# أثر مستويات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم في معايير الإنبات ومؤشرات النمو لبادرات أنواع علفية (بقولية ونجيلية)

**غفران قطاش، يحيى عطري، أحمد شمس الدين شعبان***

قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب

* قائم بالأعمال (عضو هيئة فنية)، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب

**الملخص:**

أجريت تجربة مخبرية خلال موسمي 2014 و2015 بهدف مقارنة معايير الإنبات ومؤشرات النمو لبادرات سبعة أنواع علفية (بقولية ونجيلية) تحت تأثير مستويات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم: 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m وبواقع 5 مكررات. كانت الأنواع المدروسة: الفصة *Medicago sativa*، البرسيم الفنجاني *Trifolium cherleri*، الحدوية وحيدة القرن *Hippocrepis unisiliquosa*، الحندقوق *Melilotus officinalis*، الدخن الناعم *Panicum miliare*، والدخن الخشن *P. miliaceum*، والذرة المكانسية *Sorghum vulgare* var. *technicus*. تم حساب المساحة أسفل منحني الإنبات باستخدام التكامل للوقوف على تطور نسبة الإنبات وسرعته بآن واحد. تميزت الحدوية (من بين البقوليات) والذرة المكانسية (من بين النجيليات) بأعلى قيمة للمساحة أسفل المنحني حيث بلغت 488.31 و408.97 وحدة مربعة لكل منهما على التوالي في معاملة الشاهد مما يشير إلى أن هذه الأنواع حققت أسرع معدل للإنبات وأعلى نسبة إنبات. تباينت النسبة المئوية لانخفاض أطوال البادرات وأوزانها ما بين معاملة الشاهد والمستويات الملحية المختلفة باختلاف النوع المدروس. دلت النتائج أن معايير الإنبات (سرعة الإنبات الأولي ونسبة الإنبات النهائية) ومعدل تراكم المادة الجافة المرتفع قد لا يكون هو الأفضل دائماً، لأن معدل النمو البطيء تحت ظروف الإجهاد الملحي قد يكون أحد الإستراتيجيات المقبولة للتخفيف من الأثر السلبي للإجهاد الملحي.

**كلمات مفتاحية:** بقوليات علفية، نجيليات علفية، إجهاد ملحي، معايير إنبات، المساحة تحت المنحني.

ورد البحث للنشر بتاريخ ١ 2015/5/24

قبل للنشر بتاريخ ١ 2015/11/11

# Effect of Different Levels of NaCl on Germination Parameters and Seedlings Growth Indices of Forage Crops (Legumes and Cereals)

**Gufran Kattash*, Yahya Itry**, Ahmad Shams Aldien Shaaban*****

* Prof. at Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
** Assist. Prof. at Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
*** Lecturer at Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

## Abstract

Laboratory experiment was carried out at 2014, 2015 seasons to compare germination parameters and seedlings growth indices of seven forage genotypes under effect of different levels of NaCl: 0, 1.6, 3.2, 4.8 and 6.4 ds/m with 5 replications. The crops were: alfalfa (*Medicago sativa*), Cupped clover (*Trifolium cherelri*), Horseshoe vetch (*Hippocrepis unisiliquosa*), Sweetclover (*Melilotus officinalis*), Millet (*Panicum miliare*), Proso milllet (*Panicum miliaceum*) and Sorghum (*Sorghum vulgare* var. *technicus*). Area under germination curve was estimated by using integration to compare germination percentage and germination speed at the same time. Horseshoe vetch (from legumes) and *Sorghum* (from cereals) had highest values for areas under curve, which were 488.31 and 408.97 square unit respectively in the control. These indicate faster germination ratio and the highest germination percentage. The germination percentage for decreasing of seedlings lengths and weights varied between control and salt treatments for different crops. Results showed that germination parameters (initial germination speed and finally germination percentage) and high ratios of dry matter accumulation were not favorable at all. The slow growth ratio under salt stress conditions may be a favorable strategy to reduce negative effects of salt stress.

**Key Words:** Forage Legumes, Forage Cereals, Salt Stress, Germination Parameters, Area under Curve.

Received 24/5/2015
Accepted 11/11/2015

**المقدمة والدراسة المرجعية:**

تعد الملوحة من أكثر المشاكل البيئية التي تواجه المناطق الجافة وشبه الجافة على سطح الكرة الأرضية [1]. إذ تُعدّ أحد العوامل البيئية الكبرى التي تقلل من إنتاجية النباتات [2 و3]. ويتوقف تأثير الملوحة على مرحلة نمو النبات وطول فترة التعرض للإجهاد وشدته [4]. ويسبب الاجهاد الملحي اختلالاً في التغذية المعدنية للنبات مما يؤثر سلباً على نمو وتطور المحاصيل، كما تؤثر الملوحة في العديد من الصفات الشكلية والفيزيولوجية والبيوكيميائية في النبات، وتثبط إنبات البذور، وتطول الفترة الزمنية للإنبات [5]. إن من أهم المظاهر لتأثيرات الشد الملحي في المحاصيل هو التأثير السلبي للملوحة في الإنبات، مما يسبب بطء الإنبات أو فشله نتيجة لتأثيرات الملوحة في رفع الضغط الأسموزي في محيط الزراعة، وانخفاض أو بطء التشرب بالماء علاوة على التأثير في العلميات الفسيولوجية الحيوية [6]. تنعكس هذه التأثيرات سلباً على النمو المبكر للبادرات بحيث يؤدي إلى بطء نمو البادرات وانخفاض ملحوظ في تراكم المادة الجافة، وقلة الوزن الجاف لكل من المجموعين الخضري والجذري [7 و8]. وبالتالي فإن تحمل الملوحة خلال فترة الإنبات ضرورة ملحة لتأمين نمو النباتات في ترب المناطق الجافة المتملحة [9]. حيث بيّن [10] أن مرحلة الإنبات والاسترساء من مراحل النمو الحرجة لأن البادرات الفتية حساسة جداً للظروف البيئية المحيطة. كما أكد [11] العديد من الباحثين على أن مرحلتي الإنبات والنمو الأولي من أكثر مراحل النمو حساسية للإجهادات، وهما مرحلتان هامتان في حياة النباتات. كما بين [12] أن مرحلة الإنبات تحدد قوة نمو النبات ونجاح دورة حياته، ولذلك فإن الحصول على بادرات سليمة وقوية ضروري لنمو النباتات في الظروف الجافة والمالحة.

تعد الملوحة من الأسباب الرئيسية التي أدت إلى تراجع تدريجي في عدد الأنواع النباتية الرعوية ومساحتها، حيث تتوقف إمكانية استثمار الأراضي المتملحة على تطوير الأنواع الرعوية المتحملة للملوحة، بهدف إعادة استزراعها في الأراضي المتملحة المتدهورة، واختبار مدى ملاءمتها لنظم إنتاج الأعلاف في المناطق المتأثرة بالملوحة [13]. فقد لاحظ [14] في دراسة نفذت في محطة بحوث المراعي والبيئة الجافة في

المسلمية، وجود تباين وراثي في أداء الأنواع الرعوية المختلفة ضمن ظروف الإجهاد الملحي. يؤثر إجهاد الملوحة في نسبة الإنبات ومعدل الإنبات ونمو البادرات بطرق مختلفة تبعاً للأنواع النباتية المختبرة [15]. وبينت نتائج أبحاث عديدة أن النسبة المئوية العظمى لإنبات بذور النباتات الملحية تتحقق عندما يكون وسط النمو عبارة عن ماء خالٍ من الأملاح أو عند الملوحة المنخفضة [16]. كما وجد في العديد من الدراسات أن نسبة الإنبات تتناقص مع التراكيز الملحية العالية [17]. إن قدرة أي نوع نباتي على تحمل الملوحة في طور الإنبات ونمو البادرات يُعد من العوامل المحددة لإمكانية استزراع هذا النوع في الأراضي الملحية [18]. وهناك العديد من الدراسات التي تناولت أثر الإجهاد الملحي على مؤشرات الإنبات والنمو الأولي للعديد من المحاصيل الاستراتيجية فقد أوضحت الدراسة التي قام بها [19] أن إجهاد الملوحة أدى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة الجذير والريشة في صنفين من أصناف القمح أحدهما حساس والآخر مقاوم. كما أن إضافة ملح كلوريد الصوديوم أحدث نقصاً واضحاً في النسبة المئوية لإنبات حبوب الذرة الصفراء، وأن معدل الإنبات تناسب عكسياً مع زيادة تركيز الملح، فكانت نسبة الإنبات 90%، 82%، 70% عند التراكيز 0.001، 0.01، 0.1 مول من ملح كلوريد الصوديوم على التوالي [20]. كما كان تأثير الملوحة على نمو الساق أكثر من الجذر لأصناف مختلفة من القمح [21].

أجريت تجربة من قبل [22] حول تأثير أنواع ملحية بمستويات متدرجة على إنبات بذور أحد أنواع المريمية *Salvia cyanescens*، تم الحصول على نسب إنبات مرتفعة في التراكيز المنخفضة (0.5%، 1%) من ملحي كلوريد الصوديوم ونترات البوتاسيوم $KNO_3$، لكن تم تثبيط الإنبات في التراكيز المرتفعة (> 2%). وبينت نتائج [23] عدم حدوث إنبات لبذور *Pennisetum divisum* (Gmel.) Henr عندما وصل جهد محلول كلوريد الصوديوم إلى −0.8 MPa. حيث أثرت الضغوط المختلفة لمحلول NaCl ومحلول PEG (بولي ايتيلين غليكول) على طول الجذير والسويقة بالمقارنة مع الشاهد. وكان نمو البادرات أكثر حساسية لملح كلوريد الصوديوم من الإنبات.

إن الدراسات على المحاصيل الرعوية والعلفية تكاد تكون نادرة وخاصة في

سورية حيث تتباين الأعشاب في الحدود العظمى لتحمل الملوحة وإن الزيادة في التراكيز الملحية تترافق عادة مع تأخير الإنبات وتقليل نسبة البذور النابتة [24]. يذكر [25] أن النفل الزري *Medicago orbicularis* يعتبر من الأنواع الملحية العلفية التي يمكن الانتخاب منها لصفة انتاج البذور كون قرنها غير شائك. من ناحية أخرى، تمت دراسة أثر كلوريد الصوديوم في إنبات بذور القفعاء الشصية *Asrtagalus hamosus* [26] ووجد أن تأثير كلوريد الصوديوم كان طفيفاً في حدود (1000–3000 ppm) ولكن عند زيادة التركيز أكثر كان هناك انخفاضٌ كبيرٌ في نسبة الانبات. كما تمت دراسة مؤشرات إنبات بذور الحلبة المحلية في تراكيز ملحية من NaCl (0، 2، 4، 6، 8، 10، 12) ميليموز/سم وذلك في ظروف مخبرية [27] ونتائج دراسة معدلات النمو لم تسجل دوماً فروقاً معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملات التراكيز (2، 4، 6) ميليموز/سم على الرغم من الانخفاض المسجل في مؤشرات الإنبات لهذه التراكيز. وأجريت دراسة من قبل [28] حول تأثير تراكيز من ملوحة NaCl و$Na_2SO_4$ (0، 100، 200، 300، 400، 500 ميليمول) على معايير إنبات ونمو بادرات أحد أنواع الروثا *Salsola arbuscula*. أثرت تراكيز NaCl معنوياً في مختلف معايير الإنبات باستثناء معامل قوة الإنبات. في حين كان تأثير تراكيز كبريتات الصوديوم معنوياً على كل من نسبة الإنبات ودليل الإنبات وطول السويقة وطول الجذير ومؤشر القوة Vigor Index. مما سبق يلاحظ ندرة الأبحاث حول معايير الإنبات ومؤشرات نمو البادرات للعديد من الأنواع العلفية والرعوية في المنطقة، لذا هدف هذا البحث لدراسة سلوك أنواع علفية نجيلية وبقولية تحت تأثير مستويات من الإجهاد الملحي الناتج عن تراكيز مختلفة لملح كلوريد الصوديوم في الظروف المخبرية.

**مواد البحث وطرائقه:**

أجريت تجربة مخبرية (ضمن أطباق بتري) خلال موسمي 2014 و2015 في مخبر اختبارات البذور بقسم المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة. استخدم أنواع من البقوليات العلفية: الفصة *Medicago sativa*، البرسيم الفنجاني *Trifolium cherleri*، الحدوية

وحيدة القرن *Hippocrepis unisiliquosa*، الحندقوق *Melilotus officinalis*. إضافة إلى نجيليات علفية: الدخن الناعم (الصغير) *Panicum miliare*، والدخن الخشن (الكبير) *Panicum miliaceum*، والذرة المكانسية *Sorghum vulgare* var. *technicus*. تم الحصول على البذار من بذور تم جمعها سابقاً من مركز كلية الزراعة للبحوث الزراعية – المسلمية التابع لجامعة حلب، وإعادة زراعتها في البيت الزجاجي التابع لكلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب.

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية (ضمن كل نوع نباتي مدروس) باستخدام 4 مستويات ملحية (الملح المستخدم هو كلوريد الصوديوم) 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m إضافة إلى معاملة الشاهد، وبواقع 5 مكررات. تضمنت كل وحدة تجريبية من طبق بتري، وضعت فيه 10 بذور من كل نوع نباتي بين ورقتي ترشيح (واطمان نمرة 40). وتم ترطيب الأطباق بـ 8 مل من المستويات الملحية المدروسة.

نفذت التجربة تحت ظروف المخبر (25 ± 2 °م) في نفس الموعد تقريباً من كلا الموسمين. ففي الموسم الأول زرعت البذور بتاريخ 2014/3/17، أما في الموسم الثاني فقد تمت الزراعة بتاريخ 2015/3/12. أخذت قراءات الإنبات اليومية خلال الأسبوعين الأولين من الزراعة، وتم اعتماد نسبة الإنبات النهائية وهي نسبة الإنبات المدونة في اليوم السابع من الزراعة. أجري التحويل الزاوي لقيم نسب الإنبات النهائية وبعد ذلك أجري التحليل الإحصائي لها. كما تم حساب المساحة أسفل منحني الإنبات للتعبير عن كل من سرعة الإنبات ونسبة الإنبات معاً وذلك حتى اليوم السابع فقط. وبعد شهر من الزراعة تم قياس طول المجموع الخضري والمجموع الجذري وبالتالي طول البادرات (المجموع الخضري + المجموع الجذري) لكل نوع ضمن المستويات الملحية كل على حدة، إضافة إلى وزن البادرات باستخدام ميزان الكتروني دقيق (4 أرقام بعد الفاصلة).

أجري تحليل التباين ومقارنة المتوسطات باستخدام قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5%، كما تم تحديد المساحة أسفل منحني الإنبات بحساب التكامل وذلك باستخدام برنامج Curve Expert Professional، وتم رسم المنحنيات (المتوسط ±

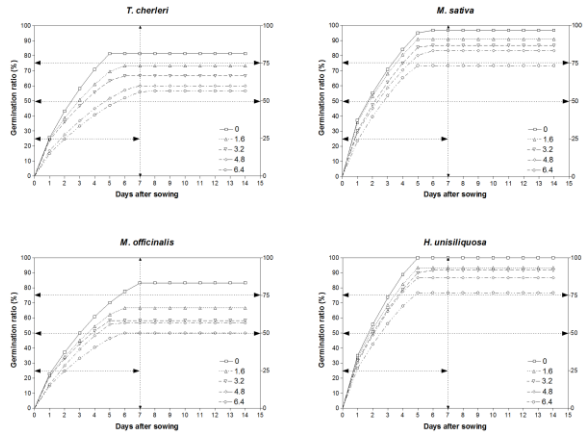
الخطأ القياسي) باستخدام البرنامج Graph Pad PRISM V3.0.

**النتائج والمناقشة:**

**أولاً- معايير الإنبات (نسبة الإنبات، المساحة تحت منحني الإنبات):**

تباينت منحنيات نسب الإنبات لبذور البقوليات العلفية ما بين المعاملات المختلفة، حيث بدأت البذور بالإنبات منذ اليوم الثاني للزراعة وارتفعت النسبة بشكل يومي بنسب متفاوتة ما بين الأنواع المختلفة ومستويات الملوحة (الشكل 1). تجاوزت نسبة الإنبات 50% في معاملة الشاهد لكل من الفصة والبرسيم والحدوية بعد يومين من الزراعة في حين تأخرت إلى اليوم الثالث لمحصول الحندقوق. كما تجاوزت نسبة الإنبات 75% في اليوم الثالث لدى محصولي الفصة والحدوية، بينما تأخر البرسيم إلى اليوم الرابع ليتجاوز نسبة إنباته الـ 75%، أما الحندقوق فقد استغرق حوالي 6 أيام لتتجاوز نسبة الإنبات في بذوره 75%. وبإضافة المستويات الملحية تباطأ ظهور الجذير وانخفضت النسبة في جميع الأنواع البقولية المدروسة بنسب متباينة بالمقارنة مع الشاهد، فنباتات الحدوية تجاوزت نسبة إنباتها في جميع المعاملات الملحية 75%، أما نباتات الفصة فقد تجاوزت نسبة إنباتها 75% في معظم المستويات الملحية باستثناء المستوى 6.4 ds/m. أما البرسيم والحندقوق فلم تتمكن نباتاتها من تجاوز نسبة الإنبات 75% حتى في المستويات الملحية المنخفضة. لقد أبدت الأنواع البقولية ردود فعل مختلفة للإجهاد الملحي إلا أن نسبة الإنبات لم تقل عن 50% كما في الحندقوق الذي بدا وكأنه الأكثر حساسية للإجهاد الملحي تلاه البرسيم ثم الفصة وأخيراً الحدوية التي كانت أكثر تحملاً للإجهاد الملحي (الشكل 1). أما النجيليات العلفية فيبدو من الشكل 2 أن معاملات الشاهد قد تجاوزت نسبة الإنبات فيها 50% بعد اليوم الثاني في كل من الذرة المكانسية والدخن الصغير بينما تأخرت لما بعد اليوم الثالث في الدخن الكبير. كما تجاوزت نسبة الإنبات 75% في اليوم الرابع لكل من الذرة المكانسية والدخن الصغير بينما تأخرت لليوم السادس في الدخن الكبير. وانخفضت نسبة الإنبات تدريجياً مع زيادة المستويات الملحية وكانت نسبة الإنبات أكبر من 55% في جميع الأنواع النجيلية في المستوى الملحي الأعلى (6.4 ds/m) (الشكل 2). وللوقوف على تطور نسبة الإنبات

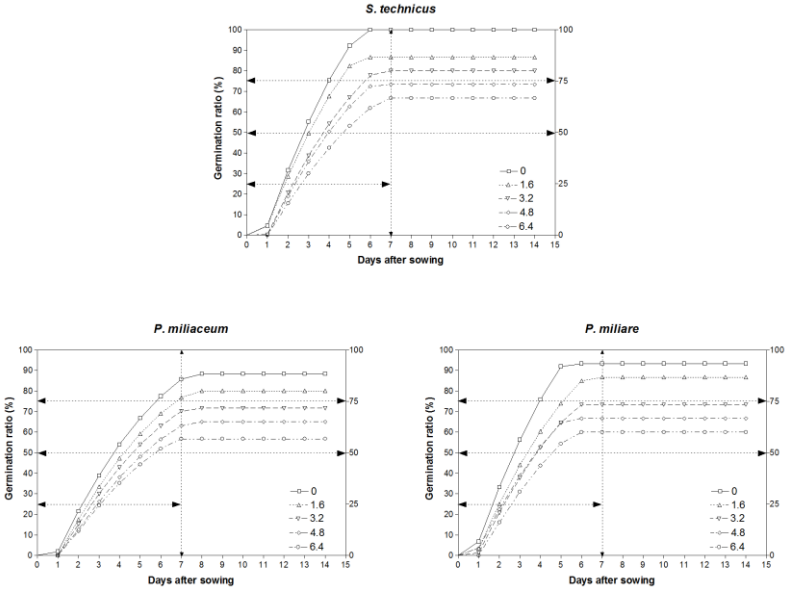
وسرعته بآن واحد تم حساب المساحة أسفل منحني الإنبات، حيث يبدو من الجدول 1 أن معاملات الشاهد في جميع الأنواع العلفية (البقولية والنجيلية) المختبرة كانت المساحة أسفل منحني الإنبات الخاص بها أكبر دائماً من قريناتها في المعاملات الملحية، والتي انخفضت فيها قيمة المساحة أسفل المنحني مع زيادة مستوى الإضافة الملحية، مما يشير إلى تأثير الملوحة على نسبة الإنبات وسرعته. تميزت الحدوية (من بين البقوليات العلفية) والذرة المكانسية (من بين النجيليات العلفية) بأعلى قيمة للمساحة أسفل المنحني حيث بلغت 488.31 و408.97 وحدة مربعة لكل منهما على التوالي، تلاهما الفصة (470.51 وحدة مربعة) والدخن الصغير (403.91 وحدة مربعة) مما يشير إلى أن هذه الأنواع حققت أسرع معدل للإنبات وأعلى نسبة إنبات من قريناتها. على النقيض في الحندقوق والدخن الكبير اللذين كانا الأبطأ ضمن كل مجموعة والأقل في نسبة الإنبات النهائية وذلك لمعاملات الشاهد فقط.




**الشكل 1. نسب الإنبات اليومية خلال أسبوعين من زراعة البقوليات العلفية وفق المعاملات الملحية**

أدت الإضافات الملحية إلى تأخير الإنبات (خفض سرعة الإنبات) والتقليل من نسبة الإنبات، وهذا ما يلاحظ من خلال انخفاض قيم المساحة أسفل المنحني مع زيادة المستوى الملحي، حيث بلغت نسبة الانخفاض في تلك القيمة لدى إضافة المستوى الملحي الأعلى مقارنة بالشاهد 23.5%، 24.4% لدى الحدوية والفصة على التوالي، بينما بلغت 30.8% في الحندقوق و40.2% في البرسيم الفنجاني. في حين كانت نسبة الانخفاض أعلى في النجيليات حيث بلغت 35.2%، 41.5%، 42.0% لكل من الدخن

الكبير، الدخن الصغير والذرة المكانسية على التوالي (الجدول 1).




**الشكل 2. نسب الإنبات اليومية خلال أسبوعين من زراعة النجيليات العلفية وفق المعاملات الملحية**

**الجدول 1. المساحة أسفل منحني الإنبات (وحدة مربعة) للأنواع المدروسة في المعاملات المختلفة خلال أسبوع من الزراعة**

| *S. technicus* | *P. miliaceum* | *P. miliare* | *M. officinalis* | *H. unisiliquosa* | *T. cherleri* | *M. sativa* | المعاملات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 408.97 | 303.43 | 403.91 | 329.21 | 488.31 | 390.88 | 470.51 | 0 |
| 363.12 | 265.88 | 334.54 | 307.61 | 456.12 | 343.71 | 449.02 | 1.6 |
| 299.63 | 240.77 | 287.62 | 285.10 | 439.71 | 314.97 | 417.42 | 3.2 |
| 278.01 | 213.94 | 282.57 | 265.86 | 424.93 | 257.54 | 395.59 | 4.8 |
| 237.17 | 196.72 | 236.39 | 227.77 | 373.62 | 233.592 | 355.66 | 6.4 |

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول 2 وجود فروق معنوية لنسبة الإنبات ما بين المعاملات المدروسة ضمن كل نوع علفي. حيث بلغت نسبة الإنبات النهائية في نباتات الفصة 96.7، 90.0، 86.7، 83.3، 73.3% لكل من من المستويات 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي حيث تفوقت معاملتا الشاهد والمستوى 1.6 ds/m على المستوى الملحي 6.4 ds/m فقط وبفروق معنوية عند مستوى ($P<0.01$). أما البرسيم فقد انخفضت نسبة الإنبات النهائية فيه بشكل عام وبلغت في معاملة الشاهد 80% وأبدت تفوقاً معنوياً على المعاملة 6.4 ds/m فقط (56.7%) وذلك عند مستوى معنوية ($P<0.05$). وحدها نباتات الحدوية بلغت نسبة إنبات معاملة

الشاهد فيها 100% وذلك بعد سبعة أيام من الزراعة متفوقة بذلك على المعاملة 6.4 ds/m فقط (76.7%) وذلك عند مستوى معنوية (*P<0.01*). أما نباتات الحندقوق فقد بلغت نسبة إنبات معاملة الشاهد فيها 83.3% متفوقة بذلك على معظم المستويات الملحية باستثناء المستوى المنخفض 1.6 ds/m حيث بلغت نسبة الإنبات النهائية 58.3، 56.7، 50% في كل من المستويات 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي ($LSD_{0.05}$=18.62) (الجدول 2).

**الجدول 2. نسبة الإنبات النهائية (%) للأنواع المدروسة في المعاملات المختلفة**

| *S. technicus* | *P. miliaceum* | *P. miliare* | *M. officinalis* | *H. unisiliquosa* | *T. cherleri* | *M. sativa* | المعاملات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100.0 | 88.3 | 93.3 | 83.3 | 100.0 | 80.0 | 96.7 | 0 |
| 86.7 | 80.0 | 86.7 | 66.7 | 93.3 | 73.3 | 90.0 | 1.6 |
| 80.0 | 71.7 | 73.3 | 58.3 | 91.7 | 66.7 | 86.7 | 3.2 |
| 73.3 | 65.0 | 66.7 | 56.7 | 86.7 | 60.0 | 83.3 | 4.8 |
| 66.7 | 56.7 | 60.0 | 50.0 | 76.7 | 56.7 | 73.3 | 6.4 |
| <0.001*** | <0.001*** | 0.001** | 0.006** | 0.003** | 0.011* | 0.002** | Fpr. |
| 8.94 | 1.08 | 22.84 | 18.62 | 19.05 | 20.24 | 13.86 | LSD5% |

وتبين لدى دراسة النجيليات العلفية أن معاملة الشاهد في الدخن الصغير (93.3%) قد تفوقت على كل من المستوى 3.2 ds/m (73.3%) و4.8 ds/m (66.7%) و6.4 ds/m (60.0%) وكانت الفروق معنوية عند مستوى (*P<0.01*). في حين ارتفعت مستوى الفروق المعنوية بين المعاملات إلى (*P<0.001*) لدى كل من الدخن الكبير والذرة المكانسية. حيث ظهر تفوق معاملة الشاهد في الدخن الكبير على جميع المستويات الملحية المدروسة، كما تفوق كل مستوى ملحي على المستوى الملحي الأعلى. وكانت نباتات الذرة المكانسية قد حققت نسبة الإنبات 100% في معاملة الشاهد متفوقة بذلك على جميع المستويات الملحية. وتفوقت معاملتي 1.6 ds/m (86.7%) و3.2 ds/m (80.0%) على المعاملة 6.4 ds/m (66.7%)، كما تفوقت معاملة 1.6 ds/m على المعاملة 4.8 ds/m (73.3%) ($LSD_{0.05}$=8.94) (الجدول 2). مما سبق يلاحظ أن الأثر السلبي لمستويات الإضافة الملحية تباين ما بين الأنواع المدروسة ففي حين بلغت نسبة الانخفاض ما بين معاملة الشاهد والمستوى الملحي الأعلى (6.4 ds/m) حوالي 23.3%، 24.2% في كل من الحدوية والفصة، إلا أنها

ارتفعت إلى 29.1% في البرسيم و40.0% في الحندقوق. بينما كانت متقاربة لدى النجيليات العلفية حيث بلغت 33.3% في الذرة المكانسية و35.7% في الدخن الناعم و35.8% في الدخن الكبير (الجدول 2).

**ثانياً– مؤشرات نمو البادرات (أطوال البادرات وأوزانها):**

**1. طول المجموع الجذري (سم):**

بلغ متوسط طول المجموع الجذري في نباتات الفصة 4.24، 4.08، 4.05، 3.14، 2.32 سم وذلك لكل من المعاملات 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي حيث تفوقت كل من معاملة الشاهد والمعاملتين 1.6 و3.2 ds/m على المعاملة 6.4 ds/m ($LSD_{0.05}$=1.54) وكانت هذه الفروق معنوية عند مستوى ($P<0.05$) (الشكل 3). أما جذور نباتات *T. cherleri* فقد بلغت بالمتوسط 3.95 سم في معاملة الشاهد متفوقة على معاملة 6.4 ds/m التي لم يتجاوز متوسط طول الجذور فيها 2.34 سم ($LSD_{0.05}$=1.19)، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المتبقية والتي بلغ متوسط طول الجذور فيها 3.35، 3.31، 3.05 سم لكل من المعاملات 1.6، 3.2، 4.8 ds/m على التوالي. أما نباتات الحدوية فقد تراوح متوسط طول الجذور فيها بين 3.79 و2.53 سم دون وجود أية فروق معنوية فيما بين المعاملات. بينما تفوقت كل من معاملة الشاهد (3.94 سم) و1.6 da/m (3.33 سم) في نباتات الحندقوق على كل من المعاملتين 4.8 ds/m (2.29 سم) و6.4 ds/m (2.08 سم) حيث كانت قيمة LSD (1.03) عند مستوى 5% (الشكل 3). أما النجيليات العلفية فقد تبين تفوق كل من الشاهد (5.22 سم) والمعاملة 1.6 ds/m (5.20 سم) والمعاملة 3.2 ds/m (4.48 سم) في نباتات الدخن الصغير على كل من المعاملتين 4.8 ds/m (3.16 سم) و6.4 ds/m (2.54 سم) وذلك بفروق معنوية عالية عند مستوى ($P<0.001$) حيث ($LSD_{0.05}$=1.04). أما في نباتات الدخن الكبير فقد لوحظ تفوق كل من معاملتي الشاهد (6.86 سم) والمستوى 1.6 ds/m (6.83 سم) على المعاملة 6.4 ds/m فقط والتي لم يتجاوز متوسط طول الجذور فيها (4.19 سم) ($LSD_{0.05}$=2.33). أما نباتات الذرة المكانسية فقد تفوقت معاملة الشاهد فيها (13.06 سم) على معظم المستويات الملحية

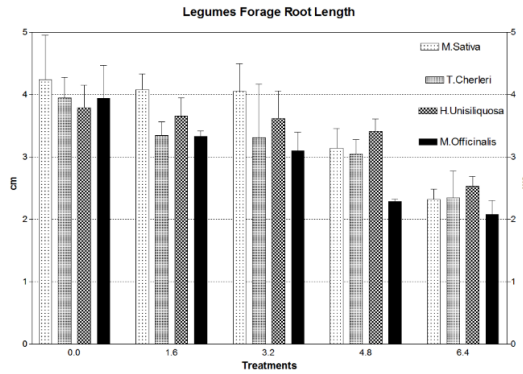
باستثناء المستوى المنخفض 1.6 ds/m (9.39 سم)، الذي تفوق بدوره على كل من المستويين 4.8 و6.4 ds/m التي انخفض فيهما متوسط طول الجذور إلى 4.9 و4.89 سم على التوالي (الشكل 3)، بينما بلغ متوسط طول الجذور في المعاملة 3.2 ds/m حوالي 5.97 سم ($LSD_{0.05}$=4.438).

$LSD_{0.05}$ *M. sativa*=1.54*

*T. cherleri*=1.19*

*H. unisiliquosa*=1.29ns

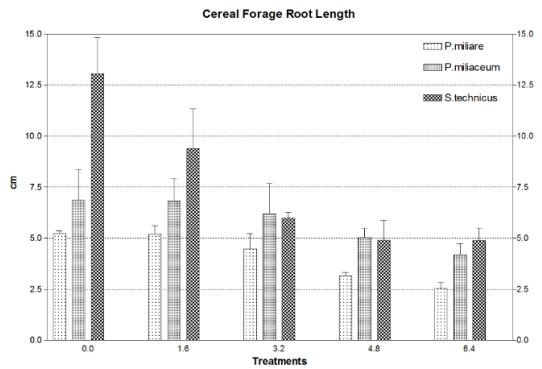
*M. officinalis*=1.03*




$LSD_{0.05}$ *P. miliare*=1.04***

*P. miliaceum*=2.33*

*S. technicus* =4.44*




**الشكل 3. طول المجموع الجذري (سم) لبادرات البقوليات والنجيليات العلفية وفق المعاملات الملحية**

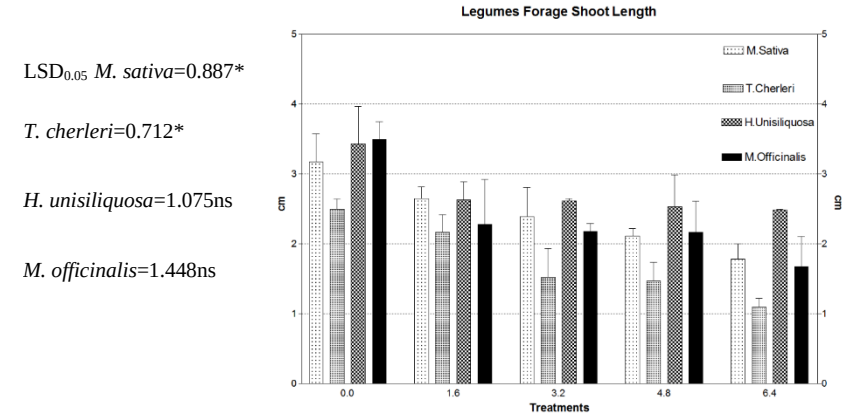
## 2. طول المجموع الخضري (سم):

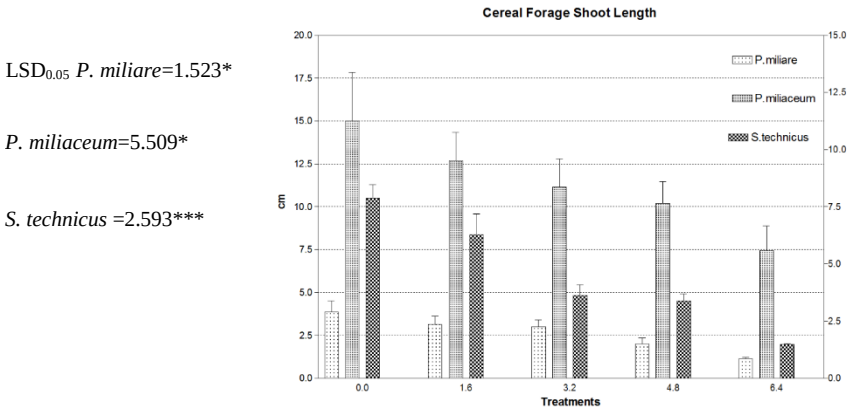
تراوحت قيم متوسط طول المجموع الخضري لنباتات الفصة بين 3.17 و1.78 سم، حيث تفوقت معاملة الشاهد (3.17 سم) على كل من المستويين 4.8 ds/m (2.11 سم) و6.4 ds/m (1.78 سم)، بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المتبقية التي بلغ متوسط طول المجموع الخضري فيها 2.65 سم و2.39 سم وذلك لكل من المعاملتين 1.6 و3.2 ds/m على التوالي ($LSD_{0.05}$=0.887) (الشكل 4).

أما نباتات البرسيم فقد بلغ متوسط طول المجموع الخضري فيها 2.5 سم في

معاملة الشاهد متفوقة على المعاملات 3.2، 4.8، 6.4 ds/m التي بلغ متوسط طول المجموع الخضري فيها حوالي 1.53، 1.47، 1.09 سم على التوالي، كما تفوقت معاملة 1.6 ds/m بمتوسط طول مجموع خضري بلغ 2.17 سم على المعاملة 6.4 ds/m ($LSD_{0.05}$ =0.712). ولم يلاحظ وجود فروق معنوية ما بين المعاملات المدروسة بالنسبة لطول المجموع الخضري لكل من نباتات الحدوية والحندقوق، حيث بلغ متوسط طول المجموع الخضري في نباتات الحدوية: 3.43، 2.63، 2.62، 2.53، 2.48 سم. وفي نباتات الحندقوق: 3.5، 2.28، 2.18، 2.17، 1.68 سم وذلك لكل من المستويات: 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي (الشكل 4).

ولدى مقارنة أطوال المجموع الخضري في النجيليات العلفية لوحظ تفوق معاملة الشاهد في نباتات الدخن الصغير بمتوسط طول مجموع خضري بلغ 3.88 سم على كل من المعاملتين 4.8 ds/m (1.99 سم) و6.4 ds/m (1.14 سم). كما تفوقت كل من المعاملتين 1.6 ds/m (3.13 سم) و3.2 ds/m (2.99 سم) على التركيز الملحي الأعلى 6.4 ds/m ($LSD_{0.05}$=1.523) (الشكل 4). بينما لوحظ وجود فرق معنوي واحد في نباتات الدخن الكبير وذلك بين معاملة الشاهد (15 سم) والتركيز 6.4 ds/m (7.44 سم) بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية في المعاملات المتبقية والتي بلغ متوسط طول المجموع الخضري فيها 12.68، 11.15، 10.21 سم وذلك لكل من المعاملات 1.6، 3.2، 4.8 ds/m على التوالي ($LSD_{0.05}$ =5.509). في حين لوحظت فروق معنوية عالية بين المعاملات المختلفة لنباتات الذرة المكانسية عند مستوى (*P<0.001*) حيث تفوقت معاملة الشاهد (10.5 سم) والمعاملة 1.6 ds/m (8.37 سم) على باقي المعاملات التي بلغ متوسط طول المجموع الخضري فيها 4.82 سم في المعاملة 3.2 ds/m، و4.52 سم في المعاملة 4.8 ds/m و1.98 سم في المعاملة 6.4 ds/m. كما لوحظ تفوق المعاملة 3.2 ds/m على المعاملة 6.4 ds/m (LSD0.05 = 2.593) (الشكل 4).




**الشكل 4. طول المجموع الخضري (سم) لبادرات البقوليات والنجيليات العلفية وفق المعاملات الملحية**

### *3. طول البادرة (سم):*

يعد دراسة طول البادرات ضمن المستويات الملحية ضرورياً لمعرفة الأثر الملحي في تطورها، بعد معرفة أي أجزاء البادرة قد تأثر بشكل أكبر (مجموع خضري أم مجموع جذري)، وعليه فقد بلغ متوسط طول بادرات الفصة 7.41، 6.73، 6.45، 5.25، 4.11 سم في كل من المعاملات 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي. حيث تفوقت معاملة الشاهد على التركيزين الملحيين الأخيرين (4.8 و6.4 ds/m)، كما تفوقت معاملتي 1.6 و3.2 ds/m على المعاملة 6.4 ds/m (LSD0.05=2.081) (الشكل 5). أما نباتات البرسيم الفنجاني *T. cherelri* فقد بلغت أطوال بادراتها في المعاملات 0، 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m حوالي 6.45، 5.51، 4.84، 4.52،

3.44 سم على التوالي. حيث تفوقت معاملة الشاهد على كل من المعاملتين 4.8 و6.4 ds/m. كما تفوقت المعاملة 1.6 ds/m على المعاملة 6.4 ds/m.

بلغت أطوال بادرات الحدوية 7.22 سم في معاملة الشاهد، وانخفضت إلى 6.29 سم في المعاملة 1.6 ds/m، وإلى 6.23 سم في المعاملة 3.2 ds/m، وإلى 5.94 سم في المعاملة 4.8 ds/m، وإلى 5.02 سم في المعاملة 6.4 ds/m. إلا أن هذا الانخفاض في متوسط طول البادرة لم يكن معنوياً. أما نباتات الحندقوق فقد ظهر فيها تفوق لمعاملة الشاهد (7.44 سم) على كل من المعاملات: 3.2، 4.8، 6.4 ds/m والتي بلغ متوسط أطوال البادرات فيها 5.28، 4.46، 3.76 سم على التوالي ($LSD_{0.05}$=1.896) (الشكل 5). ولدى مقارنة أطوال البادرات في النجيليات العلفية لوحظت فروق معنوية ما بين المعاملات المدروسة حيث أعطت نباتات الدخن الصغير في معاملة الشاهد أكبر طول للبادرات (9.1 سم) متفوقة بذلك مع نباتات المعاملتين 1.6 ds/m (8.33 سم) و3.2 ds/m (7.47 سم) على أطوال البادرات في كل من المعاملتين 4.8 ds/m (5.16 سم) و6.4 ds/m (3.67 سم) حيث كانت الفروق معنوية عند مستوى (*P<0.001*) وكانت قيمة LSD عند مستوى 5% (1.669) (الشكل 5).

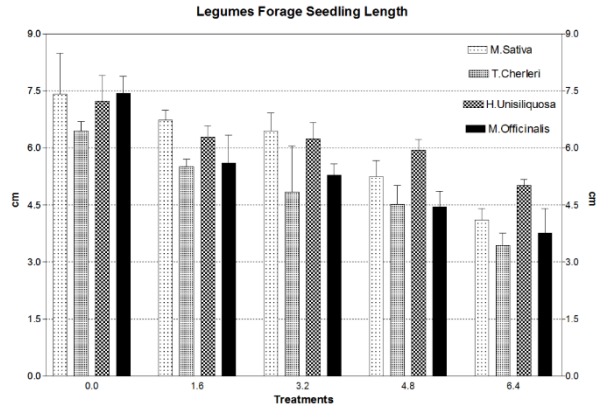
أما نباتات الدخن الكبير فقد تفوقت معاملة الشاهد فيها بمتوسط طول بادرة 21.86 سم على كل من المعاملات 3.2، 4.8، 6.4 ds/m التي بلغ متوسط أطوال بادراتها 17.36، 15.24، 11.64 سم على التوالي. كما تفوقت المعاملة 1.6 ds/m (19.51 سم) على كل من المعاملتين 4.8 و6.4 ds/m، بدورها تفوقت المعاملة 3.2 ds/m على التركيز الملحي الأعلى (6.4 ds/m) وكانت هذه الفروق معنوية عند مستوى (*P<0.01*) ($LSD_{0.05}$ = 3.742). أم ضمن معاملات نبات الذرة المكانسية فقد لوحظ نفس مستوى الفروق المعنوية، حيث تفوقت كل من معاملتي الشاهد (23.56 سم) و1.6 ds/m (17.76 سم) على باقي المعاملات والتي بلغ متوسط أطوال البادرات فيها 10.79 سم، 9.42 سم، 6.87 سم لكل من 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي (الشكل 5).

$LSD_{0.05}$ *M. sativa*=2.081*

*T. cherleri*=1.628*

*H. unisiliquosa*=1.466ns

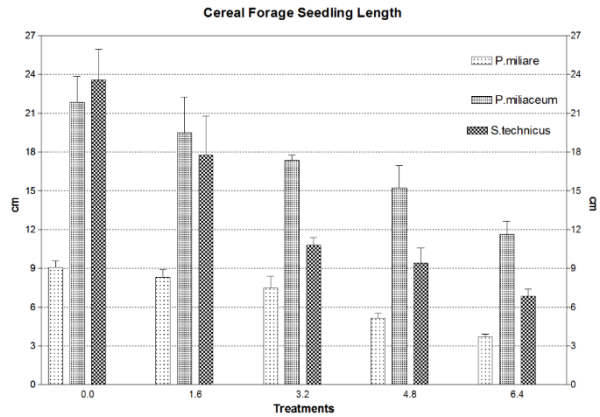
*M. officinalis*=1.896*




$LSD_{0.05}$ *P. miliare*=1.669***

*P. miliaceum*=3.742**

*S. technicus* =6.263**




**الشكل 5. طول البادرات (سم) للأنواع البقولية والنجيلية العلفية وفق المعاملات الملحية**

### 4. متوسط وزن البادرة (ملغ):

يعد متوسط وزن البادرات دليلاً على مدى تحمل الأنواع المدروسة للمستويات الملحية من خلال قدرة النباتات على تشكيل كميات من المادة الجافة. لقد أنتجت البقوليات العلفية كمية من المادة الجافة تراوحت بين 18.62 و34.77 ملغ في معاملة الشاهد بينما تراوحت أوزان بادرات النجيليات العلفية في معاملات الشاهد بين 33.33 و107.04 ملغ (الشكل 6). أما فيما بين المعاملات المدروسة ضمن النوع الواحد فقد لوحظ تفوق بادرات الفصة النامية في معاملة الشاهد (25.18 ملغ) على جميع المعاملات الملحية، كما تفوقت بادرات الشاهد وتلك البادرات النامية في المعاملة 1.6 ds/m (12.18 ملغ) على مثيلاتها في المستويات الملحية 3.2، 4.8، 6.4 ds/m

والتي انخفض فيها وزن البادرات معنوياً إلى 2.43، 1.92، 1.55 ملغ لكل منها على التوالي ($LSD_{0.05}$=7.101). أما بادرات الشاهد في *T. chereleri* والتي بلغ متوسط وزن البادرات فيها 30.53 ملغ فقد تفوقت على معظم المستويات الملحية ما عدا المستوى 1.6 ds/m (28.9 ملغ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان على كل من المعاملات 3.2 ds/m (15.1 ملغ) و4.8 ds/m (14.27 ملغ) و6.4 ds/m (12.7 ملغ) حيث كانت قيمة ($LSD_{0.05}$=7.3) (الشكل 6). وعلى الرغم من انخفاض متوسط وزن البادرات لنباتات الحدوية من 18.62 ملغ في معاملة الشاهد إلى 16.75، 14.13، 10.82، 10.05 ملغ في المستويات الملحية 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي إلا أن هذه الفروق لم تكن معنوية ($LSD_{0.05}$=9.57). ووحدها معاملة الشاهد لنباتات الحندقوق أظهرت تفوقاً معنوياً في متوسط وزن البادرات (34.77 ملغ) على المستويات الملحية كافة والتي بلغ متوسط وزن البادرات فيها: 14.73، 9.53، 8.25، 3.67 ملغ لكل من المعاملات 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m ($LSD_{0.05}$=17.89) (الشكل 6).

تفوقت بادرات الدخن الناعم *P. miliare* النامية ضمن معاملة الشاهد (46.4 ملغ) على جميع المستويات الملحية المدروسة وبفروق معنوية عالية عند مستوى (*P<0.001*)، كما تفوقت النباتات النامية في المستوى الملحي المنخفض 1.6 ds/m (26.43 ملغ) على النباتات النامية في المعاملات 3.2 ds/m (11.36 ملغ) و4.8 ds/m (8.06 ملغ) و6.4 ds/m (6.01 ملغ) ($LSD_{0.05}$=11.67). أما نباتات الدخن الكبير فقد لوحظ تفوق معاملتي الشاهد (33.33 ملغ) والمعاملة 1.6 ds/m (30.79 ملغ) على معاملة التركيز الملحي الأعلى 6.4 ds/m (4.74 ملغ) بينما لم يلاحظ فروق معنوية بين باقي المعاملات والتي بلغ متوسط وزن البادرات فيها 21.88 و21.58 ملغ لكل من المعاملتين 3.2 و4.8 ds/m ($LSD_{0.05}$=19.94). شكلت بادرات الذرة السورغمية *S. vulgare* var. *technicus* أعلى وزن للبادرات خلال نفس الفترة الزمنية. لقد تفوقت البادرات النامية في معاملة الشاهد (107.04 ملغ) على جميع المستويات الملحية والتي بلغ متوسط وزن البادرات فيها 75.56، 47.31، 24.22، 10.85 ملغ وذلك للمستويات 1.6، 3.2، 4.8، 6.4 ds/m على التوالي ($LSD_{0.05}$=28.02)،

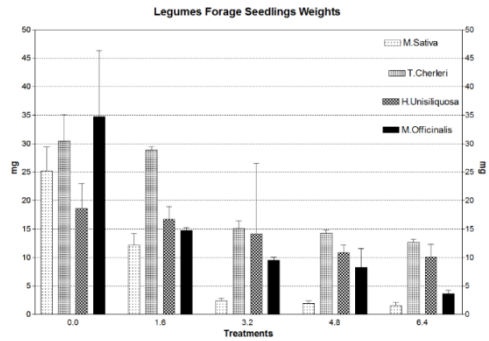
وكانت هذه الفروق عالية المعنوية عند مستوى ($P<0.001$). بدورها تفوقت النباتات النامية في المعاملة 1.6 ds/m على كل من المعاملتين 4.8 و6.4 ds/m، كما تفوقت المعاملة 3.2 ds/m على المستوى الملحي الأخير 6.4 ds/m (الشكل 6).

$LSD_{0.05}$ *M. sativa*=7.101***

*T. cherleri*=7.3***

*H. unisiliquosa*=9.57ns

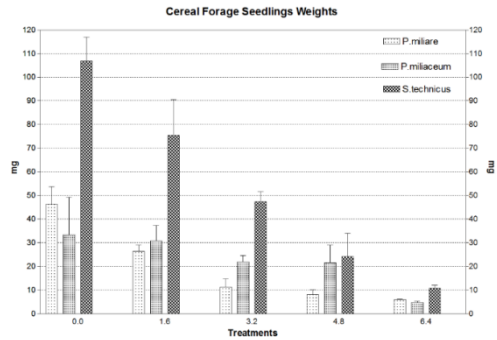
*M. officinalis*=17.89*




$LSD_{0.05}$ *P. miliare*=11.67***

*P. miliaceum*=19.94*

*S. technicus* =28.02**




**الشكل 6. وزن البادرات (ملغ) للأنواع البقولية والنجيلية العلفية وفق المعاملات الملحية**

## الاستنتاجات والمقترحات:

تشير نتائج البحث إلى ردود فعل متباينة للأنواع المدروسة تجاه مستويات الإجهاد الملحي، ففي حين أبدت بعض الأنواع قدرة على الوصول إلى أعلى نسبة إنبات (100%) وإعطاء كميات مادة جافة أكبر خلال فترة قصيرة (كالذرة المكانسية) بالمقارنة مع الأنواع الأخرى، إلا أن معدل تراكم المادة الجافة تأثر بشكل كبير في المستويات الملحية الأعلى، كما انخفضت نسبة الإنبات إلى ما دون 70%. تميزت نباتات الفصة بإنتاج كمية مادة جافة (وزن بادرة) جيدة ونسبة إنبات نهائية عالية (96.7%) وذلك في معاملة الشاهد، إلا أنها كانت أكثر الأنواع انخفاضاً في كمية المادة الجافة، مع انخفاض في نسبة الإنبات إلى حدود 73.3% في المستوى الملحي الأعلى. في حين أن نباتات

الحدوية، بلغت نسبة إنباتها 100% في معاملة الشاهد إلا أنها أنتجت كميات منخفضة من المادة الجافة في معاملة الشاهد، لكن نسبة تأثرها بالمستويات الملحية كانت أقل بكثير من جميع الأنواع الأخرى، بينما انخفضت نسبة الإنبات إلى 76.6%.

تشير نتائج البحث إلى أن معايير الإنبات (سرعة الإنبات الأولي ونسبة الإنبات النهائية) ومعدل تراكم المادة الجافة المرتفع قد لا يكون هو الأفضل دائماً، لأنه تحت ظروف الإجهاد الملحي قد يكون معدل النمو البطيء أحد الإستراتيجيات المقبولة للتخفيف من فقد المادة الجافة المتراكمة. وعليه ينصح بمقارنة أداء الأنواع السابقة في ظروف نمو ضمن تجارب أصص (حتى الإزهار والنضج) وكذلك تجارب حقلية.

**المراجع:**


1. PANAHI F. 2012- **Investigation of salt tolerance in three species of salsola in laboratory and natural condition**. PhD. Thesis. Tehran University, Iran.
2. BHATI D S. 1993- **Effect of irrigation and phosphorus on seed yield and its attributes of fenugreek (Trigonella foenum-gracum)**. *Indian Journal of Agronomy*, **38(3),** 449-452.
3. MAJEED A., NISAR M.F., HUSSAIN. 2010- **Effect of saline culture on the concentration of $Na^+$, $K^+$ and $Cl^-$ in Agrostis tolonifera**. *Curr. Res. J. Biol. Sci.*, **2(1),** 76-82.
4. KAYMAKANOVA M. 2009- **Biotech and Biotech**. *Eq.* **23(2),** 326-329.
5. KEREPESI L., GALIBA J.G. 2000- **Osmatic and salt stress-lnduced alteration in soluble carbohydrate content in wheal seedlings**. *Crop Science.* **40,** 482-487.
6. MUJEEBUR-RAHMAN M., UMED A.S., MOHAMED Z., SHEREEN G. 2008- **Effect of NaCl salinity on wheat (Triticum aestivum L.) cultivars**. *World Jour. Agric. Sci.*, **4(3),** 398-403.
7. YON-BING W., ZHEN M.Y., DA F. 2010- **Effect of NaCl stress on germination and seedling growth of wheat**. Bio-information and Biomedical Engineering (ICBBE) 4th International Conference. Chengdu, China, pp 1-3.
8. ESKANDARI H., KAMYAR K. 2011- **Germination and seedling properties of different wheat cultivars under salinity conditions**.

*Not. Sci. Bio.*, **3(13),** 130-134.

9. EL-KEBLAWY A., AL-RAWAI, A. 2005- **Effects of salinity, temperature and light on germination of invasive Prosopis juliflora (Sw.) D.C**. *Journal of Arid Environments,* **61,** 555–565.
10. ESLER K.J., PHILIP N. 1994- **Experimental effects of water stress on semi-arid karoo seedling: implication for field seedling survivorship**. *Journal of Arid Environmental*, **26,** 325-337.
11. SANAZ R.K.; FARID S., RI E., ESMAIEL Z. 2013- **The effect of primary with salicylic Acid on resistance to osmotic stress in germination stage of wheat**. *International Journal Agriculture Research and Review*, **3(3),** 543-558.
12. KHAN M.A. GULZAR S. 2003a- **Light, salinity and temperature effects on the seed germination of perennial grasses**. *American Journal of Botany*, **90,** 131-134.
13. PEACOCK J.M.; FERGUSON M.E., ALHADRAMI G.A., MC-CANN I.R., AL-HAJOJ A.S., KARNIK R. 2000- **Conservation through utilization – a case study of the indigenous forage grasses of the Arabian Peninsula**. Paper presented at the International Conference on the Conservation of Biodiversity in the Arid Regions. Kuwait, March, 29th.

14. **قطاش،** غفران. **العودة،** أيمن الشحاذة. 2007- **تأثير الإجهاد الملحي في إنبات ونمو بعض الأنواع الرعوية من الفصيلة السرمقية.** مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 23(1)، 15-38.

15. GUL B., WEBER D.J. 1999- **Effect of salinity, light and temperature on germination in *Allenrolfea occidentalis***. *Can. J. Bot.*, **77,** 240-246.
16. KHAN M.A., GULZAR S. 2003b- **Germination responses of Sporobolus ioclados: a saline desert grass**. *J. Arid Environ.*, **53,** 387-394.
17. RUBIO_CASAL A.E.; CASTILLO J.M., LUQUE C.J., FIGUEROA M.E. 2003- **Influence of salinity on germination and seeds viability of two primary colonizers of Mediterranean salt pans**. *J. Arid Environ.*, **53,** 145-154.
18. OZASLAN P., PARLAK AM. 2008 – **Effect of Salinity in Irrigation Water on Some Plant Development Parameters of Sainfain (Onobrychis viciifolia Scop.) and Soil Stalinization**. *Ankara Universitesi Ziraat Facultesi, Tarim Bilimleri Dergisi,*

**14(4),** 320-325.

19. 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*., **20,** No. 102, 59.
20. AL-BALAWI S.M. 2001- **Effect of Gibberllines and Salt Stress on Corn (Zea mays L.) Germination and Seedling Metabolism**. M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.
21. AZMI A.R., ALAM S.M. 1990- **Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars**. *Acta Physiologiae Plantarum*. **12(3),** 215.
22. YÜCEL, E., YILMAZ, G. 2009**. Effects of Different Alkaline Metal Salts (NaCl, $KNO_3$), Acid Concentrations ($H_2SO_4$) and Growth Regulator (GA3) on the Germination of Salvia cyanescens Boiss. & Bal. Seeds.** *G.U. Journal of Science*, **22(3),** 123-127.
23. AL-TAISAN W. 2010- **Comparative Effects of Drought and Salt Stress on Germination and Seedling Growth of *Pennisetum divisum* (Gmel.) Henr.** *American Journal of Applied Sciences*, **7(5),** 640-646.
24. GULZAR S.; KHAN M.A., UNGAR I.A. 2001- **Effect of salinity and temperature on the germination of Urochondra setulosa**. *Seed Sci. Technol.*, **29,** 21-29.

25. **سنكري،** محمد نذير 1987– **بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية حمايتها وتطويرها،** مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، منشورات جامعة حلب، سوريا.

26. **قطاش،** غفران 1988– **المنظمات البيئية غير الحية والحية الخاصة بإنبات واسترساء القفعاء الشصية.** رسالة ماجستير

27. **عساف،** ابراهيم عبد الفتاح 2009– **تأثير الاجهاد الملحي في الإنبات والنمو الأولي للطراز الوراثي المحلي لنبات الحلبة.**

28. PANAHI F.; JAFARY M., ASSAREH M.H., ARZANI H., TAVILI A., GIVAR A. 2012 - **The Effects of Salinity and Temperature on Some Germination Characteristics of Salsola arbuscula**. *World Applied Sciences Journal*, **19(4),** 470-477.