تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على إنبات ونمو نبات الجلبان (*Lathyrus sativus L.*)

إبراهيم أحمد شكاب[1] ، عبدالحكيم محمد كشيم[2] ، محمود البهلول الشنطة[1]، عبدالله القذافي بيت المال[1]

1- قسم المراعي والغابات – كلية الزراعة – جامعة طرابلس

2- قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة طرابلس

المستخلص

يعد استزراع الترب الجيرية تحديا كبيرا بسبب العديد من خصائصها بما في ذلك قدرتها المنخفضة على الاحتفاظ بالرطوبة، معدل الرشح العالي، ضعف بناء التربة، انخفاض محتوى التربة من المواد العضوية وفقد الأسمدة النيتروجينية. أجريت هذه الدراسة بمحطة أبحاث كلية الزراعة، خلال الموسم الزراعي 2016/2015؛ بغرض تقييم تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على إنبات ونمو محصول نبات الجلبان *Lathyrus sativus L*. زراعة البذور في تركيزات مختلفة من كربونات الكالسيوم (0، 2.5، 5 10، 20، 30% (وزنيا/وزنيا)). استخدم في هذه التجربة نظام التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاث مكررات. أظهرت نتائج الدراسة أن النسبة المئوية للإنبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار والوزن الجاف للنبات لم تنخفض معنويا إلا عندما كان تركيز كربونات الكالسيوم أكثر من 10%. هذه النتائج تعد مؤشرا ايجابيا على إمكانية زراعة نبات الجلبان في الترب التي لا يتجاوز مستوى كربونات الكالسيوم الذائبة فيها عن 10%.

الكلمات الدالة: الجلبان، كربونات الكالسيوم، الإنبات، النمو.

المقدمة

نظرا للازدياد الكبير في أعداد السكان سيزداد الطلب على المنتجات الزراعية بحوالي 60% بحلول 2050 مقارنة بالوضع الراهن، 85% من هذه الاحتياجات الإضافية هو في الدول النامية (Dahiya and Singh, 1982; Marschner, 2011) . لمقابلة هذا الطلب فإن هنالك حاجة ملحة لزيادة الرقعة الزراعية بكافة دول العالم. تعد الترب الجيرية calcareous soils من بين تلك الترب التي يمكن استغلالها في ليبيا لمضاعفة الانتاج الزراعي، حيث تحتل أكثر من 30% من مساحة سطح الأرض عالميا وتعتبر أكثر شيوعا في البيئات الجافة وشبه الجافة (FAO, 2016)، بما في ذلك ليبيا إذا تشكل مساحة تقدر بحوالي 594000 هكتار(الترب ذات الأفق الكلسي) (بن محمود 2013).

يعود انتشار الترب الجيرية في هذه البيئات نتيجة لانخفاض معدلات هطول الأمطار الذي يؤدي إلى قلة الغسيل نسبيا (Brady and Weil, 1996). ولقد وجدا إن محتوى هذه الترب من كربونات الكالسيوم النشطة الناعمة يتراوح ما بين 1% (Thompson, 2007) إلى 95% (Marschner, 2011). غير أن زراعة هذه الترب يشكل

*للاتصال: **عبدالحكيم محمد كشيم ، قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة طرابلس.**
هاتف: **218925002889+.** البريد الالكتروني: a.ksheem@uot.edu.ly

استلمت بتاريخ: **2017/10/18** أجيزت بتاريخ: **2017/12/20**

تحديات عديدة أهمها: انخفاض قدرتها على الاحتفاظ بالماء، معدل الرشح العالي، ضعف البناء، انخفاض محتواها من المواد العضوية، انخفاض قدرتها على التبادل الأيوني، فقد العناصر الغذائية بواسطة الغسيل ، فقد الأسمدة النيتروجينية، انخفاض تيسر الفوسفور والعناصر الغذائية الصغرى، احداث خلل في توازن العناصر الغذائية مثل البوتاسيوم والمنجنيز والكالسيوم (El-Saied *et al.*, 2016)، وأيضا تكوين القشرة الصلبة على السطح وارتفاع درجة تفاعل التربة (Moustafa, 1997). لذلك فإن الإنتاجية المرجوة من المحاصيل الزراعية تحت مثل هذه الظروف القاسية قد لا يمكن تحقيقها (Aboukila, *et al.*, 2016). بالإضافة إلى ذلك عندما يصل تركيز كربونات الكالسيوم إلى مستوى أعلى من تحمل النبات (Threshold) فإن ذلك قد يؤدي إلى تأخير الإنبات أو خفض نمو وإنتاجية النبات (Pearce, *et al.*, 1999; Munns, 2002; Parida and Das, 2005) وذلك بسبب حدوث اختلال في توازن الأيونات بالنبات وانخفاض ذوبانية بعضها (Balakrishnan, *et al.*, 2000) مما يؤدي إلى انخفاض في امتصاص بعض العناصر مثل الفوسفور والمنجنيز والحديد وبالتالي ضعف نمو النباتات وحدوث اصفرار الأوراق، كما سجلت بعض التغيرات في الشكل الظاهري للنبات مترافقة مع العديد من التغيرات الأيضية (Giel and Bojarczuk, 2011). بالإضافة إلى أنه في حال تراكم مستويات عالية من كربونات الكالسيوم قد تتأثر بعض الكائنات الدقيقة الهامة الموجودة بالتربة (Bashan and Vazquez, 2000).

هذا ومن الجدير بالذكر أن تركيز كربونات الكالسيوم الذي عنده يحدث انخفاضا معنويا في نمو النباتات يختلف باختلاف نوع النبات فقد وجد (Babalar, *et al.*, 2010) . أن الانخفاض في نمو وإنتاجية نبات الاقحوان التاجي *Chysanthemum coronarium var. coronarium L.* عند تركيز أعلى من 2 طن كربونات كالسيوم/ هكتار فيما انخفض نمو وإنتاجية *Chrysanthemum boreale* عند مستوى 1.5 طن كربونات كالسيوم/هكتار (Lee and Yang, 2005)، وقد أدى ذلك إلى انخفاض وزن الكتلة الحية لنبات *Rhododendron 'Cunningham's White'* معنويا عند تركيز 0.05 مول /لتر من كربونات الكالسيوم (Giel and Bojarczuk, 2011). بالمقابل هناك العديد من الدراسات وجدت أن زيادة كربونات الكالسيوم في التربة تعمل على زيادة إنتاجية بعض المحاصيل. فقد وجدا كلا من Dahiya and Singh (1982) أن إنتاجية المادة النباتية الجافة لمحصول الشوفان قد زادت بزيادة كربونات الكالسيوم في التربة.

افترضت هذه الدراسة إنه من الممكن إن يتم زراعة الترب الجيرية بمحصول الجلبان الذي يعتبر من محاصيل الأعلاف وبالتالي امكانية استغلال هذه الترب لأغراض رعوية. تهدف هذه الدراسة إلى لتحديد التركيز المناسب من كربونات الكالسيوم للحصول على نمو وإنتاجية جيدة من نبات الجلبان.

مواد و طرائق البحث

تم جمع عينات التربة من منطقة عين زارة، الواقعة جنوب شرق طرابلس على دائرة عرض 49" 47' 32° شمالاً وخط طول 19" 17' 13° شرقاً، من عمق 0 – 30 سم وتم تجفيفها هوائيا وإجراء التحاليل الكيميائية عليها. وتم تقدير كلا من النيتروجين الكلي بطريقة كلدال (Brennes and Mulvaney, 1983)، والفوسفور المتيسر بطريقة أولسن بيكرونات عند pH= 8.5 (Olsen, *et al.*, 1954) ، كما قدر كل من دليل الايون الهيدروجيني للتربة (Soil pH) ، والملوحة التربة أو درجة التوصيل الكهربائي لمحلول التربة (EC) في مستخلص (1:1) باستخدام جهاز قياس فرق الجهد الكهربائي pH meter وجهاز التوصيل الكهربائي EC meter (McKeague, 1976). كما تم تقدير نسبة المادة العضوية للتربة بطريقة أكسدة وإرجاع ثاني كرومات البوتاسيوم بمحلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم (Walkey, 1947)، والسعة التبادلية

الكاتيونية باستخدام خلات الأمونيوم بتركيز 1 عياري (Chaopmanm, 1965)، والكربونات الكلية الذائبة في التربة كمؤشر على كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة الخلفية Back Titration (Loeppert and Suarez, 1996) الجدول (1) يوضح بعض الخصائص الكيميائية والطبيعية للتربة المستعملة في التجربة.

جدول 1. بعض الخصائص الكيماوية والطبيعية للتربة المستعملة في التجربة

العمق (سم)	الاس الهيدروجيني (1:1)	درجة التوصيل الكهربائي ($dS\ m^{-1}$)	نسبة المادة العضوية (%)	النيتروجين الكلي (%)	الفوسفور المتيسر mg kg^{-1}	نسبة كربونات الكالسيوم المكافئة (%)	السعة التبادلية الكاتيونية ($meq\ 100\ g^{-1}$)	قوام التربة *
0 – 30	7.6	0.36	0.010	0.018	2.52	----	1.12	رملي

* وفقا لـ U.S. Department of Agriculture classification (1988)

جمعت عينات المادة الجيرية من منطقة ساسو الواقعة جنوب مدينة مصراتة، وبعد التجميع غربلت المكونات التى تقل اقطارها عن 2 ملم، واستخدمت المكونات ذات الاقطار الأقل من 0.002 مم. تم تقدير نسبة الكربونات الكلية الذائبة بها بطريقة المعايرة الخلفية (Loeppert and Suarez, 1996) فكانت نسبتها 80%.

أجريت هذه التجربة في محطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس خلال الموسم الزراعي 2016/2015. استعملت أصص بلاستيكية ذات قطر 13 سم تحتوي على نسب مختلفة من وسط النمو (تربة رملية + كربونات الكالسيوم) (جدول 2). صممت التجربة تحت نظام التصميم العشوائي الكامل وتكونت كل معاملة من ثلاث مكررات. زرعت بذور الجلبان بواقع 14 بذرة في كل أصيص على عمق 1سم. رويت الأصص بمقدار 200 مل من الماء المقطر ذو درجة توصيل كهربائي 0.035 dS/m مرة واحدة أسبوعيا لتوفير الرطوبة.

تم متابعة عملية الإنبات بشكل يومي حتى نهاية التجربة وذلك لمعرفة تأثير كربونات الكالسيوم على النسبة المئوية للإنبات وسرعة الإنبات لبذور نبات الجلبان. استخدمت المعادلتين التاليتين لقياس نسبة الانبات وسرعة الانبات (Ranal and De Santana, 2006).

النسبة المئوية للإنبات:

$$G\% = \frac{TNS - NGS}{TNS} \times 100 \quad \text{---------- [1]}$$

حيث أن G = النسبة المئوية للإنبات (%)، TNS= العدد الكلي للبذور، NGS= البذور غير النابتة.

سرعة الإنبات:

$$EGR = \frac{1}{t_{50}} \quad \text{----------[2]}$$

حيث أن: *EGR*= سرعة الإنبات ، t_{50} = الزمن اللازم للوصول 50% من نسبة الإنبات.

عند نهاية التجربة سجلت أعداد الأوراق والأزهار، ثم حصدت البادرات وجففت في الفرن لمدة 48 ساعة عند درجة حرارة 70°م. لتحديد الكتلة الحية (الوزن الرطب والجاف للبادرات).

أجريت هذه التجربة بنظام التصميم العشوائي الكامل CRD، بثلاث مكررات. حللت البيانات إحصائيا من خلال أجرى تحليل أحادي التباين One-Way ANOVA بأستخدام برنامج Minitab 16، وتم التفريق بين المعاملات باستخدام Tukey's Honestly Significant Difference Test (HSD).

جدول (2) نسب خلط التربة بالمادة الجيرية، ونسبة الكربونات الذائبة الكلية المتحصل عليها والتى تمثل (نسبة كربونات الكالسيوم).

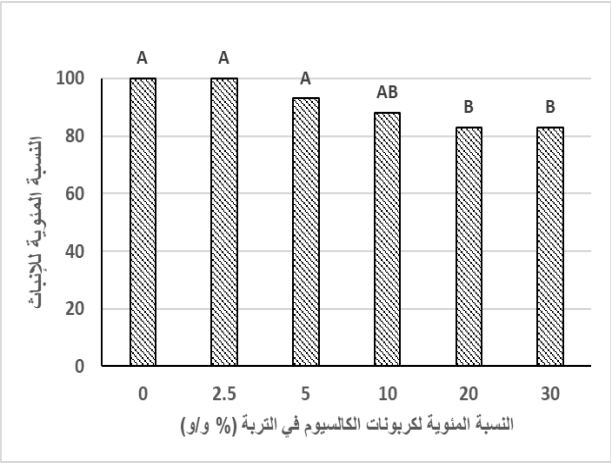
المعاملة	نسبة الخلط		محتوى وسط النمو من كربونات الكالسيوم الذائبة	
	تربة رملية (جم)	الحجر الجيري (جم)	(المحسوبة) %	(الفعلية) %
الشاهد	1000	0	0	n.a
م1	975	25	2.5	2.14
م2	950	50	5	4.28
م3	900	100	10	8.56
م4	800	200	20	17.13
م5	700	300	30	25.69

النتائج والمناقشة

1- تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على خصائص الإنبات:

لقد أوضحت النتائج أن هناك تأثير معنوي للتراكيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم في التربة على كل من النسبة المئوية للإنبات وسرعة الإنبات وذلك عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$) الشكل 1 و2 على التوالي. يلاحظ من الشكل (1) أن نسبة المئوية للإنبات انخفضت مع زيادة تركيز كربونات الكالسيوم في التربة غير أن هذا الانخفاض لم يكون معنويا إلا عندما وصلت نسبة كربونات الكالسيوم إلى مستوى 20% في بيئة النمو حيث كانت النسبة المئوية للإنبات 83% مقارنة مع 100% التى سجلت في الشاهد. لقد أوضح التحليل الإحصائي كذلك وجد أن هناك علاقة عكسية قوية بين مستوى كربونات الكالسيوم في التربة والنسبة المئوية للإنبات ($R^2 = -0.70$).

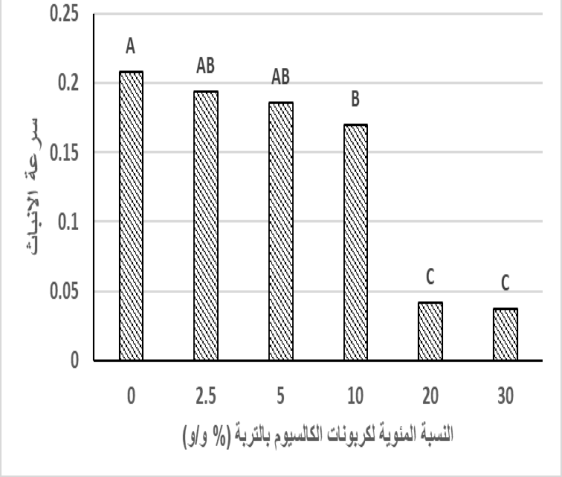
عملية الإنبات تعد من أهم المراحل في دورة حياة النبات (Baskin, 1989) إذ أن إنبات البذور وتأسيس البادرات في مراحل النمو الأولى يعدان من المراحل الحرجة في عمر النبات (Hadas, 2004). هاتان المرحلتان تتأثران بالعديد من العوامل منها البيئية أو أيونات الكالسيوم (Harper, 1977; Baskin and Baskin, 1988; Koyuncu, 2005; Arslan, *et al.*, 2011) ، لذلك فإن تطور ونمو النباتات يتأثر بشكل كبير بقدرته على تجاوز تلك المراحل الحساسة للمتغيرات البيئية (Fay and Schultz, 2009).



الشكل 1. تأثير تركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على النسبة المئوية للإنبات لبذور نبات الجلبان.

الطاقة القصوى للإنبات والإنتاجية لأي محصول تتأثر بشكل كبير بعدة عوامل أهمها النسبة المئوية للإنبات وكذلك قوة البذور (Ashraf and Foolad, 2005)، مما يعني أنه كلما زادت نسبة الإنبات و قدرة البادرات على النجاح في البيئات القاسية كلما زادت الإنتاجية.

الانخفاض في النسبة المئوية لإنبات بذور نبات الجلبان في هذه الدراسة بسبب ارتفاع تركيز كربونات الكالسيوم في بيئة النمو تتفق مع ما تحصل عليه (Atiqur Rehamn, 2006) مع بذور أشجار *Prosopis juliflora* , *Albizia lebbeck* , *Azddirachta indica* ، كما أن ازدياد تركيز كربونات الكالسيوم قد نتج عنه انخفاض في إنبات بذور كلا من *Lobularia maritime* و *Salvia splendens* (Shoemaker and Carlson, 1990). كما لاحظ Kołodziejek and Patykowski (2015) انخفاضا معنويا في إنبات بذور نبات *Galium cracoviense* وأن البذور التي لم تنبت قد تعافت 100% عند نقلها إلى بيئة خالية من كربونات الكالسيوم مما يشير إلى أن انخفاض الانبات كان بسبب الاجهاد المائي وبالتالي عدم قدرة البذور على الحصول على القدر الكافي من الماء المطلوب لإتمام عملية الإنبات. كذلك أعزى كل من (Parida and Das, 2005) و (Giel and Bojarczuk, 2011) انخفاض النسبة المئوية للإنبات يرجع إلى الإجهاد المائي الناجم عن كربونات الكالسيوم. وأن امتصاص كمية كبيرة من كربونات الكالسيوم قد ينتج عنه عدم توازن تركيز الأيونات بالنبات وقد تصبح ذات مفعول سمي. وعلى العكس من النتائج التي سجلت في هذه الدراسة توجد بعض الشواهد على التأثير الإيجابي أو الحيادي لكربونات الكالسيوم على الإنبات (Pearce, *et al.*, 1999) و(Taubert, *et al.*, 2009) و (Yugandhar and Savithramma, 2013) . كذلك يلاحظ من الشكل (2) أن سرعة الإنبات كانت أكثر تأثرا إذ أن انخفاضا معنويا سجل عند تركيز 10%. كما أوضحت النتائج أن سرعة الإنبات قد انخفضت بحوالي 80 و 82 % عند مستوى 20 و 30% على التوالي مقارنة بتلك التي سجلت في الشاهد وأنه لا توجد فروق معنوية بين سرعة الإنبات التي سجلت في باقي المعاملات مقارنة بالشاهد. وتدل نتائج التحليل الإحصائي أن هنالك علاقة عكسية قوية بين نسبة كربونات الكالسيوم في التربة وسرعة الإنبات (R^2 = -0.951). كما لوحظ أن التربة تصبح ثقلية لزجة عند ريها بالماء عند تركيز 20 و 30 % من كربونات الكالسيوم؛ وربما يكون ذلك بسبب تغير في صفات تربة النمو والتي قد حد من قدرة البذور على اختراقها كالذي حدث في المستويات الأدنى مما أثر على سرعة الإنبات، أو قد يرجع إلى الإجهاد المائي الناتج عن زيادة تركيز كربونات الكالسيوم في بيئة النمو (Giel and Bojarczuk, 2011). كما سجل (Naylor, 1945) تأخير في الإنبات بذور *Poapratensis* نتيجة لزيادة تركيز كربونات الكالسيوم في بيئة النمو (Giel and Bojarczuk, 2011).



الشكل 2. تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على سرعة الإنبات لبذور نبات الجلبان.

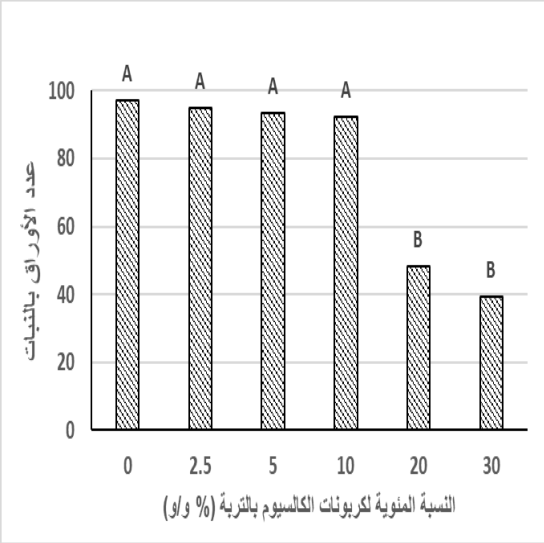
2. تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على خصائص النمو:

يتضح من تحليل التباين أن هناك تأثيرا معنويا للتركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على خصائص النمو التي درست (عدد الأوراق والأزهار والوزن الجاف) وذلك عند مستوى معنوية ($p \leq 0.05$). اشارات النتائج بصفة عامة تساوي التأثير المعنوي للتركيزان 20 و30% من كربونات الكالسيوم على جميع

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (2) 2017: 50-60

الصفات المدروسة. ولوحظ أن الانخفاض الذي سجل في عدد الأوراق والوزن الجاف عند تركيز 20% يعادل حوالي 50 % مقارنة بالشاهد فيما انخفض عدد الأزهار بحوالي 73%. كما بين التحليل الإحصائي أن هناك علاقة عكسية قوية بين تركيز كربونات الكالسيوم في التربة وعدد الأوراق والأزهار والوزن الجاف، حيث كانت قيمة R^2 لهذه الخصائص (-0.95، -0.87 و-0.84) على التوالي الأشكال (3، 4، 5).

من الدراسات السابقة وجدا (Elgabaly, 1973) أن نمو و إنتاجية النباتات تتحدد بشكل كبير بوفرة العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وكذلك وفرة المياه اللازمة للنمو. غير أنه في الترب الجيرية قد يرتفع معدل كربونات الكالسيوم الى تركيزات عالية إلى الحد الذي يؤثر على خصائص التربة فيما يتعلق بنمو النبات مثل العلاقات المائية للتربة وتيسر العناصر الغذائية للنباتات ، مثل الفوسفور، النيتروجين، المنجنيز، البوتاسيوم ، الماغنسيوم، الزنك، النحاس والحديد (Marschner, 2011)، وبشكل خاص تقل كمية عنصر الفوسفور المتاح للنباتات في البيئات الجافة (Zhao, *et al.*, 2012) حيث ترفع درجة تفاعل التربة (الاس الهيدروجيني، Soil pH) إلى الحد الذي تصبح فيه العناصر غير متاحة نسبيا. النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة تتفق مع ما وجده Celik *et al.,* (2010). إن ارتفاع تركيز كربونات الكالسيوم إلى 40% في التربة قد نتج عنه انخفاضا معنويا في نمو وإنتاجية (الوزن الجاف) نبات الذرة، وقد ترافق هذا الانخفاض مع انخفاض تركيز الفوسفور، والبوتاسيوم، والكالسيوم، والماغنيسيوم، والحديد، والزنك، والمنجنيز، والصوديوم والنحاس في النبات. كذلك انخفض نمو نبات حشيشة السودان Sudan grass بزيادة تركيز كربونات الكالسيوم تزامن هذا الانخفاض كذلك مع نقص كمية الفوسفور المتاح للنبات. كما لوحظ في دراسات أخرى إن زيادة تركيز كربونات الكالسيوم إلى مستوى أعلى من احتمالية البنات Threshold قد نتج عنه انخفاض النمو والإنتاجية لكل من *Satureja hortensis*، *Chrysanthemum coronarium*، (Naylor, 1945; Babalar*, et al.,* 2010). وقد أعزى كل من (Kacar. B and A.V, 2009; Celik *et al.*, 2010) الانخفاض في النمو يرجع إلى قلة تيسر العناصر الغذائية المتاحة بسبب ارتفاع أيون هيدروجين التربة، وبالتالي فإن انخفاض النمو الذي تعكسه المؤشرات التي درست في هذه التجربة بسبب إضافة تراكيزات عالية من كربونات الكالسيوم في

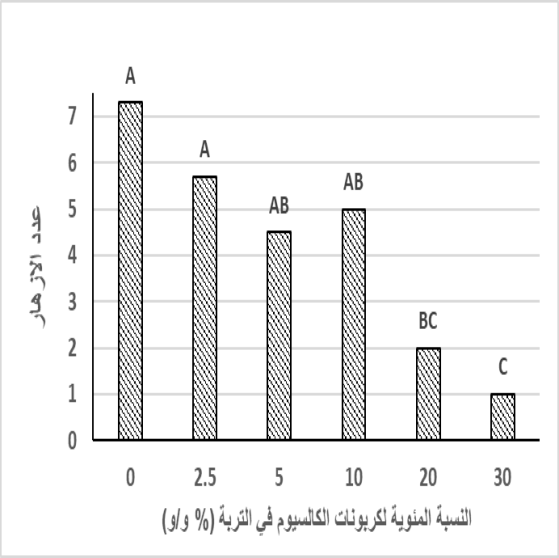


الشكل3. تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على عدد أوراق نبات الجلبان.

بيئة النمو أكثر من قدرة نبات الجلبان Threshold (20% فما فوق) مما سبب عدم تيسر بعض العناصر الغذائية للنبات. أو قد أن يكون نتيجة لزيادة تركيز أيونات الكربونات (HCO_3 أو CO_3) التي تؤدي إلى خفض امتصاص أيونات الحديد أو تأخير انتقال الحديد من الجذور إلى السيقان من خلال ترسيب الحديد في صورة معدن Siderite أو ما يعرف بكربونات الحديد (Giel and Bojarczuk, 2011) والذي بدوره قد ينتج عنه ضعف النمو، أيضا قد يعزى إلى انخفاض الضغط الأسموزي

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (2) 2017: 50-60

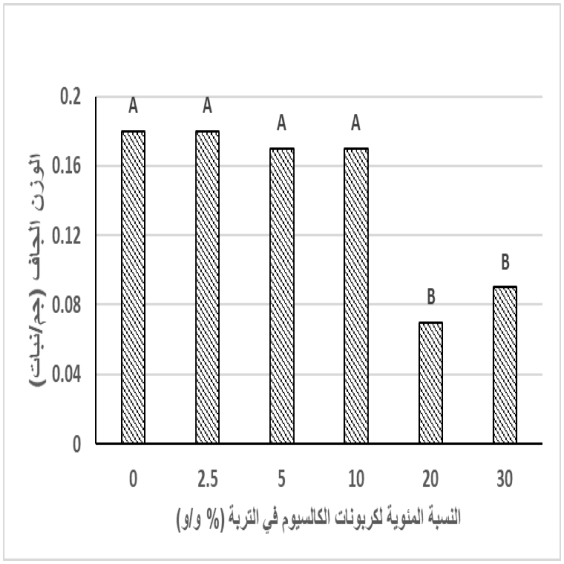
لرطوبة التربة مما قلل من قدرة النبات على امتصاص الماء (Celik, *et al.*, 2010; Ko, *et al.*, 2015) أو بسبب الاستخدام المحدود لنواتج البناء الضوئي (Giel and Bojarczuk, 2011) .



الشكل4. تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على عدد الأزهار لنبات الجلبان.

الاستنتاج

من خلال النتائج المتحصل عليها يتضح أن التركيز 10% من كربونات الكالسيوم لم يكن له التاثير المعنوى على نسبة الانبات وسرعة النمو ولا على مؤشرات النمو (عدد الأوراق – عددد الازهار) لنبات الجلبان *Lathyrus sativus L* بينما تأثرت هذه المؤشرات معنويا عند مستويات أعلى. لذلك يمكن زراعة نبات الجلبان في المناطق التى لا يتجاوز تركيز كربونات الكالسيوم في بيئة النمو عن 10%حيث يمكن استخدامها كأراضي رعوية.



الشكل 5. تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على الوزن الجاف لنبات الجلبان.

المراجع

1. بن محمود، خ.ر. 2013. نحو استراتيجة وطنية لاستدامة الموارد الطبيعية وتعزيز الأمن الغذائي في ليبيا (محاولة لدعم القرار)، دار الكتب الوطنية بنغازي- ليبيا.
2. Aboukila, E. F.; Nassar, I. N.; Rashad, M.; Hafez, M. and Norton, J. B. 2016. Reclamation of calcareous soil and improvement of squash growth using brewers' spent grain and compost. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.
3. Arslan, H.; Kirmizi, S.; Güleryüz, G.; and Sakar, F. 2011. Germination requirements of Androsace villosa L.(Primulaceae). Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 53, 32-36.
4. Ashraf, M. and Foolad, M. 2005. Pre-sowing seed treatment—A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. Advances in Agronomy 88, 223-271.

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (2) 2017: 50-60

5. Atiqur Rehamn, S. 2006. Effects of Soil of Industrial Areas on Plants. University of Karachi. University of Karachi, Pakistan.
6. Babalar, M.; Mumivand, H.; Hadian, J. and Tabatabaei, S. M. F. 2010. Effects of Nitrogen and Calcium Carbonate on Growth, Rosmarinic Acid Content and Yield of Satureja hortensis L. Journal of Agricultural Science 2, 92.
7. Balakrishnan, K.; Rajendran, C. and Kulandaivelu, G. 2000. Differential responses of iron, magnesium, and zinc deficiency on pigment composition, nutrient content, and photosynthetic activity in tropical fruit crops. Photosynthetica 38, 477- 479.
8. Bashan, Y. and Vazquez, P. 2000. Effect of calcium carbonate, sand, and organic matter levels on mortality of five species of Azospirillum in natural and artificial bulk soils. Biology and fertility of soils 30, 450-459.
9. Baskin, C. C. and Baskin, J. M. 1988. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. American Journal of Botany, 286-305.
10. Baskin, J. M. 1989. Physiology of dormancy and germination in relation to seed bank ecology. In: Leck M.A, Parker, V.T., Simpson R.L (Eds.), Ecology of soil seed banks. Academic Press San Diego, California, pp. 53-66.
11. Brady, N. C. and Weil, R. R. 1996. The nature and properties of soils. Prentice-Hall Inc.
12. Brennes, J. M. and Mulvaney, C. S. 1983. Total Nittogen In: Page, A.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Amer Society of Agronomy ,Calgary, Alberta.
13. Celik, H.; Katkat, A. V.; Aşık, B. and Turan, M. A. 2010. Effects of humus on growth and nutrient uptake of maize under saline and calcareous soil conditions. Žemdirbystė (Agriculture) 97, 15-22.
14. Chaopmanm, H. D. 1965. Cation exchange capacity. In: Black, C.A., Evans, D.D., Dinauer, R.C. (Eds.), Methods of soil analysis. American Society of Agronomy Madison, Madison, Wisconsin,, pp. 902-904.
15. Dahiya, S. S. and Singh, R. 1982. Effect of soil application of CaCO3 and Fe on dry matter yield and nutrient uptake in oats (Avena sativa). Plant and Soil 65, 79-86.
16. El-Saied, H.; El-Hady, O. A.; Basta, A. H.; El-Dewiny, C. Y. and Abo-Sedera, S. A. 2016. Bio-chemical properties of sandy calcareous soil treated with rice straw-based hydrogels. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences 15, 188-194.
17. Elgabaly, M. M. 1973. Reclamation and management of the calcareous soils of Egypt. In: FAO Soils Bulletin 21, Calcareous soils: report of the FAO/UNDP Regional Seminar on Reclamation and Management of Calcareous Soils, Cairo, Egypt, 27 Nov - 2 Dec 1972. FAO Soils Bulletin No. 21, pp. 123–127.
18. FAO, 2016. Soils Portal: Management of Calcareous Soils <http://www.fao.org/soils-portal/soil-management/managementof-

stratification and exogenous application of gibberellic acid. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 47, 23-26.

27. Lee, K. and Yang, M. 2005. Changes in mineral and terpene concentration following calcium fertilization of Chrysanthemum boreale M. Res. J. Agric. Biol. Sci.226-222 ,1
28. Loeppert, R. H. and Suarez, L. D. 1996. Carbonate and Gypsum. In: Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., Loeppert, R.H., Soltanpour, P.N., Tabatabai, M.A., Johnson, C.T., Sumner, M.E. (Eds.), Methods of soil analysis. Part 3 Chemical methods. Soil Science Society of America : American Society of Agronomy, Madison, Wis.
29. Marschner, H. 2011. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Elsevier Science, London.
30. McKeague, J. 1976. Manual on soil sampling and methods of analysis. Canadian Society of Soil Science.
31. Moustafa, A. M. 1997. Physico-chemicl and micromorphologica characteristics of calcareous crust and its hardness in some Egyptian soils. Alexandria Science Exchange Journal 18, 335-351.
32. Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant, cell & environment 25, 239-250.
33. Naylor, A. W. 1945. The influence of temperature, calcium and arsenious acid on seedlings of kentucky bluegrass. Turf culture. Agent in the Bureau of Plant Industry Chicago.

some-problem-soils/calcareous-soils/ar/> (accessed 22.07.16).

19. Fay, P. A.; Schultz, M. J. 2009. Germination, survival, and growth of grass and forb seedlings: effects of soil moisture variability. Acta Oecologica 35, 679-684.
20. Giel, P. and Bojarczuk, K. 2011. Effects of high concentrations of calcium salts in the substrate and its pH on the growth of selected rhododendron cultivars. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 80.
21. Hadas, A. 2004. Seedbed preparation: The soil physical environment of germinating seeds. Haworth Press.
22. Harper, J. L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press, London.
23. Kacar, B. A.V, K., 2009. Plant Nutrition. . Nobel Publication No. 849/ Science and Biology Publication Series No. 29., Ankara, Trukey
24. Ko, x.; odziejek, J.; Patykowski, J. 2015. Effect of Environmental Factors on Germination and Emergence of Invasive Rumex confertus in Central Europe. The Scientific World Journal 2015, 10.
25. Kołodziejek, J. and Patykowski, J. 2015. The effect of temperature, light and calcium carbonate on seed germination and radicle growth of the polycarpic perennial Galium cracoviense (Rubiaceae), a narrow endemic species from Southern Poland. Acta Biologica Cracoviensia s. Botanica 57, 70-81.
26. Koyuncu, F. 2005. Breaking seed dormancy in black mulberry (Morus nigra L.) by cold

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (2) 2017: 50-60

34. Olsen, S. R.; Cole, C. V.; Watanabe, F. S. and Dean, L. A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Department of Agriculture, Circular
35. Parida, A. K. and Das, A. B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicology and environmental safety 60, 324-349.
36. Pearce, R. C.; Li, Y. and Bush, L. P. 1999. Calcium and bicarbonate effects on the growth and nutrient uptake of burley tobacco seedlings: Hydroponic culture 1. Journal of plant nutrition 22, 1069-1078.
37. Ranal, M. A. and De Santana, D. G. 2006. How and why measures the Germination Processes. Revista Brazil Botany 29, 1-11.
38. Service, E.U.U.D.o.A.S.C., 1988. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Insterpreting Soil Surveys. Krieger.
39. Shoemaker, C. A. and Carlson, W. H., 1990. pH Affects Seed Germination of Eight Bedding Plant Species. HortScience 25, 762-764.
40. Taubert, L.; Hortensia Rădulescu, Sándor A.; Kiss, Ecaterina Princz, Bányai, É. S. 2009. Soil amendment and plant fertilization by residual calcium and magnesium. CHEMISTRY MAGAZINE 60, 5-8.
41. Thompson, D. 2007. The National Soil Map and Soil Classification. National Soil Resources Institute: Information Paper. Cranfield Unviersity Cranfield UK.
42. Walkey, A. 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils-effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. Soil Science 63, 251-264.
43. Yugandhar, P., Savithramma, N., 2013. Manuscript Info Abstract. International Journal 1, 89-103.
44. Zhao, X.; He, X.; Xue, P.; Zhang, N.; Wu, W.; Li, R.; Ci, H.; Xu, J.; Gao, Y. and Zhao, H. 2012. Effects of soil stoichiometry of the CaCO3/available phosphorus ratio on plant density in Artemisia ordosica communities. Chinese Science Bulletin 57, 492-499.

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (22): No. (2): 2017: 50 - 60

Effect of calcium carbonate on germination and growth of Lathyrus sataivus L.

Ibrahim A. Eshkab[1], Abdalhakim M. Ksheem[2], Mahmood B. Shanta[1] and Abdalla G. Betelmal[1]

1- Department of Range and Forestry, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli – Libya.

2- Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli – Libya.

Abstract.

Cultivation of calcareous soil is a major challenge as results to its properties including low moisture content, high filtration rate, weak soil structure, low soil content of organic matter and loss of nitrogen fertilizers. This study was conducted in research station at agriculture faculty in 2015/2016;0 calcareous soils to study the effect of calcium carbonate on the germination and growth of the ***Lathyrus sataivus L.*** The seeds were grown at different concentration of calcium carbonate (0, 2.5, 5, 10, 20, and 30 %). In this experiment, the CRD was used with three replicates. The results showed that the percentage of germination, germination rate, number of leaves and flowers and dry weight of the plant did not decrease significantly unless the concentration of calcium carbonate was higher than 10%. These results may be a positive indicator of the possibility of planting the ***Lathyrus sataivus L***. in the soils, which do not exceed the level of dissolved carbonate about 10%.

Key word: calcium carbonate, germination, growth, *Lathyrus sataivus L*.

Corresponding Author: Abdalhakim M. Ksheem. Dep. of S. and W, Fac. of Agric., Univ. of Tripoli, Tripoli – Libya.

. Phone: +218925002889. Email: a.ksheem@uot.edu.ly

Received: 18/10/2017 Accepted: 20/12/2017