دراسة تأثير الري بالماء المعالج مغناطيسيا والرش بالحامض الاميني البرولين في نمو وحاصل الشليك المزروع في البيوت البلاستيكية غير المدفأة

خالد إبراهيم مصطاف

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة ديالى ikhaled@agriculture.uodiyala.edu.iq

المستخلص

نفذت تجربة عاملية خلال الموسم 2014/2013 في احد البيوت البلاستيكية في مشتل بعقوبة احدى تشكيلات وزارة الزراعة في محافظة ديالى، لدراسة تأثير نوعية مياه الري (ماء اعتيادي، ماء معالج مغناطيسياً بشدة فيض 1000 كاوس)، والرش بالحامض الاميني البرولين (0 ، 80 ، 160 ملغم لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في نمو وحاصل الشليك صنف Festival واتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات. اظهرت النتائج ان الري بالماء المعالج مغناطيسياً قد سبب زيادة معنوية في كلٍ من عدد الثمار، وحجم، وقطر، وزن الثمرة الواحدة، وحاصل النبات الواحد، والمساحة الورقية، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل، وفيتامين C في الثمار بالمقارنة مع الري بالماء العادي، في حين لم يؤثر الماء المعالج مغناطيسيا معنويا في كلٍ من طول الثمرة و TSS والحموضة الكلية للثمار. وأدى الرش بالحامض الأميني البرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ الى حصول زيادة معنوية في كلٍ من عدد الثمار، حجم الثمرة، وزن الثمرة الواحدة، حاصل النبات الواحد، طول الثمرة، قطر الثمرة، وفيتامين C وTSS. وأعطى الرش بالتركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى معدل للمساحة الورقية، في حين لم يكن هناك تأثير معنوي للرش بالبرولين في صفتي حموضة الثمار ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق. التداخل بين عاملي الدراسة كان معنويا في جميع الصفات المدروسة عدا صفة الحموضة في الثمار.

الكلمات المفتاحية: الماء المعالج مغناطيسياً، البرولين، الشليك، الحاصل.

المقدمة

يعد الشليك من الفاكهة ذات الثمار الصغيرة الواسعة الانتشار في العالم. اشتق اسمه من الكلمة اللاتينية Fragrans ويسمى بالانكليزية Strawberry ويسمى بتوت الارض في العراق وسوريا، وفي مصر يسمى الفراولة، أما في تركيا فيسمى Chillaik والذي منه جاءت تسميته في العراق بالشليك (السعيدي، 2000).عرف الإنسان نبات الشليك منذ مدة طويلة، وهو يتميز بقدرته العالية على التأقلم والنمو تحت ظروف بيئية متباينة (Sharma و Sharma، 2004). ومع أن الظروف المناخية ملائمة لزراعته، إلا انه لم يشاهد بحالة برية في العراق، ويعتقد بأن زراعة الشليك أدخلت إلى العراق بصورة عرضية إلى الحدائق المنزلية في منتصف القرن الماضي (السعيدي، 2000)، ولا تزال زراعته في العراق محدودة خاصة بعض المناطق الشمالية (محافظتي نينوى وأربيل) ومقتصرة على محطات التجارب العلمية وبعض الحدائق المنزلية ومساحات زراعية صغيرة (طه، 2004)، وبدأت زراعته بالانتشار في بعض المحافظات من قبل المزارعين وبعض محطات التجارب في النجف والبصرة وديالى وكربلاء.

تعد معالجة مياه الري مغناطيسياً احدى التقنيات المهمة التي تؤدي الى تحسين كفاءة استخدام المياه من خلال تأثير عملية المغنطة في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء والتربة (Noran وآخرون، 1996)، واشارت الابحاث الى ان استخدام هذه التقنية في الزراعة يؤدي الى زيادة القابلية

تاريخ تسلم البحث 2015/12/27
تاريخ قبول النشر 2016/3/29

الذوبانية للماء وغسل الاملاح من التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية كالنايتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Tkatchenko، 1997)، كما إن المعالجة المغناطيسية تقلل من الشد السطحي واللزوجة وكثافة الماء مما يسهل من امتصاصه من قبل المجموع الجذري (محمد امين وآخرون، 2011). وقد أشارت التجارب التطبيقية الى نتائج مهمة في استخدام الماء المعالج مغناطيسياً في مجال الزراعة، فقد وجد ان ري نباتات الجعفري بالماء المعالج مغناطيسياً ادت الى زيادة معنوية في عدد وقطر الازهار (الجبوري، 2006)، وتوصل المعاضيدي (2006) الى النتائج نفسها عند استخدامه الماء المعالج مغناطيسياً في ري نباتات الزينيا والقرنفل والجربرا، ولاحظ Tahir و Karim (2010) في دراستهما لمعرفة تاثير المعالجة المغناطيسية لماء الرى في بعض صفات النمو لخمسة من أصناف الحمص، حصول زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات، وعدد الفروع، الوريقات، الأوراق، الوزن الطري والجاف للجذر، الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري، محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكاروتينات مقارنة مع الماء العادي، وأشار ايضاً Osman وآخرون (2014) في تجربته التي تضمنت ري شتلات الكمثرى بالماء المعالج مغناطيسياً حصول زيادة في ارتفاع الشتلات وعدد الأوراق وزيادة الوزن الرطب والجاف بالمقارنة مع الري بالماء العادي.

يعد حامض البرولين من الاحماض الامينية غير الأساسية الموجودة في النبات (Chang، 2004) اذ يعمل على تنظيم الجهد الازموزي ويسهم في بناء البروتين ويؤدي دوراً في تجهيز النبات بالطاقة لذلك فهو يؤثر في زيادة نمو النبات (ياسين، 1992)، ويكمن الدور الرئيس للبرولين عند اضافته خارجياً في قابليته على زيادة عملية ارتباط البروتينات المحطمة مع جزيئة Ubiquitin لتحليلها عن طريق البروتيوسوم وتمكين الخلية من الافادة منها للبناء الخلوي (Mohamed وآخرون، 2007) فقد وجد ان معاملة شتلات السدر بالبرولين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة طول الشتلة وعدد الاوراق والمساحة الورقية وزيادة محتواها من البرولين والكلوروفيل والسكريات الكلية (محمد، 2007)، ووجد فيصل وآخرون (2014) أن رش اشجار النخيل بالبرولين ادى الى حصول زيادة معنوية في الصفات الكيميائية للثمار (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة السكريات الكلية ونسبة السكروز) والصفات الفيزيائية (طول الثمرة ووزنها وقطرها وحجمها)، ونظرا لقلة الدراسات المتعلقة باستعمال الماء المعالج مغناطيسيا والاحماض الامينية في زراعة الشليك فقد أجريت هذه الدراسة لمعرفة امكانية تحفيز النمو الخضري والثمري لنبات الشليك المزروع تحت ظروف البيوت البلاستيكية في محافظة ديالى باستخدام الماء المعالج مغناطيسيا والرش بالحامض الاميني البرولين لتحقيق زيادة في الانتاج وتحسين نوعيته.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2013-2014 في مشتل بعقوبة التابع لمديرية الزراعة في محافظة ديالى/ العراق باستخدام شتلات شليك صنف Festival جلبت من احد المكاتب الزراعية وزرعت في البيت البلاستيكي بتاريخ 2013/11/20 بعد حراثة الأرض حراثة جيدة وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها على شكل مصاطب ارتفاعها 25 سم تقريبا، المسافة بين النباتات 40 سم وبين المصاطب 75 سم، مع استخدام البلاستك الأسود لتغطية الأرض، وأجريت عمليات خدمة المحصول بعد الزراعة من ري وتعشيب ومكافحة وتسميد على جميع المعاملات بشكل متساوٍ. استعمل في التجربة عاملان هما نوعية مياه ري وبنوعيتين (ماء اعتيادي، ماء معالج مغناطيسياً) اذ تجرى عملية المغنطة بامرار ماء الري العادي بجهاز مغنترون (Magnetron) ثنائي القطب شدة فيضه 1000 كاوس مصنع محلياً. والعامل الثاني هو الرش بالحامض الاميني البرولين وبثلاثة تراكيز هي 0 و80 و160 ملغم لتر$^{-1}$ على

المجموع الخضري ابتداءً من الاسبوع الثاني بعد الشتل وبمعدل اربعة رشات خلال موسم النمو بين رشة وأخرى 15 يوماً، واجريت عملية الرش في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل بعد يوم من اجراء عملية الري للمساعدة على فتح وغلق الثغور وزيادة عملية الامتصاص. ونفذت الدراسة كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات احتوت الوحدة التجريبية الواحدة على 10 نباتات وتمت دراسة الصفات الآتية:-

أولاً:- صفات النمو الخضري

- المساحة الورقية للنبات (سم^2):-

تم تقديرها في نهاية التجربة بعد الجنية الاخيرة بإستعمال جهاز قياس المساحة الورقية Leaf Area Meter من نوع CL-202 LASER AREA METER عن طريق قياس المساحة الورقية لجميع الاوراق لخمسة نباتات جرى اختيارها بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم إستخرج المتوسط.

- محتوى الاوراق من الكلوروفيل (spad):-

تم تقديره بإستعمال جهاز Chlorophyll meter من نوع SPAD-502 لتقدير شدة صبغة الكلوروفيل بشكل مباشر على النبات في البيت البلاستيكي بأخذ 5 قراءات من كل نبات في الوحدة التجريبية ثم استخرج المعدل.

ثانياً:- الصفات النوعية للثمار

- محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم 100 غم وزن طري$^{-1}$)

تم تقدير كمية فيتامين C باستعمال حامض الاوكزاليك (2%) والتسحيح مع هيدروكسيد الصوديوم باستخدام صبغة 2,6-Dichlorophenol Indophenol إذ ان حامض الاسكوربيك وحده قادر على اختزال هذه الصبغة إذ تتحول من اللون الازرق في الوسط القاعدي الى الوردي في الوسط الحامضي (Ranganna ، 1977).

- الحموضة الكلية في عصير الثمار (%)

حسبت من تسحيح عصير الثمار مع هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) عيارية 0.1 باستخدام دليل الفينونفثالين (Ranganna ، 1977).

- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) في الثمار(%)

جرى حسابها بتقطيع خمس ثمار متجانسة النضج من كل وحدة تجريبية الى شرائح وهرسها في وعاء فخاري وترشيح العصير باستخدام قماش قطني ثم اخذت القراءات باستخدام جهاز Electronic refractometer (عباس ومحسن، 1992).

ثالثاً:- الصفات الكمية للثمار

- عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$)

حسب عدد الثمار للنبات الواحد من قسمة عدد الثمار الكلية للنباتات المختارة على عددها ولجميع المكررات.

- حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)

تم الحصول عليه بقسمة مجموع الحاصل الكلي للنباتات المختارة على عددها ولجميع المكررات.

- وزن الثمرة الواحدة (غم)

تم الحصول عليه بقسمة مجموع الحاصل الكلي للنبات الواحد على عدد الثمار للنبات نفسه.

- حجم الثمرة الواحدة (سم^3)

تم قياسه عن طريق اخذ مجموعة متساوية من الثمار ووضعها في وعاء مملوء بالماء وحساب حجم السائل المزاح الذي يمثل حجم الثمار ثم استخرج المتوسط .

- قطر الثمرة (سم)

تم قياس القطر من أسمك منطقة في الثمرة باستخدام جهاز القدمة Vernier.

- طول الثمرة (سم)

تم قياس طول الثمرة باستخدام جهاز القدمة Vernier.

التحليل الاحصائي

حللت البيانات باستعمال نظام الـ Genstat وقورنت متوسطات المعاملات بحسب اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

صفات النمو الخضري

يوضح الجدول 1 وجود زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل بتأثير الماء المعالج مغناطيسياً واعطت هذه المعاملة اعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 50.53 وحدة spad مقارنة بالنباتات التي سقيت بالماء العادي والتي اعطت 43.61 وحدة spad. ويلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الرش بالحامض الاميني البرولين. أثر التداخل بين عاملي الدراسة معنويا فقد تميزت اوراق نباتات الشليك المروية بالماء المعالج مغناطيسيا والمرشوشة بالبرولين بالتركيزين 80 و160 ملغم لتر$^{-1}$ باعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 51.43 و50.37 وحدة spad على التوالي، ولم تختلف هاتان المعاملتان معنويا فيما بينهما في حين تفوقتا معنويا على معاملة السقي بالماء العادي وغير المرشوشة بالبرولين.

يلاحظ من الجدول نفسه تفوق معاملة الري بالماء المعالج مغناطيسياً باعطائها اعلى قياس للمساحة الورقية الكلية بلغت 2070.45 سم^2 لينخفض في معاملة السقي بالماء العادي الى 1782.55 سم^2. اعطت معاملة الرش بالبرولين بتركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى مساحة ورقية بلغت 2089.26 سم^2 تلتها وبدون فروق معنوية معاملة الرش بالبرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ بمساحة بلغت 2021.86 سم^2 وبفارق معنوي عن معاملة عدم الرش (1668.39 سم^2). يتبين من نتائج التجربة الأثر المعنوي لمعاملات التداخل بين عاملي الدراسة اذ سجلت نباتات الشليك المروية بالماء المعالج مغناطيسياً والمرشوشة بالبرولين بتركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة للمساحة الورقية بلغت 2344.65 سم^2 بينما انخفضت الى ادنى مستوياتها (1576.63 سم^2) في معاملة الري بالماء العادي والتي لم ترش بالبرولين.

تبين خلاصة دراسة صفات النمو الخضري ان سقي النباتات بالماء المعالج مغناطيسيا زاد من المساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق. وقد يعود سبب ذلك إلى إن الماء المعالج مغناطيسيا يساعد في زيادة حركة العناصر الغذائية في منطقة الجذور، فضلا عن زيادة ذوبان بعض المركبات الكيميائية الموجودة في التربة مثل CaCO3 ويحولها إلى ايونات يمتصها النبات مما يسهم في زيادة نمو الخلايا (Eristkea، 2003) وقد يكون للماء المعالج مغناطيسيا دور في إنتاج الهرمونات النباتية التي تسيطر على جميع الفعاليات الحيوية في النبات مما يؤدي إلى تحسين نشاط الخلايا والنمو (Osama وآخرون، 2014)، تتوافق النتائج المتحصل عليها مع دراسات سابقة استعمل فيها الماء المعالج

مغناطيسيا على نباتات مختلفة حصلت فيها زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل والمساحة الورقية (Colic وآخرون، 1998؛ محمد امين وآخرون، 2011؛ الربيعي وآخرون، 2012).

الجدول 1. تأثير الماء المعالج مغناطيسياً والرش بالحامض الاميني البرولين في صفات النمو الخضري والصفات النوعية للثمار

المعاملات		صفات النمو الخضري و الصفات النوعية للثمار				
		كلوروفيل (spad)	المساحة الورقية للنبات ($سم^2$)	VIT. C (غم.100 غم وزن رطب$^{-1}$)	حموضة كلية (%)	TSS (%)
نوعية مياه الري						
ماء اعتيادي		43.61	1782.55	57.24	0.69	8.89
ماء معالج مغناطيسيا		50.53	2070.45	73.25	0.72	9.47
L.S.D. 0.05		3.003	87.7	2.536	N.S.	N.S.
البرولين (ملغم لتر$^{-1}$)						
0		45.75	1668.39	57.89	0.70	8.39
80		48.20	2089.26	65.60	0.69	8.93
160		47.27	2021.86	72.26	0.73	10.22
L.S.D. 0.05		N.S.	107.4	3.106	N.S.	1.149
نوعية مياه الري × البرولين						
ماء اعتيادي	0	41.70	1576.63	47.26	0.69	8.23
	80	44.97	1833.87	58.50	0.68	8.39
	160	44.17	1937.16	65.98	0.72	10.05
ماء معالج مغناطيسيا	0	49.80	1760.14	68.52	0.70	8.55
	80	51.43	2344.65	72.70	0.71	9.47
	160	50.37	2106.56	78.53	0.74	10.38
L.S.D. 0.05		5.202	151.8	4.393	N.S.	1.624

قد يعود سبب تحسن صفات النمو الخضري عند الرش بالبرولين لكونه قد حسن من صفات النمو الخضري، والحامض الاميني البرولين يتراكم في الاوراق بكميات اعلى من اجزاء النبات الاخرى (Singh وآخرون، 1973)، وبالتالي السيطرة على فتح وغلق الثغور والحفاظ على صبغات الكلوروفيل من التحلل مما يؤدي الى زيادة قدرة النبات على البناء الضوئي ومن ثم زيادة المساحة الورقية للنبات (Raven، 2002). تتفق نتائج هذه الدراسة مع محمد (2007) على نبات السدر وابراهيم (2013) على نبات الباذنجان والجواري (2013) على نبات البطاطا اذ حصلوا على زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل بتأثير الرش بالحامض الاميني البرولين.

الصفات النوعية للثمار

يبين الجدول 1 ان هناك زيادة معنوية في محتوى الثمار من فيتامين C في نباتات الشليك التي سقيت بالماء الممغنط مقارن بالنباتات التي سقيت بماء اعتيادي حيث احتوت الاولى على 73.25 فيتامين C مقارنة بـ 57.24 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ في المعاملة الأخرى. رش النباتات بالبرولين كان ذا أثر معنوي موجب في تركيز فيتامين C مقارنة بالنباتات التي لم ترش وكان اعلى أثر معنوي بتأثير الرش بالبرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ والذي اعطى 72.26 فيتامين C مقارنة بأقل تركيز في النباتات التي لم ترش والتي احتوت على 57.89 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ فيتامين C في ثمارها. التداخل بين العاملين كان معنويا حيث تميزت النباتات التي سقيت بالماء المعالج مغناطيسيا ورشت بالبرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ بأعلى تركيز لفيتامين C بلغ 78.53 مقارنة مع بقية التداخلات ومعاملة عدم الرش التي اعطت ادنى تركيز بلغ 47.26 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$.

يلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي الري بالماء العادي والماء المعالج مغناطيسيا في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ويوضح الجدول ايضا وجود فروق معنوية بين معاملات الرش بالبرولين اذ تميزت معاملة الرش بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ باعلى محتوى مواد صلبة ذائبة كلية بلغت 10.22 % مقارنة بمعاملة عدم الرش التي سجلت ادنى محتوى بلغ 8.39%، وكان ايضا اثر التداخل بين عاملي الدراسة معنويا اعطى فيه التداخل بين الماء المعالج مغناطيسياً والرش بالبرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى محتوى بلغ 10.38% بالمقارنة مع معاملة الماء العادي غير المرشوشة بالبرولين التي اعطت اقل تركيز للمواد الصلبة الذائبة الكلية بلغ 8.23 %، بينما لم تختلف الحموضة الكلية لثمار الشليك بين عاملي الدراسة وتداخلاتها عن بعضها معنوياً.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (aly وآخرون، 2015) في دراستهم على اشجار البرتقال من ان ثمار النباتات المعاملة بالماء المعالج مغناطيسيا قد تفوقت في محتواها من فيتامين C ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بالمقارنة مع النباتات المعاملة بالماء العادي، ومع AL-Barzinji (2012) التي وجدت ان ثمار الخيار المزروعة تحت البيوت البلاستيكية قد زاد فيها محتوى فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS عند سقيها بالماء المعالج مغناطيسيا. وتوافقت هذه النتائج مع Ahmed وآخرين (2013) الذين بينوا ان الحموضة الكلية في ثمار الفلفل الحلو لم تتاثر بسقي النباتات بالماء المعالج مغناطيسيا. في حين اختلفت النتائج مع aly وآخرين (2015) الذين ذكروا ان الماء المعالج مغناطيسيا زاد من محتوى ثمار البرتقال من الحموضة الكلية.

الصفات الكمية للثمار

تبين النتائج الموضحة في الجدول 2 أن الري بالماء المعالج مغناطيسياً احدث زيادة معنوية في عدد الثمار (16.13 ثمرة نبات$^{-1}$) وحجم الثمار (14.28 سم^3) ووزن الثمار (15.87غم) وقطر الثمرة (3.27 سم) وحاصل النبات الواحد (255.22غم نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع الري بالماء العادي الذي بلغت فيها 15.00 غم، 13.44 سم^3، 14.05 غم، 3.07 سم، 210.82 غم نبات$^{-1}$ على التوالي، كما يلاحظ من الجدول نفسه ايضا عدم وجود فروق معنوية بين معاملات مياه الري المستخدمة في صفة طول الثمرة.

تفوقت معاملة الرش بالحامض الأميني البرولين بتركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ في جميع الصفات الكمية المدروسة اذ اعطت اعلى معدل لعدد عدد الثمار (16.24 ثمرة نبات$^{-1}$) وحجم الثمرة (14.97 سم^3) ووزن الثمرة (15.74 غم) وطول الثمرة (4.37 سم) وقطر الثمرة (3.33 سم) وحاصل النبات الواحد

(256.11 غم نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع النباتات التي لم ترش بالبرولين التي بلغت فيها هذه الصفات، 14.78 ثمرة نبات$^{-1}$، 12.92 سم^3، 13.66 غم، 3.02 سم و 2.97 سم، 210.96 غم نبات$^{-1}$، على التوالي.

الجدول 2. تأثير الماء المعالج مغناطيسياً والرش بالحامض الاميني البرولين في الصفات الكمية للثمار

المعاملات		الصفات الكمية للثمار					
		عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$)	حجم الثمرة (سم^3)	وزن الثمرة الواحدة (غم)	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)
نوعية مياه الري							
ماء اعتيادي		15.00	13.44	14.05	3.38	3.07	210.82
ماء معالج مغناطيسيا		16.13	14.28	15.87	3.80	3.27	255.22
L.S.D. 0.05		0.732	0.818	1.128	N.S.	0.1514	13.44
البرولين (ملغم لتر$^{-1}$)							
0		14.78	12.92	13.66	3.02	2.97	210.96
80		15.67	13.70	15.49	3.39	3.21	232.00
160		16.24	14.97	15.74	4.37	3.33	256.11
L.S.D. 0.05		0.897	1.002	1.382	0.647	0.1854	16.46
نوعية مياه الري × البرولين							
ماء اعتيادي	0	14.40	12.37	13.47	2.97	2.93	193.96
	80	14.82	13.38	14.49	3.15	3.11	214.74
	160	15.77	14.58	14.20	4.02	3.18	223.77
ماء معالج مغناطيسيا	0	15.15	13.47	13.85	3.07	3.02	227.95
	80	16.53	14.01	16.48	3.62	3.32	249.27
	160	16.72	15.36	17.28	4.72	3.48	288.45
L.S.D. 0.05		1.269	1.417	1.954	0.915	0.262	23.28

أثر التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في جميع الصفات الكمية المدروسة، ويلاحظ من الجدول نفسه تفوق النباتات التي سقيت بماء معالج مغناطيسيا مع الرش بالحامض الأميني البرولين بتركيز 160 ملغم.لتر$^{-1}$ في عدد الثمار (16.72) ثمرة نبات$^{-1}$ وحجم الثمرة (15.36) سم^3 ووزن الثمرة (17.28) غم وطول الثمرة (4.72) سم وقطرها (3.48) سم وحاصل النبات الواحد (288.45) غم نبات$^{-1}$ مقارنة بالنباتات التي سقيت بالماء العادي ولم ترش بالبرولين والتي كانت 14.40 ثمرة نبات$^{-1}$، 12.37 سم^3، 13.47 غم، 2.97 سم، 2.93 سم، 193.96غم نبات$^{-1}$ للصفات المذكورة على التوالي.

قد يعود سبب التأثيرات الايجابية للماء المعالج مغناطيسيا في الصفات المدروسة إلى إن الماء المعالج مغناطيسيا يعمل على التقليل من الشد السطحي واللزوجة وكثافة الماء مما يسهل من امتصاصه

من قبل المجموع الجذري (محمد امين وآخرون، 2011)، وسهولة اختراقه للاغشية الخلوية للنبات (Colic وآخرون، 1998) والتحفيز على زيادة النمو والذي يترتب عليه زيادة انقسام واستطالة الخلايا واتساعها نتيجة قدرته على خفض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو (Mc-Queen و Cosgrove، 1994؛ Khattab وآخرون، 2000). تماشت هذه النتائج مع ما توصل اليه aly وآخرون (2015) في دراستهم على اشجار البرتقال من ان النباتات المعاملة بالماء المعالج مغناطيسيا قد تفوقت على النباتات التي سقيت بالماء العادي في الصفات المدروسة وبضمنها حجم الثمرة ووزنها والحاصل الكلي. واتفقت هذه النتائج ايضا مع Abou El-Yazied وآخرين (2012) الذين حصلوا على زيادة في وزن الثمار وحاصل نبات الطماطة المسقية بالماء المعالج مغناطيسيا. كما تتفق مع نتائج التجارب التي اجراها Abd El-All وآخرون (2013) على نبات القرع إذ وحصلوا على زيادة في وزن وقطرالثمار وكمية الحاصل في النباتات المعاملة بالماء المعالج مغناطيسيا مقارنة بالماء العادي.

ان الزيادة في الصفات الكمية لثمار الشليك نتيجة للرش الورقي بحامض البرولين ربما تعود الى الدور الايجابي للبرولين في تنظيم الجهد الازموزي والمساهمة في بناء البروتين، كما انه يلعب دوراً في تجهيز النبات بالطاقة مما يؤثر في زيادة النمو (ياسين، 1992) كما ان الحامض الاميني البرولين يحافظ على الخلية من الاكسدة فضلاً عن كونه حافظاً انزيمياً ويحافظ على التراكيب الخلوية، لذلك فهو يساعد في زيادة النمو في النبات واستطالة الخلايا وفتح الثغور وزيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي يؤدي الى زيادة صفات النمو (Hare، 1998). تتفق هذه النتائج مع نتائج سابقة، فقد وجد ان معاملة نباتات الباذنجان المزروعة في البيوت البلاستيكية بحامض البرولين ادت الى زيادة عدد الثمار ووزنها وزيادة الحاصل (ابراهيم، 2013). وحصل الجواري (2013) ايضا على زيادة في الحاصل الكلي للبطاطا وعدد الدرنات عند رش نباتات البطاطا بالبرولين.

المصادر

ابراهيم، زينب نبيل. 2013. تأثير الرش بالبرولين والارجنين في نمو وحاصل الباذنجان في الزراعة المحمية. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة ديالى.

الجبوري، انتصار رزاق. 2006. تأثير الرش بالسماد السائل Agrotonic ونوع الماء وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري وإنتاج بعض الصبغات الكاروتينية لنبات الجعفري. رسالة ماجستير. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الجواري، محمد سلمان محمد. 2013. تأثير ملوحة مياه الري والرش بالأحماض الامينية (البرولين، الارجنين) في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

الربيعي، مسلم عبد علي وسامي كريم محمد امين وحيدر عريس عبد الرؤوف الدليمي. 2012. تأثير ماء الري المعالج مغناطيسياً والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والزهري لنبات الاستر *Callistephus chinensis* L.. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 4(1): 210-220.

السعيدي، إبراهيم حسن. 2000. إنتاج الثمار الصغيرة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

المعاضيدي، علي فاروق قاسم. 2006. تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

طه، شلير محمود. 2004. استجابة أربعة أصناف من الشليك للظروف البيئية في حقل كرده ره ش. اربيل. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو). 16(5):1-8.

عباس، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس. 1992. عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة. العراق. 224 صفحة.

فيصل، حسن عبد الامام وعقيل هادي عبد الواحد وقاسم جاسم عذافة. 2014. تأثير رش الفسفور والحامض الاميني البرولين على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لنخيل التمر L *Phoenix dactylifera* صنف الشُكر. مجلة ابحاث نخلة التمر. 13(1-2): 45-30.

محمد أمين، سامي كريم وجوفاني كوركيس عزيز وعبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد .2011. استجابة نبات الورد الشجيري *Rosa damascena* للسقي بالماء المعالج مغناطيسيا والرش بالسماد الفوسفاتي. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 3(2): 557-544.

محمد، خولة حمزة. 2007. تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات السدر صنف التفاحي *ziziphus mauritiana* cv. tufahi. مجلة البصرة للعلوم. 25(2): 89-102.

ياسين، بسام طه. 1992. فسلجة الشد المائي في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

Abd El-All. H. M., S. M. Ali and S. M. Shahin. 2013. Improvement growth, yield and quality of squash (*Cucurbita pepo* L.) plant under salinity conditions by magnetized water, amino acids and selenium. *J. Appl. Sci. Res*. 9 (1): 937-944.

Abou El-Yazied, A., A. M. El-Gizawy, S. M. Khalf, A. El-Satar and O. A. Shalaby .2012. Effect of Magnetic Field Treatments for Seeds and Irrigation Water as Well as N, P and K Levels on Productivity of Tomato Plants. *J. Appl. Sci. Res*. 8(4): 2088-2099.

Ahamed, M. E. M., A. A. Elzaawely and Y. A. Bayoumi. 2013. Effect of Magnetic Field on Seed Germination, Growth and Yield of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Asian J. of Crop Science*. 5(3):286-294.

Al-Barzinji, I. M. G. and R. J. Hama .2012. Effect of irrigation with magnetized water and spraying licorice extract on some physiological characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.) leaves and fruit quality under greenhouse condition. *J. Kirk. Univ. Agric. Scince*. 3(1): 20-31.

Aly, M. A., M. E. Thanaa, S. M. Osman and A. A. M. Abdelhamed. 2015. Effect of Magnetic Irrigation Water and Some Anti-Salinity Substances on the Growth and Production of Valencia Orange, *Middle East. J. Agric. Res.* 4(1): 88-98.

Chang, L. C. 2004. Effect of amino acid on larva and adults of *Ceratitis capitate* (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer*. 97(3): 529-535.

Colic, M., A. Chien and D. Morse. 1998. Synergistic application of chemical and electromagnetic water treatment in corrosion and scale prevention. *Croatica Chemica Acta*. 71(4): 905-916.

El-Hammady, A. E., W. H. Wanas, M. T. El-Saidi and M. F. M. Shahin. 1999. Impact of proline application on the growth of grape plantlets under Salt Stress in vitro, *Arab Univ. J. Agric. Sci.* 7: 191-202.

Eristea, A. 2003. Effect of magnetic field on yield and growth of strawberry "Camarosa". *J. Hort. Sci. Biotech.* 78(2): 145-147.

Hare, P. D., W.A. Cress and J. V. Staden. 1998. Dissecting therde of osmolyte accumulation during stress. *Plant Cell Environ*. 21: 535-553.

Khattab, M., M. G. El-Torky, M. M. Mostafa and M. S. D. Reda. 2000. Pretreatment of gladiolus cormels to produce commercial yield II-effect of replanting the produced corms on the vegetative growth, flowering and corms production. *Alexandria J. Agric. Res*. 45(3): 201-219.

Mc-Queen, M. and S. Cosgrove. 1994. Disruption of hydrogen bonding between plant cell polymers by proteins that induce wall extension. *Proc. Natt. Aead. Sci., USA.* 91(14): 6574-6578.

Mohamed, A. A., B. E. Lobermann and E. Schnng. 2007. Response of crops to salinity under Egyptian conditions. A review Landbau forschung volkenrode. 2(57): 119-125.

Noran, R., U. Shani and I. Lin. 1996. The Effect of irrigation with magnetically treated water on the translocation of minerals in the soil. *Magn. Electr. Separ*. 7(2):109-122.

Osman, E. A. M., K. M. Abd El-Latif, S. M. Hussien and A. E. A. Sherif. 2014. Assessing the effect of irrigation with different levels of saline magnetic water on growth parameters and mineral contents of pear seedlings. *Global J. Scientific Res*. 2(5): 128-136.

Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi, India.

Raven , J. A. 2002 . Selection pressures on stomatal evolution. New Phytology. 153: 371-386.

Sharma, R. R., V.P. Sharma. 2004. The strawberry, ICAR, NewDelhi, India.

Singh, S. P., B. B. Singh and M. Singh. 1994. Effect of kinetin on chlorophyll, nitrogen and proline in mung bean Vigna radiate L. under saline conditions. *J. Plant Physiol.* 37(1): 37-39.

Singh, T. N., L. G. paleg, and D. Aspinall. 1973. Stress metabolism. I. Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress. *Aust. J. Biol. Sci.*, 26: 45-56.

Tahir, N. A. and H. F. H. Karim. 2010. Impact of Magnetic Application on the Parameters Related to Growth of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Jordan J. of Bio. Sci.* 3(4): 175-184.

Takatchenko, Y. P. 1997. Hydromagnetic aeroionizers in the sytem of Spray, Method of irrigation of agricultural crops. Hydromagnetic Systems and their role in creating Micro-climate. Chapter From prof. Tkatchenko's book, Practical Magnetic technology in Agriculture, Dubai.

EFFECT OF IRRIGATION WITH MAGNETICALLY TREATED WATER AND PROLIN SPRAYING ON GROWTH AND YIELD OF STRAWBERRY GROWN UNDER UNHEATED PLASTIC HOUSE CONDITIONS

Khalid I. Mustaf

Dept. of Hort. and landscaping - College of Agriculture - University of Diyala, Iraq.
ikhaled@agriculture.uodiyala.edu.iq

ABSTRACT

A Factorial experiment was carried out during the season of 2013/2014 in plastic house at Baquba nursery, Diyala agriculture Directorate, to study the effect of magnetized irrigation water (treated with 1000 gauss from dipolar magnetic) and spraying with proline (0, 80, 160 mgl^{-1}) and their interaction in growth and yield of strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) C.V. festival. Data was statistically analyzed according to Randomized Completely Block Design (RCBD) with three replications. Results showed that magnetized irrigation water caused a significant increase in number of fruits, fruit size, diameter and weight; plant yield, leaf area, chlorophyll content and vitamin C in fruits, and non-significant effect in fruit length, TSS and total acidity compared with untreated water. Proline spraying at concentration of 160 mg l^{-1} gave a significant increase in fruits number, fruit size and weight, plant yield, fruit length and diameter, vit.C and TSS of fruits. Proline at 80 mg l^{-1} gave higher leaf area. Proline had no significant effect on fruits total acidity and content of chlorophyll. Interaction between the two studied factors was significantly affected all traits except recipe total acidity of fruits.

Key words: water processor magnetically, proline, strawberry, yields.