تأثير الاجهاد المائي والملحي في بزوغ ونمو بذور الشعير صنف بحوث 244

سلام علي كحيط * حمزة نوري الدليمي صدام حكيم جياد

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء كلية الزراعة /جامعة بغداد

salamali@agre.uoqasim.edu.iq

الخلاصة:-

نفذت تجربة مختبرية في مختبرات قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء في الموسم الشتوي (2015-2016), بهدف معرفة تأثير الاجهادين المائي والملحي في بزوغ ونمو والشعير (*Hordeum vulgare* L.) صنف بحوث 244 , اذ نفذت تجربة عاملية وفق بتصميم تام التعشية (CRD) وبثلاث مكررات اشتمل العامل الاول كميات الماء المضافة الى اطباق الانبات ما يعادل وزن 25 بذرة والذي بلغ 11.4 مل (معاملة مقارنة) و75 و 50 و 25) من كمية الماء المضافة لمعاملة المقارنة رمز لها بالرمز (W_1 , W_2 , W_3 , W_4). والعامل الثاني اربع تراكيز من ملح كلوريد الصوديوم (0 و 3 و 6 و 9) ديسيسيمنز.م$^{-1}$ رمز له (S_1 ,S_2 , S_3 , S_4) على التوالي . وجد تأثير معنوي لمستويات الري في جميع الصفات المدروسة . اذ تفوقت معاملة المقارنة (W_1) على بقية المعاملات في اعطاء اعلى متوسط لنسبة الانبات المختبري القياسي ودليل معدل الانبات والوزن الرطب للبادرات . كما تفوقت المعاملة نفسها (W_1) من دون وجود فروق معنوية مع المعاملة (W_2) في صفات معامل سرعة الانبات وطول الجذير والرويشة والوزن والجاف للبادرات بمتوسطات (43.19 و 41.26 **.%**يوم**(**$^{-1}$, (9.25 و 8.78 سم), (16.21 و15.28 سم) , (0.105 و 0.098 ملغم) للصفات اعلاه على التوالي. وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي لتراكيز الملح المضافة أدت الى اختزال معنوي في متوسط نسبة الانبات المختبري القياسي ودليل سرعة الانبات والوزن الرطب للبادرات مع زيادة تراكيز الملح المضافة . في حين لم يظهر فرق معنوي بين معاملة المقارنة (S_1) والمستوى (S_2) اللذان تفوقا معنوياً على بقية مستويات الملح المضافة في صفات معامل سرعة الانبات وطول الجذير والرويشة والوزن والجاف للبادرات بمتوسطات (41.56 و 39.95 **.%**يوم**(**$^{-1}$, (8.95 و8.3 سم),(14.75 و14.56 سم) , (0.101 و 0.093 ملغم) للصفات اعلاه على التوالي .

كلمات مفتاحية:- الاجهاد المائي, الاجهاد الملحي, حيوية البذور, الشعير .

Effect of Water and Salt Stress in the Emergence and Growth of Barley Seeds(Hordeum vulgare L.) Var Bohoth 244.

Saddam H. Cheyed Hamza N. Al-Delamee Salam A. khait

Coll.of Agri., Coll.of Agri., Coll.of Agri.,

Univ.of AL-Qasim Green Univ.of Baghdad

Abstract:

A laboratory experiment was conducted at the colleg of Agriculture /green University of AL-qasim laboratories during the winter season (2014-2015)The study aimed to know the effect of water and saline stress on emergence and growth of barley seed (*Hordeum vulgare* L.) Var Bohoth 244.the experiment was conducted as afactorial experiments Completely Randomized Design (CRD) with three replicates ,the first factor include quantity of added water to germination dishes to be equal to wight of 25 seeds which reach to 11.4ml as (control treatment and 25 ,50 and 75) of quantity of water added to control treatment and symbols as(W_1 , W_2 ,W_3 and W_4), respectively, and the second factar included four concentrations of sodium chloride (0 , 3 , 6 and 9) dS.m^{-1} symbols as (S_1,S_2 ,S_3 and S_4) respectively .Result revealed that there was significant effect of irrigation levels in all studded characteristics, control treatment(W_1) surpassed of the other treatments by giving the highest means of germination ratio, germination index and fresh wight of seedlings, the same treatment(W_1) also gave higher results without significant difference with (W_2) treatment at of germination speed index , length of leaflet and radicle and fresh and dry wight of seedling by mean (41.26 and 43.19 seed.day^{-1}) ,(8.78 and 9.25 cm) , (15.28 and 16.21 cm) and (0.098 , 0.105)mg of the above characteristics respectively. The results of the statistical analysis revealed that therearea

significant effect on the concentrations of added salt which led to a significant reduction in the germination percentage , germination index rate, and seedling fresh weight with increasing concentrations of salt added. While significant difference did not appear among the control treatment (S1) and the level (S2), both had significantly surpassed the rest of the added salt levels germination speed coefficent length of radicle and leaflet, dry weight of seedlings (41.56 and 39.95 seed.day^{-1}),(8.95 and 8.37 cm), (14.75and 14.56 cm)and (0.101 and 0.093mg) of the above characteristics respectively.

Keywords:- water stress, saline stress, seed viability, barley .

المقدمة:-

يعد الشعير *Hordeum vulgare* L. من محاصيل الحبوب المهمة في العالم ويحتل المركز الرابع بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء اذ ينمو في مدى واسع من الظروف البيئية, ونظراً لاهمية الماء في نمو النباتات وعدم توفرها بشكل كافي لنموها بات من الضروري بالية الشد المائي والملحي وتأثيرهما في المراحل الاولى من حياة النبات التي تعد من المراحل الاساسية في تحديد الحاصل.

إن انبات البذرة وقوتها تعد شرط اساسي لتكوين قاعدة للتأسيس الحقلي للمحصول وغالبا ما يتأثران بنقص الرطوبة التي تعد احد العوامل المحددة للانبات والبزوغ وان انخفاض كمية الماء اللازم لتشرب البذرة يؤدي الى اضطراب تحويل المواد الغذائية المخزونة داخل البذرة تحت تأثير النشاط الانزيمي من الشكل المعقد الى البسيط, فضلا عن تأثيره في العمليات الحيوية (نشاط الانزيمات) الموجودة داخل البذرة ومنها انزيم بيتاأميليز والفاأميليز الذي يثبط نشاطهما بفعل الجفاف (2006,Yan), او تأثيره المباشر في تمدد جدر الخلية النباتية (Cell wall expansion) حيث تكمن استطالة الخلايا في قابلية جدر الخلايا على التمدد تحت تأثير جهد الامتلاء (العودة واخرون,2006).

يتأثر الانبات ونمو البادرات بعوامل عدة منها داخلية تعود للبذرة نفسها ومنها التركيب الوراثي وحيوية البذرة وكمونها والنظام الانزيمي الداخلي لها اذ يتطلب انبات البذرة نظاماً انزيمياً فعالاً للقيام بعمليتي البناء والهدم اثناء عملية الانبات (جياد , 2008) وعوامل خارجية منها توفر الرطوبة اللازمة والحرارة والاوكسجين لبدء التشرب والشروع بالانبات اذ إن بدء التشرب يعد اولى الخطوات اللازمة للشروع بالانبات لذا فأن التشرب يعتمد على خصائص اغلفة البذرة ونوعية الماء المحيطة بالبذرة ارتفاع تركيز الملح في وسط النمو (حسين وجاسم ,2015).

وجد Abdul-Qayyum واخرون(2011) إن مرحلة الانبات ونشوء البادرات وتطورها من المراحل الحرجة من حياة المحصول خاصة تحت ظروف الاجهاد المائي اذ يؤدي الى انخفاض نسبة ومعدل وسرعة الانبات وطول الجذير والرويشة مما يؤثر لاحقاً على البزوغ الحقلي ومن ثم الحاصل النهائي ,ويؤدي زيادة تأثير الاملاح في وسط الانبات وياتي تأثير الملوحة من نقص امتصاص الماء في وسط النمو من قبل البذرة والتاثير السام للايونات الملحية بالاضافة الى اضطراب التوازن الايوني في خلايا النبات(Muhammad و Hussain,2012) , ويتمثل تأثيرها في اختزال نسبة الانبات وسرعته وبزوغ البادرات كما تسبب اختزالاً في مؤشرات النمو الاخرى كطول الجذير والرويشة والوزنين الرطب والجاف ويكون ذلك من خلال عرقلة ايونات الصوديوم لعمليات تحلل مخزون البذرة الكامل وزيادة التنفس مما يخفض من نسبة ومعدل عدد البذور النابتة (2010,Patil).

ذكر Kesshavarz وMalakouti,(2005) إن فشل وتأخير الانبات في التراكيز الملحية العالية يكون بسبب تراكم الايونات الضارة مثل الصوديوم داخل البذرة الذي يؤثر على النشاط الحيوي للجنين والبادرة من خلال تأثيره في مدة الانقسام الخيطي للخلايا المرستيمية فتطيل الزمن اللازم لاكمال تشرب البذرة بالماء لبدء الانبات , ومما تقدم فأن هذة الدراسة تهدف الى معرفة تأثير معاملات نقص كمية الماء المضافة وتراكيز الملح في انبات وحيوية البذرة .

المواد وطرائق العمل:-

طبقت تجربة مختبرية في مختبرات كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء وذلك بهدف دراسة تاثير نسبة الرطوبة وتراكيز الاملاح في وسط الانبات على حيوية وانبات وتطور البادرات من خلال قياس نسبة ومدة وسرعة الانبات وبعض الصفات المظهرية (طول الجذير والرويشة والوزن الجاف والرطب للبادرات) لصنف الشعير بحوث 244, نفذت تجربة عاملية وفق تصميم تام التعشية (CRD) وبثلاث مكررات اشتمل كل مكرر على ستة عشرة طبقاً تم تعقيم البذور بمحلول الهايبوكلورايت بتركيز(5%) واعيد غسلها بالماء المقطر للتخلص من مادة التعقيم ثم وضعت في منبتة بذور تم ضبطها على درجة حرارة 25 م$^{\circ}$ وضعت ورقتا ترشيح في كل طبق احتوى كل طبق على 25 بذرة اشتملت كمية الماء على اربع معاملات هي كمية من الماء ما يعادل وزن 25 بذرة والذي بلغ 11.4 مل معاملة مقارنة 100 و(75 و 50 و 25) من كمية الماء المضافة لمعاملة المقارنة, اذ رمز لها بالرمز (W_4 , W_3 , W_2 , W_1) ماء مقطر فضلاً عن ثلاث تراكيز من ملح كلوريد الصوديوم هي 3 , 6 و9 ديسمنز. م$^{-1}$والتي رمز له بـــ (S_1 ,S_2 , S_3 , S_4) على التوالي, تم اضافة كميات متساوية من ماء الري وبحسب التراكيز الملحية لسد النقص الحاصل بسبب التبخر وتركت لمدة 10 أيام في الحاضنه, جرى حساب عدد البذور

النابتة يومياً ابتداء من اليوم الثالث لوضع البذور في الطبق واضافة الماء المالح وبحسب المستويات الري وتراكيز الملح ولمدة عشرة ايام وقد اعتبرت البذرة نابته بمجرد ظهور الجذير والرويشة, وبالاستعانة بالعلاقات الرياضية ادناه جرى حساب نسبة وسرعة الانبات. وبعد 10 أيام تم حساب الصفات التالية :-

- فحص الإنبات المختبري القياسي (%) :

حسبت البادرات الطبيعية فقط بعد انتهاء مدة الفحص والتي تبلغ عشرة ايام (ISTA، 2008)، ثم حولت النتائج الى نسبة مئوية بحسب المعادلة الآتي:

نسبة الإنبات = (عدد البذور النابتة/عدد البذور الكلي)x100 %

- معامل سرعة الانبات (% يوم-**:(-1)**

وتم حسابه من المعادلة الآتية:

معامل سرعة الانبات (% يوم $^{-1}$) = $\frac{\Sigma Ni}{\Sigma\,(NiTi)} \times 100$ ،(Kader ....،2005)

إذ ان:

N هو نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i .

Ti هو تسلسل اليوم من الزراعة.

- دليل معدل الانبات (% يوم **:(-1)**

وتم حسابه من المعادلة التالية:-

دليل معدل الانبات (% يوم Kader) ... $\Sigma\,(\frac{Ni}{i})$ = (يوم$^{-1}$، 2005)

- طول الجذير والرويشة في فحص الانبات القياسي(سم) :

تم اخذ عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مدة فحص الانبات القياسي البالغة عشرة أيام, وتم قياس طول الجذير بعد فصله من نقطة اتصاله بالبذرة والرويشة بعد فصلها من نقطة اتصالها بالسويقة الجنينية الوسطى (AOSA، 2000)، وتم القياس باستعمال المسطرة.

- الوزن الطري والجاف للبادرة (غم):

حسبت الاوزان الطرية لعشر بادرات ثم اخذ معدل وزن بادرة واحدة وزنت بميزان حساس نوع (mettler),وبعد انتهاء مدة الفحص البالغة عشرة أيام تم اخذ 10 بادرات طبيعية وتم فصل الجذير من نقطة اتصاله بالبذرة وفصلت الرويشة من نقطة اتصالها بالسويقة الجنينية الوسطى وتم استبعاد السويقة الجنينية الوسطى وبقايا البذرة ووضع الجذير والرويشة في كيس ورقي مثقب داخل مجفف كهربائي لغرض التجفيف على درجة حرارة 70م° لمدة 72 ساعة او حتى ثبات الوزن (Hampton وTekrony، 1995). وحللت نتائج التجربة إحصائياً لإيجاد أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية (0.05 (α(الراوي وخلف الله , 2000).

النتائج والمناقشة:-

- نسبة الانبات المختبري القياسي (%):

تشير نتائج الجدول (1) الى ان معاملة المقارنة (W_1) اعطت اعلى نسبة للإنبات (78.84%) واخذت تميل بالانخفاض بصورة تدريجية وصولاً الى المعاملة الاخيرة (W_4) اذ اعطت متوسط بلغ 45.82% وبنسبة اختزال بلغ مقدارها 42% عن معاملة المقارنة. ذكر Yan,)2006) ان سبب انخفاض نسبة الانبات عند الاجهاد المائي العالي يعود الى نقص في امتصاص الماء اللازم لتشرب البذرة والضروري لتحويل المواد الغذائية المخزونة في داخل البذرة بسبب ضعف النشاط الأنزيمي من الشكل المعقد الى البسيط لتصبح جاهزه لتغذية الجنين الذي يشرع بالانبات, فضلاً عن تأثير الجفاف في نشاط الانزيمات الموجودة داخل البذرة اذ وجد ان انزيم بيتا أميليز والفا اميليز يثبط نشاطها بفعل الجفاف, والذي اتفق مع (Othman واخرون, 2006 و حسين وجاسم , 2015).

كذلك يوضح جدول (1) ان نسبة الانبات قد تناقصت مع زيادة تراكيز الملح المضافة. اذ اعطى تركيز الماء المالح (S_1) اعلى نسبة انبات بلغت 75.72% ثم اختزلت تدريجياً مع زيادة تركيز الملح في الماء المضاف اذ بلغت نسبة الاختزال 4.56% و 19.99% للمعاملتين (S_2) و (S_3) على التوالي في حين اعطت المعاملة الاخيرة (S_4) اقل متوسط بلغ 50.80% وبنسبة اختزال 33%. ان نقص نسبة الانبات بزيادة ملوحة ماء الري ربما يعود الى تقليل التشرب وزيادة التنفس وتوقف العمليات الايضية عند الانبات واحداث تغيرات في نشاط هرمونات البذرة كذلك تسبب اختلال في التنظيم الازموزي وزيادة انتاج الايونات السامة واختلال توازن العناصر الغذائية والذي يؤثر مباشرة على نمو الجنين ويؤخر نسبة انبات البذور وتأخير بزوغ الجذير (Movafegh واخرون 2012)، وهذا يتفق مع ما اشار الية (Othman واخرون ، 2006 و AL-Seedi , 2008 و EL-Hamamsy وBehairy , 2015).

يلاحظ من الجدول (1) وجود تداخل معنوي بين مستويات الري وتراكيز الماء المالح. حققت التوليفة (S_1 X W_1) اعلى متوسط لنسبة الانبات المختبرية بلغ 94% فيما حققت التوليفة (S_4 X W_4) اقل متوسط بلغ 37.67%.

جدول 1 : تأثير كمية ونوعية الماء في نسبة الانبات للشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	94.00	87.20	68.90	52.80	75.72
S2	88.30	84.67	66.07	50.00	72.26
S3	74.7	69.10	56.33	42.83	60.58
S4	59.00	54.87	51.67	37.67	50.80
0.05LSD	2.5				1.26
المتوسط	78.84	73.96	60.74	45.82	
0.05LSD	1.26				

- معامل سرعة الانبات (%. يوم$^{-1}$).

تشير نتائج الجداول (2) الى ان مستويات الري قد سببت اختزالاً في معامل سرعة الانبات عدا معاملة المقارنة (W_1) التي اعطت اعلى متوسط بلغت 43.19 % يوم$^{-1}$ ، ولم تختلف معنوياً عن المعاملة (W_2) بينما اعطت المعاملة الاخيرة (W_4) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 22.63 يوم$^{-1}$ وبنسبة اختزال بلغت 47% ، تلتها معاملة الري (W_3) بمتوسط بلغ 32.76 يوم$^{-1}$ وبنسبة اختزال 24% عن المعاملة الاولى (W_1). ان سبب انخفاض سرعة الانبات بنقص الماء قد يرجع الى انخفاض كمية الماء اللازمة للتشرب والمهمة في تسريع التفاعلات الانزيمية اذ تكون مسؤولة عن تخليق انزيمات التحلل الكيميائي في طبقة الآليرون مما يسبب انخفاض في سرعة بزوغ اجزاء البادرة الاساسية من غلاف البذرة . وهذه النتيجة جاءت مؤيدة لما توصل اليه Abdul-Qayyum) واخرون 2011 وحسين وجاسم, 2015).

توضح نتائج الجداول (2) ان معامل سرعة الانبات قد تناقصت مع ملوحة الماء المضاف, اذ اعطى المستوى (S_1) اعلى معدل بلغ 41.56 %.يوم$^{-1}$, ولم يختلف معنوياً عن المعاملة (S_2). ومن ثم انخفضت تدريجياً مع زيادة تراكيز الملح .اذ اعطت معاملة (S_4) اقل متوسط بلغ 26.64 %.يوم$^{-1}$ وبنسبة اختزال بلغت 36% تلتها المعاملة (S_3) بمتوسط 31.68 %.يوم$^{-1}$ وبنسبة اختزال 29% عن المعاملة الاولى (S_1). قد تؤثر الملوحة على فعالية انزيم الاميليز الذي يحلل النشا الى السكريات المهمة لإمداد الجنين بالطاقة للإنبات والبزوغ وكل هذه العمليات تقلل من المدة الازمة للتشرب ومن ثم تؤخر الانبات النهائي للبذور . وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل الية (Munns واخرون, 2006 وAdjel واخرون, 2013).

جدول2: تأثير كمية ونوعية الماء في معامل سرعة انبات بذور الشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	50.13	49.83	39.00	27.27	41.56
S2	49.60	48.00	36.33	25.87	39.95
S3	40.13	37.30	29.23	20.07	31.68
S4	32.90	29.90	26.47	17.30	26.64
0.05LSD	NS				0.25
المتوسط	43.19	41.26	32.76	22.63	
0.05LSD	2.40				

- دليل معدل الإنبات (بذرة.يوم$^{-1}$).

بينت نتائج الجدول(3) ان معاملة المقارنة (W_1) اعطت اعلى متوسط لعدد البذور النابتة في اليوم اذ بلغت 5.11 بذرة.يوم$^{-1}$ واخذت تميل بالانخفاض بصورة تدريجية مع نقصان كمية الماء الضرورية لاستمرار العمليات الايضية والشروع بالإنبات وصولاً الى المعاملة الاخيرة (W_4) اذ اعطت متوسط بلغ 2.63 بذرة. يوم$^{-1}$ وبنسبة اختزال بلغ مقدارها 49% عن معاملة المقارنة. ويعود السبب في ذلك الى ان قلة الماء الميسر في المحيط الخارجي للبذرة فيصبح تحت ضغط ازموزي قليل الذي يعرقل وصول كمية مناسبة من الرطوبة لتحفيز هرمون الجبرلين المقيد الذي يؤثر على تخليق وانتشار انزيمات التحلل المائي من طبقة الاليرون كذلك يلعب الجبرلين دور في تحرير انزيمات تحلل الجدر الخلوية والمؤدية الى خفض ضغط الجدار الذي يسمح بمرور الماء ودخوله الى داخل البذرة لبدء التشرب تحت فرق الجهد للماء الخارجي والداخلي (Rauf واخرون,2007).

يلاحظ من جدول (3) أن المعاملة (S_1) اعطى اعلى معدل انبات بلغ 4.5 (بذرة.يوم$^{-1}$) وان ازدياد تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو ادى الى خفض سرعة انبات البذور تدريجياً اذ بلغ 4.25 و 3.4 بذرة.يوم$^{-1}$ للمعاملتين (S_2 و S_3) على التوالي وبنسبة اختزال (7 و25)% في حين اعطت المعاملة الاخيرة (S_4) اقل متوسط بلغ 3.05% وبنسبة اختزال33.40 % عن معاملة المقارنة. قد يكون سبب انخفاض سرعة الانبات الى تأثير الاملاح على الفعاليات الفسيولوجية داخل خلايا البذرة الذي يعرقل او يعيق الانبات فللملوحة العالية تأثير على فعالية هرمونات التخليق داخل البذرة (كالجبرلين) المسؤولة عن نشاط البذرة وتحفيزها على الانبات من خلال تكوين انزيمات التمثيل الغذائي الذي هو الاساس لتحفيز الجنين للشروع بالانبات ، وهذه العمليات تقلل من المدة اللازمة للتشرب و تؤخر الوصول الى نسبة انبات جيدة. وتوافقت هذه النتائج مع كل من (Rauf واخرون , 2007 و Adjel واخرون , 2013).

جدول 3 تأثير كمية ونوعية المياه في دليل معدل انبات بذور الشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	5.7	5.5	3.8	3.3	4.5
S2	5.5	5.0	3.5	3.0	4.2
S3	4.8	4.0	2.7	2.2	3.4
S4	4.4	3.4	2.4	2.2	3.0
0.05LSD	NS				0.25
المتوسط	5.1	4.4	3.1	2.6	
0.05LSD	0.25				

- طول الجذير (سم).

اشارت نتائج المتوسطات الحسابية في الجدول(4) الى ان معاملة المقارنة (W_1) اعطت اعلى متوسط لطول الجذير بلغ 9.25 سم والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة (W_2) ومن ثم اختزل الطول مع قلة كمية الماء المتوفرة وكان الانخفاض بصورة متباينة في المعاملة (W_3) اذ بلغ متوسطة 6.63 سم وبنسبة اختزال 28%, بينما اعطت المعاملة الاخيرة (W_4) متوسط بلغ 6.04 سم وبنسبة اختزال بلغ مقدارها 34.70 % عن معاملة المقارنة, كما ذكر Okuc واخرون (2005) ان زيادة الشد الرطوبي يؤدي الى تثبيط عملية الانقسام والتوسع الخلوي لخلايا الجذور وتقلل من استطالتها ومن ثم تثبيط عملية النمو , وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل الية (2006,Duman وGonzalez وAyerbe , 2011 وAmini, 2013 و حسين وجاسم , 2015) الذين وجدوا ان انخفاض كمية الماء في وسط النمو يخفض نمو وانتشار الجذير ويقلل من قدرة الشعيرات الجذرية لامتصاص الماء والمغذيات اللازمة لاستمرار نمو باقي اجزاء النبات.

تبين نتائج جدول (4) أن المعاملة (S_1) اعطى اكبر قيمة لمعدل طول الجذير بلغ 8.95 سم ولم يختلف معنوياً عن المعاملة (S_2) , ثم بدأ ينخفض بشكل متباين مع زيادة شد ملوحة ماء الري اذ انخفض بمقدار 6.91 سم للمعاملة (S_3) وبنسبة اختزال 22.7 % والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة

الاخيرة المعاملة الاخيرة (S_4) التي انتجت اقل متوسط لطول الجذير بلغت 6.48 سم وبنسبة اختزال27.5% عن معاملة المقارنة , وقد علل سبب اختزال طول الجذير الى ان زيادة محتوى ايونات الصوديوم والكلورايد يزيد كمية الاملاح ومن ثم زيادة امتصاص هذه الايونات التي تعد من اكثر الايونات سمية وكذلك تسبب زيادة الضغط الازموزي في وسط النمو والذي يقلل من دخول الماء والمغذيات من غشاء الخلية الخارجي الى داخل خلايا الجذر والذي يقلل طول الجذير اذ يعد مرشح يتحكم بمرور الايونات والماء داخل النبات لذلك يحتاج الى طاقة للقيام بهذه العملية اذ ان دخول الصوديوم بكمية كبيرة وبقاءها في السايتوبلازم تسبب انخفاض في طول الجذير (Safarnejad واخرون, 2007) وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل الية (AL-Seedi , 2008 وAli و Abd-Ali, 2014 وAnwar واخرون ,2011 و Yousofiniaواخرون 2012 و EL-Hamamsy وBehairy , 2015).

يلاحظ من نتائج الجدول (4) وجود تداخل معنوي بين مستويات الري وتراكيز الماء المالح. حققت التوليفة (S_1 X W_1) اعلى متوسط لطول الجذير ابلغ 11.47 سم ، فيما حققت التوليفة (S_4 X W_4) اقل متوسط بلغ 6.30 سم .

جدول 4 : تأثير كمية ونوعية المياه في طول الجذير(سم) لبادرات الشعير صنف بحوث 244 .

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	11.47	10.87	7.37	6.10	8.95
S2	10.50	10.17	7.00	5.80	8.37
S3	7.90	7.37	6.40	5.97	6.91
S4	7.13	6.73	5.77	6.30	6.48
0.05LSD	1.34				0.67
المتوسط	9.25	8.78	6.63	6.04	
0.05LSD	0.67				

طول الرويشة (سم).

تشير نتائج الجدول(5) الى ان المعاملة (W_1) اعطت اعلى متوسط لطول الرويشة بلغ 16.21 سم والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة (W_2) بينما اعطت المعاملة الاخيرة (W_4) اقل متوسط وصل الى 7.36سم وبنسبة اختزال بلغ مقدارها 55% عن معاملة المقارنة تلتها المعاملة (W_3) بمتوسط بلغ 10.09 سم وبنسبة اختزال 38% عن معاملة المقارنة , ويعزى سبب الانخفاض في طول الرويشة الى ان عملية الاستطالة الخلايا تتأثر جداً بإجهاد الجفاف وهذا يرجع الى اعتماد نمو الخلايا بالتمدد والاستطالة على حفظ امتلاء الخلية التي تتأثر بالجفاف بشكل مباشر فضلاً عن ذلك فأن الجفاف يعمل على تثبيط النمو نتيجة نقص ضغط امتلاء الخلايا او سبب نقص وصول الماء الى الانسجة النامية نظرا لعدم قدرة الجذور على النمو وامتصاص الماء والاملاح المعدنية وذلك لنقص التدرج في جهد الماء(Whalley, 1998),وتوافقت هذه النتائج مع ماتوصل الية (Ali و-Abd Ali 2014 وMovafegh واخرون 2012) الذين وجدوا ان انخفاض كمية الماء في وسط النمو يخفض من طول الرويشة .

يبين جدول (5) أن المعاملة (S_1) اعطى اكبر قيمة لمعدل طول الرويشة بلغت 14.75 سم ولم يختلف معنوياً عن تركيز الماء المالح للمعاملة (S_2),ثم بدأ ينخفض بشكل متباين مع زيادة شد ملوحة ماء الري اذ انخفضت بمقدار 10.63 سم للمعاملة (S_3) بنسبة اختزال 28% . في حين اعطت المعاملة الاخيرة (S_4) اقل متوسط لطول الرويشة بلغت 8.99 سم وبنسبة اختزال 39% عن معاملة المقارنة , وقد علل سبب اختزال طول الرويشة الى الاخلال في التوازن المائي لكمية الماء والعناصر المعدنية وكمية الكاربون واضاف ان تراكم الصوديوم يعيق امتصاص البوتاسيوم ويؤثر في نشاط الانزيمات (Moller واخرون 2009), وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل الية (وAdjel واخرون 2013 وEl-Goumi واخرون 2014 و EL-Hamamsy و Behairy 2015) الذين وجدوا ان زيادة الاملاح وسط النمو يخفض نمو الرويشة والمجموع الخضري ويقلل كمية الماء الداخلة الى النبات. كذلك فان سبب قصر طول الرويشة بزيادة الاملاح يعود الى زيادة تركيز الايونات ومالها من تأثيرات سلبية مباشرة كتثبيط النشاط الانزيمي في خلايا البادرات مما يؤدي الى ترسيب البروتينات او تثبيط المواقع النشطة او الفعالة

لهذه الانزيمات وهذا يتفق مع ما اشار الية (Soliman ,واخرون 1994) .

يلاحظ من نتائج الجدول (5) وجود تداخل ذو تأثير معنوي بين مستويات الري وتراكيز الماء المالح اذ حققت التوليفة (S_1 X W_1) اعلى متوسط لطول الرويشة ابلغ 19.47 سم فيما حققت التوليفة (S_4X W_4) اقل متوسط بلغ 5.53 سم .

جدول 5 :تأثير كمية ونوعية المياه في طول الرويشة(سم) لبادرات الشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	19.47	18.53	12.03	8.97	14.75
S2	18.90	19.10	11.70	8.53	14.56
S3	13.90	13.13	9.10	6.40	10.63
S4	12.57	10.33	7.53	5.53	8.99
0.05LSD	2.28				1.14
المتوسط	16.21	15.28	10.09	7.36	
0.05LSD	1.14				

- الوزن الطري للبادرات (غم).

اشار الجدول (6) الى ان المعاملة(W_1) اعطت اعلى قيمة للوزن الرطب بلغت0.25 غم ولوحظ بعدها انخفاض الوزن الطري عند المعاملة الاخيرة (W_4) بمقدار 0.08غم بنسبة انخفاض وصلت الى 68% والتي اختلفت معنوياً عن المعاملتين (W_3) و (W_2) التي سجلت وزن متوسطه 0.13 و 0.22 غم على التوالي، وبنسبة انخفاض (48و 12)% على التوالي، مقارنة مع المعاملة الاولى (W_1). وعلل سبب انخفاض الوزن الطري بتقليل كمية الماء المضاف الى ان الجفاف يثبط عملية البناء الضوئي ويقلل من نشاط وفعالية هرمونات النمو ومن ثم يؤدي الى جفاف البروتوبلازم وتوقف الانقسام والاتساع الخلوي والذي يؤثر في الوزن النهائي للبادرات (Jaleel واخرون , 2006). واتفقت هذه النتائج مع ما توصل الية كل من (العودة , وأخرون 2006 وGonzalez وAyerbe , 2011) من ان زيادة الاجهاد المائي في مرحلة البادرات من اهم طرق تحديد اصنف الشعير المتحملة للجفاف .

لوحظ من جدول (6) انخفاض الوزن الطري كلما زاد تركيز الملح في الماء المضاف , اذ اعطت المعاملة الاخيرة (S_4) اقل قيمة للوزن الطري بلغت 0.12 (غم) مقارنة مع معاملة المقارنة (S_1) التي بلغ فيها معدل الوزن الطري 0.22 (غم) بنسبة انخفاض تعادل 45% والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الماء المالح (S_2) بينما اعطت المعاملة (S_3) متوسط 0.15 (غم) وبنسبة انخفاض 32% عن معاملة المقارنة (S_1),ويمكن تفسير الانخفاض في الوزن الطري هو ان زيادة تركيز الايونات في وسط النمو يؤثر على امتصاص الماء نتيجة زيادة الضغط الازموزي خارج خلايا الجذر والمسبب لعرقلة وصول المغذيات الضرورية لنمو البادرات وتوسع الخلايا وتطورها وتخزين ما يمكن من البروتين الاساس كمادة جافة (Ali و Abd-Ali , 2014), وربما يعود السبب الى تأثير الصوديوم المباشر على تثبيط مناطق النمو وتقليل محتوى الكتلة الجافة وتقليل حجم الورقة من خلال التأثير على الانقسام الخلوي للخلايا ومن ثم اختزال المجموع الخضري (Athbi , 2010). واتفقت هذه النتائج مع كل من (Yousofiniaواخرون 2012و EL-Goumi واخرون ,2014 و El-Hamasy وBehairy , 2015).

جدول 6 : تأثير كمية ونوعية مياه الري في الوزن الطري للبادرات (غم) لبادرات الشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	0.29	0.28	0.17	0.12	0.22
S2	0.28	0.26	0.15	0.11	0.20
S3	0.23	0.19	0.11	0.06	0.15
S4	0.20	0.17	0.09	0.04	0.12
0.05LSD	NS				0.025
المتوسط	0.25	0.22	0.13	0.08	
0.05LSD	0.025				

- الوزن الجاف للبادرات (غم).

تشير نتائج الجدول(7) الى إن المعاملة (W_1) اعطت اعلى متوسط لوزن البادرات الجاف بلغ (0.105غم) , ولم يختلف معنوياً عن المعاملة (W_2) التي بلغ وزنها 0.098 غم , بينما اختلف المعاملة الثالثة (W_3) عن المعاملتين الاولى والثانية اذ اعطت متوسط وزن بلغ 0.07 وبنسبة اختزال 33% عن معاملة المقارنة , وحصل اكبر اختزال للوزن الجاف عند المعاملة الاخيرة (W_4) التي اعطت متوسط (0.059غم) التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة الثالثة , ربما يعود السبب في ذلك الى نقص وصول الماء الى الانسجة النامية نظرا لنقص التدرج في جهد الماء بين الوسط الخارجي والداخلي والذي يعيق وصول خلايا النبات الى الضغط الملائم للاستطالة والانقسام والزيادة في العدد والذي يؤثر لاحقا على كمية البروتين المتكونة بسبب زيادة التحلل ونقص معدل البناء وزيادة التنفس (Munns واخرون ,2006) , وتوافقت هذه النتائج مع كل من (Ahmad واخرون 2006 والدعمي والسماك ,2013 و حسين وجاسم ,2015).

يبين جدول (7) أن مستوى الماء العذب (S_1) اعطى اكبر قيمة لمعدل الوزن الجاف للبادرات بلغ 0.10 غم والذي لم يختلف معنوياً عن المعاملة الثانية (S_2) , في حين اعطت المعاملة الثالثة (S_3) متوسط بلغ 0.07 غم والذي لم يختلف معنوياً عن المعاملة الاخيرة (S_4) التي اعطت اقل متوسط بلغ 0.066غم وبنسبة اختزال 35% عن المعاملة الاولى (S_1) , وقد يكون سبب انخفاض معدل الوزن الجاف للبادرات الى تثبيط نمو الجذير عند المستويات العالية من الملوحة ووجود ايونات الصوديوم والكلورايد التي تقلل من قدرة الجذير على امتصاص الماء والمغذيات الرئيسة والضرورية لنمو البادرات اذ تسبب الجهد الازموزي العالي كذلك تأثير الملوحة في تثبيط عملية البناء الضوئي وعدم انتقال المكونات والنواتج الايضية خلال انسجة النبات (Hamposon و Simpson ,1990) واتفقت هذه النتائج مع كل من (Ali و Abd-Ali , 2014 وEL-Goumi واخرون,2015 وحسين وجاسم, 2015).

جدول 7: تأثير كمية ونوعية المياه في الوزن الجاف(غم) لبادرات الشعير صنف بحوث244.

تراكيز الملوحة	كمية المياه				المتوسط
	W1	W2	W3	W4	
S1	0.128	0.120	0.085	0.071	0.101
S2	0.118	0.108	0.079	0.065	0.093
S3	0.091	0.086	0.068	0.052	0.074
S4	0.084	0.076	0.054	0.048	0.066
0.05LSD	NS				0.019
المتوسط	0.105	0.098	0.072	0.059	
0.05LSD	0.019				

المصادر العربية :-

جياد , صدام حكيم. 2008. تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة انبات الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع ص: 29.

حسين , نضال نعمة . زينب رعد جاسم . 2015. تأثير اجهاد الجفاف في نمو بادرات اصناف مختلفة من الشعير. *(Hordeum vulgare L.)* مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية .جامعة بغداد . 28 :(1) 242-252 .

الدعمي , بسمة عزيز حميد و قيس حسين السماك . 2013. دراسة تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في نمو المجموع الخضري لنبات الحنطة (*Triticum aestivum L*.) في مرحلة الاستطالة , مجلة جامعة كربلاء العلمية .11 (2) . 74-81 .

العودة , ايمن الشحاذة ,رفيق صالح , رؤى الشيخ علي .2006. تقييم استجابة بعض اصناف الشعير المحلية لتحمل الاجهاد الحلولي في مرحلة النمو الاولي ,مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية , 22 ,(1) 15-33 .

الراوي , خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله .2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

Abdul Qayyum ,A ., R . Abdul , A . Muhammad and A ,M , Jenks. 2011 . Waterstress causes differential effects on germination indices, total solublesugar and proline content inwheat (*Triticum aestivum*L.) genotypes .African Jou., of Biotech., Vol. 10(64), pp.14038-14045.

Adjel,F., Z. Kadi, H. Bouzerzour and A. Benmahammed.2013.Salt stress effects on seed germination and seedling growth of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes.J. Agri and Sustainability. 3 (2) :223-237.

Ahmad, M.S.A., Q. Ali, R. Bashir, F. Javed and A.K. Alvi.2006. Time course changes in ionic composition and total soluble carbohydrates in two barley cultivars at seedling stage under salt stress. Pak. J. Bot., 38(5): 1457-1466.

Al – Seedi., S.N.N. 2008 .The effect of salinity on germination , growth characters, and emergence of Barley *Hordeum vulgare* (L) in different soil textures.J.of university of Thi - Qar ., 1: 17 -27.

Ali , H . H., and A.Ali . 2014. Study the effects of salinity and crude oilon germination and seedling growth of barley and green gram Seeds AL-USTATH No28(2):1435.

Amini ,R. 2013. Drought stress tolerace of barley (*Hordeum Vulgare* L.) affected by priming with PEG. International Journal of Farming and Allied Sci.,20(2):803-808.

Anwar, S ., M.Shafii , and, J. Bakht . 2011 . Response of barley genotypes to salinity stress as alleviated by seed priming .*Pak. J. Bot*., 43(6): 2687-2691.

AOSA .2000 .Seed Testing Handbook.Coutrib .29 . Handbook on Seed Testing .Linooln , NE: AOSA .

Athbi, A.M.2010 . Effect of Sodium chloride concentrations on the Growth and Some Organic Chemical Compounds of Barley(*Hordeum vulgaris* L.)J.Thi-Qar Sci.2 (3) :41-47 .

Duman I., 2006 - Effects of seed priming with PEG or K3PO4 on germination and seedling growth in lettuce. Pak.J. Biol. Sci, 9 (5): 923- 928.

El- Goumi, Y., M .Fakiri , O. Lamsaouri and M. Benchekroun .2014. Salt stress effect on seed germination and some physiological traits inthree Moroccan barley (*Hordeum vulgare*L.) cultivars. J. Mater. Environ. Sci. 5 (2) 625-632.

El-Hamamsy, S.A.M., and R. T. Behairy , 2015 . Effect of Salinity Stresson Seedling Vigor and Biochemical Characters of EgyptianBarley Landraces (*Hordeum vulgare*L.). Middle East Journal of Applied Sci., 5 (3) : 786- 796 .

Hampson , C. R. and G. M. Simpson . 1990 . Effects of temperature , salt and osmatic pressure on early growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) . 1. Germination , Canadian Journal of Botany . 68 : 524-528 .

Hampton, J. H., and D. M. Tekrony. 1995. Handbook of Vigour Test Methods 3ed

transport in Arabidopsis. Plant Cell **21**: 2163-2178.

Okuc,G., M.D.Kaya, and M.Atak,. 2005. Effects of salt and drought stress on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum L.*).Turkish Journal of Agricultuer and forestry,29(4):237-242.

Othman, Y., G. Al-Karaki, A.R. Al-Tawaha and A. Al-Horani **.**2006**.** Variation in germination and ion uptake barley genotypes under salinity conditions. World Journal of Agricultural Sciences, 2: 11-15.

Patil, N . M .2010 . Effect of NaCl and Na_2 So_4 stress on carbohydrate phosphorus. Journal of Plant Nutrition, 20(11): 1635-1643.

Rauf, M, M, Munir M.Ul-Hassan, M, Ahmad and M.Afzal.2007. Performance of wheat genotypes under osmotic stress at germination and early seedling growth stage. Afr. J. Biotechnol. 6: 971-975.

Safarnejad,A.,Salami,M.,Hamidi,H.2007.Morphological characterization of medicinal plants (*Plantago ovata*, *Plantago psyllium*) in response to salt stress. Pajouhesh and Sazandegi. *J.* **75**: 152-160.

Soliman, M. S. , H. G. Shalabi and W.F. Campbell. 1994 . Interaction of salinity , nitrogen and phosphorus fertilization on wheat. J. of Plant Nutrition . 17 (7) : 1163 –1173.

Whalley,W., A.Bengough, and A . Dexter. 1998. Water stress in duced by PEG decreases the maximum growth pressure of the roots of Pea seedlings .Journal of Experimental Botany,49:1689-1694.

Yan ,P., L.J.Wu, and Z.L.Yu . 2006. Effect of salt and drought stress on antioxidant enzymes activities and SOD isoenzymes of liquorice (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch). Plant Growth Regulation, 49 (2-3): 157-165.

González, A. and L. Ayerbe .2011. Response of coleoptiles to water deficit: growth, turgor maintenance and osmotic adjustment in barley plants (*Hordeum vulgare L.*). Agri., Sci., 2: 159-166.

edn. International Seed Testing Association (ISTA) , Zurich. pp . 117 .

ISTA. International Rules for Seed Testing. 2008. International Seed Testing Association Chapter5: germination test. P.1-57.

Jaleel,C.A.,P.,Manivannan,A.,Wahid,M.,Farooq,H.J.,AlJubury,,R.Somasundaran and R. Panneerselvam,. 2006. Drought stress in plants:a review on morphological characteristic and pigments composition.Int. J .Agric.Biol.,11(1):100-105.

Kader, M. A.2005.A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. Jour., and Proceeding of the Royal Society of New South Wales. 138: 65-75.

Kesshavarz , P . and M .J . Malakouti.2005 . Growth chemical composition and anatomical stricture of wheat as effected by zinesalinity .proceeding of International conference on Human Impact on soil Quality Attributes sep 12 – 16 .

Movafegh , S. R , R . Jadid .and S , Kiabi . 2012. Effect of salinity stress onchlorophyll content, proline, water soluble carbohydrate, germination, growth and dry weight of three seedling barley(*Hordeum vulgare*L.) cultivars. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 8(4) : 157-168.

Muhammad,Z., F**.**Hussain.2012.effect of NaCl salnity on the germination and seedling growth of seven wheat genotypes. Pak. J. Bot., 44(6): 1845-1850.

Munns, R., R. A. James and A. Lauchli. 2006. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. J. Exp. Bot. **27**, 1025- 1043.

Moller, I.S., M.Gilliham, D. Jha, G.M. Mayo, S.J. Roy, J.C.Coates, J.Haseloff, and M. Tester,. 2009. Shoot Na+ exclusion and increased salinity tolerance engineered by cell type specific alteration of Na+

Yousofinia, M., A. Ghassemian . O, Sofalian and S, Khomari . 2012. Effects of salinity stress on barley (*hordeum vulgare* L.) Germinationand seedling growth .International Jour., of Agri.,and Crop Sci., 4(18):1353-1357.