مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

تأثير ثنائي الأمين putrescine والمثبط MGBG على نمو وإنتاج البطاطا المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة

الدكتورة سوسن عبد الله هيفا*

(قبل للنشر في 2004/12/21)

□ الملخّص □

أجريت تجارب لدراسة تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من ثنائي الأمين Putrescine والمثبط MGBG على نمو وإنتاج البطاطا المروية بمياه ذات تراكيز مختلفة من الملوحة(E.C:0.328-2.5-5 mm/cm) .

أظهرت النتائج، أن الري بمستويات مختلفة من الملوحة، قد خفض من معدل النمو الخضري للنباتات.، كما أدت المعاملة بالPutrescine إلى زيادة معنوية في وزن الجذور الجافة، وفي عدد الدرنات ووزنها الرطب، ونسبة المادة الجافة، وكذلك محتوى النباتات من بعض العناصر الغذائية (الآزوت، الكالسيوم، المغنيزيوم). بالنسبة لتأثير المعاملة بالMGBG فقد كان معنويا فقط بتأثيره على محتوى النباتات من بعض العناصر الغذائية(الآزوت– الكالسيوم– المغنيزيوم)ا.

أظهرت تحاليل التربة المعاملة بكلا المركبين(MGBG- Putrescine) انخفاض معنوي في قيمة النا قلية الكهربائية لمحلول التربة، مما يدل على تنشيط هذين المركبين لامتصاص أملاح التربة.

الكلمات المفتاحية: *ثنائي الأمين* Putrescine – *المثبط* MGBG – *الناقلية الكهربائية– مياه مالحة.*

***أستاذة مساعدة، قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.**

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

The Effect of the Diamine (Putrescine) and the Inhibitor (MGBG) on the Development and the Production of Potato Watered by Different Concentration of Saline Water

Dr. Sawsan hayfa*

(Accepted 21/12/2004)

□ ABSTRACT □

The effect of different concentrations of the diamine putrescine (Put) and the inhibitor (MGBG) on the development and the production of Potato watered by several concentrations of saline water (E.C = 0.328, 2.5, and 5 mm/cm), was studied.

The results showed that the use of different concentrations of salinity decreased the vegetative growth of the plants. The treatment by putrescine led to significant increase in the weight of dry roots, the number and the net weight of the tubers, the percentage of the dry material in the tubers, and the plant contents of N, Ca, and Mg. treatment by the MGBG was significant only on the plant contents of N, Ca and Mg.

The analysis of the soil treated separately by the products Putrescine and MGBG showed a significant decrease of the electrical conductivity(E.C) of the soil solution indicating that these products activated the absorption of salt.

Key words:
putrescine, MGBG, electrical conductivity, saline water

***Associate Professor-Department Of Soil Science And Plant Nitrogen- Faculty Of Agriculture-University Of Tishreen- Lattakia- Syria.**

المقدمة والأبحاث السابقة:

تعتبر البولي أمينات مركبات اليفاتية ذات وزن جزيئي صغير وأكثرها تواجدا في النباتات هي ثنائي الأمين putrescine، ثلاثي الأمين spermidine ورباعي الأمين spermine ،وقد بدا العلماء تصنيفها حديثا كعائلة جديدة من منظمات النمو، حيث تلعب دورا هاما في نمو وتطور النباتات (Smith, 1984, Slocum et al 1985;). توجد البولي أمينات في النباتات بتراكيز تتراوح بين ميكرومولات وميليمولات (Smith, 1985)، ويمكن أن تؤثر على وظائف الخلايا عن طريق تفاعلها مع المواد المكونة لهذه الخلايا، وتعزى فعاليتها البيولوجية لطبيعتها الكاتيونية التي تسمح لها بالتفاعل مع انيونات الغشاء الخلوي كالفوسفوليبيدات وبعض البروتينات، (Galston and Kaur-sawhney whny Cohen,1979; 1987,)، مما يزيد استقرار الغشاء الخلوي ويؤخر تغير مكوناته (Kakkar and Rai,1992) وتنظم بذلك دخول الأملاح(Galston and Kaur-sawhney,1990) . كما ترتبط البولي أمينات مع انيونات الخلية ذات الوزن الجزيئي الكبير مثل RNA, DNA أو بعض البر وتينات وبذلك يمكن أن تنظم تجديد هذه المركبات وكذلك الانقسام والتمايز الخلوي وغير ذلك من التطورات الأخرى(Smith, 1991). تستطيع البولي أمينات تأخير الشيخوخة في أوراق عدد من الأنواع النباتية، وتتراكم في النباتات استجابة لنقص البوتاسيوم، ويمكن أن تتدخل في تأقلم النباتات مع الاجهادات البيئية مثل نقص العناصر الغذائية(Smith, 1985)، الملوحة، الجفاف والاسموزية العالية (Flores, 1984). وقد أشارت أبحاث عديدة إلى أن التطبيق الخارجي لل PAS خاصة Putrescine يمكن أن تحسن تحمل النباتات للملوحة في نبات الأرز (Parakash et Prathapasenam, 1988)، ونبات الخردل (Mirshat Sharma, 1994). في نفس الوقت أشارت أبحاث أخرى إلى تأثيرات سلبية ناتجة عن تطبيق البولي أمينات على النباتات، فقد بينت أبحاث (Chatterjee et al, 1988) إلى أن البولي أمينات تثبط تثبيت CO_2 في الأوراق والسنابل، كذلك أوضح (Cohen et al, 1979) أن البولي أمينات تخفض فعالية النظام الضوئي I وII في الكلوروبلاست، وتغير تركيب الكلوروبلاست حيث يظهر تخرب الغلاف الخارجي للكلوروبلاست في حين يبقى غلاف التيلاكوئيد سليما.

تسبب الملوحة انخفاضا في نمو النبات وانخفاض فعالية التمثيل الضوئي بسبب تغيرات جهد الماء وانخفاض امتصاصه من جهة والتسمم بسبب تراكم أيونات كلوريد الصوديوم وتغير امتصاص الأيونات الأخرى من جهة ثانية. ويعتبر محصول البطاطا من المحاصيل الهامة جدا في تغذية الإنسان لاحتواء درناتها على السكريات والنشاء فضلا عن الأملاح المعدنية والفيتامينات .

الهدف من البحث:

بالنظر إلى أهمية الدور الفيزيولوجي الذي تلعبه البولي أمينات في حياة النبات واحتمال مساعدتها في تحمل الظروف البيئية المعاكسة لنمو وتطور النباتات، فقد هدفت هذه الدراسة إلى تحديد ما إذا كان التطبيق الخارجي لثنائي الأمينPutrescine وMGBG (methylglyoxal bis hydrozone) الذي يعتبر مثبط تمثيل ثلاثي الأمين Spermidine تأثير على نمو نباتات البطاطا وتكون الدرنات تحت ظروف الري بمياه تحتوي على نسبة معينة من الملوحة.

مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ التجربة في كلية الزراعة– جامعة تشرين للعام2002، حيث زرعت درنات البطاطا (صنف محلي) بعد أن تم تجزئتها إلى أجزاء يحتوي كل منها على عين نابتة على الأقل بعمق 4–5 سم وذلك في منتصف شهر شباط (عروة ربيعية) في أصص بلاستيكية يحتوي كل منها على 12 كغ تربة محضرة وفق خلطة زراعية مؤلفة من المواد التالية: تربة +سماد عضوي +رمل بنسبة1:1:4 على التوالي. أضيف لكل أصيص قبل الزراعة 2غ سلفات البوتاسيوم، 4 غ سوبر فوسفات، أما التسميد الآزوتي فقد تمت إضافته عند عزق النباتات بمعدل 3غ نترات الأمونيوم /أصيص.

استخدم في التجربة ثلاث أنواع من مياه الري وهي:

Ro: ماء عذب ناقليته الكهربائية (EC) = 0.328 ميليموز /سم والتي اعتبرت شاهد في التجربة

R1: ماء مالح ناقليته الكهربائية (EC) = 2.5 ميليموز /سم

R2: ماء مالح ناقليته الكهربائية (EC)= 5 ميليموز /سم

كما استخدم في التجربة مركبين كيميائيين هما البولي أمين Putrescine بتركيز (5 mm) ورمز له بالرمز(P) ومركب آخر يثبط تصنيع البولي أمين Spermidine ويدعى MGBG بتركيز (0.5 mm) ورمز له بالرمز(M)، كما رمز للنباتات التي لم ترش بأي من تلك المركبات والتي اعتبرت كشاهد في التجربة بالرمز (R0). تكونت التجربة من 9 معاملات وفي كل معاملة خمس مكررات وكانت على الشكل التالي:

R0, R0P, R0M; R1, R1P, R1M; R2, R2P, R2M;

وبذلك يكون عدد أصص التجربة 45 أصيصا، وزعت في موقع التجربة بعد زراعتها بطريقة التوزيع العشوائي الكامل، وجرت عملية الرش بمركب Putrescine تركيزه (5 mm) ومركب MGBG تركيزه (0.5mm) عندما اصبح طول النباتات متراوحا بين(15-20) سم وذلك على شكل رذاذ على المجموع الخضري، وقد كررت عملية الرش3 مرات، بفاصل زمني قدره أسبوع بين كل عملية وأخرى، وتم اخذ متوسط طول النباتات، ومتوسط عدد أوراقها قبل المعاملة بالبولي أمينات ومثبط البولي أمين، كما جرت عملية مراقبة النمو الخضري للنباتات لمدة شهرين اعتبارا من بدء أول عملية رش، وذلك عن طريق اخذ متوسط أطوال النباتات وعدد أوراقها أسبوعيا مع قياس النا قلية الكهربائية لتربة التجربة، حتى نهاية نموها الخضري، ثم جمع المحصول) بدأت التجربة في منتصف شهر شباط واستمرت حتى نهاية شهر نيسان مع القيام بعملية الري أسبوعيا) وجرت عليه الدراسة المطلوبة.

كما تم إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة والتي يبينها الجدول رقم (1) وذلك اعتمادا على(Black, et al, 1965) .

جدول رقم (1) يبين بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة

الرطوبة النسبية %	CaCo3 %		PH لمستخلص العجينة المشبعة	E.C ميليموز/سم 2.5:1	كاتيونات ذائبة ميليمكافئ / 100غ تربة		السعة الحقلية % وزنا	قوام التربة %			تصنيف التربة حسب مثلث القوام
	الفعالة	الكلية			Ca	Mg		رمل	سلت	طين	
7	6	40	7.5	0. 25	0.6	1.8	41	13	56	31	طينية لوميه

طرق العمل:

الرطوبة النسبية: قدرت بالطريقة الوزنية.

CaCO3 الفعالة: قدرت بطريقة دورينو والتي تعتمد على تفاعل اوكسالات الأمونيوم مع كربونات الكالسيوم لتشكل على سطوحها راسب من اوكسالات الكالسيوم.

CaCO3 الكلية: قدرت بطريقة المعايرة، عن طريق إضافة كمية زائدة من محلول حمض كلور الماء النظامي إلى وزن معين من التربة.

PH التربة: قيس باستخدام الجهاز الخاص بذلك.

الناقلية الكهربائية(EC) بالميليموز/سم: تم قياس الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة(1:2.5) بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية.

Mg, Ca: تم تقديرهما بالمعايرة بالفيرسينات.

الرطوبة عند السعة الحقلية: قدرت وزنا كنسبة مئوية باستخدام طريقة التجفيف.

قوام التربة: قدرت نسبة الرمل والسلت والطين عن طريق إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر .

النتائج:

1 – تأثير المعاملةبال Putrescine وال MGBG على النمو الخضري باستخدام مياه ذات مستويات ملوحة مختلفة:

تبين معطيات الجدول رقم(2) أن ري النباتات بمياه مالحة(R2,R1) لم يؤثر معنويا على متوسط طولها، على الرغم من الانخفاض الذي سجل عند المستوى R2، كما أن معاملة النباتات بالPutrescine، والMGBG أدت إلى زيادة طول النباتات، إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية.

جدول (2) يبين تأثير المعاملة بالPutrescine وال MGBG على متوسط أطوال النباتات المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

المعاملة	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D % 5
متوسط أطوال النباتات /سم	62.2a	65.6a	49.5a	58.3a	53.4a	62.5a	66.7a	63.1a	54.7a	24.92

كما يبين الجدول (3) أن المعاملة بمستوى الملوحة R1 قد خفض عدد الأوراق لكن بشكل غير معنوي، في حين كان الانخفاض عند مستوى الملوحة R2 معنويا. وقد أدت المعاملة بال Putrescine وال MGBG إلى زيادة عدد الأوراق في النباتات، لكن هذه الزيادة لم تكن معنوية.

جدول (3) تأثير المعاملة بال Putrescine وال MGBG على متوسط عدد الأوراق للنباتات المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

المعاملة	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D % 5

متوسط عدد الأوراق	34 a	24 ac	19bc	30ac	31 ac	28ac	31ac	31ac	26ac	13.4

يبين الجدول رقم (4)أن تأثير الري بمستوى الملوحة (R1) كان معنويا على وزن النبات الجاف،مقارنة مع مستوى الملوحة(R2) والشاهد R0، أما فيما يتعلق بالمعاملة لكل من ال Putrescine وال MGBG مع ارتفاع ملوحة مياه الري على الوزن الجاف للنباتات،فقد كان تأثيرالPutrescine وال MGBG معنويا على الوزن الجاف للنبات مقارنة مع الشاهدR0 ومع مستوى الملوحة R2 .

جدول(4) يبين تأثير المعاملة بال Putrescine وال MGBG على متوسط الوزن الجاف للنباتات المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

المعاملة	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D % 5
م.وزن المجموع الخضري الجاف /غ	21a	27.1b	20.7ab	28.3b	24.4ab	24ab	28.2b	23.7ab	22.1a	5.5
م.وزن الجذور الجاف /غ	2.14a	3.1a	3.1a	359b	3.41b	3.35b	3.12b	3.19b	3.33b	1.11

وتبين معطيات الجدول (4) تأثير كل من ال Putrescine وال MGBG عند استخدام مياه ذات مستويات ملوحة مختلفة على نمو جذور النباتات أن هناك فروقات معنوية بين المعاملات سواء من ناحية الملوحة أو من ناحية المعاملة بالبولي أمينات.

2- تأثير ال Putrescine والMGBG على محصول نباتات البطاطا المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة:

تبين معطيات الجدول رقم (5) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات وذلك نتيجة للفعل المتبادل (PMR) بالنسبة لعدد درنات البطاطا، حيث لوحظ أن ري النباتات بمستوى الملوحة R1 قد زاد متوسط عدد الدرنات بشكل معنوي، في حين لم يكن للري بمستوى الملوحة R2 تأثير معنوي على متوسط عدد الدرنات. أما المعاملة بال Putrescine، فقد أدت إلى ارتفاع غير معنوي عند النباتات المروية بالماء العذب(R0P) مقارنة مع الشاهد (R0)، في حين انخفض متوسط عدد الدرنات نتيجة المعاملة بال Putrescine بشكل معنوي عند مستوى

الملوحة R1 ولم يكن الانخفاض معنويا عند المستوى R2. أما فيما يتعلق بالمعاملة بال MGBG، فقد تشابه تأثيره مع تأثير Putrescine، حيث أدت المعاملة به إلى زيادة غير معنوية عند الري بالماء العذب، وانخفاض غير معنوي عند الري بمستوى الملوحة R2,R1.

جدول(5) يبين تأثير ال Putrescine وال MGBG على محصول نبات البطاطا المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

المعاملة	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D %5
متوسط عدد الدرنات	6ac	10b	7abc	9ab	5c	5c	8abc	8abc	6ac	3.1
م.وزن الدرنات الرطب /غ	280a	301a	299a	382b	330a	264a	369b	369b	284a	80.3
نسبة المادة الجافة للدرنات%	25.5a	22.8ab	21.5b	21.2b	23.4ab	23.5ab	25.3a	21b	22.3ab	3.65

أما بالنسبة لتأثير هذه المركبات وكذلك ملوحة ماء الري على متوسط وزن الدرنات للنباتات المروية بمياه مالحة، كما يلاحظ من الجدول رقم (5) أن المعاملة بال Putrescine مع غياب الملوحة لها تأثير معنوي. كذلك لوحظ تأثير معنوي للمعاملة بالMGBG مع وجود أو غياب الملوحة مقارنة مع الشاهد.

أيضا اظهر الجدول رقم (5) أن هناك فروق معنوية بين المعاملات سواء من ناحية استعمال تراكيز مختلفة من الملوحة أو من حيث استخدام البولي أمينات على نسبة المادة الجافة للدرنات.

3 – تأثيرال Putrescine وال MGBG على محتوى النباتات الجافة من بعض العناصر الغذائية في ظروف الري بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة:

يبين الجدول رقم (6) أن محتوى نباتات البطاطا من عنصر الآزوت لم يتأثر بالري بمستوى الملوحة R1 أو R2 .وقد أدت المعاملة بالPut إلى ارتفاع معنوي في محتوى النباتات من الآزوت عند ري النباتات بمستوى الملوحة R2 ,R1. أما بالنسبة لمحتوى النباتات المعاملة بالMGBG من الآزوت فقد ارتفع في ظروف الري بمستوى الملوحة R2,R1 إلا انه عند الري بالمياه العذبة لم يتأثر. أما من حيث احتواء نباتات البطاطا على عنصر الكالسيوم، فيبين الجدول رقم (6) تأثر محتوى النباتات من عنصر الكالسيوم بالري بمستوى الملوحة R2,R1 لدى مقارنتها مع الشاهد بشكل معنوي. وقد أدت المعاملة بالPutrescine والMGBG إلى ارتفاع

معنوي في محتوى النباتات من الكالسيوم عند ري النباتات بمستوى الملوحة R2,R1 لدى مقارنتها مع الشاهد. أيضا اظهر الجدول أن محتوى النباتات من عنصر المغنيزيوم لم يتأثر بمستوى الملوحة R2,R1 عند مقارنتها مع الشاهد، لكن لوحظ أن محتوى النباتات من المغنيزيوم عند المعاملتين R1P وR1M قد تأثر وبشكل معنوي عند مقارنتها مع الشاهد ومع مستويات الملوحة المختلفة.

جدول (6) يبين تأثيرال putrescine وال MGBG على محتوى النباتات من بعض العناصر الغذائية في ظروف الري بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

المعاملة	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D % 5
N مغ/غ	9. 3a	8.8a	8.13a	9.3a	13.3b	11.7b	9.6a	11.2b	12.4b	2
Ca مغ/غ	9.6a	19.7b	22.1b	19.2b	30.4c	21.6b	20.3b	20b	18.4b	4.8
Mg مغ/غ	8a	4.4a	3.7a	15.3b	13.5b	14.4b	14.6b	13.8b	15.8b	4.38

4– تأثيرال Putrescine وال MGBG على الناقلية الكهربائية لمستخلص محلول التربة (ECe) :

يبين الجدول رقم (7) أن هناك ارتفاع في مستوى الناقلية الكهربائية لمستخلص محلول التربة، وترافق هذا الارتفاع مع ازدياد تركيز الأملاح في مياه الري ومع زيادة عدد الريات بهذه المياه، كما أظهرت نتائج الجدول رقم (7) انخفاض نسبة الأملاح في تربة النباتات المعاملة بكلا المركبين ال Putrescine وال MGBG الذي أدى إلى انخفاض قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص محلول التربة عند استخدام مياه ري ذات مستويات مختلفة من الملوحة، أي أن هذين المركبين قد شجعا امتصاص الأملاح من التربة المروية بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة.

جدول(7) يبين تأثيرالPutrescineوال MGBG على الناقلية الكهربائية لمستخلص محلول التربة

المعاملة ميليموز/سم	R0	R1	R2	R0P	R1P	R2P	R0M	R1M	R2M	L.S.D % 5
الناقلية الكهربائية ميليموز/سم	0.8a	1.25b	1.55b	0.98a	1.1ab	1.43b	0.85a	1.21b	1.31b	0.3
	0.9a	1.57b	2.31c	1.1ab	1.7d	2.71c	0.96a	1.33bd	2.29c	0.5
	1.1a	2.34b	2.91b	1.15a	2.56bd	3.13bc	1.3a	1.94d	2.67b	0.7
	1.52a	2.49b	3.9c	1.3a	2.71b	3.71c	1.1a	2.3b	3.3c	0.8

المناقشة:

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير كل من ال Putrescine وال MGBG في نمو وإنتاج نباتات البطاطا المروية بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة، لما لذلك من أهمية في الاستفادة من مياه الري المالحة ومن استخدام البولي أمينات ومثبطات البولي أمينات.

تشير النتائج إلى انه ليس لل Putrescine تأثير إيجابي على متوسط طول النباتات عند المستويات (R2,R1,R0)، ولوحظ بان هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه الباحثون (Mengoli et al, 1989) من أن المعاملة بال Putrescine تزيد من عدد المستعمرات الناتجة عن زراعة خلايا الجذر بوجود تراكيز عالية من ملح كلور الصوديوم (NaCl)، وربما اثر أيضا ال Putrescine على النفاذية الخلوية، حيث لم يظهر التأثير إلا عند زيادة تركيز ملوحة ماء الري (Galston et- Kaur Sawhney, 1990) أما بالنسبة لتأثير الMGBG) الذي يعتبر مثبط لتمثيل البولي أمين Spermidine (فنجد أن له تأثيرا إيجابيا في متوسط طول النباتات عند مستويات الملوحة التالية(R0R1) وكان افضل تأثير له عند المستوى (R0M) مما يدعو للافتراض بان البولي أمين Spermidine ليس مشجعا في تطور طول النباتات، ولو كان الأمر عكس ذلك لكان تأثير MGBGعلى متوسط طول النباتات سلبيا. أما فيما يتعلق بمتوسط عدد الأوراق نجد أن Putrescine لا يزيد من متوسط عددعدد الأوراق عند مستويات الملوحة العالية(R1,R2) وكذلك الأمر بالنسبة MGBG مما ينعكس هذا على الوزن الجاف للنباتات، ويتوافق ذلك مع نتائج أبحاث(Suleiman, 2002) التي استخدمت الPutrescine على نباتات القمح المروية بمياه مالحة وكانت النتيجة، انخفاض في متوسط طول النباتات وعدد الأوراق، مما ينعكس هذا على زيادة أو انخفاض الوزن الجاف للنباتات أيضا.

و ظهر أيضا التأثير الإيجابي لل Putrescine وMGBG على نمو جذور نباتات البطاطا المروية بمياه مالحة من حيث زيادة وزنها، حيث أظهرت فروق معنوية، وذلك عند مقارنتها مع الشاهد ومع مستويات الملوحة المختلفة، وتوافق ذلك مع نتائج أبحاث (krishnamurthy, 1991) الذي استخدم ال Putrescine بوجود الملوحة على نبات الأرز، فنتج زيادة في نمو الجذور وفي إنتاج الحبوب.

أما بالنسبة لتأثير Putrescine وMGBG في متوسط عدد درنات البطاطا، فنجد أن هذين المركبين يزيدان من متوسط عدد الدرنات عند الري بالماء العذب فقط، في حين يعمل هذان المركبان على انخفاض متوسط عدد الدرنات عند مستويات الملوحة (R1,R2) ويكون التأثير الناتج عن استخدام مركب Putrescine اكبر من تأثير MGBG في خفض عدد الدرنات، وربما السبب ناتج عن تحول المواد الغذائية إلى المجموع الخضري، والذي ساعد على زيادة وزنه أيضا باستخدام هذين المركبين، ومن المعروف عن MGBG انه يشجع تدرن نباتات البطاطا المزروعة في بيئة اصطناعية (Hourmant et al, 1995), (Feray et al, 1993) إلا أن تأثيره قد يختلف في البيئات الطبيعية بوجود الملوحة في مياه الري. أما تأثير هذه المركبات على وزن الدرنات لنبات البطاطا الناتجة عن النباتات المعاملة بها والمروية بمستويات مختلفة من الملوحة، نجد أن Putrescine، تأثير منشط على وزن الدرنات عند مستويات الملوحة (R0,R1) ويصبح مثبطا عند المستوى R2 وكذلك الأمر بالنسبة لتأثير MGBG، مما يدل على انه قد لا يكون للبولي أمين Spermidine علاقة بنشوء الدرنات وتكونها، وكذلك نقل وتخزين المواد الغذائية فيها، طالما أن مثبطه MGBG قد تشابه مع Putrescine في هذا المجال. فإذا عدنا إلى الجدول رقم (3,2) نجد أن تأثير كلا المركبين في النمو الخضري كان إيجابيا عند مستوى الملوحة R2 مما يوضح

توجه المواد الغذائية إلى بناء الأوراق والساق على حساب الدرنات وتشكلها، لكن تأثيرهما الإيجابي في التدرن عند مستوى الملوحة (R0,R1) جعله يقودنا إلى الافتراض بان زيادة الملوحة قد تعمل على تثبيط عمل هذه المركبات في تطور الدرنات، وكانت أبحاث (Biasi et al, 1988) قد أشارت إلى زيادة تركيز (PAS) في ثمار التفاح خلال الأسابيع الأولى بعد العقد، لذا يمكن الافتراض بان (PAS) يلعب دور يوازي دور الهرمونات في السيطرة على مجرى نقل منتجات التمثيل الضوئي وتوزيعها ضمن النبات وأيضا يجعلنا هذا أن نفترض بأنه عند مستويات الملوحة المنخفضة (R0,R1) قد يكون إنتاج (PAS) الداخلي قليل لذا يظهر تأثير التطبيق الخارجي في هذه الظاهرة. في حين نجد عند مستوى الملوحة R2، ربما يكون إنتاجها اكبر تحت هذه الظروف، مما يجعل لتطبيقاتها الخارجية وزيادة تركيزها في النباتات تأثيرا عكسيا عن ما هو متوقع.

أما بالنسبة لمحتوى النباتات الجافة من بعض العناصر الغذائية (Mg, Ca, N) مغ/غ، فقد وجد من خلال الجدول (6) أن محتوى نباتات البطاطا من الآزوت كان إيجابيا عند استخدام الPutrescine بوجود الملوحة، وظهرت فروق معنوية بين المعاملات المستقبلة للبولي أمينات بوجود الملوحة مع الشاهد ومع مستويات الملوحة المختلفة، وتوافق ذلك مع نتائج أبحاث (Mirshat et al.,1994) الذي استخدم الPutrescine مع الملوحة على نبات الخردل، مما أدى إلى زيادة محتوى المجموع الخضري من الآزوت (الامونيا، النترات) .

وأيضا أدى استخدام الPutrescine وMGBGإلى زيادة محتوى النباتات الجافة من كاتيون الكالسيوم والمغنيزيوم مع وجود مستويات مختلفة من الملوحة، ونتيجة لذلك ظهرت فر وق معنوية بين المعاملات المستخدمة للPutrescine وMGBG مع معاملات الملوحة والشاهد، لكن تأثر محتوى النباتات الجافة من كاتيون المغنيزيوم بغياب البولي أمينات، بينما لم يتأثر محتواها من الكالسيوم، وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج أبحاث (Krishnamurthy et al.,1987a) عندما استخدم ال Putrescine على نبات الأرز المروي بمياه مالحة، حيث ظهر ارتفاع في محتوى الأوراق من كاتيونات البوتاسيوم – الكالسيوم – المغنيزيوم – الصوديوم، لكن لوحظ انخفاض في محتوى الأوراق من كاتيون المغنيزيوم مع وجود الملوحة فقط، دون استخدام البولي أمينات، بينما لم يتأثر محتوى الأوراق من الكالسيوم بذلك.

أما بالنسبة للناقلية الكهربائية لمحلول التربة المعاملة بالمركبPutrescine فقد وجد أن Putrescine قد اثر في انخفاض معدل امتصاص الأملاح عند المستوى (R1,R0) في حين حصلت زيادة في معدل الامتصاص عند المستوى R2 وهذا التأثير على امتصاص الأملاح عند المستوى (R0,R1) ينعكس أيضا على طول النباتات وعدد أوراقها، أما بالنسبة لتأثير MGBG في الامتصاص، فقد زاد من معدل امتصاص الأملاح عند المستوى (R1,R2) وانعكس هذا الامتصاص أيضا على طول النباتات وعدد أوراقها عند المستويين وأيضا انعكس على الوزن الجاف للنباتات وخاصة عند المستوى R2 وهذا ما يوضحه الجدول(7) .

والخلاصة، أدى استخدام البولي أمينات مع مستويات مختلفة من الملوحة، إلى ظهور نتائج إيجابية على نمو وتطور المجموع الخضري والدرنات عند نباتات البطاطا، لذلك يلزمنا الكثير من الأبحاث المعمقة لمعرفة الميكانيكية الدقيقة التي تؤثر فيها الPAS في نمو وتطور النباتات، ونرجو أن تتاح لنا الوسيلة لذلك.

المراجع:

1- Black, C.A.,Evans,D.D.,Ensminger,L.E.,White,J.L.,Clark,F.e.,(1965): Methods of Soil analysis, American Society of agronomy, Inc.,publisher Madison, Wisconsin, USA.

2- Biasi,R., Bagni,N.and Costa,G.(1988): Endogenous polyamines in apple and their relationship to fruit set and fruit growth. Physiol. Plant. 73: 201-205.

3- Chatterjee, S., Maitra,N., Ghosh, B. and Sen, S.P.(1988): Effect of polyamines on photosynthesis of source and sink organs in rice (Oryza sativa L.).Plant Cell physiol. 29:120-1213.

4- Effect of polyamines on chloro- :)1979 4- Cohen, A. S., Popovic, R. B., and Zalik, S.(Phyll and protein content, photochemical activity, and chloroplast ultrastructure of Barley leaf discs during senescence. Plant Physiol. 64, 747-720.

5- Flores, H.E., Younk, N.D.and Galston, A.W.(1984): Polyamine metabolism and plant stress. In: KEY, J.L., and T. Kosuge(eds), Cellular and Molecular Biology of plant stress. UCLA Symposia on Molecular and Cellular Biology, New Series 22, 1-22. Alan R. Liss Inc., New York.

6- Feray, A., Hourmant, A., Brun,A., Penot, M.(1993): Effect of polyamines on morphogenesis of invitro potato plants (Solanum tuberosum. cv. Bintje) C. R. Acad. Sci. paris, ser III, 316, 1446- 1451.

7- Galston, A. W. and Kaur-sawhney, R.(1987): Polyamines and senescence in plants. In Thomson,W.W., Nothnagel,E.A., Huffaker,R.C., eds, plant senescence: Its Biochemestry and Physiology.

8- Galston, A.W. and kaur- sawhney, R. (1990): Polyamines in plant physiology. Plant physiol. 94, 406- 410.

9- Hourmant, A., Feray,A., and Suleiman, S., Penot, M.(1995): Participation des Spolyamines au processes de tuberesation de la pommel de Terre (S. tuberosum) C V. Bintje, j.Acta bot. Gallica 142, (4), 333- 339.

10- Kakkar, R. K.and Rai, V. K. (1992): Reversal of NaCl-induced inhibition of seed germination by putrescine pretreatment. Acta physiologia plantarum. Vol. 14. 191-196.

11- Krishnamurthy, R., Anbazhagan, M. and Bhagwat, K. A.(1987b): Effect of NaCl on the inorganic ions, growth and yield of rice. Oryza 24: 65- 69.

12- Krishnamurthy, R., (1991): Amelioration of Salinity Effect in Salt Tolerant Rice (Oryza sativa L.) by Foliar Application of Putrescine. Plant Cell physiol. 32(5):699-703.

13- Mengoli, M., Pistocchi, R. and Bagni, N.(1989): Effect of long- term treatment of carrot cell cultures with mill molar concentrations of putrescine. Plant Physiol. Biochem., 27 (1), 1- 8.

14- Mirshat, S. N.and Sharma, I., (1994): Putrescine as a growth inducers and as a source of Nitrogen for Mustard seedlings under sodium chloride Salinity. Indian Journal of Experimental Biology. Vol. 32, pp .916-918.

15- Parakash, L. and Prathapasenan, G. (1988): Effect of NaCl Salinity and Putrescine on Shoot Growth, Tissue Ion Concentration and yield of Rice (Orysa sativa L. var. Gr-3): J. Agronomy of crop Science. 60. 525- 354.

16- Slocum, R. D., Kaur- Sawhney, R. and Galston, A. W.(1984): The physiology and Biochemistry of polyamines in plants, Arch. Biochem. Biophys, 235: 283- 303.

17- Smith, T. A.(1985): Polyamines.Annu. Rev. Plant physiol. 36: 117- 143.

18- Smith, T. A.(1991):In polyamines and ethylene biochemistry, physiology and interaction, edited by Flores H E, Arteca R N & Shanon F C(Am Soc plant physiologist USA) 1.

19- Suleiman, S.(2002): The effect of Diamine (Putrescine) and Silicon on the tolerance of wheat (Triticum aestivum) to water salinity. Bassel al-Assad Journal for Engineering Sciences. N, 12. C, 91- 105.