تأثير هرمون الجبريللين على الإنبات ومقاومة الملوحة في حبوب الشعير صنف ايروان

ميلاد محمد الصل، سارة علي لاغا، فاطمة الفيتوري ارفيدة، وهدى بشير أبودبوس

قسم النبات – كلية العلوم – جامعة مصراتة – ليبيا

الملخص Abstract:

أجري هذا البحث لمعرفة تأثير هرمون الجبريللين GA_3 على استنبات الشعير *Hordeum vulgare* صنف ايروان تحت تراكيز مختلفة من الملوحة وهي : -3 ، -7 ، -10 ، -13 ، -15 بار

حيث تم استنبات حبوب الشعير بعد نقعها في محلول هرمون الجبريللين بتركيز 150ppm لمدة 8 ساعات ، وتم استنباتها في المحاليل الملحية المذكورة إلى جانب الشاهد (الاستنبات في الماء المقطر).

أخذت القراءات لمدة عشر أيام حيث تم تحديد النسبة المئوية للإنبات ومتوسط أطوال الجذيرات والرويشات والنسبة المئوية للمحتوى المائي ومتوسط الوزن الجاف كما تم قياس محتوى حمض البرولين في مسحوق البادرات كمؤشر لتأثير الملوحة على استنبات حبوب الشعير وتبين من هذه الدراسة النتائج التالية :

نقص معنوي في نسبة الإنبات حيث يزداد النقص في الإنبات كلما زادت تراكيز الملوحة (-7 ، -10 ، -13 ، -15 بار) وعند النقع بهرمون الجبريلليك كان النقص معنوياً جداً عند التركيز (-15بار).

أما بالنسبة لأطوال الجذيرات والرويشات فقد سجلت نقصاً عالي المعنوية عند جميع التراكيز الملحية المدروسة واظهر النقع بهرمون الجبريلليك زيادة معنوية عند التركيز (GA_3+0) ونقصاً عالي المعنوية في جميع التراكيز الملحية ماعدا (GA_3+3-) لم يظهر أي فرق معنوي مقارنة بالشاهد.

نتائج النسبة المئوية للمحتوى المائي لم يكن للهرمونات أي تأثير يذكر باستثناء (GA_3+0 ، - GA_3+3).

أما بالنسبة للوزن الجاف فقد سجلت النتائج زيادة معنوية فقط عند التركيز (-13 بار) أما عند النقع بهرمون الجبريلليك فقد كانت الزيادة معنوية في جميع التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد.

نتائج حمض البرولين اظهرت زيادة معنوية في جميع التراكيز الملحية المدروسة وأعطت نفس النتائج عند النقع بهرمون الجبريلليك .

المقدمــة Introduction:

تعتبر استجابة النباتات إلى البيئات ذات المحتوى الملحي المرتفع من أهم الموضوعات الزراعية التي يهتم بها الباحثون في مجال الزراعة والانتاج النباتي نظراً لارتباطها الوثيق بمصدر غذاء الإنسان . فالملوحة تعد من أهم المشكلات التي تواجه التوسع الزراعي في كثير من مناطق العالم وخاصة الجافة وشبه الجافة [11] وفي مثل هذه المناطق لا تكفي كمية الامطار الساقطة لغسيل الأملاح المتجمعة في التربة من منطقة جذور النبات إلى المياه الجوفية . كما تتميز هذه المناطق بارتفاع معدل التبخر مما يؤدي إلى زيادة تراكم الاملاح في التربة وتمثل هذه المناطق حوالي 25% من مساحة اليابسة [19].

يعزى اهتمام الباحثين بمشكلة الملوحة بسبب تحول مناطق زراعية شاسعة سنوياً إلى مناطق غير صالحة للزراعة وذلك لتراكم الاملاح في التربة السطحية بسبب البخر وتصاعد المياه الجوفية بالخاصية الشعرية إلى السطح وهذه الطبقة السطحية هي التي تحضن البذور وتتم فيها عملية الانبات والنمو، ومن المعروف أن عملية الانبات وكذلك المراحل الأولى لنمو البادرات من أكثر اطوار دورة حياة النبات حساسية وتأثراً بعوامل الوسط.

تم في السنوات الاخيرة التغلب على كثير من الآثار الضارة الناتجة من البيئات الملحية عن طريق عدة وسائل من بينها معاملة البذور بالهرمونات النباتية الصناعية (منظمات النمو) قبل زراعتها أو برش النباتات النامية بأحد أو أكثر من محاليل هذه المنظمات مثل الجبريللينات ، حيث تلعب دوراً رئيسياً في نمو النباتات وتطورها خلال دورة حياتها العادية .

يهدف استخدام منظمات النمو في الظروف الملحية إلى التغلب على فعالية تثبيط الاملاح لإنبات البذور والنمو مما يؤدي إلى رفع كفاءة حيوية النباتات فتنمو تحت ظروف ملحية مرتفعة دون حدوث أضرار سيئة [1].

لذلك كانت فكرة هذا البحث باستخدام هرمون الجبريللين لتخفيف من ضرر الملوحة في عملية الإنبات ونمو البادرات في محلول التربة الملحي . حيث تم اختبار نبات الشعير *Hordeum vulgare* (صنف ايروان) وذلك لاعتماد الكثير من سكان العالم على هذا المحصول إما كغذاء مباشر أو لعلف الحيوانات أو في بعض الصناعات الأخرى . حيث يعد من المحاصيل الحقلية الهامة فهو يحتل المرتبة الثالثة من حيث الأهمية الاقتصادية والمرتبة الرابعة من حيث المساحة الاجمالية العالمية المزروعة [13].

الهـدف من الدراسة Objective of the study:

تهدف هذه الدراسة إلى :

1. معرفة تأثير المحاليل الملحية مختلفة التركيز على إنبات حبوب الشعير(صنف ايروان) ونمو البادرات .
2. محاولة تخفيف ضرر الملوحة كعامل بيئي هام جداً على عملية الإنبات لهذا المحصول . وذلك عن طريق دراسة التأثير بين الملوحة وبين هرمون حامض الجبريلليك (GA_3) .
3. رفع نسبة الإنبات وتحسين صفات المحصول الظاهرية والفسيولوجية ومقاومته للملوحة وبالتالي زيادة الإنتاج .

المواد وطرق البحث Materials and Methods:

خضعت لهذه الدراسة حبوب نبات الشعير *Hordeum vulgare* صنف إيروان من العائلة النجيلية *Poaceae*.

أولاً: المحاليل الملحية المستعملة في الدراسة:

حضرت المحاليل الملحية طبقاً لما وصفه الباحثان [27] حيث أستخدم خليط من كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم في تحضير هذه المحاليل عند نسبة إدمصاص صوديومي (SAR) ثابتة وهي 12.5% لكي تبطل سمية تأثير أيون الصوديوم وتكون الجهود الأسموزية للمحاليل أكثر دقة.

حضرت لهذه الدراسة خمسة محـــاليل ذات جهود أسموزية (ψ_s) مختلفة وهي:

-3، -7، -10، -13، -15 بار زيادة عن الشاهد (0 بار).

ثانياً: المحاليل الهرمونية المستعملة في الدراسة:

اختير لهذه الدراسة حمض الجبريلليك (GA_3) كمنظم نمو. فقد دلت التجارب الأولية كما أشارت بعض البحوث السابقة على أن أفضل تركيز لهرمون الجبريلليك (150 ppm) وذلك بعد الاطلاع على الكثير من البحوث فيما يتعلق بهذا الجانب وخصوصاً المحاصيل النجيلية.

نقعت حبوب الشعير المعقمة في المحلول الهرموني لمدة 8 ساعات ثم وضعت فوق ورقة ترشيح نظيفة وتركت لتجف هوائياً لمدة 48 ساعة وأجريت الخطوات نفسها على حبوب أخرى نقعت في ماء مقطر فقط لتكون شاهداً للمقارنة مع تلك المعـاملة بالمحلول الهرموني.

ثالثاً: تجهيز الحبوب للدراسة:

جهزت حبوب الشعير الخاضعة لإجراء التجارب وذلك بغسلها جيداً بالماء وغمرها في هيبوكلورايت الصوديوم تركيز 3% لمدة 3 دقائق لتعقيم سطحها، بعد التعقيم غسلت الحبوب جيداً بالماء المقطر المعقم عدة مرات وأخذ جزء منها للإنبات مباشرة في الأطباق بدون معاملة (للمقارنة) في حين عومل الباقي بهرمون الجبريلليك كما ذكر في الخطوة السابقة.

استخدمت أطباق بتري (قطر 9سم) تحتوي على ورقتي ترشيح معقمة لإجراء تجارب الإنبات بحيث يحتوي كل طبق على 20 حبة شعير وتم الري بالماء المقطـــر أو المحاليل الملحية (10مل) لكل طبق وكانت مدة التجربة 10 أيام. حيث تم عد البذور المستنبتة يومياً بدءاً من اليوم الأول (بعد 24 ساعة من بداية التجربة) وحتى نهاية اليوم العاشر.

بعد عشرة أيام تم قياس أطوال الجذير والرويشة لكل البادرات في كل طبق ثم حسبت متوسطات أطوال الجذيرات والرويشات في كل طبق. وكذلك تم تعيين النسبة المئوية للمحتوى المائي للبادرات وتركيز حمض البرولين في المعاملات المختلفة. حيث غسلت محتويات كل طبق على حده بالماء المقطر ثم جففت بخفة وبسرعة باستعمال ورق الترشيح ثم عُين الوزن الرطب للبادرات. وبعدها نقلت إلى أكياس مثقبة من الورق للتخلص من الرطوبة ووضعت في الفرن عند درجة 80° م لمدة 48 ساعة لتجفيفها والحصول على الوزن الجاف وذلك لتعيين نسبة المحتوى المائي للبادرات ثم طحنها والحصول على مسحوق البادرات لغرض التحليل وتقدير كمية حمض البرولين.

رابعاً: تقدير تركيز حمض البرولين:

قــدر تركيـز حمـض البـرولين فـي مسحـــوق البـــادرات بطريقـة محلـول النـاينهيـدرين الحامضي طبقـــاً لمـــا وصفه [17] على النحـو التالي:

المحاليل:

- محلول الناينهيدرين الحامضي Acid Ninhydrin solution
أذيب 1.25 جم من مادة الناينهيدرين في 30 مل حامض خليك ثلجي و20 مل من حامض الفوسفوريك (6M) أذيب بالتسخين ثم حفظ المحلول في الثلاجة.
- محلول حامض Sulfosalicylic acid (3%)
يحضر بإذابة 3 جم حامض في 100 مل ماء مقطر.
- مذيب الطولوين.

خطوات العمل:

1. تـم صـحن 0.1 جـم مـن مسـحوق البـادرات الجافـة فـي 10 مـل مـن محلـول حـامض Sulfosalsalicylic acid (3%) ثم نقلت العينة إلى أنبوبة الطرد المركزي لمدة ربع ساعة عند 4000 دورة في الدقيقة.
2. أخذ 2 مل من المستخلص وأضيف لها 2 مل من محلول الناينهيدرين الحامضي ثم 2 مل من حامض الخليك الثلجي، وتركت لمدة ساعة في حمام ماء يغلي.
3. وضعت العينات بسرعة في حمام ثلجي لتبرد.
4. أضيف لكل عينة 4 مل من مذيب الطولوين ورجت العينات لمدة دقيقتين.
5. ترك المحلول يستقر ثم أخذت القـــراءات على جـــهاز قياس الطيف الضوئي عند طـــول مـوجة 520 نانومـــتر باستخـدام مـذيب الطولـوين للمقارنة (Blank).
6. ترجمت القراءات إلى تراكيز بعمل منحنى التركيز باستخدام حمض البرولين.

خامساً: التحليل الإحصائي:

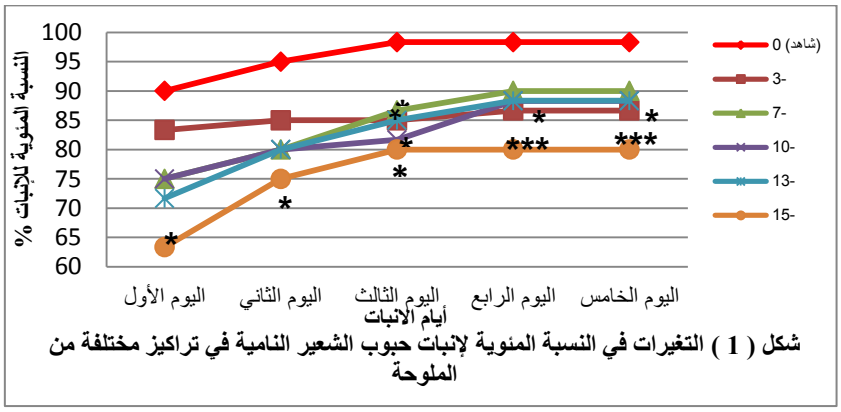
الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير هرمون (الجبريلليك GA_3) على استنبات الشعير ومقاومـة الملوحـة فقد عينـت معنويـة تـأثير كـل عامـل علـى حـدة باسـتخدام طريقـة تحليـل التباين (ANOVA One Way) لأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05.

النتائج والمناقشة Results & Discussion:

أولاً : النسبة المئوية للإنبات :

يبين الشكل (1) التغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير (بدون معاملة هرمونية) النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة (0 الشاهد ، -3 ، -7 ، -10 ، -13 ، -15بار) . تشير نتائج النسبة المئوية للإنبات في اليومين الأول والثاني والمبينة في الشكل (1) إلى أنه لا يوجد فروق معنوية في جميع التراكيز الملحية باستثناء التركيز (-15بار) حيث أظهر نقصاً معنوياً فقط مقارنة بالشاهد ، أما في اليوم الثالث فقد قلت النسبة المئوية للإنبات كلما زادت التراكيز الملحية حيث سجلت النتائج نقصاً معنوياً فقط في النسبة المئوية للإنبات في جميع التراكيز الملحية باستثناء التركيز (-7بار) الذي لم يظهر أي فرق معنوي مقارنة بالشاهد ، أما في اليومين الرابع والخامس فقد كان النقص معنوي فقط عند التركيز (-3بار) ونقص عالي المعنوية عند التركيز (-15بار) مقارنة بالشاهد ، أما في الأيام السادس إلى العاشر فقد توقف الإنبات بشكل كامل.

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن هناك دوراً واضحاً لتأثير الإجهاد المائي على إنبات حبوب الشعير في أنه كلما زاد الإجهاد المائي كلما قلت النسبة المئوية للإنبات . فمن المعلوم أن الإجهاد المائي يقلل قدرة الحـــبوب على الإنبات نتيجة لعـــــرقلة امتصاص الماء وكذلك تثبيط نشاط العديد من الإنزيمات[4 ، 5 ، 6 ، 32].



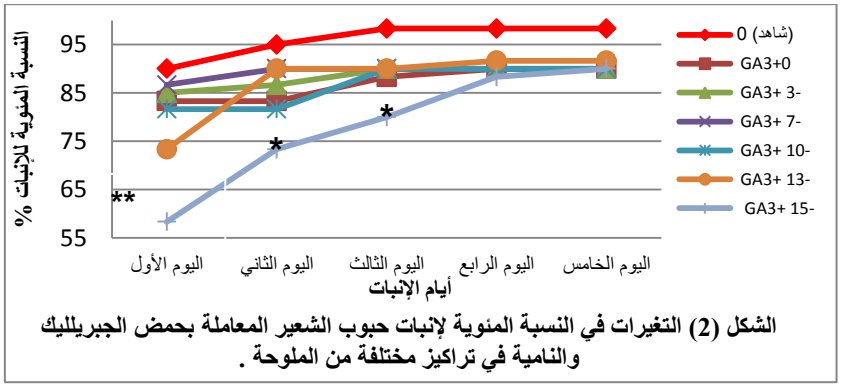
شكل (1) التغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة

جدول (1) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05

أيام الانبات	ANOVA	قيمة P				
		3-	7-	10-	13-	15-
اليوم الاول	0.60	0.482	0.121	0.121	0.061	0.009
اليوم الثاني	0.218	0.194	0.056	0.056	0.056	0.013
اليوم الثالث	0.262	0.047	0.008	0.015	0.047	0.008
اليوم الرابع	0.293	0.032	0.118	0.063	0.063	0.002
اليوم الخامس	0.248	0.027	0.105	0.055	0.055	0.001

يبين الشكل (2) التغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة . لم تظهر نتائج النسبة المئوية للإنبات في الثلاثة الأيام الأولى أي فروق معنوية في جميع التراكيز الملحية باستثناء التركيز (GA_3+-15) حيث أظهر نقصاً معنوياً جداً في اليوم الأول ونقصاً معنوياً فقط في اليومين الثاني والثالث مقارنة بالشاهد ، أما اليومين الرابع والخامس فلم تظهر النتائج أي فروق معنوية في جميع التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد ، أما الأيام السادس إلى العاشر فقد توقف الإنبات بشكل كامل .

أدت المعاملة بهرمون الجبريلليك إلى تشجيع إنبات حبوب الشعير حيث أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بينه وبين الشاهد بعكس النتائج المتحصل عليها عند عدم استعمال الهرمون الذي أظهر نقصاً معنوياً في النسبة المئوية للإنبات في جميع التراكيز الملحية المدروسة . حيث أثبتت النتائج أن هرمون الجبريلليك القدرة على تشجيع وسرعة إنبات حبوب النجيليات [1] كما توصل العالم [26] إلى نفس النتيجة حيث أوضح أن نقع حبوب القمح في هرمون الجبريلليك قبل زراعتها وتعرضها للظروف الملحية قد زادت من نسبة الإنبات وتتفق هذه النتائج مع نتائج [4 ، 5 ، 6 ، 9].



الشكل (2) التغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة .

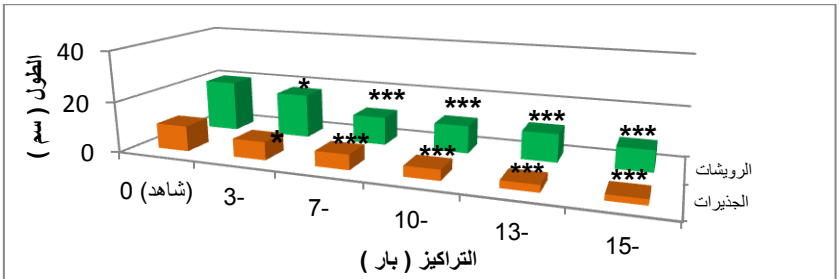
جدول (2) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في النسبة المئوية لإنبات حبوب الشعير النامية (معاملة بهرمون الجبريلليك) في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05

أيام الانبات	ANOVA	قيمة P					
		GA_3+0	+3-GA_3	+7-GA_3	+10-GA_3	+13-GA_3	+15-GA_3
اليوم الاول	0.60	0.482	0.597	0.724	0.381	0.087	0.002
اليوم الثاني	0.218	0.132	0.277	0.510	0.088	0.510	0.008
اليوم الثالث	0.262	0.130	0.204	0.204	0.204	0.204	0.008
اليوم الرابع	0.293	0.118	0.118	0.118	0.118	0.207	0.063
اليوم الخامس	0.248	0.105	0.105	0.105	0.105	0.191	0.105

ثانياً: متوسط أطوال الجذيرات والرويشات

يبين الشكل (3) التغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة (بدون معاملة هرمونية) سجلت النتائج نقصاً معنوياً فقط في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات عند التركيز (-3بار) ، أما باقي التراكيز فقد كان النقص عالي المعنوية في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات مقارنة بالشاهد .

زيادة الإجهاد المائي (الملوحة) أدت إلى نقص عالي المعنوية في نمو بادرات الشعير وتدل النتائج على أن النقص في النمو تتناسب طردياً مع الزيادة في مستويات الإجهاد المائي المدروسة ويتفق هذا مع ما وجده [30] حيث أوضح بأن الملوحة تؤثر على الإنبات وخروج البادرات ونموها وكذلك على انقسام الخلايا واستطالتها ، ويتفق هذا كذلك مع نتائج [20] بأن للملوحة تأثيرات هامة منها تثبيط عملية النمو ، كذلك تتفق النتيجة أيضاً مع ما ذكره [16] بأن نقص الجهد المائي سواء بكلوريد الصوديوم أو بمادة PEG يسبب نقصاً في أطوال الرويشات والجذيرات لبادرات البرسيم الحجازي *Medicago sativa* . وكذلك تتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج الباحثين [22 ، 35] وكذلك [2 ، 3 ، 4 ، 5، 6، 9 ، 12].

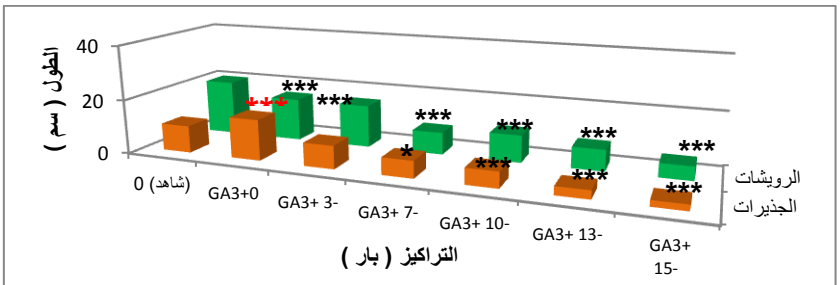


الشكل (3) التغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة

جدول (3) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05

ANOVA	المعاملات					تحليل التباين	
	15-	13-	10-	7-	3-		
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.013	قيمة P	أطوال الجذيرات
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.006	قيمة P	أطوال الرويشات

يبين الشكل (4) التغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة . أظهرت نتائج متوسط أطوال الجذيرات والرويشات نقص عالي المعنوية في جميع التراكيز الملحية المدروسة باستثناء التركيز (GA_3+0) الذي أظهر زيادة عالية المعنوية في أطوال الجذيرات فقط مقارنة بالشاهد . هذه النتائج تتفق مع كل من [1 ، 4] حيث اعزوا سبب عدم استجابة معظم التراكيز المدروسة لهرمون الجبريللين بالنسبة لأطوال الرويشات والجذيرات أي أن الهرمون قد تراكم في الأنسجة بتركيزات عالية تؤدي إلى تثبيط النمو .



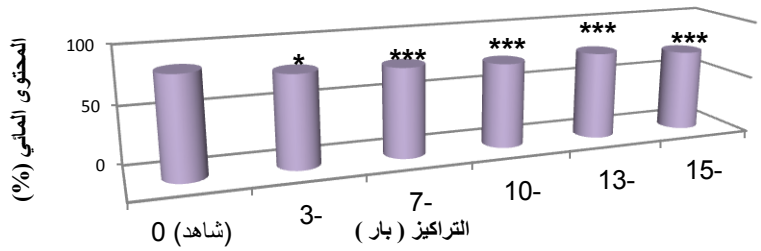
الشكل (4) التغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة .

جدول (4) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في متوسط أطوال الجذيرات والرويشات لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05.

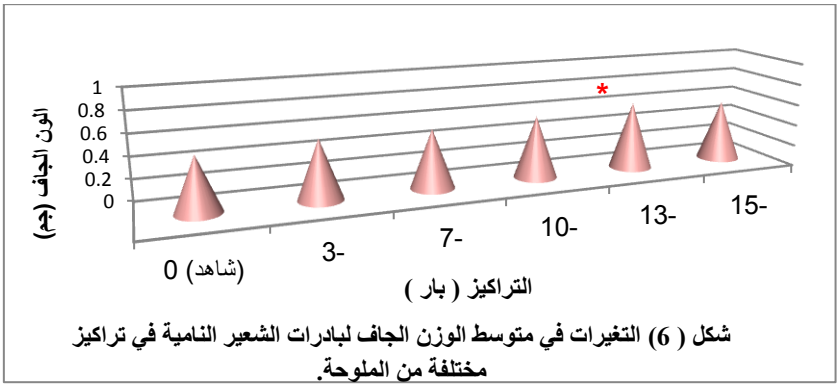
ANOVA	المعاملات						تحليل التباين	
	-15+ GA_3	-13+ GA_3	-10+ GA	-7+ GA_3	-3+ GA_3	0+ GA_3		
0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.169	0.001	قيمة P	أطوال الجذيرات
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	قيمة P	أطوال الرويشات

ثالثاً: متوسط المحتوى المائي والوزن الجاف

يبين الشكلان (5 ، 6) التغيرات في المحتوى المائي والوزن الجاف لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة (بدون معاملة) أظهرت النتائج وجود نقص عالي المعنوية في المحتوى المائي عند جميع التراكيز الملحية المدروسة باستثناء التركيز (-3بار) الذي أظهر نقصاً معنوياً فقط مقارنة بالشاهد أما نتائج متوسط الوزن الجاف للبادرات فقد أظهرت عدم وجود فروق معنوية في جميع التراكيز الملحية المدروسة باستثناء التركيز (-13بار) حيث أظهر زيادة معنوية فقط مقارنة بالشاهد .حيث تبين النتائج أن الإجهاد المائي الناتج عن ارتفاع تركيز نسبة الأملاح في الوسط المائي سبب نقصاً عالي المعنوية في المحتوى المائي لبادرات الشعير عند معظم التراكيز الملحية المدروسة وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره الباحثين[2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 7 ، 8 ، 34 ، 38] . وفي دراسة على نبات الخردل قام بها جاسم [21] حيث عامل نبات الخردل بالتراكيز (40 ، 70 ، 150 مليمول) من ملح كلوريد الصوديوم فوجد أن زيادة الملوحة تؤثر على نمو النبات واتضح ذلك من خلال تأثيره على الوزن الرطب والجاف .



الشكل (5) التغيرات في المحتوى المائي لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة

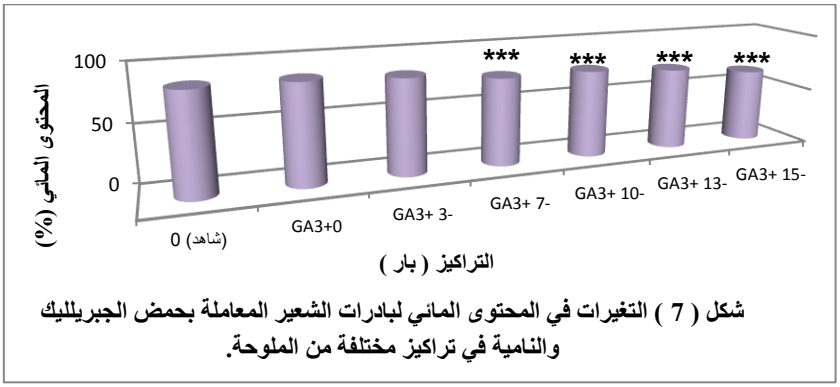


شكل (6) التغيرات في متوسط الوزن الجاف لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة.

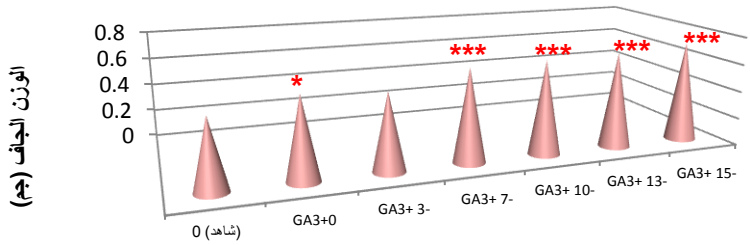
جدول (5) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في المحتوى المائي والوزن الجاف لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05.

تحليل التباين		المعاملات					ANOVA
		3-	7-	10-	13-	15-	
المحتوى المائي	قيمة P	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
الوزن الجاف		0.262	0.314	0.074	0.005	0.116	0.001

يبين الشكلان (7 ، 8) التغيرات في المحتوى المائي لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة وأظهرت النتائج وجود نقص عالي المعنوية في المحتوى المائي في جميع التراكيز المدروسة باستثناء التركيزين (GA_3+0 , GA_3+3-) حيث لم يظهرا فرقاً معنوية مقارنة بالشاهد .أما نتائج الوزن الجاف فقد سجلت النتائج زيادة معنوية فقط عند التركيزين (GA_3+0 , GA_3+7-) بينما كانت الزيادة عالية المعنوية في التراكيز (GA_3+15- , GA_3+13- , GA_3+10-) مقارنة بالشاهد . نتائج المحتوى المائي لا تتفق مع ما توصل إليه كل من البـاحثيـن [33 ، 25 ، 37] ، في حين تتفق النتائج مع [4 ، 5] حيث ذكرا أن سبب النقص في المحتوى المائي قد يكون هو سيادة عامل الملوحة لنبات الشعير مما يؤدي إلى إعاقة امتصاص الماء فتؤدي إلى نقص في المحتوى المائي لنبات الشعير. كما تتفق مع [14] عندما عامل حبوب الذرة الشامية بـ150 مليمول من حمض الجبريلليك أدى إلى زيادة في الوزن الجاف للبادرات كما قام [40] بدراسة تأثير ملح كلوريد الصوديوم وحمض الجبريلليك بالتركيزين 50 ، 100 ppm في وجود تركيزات مختلفة من الملوحة فأحدث زيادة في الوزن الجاف ونمو بادرات الذرة الشامية.



شكل (7) التغيرات في المحتوى المائي لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة.



شكل (8) التغيرات في متوسط الوزن الجاف لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة.

جدول (6) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في المحتوى المائي والوزن الجاف لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05.

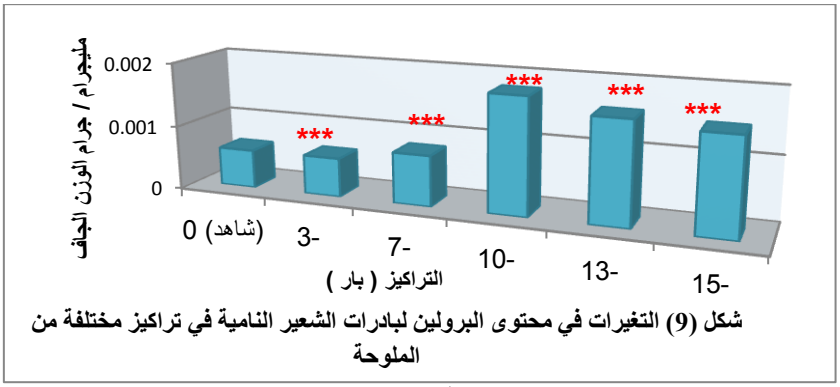
تحليل التباين		المعاملات						ANOVA
		+0 GA_3	- GA_3+3	- GA_3+7	-+10 GA	-+13 GA	-+15 GA_3	
المحتوى المائي	قيمة P	0.889	0.140	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
الوزن الجاف		0.048	0.210	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

رابعاً: محتوى حمض البرولين

يبين الشكل (9) التغيرات في محتوى حمض البرولين لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة (بدون معاملة) سجلت نتائج محتوى حمض البرولين وجود زيادة عالية المعنوية عند جميع التراكيز الملحية المدروسة مقارنة بالشاهد .

تستطيع النباتات الراقية الواقعة تحت ظروف قاسية مثل الملوحة أو البرودة أو غيرها من الإجهادات أن تتكيف عن طريق خفض جهدها المائي بواسطة بناء وتراكم حمض البرولين ويعتبر البرولين الحر هو الأكثر انتشاراً للإجهاد وتراكم البرولين في كثير من النباتات كمركب غير سام يعمل على الحماية من الإجهادات [28] هذه النتائج تؤيد دراسات سابقة اثبتت أن الملوحة تؤدي إلى زيادة محتوى حمض البرولين لبادرات كل من القمح والشعير [10 ، 36] ونبات الفلفل [23] ونبات الكوسا [15].

تراكم حمض البرولين يمكن اعتباره طريقة لتخزين كل من الكربون والنيتروجين اثناء الإجهاد المائي حيث أن تخليق كل من النشا والبروتينات تنقص تحت هذه الظروف وتراكم حمض البرولين استجابة للإجهاد المائي في كثير من النباتات تحت الظروف المعملية ايدها كل من [39 ، 40 ، 42] وتحت الظروف الحقلية [42 ، 31] وبناءاً عليه فقد ذكر كل من [18] أن حمض البرولين يعمل كمادة مذابة تسبب الانضباط الأسموزي بين الخلايا.



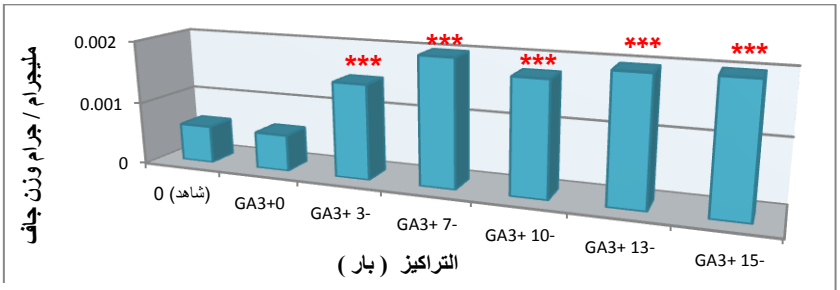
شكل (9) التغيرات في محتوى البرولين لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة

جدول (7) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في المحتوى حمض البرولين لبادرات الشعير النامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05.

ANOVA	المعاملات					تحليل التباين	
	15-	13-	10-	7-	3-	قيمة P	محتوى حمض البرولين
0.001	0.001	0.001	0.001	0.367	0.972		

يبين شكل (10) التغيرات في محتوى حمض البرولين لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة . أظهرت نتائج محتوى حمض البرولين وجود زيادة عالية المعنوية في جميع التراكيز الملحية المدروسة باستثناء التركيز (GA_3+0) الذي لم يظهر أي فرق معنوي مقارنة بالشاهد .

نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما وجده [29] الذي ذكر أن حمض البرولين يزيد تركيزه في بادرات القمح إذا عوملت البذور بالإجهاد المائي ومنظمات النمو وذكر أيضاً أن الزيادة في تركيز حمض البرولين في النبات دليل على مدى مقاومة النبات للجفاف والإجهاد المائي . وكذلك وجد [24] أن معاملة بذور الحلبة بحمض الجبريلليك قبل استنباتها تحت ظروف الإجهاد المائي باستعمال PEG ادت إلى زيادة تركيز حمض البرولين وذلك نتيجة لتأثير التداخل بين الهرمونات النباتية والإجهاد المائي.



شكل (10) التغيرات في محتوى حمض البرولين لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة.

جدول (8) تحليل التباين (LSD) للتغيرات في محتوى حمض البرولين لبادرات الشعير المعاملة بحمض الجبريلليك والنامية في تراكيز مختلفة من الملوحة عند مستوى معنوية 0.05

ANOVA	المعاملات						تحليل التباين
	-15+	-13+	-GA_3+10	-GA_3+7	-GA_3+3	-GA_3+0	

	GA	GA_3						
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.927	**قيمة P**	**محتوى حمض البرولين**

التوصيات Recommendations:

1. استعمال الهرمونات النباتية في مواجهة بعض الضغوط البيئية مثل الملوحة يؤدي إلى نتائج إيجابية في مقاومة بعض المحاصيل لعامل الملوحة.
2. زيادة الدراسات في هذا المجال لمعرفة التراكيز الأنسب للهرمونات وكذلك الحدود الملحية للترب التي يمكن استغلالها للزراعة.
3. التوسع في دراسة المحاصيل الزراعية لمعرفة مدى استجابتها لهرمون الجبريلليك.
4. تطبيق النتائج المتحصل عليها على الزراعة الحقلية لتحديد مطابقتها للظروف البيئية الحقلية.

المراجع References:

1- أبوزيــد، الشــحات نصــر (1990) : الهرمونــات النباتيــة والتطبيقــات الزراعيــة، مؤسسة عز الدين للنشر والطباعة ، القاهرة – مصر.
2- الصل ، ميلاد محمد و اقلوص ، نجاة محمد (2001): أهمية منظمات النمو في مواجهة أثر الملوحة على استنبات حبوب صنفين من القمح ، رسالة ماجستير ، قسم النبات ، كلية الآداب والعلوم جامعة مصراتة - ليبيا.
3- الصل ، ميلاد محمد و اقلوص ، نجاة محمد (2002): أهمية منظمات النمو في مواجهة أثر الملوحة على استنبات حبوب صنفين من القمح ، المؤتمر الثاني للاتحاد العربي للبيئة ، اشراف الجمعية السودانية لحماية البيئة - السودان .
4- الصل ، ميلاد محمد و لاغا ، سارة علي (2014 أ): أثر المعاملة ببعض الهرمونات النباتية على استنبات الذرة الصفراء والشعير تحت ظروف الملوحة ، جامعة مصراتة ، كلية العلوم - ليبيا.
5- الصل ، ميلاد محمد و لاغا ، سارة علي (2014 ب): استعمال الهرمونات النباتية لمواجهة الملوحة عند استنبات الذرة الصفراء ، الملتقى العلمي الدولي لإدارة المياه والتصحر ، اشراف الاتحاد الاوروعربي للجيوماتيك ، اسطنبول - تركيا.
6- الصل ، ميلاد محمد و لاغا ، سارة علي (2015): استعمال الهرمونات النباتية لمواجهة الملوحة عند استنبات الشعير ، الندوة الثانية حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية ، اشراف مكتب البحوث والاستشارات الحيوية بجامعة مصراتة - كلية العلوم - ليبيا
7- الصل ، ميلاد محمد والحداد ، غزالة ميلاد مصباح (2002 أ): أثر عامل التداخل والهرمونات النباتية في تخفيف ضرر الجفاف على بعض محاصيل الأعلاف النجيلية ، رسالة ماجستير، كلية الآداب والعلوم جامعة مصراتة – ليبيا.
8- الصل ، ميلاد محمد والحداد ، غزالة ميلاد مصباح (2002 ب): أثر عامل التداخل والهرمونات النباتية في تخفيف ضرر الجفاف على بعض محاصيل الأعلاف النجيلية ، المؤتمر الثاني للاتحاد العربي للبيئة ، تحت اشراف الجمعية السودانية لحماية البيئة - السودان .
9- الصل ، ميلاد محمد والمصراتية ، خديجة محمد (2005): أثر استعمال الهرمونات النباتية على استنبات القمح تحت ظروف الملوحة ، رسالة ماجستير ، قسم النبات ، كلية العلوم جامعة 7 اكتوبر - ليبيا .
10- القحطاني، رمزية بنت سعد (2004): تأثير حمض الجبريلليك وملوحة كلوريد الصوديوم على إنبات البذور والنمو والأيض في نبات السِنّا (السيسبان) (Senna occidentalis). جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير.
11- الهلال ، علي عبد المحسن (1999): فسيولوجيا النبات تحت الإجهادي الجفاف والملوحة ، عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود - الرياض.
12- سلامة ، فوزي محمود والصل ، ميلاد محمد والقبي ، هدى شعبان (1999): تأثير التداخل بين الإجهاد المائي والهرمونات النباتية على إنبات بعض البذور . رسالة ماجستير ، قسم النبات ، كلية العلوم جامعة ناصر ، ليبيا .
13- شلقم ، مفتاح وشويلية ، عباس حسن (2001): الحبوب والبقول الغذائية ، منشورات جامعة سبها - ليبيا .

14- Al-Balawi, S.M. (2001) : Effect of Gibberellines and Salt Stress on Corn (Zea mays L.) Germination and Seedling Metabolism.M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.
15- Al-Hubodal, H.S. (2002): Effect of Gibberellins and Salt Stress on Seed Germination, Growth and Metabolism in Seedling of Squash (*Cucurbita pepo* L.). M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.
16- Aparicio, T. P. ; M. Sanchez-Diaz , J. Pena and M. Becana (1981): Effects of temperature, salinity and water deficit on germination and ethylene production by seeds *Medicago sativa* and *Trifolium brachycaycinum*. Pastos. 11:2,313-326 .
17- Bates, L. S. ; R. P. Waldren and I. D. Teart (1973): Rapid determination of proline for water stress studies short communication. Plant and soil 39 : 205-207 .
18- Brown, L. M. and W. R. Hellebust. (1978): Sorbitol and proline as interacellular osmotic solutes in green algae *Sticchococcus bacillaris.* Con. J. Bot. 56 : 676-679.
19- Carter , D.L.(1975): Problems of salinity in agriculture . in poljakoff _ Mayber , A . and Gale , J . (Eds . plants in saline Environments). Springer _ Varalg , pp . 25-35 Berlin.
20- Francios, L. E. , T. J. Donovan, E. V. Maas and G. L. Rubenthaler (1984): Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth and germination of Triticale Agron. J. 80 : 642-646.
21- Gasim, A.A. (1998): Effect of salinity on growth proline accumulation chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of Brassica Juncea L. J. King Saud Univ., Vol. 10, Agric. Sci. (2), 145.
22- Golakiya, B.A. (1992): Drought response of groundnut VI. Hormonal treatment and seed pelleting to combat the drought. Plant. Sci. 5 : 2,511-514.
23- Gunes, A.; Inal, A. and Alpaslan, M. (1996): Effect of Salinity on stomatal resistange proline and mineral composition of pepper. Journal of plant nutrition. 19, (2),389.
24- Hamed, A.A. , El-Wakeel, S.A.M. and S. S. Dadoura (1995): Interactive effect of water stress and gibberellic acid on nitrogen content of fenugreek plant. Egypt. J. Physiol. Sci. 18 : 2,295-308.
25- Heikal, M. M. ; M. A. Shaddad and A. M. Ahmed (1982): Effect of water stress and gibberellic acid on germination of flax, sesame and onion seeds. Biology plantarum (Praha), 24(2) : 124-129.
26- Kabar, K. (1990): Comparison of kinetin and gibberellic acid effects on seed germination under saline conditions Phyton-Horn. 30 : 2,291-298.
27- Lagerwerff, J. V. and H. F. Eagle. (1961): Osmotic and specific effects of excess salts on beans. Plant Physiol. 36 : 472-477.
28- Mattioni, C.; Lacerenza, N.G.; Troccoli, A; De Leonardis, A.M. and Difonzo, N.Di. (1995): Water and salt stress-induced alterations in proline metabolism of Triticum durum seedlings. Physiol. Plant. 101, 787.
29- Mumtaz, S. Naqvi, S. S. M. Shereen, A. and M. A. Khan (1995): Proline accumulation in wheat seedings subjected to various stresses. Acta. Plant Physiol. 17 : 1, 17-20.
30- Osmond, C. B. (1978): Crassulacean metabolism : Acuriosity in context. Ann. Rev. Plant physiol. 29 : 379-414.

31- Palifi, G. and Juhanz (1971): The theoretical basis and practical application of a new method of selection for determining water deficiency. Plant and Soil, 34 : 503-507.

32- Radi, A. F., M. M. Heikal. , A. M. Abdel-Rahman and B. A. A. El-Deep (1988): Interactive effects of salinity and phytohormones on growth and plant water relationship parameters in maize and safflower plants. Revue-Roumaine-de-Biology. 33,1.

33- Salama, F.M. ; S. E. A. Khodary and M. M. Heikal (1981): Effect of soil salinity and IAA on growth, photosynthetic pigments and mineral composition of tomato and rocket plants. Phyton. 21 : 177-188.

34- Salama, F.M. ; S.A. Khodary. and M. M. D. Heikal (1980): Effect of saline irrigation and gibberellic and on osmotic pressure. photosynthetic pigments and carbohydrate content of carrot and sugar beet plants. Egypt. J. Bot. 23, 113.

35- Salama, F.M.; M.M. El-Soul and H. Sh. El-Kobbyi (2000): Germination, water content and growth parameters of three glycophylic plant seedlings as affected by the interaction of water stress and growth regulaters. Bull . FAC. SCI. Assiut. Univ., 29 : 141-150.

36- Sanada, Y.; Vcda, H.; Kurib ayashi, K. Andeh, T.; Hayeshi, F.; Tamai, N. and Wada, K. (1995): Noval hight dark change of proline levels in halophyte (Mesembryanthemum crystallinum L.) and glycophytes (Hordeum vulgare L. and Triticum aestiuum L.) leaves and roots under salt stress. J. Plant Nutrition, 18, .839

37- Shaddad, M. A. and M. M. Heikal (1982): Interactive effect of gibberellic acid and salinity of kindney bean. Bull. Fac. Sci. Assiut Univ. 11, 135-149.

38- Simmelgaard, S. E. (1976): Adapltation to water stress in wheat plat physiol. 37 : 167.

39- Singh, T. N. ; Paley and D. Aspinall (1973a): Stress metabolism 1. Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress-Aust. J. Biol. Sci. 26 : 45-56.

40- Singh, T. N. D. Aspinall. ; L. G. Paley and S. E. Boggess (1973b): Stress metabolism, II. Changes in proline concentration in excised plant tissues. Aust. J. Boil. Sci. 26 : 57.

41- Stefanov, B.J.; lliev, L.K. and Popova, N.l. (1998): Influence of GA_3 and 4-PU-30 on leaf protein composition, photosynthetic activity, and growth of maize seedlings. Biol. Plant. 41(1),57.

42- Waldren, R. P. and I. D. Teare (1974): Free proline accumulation in drought stressed plants under laboratory conditions. Crop. Sci. 40 : 490-689.

43- Waldren, R. P. and I. D. Teare and S. W. Ehler (1974): Changes in free proline concentration in sorghum and soybean plants under field condition. Crop. Sci. 14 : 447-450.

Abstract:

This study was done to know the effect of two plant hormone GA_3 on germination of barley plant *Hordeum vulgare* varity (Erwan) under different concentration of salinity solutions (-3 , -7, -10, -13, and -15 bar).

*Hordeum vulgar*e seeds were soaked in GA_3 concentrated 150 ppm respectively for 8 hours before germinated in different solutions mentioned above, Also control seeds were germinated in distilled water .

After ten days of germination the following results were recorded :

High significant decrease of germination percentage with using of GA_3 hormone at germination of high salinity levels of solution.

Radicle and plumule elongation increased by using of GA_3 .

Results of water content percentage there is no effect of GA_3 hormone except at concentrations of (GA_3+0 , GA_3+3-). while results of dry weight were highly significant increased in case of concentration of salinity -13bar only. while by using of GA_3 hormone Results were highly significant increased in case of all concentrations.

The content of proline acid were highly significant increased in case of all concentrations of salinity levels by using of GA_3 hormone.

Key Words : gibberellin , germination, Salinity, Barley**,** *Hordeum vulgar*e