

تأثير ملوحة مياه الري والتسميد البوتاسي في تثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي نبات البزاليا (*Pisum sativum* L. (Var.Senador Cambados)

أياد وجيه رؤوف*

تاريخ قبول النشر 2007/10/30

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية لمعرفة تأثير مياه الري ذات ملوحة 2 و 7 dSm⁻¹ والتسميد البوتاسي K₂SO₄ (44% K) و 150 و 300 و 450 كغم /دونم في تثبيت البيولوجي للنتروجين في عقد جذور نبات البزاليا وعلاقة ذلك بعدد وأوزان العقد الجذرية ، كما اجريت دراسة تشريحية للأوراق والجذور . نفذت التجربة وفق تصميم الألوواح المنشقة Split Plot ، اذ مثلت مستويات ملوحة مياه الري المعاملات الرئيسية ومستويات التسميد المعاملات الثانوية و بثلاثة مكررات. اظهرت النتائج انخفاض مستوى النتروجين عند زيادة ملوحة مياه الري من 2 الى 7 dSm⁻¹ ، بلغ اقل مستوى من النتروجين 0.01 % في الأوراق السفلى لمعاملة 7 dSm⁻¹ والتسميد بـ 300 كغم /دونم ، اما أعلى مستوى للنتروجين فقد كان 2.80 % في الأوراق العليا لمعاملة 2 dSm⁻¹ والمسمدة بـ 300 كغم /دونم . وانخفض وزن الجذور الطري لنباتات التي رويت بمياه ملوحتها 7 dSm⁻¹ و المسمدة بـ 450 كغم /دونم الى اقل وزن طري اذ بلغ 6.26 غم في حين كان أعلى وزن طري 18.87 غم لمعاملة 2 dSm⁻¹ والتسميد بـ 300 كغم /دونم. كما بينت النتائج انخفاض في اعداد واوزان العقد الجذرية لمعاملة 7 dSm⁻¹ ، فقد كان اقل عدد وزن طري وجاف 114 عقد /نبات و 2.18 و 1.70 غم/نبات لمعاملة 7 dSm⁻¹ والتسميد بـ 150 كغم /دونم . اما أعلى عدد ووزن طري وجاف للعقد الجذرية فكان 167.6 عقدة /نبات و 5.43 و 2.20 غم /نبات لمعاملة 2 dSm⁻¹ والتسميد بـ 300 كغم /دونم ، اظهرت المقاطع التشريحية لمعاملة 7 dSm⁻¹ في كل من الأوراق والجذور زيادة في قطر اوعية الخشب وظهور ترسبات بنية اللون في قسم من الاوعية الوعائية مع عدم انتظام توزيعها خاصة في الجذور كما كانت جدران خلايا طبقة القشرة اكثر سماكا وقد اثرت هذه التغيرات التشريحية سلبا في نشوء العقد الجذرية . وكان دور التسميد البوتاسي محدودا في تقليل اثر الاجهاد الملحي على التثبيت البيولوجي للنتروجين .

المقدمة

الشمعية في البشرة خاصة في التراكيز العالية من الملوحة كما وتضعف فعالية خلايا نسيج الكامبيوم على الانقسام ولا يظهر الخشب واللحاء بشكل واضح (أحمد ، 1984). لقد اعتمدت Gomzales وآخرون (2001) لبيان الاجهاد الملحي في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي على تمثيل السكروز Sucrose synthesis في البقوليات ، في حين اعتمد التيمي (1998) على التغيرات في اعداد و اوزان العقد لاطهار هذا التأثير. و لتقليل اضرار الملوحة أصبح من الضروري التعايش معها من خلال استعمال وسائل بديله كالتسميد البوتاسي (الزبيدي ، 1989) . تهدف هذه الدراسة التعرف الى دراسة تأثير الاجهاد الملحي في اعداد واوزان العقد الجذرية ، والتغيرات التشريحية في انسجة النبات ودور التسميد البوتاسي في التقليل من الاجهاد الملحي وزيادة معدل التثبيت البيولوجي للنتروجين .

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة حقلية في حقول قسم البستنة التابع لكلية الزراعة - جامعة بغداد - ابو غريب للموسم الخريفي 2004 ، اذ تم زراعة بذور البزاليا *Pisum sativum* L. Var.Senador

تعد البزاليا *Pisum sativum* L. المحاصيل البقولية البذرية المهمة من الناحية الغذائية كونها غنية بالبروتين، اذ تأتي في المرتبة الثالثة بين محاصيل الخضر من حيث قيمتها الغذائية ، وهي من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة (Maas و Hoffman ، 1976) . تبرز مشكلة الملوحة كإحدى المشاكل الرئيسية التي تقف عقبة أمام زيادة الإنتاج الزراعي لما تسببه من تأثيرات سلبية مباشرة على النبات وغير مباشرة على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ، فقد اكد Damergi (1996) في دراسة اجراها على بعض الترب العراقية المتأثرة بالملوحة ان للملوحة تأثير سلبي على اعداد ونشاط البكتريا العقدية *R. leguminosarum* ، كما وان العلاقة التعايشية بين الرايزوبيا والعائل البقولي تعتمد على عوامل تؤثر في تكوين العقد البكتيرية منها حيوية وغير حيوية ، ومن بين العوامل غير الحيوية الملوحة (Al- Rasheidi و Aziz ، 1990) ، و تحدث الملوحة تغيرات تشريحية في الأنسجة النباتية اضافة الى تأثيراتها الفسلحية اذ يلاحظ زيادة سمك الأوراق نتيجة لتراكم المواد حبيبية في الخلية وزيادة سمك الجدران الخلوية وتضخم العروق وزيادة سمك الطبقة

5.1) بعد ان ثبتت عدستها يدويا فوق العدسة العينية للمجهر الضوئي . اما الوزن الجاف للجزور فقد وضعت في فرن درجة حرارة 72 م° لمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن .

نفذت التجربه وفق تصميم الالواح المنشقة Split Plot ،اذ مثلت مستويات ملوحة مياه الري المعاملة الرئيسية ومستويات كبريتات البوتاسيوم تحت الرئيسة و بثلاثة مكررات وقد تم اختبار الفروق بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى 5%.

جدول (1) كمية ونوعية ومواعيد الاضافه للاسمدة المستخدمة في التجربة.

المعاملات المسمدة	الاسمدة المضافة كغم/دونم			مؤيد الاضافة
	كبريات البوتاسيوم	يوريا	سوبر فوسفات ثلاثي	
جميع المعاملات	50	45	100	عند الحراثة
جميع المعاملات	100	50	25	بعد 40 يوما من الزراعة
جميع المعاملات	—	50	—	بعد 70 يوما
جميع المعاملات	150	—	—	بعد 90 يوما
جميع المعاملات	150	50	—	في مرحلة التزهير و انتاج القران

جدول (2) التحليل الكيميائي لمياه الري

الصفة	الوحدة	المياه المالحة (dSm ⁻¹)	2 (المقارنة)
PH		7.98	7.3
SAR		11.59	9.43

الايونات الذاتية

Cambados (المنتجة في شركة FITO) في 2004/10/1. اخذت اخر جنية للمحصول في 2005/4/1. وذلك لدراسة تاثير ملوحة مياه الري والتسميد البوتاسي في التثبيث البيولوجي للنتروجين الجوي في عقد جذور نبات البزاليا . كانت عوامل الدراسة:

1. ملوحة مياه الري : تم الري بمياه ملوحتها 2 و 7 dSm⁻¹ باستعمال الري السحي .
2. التسميد البوتاسي : وذلك باستعمال سماد كبريتات البوتاسيوم K₂SO₄ (44% K) وبثلاثة مستويات (150، 300، 450) كغم/دونم وقد تمت اضافتها حسب البرنامج في جدول (1) (عدت معاملة الري بـ 2 dSm⁻¹ والتسميد بـ 150 كغم/دونم معاملة مقارنة).

زرعت بذور البزاليا في مصاطب بعرض واحد متر وطول 3 امتار وقد وضعت بذرتين في كل حفرة وكانت المسافة بين حفرة واخرى 0.25 متر (12 نبات /مصطبة) واجريت عملية الترقيع بعد اسبوعين من الزراعة. اضيفت الاسمدة سوبر فوسفات ثلاثي Triple super phosphate (21% P) واليورييا CO(NH₂)₂ (46% N) وكبريتات البوتاسيوم K₂SO₄ (44% K) وبالكميات والمواعيد المبينة بالجدول (1).

بدأت عملية الري باستعمال ماء البئر العائد لحقل قسم البستنة والذي ملوخته 2 dSm⁻¹ ولمدة أربعين يوما بعد الزراعة ولجميع المعاملات ويبين جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لماء البئر، بعدها تم الري بمياه ملوحتها 7 dSm⁻¹ (تم الحصول عليه من إضافة أملاح كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم بنسب حجمية 1:1:1 إلى ماء البئر) حسب معاملات التجربة، واعتمد ري الحقل عندما تصل رطوبة التربة الى 75% من السعة الحقلية، وقد تم تحديد كمية ماء الري باستعمال الطريقة الوزنية لقياس رطوبة التربة، و تمت اضافة نسبة 15% من الوزن الكلي لماء الري كمتطلبات غسل، وحسبت كمية متطلبات الغسل كما ذكرها الزبيدي (1989).

تم اجراء تقدير النيتروجين باستعمال طريقة كلدال Kjeldhal. كما تم قلع النباتات بعد ازهار 50% من نباتات التجربة وغسلت الجذور جيدا داخل منخل لتلافي ضياع اي من العقد الجذرية وتم حساب اعدادها ثم وزنت باخذ الوزن الطري وجاف لها . اخذت الاوراق والجذور وغسلت بحرص شديد بماء الحنفية للتخلص من الاتربة العالقة بها ، بعدها تركت لتجف وسجلت اوزان الجذور التي مثلت الوزن الطري ، ثم تم تشريحها مباشرة باستعمال القطع اليدوي Free hand sectioning لعمل شرائح عرضية للاجزاء النباتية، بعدها تم تصويرها باستخدام كامرة رقمية Digital نوع (Mercury

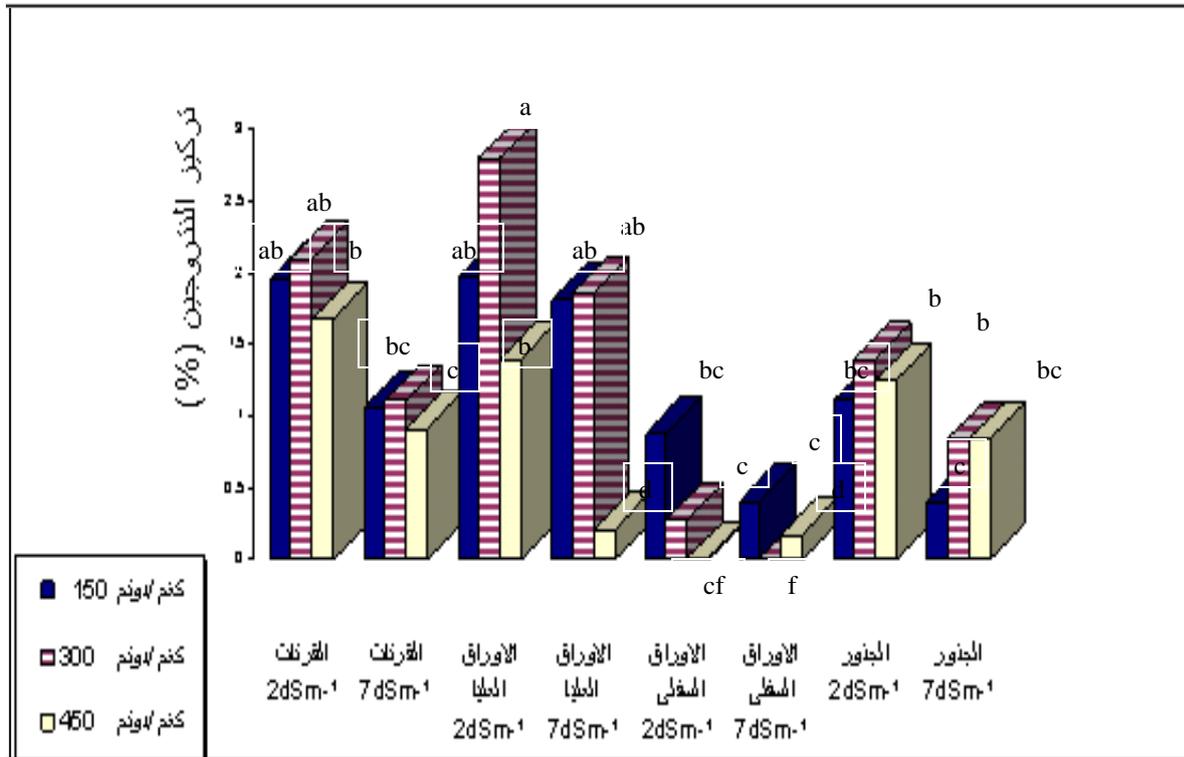
2.80 % في الاوراق العليا المروية بمياه 2 dSm^{-1} والمسمدة بـ 300 كغم /دونم ، وانخفضت في الاوراق السفلى الى اقل قيمة لها والتي بلغت 0.01% في النباتات المروية بمياه 7 dSm^{-1} والمسمدة بـ 300 كغم /دونم ، وهذا متوقع حيث تعتبر الورقة الفتية مركز التفاعلات الحيوية ومن ثم تتراكم المغذيات فيها بمستويات اعلى من الاجزاء الاخرى كما ان تأثير الملوحة على تركيز هذا العنصر في الاوراق اقل من تأثيرها على تركيزه في الاجزاء الاخرى ، وقد يعود الى ان الاوراق مستقطب قوي (Strong Sink) وان عمليات النتح تتم فيها ومن ثم انتقال العناصر اليها بمعدلات اكثر من انتقاله الى الثمار او السيقان او بقائه في الجذور.

44	19	mMol/L	Ca ⁺⁺
119	31	mMol/L	Mg ⁺⁺
850	212	mMol/L	Na ⁺
8	4	mMol/L	K ⁺
398	107	mMol/L	Cl ⁻
121	54	mMol/L	SO ₄ ^{- -}
52	34	mMol/L	HCO ₃ ⁻
17	18	mMol/L	CO ₃ ^{- -}

النتائج والمناقشة

1. تركيز النيتروجين في نبات البزاليا (%).

يتضح من الشكل (1) ان زيادة مستوى الملوحة من 2 الى 7 dSm^{-1} ادت الى خفض النسبة المئوية للنيتروجين في اجزاء النبات المختلفة حيث كان هذا الانخفاض معنويا ، فكانت اعلى نسبة



* الاحرف المختلفة تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات

شكل (1) تأثير ملوحة مياه والتسميد البوتاسي في تثبيت النيتروجين في اجزاء نبات البزاليا

الخلية (Griev و Grattan ، 1999) ، بالإضافة الى ذلك فان قلة امتصاص النيتروجين قد تعود الى التأثير الازموزي في نمو الجذور مما يؤثر في قابليتها على امتصاص النيتروجين تحت مستويات الملوحة العالية (Papadopulos ، 1984) ويدعم هذه النتائج ما ذكره Al-Rawahy وآخرون (1992) بان زيادة ملوحة محيط الجذور قللت امتصاص النيتروجين. ويمكن ربط هذه النتائج بانخفاض اعداد و اوزان العقد الجذرية والتي اثرت

ويلاحظ ان التسميد البوتاسي بـ 300 كغم /دونم قلل من التأثير السلبي للملوحة على تراكيز النيتروجين حيث ان ارتفاع الملوحة يؤثر على نفاذية الغشاء الخلوي لانسجة الجذر (Bernestein ، 1975) . كما يمكن تفسير الهبوط

في محتوى الاوراق السفلى من النيتروجين للنباتات النامية تحت ظروف ملحية الى التداخل بين ايون الكلور وايون النترات في اماكن نقل الايونات في

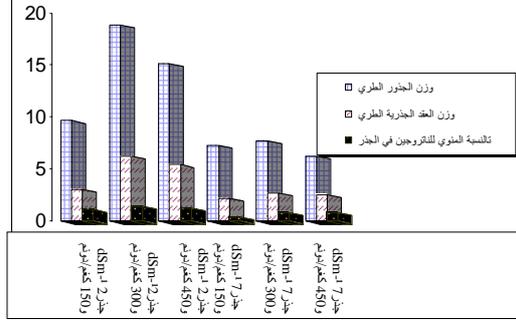
سلبا في عملية التثبيت البايولوجي للنتروجين و سيرد شرحها لاحقا .

2- وزن الجذر الطري لنبات البزاليا :

تشير نتائج جدول (3) الى وجود تباين في متوسطات اوزان الجذور الطرية ، اذ بلغ اعلى متوسط 18.87 غم لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة 2 dSm⁻¹ والمسمدة بـ 300 كغم /دونم ، في حين سجلت الجذور معاملة 7 dSm⁻¹ اقل متوسط وزن طري ، اذ لم تكن بينها فروق معنوية بالرغم من زيادة معدلات التسميد البوتاسي، وكان اقل وزن طري 6.26 غم لمعاملة الري 7 dSm⁻¹ والتسميد بـ 450 كغم/دونم .

من خلال النتائج يتضح ان انخفاض اوزان الجذور لمعاملة 7 dSm⁻¹ يعود لزيادة تركيز الاملاح في وسط نمو جذور والذي قلل من معدل نموها واستطالتها . وقد يعود الى التأثير الازموزي للملحة الذي قلل من قدرة النبات على امتصاص الماء من منطقة الجذور ، فضلا عن التأثير السمي لتلك الاملاح والتي ربما زاد تأثيرها بزيادة معدلات التسميد البوتاسي الى 450 كغم/دونم ، ان وجود ايونات Na⁺ و Cl⁻ في محلول التربة وتراكمها بكميات كبيرة في انسجة الجذر ادى الى خفض امتصاص ايونات عناصر مثل N الضروري لعملية التركيب الضوئي والتمثيل الغذائي لينعكس ذلك على نمو النبات بشكل عام والجذور بشكل خاص (الصحاف ، 1989) . وقد يفسر ضعف نمو الجذور نتيجة لقلّة نزول الكاربوهيدرات من الاوراق الى الجذور (Maas و Grattan ، 1999) .

قيمة L.S.D = 1.38 الجذرية والنسبة المئوية للنتروجين في الجذور



العقد معنوية بزيادة معدل التسميد البوتاسي في تلك المعاملة ، فكان اقل عدد وزن طري وجاف للعقد 144 عقدة /نبات و 2.18 و 1.70 غم/نبات لمعاملة الري بمياه بـ 7 dSm⁻¹ والتسميد بـ 150 كغم /دونم على التوالي ، في حين ادى زيادة مستوى التسميد الى 300 كغم / دونم لمعاملة الري بمياه 2 dSm⁻¹ الى زيادة اعدادها و اوزانها فبلغت 170 عقدة /نبات و 6.25 و 4.33 غم/نبات.

جدول (3) متوسطات اعداد و اوزان العقد الطري والجاف العقد في نبات الواحد من محصول البزاليا

عدد العقد الجذرية / نبات	وزن العقد الجذرية الجاف (غم)	وزن العقد الجذرية الطري (غم)	المعاملات
c126.6	c1.05	b3.08	2 dSm ⁻¹ 150 كغم/دونم
a167.6	b2.20	a5.43	2 dSm ⁻¹ 300 كغم/دونم
a170	a4.33	a 6.24	2 dSm ⁻¹ 450 كغم/دونم
d 114	bc1.70	c2.18	7 dSm ⁻¹ 150 كغم/دونم
b143	b2.03	c 2.70	7 dSm ⁻¹ 300 كغم/دونم
c132.6	b1.90	c2.55	7 dSm ⁻¹ 450 كغم/دونم

* الاحراف المختلفة تعني وجود فروق معنوية بين المتوسطات

ان انخفاض اعداد واوزان العقد الجذرية في النباتات التي تروى بمياه ذات ملوحة 17 dSm⁻¹ ، قد يعزى الى اختزال في نمو الجذور وتفرعاتها فتقل المساحة السطحية للشعيرات الجذرية المعرضة للاصابة بـ *R. leguminosarum* مما يؤثر في عدد العقد الجذرية (النكريتي ، 1994) ، كما قد يعزى الى قلة جاهزية العناصر الغذائية والذي اثر سلبا على العلاقة التعايشية للعائل ونشاطها التثبيتي (Oleray و Jones ، 1971) .

التغيرات التشريحية في بعض اجزاء نبات البزاليا .:

يلاحظ في الشكل (3 - B) لمقطع عرضي في ورقة نبات البزاليا لمعاملة (2) dSm⁻¹ ان هناك انتظام في توزيع خلايا الخشب واللحاء و ان شكل الحزم دائري كبير مما يدل على نمو طبيعي وامتلاء انسجتها بالماء ، في حين يظهر في الشكل (3- A) لمعاملة الري بمياه 17 dSm⁻¹ عدم انتظام توزيع اوعية الخشب واللحاء وانكماشة حجم اوعية الحزم الوعائية Vascular tissues وتأخذ شكلا بيضويا اصغر حجما من سابقها والذي و يدل على

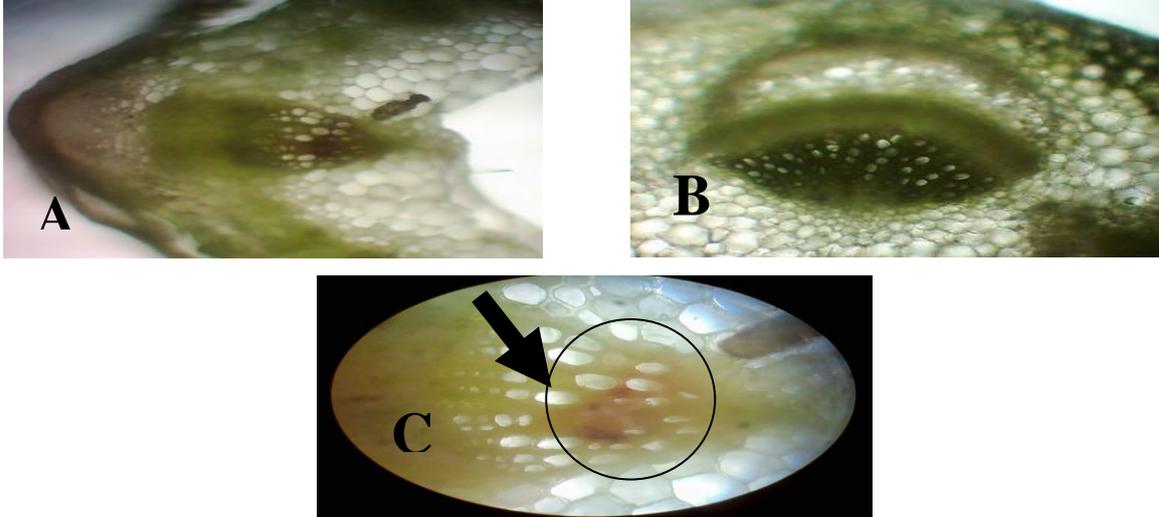
شكل (2) تأثير ملوحة مياه والتسميد البوتاسي على علاقة الاوزان الطرية للعقد الجذرية والجذر بالنسبة المئوية للنتروجين في جذور البزاليا

3- اوزان واعداد العقد الجذرية لنبات البزاليا .:

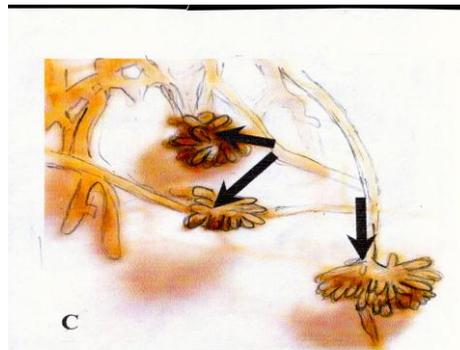
يلاحظ من جدول (3) ان الاوزان الطرية و الجافة للعقد واعدادها قد تآثرت بملوحة المياه الري ، فقد انخفضت اعدادها و اوزانها في معاملات 7 dSm⁻¹ ، ولم تكن زيادة اعداد و اوزان

مما اعاق انتقال الماء عبر اوعية الخشب وبذلك تنخفض كميتها الواصلة للجذور مما اثر في ضعف نموها (David و Nilsen ، 2000) (شكل 4).

قلة متحوى الماء فيها و يظهر شكل (3- C) ترسبات بنية اللون في الأوعية الناقلة لمعاملة $dSm^{-1}7$ ، قد يعود اللون البني لوجود فينولات احادية Monophenols المسؤولة عن اعاقاة وتشبيط النمو ، او ربما تكون نتيجة لتراكم املاح الصوديوم

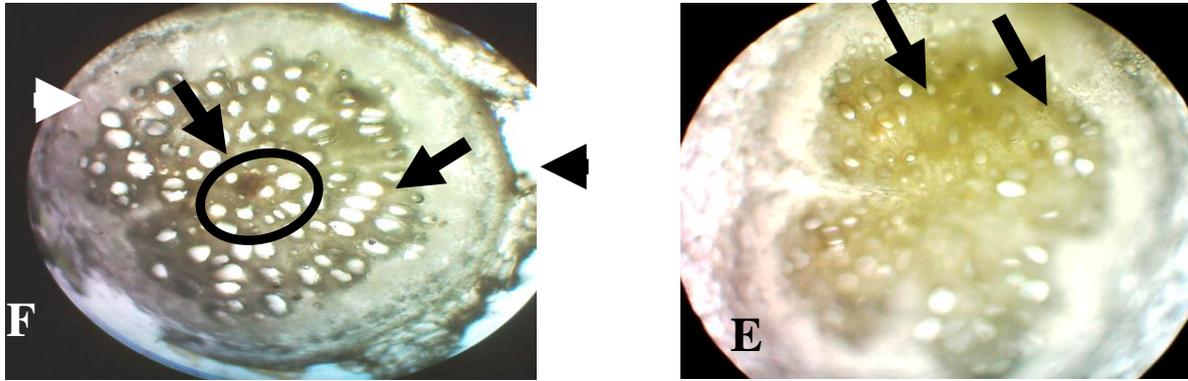


شكل (3) مقطع عرضي لورقة نبات البزاليا ، فالمقطع A & C للمعاملة $dSm^{-1}7$ ، اما المقطع B فللمعاملة $dSm^{-1}2$. اخذت المقاطع A و B تحت قوة تكبير X 70 في حين كانت قوة تكبير المقطع C X 280 .



شكل (4) (الصورة A) جذور بـ --- بري وري روي بـ $dSm^{-1}7$ ويلاحظ فيها انتشار مجاميع العقد البكتيرية فيها . اما (الصورة B) جذور نباتات البزاليا والتي رويت بمياه $dSm^{-1}7$ فيلاحظ قلة مجاميع العقد البكتيرية وتشير الاسهم السوداء الى قسم من اماكن العقد الجذرية . كما تظهر الصورة C المجاميع البكتيرية الـ *R. leguminosarum* والتي اخذت من جذور المعاملة $dSm^{-1}2$.

يمكن مشاهدة الفروقات المظهرية في المجموع الجذري لعاملة (2 و 7) dSm^{-1} في الشكل (4) ، فالمجموع الجذري لمعاملة 2 dSm^{-1} (A - 4) يكون كبير ومعظمه يتجه نحو الاسفل كما يحتوي على اعداد كبيرة من عقد الرايزوبيا *R. leguminosarum* (شكل 4 - C) في حين يلاحظ ان جذور معاملة 7 dSm^{-1} (شكل 4 - B) صغير وانتشاره سطحي واعداد عقدها قليلة . ان طبيعة انتشار الجذور له علاقة بتركيز الاملاح في وسط النمو داخل التربة (الزبيدي ، 1989) . فيقل حجم وانتشار الجذور في الترب الملحية مما يقلل من فرص الاصابة ببكتريا رايزوبا وتكوين العقد الجذرية والعكس صحيح في الترب الاقل ملوحة .



الشكل (5) مقطع عرضي لجذور نبات البزاليا ، الشريحة E للمعاملة الري بمياه 2 dSm^{-1} ويلاحظ انتظام توزيع الحزم الوعائية، اما الشريحة F فهي لمعاملة الري بمياه 7 dSm^{-1} اذ يلاحظ كبر اقطار اوعية الخشب مع وجود ترسبات في قسم منها وقد اخذت الصور تحت قويرة تكبير 70 X .

الجذرية في ظروف الاجهاد الملحي ، في حين زاد التسميد البوتاسي 300 كغم /دونم عدد ووزن العقد الجذرية عند ريهها بمياه ذات ملوحة 2 dSm^{-1} فما دون ، مما يشجع على استعمال هذا النوع من الاسمدة في زراعة البزاليا في الظروف الطبيعية . وقد صاحب ذلك حدوث تغيرات تشريحية في كل من الاوراق والجذور المعرضة للاجهاد الملحي الامر الذي يتطلب اجراء المزيد من الدراسات التشريحية والتعمق أكثر في هذا الجانب كون هذه الدراسات تفسر الكثير من الظواهر الفسلجية والتي يمكن الاستفادة منها في ميدان الإنتاج.

المصادر

1. أحمد ، رياض عبد اللطيف . 1984 . الماء في حياة النبات . مديرية دار الكتب . جامعة الموصل .
2. التميمي ، جميل ياسين على الكهف . 1998 . دراسة العوامل المؤثرة على التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي وفسلجة نباتات الخضر البقولية ونموها . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
3. الزبيدي ، أحمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية . جامعة بغداد . بيت الحكمة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

يظهر شكل (5) الفروقات التشريحية للمقاطع العرضية في جذور العاملة (2 و 7) dSm^{-1} ، فالمسافات البينية في طبقة البشرة لمعاملة 2 dSm^{-1} كبيرة وكذلك بين خلايا القشرة cortex مع انتظام اشكال الأنسجة الوعائية Vascular tissues (5 - E) مما يسهل عملية دخول خيط الاصابة البكتيري Infection thread الى خلايا القشرة وصولا الى طبقة القشرة الداخلية Inner cortex . اما معاملة 7 dSm^{-1} فيبين الشكل (5 - F) قلة سمك طبقة البشرة و القشرة الناتج عن قلة المسافة البينية ووجود ترسبات بنية اللون في معظم جدران خلاياها مما زاد من صلابة جدرانها وسبب عائقاً لوصول خيط الاصابة الى طبقة القشرة الداخلية، كما يلاحظ ان اقطار اوعية الخشب كبيرة مع تقارب المسافات بينها . ان كبر اقطار الاوعية قد يكون ناتج عن وجود الترسبات الملحية لارتفاع تركيز الاملاح في مياه النسغ الصاعد (Xylem stream) عبر الاوعية الناقلة فيحدث تراكم لهذه الاملاح في هذه الاوعية والتي يغلق بعضها ويزداد عرض البعض الاخر نتيجة هذا التراكم (David و Nilsen ، 2000) .

يتضح مما تقدم حدوث انخفاض في اعداد واوزان العقد الجذرية عند ريهها بمياه ذات تراكيز ملحية عالية تؤثر على معدل تثبيت النتروجين وعلى تركيزه في الاجزاء النباتية . وقد كان دور التسميد البوتاسي محدودا في زيادة اعداد واوزان العقد

- Abscisic acid induces a decline in nitrogen fixation that involves Leghaemoglobin, but is independent of sucrose synthase activity . Journal of Experimental Botany 52 (.355) .285-293.
12. Grattan, S. R., and C. M. Grieve . 1999 . Salinity – mineral nutrient relations in horticultural crops . Scientia Horticulturae 78 (1999) 127 – 157.
 13. Maas , E, and G. Hoffman . 1976 . Evaluation of existing data of crop salt tolerance Proceedings of the International Salinity Conference , Texas , USA. (187 – 198) .
 14. Maas, E. V., and S. R. Grattan. 1999. Crop Yields as Affected by Salinity . In R. W. Skaggs and J. Van Schifgaarde , eds., Agricultural Drainage . Agron. Monograph . 38 . ASA, CSSA, SSSA, Madison , W I .
 15. Oleray ,J., and W. Jones .(1971) . Physiological basis for plant growth inhibition due to soil by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. Agric.939.
 16. Papadopoulos, I.1984. Effect of sulphate water on soil salinity, growth and yield of tomatoes .Plant and Soil 81 (3) :353-360.
 4. الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
 5. التكريتي ، شذى عايد يوسف . 1994 . استجابة تراكيب وراثية من الباقلاء للملوحة والتسميد ودراسة فعالية الانزيم المختزل للنترات .رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد.
 6. Al- Rawahy, S. A. , J.L.Strochlein and M.Pessararak.1992. Dry matter yield and N+ , Na+,Cl- and K+ content of tomato under sodium chloride stress. J. of P. Nutr.15 (3):341-358.
 7. Al-Rashidi, R.K. and N.Y. Aziz .1990. Efficiency and persistence of Alfalfa Rhizobia in soils as affected by salinity and desiccation. Zentralbl. Mikrobiol.145:195-202.
 8. Bernstein, L.1975. Effect of replacing nutrient potassium by sodium on uptake and distribution of sodium in tomato plant. Plant and Soil 50:399-409.
 9. Damergi, S.M .1969. Population of naturalized alfalfa nodule bacteria in some central Iraqi soils .Iraqi J.Agric.Sci.4:37-49.
 10. David M. O. , and E. T. Nilsen .2000. The Physiology of Plant Under Stress . John Wiley & Sons , Inc.
 11. Gonzalez Esther M. , Loli Galvez and Cesar Arrese -Igor .2001.

Effect of Saline Water and Potassium Fertilizer on Nitrogen Fixation in *Pisum sativum* L.

A.W.AL-SHAHWANY*

*College of Science-University of Baghdad

Abstract

Field experiment was conducted to test the effect of saline water 2 and 7 dSm⁻¹ potassium fertilizer rate 150,300 and 450 kg/donum on nitrogen fixation in *Pisum sativum* L. nodules. The experiment included anatomy study .Results water salinity (2,7 dSm⁻¹) as a main plot and fertilizer rates as a sub plot. Results indicated that irrigation with saline water 7 dSm⁻¹ caused a significant decrease in N contents especially in the lower parts of the plants. The percentage of the N decreased in lower leaves to (0.01%) under 7dSm⁻¹ and 300 kg/donum fertilizer; however the percentage increased in the upper leaves to (2.80%) under with 2dSm⁻¹ of irrigation water and 300 kg/ donum

fertilizer rate. Fresh weight decreased to 6.26g under 7 dSm⁻¹ and 450 kg/donum fertilizer rate, but irrigated with 2 dSm⁻¹ and 300 kg/donum fertilizer rate increased it to 18.87g. The nodules number , fresh and dry weight decreased to(114 nodule/plant ,2.18 and 1.70 g/plant) with 7 dSm⁻¹ salinity water and 150 kg/donum fertilizer, respectively , the results showed that irrigation with 2 dSm⁻¹ saline water and 300kg/ donum fertilizer increased them to (167.6 nodule/plant,5.43 and 2.20 g/plant)respectively. Increasing levels of irrigation water from 2 to 7 dSm⁻¹ salinity, caused increased vessels thickness in both leaves and root; this is because the salt accumulated on cell wall .whereas cortex cell wall was thicker in root for same reason . Thus of nitrogen fixing symbiosis in pea was more determined with anatomy change in root tissues which caused decreasing in nodules number fresh and dry weight.

Accordingly, conclusion could be made that potassium may reduce the inhibitory effect for nitrogen fixation in saline water irrigation condition.