إستجابة بذور الفول البلدي .*Vicia faba*,L للمعاملة بحامض الجبريليك GA3 تحت تركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (NaCl).

* احمد سالم بوهدمه * طارق عبد الرحمن نوح

المستخلص: أُجريت تجربة لدراسة تأثير حمض الجبريليك ومدى كفاءته في تحسن خصائص إنبات ونمو بادرات الفول البلدي تحت ظروف الإجهاد الملحي بمعمل تقنية الحبوب بقسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار خلال الموسم 2020 .نفذت تجربة عامليه ذات عاملين بتصميم عشوائي تام في ثلاث مكررات. وكانت مستويات العامل الأول نقع بذور الفول في الماء المقطر(كنترول) ونقع بذور الفول في حامض الجبريليك بتركيز 150 جزء بالمليون وكانت مستويات العامل الثاني هي الري باستخدام ماء مقطر (كنترول) وتركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (4000 ، 6000 ، 8000 جزء بالمليون) . أظهرت النتائج تفوق البذور المنقوعة في الجبريليك في صفات (عدد أيام الإنبات، نسبة الإنبات، طول الرويشه، الوزنين الخضري والجاف للرويشه والجذير، معدل الإنبات، معامل الإنبات، دليل التحمل ودليل قوة البادرة). وأدت زيادة تركيزات ملح كلوريد الصوديوم إلى انخفاض صفات الإنبات والنمو، حيث انخفضت جميع الصفات بزيادة تركيز الملح حتى 8000 جزء بالمليون .وأظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للتداخل بين معاملات النقع وتركيزات الملح في اغلب الصفات المدروسة ماعدا صفة عدد أيام الإنبات ونسبة الإنبات والوزن الجاف للجذير ومعدل الإنبات ودليل الإنبات.

الكلمات المفتاحية: (الفول البلدي ، الإجهاد الملحي ، حمض الجبريليك ، دليل التحمل)

المقدمة :

يستخدم الفول .***Vicia faba*, L** على نطاق واسع في منطقة البحر الابيض المتوسط كمصدر للبروتين لتغذية الانسان والحيوان (**Crepon *et al.*,2010**) وترجع القيمة الغذائية للفول الى محتواه العالي من البروتين والذي يتراوح بين 25 – 35% كما أنه يعتبر مصدر جيد للسكريات والمعادن والفيتامينات (**Larralde and Martinez,1991**) إضافة إلى ذلك فإن زراعة الفول تؤدي الى زيادة المركبات النيتروجينية في التربة (**Hungrie and Vargas ,2000**).

تعد عوامل الإجهاد سبباً رئيسياً في تدهور الإنتاجية الزراعية وذلك بخسائر تتراوح من 50% و 80% وفق نوع المحصول والموقع الجغرافي (**Shinozaki *et al.*,2015**).

تؤثر الملوحة على مساحات كبيرة من التربة وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والمروية (**Drevon and Sifi, 2003**) ومع ذلك فإن التكيف مع الملوحة أثناء إنبات البذور ونمو البادرات مهم جداً النبات، في حين أن إنبات البذور هو الية تؤدي فيها التغيرات

* قسم المحاصيل –كلية الزراعة – جامعة عمر المختار.
*قسم المحاصيل –كلية الزراعة – جامعة عمر المختار.

المورفولوجية والفسيولوجية الى تنشيط الجنين. قبل الإنبات تمتص البذور الماء مما يؤدي الى إستطالة جنين البذور، عندما ينمو الجذر من طبقات البذور المغطاة تكتمل عملية إنبات البذور (**Hermann *et al*.,2007**).

فترة الإنبات تعتبر المرحلة الأكثر أهمية في دورة حياة النبات، وهي عامل حاسم في تحديد توزيع الأنواع ومكونات المجتمع النباتي (**Gutterman , 1993**). وقد قام الكثير من الباحثين بتقييم العمليات المتضمنة لإنبات البذور وكيفية تأثرها بالإجهاد غير الحيوي، والوسائط الملحية عي نوع أو أكثر من الوسائط المجهدة والتي من المعروف أنها تؤثر على العديد من الخصائص الفسيولوجية والبيئية مثل نمو النبات ، التطور، التكاثر والتوزيع الجغرافي (**Qu and Huang ,2005**) كشفت الأبحاث المتاحة عن تأثير الملوحة على إنبات بذور المحاصيل المختلفة التابعة للعائلات النجيلية والبقولية والمركبة (**Jabeen *et al*., 2003**), (**Mutlu and Buzcuk,2007**),(**Akbarimoghaddam *et al*.,2011**)و(**Xu *et al*., 2011**)

من الثابت أن إجهاد الملوحة له علاقة سلبية مع إنبات البذور (**Anaya *et al*., 2013**). تؤدي زيادة الملوحة الى انخفاض او تأخير إنبات النباتات وموت البذور قبل الإنبات (**Song *et al*.,2005**).

معالجة البذور قبل الزراعة بالهرمونات مثل الجبرالين (**GA3**) يعطي زيادة معنوية عالية ملحوظة وذلك بتشجيع عمليات إنبات البذور والبادرات وانقسام الخلايا ونمو الفلقات ونشؤها (**Karmoker, 1984**) . ويعتبر الجبرالين (**GA3**) من أهم منظمات النمو التي تلعب دوراً حيوياً في كسر السكون بالبذور وتشجيع الإنبات ونمو الفلقات وانقسام الخلايا وزيادة حجم الأوراق، علاوة على ذلك يحفز إنزيمات التحلل المائي للخلايا المحيطة بالجذر وبالتالي يسرع الإنبات من خلال تعزيز نمو واستطالة البادرات للبذور والحبوب(**Rood *et al*.,1990**).

نقع البذور بطرق مختلفة مثل استخدام أملاح البوتاسيوم، Polyethylene glycol hormone والاسموزية يزيد من تعظيم احتياطي المغذيات وزيادة الأنشطة الفسيولوجية وانتشار الجذور وإعطاء مظهر ونمو سريع للبادرات والذي يؤدي إلى إنتاج نباتات قوية (**Subedi and Ma, 2005 & Jamil and Rha, 2004**).

نقع البذور في الجبرالين مثلاً (**5** ملجم /لتر أو **150** جزء في المليون) يؤدي الى زيادة معنوية في طول الرويشة وطول الجذير والوزن الجاف والوزن الطري (**Samad and Kamoker, 2013 &Ghodrat and Rousta,2012**). ويقوم الجبرالين

بتكوين مجموعة من الهرمونات النباتية التي تعمل على استطالة وانقسام الخلايا (**Buchanan *et al.*,2015**) هذه الهرمونات النباتية يتم تصنيعها في شكل حمض الجبريليك (**Carraherjr *et al.*, 2010**) ويحدد تركيز هذا المنظم وحساسية الانسجة النباتية مدى إستجابة النباتات فيما يتعلق بالنمو والتطور (**Espindula *et al* ,2010**) وبالتالي فإن التطبيق الخارجي لحمض الجبريليك في البقوليات قد يؤثر بشكل مباشر على نمو النبات وكذلك خصائصه المورفولوجية(**Troyjack *et al.*,2017**). لذا تهدف الدراسة لمعرفة تأثير حمض الجبريليك ومدى كفاءته في تحسين خصائص الإنبات ونمو البادرات تحت ظروف الإجهاد الملحي لنبات الفول.

المواد وطرق البحث:

أُجريت تجربة معملية في معمل قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار خلال الموسم **2020** وذلك لدراسة تأثير حمض الجبريليك (**GA3**) على خصائص إنبات ونمو بادرات الفول البلدي ***Vicia faba*,L** تحت ظروف الإجهاد الملحي.

نفذت التجربة العاملية باستخدام تصميم تام العشوائية CRD في ثلاث مكررات حيث استخدمت أطباق بتري مغلفة بورق ترشيح حجمها (**30سم**) كما تم تعقيم البذور المتجانسة في الشكل والحجم بمركب **Hypochloride** لمدة **5** ثواني ثم نقعت في الكحول الايثيلي**96%** لمدة نصف ساعة ثم غسلت بالماء المقطر، استخدمت 5 بذور معقمة لكل طبق تحت ظروف المعمل عند درجة حرارة **25 م^0**وذلك لمعرفة تأثير نقع البذور بحامض الجبريليك(**GA3**) تركيز (**ppm150**) لمدة 24 ساعة وأخرى منقوعة في ماء مقطر لنفس الفترة لإنبات ونمو البذور في أوساط ملحية بتركيزات مختلفة ناتجة من إذابة كميات من ملح كلوريد الصوديوم (**Nacl**) بتركيز **99.9%** في الماء المقطر (**ماء مقطر مقارنة control**)، (**ppm4000**)، (**ppm6000**)، (**ppm8000**) وذلك لدراسة تأثير الجبرالين ومستويات أملاح كلوريد الصوديوم على صفات إنبات ونمو بادرات الفول البلدي (صنف تجاري) وكانت الصفات المدروسة كالتالي:

1 – عدد أيام الإنبات.

2 – نسبة الإنبات (%).

نسبة الإنبات = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور.

3- طول الرويشة (سم).

4 – طول الجذير (سم).

5 – الوزن الرطب للرويشة (جم).

6 – الوزن الرطب للجذير (جم).

7 – الوزن الجاف للرويشة (جم).

8 – الوزن الجاف للجذير (جم).

9 –معدل الإنبات (**GR**) **Germination rate** .

معدل الإنبات = عدد البذور النابتة / عدد أيام الإنبات.

وذلك طبقاً لـ (**Ellis and Roberts , 1980**).

10 – دليل الإنبات (**GI**) **Germination index**.

دليل الإنبات = نسبة الإنبات للمعاملة / نسبة الإنبات للكنترول X 100 . وذلك طبقاً لـ (**Karim *et al.*,1992**).

11 – معامل التحمل (**TI**) **Tolerance index**.

معامل التحمل = الوزن الجاف للبادرات المعاملة تحت الملوحة / الوزن الجاف لبادرات الكنترول X 100.

12 – قوة إنبات البادرات(**SVI**) **Seedling vigor index** .

قوة انبات البادرات= طول الرويشة X طول الجذير X النسبة المئوية للإنبات.

وقد تم حساب كل من (**TI**) و (**SVI**) طبقاً لـ (**Maiti *et al.*, 1994**).

13 – التحليل الإحصائي: جميع البيانات المتحصل عليها نفذت ببرنامج التحليل الإحصائي **GENSTAT** وتم مقارنة الفروق بين المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي بين المتوسطات(**LSD**) عند مستوى احتمال 5% (**Gomez and Gomez,1984**).

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الجبرالين GA3:

بينت نتائج الجدول (**1**) أن هناك تأثيرا معنوياً لحمض الجبريليك على عدد أيام الإنبات والنسبة المئوية للإنبات حيث سجلت أعلى القيم عند معاملة نقع بذور الفول بالجبرالين (**GA3**) (**100%** ، **4.41 يوم**) مقارنة بالأقل عند معاملة النقع في الماء المقطر (99.17 % ، 4.33 يوم)على التوالي وجاء هذا متفقاً مع (**Rood *et al.*,1990 &Buchanan *et* 2017 Troyjack *et al.*, *al.*,2015**) حيث ذكروا أن معالجة البذور قبل الزراعة بالهرمونات مثل الجبرالين يعطي زيادة معنوية عالية وذلك بتشجيع عمليات إنبات البذور ويعمل دوراً حيوياً في كسر سكون البذور وتشجيع الإنبات ونمو الفلقات وانقسام الخلايا وزيادة حجم الأوراق علاوة على ذلك يحفز إنزيمات التحلل المائي للخلايا المحيطة بالجذور وبالتالي يسرع الإنبات من خلال تعزيز نمو واستطالة بادرات البذور والحبوب كما يؤثر على الخصائص المورفولوجية للنبات. كما أظهرت نتائج نفس الجدول (**1**) تفوق بذور الفول المنقوعة في الجبرالين في صفات (طول الجذير ، طول الرويشة ، والوزن الخضري للرويشة والجذير والوزن الجاف للرويشة والجذير) حيث سجلت أعلي القيم (**4.92 سم** ، **4.82 سم** ،**0.456 جم** ، **0.392 جم** ، **0.025 جم** ، **014. جم**) على التوالي وهذايتفق مع كل من (**Espindula *et al.*, 2010 & *et* Sudad *et al.*, 2018 &Troyjack *et al.*, 2017 & Rathod *al.*,2015**)حيث أشاروا إلى أن تركيز الجبرالين وحساسية الأنسجة النباتية له ، تحدد استجابة النباتات فيما يتعلق بالنمو والتطور كما أن معاملة بذور الفول بالجبرالين تعتبر طريقة فعالة لزيادة نمو البذور وزيادة الوزن الجاف والخضري للبادرات والوزن الجاف للجذير والرويشة.

ثانياً : تأثير المعاملة بملح كلوريد الصوديوم Nacl:

أظهرت بيانات الجدول (**1**) أن الزيادة في تركيز الأملاح أدت إلى تقليل صفات الإنبات والنمو (عدد أيام الإنبات ، نسبة الإنبات، طول الرويشة ، وطول الجذير، والوزن الخضري للرويشة والجذير، والوزن الجاف للرويشة والجذير) حيث تفوقت المعاملة بالكنترول معنويا على باقي معاملات تركيز الأملاح وكانت القيم المسجلة على التوالي (**3.33 يوم** ، **100%** ، **4.88 سم** ، **6.47 سم**، **0.667جم** ، **0.661 جم** ، **0.029 جم** ، **0.015 جم**) مقارنة باقل القيم المسجلة عند زيادة تركيز الأملاح الى **8000**

ppm وهذا يتفق مع كل من:(**Niaz *et al.*, & Jamil *et al.*, 2005 & Bayuelo *et al.*,2002 Saffan, & Turan *et al.*, 2007 & Saqib *et al.*, 2006& Song *et al.*,2005 & 2005 & Taffouo *et al.*, 2009 & Rui *et al.*, 2009 & Khan and Weber 2008 & 2008 Anaya *et al.*, 2013 & Memon *et al.*, 2010**) حيث أظهرت العديد من ابحاثهم ان الاوزان الطازجة والجافة للرويشة او الساق تتاثر بالتغيرات في تركيز الملوحة او نوع الملح الموجود او النوع النباتي ،كما ان المستوى العالي من الإجهاد الملحي يؤثر على إنبات البذور من خلال تأخير الإنبات أو موت البذور قبل الإنبات.كما أشار (**Hassanein *et al.*, 2009** ، **Azooz 2009**) انه تحت ظروف الإجهاد الملحي انخفض طول الجذر والوزن الخضري والجاف من الجذور والسيقان والأوراق بشكل ملحوظ بزيادة مستوى الملوحة.

جدول (1) تأثير حامض الجبريليك وتركيزات كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو البادرة في الفول البلدي.

الصفات / المعاملات	عدد الايام للانبات (يوم)	نسبة الإنبات (%)	طول الرويشة (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الخضري للرويشة (جم)	الوزن الخضري للجذير (جم)	الوزن الجاف للرويشة (جم)	الوزن الجاف للجذير (جم)
GEBRILIC TREAT								
CONTROL	4.33	99.17	3.18	4.27	0.404	0.376	0.022	0.012
GA3	4.41	100.00	4.92	4.82	0.456	0392	0.025	0.014
F. TEST	*	*	*	-	*	*	*	*
L.S.D	0.05	0.14	0.75	N.S	0.11	0.08	0.002	0.001
SALINITY								
CONTROL	3.33	100.00	4.88	6.47	0.667	0.661	0.029	0.015
4000	4.33	98.00	4.05	4.48	0.510	0.398	0.024	0.013
6000	4.83	87.00	3.83	4.40	0.320	0.286	0.022	0.012
8000	5	80.00	3.43	3.83	0.224	0.190	0.018	0.009
F. TEST	*	-	*	*	*	*	*	*
L.S.D	0.50	N.S	1.05	1.52	0.16	0.11	0.003	0.003
INTERACTION	N.S	N.S	*	*	*	*	*	N.S

N.Sعدم وجود فروق معنوية عند مستوى 5 % *وجود فروق معنوية عند مستوى 5 %.

تشير بيانات جدول (2) إلى تفوق معاملة نقع بذور الفول في الجبرالين **GA3** معنوياً مقارنة بالمعاملة النقع في الماء المقطر للصفات (**GR** ، **GI** ، **TI** ، **SVI**) حيث سجلت أعلى القيم عند المعاملة بالجبرالين (**2.85** ، **95.8** ، **70.1** ، **2335**) على التوالي وجاء هذا منسجماً مع كل من (**Carvalho *et al.*,2011** & **Cetinbas and Koyuncu,2006** & **Rathod *et al.*,2015** & **Abdeen and Mancy ,2014**).

أوضحت بيانات نفس الجدول (2) ان المعاملة بالكنترول (بدون ملح) قد تفوقت معنوياً على بقية معاملات تركيز الأملاح في صفات (**GR**، **GI** ، **TI** ، **SVI**) وكانت القيم المتحصل عليها (**2.92** ، **100** ، **100** ، **3218**) على التوالي مقارنة بأقل القيم المسجلة عند معاملة تركيز **8000 ppm** (**2.38** ، **85** ، **56** ، **1058**) على التوالي. وهذا يتفق مع ماوجده (**Sudad *et al.*, 2018**) حيث وجدوا ان المستويات المختلفة للاجهاد الملحي اثرت سلباً على معدل الإنبات ومعامل الإنبات ومعامل التحمل ودليل قوة البادرة. وتعد المراحل المبكرة من نمو النبات ومنها مرحلة إنبات البذور ونمو البادرات من أكثر المراحل حساسية وتأثراً بالإجهاد الملحي مقارنة بمراحل النمو المتأخرة (**Mousa and Hassan ,2016**).

جدول (2) تأثير حامض الجبريليك وتركيزات كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو البادرة في الفول البلدي

Seedling vigor index(SVI)	Tolerance index(TI)	Germination index (GI)	Germination rate (GR)	الصفات / المعاملات
				GEBRILIC TREAT
1582	**76.2**	**81.7**	**2.42**	**CONTROL**
2335	**70.1**	**95.8**	**2.85**	**GA3**
*	*	*	*	**F. TEST**
744.9	**0.42**	**9.29**	**0.32**	**L.S.D**
				SALINITY
3218	**100**	**100**	**2.92**	**CONTROL**
1902	**76**	**93.3**	**2.78**	**4000**
1656	**72**	**91.5**	**2.47**	**6000**
1058	**56**	**85**	**2.38**	**8000**
*	**	*	-	**F. TEST**
1053.9	**10.09**	**2.68**	**N.S**	**L.S.D**
*	*	**N.S**	**N.S**	**INTERACTION**

Sعدم وجود فروق معنوية عند مستوى 5 % *وجود فروق معنوية عند مستوى 5 %.

ثالثاً:تأثير التداخل بين النقع بحامض الجبريليك(GA3) وتركيز أملاح كلوريد الصوديوم (Nacl):

أظهرت بيانات جدول (**3**) وجود فروق معنوية للتداخل بين معاملة نقع بذور الفول بالجبرالين مع تركيزات أملاح كلوريد الصوديوم المختلفة على صفات (طول الرويشة، طول الجذير، الوزن الخضري للرويشة، الوزن الخضري للجذير، الوزن الجاف للرويشة، الوزن الجاف للجذير، معامل التحمل **TI** ، دليل قوة البادرة **SVI**) حيث أعطت معاملة نقع بذور الفول بالجبرالين مع الماء المقطر أعلى القيم (**5.47 سم** ، **6.83 سم** ، **0.777 جم** ، **0.748 جم** ، **0.033 جم** ، **0.018 جم** ، **100**، **3672**) على التوالي في حين سجلت اقل القيم عند معاملة نقع بذور الفول في الماء المقطر عند تركيز **8000 ppm** وقد تعزى هذه الاختلافات إلى أن الجبرالين يعمل على زيادة نمو البذور وقوة البادرات في ظل ظروف الإجهاد وارتبطت هذه الاستجابة بتنشيط أنظمة مضادات الأكسدة في مجموعة من المحاصيل المختلفة (**Carvalho *et al.*, 2011**).

جدول (3) تأثير التداخل بين النقع في حامض الجبريليك وتركيزات كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو البادرة في الفول البلدي.

المعاملات / الصفات		طول الرويشة (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الخضري للرويشة (جم)	الوزن الخضري للجذير (جم)	الوزن الجاف للرويشة (جم)	الوزن الجاف للجذير (جم)	TI	SVI
غير معامل	كنترول	5.23	6.10	0.558	0.575	0.027	0.016	80.8	2756
	4000	3.60	4.17	0.503	0.325	0.024	0.013	76.5	1342
	6000	2.20	3.60	0.196	0.272	0.022	0.011	73.5	861
	8000	1.70	2.47	0.140	0.224	0.019	0.007	54.8	454
معامل بالجبرالين	كنترول	5.47	6.83	0.777	0.748	0.033	0.018	100	3672
	4000	5.17	5.37	.0.517	0.471	0.023	0.013	75.4	2462
	6000	4.53	4.63	0.443	0.301	0.020	0.012	66.9	2451
	8000	4.50	3.20	0.307	0.157	0.017	0.090	57.3	1662
L.S.D		**1.48**	**2.14**	**0.23**	**0.16**	**0.005**	**0.005**	**14.27**	**1592.1**

الخلاصة: للحصول على إنبات جيد لبذور الفول البلدي تحت ظروف الإجهاد الملحي من الضروري معاملة نقع البذوري الجبرالين GA3 بتركيز 150 ppm لمدة 24 ساعة والذي يحسن من صفات الإنبات والنمو للبادرات.

Influence of Gibberllic acid on seed germination of Vicia faba L under different concentrations of sodium chloride salt.

Ahmed Salem Issa Buhedma Tarek Abdulrahman Noah

ABSTRACT: An experiment was conducted in Cereal Technology Lab – Faculty of Agriculture – Omar, ELMokhtar University- A factorial experiment was conducted according to completely randomize design with three replications, during 2020 season with two factors in order to study the effect of soaking seeds in gibberellic acid on germination and growth of seedling broad bean under salt stress conditions .first treatment was soaked seeds in 150 ppm gibberllic acid for 24 hours Vs non soaked . second treatment was different concentration of NaCl (control ,4000,6000 and 8000 ppm).The result showed the superiority of seeds soaked in gibberellic acid in most of the attributes (number of germination days, germination percentage, shoot length, shoot and root fresh weight, shoot and root dry weight, germination rate (GR), germination index(GI), tolerance index(TI), seedling vigor index(SVI). As for increase salt concentrations of NaCl reducing growth and germination characteristics , As all traits decreased, the salt concentration increased to 8000 ppm. The result also showed significant interaction effect between soaking treatment in gebberellic acid and salt concentrations on most traits.

Key Words: (Broad bean, Salt stress, Gibberellic acid , tolerance index).

Referances:

Abdeen, S.A. and A.G.A. Mancy (2014). Enhancing of faba bean growth and germination under salinity levels. Al-Azhar J. Agric. Res., 21: 65-84.

Abdeen, S.A. and A.G.A. Mancy. (2014). Enhancing of faba bean growth and germination under salinity levels. Al-Azhar J. Agric. Res., 21: 65-84.

Akbarimoghaddam, H., Galavi, M., Ghanbari, A., Panjehkeh, N. (2011). Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars. Trakia J. Sci. 9 (1), 43–50.

Anaya, F., Fghire, R., Issa Ali, O., Wahbi, S., Loutfi, K. (2013). Effet du stress salin sur la germination de fe`ve (*Vicia fab* L.). 5e`me Rencontre Nationale Gestion et Protection de l'Environnement G-ENVIRO5. 28-05-2013 Casablanca Maroc.

Azooz MM. (2009). Salt stress mitigation by seed priming with salicylic acid in two faba bean genotypes differing in salt tolerance. Int. J. Agric and Biol. 11:343–350.

Bayuelo Jimenez, J.S., Debouk, D.G., Lynch, J.P. (2002). Salinity tolerance in phaseolus species during early vegetative growth. Crop Si. 42, 2184–2192.

Buchanan, B. B., Gruissem, W., & Jones, R. L. (2015). Biochemistry and molecular biology of plants (2nd ed., p. 1280). Rockville, American Society of Plant Physiologists.

Carraher Jr., C. E., Carraher, S. M., & Stewart, H. H. (2010). Metal-containing polymer structures for enhanced seed germination and plant growth. Advances in Environmental Biology, 4(1), 108-116.

Carvalho, R.F., Piotto, F.A., Schmidt, D., Peters, L.P., Monteiro, C.C., Azevedo, R.A. (2011). Seed priming with hormones does not alleviate induced oxidative stress in maize seedlings subjected to salt stress. Sci. Agric. 68, 598-602.

Cetinbas, M. and F. Koyuncu (2006). Improving germination of Prunus avium L. seeds by gibberellic acid, potassium nitrate and thiourea. Hort. Sci., (Prague) 33: 119-123.

Crépon, K., Marget, P., Peyronnet, C., Carrouée, B., Arese, P. and Duc, G. (2010). Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. Field Crop Research, 115(3): 329-339

Drevon, J.J., Sifi, B. (2003). Fixation symbiotique de l'azote et de´veloppement durable dans le Bassin me´diterrane´en: Carthage, Tunisie, 13–16 octobre 1998 [et] Montpellier, France, 9–13 juillet 2000 (vol. 100). Editions Quae.

Ellis, R.H. and E.H. Roberts. (1980). Towards a Rational Basis for Seed Testing Seed Quality. In: Seed Production, Hebblethwaitei, P. (Eds). Butterworth, London, PP: 605-635. **Espindula, M. C., Rocha, V. S., Souza, L. T. de, Souza, M. A. de, & Grossi, J. A. S. (2010).** Efeitos dereguladores de crescimento na elongação do colmo de trigo. ActaScientiarum.Agronomy,32,109-116.https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1. 943 . **Ghodrat, V. and M.J. Rousta. (2012).** Effect of priming with gibberellic acid (GA3) on germination and growth of corn (*Zea mays* L.) under saline conditions. Int. J. Agric. Crop Sci., 4: 883-885. 8.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. (1984). Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edn., John Wiley Sons, New York, USA., ISBN: 978-0-471-87092-0, Pages: 704. **Gutterman, Y. (1993).** Seed Germination in Desert Plants. Springer- Verlag GmbH & Co, KG. **Hassanein, R.A., Hassanein, A.A., Haider, A.S. and Hashem, H.A .(2009).** Improve salt

tolerance of (Zea mays L.) plant by presoaking their grain in Glycine betaine. Aust.J.Basic & Appl. Sci. 3: 928-942. **Hermann, K., Meinhard, J., Dobrev, P., Linkies, A., Pesek, B., Heß, B., Leubner-Metzger, G. (2007).** 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid and abscisic acid during the germination of sugar beet (*Beta vulgaris* L.): a comparative study of fruits and seeds. J. Exp. Bot. 58(11), 3047–3060. **Hungria, M. and Vargas, M.A.T. (2000).** Environmental factors affecting nitrogen fixation in grain legumes in the topics, with an emphasis on Brazil. *Field Crops Res*., 65:151-164.International Journal of Vegetable Science, 22(3): 243-250. **Jabeen, M., Azim, F., Ibrar, M., Hussain, F., Ilahi, I. (2003).** The effect of sodium chloride salinity on germination and productivity of Mung bean (*Vigna mungoLinn*.). **Jamil, M., Lee, C.C., Rehman, S.U., Lee, D.B., Ashraf, M., Rha, E.S. (2005).** Salinity (NaCl) tolerance of brassica species at germination and early seedling growth. Electronic J. Environ. Agric. Food Chem., ISSN: 1579–4377. **Jamil, M.E. and S. Rha. (2004).** The effect of salinity (NaCl) on the germination and seedling of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and cabbage (*Brassica oleaca* L.). Korean J. Plant Res., 7: 226-232. 7. **Karim, M.A., N. Utsunomiya and S. Shigenaga.(1992).** Effect of sodium chloride on germination and growth of hexaploid triticale at early seedling stage. Jpn. J. Crop Sci., 61: 279-284. **Karmoker, J.L. (1984).** Hormonal Regulation of Ion Transport in Plants. In: Hormonal Regulation of Plant Growth and Development, Purohit, S.S. (Ed.). Vol. 1, Agro Botanical Publishers, India, pp: 219-263.

Khan, M.A., Weber, D.J. (2008). Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants (Tasks for Vegetation Science), first ed. Springer, Amsterdam. **Larralde, J. and Martinez, J.A. (1991).** Nutritional value of faba bean: effects on nutrient utilization, protein tumover and immunity. Option Mediterraneennes-Serie Siminaires 10, 111-117. **Maiti, R.K., M. de la Rosa-Ibarra and N.D. Sandowal. (1994).** Genotypic variability in glossy sorghum lines for resistance to drought, salinity and temperature stress at the seedling stage. J. Plant Physiol., 143: 241-244. **Memon, S.A., Hou, X., Wang, L.J. (2010).** Morphological analysis of salt stress response of pak Choi. EJEAFChe 9 (1),

248–254. **Moussa, H.R. and M.A. Hassan. (2016).** Growth enhancers to mitigate salinity stress in Vicia faba. International Journal of Vegetable Science,22(3):243-250. **Mutlu, F., Buzcuk, S. (2007).** Salinity induced changes of free and bound polyamine levels in sunflower (*Helianthus annuus* L.) roots differing in salt tolerance. Pak. J. Bot. 39 (4), 1097–1102. **Niaz, B.H., Athar, M., Salim, M., Rozema, J. (2005).** Growth and ionic relations of fodder beet and sea beet under saline. CEERS 2 (2), Porto Alegre: ArtMed. 113–120. **Qu, X.X., Huang, Z.Y. (2005).** The adaptive strategies of halophyte seed germination. Acta Ecol. Sin. 25 (9), 2389–2398. **Rathod, R.R., R.V. Gore and P.A. Bothikar (2015).** Effect of Growth Regulators on Growth and Yield of French bean(*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Arka Komal. IOSR J. of Agric. and Veterinary Sci., 8(I): 36-39. **Rood, S.B., R.I. Buzzell, D.J. Major and R.P. Pharis. (1990).** Gibberellins and heterosis in maize: Quantitative relationships. Crop Sci., 30: 281-286. **Rui, L., Wei, S., Mu-xiang, C., Cheng-jun, J., Min, W., Bo-ping, Y. (2009).** Leaf anatomical changes of Burguiera gymnorrhiza seedlings under salt stress. J. Trop. Subtrop. Bot. 17 (2), 169–175. **Saffan, S.E. (2008).** Effect of salinity and osmotic stresses on some economic plants. Res. J. Agric. Biol. Sci. 4 (2), 159–166.

Samad, R. and J.L. Karmoker. (2013). Effects of gibberellic acid and Kn on seed germination and accumulation of Na+ and K+ in the seedlings of triticale-I under salinity stress. Bangladesh J. Bot., 41: 123-129. **Saqib, M., Zorb, C., Schubert, S.(2006).** Salt resistant and salt-sensitive wheat genotypes show similar biochemical reaction at protein level in the first phase of salt stress. J. Plant Nutr. Soil Sci. 169, 542–548. **Shinozaki, K., Uemura, M., Bailey-Serres, J., Bray, E. A. & Weretilnyk, E.(2015)** In Biochemistry and Molecular Biology of Plants (eds Buchanan, B. B., Gruissem, W. & Jones, R. L.) Ch. 22, 1051–1100 (Wiley, Chichester). **Song, J., Feng, G., Tian, C.Y., Zhang, F.S. (2005).** Strategies for adaptation of Suaeda physophora Haloxylon ammodendron and Haloxylon ersicum a saline environment rigermination stage. Ann. Bot. 96, 399–405. **Subedi, K.D. and B.L. Ma.**

(2005). Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agron. J., 97: 211-218. 6. **Sudad Kadhim AL-TAWEEL, Jalal Hameed HAMZA, Hussein Aneed ALAMRANI (2018).** Effect of salicylic acid and salt stress on seed germination of broad bean (*Vicia faba* L.) Tikrit University Journal of Agricultural Sciences Volume 18 (Special Issue of the Proceedings of the 7th And 1st International Scientific Conference on Agricultural Research 1011 April 2018 - ISSN-1813-1646. **Taffouo, V.D., Kouamou, J.K., Ngalangue, L.M.T., Ndjeudji, B.A.N., Akoa, A.(2009).** Effects of salinity stress on growth, ions partitioning and yield of some cowpea (*Vigna ungiuculata* L., walp) cultivars. Int. J. Bot. 5 (2), 135–143. **Troyjack, C., Dubal, I. T. P., Koch, F., Szareski, V. J., Pimentel, J. R., Carvalho, I. R., Nardino, M., … Pedo, T. (2017).**Attributes of groth, physiological quality and isoenzymatic expression of common bean seeds product under the effect of gibberellic acid, Australian Journal of Crops Science**,**11(09):1116-1122.

Turan, M.A., Kalkat, V., Taban, S. (2007). Salinity-induced stomatal resistance, proline, chlorophyll and Ion concentrations of bean. Int. J. Agric. Res. 2 (5), 483–488. **Xu, X.Y., Fan, R., Zheng, R., Li, C.M., Yu, D.Y. (2011).** Proteomic analysis of seed germination under salt stress in soybeans. J. Zhejiang Univ. Sci. B 12 (7), 507–517.