**African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)**
*Online ISSN: 2957-644X*
Volume 4, Issue 3, 2025
Page No: 612-616
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
**ISI 2025: 1.126** **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

# تقييم فعالية النقع الملحي لبذور القمح تحت الإجهاد الملحي باستخدام مؤشر تحفيز الإنبات كأداة فسيولوجية

سعاد امقدع عبد القادر *
قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا

# Evaluating Salt -Priming Efficacy in Wheat Seeds under Salinity Stress Using the Germination Stimulation Index as a Physiological Indicator

Suad Amgada Abd Algader*
Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Libya

* Corresponding author: suad.amqada@omu.edu.ly

| Received: July 30, 2025 | Accepted: September 15, 2025 | Published: September 25, 2025 |
|---|---|---|

**الملخص**

أجريت تجربة معملية في مختبر الدراسات العليا بقسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار، بهدف تقييم كفاءة المعاملة الأولية بالنقع في محلول ملحي مخفف من كلوريد الصوديوم (NaCl) بتركيز 0.25%لمدة 24 ساعة على خصائص الإنبات ومؤشر تحفيز الإنبات (GSI) لبذور القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) تحت أربعة مستويات من الإجهاد الملحي (0، 1، 1.5، 2%). نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بطريقة عاملية بثلاث مكررات، تضمنت القياسات سرعة الإنبات، ونسبة الإنبات النهائية، ومؤشر تحفيز الإنبات. أظهرت النتائج أن معاملة النقع ساهمت في تسريع الإنبات وزيادة نسبته النهائية مقارنة بالبذور غير المعاملة. سجل التركيز 1.5% اعلي متوسط لمؤشر التحفيز بلغ 69.2، بينما تسبب تركيز 2% في انخفاض المؤشر الي ادني قيمة بلغت 32.2. كما اظهر التفاعل بين النقع والملوحة تأثيرا تراكبيا واضحا في تعزيز كفاءة الإنبات تحت الشد الملحي. تشير النتائج الي إمكانية استخدام النقع الملحي كمعاملة فسيولوجية بسيطة وقليلة التكاليف لتحسين إنبات القمح في البيئات المتأثرة بالملوحة.

**الكلمات المفتاحية:** القمح، النقع الملحي، الملوحة، الإنبات، مؤشر تحفيز الإنبات (GSI) .

**Abstract**

A laboratory experiment was conducted at the Postgraduate Laboratory, Department of soil and water, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, to evaluate the physiological effectiveness of pre-soaking wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) in a 0.25% NaCl solution for 24 hours on germination traits and the Germination Stimulation Index (GSI) under four salt levels (0, 1, 1.5, and 2%). The experiment followed a factorial randomized complete block design (RCBD) with three replications. Measurements included germination speed, final germination percentage, and GSI. Results showed that seed priming significantly improved early germination and final emergence compared to non-primed seeds. The highest GSI value of 69.2 while 2% recorded the lowest 32.2, indicating a synergistic interaction between salt priming and salinity levels in enhancing embryo vigor and germination performance. These findings confirm that low – cost salt priming could be an effective tool to improve wheat germination under saline stress.

**Keywords:** wheat, salt priming, salinity, germination, Germination Stimulation Index (GSI)

## مقدمة

يؤثر الإجهاد على معظم العمليات الحيوية في النبات، بدءا من الإنبات وحتى مرحلة الإنتاج، ويعد الإجهاد الملحي أحد أبرز هذه الأنواع، إذ تحدث اضطرابات فسيولوجية في النبات تتجه تراكم الأملاح في منطقة الجذور[1] . وتعد المرحلة المبكرة من النمو، خصوصا لحظة بدء الإنبات أكثر المراحل تأثرا بالملوحة حيث تكون البذور في أقصى درجات حساسيتها للتغيرات

الأيونية والجهد الأسموزي في وسط النمو [2] .وترتبط هذه التأثيرات غالبا بارتفاع مستويات الصوديوم والكلوريد، التي تحدث خللا في امتصاص الماء وتوازن الأيونات داخل أنسجة البذرة، مما يؤدي الي تأخير الإنبات أو انخفاض نسبته [3] [4] . تتأثر استجابة بذور القمح خلال مرحلة الإنبات المبكر بشكل مباشر بتركيبة المحلول الأيوني المحيط، إذا يؤدي تراكم أيونات الصوديوم والكلوريد في وسط النمو الي خفض الجهد الأسموزي، مما يعيق امتصاص الماء ويؤثر في التوازن الفسيولوجي الداخلي للبذور. وقد أظهرت نتائج دراسة حديثة أن هذا التراكيز المالحة تؤدي الي تثبيط الأنزيمات الأزمة لبدء النمو الجنيني، وتراجع المؤشرات الحيوية العامة في البادرة[5].

ويعد مؤشر تحفيز الإنبات Germination Stimulation Index (GSI) أداة فسيولوجية مهمة تتيح رصد الاستجابة المبكرة للمعاملة الأولية للبذور تحت ظروف الإجهاد الملحي [6].رغم أن معظم الدراسات تركز على النسبة النهائية للإنبات ألا أن العدد المحدود منها استخدم مؤشر تحفيز الإنبات (GSI) بشكل مستقل لتحليل الفروق الفسيولوجية. إذ يعتبر GSI أداة حساسة لتقييم فعالية المعاملة الأولية للبذور بالنقع تحت تأثير الإجهاد الملحي [7] .

تؤدي المعاملة الأولية للنقع في محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) الي رفع استعداد البذور الفسيولوجي للإنبات تحت الإجهاد الملحي اذا تعتبر عملية التشرب المائي (imbibition) أولي خطوات التحفيز، وتسرع عمليات توازن الجهد الأسموزي داخل البذرة، مما يحفز نشاط أنزيمات التمثيل الغذائي مثل أنزيم alpha-Amylaseو أنزيم Protase مما يحسن من الانتقال السريع للمغذيات الي الجنين ، ويترجم ذلك عمليا في ارتفاع GSI الذي يقارن بنسبة إنبات البادرة بين البذور المعاملة وغير المعاملة. وقد بينت دراسة [8] أن بذور القمح المعاملة سجلت GSI اعلي بكثير من مجموعة الشاهد، مما يعكس دورا مباشرا للنقع في تحسين الإنبات تحت ظروف الإجهاد الملحي. كما أكدت دراسة [9] أن النقع يحفز الجاهزية الأنزيمية المبكرة ويقلل من الطاقة اللازمة لانطلاق النمو، مما يؤدي الي نتائج GSI محسنة في البادرات الأولي. وقد أظهرت دراسة [10] أن النقع يعزز الجهد الأسموزي، وينشط أنظمة مضادات الأكسدة حماية للجنيوم ، مما يحسن من الحالة الفسيولوجية للجنين داخل البذرة ويظهر مؤشرات GSI اعلي تحت ضغط الملح . تهدف هذه الدراسة الي تقييم تأثير المعاملة الأولية لبذور القمح بالنقع على مؤشر تحفيز الإنبات (GSI) تحت مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي .

**المواد وطرق البحث**

أجريت تجربة معملية باستخدام أطباق بتري تحت ظروف خاضعة للسيطرة في مختبر الدراسات العليا بقسم التربة والمياه بكلية الزراعة - جامعة عمر المختار. خلال عام 2024. بهدف دراسة تأثير النقع المسبق في محلول مخفف من كلوريد الصوديوم بتركيز 0.25% على نسبة الإنبات ومؤشر تحفيز الإنبات GSI) لبذور القمح الطري .*Triticum aestivum*) (Lتحت مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي. تم الحصول علي بذور القمح الطري صنف (208) من محطة مصراتة للبحوث الزراعية، وقد خضعت لفحص مبدئي للتأكد من نقاوتها وحيويتها، تلاه تعقيمها بمحلول من هيبوكلوريت NaOCl بتركيز 1% لمدة 10 دقائق ثم شطفت جيدا بالماء المقطر ، وفقا لماء ورد في [11].تم أجراء اختبار إنبات أولي باستخدام الماء المقطر فقط، لتأكيد جودة البذور وتسجيل نسبة الإنبات تحت ظروف غير مجهدة، وقد بلغت نسبة الإنبات 99% بعد 48 ساعة، وفقا لما ورد في [11]. بعد التحقق من الخصائص الأولية للبذور، تم الانتقال الي تنفيذ التجربة المعملية الرئيسة المصممة لتقييم إثر النقع في محلول ملحي على سلوك الإنبات تحت ظروف الإجهاد الملحي. شملت التجربة معاملتين أوليتين: نقع البذور في محلول NaCl بتركيز 0.25% لمدة 24ساعة (يعادل هذا التركيز ملوحة كهربائية تقريبا 4(ds/ m)، وهو المستوي الذي تبدا عنده بذور القمح في إظهار استجابة سلبية للإجهاد الملحي(Mass and Hoffman,1977) ) . والنقع في ماء مقطر لنفس المدة كمجموعة مقارنة، بعد المعاملة، غسلت البذور وجففت، ثم وزعت علي أطباق بتري تحتوي علي ورق ترشيح مبلل ب5مل من محاليل NaCl ذات اربع مستويات ملوحة، بلغت تراكيزها: ( 0% ، 1%، 1.5% ،2% ) . تم تنفيذ التجربة بصيغة عامليه (2×4) وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) ، وشملت معاملتين أوليتين وأربعة مستويات من الملوحة ، وكررت كل معاملة تجريبية ثلاث مرات .

عقب توزيع البذور في أطباق بتري، وضعت الأطباق في غرفة النمو تحت ظروف متحكم فيها لمدة 72 ساعة لتحفيز بدء الإنبات والحصول على البادرات. استغرقت التجربة 10أيام. عند نهاية التجربة، تم تسجيل القياسات التالية :

**1** - سرعة الإنبات حسبت من المعادلة التالية وفقا [13]:

سرعة الإنبات = (عدد البذور النابتة / عدد الأيام منذ بداية الإنبات) × 100

**2** - نسبة الإنبات في العد النهائي حسبت من المعادلة التالية وفقا ل[14] :

نسبة الإنبات في العد النهائي = (عدد الباردات النابتة / عدد البذور الكلي) × 100 .

**3-** مؤشر تحفيز الإنبات ويحسب من المعادلة التالية وفقا للمعادلة المقترحة من[15] :

مؤشر تحفيز الإنبات =(GSI) نسبة البذور النابتة في اليوم الثاني ×1+ نسبة البذور النابتة في اليوم الرابع × 0.75+ نسبة البذور النابتة في اليوم السادس × 0.50 + نسبة البذور النابتة في اليوم الثامن × 0.25

تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج .GenStat (VSN International UK) اجري تحليل التباين (ANOVA) لاختبار الفروقات بين المعاملات، وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي LSD (Least Significant Difference)عند مستوي دلالة 5%.

**النتائج والمناقشة**

**1 - سرعة الإنبات:**

أظهرت النتائج في الجدول (1) أن المعاملة الأولية بالنقع في محلول ملحي أدت الي زيادة ملحوظة في سرعة الإنبات مقارنة بالبذور غير المنقوعة ، بصرف النظر عن مستويات الملوحة المطبقة ، حيث بلغ متوسط سرعة الإنبات في المعاملة المنقوعة 3.30 يوما مقارنة ب 5.50 يوما للبذور غير المنقوعة ، وهوما يتفق مع ما أشار اليه [16] بان النقع المسبق للبذور يساهم في تنشيط الجنين داخل البذرة ويساعد في تحسين قدرتها علي امتصاص الماء وبالتالي تسريع عمليات التمثيل الغذائي داخل البذرة ، وهذا بدوره يحسن سرعة الإنبات ،ويعزي هذا التحسن الي تحفيز التفاعلات الفسيولوجية المسؤولة عن كسر السكون ، وبدء العمليات الحيوية في البذور كما اكد [17] . عند مقارنة مستويات الملوحة داخل كل معاملة، لوحظ أن التركيز (1.5%) سجل اعلي متوسط سرعة إنبات بلغ 3 أيام تلاه التركيز 1% و2% بمتوسط سرعة بلغ (4.5 يوما)، في حين أدي التركيز 0% انخفاض معنوي في متوسط سرعة الإنبات وصل 5.5 يوما. هذه النتائج تتوافق مع ما وجدته دراسة [18] أن مستويات الملوحة حفزت التفاعل البيولوجي في البذور بشكل أكثر فعالية من المستويات الملح الأخرى الأقل أو الأكثر تركيزا. كما أظهرت النتائج في الجدول أن التفاعل بين النقع والملوحة كان معنويا، حيث حققت معاملة النقع عند التركيز الملحي 1.5% اعلي سرعة إنبات بلغت يومين، مما يشير الي أن المعاملة الأولية تساهم في رفع كفاءة الجنين على تجاوز المراحل الحرجة من الإنبات تحت الإجهاد الملحي، بما ينعكس علي زيادة قدرته على تحمل الشد الملحي [19].

**2 - نسبة الإنبات النهائية :**

أظهرت نتائج جدول (1) أن المعاملة الأولية بالنقع بالملح، سجلت اعلي متوسط نسبة إنبات نهائية، حيث بلغ 86.8%. في المقابل، سجل ادني متوسط نسبة إنبات نهائية في المعاملة غير المنقوعة حيث بلغ 79.0%. تشير هذه النتائج الي أن المعاملة الأولية بالنقع في حلول مخفف من كلوريد الصوديوم، قد ساهم في تقليل الأثر السلبي للملوحة على إتمام عملية الإنبات، يعزي ذلك الى تحفيز الاستجابات الفسيولوجية المبكرة داخل البذور، مما يسهم في تسريع امتصاص الماء وتنشيط الأنزيمات المرتبطة بالإنبات، كما أشار الي ذلك [20]. كما توضح النتائج أن اعلي متوسط نسبة إنبات نهائية سجل عند مستوي الملوحة 1.5%، حيث بلغ 88.5%. بينما سجل ادني متوسط عند مستوي ملوحة 2%، إذ بلغ 79.0%. وهذا يتفق مع ما أشار اليه [9]. أما تأثير التفاعل بين النقع والملوحة، سجل اعلي متوسط لنسبة الإنبات النهائية عند التركيز 1.5% في معاملة النقع، حيث بلغت 92.0%، متفوقة معنويا على بقية المعاملات، مما يعكس دور المعاملة الأولية في تعزيز قدرة البذور علي الإنبات تحت ظروف الإجهاد الملحي [21] .

**3 -مؤشر تحفيز الإنبات(GSI) :**

أظهرت النتائج فروقا معنوية واضحة بين المعاملات، إذ سجلت البذور المنقوعة في محلول كلوريد الصوديوم تفوقا معنويا على البذور غير المنقوعة، حيث بلغ متوسط قيمة المؤشر للبذور المنقوعة 63.0 مقارنة ب 36.6 لغير المنقوعة. يشير هذا التفوق الي أن المعاملة الأولية ساعدت في تعزيز تحفيز البذور على الإنبات تحت الشد الملحي [9] .كما هو موضح في الجدول (1). كما تبين النتائج أن اعلي متوسط لقيمة مؤشر GSI تحقق عند تركيز 1.5% من الملوحة، حيث بلغ 69.2، بينما سجلت اقل قيمة عند التركيز 2% بمتوسط بلغ 32.3. وهذا يتفق مع نتائج [22] .

علاوة علي ذلك، أشار تحليل التفاعل بين النقع ومستويات الملوحة الي وجود فروقات معنوية، إذ تحقق اعلي مؤشر عند التفاعل بين النقع وتركيز 1.5% من الملوحة، بمتوسط بلغ 110، مما يدل علي وجود تأثير مشترك للمعاملتين في تحفيز الإنبات، وتشير هذه النتيجة الي أن التفاعل بين النقع والمعاملة الملحية لم يكن مجرد جمع لتأثيرين، بل اسهم في توليد استجابة متكاملة تحسن الإنبات في بيئة ملحية، كما بينت دراسة [23] .

**جدل 1.** تأثير المعاملة الأولية بالنقع ومستويات الملوحة على سرعة الإنبات، نسبة الإنبات النهائية، ومؤشر تحفيز الإنبات GSI)) لبذور القمح الطري

| المعاملة (S) | مستويات الملوحة (%) (T) | | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 1.5 | 2 | |
| نقع – سرعة الإنبات (يوم) | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 4.00 | 3.30 |
| بدون نقع – سرعة الإنبات (يوم) | 7.00 | 6.00 | 4.00 | 5.00 | 5.50 |
| المتوسط | 5.50 | 4.50 | 3.00 | 4.50 | |
| LSD %5 | S=0.20 | T=0.51 | | T*S=0.80 | |
| نقع – نسبة الإنبات في العد النهائي (%) | 85.0 | 88.0 | 92.0 | 82.0 | 86.8 |
| بدون نقع – نسبة الإنبات في العد النهائي (%) | 75.0 | 80.0 | 85.0 | 76.0 | 79.0 |
| المتوسط | 80.0 | 84.0 | 88.5 | 79.0 | |
| LSD 5% | S=3.20 | T=4.10 | | T*S=6.50 | |
| نقع – مؤشر تحفيز الإنبات | 62.5 | 47.5 | 110 | 32.0 | 63.0 |
| بدون نقع – مؤشر تحفيز الإنبات | 51.0 | 34.5 | 28.3 | 32.5 | 36.6 |
| المتوسط | 56.8 | 41.0 | 69.2 | 32.3 | |
| LSD 5% | S=2.30 | T=2.60 | | T*S= 5.10 | |

**الخاتمة:**

أظهرت نتائج الدراسة أن المعاملة الأولية بنقع بذور القمح في محلول ملحي مخفف من كلوريد الصوديوم ساهمت بفعالية في تحسين سرعة الإنبات، ورفع النسبة النهائية للإنبات، وزيادة مؤشر تحفيز الإنبات GSI تحت ظروف الإجهاد الملحي. وقد عكست هذه المؤشرات الحيوية الثلاثة تحسنا واضحا في كفاءة الإنبات الكلية، مما يشير الي قدرة النقع على تعزيز النشاط الفسيولوجي لجنين البذرة ومساعدته في تجاوز المراحل الحرجة خلال فترة الإنبات الأولي، خاصة عند التركيز الملحي المتوسط. كما تبين أن التفاعل بين معاملة النقع ومستوي الملوحة كان له تأثير تراكمي إيجابي، حيث سجلت اعلي القيم للمؤشر عند توليفة محددة تجمع بين النقع والمستوي الملحي الأمثل.

وتبرز هذه النتائج أهمية مؤشر تحفيز الإنبات كأداة تفسير حيوية دقيقة لحالة البذور تحت الإجهاد، خاصة عندما ترتبط بعناصر السرعة والنسبة النهائية للإنبات. ما يميز هذه التقنية أنها بسيطة، منخفضة، وقابلة للتطبيق على نطاق واسع في البيئات الهامشية التي تعاني من الملوحة. ولذلك، توصي هذه الدراسة باعتماد معاملة النقع بالمحاليل الملحية المخففة كخيار أولي فعال لتعزيز مقاومة بذور القمح للإجهادات الملحية، خصوصا في مراحل النمو الاولي . ان مثل هذه النتائج تعد مساهمة واعدة في برامج الإدارة الزراعية المستدامة ، وتفتح المجال لمزيد من الدراسات التطبيقية في المجال الزراعي .

**قائمة المراجع:**


[1] L, Xiong and Zhu , J . Molecular and genetic of plant responses to osmotic stress. Plant Cell Environ.2002. 25: 131-139.

[2] R, Johnson and Puthur ,J. Seed priming as a cost-effective technique for developing plants with cross tolerance to salinity stress. Plant. Physiol. Biochemistry.2021. 162, pp: 247-257.

[3] A, Ali; Ibrahim, M; Zhou, G; Nimir , N ; Eisddig , A ; Jiao , X ; Zhu , G ; Suliman ,M ; Elradi , S and Errad , S . Gibberellic acid and nitrogen efficiently protect early seedling growth stage from salt stress damage in sorghum. Scientific Reports.2021 11: 1-14.

[4] ] Dhanyasree , K ; Rafeekher , M and Premachandran , A. Abiotic stress management in fruit crops: A review Agricultural. Review.2022 Doi: 10.18805/ag. R- 2557.

[5] K, Atta; Mondal, S; Gorai , S ; Singh , A ; Kumari , A ; Ghosh , T ; Roy , A ; Hembram , S ; Gaikwad , D ; Mondal , S ; Bhattacharya , S ; Jha , U and Jespersen , D. Impact of salinity stress on crop plants : improve salt tolerance though genetic and molecular dissection .Front.Plan.Sci.2023.14:1241736.

[6] S, Zafar ; Ashraf , M ; Niaz, M and Hussain , J. Evaluation of wheat genotypes for salinity tolerance using physiological indices as screening tool. Pak.J. 2015.47(2): 397- 405.

[7] R, Khan; Awan, F and Iqbal, R. Evaluation and identification of salt tolerant wheat through in vitro salinity induction in seeds. Pak. J. Bot.2022 54(6).

[8] M ,Fulle; Hamza, J; Rihan , H and Al- lssawi , M . Germination of primed seed under NaCl stress in wheat. ISRN. Journal of Botany,2012 0(0): 1-5.

[9] S,Sghayar; Debez, A; Lucchini, G; Abruzzesem, A; Zorrig, W; Negrini , N ; Morgutti , S ; Abdelly , C ; Sacchi .G and Pecchioni ,N. Seed priming mitigates high salinity impact on germination of bread wheat (Triticum eastivum L.) by improving carbohydrate and protein mobilization. Plant Direct.2023.4: 7(6): 497.

[10] A,Sen and Puther, J. Influence of different seed priming techniques on oxidative and antioxidative responses during the germination of oryza sativa varieties. Physiol Mol Bio Plants. 2020.7,26(3): 551-565.

[11] International Seed Testing Association (ISTA). "Chapter 5: The germination test " In International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland. Volume 2015, 1--5—56.

[12] E, Mass, and Hoffman, G. Crop salt tolerance current assessment. Journal of Irrigation and Drainage Division .1977. 103(2):115-134.

[13]M, Kader. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. Journal & Proceeding of the Royal Society of New South Wales.2005. Vol, 138 p. 65-75.

[14] International Seed Testing Association (ISTA). International rules for seed testing. Bassersdorf Switzerland .2008: ISTA

[15] M, Bouslama and Schapaugh , W. Stress tolerance in soybean evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. 1984.Crop Sci .24: 933-937.

[16] A , Al-Hussein and Al-Shabib , M. Physical and chemical treatment effects on the germination of pear seeds (Pyrus communis L.) The Scientific Journal of King Faisal University. 2023. 24(1)49-54.
[17] S, Bouhedma and Atiya, M. Effect of soaking in saline solutions on wheat germination under salinity stress conditions (in Arabic). Libyan Journal of Agricultural Research. 2023. 18(2), 91–105.
[18] C, Joshi; Shekhar; Tapan , K and Nailwal ,K . Effect of gibberellic acid, potassium nitrate and chilling on seed germination response of Apple (Pyrus malus i.cv red delicious). International Journal of Advanced Research. 2016. 4(6) 141-155.
[19] M ,Al-Anbari ; Al-Taie ,K and Yasser, Y .Effect of salinity on germination and growth of five wheat cultivars (*Triticum aestivum* L. ) .AL-Furat Journal of Agricultural Sciences. 2009.1(4): 150-156.
[20] M, Farooq ; Basra, S ; Wahid , A and Ahmad ,N .Changes in nutrient- homeostasis during rice seed priming :consequences for seedling emergence and growth . Agricultural Sciences in China. 2010. 9(2),191-198.
[21] B , Rehman ; Zulfiqar, A; Attia, H; Sardar, R; Salah, M; Alamer , K ; Alsudays , I, Mchmood , F and Zaman ,Q. Seed priming with potassium nitrate can enhance salt stress tolerance in maize. Phyton, Inter. J of Expri, Botany. 2024 .93(8): 1819- 1838.
[22] M ,Rahiman ; Soomro , H, Haq, M and Ghil, S . Effect of NaCl salinity on wheat cultivars. World Jour. of Agri, Sci. 2008 .4(3): 398-403.
[23] M , Khadri ; Jejra, A and Liuch,C. Sodium chloride -ABA in two common bean (Phaseolus vulgaris) cultivars differing in salinity tolerance. Environmental and Experimental Botany.2007. 60 :211- 218.