



تأثير الرش بالبولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين على بعض الصفات الفيزيوكيميائية لشتلات النخيل النسيجية صنف برحي

منى حسين شريف الحمداني*

وحدة أبحاث النخيل - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق

الملخص

أجريت هذه التجربة في البيت الزجاجي التابع لوزارة الزراعة لموسم النمو ٢٠١١-٢٠١٢ بهدف دراسة تأثير تراكيز متزايدة لكل من البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على المحتوى العضوي والمعدني لأوراق شتلات النخيل النسيجية صنف برحي، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية كتجربة عاملية بعاملين هما البولي إيثيلين جليكول بثلاثة تراكيز (صفر، ٢٠ و ٤٠) ملليجم لتر^{-١} وحامض البرولين بثلاثة تراكيز (صفر، ٥٠ و ١٠٠) ملليجرام لتر^{-١} وبثلاثة مكررات، أظهرت النتائج أن زيادة تركيز البولي إيثيلين جليكول أدت إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل B ونسبة المادة الجافة وزاد من تركيز النيتروجين في الأوراق، كما أوضحت النتائج أن هناك زيادة معنوية في كلوروفيل A و B ونسبة كلا من المادة الجافة والنيتروجين والفسفور في الأوراق نتيجة الرش بحامض البرولين، وكان هناك تداخل معنوي بين البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين في كل الصفات تحت الدراسة.

الكلمات الاسترشادية: جليكول، برولين، الشتلات، نخيل التمر، برحي.

المقدمة

الواقية من الإسموزية العالية إذ تتبع النباتات وسائل وآليات مختلفة لمقاومة اضطرابات البيئة، ومن هذه الآليات تخليق وتراكم بعض المركبات ومنها الحامض الأميني البرولين الذي يعمل على موازنة الضغط الإسموزي المنخفض في سيتوبلازم الخلايا مع الضغط الإسموزي المرتفع للفجوات، كما يعمل على الموازنة بين الخلية والبيئة الخارجية مما يزيد من تحمل النباتات للشد الملحي (Popp, 1999)، وقد أشارت الدراسات التي أجريت على هذا الحامض إلى أن معاملة شتلات السدر بالبرولين بتركيز ١٥٠ ملليجم لتر^{-١} أدى إلى زيادة معظم الصفات الخضريّة وكذلك زيادة محتوى الأوراق من البرولين والكلوروفيل (محمد، ٢٠٠٧)، كما وجد النجار (٢٠٠٨) أن معاملة بادرات نخيل التمر بالحامض الأميني أدى إلى زيادة معظم صفات النمو الخضري فضلاً عن زيادة محتوى الأوراق من النيتروجين. أما مادة البولي إيثيلين جليكول (Polyethylene Glycole (PEG فتعد من المواد التي تعمل على تقليل فقد الماء من أوراق النباتات، فقد وجد (Bose and Bandyopadhyay, 1975) عند نقع بذور الطماطم بحلول الايثيلين جليكول زيادة معنوية في معدل نمو النبات وتبكيرها في التزهير فضلاً عن تضاعف إنتاجها، هذا وقد ذكر أحمد (١٩٨٤) أن عملية النتج تتأثر بعدد الثغور ونشاطها وبما أن الايثيلين جليكول يعمل على غلق الثغور عند رشه على النباتات لذا فإنه

تدنت إنتاجية النخيل في العراق وانخفضت أعداده على الرغم من الظروف البيئية الملائمة لبقائه في صدارة الدول المنتجة للتمر، وتشير الإحصائيات إلى أن أعداد نخيل التمر المثمر في الوطن العربي يبلغ ٨٠ مليون نخلة تحتل ما يقرب من ٢١٧٥٤٤ هكتار، وتحتل العراق المركز السابع بين دول العالم المنتجة للتمر حيث تنتج ما يقرب من ٥٦٦٨٢٩ طن بنسبة ٧.٤٣% من الإنتاج العالمي للتمر (أبو سيد أحمد، ٢٠١٥). وقد أسهم استعمال الزراعة النسيجية في تسهيل تداول شتلات النخيل عن طريق إنتاج شتلات خالية من الأمراض والآفات، وتعد الزراعة النسيجية الحل المثالي لكافة السلبات الخاصة بطرائق الاكثار التقليدية من حيث تطابق الأصناف المنتجة وتقصير الزمن وإنتاج أعداد كبيرة من شتلات النخيل وغيره من الأشجار والنباتات في وقت وجيز، والاسراع في تلبية الحاجات الضرورية من شتلات كافة الأصناف ذات الجودة العالية. لذا يفضل استخدام الشتلات النسيجية في الزراعة الحديثة للأسباب التي ذكرت وتنميتها بأساليب وطرائق علمية حديثة عن طريق استخدام الأحماض الأمينية وبعض المركبات الكيماوية أو العضوية لتقصير المدة الزمنية لتواجدها في البيوت الزجاجية. ولعل أبرز هذه الاحماض هو البرولين الذي يعتبر من المركبات

*Corresponding author: Tel. : +96407725461193

E-mail address: Mena.shareef@yahoo.com

نسبة المادة الجافة = (الوزن الجاف للعينة / الوزن الرطب للعينة) × 100

محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي (مليج.جم⁻¹ وزن رطب)

قدر الكلوروفيل حسب طريقة (Machinney, 1941) المعدلة من قبل (Arnon, 1949) إذ أخذت الأوراق مكتملة النمو بتاريخ ٢٠١٢/٣/١ وسحقت بالأسيتون بتركيز ٨٠% ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) لمدة خمس دقائق وبمعدل ٣٠٠٠ دورة/دقيقة⁻¹، تمت قراءة امتصاص الراشح للضوء على الأطوال الموجية ٦٦٣ و ٦٤٥ نانوميتر بواسطة جهاز المطياف Spectrophotometer، وقد استخدمت المعادلات الآتية في حساب كمية الكلوروفيل:

$$\text{Chl.a} = 12.7a663 - 2.69a645$$

$$\text{Chl.b} = 22.9b645 - 4.68a663$$

$$\text{Chl.t} = 20.2a645 + 8.02a663$$

العناصر الغذائية في الأوراق

بعد تجفيف الأوراق وطحنها وهضمها قدر فيها النتروجين بطريقة كداهل باستخدام جهاز مايكروكالدال وحسب الطريقة التي أورده (Black, 1965)، وقدر الفسفور وفقاً لطريقة (Matt, 1970) باستخدام جهاز المطياف Spectrophotometer وبطول موجي ٨٨٢، أما البوتاسيوم فقدر وفقاً لطريقة (Richards, 1954) باستعمال جهاز Flame photometer.

بعد جمع وتبويب البيانات جرى تحليلها احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي Gnestat، واستعمل اختبار أقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠).

النتائج والمناقشة

تأثير البولي إثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

تبين نتائج الجدول ٢ وجود تأثير معنوي للجليكول على محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي إذ ازداد محتوى الكلوروفيل الكلي عند رش الجليكول بالتركيز ٢٠ ملليج.لتر⁻¹ وأعطت ١٥.٨٤ ملليج.جم⁻¹ وزن رطب بالمقارنة بمعاملة الكنترول التي أعطت ١٥.٤٨ ملليج.جم⁻¹ وزن رطب. كذلك كان للبرولين تأثيراً معنوياً على هذه الصفة إذ ازداد محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بزيادة تراكيز البرولين المرشوش وبلغ أعلى متوسط ١٦.٧١ ملليج.جم⁻¹ وزن طازج عند رش البرولين بالتركيز ١٠٠ ملليج.لتر⁻¹ قياساً بمعاملة المقارنة (٠ ملليج.لتر⁻¹)

سيساعد في السيطرة على كمية الماء المفقود في النباتات عبر النتج أو عن طريق الظاهرة الإسموزية، وهذا ما أكدته نتائج دراسة (Short et al., 1987) من أن المعاملة بالاثيلين جليكول أدت إلى تقليل الرطوبة المفقودة من أوراق أصناف مختلفة من النخيل وبفارق معنوي عن النباتات غير المعاملة به، ومن جهة أخرى فقد أشار (Pillard and Dufresne, 1999) إلى حدوث انخفاض معنوي في كمية الكلوروفيل a بزيادة تركيز الاثيلين جليكول المرشوش على النبات. نفذت هذه التجربة بهدف معرفة تأثير البولي إثيلين جليكول وحامض البرولين على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للنمو الخضري لشتلات النخيل النسيجية.

مواد وطرق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي لمحطة أبحاث الربيع التابعة لوزارة الزراعة - بغداد خلال موسم النمو ٢٠١١-٢٠١٢، حيث تم تجهيز بيئة الزراعة بخلط الزميج (الرمل) والبتاموس والبرلايت ١:١:١ مع إضافة ١٠ كجم من حامض الهيوميك لبيئة التجربة، بعدها جففت التربة هوائياً وتمت معالجتها جيداً ثم عُبئت في أصص بلاستيكية بقطر ٣٠ سم وبوزن ٧ كجم تربة لكل اصيص وتم نقل شتلات النخيل النسيجية لصف البرحي وبعمر سنة واحدة إلى الأصص بتاريخ ٢٠١١/١١/٢٠ وأجريت عليها عمليات الخدمة من ري وعزق وتعشيب طوال مدة البحث. أخذت عينات مركبة من تربة البحث قبل الزراعة لدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (جدول ١) وحسب الطرق التي ذكرها (Page et al., 1982). نفذت تجربة عملية بنظام تصميم القطاعات كاملة العشوائية وبثلاثة مكررات، تضمن العامل الأول رش الجليكول اثيلين بتركيزات صفر، ٢٠ و ٤٠ ملليج.لتر⁻¹ وتضمن العامل الثاني رش الحامض الاميني البرولين بالتركيز صفر، ٥٠ و ١٠٠ ملليج.لتر⁻¹. رشت الشتلات بعد إضافة المادة الناشرة Tween 20 للمحالييل المستخدمة وبتركيز ٠.٠١% ثلاث مرات بفواصل زمني بينها ٢٠ يوماً إذ كانت الرشة الأولى بتاريخ ٢٠١١/١٢/١٣ والثانية بتاريخ ٢٠١٢/١/٢٣ والثالثة بتاريخ ٢٠١٢/١/٢٣، وتم قياس الصفات الآتية:

نسبة المادة الجافة في الأوراق (%)

تم اختيار ثلاثة أوراق وسطية مكتملة النمو وغسلت بالماء المحمض HCL وبتركيز ٠.١، لإزالة ما علق بها من الجو الخارجي من الأتربة ثم غسلت بالماء المقطر وتم وزنها قبل التجفيف وبعد التجفيف على درجة حرارة ٧٠°م في فرن كهربائي (Oven) حتى ثبات الوزن ثم وزنها بميزان كهربائي حساس، وتم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة وفقاً للمعادلة الآتية:

جدول ١. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستخدمة في الدراسة

الصفة	القيمة
مفصولات التربة	٢٣٠
(جم.كجم ⁻¹)	٢٩١
نسجة التربة	٤٧٩
الإيصالية الكهربائية (ds.m ⁻¹)	مزيجة
pH	١.٣
	٧.٥٧
(%) N	٠.٠٩١
P (مليجم.كجم ⁻¹)	٢٢.٩٦
K (ppm)	١٧٥

جدول ٢. تأثير الجليكول متعدد الإثيلين والبرولين والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (مليجم.جم⁻¹ وزن رطب)

متوسط تراكيز البولي إثيلين جليكول	تراكيز البرولين (مليجم.لتر ⁻¹)			تراكيز البولي إثيلين جليكول (مليجم.لتر ⁻¹)
	100	50	0	
15.48	15.25	15.09	15.10	0
15.84	17.08	16.44	13.99	20
15.34	16.79	16.51	12.72	40
	16.71	16.01	13.93	متوسط تراكيز البرولين
التفاعل ٠.٨٦	البولي إثيلين جليكول = ٠.٤٩	البرولين = ٠.٤٩		LSD ٠.٠٥%

كلوروفيل A معنوياً نتيجة زيادة تركيز البرولين المرشوش إذ أعطت معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ مليجم.لتر⁻¹ أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من كلوروفيل A بلغ ١١.١١ مليجم.جم⁻¹ وزن رطب بالمقارنة بمعاملة الكنترول (٩.٥٩ مليجم.جم⁻¹) وزن رطب. كما تشير النتائج إلى وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في هذه الصفة، حيث أعطت الشتلات المرشوشة بالتركيز ٤٠ مليجم.لتر⁻¹ من الجليكول و ٥٠ مليجم.لتر⁻¹ من البرولين أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل A بلغت ١١.٣٨ مليجم.جم⁻¹ وزن رطب بينما أعطت الشتلات المرشوشة بالتركيز ٤٠ مليجم.لتر⁻¹ من الجليكول وصفر مليجم.لتر⁻¹ من البرولين أقل قيمة (٨.٨٥ مليجم.جم⁻¹ وزن رطب).

التي أعطت ١٣.٩٣ مليجم.جم وزن طري. وكان التداخل بين البرولين والجليكول معنوياً فقد أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز ٢٠ مليجم.لتر⁻¹ جليكول و ١٠٠ مليجم.لتر⁻¹ برولين أعلى قيمة للكلوروفيل الكلي بلغت ١٧.٠٨ مليجم.لتر⁻¹ في حين أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز ٤٠ مليجم.لتر⁻¹ من الجليكول وتركيز صفر مليجم.لتر⁻¹ من البرولين أقل قيمة للتداخل بلغت ١٢.٧٢ مليجم.جم⁻¹ وزن رطب.

تأثير البولي إثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من كلوروفيل A

يوضح الجدول ٣ عدم وجود تأثير معنوي لتركيزات الجليكول المرشوش على شتلات النخيل في محتوى الأوراق من كلوروفيل A، بينما ازداد محتوى الأوراق من

جدول ٣. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما على محتوى الأوراق من الكلوروفيل A (مليج.جم^{-١} وزن رطب)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (مليج.لتر ^{-١})		تراكيز البولي إيثيلين جليكول (مليج.لتر ^{-١})
	100	50	
10.55	11.28	10.10	10.27
10.29	10.72	10.51	9.63
10.52	11.34	11.38	8.85
	11.11	10.66	9.59
			متوسط تراكيز البرولين
التفاعل = ١.١٤	NS = البولي إيثيلين جليكول	البرولين = ٠.٦٦	LSD ٠.٠٥

أدت زيادة تراكيز البرولين المرشوش إلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة واعطى الرش بالتركيز ١٠٠ مليج.لتر^{-١} أعلى نسبة للمادة الجافة بلغت ٤١.٥٥% وبدون فرق معنوي بينها وبين معاملة الرش بتركيز ٥٠ مليج.لتر^{-١} قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة للمادة الجافة (٣٩.٦٦%). أما التداخل بين العاملين فكان تأثيره معنوياً، حيث أعطت الشتلات المرشوشة بالتركيز ٢٠ مليج.لتر^{-١} من الجليكول و٥٠ مليج.لتر^{-١} من البرولين نسبة للمادة الجافة بلغت ٤٢.٢٦% قياساً بالشتلات غير المرشوشة بكلا المركبين التي أعطت أقل قيمة للتداخل بلغت ٣٨.٧٨%.

تأثير البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على نسبة النتروجين في الأوراق

تشير نتائج الجدول ٦ إلى أن البولي إيثيلين جليكول أثر معنوياً على نسبة النتروجين في الأوراق، فقد ازدادت نسبته مع زيادة تراكيز الجليكول المرشوشة حيث أعطى الرش بتركيز ٤٠ مليج.لتر^{-١} أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت ٢.٤١% قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت ١.٦٧%. كما أثر البرولين معنوياً على هذه الصفة، إذ أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز ٥٠ مليج.لتر^{-١} أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت ٢.٢٧% وبدون فرق معنوي بينهما وبين معاملة الرش بتركيز ١٠٠ مليج.لتر^{-١} قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت ١.٧٥%. أما بالنسبة للتداخل بين العاملين فقد كان تأثيره معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت الشتلات المرشوشة بالتركيز ٤٠ مليج.لتر^{-١} من الجليكول و٥٠ مليج.لتر^{-١} من البرولين أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت ٢.٥٣% ولم تختلف معنوياً عن الرش بالتركيز ٤٠ مليج.لتر^{-١} من الجليكول ١٠٠ مليج.لتر^{-١} من البرولين (٢.٥١%) بينما أعطت معاملة المقارنة أقل قيمة للتداخل لنسبة النتروجين في الأوراق بلغت (١.٢٠%).

تأثير البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على محتوى الأوراق من كلوروفيل B

تشير نتائج الجدول ٤ إلى أن محتوى الأوراق من كلوروفيل B ازداد معنوياً عند رش البولي إيثيلين جليكول بالتركيز ٢٠ مليج.لتر^{-١} (٥.٢١ مليج.جم^{-١} وزن رطب) في حين أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز ٤٠ مليج.لتر^{-١} من الجليكول أقل محتوى من كلوروفيل B بلغ ٤.٦٧ مليج.جم^{-١} وزن رطب. كما توضح النتائج تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز ٥٠ مليج.لتر^{-١} من البرولين بأعلى متوسط لمحتوى الأوراق من كلوروفيل B والذي بلغ ٥.٣٤ مليج.جم^{-١} وزن رطب قياساً بنباتات المقارنة وبدون فرق معنوي بينهما وبين معاملة الرش بتركيز ١٠٠ مليج.لتر^{-١} (٤.٣٥ مليج.جم^{-١} وزن رطب)، وكان للتداخل بين العاملين أثراً معنوياً على هذه الصفة حيث أعطى الرش بالتركيز ٢٠ مليج.لتر^{-١} من البولي إيثيلين جليكول و٥٠ مليج.لتر^{-١} من البرولين أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من كلوروفيل B بلغت ٥.٩٢ مليج.جم^{-١} وزن رطب بينما أعطى الرش بالتركيز ٤٠ مليج.لتر^{-١} من الجليكول وصفر مليج.لتر^{-١} من البرولين أقل قيمة (٣.٨٦ مليج.جم^{-١} وزن رطب). دلت النتائج على أن الرش بالبولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئي، كما أدى إلى زيادة كفاءة النبات في البناء الضوئي عن طريق التحكم بآلية فتح وغلق الثغور مما زاد من مقدرة النبات على تمثيل الكربوهيدرات ومن ثم الموازنة بين فقدان الماء خلال عملية النتج وبين امتصاص النبات لغاز CO₂ (Raven, 2002).

تأثير البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على نسبة المادة الجافة

يتضح من الجدول ٥ عدم وجود تأثير معنوي للبولي إيثيلين جليكول المرشوشة على نسبة المادة الجافة، في حين

جدول ٤. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل B (مليج.جم^{-١} وزن رطب)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (مليج.لتر ^{-١})			تراكيز البولي إيثيلين جليكول (مليج.لتر ^{-١})
	100	50	٠	
4.93	4.97	4.98	4.82	٠
5.21	5.36	5.92	4.35	20
4.67	5.01	5.13	3.86	40
	5.11	5.34	4.35	متوسط تراكيز البرولين
التفاعل = ٠.٥٥	البولي إيثيلين جليكول = ٠.٣٢		البرولين = 0.32	LSD 0.05

جدول ٥. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما على نسبة المادة الجافة (%)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (مليج.لتر ^{-١})			تراكيز البولي إيثيلين جليكول (مليج.لتر ^{-١})
	100	50	٠	
40.41	41.54	40.90	38.78	٠
41.05	41.72	42.26	39.17	20
41.05	41.40	40.74	41.02	40
	41.55	41.30	39.66	متوسط تراكيز البرولين
التداخل = ١.٢١	البولي إيثيلين جليكول NS		البرولين = ٠.٧٠	LSD 0.05

جدول ٦. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما على نسبة النتروجين في الأوراق (%)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (مليج.لتر ^{-١})			تراكيز البولي إيثيلين جليكول (مليج.لتر ^{-١})
	100	50	٠	
1.67	1.83	1.98	1.20	٠
2.17	2.37	2.31	1.84	20
2.41	2.51	2.53	2.21	40
	2.23	2.27	1.75	متوسط تراكيز البرولين
التداخل = ٠.٣٢	البولي إيثيلين جليكول = ٠.١٨		البرولين = ٠.١٨	LSD ٠.٠٥

و ١٠٠ ملليجم.لتر^{-١} من البرولين التي حققت أقل نسبة للفوسفور في الأوراق بلغت ٠.٠٤ %.

تأثير البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على نسبة البوتاسيوم في الأوراق

يلاحظ من نتائج الجدول ٨ أن رش الجليكول أو البرولين لم يحقق أي زيادة معنوية في نسبة البوتاسيوم في الأوراق، في حين حقق التداخل بينهما زيادة في نسبة البوتاسيوم في الأوراق فقد سجلت معاملة الرش بالتركيز ٤٠ ملليجم.لتر^{-١} من الجليكول و ١٠٠ ملليجم.لتر^{-١} من البرولين أعلى نسبة للبوتاسيوم في الأوراق بلغت ٢.٢٣ % في حين سجلت معاملة الرش بالتركيز ٢٠ ملليجم.لتر^{-١} من الجليكول و ٥٠ ملليجم.لتر^{-١} من البرولين أقل نسبة للبوتاسيوم في الأوراق بلغت ١.٦٨ %.

تأثير البولي إيثيلين جليكول وحامض البرولين والتداخل بينهما على نسبة الفسفور في الأوراق

يلاحظ من نتائج الجدول ٧ عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز الجليكول المرشوشة على نسبة الفسفور في الأوراق، في حين أثر البرولين معنويًا على هذه الصفة واعطى الرش بالتركيز ٥٠ ملليجم.لتر^{-١} أعلى نسبة للفوسفور في الأوراق بلغت ٠.١٢ % قياسًا بمعاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجم.لتر^{-١} التي أعطت أقل نسبة للفوسفور في الأوراق بلغت ٠.٠٦ %، كان التداخل بين عاملي الدراسة معنويًا إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠ ملليجم.لتر^{-١} من الجليكول و ٥٠ ملليجم.لتر^{-١} من البرولين بأعلى نسبة للفوسفور في الأوراق بلغت ٠.١٥ % قياسًا بمعاملة الرش بالتركيز صفر ملليجم.لتر^{-١} من الجليكول

جدول ٧. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما على نسبة الفسفور في الأوراق (%)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (ملليجم.لتر ^{-١})		تراكيز البولي إيثيلين جليكول (ملليجم.لتر ^{-١})
	100	50	
0.07	0.04	0.11	0.07
0.09	0.06	0.15	0.06
0.08	0.08	0.09	0.07
	0.06	0.12	0.07
التداخل = ٠.٠٨	البرولين = ٠.٠٤ ، البولي إيثيلين جليكول = NS		LSD ٠.٠٥

جدول ٨. تأثير البولي إيثيلين جليكول والبرولين والتداخل بينهما على نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%)

متوسط تراكيز البولي إيثيلين جليكول	تراكيز البرولين (ملليجم.لتر ^{-١})		تراكيز البولي إيثيلين جليكول (ملليجم.لتر ^{-١})
	100	50	
2.08	2.08	2.13	2.02
1.78	1.81	1.68	1.87
2.04	2.23	1.89	2.00
	2.04	1.90	1.96
التداخل = ٠.٤٢	الجليكول = NS ، البرولين = NS		LSD ٠.٠٥

- Bose, S. and M. Bandyopadhyay (1975). Science and Cult., 41: 240-241.
- Machinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. Chem., 140: 315-322.
- Matt, J. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil plant material with ascorbic acid. Soil Sci., 109 : 214-220.
- Page, A.L., R.H. Miller and D. Keeney (1982). Methods of Soil Analysis. Part 2. Am. Soc. Inc. Publ. Madison, Wisconsin, USA.
- Pillard, D. and D. Dufresne (1999). Arch Environ. Contam. Toxicol., 1 (37): 29-35.
- Popp, M. (1999). Physiological adaptation to different salinity levels in mangroves in arid regions. Conf. High salt Tolerant Arid Reg. USA.
- Raven, J.A. (2002). Selection pressures on stomatal evolution. New Phytol., 153 : 371-386.
- Short, K.C., J. Warburton and A.V. Roberts (1987). *In vitro* hardening of cultured cauliflower and chrysanthemum to humidity. Acta. Hort., 212: 329-340.

المراجع

- أبو سيد أحمد، طلعت علي (٢٠١٥). زراعة وإنتاج الطلع النضيد (النخلة)، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- أحمد، رياض (١٩٨٤). الماء في حياة النبات. مديرية مطبعة الجامعة، جامعة الموصل، العراق.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- النجار، محمد عبد الأمير (٢٠٠٨). تأثير خصائص تربة الزراعة ونوعية مياه الري في الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية في ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* صنف الساير، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة. العراق.
- محمد، خولة حمزة (٢٠٠٧). تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات السدر صنف تفاحي. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، ٢ (٢٥): ٨٩-١٠٢.
- Arnon, D.I. (1949). Copper enzyme in isolated chloroplast polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol., 24:1-15.
- Black, C.A. (1965). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA. Hand Book, 60.

EFFECT OF POLYETHYLENE GLYCOL AND PROLINE ACID ON LEAF PHYSICO-CHEMICAL CONTANTS OF BARHEE TISSUE CULTURE DERIVED OFF SHOOTS

Mona H.S. Al-Hamdany

Unit Palm Res., Fac. Agric., Baghdad Univ., Iraq

ABSTRACT

An experiment was conducted in greenhouse of Al-Rabee Research Station of the Department of Horticulture during the growing season of 2011-2012. The experiment aimed to demonstrate the effect of increasing concentrations of both polyethylene glycol and proline acid and their interactions on leaf physico-chemical characters of Barhee tissue cultured derived off shoots. The experiment included three concentrations of each of polyethylene glycol (0, 20 and 40 ml l⁻¹) and proline acid (0, 50 and 100 ml l⁻¹). The experiment was designed as RCBD by three replicates. The results showed that increasing polyethylene glycol concentration led to increase pinnae content of chlorophyll B and total chlorophyll as well as an increase in dry matter percentage and nitrogen percentage. The results revealed also that, increasing proline concentration caused increase in leaf contents of chlorophyll A and B as well as leaf dry matter, nitrogen and phosphorus percentages. The effect of the interaction between polyethylene glycol and proline on the studied triats was significant.

Key words: Glycol , proline, transplant, date palm, barhe.

المحكمون :

أستاذ الفاكهة المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق.
أستاذ الفاكهة المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق.

١- أ.د. طلعت علي محمد أبو سيد أحمد
٢- أ.د. صفاء عبدالغني أحمد نمير