

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الصرفة – قسم علوم الحياة

# تأثير الرش الورقي بسكر التريهالوز في تحمل محصول الحنطة للإجهاد الملحى

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة/ النبات

من قبل الطالبة رواء غافل شنان النويني النويني باشراف المراف المراف أ.م. دقيس حسين عباس السماك

تموز 2017 م

شوال 1438هـ

## سِسْمِ اللّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ كُرُرْعِ أَخْرِجَ شَطَأَهُ فَازَرُهُ فَاسْتَغَلَظُ فَاسْتَوَى كَرُرْعِ أَخْرِجَ شَطَأَهُ فَازْرُهُ فَاسْتَوَى عَلَى سُوقِهِ يُعْجِبُ الزَّرَّاعَ \* ﴾ عَلَى سُوقِهِ يُعْجِبُ الزَّرَّاعَ \* ﴾

صدق الله العلي العظيم (سورة الفتح / آية29)

## IKAZI!

الى من صلى عليه الله وملائكته

...رسولنا الكريم محد صلى الله عليه واله وسلم

الى سفن النجاة التى من ركبها نجا

...ومن تخلف عنها غرق وهوى

الى رمز الشموخ والتضحية والفداء

الشهداء.

الى الغائب عن الوجود الحاضر في القلب

...اخى الشهيد حسام اسكنه الله فسيح جنانه

وأطفئ لهيب فراقه بالصبروالسلوان

الى من احمل اسمه وافتخر به

... ابى الغالى

الى التى نبضاتها تدق فى كل سطر من سطور رسالتى

...نبع الحنان امي

الى احبتى اخوتى ....واخواتى .

الى كل من أحبهم ويسرهم نجاحي .... ولايسعني المقام لذكرهم اللى كل من أحبهم ويسرهم المتواضع هذا وفاءا وعرفانا

الباحثــــة

#### شكر و تقديــر

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير الأنبياء والمرسلين أبي القاسم محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين وصحبه الغرّ الميامين ...

اما بعد ،فإنني أسجد شكرا لله تعالى بما وفقني من إتمام متطلبات هذه الرسالة ، فقد استعنت به فكان لى خير معين .

بمزيد من التقدير والاحترام أتقدم بالشكر والدعاء إلى الأخ الكبير والأستاذ الجليل الأستاذ المساعد الدكتور قيس حسين عباس السماك لمواقفه العلمية وآرائه السديدة والتي هي غيض من فيض أمام مواقفه الإنسانية النبيلة التي غمرتني أثناء مدة دراستي فكان ينبوعا من العلم والمعرفة العلمية التي كان لها الأثر الأكبر في إكمال هذا العمل الذي اخذ الوقت الكثير والجهد الكبير فجزاه الله عني خير الجزاء . كما أتقدم بالشكر والتقدير الى أعضاء لجنة المناقشة لإبدائهم الملاحظات العلمية القيمة التي سهمت في ترصين المادة العلمية للرسالة فجزاهم الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بجزيل شكري وعظيم امتناني إلى عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة ورئاسة قسم علوم الحياة لما قدموه من فرصة لإكمال دراستي وأساتذتي الكرام وأخص بالذكر منهم الدكتور خالد حسين علي عمران اليساري والدكتور أحمد نجم الموسوي والست الفاضلة نيبال مطير الكرعاوي لأبدائهم المساعدة لي.

كما أتقدم بشكري الى عميد كلية الزراعة الدكتور ثامركريم الجنابي والأستاذ المساعد سلام مرزة الطائي لمساعدتهم في إجراء بعض التحليلات الاحصائية الخاصة بالبحث.

كما أجد من الوفاء أن أقدم شكري و أمتناني الخاص الى اخوتي واخواتي واخصه بالذكر الدكتور سمير غافل شنان الزويني والدكتورة نبأ عبد الامير الأموي لأبدائهم المساعدة لي خلال مدة البحث.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى طلبة الدراسات العليا جميعاً واخص بالذكر صديقتي المخلصة الانسة وفاء صادق حسين ،والسيد جاسم وهاب محهد ، والانسة بتول عبد سلطان ، واقبال زهو ، لما لمسته منهم من تعاون وعلاقة طيبة وروح صداقة حقيقية أتمنى لهم النجاح والموفقية .

كما لا يسعفني إلا أن أشكر وأقدر كل من مد لي يد العون والمساعدة وساهم في أنجاح الرسالة وكل من أستعملت له مرجعاً أو رسالة أو بحثا ، وأن غفلت عن تقديم شكري لاحد فأني شاكرة مساعدته لي ، وأسال الله أن يوفق الجميع لما فيه الخير والصلاح .

و مسك الختام يكون حقا ً علي أن أقدم أسمى وأرقى معاني الشكر والعرفان إلى عائلتي . و الله ولي التوفيق

الباحثـــة

## إقرار المشرف على الرسالة

أشهد بأن إعداد هذه الرسالة (دراسة تأثير الرش بالسكريات المتعددة في زيادة تحمل نبات الحنطة للأجهاد الملحي) قد جرى تحت إشرافي في قسم علوم الحياة/كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة/فرع النبات.

#### التوقيع:

الأسم: د. قيس حسين عباس السماك

الدرجة العلمية: أستاذ مساعد

التأريخ: / / 2017

## إقرار رئيس قسم علوم الحياة

أشهد بأن إعداد هذه الرسالة قد جرى في جامعة كربلاء / كلية التربية \_ للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / فرع النبات ، وبناءً على توصية الأستاذ المشرف أرشح الرسالة للمناقشة.

#### التوقيع:

الأسم: د. ياسمين خضير خلف

الدرجة العلمية: استاذ مساعد

التأريخ: / / 2017

### إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بعنوان (دراسة تأثير الرش بالسكريات المتعددة في زيادة تحمل نبات الحنطة للأجهاد الملحي) تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:

الأسم: مدمسلم مالك

الدرجة العلمية: مدرس دكتور

الكلية والجامعة: كلية التربية الاسلامية / جامعة كربلاء

التأريخ: / / 2017



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الصرفة شعبة الدراسات العليا

#### ﴿إِقَــرار لجنة المناقشة﴾

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (تأثير الرش الورقي بسكر التريهالوز في تحمل محصول الحنطة للإجهاد الملحي) المقدمة من الطالبة (رواء غافل شنان السزويني) كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة /النبات، وبعد إجراء المناقشة العلمية وجد إنها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعليه نوصي بقبول الرسالة بتقدير (إمتياز).

#### عضو اللجنة

التوقيع:

الأسم: د. نيبال مطير طراد المرتبة العلمية: استاذ مساعد مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة التاريخ: / /2017

#### عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. علي حسين جاسم

المرتبة العلمية:استاذ

مكان العمل: جامعة القاسم الخضراء / كلية الزراعة

التاريخ: / /2017

#### رئيس لجنة المناقشة

التوقيع:

الاسم: د. نور الدين شوقي علي المرتبة العلمية: استاذ مكان العمل: كلية الزراعة / جامعة بغداد

التاريخ: / /2017

#### عضو ومشرفا

التوقيع:

الاسم: د. قيس حسين عباس

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

مكان العمل: جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ: / /2017

#### مصادقة عميد كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

التوقيع:

الاسم: د نجم عبد الحسين نجم

المرتبة العلمية: أستاذ

التاريخ: / 2017

#### الستخلص

اجريت تجربة اصص في الظلة السلكية التابعة للشعبة الزراعية في جامعة كربلاء لتقييم دور سكريات التريهالوز المضاف على نباتات الحنطة (صنف فتح) بمرحلة البطان خلال الموسم الشتوي سكريات التريهالوز المضاف على نباتات الحنطة (صنف فتح) بمرحلة البطان خلال الموسم الشتوي و 2015 – 2016 . صممت التجربة كتجربة عاملية باستخدام تصميم تام التعشية (CRD) بعاملين وثلاثة مكررات . تمثل العامل الأول باربعة أنواع مياه مختلفة في مستوى ملوحتها وهي (8.1و4و6و9ديسيسيمنز  $\alpha^{-1}$ ) وتمثل العامل الثاني بأربعة تراكيزمن التريهالوز (T) هي وهي (8 ، 10 ، 15ملغم لتر $\alpha^{-1}$ ). تمت دراسة بعض مؤشرات النمو الخضري وبعض المؤشرات الفسلجية والتشريحية في مرحلة التزهير (100%) وفي مرحلة النضج تم قياس الحاصل ومكوناته . حالت النتائج احصائيًا وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي و بمستوى احتمال 0.01 .

أوضحت النتائج أن نوعية مياه الري أثرت معنويا في جميع الصفات ،وقد أعطى المستوى الملحي 9 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  اوطأ القيم لصفات النمو الخضري متمثلة بارتفاع النبات ،عدد الاشطاء، مساحة ورقة العلم ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل ومحتوى الماء النسبي ، والتي بلغت 45.17سم ، 1.64سم و طول السنبلة و عدد السنيبلات و عدد الحبوب ووزن 1000 حبة و الحاصل البايولوجي و حاصل الحبوب وتركيز الفسفور وتركيز البوتاسيوم والتي بلغت 1.85 سنبلة ، 1.85سم ، 1.85 سم ، 1.85 سنبلة ، 18.41غم ، 18.73غم ، نبات ، 1.22غم .نبات ، 1.85سم ، 1.85س

بين البحث أن نوعية مياه الري اثرت بشكل معنوي في الصفات التشريحية جميعاً ،اذ اعطى المستوى الملحي ( وديسيسيمنز. م-1)أعلى المعدلات في بعض الصفات منها : طول الثغور في البشرتين العليا والسفلى وعدد الخلايا السليكية في البشرتين العليا والسفلى وعدد الخلايا السليكية في البشرتين العليا والسفلى ، التى بلغت 62.06 مايكروميتر ،61.43 مايكروميتر ،15.66 ثغر، 15.36 ثغر، 15.36 خلية بالتتابع . في حين اعطى المستوى الملحي المذكور نفسه اوطأ قيم

لطول الخلايا الطويلة في البشرتين العليا والسفلى والنسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين العليا والسفلى، اذ بلغت 47.09 مايكروميتر و 73.04 مايكروميتر و 46.95% ،46.95% بالتتابع.

أثرت مستويات التريهالوزالمضافة تأثيرًا معنويًا في الصفات المدروسة جميعها بأستثاء (عدد الاشطاء وعدد الثغور في البشرة السفلى) إذ أعطى المستوى 15 ملغم لتر - أ أعلى معدل في أغلب الصفات منها فعالية انزيم SOD ، فعالية انزيم CAT ، ومحتوى التريهالوز في القش و عدد الصفات منها فعالية انزيم SOD ، فعالية انزيم الحصاد و تركيز البوتاسيوم في الحبوب و الحبوب و الحاصل البايولوجي و حاصل الحبوب و دليل الحصاد و تركيز البوتاسيوم في الحبوب و طول الثغور في البشرة العليا و وعدد الخلايا السليكية في البشرتين العليا والسفلى والتي بلغت 42.47ملغم بروتين العليا و السفلى والتي بلغت 42.47ملغم بروتين العليا والسفلى والتي بلغت 64.51م .نبات الوكد غم منبات الوكد عم منبات الوكد عدد السنابل ، طول المستوى 15ملغم لتر الوط معدل في صفة تركيز البرولين ، عدد السنابل ، طول حين أعطى المستوى 15ملغم لتر الوط معدل في صفة تركيز البرولين ، عدد السنابل ، طول وأعطى المستوى 10 ملغم لتر العلى المعدلات في الصفات الاتية ارتفاع النبات ، مساحة ورقة البشرة وأعطى المستوى الماء النسبي ، البرولين ، طول السنبلة ، وزن 1000 حبة ، طول الثغور في البشرة العلم ، محتوى الماء النسبي ، البرولين ، طول السنبلة ، وزن 1000 حبة ، طول الثغور في البشرة العليا الطويلة في البشرة السفلى ، النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا . والتي بلغت 55.25 سم ، 55.25 سم ، 76.21 م ، 76.20 وميتر ، 93.45 بالترتيب .

واظهرت نتائج البحث اهمية الرش بسكر التريهالوز عند تعرض محصول الحنطة للأجهاد الملحي وذلك من خلال وجود تأثير معنوي للتداخلات بين نوعية المياه المستخدمة في البحث والتريهالوز المضاف في بعض الصفات المدروسة وكانت افضل معاملة للتداخل عند الرش بسكر التريهالوز بتركيز 15ملغم لتر $^{-1}$  مع الري بمياه ذات ملوحة 1.8 ديسيسمينز. $^{-1}$ .

الصفحة	المحتويات	الرقم
1	المقدمة	1
3	استعراض المراجع	2
3	الاجهاد الملحي	1-2
4	نوعية مياه الري واثر ها في نمو النبات	2-2
5	تأثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض المؤشرات المظهرية لمحصول الحنطة	3-2
5	ارتفاع النبات	1-3-2
6	عدد الاشطاء	2-3-2
7	مساحة ورقة العلم	3-3-2
8	تأثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض المؤشرات الفسلجية لمحصول الحنطة	4-2
8	محتوى الكلوروفيل الكلي	1-4-2
9	محتوى الماء النسبي	2-4-2
9	تركيز البرولين في الاوراق	3-4-2
10	الاجهاد التأكسدي	4-4-2
11	فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز SOD	1-4-4-2
12	فعالية انزيم الكاتليز CAT	2-4-4-2
13	تأثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض مؤشرات الحاصل	5-2
13	عدد السنابل	1-5-2
14	طول السنبلة	2-5-2
15	عدد السنيبلات	3-5-2
16	عدد الحبوب	4-5-2
17	وزن 1000 حبة	5-5-2
17	حاصل الحبوب	6-5-2
18	الحاصل البايولوجي	7-5-2
19	دلیل الحصاد	8-5-2

20	تأثير مستويات الملوحة المختلفة في تركيز بعض العناصر الغذائية	6-2
20	تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الحبوب	1-6-2
21	نسبة البروتين في الحبوب	2-6-2
22	تأثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض الصفات التشريحية للنبات	7-2
24	دور سكر trehalose في التقايل من الاجهاد الملحي للنبات	8-2
28	المواد وطرائق العمل	3
28	موقع التجربة	1-3
28	تهيئة التربة	2-1-3
28	مصدر البذور	3-1-3
28	النصميم النجريبي والعمليات الزراعية	4-1-3
29	الزراعة والري	5-1-3
30	التسميد	6-1-3
30	رش تراكيز التريهالوز	7-1-3
30	المصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة	8-1-3
32	الصفات المدروسة (مؤشرات النمو)	2-3
32	ارتفاع النبات	1-2-3
32	عدد الاشطاء	2-2-3
32	المساحة الورقية للنبات	3-2-3
32	مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الحنطة	4-2-3
32	محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق (وحدة سباد )	1-4-2-3
32	محتوى الماء النسبي للأوراق	2-4-2-3
33	تقدير تركيز البرولين في الاوراق	3-4-2-3
33	تقدير الانزيمات	3-3
33	تقدير فعالية أنزيم ال(SOD)	1-3-3
33	تقدير فعالية أنزيم CAT (CAT)	2-3-3

33	حصاد النباتات	4-3
33	عدد السنابل	1-4-3
33	الطول السنبلة	2-4-3
34	عدد السنيبلات . السنبلة <sup>-1</sup>	3-4-3
34	$^{1-}$ معدل عدد الحبوب .سنبلة	4-4-3
34	وزن 1000 حبة (غم نبات <sup>-1</sup> )	5-4-3
34	الحاصل البايولوجي	6-4-3
34	حاصل الحبوب	7-4-3
34	دليل الحصاد	8-4-3
34	تقدير النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة البروتين في الحبوب	5-3
35	تحضير البشرة	6-3
36	تقدير سكر التريهالوز	7-3
36	المنحني القياسي لسكر التريهالوز	1-7-3
37	التحليل الاحصائي	8-3
38	النتائج والمناقشة	4
38	نتائج الصفات المظهرية لمحصول الحنطة	1-4
38	ارتفاع النبات	1-1-4
38	عدد الاشطاء	2-1-4
40	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	3-1-4
42	نتائج الصفات الفسلجية لمحصول الحنطة	2-4
42	محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق	1-2-4
44	محتوى الماء النسبي للأوراق (%)	2-2-4
44	تركيز البرولين ملغم .كغم <sup>-1</sup> وزن جاف	3-2-4

46	فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز (SOD)	4-2-4
47	فعالية انزيم الكاتليز CAT	5-2-4
49	محتوى التريهالوز في القش (مايكرو غرام /غرام )	6-2-4
53	نتائج صفات الحاصل لمحصول الحنطة	3-4
53	عدد السنابل .نبات <sup>-1</sup>	1-3-4
53	طول السنبلة	2-3-4
55	عدد السنيبلات في السنبلة	3-3-4
55	عدد الحبوب . سنبلة <sup>-1</sup>	4-3-4
57	وزن 1000 حبة (غم)	5-3-4
57	الحاصل البايولوجي (غم نبات <sup>-1</sup> )	6-3-4
59	حاصل الحبوب (غم نبات-1)	7-3-4
60	دليل الحصاد %	8-3-4
63	نتائج تأثير معاملات قيد البحث في تركيز بعض العناصر الغذائية والبروتين في حبوب الحنطة	4-4
63	تركيز النتروجين %	1-4-4
64	تركيز الفسفور%	2-4-4
65	اتركيز البوتاسيوم %	3-4-4
67	تركيز البروتين في الحبوب %	4-4-4
69	نتائج بعض الصفات التشريحية لنبات الحنطة	5-4
69	طول الثغور في البشرة العليا	1-5-4
71	طول الثغور في البشرة السفلى	2-5-4
71	طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا	3-5-4
73	طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى	4-5-4
74	عدد الثغور في البشرة العليا	5-5-4
75	عدد الثغور في البشرة السفلى	6-5-4

76	عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا	7-5-4
77	عدد الخلايا السليكية في البشر السفلى	8-5-4
78	النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشر العليا	9-5-4
80	النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلى	10-5-4
84	الاستنتاجات والتوصيات	5
85	المصادر	6
85	المصادر العربية	1-7
91	المصادر الانكليزية	2-7

## قائمة الجداول

	قائمة الجداول	
رقم الصفحة	المعنوان	رقم الجدول
29	التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في التجربة	1
31	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة	2
39	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط ارتفاع النبات الحنطة .	3
39	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد الاشطاء .	4
41	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط مساحة ورقة العلم .	5
43	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في محتوى الكلوروفيل الكلي.	6
45	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في محتوى الماء النسبي .	7
45	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في محتوى البرولين .	8
47	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في فعالية انزيم الـ SOD .	9
48	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في فعالية انزيم الـ CAT .	10
50	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في محتوى التريهالوز في القش .	11
54	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد السنابل نبات - أ .	12

## قائمة الجداول

54	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط طول السنبلة (سم).	13
56	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد السنيبلات بسنبلة - أ .	14
56	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد الحبوب سنبلة -1 .	15
58	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط وزن 1000 حبة (غم).	16
58	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط الحاصل البايولوجي ( غم نبات $^{-1}$ ) .	17
60	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط حاصل الحبوب ( غم نبات $^{-1}$ ) .	18
61	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط دليل الحصاد % .	19
64	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط تركيز النتروجين في الحبوب %	20
65	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط تركيز الفسفور في الحبوب %	21
66	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط تركيز البوتاسيوم في الحبوب%	22
68	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في تركيز البروتين في الحبوب $\%$ .	23
70	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط طول الثغور في البشرة العليا (مايكروميتر).	24
72	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط طول الثغور في البشرة السفلى (مايكروميتر).	25

## قائمة الجداول

72	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا (مايكروميتر).	26
74	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى (مايكروميتر).	27
75	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشأ وتداخلهما في متوسط عدد الثغورفي البشرة العليا .	28
76	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد الثغورفي البشرة السفلى .	29
77	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا .	30
78	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلى .	31
79	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا .	32
81	تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشًا وتداخلهما في متوسط النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلى .	33

83	قائمة الصور	34
83	صورة (4) تبين التغايرات في طول الثغور وطول الخلايا الطويلة وعدد الثغور وعدد	34
	الخلايا السليكية والنسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين العليا والسفلى	

المقدمة INTRODUCTION

#### 1 ـ المقدمة

يعد محصول الحنطة (.. Triticum aestivum L.) من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية الذي يزرع على نطاق واسع في العراق والمعول عليه في تقليل الفجوة الغذائية التي اصبحت مشكلة العالم . وعلى الرغم من إنه أول من زرع الحبوب على أرضه قبل آلاف السنين لاسيما الحنطة والشعير إلا أنه ما زال يعاني من تردي الإنتاجية والنوعية ، اذ يتنج العراق 3.06 مليون طن متري منه في حين أنه يحتاج الى4.5 مليون طن متري لتغذية سكانه لذا يستورد منها بحدود مليون ونصف طن وبمعدل غلة 2 طن متري .ه-1 (الجهاز المركزي للإحصاء، 2012) ، مقارنة بدول أخرى مثل السعودية ومصر التي تنتج بمعدل غلة 6 طن متري .ه-1 (2013،FAO) ، مما يستدعي الأهتمام بأستنباط أصناف جديدة ذات أنتاجية عالية وأكثر ملائمة للظروف البيئية . إن هذا الانخفاض في الإنتاج يعود إلى أسباب عدة منها : عدم تبني الأساليب العلمية الحديثة في المجال الزراعي ومحدودية استعمال الاستراتيجيات لإدارة التربة والموارد المائية وخصوبة التربة وتغذية النبات ، فضلاً عن قلة المياه العذبة وشحتها في بعض البلدان ومنها العراق، دفعت المزار عين إلى استعمال مصادر بديلة المياه العذبة وشحتها في بعض البلدان ومنها العراق، دفعت المزار عين إلى استعمال مصادر بديلة الميام الأمر الذي يترك غالبا اثارا سلبية في الانتاج وفي صفات التربة الفيزيائية والكيميائية .

تتباين مياه الري في محتواها الأيوني من حيث النوعية والكمية ويتبع ذلك تباين في المحتوى الكيميائي والملحي ومن أهم الايونات الاساسية الذائبة في مياه الري هي  $^{-}SO_{4}^{-}$ ,  $^{-}CI^{-}$ ,  $^{-}CO_{3}^{-}$ ,  $^{-}CO_{4}^{-}$ ,  $^{}$ 

جرت العديد من الدراسات لمعالجة الأجهاد الملحي ومحاولة التعايش مع مشكلة الملوحة واستخدام المياه المالحة في ري المحاصيل ذلك من خلال رش المغذيات ومنظمات النمو والمنظمات الازموزية على المحاصيل الزراعية ، إذ كان لها الدور الفاعل في نمو وحاصل المحاصيل الزراعية المعرضة لظروف الإجهاد الملحي ومن هذه المواد المنظمة للأزموزية هو السكر المعقد الثنائي التريهالوز (Trehalose) الذي يعمل مصدراً للطاقة ويلعب دوراً في تحمل الإجهاد الازموزي

المقدمة

والحراري وتحمل الجفاف والملوحة في النباتات ( 2003, Elbein ). وعليه فان هذه الدراسة البحثية تهدف الى :-

1- تحديد التداخل الأمثل للرش بسكر Trehalose مع ملوحة مياه الري في زيادة تحمل محصول الحنطة للملوحة من خلال دراسة بعض مؤشراته الفسلجية والمظهرية والتشريحية.

#### 2- استعراض المراجع

#### 2-1-الإجهاد الملحى

الاجهاد الملحي هو وجود فائض من الايونات في المياه حيث يقلل من نسبة الماء في النبات. أذ أن تأثير الملوحة يعتمد على عدد من العوامل مثل نوع الملح و التركيز و النوع الوراثي للنبات و مرحلة النمو والظروف البيئية (Shannon وآخرون ،1994). وإن أنواع النباتات التي تتحمل الملوحة تمثلك قدرة عالية على تحمل الإجهاد الملحي من خلال التركيب الحيوي وتراكم المواد الذائبة التي تؤدي إلى زيادة الضغط الازموزي داخل الخلية وبالتالي تمكن الخلية من الحفاظ على الضغط الأنتفاخي والتدرج في الجهد المائي (Hasegawa وآخرون ، 2000). وتسبب ملوحة مياه الري عدة آثار ضارة في نمو وتطور النبات على المستوى الفسلجي والكيموحيوي ( Munns). وكذلك تؤثر الملوحة بصورة مباشرة في امتصاص العناصر ، إذ لاتؤدي إلى زيادة تراكم  $^{+}$ Na  $^{-}$ Cl فحسب وأنما تمنع من امتصاص العناصر المغذية الضرورية مثل  $^{+}$ Ca  $^{+}$ Ca  $^{+}$ Ce  $^{-}$ Ca  $^{+}$ Ca  $^{-}$ 

أن للإجهاد الملحي تأثيرٌ مثبطٌ في النمو الخضري للنباتات ، وهذا التثبيط قد يرجع إلى نقص تشرب النبات للماء مسبباً زيادة تركيز الأملاح في وسط الامتصاص ، وزيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا مما يستهلك جزءا وافرا من الطاقة وهدما للخلايا النباتية النامية ومن ثم لا تؤدي الخلايا وظيفتها المعتادة فضلاً عن نقص امداد الخلايا والأنسجة باحتياجاتها الأساسية من نواتج التحولات الغذائية مما يحدث خللا واضحاً وعدم توازن في المحتوى الداخلي للأنسجة النباتية (صقر ، 2009) ، لذا يعد الإجهاد الملحي من اهم العوامل التي تؤثر في نمو المحاصيل وأنتاجها في العالم حيث يسبب المستوى العالي من الملوحة إلى الانخفاض في الأنتاج الزراعي وتنمية الاراضي ( Mudgal وآخرون، 2010 ) .

#### 2-2- نوعية مياه الرى وأثرها في نمو النبات:

مياه الري في العراق بما فيها المياه العذبة تحتوي على نسبة من الأملاح ، وإن إضافتها إلى التربة تؤدي بالمحاصيل المزروعة إلى أن تستهلك كمية قليلة جدا منها وتبدأ بالتراكم مع الزمن ويصبح من الصعوبة على جذور النباتات امتصاص الماء مما يستوجب تقليل آثارها السلبية في نمو النبات.

إن لمياه الري نوعين من التأثير في نمو النبات وأنتاجيته: النوع الأول التأثير المباشر ويقصد به تأثير الملوحة الذي يحدث بشكل مباشر في النبات ويؤدي إلى عرقلة نموه ويقلل من أنتاجيته وهذا التأثير يشمل التأثير الازموزي ( osmotic effect ) والتأثير السمي للأيون ( ionic toxic effect ) وتأثير عدم التوازن ألأيوني ( ionic imbalance effect ) والتأثير الفسيولوجي ( physiological effect ). أما النوع الثاني فهو التأثير غير المباشر عن طريق خلق ظروف غير ملائمة لنمو النبات نتيجة لتأثير الملوحة في صفات التربة لا سيما الكيميائية منها وكذلك الفيزيائية التي ستنعكس حتما في نمو النبات وأنتاجيته بشكل سلبي . إن الضرر الذي تلحقه التأثيرات المباشرة في النبات يمكن أن يكون من خلال تأثير واحد أو مشاركة اثنين أو أكثر من هذه التأثيرات في نمو النبات. كذلك أنه لنسجة التربة الزراعية تأثير في زيادة أو مسيسيمنز موادة مياه الري ، إذ وجد Tripathi و 1980) أن استعمال مياه ري ذات ملوحة (8.4) ديسيسيمنز مواد النبات الحنطة في تربة ذات نسجة رملية مزيجة لم يؤد إلى انخفاض الأنتاج بينما حصل الانخفاض في الأنتاج عند استعمال مياه ري ذات ملوحة (12.1) ديسيسيمنز مواد الترب ناعمة النسجة .

إن الحاصل الاقتصادي يعد المعيار الاساسي لمستوى التحمل الملحي لأي محصول والذي يعني به قابلية النبات على النمو في التربة الملحية وأنتاج حاصل اقتصادي . حيث أشار Yadav والمروض قابلية النبات على النمو في التربة الملحية وأنتاج حاصل اقتصادي . حيث أشار 12.9 (1986) (1986) عند استعمالهما مياه ري ذات توصيل كهربائي 7.3 و 9.0 و 10.3 و يحصل انخفاض بنسبة 10% الحنطة يمكن أن تكون متحملة لملوحة مياه الري لغاية 7.3 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  لمياه الري على التوالي. وأشار عبود و 25% عند المستويات الملحية 9.0 و 10.3 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  لمياه الري على التوالي. وأشار عبود (1998) إلى أن ملوحة التربة قد ازدادت معنوياً مع زيادة ملوحة ماء الري عند استعماله لمياه ري ذات توصيل كهربائي (2 و 4 و 5) ديسي سيمنز.  $^{-1}$  وكان التأثير أكبر في التربة المزيجة المغينية الغرينية مقارنة بالترب المزيجة . استعمل Hummadi (2000) مياه بزل ملوحتها 5.7 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  مصدر آ وهي: 9.0 و 9.0 و 0.0 و 5.0 ديسي سيمنز.  $^{-1}$  ، وأوضحت النتائج أن حاصل حبوب الحنطة والشعير لم يتأثر معنوياً بالمعاملات التي كانت ملوحة مياه الري فيها 4.0 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  أو أقل، بينما والشعير لم يتأثر معنوياً بالمعاملات التي كانت ملوحة مياه الري فيها 4.0 ديسيسيمنز.  $^{-1}$  أو أقل، بينما

المستوى 5.7 ديسي سيمنز. م- أخفض الحاصل بنسبة 10 و 15% للشعير والحنطة على التوالي. وأشار حمادي ومخلف (2001) إلى تاثير اسلوب الري المتناوب والمستمر بمياه البزل المالحة في حاصل الحنطة ،حيث كانت قيم الايصالية الكهربائية لمياه الري 0.9 ديسيسمينز. م- اللمياه العذبة و 5.7 ديسيسيمنز. م- المياه البزل حيث أوضحت النتائج أن معدل تراكم الأملاح في معاملة الري المتناوب للموسمين الزراعيين واطئة (2.76 ديسيسيمنز. م- أ) بالقياس لمعاملة مياه البزل 5.25 ديسيسيمنز. م- الموسميين الزراعيين ، أما معاملة الري بمياه النهر فكانت 1.76 ديسيسيمنز. م- أ.

## 2-3- تاثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض المؤشرات المظهرية لمحصول الحنطة: -2-3-1-ارتفاع النبات:

يعد محصول الحنطة من المحاصيل المحدودة النمو حيث ينمو الساق طوليا باستطالة سلامياته وهناك مدى لطول الساق يتراوح بين 0.3 -1.5 متر ويعتمد على البنية الوراثية للأصناف والعوامل البيئية (Wordlaw و Wordlaw) .

وأشار الصعيدي (2005) إلى إنَ معدل ارتفاع النبات قل بزيادة الملوحة وعزا ذلك إلى صغرحجم الخلية ، إذ أن حجم الخلية يتأثر سلبا بزيادة الملوحة وكذلك التغير في بطئ تمدد الخلايا إذ يكون ضروريا في الأوساط مرتفعة الملوحة وإن حجم واستطالة وتمدد خلايا النباتات يقل اثناء التطور ، إذ تكون الخلايا تأقلمت على الزيادة في تركيز الأملاح، وإن نبات الحنطة من المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة وهي التي تستطيع أن تنمو في مدى من الملوحة يترأوح بين 4.0 - 10 ديسيسيمنز. 1.0 - 1.0 وبين Schopfer وهي التي تستطيع أن الملوحة تؤثر في النمو الخضري نتيجة قلة امتصاص النباتات للماء أو للتأثير السام لبعض الأيونات مثل 1.0 - 1.0 في الغالب فيقل نموها ويبطئ أو يقف النشاط المرستيمي وتبقى النباتات قصيرة دون الحد الطبيعي .

أشارت الدراسة التي قامت باجرائها الرحباوي (2012) لسقي نبات الحنطة بثلاث نوعيات مياه (نهر ، بزل و خليط) إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات إذ إزداد ارتفاع نبات الحنطة عند الري بماء النهر مقارنة بالماء الخليط أو ماء البزل بعمري 87 و110 يوما من البذار ولقد بلغت الزيادة في ارتفاع النبات تبعا للاعمار المذكورة 74.68 و76.68 سم في النباتات المروية بمياه النهر، أما النباتات المروية بمياه البزل فقد انخفض ارتفاعها إلى 32.23 و 58.89 سم عند عمري النبات 87 و110 يوما من البذار على الترتيب. وقد بينت النتائج التي حصل عليها Kobraee, Shamsi (2013) بأن الري بالماء المالح على الترتيب. وقد بينت النتائج التي حصل عليها بصورة معنوية من ارتفاع النبات لثلاثة أصناف من

#### 2-3-2 عدد الاشطاء:

يمتاز نبات الحنطة بأن له ساق رئيسية وعدة سيقان فرعية تسمى اشطاء ، وتعد عملية أنتاج الاشطاء في محاصيل الحبوب أحد أبرز الفعاليات الفسلجية خلال مرحلة النمو الخضري ولاتكون جميع الاشطاء سنابل بسبب موت قسم منها (1974، Kirby). و تعد القابلية العالية للتفرع صفة مرغوبة في محاصيل الحبوب الصغيرة مثل الحنطة والشعير كونها وسيلة لزيادة الحاصل . ووجد Naseer وآخرون محاصيل الحبوب الصغيرة مثل الحنطة ( 97- Kohistan و 94- Parwaz ) تحت ثلاثة مستويات من الملوحة (8 ،12و 12001 عند دراستهم لصنفي الحنطة المنوية بمياه معنوي بعدد الاشطاء مع زيادة الملوحة في مياه الري إلى البيانات المسجلة لنمو بعض أصناف الحنطة المروية بمياه مالحة إن رفع مستوى الملوحة في مياه الري إلى حوالي 8 ديسيسمنز. 12002 معنو عدد الاشطاء في النبات ( 12002002 ).

لاحظت الحلاق (2003) في دراستها إن الملوحة اختزلت عدد الاشطاء بنبات  $^{-1}$  لمحصول الحنطة في منظومة اعمدة بلاستيكية رويت تربتها بمياه ملوحتها 10 و 14 ديسيسمنز 10 ووجد أبو حنة (2006) عند دراسته لري نبات الحنطة بنوعين من المياه (مياه نهر ومياه بزل) أن عدد الأشطاء قد تأثر معنوياً بالملوحة 10 أن عدد الأشطاء العذب هي المتفوقة بالملوحة 10 أن النباتات النامية بطريقة السقي بالماء العذب هي الأقل في عدد الأشطاء إذ بلغ (10 و 10 شطأ نبات 10 ) الكن النباتات النامية بطريقة السقي بماء البزل هي الأقل في عدد الأشطاء بلغ (10 و 10 شطأ نبات 10 بعمري النبات 10 و 10 يوم بالنتابع 10

في دراسة قام بها عداي وعبد الكريم (2010) تضمنت تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم بتركيز (4، 6 ديسيمينز.م-1) فضلاً عن معاملة المقارنة (مياه النهر) لاحظا أن الأملاح اثرت معنويا في عدد الاشطاء إذ انخفضت تدريجيا بزيادة التركيز الملحي لمياه الري و أظهرت نتائج المعانمي (2015) أن لنوعية مياه الري تأثيرا معنويا في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة إذ حققت

نوعية مياه النهر أعلى معدل لعدد الاشطاء بلغ مقداره 1.98 شطأً .نبات أو كذلك انخفاضا معنويا في عدد الأشطاء عند السقي بمياه البزل ومياه البئر وبنسبة انخفاض بلغت 26.26%، 69.69% على الترتيب .

#### 2-3-3-مساحة ورقة العلم:

أن الورقة هي عضو النبات الرئيس الذي تحدث فيه جميع فعاليات البناء الضوئي وتعد مساحة ورقة العلم من المعالم المهمة في تحديد نمو وأنتاجية النباتات لأرتباطها بحاصل المادة الجافة ، إذ تسهم بشكل كبير في امتلاء الحبة خلال المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي (Stahliوآخرون ).

لاحظ Naseer وآخرون (2001) عند دراستهم لصنفين من الحنطة ( 97- Kohistan و 94- Parwaz) تحت ثلاثة مستويات من الري بالماء المالح (8 ،12و 16ديسيسمنز.م-1) اختزالاً في مساحة ورقة العلم حيث انخفضت مساحة ورقة العلم بزيادة الملوحة . كما أظهرت دراسة Foulkes وآخرون (2002) لنبات الحنطة أن نشوء ومدة توسع ورقة العلم (من إستطالة الساق إلى التزهير) تعد مدة حرجة تتأثر بالإجهاد الملحى وهذا ينعكس سلباً على مساحة وفعالية ورقة العلم ومساهمتها في حاصل الحبوب . كما وجد على (2005) عند استعماله مياه ذات ايصالية كهربائية (0-20) ديسيمينز (0-1) وبزيادة 2.5 ديسيمينز .م-1 بين مستوى واخر على تسعة تراكيب وراثية من الحنطة الناعمة والحنطة الخشنة ، ازدياد في نسبة الانخفاض في مساحة ورقة العلم بازدياد تراكيز أيونات الصوديوم والكلوريد في وسط النمو وعزى السبب في تراجع مساحة ورقة العلم إلى قلة كمية نواتج التمثيل الضوئي المتاحة ، لأن استطالة الورقة العلمية تحدث بشكل متزامن مع استطالة السلامية الاخيرة (حامل السنبلة) وتشكل الازهار في السنبلة. وأوضحت دراسة أبو حنة (2006) أن النباتات المروية بالماء العذب قد تفوقت في مساحتها الورقية معنوياً وبلغت فيها مساحة الورقة (18.99 و 21.30 سم²) بعمري النبات 85 يوماً و 105 يوما بالتتابع، و اقل مساحة للورقة وجدت في النباتات المروية بماء البزل والتي كانت (9.96 و 19.52 سم $^2$ ) بعمري النبات أنفة الذكر. وبينت النتائج التي توصلت إليها الجعفر (2014) في دراستها أن زيادة مستوى ملوحة ماء الري إلى 4 و 8 ديسيسمنز م $^{-1}$  سبب انخفاضاً في متوسط مساحة ورقة العلم عن معاملة الري بماء النهر 1.8 ديسيسمنز م $^{-1}$  بنسبة بلغت 17.21 و30.15% وعلى الترتيب .

#### 2-4تاثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض المؤشرات الفسلجية لمحصول الحنطة:

#### 2-4-1 محتوى الكلوروفيل الكلى :-

تُعد البلاستيدات الخضر مراكز البناء الضوئي في النبات وفيها تنتظم جزيئات الكلوروفيل والصبغات الاخرى. وتُعد صبغة الكلوروفيل من بين أهم الصبغات الطبيعية الموجودة في النبات ، فهذة الصبغة لها المقدرة على امتصاص الطاقة الضوئية وتحويل جزء منها إلى طاقة كيميائية مخزونة بهيئة مركبات عضوية ( Organic Compounds ) تزود الخلايا بالطاقة اللازمة لسير العمليات الفسلجية. أشار Sirtser وآخرون (1973) إلى حدوث تغيرات في تركيب البلاستيدات الخضر الأوراق النباتات عند ارتفاع مستوى الملوحة وعزوا ذلك إلى أن التراكيز العالية من أملاح كلوريد الصوديوم في مياه الري تثبط عملية البناء الضوئي في أوراق و سيقان الحنطة من خلال تحطيم أجزاء البلاستيدات الخضر وتقليل نشاطها الوظيفي وتحطيم الروابط القوية بين الحبيبات والبروتين والتاثير في كمية الكلورفيل وزيادة عملية التنفس. إذ توصل فرج وآخرون (2002) باستخدام ثلاثة مستويات من مياه الري ذات ايصالية الكهربائية 1.1 و 5.3 و 9.4 ديسيسيمينز. م- الى أن زيادة تراكيز أيونات الصوديوم والكلوريد والكبريتات أدت إلى خفض نسبة الكلورفيل في نبات الحنطة . كذلك بين Abdulhamid (2002) إن ارتفاع الايصالية الكهربائية لماء الري إلى 6 ديسيسمنز م-1 إدى إلى انخفاض نسبة الكلوروفيل الكلى والكلوروفيل A بنحو 20 % والكلوروفيل B 8%. و أشار El- Hendawy إلى حصول اختزال في محتوى الكلوروفيل لأصناف مختلفة من نبات الحنطة عند استخدام مستويات متزايدة من كلوريد الصوديوم، وعزوا سبب ذلك إلى زيادة تجمع أيونات (־NaCl ) في أوراق النبات الذي أثّر بشكل سلبي في تكون جزيئة الكلوروفيل.

أوضح Turan وآخرون (2007) عند استخدامهم تراكيز من كلوريد الصوديوم (صفر و 2.5 و 5 ديسيسمنز. $^{-1}$ ) لسقي نبات الحنطة انخفاضا في تركيز الكلورفيل وازداد الانخفاض في المستوى الثالث فقد بلغت تراكيز الكلورفيل 3.98 و 3.12 و 2.18 و 2.18 ملغم.غم $^{-1}$  من وزن النبات الطري على الترتيب. وتوصل عداي و عبد الكريم (2010) إلى أن الأملاح أثرت معنويا في صفة محتوى الكلوروفيل إذ انخفضت تدريجيا بزيادة التركيز الملحي لمياه الري. وكما بينت دراسة Neda وآخرون (2013) على نبات الحنطة أن الإجهاد الملحي خفض محتوى الكلوروفيل في الأوراق إذ كان أعلى معدل للكلوروفيل في اقل مستوى ،للإجهاد الملحى.

#### 2-4-2 محتوى الماء النسبي ( % ):

يُعرف محتوى الماء النسبي بأنه كمية الماء في النسيج مقارنةً بالكمية التي يحتفظ بها النسيج من دون تسربه من المسافات البينية ، ويمكن القول بأن محتوى الماء النسبي هو النسبة المئوية للمحتوى المائي للنسيج مقارنة بكمية الماء في النسيج لو كان ممتلئا (ياسين، 1992) . ويُعد محتوى الماء النسبي في الأوراق من المعايير المهمة لقياس الحالة المائية للنبات .وإن محتوى الماء النسبي للنباتات يختلف حسب استجابة النبات للملوحة ، بعضها ينخفض فيها محتوى الماء النسبي بزيادة مستويات الملوحة والبعض الأخر يزداد محتوى الماء النسبي بزيادة مستوى الملوحة (1995 Al-Zahrani ) .إذ أظهرت دراسة المحتوى الماء النسبي بزيادة النسبي بزيادة مستوى الملوحة (190) يوماً من الزراعة و أن رفع مستوى ملوحة ماء الري إلى (2002) أن بيانات النمو المسجلة بعد (90) يوماً من الزراعة و أن رفع مستوى ملوحة ماء الري إلى (12.5) يسيسمينز م أدى إلى زيادة الوزن الرطب و الجاف مما يدل على زيادة محتوى الماء النسبي لأوراق نبات الحنطة.

وأوضحت نتائج التي توصل إليها الغانمي (2015) إن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة محتوى الماء النسبي في نبات الحنطة ، إذ حقق السقي باستخدام مياه النهر أعلى محتوى ماء نسبي بلغ مقداره 71.9% ، في حين انخفض محتوى الماء النسبي وبشكل معنوي باستخدام مياه البزل وبنسبة انخفاض بلغت 8.34 % قياسا باستعمال الري بمياه النهر . كما أشارت النتائج التي توصلت إليها الركابي (2016) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة التربة في صفة محتوى الماء النسبي (%) في ورقة العلم لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة التربة إلى انخفاض محتوى الماء النسبي في الأوراق، وقد بلغ محتواها من الماء النسبي مقدار (974.050 و62.343) %عند مستويات ملوحة التربة قياساً إلى معاملة المقارنة بالتتابع نفسه وبنسبة انخفاض مقدارها 15.526 و29.735 و98.8%

#### 2-4-3 تركيز البرولين في الأوراق:

البرولين أحد الأحماض الأمينة التي تدخل في تركيب البروتين ، ويحدث تراكم لهذا الحامض في أقسام النباتات المختلفة تحت تأثير الملوحة العالية كنتيجة لعدم قدرة النباتات على بناء البروتين إضافة إلى الكميات الناتجة عن هدم البروتين ( Sinha و آخرون 1986).

وجد Gevrek و Gevrek أن لحامض البرولين أدواراً عدة في أنسجة النبات منها التعديل الازموزي osmoregulation وتراكم المواد الفاعلة أوزموزيا التي تزيد من مرونة الغشاء حتى تديم

أنتفاخ الخليه والمحافظة على النشاط الأنزيمي . كذلك اظهرت النتائج التي حصل عليها ووآخرون (2012)،عند دراستهم لصنفين من الحنطة 1-sids , و-gemmieza وgemmieza ويما البرولين البرولين البرولين في ورقة العلم بزيادة ملوحة مياه الري وأيضاً لاحظوا أختلافاً في تركيز البرولين بأختلاف الأصناف . اذ اظهرت النتائج التي حصل عليها Shamsi وعمال (2013) عند دراستهما لثلاثة أصناف من الحنطة حصول زيادة في تركيز البرولين لأصناف الحنطة بزيادة مستويات الماء المالح (6.0 % و16 ديسيسمنز.م-1) . وأشارت النتائج التي توصلت إليها الجعفر (2014) في دراستها لخمسة أصناف من الحنطة رويت بثلاثة مستويات من الماء المالح (1.8 ، 4 ، 8) ديسيمسينز.م-1 إلى زيادة المحتوى من البرولين مع ارتفاع مستوى الماء المالح وبنسبة زيادة 1916 و 41.85 % بالتتابع . كما البرولين في الأوراق العلمية لنبات الحنطة، إذ حقق استخدام مياه البئر أعلى معدل لصفة تركيز البرولين بلغ مقداره (4.29 ملغم.كغم-1 . وإن السقي بمياه البزل ومياه النهر خفض وبشكل معنوي تركيز البرولين في بلغ مقداره (4.29 ملغم.كغم-1 . وإن السقي بمياه البزل ومياه النهر خفض وبشكل معنوي تركيز البرولين في ورقة العلم بنسبة انخفاض بلغت 14.21% ، 32.8% على الترتيب قياسا باستعمال السقى بمياه البئر.

#### 2-4-4 الإجهاد التأكسدى:

أن حصول أي اجهاد Stress على النبات سواء كان إحيائي ( biotic stress ) أو غير أحيائي (Abiotic stress ) على النبات سواء كان إحيائي (Abiotic stress) كالجفاف ، شدة الاضاءة ، درجات الحرارة العالية ، درجات الحرارة الواطئة ونقص المغذيات ، يؤدي إلى عدم توازن بين الطاقة المستهلكة والممتصة بواسطة عضيات البناء الضوئي (Sharifi) أخرون، 2012) ، مما ينتج عنه خلل أو ضعف في سلسلة نقل الالكترونات في الخلايا الحية مسببة توليد (ROS) Reactive oxygen species ) أو تسمى أحيانا بالجنور الحرة ( Reactive oxygen species ) مثل أيون السوبراوكسيد anion ( $O_2$ ) Superoxide anion ( $O_2$ ) ، بيروكسيد الهيدروجين المؤدور إلى الله وتعطيل وظائف الخلايا وانخفاض النمو وذلك لأنها تعمل كمؤكسدات قوية في الخلايا الحية و تقوم سريعا بمهاجمة المكونات الخلوية البيولوجية مثل أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الحلايا ، البروتينات ، تحطم في أشرطة الهيدة (DNA واكسدة صبغات البناء الضوئي، مما يؤدي إلى خلل في العمليات الأيضية للخلايا و تلف الأغشية الخلوية (Tewari و تلف الأيضية للخلايا و تلف الأغشية الخلوية (Tewari و تقورون، 2008) .

لقد أكتشفت العديد من التغيرات في فعاليات أنزيمات مضادات الاكسدة في النباتات المعرضة للموحة ، فقد لاحظ Garratt و آخرون (2002) زيادة فعالية أنزيمات مضادات الأكسدة في النباتات المعرضة للإجهاد الملحي ووجدوا علاقة إرتباط بين مستوى تلك الأنزيمات والتحمل الملحي . واشارت المعرضة للإجهاد الملحي ووجدوا علاقة إرتباط بين مستوى تلك الأنزيمات والتحمل الملحي . واشارت نتائج Klobus و Klobus و 150 و150 ملي مول لترأ من ملح NaCl على نباتي الحنطة و الذرة الصفراء إلى وجود فروق معنوية في فعالية أنزيمات المعرفة و Superoxide dismutase و Glutathione reductase و الأنزيمات بزيادة مستويات الملوحة . وفي مركز البحوث العالمي بمصر استنتج Superoxide و أخرون (2008) أن سقي نبات الحنطة صنف Giza-94 بالمستويات (0 و 1 و 20%) والمزروعة في الصص أدى إلى زيادة في فعالية أنزيم SOD بلغت (64.27) وحدة ملغم أ بروتين) في معاملة (20% وحدة ملغم أ بروتين) .

#### 2-4-4 فعالية أنزيم سوبر أوكسيد دسميوتيز (Superoxide dismutase (SOD):

إن أنزيم SOD يعد أحد أهم الأنزيمات المضادة للتأكسد Antioxidant enzymes ووظيفته تكمن في حماية الخلايا من الإخطار الناجمة عن جذور السوبر أوكسايد (Al-Omar وآخرون،2004). وتتميز جذور السوبر أوكسايد بتأثيرها المتلف في الخلايا وبمقدرتها على تحفيز سلسلة من التفاعلات المولدة لأنواع الأوكسجين المتفاعل (ROS) ومن ثم زيادة تلف الخلايا .

أشارت دراسة Nadall وآخرون (2011) إلى إمكانية استعمال أنزيم SOD مؤشراً للفصل بين الأصناف الكفوءة وغير الكفوءة عند تعرضها للإجهاد إذ بينت تلك الدراسة إمكانية تحسين تحمل أصناف النباتات للإجهادات المختلفة عند إزالة أو إخماد التأثيرات الضارة للSOD ، وإن أصناف النباتات تتباين في كفاءتها لتطوير مضادات الأكسدة الأنزيمية لاسيما الخط الدفاعي الأول أنزيم SOD . وتوصل Jini وكفاءتها لتطوير مضادات الأكسدة الأنزيمية لاسيما الخط الدفاعي الأول أنزيم الأنزيمات المضادة واكد الباحثان Pradhan و Pradhan (2012) على أن أنزيم ال SOD أول الأنزيمات المضادة للإجهاد تعبيرا ويكون ذا فعالية مرتفعة ابتداءً في معظم أصناف الحنطة المتحملة ، وتنتج  $H_2O_2$  من فعالية المضاد للاكسدة بتحويله إلى CAT وأوكسجين لذا يجب أن يكون هناك ترافق لنشاط ال SOD مع زيادة فعالية الـ POD و CAT .

توصل السامرائي وآخرون (2013) عند دراسة صنفين من الحنطة المعرضة لثلاثة مستويات من الإجهاد الملحي أن اضافة أنواع مختلفة من مياه الري الحاوية على كلوريد الصوديوم أدت إلى زيادة معنوية في فعالية أنزيم SOD في الأوراق ، وبلغت نسبة الزيادة 15.53% ، 19.95% في حنطة الخبز و معنوية في فعالية أنزيم SOD في الحنطة الخشنة ، للمستويين 50 ، 100 ملي مول من كلوريد الصوديوم على الترتيب قياسا مع معاملة المقارنة . وأظهرت نتائج الغانمي (2015) إن نوعية المياه المستخدمة أثرت تأثيرا معنويا في صفة فعالية أنزيم SOD في الأوراق العلمية لنبات الحنطة إذ لاحظ إن فعالية الأنزيم ازدادت بتغير نوعية المياه من نهر إلى بزل ثم إلى بئر على الترتيب إذ كان اقل معدل في نوعية مياه النهر بلغ 20.50 وحدة عم  $^{-1}$  وزن طري . أما أعلى معدل كان في نوعية مياه البئر بلغ 29.02 وحدة .غم  $^{-1}$  وزن طري .

## : Catalyase (CAT) فعالية أنزيم الكاتليز -2-4-4-2

أنزيم الكاتليز يوجد تقريباً في الكائنات الحية كلها التي يمكنها العيش بوجود الأوكسجين ويعد من الأنزيمات المهمة المضادة للأكسدة antioxidant والكاسحة للجذور الحرة وهو من الأنزيمات التي تمت تنقيتها وبلورتها (1997، Scandalios) ، تكمن الوظيفة الاساسية لأنزيم الكاتليز في النبات في حماية الأنسجة من التأثيرات السمية لبيروكسيد الهيدروجين ( $H_2O_2$ ) كما يعمل على أزالة الالكترونات التي تقود إلى أنتاج ( $O_2$ ) حيث يعمل أنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين ( $O_2$ ) حيث يعمل أنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين  $O_3$ 

بين الباحث Sairam وآخرون (2002) إن هناك فعالية لل CAT في المعاملات المعرضة للإجهاد الملحي إذا ما قورن مع معاملة المقارنة فيه وإن أصناف الحنطة القادرة على المحافظة على نسبة فعالية النزيماتها المضادة للاكسدة تكون قادرة على التحمل بشكل أكبر .ووجد Afzal وآخرون(2006)في باكستان أن تعرض نبات الحنطة لمستويات الملوحة (15 ديسي سيمنز.م¹) .زاد من فعالية أنزيم CAT و سجل (51 ديسي سيمنز.م¹) . وأوضحت نتائج Ghazihamid وآخرون (2007) مع أصناف الحنطة الخشنة أن تعرّض أصناف الناعمة وكذلك نتائج Ahmadizadeh وآخرون (2011) مع أصناف الحنطة الخشنة أن تعرّض أصناف الحنطة لعدد من الإجهادات الحيوية تعمل على زيادة فعالية أنزيمات مضادات الأكسدة . وأوضح الباحثان الحنطة لعدد من الإجهادات الورقة . وحصل POD و CAT كان لها الاثر في الحفاظ على كمية عالية من الماء الموجود في الورقة . وحصل Nadall وآخرون(2011)على زيادة معنوية في أنزيمات

CAT، POD، SOD عند تعرض نبات الحنطة إلى جهد الملوحة وبزيادة المستويات المستخدمة. أشار الحجيري (2013) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في فعالية أنزيم الكاتليز CAT في ورقة العلم لنبات الحنطة ، كما أوضحت النتائج التي توصل إليها اليساري والموسوي (2016) في دراستهم على اربعة أصناف من الحنطة التي تم ريها بثلاث مستويات من الماء (1.4 و4 و8) يسي سمينز م $^{-1}$  ، إلى زيادة في فعالية أنزيم CAT في ورقة العلم بأرتفاع مستوى الماء المالح .

#### 2-5-تاثير مستويات الملوحة المختلفة في بعض مؤشرات الحاصل:

#### 2-5-1-عدد السنابل نبات-1:

تعد صفة عدد السنابل مكوناً مهماً من مكونات حاصل الحبوب الثلاثة التي هي ؟عدد السنابل وعدد حبوب السنبلة ووزن الحبة (Nerson، 1980) ، والتي تتحدد خلال مرحلة مبكرة من حياة المحصول و لا يمكن التحسس بها إلا في مرحلة متأخرة . وتتأثر هذه الصفة بالظروف البيئية المرافقة ، ونظام إدارة المحصول خلال مرحلة تكوين الاشطاء والتي تلعب دوراً مهماً في تحديد العدد النهائي من السنابل لوحدة المساحه كذلك تتأثر هذه الصفة بالعوامل الوراثية .

تتباین أصناف حنطة الخبز في قابلیتها على أنتاج اشطأ ومن ثم عدد السنابل التي تحملها نتیجة لاختلافها في أنتاج المواد الغذائیة التي تشجع تحول الأفرع إلى أفرع حاملة للسنابل (مجد ، 2000). كما توصل الدوري (2005) لتنقییم نوعیة میاه البزل ذات ایصالیة کهربائیة (6 دیسیسمینز م  $^{-1}$ ) ومیاه نهر عذبة (8.0 دیسیسمینز م  $^{-1}$ ) لموسمیین في نمو و إنتاجیة أصناف مختلفة من الحنطة و في ثلاث مراحل مختلفة من النمو و الأنبات و التفرعات و التزهیر ، الی أن الري بمیاه ذات ایصالیة 6 دیسی سیمینز م  $^{-1}$  أدت إلی اخترال عدد السنابل . م  $^{-2}$  في المعاملات التي رویت بالماء المالح طول الموسم أو في مرحلة الإنبات أو مرحلة الاستطالة أو مرحلة التزهیر بنسب 19.01 و 6.34 و 6.15 و 4.09 % علی التوالي مقارنة بالري بمیاه عذبة طول الموسم و عزا السبب في الانخفاض إلی تقلیل جاهزیة المغذیات و التنافس الشدید علی نواتج التمثیل الضوئي التي سببتها الأیونات الموجودة في میاه البزل حیث بلغت نسب الأیونات الضارة فیه من الكلوریدات و الصودیوم و المغنسیوم 95 و 8.5 و 20.7 ملي مولاري بالترتیب و ارتفاعها بشكل اكبر مما الكلوریدات و الصودیوم و المغنسیوم 5 و 8.5 و 20.7 ملي مولاري بالترتیب و ارتفاعها بشكل اكبر مما مرحلتی التشطئ و الاستطالة مما أدی إلی تقلیل عدد الاشطاء م  $^{2}$ .

#### 2-5-2 طول السنبلة:

السنبلة هي الجزء الأكثر وضوحاً وتميزاً في نبات الحنطة وتختلف الأصناف فيما بينها في طولها ويمكن استعمال هذه التغيرات كمؤشرات رئيسة في تصنيف الأنواع المختلفة ،إذ يبلغ طول سنبلة الحنطة أقصاه في مرحلة التزهير وهي صفة كمية ترتبط بالحاصل لوجود ارتباط موجب بين طول السنبلة من جهة والحاصل وعدد السنيبلات والحبوب المتكونة عليها من جهة أخرى (محمد ، 2000).

وأظهرت نتائج أبو حنة (2006)على نبات الحنطة الذي روي بنوعين من المياه (نهر ، بزل) بعمري 125 و 154 يوماً، وجود اختلافات معنوية في أطوال سنابل النباتات ، إذ تقوقت أطوال سنابل النباتات النامية في الماء العذب وبلغت (8.32 و 9.61 سم) بعمري 125 و 154 يوماً على الترتيب ، فيما انخفض طول السنبلة في النباتات النامية بالري بالماء البزل إلى (7.65 و 8.79 سم) بعمري النبات المذكورين

بالتتابع. ووجد محمد والبلداوي (2011) أن نوعية المياه اثرت معنويا في صفة طول السنبلة إذ حققت مياه الأبار تاثيرا معنويا في هذه الصفة بتفوقها على بقية المعاملات فقد اعطت أعلى طول السنبلة بلغ 12.01 و 12.67 سم للموسمين على الترتيب ولم تكن هناك فروق معنوية بين معاملة مياه الأبار ومعاملة الري المتناوب.

#### 2-5-2عدد السنيبلات السنبلة-1:

عندما تبدأ القمة النامية للساق بالتحول السريع من طور النمو الخضري إلى طور النمو التكاثري وذلك عند اكتمال نمو خمس أوراق كاملة على الساق الرئيسي في الحنطة ، يتحدد عندها عدد البادئات التي سوف تتحول إلى سنيبلات وتستمر القمة النامية بالنمو والتكشف حتى أنتهاء تكوين بادئات السنيبلات الطرفية والتي تتحدد عندها عدد السنيبلات للسنبلة (Gallagher وآخرون، 1976).

لاحظ Francois وآخرون (1994) أن زيادة تراكيز كلوريد الصوديوم تضعف نمو نباتات الحنطة وتطورها مما يؤدي إلى تراجع عدد الاشطاء وعدد السنيبلات للسنبلة . حيث يعتمد عدد السنيبلات للسنبلة على الإمداد الغذائي بدرجة كبيرة وإن عدم كفاية المواد الممثلة لإتمام وتشكيل وتكوين السنيبلات تؤدي إلى حالة إجهاض وموت السنيبلات، فقد لاحظ Naseer وآخرون (2001) انخفاض معنوي بعدد السنيبلات في السنبله لصنفي الحنطه 97- kohistan و94 النامية تحت ثلاث مستويات من الإجهاد الملحي 8 ، 12 و 16 ديسيسيمنز .م-1. و بينت النتائج التي حصل عليها Akram وآخرون (2002) انخفاضاً معنوياً بعدد السنيبلات في السنبلة لأصناف الحنطة قيد الدراسة تحت اربع مستويات من الإجهاد الملحي \$ 2.5 ،

ولاحظ الدوري (2005) أن سقي الحنطة بمياه ذات ايصالية كهربائية 6 ديسيسمنز. ما لأصناف من حنطة الخبز في مرحلتي التفرعات والتزهير أدت إلى انخفاض معنوي في عدد السنيبلات للسنبلة وهذا يعود إلى الشد الملحي الناتج من تراكم أيونات الصوديوم والكلوريد الذي تعرضت له النباتات وخاصة في المرحلة من الاستطالة إلى النضج الفسلجي والذي أدى إلى تسريع مراحل النمو وهي المراحل التي تنشا فيها السنيبلات وإن هذا التسريع يؤدي إلى عدم اعطاء الوقت الكافي لنشوء وتطور السنيبلات وأن استجابة صفة عدد السنيبلات للإجهاد يختلف بحسب الصنف ودرجة الإجهاد والمرحلة التي يحدث فيها الإجهاد (2009).

#### 2-4-5-عدد الحبوب. سنبلة-1:

يعد عدد الحبوب في السنبلة من اهم مكونات الحاصل في محاصيل الحبوب لاسيما في ظروف الإجهاد ، وهو العامل المحدد الأكثر أهمية لحاصل الحبوب والأقوى ارتباطاً به حيث تعد هذه الصفة من الصفات الكمية ذات الارتباط العالي بحاصل الحبوب ( Hasanpour و آخرون 2012) . أشار Shamsi الصفات الكمية ذات الارتباط العالي بحاصل الحبوب الحبوب بالسنبلة بين ثلاثة أصناف من حنطة الخبز و 2013) للى وجود فروق معنوية بعدد الحبوب بالسنبلة بين ثلاثة أصناف من حنطة الخبز عند تعرضها للإجهاد الملحي وبثلاثة مستويات 0.6 ، 8 و 16 ديسيسيمنز .م-1 حيث انخفض عدد الحبوب في السنبلة بزيادة مستوى الإجهاد الملحي حيث بلغ 29 ، 26 و 24 حبة في السنبلة على التوالي .

لاحظ الحمداني (2000) في در استه أن زيادة ملوحة ماء الري لأكثر من 3 ديسيسمينز م-1 أدت إلى انخفاض عدد الحبوب الكلى لنبات الحنطة . وفي دراسة قام بها شكرى (2002) باستخدام مياه المصب العام ومياه نهر عذبة ذات ايصالية كهربائية 1.0 و7.0 ديسيسمنز م $^{-1}$  على الترتيب لمعرفة تاثير ها في نمو محصول الحنطة ومزج كميات مختلفة من كلا النوعين من مياه الري للحصول على ايصالية كهربائية مختلفة (1 و 2.5 و 4 و 5.5 و 7 ديسيسمينز.-1) وطريقة الري بالتناوب أظهرت النتائج أن المستوى الأول والثاني من مياه الري اعطيا عدد حبوب سنبلة  $^{-1}$  مقداره 53 حبة سنبلة  $^{-1}$  وقد اختلفا معنويا عن الري بالمياه ذات الايصالية الكهربائية 7.0 ديسيسمينز م-1 الذي اعطى 35 حبة سنبلة-1 وعزا سبب ذلك إلى أن المستوى الأول والثاني احتويا على تراكيز ضئيلة من الأيونات وقد سلكت سلوك المغذيات للاستفادة منها من قبل النبات بينما في المستوى الأخير (مياه المصب العام) فاحتوى على تراكيز عالية جدا من أيونات الكلوريد والصوديوم والبيكاربونات والكبريتات. كما وجد مجد وعلى (2009) أن مياه مشروع ري كركوك قد تفوقت في اعطاء أعلى نسبة من عدد الحبوب. سنبلة -1 وقد بلغت 70.8 بينما اعطت مياه آبار على عمق 100 متر اقل نسبة من عدد الحبوب. سنبلة 1 بلغت 38.3 حبة /سنبلة والتي لم تختلف معنوياً عنه في المعاملة التي سقيت بمياه آبار على عمق 60 متر أو مشروع ري الحويجة اللذأن أعطيا 44.2 و41.2 حبة . سنبلة  $^{-1}$  على التوالي . وأظهرت النتائج التي توصل إليها الغانمي (2015) أن لنوعية مياه الري تأثير معنوي في صفة عدد الحبوب في سنبلة نبات الحنطة ، إذ حقق السقى بمياه النهر أعلى عدد حبوب للنبات بلغ مقداره 37.87 حبة سنبلة - أ في حين انخفض معدل عدد الحبوب وبشكل معنوي باستخدام كل من مياه البزل ومياه البئر وبنسبة انخفاض بلغت 8.26 % ، 17.63 % على الترتيب قياسا باستعمال الري بمياه النهر .

#### 2-5-5وزن 1000حبة:

يعد وزن الحبة أحد مكونات حاصل الحنطة المهمة ومقياساً لكمية المواد الغذائية المتراكمة في الحبوب وأن زيادة وزن الحبوب يعني زيادة الحاصل ويشير إلى معدل ومدة نمو الحبة ، وإن التغاير في وزن ألف حبة يكون نتيجة اختلاف التركيب الوراثي للأصناف و نتيجة عوامل بيئية و يتأثر وزن الحبوب بالعديد من العمليات الزراعية التي تحدث قبل وبعد عملية الإخصاب، (2000، Dennis).

#### 2-6-5 حاصل الحبوب :

إن الحاصل النهائي للحبوب ينتج من مكوناته الثلاثة عدد السنابل في وحدة المساحة ، عدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000حبة (غم) ، ويتحدد بعدد غير محدود من التوافيق المختلفة لهذه المكونات والتعويض الذي يحصل بينها ، ويتأثر الحاصل الحبوبي وبشكل رئيس بالعمليات الزراعية التي تؤثر في قدرة المصدر في تجهيز نواتج التمثيل الضوئي من جهة وسعة المصب في استيعاب وخزن هذه النواتج من جهة أخرى . و في دراسة اجراها Naseer وآخرون (2001) لصنفين من الحنطة تحت تاثير ثلاثة

مستویات من الماء المالح ( 8، 12و  $\,$  61) دیسیسمنز.  $\,^{-1}$  لاحظوا إن حاصل الحبوب انخفض بزیادة ملوحة ماء الري . وأشار فرج وآخرون (2002) إلى حصول انخفاض معنوي في حاصلي الحبوب والقش لمحصول الحنطة بلغ (14.1% و4.4%) بالتتابع عند استعمالهم لمیاه بزل ملوحتها (9) دیسي سیمنز.  $\,^{-1}$  قیاساً بالحاصل عند استعمال میاه النهر ذات ملوحة (1.2) دیسي سیمنز.  $\,^{-1}$ .

بينت النتائج التي حصل عليها Khan و آخرون (2006) أن أصناف الحنطة قد اختلفت بحاصل الحبوب باختلاف التركيب الوراثي وذلك خلال دراستهم لستة عشر صنفاً من الحنطة وأن حاصل الحبوب قد انخفض بصورة معنوية في هذه الأصناف عند زيادة شدة الإجهاد الملحي . كذلك أظهرت النتائج التي حصل عليها الغانمي (2015) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة حاصل الحبوب لنبات الحنطة ، إذ حقق السقي بمياه النهر أعلى معدل لهذه الصفة في حين انخفض حاصل الحبوب وبشكل معنوي باستخدام كل من مياه البزل ومياه البئر وبنسبة انخفاض بلغت 25.74 % ، 32.65 على الترتيب قياسا باستعمال مياه النهر . أشارت النتائج التي توصلت إليها الركابي (2016) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة التربة في صفة الحاصل الحبوب لنبات الحنطة ، إذ أدت زيادة مستويات الملوحة إلى انخفاض حاصل الحبوب طن متري.هـ أعند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل حاصل الحبوب للنباتات مقدار (4.736 و الحبوب طن متري . هـ عند مستويات الملوحة (3 و 6 و و)ديسيسميز.م وبنسب انخفاض مقدار ها 4.250 و 36.63 )طن متري . هـ عند معاملة المقارنة .

#### 2-5-7 الحاصل البايولوجي:

يمثل الحاصل البايولوجي جميع أجزاء النبات التي فوق سطح التربة وهو بهذا يشتمل على حاصل الحبوب مضافاً إليه حاصل القش وفي دراسة قام بها Zein و آخرون (2002) على أصناف من الحنطة المصرية والسورية وباستخدام مياه آبار مختلفة الايصالية الكهربائية 6 ، 8 ، 10 و 12 ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  وجدوا أن الأصناف المصرية تمكنت من تحمل الأملاح في مياه الري وصل حتى 12 ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  في حين إن الأصناف السورية تحملت حتى 8 ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  وهناك انخفاض في الحاصل البايلوجي لمحصول الحنطة بزيادة تراكيز الأملاح وبشكل عام تثبط الأملاح عملية التركيب الضوئي مما يؤدي إلى قلة المواد الغذائية المصنعة ومن ثم عرقاتها للوصول إلى مناطق النمو . وأوضح EL-Ashter عند البحر استخدامه اربعة أصناف من الحنطة جميزة 9 وجميزة 7 وسخا 93 وجيزة 168 وجيزة 168، وقام بتخفيف مياه البحر بمزجها بمياه الحنفية للحصول على درجة ايصاليتها الكهربائية 5 و 10 ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  إن زيادة ملوحة مياه

الري أدت إلى انخفاض نسبي في الوزن البايلوجي عندما ازدادت درجة الايصالية عن 5 ديسيسمينز.م-1. وفي تجربة قام بها عذافة (2005) على محصول الحنطة باستخدام مياه نهر دجلة مزجت مع مياه البزل للحصول على مياه مختلفة الايصالية الكهربائية هي 1.2 و2.5 و5 و5.7 ديسيسمينز.م-1 لموسميين متتاليين فوجد أن حاصل المادة الجافة قد انخفض من 7.34 طن.ه-1 عند المستوى الأول إلى 5.97 طن.ه-1 المستوى الأخير ، وقد اعطى المستوى 5 ديسيسمينز.م-1 انخفاضا في حاصل المادة الجافة قدره 6.61%. وقد اكدت القزاز (2010) وجود فروقاً معنوية في معدل وزن الحاصل البايولوجي عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم وبالتالي يقل عدد الاشطاء النبات وتقل مساحة الكساء الاخضر مما يعرض عملية التمثيل الضوئي إلى عرقلة نتيجة عدم توفر الماء والمغذيات في وسط النمو ، فعند رفع التركيز من صفر إلى 150 الميمول التر-1 انخفض معدل الحاصل البايولوجي من 13.28 الم عند دراستهما لثلاثة مقدار ها 2013 (2013) عند دراستهما لثلاثة أدى إلى انخفاض الحاصل البايولوجي . وأكد Shamsi وأكد الماحي مين عاملة تحت ثلاثة مستويات من الإجهاد الملحي 6.0 ، 8 و16 ديسيسمينز.م-1 حصول انخفاض معنوي في الحاصل البايولوجي بزيادة مستوى الإجهاد الملحي حيث بلغ 50.7 ، 42.6 و 25.5 غم بالتتابع .

#### 2-3-8 دليل الحصاد:

يعرف دليل الحصاد بأنه مقياس لكفاءة تحويل نواتج التمثيل الضوئي في أنسجة النبات الخضراء إلى حاصل اقتصادي (الحاصل الذي يزرع المحصول لأجله ويمثل حاصل الحبوب في محاصيل الحبوب)، ويعد معلمة احصائية (Parameter) تربط الحاصل البايولوجي بحاصل الحبوب.

وجد Rahman وآخرون (2000) أن زيادة الملوحة اثرت معنويا في حاصل الحبوب اكثر من حاصل القش مما أدى إلى انخفاض دليل الحصاد لمحصول الحنطة . في دراسة قام بها الدوري (2005) لسقي أصناف مختلفة من الحنطة مياه النهر ومياه البزل ذات ايصالية كهربائية 1 و 6 ديسيسمنز . $\alpha^{-1}$  على التوالي لثلاث مراحل من نمو المحصول هي الأنبات والتقرعات والتزهير وجد أن صفة دليل الحصاد حصلت فيها زيادة معنوية في المعاملات التي رويت بمياه ذات الايصالية 6 ديسيسمنز . $\alpha^{-1}$  بنسبة 3.98 % عن معاملة المقارنة التي سجلت دليل حصاد 3.48% خلال الموسم . وأشار Rumarواخرون (2012)عند دراستهم لثمان أصناف من الحنطة معرضة لأربعة مستويات من الري بالماء المالح (3 ،6 ،9 و 12 ديسيسمنز . $\alpha^{-1}$ ) إلى أن زيادة مستويات الملوحة اثرت بصوره معنوية في كل من دليل الحصاد والحاصل ديسيسمنز . $\alpha^{-1}$ 

البايلوجي إذ حقق الصنف K9006 أعلى قيمة لكل من دليل الحصاد والحاصل البايولوجي بلغ (39.08% و 16.35 غم .نبات<sup>-1</sup>) على التوالي وسجل الصنف K9644 أقل قيمة لدليل الحصاد والحاصل البايلوجي بلغ (16.35 %و 12.94 غم .نبات<sup>-1</sup>) بالتتابع . وبينت نتائج Shamsi و 2013) عند در استهما ثلاثة أصناف من الحنطة معرضة لثلاثة مستويات من الإجهاد الملحي أن الأصناف والإجهاد الملحي اثر بصورة معنوية في دليل الحصاد ، إذ انخفض دليل الحصاد في المستوى 16 ديسيسمنز.م-1 بنسبة 10%عن معاملة السيطرة ،في حين سجل دليل الحصاد زياده في الصنف Chamran بنسبة 10%عن معاملة السيطرة ،في حين النتائج التي توصلت إليها الجعفر (2014) أن الري بالماء المالح 4 و 8 ديسيسمنز .م-1 سجل زيادة في دليل الحصاد لنبات الحنطة بنسبة بلغت 10.36 و 11.12%على الترتيب مقارنة بمعاملة السيطرة 18.1 ديسيسمنز .م-1 .

### 6-2-تاثير مستويات الملوحة المختلفة في تركيز بعض العناصر الغذائية:

#### 2-6-1- تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الحبوب:

تعد عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (N و P و N) ذات أهمية خاصة نظرا ً لأرتباطها بنمو وتطور النبات ودخولها في معظم العمليات الحيوية والفسيولوجية وفعالية الأنزيمات الضرورية للبناء الضوئي وبناء الاغشية ، وكل عنصر من هذه العناصر له دور مهم في حياة النبات ، لذا فأن نقص هذه العناصر يؤثر في حالة النبات ، ومن الظروف التي تؤثر في نقص هذه العناصر ومن ثم في نمو النبات الإجهاد الملحي . حيث تؤثر ملوحة مياه الري في جاهزية العنصر في التربة مما يؤدي إلى التأثير على العنصر داخل النبات

وفي دراسة قام بها حمادي ومخلف (2001) لمعرفة تأثير أسلوب التناوب في الري بمياه البزل المالحة والمياه العذبة على حاصل الحنطة وكانت درجة الايصالية الكهربائية لمياه البزل ومياه النهر المالحة والمياه العذبة على التوالي وجدا أن تراكيز الأيونات الغذائية(KPN) متقاربة في معاملتي الري المتناوب والري بالمياه العذبة في حين أن الري بمياه البزل خفض من تراكيز هذه العناصر في النبات وزاد من تراكيز أيونات Na و Cl والتي كان لها الاثر السلبي في خفض النمو . كما توصل Munns وواد من تراكيز أيونات في دراستهم أن تحمل حنطة الخبز للملوحة ناتج عن الية معينة لاستبعاد أيون الصوديوم ولايسمح له بالانتقال من الجزر إلى الجزء العلوي من النبات . كما وجد Murat و (2003) أن زيادة مستوى ملوحة مياه الري سبب انخفاض معنوي في مستوى البوتاسيوم في الحبوب. و

أظهرت النتائج التي حصل عليها Manal وآخرون (2010) أن تركيز البوتاسيوم قد انخفض في الحبوب بزيادة مستويات الملوحة في ماء الري. ومن النتائج التي توصل إليها عبود وعباس (2013) أن زيادة ملوحة مياه الري لنبات الحنطة من 1.8 إلى 8 ديسيسمينز م $^{-1}$  قد خفض معنويا تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم %3 %8 %2 على الترتيب وبينت النتائج التي توصلت إليها الجعفر (2014) انخفاض معدل تركيز البوتاسيوم بزيادة ملوحة ماء الري إلى 4 و 8 ديسيسمنز م $^{-1}$  عن معاملة الري بماء النهر 1.8 ديسيسمنز م $^{-1}$  بنسبة بلغت 7.41 و 17.22 % بالترتيب .

أظهرت النتائج التي توصل إليها الغانمي (2015) أن لنوعية مياه الري تاثيرا معنويا في تركيز كل من الفسفور والنتروجين والبوتاسيوم في حبوب نبات الحنطة ، إذ حقق السقي بمياه النهر أعلى تركيز الفسفور والبوتاسيوم بمقدار 0.41 % فسفور و 0.85 % بوتاسيوم ، في حين انخفض تركيز النتروجين عند السقي بمياه النهر ومياه البزل وبمعدل تركيز بلغ2.31% و 2.11 على الترتيب واعطت معاملة مياه البئر أعلى تركيز للنتروجين بلغ مقدارها 2.53 %.في حين انخفض تركيز كل من البوتاسيوم بنسبة 4.70% و 24.39 على الترتيب قياسا باستعمال مياه النهر .

## 2-6-2 نسبة البروتين في الحبوب:

يعد البروتين من المكونات المهمة في حبة الحنطة ويحدد مدى ملائمتها للصناعات الغذائية المختلفة وتعد من الصفات الكمية إذ تحتوي حنطة الخبز على نسبة بروتين تتراوح بين 11-15 وتتأثر هذه النسبة بالعوامل الوراثية والبيئية ومنها وفرة العناصر المغذية ونوعية المياه .

أشار AL-Uqaili وآخرون (2002) أن حاصل البروتين في حبوب الحنطة قد انخفض معنويا عند زيادة مستويات ملوحة ماء الري من 1إلى 12 ديسيسمنز م-1. وفي بحث اجراه شكري وراهي (2003) باستخدامهما مياه ذات ايصالية كهربائية 1.0 ديسيسمنز م-1 ومياه المصب العام ذات ايصالية كهربائية 7.0 ديسيسمنز م-1 على صنف الحنطة اباء 99 وجدا أن السقي بمياه المصب العام طول الموسم أدى إلى زيادة النسبة المئوية للبروتين حيث بلغت 12.11 % نتيجة تثبيط الملوحة لعمل الأنزيمات المحللة للبروتين ووجد Shaddad وآخرون (2005) أن التراكيز العالية من الصوديوم والكلوريد تسبب زيادة في البروتين الذائب ولاحظ AL-Uqaili المتوسطة من 1.8 إلى أن زيادة ملوحة مياه الري لنبات الحنطة من 1.8 إلى 8

ديسيسيمنز.م-1 قد زادت من نسبة البروتين في الحبوب في حين أشارت نتائج الدراسة التي قام بها رشيد و علوان (2014) لمعرفة تاثير الملوحة في نسبة البروتين في نبات الحنطة إلى انخفاض النسبة المئوية للبروتين بشكل معنوي بارتفاع مستويات الملوحة إذ بلغت 18.24 ، 15.26 ، 13.68 عند المستويات الملحية 4.7 ، 7.5 ، 7.5 ديسيسيمنز.م-1 على الترتيب وقد عزيا سبب ذلك إلى أن الملوحة أدت إلى زيادة فعالية أنزيم البروتيز المسؤول عن تحلل البروتين مسببا اختزال النسبة المئوية للبروتين في النبات . كما أظهرت النتائج التي توصل إليها الغانمي (2015) أن تغير نوعية مياه الري قد اثر معنويا في تركيز البروتين في الحبوب إذ تغيرت نسبة البروتين وبفرق معنوي بتغير نوعية مياه الري وكان أعلى تركيز للبروتين في معاملة السقي بنوعية مياه البئر بلغت 14.54% بنسبة زيادة وصلت إلى 19.86% قياسا مع معاملة السقي بمياه النهر التي اعطت اقل تركيز للبروتين بلغ 12.13 % .

### 2-7-تأتير مستويات الملوحة المختلفة في بعض الصفات التشريحية للنبات:

أن الملوحة تؤثر بشكل مختلف في أوراق النبات ، منها تأثيرات مورفولوجية Morphological تشريحية Anatomical متمثلة بسمك الورقة ، المساحة الورقية ، تغير في أحجام وأعداد الثغور ، تسمك الكيوتكل ، انخفاض في أعداد وأقطار أو عية الخشب وزيادة تلكننها بشكل مبكر (Flowers) . ولاحظ (الزبيدي ،1989) حدوث تغيرات مورفولوجية وتشريحية عديدة في أنسجة النباتات المعرضة للملوحة . أن لكل نبات عتبة تحمل للملوحة brit الماوحة العالية تؤدي إلى حدوث هذه التغيرات للنباتات (Prat و 1990، Fathi-Ettai ) ، و أن الملوحة العالية تؤدي إلى حدوث هذه التغيرات مثل اختزال عدد الثغور ، إختزال طول الحزمة ، اشعة الخشب ، عدد الأوعية وزيادة النسيج الاسفنجي spongy tissue والنسيج العمادي palisade tissue والتشريحية وكرون 2007 و التشريحية الفسلجية التأقلم فضلاً عن التغيرات التشريحية الموحة الملوحة الملوحة الملوحة (2004 و وآخرون 2014) .

أذ تتميز بشرة اوراق انواع الجنس بوجود منطقتين طوليتين احدهما تقع فوق العروق ويطلق عليها منطقة العروق costal zone ، والثانية تقع بينهما ويطلق عليها منطقة مابين العروق costal zone ، والخلايا يتميز المنطقة التي تقع فوق العروق بنوعين من الخلايا هما الخلايا الطويلة Long cell ، والخلايا القصيرة Silica cells ، وتتميز الاخير بأنها اما ان تكون خلايا سليكية كالتعام وهذه تحتوى على

الاجسام السليكية Silica Bodies ، والخلايا الفلينية Cork cells. وبالنسبة الى جدران الخلايا فغالبا ماتكون منقرة ومتموجة الى متموجة بشدة ، فضلاً عن أن سمك الجدران غالباً مايكون اسمك في حالة البشرة السفلى في حين تكون ارق وذات جدران مستقيمة الى متموجة الى شديدة التموج في حالة البشرة العليا .أما الثغور فأنها مؤلفة من خليتين حارستين ذات شكل دمبلي وخليتين مساعدتين موازية للخليتين الحارستين ذات أشكال قبوية منخفضة الى مرتفعة ( AL-Garawi) .

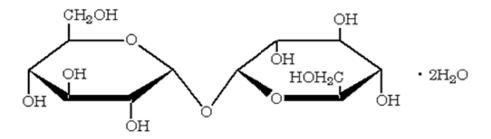
وفي الدراسة التي قام بها Flowers و آخرون (1985) على كالس صنفين لنبات الرز ( 0.092 و 0.000 و 0.000 و 0.000 و 0.000 و 0.05 و 0.000 ديسيمينز. م-1 أن هناك أختلافاً في حجم وعدد الخلايا مقارنة بمعاملة المقارنة التي تظهر مساحة مرستيمية دات خلايا متساوية الأقطار وتحتوي على سايتوبلازم كثيف وتحتل الفجوة مساحة كبيرة ، وعند أرتفاع مستوى الملوحة أختلف في نقصأن عدد وحجم الخلايا وتحطم تركيب المايتوكوندريا ، وأن هذا التأثير يقيس مدى أستجابة الخلايا المزروعة في وجود كلوريد الصوديوم . كما لاحظمات المساسة للملوحة ) وجود تراكم للاملاح في أنسجة الخشب لبعض من نباتات Olycophytes (النباتات الحساسة للملوحة ) قبل ظهور اعراض الحالة السمية على الأوراق . أن وجود ترسبات للاملاح في الخلايا البرنكمية في الساق يعد احد التكيفات التي يسلكها النبات للتخلص من التأثير الضار للملوحة ، كما أن اعادة أيونات الصوديوم من داخل أنسجة النبات إلى الجذور وطرحها خارجا والذي يعد تكيفا اخر تسلكه نباتات Olycophytes المناوتوبلازم في الخلايا البرنكمية نتيجة ارتفاع الازموزية خارج الخلايا مع انفصال الغشاء البلازمي عن جدران في الخلايا ونلك في نباتات Olycophytes (2000 Munns) (2000).

وفي دراسة Atabayeva وآخرون(2013) لتحديد الأصناف المتحملة للملوحة والمميزات التشرحية لبادرات نبات الشعير تحت الظروف الملحية وجد أن الملوحة تختزل سمك البشرة العليا والسفلى، قطر الحزم الوعائية في الأوراق وزيادة سمك البشرة الداخلية الخارجية في الحزم الوعائية في الأوراق وزيادة سمك البشرة الداخلية الخارجية في الجذور لبعض الأصناف وأوضحت النتائج التي توصلت إليها الركابي (2016) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات الملوحة في بعض الصفات التشريحية في أوراق نبات الحنطة وإذ أدت زيادة مستويات ملوحة التربة إلى زيادة في معدل سمك الورقة عند مستوى ملوحة تربة (30 و و) ديسيسمينز ما وبنسبة زيادة مقدارها و 14.208 و 29.670 و 41.622 و 41.622 و 14.208 هياسا التي معاملة المقارنة وزيادة في معدل طول الثغور في البشرة العليا والسفلى لأوراق نبات الحنطة ، كذلك بينت

أن زيادة مستويات الملوحة تؤدي إلى انخفاض في معدل عدد الخلايا الطويلة في البشرة العليا و بلغ معدل عدد الخلايا نباتات الحنطة في البشرة العليا مقدار (29.935 و27.085 و27.085) خلية وعند مستوى ملوحة (30 و 9)ديسيسمينز م $^{-1}$  وبنسبة انخفاض مقدار ها 0.082 و10.082 و10.082% قياساً إلى معاملة المقارنة وأيضاً انخفاض في معدل عدد الخلايا الطويلة في البشرة السفلى وقد بلغ معدل عدد الخلايا نباتات الحنطة مقدار (29.537 و20.160 و24.070) خلية وعندمستوى ملوحة (30 و9)ديسيسمينز م $^{-1}$  وبنسبة انخفاض مقدار ها 18.503 و 4.655 و0.000% وقياساً إلى معاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

## 8-2 دور سكر trehalose في التقليل من الإجهاد الملحى للنبات :-

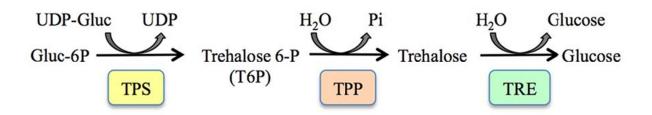
إن حساسية النباتات غير الملحية للأملاح يمكن أن تأتي من عدم قدرتها على ضبط الأزموزية التي قد تنتج من الامتصاص غير الكافي من الأيونات الملحية أو الفشل في تخليق مواد ذائبة عضوية تستعمل كمنظمات ازموزية ، أو الضرر الناشيء عن الأيونات غير العضوية التي تمتزها الخلية ولايمكن حجزها كمنظمات ازموزية ، أو المسرر الناشيء وأن وجود الملح في وسط النمو غالبا ماينتج تراكم مركبات ذات وزن جزيئي واطيء ، ويشار لها بالمنظمات الازموزية ، وهناك مركبات معقدة تتحلل الى مواد ابسط بقصد تنظيم الأزموزية (2002) .



شكل (1) التركيب الكيميائي للسكر trehalose

إن البناء الحيوي لسكر التريهالوز في النباتات يتضمن خطوتين ، الأولى هي أنتاج المركب البادئ التريهالوز وهو (TPS) trehalose-6-phosphate (T-6-P) وتتم هذه العملية بواسطة أنزيم (TPS) تتضمن ازالة مجموعة فوسفات ليتكون سكر Trehalose-6-Phosphate synthase والخطوة الثانية تتضمن ازالة مجموعة فوسفات ليتكون سكر التريهالوز وهذا التفاعل يتم بواسطة أنزيم (TPS) Trehalose-6-Phsphate Phosphatase (TPP) والخطور وهذا التفاعل يتم بواسطة أنزيم (TPS) الكاربون وحالة السكر في النبات ويلعب دوراً مهماً في النبات وتطوره (Ponnu وآخرون , 2014) وآخرون (2014).

إن (T-6-P) يبنى من (T-6-P) يبنى من (T-6-P) Uridine Diphosphate-Glucose(UDP-G) وبعدها يتحول إلى سكر التريهالوز بواسطة أنزيم (TPP) وهناك Phosphate بواسطة أنزيم (TPR) وبعدها يتحول إلى سكر التريهالوز إلى جزيئتين من الكلوكوز، وأن أنزيم يسمى التريهاليز(TRE) trehalase (TRE)الذي يقوم بتحليل التريهالوز إلى جزيئتين من الكلوكوز، وأن أي طفرة وراثية أو زيادة في التمثيل الجيني في احد خطوات تكوين trehalose له أثار عظيمة في نمو وأيض النباتات (Eastmond) وآخرون ، 2011) والشكل (2) يبين مخطط البناء الحيوي لسكر التريهالوز .



شكل (2) البناء الحيوي للسكر الtrehalose

يحتل trehalose مكانا مهما من بين المواد المذابة التي تحمي من الإجهاد الملحي في كل من بدائيات النوى وحقيقيات النوى ، إذ أنه يشارك في تخفيف الإجهاد الملحي بطريقتين رئيسيتين :الأولى أنه يعمل على تقليل الإجهاد الازموزي من السياتوبلازم والحفاظ على الضغط الأنتفاخ الطبيعي للخلايا(Kempfو آخرون , 1998) ، وثانيا انه يعمل بمثابة مثبت للبروتينات ولمكونات الخلية ضد التأثيرات الطبيعية للقوه الأيونية العالية (Hagemann).

في العقدين الاخيرين زاد الاهتمام بسكر التريهالوز لما له من أهمية ووظائف متعددة للنباتات لاسيما من ناحية الإجهاد الملحي حيث بينت العديد من الدراسات أن أصناف الحنطة المتحملة للملوحة يزداد فيها تركيز السكريات الذائبة اكثر من تركيزه في أصناف الحنطة الحساسة للملوحة ( Kerepesi تركيز السكريات الذائبة اكثر من تركيزه في أصناف الرش بالتريهالوز عمل على الزيادة من استجابة الإجهادية لأنزيم البيروكسيديز في أواراق نبات الحنطة . كما وأجريت دراسة على نبات الحنطة حيث تم أخذ ثلاث أصناف من نبات الحنطة أثنان متحملة للإجهاد وهما Bolal , tosun و آخر حساس للإجهاد أخذ ثلاث أصناف من نبات الحنطة والإجهاد الملحي على محتويات السكر trehalose داخل هذه الأصناف وتوصلت هذه الدراسة إلى انخفاض نشاط السكر في الصنف Bolal حدون الإجهاد ولكن الحياد الي تغير في نشاط السكر في الصنف حساس للأجهاد كرون الإجهاد وآخرون الإحهاد واكن El-Bashiti). C, akmak الم يكن هناك اي تغير في نشاط السكر في الصنف حساس للأجهاد المجهاد على محتويات السكر في نشاط السكر في الصنف حساس للأجهاد المحمد كوري المحمد كالمحمد كالمحمد كالمحمد كالمحمد كالمحمد كورين المحمد كالمحمد كاليورين كالمحمد كال

بين Zeid (2009) خلال دراسته على نبات الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد الملحي أن المعالجة المسبقة بالتريهالوز عمل على تخفيف من حدة الاثار الضارة للإجهاد الملحي في النشاط الايضي للذرة واصباغ التمثيل الضوئي ومحتوى الاحماض النووية وكذلك بينت النتائج زيادة المواد العضوية المذابة مثل السكريات والبروتينات القابلة للذوبأن ومحتوى البرولين وأيضاً زيادة في نسبة البوتاسيوم والصوديوم في أوراق نبات الذرة تحت تأثير الإجهاد الملحي.

ذكر Nounjan وآخرون (2012) خلال دراستهم تأثير الاضافة الخارجية لسكرالتريهالوزفي الاستجابة الفسيولوجية لبادرات الرزخلال فترة الاجهاد الملحي وبعد تجاوزها مرحلة الاجهاد أستعملا صنفين من الرز هما صنف(PK)المتحمل للملوحة وصنف (KDML 105) الحساس للملوحة والمعرضة لتركيز (200mM)من كلوريد الصوديوم لمدة (6 أيام)من الشد وبعد (5 أيام)من تجاوز مرحلة الشد ،فقد لاحظوا أن الأضافة الخارجية لسكر التريهالوز لم تؤثر في تقليل النمو خلال فترة الشد ولكن بعد تجاوز

مرحلة الشد فأن النباتات التي عوملت مسبقاً بسكر التريهالوز حصلت فيها نسبة أعلى من النمو من تلك المعاملة بملح كلوريد الصوديوم ،وأن التأثير المفيد لسكر التريهالوز في النمو كان واضحاً اكثر من الصنف الحساس للملوحة (KDML 105)الذي كان تحفيز النمو فيه يعود إلى تقليل نسبة الصوديوم/البوتاسيوم ،وأن اضافة سكر التريهالوز أدى إلى تقليل بيروكسيد الهيدروجين في الصنف الحساس للملوحة (KDML) فقط ،ولم يؤدي إلى تحفيز أي من الأنزيمات المضادة للأكسدة خلال مدة الشد الملحي ولكنه حفز أنزيم (Ascobate peroxidase(APX) الحساس للملوحة خلال مرحلة تجاوز االاجهاد الملحى .

بين ( Abdallah وآخرون , 2016 ) خلال دراستهم على صنفين من نبات رز هما ( Abdallah وآخرون , 2016 ) خلال دراستهم على صنفين من نبات رز هما ( Giza 178 ) أن استراتيجية البقاء على قيد الحياة ممكنة في النبات تحت تأثير الإجهاد الملحي وذلك من خلال الرش بسكر التريهالوز إذ ساعد على تخفيف اثر الملوحة ،إذ لاحظوا بعد نقع بذور الرز ب 25mM من التريهالوز أدى إلى تخفيف الثأثيرات الضارة للملوحة وزيادة في نشاط الأنزيمات المضادة للاكسدة .

 Literature Review

### 3-المواد وطرائق العمل

### تنفيذ التجربة

## 3-1-موقع التجربة:

أجريت تجربة اصص في الظلة السلكية التابعة للشعبة الزراعية في جامعة كربلاء، لزراعة بذور الحنطة (... Triticum aestivum L.) صنف فتح خلال الموسم الشتوي (2015-2016).

### 3-1-2-تهيأة التربة:

أستخدمت تربة رملية ملوحتها 1.2 ديسيسمنز.م-أوبعد تجفيفها هوائيآ مررت من خلال منخل قطر فتحاته (2)مم، وجرى مجانستها بصورة جيدة ثم عبئت في اصص بلاستيكية بواقع 10 كغم تربة لكل اصيص.

### 3-1-3-مصدر البذور:

تم الحصول على بذور الحنطة (.Triticum aestivum L.)الصنف ( فتح) من مركز تكنولوجيا البذور التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا .

### 3-1-4-التصميم التجريبي و العمليات الزراعية:

صممت التجربة كتجربة عاملية باستخدام تصميم تام التعشية CRD بعاملين وثلاثة مكررات. يمثل العامل الأول أربع مستويات من سكر التريهالوز (T) وهي (10،5،0 ،15) ملغم . لتر-أ والعامل الثاني تمثل بأربعة انواع مياه مختلفة في مستوى ملوحتها تم الحصول عليها من خلال ماء الحنفية ( ايصاليته الكهربائية 1.8 ديسي سمينز م-أ ) و ماء بزل (ايصاليته الكهربائية 9ديسي سمينز م-أ) ومزيج منهما للحصول على نوعين من المياه بايصالية كهربائية 4 و 6 ديسي سمينز م-1 . وعليه فإن مجموع الوحدات التجريبية المستخدمة في هذه الدراسة هو 48 وحدة . كانت مستويات كل عامل هي :

### مستويات التريهالوز:

 $T_0$ : المستوى الأول ، تمثل بعدم اضافة تريهالوز والرش بالماء المقطر فقط (0)ملغرام . (0)معاملة المقارنة (0)

المستوى الثاني ، الرش بالتريهالوز بتركيز (5ملغرام لتر $^{-1}$ ).

المستوى الثالث ، الرش بالتريهالوز بتركيز (10ملغرام. لتر $^{-1}$ ).

.  $T_{15}$ : المستوي الرابع ، الرش بالتريهالوز بتركيز (15ملغرام لتر $^{-1}$ ) .

مستويات مياه الري:

معاملة المقارنة , ماء حنفية ايصاليته الكهربائية (1.8 ديسي سمينز .م $^{-1}$ ) :  $\mathrm{W}_1$ 

. ( أو برل مخفف بماء حنفية ايصاليته الكهربائية (4.0 ديسي سمينز م $^{-1}$  ) .  $\mathbb{W}_2$ 

. (  $^{1}$  ماء بزل مخفف بماء حنفية ايصاليته الكهربائية ( 6.1 ديسي سمينز . م $^{-1}$  ) .

. (  $^{1}$ ماء بزل ایصالیته الکهربائیة (9.0دیسي سمینز م $^{-1}$ 

والجدول (1) يبين التحليل الكيميائي للمياه المستخدمة في التجربة ، والتي جرى تحليلها في شعبة المختبرات المركزية التابعة لمديرية الزراعة في محافظة كربلاء المقدسة.

الجدول (1) التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في التجربة:

(8)	(6)	(4)	(2)	
ديسي سمينز م-1	ديسي سمينز.م <sup>-1</sup>	ديسىي سمينز م-1	ديسىي سمينز م-1	الخواص
$\mathbf{W}_4$	$\mathbf{W}_3$	$\mathbf{W}_2$	$\mathbf{W}_1$	
7.80	7.90	7.80	7.80	درجة التفاعل pH
				(dS.m <sup>-1</sup> )الايصالية
9.0	6.1	4.0	1.8	الكهربائية EC
196.40	132.26	96.19	56.11	<sup>1-</sup> ملغم لتر Ca
40.99	21.96	14.64	5.85	<sup>1-</sup> ملغم لتر Mg
1184.00	826.70	589.80	198.00	<sup>1-</sup> ملغم لتر Na
52.50	35.50	23.90	14.00	$^{1 ext{-}}$ ملغم لتر $^{ ext{K}^+}$
3408.00	1988.00	781.00	220.10	-Cl ملغم لتر <sup>-1</sup>
0.00	0.00	0.00	0.00	$^{1-}$ ملغم لتر $\mathrm{CO}_3$
274.50	262.30	164.70	109.80	HCO <sub>3</sub> ملغم لتر
2671.45	1542.30	945.62	389.27	SO <sub>4</sub> ملغم لتر <sup>-1</sup>

### 3-1-5 الزراعة والرى:

تمت عملية الزراعة ببذور الحنطة صنف فتح في الاصص بتاريخ 15 /2015/11 ، إذ زرعت 20 بذرة لكل أصيص على عمق 1 سم ، ثم خفت البادرات إلى عشرة نباتات وبقيت إلى نهاية التجربة. تم تغطية جميع الأصص بغطاء بلاستك حماية لها من الأمطار والرياح والطيور خلال مرحلة الإنبات وصولاً إلى مرحلة النضج. وعند اكتمال بزوغ

البادرات ، تم البدء بري الوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة (١٠٤،٤٠٥،١٠) ديسيسمينز. م -1. تمت عملية الري وفقاً للأحتياج المائي للنبات واستخدمت الطريقة الوزنية للحفاظ على المحتوى الرطوبي للتربة في حدود السعة الحقلية لها.

#### 3-1-6-التسميد:

تمت عملية التسميد باضافة النتروجين بمعدل 100 كغم N .هـ $^{-1}$  باستعمال سماد اليوريا (N%46) بثلاث دفعات ، الأولى بعد بزوغ البادرات والثانية عند ظهور ثلاث أوراق كاملة والثالثة عند التزهير واضيف البوتاسيوم بمعدل 50 كغم X . هـ $^{-1}$  من مصدر سماد كبريتات البوتاسيوم (K%41) بدفعتين الأولى عند ظهور ثلاث أوراق والثانية عند التزهير كمـا اضـيف الفسـفور بمـعدل 50 كغم M. هـ $^{-1}$  من مصدر سماد الـسوبر فوسفات (M00) عند الزراعة مرة واحدة . (M00) .

#### 3-1-7 رش تراكيز التريهالوز:

تمت عملية الرش بتراكيز سكر التريهالوز وفق الطريقة التي ذكرها Garcia وأخرون (1997). وحسب المعاملات المدروسة في يوم 2016/2/24 مساء (لتلافي درجات الحرارة المرتفعة وزيادة كفاءة امتصاص السكر) على دفعة واحدة في مرحلة البطان قبل التزهير كما أضيفت المادة الناشرة (Tween 20) بمقدار 150 ملي لتر  $^{-1}$  لكل 100 لتر ماء (لتقليل الشد السطحي للماء ولضمان البلل التام للنباتات ومن ثم زيادة كفاءة امتصاص محلول الرش) وقد تمت عملية الرش حتى الوصول إلى مرحلة البلل التام باستخدام المرشة اليدوية سعة 2 لتر .

### 3-1-8 الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة:

تم أخذ عينات من تربة الدراسة قبل الزراعة و جففت هوائيا ثم مررت خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم، وبعد مزجها اخذ منها عينه لغرض اجراء التحاليل الكيميائية و الفيزيائية الاساسية، تم اجراء التحاليل في مختبرات قسم علوم التربة والمياه في كلية الزراعة – جامعة بغداد، يبين جدول (2) نتائج التحاليل.

جدول (2) يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة:

القيمة	وحدة القياس	الصفة
1.20	ديسي سمينز . م -1	الايصالية الكهربائية EC
7.35	, <u> </u>	درجة التفاعل pH
2.30	غم <sub>.</sub> كغم <sup>-1</sup>	المادة العضوية
290.00	غم . كغم - <sup>1</sup>	معادن الكاربونات
7.00	سنتمول شحنة . كغم <sup>-1</sup>	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC
		J. J
		الايونات الموجبة الذائبة
2.80	مليمول التر <sup>-1</sup>	الكالسيوم
1.55	مليمول .لتر <sup>-1</sup>	المغنيسيوم
2.95	مليمول التر <sup>-1</sup>	الصوديوم
0.83	مليمول <u>ا</u> لتر <sup>-1</sup>	البوتاسيوم
	1	الايونات السالبة الذائبة
8.74	مليمول <u>ا</u> لتر <sup>-1</sup>	الكلوريدات
2.62	مليمول .لتر <sup>-1</sup>	البيكاربونات
Nil	مليمول .لتر <sup>-1</sup>	الكاربونات
0.46	مليمول التر <sup>-1</sup>	الكبريتات
21.00	ملغم.كغم <sup>-1</sup>	النتروجين الجاهز
17.67	ملغم.كغم <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز
64.21	ملغم,كغم <sup>-1</sup>	البوتاسيوم الجاهز
	,	مفصولات التربة
873.50	غم <sub>.</sub> كغم <sup>- ا</sup>	رمل
104.10	غم <sub>.</sub> کغم <sup>ا</sup>	غرين
22.40	غم <sub>.</sub> کغم ٔ ا	الطين
	Sandy رملية	صنف النسجة

#### 2-3-الصفات المدروسة:

تم قياس مؤشرات النمو الاتية في مرحلة التزهير 100%:

## : (سم) : ارتفاع النبات (سم)

اخذ معدل ارتفاع خمس نباتات اختيرت عشوائياً في داخل الوحدة التجريبية من مستوى سطح التربة إلى نهاية السنبلة من دون السفا (Wiersma و آخرون 1986).

### 2-2-3 الاشطاء إنبات<sup>-1</sup>:

حسبت عدد الاشطاء الكلية عند اكتمال مرحلة التزهير في كل وحدة تجريبية.

# النبات: -3-2-مساحة ورقة العلم (سم $^2$ ) للنبات:

حسبت على وفق المعادلة الموصوفة من قبل Thomas) وكالأتي:

المساحة الورقية = طول الورقة  $\times$  أقصى عرض لها  $\times$  0.95 . لعشر أوراق علم لكل وحدة تجريبية في مرحلة 0.10% تزهير .

### 2-2-4 مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الحنطة:

## 3-2-4-1 محتوى الكلوروفيل الكلى في الأوراق (وحدة سباد):

قُدر الكلوروفيل في مرحلة التزهير 100% كمعدل لخمس قراءات لكل وحدة تجريبية باستخدام جهاز SPAD 502 (1998 وآخرون ، 1998).

### 3-2-4-2 محتوى الماء النسبي للأوراق:

تم اخذ عدد من الأوراق العلم الطرية في مرحلة التزهير 100% من كل وحدة تجريبية ، وضعت في أكياس نايلون لمنع فقد الرطوبة ووزنت بعد القطع مباشرة ثم وضعت في ماء مقطر (12- 24) ساعة تحت إضاءة ودرجة حرارة الغرفة، ثم جففت الأوراق باستخدام ورق نشاف ووزنت، ثم وضعت في فرن بدرجة حرارة 65 مُ لمدة ثلاث ساعات ووزنت وقد تم قياسه حسب المعادلة الأتية الموصوفة من قبل Schonfeld وأخرون (1988).

$$R.W.C = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100$$

إذ إن :

R.W.C = محتوى الماء النسبي

FW= الوزن الطري (غم)

DW= الوزن الجاف (غم)

TW= الوزن الممتلئ (غم)

## 3-2-4-2 تقدير تركيز البرولين في الأوراق:

أتبعت طريقة Bates وآخرون (1973) و التي تم إجراؤها على أوراق مجففة بدرجة حرارة 65°م (ورقة العلم) ،إذ تم القياس بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer و على طول موجي قدره 520 نانوميتر.

## 3-3 تقدير الإنزيمات:

### 3-3- 1- تقدير فعالية أنزيم الـ (SOD)

بأستعمال طريقة Marklund و Marklund و Marklund بأستعمال طريقة إنزيم SOD وأستخلاصه من اوراق العلم الطريمة إذ تم القيماس بجهماز المطيماف الضموئي Spectrophotometer و على طول موجى قدره 420 نانوميتر .

## : (CAT) Catalase تقدير فعالية أنزيم -2-3

تم تقدير فعالية الأنزيم في اوراق العلم الطرية واستخلاصه حسب طريقة (1983) ، اذ تم القياس بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer و على طول موجي قدره (240 نانوميتر .

#### 3-4-حصاد النباتات:

تم حصاد الحنطة بعد الوصول إلى مرحلة النضج الكامل وجفاف السنابل (Zadoks وآخرون ، 1974).

#### : السنابل -1-4-3

تم حساب العدد الكلي للسنابل الموجودة بالأصيص الواحد ومن ثم قسمت على عدد النباتات الموجودة فيه .

### 2-4-3 طول السنبلة (سم):

حسب طول السنبلة المتمثل بالجزء من قاعدة السنبلة إلى نهاية السنيبلة الطرفية لخمس سنابل أخذت عشوائياً.

#### 3-4-3 عدد السنيبلات السنبلة<sup>-1</sup>:

حُسب معدل عدد السنيبلات لكل سنبلة (خمس سنابل) من خلال قسمة عدد الحبوب لكل معاملة على عدد السنابل لتلك المعاملة .

#### 2-4-4 عدد الحبوب . سنبلة - 1

تم حساب معدل حبوب خمس سنابل اختيرت عشوائياً ضمن كل وحدة تجريبية.

### 3-4-3-وزن 1000 حبة (غم. نبات<sup>-1</sup>):

قدر من معدل وزن 100 حبه اخذت عشوائيا من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية ثم حولت إلى وزن 1000 حبه (Briggs و 1980 ، Aytenfisu ).

#### 3-4-6-الحاصل البايولوجي:

تم الحصول عليه من حاصل المادة الجافة (حبوب + قش) داخل كل وحدة تجريبية (Donald ، 1976 ، Hamblin و 1976 ،

#### **3-4-7** حاصل الحبوب:

تم وزن حاصل الحبوب الكلي لكل أصبيص ومن ثم قسمته على عدد النباتات الموجودة في الاصبيص.

#### : -2-4-3 دليل الحصاد

حسب دليل الحصاد حسب المعادلة التالية (1962، Donald):

HI = دليل الحصاد %

 $(^{1}$ - عاصل الحبوب (كغم هـ  $^{-1}$ 

 $^{(1)}$  الحاصل البيولوجي أو حاصل المادة الجافة (حبوب+قش) (كغم هـ  $^{(1)}$ 

### 3-5- تقدير النتروجين والفسفور و البوتاسيوم ونسبة البروتين في الحبوب:

تم هضم وزن معلوم من الحبوب بطريقة الهضم الرطب باستخدام حامضي الكبريتيك والبيروكلوريك المركزين من كل وحدة تجريبية وفقاً لطريقة Gresser و (1979) ، ثم

قدرت عناصر N و P و K في المستخلص الحامضي للعينات وحسب الطرائق الآتية وتمت عملية التقدير في مختبرات قسم علوم التربة والمياه في كلية الزراعة جامعة بغداد:

- النتروجين: قدر النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال Kijeldahl النتروجين: قدر النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (1980) ثم حسبت نسبة حسب نسبة الموضحة في Haynes (1985) ثم حسبت نسبة البروتين في العينات وذلك بضرب النسبة المئوية للنتروجين بمقدار 5.7 (Thachuk) و اخرون ، 1977).
- الفسفور: قدر بواسطة مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وباستخدام جهاز المطياف الضوئي Olsen Watnab حسب طريقة Spectrophotometer وكما وردت في Haynes (1980).
- البوتاسيوم: قدر في الحبوب بوساطة جهاز اللهب Flame-photometer وكما ورد في 1980).

#### 3-6-تحضير البشرة:

حضرت البشرة من أوراق نباتات طرية جمعت من الحقل ، و استخدمت مباشرة في التحضير ، وقد استخدم في الدر اسة الثلث الوسطى لورقة اخذت من منتصف الساق تقريبا ، وكانت طريقة تحضير البشرة العليا والسفلي كانت عن طريق اخذ جزء من الورقة كاملة النمو بحيث تشمل على العرق الوسطى (Clark, 1960)، وفي حالة تحضير البشرة السفلي تم وضع أحد نصفي الورقة على شريحة زجاجية بحيث تصبح البشرة العليا (Adaxial Epidermis)للأعلى والبشرة السفلي(Abaxial Epidermis) للاسفل، وتمت ازالة البشرة العليا وطبقة النسيج المتوسط (الميزوفيل) بواسطة شفرة حادة بطريقة القشط (Scrape)، واثناء عملية القشط اضيفت بعض قطرات الماء الحاربين حين وإخر للحفاظ على الورقة طرية ، ثم نقلت الورقة المحضرة بوساطة ملقط دقيق (Forceps)إلى الماء الحار لغرض تنظيفها من بقايا النسيج المتوسط، بعد ذلك قلبت ووضعت على شريحة زجاجية (Slide)نظيفة ووضع عليها قطرة كليسرين يحوي على صبغة السفرانين لتصبيغ البشرة (Glycerin او Lactic Acid)، ثم غطيت بغطاء الشريحة الزجاجية (Cover slide)حيث أصبحت جاهزة للفحص ، اما عند تحضير البشرة العليا فتم وضع نصل الورقة بوضع عكسى للحالة الأولى وأجريت الخطوات السابقة الذكر نفسها ، لاسيما وأن تحضير البشرة العليا اصعب من تحضير البشرة السفلي ، وقد يعود ذلك لعدم انتظام سطح البشرة العليا ولرقتها ، بعد ذلك حفظت الشرائح الزجاجية في حافظة سلايدات وتم فحصها باستعمال مجهر ضوئي (Light Microscope) نوع کانون (Digital Camera) نوع کانون

(Canon) عالية الدقة ، باستعمال ocular micrometer لغرض أتمام القياسات بعد معايرته مع stage micrometer

أما أهم الصفات التي تمت در استها في الورقة هي:

1. قياس طول الثغور وعددها في البشرة العليا والسفلي.

2. قياس طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا والسفلي.

3. حساب عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا والسفلي.

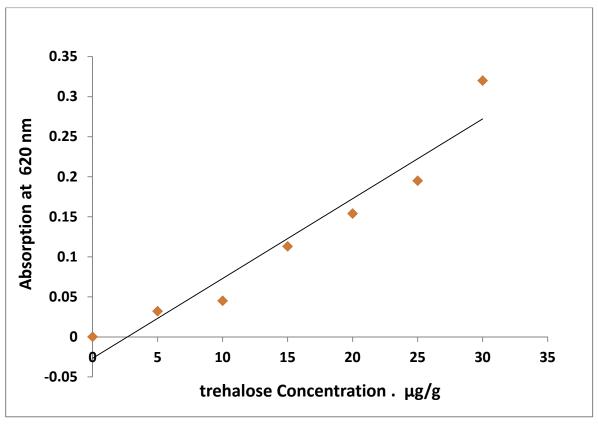
4. حساب النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا والسفلي .

#### 3-7-تقدير سكر التريهالوز:

تم قياس سكر التريهالوز على وفق الطريقة التي ذكرها Lynch وآخرون (2010)، حيث methanol(%80) من المادة الجافة (القش) ووضعت في دورق وأضيف اليه 5مل من (80%) methanol(%80) ثم حضنت في حمام مائي بدرجة حرارة 85 م المدة ساعة، بعدها وضعت العينات بجهاز الطرد المركزي center fuge بسرعة 5000 دورة دقيقة المدة دقيقتين ومن ثم بخر الراشح بدرجة حرارة الغرفة لمدة ليلة كاملة (لعدم توفر جهاز Wacuum). أخذ الراسب الجاف وذوب في 2مل ماء منزوع الايونات مع التحريك المستمر لدرجة الذوبان ، بعدها أخذ 5.0مل من كل محلول وخلط مع 5مل من الكاشف(وزن 50.0 غم من الانثرون وذوب في 100مل ماء خالي من الايونات وحامض $H_2SO_4$  (تركيز 66%). حضن بحمام مائي بدرجة حرارة 100م المدة 15دقيقة وبرد وقرئت الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي LV-Spectrophotometer بطول موجي

### 3-7-1 المنحنى القياسى لسكر التريهالوز:

رسم المنحنى القياسي للتريهالوز بحسب طريقة Lynch وآخرون (2010)، وزن 60.03 من التريهالوز وذوب ب100مل ماء منزوع الايونات وحضر منه التراكيز الاتية 0.03غم من التريهالوز وذوب ب30,25,20,15,10,5,0 ما من كل تركيز إلى انابيب واضيف لها 6مل من الكاشف وحضنت في حمام مائي بدرجة 100 م لمدة 15 دقيقة . حضر الBlank من 0.5 مل من العينة و 0.5مل ماء منزوع الأيونات . برد وقيست الإمتصاصية بجهاز المطياف الضوئي وبطول موجي 620 نانوميتر، ثم رسم المنحنى القياسي للتريهالوز وفي ضوءه قدر تركيز التريهالوز في مجموع النباتات كما موضح في الشكل رقم (3):



شكل (3) المنحى القياسى للتريهالوز

### 3-8-التحليل الاحصائي:

حللت البيانات احصائياً بأستعمال برنامج 2012 SAS الاحصائي وقورنت الفروق المعنوية بأستعمال اختبار (Least Significant Difference) LSD واعتمد في التحليل تجربة عاملية 4\*4 وطبقت باستخدام التصميم العشوائي الكامل وفق النموذج الرياضي ادناه:

## 4-النتائج والمناقشة:

### 1-4- نتائج الصفات المظهرية لمحصول الحنطة:

#### 4-1-1- ارتفاع النبات (سم):

اظهرت النتائج المبينة في الجدول(3) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع نبات الحنطة ، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى(4 و6 و9) ديسيسمينز. $a^{-1}$  انخفاض في ارتفاع النبات، إذ بلغ (50.35،55.45 ، و بنسبة انخفاض مقدارها (10.65%) قياساً بمعاملة المقارنة بالترتيب نفسه .

وتبين النتائج المعروضة في الجدول إلى وجود تأثير معنوي في صفة ارتفاع نبات الحنطة (تأثير رئيسي) ، عند اضافة مستويات من التريهالوز على النبات لاسيما في التراكيز العالية من السكر ، إذ لم تظهر النتائج وجود تأثير معنوي لأضافة التريهالوز رشاً بتركيز (5) ملغم لتر-أقياساً بمعاملة المقارنة الا أن اضافة التريهالوز رشاً بتركيزي 10 و15 ملغم لتر-أ واللذان لم يختلفا فيما بينهما معنوياً حققا زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات وبنسبة زيادة مقدار ها 7.03%، 5.24% قياساً بمعاملة المقارنة وهذا يعني ان افض مستوى هو 10 ملغم لتر-1 .

أن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري المذكورة واضافة التريهالوز تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات ، إذ بلغت أعلى قيمة للتداخل في النباتات المعاملة بالتريهالوز بالمستوى 5ملغم لتر $^{-1}$  وعند السقي بماء الحنفية(1.8 ديسيسمينز.م $^{-1}$ ) مقداراً 63.40 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه التداخلات مقداراً (41.63سم) في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة اضافة التريهالوز بتركيز 5ملغم لتر $^{-1}$  عند السقي بمياه بزل. بمستوى و ديسيسمينز.م $^{-1}$  ، ممايشير الى التأثير الاكثر لملوحة مياه الري القياس الى تركيز السكر.

#### 2-1-4 عدد الاشطاء:

تشير النتائج المعروضة في الجدول (4) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض في عدد الاشطاء وقد بلغت عدد الاشطاء مقدار آ (2.21 ، 1.84 ، 1.64) شطأ نبات أعند مستويات ملوحة ماء ري(6،4) ديسيسمينز م الاشطاء مقدار آ (2.21 ، 1.84 %) فياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع ، وقد بلغت نسبة الانخفاض مقدار آ (21.35 % ، 34.52 %) فياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

الجدول (3) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط ارتفاع نبات الحنطة (سم).

متوسط تأثير	بنز.م <sup>-1</sup>	ري (S) ديسيسمب	ت ملوحة ماء الر	مستوياد	اضافة مستويات	
التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>	
51.62	41.63	47.66	53.86	63.33	0	
51.83	42.80	46.66	54.46	63.40	5	
55.25	47.53	54.86	57.86	60.73	10	
54.33	48.73	52.20	55.60	60.80	15	
LSD (T) 0.01		3.767				
	45.17	50.35	55.45	62.06	متوسط تأثير الملوحة	
1.883		1.8	883		LSD (S) 0.01	

الجدول (4) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط عدد الاشطاء لنبات الحنطة (شطأ نبات -1).

	ينز.م-1	ري (S) دیسیسم	ت ملوحة ماء اا	مستويا	اضافة مستويات	
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>	
2.09	1.54	1.79	2.21	2.84	0	
2.15	1.62	1.83	2.25	2.90	5	
2.14	1.61	1.96	2.17	2.81	10	
2.12	1.79	1.80	2.21	2.70	15	
LSD (T) 0.01		N.S				
N.S	1.64	1.84	2.21	2.81	متوسط تأثير الملوحة	
11.5		0.3	42		LSD (S) 0.01	

اما فيما يخص تأثير الرش بالتريهالوز فأظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز لم تؤثر معنوياً في صفة عدد الاشطاء في نبات الحنطة.

كذلك تشير نتائج الجدول (4) إلى أنه لم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة عدد الاشطاء في نبات الحنطة.

- وهذا يشير إلى إن هنا التأثير للملوحة فقط.

### 4-1-3-مساحة ورقة العلم (سم²):

تشير النتائج المعروضة في الجدول (5) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة مساحة ورقة العلم لنبات الحنطة، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض مساحة ورقة العلم وقد بلغت مساحة ورقة العلم للنباتات مقداراً (20.05 ، 15.58 ، 14.46 سم²) عند المستويات ملوحة ماء (4و6و9) ديسيسمينز.م-1 ، بالتتابع .وبنسبة انخفاض مقدارها (14.42 % ،36.67 % 39.88 %) قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

أثرت جميع المستويات المضافة من التريهالوز معنوياً في صفة مساحة ورقة العلم لنبات الحنطة فقد اظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بجميع مستويات التريهالوز حقق فروقاً معنوية في هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة لاسيما في التراكيز العالية من التريهالوز إذ حقق المستوى الثالث من التريهالوز بتركيز 10ملغم لتر $^{-1}$  أعلى معدل لمساحة ورقة العلم بلغ 20.52سم $^{2}$  وبنسبة زيادة مقدار ها 21.27% قياساً بمعاملة المقارنة ، والتي تختلف معنوياً عن المستويات الأخرى ، ولم يكن هناك فروق معنوية بين معاملتي الرش بالمستوى الثاني والرابع من التريهالوز تركيزه 5 و 15 ملغم لتر $^{-1}$ ، في صفة مساحة ورقة العلم ، أذ انها تختلف معنويا عن معاملة المقارنة .

كما أن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوز تأثيراً معنوياً في صفة مساحة ورقة العلم ،إذ سجلت أعلى قيمة لمساحة ورقة العلم في نباتات المعاملة بالمستوى الثالث من التريهالوز بتركيز 10 ملغم لتر $^{-1}$  عند السقي بماء الحنفية مقدار آ 24.51سم $^{2}$ , والتي لم يختلف معنوياً عن بقية التراكيز وعن معاملة المقارنة عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار آ 10.02سم $^{2}$  في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز وعند السقي بماء بزل بمستوى وديسيسمينز م $^{-1}$ , والتي تختلف معنوياً عن التراكيز الأخرى عند نفس المستوى الملحي وديسيسمينز م $^{-1}$ .

الجدول (5) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط مساحة الورقة (سم²) لنبات الحنطة.

in to a	بنز.م <sup>-1</sup>	اضافة مستويات					
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
16.92	10.02	12.02	20.44	24.23	0		
18.19	16.86	14.16	18.42	23.31	5		
20.52	17.62	18.52	21.42	24.51	10		
18.94	13.34	16.22	22.06	24.15	15		
LSD (T) 0.01		2.197					
	14.46	15.23	20.58	24.05	متوسط تأثير الملوحة		
1.098		LSD (S) 0.01					

#### المناقشة:

يعود الأنخفاض في أرتفاع النبات (جدول 3) إلى أن ملوحة مياه الري المستخدمة في السقي سببت زيادة الجهد الازموزي لمحلول التربة حول منطقة الجذر مما قلل من امتصاص الماء وهذا بدوره أدى إلى تثبيط نمو وتمدد واستطالة الخلايا مما قلل من ارتفاع النبات، (الحمداني، 2000 و شكري، 2002)، وتماثلت هذه النتائج مع ما وجده Shamsi و Shamsi (2013) ، والجعفر (2014) ، والغانمي وتماثلت هذه النتائج مع ما وجده عدد الاشطاء (جدول 4) يعود إلى زيادة ملوحة مياه الري إذ أن الأجهاد الملحي العالي أدى إلى اختزال نواتج عملية التمثيل الضوئي مما قلل من كمية المواد الغذائية المتوفرة خلال مدة بزوغ الاشطاء من الساق الرئيسي وبذلك اصبح التنافس على المواد الغذائية كبيراً أي انه حصول حالة الإجهاد في المنطقة الجذرية يؤدي الى قلة انتاج السايتوكينين وزيادة انتاج الاثلين ممايؤدي الى تقليل بزوغ الاشطاء في النبات (2001) ، الذين بينوا أن زيادة ملوحة مياه الري تؤدي إلى اختزال عدد وآخرون (2002) و الحلاق (2003) ، الذين بينوا أن زيادة ملوحة مياه الري تؤدي إلى اختزال عدد الاشطاء في النبات . أما سبب الأختزال في مساحة ورقة العلم (جدول 5) فربما يعود إلى أن تعريض النباتات إلى مستويات ملحية عالية أدى إلى أن تكيف نفسها بتصغير الحجم لمواجهة الإجهاد (حدالا النبات المحبة عالية أدى إلى أن تكيف نفسها بتصغير الحجم لمواجهة الإجهاد (حدالا النبات الى مستويات ملحية عالية أدى إلى أن تكيف نفسها بتصغير الحجم لمواجهة الإجهاد (Cutler)

وآخرون ،1977) وهذا يؤكد ماتوصل إليه علي (2005) و الرحباوي (2012) من أن زيادة ملوحة مياه الري سببت انخفاضا في متوسط مساحة ورقة العلم .

أن مستويات التريهالوز أثرت وبشكل معنوي في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وربما يعود السبب إلى أن اضافة التريهالوز كان له الدور التنظيمي في تحمل النبات للملوحة وهذا يتفق مع ماحصل عليه Zeid (2009) ، حيث وجد أن سكر التريهالوز قد حسن نمو النباتات وزاد من مساحة الورقة تحت تأثير الشد الملحي ، وكذلك ماتوصل إليه Nounjan وآخرون (2012) وجدو أن اضافة التريهالوز رشأ له تأثير واضح في زيادة نمو نبات الرز . كما إن اضافة التريهالوز لم يؤثر معنويا في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة قد يكون ذات تأثير سلبي على نمو النبات وهذا ما لاحظه Chang آخرون (2014) من إن الرش بالتريهالوز فوق التراكيز المثلى للتريهالوز سوف يؤثر سلباً في نمو النبات وهذ يتفق مع ماحصل عليه Muller وآخرون (2001) ، لاحظوا أن التراكيز الفائضة من السكر في النبات تكون سامة للنمو النبات إذ تقيد الصادرات من السكر وز إلى الجذر وتقييد النمو .

وان التداخل المعنوي بين سكر التريهالوز وملوحة مياه الري في مؤشرات النمو الخضري يعود إلى أن التريهالوز عندما يضاف خارجيا يمتص من قبل الأوراق ويتحرك إلى اجزاء النبات الاخرى ممايؤدي إلى زيادة تحمل النبات للإجهاد الملحي Changوآخرون ( 2014) ، كذلك أن اضافة التريهالوز خارجياً يمكن اعتباره مستحثاً لتجنب الإجهاد الملحي المتمثل النمو الخضري والتكاثري في نبات Arabidopsis في التراكيز العالية من الملح (yang) وآخرون ،2014).

## 2-4- نتائج الصفات الفسلجية لمحصول الحنطة:

#### 4-2-1-محتوى الكلوروفيل في الأوراق:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (6) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في محتوى صبغة الكلوروفيل في ورقة العلم لنبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى (4و 6و 9) ديسيسمينز.  $^{-1}$  انخفاض محتوى الأوراق من هذه الصبغة وقد بلغ محتواها من الكلوروفيل مقدار آ(5.44.66) وحدة سباد بالتتابع وبنسب انخفاض مقدارها (5.44.66) قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

الجدول (6) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في محتوى الكلوروفيل الكلي (وحدة سباد) في ورقة العلم لنبات الحنطة.

in to a	ينز.م <sup>-1</sup>	اضافة مستويات من التريهالوز			
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من اعریهاتور (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
40.00	31.58	40.69	42.67	45.10	0
44.01	37.22	43.88	45.96	49.00	5
42.67	35.58	41.62	44.85	48.64	10
43.07	38.33	42.20	45.20	46.18	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	35.68	42.19	44.66	47.23	متوسط تأثير الملوحة
1.233		1.2	33		LSD (S) 0.01

حقق الرش بمستویات مختلفة من التریهالوز فروقاً معنویة في صفة محتوى صبغة الكلوروفیل في ورقة العلم لنبات الحنطة قیاساً بمعاملة المقارنة ، وتظهر نتائج الجدول أن الرش بالمستوى الثاني من التریهالوز بترکیز 5 ملغم لتر  $^{-1}$  حققت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 44.01 وحدة سباد وبنسبة زیادة مقدارها (10.02 %) قیاساً بمعاملة المقارنة ، والتي لم تختلف معنویاً عن الرش بالمستوى الرابع 15 ملغم لتر  $^{-1}$  من التریهالوز ، ولم یکن هناك فروق معنویة بین معاملتي الرش بالمستوى الثالث والرابع 10 و 15 ملغم لتر  $^{-1}$  في صفة محتوى الكلوروفیل ، إذ انها تختلف معنویاً عن معاملة المقارنة .

كذلك اظهرت النتائج الموضحة في الجدول (6) إلى أنه لم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي لورقة العلم في نبات الحنطة.

## 2-2-4محتوى الماء النسبي للأوراق(%):

اوضحت النتائج في الجدول (7) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة محتوى الماء النسبي(%) في ورقة العلم لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض محتوى الماء النسبي في الأوراق وقد بلغ محتواها من الماء النسبي مقدار آ(57.38،78.53 69.38،78.53) عند مستويات ملوحة ماء ري (6،6،4) ديسيسمينز. $^{-1}$  ، بالتتابع ، وبنسب انخفاض مقدار ها 9.84 و 20.35 و 48.16% قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

وتبين النتائج المعروضة في الجدول إلى وجود تأثير معنوي في صفة محتوى الماء النسبي % في ورقة العلم لنبات الحنطة ، عند اضافة مستويات من التريهالوز على النبات لاسيما في التراكيز العالية من السكر ، إذ لم تظهر النتائج وجود تأثير معنوي لأضافة التريهالوز عند مستوى الثاني تركيزه(5) ملغم لتر $^{-1}$  قياساً بمعاملة المقارنة الا أن اضافة تريهالوز عند المستويين الثالث والرابع (10 و15 ملغم لتر $^{-1}$ ) واللذان لم يختلفا فيما بينهما معنوياً حققا زيادة في صفة محتوى الماء النسبي % وبنسبة زيادة مقدار ها7.7% ، 8.03% قياساً بمعاملة المقارنة .

كما كان للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوز رشاً تأثير معنوي في صفة محتوى الماء النسبي % ، إذ سجلت أعلى قيمة لمحتوى الماء النسبي في النباتات المعاملة بالمستوى الثاني من التريهالوز بتركيز 5 ملغم لتر -1 عند السقي بماء الحنفية (معاملة المقارنة) مقدار آ 91.16 % والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالمستوى الثالث 10 ملغم لتر -1 عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار آ 93.21 % في النباتات المعاملة بالمستوى الثاني من التريهالوز بتركيز 93.21 معاملة الرش بالتركيز وعند السقي بماء البزل بمستوى (9) ديسيسمينز م -1 ، والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز 93.11 من التريهالوز عند المستوى الملحي نفسه .

#### 2-4-3-تركيز البرولين ملغم . كغم 1 وزن جاف :

تشير نتائج الجدول (8) إلى أن نوعية مياه الري أثرت بصورة معنوية في تركيز البرولين في الأوراق العلمية لنبات الحنطة ، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى زيادة تركيز البرولين في الأوراق وقد بلغ محتواها من البرولين مقدار آ(6.74 و 8.82) ملغم . كغم-1 عند مستويات ملوحة ماء الري (4 و 6 و 9) ديسيسمينز م-1 بالتتابع نفسه . وبنسب زيادة مقدار ها48.73 % و 30.86% و 12.93 قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

الجدول (7) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في محتوى الماء النسبي (%) في ورقة العلم لنبات الحنطة.

	بنز.م-1	ري (S) ديسيسمب	ات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات
متوسط تأثير	9	6	4	1.8	من التريهالوز
التريهالوز					(T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
70.58	54.15	64.68	80.21	82.90	0
69.33	53.21	63.89	69.05	91.16	5
76.21	56.87	75.90	82.57	89.52	10
76.25	64.79	73.06	82.31	84.87	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
1.001	57.35	69.38	78.53	87.11	متوسط تأثير الملوحة
1.804		1.8	04		LSD (S) 0.01

الجدول (8) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في تركيز البرولين (ملغم كغم-1) في ورقة العلم لنبات الحنطة .

	ينز.م-1	ري (S) دیسیسم	ت ملوحة ماء ال	مستويا	اضافة مستويات
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
8.73	9.52	8.93	8.69	7.77	0
6.26	9.03	7.07	4.98	3.95	5
8.86	10.11	9.11	8.33	7.88	10
5.46	6.63	6.11	4.98	4.12	15
LSD (T) 0.01		LSD للتداخل 0.01			
	8.82	7.81	6.74	5.93	متوسط تأثير الملوحة
0.477		0.4	77		LSD (S) 0.01

كما تشير نتائج الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي عند الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز في صفة تركيز البرولين في ورقة العلم لنبات الحنطة ، إذ بلغ أعلى معدل محتوى البرولين مقدار آ 8.88 ملغم .كغم - عند مستوى تريهالوز المضاف 10 ملغم لتر - أ ، والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وبنسبة زيادة مقدار ها 4.1% قياساً بمعاملة المقارنة . في حين انخفض تركيز البرولين وبشكل معنوي عند الرش بتركيزي 5 و 15 ملغم لتر - أ ، واللذان اختلفا معنوياً عن معاملة المقارنة وفيما بينهما و بنسبة انخفاض مقدار ها 28.29% و 37.45% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة.

اظهرت نتائج الجدول نفسه أن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوز رشاً تأثيراً معنوياً في صفة تركيز البرولين ، إذ بلغت أعلى قيمة لمحتوى البرولين في النباتات المعاملة بالتريهالوز في المستوى الثالث تركيز 10ملغم لتر $^{-1}$  عند السقي بماء بزل بمستوى 9 ديسيسمينز. م $^{-1}$  ، مقدار آ 10.11ملغم . كغم $^{-1}$  والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار آ 3.95 ملغم . كغم $^{-1}$  في النباتات معاملة بالتريهالوز في المستوى الثاني تركيز 5 ملغم لتر $^{-1}$  عند السقي بماء الحنفية والذي لم يختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الرابع من السكر عند الري بماء الحنفية .

## 4-2-4-فعالية أنزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز (SOD) :-

تبين نتائج الجدول (9) إلى وجود تاثير معنوي لنوعية مياه الري في فعالية أنزيم SOD في أوراق العلم لنبات الحنطة ، إذ نلاحظ أن فعالية أنزيم SOD في الأوراق ازدادت بزيادة مستويات ملوحة ماء الري وقد بلغ معدل فعالية الأنزيم في أوراق النبات مقدار آ(35.35و 41.34 و48.68) وحدة . ملغم . بروتين عند مستويات ملوحة ماء الري (4 و6 و9) ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالتتتابع . وبنسب زيادة مقدار ها 53.46 % و 30.32 % و 11.44 % قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

تشير نتائج الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي عند الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات في صفة فعالية أنزيم SOD في ورقة العلم لنبات الحنطة ، إذ بلغ أعلى معدل لهذه الصفة مقدار 42.47 وحدة . ملغم. بروتين - أ عند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز تركيزه 15 ملغم لتر - أ ، وبنسبة زيادة مقدار ها 6.17% قياساً بمعاملة المقارنة ، ولم تظهر النتائج وجود تأثير معنوي عند الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز تركيزه 10 ملغم لتر - أ قياساً بمعاملة المقارنة ، في حين اظهرت انخفاضاً معنوي في معدل فعالية أنزيم SOD عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5 ملغم لتر - أ قياساً بمعاملة المقارنة والتراكيز الأخرى .

الجدول (9) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في فعالية أنزيم SOD وحدة. ملغم بروتين-1 في ورقة العلم لنبات الحنطة.

	بنز.م-1	ري (S) ديسيسمب	ات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
40.00	52.95	41.63	33.60	31.84	0		
35.09	44.57	40.77	31.02	24.02	5		
39.52	45.59	40.78	37.10	34.63	10		
42.47	51.62	42.19	39.69	36.40	15		
LSD (T) 0.01		4.144					
	48.68	41.34	35.35	31.72	متوسط تأثير الملوحة		
2.072		2.0	72		LSD (S) 0.01		

بينت نتائج الجدول المذكور أن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوز رشاً على النبات تأثيراً معنوياً في صفة فعالية أنزيم SOD ،إذ بلغت أعلى فعالية للأنزيم في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند الري بماء بزل بمستوى 9ديسي سمينز. $^{-1}$  مقدار آ 52.95وحدة ملغم. بروتين والتي لم تختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الرابع من السكر 15 ملغم التر عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار آ 24.02 وحدة . ملغم. بروتين عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز تركيز 5 ملغم لتر عند الري بماء الحنفية والذي يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة و التراكيز الأخرى عند المستوى الملحي نفسه .

### 4-2-5-فعالية أنزيم الكاتليز CAT:

تبين نتائج الجدول (10) إلى وجود تاثير معنوي لنوعية مياه الري في فعالية أنزيم الكاتليز CAT في أوراق العلم لنبات الحنطة ، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى زيادة فعالية الكاتليز كي الأوراق وقد بلغ معدل فعالية أنزيم الكتليز في أوراق النبات مقدار آ (17.94 و 22.86 و 28.30) وحدة . ملغم. بروتين  $^{-1}$  عند مستويات ملوحة ماء الري (4و 6 و 9) ديسيسمينز م  $^{-1}$  بالتتابع . وبنسب زيادة مقدار ها معاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

الجدول (10) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في فعالية الكتليز CAT وحدة . ملغم. بروتين  $^{-1}$  في ورقة العلم لنبات الحنطة .

متوسط تأثير	بنز.م <sup>-1</sup>	ري (S) ديسيسمب	بات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات
التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
22.11	29.94	24.48	20.79	13.26	0
19.00	24.20	20.97	16.66	14.18	5
17.59	26.89	19.99	12.68	10.81	10
22.41	32.18	26.01	21.62	9.82	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	28.30	22.86	17.94	12.01	متوسط تأثير الملوحة
1.341		LSD (S) 0.01			

كما بينت نتائج الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في صفة فعالية أنزيم الكاتليز في ورقة العلم لنبات الحنطة عند الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات إذ بلغ أعلى معدل لهذه الصفة مقدار آكديك وحدة . ملغم. بروتين أعند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز 15 ملغم لتر أو والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وبنسبة زيادة مقدارها 1.35% قياساً بها ، كذلك وجد أن الرش بالمستويين الثاني والثالث من التريهالوز 5 و 10 ملغم لتر أحققا انخفاضاً معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة وبينهما أيضاً وبنسبة انخفاض مقدارها 14.06% ، 20.44% وبالتتابع .

كما اظهرت نتائج الجدول (10) أن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة مستويات مختلفة من التريهالوز رشاً تأثير معنوي في صفة فعالية أنزيم الكاتليز ، إذ بلغت أعلى قيمة لأنزيم الكاتليز في النباتات المعاملة بالتريهالوز بمستوى 15 ملغم لتر $^{-1}$  عند السقي بماء بزل بمستوى 9ديسي سمينز ممتوراً مقدار 32.18 وحدة . ملغم. بروتين  $^{-1}$  والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة عند المستوى الملحي نفسه ، و أقل قيمة لهذه الصفة تحققت عند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز تركيز 15ملغم لتر $^{-1}$  عند

السقي بماء الحنفية بلغ مقدار 9.82 وحدة . ملغم. بروتين أو الذي لم تختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الثالث من السكر عند المستوى الملحى نفسه .

### 4-2-4-محتوى التريهالوز في القش (مايكروغرام غم-1):

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (11) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في محتوى سكر التريهالوز في القش لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى زيادة محتوى التريهالوز في القش لنبات الحنطة ، وقد بلغ محتواها من التريهالوز مقداراً (106.96،105.34 محتوى التريهالوز مقداراً (108.80،105.34 مايكرو غرام غم  $^{-1}$ ) عند مستويات ملوحة ماء الري (4و6 و9) ديسيسمينز. $^{-1}$  بالترتيب وقد بلغت نسبة الزيادة مقداراً (7.82 % ، 5.99% ، 9.5%%) بالترتيب نفسه قياساً بمعاملة المقارنة.

كما تشير نتائج الجدول (11) إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات مختلفة من التريهالوز رشأ على أوراق النبات في محتوى سكر التريهالوز في نبات الحنطة. إذ بلغت أعلى معدل لمحتوى التريهالوز في القش (63.60 مايكروغرام غم  $^{-1}$ ) عند الرش بالمستوى الرابع من السكر تركيز 15 ملغم لتر  $^{-1}$  وبنسبة زيادة مقدارها 0.0.0% ، والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ولكنها تختلف معنوياً عن بقية مستويات الرش ، فضلاً عن ذلك اظهرت نتائج الجدول أن الرش بالمستويين الثاني والثالث 5 و10 ملغم لتر  $^{-1}$  لم تؤثر معنوياً على محتوى التريهالوز في النبات قياساً بمعاملة المقارنة واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما .

إن التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري المذكورة واضافة التريهالوز تأثيراً معنوياً في صفة محتوى سكر التريهالوز في النبات ، إذ بلغت أعلى قيمة للتداخل في النباتات عند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز تركيز 15 ملغم لتر<sup>-1</sup> عند السقي بماء بزل(9) ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  ،مقداراً 10.00مايكروغرام غم<sup>-1</sup> والذي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى عند المستوى الملحي 9ديسيسمينز. $\alpha^{-1}$  وبلغت أقل قيمة لهذه للتداخل مقداراً 96.66 مايكروغرام غم<sup>-1</sup> عند الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز تركيز 10 ملغم لتر<sup>-1</sup> وعند السقي بماء الحنفية والتي قلت معنوياً عن معاملة المقارنة وبقية المعاملات الاخرى جميعها .

الجدول (11) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً في محتوى التريهالوز في القش ( مايكرو غرام غم-1 ) لنبات الحنطة .

	نز.م <sup>-1</sup>	ري (S) دیسیسمی	بات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
105.99	108.86	106.36	105.16	103.56	0
104.74	107.83	106.33	104.86	99.93	5
104.67	108.56	107.76	105.70	96.66	10
106.63	110.00	107.40	105.63	103.50	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	108.81	106.96	105.34	100.91	متوسط تأثير الملوحة
1.352		1.3	52		LSD (S) 0.01

#### المناقشة:

الأنخفاض في محتوى الكلوروفيل مع زيادة مستوى الملوحة يعود إلى أن الملوحة تعمل على تقليل المتصاص العناصر المعدنية الضرورية لبناء جزيئة الكلوروفيل كالنتروجين والمغنيسيوم والحديد من خلال ظاهرة التضاد (Antagonism) لهذه المغذيات اثناء عملية الامتصاص بواسطة الجذور، وكذلك تؤثر الملوحة سلباً في عملية البناء الضوئي. هذه النتائج تؤكد نتائج كل من El-Sharkawi و (1977) الملوحة سلباً في عملية البناء الضوئي. هذه النتائج تؤكد نتائج كل من Jaenicke و (1978) و Salama و Salama و الموروفيل في الأوراق العلمية نبات الحنطة أن زيادة مستويات الملوحة أدت إلى أنخفاض في محتوى الكلوروفيل في الأوراق العلمية تؤدي الى قلة انتاج الجذر للسايتوكنين الذي يلعب دور مهم في حماية الكلوروفيل من الاكسدة وبالتالي قلته. وأن الانخفاض في محتوى الماء النسبي في الأوراق العلمية وبالتالي فأن الوزن الرطب لم يصل إلى مستواه الري مما أدى إلى أنخفاض الماء الممتص من الجذور وبالتالي فأن الوزن الرطب لم يصل إلى مستواه المطلوب لاسيماعند السقي بمياه البزل بمستوى(وديسيسمينز.م-1)، ويؤدي في النهاية إلى خفض محتوى الماء النسبي وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Hassan وآخرون (2002)، وكذلك الغانمي (2015)

الذي توصل إلى أن زيادة ملوحة مياه الري تؤدي إلى أنخفاض في محتوى الماء النسبي في الاوراق العَلْميّة لنبات الحنطة.

من جانب آخر نلاحظ أن الزيادة في محتوى الحامض الاميني البرولين في الاوراق العَلْميّة ربما يعود السبب في ذلك إلى أن البرولين يعمل منظماً ازموزياً (Osmoregulater) وتراكمه سيكون بسبب عدم تحول الأحماض الامينية إلى بروتينات فضلا عن عمليات هدم البروتين والذي يعد البرولين مكوناً اساسياً له أو ربما بسبب تحول بعض الأحماض الأمينية مثل حامض الكلوتاميك إلى البرولين ويعد تراكم البرولين مؤشراً لتحمل النبات للأجهاد (Moussa) وهذه النتيجة تماثلت مع Aldesuguy وآخرون (2012) ، والغانمي (2015) ، والركابي (2016) الذي توصلوا إلى أن زيادة ملوحة مياه الري أدت إلى زياده معنوية في تركيز البرولين. أما فيما يخص تاثير نوعية مياه الري في أنزيم SOD (جدول 9) فأن سبب زيادة تركيزه يعود إلى أن زيادة مستويات الملوحة أدى إلى زيادة توليد ROS على مستوى الخلية النباتية مما أدى إلى تحفيز أنزيم SOD كخط دفاعي أول لمواجهة ROS وأن النباتات لديها آليات لمواجهة الزيادة الناتجة بفعل زيادة الملوحة وهذا ما اشارت إليه نتائج Srivastavaو 2002) Sairam (2002) والغانمي (2015) ، من أن انزيم SOD يزداد بزيادة الإجهاد الملحي وكذلك ما توصل إليه Jini والغانمي (2011) في دراستهما في أن تعريض النبات للإجهاد الملحى يسهم في زيادة الأنزيمات المضادة للاكسدة أدت زيادة ملوحة مياه الري إلى زيادة في تركيز أنزيم الكتليز CAT في الاوراق العَلْميّة (جدول 10) ، وهذا النتيجة تماثلت مع النتائج التي حصل عليها اليساري والموسوي (2016) اللذان الحظا أن تعرض نبات الحنطة للإجهاد الملحى أدى إلى زيادة تركيزانزيمي SOD و CAT ، هذا يشير إلى دور انزيم في حماية الأنسجة من التأثيرات السمية لبيروكسيد الهيدروجين  $(H_2O_2)$  إذ يعمل على أزالة CATالالكترونات التي تقود إلى أنتاج  $(O_2, -1)$  وكذلك يعمل أنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين المظفر (2011)، وهذه النتيجة تماثلت مع نتائج Nadall وآخرون (2011) وهذه النتيجة المؤلف مع نتائج المطفر (2011) والمطفر (2011) والمطفر (2011) وهذه النتيجة المؤلف الم من أن زيادة الملوحة أدت إلى زيادة معنوية في تركيز أنزيم CAT في نبات الحنطة . كما يلاحظ أن زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى زيادة محتوى سكر التريهالوز في النبات ويعود السبب إلى أن وجود الملح في وسط النمو غالباً ماينتج مركبات ذات وزن جزيئي واطئ بشار لها بالمنظمات الازموزية (Girija) وآخرون ،2002)، وسكر التريهالوز من المنظمات الازموزية التي تعمل على التنظيم الازموزي وكمخزن للكاربون ويعمل على التخفيف من اثر الإجهاد الملحى وهذه النتائج تؤكد النتائج التي حصل عليها Zeid) و Abdallahو آخرون (2016) خلال دراستهم على صنفين من نبات الرز لاحظوا أن التريهالوز يعمل على التخفيف من الأثار الضارة للملوحة وزيادة في نشاط الأنز يمات المضادة للأكسدة.

وأن التأثير المعنوى للتربهالوز في صفة (محتوى الماء النسبي ومحتوى الكلوروفيل) لورقة العلم يعود إلى أن اضافة التريهالوز أدى إلى تحسين نموالنبات حافظ على محتوى الماء النسبي (RWC) وهذا يؤكد ماحصل عليه Chang وآخرون (2014) ، إذ لاحظوا عند اضافة التريهالوز رشاً على الأوراق تحت ظروف الأجهاد الملحى أدى إلى تحسين الوضع المائي للنبات ، وتراكم المادة الحيوية ، إذ حافظ نسيج الورقة على المحتوى الماء من خلال أنتفاخ الورقة تحت الإجهاد الملحى وكذلك تماثل النتائج ماحصل عليه (1996Gaff) في نبات التبغ وZeid (2009) في نبات الذرة. كذلك إن التريهالوز أدى إلى منع فقدان الكلوروفيل في نصل الورقة وهذا يتفق مع ماحصل عليه Ali و Ashraf على نبات الذرة ، إذ وجدا أن الرش بالتريهالوز أدى إلى تحسين خصائص البناء الضوئي تحت ظروف الإجهاد وكذلك ماحصل عليه June وآخرون ،(2008) من أن الرش بالتريهالوز حافظ على محتويات الورقة من الكلوروفيل في نبات الذرة تحت ظروف الشد الملحي وأن التأثير المعنوى للتريهالوز في (تركيز البرولين، أنزيم CAT) ،أنزيم SOD،محتوى التريهالوز في القش) يعود إلى الدور المفيد للتريهالوز إذ أدى إلى زيادة تركيز البرولين وزيادة في فعالية أنزيمي CAT و SOD تحت ظروف الإجهاد الملحى لتحسين تحمل النبات للإجهاد الملحي و يؤكد ذلك ماحصل عليه Abdlalalh وآخرون (2016) في دراستهم على نبات الرز ، و Nounjanو آخرون (2012) وجدوا أن الرش بالتريهالوز اثر وبشكل معنوى في فعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة لنبات الرز تحت الإجهاد الملحى ويؤكد ماحصل علية Vaidyanathanو آخرون (2003) في دراستهم على نبات الرز ، وكذلك نتائج و2011)Ali) اللذان وجدا أن الاضافة الخارجية لسكر التريهالوز أثر معنويا في فعالية الأنزيمات لنبات الذرة تحت تأثير اجهاد الجفاف ، كما إن التريهالوز ينتج كمادة ذاتية في النبات أضافة إلى الإضافة الخارجية ففي التراكيز الواطئة كان للبرولين دور كمنظم ازموزي افضل من التريهالوز (جدول رقم 11) في حين في التراكيز العالية عند 15 ملغم لتر-1 من التريهالوز ، التأثير كان في اضافة التريهالوز قد زاد في معدل تأثيره قياساً بالبرولين في حين إن هناك زيادة معنوية بالتريهالوز إذ أنه هناك حركة توافقية بين البرولين والتريهالوز (Nounjanو آخرون, 2012).

وان التداخلات المعنوية بين سكر التريهالوز وملوحة مياه الري تعود الى التريهالوز المضاف خارجياً يساعد النباتات في المحافظة على المحتوى المائي وتوصيل الثغور وزيادة في معدل البناء الضوئي ومعدل النتح ( Garg و آخرون ، 2002 و Chang و آخرون ، 2014)، إذ أن الاضافات الخارجية للتريهالوز يتراكم بسرعة وتنقل بسرعة بواسطة الأوراق أو الجذور ويلعب دورا هاماً كمعدل ازموزي (Alam و آخرون ، 2014). وله دور اساسي في تنظيم وحمايه اغشية الثايلوكويد وبالتالي إنه يحافظ على كفاءة عملية التمثيل الضوئي (1989، Hincha).

### 4-3- نتائج صفات الحاصل لمحصول الحنطة:

#### 1-3-4 عدد السنابل نبات<sup>-1</sup>

تبين النتائج الموضحة في الجدول (12) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة عدد السنابل لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض في عدد السنابل عند مرحلة النضج وقد بلغ عدد السنابل للنباتات مقداراً (1.85  $^{\circ}$  2.03،2.17) عند مستويات ملوحة ماء (4و 6و) ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالتتابع ، وقد بلغت نسبة الانخفاض مقداراً (8.44  $^{\circ}$  31.94،% 14.35) قياساً بمعاملة المقارنة أي التتابع نفسه .

كما تشير نتائج الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي عند اضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في صفة عدد السنابل لنبات الحنطة إذ بلغ أعلى معدل لعدد السنابل في التراكيز الواطئة مقدار آ 2.24 سنبلة . نبات  $^{-1}$  عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز والتي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة و المعاملات الأخرى من التريهالوز بنسبة زيادة مقدارها 3.76 عن معاملة المقارنة ، كذلك لوحظ عدم وجود فروق معنوية عند الرش بالتراكيز العالية من التريهالوز بالمستويين الثالث والرابع 3.76 ملغم لتر 3.76 في حين حقق المستوى الثالث فرقاً معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة .

لم يكن التداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة عدد السنابل.

#### **2-3-4** السنبلة:

تبين نتائج جدول (13) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة طول السنبلة لنبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض طول السنبلة عند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل طول السنبلة للنباتات مقداراً (6.32 ، 5.79 ، 5.00 سم )عند المستويات ملوحة ماء الري (4و6 و9) ديسيسمينز م الباتات وقد بلغت نسبة الانخفاض مقداراً (12.46 %، 19.80%) قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

وتبين النتائج في الجدول(13) إلى وجود تأثير معنوي في صفة طول السنبلة ، عند اضافة مستويات من التريهالوز على النبات لاسيما عند الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز 10 ملغم لتر $^{-1}$  حقق أعلى معدل لطول السنبلة بلغ 6.39 سم ، وبنسبة زيادة مقدار ها 7.39% قياساً بمعاملة المقارنة والذي يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى ، كذلك تظهر نتائج الجدول نفسه أن الرش بالمستويين الثاني والرابع من التريهالوز 5 و 15 ملغم لتر $^{-1}$  ، لم يحققا فروقاً معنوية عن معاملة المقارنة و عن بعضهما البعض .

الجدول (12) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط عدد السنابل نبات النبات الحنطة .

utin taurana	مستويات ملوحة ماء الري $(S)$ ديسيسمينز.م $^{-1}$				اضافة مستويات من التريهالوز		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	رT) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
2.09	1.80	2.07	2.18	2.32	0		
2.24	1.88	2.12	2.34	2.61	5		
2.01	1.81	1.93	2.03	2.28	10		
2.07	1.91	2.00	2.11	2.24	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	1.85	2.03	2.17	2.37	متوسط تأثير الملوحة		
0.078		0.0	78		LSD (S) 0.01		

الجدول (13) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط طول السنبلة (سم) لنبات الحنطة.

	مستويات ملوحة ماء الري $(S)$ ديسيسمينز.م $^{-1}$				اضافة مستويات
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر- <sup>1</sup>
5.95	4.80	5.56	6.00	7.46	0
6.00	4.56	5.60	6.36	7.50	5
6.39	5.73	6.26	6.56	7.00	10
5.98	4.90	5.73	6.36	6.93	15
LSD (T) 0.01	0.444				LSDللتداخل 0.01
	5.00	5.79	6.32	7.22	متوسط تأثير الملوحة
0.222	0.222				LSD (S) 0.01

تشير نتائج الجدول نفسه إن للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوز تأثيراً معنوياً في صفة طول السنبلة ،إذ بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة في عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5 ملغم لتر-1 ، عند السقي بماء الحنفية بمقدار 7.50 سم ، والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ولكنها تختلف معنوياً عن بقية التراكيز عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5 ملغم لتر-1 ، مقداراً 4.56 سم عند الري بمياه بزل بمستوى الرابع من التريهالوز 5 الملغم لتر-1 عند المستوى الرابع من التريهالوز 5 الملغم لتر-1 عند المستوى الرابع من التريهالوز 5 الملغم لتر-1 عند المستوى الملحي نفسه .

#### 3-3-4 السنيبلات في السنبلة:

اشارت النتائج المبينة في الجدول (14) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة عدد السنيبلات لنبات الحنطة ، إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض في عدد السنيبلات عند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل عدد السنيبلات في السنبلة للنباتات مقداراً (10.38،11.48) سنيبلة عند المستويات ملوحة ماء الري (4و6 و9) ديسيسمينز.م-1 بالتتابع ، وبنسب انخفاض مقدارها 13.42 % و 13.42% قياساً بمعاملة المقارنة بالتتابع نفسه .

كما بينت نتائج الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي عند الرش بالمستويات المختلفة من التريهالوز لاسيما في التراكيز الواطئة إذ تحقق أعلى معدل لعدد السنيبلات لنبات الحنطة عند رش تريهالوز 5ملغم لتر $^{-1}$ , بلغ 11.55 سنيبلة ، والتي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى من التريهالوز وبنسبة زيادة مقدارها 7.14% قياساً بمعاملة المقارنة ، واظهرت نتائج الجدول أن الرش بالتراكيز العالية من التريهالوز 10 و 15 ملغم لتر $^{-1}$  لم يحقق فروقاً معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة و عن بعضهما .

كما بينت نتائج الجدول نفسه أن التداخل بين نوعية المياه والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز لم يكن له أي تأثير معنوي في صفة عدد السنيبلات .

#### 4-3-4 الحبوب .سنبلة 1:

تبين النتائج المعروضة في الجدول رقم (15) أن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في صفة عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض في عدد الحبوب في السنبلة لنباتات الحبوب في السنبلة عند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل عدد الحبوب في السنبلة للنباتات مقدار آو.20 و 16.49 حبة سنبلة -1 عند مستوى ملوحة مياه ري (40 و 9 و 9 ) ديسيسمينز م -1 بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة . وبنسبة انخفاض مقدار ها (40.90 و 16.90) و 16.90 % أي بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة .

الجدول (14) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط عدد السنيبلات بسنبلة-1 لنبات الحنطة.

متوسط تأثير	نز.م-1	اضافة مستويات من التريهالوز					
التريهالوز	9	6	4	1.8	(T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
10.78	8.53	10.33	11.06	13.20	0		
11.55	9.00	10.33	12.46	14.40	5		
10.58	8.06	10.26	11.13	12.33	10		
10.83	8.33	10.60	11.26	13.13	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	8.61	10.38	11.48	13.26	متوسط تأثير الملوحة		
0.612		0.6	12		LSD (S) 0.01		

الجدول (15) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط عدد الحبوب. سنبلة-1 لنبات الحنطة.

	نز.م-1	اضافة مستويات			
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر- <sup>1</sup>
20.16	14.26	18.86	22.00	25.53	0
21.30	16.00	18.96	22.60	27.66	5
22.43	17.70	20.03	23.86	28.13	10
23.50	18.00	21.30	24.36	30.36	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	16.49	19.79	23.20	27.92	متوسط تأثير الملوحة
1.468		1.4	68		LSD (S) 0.01

كما بينت نتائج الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي عند الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز في صفة عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة ، لاسيما عند الرش بالمستويات العالية من التريهالوز إذ لم تظهر نتائج وجود تأثير معنوي للرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5ملغم لتر $^{-1}$ ، قياساً بمعاملة المقارنة، إلا أن الرش بالمستويين الثالث والرابع 10 و15 ملغم لتر $^{-1}$  ، واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما حققا زيادة في صفة عدد الحبوب بسنبة مقدار ها 16.56% ، 11.25% قياساً بمعاملة المقارنة.

كذلك اظهرت نتائج الجدول (15) أن التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري واضافة التريهالوزرشاً على النبات لم يؤثر معنوياً في صفة عدد الحبوب.

# 4-3-3-وزن 1000حبة (غم):

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (16) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في صفة وزن الـ 1000 حبة لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة الري إلى انخفاض في وزن الـ 20.11 حبة (غم) عند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل وزن الـ 1000 حبة للنباتات مقدار آ10.10 و 17.55 و 14.35 عند بالتتابع . وبنسب انخفاض مقدار هآ(19.20%، 29.48%) قياساً إلى معاملة المقارنة عند زيادة مستويات ملوحة مياه الري (42 و9) ديسيسمينز. $^{-1}$  ، أي بالتتابع نفسه .

كما اظهرت نتائج الجدول (16) إلى وجود تأثير معنوي عند اضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في صفة وزن 1000 حبة لنبات الحنطة ، لاسيما في التراكيز العالية من التريهالوز ، إذ لم تظهر نتائج الجدول نفسه وجود ثأثير معنوي عند الرش التريهالوز بتركيز 5ملغم/لتر قياساً بمعاملة المقارنة، إلا انه الرش بالمستوين من التريهالوز 10و 10 ملغم لتر - 1 واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما حققا زيادة في معدل وزن 100 حبة مقدار ها 10

ولم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة وزن 1000 حبة .

#### 4-3-4-الحاصل البايولوجي ( غرام . نبات<sup>-1</sup> ) :

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (17) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في صفة الحاصل البايولوجي لنبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض الحاصل البايولوجي عند مرحلة النضج، وقد بلغ معدل الحاصل البايلوجي للنباتات مقدار (12.34 و 10.17 و 7.82) غم نبات - عند مستويات ملوحة مياه الري (4و6 و9) ديسيسمينز م - النتابع وبنسب انخفاض مقدار ها 20.38 و 34.67 و 49.54% بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

الجدول (16) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط وزن 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة.

	بنز.م <sup>-1</sup>	لري (S) دیسیسمب	ات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات من
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
16.45	11.83	15.06	17.26	21.63	0
16.99	12.66	14.86	17.73	22.70	5
22.35	15.90	20.86	23.60	29.06	10
21.35	17.03	19.43	21.86	26.16	15
LSD (T) 0.01		N.	S		LSD للتداخل 0.01
	14.35	17.55	20.11	24.89	متوسط تأثير الملوحة
1.145		1.14	45		LSD (S) 0.01

الجدول (17) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط الحاصل البايولوجي (غم. نبات $^{-1}$ ) لنبات الحنطة .

afort or	بنز.م <sup>-1</sup>	مستوي	إضافة مستويات				
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	2	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
11.45	6.21	9.60	12.52	17.47	0		
10.27	7.95	8.85	11.35	12.91	5		
11.71	8.35	10.93	12.87	14.71	10		
12.40	8.76	11.29	12.62	16.93	15		
LSD (T) 0.01		1.607					
	7.82	10.17	12.34	15.50	متوسط تأثير الملوحة		
0.803		0.8	03		LSD (S) 0.01		

كما بينت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من سكر التريهالوز حقق تأثير معنوي في صفة الحاصل البايولوجي لنبات الحنطة إذ حقق المستوى الرابع من التريهالوز 15 ملغم لتر $^{-1}$  ،أعلى معدل للحاصل البايولوجي بلغ 12.40 غم نبات $^{-1}$  وبنسبة زيادة بلغت 88.29% قياساً بمعاملة المقارنة ، والذي لم يختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز 10 ملغم لتر $^{-1}$  ، إلا أن الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5ملغم لتر $^{-1}$  أنخفض معنوياً قياساً مع معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى للرش بالتريهالوز .

كان للتداخل بين مستويات الملوحة واضافة التريهالوز رشاً على النبات تأثير معنوي في صفة الحاصل البايلوجي غم نبات  $^{-1}$  لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة للتداخل في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز (مستوى صفر) عند السقي بماء الحنفية مقدار  $^{-1}$  (غم نبات  $^{-1}$ ) والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى الرابع من التريهالوز 15ملغم لتر  $^{-1}$  ، عند مستوي ملوحة الماء نفسه ، و بلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار  $^{-1}$  ) في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند السقي بمياه بزل بمستوى ويسيسمينز م  $^{-1}$  ، والذي يختلف معنوياً عن معاملات الرش الأخرى عند نفس المستوى الملحي .

#### 4-3-4- حاصل الحبوب (غم . نبات<sup>-1</sup>):

تبيّن النتائج الجدول ( 18) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في صفة حاصل الحبوب عند الحبوب لنبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات الملوحة مياه الري إلى انخفاض حاصل الحبوب عند مرحلة النضج ، وقد بلغ معدل حاصل الحبوب للنباتات مقدار (2.75 و 2.51 و 2.12) غم . نبات عند مستويات ملوحة مياه ري (4و6 و 9) ديسيسمينز م النباتابع ، وبنسب انخفاض مقدار ها 25.07،17.91  $^{-1}$  بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

كما تشير نتائج الجدول المذكور أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أدى إلى تحقيق فروقاً معنوية بين التراكيز المستخدمة في صفة الحاصل الحبوب لنبات الحنطة ومعاملة المقارنة إذ اظهرت النتائج أن جميع المستويات المضافة من التريهالوز أدت إلى زيادة في معدل صفة حاصل الحبوب كلما زاد تركيز التريهالوز وبفرق معنوي بين تركيز وآخر ومعاملة المقارنة وبنسبة زيادة مقدارها 36.68% ، \$26.20% ، \$5.24 % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة .

كما بينت نتائج الجدول نفسه لم يكن للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري واضافة مستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة حاصل الحبوب.

الجدول (18) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوزالمضاف رشاً وتداخلهما في متوسط الحاصل الحبوب (غم. نبات-1) لنبات الحنطة.

	بنز.م <sup>-1</sup>	ري (S) دیسیسمب	ات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
2.29	1.91	2.01	2.26	2.99	0		
2.41	1.94	2.15	2.44	3.12	5		
2.89	1.99	2.88	3.09	3.16	10		
3.13	2.64	3.01	3.21	3.66	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	2.12	2.51	2.75	3.35	متوسط تأثير الملوحة		
0.192		0.1	92		LSD (S) 0.01		

#### : % الحصاد: 8-3-4

اظهرت النتائج المبينة في الجدول (19) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في صفة دليل الحصاد % لنبات الحنطة % أذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى زيادة دليل الحصاد عند مرحلة النضج % وقد بلغ معدل دليل الحصاد للنباتات مقدار (22.34 و24.74و (27.59) % عند مستويات ملوحة مياه ري (4و6 و9) ديسيسمينز % بالتتابع % وكانت الزيادة معنوية عند ملوحة % وديسيسمينز % وديسيسمينز % بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

اظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أثرت وبشكل معنوي في صفة دليل الحصاد % لنبات الحنطة لاسيما في التراكيز العالية من التريهالوز ، اذلم تظهر النتائج تأثير معنوي لأضافة التريهالوز (5)ملغم لتر<sup>-1</sup> الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ،إلا أن الرش بالمستويين الثالث والرابع واللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما البعض حققا زيادة في معدل صفة دليل الحصاد% وبنسبة زيادة مقدار ها 20 % و 14.00% قياساً الى معاملة المقارنة .

الجدول (19) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في متوسط دليل الحصاد % لنبات الحنطة.

متوسط تأثير	ينز.م-1	إضافة مستويات من التريهالوز			
التريهالوز	9	6	4	1.8	(T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
21.85	30.88	21.29	18.17	17.08	0
23.65	24.37	24.39	21.60	24.24	5
24.91	24.43	26.47	24.08	24.67	10
26.22	30.68	26.82	25.50	21.87	15
LSD (T) 0.01		4.9:	53		LSDللتداخل 0.01
2.476	27.59	24.74	22.3	4 21.97	متوسط تأثير الملوحة
2.476		2.4	76		LSD (S) 0.01

كان للتداخل بين مستويات الملوحة واضافة التريهالوز تأثير معنوي في صفة دليل الحصاد % لنبات الحنطة ،إذ بلغت أعلى قيمة لدليل الحصاد في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز وعند السقي بمياه بزل بمستوى 9 وديسيسمينز م والذي اختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الثاني والثالث من التريهالوز عند المستوى الملحي نفسه ، و بلغت أقل قيمة لهذه الصفة 17.08 في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند السقي بمياه الحنفية ، والتي اختلفت معنوياً عن معاملات الرش الأخرى عند المستوى الملحي نفسه .

#### المناقشة:

أن الأنخفاض في صفة عدد السنابل في النبات (جدول 12) يمكن أن يفسر على أن ملوحة مياه الري قللت وبشكل كبير من عدد الأشطاء في النبات (جدول 4) بسبب التاثيرات السلبية للملوحة في الحاصل ومكوناته من خلال تقليل جاهزية المغذيات والتنافس الشديد على نواتج البناء الضوئي بين الساق الرئيسي وبقية الاشطاء الموجودة في النبات نفسه مما يؤدي إلى اختزال عدد الاشطاء الحاملة للسنابل (الحلاق ، وبقية الاشطاء الموجودة مع الدوري (2005) و الجعفر (2014) والغانمي (2015) في أن المستويات الملحية العالية أدت إلى خفض عدد السنابل في النبات .

أن الأنخفاض في بعض صفات الحاصل تعود إلى أن الملوحة العالية لمياه الري أدت إلى خفض عدد الأشطاء (جدول 4) وعدد السنابل (جدول 12) وعدد السنيبلات في السنبلة (جدول 14) وعدد الحبوب في السنبلة (جدول 15) ووزن 1000 حبة (جدول 16) ويمكن أن يعزى الانخفاض في عدد الحبوب ووزن 1000 حبة إلى أن النبات تحت ظروف الإجهاد يحاول الاسراع في تكوين البذور والنضج لتجاوز مرحلة الإجهاد وهذا قلل من المدة المطلوبة لتراكم المواد الغذائية ، وأن معاملة التعويض بين عدد الحبوب ووزنها لم تظهر بشكل واضح في هذه الدراسة بسبب انخفاض الحاصل اصلا نتيجة ظروف الإجهاد أما في معاملة الري بماء الحنفية فيلاحظ أن زيادة عدد الحبوب أدى إلى انخفاض وزنها (جدولي 15، 16)، مما انعكس في انخفاض الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب (جدولي 17، 18) ، وتماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Aluqaili وأخرون ( 2002 ) و Asgari وأخرون (2011 ) و الرحباوي (2012) Shamsi و 2016) والجعفر (2014) والغانمي (2015) والركابي (2016) حيث توصلت إلى أن زيادة مستويات الملوحة أدت إلى أنخفاض عدد الحبوب في السنبلة عند مرحلة النضج عند استخدامها ثلاث مستويات من الملوحة ( $8 ext{e} ext{0} ext{e} ext{0}$ يسى سمينز م $^{-1}$  ، إذ بلغ اكبر انخفاض عند ملوحة تربة 9ديسي سمسنز م-1، أما الانخفاض في حاصل الحبوب (جدول 18) ربما يعود بالدرجة الرئيسية إلى أن السنابل كانت تحمل نسبة قليلة من البذور الممتلئة بسبب عدم أمتلاء الحبة بالمواد الغذائية مما أدى إلى انخفاض في وزن 1000 حبة (جدول 16) ، وهذا يماثل ما توصل إليه Naseerوآخرون (2001); Khan وآخرون (2006) في أن حاصل الحبوب قد انخفض معنويا عند معاملات الري بمياه مالحة . أما تاثير ملوحة مياه الري في دليل الحصاد (جدول 19) فقد تآثرت هذه الصفة وبشكل معنوي عند زيادة مستويات ملوحة الري ، أن زيادة مستويات الري بالماء المالح طول موسم النمو تؤدي الى حصول تاثيرات سلبية في نمو وانتاجية النبات، إلا أن الانخفاض في وزن القش كان أكبر من الانخفاض في حاصل الحبوب ومن ثم انعكس ذلك على زيادة دليل الحصاد وهذه النتائج أتفقت مع الغريري (2011). وهذا تماثل مع نتائج الدوري (2005) وEhdaie والجعفر (2014) توصلت خلال دراستها على نبات الحنطة أن الري بالماء المالح 4 و 8 ديسيسمنز -1 سجل زيادة في صفة دليل الحصاد .

أن الزيادة المعنوية ببعض مؤشرات حاصل نبات الحنطة تشير إلى الدور الاساسي الي يلعبه التريهالوز في نمو النبات لما له من دور فعال في تنظيم أيض الكاربوهيدرات لاسيما عند المستويات العالية لها وهذا يؤكد ما أشار إليه Henry وآخرون (2015) خلال دراسته على نبات الذرة وأيضاً يتفق مع ماتوصل إليه Ashraf و2011) من أن الاضافة الخارجية للتريهالوز تعزز من تحمل نبات الذرة للإجهاد المائي الذي ربما يتسبب بشكل غير مباشر عن الإجهاد الملحي ، إذ أن الإجهادات غير الأحيائية كالملوحة والجفاف تمتلك تأثير ازموزي مشترك (Carillo) وآخرون 2011) . وإن تراكم التريهالوزيختلف

باختلاف نوع النبات واضافته ومراحل نموه فضلا عن جزء النبات نفسه ، وأن استقرار المحصول وانتاجه يزداد عندما يضاف التريهالوز خلال تعرض النبات إلى الإجهاد قياسا إلى حالة عدم التعرض لذلك يزداد عندما يضاف التريهالوز خلال تعرض النبات إلى الإجهاد قياسا إلى حالة عدم التعرض لذلك (2000 Rerepes) و Nounjan وآخرون 2000 و الاضافة الخارجية للتريهالوز ليس بالضرورة أن تكون دائماً مخفضة للتأثير الضار للملوحة على النبات كما حصل في المستوى المستوى عيه (حصل أنخفاض عند هذا المستوى في صفة طول السنبلة وهذه النتائج مشابهة للنتائج التي حصل عليه (Garica و Muller وآخرون 1997 و 2001 و 2001 و 2001 و النبات إذ يقيد النمو ويقيد الصادرات من السكروز إلى جذورها.

وإن التداخل المعنوي بين سكر التريهالوز وملوحة مياه الري يعود إلى أن التريهالوز عندما يضاف خارجيا يمتص من قبل الأوراق ويتحرك إلى اجزاء النبات الاخرى ممايؤدي إلى زيادة تحمل النبات للإجهاد الملحي Changوآخرون ( 2014) ، كذلك أن اضافة التريهالوز خارجياً يحسن نمو النبات وعملية البناء الضوئي و يمكن اعتباره مستحثاً لتجنب الإجهاد الملحي المتمثل النمو الخضري والتكاثري في نبات Arabidopsis في التراكيز العالية من الملح (yang وآخرون ،2014).

# 4-4- نتائج تأثير معاملات قيد البحث في تركيز بعض العناصر الغذائية والبروتين في حبوب الحنطة:

# 4-4-1-تركيز النتروجين (%):

تبين النتائج الجدول (20) أن نوعية المياه أثرت بصورة معنوية في تركيز النتروجين في الحبوب الحنطة ، وقد الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات الملوحة مياه الري إلى زيادة تركيز النتروجين في حبوب الحنطة ، وقد بلغ معدل تركيز النتروجين في الحبوب مقدار (2.77 و 2.85 و 3.05)% بالنتابع عند مستويات ملوحة مياه الري (4و6 و 9)ديسيسمينز م-1بالتتابع ، وبنسبة زيادة مقدار ها2.97 ، 13.38،5.94 % أي بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة .

اظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أثرت وبشكل معنوي في صفة تركيز النتروجين في الحبوب ،إذ بينت النتائج أن أعلى معدل لتركيز النتروجين في حبوب الحنطة بلغ مقداراً 88.2% في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز (بمستوى الصفر) والتي لم تختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الثالث والرابع من التريهالوز 10 ملغم لتر<sup>-1</sup> ، كذلك لوحظ أن الرش بالمستوى الثاني حقق تقليل معنوى في تركيز النتروجين قياساً بمعاملة المقارنة .

المضاف رشاً وتداخلهما في	من التريهالوز	ة ومستويات	الملوحة المختلفا	تأثيرمستويات	الجدول (20)
•			ب الحنطة .	ين %في حبوب	تركيز النتروج

	بنز.م-1	ري (S) دیسیسمب	ات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
2.88	3.06	2.90	2.80	2.76	0		
2.77	3.00	2.80	2.70	2.71	5		
2.87	3.10	2.90	2.80	2.70	10		
2.84	3.06	2.80	2.80	2.70	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	3.05	2.85	2.77	2.69	متوسط تأثير الملوحة		
0.041		0.0	41		LSD (S) 0.01		

ولم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري واضافة التريهالوز رشاً على النبات أي تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين في الحبوب .

#### 4-4-2- تركيز الفسفور (%):

تبين النتائج الموضحة في الجدول (21) أن نوعية المياه أثرت بصورة معنوية في تركيز الفسفور في حبوب الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض معنوي في تركيز الفسفور في الحبوب ، وقد بلغ معدل تركيز الفسفور في الحبوب مقدار (0.42 و 0.32 و 0.23 )% عند مستويات ملوحة مياه ري (4 و 6 و 9) ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالترتيب ، وبنسبة انخفاض مقدار ها30.00 و 46.66 و 6 و% على الترتيب نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة .

كما تشير نتائج الجدول المذكور أن اضافة مستويات مختلفة من التريهالوز رشاً على النبات تؤثر بصورة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الحبوب إذ بلغ أعلى معدل لتركيز الفسفور في حبوب الحنطة مقداراً 0.43 في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز (في المستوى صفر) ،وبلغ أقل معدل لتركيز الفسفور مقداراً ولوحظ أن الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز 0.36 من التريهالوز حقق فروقاً معنوية في صفة تركيز الفسفور في الحبوب مع معاملة المقارنة ومع المستوى الثاني .

الجدول (21) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في تركيز الفسفور %في حبوب الحنطة.

	ينزم-1	لري (S) دیسیسم	ات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
0.43	0.16	0.25	0.42	0.88	0		
0.38	0.22	0.34	0.41	0.56	5		
0.36	0.26	0.33	0.39	0.47	10		
0.40	0.26	0.36	0.47	0.52	15		
LSD (T) 0.01		0.052					
	0.23	0.32	0.42	0.60	متوسط تأثير الملوحة		
0.026		0.02	26		LSD (S) 0.01		

كان للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري واضافة التريهالوز تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في الحبوب لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 88.0% في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز ( المستوى صفر ) عند السقي بمياه الحنفية ، والتي تختلف معنوياً عن جميع التراكيز الأخرى من ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 0.16% في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند السقي بمياه البزل بمستوى وديسيسمينز. 1 ، والتي تختلف معنوياً عن جميع التراكيز الأخرى وأن رش التريهالوز حسن من تركيز الفسفور عند التراكيز العالية من مستوى ملوحة ماء ري 0.00 ويسيسمينزم 1.

#### 4-4-3-تركيز البوتاسيوم (%):

تشير النتائج الموضحة في الجدول (22) أن نوعية المياه أثرت بصورة معنوية في تركيز البوتاسيوم في حبوب الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض تركيز البوتاسيوم في الحبوب وقد بلغ معدل تركيز البوتاسيوم في الحبوب مقدار (1.06 و 0.77 و 0.77 و 0.77) %عند مستويات ملوحة مياه ري (4 و 6 و 9) ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (27.39 ، 36.98 و 47.26 % بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة .

الجدول (22) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في تركيز البوتاسيوم %في حبوب الحنطة.

متوسط تأثير	ينز.م <sup>-1</sup>	ري (S) ديسيسم	ات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات من التريهالوز (T)
التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
1.09	0.68	1.04	1.26	1.37	0
0.99	0.82	0.89	1.03	1.23	5
0.96	0.80	0.86	0.96	1.25	10
1.17	0.81	0.91	0.98	1.98	15
LSD (T) 0.01		0.1	43		LSDللتداخل 0.01
	0.77	0.92	1.06	1.46	متوسط تأثير الملوحة
0.071		0.0	71		LSD (S) 0.01

اوضحت النتائج المعروضة في الجدول المذكور أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز قد أثرت معنوياً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب ، فقد زاد تركيز هذه الصفة وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى عند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز تركيزه 15 ملغم لتر $^{-1}$  ، بلغ 1.170 وبنسبة زيادة 7.330 قياساً بمعاملة المقارنة ، إذ بينت نتائج الجدول نفسه أن الرش بالمستويين الثاني والثالث قللا تركيز البوتاسيوم معنوياً عن معاملة المقارنة والمستوى الرابع من التريهالوز ولكن لم يكن هناك فرق معنوي بين بعضهما .

اشارت نتائج الجدول (22) أن التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والرش بالتريهالوز تأثير معنوي في صعفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة مقدار آ 1.98% ، في النباتات المعاملة بالمستوى الرابع من التريهالوز 15 ملغم لتر أعند السقي بمياه الحنفية ، والتي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى من التريهالوز عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار آ 0.68% في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند السقي بمياه

البزل بمستوى و ديسيسمينز. -1 ، والتي لم تختلف معنوياً عن الرش بجميع مستويات التريهالوز عند المستوى الملحى نفسه.

#### 4-4-4-تركيز البروتين في الحبوب:

تبين النتائج الموضحة في الجدول ( 23) أن لنوعية المياه تأثيراً معنوياً في تركيز البروتين في حبوب الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات الملوحة مياه الري إلى زيادة تركيز البروتين ، وقد بلغ معدل تركيز البروتين في الحبوب مقدار 15.79و 16.25 و17.39% عند مستويات ملوحة مياه ري (4 و6 و9) ديسيسمينز. $^{-1}$ ، بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها 3.00و 6.00و 13.44% بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

تشير نتائج الجدول (23) إلى وجود تأثير معنوي عند اضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في تركيز البروتين في الحبوب مقدار آ 18.02% في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز والتي لم تختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز ، ولوحظ أن الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز ، ولوحظ أن الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز حقق فرقا معنوياً قياساً مع معاملة المقارنة لكن الفرق لم يكن معنوياً قياساً مع المستوى الثالث والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى المقارنة ، كما بينت نتائج الجدول نفسه أن الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز 5 ملغم لتر-1 خفض تركيز البروتين وبفرق معنوي عن معاملة المقارنة وبقية المعاملات وبنسبة انخفاض مقدارها \$3.8% قياساً بمعاملة المقارنة .

اوضحت نتائج الجدول نفسه أنه لم يكن للتداخل بين نوعيه المياه الري و الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في صفة تركيز البروتين.

الجدول (23) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في تركيز البروتين % في حبوب الحنطة.

מַלָּייִ בּּיִי בּיִי בּיי	بنز.م <sup>-1</sup>	ري (S) دیسیسمب	ات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات من التريهالوز (T)		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	ملغم لتر <sup>-1</sup>		
16.42	17.44	15.53	15.96	15.73	0		
15.79	17.10	15.96	15.39	15.45	5		
16.36	17.67	15.53	15.96	15.39	10		
16.19	17.44	15.96	15.96	15.39	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	17.39	16.25	15.79	15.33	متوسط تأثير الملوحة		
0.26		0.2	26		LSD (S) 0.01		

#### المناقشة

إن الري المستمر بالماء المالح خلال موسم النمو أدى إلى انخفاض معنوي في النمو عموماً ومكونات الحاصل، محتوى الماء النسبي هو الآخر تاثر بالملوحة (جدول 7) كما اشير الى ذلك آنفاً مما أنعكس تاثيره في أنخفاض نسب العناصر الفسفور والبوتاسيوم في الحبوب، أو قد يعود السبب في انخفاض نسب هذه العناصر إلى التنافس الحاصل بينها وبين الأيونات المسببة للملوحة في المياه، انخفاض نسب هذه العناصر إلى التنافس الحاصل بينها وبين الأيونات المسببة للملوحة في المياه، وتماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه السسمناز (2000) والجعفر (2014) إذ بينت الأخيرة خلال دراستها على نبات الحنطة حصول انخفاض في معدل تركيز البوتاسيوم بزيادة ملوحة مياه الري إلى 4 و لا يسيسيمنز م-1 ، وهذه النتائج تتقق مع ماتوصل إليه الغانمي (2015) في أن نوعية مياه الري آثرت وبشكل معنوي في تركيز كل من الفسفور والبوتاسيوم في حبوب الحنطة ، إذ حقق السقي بمياه النهر أعلى تركيز للفسفور والبوتاسيوم، في حين انخفض تركيز كل من البوتاسيوم والفسفور عن السقي بمياه مالحة قياسا باستعمال مياه نهر . والجميع اشاروا إلى أن ملوحة مياه الري سببت انخفاض في محتوى النبات من هذه العناصر . أما سبب الزيادة في تركيزي النتروجين و البروتين (جداول 20) مما أدى إلى الانخفاض في حاصل الحبوب (جدول 18) مما أدى إلى زيادة الليروتين (جداول 20) مما أدى إلى الانخفاض في حاصل الحبوب (جدول 18) مما أدى إلى زيادة

النتروجين في الحبوب والبروتين فيها على الترتيب وهذا بسبب عامل التخفيف أي أن زيادة الحاصل عند السقي بمياه الحنفية أدى إلى تخفيف التركيز في هذه المعاملة ، وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه السقي بمياه الحنفية أدى إلى تخفيف التركيز في هذه المعاملة ، وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه AL-Rawi (2013) وشكري وراهي (2003) وعبود وعباس (2013) والغانمي (2015)إذ توصل من خلال دراسته على نبات الحنطة أن نوعية مياه الري قد آثر معنويا في تركيز البروتين وتركيز النتروجين في معاملة السقي بمياه البئر قياسا مع معاملة السقي بمياه النهر التي اعطت أقل تركيزاً للبروتين والنتروجين وعزا سبب ذلك إلى أن زيادة الملوحة تثبط عمل الأنزيمات المحللة للبروتين وتحفز بناء البروتين .

أن التأثير المعنوي للتريهالوز في تركيز العناصر الغذائية في الحبوب يعود إلى الدور المفيد للتريهالوز في زيادة البوتاسيوم والتقليل من الصوديوم ويعزى السبب إلى دور سكر التريهالوز كونه مصدر للطاقة وواقي ازموزي للبروتينات وتراكيب الاغشية ويعمل على زيادة تحمل النبات للشد الملحي (Lmai) وركافي المنافقة وواقي ازموزي للبروتينات وتراكيب الاغشية ويعمل على زيادة تحمل النبات للأجهاد الملحي من خلال وركافي المنافقة واكسدة الدهون وزيادة نسبة البوتاسيوم الصوديوم (Garg وآخرون ، 2002) ،

# 4-5-نتائج بعض الصفات التشريحية لنبات الحنطة:

# 4-5-1-طول الثغور في البشرة العليا(مايكروميتر):

يتضح من النتائج المشار إليها في الجدول (24) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل طول الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى زيادة معدل طول الثغور في البشرة العليا، وقد بلغ معدل طول الثغور نباتات الحنطة مقدار

الجدول (24) تأثير مستويات الملوحة المختلفة والتريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في طول الثغور البشرة العليا (مايكروميتر )لأوراق نبات الحنطة.

متوسط تأثير	ينز.م <sup>-1</sup>	ري (S) دیسیسه	ت ملوحة ماء ال	مستويا	اضافة مستويات من التريهالوز (T)		
التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
52.68	60.50	55.30	50.75	44.16	0		
55.20	62.50	56.91	53.08	48.33	5		
52.21	61.11	54.58	49.00	44.16	10		
57.36	55.16	61.71	53.58	50.00	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	62.06	57.12	51.60	46.66	متوسط تأثير الملوحة		
1.161		1.1	61		LSD (S) 0.01		

تشير النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في معدل طول الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة ، إذ بلغ معدل طول الثغور مقدار (57.36)مايكر وميتر عند الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز تركيز 15 ملغم لتر -1 وبنسبة زيادة مقدار ها 88.8% قياساً إلى معاملة المقارنة ، وبفرق معنوي قياساً إلى معاملة المقارنة والتراكيز الأخرى من التريهالوز . بالأضافة إلى ذلك إذ لم تظهر النتائج الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في طول الثغور في البشرة العليا عند الرش بالمستوى ثالث من التريهالوز الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة.

لم يكن للتداخل بين نوعيه مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في معدل طول الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة.

#### 4-5-2- طول الثغور في البشرة السفلي (مايكروميتر):

تشير النتائج في الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في معدل طول الثغور في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة لاسيما في التراكيز العالية من التريهالوز، إذ بلغ معدل طول الثغور مقدار آ (54.56) مايكر وميترعند الرش تريهالوز 01ملغم لتر وبنسبة زيادة مقدار ها 6.56% قياساً إلى معاملة المقارنة والذي لم يختلف معنوياً عن الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز 0.1 ملغم لتر 0.1 فضلاً عن ذلك لم تظهر النتائج وجود تأثير معنوي في معدل طول الثغور للبشرة السفلى عند الرش بالمستوى الثانى من التريهالوز قياساً إلى معاملة المقارنة .

لم يكن للتداخل بين نوعيه مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في معدل طول الثغور في البشرة السفلي الأوراق نبات الحنطة.

### 4-5-3- طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا:

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (26) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا، وقد بلغ معدل طول الخلايا الطويلة لنباتات الحنطة مقدار (66.37) وعند مستوى الحنطة مقدار (66.37) وعند مستوى ملوحة ري (44.60 و 9)ديسيسمينز.م-1 بالتتابع،وبنسبة انخفاض مقدارها 17.95 و 17.95 و 41.79% بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

بينت النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة إذ بلغ أعلى معدل لطول الخلايا الطويلة مقداراً (64.51)مايكروميتر، في النباتات المعاملة بالتريهالوز تركيز 15ملغم لتر-1، والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ، فضلاً عن ذلك اظهرت النتائج المعروضة في الجدول نفسه انخفاضاً في معدل طول الخلايا الطويلة عند الرش بالمستوى الثالث من التريهالوز 10ملغم لتر-1 وبنسبة انخفاض مقدار ها 8.25% قياساً إلى معاملة المقارنة وبفرق معنوي عن بقية معاملات الرش .

الجدول (25) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوزالمضاف رشاً وتداخلهما في طول الثغور البشرة السفلى (مايكروميتر )لأوراق نبات الحنطة.

متوسط تأثير	ينز.م-1	إضافة مستويات من التريالة (T)			
التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
51.20	59.16	53.27	49.89	42.50	0
51.74	61.55	53.41	49.50	42.50	5
54.56	62.50	56.91	52.16	46.66	10
54.11	62.50	57.50	50.64	45.83	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	61.43	55.27	50.54	44.37	متوسط تأثير الملوحة
1.961		1.9	61		LSD (S) 0.01

الجدول (26) تأثير مستويات الملوحة المختلفة و مستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة.

en la company	ينز.م-1	مستويات ملوحة ماء الري (S) ديسيسمينز.م-1					
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر- <sup>1</sup>		
64.21	47.00	57.88	63.39	88.58	0		
63.16	46.14	57.17	63.67	85.66	5		
58.91	52.78	58.14	61.35	63.39	10		
64.51	42.48	52.56	77.06	85.94	15		
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01					
	47.09	56.44	66.37	80.89	متوسط تأثير الملوحة		
0.856		0.8	56		LSD (S) 0.01		

اظهرت نتائج الجدول (26) أن للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات تأثيراً معنوياً في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لمعدل طول الخلايا الطويلة مقداراً 88.58مايكروميتر في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز عند السقي بمياه الحنفية ، والتي تختلف معنوياً عن تراكيز الرش الأخرى عند المستوى الملحي نفسة ،وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 42.48مايكروميتر في النباتات المعاملة بالمستوى الرابع من التريهالوز عند السقي بمياه البزل بمستوى 9 ديسي سيمينز م-1 ، والتي تختلف معنوياً عن تراكيز الرش الأخرى عند المستوى الملحى نفسة

#### 4-5-4 طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلي:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (27) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى ، وقد بلغ معدل طول الخلايا الطويلة لنباتات الحنطة مقدار (89.44 و 79.15 و 73.04) مايكروميتر ،كما موضح في صورة رقم (4) وعند مستوى ملوحة ري (44 و 9 ) ديسيسمينز. $^{-1}$  بالتتابع،وبنسبة انخفاض مقدار ها 5.41و 25.41 و 20.92 % بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة .

تبين النتائج المعروضة في الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة، عند اضافة مستويات من التريهالوز على النبات لاسيما في التراكيز العالية من السكر ، أشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي لأضافة التريهالوز رشاً بجميع التراكيز في زيادة طول الخلايا الطويلة قياساً بمعاملة المقارنة و أن اضافة التريهالوز رشاً بتركيز 10 ملغم لتر $^{-1}$  حقق أعلى معدل لطول الخلايا الطويلة بلغ (93.42)مايكروميتر وبنسبة زيادة مقدار ها 12.77% قياساً بمعاملة المقارنة ، والتي تختلف معنوياً عن معاملات الرش الأخرى .

كان للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات تأثير معنوي في معدل طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لمعدل طول الخلايا الطويلة 16.11مايكروميتر في النباتات المعاملة بالتريهالوز تركيز 5ملغم لتر $^{-1}$  ، عند السقي بمياه الحنفية والتي تختلف معنوياً عن معاملات الرش الأخرى عند المستوى الملحي نفسه ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 66.21مايكروميتر في النباتات المعاملة بالمستوى الثاني من التريهالوز عند السقي بمياه البزل بمستوى 9 ديسي سيمينز م $^{-1}$  ، والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش عند نفس المستوى الملحى ، وبفرق معنوي عن معاملات الرش الأخرى عن المستوى الملحى نفسه.

الجدول (27) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في طول الخلايا الطويلة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة.

	نز.م <sup>-1</sup>	ري (S) دیسیسمیا	ات ملوحة ماء ال	مستوي	اضافة مستويات من
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
82.84	66.78	71.08	88.25	105.25	0
84.38	66.21	71.29	83.89	116.11	5
93.42	82.96	91.46	94.38	104.88	10
86.73	76.19	82.77	91.25	96.69	15
LSD (T) 0.01		LSDللتداخل 0.01			
	73.04	79.15	89.44	105.73	متوسط تأثير الملوحة
1.132		1.1	32		LSD (S) 0.01

# 4-5-5 عدد الثغور في البشرة العليا:

اظهرت النتائج الموضحة في الجدول (28) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل عدد الثغور في البشرة اللعليا لأوراق نبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى أرتفاع معدل عدد الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة ، وقد بلغ معدل عدد الثغور لنباتات الحنطة مقدار (92.8و 12.06 و 102.86 و 15.66 و و و و عند مستويات ملوحة مياه ري (4 و و و و و و و و و و و و بالتتابع نفسه قياساً و و و و و و بالتتابع نفسه قياساً المقارنة .

تشير نتائج الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي عند الرش بالمستويات المختلفة من التريهالوز في معدل عدد الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة ، كان أعلى معدل لعدد الثغور في المستوى صفر بلغ (11.80) ثغر، وبفروق معنوية عن معاملات الرش الأخرى ،اما أقل معدل فتحقق في المستوى الثالث من التريهالوز تركيزه 10 ملغم لتر<sup>-1</sup> بلغ (9.98) ثغر، وبنسبة انخفاض مقدار ها 15.42% قياساً إلى معاملة المقارنة وإدى رش التريهالوز الى تقليل عدد الثغور معنويا قياسا بعدم الرش و لم تختلف مستويات الرش فيما بينها .

وتداخلهما في	التريهالوزالمضاف رشأ	من	لفة ومستويات	مة المختا	الملو	برمستويات	(28) تأثير	الجدول
-			بات الحنطة .	لأوراق نـ	العليا	في البشرة	لأيا الثغور	عدد الذ

	ينز.م-1	ري (S) ديسيسم	ت ملوحة ماء ال	مستويا	اضافة مستويات		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
11.80	18.00	12.36	9.66	7.17	0		
10.75	15.66	12.56	9.10	5.66	5		
9.98	13.66	11.56	8.71	6.00	10		
10.07	15.33	11.75	8.21	5.00	15		
LSD (T) 0.01		N.S					
	15.66	12.06	8.92	5.96	متوسط تأثير الملوحة		
0.897		0.8	97		LSD (S) 0.01		

لم يكن للتداخل بين نوعيه مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في معدل عدد الثغور في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة.

# 4-5-6- عدد الثغور في البشرة السفلى:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (29) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل عدد الثغور في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى أرتفاع معدل عدد الثغور في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة ، وقد بلغ معدل عدد الثغور لنباتات الحنطة مقدار (4.3و 8.96 و 8.93 و 11.33 و 11.3

بالنسبة لتأثير التريهالوز فاظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بالمستويات المختلفة من التريهالوز لم تؤثر معنوياً في معدل عدد الثغور في البشرة السفلى الأوراق نبات الحنطة.

بينت نتائج الجدول (29) أن التداخل بين نوعيه المياه والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز لم يكن له تأثير معنوى في معدل عدد الثغور في البشرة السفلي لأوراق نبات الحنطة.

الجدول (29) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في عدد الثغور في البشرة السفلي لأوراق نبات الحنطة.

	ينز.م-1	ري (S) ديسيسم	ت ملوحة ماء اا	مستويا	اضافة مستويات
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر- <sup>1</sup>
7.91	12.00	10.06	6.57	3.00	0
7.96	11.33	9.28	6.89	4.00	5
6.90	10.33	7.70	6.25	3.33	10
7.70	11.66	8.81	6.01	4.33	15
LSD (T) 0.01		LSD/للتداخل 0.01			
	11.33	8.96	6.43	3.75	متوسط تأثير الملوحة
N.S		0.8	58		LSD (S) 0.01

# 4-5-7عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا:

اظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز يؤثر معنوياً في معدل عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة. أذ لوحظ أن الرش بالمستوى الرابع من التريهالوز حقق زيادة في معدل عدد الخلايا السليكية في البشرة العليا بلغ 13.92 خلية ، وبنسبة زيادة مقدار ها 23.84% قياساً إلى معاملة المقارنة وبفروق معنوية عن مستويات الرش الأخرى ، كذلك وجد أن الرش بالمستوى الثاني حقق فرقا معنوياً مع معاملة المقارنة ولكن الفرق لم يكن معنوياً قياساً مع المستوى الثالث الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة .

التريهالوزالمضاف رشاً وتداخلهما في عدد	ختلفة ومستويات مز	، الملوحة الم	تأثيرمستويات	الجدول (30)
-	ن نبات الحنطة .			

م الله الله	بنز.م <sup>-1</sup>	اضافة مستويات من			
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
11.24	15.10	12.13	9.73	8.00	0
12.41	15.03	13.40	12.03	9.20	5
12.03	15.46	13.03	11.00	8.63	10
13.92	17.36	14.86	12.50	10.96	15
LSD (T) 0.01		LSD للتداخل 0.01			
	15.74	13.35	11.31	9.20	متوسط تأثير الملوحة
0.868		0.8	68		LSD (S) 0.01

كذلك اظهرت نتائج الجدول نفسه أن التداخل بين نوعيه المياه والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز لم تؤثر معنوياً في معدل عدد الخلايا السليكيه في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة.

# 4-5-8-عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلى:

تشير نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات تؤثر وبصورة معنوية في معدل عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة لاسيما عند رش التراكيز العالي فقط من التريهالوز (5أو (5أو (5)ملغم لتر(51 الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ،

الجدول (31) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلي لأوراق نبات الحنطة.

	نز.م-1	لري (S) دیسیسمی	يات ملوحة ماء ا	مستور	اضافة مستويات من
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
11.70	14.20	13.16	11.10	8.33	0
11.75	14.06	12.80	10.86	9.30	5
12.17	16.06	12.26	11.00	9.36	10
13.81	17.73	14.23	12.70	10.60	15
LSD (T) 0.01		LSD/التداخل 0.01			
	15.15	13.11	11.41	9.40	متوسط تأثير الملوحة
0.816		0.8	16		LSD (S) 0.01

إلا أن الرش بالمستوى الرابع حقق زيادة في معدل عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلى وبنسبة زيادة مقدارها 18.03 % قياساً إلى معاملة المقارنة .

لم يكن للتداخل بين نوعيه المياه والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز أي تأثير معنوي في معدل عدد الخلايا السليكية في البشرة السفلي لأوراق نبات الحنطة.

# 4-5-9-النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا:

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (32) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل نسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة. إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا، وقد بلغ معدل نسبة الثغور المفتوحة لنباتات الحنطة مقدار (67.02 (88.85 و 36.93)%، كما موضح في صورة رقم (4)عند مستوى ملوحة ري (49 و 9)ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالتتابع، وبنسبة انخفاض مقدار ها 85.6 (32.11 و 48.67 % بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة.

الجدول (32) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة.

*5. h	نز.م <sup>-1</sup>	لري (S) دیسیسمی	بات ملوحة ماء ا	مستوب	اضافة مستويات من		
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>		
43.91	36.93	41.22	47.48	50.00	0		
55.21	30.48	33.76	71.48	85.15	5		
69.76	43.65	60.62	86.63	88.13	10		
55.87	36.67	59.79	62.49	64.52	15		
LSD (T) 0.01		2.018					
	36.93	48.85	67.02	71.95	متوسط تأثير الملوحة		
1.009	1.009						

أثرت جميع المستويات المضافة من التريهالوز معنوياً في معدل النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة . فقد اظهرت نتائج الجدول نفسه إن الرش بجميع مستويات التريهالوزحقق فروقا معنوية في هذه الصفة قياساً إلى معاملة المقارنة لاسيما في التراكيز العالية من التريهالوز إذ حقق المستوى الثالث من التريهالوز بتركيز 10ملغم لتر $^{-1}$  أعلى معدل لنسبة الثغور المفتوحة في البشرة العليا بلغ (69.76)% بنسبة زياة مقدارها 58.87% قياساً بمعاملة المقارنة ، والتي تختلف معنوياً عن معاملات الرش الأخرى .

اظهرت نتائج الجدول (32) أن للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات تأثيراً معنوياً في معدل النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة العليا لأوراق نبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لمعدل نسبة الثغور المفتوحة مقداراً 88.13 % في النباتات المعاملة بالمستوى الثالث من التريهالوز عند السقي بمياه الحنفية ، والتي تختلف معنوياً عن معاملات الرش الأخرى عند المستوى الملحى نفسة ،وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 30.48%في النباتات المعاملة

بالمستوى الثاني من التريهالوز عند السقي بمياه البزل بمستوى 9ديسي سيمينز م $^{-1}$  ، والذي يختلف معنوياً عن تراكيز الرش الأخرى عند المستوى الملحى نفسة .

#### 4-5-10-النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلي:

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (33) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة مياه الري في معدل نسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة . إذ أدت زيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى انخفاض في معدل نسبة الثغور المفتوحة في البشرة السفلى ، وقد بلغ معدل نسبة الثغور المفتوحة لأوراق نبات الحنطة مقدار (70.39و64.11)% ، عند مستوى ملوحة مياه ري (46.96و9) ديسيسمينز.  $^{-1}$  بالتتابع ، وبنسبة انخفاض مقدار ها32.52, 21.52,13.83% بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة ، كما موضح في صورة رقم (4) .

بينت النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات مختلفة من التريهالوز في تقليل معدل النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة قياسا بمعاملة المقارنة إذ بلغ أعلى معدل للثغور المفتوحة مقدار آ(73.12)%، في النباتات غير المعاملة بالتريهالوز وتحت اقل نسبة عند الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز تركيز 5ملغم لتر $^{-1}$ ، بلغ (62.38)% وبنسبة انخفاض مقدار ها (44.69)% قياساً إلى معاملة المقارنة .

اظهرت نتائج الجدول (33) أن للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري والرش بمستويات مختلفة من التريهالوز على النبات تأثيراً معنوياً في معدل النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلى لأوراق نبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لمعدل النسبة المئوية للثغور المفتوحة مقداراً 85.41 % في النباتات المعاملة بالمستوى الثاني من التريهالوز بتركيز  $\,$  5 ملغم لتر $\,$  عند السقى بمياه الحنفية ، والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والمستوى الثالث من التريهالوز بينما المستوى الرابع من التريهالوز قل معنويا عنها عند المستوى الملحي نفسة ،وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 40.95 % في النباتات المعاملة بالمستوى الثالث من التريهالوز عند السقى بمياه البزل بمستوى  $\,$  ديسي سيمينز  $\,$  موالذي لم يختلف معنوياً عن معاملة الرش بالمستوى الثاني من التريهالوز عند المستوى الملحى نفسة  $\,$ 

الجدول (33) تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومستويات من التريهالوز المضاف رشاً وتداخلهما في النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرة السفلي لأوراق نبات الحنطة.

	نز.م <sup>-1</sup>	لري (S) ديسيسمي	ات ملوحة ماء اا	مستوي	اضافة مستويات
متوسط تأثير التريهالوز	9	6	4	1.8	من التريهالوز (T) ملغم لتر <sup>-1</sup>
73.12	53.60	73.25	81.37	84.27	0
62.38	42.86	56.12	65.11	85.41	5
62.78	40.95	62.22	64.12	83.81	10
64.86	50.38	64.87	70.95	73.25	15
LSD (T) 0.01		LSD/التداخل 0.01			
	46.95	64.11	70.39	81.67	متوسط تأثيرالملوحة
1.708		LSD (S) 0.01			

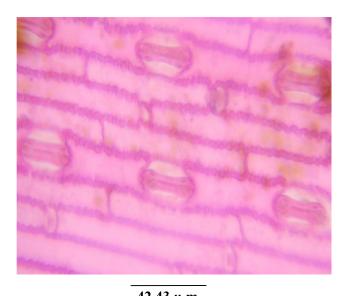
#### المناقشة:

أن نوعية المياه الري اثرت وبشكل معنوي في الصفات التشريحية لأوراق والسيقان وهذه التغيرات الاستجابة للإجهادات غالباً مايعبر عنها بتغيرات تشريحية في كل من الأوراق والسيقان وهذه التغيرات التشريحية تختلف من عضو لأخر وعلى مستويات مختلفة من التنظيم ومن هذه التغيرات هي تغير في لون وتركيب الورقة حيث تكون الورقة المعرضة للإجهاد الملحي صفراء داكنة اللون صغيرة الحجم وتزداد سمكاً بسبب طبقة الكيوتكل ، وهذا اللون الغامق له علاقة بأن السكريات لاتنقل إلى الأوراق الفتية وتبقى في الأوراق القديمة وكذلك تراكم النشأ وعند المستويات العالية من الاملاح تصبح الأوراق صفراء وتجف الحواف أو القمم وهذا ناتج من تأثير السمية لتراكم الأملاح لأن عملية النتح تكون أكثر في قمم وحواف الأوراق القديمة ،إذ أن الملح الزائد يؤثر على خلايا البشرة وعدد الثغور وأن الزيادة في عددها يقلل حجم الثغرة وهذا يعكس العلاقة بين التركيب الضوئي وعملية النتح Transpiration وهذه التغيرات التشريحية هي ميكانيكية لتأقلم نمو النبات في ظروف الإجهاد ( 1989,Nayeem )، ونلاحظ زيادة في طول الثغور وعددهاو عدد الخلايا السلكية في البشرتين العليا والسفلى بزيادة المستويات الملحية(4و6و)ديسيسمينز .م-1 وأنخفاض في طول الخلايا الطولية والنسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين بزيادة مستويات ملوحة وأنخفاض في طول الخلايا الطولية والنسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين بزيادة مستويات ملوحة مياه الري حيث تتوافق النتائج الحالية مع نتائج التي حصلت عليها الركابي (2016) من خلال دراستها عليه مياه الري حيث تتوافق النتائج الحالية مع نتائج التي حصلت عليها الركابي (2016) من خلال دراستها عليه مياه الري حيث تتوافق النتائج الحالية مع نتائج التي حصلت عليها الركابي (2016) من خلال دراستها عليه مياه الري حيث تتوافق النتائج الحالية مع نتائج التي حصلت عليها الركابي (2016) من خلال دراستها علي

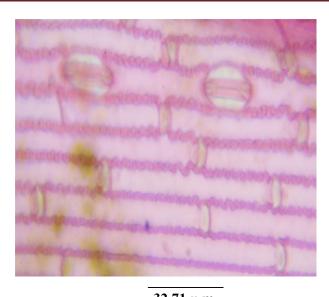
نبات الحنطة إذ بينت أن زيادة مستويات الملوحة تؤدي إلى زيادة في سمك الورقة و طول الثغور في البشرتين العليا والسفلى عند استخدامها ثلات مستويات البشرتين العليا والسفلى عند استخدامها ثلات مستويات من الملوحة (8000) ديسي سمينز م<sup>-1</sup>،ويعزى السبب في ذلك إلى رفع كفاءة النباتات في نقل الماء إلى الورقة بزيادة كفاءة عمليات الحيوية في نسيج الورقة ومنها عملية البناء الضوئي وهذا مايؤثر في فتح وغلق الثغور في عملية التبادل الغازي التي تؤثر في البناء الضوئي.

وعلى جانب آخر إن انخفاض النسبة المئوية للثغور المفتوحة قد يعزى إلى إرتفاع مستويات المنظمات الازموزية مثل هرمون ابسسك اسد ABA في الانسجة النبات بزيادة تركيز الملح في وسط النمو وما يعزز هذه التغيرات ماتوصل إلية Little وLittle عيث لاحظا زيادة هرمون ABA الذي يعد هرمون الإجهاد (strees hormone) ولذلك يقلل من استهلاك النبات للماء تحت ظروف الإجهاد وهذا يعني أن هذه التغيرات هي لتأقلم النبات للظروف القاسية .

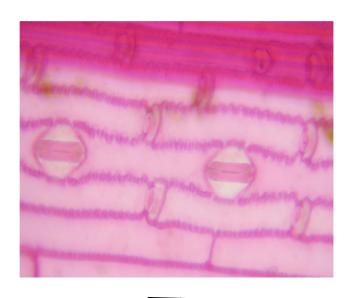
من الواضح إن المستويات الملحية العالية والمتمثلة بالمستوى (9) ديسي سمينز .م-1 سببت تغيرات هامة في المؤشرات التشريحية المدروسة مقارنة بمعاملة المقارنة ومن خلال تحسين حالة التغذوية للنباتات النامية في الظروف الملحية خلال الرش بسكر التريهالوز كان له دور في التخفيف من اثر الإجهاد الملحي كماهو الحال مع البرولين حيث يقلل طبقة الكيوتكل ويقلل دكنة الأوراق ويزيد مساحتها .



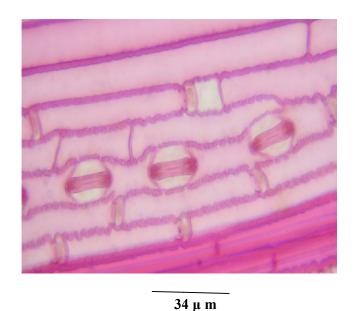
42.43 μ m بعد معاملة البشرة العليا بمستويات ملوحة وسكر التريهالوز



32.71 μ m قبل معاملة البشرة العليا بمستويات ملوحة وسكر التريهالوز



41.67 μ m بعد معاملة البشرة السفلى بمستويات ملوحة وسكر التريهالوز



قبل معاملة البشرة السفلي بمستويات ملوحة وسكر التريهالوز

صورة (4) تبين التغايرات في طول الثغور وطول الخلايا الطويلة وعدد الثغور وعدد الخلايا السليكية والنسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين العليا والسفلى (قوة التكبير 40X)

# الأستنتاجات والتوصيات:

1-أدت نوعية مياه الري الى خفض بعض الصفات المظهرية والصفات الفسلجية ومكونات الحاصل في حين لوحظ زيادة في تركيز كل من البرولين في الاوراق وتركيز النتروجين والبروتين في الحبوب وانزيم SODو CATومحتوى التريهالوز في القش وبعض الصفات التشريحية.

2-اثرت مستويات التريهالوز المضاف رشاً تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة بأستثناء (عدد الاشطاء وعدد الثغور في البشرة السفلي ).

E- بينت الدراسة وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات ملوحة مياه الري وسكر التريهالوز المضاف في بعض الصفات المظهرية والفسلجية والتشريحية منها أرتفاع النبات ، مساحة ورقة العلم ، محتوى الماء النسبي ، محتوى البرولين ، انزيم SOD وانزيم CAT ،محتوى التريهالوز في القش ، طول السنبلة ، الحاصل البايلوجي ، دليل الحصاد ، تركيز الفسفورفي الحبوب ، تركيز البوتاسيوم في الحبوب ،طول الخلايا الطولية في البشرتين العليا والسفلى ،النسبة المئوية للثغور المفتوحة في البشرتين العليا والسفلى ، في حين لم يؤثر التداخل معنوياً في بقية الصفات ، وكانت افضل معاملة للتداخل عند رش سكر التريهالوز بالمستوى 15 ملغم لتر E وعند الري بمياه حنفية بمستوى 1.8 ديسيسمينز E .

4- إن زيادة مستويات اضافة سكر التريهالوز أدت إلى زيادة معنوية في محتوى التريهالوز داخل النبات وتشير أن الصنف المستخدم في هذه الدراسة هو صنف حساس للملوحة إذ بينت بعض الدراسات أن الأصناف المتحملة للملوحة يحصل فيها انخفاض للسكريات الذائبة في حين بمكن ذلك في الاصناف الحساسة للملوحة.

5- ولذا يمكن ان يوصى بأجراء المزيد من البحوث حول إضافة سكر التريهالوز ولاسيما عند تعرض النباتات للأجهادات الملحية وفي دراسة حقلية لوجود مايشجع ذلك في الدراسة الحالية .

# المصادر العربية:

- ابو حنة ، منصور عبد . 2006 . تأثير نوعية مياه الري والرش الورقي بالزنك في مؤشرات النمو والانتاجية للحنطة ( Triticum aestivum L. ) . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الكوفة ،العراق .
- البنداوي، باسم رحيم بدر. 2005 . تأثير السماد البوتاسي في تحمل الحنطة (.Triticum aestivum L.) لبنداوي، باسم رحيم بدر. 2005 . وسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة بغداد.
- جدوع ، خضير عباس ، حمد مجد صائح . 2013 . تسميد محصول الحنطة .وزارة الزراعة البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق .
- الجعفر ، شروق كاتي ياسين . 2014 . استجابة أصناف من حنطة الخبز (.Triticum aestivum L.) لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة كربلاء .
- الجهاز المركزي للاحصاء / إنتاج الحنطة والشعير لسنة 2012. مديرية الاحصاء الزراعي، وزارة التخطيط ،جمهورية العراق ،ع.ص 32.
- الحجيري ، جواد كاظم عبيد .2013. تأثير اضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطة يواد كاظم عبيد .2013. تأثير اضافة البوتاسيوم في قابلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة كربلاء ع . ص . 123.
- الحلاق، عبير مجد يوسف. 2003. تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة. رسالة ماجستير كلية العلوم للبنات- جامعة بغداد ع ص 124.
- حمادي ، خالد بدر ، نايف ، محمود نايف ومخلف ، وليد مجد . 2002 . تأثير خلط مياه البزل والمياه العذبة في حاصل الحنطة والذرة الصفراء وتراكم الأملاح في التربة ز مجلة الزراعة العراقية ، 36 36 .
- حمادي ، خالد بدر وخالد ابراهيم مخلف .2001. تاثير الري المتناوب والمستمر بمياه البزل المالحة في حاصل الحنطة وتراكم الاملاح في التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32(3):43-48.

الحمداني ، فوزي محسن علي 2000. تاثير التداخل بين ملوحة الري و السماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

- الدوري ، وليد محمد صالح .2005. تحمل الملوحه لحنطة الخبز المرويه بالماء المالح خلال مراحل نمو مختلفه. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ع.ص. 106.
- 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.
- رشيد ، محمود شاكر و الحان مجد علوان . 2014. التداخل بين الملوحة والهرمونات النباتية واثرة في نمو نبات الحنطة وتطوره . مجلة ديالي للعلوم الصرفة . 10 (1) .
- الركابي ، بتول عبد سلطان . 2016 . تأثير الرش بال Glycine betaine في تحمل نبات الحنطة (Triticum aestivum L.) لمستويات مختلفة من الاجهاد الملحي . رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الصرفة -جامعة كربلاء .
- الزبيدي ، أحمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد . بيت الحكمة . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى .
- السامرائي، اسماعيل خليل ؛ سعدي مهدي الغريري و حمد الله سليمان راهي . 2013 . حث الأنزيمات المضادة للأكسدة في الحنطة النامية تحت الاجهاد الملحي . مجلة بغداد للعلوم ، 10 (3): 832 . 843
- شكري ، حسين محمود . 2002 . تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة جامعة بغداد ع ص 164.
- شكري ، حسين محمود و حمد الله سليمان راهي.2003. استخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط مع المياه العذبة لري الحنطة في تربتين مختلفتي النسجة وتاثيرها في تركيز العناصر الغذائية في النبات. مجلة العلوم الزراعية العراقية 34 (6) 15- 22.
- الصعيدي، السيد حامد 2005. تربية النباتات تحت ظروف الاجهادات المختلفة والموارد الشحيحة ( Low input ) والاسس الفسيولوجية لها . 3 و 4 : 124 262 .

صقر، محب طه. 2009. فسيولوجيا النبات. كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، جمهورية مصر العربية. صفحة: 7 - 31.

- عبود ، محد رضا عبد الامير و احمد كريم عباس . 2013. استخدام بعض المعاملات في تخفيف الإجهاد الملحي في نمو وإنتاج الحنطة صنف شام 6 ( Triticum aestivum L. ) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 5 (3) : 245- 259 .
- عبود، هادي ياس. 1998. تأثير ملوحة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري على بعض صفات التربة وجاهزية بعض العناصر الغذائية. إطروحة دكتوراه، كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- عداي ، زهير راضي و نور عمران عبد الكريم . 2010 . تأثير ملوحة ماء الري في إنبات ونمو ثلاث تراكيب وراثية لحنطة الخبز (Triticum aestivum . L) مجلة علوم ذي قار . 2 (1).8-3.
- عذافة، عبد الكريم حسن.2005. التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة جامعة بغداد ع ص 154.
- علي ، فؤاد الشيخ.2005. تطوير تقانة غربلة سريعة لتحمل الاجهاد الملحي في القمح. رسالة ماجستير كلية الزراعة ـجامعة دمشق ،ع ص 65-77.
- الغائمي ، رائد حامد هاشم .2015. تأثير الري بمياه مالحة والرش بالجبرلين في نمو نبات الحنطة (Triticum aestivum L.) . رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة كربلاء .
- الغريري ، سعدي مهدي مجد .2011. تقليل التأثير الضار للإجهاد الملحي في نمو وحاصل الحنطة باستعمال التسميد الورقي. أطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد ،العراق.ع .ص .127.
- فرج، ساجدة حميد . 2002. تأثير التداخل بين التسميد النتروجيني ومستويات ملوحة ماء الري في نمو وإنتاجية الحنطة ( $Triticum\ aestivum\ L$ )، مجلة الزراعة العراقية، 7 (8): 8 6 5.
- فرج ، ساجدة حميد وضياء عبدالامير واقبال مجد البرزنجي وعلاء فاخر. 2002. تأثير نوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وانتاجية الحنطة والشعير .وقائع المؤتمر الثالث للموارد المائية الجمعية العلمية العراقية للموارد المائية ص: 125 -134.

القراز ، امل غائم محمود. 2010 . تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحسطة (Triticum aestivum L.) المروي بمياه مالحة . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد - العراق .

- **عجد ، علياء خيون ، مجد هذال البلداوي . 2011.** تاثير نوعية مياه الري في صفات النمو لاصناف من حنطة الخبز . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 9 (3) .
- **حجد ، هناء حسن. 2000.** صفات نمو وحاصل ونوعية أصناف من حنطة الخبز بتاثر موعد الزراعة. اطروحة دكتوراه كلية الزراعة جامعة بغداد.
- **مجد، زكريا محمود وعبد الله ياسين علي .2009** تاثير اربعة مصادر مختلفة من المياه في نمو وحاصل صنفين من حنطة الخبز . مجلة جامعة كركوك للعلوم الصرفة . مجلد 4(1):58-71.
- المظفر ، سامي عبد المهدي. (2009) .كيمياء البروتينات . الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع .عمان. الأردن.
  - ياسين ، بسام طه. 1992. فسلجة الشد المائي في النبات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.
- اليساري ، جاسم وهاب محد والموسوي ، احمد نجم عبد الله .2016. تأثير اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في اختزال الاجهاد الملحي لبعض اصناف الحنطة وعلاقتها ببعض المؤشرات الفسلجية والكيموحيوية . مجلة كربلاء .14(14):107 -115.

References المصادر

# المصادر الاجنبية:

- **Abd El-Baky, H.H.,HusseinMM.andElBarotyG. 2008**. Algal extracts improve antioxidant defense abilities and salt tolerance of wheat plant irrigated with sea water. African J. of Biochemistry Research 2(7):151-164. ence proceedings V. 8;841-848.
- **Abdallah, M.M.-S.**, *et al.*, .2016. Alleviation of the adverse effects of salinity stress using trehalose in two rice varieties, SouthAfrican Journal of Botany.
- **Abdel-Latef**, A. A. 2005. Salt tolerance of some wheat cultivars .Ph.D. Thesis, South valley Univ. Qena, Egypt. PP:159.
- **Abdulhamid**, **I.** (2002). The influence of water salinity on germination and early vegetative growth in some maize cultivars (*Zea mays* L.) The 3<sup>rd</sup> Sci. Conf. of Agric. Sci. Assiut., 20-22/10/2002: 11-27.
- Aebi, H., .1983. Catalase in vitro, Methods of Enzymology, 105:121-126.
- Afzal,I.,Basra.S.M.,Hameed.A. And Fakoo Q.m. .2006.physiological enhancements for Alleviation of salt stress in wheat. Pak .J .Bot. 38(5) 1649-1659.
- Ahmadizadeh, M.Valizadeh M., Zaefizadeh M. and Shahbazi H. 2011.

  Antioxidative protection and electrolyte leakage in durum wheat under drought stress condition. J. Applied Sciences Research, 7(3):236-246.
- Akram, M.; M. Hussain; S. Akhtar and E. Rasul .2002. Impact of Nacl salinity on yield components of some wheat accessions/varieties. Int. J. Agri. Biol., 4(1):156-158.
- Al- Zahrani, K. G. 1995. Effect of drought and Salinity on the germination and growth of sweet basel) *Ocimum basilicum* L.) Master Thesis,

Department of Biological Sciences, Faculty of Scinces, K.A.U. Jeddah. Saudi Arabia., pp : 422.

- Alam MM, Hasanuzzaman M, Nahar K, Fujita M .2014. Trehalose-induced drought stress tolerance: A comparative study among different Brassica species . POJ. 7(4):271-283.
- Aldesuquy, H. S.; Z. A. Baka; O. A. El-Shehaby and H. E. Ghanem. 2012. Efficacy of seawater salinity on osmotic adjustment and solutes allocation in wheat (*Triticum aestivum* L.) flag leaf during grain filling. Int. J. Plant Physiol. Biochem 4(3):33-45.
- Ali Q, Ashraf M .2011. Induction of drought tolerance in maize (*Zea mays* L.) due to exogenous application of trehalose: growth, photosynthesis, water relations and oxidative defence mechanism. J Agron Crop Sci 197: 258–271.
- AL-Garawi, N. (2006). Taxanomical and anatomical studies of the Genus Echionchloa L. (Gramineae) in Iraq. M.Sc. thesis. Karbala Univ. (in Arabic).
- AL-Omar, M.A., Chrstine B.and Alsarra I.A. 2004. Pathological roles of reactive oxygen species and their defense mechanisms. Saudi pharmaceutical Journal . 12;1-18.
- **Al-Rawi, A., and A. Sadallah. 1980.** Effect of urea and salinity on the growth and yield of wheat. Proceeding of International on Salt Affected Soil. Karnal, India 433 439.
- Al-Uqaili, J. K.; A. K. A. Jarallah; B. H. A. Al-Ameri and F. A. Kredi .2002. Effect of saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. Iraq J. Agri., 7: 157 166.

Asgaria, H. R.; W. Cornelisb and P. V. Dammeb .2011. Effect of salinity on wheat (*Triticum aestivum* L.) grain yield, yield components and ion uptake. J. Anim. Plant Sci., 3 (16): 169-175.

- Ashraf, M.; Athar, H. R.; Harris, P.J. C. and Kwon, T.R. 2008. Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. Adv. Agron. 97:46-110.
- Atabayeva, S., Nurmahanova, N., Minocha, S., Ahmetova, A., Kenzhebayeva, S., Aidosova, S., Nurzhanova, N., Zhardamalieva, A., Asrandina, S., Alybayeva, R.and Li, T. 2013. The effect of salinity on growth and anatomical attributes of barley seedling (*Hordeum vulgare* L.). African. J Bioteh., 12(18): 2366-2377.
- **Baby, J. and D. Jini . 2011**. Development of salt stress-tolerant plants by gene manipupulation of antioxidant enzymes. Asian J. of Agric. Res. 5(1): 17-27.
- **Baruah, A.**; **K.Simkova, K. Apel, and C.Laloi .2009**. Arabidopsis mutants reveal multiple singlet oxygen signaling pathways involved in stress response and development. Plant Mol. Biol., 70: 547-563.
- Bates, L.; R. P., Waldren and I. D., Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil, 39: 205-207.
- **Bolaate,Irina.2008**. The importance of trehalose in brewing yeast surviral. Innovative Romanian Food Biotechnology 2;1-10.
- **Bremner**, **J.M.** 1965. Inorganic forms of nitrogen in C.A. Black.1965. Methods of soil analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.

**Briggs**, **K.G.** and **A.** Aytenfisu . 1980. Relationships between morphological characters above the flag leaf node and grain in spring wheat. Crop Sci., 20: 350-354.

- Carillo P, Annunziata MG, Pontecorvo G, Fuggi A, Woodrow P .2011.

  Salinity stress and salt tolerance. In A Shanker, ed, Abiotic Stress in Plants: Mechanisms and Adaptations. InTech, doi/10.5772/22331.
  - Çavişoglu, K.S., Kiliç ,S.and Kabar, K. 2007. Some morphological and anatomical observations during alleviation of salinity (NaCl) stress on seed germination and seedling growth of barley by polyamines. Acta Physiol. Plant, 29: 551-557.
- Chakraborty,U.; and Pradhan,B. 2012 Oxidative stress in five wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) exposed to water stress and study of their antioxidant enzyme defense system, water stress responsive metabolites and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> accumulation . Braz. J. Plant Physiol., 24(2): 117-130.
- Chang, B., Yang, L., Cong, W., Zu, Y., Tang, Z., 2014. The improved resistance to high salinity induced by trehalose is associated with ionic regulation and osmotic adjustment in *Catharanthus roseus*. Plant Physiology and Biochemistry 77, 140–148.
- Chen, T.H.H. and Murata, N. 2002. Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and other compatible solutes.

  Current Opinion In Plant Biology 5: 250 -257.
- Clark ,J . 1960 .Preparation of leaf epidermis for topographic study Stoic Technol ., 35 :P .35-39 .
- Cutler, J. M.; D. W. Rains and R. S. Loomis . 1977. The importance of cell size in the water relations of plant. Physiol Plant, 40: 255 260.

David M. O. and E. T. Nilsen .2000 . The physiology of plant Under Stress . John Wiley & Sons , Inc.

- **Dennis.B.Egli.2000**. Seed Biology and the Yield of Grain Crops. Department of Agronomy University of Kentucky, USA.pp:92-94.
- **Donald, C. M. and J. D. Hamblin 1976.** The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Adv., In Agron., 28: 361 405.
- Donald, C.M.1962. In search of yield.J.Aust.Inst.Agric.Sci.28:171–178.
- Eastmond PJ, van Dijken AJH, Spielman M, Kerr A, Tissier AF, Dickinson HG, Jones JDG, Smeekens SC, Graham IA .2002. Trehalose- 6-phosphate synthase 1, which catalyses the first step in trehalose synthesis, is essential for Arabidopsis embryo maturation. Plant J,29:225 -235.
- **Ehdaie,B.1995**. Variation in water use efficiency and its components in wheat .II Pot and field experiments Crop.Sci.35:1617-1626.
- **EL-Ashter**, A. 2004. Effect of irrigation with diluted sea water at various growth stages on soil salinity and wheat cultivars productivity .J.Adv.Agric.Res.,9(4):837-847.
- **El-Bashiti T, Hamamci H, Öktem HA and Yücel M. 2005**. Biochemical analysis of trehalose and its metabolizing enzymes in wheat under abiotic stress conditions. Plant Sci. 169: 47-54.
- Elbein , A. D. ; Pan , Y. T. ; Pastuszak , I. ; and Carroll , D . 2003. New insights on trehalose a multifunctional molecule Glycobiology 13:17 27.
- **EL-Etreiby,F.F.2002.**Effect of high saline irrigation waters on some Soil Properties and Wheat cultivars.Alex.Sci.Exch.,23(1):77-91.

El-Hendawy, S.E.; Y. Hu; G.M. Yakout; A.M. Awad; S.E. Hafiz and U. Schmidhalter. 2005. Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. Europ. J. Agron., 22:243–253.

- **El-Sharkawi, H.M. and Salama, F.M. 1977.** Effect of drought and salinity on some growth contributing parameters in wheat and barley. Plant Soil., 46: 423-433.
- **FAO, 2013.** Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Statical Yearbook PP: 307.
- Flowers, T. J.; D. R. Lachno; S.A. Flowers and A. R.Yeo. 1985. Some Effects of Sodium Chloride on cells of rice Cultured *in vitro*. Plant Science., 39:205-211.
- Flowers, T.J.; Hajibagheri, M.A. and Clipson, N.T.W. 1986. Halophytes. Quart. Rev.Biol., 61:313-337.. Cited by Hwang, Y.H. and Chen, S.C. 1995. Anatomical responses in (Kondelia candel L.) Druce seedlings grown in the presence of different concentrations of NaCl. Bot. Bull. Acad. Sin. 36:181-188.
- **Foulkes , M.J. ; Scott , R.K. and Sylvester , R. 2002**. The ability of wheat cultivars to withstand drought in UK conditions : Formation of grain yield. J. Agric. Sci. Cambridge, 138: 153-169.
- Francois, L. E.; C. M. Grieve, E. V. Maas, and S. M. Lesch. 1994. Time of salt stress affects on growth and yield components of irrigated wheat. Agron. J. 86: 100 107.
- **Gaff, D., 1996.** Tobacco-plant desiccation tolerance. Nature-London, 382: 6591, 502.
- **Gallagher, J. N.; P. V. Biscoe and B. Hunter. 1976**. Effect of drought on grain growth. Nature. 264: 541 542.

Garcia B, de Almeida Engler J, Iyer S, Gerats T, Van Montagu M, Caplan AB .1997. Effects of osmoprotectants upon NaCl stress in rice. Plant Physiol.115, 159-169.

- García, R.I., G.J.M. García, P.A. Rejón, J.A.Ocampo, .1997. Enzymatic mechanisms of penetration and development of arbuscular mycorrhizal fungi in plant. In: Pandalai, S.G.,(ed.), Recent Research Developments in Soil Biology and Biochemistry, Research Signpost, India, 121-136.
- Garg AK, Kim JK, Owens TG, Ranwala AP, Choi YD, Kochian LV, et al .2002. Trehalose accumulation in rice plants confers high tolerance levels to different abiotic stresses. Proc Natl Acad Sci USA;99:15898–903.
- Garrat, L. C., Janagoundar, B. S., Lowe K. C., Anthony P., Power J. B., & Davey M. R., 2002. Salinity tolerance and antioxidant status in cotton cultures. Free Radicle Biol. and Medicine, 33:502-511.
- Ghazihamid,B.,Izzat,S.H.and Noboru, N. 2007. Induction of some antioxidant enzymes in selected wheat genotype. African Crop. Sci. Conference Proc.Vol.8 PP. 841-848.
- Girija, G., B. N. Smith, and P. M. Swamy. 2002. Interactive effect of sodium chloride and calcium chloride on the accumulation of proline and glycinebetaine in peanut (*Arachis hypogeal* L.). Environ Exp. Bot. 47, 1-10.
- **Greenway, H., and R. A. Munns. 1980**. Mechanisms of salt tolerance in non halophytes. Annu. Rev. Plant physiol. 31: 149 190.
- **Gresser, M. S. and J. W. Parson 1979.** Sulfuric perchloric aciddigestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium calcium and magnesium Analytical chemi. Acta., 108; 431–436.

**Gupta,S.K.and J.S.Yadav.1986**.Crop tolerance to saline irrigation waters. J.Indian Soc.Soil Sci.34:379-386.

- Hasanpour, J.; K. Arabsalmani, M. and P. M. M. Sadeghi. 2012. Effect of inoculation with VA mycorrhiza and azotobacter on grain yield, LAI and protein of wheat on drought stress condition. Int. J. of Agric.Sci., 2(6): 466-476.
- Hasegawa, P. M.; R.A. Breseen; J. K. Zhu and H. J. Bohnert. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Ann. Rev. Plant Physiol., and Pl. Molecular Bio., 51: 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.
- **Haynes**, R. J. 1980. A comparison two modified Kjedhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods. Comm in Soil Sci. Plant Analysis. 11-459 –467.
- Henry C, Bledose SW, Griffiths CA, Kollman A, Paul M J, Saker S and Lagrimini L M .2015. Differential Role for Trehalose Metabolism in Salt-Stressed Maize. plant physiology ,169:1072-1089.
- **Hincha, D.K., 1989.** Low concentrations of trehalose protect isolated thylakoids against mechanical freeze-thaw damage. Biochim. Biophys. Acta, 987: 231-234.
- Hincha, DK. & Hagemann, M. 2004. Stabilization of model membranes during drying by compatible solutes involved in the stress tolerance of plants and microorganisms. The Biochemical Journal. 383, 2: 277-283.
- **Hummadi**, **Kalid**. **B. 2000**. Use of drainage water as a source of irrigation water for crop production. The Iraqi J. Agric. Sci.

References

Hussein, M.M., Abo-Leila, B.H., Metwally, S.A. and Leithy, S.Z. 2012. Anatomical structure of jatropha leaves affected by proline and salinity conditions. J. Appl. Sci. Res., 8(1): 491-496.

- **Iordachescu and Imai , .2008.** Trehalose biosynthesis in response to abiotic stresses . J. integrative Plant Biology . 50 (10):1223 1229.
- **Iqbal,S.and A. Bano.2009.** Water stress induced changes in antioxidant enzymes, membrane stability and seed protein profile of differentwheat accessions. African Journal of Biotechnology,8 (23): 6576-6587.
- Jaenicke, H.; Lips, H.S. and Ultrich, W.R.1996. Growth, ion distribution potassium and nitrate uptake of Leucaena Leuco-cephala, and effects of NaCl. Plant Physiol. Biochem., 34(5):743-751.
- Jun, S.S., H.J. Choi, H.Y. Lee and Y.N. Hong, 2008. Differential Protection of Photosynthetic Capacity in Trehalose- and LEA Protein-producing Transgenic Plant under Abiotic Stresses. Journal of Plant Biology, 51(5): 327-336.
- **Kempf, B. & Bremer, E. 1998.** Uptake and synthesis of compatible solutes as microbial stress responses to high-osmolarity environments. Archives of Microbiology, Vol. 170, No. 5, (October 1998), pp. 319-330, ISSN 0302-8933.
- **Kerepesi, I.and Galiba, G. 2000.** Osmotic and salt stress-induced Alteration in soluble carbohydrate content in wheat seedling. Seed physiology, production and technology; Corp Sci, 40: 482-487.
- Khan, M. A.; M. U. Shirazi; M. Ali; S. Mumtaz; A. Sherin; and M. Y.Ashraf .2006. Comparative performance of some wheat genotypes growing under saline water. Pak. J. Bot., 38(5):1633-1639.

**Khan, M.A., I. A. Ungar and A. M. Showalter, 2000**. Effects of sodium chloride treatments on growth and ion accumulation of the halophyte Haloxylon recurvum. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 31, 2763-2774.

- Kumar, R.; M.P. Singh And S. Kumar .2012. Effect of salinity on germination, growth, yield and yield attributes of wheat. Int. J. Of Sci. and Tech. Res., 1(6):19-28.
- Langer, R. H. M. 1979. How grasses grow. Studies in biology. 34 Edward Arnold (Publishes) Ltd, London.
- Little, C.H.A. & Savidge, R.A. 1987. The role of plant growth regulators in forest tree cambial growth. Plant Growth Regul. 6, 137-169.
- Luo, Y., Li, G.P., Wang, W., 2008. Trehalose protector of antioxidant enzyme or reactive oxygen species scavenger under heat stress? Environmental and Experimental Botany 63, 378–384.
- Lynch, A.L., Chen, R., Dominowski, P.J., Shalaev, E.Y., Yancey Jr., R.J., Slater, N.K.H., 2010. Biopolymer mediated trehalose uptake for enhanced erythrocyte cryosurvival. Biomaterials 31, 6096–6103.
- Maas E. V. and S. R. Grattan . 1999 . Crop Yields as Affected by Salinity . In R. W. Skaggs and J. Van Schifgaarde , eds., Agricultural Drainage . Agron. Monograph . 38 . ASA, CSSA, SSSA, Madison , W I .
- Manal, F. M.; A.T. Thalooth and R.K.M. Khalifa.2010. Effect of Foliar Spraying with Uniconazole and Micronutrients on Yield and Nutrients manipupulation of antioxidant enzymes. Asian J. of Agric. Res. 5(1): 17-27.
- Marklund, S. and Marklund, G. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidant of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase . Eur. J. Biochem., 47(3):469-474.

المصادر

Mohr, H. and Schopfer, P. 2006. Plant Physiology. The Biological Institute of the University of Freiburg, Germany.

- Moussa, H. R. 2006. Influence of exogenous application of silicon on physiological response of salt-stressed maize (*Zea mays* L.) Int. J. Agric. Biol., 2: 293-297.
- Mudgal, V., N. Madaan and A. Mudgal. 2010. Biochemical mechanisms of salt tolerance in plants. A Review. Int. J. Bot., 6: 136-143.
- Muller, J., Aeschbacher, R.A., Wingler, A., Boller, T., Wiemken, A., 2001.

  Trehalose and trehalase in Arabidopsis. Plant Physiol. 125, 1086e1093.
- **Munns R. 2002.** Comparative physiology of salt and water stress . Plant cell and Environmental :25, 239 250
- **Munns, R., and R. A. James. 2003**. Screening methods for salinity tolerance: a case study with teraploid wheat. Plant Soil. 253: 201 218.
- Murat A. T.; V. Katkat and T. Suleyman .2007. Variations in proline, chlorophyll and mineral elements contents of wheat plants grown under salinity stress. Agron. J. 6(1): 137-141.
- **Nadall,S.M. Balogy E.R. and Jochvic N.L., 2011.**Hydrogen Peroxide is scavenged by antioxidant enzymes in wheat plants.Plant cell physiol .29;534-541.
- 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., 1989**. Genetics and environmental variation in stomatal frequency. Cereal Res. Commun., 17 (1): 51-57.
- Neda O., R. Zarghami and M. Hajibabaei. 2013. Effect of salinity and gibberlic acid on morphological and physiological characterizations of

three cultivars of spring wheat. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 3. (5):507-512.

- **Nerson , H. 1980**. Effect of population density and number of ears on wheat yield and its components . Field Crop Res. 3 : 225-235.
- **Nounjan**, **N.**; **Nghia**, **P.** and **Theerakulpisut**, **T.** 2012. Exogenenous proline and trehalose promote recovery of rice seedling from salt stress and differentially modulate antioxidant enzyme and expression of related genes. J. Plant Physiol. 169: 596 604.
- Nunes C, O'Hara LE, Primavesi LF, Delatte TL, Schluepmann H, Somsen GW, Silva AB, Fevereiro PS, Wingler A, Paul MJ .2013. The trehalose-6-phosphate/SnRK1 signaling pathway primes growth recovery fol-lowing relief of sink limitation. Plant Physiol162: 1720–1732
- Pal, B. and Tripathi. 1980. Effect of EC and SAR of water on Wheat and barley grown on different textured soils. J. Indian Soc. Soil. Sci. 30: 421-323.
- Paul, M.J., Primavesi, L.F., Jhurreea, D., Zhang, Y., 2008. Trehalose metabolism and signaling. Annual Review of Plant Biology 59, 417–441.
- **Ponnu**, J.; Wahl, V. and Schmid, M. 2011. Trehalose–6 phosphate: connecting Plant metabolism and development. Plant Sci. (2): 1–6.
- **Prat, D. and Fathi-Ettai, R.A. 1990.** Variation in organic and mineral component in young Eucalyptus seedlings under saline stress. Plant Physiol., 79:479-486.
- Rahman, S.; B. Ahmad, M. Shafi, and J. Bakhat. 2000. Effect of different salinity levels on the yield and yield components of wheat cultivars. Agric. J., 3: 116 1 1163.

References المصادر

Rashid, P.; Karmoker, J.L.; Chakrabortty, S. and Sarker, B.C. 2004. The effect of salinity on Ion accumulation and anatomical attributes in mung bean (*Phaseolus radiates* L.vc.BARI-3) seedlings. Inter. J. Agric. and Biol., 3:495-498.

- Reignauitph., A. Cojan, J., Muchembled, A. L. H. Sahouri, R. Durand, and M. Sancholle, 2001. Trehalose induces resistance to powdery mildew in wheat. New phytol. 149; 519-529.
- Reynolds, M. P.; P. R. Singh; A. Ibrahim; O. A. A. A. Ageeb; A. Larque saavedra and J. S. Quik. 1998. Evaluating physiological traits to complement empirical selection of wheat in warm environments. H. J. Braum et al. (Eds.). Wheat prospects for Global improvement.,pp:143–152.
- **Sairam, R.K.; Rao K.V.; Srivastava G.C..2002**. Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress ,antioxidant activity, and osmolyte concentration. Plant Sci.163(6):1037-1047.
- **Scandalios**, **T. Q.**, **Guan**, **L. M.**, **and Polidors**, **A. 1997.** In Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defense, ed. Scandalios, J. C. (Cold spring Harber Lab press, palin view, NY), PP. 343-406.
- Schonfield, M. A.; Johnson, R. C. Carver, B. F. and Momhinweg, D.W. 1988. Water relations in winter wheat as drought resistance indicator. Crop Sci., 28: 526-531
- **Shaddad,M.A,Ismail,A.M.Azooz,M.M.AbdelLatef.A.2005**. Effect of salt stress on growth and some related metabolites of three wheat cultivars. Assuit Univ.J.Bot.34:477-491.

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

- **Shannon, M. C., C.M. Grieve, and L. E. Francois. 1994**. Whole plant response to salinity. In: R. E. Wilkinson (ed.). Plant environment interactions. Marcel Dekker, New York, pp.199-244.
- Sharifi, P.; Amirnia, R., Hadi, H., Majidi, E., Nakhoda, B., Moradi, F., Roustaii, M. and Alipoor, H. M. 2012. Relationship between drought stress and some antioxidant enzymes with cell membrane and chlorophyll stability in wheat lines. Afri. J. Microbiol. Res. L., 6(3): 617-623.
- Sial, M.A. M.U.; Dahot; M.A. Arain and A. A. Mirbahar. 2009. Effect of water stress on yield and yield component of semi-dwarf bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Bot., 41(4):1715-1728.
- **Sinha . A ., S.R Gupta and R .S Rana .1986.** Effect of soil salinity and soil water availability on growth and chemical composition of (*Sorghum halepense* L.). Plant and Soil. 95: 411 418.
- **Sirster, N.V., S.A. Ponomarera, and E.A. Kusnetsova. 1973.** Chlorophyllase activity in tomato leave under influence of salinization and an herbicide. Sovt .Plant Physoil. 20:47-53.
- Stahli , D.; Fabert, D.P.; Bloet, A. and Guckert, A. 1995. Contribution of wheat (*Triticum aestivum* L.) flag leaf to grain yield in response to plant.
  J. of Applied Sci. Res., 16:293-297.
- **Stepien, P.,Klobus G. 2005.** Antioxidant defeuse in the leaves of C3 and C4 plants under salinity stress. Physiol. Plant.125:31-40.

**Tatar, O. and M.N. Gevrek . 2008.** Influence of water stress on proline accumulation, lipid peroxidation and water content of wheat. Asian J. Plant Sci., 7(4): 409-412.

- **Tewari, R.,P. Kumar, andP. Sharma.2008.**Morphology and soil physiology of zinc-stressed mulberry.Plant Nutr. Sci.,171:286-294.
- **Thomas,H. 1975.** The growth response to weather of simulated vegetative swards of single genotype of Lolium perenne. J.Agric.Sci.Camb.,84:333-343.
- **Tillequin**, **F.** (2009). Trehala, a meeting point between zoology, botany, chemistry, and biochemistry. Revue d'histoire de la pharma cie 57 (362): 163–72.
- Tkachuk, R. J. H.; K. O. Rachi and L. W. Billingsleyed . 1977. Calculation of the nitrogen to protein conversion factor in Husle nutritional standards and methods of evaluation for food legeume breeders. Intern. Develop. Res. Center, Ottawa; 78 82.
- Turan, M.A, V. Katkat and S. Taban. 2007. Variations in prolin, chlorophyll and Mimeral Elements Contents of Wheat plants Grown under salinity stress.
- Vaidyanathan, H.; Sivakumar, P.; Chakrabarty, R. and Thomas, G. 2003.

  Scavenging of reactive oxygen species in NaCl stressed rice ( *Oryza sativa* L.) differential response in salt tolerant and sensitive varieties.

  Plant Sci. 165: 1411 1418.
- **Wingler, A., 2002.** The function of trehalose biosynthesis in plants. Phytochemistry 60, 437e440.
- Yadav UP, Ivakov A, Feil R, Duan GY, Walther D, Giavalisco P, Piques M, Carillo P, Hubberten HM, Stitt M, et al .2014. The sucrose-trehalose

6-phosphate (Tre6P) nexus: specificity and mechanisms of sucrose signalling by Tre6P. J Exp Bot 65:1051–1068.

- Yang, L., Zhao, X., Zhu, H., Paul, M., Zu, Y., Tang, Z., 2014. Exogenous trehalose largely alleviates ionic unbalance, ROS burst, and PCD occurrence induced by high salinity in Arabidopsis seedlings. Frontiers in Plant Science 5, 570.
- **Yasseen , B. T. , and S. S. Al-Omary . 1994** . An analysis of the effect of water stress on leaf growth and yield of three barley cultivars. Irrig. Sci. , 14:157-162 .
- **Zadoks,J.C.,T.T.Chang and C.F.Konzak1974**. A decimal for the growth stages of cereals. Weed Res., 14:415-421.
- **Zeid IM 2009**. Trehalose as osmoprotectant for maize under salinity-induced stress. Res J Agric Biol Sci;5:613–622.
- Zein,F.L,M.Z.Abou Amon,A.A.EL-Leithi and M.M.EL-Shaml.2002. Effect of polluted irrigation water on some crops and their contents of heavy metals1-wheat. Egypt. J. Soil Sci., 42(1):139-159.

#### **Abstract**

An experiment was carried out in the wire canopy of the Agricultural Division of Kerbala University to evaluate the role of Trehalose sugar added to wheat cultivar (Fatah) during the winter season 2015-2016. The experiment was designed as a factorial experiment using a completely randomized design(CRD) with two factors and three replicates. The first factor is four different water types at the salinity level (1.8, 4, 6 and 9 dS<sup>-1</sup>). The second factor is four concentrations of Trehalose sugar (0, 5, 10.15 mg L<sup>-1</sup>). Some indicators of vegetative growth and some physiological and anatomical indicators were studied at flowering stage (100%). Yield and its component were measured at mature stage . The results were statistically analyzed and the mean was measured using the least significant difference (LSD) and the probability level was 0.01.

The results showed that the type of irrigation water had a significant effect on all traits. The saline level (9 dsm<sup>-1</sup>) gavethe lowest values for vegetative growth characteristics including: number of tillers, flagleaf area, leaf content of chlorophyll and relative water content, which reached 1.64 tillers, 14.46 cm2, 35.68 spade unit and 57.35% sequentially, As well as the number of grains, the weight of 1000 grains, the biological yield, the grain yield, the concentration of phosphorus and the concentration of potassium, which reached 16.49 grains, 14.35 g, 7.82 g.Plant<sup>-1</sup>, 2.12 g.Plant<sup>-1</sup>, 0.23%, 0.77% sequentially. The saline level (9 dsm<sup>-1</sup>) showed the highest in some traits, including proline concentration, activity of SOD enzyme& CAT enzyme, trehalosecontent in the straw, harvest index, nitrogen concentration and protein in the grainwhich reached 48.68 mg. Protein<sup>-1</sup>, 28.30 mg. Protein<sup>-1</sup>, 108.81 micrograms.gram<sup>-1</sup>, 27.59%, 3.05%, 17.39% sequentially.

The results showed that the water type of the irrigation water significantly affected all anatomical characteristics. The saline level (9 dsm<sup>-1</sup>) gave the highest rates in some traits including length of stomata in the abaxial and adaxial epiderm, number of stomata in the abaxial and adaxial epiderm, 62.6 micrometers, 61.43 micrometers, 15.66 stoma, 11.33 stoma, respectively. While the same salt level gave the lowest values for length Long cells in the abaxial and

### **Abstract**

adaxial epidermand percentage of stomata openings in the abaxial and adaxial epiderm, with 47.09 micrometers and 73.04 micrometers, 36.93% and 46.95% sequentially.

The levels of trehalose added had a significant effect on all studied traits with the exception of the number of tillers and the number of stomata in the adaxial epidermis. The level of 15 mg L<sup>-1</sup> was given the highest rate in most of the traits, including the SOD enzyme activity, the CAT enzyme activity, Biological vield, grain vield, harvest index, potassium concentration in grain, length of stomata in abaxial epidermis, length of long cells in abaxial epidermis, and number of silica cells in the abaxial and adaxial epiderm, which reached42.47mg.Protein<sup>-1</sup>, 22.41mg.Protein<sup>-1</sup>. 12.40 g. plant<sup>-1</sup>, 3.13 g.plant<sup>-1</sup>, 26.22%, 1.17%, 57.36 micrometers, 64.51 micrometers, 13.92 cells and 13.81 cells sequentially. The level of 15mg L<sup>-1</sup> was given the lowest average concentration of proline, the number of spikes, the length of the spike, the number of spikelet, It was 5.46 mg.kg<sup>-1</sup>, 1.07 spike, 5.98 cm, 10.83 spikelet sequentially. The level of 10 mg L<sup>-1</sup> gave the highest rates in the following traits: plant height, area of flag leaf, relative water content, proline, spike length, weight of 1000 grains, length of stomata in the adaxial epiderm, long cell length in the adaxial epidermis, percentage of stomata opeings in the abaxial epidermis was 55.25cm, 20.52cm<sup>2</sup>, 76.21%, 8.86 mg, kg<sup>-1</sup>, 6.39 cm, 22.35 g, 54.56 micrometers, 93.42 micrometers, 69.76% respectively.

The results of the study showed the importance of trehalose foliar application when the wheat crop was exposed to salt stress. The effect of the interaction between the type of the water used in the research and the added trehalose in some of the studied traits was the best treatment for spraying with trehalose at a concentration of 15 mg L<sup>-1</sup> with saline water irrigation 1.8 ds.m<sup>-1</sup>.

# Ministry of Higher Education & Scientific Research University of Karbala College of Education for Pure Science Department of Biology



## Effect of Trehalose sugar foliar application on wheat crop tolerance to salt stress

## **A Thesis**

Submitted to the council of the College of Education for pure sciences-University of Karbala in Partial Fulfillment for the Requirement of Master Degree in science (Mse.)

**Biology / Botany** 

## By

Rawaa Ghafil Shannan Al-Zewany Supervised By

Assist. Prof. Dr. Qais Hussain Al-Semmak

July 2017 A. D.

Shawal .1438 A. H