



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

تأثير معاملات نقع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي

رسالة قدمتها

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير/علوم الحياة

الطالبة

سيناء عثمان عباس

بكالوريوس علوم الحياة كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة ديالى

2005 - 2004

بإشراف

أ.د. وسام مالك داود

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْهًا ۖ وَلَهُمْ ۖ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ حَبَّةٍ
أَنْ بُتَّتْ ۖ سَبَّ ۖ عَ سَنَابِلٍ فِي كُلِّ سُنٍّ بُلَّةٌ مِائَةٌ حَبَّةً وَاللَّهُ
يُضْعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ ۖ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة

الاية (261)

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير معاملات نقع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي) التي قدمتها طالبة الماجستير (سيناء عثمان عباس) قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم علوم الحياة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة.

التوقيع:

إسم المشرف : أ.د. وسام مالك داود

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة ديالى

التاريخ : 2021/ /

توصية رئيس قسم علوم الحياة

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع:

الاسم : د.ذكرى عطا إبراهيم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى

التاريخ : 2021/ /

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير معاملات نفع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي) التي قدمتها طالبة الماجستير (سيناء عثمان عباس) قسم علوم الحياة قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة .

التوقيع:

الإسم: محمد صالح ياسين

اللقب العلمي: أستاذ دكتور

التاريخ : / / 2021

إقرار المقوم العلمي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير معاملات نفع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي) التي قدمتها طالبة الماجستير (سيناء عثمان عباس) قسم علوم الحياة قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية وأصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة.

التوقيع:

الإسم: آسو عزيز لطيف

اللقب العلمي: أستاذ دكتور

التاريخ: 2021 / /

إقرار المقوم العلمي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير معاملات نفع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي) التي قدمتها طالبة الماجستير (سيناء عثمان عباس) قسم علوم الحياة قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية وأصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة.

التوقيع:

الإسم: شاكر مهدي صالح

اللقب العلمي: أستاذ دكتور

التاريخ : / / 2021

بسم الله الرحمن الرحيم

((اقرار لجنة المناقشة))

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة اننا اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير معاملات نقع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي) وقد ناقشنا الطالبة (سيناء عثمان عباس محمد) في محتوياتها وماله من علاقة بها بتاريخ 2021/10/28 ، ونؤيد انها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في علوم الحياة / اختصاص نبات بتقدير (امتياز) .

التوقيع:

الاسم : د. علي عبد الامير مهدي

اللقب العلمي : أستاذ

العنوان : جامعة بغداد/ معهد الهندسة الوراثية

التاريخ : / / 2021

رئيس اللجنة

التوقيع:

الاسم : نغم سعدون ابراهيم

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

العنوان : جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الصر

التاريخ : / / 2021

عضواً

التوقيع:

الاسم : سعاد خيري عبد الوهاب

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

العنوان : جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ : / / 2021

عضواً

التوقيع:

الاسم : وسام مالك داود

اللقب العلمي : استاذ

العنوان : جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ : / / 2021

عضواً ومشرفاً

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة ديالى

الاستاذ الدكتور غالب ادريس عطية

عميد كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ: / / 2021

الاهداء

الى من صلى عليه الله وملائكته

رسولنا الاكرم صلى الله عليه واله وسلم

الى الغائب عن الوجود الحاضر في القلب

والذي لم تشيع عيني من رويته والذي

الغالي عثمان عباس اسكنه الله فسيح جناته

الى من سهرت من اجلي الليالي وكانت

نبراتها تدق في كل سطر من سطور رسالتي

..... نبع الحنان اهي

الى شرايين قلبي اخوتي ياسين وتحسين

الى اخواتي العزيزات اسراء فردوس هنى

الى كل من احبهم وبسرهم نجاحي.. ولايسعني المقام لذكرهم اهدي ثمرة جدي

المتواضع هذا وفاء وعرفانا...

الباحثة (سنداء)

الشكر والعرفان

"بسم الله الرحمن الرحيم" "لئن شكرتم لأزيدنكم" "صدق الله العظيم"

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والصلاة والسلام على خير الانبياء سيدنا محمد وعلى اله وأصحابه الطيبين الطاهرين ومن تبعهم الى يوم الدين

فقد يسر الله لي ومن علي بأعداد هذه الرسالة فأرى من الواجب والوفاء أن اتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الوفير الى أستاذي المشرف الذي تعلمت منه الكثير علما ورشدا ونصحا وخلقاً الأستاذ الدكتور وسام مالك داود لما قدمه لي من ارشادات وملاحظات وتوجيهات علمية دقيقة وتعاونه المستمر في تيسير الصعاب من اجل اخراج هذه الرسالة بشكل علمي دقيق فجزاه الله خير الجزاء.

وأقدم شكري وتقديري الى عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة وقسم علوم الحياة جميعا وأتقدم بالشكر والتقدير الى الأساتذة الأفاضل الذين تتلمذت على أيديهم في السنة التحضيرية لما قدموه من معلومات وارشادات ونصائح قيمة فجزاهم الله خير الجزاء. وأقدم الشكر والتقدير الى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة، لما سببوا لونه من جهد ووقت في قراءة هذا البحث، من أجل تنقيته او سد ثغراته ومن ثم مناقشته.

وأقدم بالشكر للسيد الاستاذ علاء لما قدمه لي من مساعدة في تحليلات التربة وأود ان اشكر الست نورس صالح علي لمساعدتها في اجراء بعض التحاليل المختبرية.

وأُتقدم بالشكر والتقدير لست هدى نافع كريم لما قدمته لي من ارشادات ونصائح قيمة
تخص مشروع الدراسة.

وأود أن أقدم جزيل الشكر للزميلات نغم ثاير ، لقاء طاهر ، لما قدموا من نصائح
ودعم يخص مشروع الدراسة.

وفي النهاية أود أن اشكر كل من مد يد العون وفاتني ذكره سهوا لاجحودا أو نكرانا
وجل من لايسهو ، راجيا المولى ان يوفقني الى كل ما يحبه ويرضاه وان يوفق الجميع
للخير وخدمة العلم انه نعم المولى ونعم النصير.

ومن الله التوفيق

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في قسم علوم الحياة - كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة ديالى للموسم الشتوي 2019-2020 لبيان تأثير معاملات نقع بذور الحنطة النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي .

تضمنت الدراسة نقع بذور الحنطة بمحلول كلوريد البوتاسيوم وفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية قبل الزراعة والري بثلاثة تراكيز ملحية من ملح الطعام (0.5 و 1.0 و 1.5)غم.لتر⁻¹ فضلا عن معاملة النقع بالماء المقطر ومعاملة المقارنة(بدون نقع)،في صفات ونمو وحاصل الحنطة الناعمة صنف أباء 99 وتم دراسة بعض الصفات المظهرية والانتاجية والفسلجية(مساحة ورقة العلم وارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري وعدد الاشطاء وطول السنبله وعدد السنبيلات وعدد السنابل ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ومحتوى الكلوروفيل ومحتوى الاوراق من البرولين والنسبة المئوية للصوديوم والبوتاسيوم بالأوراق.

أظهرت نتائج الدراسة النتائج الاتية.

- أختلفت معاملات نقع البذور عن بعضها البعض اختلافاً معنوياً في الصفات المدروسة باستثناء صفة كل من ارتفاع النبات، وعدد الاشطاء، التي لم تظهر اي فروقا معنوية.
- ان زيادة مستوى ملوحة ماء الري ادى الى حصول انخفاض معنوي في اغلب الصفات باستثناء صفة نسبة الصوديوم بالاوراق ،اذ ازدادت هذه الصفة بزيادة مستوى ملوحة ماء الري، وبلغت 0.0162%.

- تفوقت معاملات النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والري بالماء العادي بأعطائها أعلى متوسطات للصفات قيد الدراسة من خلال تقليل التأثير السلبي للاجهاد الملحي على نبات الحنطة أكثر من النقع بكلوريد البوتاسيوم، ومن هذه الصفات هي صفة محتوى الكلوروفيل، إذ سجلت 44.25 ملغم.غم وصفة مساحة ورقة العلم، إذ بلغت 48.122 سم² وصفة ارتفاع النبات، إذ سجلت 67.30 سم وصفة عدد الاشطاء، إذ سجلت 19.75 شطاً.نبات¹⁻ وصفة الوزن الجاف للمجموع الجذري لكن مروية بماء مالح تركيز 0.5 غم.لتر¹⁻ وبلغت 10.200 غم، وصفة عدد السنابل لكن مروية بماء مالح تركيز 1.0 غم.لتر¹⁻ إذ بلغ 15.75 سنبله.اصيص¹⁻.

- تفوقت معاملة نقع البذور بالماء المقطر والري بالماء العادي في اعطائها افضل او اعلى المتوسطات في صفة متوسط عدد السنيبلات إذ بلغت 165.00 سنبله.سنبله¹⁻ ووزن 1000 حبة إذ بلغ 22.00 غم وعدد الحبوب بالسنبله إذ بلغ 33.100 حبة.سنبله¹⁻ وحاصل الحبوب إذ بلغ 9.150 غم.اصيص¹⁻.

المحتويات

الصفحة	الموضوع	التسلسل
I	الخلاصة	
III	قائمة المحتويات	
	الفصل الأول: المقدمة	
1	المقدمة	
	الفصل الثاني : استعراض المراجع	2
5	الاجهاد الملحي	1-2
7	تأثير نقع البذور قبل الزراعة في تحمل النباتات للملوحة	2-2
8	البوتاسيوم	3-2
10	دور نقع البذور بالماء المقطر واملاح البوتاسيوم في التقليل من الاثار الضارة للملوحة في بعض الصفات الخضرية والانتاجية والفسلجية	4-2
10	الصفات الخضرية	1-4-2
10	مساحة ورقة العلم	1-1-4-2
12	ارتفاع النبات	2-1-4-2
15	الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري	3-1-4-2
17	عدد الاشطاء في النبات	4-1-4-2
19	صفات الحاصل	2-4-2
19	طول السنبل (سم)	1-2-4-2
20	عدد السنييلات في السنبل	2-2-4-2
21	عدد السنايل/ بالنبات	3-2-4-2
22	وزن 1000 حبة	4-2-4-2
25	عدد الحبوب . سنبل ¹	5-2-4-2
27	حاصل الحبوب	6-2-4-2

30	الصفات الفسلجية	3-4-2
30	محتوى الكلوروفيل	1-3-4-2
32	محتوى البرولين	2-3-4-2
34	نسبة الصوديوم/ البوتاسيوم في الاوراق%	3-3-4-2
37	الفصل الثالث:المواد وطرائق العمل	3
37	الاجهزة والمواد الكيميائية المستعملة	1-3
37	الاجهزة والادوات المستعملة في الدراسة	1-1-3
39	المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة	2-1-3
40	طرائق العمل	2-3
40	مصدر البذور	1-2-3
40	تنفيذ الدراسة	2-2-3
41	تحضير التربة	3-2-3
42	معاملات نقع البذور قبل الزراعة	4-2-3
42	تحضير محاليل نقع البذور	5-2-3
43	تصميم التجربة	6-2-3
44	الصفات المدروسة	7-2-3
44	مساحة ورقة العلم(سم ²)	1-7-2-3
44	ارتفاع النبات(سم)	2-7-2-3
44	الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري(غم)	3-7-2-3
44	عدد الاشطاء. اصيص ¹	4-7-2-3
45	طول السنبللة(سم)	5-7-2-3
45	عدد السنبيلات .سنبلة ¹	6-7-2-3
45	عدد السنايل.اصيص ¹	7-7-2-3
45	وزن 1000 حبة(غم)	8-7-2-3
45	عدد الحبوب.سنبلة ¹	9-7-2-3
45	حاصل الحبوب(غم.اصيص ¹)	10-7-2-3
46	محتوى الاوراق من الكلوروفيل(ملغم.100غم ¹ وزن طري	11-7-2-3

47	محتوى الاوراق من البرولين(ملغم.غم ¹)	12-7-2-3
47	محتوى الاوراق من البوتاسيوم والصوديوم(%)	13-7-2-3
47	التحليل الاحصائي	3-3
48	الفصل الرابع : النتائج والمناقشة	4
48	الصفات الخضرية	1-4
48	مساحة ورقة العلم(سم ²)	1-1-4
52	ارتفاع النبات(سم)	2-1-4
54	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. اصيص ¹)	3-1-4
57	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم. اصيص ¹)	4-1-4
60	عدد الاشطاء.نبات ¹	5-1-4
62	صفات الحاصل	2-4
62	طول السنبله(سم)	1-2-4
64	عدد السنبيلات . سنبله ¹	2-2-4
67	عدد السنايل(سنبله . اصيص ¹)	3-2-4
70	وزن 1000 حبة (غم)	4-2-4
73	عدد الحبوب.سنبله ¹	5-2-4
76	حاصل الحبوب (غم . اصيص ¹)	6-2-4
79	الصفات الفسلجية	3-4
79	محتوى الاوراق من الكلوروفيل%	1-3-4
82	محتوى الاوراق من البرولين (مايكروغرام.غرام ¹)	2-3-4
85	النسبة المئوية للصوديوم بالاوراق%	3-3-4
88	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق%	4-3-4
90	الاستنتاجات والتوصيات	5
90	الاستنتاجات	1-5
91	التوصيات	2-5
	المصادر	

92	المصادر العربية
101	المصادر الاجنبية
I,II	summary

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	التسلسل
37	الاجهزة والادوات المستخدمة	1-3
39	المواد الكيميائية المستخدمة	2-3
40	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة	3-3
51	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط مساحة ورقة العلم (سم ²)	1-4
53	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط ارتفاع النبات (سم)	2-4
56	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.اصيص ¹⁻)	3-4
59	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم.اصيص ¹⁻)	4-4
61	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد الاشطاء بالنبات	5-4
63	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط طول السنبلة (سم)	6-4

66	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد السنبيلات/سنبلة ¹	7-4
69	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد السنبال . اصيص ¹	8-4
72	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في وزن 1000 حبة (غم)	9-4
75	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد الحبوب/سنبلة ¹	10-4
78	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط حاصل الحبوب (غم/اصيص ¹)	11-4
81	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في محتوى الاوراق من الكلوروفيل %	12-4
84	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة في متوسط محتوى الاوراق من البرولين (مايكروغرام. غرام ¹)	13-4
87	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط النسبة المئوية للصوديوم في الاوراق %	14-4
89	تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق %	15-4

المقدمة Introduction

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) من محاصيل الحبوب الاستراتيجية المهمة الذي يزرع على نطاق واسع في العراق والمعمل عليه في تقليل الفجوة الغذائية التي اصبحت مشكلة يعاني منها العالم (الزويني، 2017). ويبلغ انتاجه العالمي بحوالي اكثر من 700 مليون طن ، ويوفر 20 بالمئه من متطلبات البروتين اليومية ، وسعرات حرارية 4.5 مليار شخص على مستوى العالم (Ashraf و Arzani، 2017). وترجع اهمية هذا المحصول كونه ذو محتوى غذائي عالي للانسان والذي يدخل في انتاج افضل انواع الخبز والمعجنات (التميمي، 2020). وهي من المصادر الاساسية للطاقة التي يحتاجها جسم الانسان فهي تحقق الموازنة الجيدة بين البروتينات والكاربوهيدرات في حبوبها لذلك اطلق عليها بملك محاصيل الحبوب (Costa وآخرون، 2013) وهناك تحديات كبيرة يواجهها العالم اليوم نتيجة للطلب والحاجة الماسة لهذا المحصول نتيجة للتزايد السكاني المستمر اذ من المتوقع ان يتجاوز سكان العالم خلال عام 2050 (9 بليون) نسمة لذلك فان الطلب لهذا المحصول سيزداد بحدود 50 بالمئه (United Nations، 2015). ولقد واجه محصول الحنطة في العراق مشاكل كثيرة ادت الى تدهور نوعيته بشكل كبير وخفض غلته في وحدة المساحة مقارنة بالانتاج العالمي واغلب المشاكل التي واجهها هذا المحصول تتعلق بالصنف وعمليات خدمة المحصول ومشاكل عدة تتعلق بالجفاف والتربة وقلة الماء والملوحة وهذا يجعل المحصول غير قادر على استغلال كامل قدراته الفسلجية والوراثية (وزارة الزراعة، 2017).

تعتبر عملية معالجة البذور قبل الزراعة سواء أكانت بالنقع بالمياه العادية او المياه المالحة او بعض الهرمونات او غيرها لمدة زمنية معينة ومن ثم تجفيفها وزراعتها يمكن اعتبارها عملية تحضير

اولي للبذور. وان عملية التقسية الملحية للبذور (Osmo-priming) او (salt-hardening) اي نقع البذور بمحلول ملحي لاحت الاملاح المعدنية او لمزيج من الاملاح المعدنية تعتبر من الاجراءات المهمة التي تم التركيز عليها من قبل البحوث والتجارب لدراسة تأثيراتها الايجابية في انبات البذور ونمو البادرات النباتية في ظروف مجهدة عديدة مثل الملوحة والقلوية، وانعكاسات ذلك على الانتاج والانتاجية في هذه الظروف (Necker و Pill 2001). ان فكرة نقع البذور اقترحت من قبل العالم Heydecker سنة 1973 (Farahbakhsh، 2012).

تعد الاجهادات البيئية اللاحيائية المختلفة (ملوحة، جفاف، برودة، حرارة مرتفعة الخ) من اهم المشكلات التي تواجه زراعة المحاصيل في بعض المناطق على مستوى العالم (بوبازين وافروخ، 2018). وتعد مشكلة الملوحة واحدة من المشاكل الرئيسية التي تعاني منها الزراعة في وسط وجنوب العراق، كما تعد من العوامل المحددة لزراعة العديد من المحاصيل الزراعية بشكل عام (الصحاف واخرون، 2017). وتؤثر تراكيز الاملاح في نمو النبات عن طريق خفض جهد الماء لمحلول التربة الذي يؤدي الى تقليص كمية الماء الممتص ومسببا للجفاف الفسيولوجي ولكي يواجه النبات هذه المشكلة فانه يعمل على الحفاظ على جهد ازموزي واطى لكي يمنع حركة الماء من الجذور الى التربة (feng واخرون، 2002). اذ من المعروف ان الاجهاد الملحي يقلل من قابلية النبات على امتصاص الماء وهذا بدوره يسبب انخفاض في معدل النمو بالتوافق مع مجموعة من التغيرات الايضية التي تكون مماثلة لتلك التي تسبب بواسطتها الاجهاد المائي. فقد ذكرت (munns، 2002) ان الانخفاض الاولي الذي يحصل في نمو النبات نتيجة للاجهاد المائي يعزى الى اشارات هرمونية مصدرها الجذور ومن ثم سيأتي تاثير الاملاح المتخصص عند دخول الاملاح الى النبات. كذلك يعمل الاجهاد الملحي على

خفض فعالية ونشاط الخلايا وقابليتها على الانقسام مما يؤدي الى خفض انتاج المحاصيل الزراعية (الفقي، 2010). ولقد حاول الكثير من الباحثين ايجاد حلول مناسبة لمعالجة مشكلة الملوحة عن طريق استصلاح الاراضي الملحية وفتح شبكات البزل وغسل التربة لازالة الاملاح او عن طريق استنباط اصناف متحملة للملوحة او استعمال الهرمونات ومنظمات النمو النباتية عن طريق نقع البذور او رش النباتات النامية بمحاليل لهذه المنظمات (التميمي، 2007) .

يعد عنصر البوتاسيوم من العناصر الغذائية المهمة التي يحتاج اليها النبات بكميات كبيرة من اجل ادامة فعالياته الحيوية بدرجة لا تقل اهمية عن عنصر النتروجين ،وللبوتاسيوم وظائف حيوية كثيرة وذات اهمية بالغة قد لا تتوفر في بقية العناصر الغذائية التي تضاف الى النبات مثل الفسفور والحديد والمغنيسيوم والكالسيوم وغيرها من العناصر الاخرى،فهو من العناصر الواجب توفرها للنبات لكي يقوم بعملية البناء الضوئي بدرجة كفاءة عالية فهو بذلك يحفز النبات على نقل و تخزين المواد المصنعة في الاوراق الى اماكن تخزينها في الثمار،ولا تقتصر وظائف البوتاسيوم الايجابية للنبات على هذا المقدار بل تتعدى الى وظائف اخرى من بينها تحفيز نمو الجذور في النبات وتحسين قابلية تحمل النبات للجفاف والعطش،ويزيد من قابلية النبات على تحمل ظروف الشتاء القاسية من البرودة الشديدة والانجماد،ويزيد من كفاءة النبات على امتصاص النتروجين وتبرز اهميته في مختلف الفعاليات الايضية للنبات (الحجيري، 2013).

يؤدي البوتاسيوم كذلك دورا مهما في التخفيف من الاثار الضارة لتركيز الملح العالي في التربة (Garg, 2000 و Gupta) ويمكن تعزيز تحمل الاجهاد للمحاصيل عن طريق تحسين تغذية البوتاسيوم

(Römheld و Kirkby, 2010). ويعرف البوتاسيوم بدوره في تنظيم التناضح وتخفيف الاجهاد

، لاسيما في الظروف المالحة تحت ظروف التربة الملحية (CaKmaK, 2010).

وفي ضوء ما تقدم نفذت هذه الدراسة على احد اصناف حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) وهو صنف أباء 99 وذلك بهدف :

1-التحري عن تأثير الاجهاد الملحي في نمو وحاصل الحنطة صنف أباء 99.

2-دراسة تأثير النقع بالماء المقطر واملاح البوتاسيوم في زيادة مقاومة نبات الحنطة لظروف الاجهاد الملحي.

3-دراسة تأثير التداخل بين طرق النقع ومستويات الاجهاد الملحي المختلفة في الحصول على افضل نمو واعلى انتاجية لنبات الحنطة .

استعراض المراجع

1-2 الاجهاد الملحي Salinity stress

الاجهاد الملحي هو وجود فائض من الايونات في الماء والتربة اذ يقلل من نسبة الماء في النبات (الزويني، 2017). ويعد الاجهاد ذات تأثير مثبت في النمو الخضري للنباتات، وان هذا التأثير قد يرجع الى نقص تشرب النبات للماء مما يسبب زيادة في تركيز الاملاح في وسط الامتصاص، كذلك حصول زيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا وهذا يسبب استهلاك جزء كبير من الطاقة وهما للخلايا النباتية النامية وهذا يجعل الخلايا لا تؤدي وظيفتها المعتادة فضلا عن حدوث نقص في امداد الخلايا والانسجة بأحتياجاتها الاساسية من نواتج التحولات الغذائية وهذا يحدث خلا واضحا فضلا عن عدم التوازن في المحتوى الداخلي للانسجة النباتية (صقر، 2009). ومن الضروري فهم الميكانيكة التي يؤثر فيها الاجهاد على النبات من اجل وضع استراتيجيات تقلل من تأثيراته ويكون الاجهاد اللاحيائي على عدة انواع منها الحراري والمائي والضوئي والملحي (فتيتي، 2003).

ان اهم العوامل الرئيسة التي تسهم في زيادة مشكلة الاجهاد هي قلة الامطار وزيادة ملوحة مياه الري والمناخات الجافة. لذلك قد تسبب ملوحة مياه الري عدة من الآثار الضارة على نمو وتطوير النبات على المستوى الفسلجي والكيموحيوي (Munns، 2002)، كذلك يسبب الاجهاد الملحي تأثيرات كثيرة وضارة في نمو النبات ناشئة عن الاجهاد الازموزي والاجهاد المائي والاضطراب الايوني، اذ يسبب الاضطراب الايوني ارباك في اليات استقرار الايونات داخل النبات، فمثلا نتيجة وجود تشابه انصاف اقطار ايونات الصوديوم والبوتاسيوم يصبح من الصعوبة على البروتينات الناقلة لهذه الايونات

ان تميز فيما بينها ،لذا فانه تحت التراكيز العالية للصوديوم يحدث هناك امتصاص حقيقي للصوديوم خلال نواقل البوتاسيوم او قنواته(Blumwald وآخرون ،2000). اما عندما يحدث انخفاض في جهد ماء النبات نتيجة للملوحة هنا تقوم النباتات بخفض جهدها الازموزي وذلك عن طريق زيادة محتوى الذائبات في خلاياها وفي هذه الحالة سيزداد ضغطها الانتفاخي ويتم الحفاظ على جهد ازموزي ومائي ويكون اكثر ملائمة للنباتات المعرضة للملوحة وهذا يحدث بعملية ضبط الازموزية وهي تعد الاكثر استعمالا من النباتات في مثل هذه الحالة وان الطاقة التي تم صرفها في عملية ضبط الازموزية هي من احد اهم العوامل المؤدية الى انخفاض نمو النبات (Greenway وGibbs،2003).

ان انواع النباتات التي تتحمل الملوحة تمتلك قدرة كبيرة على تحمل الاجهاد الملحي عن طريق التركيب الحيوي وتراكم المواد الذائبة، وتلك المواد تؤدي الى زيادة الجهد الازموزي داخل الخلية وبالتالي تمكن الخلية من الحفاظ على الضغط الانتفاخي والتدرج في الجهد المائي(Hasegawa وآخرون،2000).

كذلك تؤثر الملوحة بشكل مباشر في امتصاص العناصر،فهي لاتؤدي الى زيادة تراكم Na^+ و Cl^- فحسب وانما تمنع من امتصاص العناصر المغذية الضرورية مثل K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} (EL-Hendawy وآخرون ،2005). ويتمثل تأثير الملوحة في مرحلة الانبات ونمو البادرة عند الحنطة على تخفيض نسبة الانبات وتخفيض الوزن الطري والجاف للسويقات والجذور (ديب ،سوسي،2007). لذلك يعد الاجهاد الملحي من اهم العوامل التي يكون لها تأثير في نمو المحاصيل وانتاجها في العالم حيث

يسبب المستوى العالي من الملوحة الى انخفاض كبير في الانتاج الزراعي وتنمية الاراضي (Mudgal وآخرون، 2010).

2-2 تأثير نقع البذور قبل الزراعة في تحمل النباتات للملوحة:

تعد تقنية معاملة البذور او ما يسمى بالتحضير الاولي للبذور seed priming قبل الزراعة من الاجراءات قليلة التكلفة وقليلة المخاطرة ،فقد يعتقد البعض بأنها قد تكون احدى الخيارات الممكن اتباعها من اجل التخفيف من تأثير الملوحة في الاراضي الزراعية (Iqbal, 2004).

ولقد اشارت العديد من المصادر والبحوث المتخصصة في مجال البذور ومنها (Harris وآخرون 2001 ; Goshi وSingh, 2005) ان عملية نقع البذور قبل الزراعة لمدة قصيرة دون وصولها الى مرحلة الانبات له تأثيرات ايجابية عدة في تحسين صفات انبات هذه البذور والنباتات النامية منها، ويقصد بعملية تنقيع البذور هنا تشرب البذور اما بالماء او بمحاليل ازموزية او بمحاليل مغذية لمدة قصيرة اي (قبل شروعها بالانبات) ومن ثم تجفيفها الى رطوبتها الاولية قبل عملية اعادة زراعتها وتسمى عملية النقع هذه ب seed priming، ولقد تم استخدام محاليل مختلفة لنقع البذور منها الماء الاعتيادي والماء المقطر Hydropriming ،او المحاليل الملحية Halopriming solution مثل NaCl, KCl وغيرها ، او استخدام محاليل ازموزية Osmopriming solution مثل PEG وManitol وهي تعد الاكثر استخداما ، اما محاليل النقع التي تحتوي على نسبة من المعادن او الفيتامينات او المواد المضادة للاكسدة فتسمى ب Solution Nutrient seed priming. وتختلف مدة النقع على حسب البذور ويتم عادة في ماء دافىء في وقت يتراوح ما بين 12 ساعة الى 24 ساعة لكن ان تم النقع

لمدة اطول يجب تغيير الماء يوميا . لقد اوضحت العديد من الابحاث والدراسات ان عملية نقع البذور قبل عملية زراعتها بالماء وبعض الهرمونات تؤدي الى زيادة تحمل النبات للاجهادات البيئية المختلفة مثل الاجهاد الملحي (Roy وآخرون، 2003) والاجهاد المائي (Yanrong وآخرون، 2004).

لقد اوضح Devlin و Witham (1983) ان عملية نقع البذور بالماء يؤدي الى ادمصاص (adsorbition) الماء من على سطوح الغرويات كالكاربوهيدرات والبروتينات مما يؤدي الى عملية تنظيم تلك الجزيئات وزيادة فعاليتها ،فهي تزيد من تحسين نمو النبات في ظل ظروف الاجهاد الملحي ، حيث ذكر الربيعي (2002) ان نقع بذور الشعير بالماء المقطر ادى الى اختزال الاثار السلبية للملوحة . كما وبين الجبوري (2002) ان عملية نقع البذور بالماء ومحاليل منظمات النمو قبل الزراعة لنبات زهرة الشمس قد أسهم في تحسين نمو النبات وتحسين علاقاته المائية والكميوقوية.

2-3 البوتاسيوم

يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية المهمة للنبات ولا تقل اهميته عن عنصري النتروجين والفسفور، اذ يمثل احد الايونات الاحادية التكافؤ الذي تحتاجه النباتات الرافية بكميات كبيرة اذ يؤدي ادوار عديدة واهمية عالية من الناحية الفسلجية، وذلك لدوره المهم في العديد من العمليات الايضية التي تحصل في النبات (Rezaeian وآخرون، 2014). ويمثل البوتاسيوم احد العناصر المغذية الكبرى الذي يؤدي دورا مهما في نمو النبات اذ يطلق عليه الايون الموجب الرئيس او سيد الايونات الموجبة (Kirkby و Mengel، 2012). ويوجد هذا العنصر بكميات كبيرة في الاعضاء الحديثة السن النشطة النمو وخاصة الاوراق الصغيرة والبراعم وقمم الجذور وخصوصا في سائل الخلية والساييتوبلازم،

لكنه قليل التركيز في البذور والانسجة الناضجة ويمكنه الانتقال بحرية تامة خلال الانسجة ،لذلك يستطيع النبات ان يعيد استخدامه مرة اخرى بأنقلاله من الانسجة القديمة الى الانسجة النامية (حميدة، 2014).

يؤدي البوتاسيوم دورا اساسيا في التخفيف من التأثيرات السامة للاجهادات اللاحيوية في المحاصيل (Li وآخرون، 2014). ويعد البوتاسيوم على رأس العناصر المغذية الكبرى التي تتحكم في الية فتح وغلق الثغور، وله دور اساسي في تنظيم الجهد الازموزي وتحفيز اكثر من 80 انزيما، وكذلك تكوين السكر والنشأ والبروتين في النبات، فضلا عن مشاركته في عمليات البناء الضوئي وبناء البروتين ونتاج الطاقة وتحسين كمية ونوع الثمار وتحفيز نمو الجذور والمجموع الخضري، فهو يزيد من قابلية النبات على تحمل الظروف البيئية غير المناسبة (المعهد الدولي للبوتاس، 2012). ويؤدي البوتاسيوم دورا اساسيا في نمو النبات وتطوره، كما له دور مهم في حالة الطاقة للنبات ونقل وتخزين المواد الممتلئة وينظم علاقة المياه بالانسجة، اذ يزيد من حجم الثمار ويحفز نمو الجذور وانقسام الخلايا فهو ضروري لنقل السكريات وتشكيل الكربوهيدرات (Bekele، 2018).

ويعد عنصر البوتاسيوم من المغذيات الكبرى التي يحتاجها النبات اذ يقوم بدور مهم في نمو النبات واكمال دورة حياته، وتحتاجه كافة النباتات على الرغم من عدم دخوله في اي مركب عضوي، اذ يوجد البوتاسيوم بشكل ايون حر K^+ داخل الانسجة النباتية (الزبيدي، 2017). وان نقص البوتاسيوم في النبات يؤدي الى عدم تصنيع البروتينات على الرغم من توفر النتروجين وانخفاض معدل البناء

الضوئي وانتاج الادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) كذلك يؤدي نقصه الى عدم انتظام نصفي الورقة (عمران، 2004).

2-4 دور نفع البذور بالماء المقطر واملاح البوتاسيوم في التقليل من الاثار الضارة للملوحة في بعض الصفات الخضرية والانتاجية والفسلجية للنبات:

2-4-1 الصفات الخضرية

2-4-1-1 مساحة ورقة العلم:

تعد الورقة عضو النبات الرئيس الذي تحدث فيه جميع فعاليات البناء الضوئي ،اذ تعد مساحة ورقة العلم من المعالم المهمة في تحديد نمو وانتاجية النباتات وذلك لارتباطها بحاصل المادة الجافة،اذ تسهم بشكل كبير في امتلاء الحبة خلال المدة من التزهير الى النضج الفسيولوجي (Stahli وآخرون، 1995). وتقاس المساحة الورقية للنبات لمعرفة مدى اعتراضها للطاقة الضوئية التي تفيد في عملية البناء الضوئي ومحصلتها النهائية لتخزين المادة الجافة للنبات (Adil، 2012) والتي لها اهمية في معرفة المقدرة الانتاجية للمحصول ولتحليل صفات النمو.

وبينت الصميدعي (2012) ان الاجهاد الملحي أثر بصورة مباشرة على نمو النباتات وتطورها وذلك عن طريق تأثيره في العمليات الفسلجية المختلفة ،والتي تنعكس بشكل سلبي على مساحتها الورقية.

ولقد اشار Birisson و Casals (2005) الى حدوث انخفاض في مساحة ورقة العلم للاصناف المختلفة من الحنطة لكي تقلل من فقد الماء المتوافر لها تحت تأثير الاجهاد الملحي. وظهرت دراسة قام بها Foulkes وآخرون (2002) لنبات الحنطة ان نشوء ومدة توسع ورقة العلم من مرحلة استطالة الساق الى مرحلة التزهير تعد مدة حرجة تتأثر بالاجهاد الملحي وهذا ينعكس سلبي على مساحة وفعالية ورقة العلم ومساهمتها في حاصل الحبوب.

ولقد اثبتت معظم الابحاث والدراسات ان لالية نفع البذور قبل الزراعة تأثيرا ايجابيا على المساحة الورقية للنباتات المعرضة لظروف الاجهاد الملحي ،اذ ان نفع البذور قبل الزراعة يعمل على زيادة المساحة الورقية (Gong وآخرون ،2003)، وهذا بدوره يعمل على حماية النبات من الجفاف الفسيولوجي المستحث بواسطة الاجهاد الملحي مما يؤثر ذلك ايجابيا على مساحة ورقة العلم (Ali وآخرون ،2012). كما حصل Zayed وآخرون(2011) على زيادة في المساحة الورقية لنبات الرز المعامل بالنقع بالماء المقطر وذلك تحت ظروف الاجهاد الملحي بعد مرور 30 يوما من الزراعة والذي بلغ 8.72 سم² و 2.89 سم² لصنفين من الرز على التوالي .

وقد اشار هادي (2013) الى التفوق المعنوي في المساحة الورقية لنبات الحنطة من معاملة النقع بالماء المقطر على معاملي الاندول استك اسد IAA وبيروكسيد الهيدروجين بتركيز 200 ملغم. لتر⁻¹ و 30% على التتابع ، اذ سجلت معاملة النقع بالماء المقطر 8.80 سم² بينما اعطت باقي معاملي النقع بالاندول استك اسد وبيروكسيد الهيدروجين 5.53 , 6.42 سم² على التتابع . ويساهم البوتاسيوم في دعم قدرة النبات على تحمل اشكال الاجهاد الخارجي، وان المحاصيل التي تفتقر الى عنصر

البوتاسيوم تكون اكثر عرضة من غيرها للمعاناة من تأثير اشكال هذه الاجهادات الخارجية(المعهد الدولي للبوتاس ،2012).

2-1-4-2 ارتفاع النبات.

ان ارتفاع النبات هو المسافة المحصورة والتي تبدأ من سطح التربة الى نهاية السنبلة الطرفية دون السفاً (Wiersma وآخرون ، 1986). اذ يعد ارتفاع النبات من الصفات المهمة والتي تعبر بشكل واضح عن مقدار النمو والتطور الذي يمر به النبات خلال مرحلة نموه ،لذلك يتأثر ارتفاع النبات بالاجهادات البيئية التي يتعرض لها النبات خلال مراحل نموه المبكرة ومنها الاجهاد الملحي ، اذ يؤدي هذا الى اختزال ارتفاع النبات ،كذلك يختلف تأثير الاجهاد الملحي في معدلات نمو النباتات باختلاف حساسيتها للملوحة (Rhoades، 1992).

وينمو الساق عادة طولياً بأستطالة سلاميته (لطيف ،2015). ويمثل البوتاسيوم احد العناصر الاساسية الكبرى وله اهمية في البناء الضوئي وبناء الاحماض الامينية وبناء البروتينات (النعيمي ،1999). ولقد اشار سليم وآخرون (2010) في تجربة اجراها الفريق البحثي على نبات الذرة الصفراء ان زيادة مستويات البوتاسيوم فيها ادت الى حصول زيادة في ارتفاع النبات وان سبب الزيادة في الارتفاع هو ان البوتاسيوم يؤدي الى تحفيز انزيمات النبات ومن ثم زيادة في الكاربوهيدرات المصنعة ونقلها الى مواقع الاستفادة منها داخل النبات وينتج عن ذلك حدوث زيادة في ارتفاع النبات ، وهذا بدوره يؤدي الى زيادة طول السلامة. ولقد اتفق هذا مع ما توصل اليه الاركوازي(2012) اذ لاحظ حصول زيادة في ارتفاع النبات عند استخدام نترات البوتاسيوم . وقد اشار الدعي (2015) في نتائج

توصل اليها في ابحاثه الى وجود تأثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم 150 و 200 كغم.هكتار⁻¹ في صفة ارتفاع نبات الحنطة ، اذ بلغ ارتفاع النبات 79.01, 76.68 سم عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز (200, 150) كغم.هكتار⁻¹ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (3.01, 6.13)% بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة بدون بوتاسيوم. وان هذه النتيجة اتفقت مع ماتوصل اليه Aown وآخرون (2012) وسبب هذه الزيادة في ارتفاع النبات يعود الى دور البوتاسيوم في تحسين نمو النبات ، كذلك فان البوتاسيوم له دورا مهما في زيادة انقسام الخلايا واستطالة السلاميات وايضا يؤدي دورا حيويا في تحفيز نشاط انزيمات تصنيع البروتينات Proteases والطاقة Kinases ومنظمات النمو cytokinins (احمد, 2006). ان الاجهاد الملحي يسبب تأثيرات ضارة في نمو نباتات المحاصيل نأشئه عن الاجهاد المائي

والازموزي ، اذ تختزل الملوحة من نمو نبات الحنطة، وذلك عن طريق تأثيرها السلبي في قدرة النبات على امتصاص الماء من التربة ، وعلى الفعاليات الايضية (Fatma, 2013). ولقد لاحظت عبير الحلاق (2003) حصول انخفاض في ارتفاع نباتات الحنطة عند مستويي الملوحة 10 و 14 ديسي سيمينز/المتر حيث بلغ متوسط الارتفاع للنباتات 58.37 , 48.64 سم للمستويين على التوالي ، وعملت ذلك الى الانخفاض العام في نمو النبات والنتاج من التأثير السلبي للاجهاد الملحي في العمليات الفسلجية المختلفة ، كذلك يأتي هذا الانخفاض نتيجة لاستهلاك النبات للطاقة ATP عند اخذ العناصر الغذائية الضرورية من وسط النمو الذي تأثر بالملوحة ، لان هذه الطاقة بالاساس كانت ستصرف في العمليات الحيوية للنبات (cuin وآخرون, 2011).

ولقد اشارت العاني (2000) في دراسة اجرتها على نبات الشعير ان ري النبات بتركيز متزايدة من كلوريد الصوديوم ادت الى حدوث انخفاض في ارتفاع النبات وعللت سبب ذلك الى ان الملوحة العالية تؤثر بصورة سلبية في نمو النبات اذ ان الاجهاد الملحي يؤدي الى نقصان الماء وهذا بدوره يؤدي الى انخفاض عملية البناء الضوئي ومن ثم يؤدي الى انخفاض في نمو النبات .

واشارت معظم الابحاث والدراسات الى الدور الايجابي لعملية نقع البذور قبل الزراعة بالماء او بعض الاملاح والحوامض والهرمونات على ارتفاع النبات تحت تأثير الاجهاد الملحي، ولم يلحظ Farooq وآخرون (2008a) اية فروقا معنوية في متوسط ارتفاع الحنطة عند تحفيز بذورها بمحاليل من كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم اذ تراوح متوسط ارتفاع الحنطة من 70.04 - 82.33 سم. ولقد اوضح Salehzade وآخرون (2009) الى تفوق معاملة النقع بمحلول KH_2PO_4 وبتركيز 0.3 سم بأعلى متوسط لارتفاع النبات والذي بلغ 20 سم لنبات الحنطة مقارنة بالمعاملات الاخرى الداخلة في الدراسة .

وقد اوضح Zayed وآخرون (2011) تأثير نقع بذور الرز بالماء المقطر قبل عملية زراعتها تحت تأثير الاجهاد الملحي فوجدوا بعد مرور 30 يوم حدوث زيادة في ارتفاع النبات للبذور المعاملة بالنقع بالماء المقطر والذي بلغ حوالي (23.9 سم و 3.13 سم) للصنفين على التوالي .

2-4-1-3 الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري

يعبر الوزن الجاف للمجموع الخضري عن قيمة المواد الغذائية المتجمعة في اجزاء النبات فوق سطح الارض ، وعادة يعتمد انتاج المادة الجافة للمحصول على التوازن الحاصل بين عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس (محمد، 1985).

ولقد اثبت Solang وآخرون (2014) عن طريق نتائج توصلوا اليها في ابحاثهم ان استخدام تقانة تنشيط البذور عند نقعها بتركيز مختلفة من محلول كلوريد البوتاسيوم لاصناف من الحنطة كان له الدور الايجابي في زيادة الوزن الجاف للرويشة .

وأوضح Eivazi (2012) في نتائج دراسته ان معاملة النقع المسبق لبذور الحنطة بمحاليل الاوكسين والسايكوسيل والماء المقطر كان لها تأثيرا كبيرا في زيادة الوزن الجاف للجذير بينما زاد محلول كلوريد البوتاسيوم KCl من الوزن الجاف للرويشة والذي بلغ 12.6 غم . ولقد اوضحت نتائج الدراسة المختبرية التي قام بها Yasari و Chepib (2014) الى وجود فروق معنوية بين معاملات النقع عن طريق تأثيرها في الوزن الجاف للبادرة، اذ تفوقت معاملة النقع بمحلول نترات البوتاسيوم KNO_3 بتركيز 1% و 2% لمدة 16 ساعة بأعلى وزن جاف وبلغ 0.13 و 0.15 غم على التتابع ، مقارنة مع معاملة النقع ب KCl % و PEG % 10 لمدة 8 ساعات والتي ادت الى انخفاض الوزن الجاف الى 0.07 غم .

ان الوزن الجاف للمجموع الخصري والجذري يتأثر بالاجهاد الملحي كباقي صفات النمو الاخرى وذلك بسبب التأثير السلبي للجهد الازموزي وايونات الكلور والصوديوم (Hajer وآخرون، 2006). وتؤثر الملوحة في خفض الوزن الجاف للنباتات اذ اشار Zörb وآخرون (2004) الى حدوث انخفاض بالوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء النامية في وسط ملحي 100 ملي مول. لتر كلوريد الصوديوم، وقد فسر سبب ذلك الى زيادة الجهد الازموزي الذي يحد من جاهزية الماء الممتص من قبل النبات فضلا عن التأثير الخاص للملاح الذي يشمل التأثير السام واحداث اضطراب في تغذية النبات.

ولقد اشار زكريا (2011) الى ان الملوحة ادت الى حدوث انخفاض بالوزن الجاف للمجموع الخصري والجذري لنبات الحنطة والذي بلغ 0.11 و 0.106 غم للصفيتين على التوالي عند المستوى 15ديسي سيمنز/م قياسا بمعاملة المقارنة 0.69, 0.47 غم للصفيتين على التوالي وفسر سبب ذلك الى ان الاجهاد الملحي يؤثر على نمو وانقسام خلايا الاجزاء الخضرية والجذرية للنبات. وقد حصل Jamal وآخرون، (2011) على نقص في طول المجموع الجذري لبادرات الحنطة تحت تأثير الاجهاد الملحي والذي بلغ 21.02 , 11.9 سم للمستويين 0 و 120 ملي مول على التوالي وقد بينوا سبب ذلك الى ان الاجهاد الملحي ادى الى حصول تثبيط في نمو النبات بسبب التأثير السمي لايونات الصوديوم.

واشار Ali وآخرون (2005) الى حدوث اختزال بالوزن الجاف للمجموع الخصري لنباتات الحنطة النامية في بيئة ملحية وسبب ذلك يعود الى تأثر عملية البناء الضوئي مما ينعكس على كمية المواد الكربوهيدراتية المتكونة وبالتالي نقص الوزن الجاف للمجموع الخصري. وقد بينت اغلب الابحاث

والدراسات الدور الايجابي لالية نفع البذور في التقليل من الاثار السلبية للاجهاد الملحي مما يؤدي الى تحسين الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري للنبات (Ahmet، 2007)، وأوضحت نتائج حصل عليها Shirazi وآخرون (2005) حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف للجذر عند اضافة البوتاسيوم وحصول انخفاض معنوي للوزن الجاف عند ري الاصناف بتركيز مختلفة من الماء المالح ويزداد هذا الانخفاض بزيادة الملوحة مقارنة بمعاملة السيطرة .

2-4-1-4 عدد الاشطاء في النبات:

تعد عملية انتاج الاشطاء او التفرعات التي تحدث خلال مدة النمو الخضري من تطور النبات من الصفات المميزة للنباتات النجيلية (عطية و وهيب ، 1989). وتعد القابلية العالية لانتاج التفرعات (الاشطاء) من الصفات المرغوبة في محاصيل الحبوب الصغيرة ، ومنها الحنطة (داود، 1999). وذلك لان اغلب النباتات النامية في الاراضي الملحية تكون قليلة الفروع الجانبية الحاملة للارواق ، وهذا بدوره ينعكس سلبيا على النمو الجذري والخضري للنبات (الشحات ، 1990).

تكون استجابة النبات للملوحة عادة بالاعتماد على عوامل عدة وتعد الهرمونات النباتية هي اهم المكونات الداخلية للنبات والتي تؤدي الى حدوث تغيرات فسيولوجية بالنبات استجابة للتكيف مع الملوحة (Fahad وآخرون، 2015). ويعد البوتاسيوم من العناصر الضرورية للنبات فهو يدخل كعامل مساعد في نقل السكريات ويعد عامل توازن ملحي بالخلايا النباتية (الشبيني، 2009). نفذت هادي (2013) تجربتها في اصص لدراسة تأثير مدد ري مختلفة وهي 5 و 10 و 15 يوما ونقعت البذور بالماء

و IAA و H_2O_2 في صفات النمو لصنفين من الحنطة ، اذ اعطت معاملة نقع البذور بالماء اعلى عدد للاشطاء بلغ 18.16 شطا واقل عدد 8.71 شطا لمعاملة IAA و 10.94 شطا لمعاملة H_2O_2 .

نفذت هادي (2013) تجربتها في اصص لدراسة تأثير مدد ري مختلفة وهي 5 و 10 و 15 يوما ونقعت البذور بالماء المقطر و IAA و H_2O_2 في صفات النمو لصنفين من الحنطة ، اذ اعطت معاملة نقع البذور بالماء المقطر اعلى عدد للاشطاء بلغ 18.16 شطا واقل عدد 8.71 شطا لمعاملة IAA و 10.94 شطا لمعاملة H_2O_2 .

ولقد لاحظ Ruan (2007) ان اصناف الحنطة المحتملة للملوحة قد انتجت عددا اكثر من التفرعات وذلك لزيادة تحملها للاجهاد الملحي ،بينما الاصناف الحساسة للملوحة كان عدد تفرعاتها اقل وهذا يعد افضل في نمو النبات ،لان عملية تكوين عدد اكبر من التفرعات قد زاد من قدرة النبات على تحمل الاجهاد الملحي ، لان هذه التفرعات قامت بتجميع ايونات الصوديوم والكلور بنسبة اكثر من الفروع الاصلية . ووضح Shamsi وKobraee (2013) ان متوسط عدد الاشطاء في النبات قد انخفض بصورة معنوية عند تعرض ثلاثة تراكيب وراثية من الحنطة لثلاثة مستويات من الري بالماء المالح والتي هي 6 و 8 و 16 ديسي سيمنز م⁻¹ .

واشار الغانمي (2015) في نتائج ابحاثه ان لنوعية مياه الري تأثيرا معنويا في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة اذ حققت نوعية مياه النهر اعلى متوسط لعدد الاشطاء اذ بلغ 1.98 شطا. نبات⁻
¹، كذلك سجلت انخفاضا معنويا في عدد الاشطاء عند السقي بمياه البزل ومياه البئر ونسبة الانخفاض بلغت 26.26 % ، 69.69 % على الترتيب. وقد بين Meena وآخرون (2013) عن

طريق دراستهم لتحسين كفاءة وانتاجية الماء المستعمل في النظام المحصولي ، وذلك عن طريق استعمال معاملة النقع المائي للبذور، اذ انها اعطت اعلى عدد للتفرعات وبلغ 499 فرع . م² وذلك تحت ظروف التربة المثالية.

2-4-2 صفات الحاصل

2-4-2-1 طول السنبل (سم)

تعد السنبله الجزء الاكثر وضوحا وتميزا في بناء الحنطة وعادة تختلف الاصناف فيما بينها في طولها لذلك يمكن استعمال هذه التغيرات كمؤشرات رئيسة في تصنيف الانواع المختلفة، ويعد طول السنبله من المؤشرات الكمية التي ترتبط بالحاصل وذلك لوجود ارتباط موجب بين طول السنبله من جهة وعدد الحبوب والحاصل والسنبلات المتكونة عليها من جهة اخرى (محمد ، 2000). وفي دراسة اجريت من قبل علي (2005) باستخدام مياه مختلفة الايصالية الكهربائية (صفر، 2.5، 5، 7.5، 10، 12.5، 15، 17.5، 20) ديسي سيمنز م⁻¹ على اصناف من حنطة الخبز وأصناف من الحنطة الخشنة، بينت ان بداية الانخفاض في طول السنبله لم يكن معنويا ولكنه ازداد مع ازدياد الايصالية الكهربائية عن 5 ديسي سيمنز م⁻¹، وبين الباحث سبب ذلك الى قلة كمية نواتج البناء الضوئي المتاحة، وزيادة التنافس بين مساحة ورقة العلم وطول السنبله على المصادر المحدودة من المادة الجافة، كون استطالة ورقة العلم تحدث بشكل متزامن مع استطالة السلامة الاخيرة (حامل السنبله) وتشكل الازهار في السنبله ويمكن ان يعزى الى الاجهاد المائي الذي يتعرض له

الجذر نتيجة لزيادة أيونات الصوديوم والكلوريد . وان توفر ظروف بيئية ملائمة ومن ضمنها نوعية مياه الري تكون عادة ملائمة لفعالية البناء الضوئي من خلال ثلاثة اسابيع قبل طرد السنابل تكون كافية بتقليل التنافس على نواتج التمثيل بين السنبلة سريعة الاستطالة والمتزامن تكوينها مع استطالة اسلامية الثالثة في النبات وحدث النمو في الاعضاء الاخرى للنبات كالأوراق والجذور (العزاوي،2014).

ولقد اشار Ahmad وآخرون (2005) ان طول السنبلة في نبات الحنطة قد انخفض ولكن بنسب مختلفة وذلك تبعا للاصناف النامية تحت تأثير الملوحة. وان الملوحة تؤثر في كثير من الصفات المظهرية والفسلجية لنبات الحنطة ومنها حدوث انخفاض في طول السنبلة بنسبة 16% بالاصناف المتحملة للملوحة والتي كانت قيد الدراسة (Asli و Zanjani،2014).وقد بين Akram وآخرون (2002) في نتائج توصلوا اليها من خلال دراستهم لثلاثة اصناف من الحنطة تحت اربع مستويات من الملوحة 2.5, 10, 15, 20 ديسي سيمنز م⁻¹ حصول انخفاض معنوي في طول السنابل وذلك بزيادة الاجهاد الملحي.

2-2-4-2 عدد السنبيلات في السنبلة

تختلف استجابة هذه الصفة للاجهاد بحسب الصنف ودرجة الاجهاد والمرحلة التي يحدث فيها الاجهاد (Sial وآخرون،2009). وتتأثر هذه الصفة بالتركيب الوراثي. كذلك اشار الساعدي وآخرون (2010) على ان كلوريد الصوديوم يؤثر تأثير سلبي على نبات الحنطة ،اذ بينت نتائج الدراسة الى ان زيادة تركيزه من 0 الى 150 ملي مولر ، ادت الى حصول انخفاض معنوي في عدد السنبيلات .

ولقد اكد العبيدي (2015) في نتائج توصل اليها في بحثه ان عدد السنيبلات يزداد زيادة نسبية عند التحفيز ب KCl و Kinetin عند زيادة الاجهاد الرطوبي بأستعمال المحفزات.

وقد اوضح الدوري (2005) على ان سقي الحنطة بمياه ذات ايصالية كهربائية تصل الى 6 ديسي سيمنز م⁻¹ لأصناف من حنطة الخبز في مرحلتي الاشطاء والتزهير ادت الى حدوث انخفاض معنوي في عدد السنيبلات في السنبلة وسبب ذلك يعود الى الاجهاد الملحي الناتج من تراكم ايونات الصوديوم والكلوريد والذي تعرضت له النباتات وخصوصا في المرحلة التي تبدأ من الاستطالة الى النضج الفسلجي والذي ادى الى حصول تسريع في مراحل النمو وهي المراحل التي تتكون فيها السنيبلات وان هذا التسريع يؤدي الى عدم اعطاء الوقت اللازم لنشوء وتطور السنيبلات.

2-4-2 عدد السنابل بالنبات.

تعد صفة عدد السنابل من مكونات الحاصل المهمة، والتي يمكن تحديدها خلال مرحلة مبكرة من حياة النبات، في حين لا يمكن التحسس بها الا في مرحلة متأخرة (الابراهيمى، 2015). وتتأثر صفة عدد السنابل بالعديد من الظروف البيئية المرافقة ونظام ادارة المحصول خلال مرحلة تكوين الاشطاء والتي تؤدي دورا اساسيا في تحديد العدد النهائي من السنابل لوحدة المساحة (Mohammad وآخرون، 1990). وتشير اغلب الدراسات والابحاث الى وجود فروق معنوية عالية بين اصناف الحنطة في عدد السنابل بالنبات (داود، 1999). وان عدد السنابل احيانا ما يرتبط ارتباطا موجبا مع حاصل الحبوب وذلك قياسا ببقية مكونات الحاصل (Hasanpour وآخرون، 2012). وان قسم من الاصناف المختلفة من الحنطة تعاني من حدوث انخفاض في عدد السنابل بالنبات مع زيادة مستويات

الملوحة (Ruan وآخرون، 2007 وAsgari وآخرون، 2012). ولقد اشار Asgari وآخرون (2011) في نتائج توصلوا اليها عند دراستهم لاربعة اصناف من الحنطة واربعة مستويات من الري بالماء المالح 3 و8 و12 و16 ديسي سيمنز. م⁻¹ حصول انخفاض معنوي بعدد السنابل في النبات وذلك بزيادة مستويات ملوحة ماء الري. وبينت النتائج التي توصل اليها Eivazi (2012) على اربعة اصناف من الحنطة واستعمال تسع معاملات نقع للبذور ومعاملة عدم النقع للمقارنة ، وجود علاقة ارتباط معنوية بين حاصل الحبوب في معاملة النقع بمحلول KCl وصفات التزهير وعدد السنابل م² 0.91 وعدد الحبوب بالسنبلة 0.92 ومجموع المادة الجافة 0.79.

واشارت هادي (2013) الى الدور الايجابي لالية النقع بالماء المقطر على معاملتي النقع ب AA والنقع ب H₂O₂ اذ بلغ عدد السنابل 17.39 سنبلة. اصيل⁻¹ ، و4.83 سنبلة. اصيل⁻¹ للنقع ب IAA بينما بلغ 8.44 سنبلة. اصيل⁻¹ للنقع ب H₂O₂ ووضحت سبب ذلك الى زيادة نسبة الاشطاء الخصبة لمعاملة النقع بالماء التي ادت الى زيادة متوسط عدد السنابل بالنبات.

2-4-2 وزن 1000 حبة

يعد وزن الحبة من الصفات المرتبطة بالصنف وان هذه الصفة هي اقل الصفات تأثرا بالاجهادات البيئية المحيطة بالنبات الام ومنها الاجهاد الملحي (الخفاجي والبلداوي، 2017).

ويمثل وزن الحبة احد مكونات حاصل الحنطة المهمة ويعد مقياسا لكمية المواد الغذائية المتراكمة في الحبوب وان زيادة وزن الحبوب يعني زيادة الحاصل ويشير ذلك الى معدل ومدة نمو

الحبة، وان حدوث تغاير في وزن 1000 حبة يكون سببه عوامل بيئية او نتيجة لحدوث اختلاف في التركيب الوراثي للاصناف، وعادة يتأثر وزن الحبوب بالعديد من العمليات الزراعية التي تحدث عادة قبل وبعد عمليات الاخصاب (Dennis، 2000). وتؤثر العمليات قبل الاخصاب على تحديد حجم الزهرة ومنه حجم الحبة الناتجة منها (Klepper وآخرون ، 1997)، اما العمليات التي تحدث بعد الاخصاب فأنها عادة تؤثر في متوسط ومدة تجهيز المواد الغذائية المصنعة (مدة امتلاء الحبة) والتي يحدد عن طريقها الوزن النهائي للحبة المفردة. ولقد اشارت بعض البحوث على ان سنابل الحنطة المروية بالماء المالح في مرحلة التزهير احتوت على نسبة قليلة من البذور الجيدة على الرغم من ان حجم السنابل كان جيداً، ويعود سبب ذلك الى التأثيرات السامة للملوحة في النباتات من جهة والشد المائي ونقص العناصر الغذائية الذي تسببه الملوحة العالية في وسط النمو من جهة اخرى ومن ثم تؤدي جميعها الى اختزال العديد من العمليات الايضية في النبات (الزبيدي، 2011).

واشارت الصالحي (2008) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات نقع البذور في متوسط وزن 1000 حبة فقد اعطت معاملة المقارنة أعلى متوسط بلغ 1.666 غم ولقد بين سبب الانخفاض يعود بالدرجة الاساس الى ان السنابل كانت تحمل نسبة قليلة من البذور الممتلئة وعدم امتلاء الحبوب بالمواد الغذائية مما ادى الى انخفاض وزن 1000 حبة .

اوضح Farooq وآخرون (2008) الى عدم وجود فروقا معنوية في صفة 1000 حبة عند تحفيز بذور الحنطة بملح كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم . وبين Yari وآخرون (2011) بوساطة تجربة قاموا بها على صنفين من الحنطة باستعمال اربع معاملات نقع ومعاملة مقارنة الى تفوق معاملة النقع بـ

KCl تركيز 2% بأعلى وزن 1000 حبة بلغ 47.98غم، بالإضافة الى ان هنالك علاقة ارتباط سلبية بين الحاصل البايولوجي وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة.

وقد بين الدوري، (2005) عن طريق دراسة قام بها، حيث استخدم مياه ري ذات ايصالية كهربائية 6 ديسي سيمنز.م⁻¹، لاصناف من الحنطة خلال ثلاث مراحل من النمو وهي الانبات والتفرعات والتزهير اذ لاحظ انخفاض في وزن 1000حبة في المعاملات التي رويت بالماء المالح وخلال فترتي الانبات والتفرعات اذ كانت نسب الاختزال 2.96 و3.81 و4.71% على الترتيب وبأختزال اكبر في المعاملات التي رويت بالماء المالح طول الموسم حيث بلغت 10.31% مقارنة بالمعاملة التي رويت بالماء العذب طول فترة النمو.

ولقد اوضح Shamsi و Korbraee (2013) عن طريق دراسته لثلاثة اصناف من الحنطة تحت ثلاثة مستويات من الاجهاد الملحي 0.6 و8 و16 ديسي سيمنز.م⁻¹ حصول انخفاض في وزن 1000 حبة وذلك بزيادة الملوحة حيث بلغ 30, 33, 35 غم على التوالي. وأشار Zaki و Radwan (2011) الى التأثير الكبير لعملية نقع البذور قبل الزراعة على مكونات الحاصل وتحسين نوعية البذور تحت تأثير الاجهاد الملحي. وأشارت الصالحي (2008) الى ان هنالك فروق معنوية بين معاملات نقع بذور الحنطة قبل الزراعة ، اذ اعطت معاملة المقارنة اعلى متوسط لوزن 1000 حبة وصل الى 4.000 غم مقارنة مع معاملة البذور المنقوعة بكلوريد الكالسيوم حيث بلغت اقل متوسط 1.666 غم .

2-4-2-5 عدد الحبوب. سنبله¹

يعد عدد الحبوب في السنبله من اهم مكونات الحاصل في محاصيل الحبوب وخاصة في ظروف الاجهاد، فهو يمثل العامل المحدد الاكثر اهمية لحاصل الحبوب والاقوى ارتباطا به اذ تعد هذه الصفة من الصفات الكمية ذات الارتباط العالي بحاصل الحبوب (Hasanpour وآخرون، 2012) .

وعادة يتحدد عدد حبوب السنبله لمحصول الحنطة في الاسابيع الثلاثة قبل مرحلة نضج السنابل، وان نقص الغذاء والماء وتنافس اعضاء النبات تؤدي الى انخفاض الحاصل بشدة (داود، 1999).

وقد لاحظ Radwan و Zaki (2011) التأثير الكبير لنقع البذور قبل الزراعة على مكونات الحاصل وتحسين نوعيه البذور تحت تأثير الاجهاد الملحي. فقد وجدت الانباري (2007) التأثير المعنوي الايجابي لمعاملة نقع بذور الذرة البيضاء قبل الزراعة بالماء المقطر وكلوريد الكالسيوم بتفوق معاملة نقع البذور بكلوريد الكالسيوم في عدد الحبوب بالرأس على معاملة عدم النقع ب 1.11 حبة . وأشار Hussain وآخرون (2006) في دراستهم عند نقع بذور زهرة الشمس لمدة 12 ساعة في نترات البوتاسيوم بتركيز 0.5% وكلوريد الصوديوم بتركيز 0.1% بلغ عدد الحبوب في الرأس 898.3 و 900.3 حبة بالتتابع.

كذلك بينت عبود(2015) في نتائج دراستها الى تفوق معاملة النقع بالماء على معاملتي النقع بكلوريد البوتاسيوم ومعاملة المقارنة، اذ اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 1550 حبة وبينت سبب ذلك تأثير كلوريد البوتاسيوم في تقليل نسبة الاجهاض في المبايض مما ادى الى زيادة عدد الحبوب.

ولقد بينت نتائج توصلت اليها الجعفر(2014) في دراستها حصول انخفاض عدد الحبوب في السنبلة بزيادة مستويات الملوحة من 4 ديسي سيمنز م⁻¹ الى 8 ديسي سيمنز م⁻¹ اذ بلغت نسبة الانخفاض 9.66 و 20.50% على الترتيب قياسا بمعاملة السيطرة 1.8 ديسي سيمنز م⁻¹، وأوضحت الباحثة السبب في ذلك يعود الى الاجهاد الملحي الذي تعرضت اليه النباتات وخاصة في المرحلة من الاستطالة الى 100% تزهير والذي ادى الى تسريع مراحل النمو وهي المراحل التي تنشأ فيها السنبيلات ويتحدد فيها طول السنبلة. ولقد لاحظ الحمداني(2000) في دراسته ان زيادة ملوحة ماء الري لأكثر من 3 ديسي سيمنز م⁻¹ ادت الى حصول انخفاض في عدد الحبوب الكلي لنبات الحنطة. ووجد Naseer وآخرون(2001) فروقا معنوية بين صنفان من الحنطة تحت ثلاثة مستويات من الملوحة 8 و 12 و 16 ديسي سيمنز م⁻¹ بعدد الحبوب في السنبلة اذ انخفض عدد الحبوب بصورة تدريجية بزيادة الملوحة وأشار Shamis و Kobraee(2013) الى وجود فروقا معنوية بعدد الحبوب بالسنبلة بين ثلاثة اصناف من حنطة الخبز عند تعرضها للاجهاد الملحي وبثلاثة مستويات 0.6 و 8 و 16 ديسي سيمنز م⁻¹ اذ حدث انخفاض في عدد الحبوب في السنبلة بزيادة مستوى الاجهاد الملحي وبلغ 29 و 26 و 24 حبة في السنبلة على التوالي.

2-4-4-6 حاصل الحبوب

ان الحاصل النهائي للحبوب ينتج من مكوناته الثلاثة وهي عدد السنابل بوحدة المساحة وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الحبة المفردة (غم)، وعادة يتأثر حاصل الحبوب وبشكل رئيس بالعمليات الزراعية والتي تؤثر في قدرة المصدر في تجهيز نواتج التمثيل الضوئي من جهة وسعة المصب في استيعاب وخزن هذه النواتج من جهة اخرى (عطية وجدوع، 1999).

ان التأثير الضار للاجهاد الملحي على صفات النبات تؤدي بالنهاية الى الحد من حاصل الحبوب الذي يعد اكثر تأثرا والذي يمكن الاعتماد عليه في دراسة الاثر الضار للاجهاد الملحي في زراعة المحاصيل (الخفاجي والبلداوي، 2017).

ان الية نفع البذور قبل الزراعة ادت الى نمو افضل وتحسين انتاجيه المحصول خصوصا في النباتات المعرضة للاجهادات المختلفة كالاجهاد الملحي (Piri وآخرون، 2009) ، لانها تؤدي أدورا او تأثيرات مظهرية وفسلجية في النبات فضلا عن تعزيز الحماية او المقاومة الميكانيكية للنبات ضد الاجهادات الاحيائية واللاحيائية (Szepesi وآخرون، 2011). وقد اشارت Yari وآخرون (2011) ان سرعة البزوغ في البذور المنقوعة غالبا ما يعود الى زيادة فعالية انزيمات الاميليز والبروتيز واللايبيز التي لها دور كبير في تفكيك الجزيئات الكبيرة المخزونة التي يحتاجها الجنين للنمو والتطور اذ حصلت على زيادة معنوية في حاصل الحبوب عند استخدام اربعة محاليل نقع مختلفة على صنفين من الحنطة.

وبين Hussain وآخرون (2006) عند نقع بذور زهرة الشمس قبل الزراعة بـكلوريد الصوديوم بتركيز 0.1% ونترات البوتاسيوم بتركيز 0.5% لمدة 24 ساعة، إذ أظهرت النتائج عند النقع في صفة حاصل الحبوب (2.160, 2.260) طن. هكتار⁻¹ على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت قيمة 1.980 طن. هكتار⁻¹. ولقد أوضح Eivazi (2012) أن معاملة النقع المسبق للبذور بمحلول IAA و KCl و CCC لمدة 30 دقيقة لها تأثير إيجابي على حاصل حبوب أربعة أصناف من الحنطة مقارنة مع معاملة المقارنة، إذ هنالك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين حاصل الحبوب في معاملة النقع بـ KCl وصفات التزهير مع عدد السنابل م⁻² 0.91 و عدد الحبوب بالسنبلة 0.92 ومجموع المادة الجافة 0.79.

أوضح Sedghi وآخرون (2010) من أن تحفيز البذور يؤدي إلى تحسين نمو البادرات وإلى تحسين صفات النمو للنبات وتحقيق زيادة معنوية في الحاصل.

وجد Farooq (2006) في باكستان أن تحفيز البذور أدى إلى زيادة مكونات الحاصل وإلى حدوث زيادة معنوية في الحاصل، وأن تحفيز بذور الرز بـكلوريد البوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب إذ بلغ (3.23) طن. هكتار⁻¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أوطاً متوسط لحاصل الحبوب وبلغ 2.71 طن. هكتار⁻¹.

أوضح Sedghi وآخرون (2010) من أن تحفيز البذور يؤدي إلى تحسين نمو البادرات وإلى تحسين صفات النمو للنبات وتحقيق زيادة معنوية في الحاصل.

كما لاحظ النوري(2017) وجود زيادة معنوية في حاصل الحبوب صنفى الحنطة في بعض معاملات النقع مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل أعلى حاصل في صنف شام-6 في معاملة النقع بالماء العادي اذ بلغ 1.26غم بنسبة زيادة مقدارها 20% تقريبا عن معاملة المقارنة وايضا عند النقع بأنزيمات الحنطة بنسبة زيادة مقدارها 15.23% عن معاملة المقارنة. كما لاحظ كل Nayeem و Bapat(1976) زيادة في الحاصل عندما قاموا بنقع بذور ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء صنف M-35-1 وصنف 36AxPD-3-1-11 وصنف R- 16 بالماء المقطر ولمدة 24 ساعة وكانت الزيادة بنسبة 3.05و1.0 و 4.46% على التتابع .

وتتفاوت الاراء حول تأثير الاجهاد الملحي على الحاصل والذي يتعرض له النبات بشكل مستمر او متقطع او عادة يكون بشكل تدريجي ثم يشتد في اي مرحلة من مراحل نمو النبات Yokoi واخرون(2002).اذ يؤثر الاجهاد الملحي في انتاج الورقة ومعدلات توسعها ومن ثم تقلل من حاصل الحبوب وسبب ذلك تأثير الاملاح في وسط التربة(Ali واخرون،2012).

ولقد لاحظ Naseer واخرون (2001) في دراستهم لصنفين من الحنطة تحت تأثير ثلاث مستويات من الماء المالح 8 و 12 و 16ديسي سيمنز.م⁻¹ ان حاصل الحبوب انخفض بزيادة ملوحة ماء الري. وبين Shamsi وKobraee (2013) حصول انخفاض معنوي في حاصل الحبوب بزيادة مستوى الاجهاد الملحي اذ بلغ 8.3 و 5.8 و 2.7غم.نبات⁻¹ بالتتابع

2-4-3 الصفات الفسلجية

2-4-3-1 محتوى الكلوروفيل

يتكون الكلوروفيل من انواع ومنها a , b , c اذ يدخل النوع a في مركز التفاعل لنظام التمثيل الضوئي الاول PSI ، لكن التكامل الذي يحدث بين النوعين a و b هو الذي يحدد هيكلية الكلوروفيل فهما المسؤولان عن معظم عمليات البناء الضوئي ، وان عملية البناء الضوئي بنظاميها (نظام البناء الاول PSI ونظام البناء الثاني PSII) تعتمد على طبيعة تركيبه النواة والبلاستيدات الخضراء لتعيين البروتينات المسؤولة عن هذه العملية (جبر واخرون ، 2009).

تعد عملية البناء الضوئي Photosynthesis من العمليات المهمة في نمو النبات، وان كفاءتها تعتمد بالدرجة الاساس على صبغات البناء الضوئي مثل كلوروفيل a,b والتي لها دورا مهما في التفاعلات الكيموضوئية لعملية البناء الضوئي (Taiz و Zieger، 2006). وتعد صبغة الكلوروفيل من اهم الصبغات الطبيعية الموجودة في النبات والتي لها القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل جزء من طاقة اشعة الشمس الى طاقة كيميائية مخزونة في المواد العضوية التي تعد مصدرا للحياة (Feucht و اخرون، 1982). وان من اهم العوامل المؤثرة سلبيا على عملية البناء الضوئي هو الاجهاد الملحي، اذ يعمل على تحطيم البلاستيدات الخضر وذلك بفعل التأثير المباشر للسموم المتراكمة بفعل ايون الصوديوم (Mittler، 2002). ان انخفاض محتوى الكلوروفيل في النباتات تحت تأثير الاجهاد الملحي هي من الظواهر الاكثر شيوعا وهناك دراسات كثيرة استعملت محتوى الكلوروفيل مؤشرا لحساسية النبات للملوحة (Maxwell و Johnson، 2000).

أشار Kaydan وآخرون (2007) في دراسة الى انخفاض محتوى الكلورفيل عند نمو نبات الحنطة تحت ظروف الاجهاد الملحي. ولاحظ TurKyilmaz (2012) حدوث نقص في محتوى كلورفيل اوراق الحنطة المعرضة للاجهاد الملحي 100 و 200 ملي مولر NaCl وفسر سبب ذلك حصول تثبيط في عملية بناء الكلورفيل. كذلك لاحظ الزبيدي (2011) حصول انخفاض في الكلورفيل الكلي عند دراسته لتأثير الري بالماء المالح على نبات الذرة الصفراء حيث بلغ 0.636 ملغم/غم وزن طري قياسا بمعاملة المقارنة 0.835 ملغم/غم وزن طري، وهذا يتفق مع ما توصل اليه عداي وعبد الكريم (2010) اذ بينوا ان الاملاح اثرت معنويا في صفة محتوى الكلورفيل حيث انخفضت تدريجيا بزيادة التركيز الملحي لمياه الري. ويظهر تأثير الاجهاد الملحي للنبات اذ يعمل على تحطم البروتين واختزال الكلورفيل وتثبيط عملية النقل الالكتروني نتيجة لتكوين انزيم الكلوروفيليز او نتيجة التغيرات في تركيب البلاستيدات الخضراء (Tuna وآخرون، 2008).

وتعد معاملة النقع السبقي للبذور من المعاملات التي ادت الى توسيع النظام الجذري في مدة قليلة مما زاد من عملية امتصاص الماء وسرعة انتاج المواد الممتلئة بعملية البناء الضوئي ووصول النبات الى مرحلة الغذاء الذاتي بوقت مبكر مقارنة بمعاملة عدم النقع (Duman، 2006). وبينت دراسات عدة الى اهمية عنصر البوتاسيوم بالنسبة لنباتات المحاصيل لانه أسهم في زيادة معدل النمو ومن ثم زيادة محتوى النبات من المركبات الكيميائية بالنبات (العكيلي وآخرون، 2011).

تعد عملية نقع البذور قبل الزراعة ذات تأثير ايجابي على المحتوى الكلورفيلي بالنسبة للنباتات المعرضة لظروف الاجهاد الملحي كما اوضحته اغلب الابحاث والدراسات، اذ ان نقع البذور قبل

الزراعة يساعد في التغلب على الآثار السلبية للاجهاد الملحي وذلك عن طريق حماية صبغات البناء الضوئي ومن ثم حماية عملية البناء الضوئي من مخاطر الاكسدة الضوئية (Hamada، 1998). ولقد اكد IPI (2000) اهمية البوتاسيوم ودوره في تحسين نواتج البناء الضوئي وسرعة نقله هذه النواتج الى مواقع الخزن، مثل الثمار والحبوب والدرنات اذ يسرع من عملية تحويل تلك النواتج الى نشأ وزيت وبروتينات وهو يتفق مع ما اوضحه (Member، 2004).

2-4-3-2 محتوى البرولين:

يعد البرولين احد الاحماض الامينية المهمة التي تتراكم في النباتات عند تعرضها للاجهاد سواء اكان اجهاد مائي او ملحي ويتكون البرولين لكي يقلل من الجهد الازموزي للخلايا لضمان استمرار امتصاص الماء (النعيمي، 2000). ويؤدي البرولين دورا اساسيا في حماية النبات من الاجهاد اذ يعمل كمنظم ازموزي يحمي النبات من الاجهاد وذلك عن طريق المحافظة على ثباتية الاغشية والانزيمات وكمضاد للاكسدة (Ashraf و Foolad، 2007 و Farooq وآخرون، 2008). وان محتوى البرولين يزداد مع تقدم عمر النبات وزيادة معدلات الملوحة (الصعيدى، 2005). ولقد أوضح العديد من الباحثين زيادة تراكم المنظمات الازموزية مثل الاحماض الامينية ومنها البرولين في النسيج عند تعرضه للاجهاد الملحي، لكن هذه الزيادة تؤثر في الية الانتاجية (Turan وآخرون، 2007، والغريبي، 2011).

وبين Noroozi و Sepanlou (2013) على ان معاملة بعض المحاصيل الحقلية بالبوتاسيوم ادت الى حصول انخفاض في محتوى البرولين مع زيادة تركيز البوتاسيوم . كما اشار Abbasi وآخرون (2015)

في دراسة اجروها على صنفين من الذرة الصفراء المعرضة للاجهاد الملحي بمقدار 10 ديسي سيمنز م⁻¹ ادت اضافة البوتاسيوم وبمستويات عدة الى التقليل من الاثار الضارة للملوحة، ومنها حصول انخفاض في محتوى البرولين .

أظهرت النتائج التي حصل عليها Aldesuquy وآخرون (2012)، وذلك عند دراستهم لصنفين من الحنطة 9-gemmieza و 1-Sids والتي تم سقيها بماء مالح حدوث ارتفاع محتوى البرولين في ورقة العلم بزيادة ملوحة مياه الري كذلك لاحظوا اختلافا في تركيز البرولين باختلاف الاصناف، اذ بينت نتائج حصل عليها shamis و Kobraee (2013) وذلك عن طريق دراستهم لثلاثة اصناف من الحنطة حصول زيادة في تركيز البرولين لاصناف الحنطة بزيادة مستويات الماء المالح 6,8,16 ديسي سيمنز م⁻¹، وهذا يتفق مع ما توصلت اليها الجعفر (2014) وذلك من خلال دراستها لخمس اصناف من الحنطة سقيت بثلاثة مستويات من الماء المالح 1.8, 4, 8 ديسي سيمنز م⁻¹ الى حصول زيادة في محتوى البرولين مع ارتفاع مستوى الماء المالح اذ تفوق مستوى ملوحة 8 ديسي سيمنز م⁻¹ على المستويين 1.8, 4 ديسي سيمنز م⁻¹ وكانت نسبة الزيادة 91.61 و 41.85 بالترتيب.

ولقد اشار Noroozi و Sepanlou (2013) الى ان معاملة بعض بذور المحاصيل الحقلية بالبوتاسيوم ادى الى حصول انخفاض في محتوى البرولين مع زيادة نسبة البوتاسيوم. فلقد اكد الحجيري (2013) الى وجود تأثير معنوي لاضافة مستويات البوتاسيوم في محتوى البرولين في ورقة العلم لنبات الحنطة اذ بلغ محتواها من البرولين 10.50, 8.80 ملغم.كغم⁻¹ وزن جاف عند مستويات البوتاسيوم المضافة 100 و 150 كغم K.هكتار⁻¹ على الترتيب وبنسب انخفاض بلغت 22.6 , 37.2 % قياسا

الى معاملة المقارنة بدون بوتاسيوم على الترتيب، كذلك هذا يتفق مع ما توصل اليه التميمي (2012)، والذي بين في دراسة له اجريت على نبات الحنطة ان اضافة البوتاسيوم بمستوى 120 كغم/هكتار¹ ادت الى حصول انخفاض في محتوى البرولين في الاوراق وبلغت قيمته 4.03 مايكرومول.غم⁻ ¹.بينما كانت عند عدم اضافة البوتاسيوم 4.28 مايكرومول.غم⁻¹. وبين Abbasi وآخرون (2015) عن طريق دراستهم لصنفين من الذرة الصفراء المعرضة للاجهاد الملحي مقداره 10 ديسي سيمنز.م⁻ ¹انه اضافة البوتاسيوم وبعده مستويات ادت الى التقليل من الاثار الضارة للملوحة ومنها انخفاض محتوى البرولين.

2-4-3-3 نسبة الصوديوم الى البوتاسيوم في الاوراق%

لقد استعملت نسبة الصوديوم الى البوتاسيوم كمؤشر لمعرفة مدى تحمل وحساسية بعض المحاصيل تجاه الملوحة (الجعفر، 2014). وتعد نسبة الصوديوم الى البوتاسيوم الملائمة للنبات مهمة في تعديل الجهد الازموزي والمحافظة على الضغط الانتفاخي وصناعة البروتين وفعالية الانزيمات، وكذلك في عملية التمثيل الضوئي (Shabala وآخرون 2003).

تعد عناصر النتروجين والبوتاسيوم والفسفور والصوديوم ذات اهمية خاصة وذلك لارتباطها بنمو وتطور النبات ودخولها في معظم العمليات الحيوية والفسيولوجية وفعالية الانزيمات الضرورية لعملية البناء الضوئي وبناء الاغشية ، وان كل عنصر من هذه العناصر له دور مهم في حياة النبات ، لذلك فان نقص هذه العناصر يؤثر في حالة النبات (الحجيري، 2013). ولقد بينت العديد من البحوث والدراسات الى ان الملوحة اثرت في نمو النباتات عن طريق التسبب في حالة عدم التوازن الغذائي

للنبات ، وان ذلك حدث بسبب التأثير في اخذ النباتات للعناصر الغذائية مثل البوتاسيوم والكالسيوم والنيتروجين والفسفور وغيرها، مما ادى الى حدوث اختزال في النمو (الحلاق، 2003).

ولقد لاحظ AL-Uqaili وآخرون (2002) حصول انخفاض معنوي في امتصاص العناصر الغذائية الاساسية للنبات كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وحصول زيادة خطية في امتصاص الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم لنبات الحنطة وذلك نتيجة لزيادة ملوحة مياه الري من 2-12 ديسي سيمنز.م⁻¹، وأشار Turan وآخرون (2007) الى ان زيادة ملوحة مياه الري سبب انخفاضا معنويا في مستوى البوتاسيوم في الحبوب. ووضح Shirazi وآخرون (2005) عند دراستهم لعشرة اصناف من الحنطة ان اصناف الحنطة اختلفت فيما بينها في نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم اذ سجل الصنف Bhitai اعلى نسبة وبلغت 12.5% وسجل الصنف Khirman اقل نسبة وبلغت 6.81%. وقد اشارت نتائج توصل اليها حميدة (2014) لنبات الطماطة ان البوتاسيوم يؤثر ايجابيا على كل من نسبة البوتاسيوم في الجذور والنسبة K/Na اي انه كلما زاد تركيز البوتاسيوم زادت نسبة كل من البوتاسيوم والنسبة K/Na على الترتيب خاصة عند التركيز 20 ملي مول/ل و 40 ملي

مول/ل وذلك بنسبة 78.04 و 16% على الترتيب اما نسبة الصوديوم فانها تنخفض بزيادة تركيز البوتاسيوم خصوصا عند التركيز 40 ملي مول/ل وذلك بنسبة 28.36%.

وان زيادة نسبة الصوديوم في النبات يرافقها نقص في نسبة البوتاسيوم والحد من دوره الضروري في عملية البناء الضوئي ، مما يؤدي ذلك الى فقدان اللون الاخضر و حدوث الاصفرار)

Carpici وآخرون (2009، Cha-um و Kirdmanee، 2009، Niu وآخرون، 2012). وتوصل Roy

واخرون(2003) عن طريق النتائج التي حصلوا عليها حدوث انخفاض في تركيز البوتاسيوم في القش

لنبات الحنطة المسقي بمياه مالحة 12,4,8ديسي سيمنز .م⁻¹ من 2.63% الى 2.23%.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1-3 الاجهزة والمواد الكيميائية المستعملة

1-1-3 الاجهزة والادوات المستخدمة:

جدول (1-3) : الاجهزة و الادوات المستخدمة

ت	الاجهزة والادوات	الجهة المنتجة
1	ميزان حساس Sensitive balance	Mettler PC 440
2	شريط قياس Measuring Tape	china
3	جهاز قياس التوصيل الكهربائي E.C meter	Wissensch aftlich Technische(werkstatten Germany)
4	حقنة طبية	China
5	اوراق ترشيح (filter paper)	England by whatman limited
6	جهاز قياس الطيف الضوئي U.V. Spectro Photo meter	LKB – ultrospeco. H. 4050
7	جهاز المطياف الضوئي UV-visible Spectro photo meter	اليابانية Shimadzu
9	هاون خزفي	Germany

Germany	جهاز المطياف اللهبى Flame photo meter	10
china	زجاجيات	11

2-1-3 المواد الكيميائية المستخدمة:

جدول (2-3): المواد الكيميائية

الرمز	اسم المادة	ت
KCL	كلوريد البوتاسيوم Potassium chloride	1
K ₂ SO ₄	كبريتات البوتاسيوم Potassium sulfate	2
H ₂ O	الماء المقطر Distilled water	3
K ₂ HPO ₄	فوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية Hydrogen potassium phosphate	4
CH ₃ COCH ₃	كحول الاسيتون	5
P ₂ O ₅ 46%	سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي	6
Na ₂ CO ₃	كاربونات الصوديوم	7
	منشط الهيومك Disper humic 85 GS	8
Jarati 5 EC	مبيد جاراتي	9

2-3 طرائق العمل

1-2-3 مصدر البذور

تم الحصول على بذور الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. صنف أباء 99 من المديرية العامة للزراعة في محافظة ديالى .

2-2-3 تنفيذ الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى للموسم الشتوي 2019 - 2020 لمعرفة دور نقع نباتات الحنطة صنف أباء 99 بالماء المقطر وأملاح البوتاسيوم في التقليل من تأثيرات الاجهاد الملحي على صفات نمو نبات الحنطة وحاصلها. وقد تم اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة في جامعة بغداد / كلية علوم الهندسة الزراعية في المختبر المركزي لتحليل التربة والماء والنبات والجدول (3-3) يبين خصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

جدول (3-3): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

ت	الصفات	القياس	الوحدة
1	PH مستخلص عجينة التربة المشبعة	7.79	-
2	E.C مستخلص عجينة التربة المشبعة	9.30	ds /m
3	المادة العضوية	1.13	%
4	النيتروجين الجاهز	58	ملغم/كغم او ppm
5	الفسفور الجاهز	11.5	ملغم/كغم او ppm
6	البوتاسيوم الجاهز	135	ملغم/كغم او ppm
7	مفصولات	22.9	%
	الرمل		

8	التربة	الطين	35.0	%
9		الغرين	42.1	%
10	النسجة	مزيجية طينية Clay loam		
11	الايونات	الكالسيوم Ca^{+2}	727	(ملغم / لتر)
12		المغنيسيوم Mg^{+2}	325	او
13	الذائبة	الصوديوم Na^{+}	804	(p . p .m)
14		البوتاسيوم K^{+}	61	
15	الموجبة	الكلوريدات Cl^{-}	1720	
16		البكربونات HCO_3	489	
17	والسالبة	الكاربونات CO_3	49	
18		النترات NO_3	41	
19		الفوسفات PO_4	0.61	
20		الكبريتات SO_4	1650	
21	المحتوى	نقطة الذبول	9.5	15 بار
22	الرطوبي %	السعة التشبيعية	45.3	عند 0 بار
23		السعة الحقلية	21.8	1/3 بار

3-2-3 تحضير التربة:

أخذت تربة اعتيادية غير ملحة ذات نسجة مزيجية طينية من الطبقة السطحية 0-30 سم اذ كانت قراءة E.C لها 1.02 ds.m^{-1} ، ثم جففت هوائيا ومررت بوساطة منخل قطر فتحاته 3 ملم وتم مجانستها بصورة جيدة ، وتم تعبئة التربة في اصص بلاستيكية بقطر 30سم وارتفاع 30سم وبواقع 15 كغم تربة/ اصيص.

وقد تم تسميد التربة الموجودة في الاصص قبل الزراعة بسماد السوبرفوسفات الكالسيوم الثلاثي (46% P_2O_5) بواقع 120 كغم.هكتار⁻¹ وسماد كبريتات البوتاسيوم (41.5% K_2O) بواقع 120 كغم.هكتار⁻¹

3-2-4 معاملات نقع البذور قبل الزراعة:

- 1 - بذور جافة (غير منقوعة).
- 2 - بذور منقوعة بالماء المقطر.
- 3 - بذور منقوعة بكلوريد البوتاسيوم.
- 4 - بذور منقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية.

3-2-5 تحضير محاليل نقع البذور.

تم تحضير محاليل نقع بذور الحنطة قبل الزراعة وذلك عن طريق اذابة 6.25 غم من كلوريد البوتاسيوم وفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية في 250 مل من الماء المقطر ووضعت كل معاملة في دورق زجاجي سعة 500 مللتر (Selvaraju و Krishnasamy، 2005)، بالإضافة الى نقع بذور الحنطة بالماء المقطر بنفس الكمية وقد بلغ عدد البذور المنقوعة لكل معاملة 240 حبة وتمت عملية النقع لمدة 24 ساعة وبعد انتهاء مدة النقع جففت البذور هوائيا لمدة 15 دقيقة وبعدها تم زراعتها على الفور.

3-2-6 تصميم التجربة.

نفذت التجربة في اصص كتجربة عاملية وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) Randomized Complete Block Design وبأربعة مكررات، واستخدمت اصص بلاستيكية مثقبة من الاسفل سعة 15 كغم كوحداث تجريبية والتي بلغت (64) وحدة تجريبية وبعد ان نقعت البذور في محاليل النقع وجففت هوائيا زرعت البذور المنقوعة وغير المنقوعة في اصص بلاستيكية بمعدل 15 بذرة لكل اصيص على عمق (3) سم بتاريخ 9 / 12 / 2020 ، ثم رويت الاصص بالماء العادي وتم تغطية جميع الاصص بغطاء بلاستيكي لحمايتها من الرياح والطيور خلال موسم النمو . وبعد مرور شهر من الانبات تم اضافة سماد الهيومك Disper Humic GS 85% على اساس دفتين بمعدل (10-15) كغم.هكتار⁻¹ كدفعة اولى والثانية بعد مرور اسبوعين من الدفعة الاولى، وذلك في بداية مرحلة التفراعات. كما لوحظ على السطح السفلي للاوراق وكذلك على السنابل في بعض المعاملات انها تحتوي على حشرة المن، وقد تم القضاء عليها برشها بمادة جاراتي Jarati 5 EC السائلة اذ اخذ 1 مل من هذه المادة وخففت ب 1 لتر من الماء ورشت بعد مرور 90 يوم من تاريخ الزراعة وذلك على دفتين، اذ اعطيت الدفعة الاولى وبعد مرور اربعة ايام رشت بالدفعة الثانية ، وتم الحصاد بتاريخ 18 / 4 / 2020 يدويا عند الوصول الى مرحلة النضج لدراسة مكونات الحاصل .

7-2-3 الصفات المدروسة

1-7-2-3 مساحة ورقة العلم (سم²)

تم اخذ هذا القياس في مرحلة التزهير ، وتم حساب مساحة ورقة العلم (سم²) استنادا الى (Thomas ، 1975) . وحسب المعادلة الاتية :-

$$\text{المساحة الورقية (سم}^2\text{)} = \text{طول الورقة(سم)} \times \text{عرض الورقة عند المنتصف(سم)} \times 0.95$$

2-7-2-3 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة الى قمة السنبلة دون السفا عند مرحلة التزهير وبأستخدام شريط القياس . (الجبوري واخرون ، 2011) .

3-7-2-3 الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم).

تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري بعد اكمال عملية الحصاد مباشرة ووضع كل منها في اكياس بعد ان تم تجفيف المجموع الجذري لكل اصيص لمدة يومين وتم وزنها بميزان حساس ،اما المجموع الخضري فتم طحنه يدويا وتم وزنه لكل اصيص بأستخدام ميزان حساس ايضا.

4-7-2-3 عدد الاشطاء. اصيص¹

تم عد الاشطاء الموجودة في كل اصيص في مرحلة التزهير.

3-2-7-5 طول السنبل (سم)

تم قياس طول السنبل من قاعدة السنبل حتى قمته دون السفا لكل اصيص وتم اخذ القياس في مرحلة التزهير . (الجبوري واخرون ، 2011).

3-2-7-6 عدد السنبيلات. سنبل¹⁻

تم حساب عدد السنبيلات في كل السنايل ولكل اصيص وذلك بعد اكتمال عملية التزهير .

3-2-7-7 عدد السنايل. اصيص¹⁻

تم حساب عدد السنايل في كل اصيص بعد اكتمال التزهير .

3-2-7-8 وزن 1000 حبة (غم)

تم وزن 1000 حبة من الحبوب ولكل اصيص بواسطة الميزان الحساس .

3-2-7-9 عدد الحبوب. سنبل¹⁻

تم حساب معدل حبوب خمس سنايل اختيرت عشوائيا ضمن كل وحدة تجريبية.

3-2-7-10 حاصل الحبوب (غم. اصيص¹⁻)

قدر على اساس وزن الحبوب الناتجة عند الحصاد في كل وحدة تجريبية بالغرام .

3-2-7-11 محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري)

تم تقدير محتوى الاوراق من صبغة الكلورفيل اذ اخذت عينات ورقية من كل معاملة ثم غسلت العينات بالماء الجاري لازالة الاتربة منها وتم تجفيفها هوائيا لمدة ساعة ، ثم اخذ ما مقداره 1غم من الاوراق الطرية لكل معاملة وقطعت ، واضيفت لها 10 مل من الاسيتون تركيزه 85% مع 5 غم من كربونات الصوديوم لغرض منع الاكسدة الضوئية (photo oxidation) وبأستعمال هاون خزفي تم سحق النسيج النباتي حتى اختفاء اللون بعدها تم استعمال ورق الترشيح نوع (Whatman No 1) لعزل مكونات المحلول، ولقياس الامتصاص الضوئي لمحلول الصبغات باستعمال جهاز المطياف الضوئي UV-visible Spectrophotometer المجهز من قبل شركة Shimadzu اليابانية وعلى طولين موجيين هما 645 ، 663 نانوميتر ثم حسب محتوى الاوراق من صبغة الكلورفيل الكلية ملغم صبغة. غم⁻¹ نسيج ورقي طري (Goodwin ، 1976) . بتطبيق المعادلة الآتية :

$$\text{Total chlorophyll} = \{20.2 \times D(645)\} + \{8.02 \times D(663)\} (v/w \times 1000) \text{ علما ان:}$$

$$D = \text{الامتصاص الضوئي Optical Density}$$

$$D 663 = \text{قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي 663 نانوميتر.}$$

$$D 645 = \text{قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي 645 نانوميتر.}$$

$$V = \text{حجم المستخلص النهائي (10مل).}$$

$$W = \text{وزن العينة الورقية (1غم).}$$

3-2-7-12 محتوى الاوراق من حامض البرولين (ملغم.غم⁻¹)

تم تقدير محتوى الاوراق من حامض البرولين وفق طريقة Bates واخرون 1973 اذ تم قراءة الامتصاص بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer وعلى الطول الموجي 520 نانومتر ، جرى حساب محتوى حامض البرولين بالمقارنة مع المنحني القياسي لحامض البرولين

3-2-7-13 محتوى الاوراق من البوتاسيوم والصوديوم (%)

بعد اجراء الهضم الرطب بطريقة Cresser و Parsons (1979) تم تقدير البوتاسيوم والصوديوم في عينات الاوراق المهضومة بأستعمال جهاز المطياف اللهبى Flame photo meter بطريقة Nehring and Weissman (1960).

3-3 التحليل الاحصائي

حللت البيانات المستحصل عليها طبقا لطريقة تحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS) الاصدار الرابع عشر ، وتم اختيار اقل فرق معنوي المعدل Revised L.S.D لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 (الراوي ، 1984).

4-النتائج والمناقشة

4-1الصفات الخضرية

4-1-1مساحة ورقة العلم (سم²)

تعد الورقة مؤشرا جيدا لحجم نظام البناء الضوئي في النبات ،اذ أسهمت بشكل مباشر في انتاجيته، فضلا عن الدور المهم لورقة العلم في الحاصل ، اذ أسهمت بنسبة تصل الى 83% من نواتج التمثيل الى الحبة (الموسوي ،2009) .

تشير النتائج المذكورة بالجدول 4- 1 الى وجود فروقا عالية المعنوية بين معاملات نفع الحبوب لمتوسط مساحة ورقة العلم لنباتات الحنطة، اذ تفوقت معاملة عدم النقع بأعطائها اعلى متوسط للمساحة الورقية ،اذ بلغ 41.891 سم² والتي لم تختلف معنويا عن معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية ،اذ اعطت 40.786 سم² لمتوسط مساحه ورقة العلم، في حين سجلت معاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم اوطأ متوسط والبالغ 35.710 سم²،والسبب يعود الى التأثير السلبي للملوحة على مساحة الورقة بسبب تراكم الصوديوم،وربما يعود السبب في انخفاض المساحة الورقية بتأثيرزيادة الملوحة الى التثبيط الحاصل لعملية البناء الضوئي والذي قد يرجع الى التأثير الاسموزي بسبب قلة كمية المياه الداخلة الى النبات ،فضلا عن قلة انتقال العناصر الغذائية وهرمونات النمو من الجذور الى باقي اجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص (Tuteja.,2001). أو الى قلة الضغط الانتفاخي لخلايا الورقة مما يؤدي ذلك الى قلة استطالتها وبالتالي قلة المساحة الورقية (Mengel واخرون، 2002).

اما الري بالمياه المالحة فقد سبب فروقا عالية المعنوية بين معاملات ماء الري على متوسطات هذه الصفة، اذ بلغ اعلى متوسط لمساحة ورقة العلم لنباتاتها المروية بمياه ذات تركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ اذ بلغ 40.925 سم²، والذي لم يختلف معنويا عن نباتاتها المروية بمياه مالحة تركيز 0.5 غم.لتر⁻¹، في حين بلغ اقل متوسط لمساحه ورقة العلم للنباتات المروية بمياه مالحة تركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ اذ بلغ 36.375 سم² ويعزى سبب ذلك الى الاجهاد الملحي والذي يعمل على زيادة معدل نتح الاوراق بسبب تراكم الاملاح في الاوراق مما يؤدي الى قلة المساحة الورقية Bahrani و Haghjoo (2012). وعادة يكون معدل توسع الورقة حساس جدا ، وهذا يعود الى كون الخلايا تستطيل نتيجة لضغط الانتفاخ المسلط على جدران الخلايا من الداخل الى الخارج وعندما يتم فقدان هذا الضغط بتأثير الشد المائي، اذ تتوقف استطالة الخلايا مما يعيق انتقال العناصر الغذائية وهرمونات النمو كالسايتوكاينين من الجذور الى باقي اجزاء النبات بسبب قلة كمية الماء الممتص (الخرجي، 2007). وتتفق هذه النتيجة مع Casals وBrisson (2005) و Akram وآخرون، (2011) في نبات الحنطة ومع الزبيدي (2011) في نبات الذرة الصفراء.

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-1 فلقد كانت ذات فروقا عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط مساحة ورقة العلم لنباتات الحنطة ، اذ بلغ اعلى متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المنقوعة بحوبها بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والمروية بمياه ذات تركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ التي بلغت 48.122 سم² والسبب في ذلك يعود لتأثير K_2HPO_4 (حنان، 2016)، واقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المنقوعة بكلوريد البوتاسيوم والمروية بمياه مالحة تركيز 1.0 غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 32.302 سم²، وربما يعزى سبب ذلك الى الانخفاض العام في نمو النبات الناتج عن التأثير السلبي للملوحة في العمليات الفسلجية

المختلفة وايضا ارتفاع الجهد الازموزي في وسط النمو مما ادى ذلك الى زيادة امتصاص الاملاح ونقص المحتوى المائي والذي اثر بشكل سلبي في المساحة الورقية (Alam واخرون، 2004) وتتفق هذه النتيجة مع Ali واخرون (2012) اذ لاحظوا عند دراستهم لـصنفين من نبات الحنطة وهما -5 (2000-Auqab , Sarc ان الملوحة ادت الى انخفاض المساحة الورقية والتي كانت , 21.00 سم² للمستوى 10ديسي سيمنيز/م قياسا بمعاملة المقارنة 27.40,32.80 سم² للصنفين على التوالي .

جدول (4-1): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم والري بتراكيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط مساحة ورقة العلم (سم²)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
40.925	48.122	32.342	40.422	42.812	0.0
40.686	37.170	42.865	39.610	43.100	0.5
39.118	44.365	32.302	38.027	41.780	1.0
36.375	33.490	36.330	36.807	39.872	1.5
39.276	40.786	35.710	38.716	41.891	متوسطات النقع
** ** ** لمعاملات النقع = 1.471 لماء الري = 1.471 للتداخل = 2.944					L.S.D. 0.05

4-1-2 ارتفاع النبات (سم)

يمثل الساق احد المصادر التي تقوم بتجهيز الفروع والسنابل والحبوب اثناء مراحل امتلاء الحبة بالكربوهيدرات والمركبات النايتروجينية بسبب كفاءته العالية في اعتراض الاوراق للضوء ، اذ تعترض النباتات الطويلة الضوء بصورة اكبر والذي يعطيه اهمية كبيرة من جهة ، وعلاقته القوية بالاضطجاج من جهة اخرى (ستوسكوف ، 1989) . وعند توافر ظروف النمو الملائمة ، فان استطالة الساق ستنافس نمو السنبل وورقة العلم مما يؤدي لقلة وزن وحاصل الحبوب (حسن ، 2005) .

ان النتائج الموضحة في الجدول 2-4 لم تظهر اي فروق ذات دلالة احصائية معنوية بين معاملات نقع الحبوب، لكن يتضح من الجدول نفسه ان هناك فروق معنوية بين معاملات ماء الري لمتوسط ارتفاع نباتات الحنطة ،اذ بلغ اعلى متوسط لارتفاع النباتات عند الري بالماء العادي بتركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 63.79 سم ،واقل متوسط لارتفاع النبات عند الري بماء مالح تركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 50.72 سم، ويعزى سبب ذلك الى ان الاجهاد الملحي يعمل على زيادة سلبية الجهد الازموزي لمحلول التربة مما يؤدي الى قلة امتصاص الماء من قبل النبات ومن ثم تثبيط نمو الخلايا واستطالتها وتمدها(عبود،1998). وتتفق هذه النتيجة مع الحلاق(2003) و Jamal واخرون(2011).

اما نتائج التداخل بين تراكيز مياه الري ومعاملات نقع الحبوب في الجدول 2-4 فلقد كانت معنوية بالنسبة لمتوسط ارتفاع النبات ،اذ بلغ اعلى متوسط لارتفاع نباتات الحنطة المنقوعة حبوبها بفوسفات البوتاسيوم والهيدروجينية والمروية بالماء العادي بتركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 67.30 سم

، واصل متوسط لارتفاع النبات لحبوبها المنقوعة بنفس المعاملة ولكنها مروية بماء مالح تركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 47.84 سم .

جدول (4-2): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتراكيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط ارتفاع النبات (سم)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
63.79	67.30	64.52	63.10	60.23	0.0
61.03	60.06	58.36	62.41	63.31	0.5
54.77	50.38	54.91	53.72	60.08	1.0
50.72	47.84	52.45	52.51	50.10	1.5
57.58	56.40	57.56	57.93	58.43	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=غم.م لماء الري=2.099 للتداخل=4.199					L.S.D. 0.05

4-1-3 الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. اصيص¹⁻)

ان الوزن الطري للنبات هو عبارة عن وزنه الجاف مضافا اليه وزن الماء في الانسجة وان عملية تراكم المادة الجافة هو حسيطة العمليات الحيوية (البناء الضوئي ،التنفس) وتتأثر هاتان الصفتان بشكل او بأخر بالعديد من الظروف البيئية المحيطة (ميجل،1994).

توضح النتائج في الجدول 3-4 التأثير الايجابي والمعنوي لنقع الحبوب بالماء المقطر في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الحنطة والذي بلغ 37.731غم قياسا بمعاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والتي بلغت 25.725غم ، ويعزى سبب ذلك الى تراكم المواد المتكونة في عملية البناء الضوئي وهذا يعد مؤشرا جيدا لقوة البذرة التي تنمو في المراحل المبكرة من تشكل النبات فتنتج بذلك بادرات قوية مقارنة مع بذور بطيئة النمو(عبود ،2015).

كما تشير النتائج في الجدول 3-4 الى وجود انخفاض معنويا في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الحنطة المروية بماء عادي بتركيز 0.0غم.لتر¹⁻، اذ بلغ 28.744غم ، في حين بلغ اعلى متوسط للوزن الجاف لنباتات الحنطة المروية بماء مالح تركيز 1.5غم.لتر¹⁻ وهو 32.981غم ويعزى سبب ذلك الى قلة عدد الاشطاء في الجدول(4-4) والبالغة 14.88شطا.نبات¹⁻ بزيادة ملوحة الري مما ادى الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري.

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 3-4 فلقد كانت عالية المعنوية بالنسبة لمتوسطات هذه الصفة اذ بلغ اعلى متوسط لنباتاتها المنقوعة بالماء المقطر والمروية بالماء المالح بتركيز 1.5غم.لتر¹⁻ اذ بلغت 43.475غم، واقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية

والمروية بماء مالح بتركيز 0.5 غم.لتر⁻¹ وبلغت 22.850 غم. ويعزى سبب ذلك الى التأثير السلبي للملوحة على الوزن الجاف (حميدة، 2014). اذ ان زيادة مستويات الاملاح تؤدي الى اعاقه الامتصاص بفعل زيادة الازموزية في التربة مما يؤدي الى اختلال التوازن الغذائي والذي بدوره يؤثر في عمل اليات البناء وتراكم المادة الجافة وهذا يتفق مع (Sherazi., 2001) و (Turhan. 2012).

جدول (4-3): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.اصيص¹⁻)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تركيز مياه الري غم . لتر ¹⁻ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
28.744	25.550	26.975	37.000	25.450	0.0
31.225	22.850	33.325	36.876	31.850	0.5
31.638	30.700	30.275	33.575	32.000	1.0
32.981	23.800	32.500	43.475	32.150	1.5
31.147	25.725	30.769	37.731	30.363	متوسطات النقع
لمعاملات النقع = 1.589 لماء الري = 1.589 للتداخل = 3.180					L.S.D. 0.05

4-1-4 الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم. اصيص⁻¹)

تظهر النتائج المبينة في الجدول 4-4 وجود فروقات عالية المعنوية بتأثير معاملات نقع الحبوب، إذ أن النقع بالماء المقطر اعطت أعلى متوسط بلغ 7.938 غم تليها معاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم والتي لم تختلف معنويًا عنها واعطت 7.325 غم، والسبب يعود إلى مساهمة بوتاسيوم التربة الجاهز إلى جانب السماد المضاف إلى التربة والذي يؤدي إلى رفع كمية الممتص منه من قبل النبات مما يشجع امتصاص العناصر الغذائية والتي منها النتروجين والفسفور إذ تعمل مع البوتاسيوم على زيادة المجموع الجذري ومن ثم زيادة الوزن الجاف وهذا ما أوضحه Chapman و Mason (1970) واكدته نتائج (Tawfik, 2008) و (الخزاعي، 2009)، في حين اعطت معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية أقل متوسط للوزن الجاف وبلغ 6.350 غم والتي لم تختلف معنويًا عن معاملة عدم النقع والبالغ متوسطها 6.525 غم.

وتبين النتائج في الجدول 4-4 الفروقات المعنوية بين متوسطات معاملات ماء الري في متوسطات الوزن الجاف للمجموع الجذري لنباتات الحنطة إذ سجل أعلى متوسط للوزن الجاف لنباتاتها المروية بالماء العادي تركيز 0.0 غم. لتر⁻¹ إذ بلغت 9.025 غم والتي لم تختلف معنويًا عن تركيز 0.5 غم. لتر⁻¹ إذ بلغت 8.663 غم، وأقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.5 غم. لتر⁻¹ والذي بلغ 3.925 غم، ويعزى سبب ذلك لتأثر العمليات الحيوية ومنها البناء الضوئي بزيادة الاجهاد الملحي بالإضافة إلى قلة امتصاص العناصر المهمة في العمليات الحيوية للخلايا بالإضافة إلى التأثير المباشر لانخفاض محتوى التربة من الماء الجاهز مما أدى إلى إعاقة النمو

الطبيعي للجذر وهذا يتفق مع ما وجدته Shafi وآخرون (2010) اللذين لاحظوا انخفاض في الوزن الجاف للمجموع الجذري بزيادة الملوحة .

كما يظهر في الجدول 4-4 تداخلا معنوياً بين معاملات نفع الحبوب ومعاملات ماء الري، إذ تفوقت معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والمروية بماء مالح تركيز 0.5 غم/لتر⁻¹ واعطت أعلى متوسط للوزن الجاف لنباتات الحنطة إذ بلغ 10.200 غم ، وأقل متوسط للوزن الجاف للمجموع الجذري لنباتاتها المنقوعة بنفس المعاملة والمروية بالماء المالح تركيز 1.5 غم/لتر⁻¹ ، إذ بلغ 1.900 غم. وهذا يوضح الدور الكبير للبوتاسيوم في تقليل التأثيرات الازموزية السلبية الناتجة من الري بالماء من قبل جذور البادرات، لذا فإن انخفاض هذه التأثيرات أسهم في تحسين قوة البادرة ونموها الخضري، الأمر الذي أدى إلى زيادة الوزن الجاف للنبات (سعودي، 2017) وهذا يتفق مع (Sadghi وآخرون، 2011; Ahmadvand وآخرون، 2012; Naz وآخرون، 2014) .

جدول (4-4): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم . اصيص⁻¹)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
9.025	9.800	9.000	7.900	9.400	0.0
8.663	10.200	8.200	10.150	6.100	0.5
6.525	3.500	6.200	8.700	7.700	1.0
3.925	1.900	5.900	5.000	2.900	1.5
7.034	6.350	7.325	7.938	6.525	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.723 لماء الري=0.723 للتداخل=1.448					L.S.D. 0.05

4-1-5 عدد الاشطاء. نبات¹⁻

يعد عدد الاشطاء مهما في الحنطة وذلك لان حوالي 50% منها تحمل سنابل في الظروف الطبيعية وأسهم ذلك في صنع الكساء الخضري المهم في عملية البناء الضوئي، فضلا عن سيقانها التي تعد مخازن لمنتجات البناء الضوئي والتي يعاد توزيعها الى الحبوب بعد مرحلة طرد السنابل (الحسن ، 2011).

يشير الجدول 4-5 الى ان معاملات نقع الحبوب بأملاح البوتاسيوم لم تؤدي الى اختلافات معنوية بين متوسطات هذه الصفة .

ان استعمال مياه الري بتركيز مختلفة سبب انخفاضا معنويا في متوسط عدد الاشطاء بالنبات اذ بلغ 14.88 شطاً.نبات¹⁻ عند التركيز 1.5غم.لتر¹⁻ قياسا بمعاملة المقارنة البالغة 18.05 شطاً.نبات¹⁻ ويعزى سبب انخفاض عدد الاشطاء بزيادة ملوحة ماء الري الى ان الشد الملحي العالي ادى الى اختزال نواتج عملية التمثيل الضوئي مما قلل من كمية المواد الغذائية المتوفرة خلال مدة بزوغ الاشطاء من الساق الرئيس وبذلك اصبح التنافس عليها كبيرا مما ادى الى قلة عدد الاشطاء في النبات (Langer, 1979) وهذه النتائج تتفق مع Hassan وآخريين (2002) و الحلاق (2003)،الذين بينوا ان زيادة ملوحة مياه الري تؤدي الى انخفاض عدد الاشطاء بالنبات .

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-5 فلقد كانت معنوية بالنسبة لمتوسط عدد الاشطاء اذ بلغ اعلى متوسط لعدد الاشطاء لنباتات الحنطة المنقوعة حبوبها بفوسفات البوتاسيوم والمروية بالماء بتركيز 0.0 والتي بلغت 19.75 شطاً.نبات¹⁻ في حين كان متوسط عدد الاشطاء اقل لنباتات

الحنطة المنقوعة حبوبها بنفس المعاملة لكن مروية بماء مالح تركيز 1.5غم.لتر⁻¹ والبالغ 12.75 شطاً.نبات⁻¹.

جدول (4-5): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد الاشطاء بالنبات.

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
18.05	19.75	14.25	18.50	19.75	0.0
16.13	16.25	16.75	14.75	16.75	0.5
15.63	13.50	17.75	16.50	14.75	1.0
14.88	12.75	14.75	16.50	15.50	1.5
16.17	15.56	15.88	16.56	16.69	متوسطات النقع
لمعاملات النقع = غ.م لماء الري = 1.052 للتداخل = 2.104					L.S.D. 0.05

4-2 صفات الحاصل

4-2-1 طول السنبل (سم)

تمثل السنبل في الحنطة مصدرا ومصببا (Sink) في ان واحد، اذ تقوم اجزائها الخضراء كمحور السنبل والعصافة والأتبه (Source) بالبناء الضوئي وتكون مصدرا لنواتج هذه العملية في الحبوب (Qualset, Spagnoletti, 1987)، كذلك تساهم السنبل في الحنطة حوالي 17% من مجموع الكربوهيدرات الداخلة في الحبة، ويسهم المجموع الخضري ككل بنسبة 83% (Dougherty و Langer, 1976).

تشير النتائج في الجدول 4-6 الى وجود فروقا معنوية بين معاملات نقع الحبوب في متوسط طول السنبل لنباتات الحنطة، اذ تفوقت معاملة نقع الحبوب بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية بأعطائها اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 10.908 سم، في حين اعطت معاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم اقل متوسط لهذه الصفة وبلغ 9.860 سم، ويعود سبب الزيادة الى الدور الكبير للبوتاسيوم في التأثير على نمو النبات من مرحلة الاستطالة الى التزهير والتي ادت الى زيادة طول السنبل (التميمي ولطيف، 2020) وهذه يتفق مع ما وجدته الجبوري وآخرون (2012).

اما بالنسبة لتأثير معاملات ماء الري في متوسطات هذه الصفة في (الجدول 4-6) فلم تكن الفروقات معنوية عند ري نباتات الحنطة بتركيز ملحية مختلفة .

كذلك لم تظهر النتائج في الجدول 4-6 اي فروقا معنوية للتداخل بين متوسطات نقع الحبوب وتراكيز مياه الري وربما يعود سبب ذلك الى ان المتغيرين قيد الدراسة لم يختلفا في اتجاه وحجم الاستجابة في التأثير على متوسطات هذه الصفة

جدول (4-6): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط طول السنبل (سم).

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ¹⁻ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
10.554	11.427	10.200	10.265	10.325	0.0
10.228	10.212	9.875	9.922	10.902	0.5
10.213	10.995	9.585	10.337	9.937	1.0
10.033	11.000	9.782	9.577	9.772	1.5
10.257	10.908	9.860	10.025	10.234	متوسطات النقع
*					L.S.D. 0.05
لمعاملات النقع=0.726 لماء الري= غ . م للتداخل= غ . م					

4-2-2 عدد السنبيلات. سنبلة¹⁻

يتزامن تكوين أقصى عدد من السنبيلات مع بدء استطالة الساق لذلك فان معظم المواد المصنعة تخصص باتجاه دعم و اتمام مرحلة الاستطالة، وهذا يؤدي الى اجهاض وموت للسنبيلات لعدم كفاية المواد الممكنة لاتمام عملية تكوين السنبال (الحسني، 1996) .

يلاحظ من النتائج في الجدول 4-7 وجود فروق معنوية بين معاملات نقع الحبوب لمتوسط عدد السنبيلات لنباتات الحنطة، اذ سجلت معاملة النقع بالماء المقطر اعلى متوسط لعدد السنبيلات والبالغ 129.81 سنبيلة. سنبلة¹⁻، و اقل متوسط لعدد السنبيلات في معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والذي بلغ 65.88 سنبيلة. سنبلة¹⁻ وربما يعود سبب تأثر هذه الصفة بمعاملة النقع بالماء الى الدور الايجابي والفعال للماء في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصادر الى المصببات وتوفيرها في الوقت المناسب لمراكز النمو الحديثة والفعالة مما اعطى فرصة لتطور الفروع الخصبة ونموها ومن ثم زيادة عدد السنبيلات (حسن، 2005) وهذا يتفق مع ما توصل اليه هادي (2013) على نبات الحنطة اذ تفوقت معاملة النقع بالماء على معاملات النقع الاخرى المستخدمة في الدراسة.

كذلك تظهر النتائج في الجدول 4-7 الفروق المعنوية بين متوسطات معاملات ماء الري على متوسط عدد السنبيلات لنباتات الحنطة، وبلغ اعلى متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء العادي تركيز 0.0 غم. لتر¹⁻ وبلغ 117.19 سنبيلة. سنبلة¹⁻، و اقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.5 غم. لتر¹⁻ وبلغ 91.19 سنبيلة. سنبلة¹⁻. وسبب الانخفاض يعزى الى ان النبات تحت ظروف الاجهاد الملحي العالي يحاول الاسراع في تكوين البذور والنضج لتجاوز مرحلة الاجهاد وهذا قلل

من المدة المطلوبة لتراكم المواد الغذائية وهذا بدوره سوف سينعكس على عدد السنبيلات ومن ثم حاصل الحبوب (الغانمي، 2015) وتماثلت هذه النتائج مع ما جاء به كل من (Aluqaili وآخرون، 2002) ; Asgari وآخرون (2011) ; الرحباوي (2012) ; Kobraee, Shamis (2013) ; الجعفر (2014) في ان الري المستمر بالماء المالح طول موسم النمو ادى الى انخفاض معنوي في النمو عموما ومكونات الحاصل.

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-7 فلقد كانت معنوية بين معاملات نقع الحبوب ومتوسطات ماء الري لهذه الصفة لنباتات الحنطة ، اذ سجلت اعلى متوسط لعدد السنبيلات. سنبلة⁻¹ لنباتات الحنطة المنقوعة حبوبها بالماء المقطر والمروية بمياه عادية تركيز 0.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغ 165.00 سنبيلة. سنبلة⁻¹ ، اقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والمروية بمياه مالحة تركيز 1.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 54.00 سنبيلة. سنبلة⁻¹ .

جدول (4-7): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد السنبيلات بالسنبلة.

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تركيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
117.19	71.25	121.25	165.00	111.25	0.0
111.88	56.50	128.50	112.00	130.50	0.5
95.75	54.00	89.75	123.50	115.75	1.0
91.19	81.75	89.00	98.75	95.25	1.5
104.00	65.88	107.13	129.81	113.19	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=16.795 لماء الري=16.795 للتدخل=33.520					L.S.D. 0.05

4-2-3 عدد السنابل (سنبله. اصيص¹⁻)

ان عدد السنابل من مكونات الحاصل المهمة والتي تتحدد في مراحل مبكرة من حياه المحصول، رغم انه لايمكن التحسس بها الا في مرحلة متأخرة، ان البعض يتصور انها تتكون في مرحلة طرد السنابل، لكن الحقيقة غير ذلك، اذ ان العمليات التي تقود الى تكوين الاشطاء، والتي يتحدد في ضوئها عدد السنابل تبدأ بعد تأسيس او ترسيخ النباتات في الحقل (داود ، 1999).

لم تظهر النتائج في الجدول 4-8 اي فروق معنوية بين معاملات نفع الحبوب لصفة عدد السنابل لنباتات الحنطة .

وتبين النتائج في الجدول ذاته الفروق المعنوية بين متوسطات ماء الري لصفة عدد السنابل لنباتات الحنطة، اذ سجلت اعلى قيمة لعدد السنابل لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.0 غم.لتر¹⁻ اذ بلغت 14.44 سنبله.اصيص¹⁻ وهي لم تختلف معنويا عن الري بالماء المالح تركيز 1.5 غم.لتر¹⁻، في حين سجلت اقل قيمة لعدد السنابل لنباتاتها المروية بالماء العادي والتي بلغت 12.19 سنبله.اصيص¹⁻، وسبب الزيادة يعود الى ان الملوحة العالية لمياه الري ادت الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول 4-8) والوزن الجاف للمجموع الجذري (جدول 4-9) ومحتوى البرولين (جدول 4-5) ونسبة الصوديوم بالاوراق (جدول 4-6) ونسبة البوتاسيوم بالاوراق (جدول 4-7) وتتفق هذه النتائج مع (Kazemi و Eskandari 2012).

كما اشارت نتائج الجدول 4-8 الى وجود تداخل معنوي بين معاملات نفع الحبوب وتراكيز ملوحة ماء الري لهذه الصفة لنباتات الحنطة، حيث بلغ اعلى معدل لعدد السنابل.اصيص⁻

¹لحبوب الحنطة المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والمروية بالماء المالح تركيز 1.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغ 15.75سنبلة.اصيص⁻¹، واقل معدل لعدد السنابل لحبوبها المنقوعة بنفس المعاملة لكن مروية بالماء العادي تركيز 0.0غم.لتر⁻¹ وبلغ 10.75سنبلة.اصيص⁻¹ ويعود سبب الزيادة في عدد السنابل الى ان البوتاسيوم يساعد على نمو وتطور الاشطاء وزيادة عدد السنابل عن طريق تشجيع النمو الجذري للنبات وتأخير شيخوخة الانسجة فتزداد مدة التمثيل ويزداد تبعا لذلك تراكم المادة الجافة ونقلها داخل النبات الجعفر (2014) وهذه النتائج تؤكد ما ذكره El-kholy, El-Ashry (2005) من ان استعمال البوتاسيوم للنبات ادى الى زيادة عدد السنابل في النبات .

جدول (4-8): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد السنابل (سنبلة . اصيص¹⁻).

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ¹⁻ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
12.19	10.75	12.00	13.50	12.50	0.0
12.75	11.00	14.75	13.50	11.75	0.5
14.44	15.75	11.75	14.50	15.75	1.0
13.19	13.25	13.75	12.00	13.75	1.5
13.14	12.69	13.06	13.38	13.44	متوسطات النقع
لمعاملات النقع= غ. م. لماء الري= 0.830 للتداخل= 1.664					L.S.D. 0.05

4-2-4 وزن 1000 حبة (غم)

ان معدل وفرة تجهيز المواد الغذائية المصنعة تكون مسؤولة عن تحديد الوزن النهائي للحبة المفردة، ويعتمد هذا على قابلية النبات على ملء مواقع الحبوب المتكونة بالمواد الغذائية، وهذا يحدث خلال بضعة اسابيع من بدء التزهير وحتى النضج الفسيولوجي (داود، 1999).

تظهر النتائج في الجدول 4-9 فروق معنوية بين معاملات نقع الحبوب في وزن 1000 حبة لنباتات الحنطة، اذ تفوقت معاملة النقع بالماء المقطر واعطت اعلى وزن بلغ 20.06 غم، وسبب ذلك يعود الى اثر الماء في تحسين صفات النمو وزيادة معدل صافي البناء الضوئي مما يؤدي الى زيادة في تصنيع المغذيات والذي يعتمد عليه وزن الحبوب (عبود، 2015)، وهذا يتفق مع ما توصل اليه هادي (2013) على نبات الحنطة. في حين اعطت معاملة عدم النقع ومعاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم وفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية اقل وزن والذي بلغ 17.56 غم و 17.56 غم و 17.75 غم على التوالي والتي لم تختلف في ما بينها معنويا .

كذلك تبين من النتائج في الجدول 4-9 وجود فروق معنوية بين متوسطات ماء الري لهذه الصفة لنباتات الحنطة، اذ سجل اعلى وزن 1000 حبة لنباتاتها المروية بالماء العادي تركيز 0.0 غم. لتر⁻¹ والتي بلغت 19.44 غم، و اقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.5 غم. لتر⁻¹ وبلغ 17.50 غم والتي لم تختلف عن نباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.0 غم. لتر⁻¹ وبلغ 17.94 غم ويعزى سبب الانخفاض الى انخفاض في عدد السنبيلات. سنبلة⁻¹ (جدول 4-11) وهذا الانخفاض حدث نتيجة الى نقص الماء الذي تتعرض له النباتات بسبب الشد الملحي في مرحلة

التزهير او في مرحلة الطور البيني مما يؤدي غالبا الى فشل امتلاء الحبة بالمواد الغذائية مما ادى الى تسريع شيخوخة الانسجة والوصول الى مرحلة النضج دون الحصول على صافي بناء ضوئي جيد يكون قادر على ملء الحبوب المتكونة وربما الى قصر مدة امتلاء الحبة ،كذلك ايضا الى عرقلة الملوحة الى انتقال المواد الغذائية من جميع اجزاء النبات(المصدر) الى الحبوب(المصب) وخصوصا ورقة العلم التي تسهم كثيرا في تباين حاصل الحبوب(Al-uqaili وآخرون، 2002 ؛ السعداوي ودهش، 2002 ؛ الحلاق، 2003).

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-9 فلقد كانت معنوية بين معاملات نفع الحبوب وتراكيز مياه الري لهذه الصفة وسجلت اعلى وزن لحبوبها المنقوعة بالماء المقطر والمروية بالماء العادي تركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ اذ بلغ 22.00 غم واقل وزن لحبوبها غيرالمنقوعة والمروية بالماء المالح تركيز 1.0 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 14.25 غم لمتوسط وزن 1000 حبة .

جدول (4-9): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في وزن 1000 حبة (غم).

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تركيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
19.44	17.50	18.25	22.00	20.00	0.0
18.06	19.50	16.25	18.25	18.25	0.5
17.94	18.25	20.00	19.25	14.25	1.0
17.50	15.75	15.75	20.75	17.75	1.5
18.23	17.75	17.56	20.06	17.56	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.875 لماء الري=0.875 للتداخل=1.753					L.S.D. 0.05

4-2-5 عدد الحبوب.سنبلة¹⁻

يعتبر عدد الحبوب في السنبلة العامل المحدد الأكثر اهمية للحصول ومن المكونات الرئيسية له والاقوى ارتباطا له (Morris و Paulsen، 1985).

تشير النتائج المذكورة بالجدول 4-10 الى وجود فروق معنوية بين معاملات نقع الحبوب لهذه الصفة في نباتات الحنطة، اذ تفوقت معاملة النقع بالماء المقطر بأعطائها اعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة، اذ بلغ 28.237 حبة.سنبلة¹⁻، واقل متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة لمعاملة المقارنة (بدون نقع) اذ بلغت 20.175 حبة.سنبلة¹⁻، وربما يعود سبب تأثر هذه الصفة بمعاملة النقع بالماء الى الدور الايجابي والفعال للماء في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصادر الى المصببات وتوفيرها في الوقت المناسب لمراكز النمو الحديثة والفعالة مما اعطى فرصة لتطور الفروع الخصبة ونموها ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالسنبلة (حسن، 2005)، وهذا يتفق مع ما توصل اليه هادي (2013) على نبات الحنطة حيث ازداد عدد الحبوب بالسنبلة عند نقع حبوب الحنطة بالماء.

كذلك تبين النتائج في الجدول 4-10 الفروق المعنوية بين متوسطات معاملات ماء الري لمتوسطات هذه الصفة، اذ بلغ اعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة لنباتاتها المروية بمياه عادية ذات تركيز 0.0غم.لتر¹⁻ اذ بلغ 27.337 حبة.سنبلة¹⁻، في حين بلغ اقل متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة لنباتاتها المروية بمياه مالحة بتركيز 1.5غم.لتر¹⁻ والبالغ 20.881 حبة. سنبلة¹⁻، وربما يعود السبب في ذلك الى الشد الملحي الذي تعرضت اليه النباتات وخاصة في المرحلة من الاستطالة الى 100% تزهير والذي ادى الى تسريع مراحل النمو وهي المراحل التي تنشأ فيها السنبيلات ويتحدد فيها طول

السنبلة، وإن هذا التسريع يؤدي إلى عدم إعطاء الوقت الكافي لتكوين مواقع الحبوب نتيجة عدم نشوء وتطور السنبيلات أو فشل تطور الزهيرات فضلا عن فشل التلقيح أو عقم حبوب اللقاح الناتج من تأثير الملوحة (Hassan, 1989).

وأشارت دراسات عدة إلى أن الشدود البيئية تؤدي إلى تقصير مدة تمايز السنبيلات مما يسبب في اختزال عدد الزهيرات والزهيرات الخصبة وعدد الحبوب في السنبلة (Grieve وآخرون، 1992)، وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته Shamsi وKobraee (2013) من أن انخفاض عدد الحبوب في السنبلة ناتج من تعرض نباتات الحنطة للشد الملحي من مرحلة التزهير والمراحل التي سبقتها والتي تبدأ من مرحلة الاستطالة.

أما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-10 فلقد كانت معنوية بالنسبة لمتوسط عدد الحبوب بالسنبلة لنباتات الحنطة، إذ بلغ أعلى متوسط لهذه الصفة لحبوبها المنقوعة بالماء المقطر والمروية بالماء العادي بتركيز 0.0 غم/لتر¹، إذ بلغ 33.100 حبة/سنبلة¹، وأقل متوسط لهذه الصفة لحبوبها غير المنقوعة والمروية بالماء المالح بتركيز 1.0 غم/لتر¹ إذ بلغت 15.525 حبة/سنبلة¹.

جدول (4-10) : تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتراكيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط عدد الحبوب. سنبله¹.

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
27.337	23.600	26.600	33.100	25.600	0.0
23.956	18.475	24.100	32.450	20.800	0.5
22.012	23.425	24.250	24.850	15.525	1.0
20.881	19.150	23.050	22.550	18.775	1.5
23.546	21.162	24.5	28.237	20.175	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=1.720 لماء الري=1.720 للتداخل=3.450					L.S.D. 0.05

4-2-6 حاصل الحبوب (غم. اصيص⁻¹)

يتحدد حاصل الحبوب للحنطة بعدد من المكونات المترابطة مع بعضها ولاسيما عدد السنابل في المتر المربع وعدد الحبوب في السنبل ووزن 1000 الحبة، وكل مكون من هذه المكونات ينشأ في مدة محددة من دورة حياة النبات متأثراً بالعوامل البيئية والوراثية للاصناف Hasanpour وآخرون (2012)

تشير النتائج في الجدول 4-11 الى وجود فروق معنوية بين معاملات نقع الحبوب في متوسطات هذه الصفة في نباتات الحنطة، اذ بلغ اعلى متوسط لحبوبها المنقوعة بالماء المقطر، اذ بلغ 7.350 غم. اصيص⁻¹، واقل متوسط لهذه الصفة لحبوبها المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية اذ بلغ 3.944 غم. اصيص⁻¹ ويعزى سبب تفوق معاملة النقع بالماء الى زيادة في عدد السنبيلات. سنبل⁻¹ (جدول 11) والذي ادى بدوره الى زيادة وزن 1000 حبة (جدول 13) مما ادى الى زيادة حاصل الحبوب وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من عبود (2015) و حسن (2005).

كذلك تبين النتائج في الجدول 4-11 الى وجود فروق معنوية في متوسطات معاملات ماء الري لهذه الصفة، وسجلت اعلى متوسط لحاصل الحبوب لنباتاتها المروية بالماء العادي بتركيز 0.0 غم. لتر⁻¹ اذ بلغت 6.725 غم . اصيص⁻¹، واقل متوسط لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.5 غم. لتر⁻¹ وبلغت 4.938 غم. اصيص⁻¹ وان سبب الانخفاض يعود الى نقص في عدد السنابل، وزن 1000 حبة وعدد الحبوب بالسنبل، ويعزى سبب هذا الانخفاض الى التأثير السلبي للملوحة العالية في انقسام الخلايا وصغر حجمها، وصغر حجم الثغور فقلة المساحة الورقية للنبات ومن

ثم انخفاض معدل التمثيل الضوئي للنبات النامي تحت الشد تؤدي الى انخفاض الحاصل (الساهوكي، 2013) فالدراسات تشير الى ان الملوحة تؤثر بصورة مباشرة او غير مباشرة في حاصل النبات وذلك عن طريق تكوينها الشد المائي الجفافي drought stress والذي بدوره يؤدي الى فشل العقد في الحبوب وعدم امتلائها في العديد من المحاصيل والتي من ضمنها الحنطة (Levitt، 1980)، واتفقت هذه النتائج مع (Plaut وآخرون، 2013).

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-11 فلقد كانت معنوية بين معاملات نقع الحبوب وتراكيز مياه الري لصفة حاصل الحبوب لنباتات الحنطة، اذ بلغ اعلى متوسط لهذه الصفة لحبوبها المنقوعة بالماء المقطر والمروية بالماء العادي والبالغ 9.150 غم. اصيص¹⁻ واقل متوسط لهذه الصفة لحبوبها المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم والهيدروجينية والمروية بالماء المالح تركيز 0.5 غم. لتر¹⁻ اذ بلغت 2.700 غم. اصيص¹⁻

جدول (4-11): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتراكيز ملحية مختلفة من كلوريد الصوديوم في متوسط حاصل الحبوب (غم. اصيص⁻¹)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
6.725	4.575	6.925	9.150	6.250	0.0
5.250	2.700	6.625	7.450	4.225	0.5
5.231	3.500	5.775	7.950	3.700	1.0
4.938	5.000	5.175	4.850	4.725	1.5
5.536	3.944	6.125	7.350	4.725	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.324 لماء الري=0.324 للتداخل=0.649					L.S.D. 0.05

3-4 الصفات الفسلجية

1-3-4 محتوى الاوراق من الكلوروفيل % (ملغم.100غم⁻¹ وزن طري)

تعد الكلوروفيلات من الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء، ولها القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل الطاقة الضوئية من الاشعة الشمسية الى طاقة كيميائية تستخدم في انتاج المركبات الغنية بالطاقة والتي أسهمت في بناء المواد العضوية (Hopkins ، 2003).

توضح النتائج الواردة في الجدول 4-12 الفروق العالية المعنوية بين متوسطات معاملات النقع على محتوى الكلوروفيل في اوراق نباتات الحنطة ،اذ سجلت معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية اعلى محتوى للكلوروفيل والذي بلغ 40.19 ملغم.غم⁻¹ واقل محتوى للكلوروفيل سجل عند معاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم والبالغ 36.81 ملغم.غم⁻¹. وسبب الزيادة يعود الى كون عنصر البوتاسيوم هو من العناصر المغذية الضرورية للنبات ويؤدي دورا مهما في مختلف العمليات الايضية، كما له دورا اساسيا بعملية انتقال الماء والكاربوهيدرات وبقية المغذيات بالانسجة النباتية، وبالتالي فان توفر هذا العنصر بالنبات سيزيد من محتوى المركبات الكيميائية المهمة للنبات، ومنها الكلوروفيل (Aziz وkhan، 2013) وهذه النتيجة تتفق مع Rahman وآخرون، (2014).

كما تبين نتائج الجدول 4-12 فروقا عالية المعنوية بين متوسطات ماء الري، اذ اثرت الملوحة بصورة سلبية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل لنباتات الحنطة وبلغ اعلى محتوى من الكلوروفيل عندما رويت بالماء العادي والذي بلغ 42.81 ملغم.غم⁻¹ واقل محتوى من الكلوروفيل عندما رويت بماء مالح بالتركيزين 1.5 و 1.0 غم.لتر⁻¹ والذي بلغ 35.25 و 35.75 ملغم.غم بالتتابع. ويعزى سبب ذلك

الى ان تراكيز الملوحة المرتفعة لها تأثيرا سلبيا على عملية البناء الضوئي وذلك عن طريق تأثيرها على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء ، اذ تنكمش أغشية هذه العضيات مع تشويه للصفائح الغشائية الحاملة لصبغات الكلوروفيل، اذ ينخفض تركيزها في التراكيز العالية من الملوحة وهذا يعود الى قلة امتصاص العناصر الضرورية لبناء جزيئة الكلوروفيل (الوهبي، 2009).

اما نتائج التداخل في الجدول 4-12 فلقد كانت معنوية بين معاملات نفع الحبوب وتراكيز ملوحة ماء الري لهذه الصفة ، اذ بلغت اعلى محتوى للكلوروفيل لحبوبها المنقوعة بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية والمروية بالماء العادي تركيز 0.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 44.25ملغم.غم ، و اقل محتوى لهذه الصفة لحبوبها المنقوعة بكلوريد البوتاسيوم والمروية بماء مالح تركيز 1.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 31.00ملغم.غم. وسبب الانخفاض العلاقة العكسية بين تراكيز الملوحة وكمية الكلوروفيل فكلما زادت نسبة الملوحة في الوسط تناقصت كمية الكلوروفيل وهذا راجع الى نقص المساحة الورقية ما يتناسب مع ما اظهره Ross و Salisbery (1992). والى انخفاض الجهد المائي للورقة وهذا سبب نقصان في انتاج الطاقة اثناء التفاعلات الضوئية، وقد يرجع هذا النقص في محصلة البناء الضوئي الى غلق الثغور بسبب نقص ضغط الامتلاء في الخلايا الحارسة وهذا بدوره يؤدي الى نقص كمية CO₂ حسب ليفيت (1989). وتطابق هذه النتائج مع ما توصل اليه Kandil (2000) على نبات القمح، اذ اثبت ان الملوحة تعمل على انقاص الكلوروفيل

جدول (4-12): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتراكيز ملحية مختلفة من ملح الطعام في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ملغم.غم⁻¹

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ¹⁻ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
42.81	44.25	42.75	42.25	42.00	0.0
39.75	40.50	39.50	42.00	39.00	0.5
35.75	39.00	31.00	33.00	40.00	1.0
35.25	37.00	34.00	35.00	35.00	1.5
38.39	40.19	36.81	37.56	39.00	متوسطات النقع
* ** **					L.S.D. 0.05
للمعاملات النقع=1.746 لماء الري=1.746 للتداخل=3.493					

4-3-2 محتوى الأوراق من البرولين (مايكروغرام.غرام⁻¹)

البرولين احد الاحماض الامينية التي تدخل في تركيب البروتين، وهو أهم المحتويات البايوكيميائية تأثرا في النبات تحت ظروف الاجهاد الملحي والمائي، اذ يحدث تراكم تحت هذه الظروف والذي له علاقة وثيقة الصلة في أليه تحمل النبات لظروف الاجهاد، اذ له دور في ضبط الجهد الازموزي لخلايا انسجة النبات ويعد مخزن للكربون والنايتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الاجهاد، وله دورا مهما في حماية الانزيمات والأغشية ضد الملوحة وضبط PH الساييتوبلازم (صقر، 2002) .

توضح النتائج المبينة في الجدول 4-13 وجود فروقا معنوية بين معاملات نقع الحبوب في محتوى البرولين لنباتات الحنطة، اذ بلغ اقل محتوى للبرولين عند معاملة عدم النقع والتي بلغت 2.445 مايكروغرام.غرام⁻¹، وأعلى محتوى للبرولين عند معاملة حبوبها بكلوريد البوتاسيوم اذ بلغ 3.437 مايكروغرام.غرام⁻¹ والتي لم تختلف معنويا عن معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية اذ بلغ محتوى البرولين 3.080 مايكروغرام.غرام⁻¹ ، ويعزى سبب الزيادة الى ان للبوتاسيوم دور في بناء البروتين الامر الذي يؤدي الى تراكم البرولين وزيادة انتاج الكاربوهيدرات عند تعرض النبات لأجهاد خارجي (Tisdale وآخرون، 2005).

تبين النتائج في الجدول 4-13 الفروق المعنوية بين متوسطات معاملات ماء الري في محتوى البرولين لنباتات الحنطة اذ سجلت اعلى محتوى لهذه الصفة لنباتاتها المروية بالماء المالح تركيز 1.5غم.لتر⁻¹ والبالغ 3.787 مايكروغرام.غرام⁻¹، وأقل محتوى لهذه الصفة لنباتاتها المروية

بالماء العادي ذو التركيز 0.0 غم.لتر⁻¹ ، وبلغ 1.865 مايكروغرام.غرام⁻¹، وربما يعود السبب في ذلك الى ان البرولين يعمل منظما ازموزيا (Osmoregulator) وتراكمه سيكون بسبب عدم تحول الاحماض الامينية الى بروتينات ،فضلا عن عمليات هدم البروتين والذي يعد البرولين مكون اساسي له او ربما كان سبب تحول بعض الاحماض الامينية مثل حامض الكلوتاميك الى البرولين ويعد تراكم البرولين مؤشرا لحساسية اولتحمّل النبات (Moussa،2006). ولقد تماثلت هذه النتيجة مع Aldesuquy وآخرون (2012) الذين توصلوا الى ان ملوحة مياه الري ادت الى زيادة معنوية في تركيز البرولين.

اما نتائج التداخل في الجدول 4-13 فلم تسجل فروق معنوية بين معاملات نقع الحبوب ومتوسطات ماء الري، وهذا يعني ان عاملي الدراسة (نقع الحبوب قبل الزراعة والري بتركيز ملحية مختلفة لم يختلف في اتجاه الاستجابة Direction of response او حجم الاستجابة Magnitude of response) (الساهوكي ووهيب، 1990) .

جدول (4-13): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتراكيز ملحية مختلفة في متوسط محتوى الأوراق من البرولين (مايكروغرام.غرام⁻¹)

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
1.865	2.020	2.310	1.620	1.510	0.0
2.600	2.840	3.020	2.410	2.130	0.5
3.425	3.720	3.910	3.130	2.940	1.0
3.787	3.740	4.510	3.700	3.200	1.5
2.919	3.080	3.437	2.715	2.445	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.180 لماء الري=0.180 للتداخل= غ . م					L.S.D. 0.05

4-3-3 النسبة المئوية للصوديوم في الاوراق%

تؤدي الملوحة العالية الى تغيير محتوى النباتات من الايونات ، اذ يحصل عدم اتزان واضطراب في امتصاص العناصر المعدنية وتوزيعها داخل النبات، اذ تتراكم الايونات المسببة للملوحة مثل Na^+ و Cl^- في انسجة النبات بأزدياد مستويات الملوحة في وسط النمو، في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياه وفعالية النبات مثل NO_3^- و K^+ و Ca^{+2} (صقر، 2002)

توضح النتائج المبينة في الجدول 4-14 وجود فروقات معنوية بين معاملات نفع الحبوب في نسبة الصوديوم في الاوراق لنباتات الحنطة ، اذ سجلت اعلى نسبة للصوديوم في معاملة النفع بكلوريد البوتاسيوم اذ بلغت 0.0144%، و اقل نسبة للصوديوم عند معاملة النفع بالماء المقطر وبلغت 0.0124% ، ويعزى سبب زيادة نسبة الصوديوم بالاوراق الى ان عنصر البوتاسيوم هو عنصر مهم للنبات ويكون في مرحلة التزهير قد استهلك معظمه بعمليات البناء والتركيب لمواد مهمة للنبات ، ومن ثم بقاء عنصر الصوديوم بتركيز عال بالاوراق وخصوصا ان القياس كان في الاوراق العلوية، اذ ان من الاليات المتبعة لتحمل الملوحة هي حبس ايونات الصوديوم داخل الفجوات او طرد ايونات الصوديوم من الخلية الى المسافات البينية Apoplast (الساھوكي والخفاجي، 2014).

كذلك تبين النتائج في الجدول 4-14 الفروقات المعنوية بين معاملات ماء الري، اذ سجلت اعلى نسبة للصوديوم بالاوراق لنباتات الحنطة المروية بمياه مالحة تركيز 1.5غم.لتر⁻¹ وبلغت 0.0148%، و اقل نسبة للصوديوم لنباتات الحنطة المروية بالماء العادي بالتركيز 0.0غم.لتر⁻¹ وبلغت

0.0114%، ويعزى سبب هذه الزيادة يعود الى زيادة تركيز هذا العنصر في محلول التربة عند الري بمياه مالحة تحتوي على ايونات هذه العناصر مما ادى الى زيادة امتصاصه من قبل النبات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه عدد من الباحثين Esmat وآخرون (2000) و Shamsi و Kobraee (2013).

اما نتائج التداخل المبينة في الجدول 4-14 فلقد كانت معنوية بالنسبة للتداخل بين معاملات نقع الحبوب وتراكيز ماء الري لهذه الصفة، اذ سجلت اعلى نسبة للصوديوم بالاوراق لحبوبها المنقوعة بكلوريد البوتاسيوم والمروية بمياه مالحة تركيز 1.5 غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 0.0162%، واقل نسبة للصوديوم بالاوراق لحبوبها المنقوعة بالماء المقطر والمروية بالماء الخالي من الاملاح وبلغت 0.0107%، هذا يعني ان استجابته عامل نقع الحبوب قبل الزراعة اختلف في اتجاه الاستجابة مقارنة مع العامل الثاني وهو زيادة ملوحة ماء الري .

جدول (4-14): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط النسبة المئوية للصوديوم في الأوراق %.

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
0.0114	0.0118	0.0122	0.0107	0.0112	0.0
0.0132	0.0133	0.0148	0.0120	0.0129	0.5
0.0137	0.0135	0.0145	0.0131	0.0138	1.0
0.0148	0.0148	0.0162	0.0140	0.0145	1.5
0.01333	0.0133	0.0144	0.0124	0.0131	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.000312 لماء الري=0.000312 للتداخل=0.000625					L.S.D. 0.05

4-3-4 النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق%

يمثل البوتاسيوم عنصرا رئيسا من اجل عملية النقل وغيرها من العمليات الاخرى التي يقوم بها النبات، لذلك فان اي نقص في وجود هذا العنصر في اثناء نمو النبات سوف يحد من كفاءه هذه العمليات، ومن ثم يؤثر بشكل سلبي على جوده المحصول (المعهد الدولي للبوتاس، 2012).

تبين النتائج في الجدول 4-15 الفروقات المعنوية بين معاملات نقع الحبوب في نسبة البوتاسيوم بالاوراق لنباتات الحنطة، اذ سجلت معاملة النقع بفوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية اعلى نسبة وبلغت 1.2650% والتي لم تختلف معنويا عن معاملة النقع بكلوريد البوتاسيوم، واكل نسبة للبوتاسيوم لمعاملة النقع بالماء المقطر اذ بلغت 1.1350%، ويرجع سبب ذلك الى دور البوتاسيوم في زيادة تحمل النباتات لعمليات الشد عن طريق زيادة الجهد الازموزي للخلايا وتأثيره على سرعة وحركة انفتاح وانغلاق الثغور الذي يمنع الذبول المبكر للنباتات، كذلك يعمل البوتاسيوم على تنشيط عدد من الانزيمات الخاصه بعملية البناء الضوئي وتكوين البروتين (نجم واخرون، 1997).

كذلك لوحظ من النتائج في الجدول 4-15 وجود فروقات معنوية بين متوسطات مياه الري المالحة لهذه الصفة وسجلت اعلى نسبة للبوتاسيوم بالاوراق لنباتات الحنطة المروية بمياه مالحة بتركيز 1.5غم.لتر⁻¹ وبلغت 1.3550%، واكل نسبة للبوتاسيوم بالاوراق لنباتات الحنطة المروية بمياه عادية بتركيز 0.0غم.لتر⁻¹ اذ بلغت 1.0169%، وسبب الزيادة يعود الى الملوحة العالية لمياه الري ادت الى زيادة النسبة المئوية للصوديوم في الاوراق في (جدول 4-14) ومحتوى البرولين في الاوراق في (جدول 4-13) والوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول 4-3).

ولم تظهر نتائج الجدول 4-15 اي فروق معنوية للتداخل بين معاملات نقع الحبوب ومتوسطات ماء الري.

جدول (4-15): تأثير معاملات نقع حبوب الحنطة الناعمة بأملاح البوتاسيوم قبل الزراعة والري بتركيزات ملحية مختلفة من ملح الطعام في متوسط النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق %.

متوسطات ماء الري	معاملات نقع الحبوب ب				تراكيز مياه الري غم . لتر ⁻¹ NaCl
	فوسفات البوتاسيوم	كلوريد البوتاسيوم	الماء	عدم النقع	
1.0169	1.800	1.1000	0.9100	0.9775	0.0
1.1975	1.2500	1.2300	1.1400	1.1700	0.5
1.2700	1.3100	1.3100	1.2000	1.2600	1.0
1.3550	1.4200	1.3900	1.2900	1.3200	1.5
1.2098	1.2650	1.2575	1.1350	1.1819	متوسطات النقع
لمعاملات النقع=0.0318 لماء الري=0.0318 للتداخل= غ م.					L.S.D. 0.05

5-1 الاستنتاجات Conclusions

- 1- ان ملوحة ماء الري ادت الى حصول انخفاض معنوي في بعض الصفات المدروسة.
- 2- ان النقع بالماء المقطر كان الافضل في تحسين مؤشرات النمو لنبات الحنطة.
- 3- اعطت معاملة نقع البذور في الماء المقطر أعلى متوسط لحاصل الحبوب لانها اعطت اعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة.
- 4- لم يؤدي نقع البذور بكلوريد البوتاسيوم دورا مهما في الصفات المدروسة.

2-5 التوصيات Recommendations

وباستقراء النتائج التي سبق التطرق اليها نوصي مايتي:

- 1- اجراء دراسة حقلية للأصناف لنفس عوامل البحث وذلك من اجل اجراء مقارنة لنتائج الدراستين (الحقلية والسنادين).
- 2- نفع حبوب الحنطة الناعمة قبل الزراعة في الماء المقطر لانتاج حاصل حبوب عالي.
- 3- استخدام تراكيز اعلى من املاح البوتاسيوم وذلك لمعرفة التركيز الامثل في زيادة تحمل الحنطة لظروف الاجهاد الملحي.

المصادر العربية :

الانباري، اسيل كاظم. (2007) . تقسية بذور الذرة البيضاء *Sorghum bicolors* واثرها في زيادة تحمل النبات للجفاف. رسالة ماجستير.كلية التربية . جامعة ديالى.

التميمي ، محمد صلاح عليوي. (2012). تأثير الرايزوبكتريين واليوتاسيوم والشد المائي في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد.ع.ص.141.

التميمي ،جاسم محمد. (2020). تقدير المقدرة الاتحادية وقوة الهجين والفعل الجيني للجيل الاول والثاني لاحد صفات جودة حبوب حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.).مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (12) عدد خاص.المؤتمر العلمي الرابع والدولي الاول للبحوث الزراعية 355-399.

التميمي، صلاح عباس زيدان.(2007). التداخل بين الملوحة والكالسيوم واثره في نمو وتطور نباتات الحنطة *Triticum aestivum* L. بأستخدام المزرعة المائية. رسالة ماجستير،كلية التربية، جامعة ديالى.

الجبوري ، خالد خليل احمد و وليد محمد شيت العبد ربه و خالد سعيد عبدالله وحسين علي هندي. (2011) . نوعية مياه الصرف الصناعي غير المعالجة وتأثيرها على الحاصل ومكوناته لخمس تراكيب وراثية من الحنطة . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 3 (2): 503-

49

الجبوري،كامل مطشر مالح. (2002). استعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نبات زهرة الشمس لتحمل الجفاف وتحديد احتياجاته المائية . اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

- الجعفر، شروق كاني ياسين. (2014) استجابة اصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء.
- الحسن، محمد فوزي حمزة. (2011). فهم الية التفريع في عدة اصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. بتأثير معدل البذار ومستوى النايتروجين وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناته. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد .
- الحلاق، عبير محمد يوسف. (2003). تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة. رسالة ماجستير. كلية العلوم للبنات. جامعة بغداد. ع.ص. 112.
- الخزاعي، زينب حسن ثجيل. (2009). تأثير البوتاسيوم والفسفور في بعض صفات النمو والازهار لنبات الشبوي (المنثور) *Mathiola incana* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة .
- الخفاجي، مصطفى جمال ومحمد هذال البلداوي. (2017). تأثير ملوحة مياه الري في بعض صفات نمو وحاصل حبوب بعض اصناف الشوفان (*Avena sativa* L.). مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 9 (4) : 902 – 915 .
- الدعيمي، بسمة عزيز حميد . (2015). تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في مرحلة البطان. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية. 2(4): 31-17.
- الدوري، وليد محمد صالح. (2005). تحمل الملوحة لحنطة الخبز المروية بالماء المالح خلال مراحل نمو مختلفة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. ع.ص. 106.
- الراوي، خاشع محمود. (1984). الاحصاء الحياتي . مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل .

- الربيعي، فاضل عليوي عطيه. (2002). تأثير نقع البذور بمحاليل املاح الكالسيوم في تحمل نبات الشعير للملوحة. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- الرحباوي ، شيماء مازي جبار. (2012). تأثير نوعية وكمية مياه الري في نمو وانتاجية نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في محافظة النجف الاشرف. رسالة ماجستير، كلية العلوم. جامعة الكوفة.
- الزبيدي ، مهند وهيب مهدي. (2011). تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في انبات ونمو وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير – كلية التربية الرازي – جامعة ديالى.
- الزبيدي ،مهند وهيب مهدي .(2011). تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في انبات ونمو وحاصل الذرة الصفراء.رسالة ماجستير - كلية التربية الرازي- جامعة ديالى.
- الساعدي،عباس جاسم حسين وعبد الكريم حمد حسان و امل غانم محمود القزاز . (2010) . دور حامض البرولين في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في مكونات الحاصل لنبات الحنطة *Triticum aestivum* L. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 8(4): 432-443.
- الساھوكي ، مدحت مجيد ومصطفى جمال الخفاجي. (2014). الية تحمل النبات لشد الملوحة. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 45 (5) : 438-430 .
- الساھوكي، مدحت مجيد. (2013). تربية محاصيل لتحمل الشد اللاحيوي. نظرة جزيئية وفوق الوراثة. كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- الساھوكي، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب.(1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر.

- السعداوي ، ابراهيم شعبان ودهش،محمد ابراهيم.(2002). استجابة أصناف من الحنطة للسقي بماء مالح في مراحل مختلفة من النمو، مجلة الزراعة العراقية، 7(4): 64-71.
- الشبيني ، جمال محمد.(2009). تقنيات زراعة وانتاج القمح. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع ، الاسكندرية ، مصر.
- الشحات ، نصر ابو زيد. (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، مكتبة مدبولي ، القاهرة.
- الشمري، الحان محمد علوان.(2012). التداخل بين الملوحة والهرمونات النباتية واثره في نمو نبات الحنطة وتكشفه *Triticum aestivum L.* رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة ديالى .
- الصحاف ،يعرب معيوف عبد وفادية فؤاد صالح وحسام سعد الدين محمد خيرالله.(2017).تاثير الرش ببعض منظمات النمو النباتية في زيادة تحمل نخيل التمر للملوحة.مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(1):236-241.
- الصعيدى،السيد حامد. (2005).تربية النباتات تحت ظروف الاجهادات المختلفة والموارد الشحيحة (Low input) والاسس الفسيولوجية لها .3و4: 124-262.
- الصميدعي ، جنان محمد حمود.(2012).حضر بذور صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum L.*) لزيادة تحملها للملوحة. رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الصرفة ،جامعة ديالى .
- العاني ، انسام غازي عبد الحليم. (2000)، دور الكالسيوم في ازالة التأثيرات السمية بكوريد الصوديوم من نباتات صنفين للشعير مختلفي التحمل للملوحة ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم،جامعة بغداد،العراق.

- العبيدي، بشري شاكر جاسم. (2015). تحفيز بذور الحنطة *Triticum aestivum* L. لتحمل الجفاف. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- العزاوي ، فراس نايف صالح. (2014). دراسة صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) من الناحيتين الفسلجية والتشريحية لتحمل الملوحة. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة ديالى.
- العكيلي ، جواد كاظم. (2011). تقييم اضافة سمادي البوتاسيوم والمغنيسيوم في حاصل وتغذية نبات الحنطة . مجلة جامعة بابل ، للعلوم الصرفة والتطبيقية، 19(4):1014-1004.
- الغانمي ، رائد حامد هاشم. (2015). تأثير الري بمياة مالحة والرش بالجبرين في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L .). رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.
- الغريزي، سعدي مهدي محمد. (2011). تقليل التأثير الضار للاجهاد الملحي في نمو وحاصل الحنطة باستعمال التسميد الورقي. اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- الفقي ، علاء الدين حسن محمد. (2010). تاثير الملوحة على النباتات (ملوحة التربة). قسم الحقائق النباتية. معهد بحوث البساتين. محاضرة عرض تقديمي power point.
- المعهد الدولي للبوتاس . (2012) . البوتاسيوم عنصر غذائي رئيسي للحياة . الاتحاد العربي للاسمدة. القاهرة- مصر.
- الموسوي ، مازن نوري. (2009) . الحنطة المحصول الاستراتيجي الاول في العالم ، فسيولوجيا – تكنولوجيا – انتاج – تربية وتحسين ، ع ص 372 .
- النعمي ، سعد الله نجم. (1999). الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.

- النعمي، سعد الله نجم عبدالله . (2000). مبادئ تغذية النبات. مترجم للمؤلف، مينكل واي كيري . طبعة ثانية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق . ع.ص. 384.
- النوري ، محمد عبد الوهاب. (2017). تأثير معاملات نفع بذور الحنطة والشعير في سلوك النمو وحاصل النبات الفردي . مجلة زراعة الرافدين ، 45 (1): 243-250
- الوهيبي ، محمد بن حمد. (2009). الملوحة ومضادات الأكسدة. المجلة السعودية للبيولوجيا والعلوم. 16(3): 3-14.
- بوبازين ،عمار افروخ. (2018). تقييم اداء عشيرة مبشرة (SBR) من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) مستوطنة بمنطقة سبخة عين مليلة المالحة في الجزائر. المجلة السورية ، للبحوث الزراعية، 5(2): 139-157.
- جبر، محمود محمد ، اسماعيل محمد كامل وعفت فهمي شبانه. (2009) اساسيات علم النبات العام . دار الفكر العربي. مدينة نصر . القاهرة .
- جدوع ، خضير عباس، ورزاق لفته عطيه السيلوي. (2012). تأثير تحفيز البذور في اصناف الرز. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 43 العدد(5): 1-12
- حميدة ، حمادي. (2014) . مقارنة التأثير الفعلي لمعاملات البوتاسيوم للتخفيف من الاثر السلبي للملوحة على عدة مظاهر فسيولوجية لنبات الطماطة *Lycopersiexconsculentum* Mill Var: Heintz . رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة/ قسم البيولوجيا والايكولوجيا النباتية ، كلية العلوم .
- حنان ، العابد ، وبودربان. (2016). معاكسة أثر الملوحة باستخدام K_2HPO_4 على المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf. النامي تحت الاجهاد الملحي. مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية وفسولوجية النبات، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة الاخوة متنوري قسنطينة.

- داود ، وسام مالك. (1999). تأثير النتروجين وكميات البذار على نمو وحاصل ونوعية حبوب خمسة اصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
- ديب ، فائق سوسي. (2007). تأثير نقع لبذور بمنظمات النمو في نمو بادرات صنف القمح الطري شام 6 تحت ظروف الاجهاد الملحي. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، 29(3): 165- 179.
- زكريا ، بلال فاضل. (2011). دراسة بعض التغيرات الفسلجية والوراثية لصفة تحمل الملوحة في بعض التراكيب الوراثية المنتخبة من الحنطة. رسالة ماجستير – كلية التربية الرازي – جامعة ديالى.
- ستوسكوف ، نيل. (1989). فهم انتاج المحاصيل. الجزء الاول، ترجمة حاتم جبار عطية وكريمة محمد وهيب ، دار الحكمة للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .
- سعودي، احمد حميد. (2017) . تأثير معاملات التنشيط تحت الاجهاد الملحي حيوية وقوة بذور فول الصويا. مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 15(1): 7479-1992.
- سليم ، طارق سالم وتركي مفتن سعد ورغد تركي مفتن . (2010). تأثير مستويات مختلفة من سماد البوتاسيوم والكثافة النباتية في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة اوروك للابحاث العلمية ، مجلد الثالث ، العدد (3) .
- صقر، محب طه. (2002). فسيولوجيا الاجهاد. كلية الزراعة. جامعة المنصورة.
- صقر، محب طه. (2009) . فسيولوجيا النبات . كلية الزراعة، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية. صفحة: 7- 31 .

- عبود ، رغد حسين . (2015). تأثير نقع البذور قبل الزراعة بالجبرلين وكلوريد البوتاسيوم وحامض الاسكوربيك في صفات نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor(L.)moench* . رسالة ماجستير- كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى .
- عبود، هادي ياسر. (1998) . تأثير ملوحة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري على بعض صفات التربة وجاهزية بعض العناصر الغذائية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .
- عداي وزهير راضي ونور عمران عبد الكريم.(2010). تأثير ملوحة ماء الري في انبات ونمو ثلاث تراكيب وراثية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) مجلة علوم ذي قار. 2.(1)..3-8
- عطية ،حاتم جبار وكريمة محمد وهيب. (1989).فهم انتاج المحاصيل الجزء الاول: مطابع التعليم العالي والبحث العلمي.
- علي، فؤاد الشيخ.(2005). تطوير تقانة غربلة سريعة لتحمل الاجهاد الملحي في القمح. رسالة ماجستير- كلية الزراعة-جامعة دمشق ع ص 65-77 .
- عمران ، محمد السيد . (2004) . خصوبة الاراضي وتغذية النبات . الدار العربية للنشر والتوزيع . 32.ش عباس العقاد- مدينة نصر - القاهرة.
- عيسى، طالب أحمد.(1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.
- فتيتي نبيلة . (2003):دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض اصناف القمح الصلب (*Triticum durum Desf.*) رسالة ماجستير. 54ص.3-10 و24-26.

- لطيف، نور سلام. (2015). تأثير السماد البوتاسي والشد الرطوبي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى.
- ليفيت. (1989). عن جامع راوية، بوشوخ فتيحة و غروشه حسين. (2013). تأثير رش المجموع الخضري لنبات القمح بالكينيتين وحامض الجيبيرليك والتداخل بينهما على النمو وبعض المكونات الفيسيولوجية لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية. مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجية وفيسيولوجية النبات، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة قسنطينة 1.
- محمد، لييد شريف. (2000). غربلة وتقويم عدد من تراكيب الرز *Oryza sativa* L. الوراثية لتحمل الملوحة – أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- محمد، عبد العظيم كاظم. (1985). علم فسلجة النبات (الجزء الثاني) مديرية مطبعة الجامعة- جامعة الموصل – العراق.
- ميجل، روجير زال. (1994). زراعة ونمو المحاصيل، ترجمة: طالب احمد عيسى. مطبعة جامعة الموصل، الموصل – العراق.
- نجم، عبد الواحد يوسف، عبدالله همام عبد الهادي ومحمد صالح خضر. (1997) حقائق عن البوتاسيوم. مركز البحوث الزراعية. وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي- جمهورية مصر العربية.
- هادي، تمارة صباح. (2013). تأثير معاملات نقع بذور الحنطة *Triticum aestivum* L. ومدد الري في انبات ونمو وحاصل الحنطة – رسالة ماجستير- كلية التربية للعلوم الصرفة- جامعة ديالى.
- وزارة الزراعة. (2017). دائرة التخطيط والمتابعة – قسم الاحصاء والتخطيط والقوى العاملة في وزارة الزراعة- جمهورية العراق

References

A

Abbasi, G.H., Akhtar, J., Ahmad, R., Jamil, M., Anwar-ul-Haq, M., Ali, S. and Ijaz, M., (2015). Potassium application mitigates salt stress differentially at different growth stages in tolerant and sensitive maize hybrids. *Plant Growth Regulation*, 76(1), pp.111-125.

Adil, A.M. (2012). An evaluation for some methods of measuring leaf area for a group of ornamental plants and compare it with traditional methods. *J. of Kirkuk Univ. for Agricultural Sci.* 3(1): 1-7.

Ahmad, M., Niazi, B.H., Zaman, B. and Athar, M., (2005). Varietals differences in agronomic performance of six wheat varieties grown under saline field environment. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 2(1), pp.49-57.

Ahmadvand, G., Soleymani, F., Saadatian, B. and Pouya, M., (2012). Effects of seed priming on seed germination and seedling emergence of cotton under salinity stress. *World Applied Sciences Journal*, 20(11), pp.1453-1458..

Ahmet, K., U. Murat and D.A. Riza. (2007). Treatment with acetyl salicylic acid Protects muskmelon seedlings against drought stress. *Acta Physiol. Plant.*, 29(6), 503-508.

Akram, M., (2002). Impact of NaCl salinity on yield components of some wheat accessions/varieties. *International Journal of Agriculture & Biology*.

Akram, M., Farooq, S., Ashraf, M., Afzaal, M., Arshad, R. and Azam, F., (2011). Detecting differences in some elite wheat lines for salt tolerance through multi-parameters evaluation i. morphological and yield parameters. *Pak. J. Bot*, 43(1), pp.435-443.

Alam, M.Z.; Stuchbury, T.; Naylor, R.E. I. and Rashid, M. A. (2004). Effect of salinity on growth of some modern rice cultivars. *J. Agro.* , 3(1): 1-10.

Aldesuquy, H.S., Baka, Z.A., El-Shehaby, O.A. and Ghanem, H.E., (2012). Efficacy of seawater salinity on osmotic adjustment and solutes allocation in wheat (*Triticum aestivum*) flag leaf during grain filling. *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*, 4(3), pp.33-45.

Ali, A., Basra, S.M., Iqbal, J., Hussain, S., Subhani, M.N., Sarwar, M. and Haji, A., (2012). Silicon mediated biochemical changes in wheat under salinized and non-salinized solution cultures. *African Journal of Biotechnology*, 11(3), pp.606-615.

Ali, T.A.L.I.B. and Kahlowan, M.A., (2001). Role of Gypsum in Amelioration of Saline-sodic and Sodic soil. *Int. J. Agri. Biol*, 3, pp.88-98.

Ali, Y., Aslam, Z., Sarwar, G. and Hussain, F., (2005). Genotypic and environmental interaction in advanced lines of wheat under salt-affected soils

environment of Punjab. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 2(3), pp.223-228.

Al-Uqaili, J.K., Jarallah, A.K.A., Al-Ameri, B.H.A. and Kredi, F.A., (2002). Effect saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. *J. Agric*, 7, pp.157-166.

Aown, M., Raza, S., Saleem, M.F., Anjum, S.A., Khaliq, T. and Wahid, M.A., (2012). Foliar application of potassium under water deficit conditions improved the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(2), pp.431-437.

Arzani, A. and Ashraf, M., (2017). Cultivated ancient wheats (*Triticum* spp.): A potential source of health- beneficial food products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(3), pp.477-488.

Asgari, H.R., Cornelis, W. and Damme, P.V., (2012). Effect of salinity on wheat (*Triticum aestivum* L.) grain yield, yield components and ion uptake. *Desert*, 16(2), pp.169-175.

Asgari, H.R., Cornelis, W. and Van Damme, P., (2012). Salt stress effect on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and leaf ion concentrations. *International Journal of Plant Production*, 6(2), pp.195-208..

Ashraf, M.F.M.R. and Foolad, M.R., (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and experimental botany*, 59(2), pp.206-216.

Asli, D.E. and Zanzan, M.G., (2014). Yield changes and wheat remarkable traits influenced by salinity stress in recombinant inbred lines. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 3(2), pp.165-170.

Athar, R.E.H.M.A.N. and Ashraf, M.U.H.A.M.M.A.D., (2006). Interactive effect of foliarly applied ascorbic acid and salt stress on wheat (*Triticum aestivum* L.) at the seedling stage. *Pak. J. Bot*, 38(5), pp.1407-1414.

B

Bahrani, A. and Hagh Joo, M., (2012). Response of some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to salinity at germination and early seedling growth stages. *World Applied Sciences Journal*, 16(4), pp.599-609.

Bates, L.S., Waldren, R.P. and Teare, I.D., (1973). Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and soil*, 39(1), pp.205-207.

Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., and Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1-36.

Blumwald, E., Aharon, G.S. and Apse, M.P., (2000). Sodium transport in plant cells. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1465(1-2), pp.140-151.

Brisson, N. and Casals, M.L., (2005). Leaf dynamics and crop water status throughout the growing cycle of durum wheat crops grown in two contrasted water budget conditions. *Agronomy for sustainable development*, 25(1), pp.151-158.

C

Cakmak, I., (2010). Potassium for better crop production and quality.

Carpici, E. B.; N. Celik and G. Bayram. (2009). Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays L.*) cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8(19).

Chapman, F. M and J. L. Mason. (1970). Effect of phosphorus and potassium fertilizer on the agronomic characteristics of spring wheat and their interaction on grain yield. *Potash Review*. Sub 9. 19th suit: 1-6.

Cha-Um, S. and Kirdmanee, C., (2009). Effect of salt stress on proline accumulation, photosynthetic ability and growth characters in two maize cultivars. *Pak. J. Bot*, 41(1), pp.87-98.

Costa, R., Pinheiro, N., Almeida, A.S., o Gomes, C., Coutinho, J., o Coco, J., Costa, A. and Maças, B., (2013). Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, pp.951-961.

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), pp.431-436.

Cuin, T.A., Bose, J., Stefano, G., Jha, D., Tester, M., Mancuso, S. and Shabala, S., (2011). Assessing the role of root plasma membrane and

tonoplast Na⁺/H⁺ exchangers in salinity tolerance in wheat: in planta quantification methods. *Plant, Cell & Environment*, 34(6), pp.947-961.

D

Dennis. B. Egli. (2000). Seed Biology and the Yield of Grain Crops. Department of Agronomy – University of Kentucky, USA. PP: 92 – 94.

Devlin, R.M. and F.H. Witham. (1983). Plant physiology. Fourth edition, Willard Grant Press, Boston.

Duman, I. (2006). Effects of seed priming with PEG and K₃ PO₄ on germination and seedling growth in Lettuce. *Pakistan J. of Biol. Sci.* 9(5): 923-928.

E

Eivazi, A., (2012). Induction of drought tolerance with seed priming in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *Acta agriculturae Slovenica*, 99(1), p.21.

El-Ashry, M.S. and El-Kholy, M.A., (2005). Response of wheat cultivars to chemical desiccants under water stress conditions. *J. Appl. Sci. Res*, 1(2), pp.253-262.

El-Hendawy, S.E., Hu, Y., Yakout, G.M., Awad, A.M., Hafiz, S.E. and Schmidhalter, U., (2005). Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. *European journal of agronomy*, 22(3), pp.243-253.

Enayati, V.; A. Javadi and S. Normohammadi. (2013). The effect of salt stress on some Physiological and biochemical characteristics in the wheat cultivars. *Tech .J. Engin and APP.Sci.* 3(3):pp263-270.

Eskandari, H. and Kazemi, K., (2012). Changes in germination properties of rape (*Brassica napus L.*) as affected by hydropriming of seeds. *J. Basic Appl. Sci. Res*, 2, pp.3285-3288.

Eskandari, H. and KAZEMI, K.K., (2010). Response of different bread wheat (*Triticum aestivum L.*) genotypes to post-anthesis water deficit. *Notulae Scientia Biologicae*, 2(4), pp.49-52.

Esmat, H. A. Noufal, M. K.Sadik, and M.F. Attia, (2000). Studies on tolerance of some plants to salinity. *Annal of Agric. Sci. Moshtohor*, 38(2):pp1329-1346.

F

Fahad, S., Hussain, S., Matloob, A., Khan, F.A., Khaliq, A., Saud, S., Hassan, S., Shan, D., Khan, F., Ullah, N. and Faiq, M., (2015). Phytohormones and plant responses to salinity stress: a review. *Plant growth regulation*, 75(2), pp.391-404..

Farahbakhsh, H., (2012). Germination and seedling growth in unprimed and primed seeds of fennel as affected by reduced water potential induced by NaCl. *Int Res J Appl Basic Sci*, 3(4), pp.737-744.

Farooq, M., Basra, S.M.A., Rehman, H. and Saleem, B.A., (2008a). Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling tolerance. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 194(1), pp.55-60.

Farooq, M., Basra, S.M.A., Wahid, A., Cheema, Z.A., Cheema, M.A. and Khaliq, A., (2008b). Physiological role of exogenously applied glycinebetaine to improve drought tolerance in fine grain aromatic rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 194(5), pp.325-333.

Farooq, M., & Basra, S. M. A. (2006). Seed priming enhances emergence, yield, and quality of direct-seeded rice. *International Rice Research Notes*.

Fatma, M., Khan, M.I.R., Masood, A. and Khan, N.A., (2013). Coordinate changes in assimilatory sulfate reduction are correlated to salt tolerance: involvement of phytohormones. *Annual Research & Review in Biology*, pp.267-295.

Feng, G., Zhang, F., Li, X., Tian, C., Tang, C. and Rengel, Z., (2002). Improved tolerance of maize plants to salt stress by arbuscular mycorrhiza is related to higher accumulation of soluble sugars in roots. *Mycorrhiza*, 12(4), pp.185-190.

Feucht, D., Schmitz, M. and HOFNER, W., (1982). CHANGES OF LEAF-BLADES AND CHLOROPHYLL CONTENT OF FLAG LEAVES FROM WINTER-WHEAT DUE TO GROWTH-REGULATOR APPLICATION. *ZEITSCHRIFT FUR PFLANZENERNÄHRUNG UND BODENKUNDE*, 145(3), pp.288-295.

Foulkes, M.J., Scott, R.K. and Sylvester-Bradley, R., (2002). The ability of wheat cultivars to withstand drought in UK conditions: formation of grain yield. *The Journal of Agricultural Science*, 138(2), pp.153-169.

G

Garg, B. K., & Gupta, I. C. (2000). Physiology of salt tolerance of arid zone crops VIII. Sorghum. *Current Agriculture*, 24(1/2), 9-22.

Gong, H.J., Chen, K.M., Chen, G.C., Wang, S.M. and Zhang, C.L., (2003). Effects of silicon on growth of wheat under drought. *Journal of plant nutrition*, 26(5), pp.1055-1063.

Goodwin, T. W. (1976). Chemistry and Biochemistry of plant Pigment. 2nd Ed. Academic Press, N. Y., Sanfrancisco, USA. PP: 373.

Greenway, H. and Gibbs, J., (2003). Mechanisms of anoxia tolerance in plants. II. Energy requirements for maintenance and energy distribution to essential processes. *Functional plant biology*, 30(10), pp.999-1036.

Grieve, C.M., Lesch, S.M., Francois, L.E. and Maas, E.V., (1992). Analysis of main- spike yield components in salt- stressed wheat. *Crop science*, 32(3), pp.697-703.

H

Hajer, A.S., Malibari, A.A., Al-Zahrani, H.S. and Almaghrabi, O.A., (2006). Responses of three tomato cultivars to sea water salinity 1. Effect of salinity on the seedling growth. *African Journal of Biotechnology*, 5(10).

Hamada, A.M., (1998). Effects of exogenously added ascorbic acid, thiamin or aspirin on photosynthesis and some related activities of drought-stressed wheat plants. In *Photosynthesis: Mechanisms and effects* (pp. 2581-2584). Springer, Dordrecht.

Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W. and Nyamudeza, P., (2001). On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. *Agricultural systems*, 69(1-2), pp.151-164.

Hasanpour, J., Panahi, M., Sadeghi, P.M.M. and Arabsalmani, K., (2012). Effect of inoculation with VA mycorrhiza and azotobacter on grain yield, LAI and protein of wheat on drought stress condition. *International Journal of AgriScience*, 2(6), pp.466-476.

Hasegawa, P.M., Bressan, R.A., Zhu, J.K. and Bohnert, H.J., (2000). Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Annual review of plant biology*, 51(1), pp.463-499.

Hassan, A. I., N. M. M. Moselhy and M. S. Abdul El-mabood. (2002). Evaluation of some wheat cultivars under two levels of irrigation water salinity in calcareous soils. *J. Agric. Res.*, 92 (1). 81-94.

Hassan, I. I. (1989). Aspects of salt tolerance in wheat. M. Sc. Thesis. Dept. of Environmental and Evolutionary Biology. Univ. Liverpool, England.

Hopkins. W.G. Morris, C. E., & Monier, J. M. (2003). The ecological significance of biofilm formation by plant-associated bacteria. *Annual review of phytopathology*, 41(1), 429-453.

Hasanpour, J., Panahi, M., Sadeghi, P.M.M. and Arabsalmani, K., (2012). Effect of inoculation with VA mycorrhiza and azotobacter on grain yield, LAI and protein of wheat on drought stress condition. *International Journal of AgriScience*, 2(6), pp.466-476.

Hussain, M.U.B.S.H.A.R., Farooq, M., Basra, S.M. and Ahmad, N., (2006). Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. *International Journal of Agriculture and Biology*, 8(1), pp.14-18.

I

International Potash Institute. IPI, (2000). Potassium increases salinity tolerance file: A: / IPI Serves the World.

Iqbal, M., (2004). Inducing salt tolerance in wheat by pre-sowing seed treatment with plant growth regulators or inorganic salts.ph.D.thesis.faculty.Sc, univ .Agric.Faisalabad, Pakistan.

J

Jamal, Y; Shafi, M and; Bakh, J. (2011). Effect of seed priming on growth and Biochemical trait of wheat under saline conditions. *African Journal of Bio Technology*. Vol. 10(75), PP. 17127-17133.

Joshi, A. K. and B. D. singh. (2005).seed science and Technology. Printed by: express Granphics, Delhi-28.No.of pages 237.

K

Kandil, (2000). Phylogical response of some sugar beet varities to irrigation with deferent levels of chloride, salinization. Bull N.R.C Egypt. P 79-92..

Kaydan, D., Yagmur, M. and Okut, N., (2007). Effects of salicylic acid on the growth and some physiological characters in salt stressed wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarim Bilimleri Dergisi*, 13(2), pp.114-119.

Khan, A.M.E.E.R. and Aziz, M.U.N.A.W.E.R., (2013). Influence of foliar application of potassium on wheat (*Triticum aestivum* L) under saline conditions. *Science Technology and Development*, 32(4), pp.285-289.

Klepper, B. E. T. T. Y., Rickman, R. W., Waldman, S., & Chevalier, P. E. G. G. Y. (1997). The physiological life cycle of wheat: Its use in breeding and crop management. In *Wheat: Prospects for Global Improvement* (pp. 419-425). Springer, Dordrecht.

L

Langer, R.H.M. and Dougherty, C.T., (1976). Physiology of grain yield in wheat. *Perspectives in Experimental Biology* (No. REP-2384. CIMMYT.).

Langer, R.H.M., (1979). *How grasses grow*. How grasses grow. (Ed. 2).

Levitt, J. (1980). Salt stresses. In: *Responses of plants to environmental stresses*. Vol. II. Academic press. P. 365-454.

Li, X., Mu, C., Lin, J., Wang, Y. and Li, X., (2014). Effect of alkaline potassium and sodium salts on growth, photosynthesis, ions absorption and

solutes synthesis of wheat seedlings. *Experimental Agriculture*, 50(1), pp.144-157.

M

Maghsoudi, K. and Arvin, M.J., (2010). Response of seed germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars to interactive effect of salinity and salicylic acid. *J. Plant Ecophysiol*, 2(2), pp.91-96.

Maxwell, K., & Johnson, G. N. (2000). Chlorophyll fluorescence—a practical guide. *Journal of experimental botany*, 51(345), 659-668.

Member, U. K.C. (2004). Key for sick plants. File:\\ UK. Cultivator (internet).

Meena, R.P., Sendhil, R., Tripathi, S.C., Chander, S., Chhokar, R.S. and Sharma, R.K., (2013). Hydro-priming of seed improves the water use efficiency, grain yield and net economic return of wheat under different moisture regimes. *SAARC Journal of Agriculture*, 11(2), pp.149-159.

Mengel, K. and Kirkby, E.A., (2012). *Principles of plant nutrition*. Springer Science & Business Media.

Mengel, M., von Wasielewski, R., Wiese, B., Rüdiger, T., Müller-Hermelink, H.K. and Kreipe, H., (2002). Inter- laboratory and inter-observer reproducibility of immunohistochemical assessment of the Ki- 67 labelling index in a large multi- centre trial. *The Journal of Pathology: A*

Journal of the Pathological Society of Great Britain and Ireland, 198(3), pp.292-299.

Mittler, R., (2002). Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in plant science*, 7(9), pp.405-410.

Mohamed, M.A., Steiner, J.J., Wright, S.D., Bhangoo, M.S. and Millhouse, D.E., (1990). Intensive crop management practices on wheat yield and quality. *Agronomy journal*, 82(4), pp.701-707.

Morris, C.F. and Paulsen, G.M., (1985). Development of Hard Winter Wheat after Anthesis as Affected by Nitrogen Nutrition 1. *Crop Science*, 25(6), pp.1007-1010.

Moussa, H.R., (2006). Influence of exogenous application of silicon on physiological response of salt-stressed maize (*Zea mays* L.). *Int. J. Agric. Biol*, 8(3), pp.293-297.

Mudgal, V., Madaan, N. and Mudgal, A., (2010). Biochemical mechanisms of salt tolerance in plants: a review. *International Journal of Botany*, 6(2), pp.136-143.

Munns, R., (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, cell & environment* 25(2), pp.239-250.

N.

Naseer, S.; E. Rasul and M. Ashraf. (2001). Effect of Foliar application of Indole- 3- Acetic Acid on Growth and Yield Attributes of Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) Under Salt Stress. *Int.J. Agri. Biol.*, 3(1): 139- 142.

Nayeem, K.A. and Bapat, D. R., (1976), Inducing drought tolerance in sorghum by seed hardening treatment. *Sorghum Newslett.* 19: 41-42.

Naz, F., Gul, H., Hamayun, M., Sayyed, A., Khan, H. and Sherwani, S., (2014). Effect of NaCl stress on *Pisum sativum* germination and seedling growth with the influence of seed priming with potassium (KCL and KOH). *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 14(11), pp.1304-1311.

Niu, G., Xu, W., Rodriguez, D., & Sun, Y. (2012). Growth and physiological responses of maize and sorghum genotypes to salt stress. *International Scholarly Research Notices*, 2012.

Noroozi, M. and Sepanlou, M.G., (2013). Moderating the effects of potassium sulfate on physiological traits in two barely varieties under irrigation with natural salty water. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 6(3), p.110.

P.

Pill, W.G. and Necker, A.D., (2001). The effects of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.). *Seed Science and Technology*, 29(1), pp.65-72.

Piri, M., Mahdieh, M.B., Olfati, J.A. and Peyvast, G., (2009). Germination and seedling development of cucumber are enhanced by priming at low temperature. *International journal of vegetable science*, 15(3), pp.285-292.

Plaut, Z., Edelstein, M. and Ben-Hur, M., (2013). Overcoming salinity barriers to crop production using traditional methods. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 32(4), pp.250-291.

R

Rahman, A., Rahman, M.M., Hasan, M.M., Begum, F. and Sarker, M.A.Z., (2014). Effects of foliar application of potassium orthophosphate on grain yield and kernel quality of Wheat (*Triticum aestivum*) under terminal heat stress. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 39(1), pp.67-77.

Rezaeian, M., Petroudi, E.R., Mohseni, M. and Haddadi, M.H., (2014). Effects of row spacing, nitrogen and potassium fertilizer on yield of silage corn after wheat harvesting. *International Journal of plant, animal and environmental sciences*, 4(3), pp.358-361.

Rhoades, J.D., Kandiah, A. and Mashali, A.M., (1992). The use of saline waters for crop production-FAO irrigation and drainage paper 48. *FAO, Rome*, 133.

Römheld, V. and Kirkby, E.A., (2010). Research on potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant and soil*, 335(1), pp.155-180.

Roy, N.K., Srivastava, A.K., Sharma, S.G. and Singh, A.K., (2003). Influence of salinity on sodium, potassium and proline content in wheat (*Triticum aestivum* L.) leaves and its mitigation through presoaking treatments. *Indian Journal of Agricultural Research*, 37(2), pp.128-131.

Ruan, S.L., Xue, Q.Z. and Wang, Q.H., (2003). Physiological effects of seed priming on salt-tolerance of seedlings in hybrid rice (*Oryza sativa* L.). *Sci Agric Sin*, 36, pp.463-468.

Ruan, Y., El-Hendawy, S.E., Hu, Y. and Schmidhalter, U., (2007). Differential effect of moderate salinity on growth and ion contents in the mainstem and sub tillers of two wheat genotypes. *Soil Science and Plant Nutrition*, 53(6), pp.782-791.

S

Sadeghi, H., Khazaei, F., Yari, L. and Sheidaei, S., (2011). Effect of seed osmopriming on seed germination behavior and vigor of soybean (*Glycine max* L.). *ARP Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(1), pp.39-43.

Sadghi, M.; Namati, A and Esmailpour, B. (2010). Effect of seed priming on germination and seedling of two medicinal plant under salinity .j. *Food.Agric*.22 (2):130-139.

Salehzade, H., Izadkhah Shishvan, M. and Chiyasi, M., (2009) b. Effect of seed priming on germination and seedling Growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J Biol Sci*, 4(5), pp.629-631.

Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). Hormones and growth regulators: auxins and gibberellins. *Plant Physiol*, 4(18.5), 401-5.

Selvaraju, p. and Krishuasamy, V. (2005). Effect of gibberellic acid on breaking seed dormancy in rice variety ADT38. *Modran Agric.J.*92 (10-12):735-737.

Shabala, S., Shabala, L. and Van Volkenburgh, E., (2003). Effect of calcium on root development and root ion fluxes in salinised barley seedlings. *Functional plant biology*, 30(5), pp.507-514.

Shafi, M., Zhang, G., Bakht, J., Khan, M.A., Islam, U.E., Khan, M.D. and Raziuddin, G.Z., (2010). Effect of cadmium and salinity stresses on root morphology of wheat. *Pak. J. Bot*, 42(4), pp.2747-2754.

Shamsi, K. and Kobraee, S., (2013). Biochemical and physiological responses of three wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) to salinity stress. *Annals of Biological Research*, 4(4), pp.180-185.

Shirazi, M.U., Ashraf, M.Y., Khan, M.A. and Naqvi, M.H., (2005). Potassium induced salinity tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Environmental Science & Technology*, 2(3), pp.233-236.

Shirazi, M.U., Asif, S.M., Khanzada, B., Khan, M.A. and Mohammad, A., (2001). Growth and ion accumulation in some wheat genotypes under NaCl stress. *Pak. J. Biol. Sci*, 4(388), p.e391.

Sial, M.A., Dahot, M.U., Arain, M.A., Markhand, G.S., Mangrio, S.M., Naqvi, M.H., Laghari, K.A. and Mirbahar, A.A., (2009). Effect of water

stress on yield and yield components of semi-dwarf bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak. J. Bot*, 41(4), pp.1715-1728.

Solang, S.B., Chachar, Q.I., Chachar, S.D. and Chachar, N.A., (2014). Effect of halo (KCl) priming on seed germination and early seedling growth of wheat genotypes under laboratory conditions. *Journal of Agricultural Technology*, 10(6), pp.1451-1464.

Spagnoletti, P. L. Z. and Qualset. C.O. (1987).Geographical diversity for quantitative characters in a world collection of durum wheat. *Crop Sci.*, 27(2):235-240.

Stahli, D., Perrissin-Fabert, D., Blouet, A. and Guckert, A., (1995). Contribution of the wheat (*Triticum aestivum* L.) flag leaf to grain yield in response to plant growth regulators. *Plant growth regulation*, 16(3), pp.293-297.

Szepesi, Á. (2011). Interaction between salicylic acid and polyamines and their possible roles in tomato hardening processes. *Acta Biologica Szegediensis*, 55(1), pp.165-166.

I

Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). Chapter 8: Photosynthesis: Carbon Reactions. *Plant Physiology*, 4th ed.; Sinauer Associates, Inc.: Sunderland, MA, USA, 160-162.

Tawfik, K.M., (2008). Effect of water stress in addition to potassium application on mungbean. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2(1), pp.42-52.

Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne*. *J. Agric. Sci.*, 84(2):333-343.

Tisdale, S. L. and Neilson, W.L. (2005). Soil Fertility and Fertilizers 7th edn. An Introduction to Nutrient management, New Jersey, Pp515.

Tuna, A.L., Kaya, C., Dikilitas, M. and Higgs, D., (2008). The combined effects of gibberellic acid and salinity on some antioxidant enzyme activities, plant growth parameters and nutritional status in maize plants. *Environmental and Experimental Botany*, 62(1), pp.1-9.

Turan, M.A., Katkat, V. and Taban, S., (2007). Variations in proline, chlorophyll and mineral elements contents of wheat plants grown under salinity stress. *Journal of Agronomy*.

Turhan, K., Durukan, I., Ozturkcan, S.A. and Turgut, Z., (2012). Decolorization of textile basic dye in aqueous solution by ozone. *Dyes and Pigments*, 92(3), pp.897-901.

Turkyilmaz, B., (2012). Effects of salicylic and gibberellic acids on wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress. *Bangladesh Journal of Botany*, 41(1), pp.29-34.

Tuteja, N., Singh, M.B., Misra, M.K., Bhalla, P.L. and Tuteja, R., (2001). Molecular mechanisms of DNA damage and repair: progress in

plants. *Critical reviews in biochemistry and molecular biology*, 36(4), pp.337-397.

U

United Nations, (2015).world polation prospects, Department of Economic and social Affairs, population Division, the 2015 Revision .new york.PP:66.

W

Wiersma, D.W., Oplinger, E.S. and Guy, S.O., (1986). Environment and Cultivar Effects on Winter Wheat Response to Ethephon Plant Growth Regulator 1. *Agronomy Journal*, 78(5), pp.761-764.

Wiessmann, H. and Nehring, K., (1960). Agriculturchemische Untersuchan gsmethoden fuer Duenge—and Futtermittel, Boden und Milek. Dritte Voellig.

Y

Yanrong, W., Jianquan, Z., Huixia, L. and Xiaowen, H., (2004). Physiological and ecological responses of alfalfa and milkvetch seed to PEG priming. *Acta Ecologica Sinica*, 24(3), pp.402-408.

Yari, L., Khazaei, F., Sadeghi, H. and Sheidaei, S., (2011). Effect of seed priming on grain yield and yield components of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agr. Biol. Sci*, 6, pp.1-5.

Yasaria, E. and Chepib, O.G., (2014). Response of wheat seed to priming combinations. *Agricultural Advances*, 3(2), pp.48-55.

Yokoi, S., Bressan, R.A. and Hasegawa, P.M., (2002). Salt stress tolerance of plants. *JIRCAS working report*, 23(1), pp.25-33.

Z

Zaki, R.N. and Radwan, T.E.E., (2011). Improving wheat grain yield and its quality under salinity conditions at a newly reclaimed soil by using different organic sources as soil or foliar applications. *Journal of Applied Sciences Research*, (January), pp.42-55.

Zhang, L., GAO, M., Li, S., Alva, A.K. and Ashraf, M., (2014). Potassium fertilization mitigates the adverse effects of drought on selected *Zea mays* cultivars. *Turkish Journal of Botany*, 38(4), pp.713-723..

Zörb, C., Schmitt, S., Neeb, A., Karl, S., Linder, M. and Schubert, S., (2004). The biochemical reaction of maize (*Zea mays* L.) to salt stress is characterized by a mitigation of symptoms and not by a specific adaptation. *Plant Science*, 167(1), pp.91-100.

Summary

Summary

This study was carried out in the Department of Life Sciences - College of Education for Pure Sciences for the winter season 2019-2020 to demonstrate the role of soaking with potassium salts in increasing the tolerance of soft wheat, class Aba 99, to salt stress

The study included soaking with potassium chloride and potassium hydrogen phosphate before planting and irrigation with three saline concentrations of table salt (0.5, 1.0 and 1.5) g.l-1 in addition to the soaking treatment with water and the comparison treatment (without soaking), in the characteristics, growth and yield of soft wheat cultivar Aba 99. Some phenotypic and physiological traits were studied (chlorophyll content, flag leaf area, plant height, number of stems, proline content, sodium and potassium percentage in leaves, dry weight of the vegetative and root groups, spike length, spike number, spike number, weight of 1000 grains, number of grains per spike and grain yield).

The results of the study showed the following results.

- The seed soaking treatments were significantly different in some traits with the exception of plant height, number of pods, and number of spikes, which were not significantly affected.

- The increase in the level of salinity of the irrigation water led to a significant decrease in most of the traits, except for the characteristic of the percentage of sodium in the leaves, where this trait increased with an increase in the salinity level of the irrigation water, which amounted to 0.0162%.

Summary

- The treatments of soaking with potassium hydrogen phosphate and irrigation with ordinary water were superior for most of the traits by reducing the negative effect of salt stress on wheat plants than soaking with potassium chloride. Among these traits is the chlorophyll content, which recorded 44.25 mg.gm, and the recipe for the area of the flag leaf, which amounted to 48.122 cm² the height of the plant was recorded as 67.30 cm. The recipe for the number of stems was recorded as 19.75. Plant-1. The recipe for the dry weight of the root group, but irrigated with salt water concentration of 0.5 g. L⁻¹, which amounted to 10.200 g. The recipe for the number of spikes, but irrigated with salt water concentration of 1.0 g. L⁻¹ It reached 15.75 spikes. Pot-1.

- The treatment of seeds soaked in distilled water and irrigated with ordinary water was superior to the dry weight of the shoot total, which amounted to 43.475 g, the average number of spikes, which amounted to 165.00 spikes. Cereals reached 9.150 g. Pot-1.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University of Diyala
College of Education for Pure Science
Department of Biology



The impact of the transactions of soak the seeds of grapes developing under the conditions of saline stress

A thesis submitted to the
College of Education for pure Science as a Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of
M.Sc.in Biology

By

Senaa Othman Abbas

B. Sc. Biology 2004-2005

Diyala University

Supervised by

Prof. Dr. Wisam Malik Dawood

1442 A.H.

2021 A.D.