تأثير حامض الهيوميك على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة تحت ظروف الإجهاد الملحي لمحصول القمح (*Triticum aestivum L.*)

نجاح على سليمان[1]، زكية فاضل منصور[2]، فاطمة فرج محمد[3]

[1] قسم الاحياء، كلية التربية والبيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[2] قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[3] قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

Fatmaalzhra84@yahoo.com

الملخص:

أجريت الدراسة بقسم المحاصيل– كلية الزراعة/جامعة عمر المختار–البيضاء–ليبيا خلال موسم 2020/2019 لدراسة تأثير حامض الهيوميك على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة وخصائص السنبلة لمحصول القمح صنف كاسي تحت ظروف الإجهاد الملحي لمعرف تأثير نقع البذور في حامض الهيوميك بتركيز 1.5مل/لتر واخرى في ماء مقطر لنفس الفترة في إنبات ونمو محصول القمح في اوساط ملحية، نفذت التجربة بتصميم عشوائي تام في ثلاث مكررات. تفوق البذور المنقوعة بحامض الهيوميك على البذور غير المنقوعة في إعطاء أسرع شروع للإنبات وأعلى المتوسطات لنسبة وقوة الإنبات، طول البادرة، طول الجذير والوزن الطري للبادرة والجذير وإن نقع البذور في حمض الهيوميك أدى إلى تحسين الإنبات وخواصه تحت الإجهاد الملحي.

أظهرت النتائج تفوق النباتات المعاملة بحمض الهيوميك في إعطاء أعلى وزن غض للنبات وأعلى مساحة ورقية وعدد الأوراق للنبات، كما لوحظ إن النباتات المعاملة بحمض الهيوميك أعطت أعلى المتوسطات لخصائص السنبلة متمثلة في طول السنبلة، طول السفا، عدد السنيبلات في السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة مقارنة بالشاهد.

أظهرت النتائج عمل حامض الهيوميك في تقليل الأثر السلبي للإجهاد الملحي في نمو وإنتاجية حاصل القمح.

الكلمات المفتاحية: *حامض الهيوميك، الإجهاد الملحي، خصائص الإنبات، محصول القمح.*

المقدمة:

يعتبر محصول القمح بجميع أنواعه أحد أهم محاصيل الحبوب لاعتباره المصدر الأول لتغذية الإنسان ويشكل ثلثي مساحة محاصيل الحبوب المزروعة بالعالم (Durker *et al.*, 1995) وهو يشكل نحو (232) مليون هكتار وبمتوسط إنتاج 3.7 طن/هـ ويزرع في نحو 8.5 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة بالوطن العربي وبقدرة إنتاجية بلغت 1.2 طن/هـ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2000) وقدرت مساحته في ليبيا بنحو (60) ألف هكتار بمتوسط إنتاج 2.33 طن/هـ (FAO, 2006) ليوفر نحو 10.35% من حاجة السوق والاعتماد على استيراد العجز (الإحصاء السنوي، 2006) ونظراً لأهمية القمح الصلب في صناعة المكرونة والكسكسي والعديد من الصناعات التحويلية الأخرى ولملائمته لمنطقة حوض البحر المتوسط عامة والجبل الأخضر خاصة فإن ليبيا تتطلع للتوسع الأفقي في زراعته والتي زادت من نحو (2200)هكتار عام (1952) إلى (18000) هكتار (مشروع الجبل الأخضر الزراعي، 2002).

تعد الملوحة في المناطق الجافة وشبه الجافة إحدى أهم المشاكل التي تؤثر سلباً في نمو وتطور النبات لاسيما في مرحلة الإنبات ونمو البادرة ويعتبر الإجهاد الملحي من أهم المشكلات التي تواجه التوسع الزراعي نتيجة التزايد المستمر لنسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح لاسيما في المناطق المروية بسبب الاستخدام المفرط لمياه الري. وقد أوضحت الدراسات إن أكثر من (5,19%) من الأراضي المروية قد تأثرت بمشكلة الملوحة (FAO, 2000)، إن زيادة نسبة الأملاح في التربة أو في ماء الري تؤدى إلى رفع الضغط الأسموزي الذى يقلل من جاهزية الماء الحر في منطقة الجذور وتشابه هذه الحالة الإجهاد الناتج من الجفاف الذى يؤدى إلى خفض الجهد المائي في الأوراق (Mass, 1986)، ولذا يعد أهم الإجهادات الفسيولوجية التي تؤثر في إنبات البذور ونمو البادرة والذي بدوره يؤثر في مراحل النمو اللاحقة نتيجة تجمع أوتراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة مما يؤدي إلى تثبيط الإنبات نتيجة التأثير السلبي لإمتصاص الماء من الجذور ودخول بعض الأيونات بكميات لا تتناسب وحاجة الخلية فتؤثر في العمليات الحيوية فيها (Tsakalidi & Barouchas, 2011) وهناك أبحاث متعددة تناولت تأثير الملوحة على الإنبات والنمو وإنتاجية المحاصيل وأثبتت أن بذور كثير من المحاصيل لا تنبت في البيئات ذات الملوحة العالية نتيجة لعدم قدرة الجنين على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية تحت هذه الظروف (Nabil & coudret, 1995). وكما أوضح (Hussain *et al*, 2010) أن الكثير من الأنواع النباتية والتي تتضمن معظم المحاصيل يتثبط نموها تحت ظروف الملوحة المرتفعة وإن الإجهاد الملحي يثبط نمو النباتات ليس فقط بسبب التأثير الأسموزي لانتقال الماء ولكن كذلك بواسطة تأثيرات متنوعة على أيض خلايا النبات وكذلك وجد (Leyla *et al*, 2012) عند دراستهم لتأثير أربعة تركيزات ملحية (0–21–10–500) ملى مولر من كلوريد الصوديوم، إن زيادة تركيز الأملاح يؤدى إلى تأثيرات سلبية في سرعة الإنبات ومعدل إنبات ودليل قوة الإنبات وطول الجذير وطول الريشة وطول غمد الريشة.

إن المعالجات التقليدية تعتبر مكلفة اقتصادياً لذلك أصبح من الضروري إيجاد طرق وآليات جديدة تلائم ظروف الإجهاد الملحي. وفي الوقت الحاضر يستخدم مصطلح Alleviation الذي يعني تخفيف الأثر الضار للإجهاد الملحي وتحسين حالة الإجهاد والذي يتم من خلال تطبيق برامج التسميد الورقي ومنظمات النمو وغيرها التي تساعد النبات على تحمل الإجهاد الملحي (عباس، 2013). ويعد حامض الهيوميك مادة عضوية مخصبة ومنشطة تعمل على زيادة سرعة نمو النبات (محمد، 2002). ويعمل على تنشيط إنزيمات تثبيط إنزيمات أخرى، يزيد من مقاومة النبات للظروف البيئة القاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة والملوحة ويزيد من نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز تفاعلات حيوية في النبات (شلش وآخرون، 2011). إن التسميد الورقي بالهيوميك يزيد من قابلية النبات للاحتفاظ بالماء والتمثيل الضوئي ومضادات الأكسدة وكذلك الرش الورقي بالهيوميك يؤدى إلى زيادة طول الجذر ودليل المساحة الورقية، كما يحتوى حامض الهيوميك على عدد من المركبات العضوية التي تساعد في زيادة النمو والحاصل وتطوير النظام الجذري (EL.Hefny, 2010) وفي تجربة أجراها (Radwan, 2015) على محصول القمح وجد أن الرش بحامض الهيوميك بتركيز (9.88 كغم /هـ) أدى إلى زيادة معنوية في طول السنبلة وعدد السنابل في المتر المربع وعدد السنيبلات ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد مع النباتات غير المعاملة

ولموسمين متتاليين. ووجد (Kandil *et al*, 2010) أن النباتات المعاملة بحامض الهيوميك تفوقت معنوياً في صفة عدد السنابل بالمتر المربع وطول السنبلة وعدد السنيبلات في السنبلة وعدد حبوب السنبلة ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب. ووجد (Pettit, 2004) أن حامض الهيوميك يزيد من امتصاص أيونات الأمونيوم والبوتاسيوم عن طريق تسريع الامتصاص النشط لجذور النبات مما ينعكس على زيادة حاصل النبات كما وجد (Taha,*et al*, 2006) أن زيادة المحصول يرجع إلى دور حامض الهيوميك في زيادة جاهزية العناصر الغذائية المهمة الموجودة في التربة مما أدى إلى زيادة حجم النبات والحاصل.

وتهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير حامض الهيوميك في تقليل الأثر السلبي لملوحة مياه الري وتأثيرها في نمو وإنتاجية محصول القمح.

مواد وطرق البحث:

أجريت تجربتين، تجربة معملية بمعمل تقنية الحبوب/قسم المحاصيل- كلية الزراعة/جامعة المختار وتجربة أخرى حقلية غير محمية خلال الموسم الشتوي (2020-2021) بتصميم عشوائي تام بثلاث مكررات. لمعرفة تأثير نقع البذور في حامض الهيوميك بتركيز 1.5مل/لتر ماء وأخرى في ماء مقطر لنفس الفترة في إنبات ونمو الحبوب في أوساط ملحية بتركيز 6 جم/لتر ومدى كفاءته في تحسين خصائص ونمو البادرة وإنتاجية محصول القمح (صنف كأسي) تحت تأثير الإجهاد الملحي.

1. التجربة المعملية

أجريت التجربة المعملية في أطباق بتري باستخدام 100 حبة قمح صنف كاسي لكل طبق في 3 مشاهدات وتم تقدير كلا من:

أ. نسبة الإنبات.

$$\text{نسبةالإنبات \%} = \frac{\text{عدد الحبوب النابتة في الإنبات بالعينة}}{\text{عدد الحبوب الأصلية بالعينة}} \times 100$$

طبقا (الجمعية الدولية لاختبار البذور ISTA، 2008).

ب. خصائص البادرة من حيث طول البادرة الرويشة والجذير(سم) بعد 14 يوم من اختيار الإنبات من خلال اختيار 3 بادرات عشوائيًا من كل طبق كما استخدمها

(**AOSA** Association of official seed analysis,1983)

جـ. قدر الوزن الغض لكل من المجموع الخضري والجذري للبادرة (جم) ،

د. قدرت قوة الإنبات = الإنبات% x (طول الرويشة + طول الجذير) طبقا لـ (Araf *et al* ,2009).

2- التجربة الحقلية :

باستخدام أصص سعة 3 كجم وبواقع 10 حبوب لكل أصيص من خلال 3 مشاهدات كل منها وقدرت الخصائص الآتية:

أ. نسبة الإنبثاق

$$\text{نسبة الإنبثاق} = \frac{\text{عدد البادرات}}{\text{عدد الحبوب المزروعة}} \times 100 \quad \text{(ISTA,1976)}$$

ب. الوزن الرطب (جم) كمتوسط 5 نباتات من كل معاملة.

جـ. عدد الأوراق كمتوسط 5 نباتات من كل معاملة.

د. مساحة الورقة LA = طول الورقة * أقصى عرض * 0.72.

هـ. خصائص السنبلة كتوسط 5 سنابل لكل أصيص وقدر فيها:

طول السنبلة (سم)، طول السفا (سم)، عدد سنيبلات/ لسنبلة وعدد الحبوب/السنبلة.

تعريف الصنف المستخدم في الدراسة (قمح صنف كاسي) من ضمن الأصناف المدخلة حديثاً يميل إلى القصر في الارتفاع 89.5 سم، متأخر النضج 130 يوم من الزراعة، متوسط التشطية 3-5 شطء للنبات، متوسط طول السنبلة 10 سم ووزن 1000 حبة نحو 42 جرام.

تركيبه الوراثي .Kasuon/Gbnaro.81Icw 85-0024-06Ab-300Ab-300Ab Sab-Ol–OAB

التحليل الإحصائي:

تحليل البيانات المتحصل عليها باستخدام تحليل التباين ANOVA الملائم للتصميم العشوائي التام في ثلاثة مشاهدات باستخدام برنامج Genstat-7 بمقارنة الفروق المعنوية باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5%، كما استخدمها (Gomez & Gomez, 1984).

النتائج والمناقشة:

1. **تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص الإنبات**

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق البذور المعاملة بحمض الهيوميك على البذور غير المعاملة في إعطاء أعلى نسبة إنبثاق (100%) وأعلى المتوسطات لنسبة الإنبات (100 %) وأعلى قوة للإنبات (6.87)، وبينت أيضاً انخفاض نسبة الشروع في الإنبات والنسبة المئوية للإنبات للبذور المعرضة للإجهاد الملحي بتركيز 6جم/لتر إلى (80.33)، (70.67) على التوالي وارتفعت النسبة المئوية لإنبات البذور إلى (90.33%) عند معاملة البذور بحمض الهيوميك في ظل الإجهاد الملحي وقد يرجع هذا إلى ارتفاع الأسموزية التي تؤدي إلى تقليل امتصاص البذور للماء ومن ثم التأثير السلبي في العمليات ذات الصلة بامتصاص المغذيات وتطور الجنين وحدوث السمية الأيونية إذ من الممكن إن تكون مكونات الملح والأيونات سامة للجنين ولا سيما أيون الصوديوم مما يمنع أو يؤخر الإنبات وسرعته (Hussain *et al* ,2010) وثبت علمياً أن حمض الهيوميك تقع عليه المسؤولية الأولى للمساعدة في لتكوين إنزيم ألفا أميليز في طبقة الأليرون في إندوسبرم حبوب النجيليات، وهذا الإنزيم يعمل أساساً على تحويل النشا إلى سكريات مختزلة، والتي تؤدي بدورها إلى رفع الضغط الأسموزي في الخلايا النباتية ومن ثم تزيد من دخول الماء والغذاء فيها مما يتسبب في إنتفاخها وكبر حجمها ويسرع من عملية الإنبات (محمد، 2002). وكذلك يعتبر حمض الهيوميك أحد أهم الهرمونات التي تؤدى إلى زيادة سرعة الإنبات من خلال

تحفيز إنزيمات التحلل المائي الضرورية لتحليل المواد الغذائية وانقسام الخلايا كالألفا أميليز وبيتا، وفضلاً عن عدد من الإنزيمات أهمها البروتيز (Attiya & jaddoe,2011) ويتفق هذا مع ما وجده (الشحات، 1990).

جدول (1) تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص الإنبات في القمح

الصفات / المعاملات	نسبة الإنبثاق (%)	نسبة الإنبات (%)	قوة الإنبات
الشاهد	80.67b	90.67b	6.20
ملح	80.33b	70.67c	4.93
هيوميك	100a	100a	6.87
الملح +الهيوميك	80.33b	90.33b	5.00
F	*	*	غ.م
$LSD_{0.05}$	10.33	10.6	_

*معنوي عند المستوى $P < 0.05$.

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

2. تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص البادرة في القمح.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول (2) تفوق إرتفاع البادرات الناتجة من الحبوب المعاملة بحامض الهيوميك إلى (13.50) سم مقارنة بمعاملة الشاهد (12.43) سم في حين أعطت المعاملة بالملح أقل القيم (4.37 سم). وارتفعت إلى (8.13) سم عند معاملة البذور المعرضة للإجهاد الملحي بتركيز 6 جم / لتر بحمض الهيوميك بتركيز 1.5مل/ لتر، أيضاً تفوق طول الجذير الناتجة من الحبوب المعاملة بحامض الهيوميك حيث أعطت أعلي القيم (7.20 سم) وأنخفض عند المعاملة بالملح إلى (1.67 سم) وارتفعت إلى (3.63 سم) عند معاملة البذور المعرضة للإجهاد الملحي بتركيز 6 جم / لتر بحمض الهيوميك أظهرت نتائج نفس الجدول أن أعلى القيم للوزن الغض للجدير (جم) عند معاملة البذور بحمض الهيوميك حيث كانت (0.0063 جم) بينما كانت أقل القيم تلك البذور المعاملة الملح حيث أنخفضت إلى (0.005) جم مع ملاحظة زيادة الوزن الغض للجذير الواقعة تحت الإجهاد الملحي عند معاملتها بحمض الهيوميك كذلك أخذت متوسطات للوزن الغض للبادرة نفس السياق ولكن لم تصل الفروق إلى مستوى المعنوية. يعمل حامض الهيوميك على تنشيط إنزيمات وتثبيط إنزيمات أخرى، يزيد من مقاومة النبات للظروف البيئة القاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة والملوحة ويزيد من نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز تفاعلات حيوية في النبات (شلش وآخرون، 2011). وهذه النتائج اتفقت مع ما وجده (Leyla *et al*, 2012) عند دراستهم لتأثير أربعة تركيزات ملحية وجدوا أن زيادة تركيز الأملاح يؤدي إلى تأثيرات سلبية في دليل قوة الإنبات وطول الجذير وطول الرويشة، وكذلك اتفق مع (Sabzevari *et al* , 2010) حيث لاحظوا في تجربتهم لمعرفة تأثير حامض الهيوميك على أربعة أصناف من القمح أن هناك فروق معنوية بين

بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك في جميع مؤشرات الإنبات والنمو، كما ذكروا أن التركيز 54 ملغم / لتر سجّل أعلى متوسط لنسبة الإنبات وكذلك الوزن الجاف للبادرة.

جدول (2) تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص البادرة في القمح.

الصفات / المعاملات	طول البادرة (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الغض للبادرة (جم)	الوزن الغض للجذير (جم)
الشاهد	12.43a	6.60a	0.058a	0.010a
ملح	4.37c	1.67c	0.049a	0.005b
هيوميك	13.50a	7.20a	0.062a	0.0063a
الملح +الهيوميك	8.13b	3.63b	0.057a	0.0056a
F	**	**	غ.م	*
$LSD_{0.05}$	1.88	1.55	0.022	0.0036

*معنوي عند المستوى $P < 0.05$. **: معنوي عند المستوى $P < 0.01$.

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

3. تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على بعض خصائص النمو في القمح.

نتائج جدول (3) تبين تفوق البذور المعاملة بحمض الهيوميك في إعطاء أعلى المتوسطات الوزن الرطب (0.204 جم) وللمساحة الورقية للنبات (35.5) سم عدد الأوراق / نبات (6.33) وانخفضت المتوسطات عند وضع النبات تحت إجهاد ملحي تركيز 6 جم / لتر حيث أعطى (0.065 جم) للوزن الرطب وللمساحة الورقية (5.3) وعدد الأوراق / نبات (3.6) وارتفعت المتوسطات عند معاملة البذور الواقعة تحت الإجهاد الملحي بحمض الهيوميك (0.128 جم) للوزن الرطب وإلى (32.2) للمساحة الورقية و(4.00).لعدد الأوراق / نبات واتفق هذا مع ما أشار إليه (Blanco *et al*, 2007) بأن أستخدام المياه المالحة يهيئ بيئة غير ملائمة لنمو المحاصيل من خلال تأثير تركيز ونوعية الأملاح المتراكمة في امتصاص الماء والمغذيات من قبل النبات وبالتالي يؤثر في نمو النبات، ويتمثل هذا التأثير في اختزال إرتفاع النبات والوزن الجاف والمساحة الورقية وعدد الأوراق وهذا التأثير يختلف باختلاف النبات، ويتفق مع ما أشار إليه (El-Hefny, 2010) أن التسميد الورقي بالهيومك يزيد من قابلية النبات للاحتفاظ بالماء والتمثيل الضوئي ومضادات أكسدة التمثيل الضوئي، وكذلك يؤدي إلى زيادة طول الجذر ودليل المساحة الورقية، كما يحتوي حامض الهيومك على عدد من المركبات العضوية التي تساعد في زيادة نمو النبات والحاصل وتطوير النظام الجذري.

جدول (3) تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على بعض خصائص النمو في القمح

الصفات / المعاملات	الوزن الرطب (جم)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الأوراق للنبات
الشاهد	0.149b	33.0a	5.00a
ملح	0.065c	5.3b	3.67c
هيوميك	0.204a	35.5a	6.33a
هيوميك + ملح	0.128b	32.2a	4.00b
F	*	*	*
$LSD_{0.05}$	0.1010	20.35	1.803

*معنوي عند المستوى $P < 0.05$.

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

4. تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص السنبلة.

نتائج التحليل الإحصائي جدول (4) تبين تفوق البذور المعاملة بحمض الهيوميك في إعطاء أعلى المتوسطات لطول السنبلة (3.33 سم) وطول السفا (7.67 سم) وكذلك بإعطاء أعلى المتوسطات لكل من عدد السنبلات/السنبلة 11.33 عدد حبوب السنبلة (34.00) وانخفضت المتوسطات لنفس الصفات المدروسة في النباتات المعرضة للإجهاد الملحي بتركيز 6 جم / لتر إلى (1.33 سم) (2.67 سم) (6.00) (18.00) وارتفعت عند معاملة النباتات الواقعة تحت الإجهاد الملحي بحمض الهيوميك حيث أعطى (2.00)، (3.67)، (6.67) (20.00) لطول السنبلة وطول السفا وعدد السنبلات / السنبلة وعدد حبوب السنبلة على التوالي وهذه النتائج اتفقت مع ما أكده (Lesch *et al* ,1992) أن القمح النامي تحت ظروف الملوحة يعاني انخفاضاً في مردود الحبوب والقش، ومع ما أشار إليه (Kandil *et al*., 2016 ; Radwan *et al*., 2015) أن النباتات المعاملة بحامض الهيوميك تفوقت معنوياً في صفة عدد السنابل بالمتر المربع وطول السنبلة وعدد السنيبلات في السنبلة وعدد حبوب السنبلة ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب.

جدول (4) تأثير الإجهاد الملحي ومستوى حامض الهيوميك على خصائص سنبلة في القمح

الصفات / المعاملات	طول السنبلة (سم)	طول السفا(سم)	عدد السنبلات/السنبلة	عدد حبوب السنبلة
الشاهد	2.33.b	4.67b	8.00b	24.00b
ملح	1.33c	2.67c	6.00c	18.00c
هيوميك	3.33a	7.67a	11.33a	34.00a
هيوميك /ملح	2.00b	3.67b	6.67c	20.00b
F	**	**	**	**
$LSD_{0.05}$	0.941	1.087	1.537	4.612

**معنوي عند المستوى $P < 0.01$.

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

الخلاصة:

إن نقع البذور في حمض الهيوميك أدى إلى تحسن الإنبات وخواصه لذا نوصى بنقع البذور بحمض الهيوميك ولا سيما في المناطق التي تعاني من مشكلة ارتفاع نسبة الأملاح في مياه الري وكذلك المزيد من إجراء دراسات لمعرفة تأثير نقع البذور وتحفيزها بحامض الهيوميك في صفات النمو والإنتاج تحت تأثير الإجهاد الملحي.

المراجـــع:

الإحصاء السنوي. (2006). التقرير السنوي عن الموازنة الاستيرادية للجماهيرية. أمانة اللجنة الشعبية العامة للاقتصاد والتجارة 67.

الشحات، نصر أبوزيد. (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مؤسسة عزالدين للطباعة، القاهرة، 607.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2000).

شلش، جمعه سند؛ إسماعيل، علي عمار وغازي، عبد الستار كريم .(2011) .استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيموموغرين وخليط الحديد والزنك. مجلة العلوم الزراعية، 34 (1):85-75.

عباس، أحمد كريم .(2013). استعمال بعض المعاملات في تخفيف الإنجهاد الملحي في نمو وإنتاج الحنطة صنف شام (6). رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة بابل.

محمد، رغد سلمإن. (2002). مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار (*Cucumis sativus*. L) وفي خصوبة التربة. رسالة ماجستير، قسم البستنه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

مشروع الجبل الأخضر باللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية، المرج. (2002). التقرير السنوي عن المساحة المزروعة.

AOSA, Association of Official Seed Analysts. (1983). Seed Vigour Testing Handbook. Contribution No. 32 to Handbook on Seed Testing Association of Official Seed Analysts, Lincoln, NE, USA. pp. 88.

Arafa, A. A., Khafagy, M. A., & El-Banna, M. F. (2009). The effect of glycine betaine or ascorbic acid on grain germination and leaf structure of sorghum plant grown under salinity stress. J. of Crop Sci. 3 (5) : 294-304.

Attiya, H. J., & Jaddoa. K. A. (2011). Plant Growth Regulater, The Theory and Practice. Ministry of Higher Education and Scientific Research.Publication Republic of Iraq.

Blanco, F. F., Folegtti, M. V., Ghey, H. R., & Fernandez، P. D. (2007). Emergency and Growth of corn sorghum under saline stress. Sci.Agric. (piracicoba,braz). 64(.5):451-459.

Duker, J., Toma, R.B., & Wirtz, R. (1995). Croos culture and nutritional values of bred cereal foods world, (40): 384-385.

El-Hefny, E. M. (2010). Effect of saline irrigation water and humic acid application on growth and productivity of two cultivars of cowpea (Vigna unguiculata L.). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4.12: 6154-6168.

F.A.O. (2006). Financial and economic budget and policy analysis matrices for cereal crop in Libya: (1-42).

FAO. (2000). Global Network on Integrated Soil Management Sustainable Use of Salt Effected Soils. Available in: ttp://www.Faw.org/ag/AGL/agll/spush/intro

Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). Statistical procedures for agricultural research: John Wiley & Sons.

Hussain, K., Nisar, M. F., Majeed, A., Nawaz, K., Bhatti, K. H., Afghan, S., &. Zia-ul-Hussnian, S. (2010). What molecular mechanism is adapted by plants during salt stress tolerance? African Journal of Biotechnology, 9(4) .

ISTA. (1976). Intension rules for seed testing. Seed Sci. and Tech. 34.

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

Kandil, A., Sharief, A., Seadh, S., & Altai, D. (2016). Role of humic acid and amino acids in limiting loss of nitrogen fertilizer and increasing productivity of some wheat cultivars grown under newly reclaimed sandy soil. Int. J. Adv. Res .Biol. Sci, 3(4), 123-136 .

Lesch, S. M., Grieve, C. M., Maas, E. V., & Francois, L. E. (1992). Kernel Distributions in Main Spikes of Salt-Stressed Wheat: A Probabilistic Modeling Approach. *Crop science*, *32*(3), 704-712.

Leyla, I., Dumlupinar, Z., Kara, S. N., Yururdurmaz, C., & Cölkesen, M. (2012). The effect of different temperatures and salt concentrations on some popcorn lium). AJCS., 5(8): 973-978,

Maas, E. (1986). Salt tolerance of plants. Applied agricultural research, 1(1), 12-25 .

Nabil, M., & Coudret, A. (1995). Effects of sodium chloride on growth, tissue elasticity and solute adjustment in two Acacia nilotica subspecies. Physiologia plantarum, 93(2), 217-224 .

Pettit, R. E. (2004) .Organic matter، humus، hamate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health. CTI Research, 10, 1-7 .

Radwan, F., Gomaa, M., Rehab, I., & Samera, I. A. (2015). Impact of humic acid application, foliar micronutrients and biofertilization on growth, productivity and quality of wheat (Triticum aestivum L.). Middle East Journal of Agriculture Research, 4(2), 130-140.

Sabzevari, S., Khazaei. H. & Ka-Fi, M. (2010). The Effect of humic acid on germination of four cultivars of fall wheat (Saions and Sabaln) and spring wheat. J. Agric. Res. 8(3): 473–480.

Taha, A., Modaihsh, A., & Mahjoub, M. (2006). Effect of some humic acids on wheat plant grown in different soils. J. Agric. Sci. Mansoura Univ, 31(64031). -4039.

Tsakalidi, A. L., & Barouchas, P. E. (2011). Salinity, chitin and GA3 effects on seed germination of chervil (Anthriscus cerefo- lium).AJCS., 5(8): 973-978.

Effect of humic acid on germination properties, seedling growth, and vigor under salt stress conditions of wheat crop (*Triticum aestivum* L.)

Najah S. Ali[1], Zakia M. Fadhil[2], Fatma A. Faraj[3]

[1]**Biology department, Faculty of Education and Environment, Omar Almukhtar University, Al-Bayda, Libya**

[2]**Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya**

[3]**Department of Crops, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya**

Fatmaalzhra84@yahoo.com

Abstract:

The study was conducted at the Crops Department - Faculty of Agriculture / Omar Al-Mukhtar University - Al-Bayda - Libya during the season 2019/2020, to study the effect of humic acid on germination, seedling growth and strength, and spike properties of Cassie cultivar wheat under salt stress conditions, to find out the effect of soaking the seeds in humic acid at a concentration of 1.5 ml/L and another in distilled water for the same period, in germination and growth of the wheat crop in saline media, the experiment was carried out in a completely randomized design in three replicates.

The seeds soaked with humic acid outperformed the non-soaked seeds in terms of germination speed, germination force, seedling length, root length, seedling fresh weight, and root fresh weight, also soaking seeds in humic acid improved germination under salt stress conditions.

Plants treated with humic acid gave the highest fresh weight of the plant, higher leaf area, and more leaves. It was also noticed that plants treated with humic acid gave the highest spike length, scaly length, number of spikelets per spike, and number of grains per spike.

Humic acid contributed to reducing the negative impact of salt stress on the growth and productivity of the wheat crop.

Keywords: *Humic acid, salt stress, germination properties, wheat crop*.