

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حممة لخضر بالوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياء

شعبة علوم بيولوجية

تخصص: التنوع البيئي وتثمين النبات

الموضوع

أثر التداخل بين الملوحة وعنصر الموليبدونيوم على انبات

بذور نبات الفول (*Vicia faba. L*)

من إعداد :

✓ آسيا حماد

✓ نوال متيش

نوقشت يوم 2018/06/04 من طرف لجنة المناقشة:

غمام عمارة الجيلاني	أستاذ محاضر (ب)	رئيسا	جامعة حممة لخضر
الأعوج حسن	أستاذ مساعد (أ)	مؤطرا	جامعة حممة لخضر
بن الحبيب عبد الحميد	أستاذ مساعد (أ)	ممتحنا	جامعة حممة لخضر

الموسم الجامعي: 2018/2017

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

شكر وتقدير

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ولا

تطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برويتك

لك الشكر والحمد حمدا كثيرا كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك

فالشكر أولا وأخيرا لله سبحانه وتعالى على إمداده بالقوة والعزيمة لإتمام وإنجاز هذا البحث

كما تتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المشرف "حسن الأعوج" الذي لم يخل علينا بتوجيهاته ونصائحه

طيلة إشرافه على هذا العمل

كما تتوجه بجزيل الشكر إلى أعضاء اللجنة المناقشة الدكتور "غمام عمارة الجيلاني" رئيساً

والأستاذ "عبد الحميد بلحبيب" مناقشاً من أجل مناقشة هذا البحث وإثرائه بأرائهم

وملاحظاتهم القيمة.

وإلى كل من ساهم في دعمنا لإنجاز هذه المذكرة من قريب أو بعيد

الفهرس

قائمة الوثائق
قائمة الجداول
قائمة المختصرات
الجزء النظري
الفصل الأول
نبات الفول

1. الموطن الأصلي لنبات الفول (*Vicia faba* L): 2.
2. الوصف النباتي للفول: 2.
- 1.2. المجموع الجذري: 2.
- 2.2. المجموع الخضري: 2.
3. التصنيف النباتي للفول: 4.
4. دورة حياة الفول: 4.
- 1.4. مرحلة الإنبات: 4.
- 1.1.4. تعريف الإنبات: 4.
- 2.4. مرحلة النمو: 5.
- 1.2.4. مرحلة الإزهار: 5.
- 2.2.4. مرحلة الإثمار: 6.
- 3.2.4. مرحلة النضج: 6.
5. متطلبات زراعة الفول: 6.
- 1.5. التربة: 6.
- 2.5. الحرارة: 6.
- 3.5. الإضاءة: 6.
- 4.5. الرطوبة: 6.
6. الأهمية الغذائية والزراعية لنبات الفول: 6.
7. أهم أمراض الفول وطرق مكافحتها: 7.

الفصل الثاني

الإجهاد الملحي

1. تعريف الملوحة 9.
2. مصادر الملوحة 9.
3. أنواع الأراضي المالحة: 9.
- 1.3. أراضي ملحية: 9.
- 2.3. أراضي قلووية ملحية: 9.
- 3.3. أراضي قلووية غير ملحية: 10.
4. تعريف الاجهاد الملحي: 10.

5. تأثير الإجهاد الملحي على النبات: 10
- 1.5. تأثير الإجهاد الملحي على مرحلة الإنبات: 10
- 2.5. تأثير الإجهاد الملحي على النمو: 10

الفصل الثالث

الموليبيدنيوم

1. العناصر المعدنية الضرورية: 13
- 1.1. العناصر الكبرى (Macro nutriments): 13
- 2.1. العناصر الصغرى (Micro nutriments): 13
- 3.1. شروط العنصر المغذي الضروري: 13
2. أهمية العناصر المعدنية الضرورية: 13
3. الموليبيدنيوم : 14
- 1.3. صور تواجد الموليبيدنيوم في الأرض : 14
- 1.1.3. المعادن الأرضية: 14
- 2.1.3. الموليبيدنيوم الموجود في صورة أنيون (MoO_4^{2-}): 14
- 3.3.3. الموليبيدنيوم الموجود في تركيب المادة العضوية: 14
- 4.1.3. الموليبيدنيوم الذائب في المحلول الأرضي: 14
4. العوامل التي تؤثر على صلاحية الموليبيدنيوم للنبات: 14
- 1.4. الرقم الهيدروجيني للتربة: 14
- 2.4. قوام التربة: 15
- 3.4. رطوبة التربة: 15
5. تفاعلات العناصر الأخرى مع الموليبيدنيوم: 15
6. دور الموليبيدنيوم في النبات: 15
7. حساسية النباتات لنقص الموليبيدنيوم في الأرض: 16
8. أعراض نقص الموليبيدنيوم: 16
9. معالجة نقص الموليبيدنيوم في التربة: 16

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد وطرق الدراسة

1. المواد والادوات المستعملة: 19
- 1.1. المادة النباتية: 19
- 2.1. المواد والمحاليل المستعملة: 19
2. طرق الدراسة: 20
- 1.2. موقع التجربة: 20
- 2.2. تصميم التجربة: 20
3. تحضير المحاليل: 21
- 1.3. ماء جافيل مخفف: 21

- 2.3. المحاليل الملحية: 21.....
- 3.1. محلول موليبيدات الامونيوم $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$: 22.....
2. تنفيذ التجربة: 22.....
3. المعايير المدروسة: 22.....
- 1.3. المعايير المرفولوجية: 23.....
- 1.1.3. قياس طول السويقات والجذير: 23.....
- 2.1.3. الأوزان الطرية والجافة: 23.....
4. المعايير الفسيولوجية: 23.....
- 1.4. نسبة الإنبات (GP): 23.....
- 2.4. سرعة الإنبات (GR): 23.....
- 3.4. متوسط زمن الإنبات (MGT): 23.....
- 4.4. مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI): 24.....
- 5.4. مؤشر تحمل الملوحة (STI): 24.....
- 6.4. مؤشر قوة نشاط البذور (SV): 24.....
- 7.4. مؤشر توتر الإنبات (GSI): 24.....
5. الدراسة الإحصائية المستعملة: 25.....

الفصل الثاني النتائج والمناقشة

1. التحليل والمناقشة: 27.....
- 1.1. نسبة الإنبات (GP) 27.....
- 2.1. سرعة الإنبات (GR): 28.....
- 3.1. متوسط زمن الإنبات (MGT): 30.....
- 4.1. قوة نشاط البذور (SV): 31.....
- 5.1. الوزن الطري للسويقات (SW): 33.....
- 6.1. الأوزان الطرية للجذير: 34.....
- 7.1. الأوزان الجافة: 36.....
- * الوزن الجاف للسويقة 36.....
- * الوزن الجاف للجذير: 37.....
- 9.1. أطوال السويقات والجذور: 39.....
- * أطوال السويقات 39.....
- * أطوال الجذير: 40.....
- 11.1. مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI): 41.....
- 12.1. مؤشر توتر الإنبات (GSI): 42.....
- 13.1. مؤشر تحمل الملوحة (STI): 43.....
2. أثر التداخل بين ملوحة كلوريد الصوديوم وعنصر الموليبيدونيوم: 44.....

خلاصة عامة

المراجع

فهرس الجداول

- الجدول رقم1: التصنيف النباتي لنبات الفول (*Vicia faba* L.) 4
- الجدول رقم2: اهم الامراض التي تصيب نبات الفول وطرق مكافحتها 7
- الجدول رقم3: الخصائص المميزة للبذور المدروسة..... 19
- الجدول رقم4: المواد والمحاليل المستعملة والأجهزة المستعملة 19
- الجدول رقم5:يوضح توزيع المعاملات المستعملة في التجربة 20
- الجدول رقم6:تحضير المحاليل الملحية المخففة 21
- الجدول رقم7: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على نسبة الإنبات(GP) لنبات الفول . VICIA FABAL 27
- الجدول رقم8: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على سرعة الإنبات(GR) لنبات الفول . VICIA FABAL 28
- الجدول رقم9:تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على متوسط زمن الإنبات(MGT) لنبات الفول . VICIA FABAL 30
- الجدول رقم10:تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على قوة نشاط البذور (SV) لنبات الفول . VICIA FABAL 31
- الجدول رقم11:تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للسويقة (SW) لنبات الفول . VICIA FABAL 33
- الجدول رقم12:تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للجذير لنبات الفول . VICIA FABAL 34
- الجدول رقم13:تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الجاف للسويقة لنبات الفول . VICIA FABAL 36
- الجدول رقم14: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الجاف للجذير لنبات الفول . VICIA FABAL 37
- الجدول رقم15: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على طول السويقة لنبات الفول . VICIA FABAL 39
- الجدول رقم16: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على طول الجذير لنبات الفول . VICIA FABAL 40
- صنف Histal تحت الظروف الملحية..... 40

- الجدول رقم 17:** تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI) لنبات الفول .
VICIA FABAL صنف Histal تحت الظروف الملحية 41
- الجدول رقم 18:** تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر تحمل الملوحة (STI) لنبات الفول .
VICIA FABAL صنف Histal تحت الظروف الملحية 42
- الجدول رقم 19:** تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر توتر الإنبات (GSI) لنبات الفول .
VICIA FABAL صنف Histal تحت الظروف الملحية 43

فهرس الوثائق

قائمة الإختصارات

الرمز	الكلمة الدالة
NaCl	كلوريد الصوديوم
ml	Milligram
GP	Germination percentage
Gi	Germination index
MGT	Mean germination time
SLDW	Seedling dry weight
DW	Dry weight
FW	Fresh weight
ROS	Reactive oxygen species
ABA	Abcissae acid
GR	Germination rate
GSI	Germination stress index
DMSI	Dry matter stressed index
SV	Seed vigor
STI	Salat tolerance index
MO	molybdenum

المقدمة

المقدمة

يعتبر نبات الفول (*Vicia faba L.*) من أهم المحاصيل البقولية الغذائية الرئيسية لأغلب الشعوب نظرا لأهميته الغذائية وذلك لاحتوائه على البروتين بالدرجة الأولى والكربوهيدرات والزيوت والأملاح المعدنية خاصة الكالسيوم والفيتامينات وكذلك له دور في خصوبة التربة من خلال تثبيت النيتروجين في التربة ، فضلا عن التأثير الحيوي لها الناتج من نشاط بكتيريا الرايزوبيا (2013، التحافي). إلا انه عرف انحصارا كبيرا في السنوات الأخيرة بعدما كانت الجزائر من الدول المنتجة له بالشمال الإفريقي وذلك راجع لعدة مشاكل تعمل على تدهور الإنتاج كالجفاف والملوحة .

إن الملوحة هي عامل بيئي الأكثر أهمية فهي تؤثر على نمو النباتات وإنتاجيتها (Joseph،2010)

ويعود أثرها إلى عاملين أساسيين أحدهما ناتج عن الضغط الاسموزي و الآخر عن الأثر السمي لهذه الأملاح . وتختلف استجابة النبات في تحمل الإجهاد الملحي وذلك حسب عمرها ونوع التربة والعمليات الزراعية ونظام الري وفترة التعرض للإجهاد.

ولقد اتجهت الدراسات الحديثة لبحث ودراسة تلك المعوقات ووضع الحلول المناسبة لها فمنها نفع البذور أو رشها بالمغذيات والعناصر الضرورية لحاجة النبات في مقاومة الظروف البيئية وتعد العناصر المعدنية الصغرى من العناصر الضرورية على رغم من استخدامها بكميات ضئيلة من قبل النباتات إلا أنها لا غنى عنها فهي ضرورية لعمليات الأيض لضمان نمو جيد لنبات، كما تساهم في الوظائف الفسيولوجية المختلفة للنباتات بتراكيز منخفضة. ويعد عنصر الموليبدونيوم من عناصر الصغرى الذي له دور في تغذية النبات ومقاومة الإجهادات البيئية .

وبناء عليه تمت هذه الدراسة على نبات الفول في مرحلة الإنبات بهدف معرفة اثر التداخل بين مستويات الملوحة وعنصر الموليبدونيوم.

ومن هنا نطرح التساؤل التالي

- ما مدى تحمل نبات الفول (*Vicia faba L.*) لملوحة كلوريد الصوديوم

- وما مدى اثر التداخل بين الملوحة وعنصر الموليبدونيوم لنبات الفول .

وقسمت دراستنا إلى جزئين:

- الجزء النظري : ويحتوي ثلاث فصول .تناولنا في الفصل الاول عموميات حول نبات الفول

وتصنيفه ووصفه النباتي واهميته .اما في الفصل الثاني تطرقنا إلى الإجهاد الملحي وتأثيراته على النبات .

واخيرا في الفصل الثالث فشمّل دراسة عنصر الموليبيدونيوم وأشكال تواجده في التربة واهميته بالنسبة للنبات واعراض نقصه.

-الجزء التطبيقي : ويتضمن فصلين .الفصل الاول يتناول المواد والطرق المتبعة وتضمن الفصل الثاني عرض النتائج ومناقشتها بدراسات سابقة وفي الاخير خلاصة عامة .

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات الفول

العائلة البقولية Leguminosae من النباتات الزهرية الراقية، وتعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم Crops Pluse وهي المحاصيل التي تزرع لأجل بذورها الجافة وتسمى بالعائلة القرنية لاحتواء بذورها داخل قرنة أو الفراشية لشكل زهرتها وتعتبر العائلة البقولية من أكبر العائلات النباتية فهي تضم نحو 690 جنس وحوالي 1800 نوع .

وقد قسم العالم Purseglove العائلة البقولية إلى ثلاث تحت عائلات وهي: العائلة البقمية Caesalpinioideae، العائلة الطلحية Mimososoideae، العائلة الفراشية Papilionoideae (بوشامة و بوقزوح، 2014).

1. الموطن الأصلي لنبات الفول (*Vicia faba* L):

يعتبر الفول من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة يزرع زراعة مروية، موطنه الأصلي آسيا الغربية وشمال إفريقيا، عرفته الصين منذ 2800 عام قبل الميلاد (ناوي ومالكي، 2001)، وقد انتشرت زراعته في أوروبا في كل من إيطاليا وفرنسا وإسبانيا وقد تطور هذا المحصول إلى محصول اقتصادي هام في الولايات المتحدة في السنوات الأخيرة كما عرف عند قدماء المصريين و قدماء الإغريق والرومان (حسن، 2002).

2. الوصف النباتي للفول:

يتبع الفول العائلة البقولية Leguminosae (*Fabaceae*) وتحت العائلة الفراشية Papilionaceae واسمه العلمي (*Vicia faba* L .) وهو نبات عشبي شتوي حولي قائم، يصل ارتفاعه إلى حوالي 1,20 م.

1.2. المجموع الجذري:

جذر الفول وتدي يتعمق في التربة إلى مسافات قد تصل إلى متر، ويتفرع إلى جذور جانبية خاصة في الجزء العلوي. تنمو العقد البكتيرية على جذور النباتات، وتقوم البكتيريا النامية في تلك العقد بتثبيت الازوت الجوي من الهواء ليستخدمه النبات. (شفشق والدبابي، 2008).

2.2. المجموع الخضري:

1.2.2. الساق:

الساق بسيطة قائمة، رباعية الزوايا، ارتفاعها عموماً من 0,80 إلى 1,20 متر (Chaux et Foury ، 1994)، وتتفرع إلى الأسفل من 3 إلى 6 أفرع فوق سطح التربة وهي جوفاء لونها أخضر يسود عند الجفاف (بدران، 2015)

2.2.2. الأوراق:

الورقة مركبة ريشية تتكون من 2 إلى 6 أزواج من الوريقات، والأوراق متبادلة، والوريقات ببيضاوية متطاولة، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق، للورقة أذيتان صغيرتان تتميز أوراق الفول بوجود غدد رحيقية تحت الأذيتان تضل منتجة للرحيق طول فترة النمو الخضري للنبات (حسن، 2002)



Fig.1-Planete de Vicia faba L.
(Tige, feuilles et fleurs.
(SOUANA,2011)

3.2.2. الأزهار :

الزهرة خنثى، فراشية الشكل يتكون الكأس من خمس سبلات والتويج من خمس بتلات (العلم، الزورق، الجناحان)، أما الطلع فيتكون من عشر اسدية، يمكن أن تلتحم كلها أو تلتحم تسعة منها وتبقى العاشرة حرة . ويتكون المتاع من كربة واحدة تحوي البويضات. (منصور وآخرون، 2005)

4.2.2. الثمار:

الثمار قرنية (بدر، 2006) يتراوح طولها ما بين 10 إلى 15 سم حسب الأصناف أما عدد الحبات في القرن الواحد تتراوح ما بين 3 إلى 7 حسب الصنف وظروف الزراعة (حمداش، 2000)، يأخذ القرن لونا اخضر يميل إلى الاسمرار عند تمام النضج (بدران، 2015)



Fig.2- Fruit de Vicia faba L
(Gousses et graines frais)
(SOUANA,2011)

5.2.2. البذور:

البذرة مستطيلة ومفلطحة، تتكون من الجنين تحيط به قصرة جلدية وهي بذور لا اندوسبارمية ذات فلتتين (مجاهد وآخرون، 1996) .

ذات لون بني مائل إلى الاخضرار أو اخضر باهت عند بداية النضج، ولون بني فاتح عند التقدم في النضج.

3. التصنيف النباتي للفول:

الجدول رقم 1: التصنيف النباتي لنبات الفول (*Vicia faba* L.) وفقاً لـ (Dajoz, 2000)

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Dialypétales
Ordre	Rosales
Famille	Fabacées (légumineuses)
Sous-famille	Papilionacées
Genre	<i>Vicia</i>
Espèce	<i>Vicia faba</i> L .

4. دورة حياة الفول:

1.1.4. مرحلة الإنبات:

يتم إنبات بذرة الفول عند درجة حرارة 4 مئوية فما فوق وذلك من اليوم الثامن إلى اليوم الثاني عشر بعد الزرع تحت الظروف الطبيعية (الخليفة والعثمان، 2001).

1.1.4. تعريف الإنبات:

هو عبارة عن التغير المورفولوجي والفسيلوجي الناتج عن امتصاص الماء المسبب للنمو النشط الذي يؤدي إلى تمزق غطاء البذرة وتكشف البادرة فوق سطح التربة طبيعياً، بحيث تصبح قادرة على تكوين نبات جديد.

والبذرة مكتفية ذاتياً من حيث كمية الغذاء المخزنة، والتي تتحلل وينتج عن تحللها الطاقة اللازمة للإنبات واستمرار النمو، والماء لازم لكي تتحلل هذه المواد المخزنة لكي تنتقل من مكان إلى آخر حتى يمكن الاستفادة منها في النمو (الدرفاسي، 1432).

2.1.4. العوامل الرئيسية للإنبات:

* يجب أن تكون البذرة حية، بمعنى أن يكون الجنين حي وله القدرة على الإنبات .

* عدم وجود البذرة في حالة السكون وان يكون الجنين قد مر بمجموعة تغيرات ما بعد النضج، وليس هناك موانع كيميائية أو فسيولوجية تعيق عملية الإنبات .

* توافر الظروف البيئية الضرورية للإنبات ومنها الماء ودرجة الحرارة والأكسجين وأحيانا الضوء (علي، 2015).

3.1.4. مراحل الإنبات :

-المرحلة الأولى (مرحلة امتصاص الماء) : وفيها تقوم البذور الجافة بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبي للبذور، ويعقب ذلك انتفاخ البذور وزيادة أحجامها ويصاحب هذا الانتفاخ تمزق أغلفة البذور فيبدأ نشاط الإنزيمات التي تكونت أثناء تكوين الجنين، وكذلك تخليق بعض الإنزيمات الجديدة . كما تنشط بعض المركبات الكيميائية الخاصة بإنتاج الطاقة اللازمة لعملية الإنبات مثل (ATP) وفي نهاية هذه المرحلة يمكن مشاهدة أولى مظاهر الإنبات والتي تتمثل في ظهور الجذير.

-المرحلة الثانية (مرحلة هضم المواد الغذائية) : ويحدث في هذه المرحلة تحول المواد الغذائية المعقدة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزنة في الأندوسبيرم أو الفلقات إلى مواد بسيطة والتي تنتقل إلى نقط النمو الموجودة بمحور الجنين، والتي يسهل على الجنين تمثيلها .

-المرحلة الثالثة (مرحلة النمو): وفي هذه المرحلة يحدث نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لاستمرار الانقسام الخلوي الذي يحدث في نقط النمو المختلفة والموجودة على محور الجنين . ويتقدم مراحل النمو تأخذ البادرة الشكل الخاص بها (علي، 2015).

2.4. مرحلة النمو:

تبدأ مرحلة النمو منذ ظهور البادرة فوق الأرض وتمتد مدة 55الى 65 يوما إلى تفتح آخر زهرة، وتنقسم فترة النمو إلى فترة نمو خضري وفترة نمو ثمري ولا يمكن فصل إحداها عن الآخر (عابد وفتيتي، 2010).

1.2.4. مرحلة الإزهار:

تبدأ مرحلة الإزهار منذ تفتح أول زهرة على النبات حتى آخر عقد وتبلغ هذه الفترة من 25 – 55 يوما .وتكون هذه الفترة في الأصناف المبكرة 20-29 يوما وفي الأصناف المتأخرة 40-55 يوم (كيال، 1988).

2.2.4. مرحلة الإثمار:

يبدأ من عقد أول زهرة حتى آخر ثمرة على النبات وتتراوح مدته بين 4 و55 يوم هذا وتتداخل مع فترة الإزهار وكذلك مع فترة النمو ولا يمكن فصلهم عن بعضهم البعض. (البحرة ودغستاني، 2003).

3.2.4. مرحلة النضج:

تنحصر فترة النضج منذ تمام نضج أول ثمرة حتى اكتمال نضج آخر ثمرة على النبات ويبدأ هذا بظهور الاصفرار على النبات وتلك المدة تتراوح بين 45 و60 يوماً، يتداخل جزء منها مع فترة الإزهار والجزء الثاني مع فترة الإثمار والجزء الثالث يمتد حتى موعد الحصاد (الخليفة والعثمان، 2001).

5. متطلبات زراعة الفول:

1.5. التربة:

تنجح زراعة الفول في الأرض الطينية الرملية، جيدة الصرف أوفي الأرض الخفيفة الحاوية على نسبة عالية من المواد العضوية وعلى نسبة قليلة من الكلس (البحرة ودغستاني، 2003).

2.5. الحرارة:

يحتاج نبات الفول إلى درجات حرارة محصورة بين 6-30 درجة مئوية، حيث يكون أكثر حساسية في الدرجات المنخفضة الأقل من 4 درجات مئوية خاصة خلال مرحلة الإزهار وتكوين البذور، أما إذا تعدت الدرجة 30 فإنها تؤدي إلى تساقط الإزهار (كور خورشيد، 2001).

3.5. الإضاءة:

الفول من مجموعات نباتات النهار الطويل ويؤثر الضوء على النمو الخضري والأزهار حيث يزيد نموها بزيادة الفترة الضوئية (شفشق والدبابي، 2008).

4.5. الرطوبة:

يعتبر الفول من النباتات الأكثر تواجداً في المناطق الرطبة، ويحتاج إلى كمية مهمة من الرطوبة على مستوى التربة خاصة في الفترات الأولى من النمو. (العثمان والعساف، 2009).

6. الأهمية الغذائية والزراعية لنبات الفول:

- يحتوي الفول على نسبة عالية من البروتين، ويعتبر أيضاً مصدراً للألياف القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان، والكربوهيدرات المعقدة، وفيتامين (B9) و (C) والعناصر خاصة البوتاسيوم والفسفور والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد (Soudi, 2013).

- له أهمية زراعية واسعة كغذاء للإنسان أو كعلف للحيوانات. (منصور وآخرون، 2005).
 - يساعد هذا المحصول على تقوية بنية التربة من خلال نظام الجذري القوي والكثيف، كما أن مخلفات المحاصيل تثري التربة بالمادة العضوية (Soudi, 2013).
 - إن قدرة البقوليات على إنشاء تكافل وظيفي مع أنواع الريزوبيم هي بديل اقتصادي أكثر يقلل من احتياجاتها لنيتروجين التربة وبالتالي يساهم في إثراء النيتروجين في التربة والحفاظ على خصوبة التربة.
7. أهم أمراض الفول وطرق مكافحتها:

الجدول رقم 2: أهم الأمراض التي تصيب نبات الفول وطرق مكافحتها (محرزية وحليمة، 2005).

المرض	العامل الممرض	الأعراض	طريقة المكافحة
التبقع اللوني Taches brunes	فطر <i>Botrytis fabae</i>	تظهر الإصابة على شكل بقع بنية صغيرة في الأوراق أو السيقان	- ردم عميق لبقايا الفول بعد الحصاد - مداواة الفول وقائياً بداية من فترات الإزهار
الهالوك Orobanche	نبات طفيلي	يحد من نمو الفول قبل النضج	الإسراع بعملية تقليب نبتة الهالوك وحرقتها
المن <i>Aphis craccivora</i>	حشرة المن	سقوط الإزهار وانخفاض المردود	المراقبة المستمرة للأعشاب الطفيلية المتواجدة

الفصل الثاني

الإجهاد الملحي

1. تعريف الملوحة

الملوحة هي عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي (بوشارب ، 2008).

والمتكونة بصورة رئيسية من ايونات الصوديوم Na والكلور Cl والسلفات SO_4 والمغنزيوم Mg و البورات BO_3 (فرشة، 2001). وتعرف الترب المالحة هي التي تحتوى على كمية اكبر من الأملاح الذائبة والغير ذائبة التي تعيق أو تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية، فالملوحة تحد من صلاحية الأراضي الزراعية نظرا لكونها تؤثر على خواصها الطبيعية (بوشارب ، 2008). كما أشار عبد العظيم (1985) أن صعوبة الامتصاص النبات للماء سببه قلة ساليه الجهد المائي في الوسط البيئي بسبب وجود تراكيز عالية لأيونات الصوديوم والكلور مما يؤدي إلى نقص امتصاص المواد الغذائية وقلة فعالية البروتينات والإنزيمات .

2. مصادر الملوحة

- الأملاح الموجودة في التربة الناتجة عن الذوبان والتعرية المستمرة للصخور (التربة الام).
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي الناتج عن غياب التصريف الجيد بعد عملية الري.
- تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الاراضي المحاذية للمناطق الساحلية.
- الاملاح الذائبة المضافة من خلال مياه الري والتسميد .
- فقد الماء (عودة، 2011).

3. أنواع الأراضي المالحة:

لقد قسم هلال عام 1997 الأراضي المالحة إلى ما يلي:

1.3. أراضي ملحية:

وهي الأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل ، ولكنها لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة، حيث تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 15%.

2.3. أراضي قلووية ملحية:

وهي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلى أكثر من 4 ميلي موز/ سم، وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15% .

3.3. أراضي قلووية غير ملحية:

وهي التي تحتوي على كمية كافية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15 %، والتوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع أقل من 4 ميلي موز / سم. (بوحافر، 2015).

4. تعريف الإجهاد الملحي:

يعرف الإجهاد الملحي على انه واحد من الاجهادات اللاحيوية التي تؤثر على إنتاجية المحاصيل (Shanker, 2012) من خلال تأثيره على العمليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية في أجزاء النبات المختلفة (عبد العزيز، 2000). كما عرفه (Mass et Hofman, 1977) بأنه البيئة التي تحتوي على تراكيز مرتفعة من الأملاح الذوابة التي تؤدي إلى توقف نمو النباتات وتطورها ويعرف تحمل النباتات للملوحة بمقدرة الأنواع النباتية المختلفة على بقائها حية.

5. تأثير الإجهاد الملحي على النبات:

1.5. تأثير الإجهاد الملحي على مرحلة الإنبات:

تؤثر الملوحة على مرحلة الإنبات التي تعتبر من أكثر المراحل الأساسية والحيوية في دورة النبات. والتي بدورها تحد من الإنتاجية وذلك بتأثيرها السلبي على البذور خلال عملية الإنبات، حيث تقلل من قدرة الجنين على امتصاص الماء بسبب تراكم الشوارد السامة (Na، Cl) في الوسط المحيط معظم البذور في الأراضي الملحية نتيجة عدم مقدرة البذور حيويًا على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية وارتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق امتصاص البذور للماء (الشحات، 2000)، كما أوضح (Mansour, 1996) في الدراسة التي قام بها إن إجهاد الملوحة أدى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة الجذير والسويقة.

2.5. تأثير الإجهاد الملحي على النمو:

تؤثر الملوحة على النبات بعدة تأثيرات ضارة التي تسبب إجهاد مائي الذي يؤثر على قدرة النبات على امتصاص الماء، إجهاد أيوني الناتج عن تراكم الأيونات السامة في أنسجة النبات محدثة في اختلال في التوازن الأيوني في الخلية، الأملاح، إجهاد غذائي ناتج عن تنافس بين الأيونات مثل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم. (Sergery et al, 2017).

وتحدث الملوحة تغييرات مورفولوجية في النبات تتمثل في اختزال المجموع الخضري، ويظهر ذلك من خلال الانخفاض في طول الساق والاختزال في عدد الاوراق وكذا التقليل من الفروع الجانبية للأوراق وقطر الاعضاء النباتية (Bell,1999 . Meloni et al, 2001)، وفي دراسة قام بها (Gasmi, 1998) وجد إن زيادة الملوحة تؤثر سلبا على نمو النبات واتضح ذلك من خلال انخفاض الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري للنبات وذلك خلال مراحل النمو .

الفصل الثالث

الموليبيدومينوم

1. العناصر المعدنية الضرورية:

تحتاج النباتات إلى العناصر الغذائية لبناء أنسجتها المختلفة وهو ما يعرف بالتغذية المعدنية Mineral Nutrition (الدرفاسي وسليم، 1432)، حيث تعد التربة المصدر الرئيسي للماء والعناصر المعدنية ما عدا ثاني أكسيد الكربون بالنسبة لمعظم النباتات التي تنمو على اليابسة، (الوهيبي، 1424) والعناصر المعدنية ستة عشر عنصرا قسمت إلى قسمين رئيسيين تبعا للكمية التي تستهلك من قبل النبات:

1.1. العناصر الكبرى (Macro nutrients):

ويقصد بها العناصر التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نسبيا وهي الكربون، الأوكسجين، الهيدروجين، النيتروجين، الفسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم، والكبريت .

2.1. العناصر الصغرى (Micro nutrients):

وهي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة وتشمل الحديد، النحاس، الزنك، المنجنيز، البورون، الموليبيدينوم، الكلور، وسميت بالصغرى لحاجة النبات إليها بكميات أقل من العناصر الكبرى.

3.1. شروط العنصر المغذي الضروري:

- يؤدي نقص أو غياب هذا العنصر إلى فشل النبات في إكمال دورة حياته.
- يزول هذا التأثير وتختفي أعراض النقص إذا ما أمد النبات بهذا العنصر في الوقت المناسب.
- لا يقوم أي عنصر آخر بدوره.
- يدخل هذا العنصر بصورة مباشرة في تركيب النبات ولو بصورة ضئيلة. (الدرفاسي وسليم، 1432).

2. أهمية العناصر المعدنية الضرورية:

- تلعب دورا مهما في نمو النباتات نتيجة لأهميتها في تنشيط الأنظمة الإنزيمية في النبات ودورها كعوامل مساعدة في كثير من التفاعلات الحيوية في النبات.
- تلعب دورا مهما في الحفاظ على الضغط الاسموزي للخلايا .
- تدخل في تركيب مكونات الخلايا .
- تلعب دورا في تنظيم درجة الـ pH في الخلية وذلك بتفاعلها مع الأحماض الموجودة بالخلية .

- تلعب دورا في إحداث التضاد وحماية الخلية من السمية.

- تنشيط الإنزيمات مثل العناصر الصغرى .

- تعمل كمصدر طاقة.(محب، بدون تاريخ).

3. الموليبيدنيوم :

عنصر من العناصر الغذائية الصغرى التي يحتاجها النبات بكميات صغيرة ويوجد الموليبيدنيوم في القشرة الأرضية عادة في صورة معدن (الخطيب، 2007)، وهو أحدث ما أضيف إلى قائمة العناصر الأساسية. وأول دليل على أهميته كان بالنسبة لنبات الطماطم.(مجاهد وآخرون، 1996). يشارك في سلسلة من العمليات الفسيولوجية للنبات .

1.3. صور تواجد الموليبيدنيوم في الأرض :

1.1.3. المعادن الأرضية:

ومنها الموليبيدنايت (Molybdenite) (MoS_2) ، Powellite (CoMoO_4) ، الفيروموليبيدايت $(\text{Fe}(\text{MoO}_4)3.8\text{H}_2\text{O})$.

2.1.3. الموليبيدنيوم الموجود في صورة أنيون (MoO_4^{2-}) :

والموجود على أسطح حبيبات التربة ذات الشحنة الموجبة، والـ Mo يكون ممسوكا بروابط ثابتة وبالتالي تكون درجة تيسره للنبات قليلة.

3.3.3. الموليبيدنيوم الموجود في تركيب المادة العضوية:

يصنف على انه ذو أهمية من ناحية تغذية النبات.

4.1.3. الموليبيدنيوم الذائب في المحلول الأرضي:

كميته قليلة جدا وتتوقف على رقم الـ pH للتربة حيث يزداد ذوبان هذا العنصر في الأراضي القاعدية (البشبيشي وشريف، 1998).

4. العوامل التي تؤثر على صلاحية الموليبيدنيوم للنبات:

1.4. الرقم الهيدروجيني للتربة:

يعتبر الموليبيدنيوم العنصر الغذائي الوحيد بين العناصر الغذائية الصغرى الذي يزداد ذوبانه وصلاحيته للنبات وذلك بزيادة رقم الـ pH للتربة. بينما يقل ذوبانه وصلاحيته عند انخفاض الـ pH للتربة عن 6.

2.4. قوام التربة:

يفقد أنيون الموليبيدات بسهولة في الأراضي الرملية ذات القوام الخفيف أكثر من الأراضي الطينية ثقيلة القوام وبالتالي ينعكس ذلك على النبات .

3.4. رطوبة التربة:

تعمل زيادة رطوبة التربة على زيادة صلاحية الموليبودينيوم للنبات.

5. تفاعلات العناصر الأخرى مع الموليبودينيوم:

عند وجود أكاسيد الحديد والألمونيوم (Al_2O_3 ، Fe_2O_3) والكبريت في التربة تقل صلاحية الموليبودينيوم للنبات. وجود الأسمدة الفوسفاتية في التربة يزيد من صلاحية الموليبيدات للنبات (الخطيب، 2007).

6. دور الموليبودينيوم في النبات:

يختلف تركيز الموليبودينيوم اختلافا كبيرا بين النباتات المختلفة، ولكن التركيز بصفة عامة في معظم النباتات يكون منحصرا بين 0,1 و 2,0 جزء في المليون. حيث تستجيب النباتات للمعاملة بهذا العنصر إذا كان تركيزه داخل النبات أقل من 0,1 جزء في المليون. (البشبيشي وشريف، 1998).

يلعب الموليبودينيوم عدة أدوار في النبات نذكر منها:

- تمثيل النيتروجين في النبات ويرجع ذلك لان نيتروجين النترات موجود في درجة عالية من التأكسد NO_3^- في حين إن الأحماض الامنية والمركبات العضوية تحتوي على النيتروجين في درجة عالية من الاختزال . وبالتالي فان اختزال النيتروجين هو احدى خطوات تخليق الاحماض الامنية والمركبات النيتروجينية الأخرى في حالة ما اذا كانت النترات هي مصدر النيتروجين . حيث يعمل الموليبودينيوم على اختزال النترات بواسطة إنزيم Nitrate reductase و Nitrogenase كعامل مساعد لهذه الإنزيمات، بحيث يحتوي كل جزيء من إنزيم النيتروجيناز على ذرتين من الموليبودينيوم والتي تكون مرافقة للحديد، ويدخل الموليبودينيوم مباشرة في عملية الاختزال للنيتروجين، في حين يكون الحديد كناقل للإلكترونات وعلى هذا يعتبر الـ Mo عامل مساعد في تثبيت النيتروجين N_2 إلى NH_3 لذا فهو مهم للنباتات البقولية والبكتيريا المثبتة للنيتروجين. (البشبيشي وشريف، 1998).

- نقص الموليبودينيوم يتبعه دائما نقص في تركيز حامض الاسكوربيك في النبات.

- للموليبودينيوم دور في ميثابوليزم الفسفور في النبات .

- تعتمد أربعة إنزيمات نباتية على الموليبودينيوم في فعلها وهي: xanthine dehydrogenase، sulphite oxidase، aldehyde oxidase، nitrate reductase (احمد، 2016).

7. حساسية النباتات لنقص الموليبودينيوم في الأرض:

تختلف النباتات فيما بينها في درجة حساسيتها لنقص هذا العنصر في الأرض، حيث تعتبر نباتات العائلة البقولية والصلبية من أكثر النباتات احتياجا للموليبودينيوم وذلك بتأثرها عند نقصه في التربة. بينما الحبوب تنمو نموا طبيعيا تحت هذه الظروف من نقص هذا العنصر. (البشبيشي وشريف، 1998).

8. أعراض نقص الموليبودينيوم:

- ظهور اصفرار على الأوراق الحديثة أو صغيرة السن.
- احتراق قمم الأوراق وحوافها (إبراهيم، 2000).
- موت البرعم الطرفي، تقزم النبات.
- التفاف حواف الأوراق وتلونها باللون الأصفر أو البني عند نباتات (الطماطم، الخيار، الفاصوليا).
- نقص في كمية ونوعية المحصول (إبراهيم، 2000).

9. معالجة نقص الموليبودينيوم في التربة:

يعالج نقص هذا العنصر باستعمال الأسمدة التالية:

- موليبيدات الامونيوم وتحتوي 48,9 موليبودينيوم وتركيبها $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.
- ثالث أكسيد الموليبودينيوم ويحتوي 66 موليبودينيوم وتركيبها (MoO_3) .
- موليبيدات الصوديوم وتحتوي 39,8 موليبودينيوم وتركيبها $(\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$. (احمد، 2016)

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد وطرق الدراسة

الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة اثر التداخل بين الملوحة واحد العناصر المعدنية الصغرى المتمثل في عنصر الموليبدونيوم على مرحلة إنبات نبات الفول (*Vicia faba L.*) صنف Histal.

1. المواد والادوات المستعملة:

1.1. المادة النباتية:

في هذه الدراسة تم استعمال بذور نبات الفول (*Vicia faba L.*) صنف Histal الذي يتميز بعدة خصائص موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم3: الخصائص المميزة لصنف Histal .

الصنف	الخصائص
Histal	عادي
	الفئة
85 %	الإنبات
% 98	النقاوة
2015	تاريخ الجني
اسبانيا	البلد الأصلي
السيقان قوية وسميكة ذات أوراق كبيرة . القرون طويلة(30-35سم) عرضها 3سم تحتوي 7-8 بذور كبيرة . مقاوم لبرودة الشتاء	الوصف

2.1. المواد والمحاليل المستعملة:

الجدول رقم4: المواد والمحاليل المستعملة والأجهزة المستعملة .

الاجهزة	المحاليل المستعملة	الادوات والمواد المستعملة
- ميزان حساس . حاضنة حرارية .	- محلول موليبيدات الامونيوم (NH ₄) ₆ MO ₇ O ₂₄ 4H ₂ O - الماء المقطر - ماء جافيل (2%) - ماء الحنفية - محاليل كلوريد الصوديوم	- ورق ترشيح – أطباق بلاستيكية – بيشر- سحاحة – ورق مليمترى – ورق ألمنيوم – شفرة حادة – ملح الطعام

2. طرق الدراسة:

1.1. موقع التجربة:

نفذت التجربة في المخبر رقم 14 بكلية البيولوجيا بجامعة الشهيد حمة لخضر ولاية الوادي بداية من يوم 19-02-2018 وفي ظروف متحكم فيها من درجة حرارة مضبوطة على 20 درجة مئوية وانعدام الإضاءة مع قليل من التهوية.

2.2. تصميم التجربة:

صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة حيث استعمل فيها بذور نبات الفول (*Vicia faba.L*) صنف Histal، تم نقع عدد من بذور نبات الفول في محلول موليبيدات الامونيوم $O_{24} 4H_2O MO_7$ بالتركيز $(NH_4)_6$ $0.6 \mu mol/L$ (M_0, M_1 : بدون إضافة) والعدد الآخر من البذور تم نقعه في الماء المقطر، ثم عوملت بأربعة معاملات من ملحوظة كلوريد الصوديوم Na Cl (S_0, S_1, S_2, S_3) حيث كررت كل معاملة ب 4مكررات (R_1, R_2, R_3, R_4). وبهذا تحتوي التجربة على:

صنف النبات (1) × تراكيز الملحوظة (4) × تركيز موليبيدات الامونيوم (2) × عدد

المكررات (4) = 28 وحدة تجريبية. و توزع المعاملات المستعملة في التجربة كما يلي:

الجدول رقم 5: يوضح توزيع المعاملات المستعملة في التجربة.

S_0	S_1		S_2		S_3	
M_0	M_0	M_1	M_0	M_1	M_0	M_1
$S_0 M_0 R_1$	$S_1 M_0 R_1$	$S_1 M_1 R_1$	$S_2 M_0 R_1$	$S_2 M_1 R_1$	$S_3 M_0 R_1$	$S_3 M_1 R_1$
$S_0 M_0 R_2$	$S_1 M_0 R_2$	$S_1 M_1 R_2$	$S_2 M_0 R_2$	$S_2 M_1 R_2$	$S_3 M_0 R_2$	$S_3 M_1 R_2$
$S_0 M_0 R_3$	$S_1 M_0 R_3$	$S_1 M_1 R_3$	$S_2 M_0 R_3$	$S_2 M_1 R_3$	$S_3 M_0 R_3$	$S_3 M_1 R_3$
$S_0 M_0 R_4$	$S_1 M_0 R_4$	$S_1 M_1 R_4$	$S_2 M_0 R_4$	$S_2 M_1 R_4$	$S_3 M_0 R_4$	$S_3 M_1 R_4$

حيث:

R-: التكرارات

M₀- : بدون معاملة بعنصر الموليبيدونيوم.

M₁ - :معاملة بعنصر الموليبيدونيوم

- (S₀.S₁.S₂ .S₃) 200mMol/L .150mMol/L . 50 mMol/L . 0 mMol/L مستويات الملوحة:

3. تحضير المحاليل:

1.3. ماء جافيل مخفف:

- تم مزج واحد لتر ماء جافيل مع 2 لتر من ماء مقطر.

2.3. المحاليل الملحية:

- تحضير المحلول الأم الملحي وذلك بإذابة 85,45 مغ من ملح كلوريد الصوديوم مع 1 لتر من الماء المقطر للحصول على تركيز 1 مول من ملح كلوريد الصوديوم.

- تحضير المحاليل الملحية المخففة

الجدول رقم6:تحضير المحاليل الملحية المخففة .

التحضير	التراكيز الملحية المستعملة
ماء مقطر.	S ₀
50 مل من المحلول الملحي الأم مع إضافة الماء المقطر حتى الحصول على 1لتر من المحلول المحضر.	S ₁
150 مل من المحلول الملحي الأم مع إضافة الماء المقطر حتى الحصول على 1لتر من المحلول المحضر.	S ₂
200 مل من المحلول الملحي الأم مع إضافة الماء المقطر حتى الحصول على 1لتر من المحلول المحضر.	S ₃

3.1. محلول موليبيدات الامونيوم $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$:

تحضير المحلول الأم وذلك بإذابة الكتلة المولية لموليبيدات الامونيوم 1235,86 غ/ل في لتر من الماء المقطر نحصل على محلول ذو تركيز 1مول/ اللتر.

- نقسم الكتلة المولية على 7 نتحصل على 1 مول من جزيئة Mo فتصبح الكتلة المولية تساوي 176.55 غ/ل.

- نأخذ من المحلول الأم 1 ملي لتر ونكمل إلى 1لتر من ماء مقطر نحصل على تركيز 1ملي مول/ل.

- نأخذ 0,6 ملي لتر من المحلول ذو التركيز 1ملي مول/ اللتر نكمل إلى 1 لتر من الماء المقطر نحصل على تركيز 1 ميكرومول/ اللتر وهو الذي تم أخذ منه التركيز المستعمل في التجربة.

2. تنفيذ التجربة:

تم انتقاء البذور السليمة وغسلها بالماء المقطر ثم نقعها في ماء جافيل مخفف لمدة 15 دقيقة ثم تم غسلها جيدا بالماء المقطر 3 مرات .

تنقع 280 بذرة في محلول موليبيدات الامونيوم و360 بذرة تنقع في الماء المقطر كلا على حدى لمدة 48 ساعة .

توزع البذور المنقوعة سابقا على 28 طبق بلاستيكي بمعدل 20 بذرة لكل طبق هذا وقد تم وضع أوراق ترشيح في الأطباق قبل وضع البذور وبعدها تسقى البذور بالماء المقطر حتى الارتواء ثم تعامل ب 5 مل من التراكيز الملحية ويتم إحصاء البذور المنتشة يوميا هذا ويتم استبدال ورق الترشيح وتعقيم الأطباق بماء جافيل مع كل تغيير في التراكيز.

أما عن إضافة معاملات الملوحة فتكون كالتالي:

- في اليوم الأول والثاني يضاف 5 مل من تركيز 50 مليمول/ل من Na Cl إلى S_1 . S_2 . S_3 .

- في اليوم الثالث والرابع يضاف 5 مل من تركيز 150 مليمول/ل من Na Cl إلى S_2 . S_3 .

- في اليوم الخامس والسادس يضاف 5 مل من تركيز 200 مليمول/ل من Na Cl إلى S_3 .

3. المعايير المدروسة:

في اليوم الحادي عشر من الزرع تم اخذ القياسات للمعايير المدروسة حيث تم اخذ القياسات المرفولوجية والفسولوجية لجميع العينات وذلك قبل وبعد التجفيف.

1.3. المعايير المرفولوجية:

1.1.3. قياس طول السويقات والجذير:

أخذت قياسات الأطوال بواسطة ورق مليمترى لجميع العينات المدروسة وذلك بعد فصل كل من السويقات والجذور من محور الاتصال في البذور بواسطة شفرة حادة.

2.1.3. الأوزان الطرية والجافة:

تم اخذ الأوزان الطرية للسويقات والجذير لكل مستوى على حدى باستخدام ميزان حساس والاوزان الجافة تم اخذها بعد تجفيف السويقات والجذور في الحاضنة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 105°.

4. المعايير الفسيولوجية:

1.4. نسبة الإنبات (GP):

تم حساب النسبة المئوية حسب (Kandilet al.,2012) بالقانون التالي:

$$\text{Germination percent (GP\%)} = (\text{Number of germinated seeds} / \text{Total number of seed}) \times 100$$

ويعبر عنها بحاصل قسمة البذور المنتشة على المجموع الكلي للبذور.

2.4. سرعة الإنبات (GR):

تم حسابها حسب (سمان وشعبان، 2014) حيث: $GR = \sum (ni/ti)$

ti: يوم الذي اخذ فيه العد.

ni: عدد البذور النابتة في اليوم.

3.4. متوسط زمن الإنبات (MGT):

حسب (Cokkizgin, 2012) تم حساب متوسط الانبات بالقانون التالي:

$$MGT = \frac{\sum (Dn)}{\sum n}$$

حيث n هو عدد البذور النابتة في كل يوم و D هو يوم العد.

4.4. مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI):

وتم حسابها بطريقة (Radford et al, 1968) حسب وفق القانون التالي:

$$DMSI = (\text{Dry matter stressed seedling} / \text{Dry matter of control seedling}) \times 100$$

$$\text{Dry Weight} / \text{Dry Weight} = (\text{DM}) \text{ Dry matter}$$

ويحسب ذلك في (السويقة + الجذر)

5.4. مؤشر تحمل الملوحة (STI):

وقال (Radford et al, 1968) تم حساب (STI) بتطبيق المعادلة التالية:

$$STI = (\text{Total dry Weight at SX} / \text{Total dry Weight at SC}) \times 100$$

النبات المتوتر بالمعاملة (SX) ×

النبات الشاهد C (SC)

الوزن الجاف الكلي (السويقة + الجذر) Total dry Weight

6.4. مؤشر قوة نشاط البذور (SV):

اعتمادا على (Radford et al, 1968) تم حسابها كما يلي:

$$SV = MSL \times GP$$

نسبة الإنبات GP

متوسط طول البادرة (السويقة + الجذر) MSL

7.4. مؤشر توتر الإنبات (GSI):

إتباعا ل (Radford et al, 1968) تم حساب GSI كما يلي:

$$100 \times (\text{PI of stressed seeds} / \text{PI of controled seeds}) = GSI$$

(مؤشر الترويج) PI حيث

$$nd_2(1) + nd_4(0.75) + nd_6(0.5) + nd_8(0.25) = (\text{Promotion index}) PI$$

نسبة البذور الملاحظة في اليوم 2 و 4 و 6 و 8 (nd₂ nd₄nd₆nd₈).

5. الدراسة الإحصائية المستعملة:

حللت المعايير المدروسة باستخدام برنامج XLSTAT 2014 بطريقة التحليل للمكونات الأساسية

(ACP) حيث قورنت باستعمال LSD .

الفصل الثاني

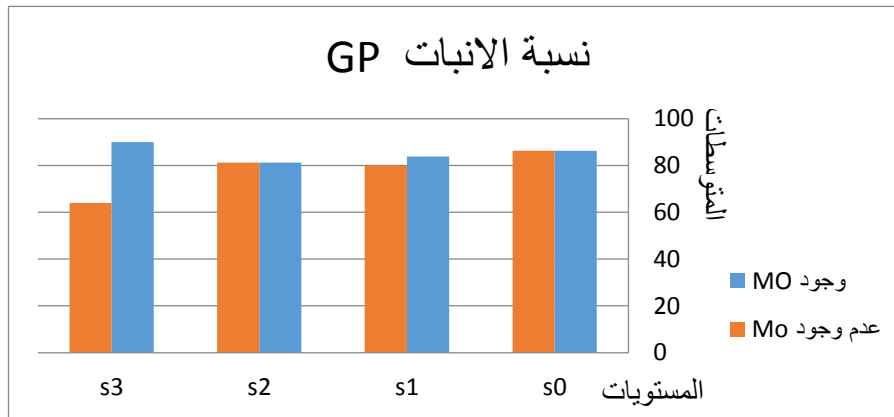
النتائج والمناقشة

1. التحليل والمناقشة:

1.1. نسبة الإنبات (GP)

الجدول رقم 7: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على نسبة الإنبات (GP) لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

نسبة الإنبات (GP)		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
86,25	86,25	S1
80	83,75	S2
81,25	81,25	S3
64	90	S3
29,89	13,30	LSD



الوثيقة رقم 1: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على نسبة الإنبات (GP) لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (7) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم على صفة نسبة الإنبات عند نبات الفول (*Vicia faba, L*) صنف Histal نلاحظ أن نسبة الإنبات في وجود عنصر الموليبيدينوم تتناقص بزيادة التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد الذي كانت نسبته 86,25%، إلا أن سجلنا زيادة لهذه النسبة عند المستوى S₃ قدرت بـ 90%. مع عدم تسجيل فروق معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات S₁ . S₂ . S₃.

أما بالنسبة لغياب هذا العنصر سجلنا كذلك انخفاض لنسبة الإنبات بزيادة التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد حيث كانت أقل نسبة عند المستوى S_3 بقيمة 64 %، ولم نلاحظ أي فروق معنوية بين الشاهد والمستويات المعاملة بملوحة كلوريد الصوديوم .

وتتفق نتائجنا مع ما توصل اليه (Mansour, 1996) في دراسة قام بها على صنفين من القمح احدهما حساس والأخر مقاوم. وقد أيد هذا الرأي أيضا (علي، 2009) بأن تزايد تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم تعمل على انخفاض نسبة إنبات أصناف من بذور الطماطم، ويرجع ذلك إلى التأثيرات السمية للأملاح بسبب زيادة تراكم هذه الأخيرة في البذور، وتأثيراتها السلبية على نشاط الجبرلين والتحويلات الحيوية وخاصة إعاقة تكون الإنزيمات لاسيما إنزيم ألفا اميلاز المهم لتحلل المواد الغذائية داخل الاندوسيرم وجهازيتها (لبيد، 2010)، وتأثر الملوحة على ارتفاع الضغط الاسموزي الخارجي الذي يعيق مرور الماء إلى الوسط الداخلي للبذور (Aloui et al, 2014).

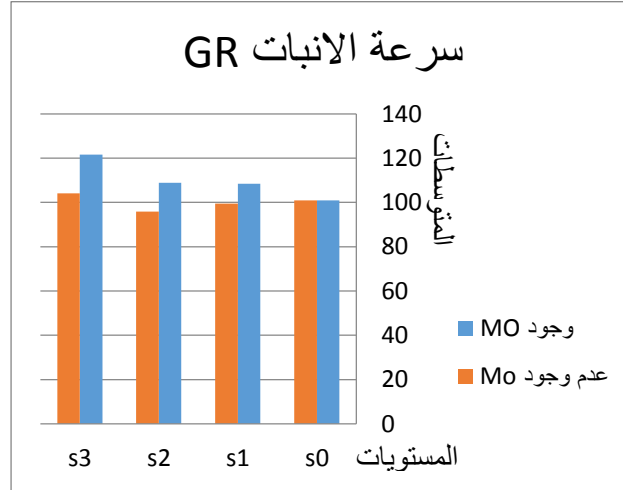
بينما كان تأثير وجود عنصر الموليبيدنيوم على نسبة الإنبات إيجابى في مستوى الملوحة S_1 و S_3 ، ولاحظنا عدم وجود تأثير لهذا العنصر في المستوى S_2 .

2.1. سرعة الإنبات (GR):

الجدول رقم 8: تأثير النقع بعنصر الموليبيدنيوم على سرعة الإنبات (GR) لنبات الفول

(*Vicia faba* L) صنف Histal تحت الظروف الملحية

سرعة الإنبات GR		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
100,96	100,96	S_0
99,54	108,49	S_1
95,84	108,91	S_2
104,05	121,64	S_3
7,80	10,32	LSD



الوثيقة رقم 2: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على سرعة الإنبات (GR) لنبات الفول
 صنف Hista (Vicia faba L) تحت الظروف الملحية

من خلال نتائجنا الموضحة في الجدول رقم (8) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم لصفة سرعة الإنبات لنبات الفول .

نلاحظ انه في وجود عنصر الموليبيدينوم تتزايد سرعة الإنبات بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم مقارنة بالشاهد، حيث كانت أعلى نسبة 121,64% عند المستوى S₃. أما الفروق المعنوية فكانت بين المستوى S₃ والمستويات S₀ . S₁ . S₂ بالنسب 17%، 10,81%، 10,46% على التوالي .

بينما في غياب هذا العنصر لاحظنا تناقص في سرعة الإنبات بزيادة التراكيز الملوحة مقارنة بالشاهد إلا أن المستوى S₃ كانت به أعلى نسبة قدرت ب 104,05% . ونلاحظ وجود فرق معنوي بين المستوى S₃ و S₂ بنسبة 7,89% وفروق غير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات المعاملة بالملوحة (S₃ . S₂ . S₁).

وعند ملاحظتنا لتأثير وجود عنصر الموليبيدينوم وغيابه على صفة سرعة الإنبات نجد أن له تأثير ايجابي في كل المستويات.

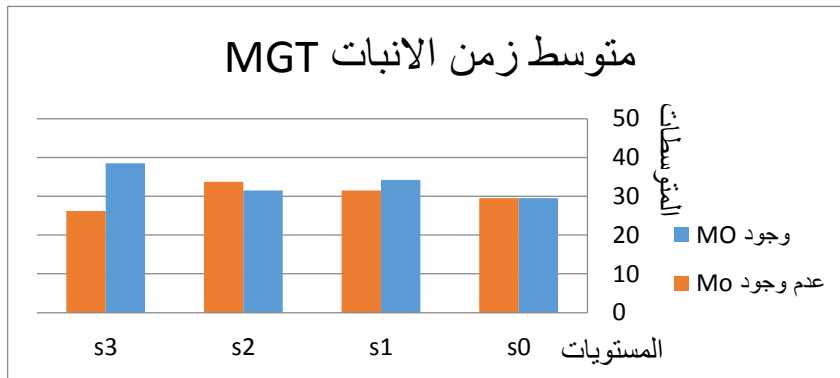
أوضحت نتائجنا أن سرعة الإنبات تتناقص بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم إلا أنها ارتفعت في التركيز S₃، وهذا ما أكده (Benidire et al,2014) في الدراسة التي قام بها على ستة أصناف من الفول، حيث وجد أنه بزيادة التراكيز تتناقص سرعة الإنبات إلا عند الصنفين Agudulce وAlfia5. وفسر ذلك بالتأثيرات السمية التي أدت إلى عدم الإنبات، والتأثيرات الاسموزية للبذور التي يمكن تعديلها كما هو الحال بالنسبة للصنفين المتحلمين.

حسب (Khattoon et al, 2010) و (Ghoulam et al,2001) بأن زيادة تركيز الأملاح في البذرة أدى إلى إعاقة عمل آليات الانقسام والأبيض للبذور مما ينتج عنه تأخير في سرعة الإنبات.

3.1. متوسط زمن الإنبات (MGT):

الجدول رقم 9: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على متوسط زمن الإنبات (MGT) لنبات الفول (*Vicia faba L.*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

متوسط زمن الإنبات (MGT)		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
29,5	29,5	S1
31,5	34,25	S2
33,75	31,5	S3
26,25	38,5	S3
10,62	8,97	LSD



الوثيقة رقم 3: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على متوسط زمن الإنبات (MGT) لنبات الفول

(*Vicia faba L.*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (9) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم في صفة متوسط زمن الإنبات عند نبات الفول (*Vicia faba. L.*) صنف Histal نلاحظ في وجود عنصر الموليبيدينوم اختلاف في نتائج متوسط زمن الإنبات لمستويات الملوحة مقارنة بالشاهد الذي لم تتعدى نسبته 29,5%، بينما كانت النسب أكبر في المستويات S₁. S₂. S₃ وهي على الترتيب

34,25% . 31,5% . 38,5% . ووجد فرق معنوي واحد بين المستوى S_0 و S_3 بنسبة 23,37% وبالمقابل فروق غير معنوية بين S_0 و S_1 و S_2 من جهة وبين المستويات الثلاثة المعاملة بالملوحة من جهة أخرى.

- اختلفت النتائج أيضا في غياب هذا العنصر مع وجود الملوحة مقارنة بالشاهد حيث ارتفعت نسبة متوسط زمن الإنبات عند كلا من المستوى S_1 . S_2 ، فكانت النسب 31,5% . 33,75% بينما انخفضت هذه النسبة عند المستوى S_3 إلى 26,25%، أما الفروق كانت غير معنوية بين المستويات.

- عند ملاحظتنا لتأثير وجود وغياب عنصر الموليبيدنيوم على صفة متوسط زمن الإنبات سجلنا تباين حيث كان تأثيره إيجابيا في المستويين S_1 . S_2 وسلبيا في المستوى S_3 .

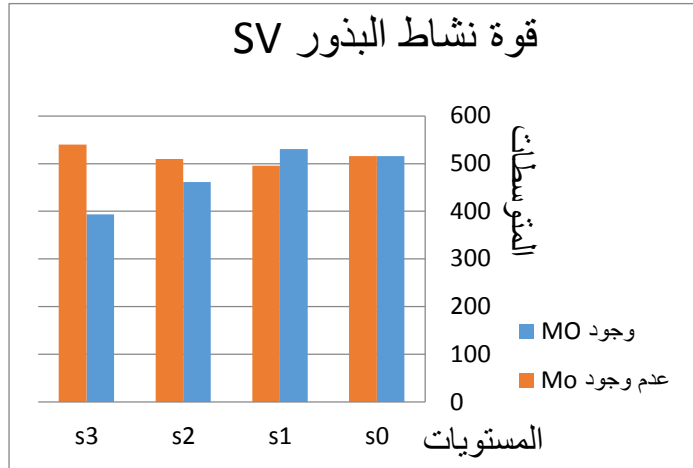
- بينت النتائج المتحصل عليها ان متوسط زمن الإنبات يرتفع بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم وهذا يتفق مع ما جاء به (Benidire et al,2014) أن كل معاملات الإنبات التي تم فحصها في نبات الفول انخفضت بشكل ملحوظ بزيادة تركيز الكلوريد الصوديوم ماعدا متوسط زمن الإنبات.

- دلت دراسة (لبيد، 2013) أن زيادة الملوحة تعمل على تأخير الإنبات الذي يعزى إلى التباطؤ في تشرب الماء مما أدى إلى بطئ وضعف في سرعة التحولات والعمليات اللازمة لحدوث الإنبات.

4.1. قوة نشاط البذور (SV):

الجدول رقم 10: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينيوم على قوة نشاط البذور (SV) لنبات الفول (*Vicia faba* L) صنف Histal تحت الظروف الملحية

قوة نشاط البذور (SV)		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
515,91	515,91	S1
495,45	530,41	S2
509,96	461,56	S3
539,88	393,55	S3
147,56	187,87	LSD



الوثيقة رقم 4: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على قوة نشاط البذور (SV) لنبات الفول

(*Vicia faba* L.) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (10) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم في صفة قوة نشاط البذور عند نبات الفول (*Vicia faba* L.) صنف Histal.

وفي وجود عنصر الموليبيدينوم نلاحظ وجود تباين في نسب قوة نشاط البذور بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم مقارنة بالشاهد، حيث سجلنا ارتفاع لهذه النسبة في المستوى S_1 بقيمة 530,41% بينما انخفضت في المستوى S_2 و S_3 بالنسب 461,56% . 393,55% على الترتيب مع ملاحظة وجود فروق غير معنوية بين كل المستويات.

أما في حالة غياب هذا العنصر سجلنا اختلافات في النتائج بزيادة تراكيز الملوحة مقارنة بالشاهد الذي لم تتعدى نسبته 515,91% لتتخفض هذه النسبة في المستوى S_1 بينما تزايدت في المستويين S_2 و S_3 بالنسب 509,96% . 539,88% على التوالي وكانت الفروق غير معنوية بين كل المستويات.

وعند المقارنة بين تأثير وجود عنصر الموليبيدينوم وغيابه على صفة قوة نشاط البذور نلاحظ أن هناك تأثير إيجابي عند المستوى S_1 وبالمقابل كان تأثيره سلبي عند S_2 و S_3 .

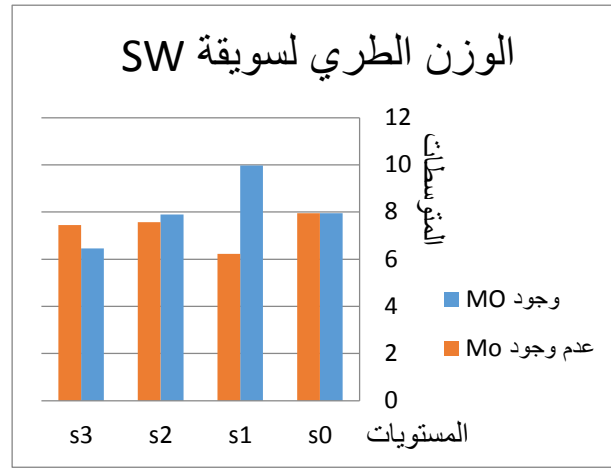
يعزى الانخفاض الكبير في قوة نشاط البذور إلى التأثير الضار للملوحة على الجذور (Cokkizgin, 2012) و أكد (سلمان وشعبان، 2014) أن SV تنخفض مقارنة بالشاهد عند المعاملة بملوحة كلوريد الصوديوم لنبات الصنوبر الثمري، وهذا يعزى إلى التأثير السلبي للأملاح على إنبات البذور بحيث لا يستطيع الجنين امتصاص الماء الضروري لإنتاجه ومن ثم إنتاشه.

بينما يعمل ملح كلوريد الصوديوم بتركيز منخفضة على تسريع عملية الإنبات وهذا ما يتوافق مع (Ganatsas et al,2007).

5.1. الوزن الطري للسويقات (SW):

الجدول رقم 11 : تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للسويقة (SW) لنبات الفول (Vicia faba L.) صنف Histal تحت الظروف الملحية

الوزن الطري لسويقة (SW)		المتوسطات التركيز
عدم وجود MO	وجود MO	
7,95	7,95	S1
6,22	9,97	S2
7,57	7,9	S3
7,45	6,45	S3
2,38	2,03	LSD



الوثيقة رقم 5: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للسويقة (SW) لنبات الفول (Vicia faba L.) صنف Histal تحت الظروف الملحية

أوضحت النتائج المتحصل عليها من الجدول رقم (11) الذي يبين تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للسويقات عند نبات الفول (Vicia faba.L) صنف Histal نلاحظ تباين في الوزن الطري وذلك في وجود عنصر الموليبيدينوم وبزيادة تركيز ملوحة كلوريد الصوديوم مقارنة بالشاهد الذي سجل 7,95 غ ثم ليرتفع إلى أعلى قيمة عند المستوى S₁ بـ 9,97 غ، بينما انخفض

لتصل قيمته 6,45 غ عند المستوى S_3 ، وكانت الفروق معنوية بين المستوى S_1 و S_3 بنسبة 35,33% وغير معنوية بين S_0 و S_1 و S_2 .

بينما سجلنا في غياب هذا العنصر اختلاف في الأوزان الطرية للسويقات بزيادة التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد، حيث انخفض الوزن في المستوى S_1 بقيمة 6,22 غ ليرتفع بعد ذلك في المستويين S_2 و S_3 وكانت الفروق غير معنوية بين المستويات فيما بينها.

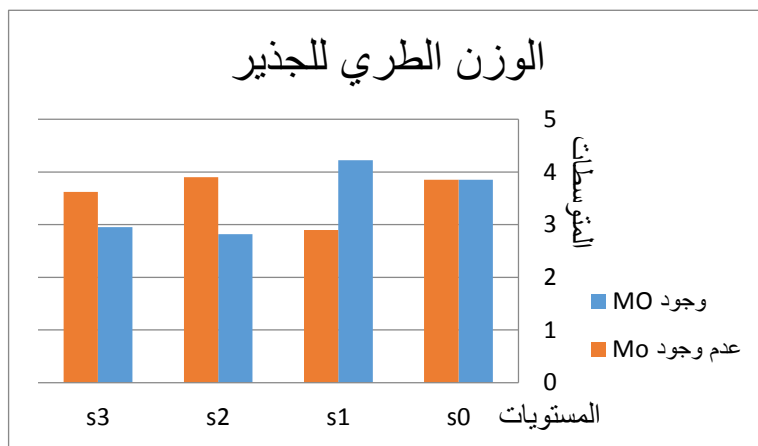
أما بالنسبة لتأثير وجود عنصر الموليبيدينوم أو غيابه على الوزن الطري للسويقات نلاحظ تأثير ايجابي عند المستوى S_1 و S_2 أما عند المستوى S_3 فكان تأثيره سلبي .

6.1. الأوزان الطرية للجذير:

* الوزن الطري للجذير:

الجدول رقم 12: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للجذير لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

الوزن الطري للجذير		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
3,85	3,85	S1
2,9	4,22	S2
3,9	2,82	S3
3,62	2,95	S3
1,85	1,13	S4



الوثيقة رقم 6: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الطري للجذير لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (12) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدونيوم على الوزن الطري للجذير عند نبات الفول (*Vicia faba. L*) صنف Histal.

في وجود عنصر الموليبيدونيوم نلاحظ وجود تباين في الأوزان الطرية للجذير بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى قيمة في المستوى S_1 قدرت ب 4,22 غ، ثم يتناقص الوزن في المستويين S_2 و S_3 بالقيم 2,82 غ. 2,95 غ على التوالي، ولاحظنا وجود فروق معنوية بين المستوى S_1 و S_2 و S_3 بالنسب 33,13%، 30,17% على الترتيب، وبالمقابل وجود فروق غير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات المعاملة بالملوحة.

أما بالنسبة للنتائج في غياب هذا العنصر فنلاحظ اختلافات في الأوزان الطرية للجذير وذلك بزيادة التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد حيث انخفض الوزن في المستوى S_1 ب 2,9 غ ليتزايد في المستويات S_2 و S_3 بقيم مقاربة للشاهد تفوق 3 غ والفروق كانت غير معنوية بين مستوى الشاهد والمستويات الثلاث S_1 ، S_2 ، S_3 .

بينما تأثير وجود وغياب عنصر الموليبيدونيوم على الوزن الجاف للجذير كان ايجابيا في المستوى S_1 وسلبيا في كلا من المستوى S_2 ، S_3 .

تقاربت نتائجنا مع ما أشار به (فاضل، 2014) في دراسته إلى أن تعرض نبات السيسبان لملح Na Cl يؤدي إلى انخفاض الوزن الطري بزيادة التركيز الملحي.

ولوحظ أيضا انخفاض في الوزن الطازج لنبات العدس مقارنة بالشاهد وذلك بزيادة تراكيز الملوحة (Ali et al, 2015). وهذا يفسر بان التراكيز الملحية في وسط النمو تدفع النباتات إلى امتصاص كميات قليلة من الماء مسببة جفاف فسيولوجي (العساني وشعبان، 2014).

ويمكن تفسير الزيادة المعتبرة في الاوزان الطرية لنبات الفول بقدرته على امتصاص الماء في الظروف الملحية.

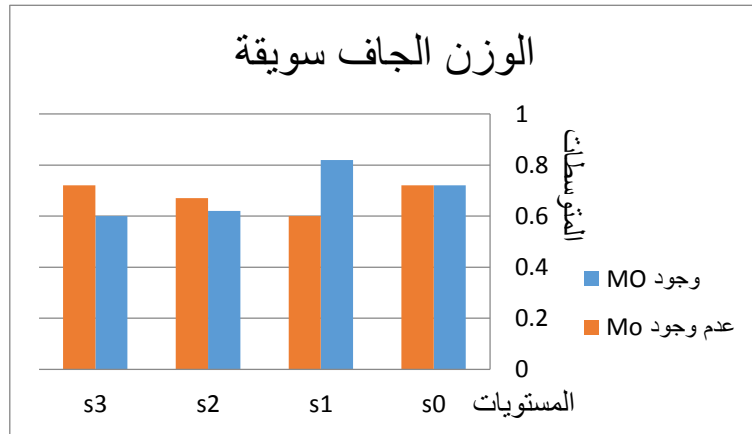
7.1. الأوزان الجافة:

* الوزن الجاف للسويقة:

الجدول رقم 13: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الجاف للسويقة لنبات الفول

(*Vicia faba* L.) صنف Histal تحت الظروف الملحية

الوزن الجاف للسويقة		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
0,72	0,72	S1
0,6	0,82	S2
0,67	0,25	S3
0,72	0,6	S3
0,11	0,21	LSD



الوثيقة رقم 7: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على الوزن الجاف للسويقة لنبات الفول (*Vicia*

faba L) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (13) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدونيوم على الوزن الجاف للسويقات عند نبات الفول (*Vicia faba*.L) صنف Histal .

في وجود عنصر الموليبيدونيوم نلاحظ وجود اختلاف في الأوزان الجافة للسويقات وذلك بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم حيث كان الوزن في المستوى الشاهد 0,725 غ ليرتفع في المستوى S₁ إلى أعلى قيمة ب 0,825 غ ثم تتناقص بعد ذلك في المستويين S₂ و S₃ مقارنة بالشاهد أما الفروق المعنوية فكانت بين المستوى S₁ و S₃ بنسبة 27,27% والغير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات المعاملة بالملوحة.

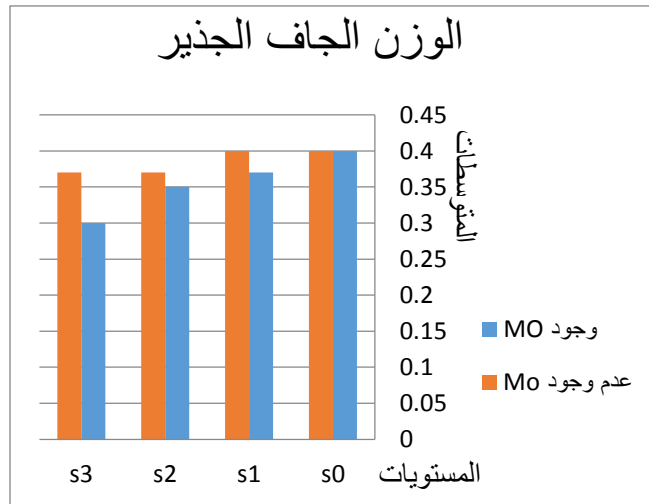
أما بالنسبة لعدم وجود عنصر الموليبيدونيوم مع وجود الملوحة، سجلنا تناقص في الوزن الجاف للسويقات بزيادة التراكيز الملحية مقارنة بالشاهد باستثناء المستوى S_3 الذي كان وزنه مساويا للشاهد بقيمة 0,725 غ، ولاحظنا فروق معنوية بين المستوى S_0 والمستوى S_1 . وبين المستوى S_3 و S_1 بنسبة 17,24% أما بالنسبة للفروق الغير معنوية فكانت بين المستويات S_0 . S_2 . S_3 .

بينما كان التأثير في وجود وغياب هذا العنصر على الوزن الجاف للسويقات ايجابي عند المستوى S_1 وسلبى عند كلا من S_2 . S_3 .

*** الوزن الجاف للجذير:**

الجدول رقم 14: تأثير النقع بعنصر الموليبيدونيوم على الوزن الجاف للجذير لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

الوزن الجاف للجذير		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
0,4	0,4	S1
0,4	0,37	S2
0,37	0,35	S3
0,37	0,3	S3
0,05	0,11	LSD



الوثيقة رقم 7: تأثير النقع بعنصر الموليبيدونيوم على الوزن الجاف للجذير لنبات الفول (*Vicia faba L*) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (14) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدنيوم على الوزن الجاف للجذير عند نبات الفول (*Vicia faba. L*) صنف Hista1 .

نلاحظ في وجود عنصر الموليبيدنيوم انخفاض طفيف في الأوزان الجافة للجذير بزيادة تراكيز ملوحة كلوريد الصوديوم مقارنة بالشاهد الذي لم يتعدى وزنه 0,4 غ أما الفروق كانت غير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات S_1 . S_2 . S_3 .

بينما كانت النتائج في غياب هذا العنصر ومع وجود الملوحة ثابتة عند المستويين S_0 . S_1 بقيمة 0,4 غ أما عند المستويين S_2 . S_3 قدرت ب 0,37 غ وكانت الفروق غير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات المعاملة بالملوحة.

أما تأثير وجود وغياب عنصر الموليبيدنيوم على الوزن الجاف للجذير كان سلبيا في كل المستويات المعاملة بالملوحة.

تتفق نتائجنا مع ما توصل إليه (الببيد، 2013) أن الأوزان الجافة تنخفض بزيادة مستويات الملوحة وهذا يعزى إلى التأثيرات السلبية للملوحة في العمليات الحيوية وتصنيع الغذاء ونقله وتراكم المادة الجافة في كل من المجموع الجذري والخضري.

وهو ما أكده (إبراهيم، 2012) على أن الملوحة أدت إلى انخفاض الأوزان الجافة للمجموع الخضري والجذري لثلاثة أصناف لنبات الحنطة وعزى ذلك إلى التأثير السمي للأيونات الملحية وعدم التوازن الأيوني.

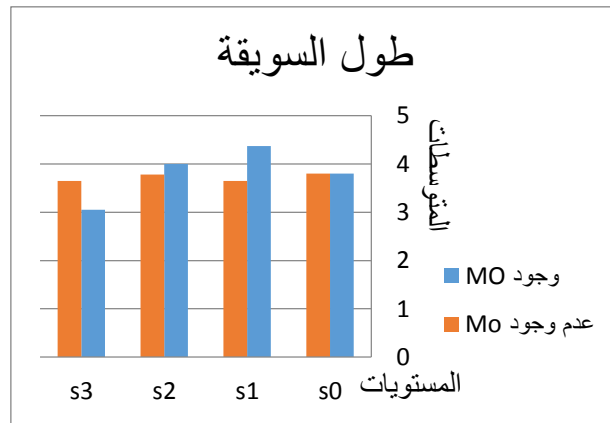
بينما يرى (دويني وآخرون، 2014) في دراسته على نباتي الذرة البيضاء والدخن، وجد أن الانخفاض في الجزء الخضري أكثر من الجزء الجذري. ويرجع ذلك إلى أن المجموع الخضري أكثر حساسية من المجموع الجذري (Munns et al, 2008).

9.1. أطوال السويقات والجذور:

* أطوال السويقات:

الجدول رقم 15: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على طول السويقة لنبات الفول (*Vicia faba* L) صنف Histal تحت الظروف الملحية

طول السويقة		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
3,80	3,80	S1
3,65	4,37	S2
3,78	4	S3
3,65	3,05	S3
0,70	1,12	LSD



الوثيقة رقم 8: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على طول السويقة لنبات الفول (*Vicia faba* L) صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (15) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدينوم على أطوال السويقات عند نبات الفول (*Vicia faba*.L) صنف Histal.

نلاحظ في وجود عنصر الموليبيدينوم وبزيادة تراكيز الملوحة تزايد في أطوال السويقات عند المستويين S₂.S₁ بالقيم 4,37 سم. 4 سم على التوالي مقارنة بالشاهد، بينما انخفض الطول في المستوى S₃ بقيمة 3,05 سم، وكانت الفروق معنوية بين المستويين S₃ وS₁ بنسبة 30,20% وغير معنوية بين المستوى S₀ والمستويات S₃.S₂.S₁.

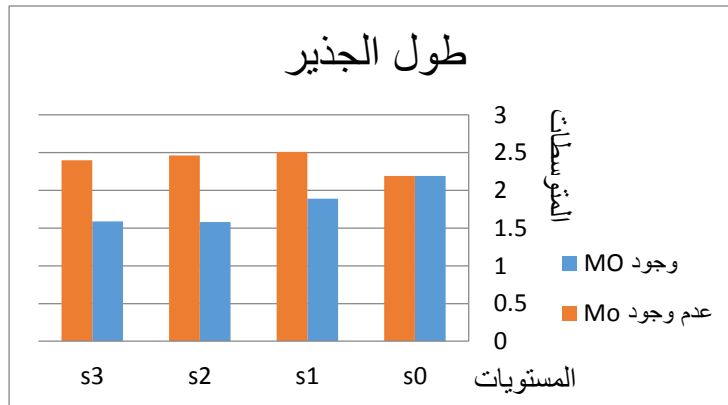
أما في غياب هذا العنصر وبوجود الملوحة كانت هناك اختلافات طفيفة جدا بين المستوى الشاهد والمستويات الملحية حيث كانت أعلى قيمة لأطوال السويقات عند الشاهد ب 3,80 سم وكانت الفروق غير معنوية بين المستوى S_0 والمستويات S_1 ، S_2 ، S_3 .

بينما تأثير وجود وغياب عنصر الموليبيدنيوم على أطوال السويقات كان إيجابيا في المستويات S_1 و S_2 أما عن المستوى S_3 فكان تأثيره سلبيا .

* أطوال الجذير:

الجدول رقم 16: تأثير النقع بعنصر الموليبيدنيوم على طول الجذير لنبات الفول (*Vicia faba* L .)
صنف Histal تحت الظروف الملحية

طول الجذير		المتوسطات التراكيز
عدم وجود MO	وجود MO	
2,19	2,19	S_1
2,51	1,89	S_2
2,46	1,58	S_3
2,4	1,59	S_3
0,67	0,68	LSD



الوثيقة رقم 9: تأثير النقع بعنصر الموليبيدنيوم على طول الجذير لنبات الفول (*Vicia faba* L .)
صنف Histal تحت الظروف الملحية

من خلال الجدول رقم (16) الذي يبين نتائج تأثير الملوحة وعنصر الموليبيدنيوم على أطوال الجذير عند نبات الفول (*Vicia faba*.L) صنف Histal.

في وجود عنصر الموليبيدونيوم وبزيادة تراكيز الملوحة نلاحظ انخفاض في أطوال الجذير مقارنة بالشاهد حيث سجلنا أعلى قيمة عند المستوى S_0 ب 2,19 سم وأقل قيمة عند المستوى S_2 ب 1,58 سم أما الفروق فكانت غير معنوية بين المستوى الشاهد والمستويات S_1 ، S_2 ، S_3 .

وبينما في غياب هذا العنصر وبزيادة تراكيز الملوحة نلاحظ تزايد في أطوال الجذير مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى قيمة عند المستوى S_1 مقدرة ب 2,51 سم وأقل قيمة عند المستوى S_3 ب 2,4 سم.

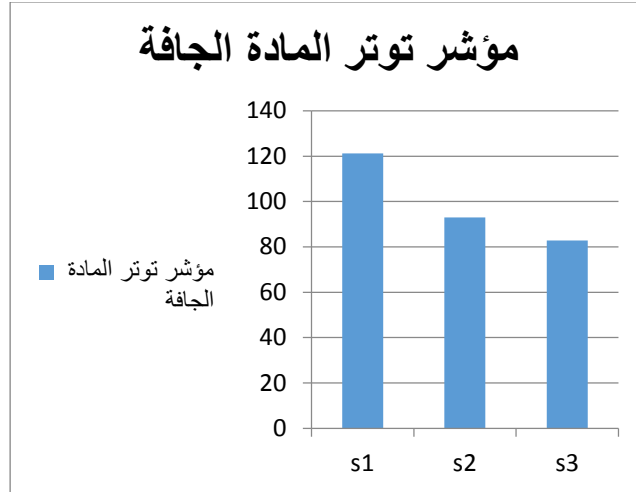
وهذا ما خلصت إليه الدراسة التي أجريت على صنفين من الحنطة، إذ أدت زيادة مستويات الملوحة إلى خفض أطوال المجموع الجذري والخضري ويفسر ذلك بخفض التشرّب بالماء وإلى التباطؤ في الإنبات الذي أدى إلى قصر الوقت المتاح لنمو واستطالة محوري البادرة. (ليبيد، 2013).

يرى (Mahmood, 2014) إن التراكيز المتزايدة من الملوحة تسبب انخفاض في طول السويقة والجذير لنبات الحنطة وذلك بتثبيط العمليات الفسلجية وخفض سالبية الجهد المائي والأسموزي داخل النبات والذي يقلل عدد الخلايا وحجمها نتيجة تثبيط عملية الإنقسام.

11.1. مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI):

الجدول رقم 17: تأثير النقع بعنصر الموليبيدونيوم على مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI) لنبات الفول (*Vicia faba*.L) صنف Histal تحت الظروف الملحية.

مؤشر توتر المادة الجافة DMSI	المتوسطات التركيز
121,21	S_1
92,95	S_2
82,76	S_3
54,04	LSD



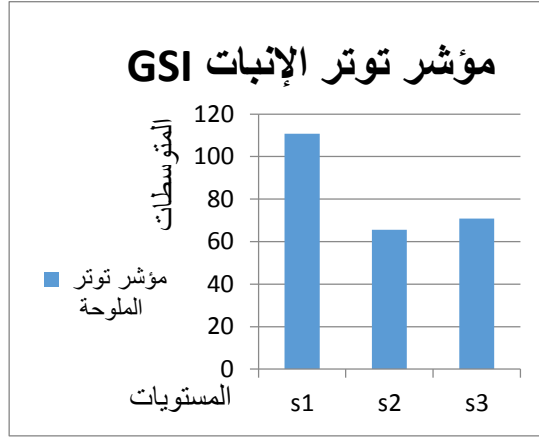
الوثيقة رقم 10: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر توتر المادة الجافة (DMSI) لنبات الفول .
 صنف Histal تحت الظروف الملحية (*Vicia faba L*)

يتضح من الجدول رقم (17) أن مؤشر توتر المادة الجافة يتناقص بزيادة تراكيز ملحوظة كلوريد الصوديوم حيث كانت أعلى قيمة في المستوى S_1 قدرت بـ 121,21% بينما أقل قيمة لم تتعدى 82,76% عند المستوى S_3 ، أما الفروق بين المستويات فكانت غير معنوية.

12.1. مؤشر توتر الإنبات (GSI):

الجدول رقم 18: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر توتر الإنبات (GSI) لنبات الفول
 صنف Histal تحت الظروف الملحية (*Vicia faba L* .)

مؤشر توتر الإنبات GSI	
110.75	S_1
65.62	S_2
70.78	S_3
28.93	lsd



الوثيقة رقم 11: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر توتر الإنبات (GSI) لنبات الفول

صنف Histal تحت الظروف الملحية (*Vicia faba* L)

يتبين من خلال الجدول رقم (18) أن قيم GSI أبدت تفاوت بين المستويات حيث سجلنا أعلى قيمة عند S₁ قدرت بـ 110.75% لتتخفض بعدها في المستويين S₂ و S₃ وسجلنا فروق عالية المعنوية بين مستويات S₁ و S₂ و S₃ بالقيم 40.74% . 36.09% على التوالي.

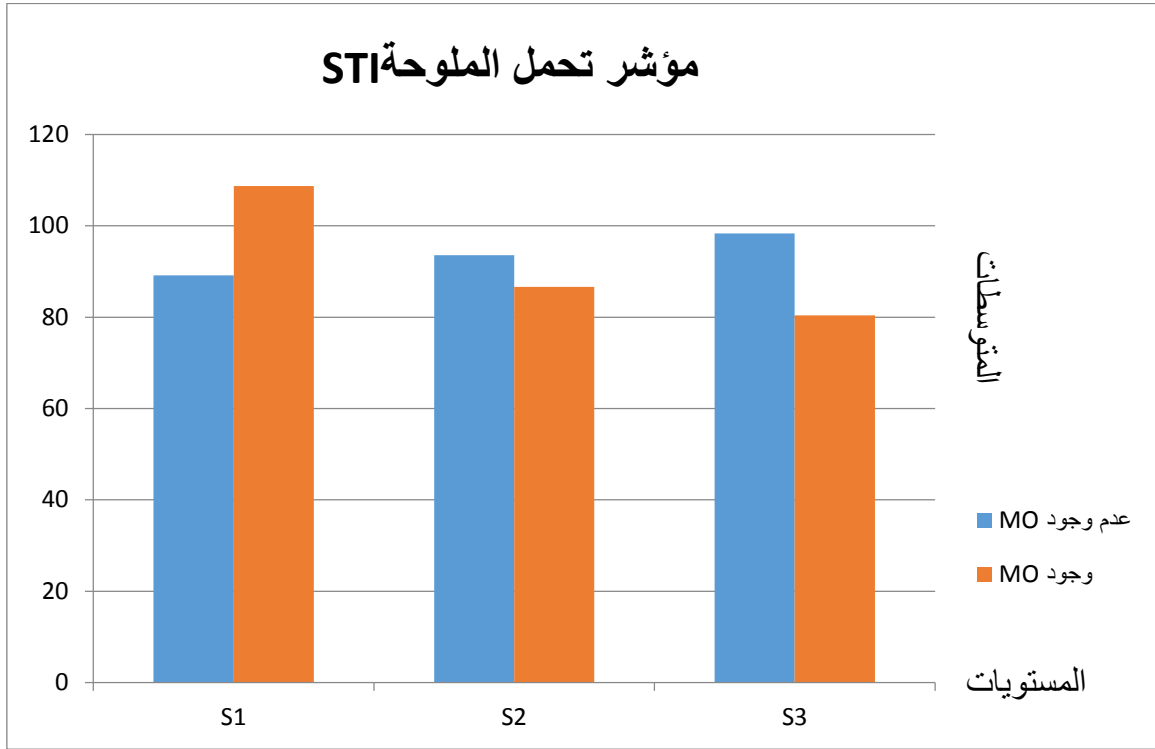
13.1. مؤشر تحمل الملوحة (STI):

الجدول رقم 19: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر تحمل الملوحة (STI) لنبات الفول

صنف Histal تحت الظروف الملحية (*Vicia faba* L)

مؤشر تحمل الملوحة STI		المتوسطات التراكيز
وجود MO	عدم وجود MO	
108,71	89,16	S ₁
86,66	93,55	S ₂
80,41	98,33	S ₃
43,27	13,41	LSD

الوثيقة رقم 10: تأثير النقع بعنصر الموليبيدينوم على مؤشر تحمل الملوحة (STI) لنبات الفول (Vicia faba L.) صنف Histal تحت الظروف الملحية



يتضح من خلال الجدول رقم (19) أن قيم STI في وجود عنصر الموليبيدينوم تتناقص بزيادة تراكيز الملوحة حيث قدرت أعلى نسبة بـ 108.71% عند المستوى S_1 وأقل نسبة بـ 80.41% عند المستوى S_3 ، وكانت الفروق غير معنوية بين المستويين.

بينما في غياب هذا العنصر نلاحظ أن قيم STI تتزايد بزيادة تراكيز الملوحة، حيث سجلنا أقل نسبة في المستوى S_1 قدرت بـ 89.16% أما أعلى نسبة كانت 98.33% عند S_3 ولاحظنا أن الفروق غير معنوية بين المستويات.

2. أثر التداخل بين ملوحة كلوريد الصوديوم وعنصر الموليبيدينوم:

أكدت نتائجنا المتحصل عليها من دراسة المعايير الفيزيولوجية والمرفولوجية لمرحلة الإنبات لنبات الفول المعرض للظروف الملحية، توصلنا إلى نتائج مؤيدة لجملة من الدراسات الحديثة التي تؤكد الدور الإيجابي للعناصر الصغرى ومن بينها عنصر الموليبيدينوم في معاكسة ظروف الإجهادات المختلفة خاصة الإجهاد الملحي.

في الدراسة التي قام بها (Mehdi et al, 2017) لنبات (*Rebaudiana bertonii*) المعامل بالعناصر الصغرى Fe و B تحت إجهاد الملوحة وجد أن هناك زيادة كبيرة في نسبة إنبات البذور ونشاط البذور وطول الشتلة ووزنها مقارنة بالشاهد، ويفسر ذلك بالدور المهم لهذه العناصر في قدرة امتصاص البذور للماء وإحياء عمليات الأيض وانقسام الخلايا واستطالتها.

ولوحظ أيضا أن المعاملة بـ Mo في نبات الحمص (*Cicerarietinum L*) رفعت من إجمالي المادة الجافة (Valenciano et al, 2011).

أكد (عبد الأمير وآخرون، 2015) أن تأثير مستويات التسميد بالحديد على نباتات الطماطم كان واضحا من خلال تشجيع نمو المجموع الخضري كما أضاف أن معظم النباتات تحتاج إلى الحديد كونه من العناصر الغذائية المهمة في نمو تطور النبات حيث يعمل على تنشيط عدد من الإنزيمات.

أشار (سرقية وآخرون، 2017) إلى وجود زيادة معنوية في طول الجذور والمجموع الخضري والأوزان الطرية والجافة لنبات السذب عند معاملته للتسميد بخليط الحديد والزنك والمنغنيز مقارنة بالشاهد وارجع ذلك إلى دور الزنك في تخليق التربتوفان وهو المادة الأولية في تخليق هرمون الأوكسين الذي يؤدي إلى نشوء الجذور وانقسام الخلايا وكبر حجمها.

ذكر (Songwei et al, 2017) أن عنصر الموليبيدونيوم يشارك في سلسلة من العمليات الفسيولوجية من خلال تنظيم أنشطة الإنزيمات في ظل الظروف البيئية المختلفة مثل: aldehyde oxidase (AO)، وهو إنزيم رئيسي في السيرة الذاتية للـ ABA، التي تشارك في العديد من الإجهادات اللاحيوية، وفي تنظيم نمو النباتات وتطورها.

يشارك الموليبيدونيوم في تركيب الإنزيمات (nitrate reductase (NR) sulphite oxidase (SO)، xanthine dehydrogenase) التي لها ادوار رئيسية في العمليات الأيض الأساسية مثل: تثبيت النيتروجين، وإزالة السموم (Gianpiero et al, 2016).

أوضحت الدراسات والأبحاث الحديثة أن عنصر الموليبيدونيوم يعمل على زيادة أنشطة الإنزيمات المضادة للأكسدة التي بدورها تعمل على كبح الجذور الحرة (ROS) الناتجة عن الإجهاد التأكسدي وبالتالي تحافظ على الخلية النباتية ووظائفها (Songwei et al, 2018).

الخلاصة العامة

الخلاصة العامة

أجريت الدراسة المخبرية في المخبر رقم 14 التابع لكلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، وذلك لغرض دراسة التحمل الملحي، وتأثير إضافة عنصر الموليبدونيوم لنبات الفول نبات الفول (*Vicia faba.L*) صنف Histal في مرحلة الإنبات في ظروف ملائمة لهذه المرحلة .

نفذت التجربة بنقع البذور في محلول موليبدات الامونيوم $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24}4\text{H}_2\text{O}$ بالتركيز $0,6\mu \text{mol/L}$ (M_1) وتركت عدد من البذور دون نقع (M_0)، وتم سقيها بتركيز ملحياً مختلفة

(0.50.150.200)ميلي مول/ل خلال مرحلة الإنبات التي استمرت مدة تسعة أيام، وبعد انتهاء هذه المرحلة تم فصل المجموع الخضري عن الجذري، ثم دراسة المعايير المرفولوجية والفسولوجية .

أشارت النتائج أن الملوحة تسبب انخفاض في كل المعايير إلا أن عند المستوى S_3 ارتفعت نسب معايير سرعة الإنبات و قوة نشاط البذور وطول الجذير.

كما أوضحت نتائج المعاملة بمحلول موليبدات الأمونيوم وجود تزايد معنوي في سرعة الإنبات وأيضاً تزايد ملحوظ في نسبة و متوسط زمن الإنبات، حيث قدرت أعلى النسب ب121.64%. 90%. 38.5% على التوالي. وكان الانخفاض واضح في قوة نشاط البذور ومؤشر توترا لإنبات ومؤشر تحمل الملوحة. ونجد أن الأوزان الطرية والأطوال للبادرة انخفضت ماعدا في المستوى S_1 تزايدت النسب.

وعلى العموم أكدت نتائجنا أن لعنصر الموليبدونيوم تأثير جد ايجابي علي نبات الفول وذلك في مرحلة الإنبات من خلال تحمل الملوحة وزيادة نسبة الإنبات وسرعة وفي اغلب المعايير المدروسة نتيجة لدوره المشارك في التخليق الحيوي للعديد من الإنزيمات التي تدخل في عمليات أيض النبات ويعمل على زيادة أنشطة الإنزيمات المضادة للأكسدة التي لها دور في مقاومة الإجهاد التأكسدي الناتج عن الملوحة.

وفي الأخير نظرا للنتائج المشجعة المتحصل عليها بالنسبة لتأثير الايجابي لعنصر الموليبدونيوم في مقاومة النبات للملوحة نوصي بجملة من التوصيات:

- استعمال معاملة النبات بالموليبدونيوم مع عناصر الصغرى الأخرى وذلك لتحقيق أفضل نتائج - ومعاكسة اثر الإجهادات.

- زيادة في تركيز العناصر الصغرى حسب حاجة النبات مع مراعاة حدود الحرجة لحساسية النبات.

- معاملة النبات بطرق مختلفة نقعا أورشا بالعناصر الصغرى لاستدراك النقص الحاصل.

- متابعة المعاملة في كل مراحل نمو النبات.

المراجع

1- المراجع العربية:

- ✓ ابراهيم اسماعيل حسن المشهداني. سعاد محمد مجيد. عبد الوهاب محمد وهيب. ضحى ميسر مجيد. صلاح محمد حسن. (2012). اختبار التطور الحاصل في صفة تحمل الملوحة في تركيبين وراثيين منتخبين من الحنطة. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية. المجلد(6)العدد(1)-57-59.
- ✓ ابراهيم ع، محمد خ، ابراهيم م، 2000-الطرق العملية لتقدير المكونات الكيميائية في الانسجة النباتية، الجزء الاول، منشأة المعارف بالاسكندرية، الطبعة الاولى، ص: 65.
- ✓ احمد ع ح، 2016. تسميد محاصيل الخضر، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، القاهرة، ص: 90-93.
- ✓ البهرة م، دغستاني م، 2003. لتركيب الكيميائي للقول وقشرة الفول. مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية، مجلد 19، العدد الاول، ص: 45.
- ✓ بدر ع، 2006. تصنيف النباتات الزهرية. دار الاندلس للنشر والتوزيع. ص: 235.
- ✓ بدران ن، 2015. تاثير المعاملات الاولى في صفات الجودة للقول المجدد. رسالة اعدت لنيل الماجستير في الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، ص: 9.
- ✓ البشبيشي ط، شريف م، 1998. اساسيات في تغذية النبات، دار النشر للجامعات، الطبعة الاولى، مصر، ص: 284 الى 289.
- ✓ بوحافر ا. عيلي ل. 2015. اثر منضم النمو الكينيتين على المعايير الفيزيوميورفولوجية نقعا لنبات الفول (*Vicia faba L*) النامي تحت الاجهاد الملحي. مذكرة تخرج للحصول على شهادة ماستر. بيولوجيا. القواعد الحيوية والانتاج النباتي. جامعة الاخوة منتوري قسنطينة.
- ✓ بوشارب ر. 2008. مدى توازن الاحماض النووية والامنية في القمح الصلب *triticum durum* Desf النامي تحت الظروف الملحية. مذكرة لنيل شهادة الماجستير. جامعة منتوري قسنطينة ص 100.
- ✓ بوشامة س، بوقزوح خ، 2014. أثر الإجهاد الملحي على اصناف من العائلة البقولية والعائلة النجيلية المعاملة نقعا بالكينيتين أثناء مرحلة الانبات. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص القواعد البيولوجية للانتاج النباتي، جامعة قسنطينة 1 .
- ✓ التحافي ع. حامد ع. نعمة ه. 2013. تاثير الري بمياه مختلفة الملوحة وازدادة السماد العضوي Humi-Feed في نمو وحاصل الباقلاء (*Vicia faba L*). مجلة الفورات للعلوم الزراعية.

- ✓ حمداش ع ح، 2000. مبادئ بيولوجيا وفيزيولوجيا الفول. المعهد التقني للمحاصيل الحقلية. الطبعة الاولى. ص: 39-54.
- ✓ حميد كاظم عبد الامير. ضوية جلوب مراد. مصطفى حميد كاظم. (2015). تاثير البوتاسيوم والحديد في بعض مؤشرات النمو الخضري والزهري لنبات الطماطم *Lycopersicon esculentum* Mill في البيت البلاستيكي. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد الثالث عشر - العدد (2) - 212.
- ✓ الخطيب أ، 2007. اساسيات خصوبة الاراضي والتسميد، جامعة الاسكندرية، ص: 315. 316. 318.
- ✓ الخليفة ط، العثمان م، 2001. تاثير طريقة الزراعة ومعدل البذار في انتاجية فول الصويا في الاحوال البيئية لمحافظة دير الزور. مجلة باسل الاسد للعلوم الهندسية. العدد 17. ص 25.
- ✓ الدرفاسي ع ، سليم م، 1432. فسيولوجي نبات متقدم، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ص: 5. 72.
- ✓ سمان غ، شعبان أ، 2014. مقارنة أثر الإجهاد الملحي في اختبارات بذور ونمو بادرات الصنوبر الثمري *Pinus pinea L*، مجلة بحوث جامعة حلب، العدد 111، ص: 18.
- ✓ الشحات ن. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع.
- ✓ شفشق ص، الدبابي ع، 2008. انتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي، الطبعة الاولى، القاهرة، ص: 160-169.
- ✓ صادق جعفر دويني. اسماعيل خليل السمراني. حمد اله سليمان راهي. (2014). قابلية نباتي الذرة البيضاء والدخن في تجميع الاملاح عند زراعتها في المزرعة المائية تحت مستويات الملوحة. مجلة ديالي للعلوم الزراعية 6 (2): 143-145. 146-145.
- ✓ صلاح سالم سرقية. سليمان محمد عبد السميع. حسن بن ادريس البابه. (2017). تاثير التسميد بالعناصر بالعناصر الصغرى (الحديد والزنك والمنجنيز) على صفات النمو الخضري والجذري لنبات السذب *Ruta graveolens L*. مجلة العلوم والدراسات الانسانية. جامعة بنغازي. العدد (27)-5-6-8-9.
- ✓ عابد ي، فتيتي أ، 2010. دراسة سيرة صنفين من الفول (*Vicia faba L*). مذكرة نهاية التكوين لنيل شهادة تقني سامي في الفلاحة، معهد التكوين المهني، ورقلة، ص: 18 .
- ✓ عبد العظيم ك. 1985. علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- ✓ العثمان م، العساف أ، 2009. اثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي (*Vicia faba L*) في محافظة دير الزور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 25، العدد 2، ص 83.

- ✓ علي الحياتي. (2015). نبات البذور إكثثار نبات دراسات عليا. جامعة ديلا.
- ✓ علي سعدون فاضل. رغد سلمان محمد. شيماء عبد الوهاب يسر. ضرغام عصام طه. (2014). تأثير ملوحة كلوريد الصوديوم على إنبات البذور ونمو وايض كالس نبات السيسبان. المؤتمر العلمي الوطني النسوي الثاني للعلوم الزراعية والبيطرية. وزارة العلوم والتكنولوجيا. بغداد. العراق. ص4
- ✓ عودة إ. 2011. الاجهاد الملحي. www.iraqi-datepalms.net
- ✓ فرشاة ع. 2001. دراسة تاثير الملوحة على نمو وانتاج القمح الصلب وامكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية. رسالة ماجستير. قسنطينة ص 53.
- ✓ كورخ، جورشيد ع، 2001. لعلاقة بين التسميد المعدني والازوت الحيوي وانعكاسها على نمو نبات الفول (*Vicia faba L*) وانتاجيته. مجلة باسل الاسد للعلوم الهندسية، العدد13، ص: 131.
- ✓ كيال ح، 1988. انتاج محاصيل الحبوب والبقول. دار المعارف، الاسكندرية، ص: 21.
- ✓ لبيد شريف محمد. (2010). آلية تحمل الملوحة في بعض التراكيب الوراثية من الأرز (*Oryza sativa. L*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد (10) العدد(2)-26.
- ✓ لبيد شريف محمد. (2013). مقارنة تحمل في بعض اصناف الحنطة الناعمة والخشنة في طوري الانبات والبادرة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد (13) العدد(1) -137-138
- ✓ مجاهد أ، عبد العزيز م، الباز أ، امين ع، 1996. النبات العام، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ص: 23-966.
- ✓ محب ط م، بدون تاريخ. التغذية المعدنية للنبات، جامعة منصوره، ص: 1.
- ✓ محرزية أ، حليلة ع، 2005. زراعة الفول البلدي. وكالة الارشاد والتكوين الفلاحي، تونس، ص: 12-19.
- ✓ محمد العساني. احمد شمس الدين شعبان. (2014). اثر مستويات مختلفة من التراكيز الملحية لمياه الري في نمو وانتاج محصول الحلبة *Trigonella foenum-gracum L*. مجلة بحوث جامعة حلب سلسلة العلوم الزراعية. العدد(111) -100
- ✓ منصور غ، حمد إ، القاضي ع، 2005. الفصيلة الفولية في وادي القرن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية. المجلد(21). العدد الاول. ص: 67-68.
- ✓ ناوي ك، مالكي ف، 2001. دراسة مقارنة لمعرفة مدى تاثير الملوحة على بعض الأصناف من الفول *Faba Vicia* مذكرة تخرج مهندس دولة في البيولوجيا، جامعة تيسة.
- ✓ الوهبي م، باصلاح م، 1424هـ. النقل في النبات. ادارة النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود، ص: 38.

2- المراجع باللغة الأجنبية:

- ✓ ALI OUJI. SAFIA EL-BOK. MOHIEDDINE MOUELHI. MONGI BEN YOUNES. MOHAMED KHARRAT.(2015).Effect of Salinity Stess on Germination of Five Tunisian Lentil (*LENS CULINARIS L .*) Genotypes .European Scientific Journal .Vol: 11 No:21-69.
- ✓ ALOUI, H., SOUGUIR, M., HANNACHI, C.,(2014). Effect of salt stress (NaCl) on germination and early seedling parameters of three pepper cultivars (*Capsicum annuum L.*). Journal of Stress Physiology & Biochemistry 10
- ✓ -BELL, D.T., 1999. Australian trees for the rehabilitation of waterlogged and salinitydamaged landscapes. Aust.J.Bot, Vol. 47: 697-716
- ✓ BENIDIRE. L. , K. DAOUI , Z.A. FATEMI , W. ACHOUAK , L. BOUARAB , K. OUFDOU 2014 Effet du stress salin sur la germination et le développement des plantules de *Vicia faba L.* (Effect of salt stress on germination and seedling of *Vicia faba L.*). *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (3)p.843
- ✓ CHAUX C, FOURY C (1994).Production légumière: légumineuses potagères, légumes fruits,Lavoisier, Paris, pp. 4-8 .
- ✓ COKKIZGIN,A (2012). Salinity Stress in Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Seed Germination. Print ISSN. 40(1):177-182.
- ✓ DAJOZ, R. 2000. Eléments d'écologie Ed Bordas Paris,5 ème édition.631 pp.
- ✓ GANATSAS PP., TSAKALDIMI MN. 2007 Effect of Light Condition and Salinity on Germination Behavior and Early Growth of Umbrella Pine(*Pinus pinea L.*) seed. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 82(4), 605-610.
- ✓ GASMI, A. A., 1998. Effect of salinity on growth proline accumulation chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of *Brassica Juncea L.* Agric. Sci, Vol. 10 (2):145.
- ✓ GHOULAM, C, A. FOURSJET K. FARES. 2002. Effect of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation of osmotic adjustment in five sugar beet cultivars.*Environ. Exp. Bot.* 47: 39-50.
- ✓ GIANPIERO V,DARIO DI S ,ANNA M, SILVIA D, PIERLUIGI M,CHRISTIANG, FLORIAN.B, IRENE .M.(2016). Molybdenum and iron mutially impact their homeostasis in cucumber (*CUCUMIS SATIVUS*) plants .*New Phytologist* .p 2
- ✓ GOSEPH ,B.JINI ,D.SUJATHA,S.2010.Biological and physiological perspectives of specificity in abiotic salt stress response from varions rice plants .*asian journal of agricultural science* .2(3).p99-105.
- ✓ KANDIL, A. A., SHARIEF, A. E., ABIDO, W. A. E., IBRAHIM, M. M., 2012. Effect of salinity on seed germination and seedling characters of

- some forage sorghum cultivars. *International Journal of Agriculture Sciences*, Vol. 4(7):306-311.
- ✓ KHAN ,A.W .and VAN DEN BERG ,L.(1965). Changes in chicken muscle proteins during cooking and subsequent frozen storage and their significance to quality. *J. Food Sci .*, 142-150
 - ✓ KHATOON, T., K. HUSSAIN., A. ABDUL-MAJEED., K. NAWAZ AND M. F. NISAR. 2010. Morphological variations in maize (*Zea mays L.*) under different levels of NaCl at germinating stage. *World Appl. Sci. J.* 8 (10): 1294-1297
 - ✓ MAHMOOD SHAKIR AL-JUBOURI .ALHAN MOHAMMED ALWAN (2014). Interaction between salinity and plant hormones and its impact on the growth and development of the wheat plant *Triticum aestivumL.**Diyala Journal For Pure Sciences Vol:10 No:1-34.*
 - ✓ MANSOUR, M.M.F. (1996): The influence of NaCl on germination and ion contents of two wheat cultivars differing in salt tolerance effect of gibberellic acid. *Egypt J. Physiol Vol.20:* - 59 102.
 - ✓ MASS and HOFMAN G.J. ,1977. Corps Salts tolerance Current assessment , *rig,Sci,10,24,29.*
 - ✓ MASS, E.V. and GRIEVE, C.M. (1992). Salt tolerance of plants at different stages of growth, *Proc. Int. Conf. on Current Development of Salinity and Droughtu Tolerance of Plants*, January 7-11, 1990, Tandojam, Pakistan.
 - ✓ MEHDI AGHIGHI SHAHVERDI , HESHMAT OMIDI , SEYED JALAL TABATABAEI (2017). .Effect of nutri-priming on germination indices and physiological characteristics of stevia seedling under salinity stress . *Journal of Seed Science.* v.39, n.4, p.359.
 - ✓ MELONI, D. A., OLIVA, M. A., RUIZ, H. A., MARTINEZ, C. A., 2001. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. *Plant Nutr*, Vol. 24: 599- 612.
 - ✓ MUNNS ,RANA and MARK TESTER.(2008).Mechanisms of Salinity Tolerance .*Annu.Rev.Plant Biol.*59:651-681.
 - ✓ SERGERY ,S.2017.Plant stress physiology .CAB International –for the personal use of eric ruelland.2ND Edition.p26-29.
 - ✓ SHANKER, A., VENKATESWARLU, B., 2011. Abiotic stress in plants- mechanisms and adaptations. InTech.
 - ✓ SONGWEI .WU,CHENGXIAO. HU,QILING.TAN,XIAOHU.Z,SHOUJUN .X,YITAO. X,XUECHENG.S.(2018). Nitric oxide acts downstream of abscisic acid in molybdenum-induced oxidative tolerance in wheat . *Plant Cell Reports.*
 - ✓ SONGWEI WU .SIQI WEI .CHENGXIAO HU .QILING TAN .TIANWU .TIANWU HUANG .XUECHENG SUN .(2017).Molybdenum-induced

- alteration of fatty acide of thylakoid membranes contributed to low temperature tolerance in wheat .Sprenger . Acta physiol blante .39:237.
- ✓ SOUANA ,K.2011.REPONSES PHYSIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES DES GRAINES DES LA FEVE (VICIA FABA L)au stress salin associe aux gibberelline au cours de la germination .diblome de master .universite doran.
 - ✓ SOUDI G. 2013.Characterisation et evaluation agronomique des populations local de Vicia faba L.memoire de master sciences et technique.universite sidi mohamed ben abdellah .
 - ✓ VALENCIANO , JB. JA BOTO, JA. AND V. MARCELO,(2011) . Chickpea (*Cicer arietinum* L.) response to zinc, boron and molybdenum application under field Conditions New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 39:4, 217-229.ت

الملخص

بهدف التعرف على اثر التداخل بين الملوحة كلوريد الصوديوم وعنصر الموليبيدنيوم على انبات بذور نبات الفول (*Vicia faba* L) صنف Histal أجريت الدراسة في مخبر رقم 14 بكلية علوم الطبيعة والحياة في جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي .

حيث صممت الدراسة باختيار 28 طبق بلاستيكي مقسمة على أربعة معاملات من ملوحة كلوريد الصوديوم (0.50.150.200) Mmol /L على صورة (S₀.S₁.S₂.S₃) والتي تم معاملتها مسبقا بالنقع في محلول موليبيدات الامونيوم بتركيز / 0.6µmol (غير معاملة M₀؛ والمعاملة M₁) وتم تكرار كل معاملة بأربع تكرارات R₁، R₂، R₃، R₄.

وتمت الدراسة على عدة معايير مرفولوجية وفزيولوجية في مرحلة الإنبات (نسبة الإنبات، سرعة الإنبات، متوسط زمن الإنبات، مؤشر توتر الإنبات، مؤشر تحمل الملوحة والأوزان الجافة والطرية والأطوال للمجموع الخضري والجذري).

ومن خلال النتائج المتحصل عليها يظهر أن لعنصر الموليبيدنيوم تأثير ايجابي علي نبات الفول في الظروف الملحية وذلك بزيادة نسبة وسرعة الإنبات، صفات المجموع الخضري، الوزن الطري للجذير عند S₁، مؤشر تحمل الملوحة، بينما كان له تأثير نسبي عند مؤشر توتر الإنبات وقوة نشاط البذور. كما لم يظهر لعنصر الموليبيدنيوم تأثير على طول الجذير والوزن الجاف للجذير. وبهذا أثبتت معاملة بذور نبات الفول بعنصر الموليبيدنيوم وفي وجود الملوحة كلوريد الصوديوم بأن لهذا العنصر دور فعال في معاكسة تأثير الملوحة في مرحلة الإنبات .

الكلمات المفتاحية: (*Vicia faba* L). الإنبات. الإجهاد الملحي. الموليبيدنيوم .

RUSEME

Afin d'identifier l'effet du chevauchement entre la salinité du chlorure de sodium et du molybdénium en germination des grain sur la plante du haricot (*Vicia faba* L). variété histal, L'étude a été menée dans le laboratoire numéro 14 à la Faculté de Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université Al-Shahid Hamma Lakder

L'étude a été conçue en sélectionnant 28 plaques de plastique réparties en quatre sels de chlorure de sodium (0,50.150.200) Mmol / présentés par (S₀.S₁.S₂.S₃) qui ont été pré-traités par trempage dans une solution de molybdate d'ammonium à 0,6 µmol / M₀. et traitement: M₁). Chaque traitement a été répété avec quatre fréquences 1R, 2R, 3R, 4R.

L'étude a été menée sur plusieurs paramètres morphologiques et physiologiques au stade de germination (taux de germination, vitesse de germination, temps de germination moyen, indice de stress germinatif, indice de tolérance à la salinité, poids secs et mous et longueurs de populations végétatives et racinaires).

Les résultats ont montré que le composant molybdène a un effet positif sur le haricot dans les conditions salines en augmentant le taux de germination et la vitesse, les caractéristiques végétatives, le poids mou de la graine S₁ et l'indice de salinité. force d'activité. L'élément de molybdène n'a pas eu d'effet sur la longueur et le poids sec de la taupe. Ainsi, le traitement de la plante de haricot avec élément de molybdène et en présence de chlorure de sodium de salinité, cet élément a un rôle efficace dans la lutte contre l'effet de la salinité dans le stade de germination.

Mots-clés: (*Vicia faba* L). germination. Stress au sel. Molybdenum.