة المساحة تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Refay (2009) وهاشم وعلى (2012) والحسن وآخرون (2014) اللذين وجدو أن زيادة معدلات البذار أدت الى زيادة معنوية في الحاصل البيولوجي.

يشير الجدول (16) الى أن مستويات التسميد البوتاسي 80و160و 240 كغم K هـ$^{-1}$ قد حققت أعلى المتوسطات للحاصل البايولوجي ولم تختلف معنويا فيما بينها غير ان جميعها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 10.37 طن هـ $^{-1}$ أن سبب الزيادة في الحاصل البايولوجي بإضافة البوتاسيوم يرجع الى دوره في زيادة صفات النمو والحاصل. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الالوسي (2002) والتميمي (2012) اللذين أشاروا إلى أن هناك زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي بزيادة التسميد البوتاسي.

أما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت النباتات المزروعة بمعدل البذار 140 كغم هـ$^{-1}$ والمسمد بمستوى البوتاسيوم 80 كغم K هـ$^{-1}$ في تحقيق أعلى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 12.43 طن هـ $^{-1}$ في حين أعطت النباتات المزروعة بمعدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ غير المسمدة بالبوتاسيوم اقل متوسط بلغ مقداره 9.61 طن هـ $^{-1}$.

جدول (16) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)

مستويات البوتاسي (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	9.610	9.727	12.173	10.970	10.370
80	10.277	11.123	11.620	12.430	11.362
160	10.103	10.667	12.357	12.197	11.331
240	11.420	11.863	11.320	11.970	11.643
المتوسط	10.352	10.845	11.617	11.892	
L.S.D 0.05	معدل البذار 0.8472	التسميد 0.4032	التداخل 0.9215		

4-2-6. دليل الحصاد %

أظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق(2) وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ولمستويات السماد البوتاسي فقط ولم يكن للتداخل بين العاملين هذا التأثير.

يتضح من الجدول (17) أن معدل البذار 120 كغم هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ 14.97% ولم يختلف معنوياً عن معدل البذار 100 كغم هـ$^{-1}$ غير ان كلاهما تفوقا معنوياً على معدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ الذي اعطى أقل متوسط لدليل الحصاد بلغ 11.52% أن سبب الزيادة يرجع الى حصول حالة اتزان بين حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي، اذ ان دليل الحصاد هو مؤشر لكفاءة النبات لتحويل نواتج التمثيل الضوئي إلى مادة جافة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج Wolf وآخرون (2008) اللذين أشاروا إلى زيادة معنوية في دليل الحصاد بزيادة معدلات البذار.

تبين النتائج في الجدول (17) أن المستوى السمادي 160 كغم K هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 16.00% ولم يختلف معنوياً عن المستوى 80 كغم K هـ$^{-1}$ غير ان كلاهما تفوقا معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لدليل الحصاد بلغ مقداره 10.83%. وتتفق هذه النتيجة مع عداي (2002) الذي وجد ان دليل الحصاد يزداد بإضافة التسميد البوتاسي،

جدول (17) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في دليل الحصاد

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	10.06	9.92	12.25	11.12	10.83
80	13.01	13.64	17.12	11.67	13.86
160	11.48	18.01	17.64	16.88	16.00
240	11.54	13.75	12.89	16.00	13.55
المتوسط	11.52	13.83	14.97	13.92	
L.S.D 0.05	معدل البذار 1.906	التسميد 2.760	التداخل NS		

4-2-7. نسبة البروتين في الحبوب

اشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) الى عدم وجود تأثير معنوي لمعدلات البذار ومستويات السماد البوتاسي والتداخل بينهما في نسبة البروتين في الحبوب.

ومع ذلك نجد معاملة التداخل لمعدل البذار 80 كغم هـ$^{-1}$ مع مستوى البوتاسيوم 160كغمK هـ$^{-1}$ قد حققت زيادة جوهرية في نسبة البروتين عن معاملات التداخل الأخرى والتي بلغت 8.10% وبزيادة بلغت نسبتها 42.86% عن معاملة معدل البذار 100كغم هـ$^{-1}$ مع مستوى البوتاسيوم 160كغمK هـ$^{-1}$ التي أعطت أقل نسبة للبروتين بلغت 5.67%.

جدول (18) تأثير السماد البوتاسي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في نسبة البروتين في الحبوب

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	معدلات البذار (كغم هـ$^{-1}$)				المتوسط
	80	100	120	140	
0	6.57	7.20	5.87	5.90	6.38
80	6.40	6.20	6.80	7.30	6.68
160	8.10	5.67	7.73	7.20	7.18
240	6.00	6.60	7.53	6.30	6.61
المتوسط	6.77	6.42	6.98	6.68	
L.S.D 0.05	معدل البذار NS	التسميد NS	التداخل NS		

5-الاستنتاجات والتوصيات:

5-1.الاستنتاجات

أ- بناءً على ما تقدم نستنتج من الدراسة إن زيادة معدل البذار الى 140 كغم هـ $^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في عدد الاشطاء م$^{-2}$ وحاصل الحبوب نتيجة الزيادة الحاصلة في مكونات الحاصل (عدد الداليات ووزن 1000حبة) والحاصل البايولوجي.

ب- أن اضافة السماد البوتاسيوم بمستوى 160 كغم هـ $^{-1}$ الى زيادة معنوية في اغلب صفات النمو المدروسة وانعكس ذلك على الحاصل ومكوناته.

ت- كما نستنتج أيضا أن إضافة المستوى السمادي 160 كغم K هـ$^{-1}$ للنباتات المزروعة بمعدل بذار 120كغم هـ $^{-1}$ قد زاد من انتاجية النباتات بإعطائها أعلى حاصل حبوب لمحصول الشوفان تحت ظروف التجربة وهذا يبين دور البوتاسيوم في تقليل اضطجاع النباتات في الكثافات العالية مما زاد من كمية الحاصل.

5-2. التوصيات:

- نوصي اعتماد استخدام مستوى السماد البوتاسي 160 كغم Kهـ $^{-1}$ في تسميد محصول الشوفان.
- نوصي اعتماد معدل البذار 140 كغم هـ $^{-1}$ في زراعة محصول الشوفان

6-المصادر

المصادر العربية

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر -جامعة بغداد.

الألوسي، يوسف احمد محمود.2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

بكتاش، فاضل يونس وليث حسان شويلية. 2015.انتخاب خطوط نقية من حنطة الخبز لبعض الصفات الحقلية تحت كميات بذار مختلفة. مجلة العلوم الزراعية العراقية_46(6): 902_908.

التميمي، محمد صلال عليوي. 2012. تأثير الرايزوبكترين والبوتاسيوم والشد المائي في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) أطروحة دكتوراه ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد.

جاسم وائل مصطفى .2014. تقيم الأداء وتقدير المعالم الوراثية لحنطة الخبز بتأثير كميات البذار. مجلة تكريت للعلوم الزراعية عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث. الانتاج النباتي:337-343.

الجبوري، بسمه عزيز حميد. 2013. تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) (صنف سالي) . رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.

الجبوري، خالد خليل أحمد وعلي حسين رحيم الداودي (2017) .استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivium* L.) لنوعية مياه الري. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 14(2): 85-95.

الجبوري، سالم عبد الله يونس وضياء فتحي حمادي الجبوري.2014. تأثير معدل البذار في حاصل حبوب أصناف من الشوفان مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث. الإنتاج النباتي :234-241.

جدوع ، خضير عباس.1955. الحنطة حقائق وإرشادات .منشورات وزارة الزراعة .الهيأة العامة للارشاد .والتعاون الزراعي .

الحبيب، ضياء عبد الكريم عبد. 2004. استجابة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) لكميات مختلفة من البذار. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

الحجيري، جواد كاظم عبيد (2013) تأثير إضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطة (*Triticum aestivum* L.) على تحمل الاجهاد المائي. جامعة كربلاء-كلية التربية للعلوم الصرفة- قسم علوم الحياة.

الحساني ، رسول ثامر جاسم ،2114 .تأثُّير مواعيد الزراعة في نمو الزراعة وحاصل تراكيب وراثية مختلفة من محصول الشوفان (*Sativa Avena*.L) رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة المثنى

الحسن، عباس مهدي وسعد احمد الدوري .2011. تأثير التسميد النتروجيني والكثافة النباتية وطور النمو في نمو وحاصل ونوعية علف الذرة الصفراء. مجلة جامعة تكريت للعلوم لمجلد (11) :العدد (3)

الحسن، محمد فوزي حمزة وخضير عباس جدوع واحمد حميد سعودي.2014.استجابة عدة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) لمعدلات بذار مختلفة. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، المجلد 3 (1).

الحسناوي، أسماء صاحب عبد العباس. (2016). تأثُّر مستويات السماد النتروجيني ومسافات الزراعة بين الخطوط وكميات البذار في نمو وانتاجية محصول الشوفان (*Avena Sativa* L.) رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة المثنى.

حمادي، خالد بدر وعادل عبد الله الخفاجي. 2020. استجابة محصول الحنطة للتسميد الفوسفاتي والبوتاسي في ترب ملحية. وقائع المؤتمر العلمي الثالث للبحوث الزراعية. مجلة الزراعة العراقية العلمية (عدد خاص)، المجلد 5: 89-93.

حمادي، خالد بدر، أحمد حيدر الزبيدي، قاسم أحمد سليم، وليد محمد خلف. 2002. تأثير التسميد بالبوتاسيوم في إنتاجية الحنطة المزروعة في تربة جبسية. المجلة العراقية لعلوم التربة. 2(1): 99 -102.

الحياني، أحمد عبد الواحد علي مرعي. 2009. الأصناف ومعدلات البذار ومعدل رش مبيد الأدغال كعوامل إدارة متكاملة لمكافحة الأدغال في محصول الحنطة (*Triticum aestivum*.L.) رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الأنبار.

الحيدري، هناء خضير محمد علي ورعد هشام بكر.2015. تأثير مواعد أضافة مستويات من النتروجين ومعدلات البذار في حاصل المادة الجافة لحنطة الخبز. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 7(2): 189-176، 2015

الحيدري، هناء خضير محمد علي وهالة طالب احمد.2017. تأثر مكونات وحاصل حبوب حنطة الخبز بمواعيد رش البوتاسيوم وملوحة ماء الري. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 9(2 :)135–143، 2017

خوشناو، كامل محمود مصطفى. 2000. تأثير معدلات البذار والسماد النتروجيني في مكونات الحاصل وصلاحيته للمولت لثلاثة أصناف من الشعير ذو الصفين. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الراوي، ضياء صالح علاوي.2021.التأثير المتداخل للصنف والرش الورقي بأسمدة البوتاسيوم والزنك النانوي والاعتيادي في إنتاجية الشوفان. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة-جامعة الانبار.

الربيعي، صابرين حازم عبد الواحد. 2019. استجابة صنفين من الشوفان لرش حامضي الاسكوربك والسالسلك وسليكات البوتاسيوم . أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة -جامعة البصرة.

رجب، عبد الحليم والظهيري، أبراهيم علي .2020. تأثير معدلات البذار على نمو وإنتاجية ثلاثة أصناف من محصول الشعير (*Hordeum vulgare* L.) مجلة جامعة مصراته للعلوم الزراعية. قسم المحاصيل –كلية الزراعة –جامعة بنغازي المجلد 1 العدد 2

الرومي، ابراهيم احمد (2006). مدى استجابة نمو وحاصل ونوعية علف الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني والكثافة النباتية في مواعيد مختلفة، أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

زكي ،قاسم عبد المجيد وأحمد هواس عبد الله، (2017). تأثير التسميد البوتاسي على صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة عشر تركيب وراثي من حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (17) العدد

الشبيني، جمال محمد. 2009. تقنيات زراعة وإنتاج القمح. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع. مركز البحوث الزراعية.

عبد الحسن، شذى ونجاة حسين زبون وحيدر عبد الرزاق باقر. 2015. تأثير مواعيد و مستويات أضافة البوتاسيوم في نمو حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية – 46(4 :)522-528

عبود، نهاد محمد وزياد عبد الجبار عبد الدراجي وفواز عدنان فواز،2013. استجابة عدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز لمستويات من السماد البوتاسي. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – 13(4) :148–155.

العتيبي، فهد عبد سعد. 2000. تأثير التسميد النتروجيني ومعدل البذار على محصول العلف والحبوب في الشعير ثنائي الغرض. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة الملك سعود.

عداي، صادق كاظم تعبان. 2020. تأثير اضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة(*Triticum aestivium* L.) رسالة ماجستير. كلية الزراعة -جامعة بغداد.

علي، هيثم عبد السلام، مهند عبد الحسين عبود، عيسى طالب خلف. 2000. تأثير ومستويات النتروجين في بعض صفات نمو الشعير، الصفات الحقلية والحاصل ومكوناته. معدلات البذار مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 13(2): 207-221

عيسى، طالب أحمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (مترجم).

الفريح، لمياء محمود وكاظم حسن هذيلي وسندس عبد الكريم العبد الله. 2020. استجابة أصناف من الشوفان (*Avena sativa* L.) إلى التسميد الحيوي والمعدني. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 7(2):23-248.

الفياض، سعيد عليوي وحمدي جاسم حمادي وحامد خلف صالح.2005. تأثير معدلات البذار في نمو وحاصل القمح الشيلمي. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 3 العدد (22) 2005

المبارك، نادر حافظ عباس، عباس عبد الرحمن. 2009. تأثير حامض الجبريليك GA3 والسماد البوتاسي في الحاصل الحبوبي للصنف آباء 99والتركيب الوراثي 12- 9من الشعير . *Hordeum vulgar* L. .قسم الارشاد الزراعي ،مديرية زراعة ديالى العدد(23): 117-129 .

محمود، رئام شاكر وموفق عبد الرزاق سهيل. 2018. تأثير التغذية الورقية والجبرلين في حاصل الشوفان ومكوناته. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية، وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث 5-6 اذار، كلية الزراعة – جامعة كربلاء.

المطيري، خالد بن عوض. 2004. تأثير معدل التقاوي ومستوى الري على نمو وإنتاج محصول الشعير. رسالة ماجستير. كلية علوم الأغذية والزراعة. جامعة الملك سعود.

المظفر، أحمد عبد الكاظم وناصر، علي فرهود.2018. تأثير كميات البذار والتسميد الكيميائي في نمو وحاصل محصول الشوفان (*Avena sativa* L.). مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد 6 العدد 1

المعيني، أياد حسين علي .2004. الاحتياجات المائية لأربعة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) تحت ظروف الشد المائي والسماد البوتاسي .أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

نعمة، شامل إسماعيل ورعد لاهوب عبود ونعيم عبد الله مطلك. 2011، تأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivium* L.) المزروعة في تربة جبسيه تحت نظام الري بالرش المحوري. لمجلة العراقية لدراسات الصحراء. المجلد 3، العدد 1، -2011-

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب الوطنية للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. ع ص 380

هاشم، مها هاني وخليل إبراهيم محمد علي.2012.تأثير معدلات البذار والسماد البوتاسي في نمو وحاصل الشعير. مجلة العلوم العراقية الزراعية.43 (5):33-41.

هندي، حسين علي وقيس سطوان عباس. 2009. استجابة ثلاثة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) لمستويات مختلفة من سماد كبريتات البوتاسيوم في التربة الجبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.9(1):148-165

يونس، سالم عبد الله وميسر محمد عزيز .2013. تأثير معدلات البذار في نمو وحاصل علف الشوفان (*Avena sativa* L.). مجله ديالى للعلوم الزراعية ,5(2) 194-202.

المصادر الأجنبية

Adday, S. K. T. 2002 . Effect adding of foliar Soilk fertilization on growth and wheat yield Triticum aestivum L. Athesis Coll. of Agric. Univ. Baghdad.

Alrijabo, A.A.,Asmair, S.A. and Ahmed, H.A. 2014. Effect of zero tillage system, seeding rate and spacing on growth, yield and its components of bread wheat in moderate rainfall area in ninevah province. J. of Kirkuk Univ. for Agric. Sci. (5) No. (1):1-15

Alrubaiee, S. H.A, Alfatlawy Z. H.C. and Jasim, A. H . 2019 . Response of two oat varieties to foliar fertilization with potassium and urea fertilizers Plant Archives 19(1) pp. 334-338 .

Armengaud, P.R. Breitling and Amtmann. A. 2004. The potassiumdependent transcriptome of Arabidopsis reveals a prominent role of Jasmonic acid in nutrient signaling. Pl. Physiol. 136:2556–2576.

Asgharipour, M.R. and Heidari, M .2011. Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrient content.Pak. J. Agric. Sci., 48(3):197-204.

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

Cresser, M. S. and Parsons. J.W. 1979. Sulphuric—perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta. 109(2): 431-436.

Choudhary, M. and Prabhu , G. 2016 . Response of fodder Oat (*Avena sativa* L.) varieties to irrigation and fertilizer gradient . Range Mgmt. and Agroforestry 37(2):201-206.

Chun, J., Haesik C. and Hyun. N. J. 2000. Effect of seeding date and rate on growth and yield of barley cultivar. Duwonchapssalbari in southern region. Korean J. of crop Sci. 45 (1): 14-19.

Donald, C. M. 1962. In Search of yield. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 28:171-178.

Edwin L. P.S. R. Anal and Anal . P.S. M. 2015 . Effect of phosphorus and potash on yield, quality and economics of oat fodder (*Avena sativa* L.). Agric Sci. Digest., 35 (2) : 161-162 .

Endris S. and Mohammed. M. J. 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.

Fairey, N. A. and Lefkovitch. L. P. 2001. Effect of seeding rate on seed production of perennial ryegrass after establishment with agrain companion crop in the Peace River region north- western Canada. Can. J. Plant Sci. 81: 265-271.

FAO. 2016. Food and Agriculture Organization, Statistics Division. FAO STAT. 2017. Retrieved. 24. March. 2018.

Haile, D. and Girma. F. 2010. Integrated effect of seeding rate, herbicide dosage and application timing on durum wheat (Triticum turgidusm L. Var Durum) yield, yield component and wild oat (*Avena fatua* L.) control in south Eastern Ethiopia Oromia Agri. Res. Intistute. 2: 12-26.

Hassan, M. and Salim. H. 2018. Impact of Planting Distances and Humic Acid on Oat Avena sativa. Coll. of Agric. Univ. of Diyala, Iraq. Directorate of Diyala Agriculture, Ministry of Agriculture, Iraq. J. of Bio. Agric. and Healthcare . 8 (20) 2018

Jalali, A. H. and Bohrani, M. J. 2011. Quantitative and qualitative characteristics of grain yield of sorghum as affected by N fertilization and plant density. J. Agric. Sci. Nat. 5(3): 117-125.

Khan , N., Jan, A. Khan, I.A. Khan M.A. and Ihsanullah. 2002. Response of wheat cultivars to varying seeding rates under rainfed conditions. Asian J. of Plant Sci. 1(4): 343 - 345

Klein, I. . 1992 . The effect of potassium applied by drip irrigation on growth fruit quality and storage of apples on a soil with marginal Mg content. Potash Review. No. 1 Subj. 9 Int. Potash Inst., Switzerland .

Kovacevic, v. and Kovacevic. j. 2010. Response of malting winter barley to Amelorative NPK- Fertilization. J. of Agri. Sci. 42 (1).

Laghari, G.M, Ond, F.C, Tunio, S, Chachar, Q, Gandahi, A.W, Siddiqui, M.H, Hassan, S.W. andAli. A, 2010. Growth and yield attributes of wheat at different seed rates. Sarhad .J. Agric.27(2): 177-182.

Lee, H. J., McKee G. W. and Knievel. D. P. 1978. Determination of Physiological Maturity in Oat1 . Agron. J. 71 (6): 931-935.

May , W. E, Shirtiffe, S.J, Mcandrew, D.W, Holzapfel C.B. and Lafond G.P .2009. Management of wild oat (*Avena fatua* L.) in tame oat (*Avena sativa* L.) with early seeding dates and high seeding rates Can. J. Plant Sci. 89: 763 - 773

May, W.E..2017. Altering the competitiveness of tame oat (*Avena sativa* L.) versus wild oat (*Avena fatua* L.) with phosphorus and seeding rate: Canadian Journal of Plant Science, 98(3): 582-590

Mayer, J. G. 2017 . The common oat (*Avena sativa* L.) has been named Medicinal plant of the year 2017. Arzneipflanze des jahres , http://docplayer.net/55008567-The-common-has-been-named-medicinal-plantof-the-year-avena-sativa-arzneipflanze-studes-jahres.htmho

Mengel, K. and Kirby. E. A. 1982. Principles of Plant Nutrition. 3rd ed. Int. Potash. Inst. Bern. Switzerland.

Mohammad A. A, Agarwal, R.M Nisha Singh Tomar and Madhup Shrivastava . 2015 . Potassium induces positive changes in nitrogen metabolism and antioxidant system of oat (*Avena sativa* L.) cultivar Kent ISSN: 1742-9145 (Print) 1742-9153.

Mukenzie, R. H., Middleton A. B. and Bremer. E. 2006. Fertilization, seeding date and seeding rate for malting barley yield and quality in southern Alberta. Can. J. Plant Sci. pp: 603-614.

Munir, A. T. 2002. Infleuce of varying seeding rates and nitrogen Levels on yield components of barley (*Hordeum vulgare* L. c. v. Rum) in the semi- arid region of Jordan. Die Bodenkulture. 53 (1): 13-18

Neil, C.T and Timothy L.S. 1994 plant spacing, density, and yield of wheat. Corp sci.34:741_748.

Nizamani, G.S, Tunio S, Buriro, U.A. and Keerio. M.I. 2014. Influence of Different Seed Rates on Yield Contributing Traits in WheatVarieties. J. of Plant Sci. 2(5) 232-236.

O'Denovan, J. T. Turkington; T. K. Edney, M. J. and Clayton. G. W. 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 seedingrate on yield variability of barley grown in arid environment of Saudi Arabia. American- Eurasian J.ofAgron. 2 (3): 185-191.

Rhem, G. W., and Sorensen. R. C. 1985 . Effect of potassium and magnesium for corn growth on an irrigated sandy soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 1446 – 1450 .

Rines , H.W; Molnar, S.J Tinker, N.A RL Phillips . 2006. Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. Chittaranjan Kole (Ed), Oat. Springer, Berlin .

Salem, M. A. ; Youssef, M. A. Abdel- Latif, L. I. and Hussein. E. F. 2000. Response of barley (*Hordeum vulgare* L.) to sowing date, seeding rate and nitrogen fertilization Level. Egypt J. Appl. Sci. 15 (9): 66-91.

Satari, Y. A., Kafowin, O. Ghawi J. and Saoub. H. M. 2001. Response of two barley cultivars to three seeding rates under supplemental irrigation. Arab Gulf J. of Sci.Res. 19 (1): 7-11.

Shah, S. S. M., Chang, X. and Martin. P. 2017. Effect of dose and timing of application of different plant growth regulators on lodging and grain yield of a Scottish landrace of barley (Bere) in Orkney,

Scotland. Inter. J. of Environ. Agric. and Biotechnology (IJEAB). 2(4) 2010-2019.

Sher, A., Chattha, M. R. Khalid, S. and Khan. M. M. 2009. Studies on effect of seeding rate on weed Suppression in wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Weed Sci. Res. 15 (4): 219-225.

Soleymani, A. ; Shahrajabian, M. H. and Naranjani. L. 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.

Soomro , U.A., Ur Rahman, M. Odhano, E.A. Gul, S. and Tareen. A.Q. 2009. Effects of sowing method and seed rate on growth and yieldof wheat *(Triticum aestivum* L.). World J. of Agric. Sci. 5 (2): 159-162.

Spaner, D., Todd, A.G. and Mukenzie, D. B. 2001. The effect of seeding rate and nitrogen Fertilization on barley yield and yield components in acool maritime climate. J. of Agron. And Crop Sci. 187: 105-110.

Tawaha, I. A. M, Turk M. A. and Maghaireh. G. A. 2001. Morphological and yield traits of awnless barley as affected by date and rate of sowing under Mediterranean condition. Crop Res. 22 (3): 311-313

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

Tisdale, S. L. Nelson, W. L. Beaton J. D. and Havlin. J. L. 1997 . Soil Fertility and Fertilizers. Prentice – Hall of India, New Delhi.

Welch , R.W. 1996. The oat crop :Production and Utilization .ed .Chap man and Hall , UK . 584 pp.

Wolf , M.S. Baresel, J.P. Desclaux , D. Golderinger, I. Hoad, S. Kovacs, L. oeschenberger, F. Miedaner , T. stergard . H. and. E. T. L.van Bueren 2008 . Developments in breeding cereals for organic Agriculture. Euphytica 163 (3) , 323 – 346 .

7-الملاحق

ملحق 1 جدول تحليل التباين لصفات النمو الخضري ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	معدلات البذار	الخطأ (a)	مستويات البوتاسيوم الخطأ (a)	معدلات البذار x مستويات البوتاسيوم	الخطأ (b)
درجات الحرية d.f	2	3	6	3	9	24
عدد الأيام من الزراعة حتى 100%تزهير	0.583	2.576 ns	1.806	11.410**	1.225 ns	1.167
عدد الايام من التزهير 100% حتى النضج الفسلجي	0.1875	2.076 ns	0.8264	1.9653**	0.5949**	0.1667
عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسلجي	0.250	5.139*	1.056	24.583**	1.861 ns	1.437
ارتفاع النبات	1.64	77.40**	6.21	634.69**	72.56*	18.08
مساحة ورقة العلم	108.16	220.7 ns	105.8	432.00**	33.28 ns	46.81
عدد الاشطاء	592.	13208**	657	3872 ns	3045 ns	2325
محتوى الكلوروفيل	6.24	181.19**	10.79	60.73*	36.81*	14.29
طول الداليا	13.558	8.782 ns	1.990	85.145**	2.542 ns	4.015
قطر الساق	0.20	0.27 ns	0.33	2.38**	0.28 ns	0.26
دليل الاضطجاع	60.42	2143.9**	26.43	171.62*	344.31**	31.46

*معنوي عند مستوى 0.05 **معنوي عند مستوى 0.01 Nsغير معنوي

ملحق 2 جدول تحليل التباين لصفات الحاصل ومكوناته ممثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر الاختلاف S.O.V	المكررات	معدلات البذار	خطأ (a)	مستويات البوتاسيوم	معدلات البذار x مستويات البوتاسيوم	الخطأ (b)
درجات الحرية	2	3	6	3	9	24
عدد الداليات	60.02	701.58**	64.74	3857.13**	95.54 ns	95.31
عدد الحبوب بالداليا	3.079	23.79**	1.00	38.96**	8.16**	1.07
وزن 1000 حبة	11.40	58.12*	10.12	406.21**	45.93*	15.47
حاصل الحبوب	0.100	0.710**	0.061	1.02**	0.168 ns	0.134
الحاصل البايولوجي	1.841	5.979*	0.719	3.707**	0.839	0.299
دليل الحصاد	1.95	25.43 *	3.64	53.90 **	10.90 ns	10.73
نسبة البروتين	2.460	0.661 ns	2.429	1.338 ns	2.004 ns	1.435

*معنوي عند مستوى 0.05 Nsغير معنوي

**معنوي عند مستوى 0.01

Summary

A field experiment was carried out at the Research Station of the College of Agriculture - University of Anbar in the Hamidiyah area of Ramadi District - Anbar Governorate. Located at 33 north latitude and 43 east longitude during the winter season of 2020-2021 to study the effect of four levels of seeding rate (80, 100, 120 and 140) kg $ha^{-1}$and four levels of potassium fertilizer (0, 80, 160 and 240 kg K. h^{-1} on growth, yield and components of oats by using the randomized complete block design (RCBD) and in the order of split-plots and in three replications, the seeding rates occupied the sub plots and the potassium fertilizer levels occupied the main plots.

The results of the statistical analysis showed that the seeding rate exceeded 140 kg ha significantly in some studied traits, including: the number of days from planting until physiological maturity, the height of the plant, the number of stems m 2, the content of the flag leaf from chlorophyll, the number of panicles (297.4 panicle -a), the weight of one thousand grains (48.49 g) and the grain yield (1,662 tons ha) The biological yield (11,892 tons.h^{-1}) also led to a significant decrease in the lodging index (55.76), while the seeding rate 120 kg. ha^{-1} was significantly superior to the length of the panicle and the number of grains per panicle (14.20 grains of panicle -a) and the harvest index. (14.97%) and seeding rate of 100 kg ha did not significantly affect the stem diameter (5.825 mm), while seeding rate of 80 kg ha was superior to the characteristic of recumbency index.(26.87)

The results of the statistical analysis showed the superiority of the potassium fertilizer level of 240 kg K. h^{-1} in the number of days from planting to 100% flowering, the number of days from flowering 100% until

physiological maturity, the number of days from planting to physiological maturity and harvest in day (40.72) and biological yield (11.643 tons H^{-1}), while the level exceeded 160 kg K h in most of the studied traits, such as the area of the flag leaf, the content of the flag leaf from chlorophyll, the length of the panicle, the diameter of the stem (6.143 mm), the number of panicles (310.2 m2), the number of grains (14.72 grains of panicle $^{-1}$) and the weight of 1000 grains (52.62 g), yield and the percentage of protein in cereals (1.831) tons

The percentage of protein in the grains was (7.18%). The interaction between seeding rate and potassium fertilization significantly affected most of the studied traits, as the seeding rate achieved 140 kg H with a potassium fertilizer level of 240 kg K h^{-1}, a significant increase in the number of days from flowering 100% to maturity. Physiological, while the interaction between the same density and the fertilizer level of 160 kg K h^{-1} achieved the highest values in the content of the flag leaf from chlorophyll, the number of straws (398 straws m2), and the weight of 1000 grains (55.00 g), and the interaction between seeding rate of 120 kg gave the total level of fertilizer Potassium 160 kg K h^{-1} had the highest significant overlap of the number of grains (17.07 grains of panicle $^{-1}$)

REPUBLIC OF IRAQ

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION

AND SINTIFIC RESEARCH

UNIVERSITY OF ANBAR

COLLEGE OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Effect of of Potassium Fertilizer Application and Seeding Rate on Growth and Yield of Oats (*Avena Sativa* L.)

A thesis

Submitted to the council of the college of Agriculture University of Anbar as a Partial of the Requirement For the Degree of Master In Agricultural Sciences

(Field crops)

By

Mohammed Raddam Jamil Thmail

Bachelor of Agriculture Sciences

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Waleed A. T. El-Fahdawi

1443 H.D **2022 A.D.**