تأثير ماء الري المعالج مغناطيسياً والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري و الزهري لنبات الاستر *Callistephus chinensis* L.

مسلم عبد علي الربيعي سامي كريم محمد أمين حيدر عريس عبد الرؤوف الدليمي
كلية الزراعة /جامعة الكوفة كلية الزراعة /جامعة بغداد كلية الزراعة /جامعة الكوفة

المستخلص

لمعرفة تأثير نوع ماء الري و حامض السالسليك في مؤشرات النمو الخضري والز هري لنبات الزينة العشبي الاستر نفذت تجربة عاملية(2×4) بعاملين العامل الاول نوع ماء الري بمستويين ماء ري اعتيادي و ماء معالج مغناطيسياً والعامل الثاني حامض السالسليك رش على النباتات وباربعة تراكيز هي (0،5،10،20) ملغم /لتر و فق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات اذ احتوت الو حدة التجريبية على 5 نبا تات وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D . بينت النتائج ان سقي النباتات بالمياه المعالجة مغناطيسياً ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات،عدد تفرعات النبات، المساحة الورقية، وكمية الكلوروفيل الكلي في الاوراق اذ بلغت 39.02 سم ،20.74، 111.46، 712.2 سم^2، 123.44ملغم / 100 غم$^{-1}$ وزن طري على التوالي كما ادى الى زيادة معنوية في صفات الذمو الز هري التي شملت طول الحامل الز هري، عدد الاز هار، وا لوزن الجاف للاز هار وبلغت 32.70 سم، 20.32 ،0.84 غم على التوالي وادى ا لى تأخير التزهير.ادى رش النباتات بحامض السالسليك عند التركيز5 و20ملغم/لتر اعطى زيادة معنوية في ارتفاع النبات،عدد تفرعات النبات ،عدد الاوراق، المساحة الورقية و كمية الكلوروفيل الكلي في الاوراق اذ بلغت 38.65 سم، 20.86، 96.87، 589.1 سم^2، و107.09 ملغم / 100 غم$^{-1}$ وزن طري على التوالي ، كما تسبب في زيادة طول الحامل الزهري وقطره ،عدد الاز هار ، والوزن الجاف للاز هار و عدد ايام التزهير اذ بلغت 32.79سم ، 0.67 سم، 20.30 ، 0.90 غم ، 115.11يوم على التوالي

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثالث .

Effect of magnetized water and sprying by Salicylic acid (SA) on Growth and flowering of *Callistephus chinensis* L.

Muslim Al-Rubaee Sami K. M. A. Al – Chalaby
College of agriculture / kufa University College of agriculture /Bagdad University
Hayder Erees Abd Al- Raoof Al-Dulaymy
College of agriculture / kufa University

Abstract

This experiment was carried out to study The effect of magnetized water and Salicylic acid (SA) on vegetative &flowering characters of *Callistephus chinensis* L. The experiment was designed as factorial experiment with two factors, the first was the type of irrigation water(normal or magnetized water), the second factor was spraying plants with SA at four concentrations (0,5,10,20)mg/L, according to Randomized Complete Block Design (RCBD) in three replications, the experimental unit contained five plants, the means were compared according L.S.D test at 0.05.

Results revealed that plants irrigated with magnetized water gave significant increase in vegetative growth including plant height, number of branches/plant, leaf area and the leaf content of chlorophyll recording 39.02 cm, 20.74, 712.2cm^2 & 123.44mg.100gm^{-1}Freash weight respectively. An increase in flowering growth characters including flower pedicles, number of flowers per plant, the dry weight of flowers & flowering date. Results were:32.70 cm, 20.32, 0.84g, respectively, while flowering date was delayed.

Plants that treated with SA showed asignificant increase in vegetative parameters, such as plant height, number of branches/ plant, leaf area and the leaf content of chlorophyll :38.65 cm,20.86, 589.1cm^2 and 107.09 mg.100gm^{-1}freash weight respectively. Also the

same treatment caused an increase in flowering characters such as, length of flower pedicle, number of flowers/plant, number of flowers, dry weight of flowers and flowering date recording 32.79cm , 20.30, 0.90 gm and 115.11 respectively.

المقدمة

نبات الاستر *Callistephus chinensis* واسمه الانكليزي Aster يعود الى العائلة Asteraceae موطنه الاصلي الصين وهو نبات حولي شتوي مزهر ازهاره مفردة متعددة في الوانها واحجامها و يزرع كنبات زينة في الحدائق او في الأصص (Pot Plants)، و يعد الأستر الصيني أحد أهم النباتات الزهرية الحولية ويأتي من حيث الأهمية بعد الداوودي والأقحوان(Bhattacharjee ، 2003).

حققت التجارب التي أستخدم فيها الماء المعالج مغناطيسياً نتائج مهمة في المجال الزراعي والتي أجريت على نباتات الزينه من خلال ريها بالماء بعد امراره في مجال مغناطيسي، اذ اثبتت العديد من الدراسات امكانية استخدام المياه المعالجة مغناطيسياً في نمو وازهار نباتات الزينيا والجيربرا والجعفري واللاتيني والآيرس (المعاضيدي، 2006 ،عبد العزيز وابراهيم، 2009 و امين، 2008، 2009).كما ان منظمات النمو تلعب دوراً كبيراً في تأثيراتها في النمو الخضري و الزهري ومنها حامض السالسليك الذي عد كهرمون نباتي له دور في نمو الذبات (Hayat و Ahmed ،2007). فقد وجد العديد من الباحثين ان رش المجموع الخضري للذبات بحامض السالسليك يعمل على زيادة نشاط المجموع الخضري وزيادة نمو الذبات في انواع نباتية عده منها الحنطة (Shakirova وآخرون،2003) وKaydan وآخرون ، 2007) و رجل البط (Abd El-Aziz وآخرون ،2007) وزهرة الشمس (Noreen و Ashraf ،2008) و (Gautam و Singh ،2009) و البنفسج الأفريقي(Jabbarzadeh وآخرون، 2009) .

تبرز اهمية التقنية المغناطيسية في مجال سقي و نمو النبات وأهمية منظمات النمو في مجال تحسين نمو نباتات الزينة ولقلة البحوث المنفذة بهذا الاتجاه على نباتات الزينة العشبية فقد هدفت الدراسة الحالية الى معرفة تأثير الري بالماء المعالج مغناطيسياً ومنظم النمو حامض السالسليك وبتراكيز مختلفة في صفات النمو الخضري والزهري لنبات الأستر.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي2009_2010 في الشعبة الزراعية التابعة لجامعة الكوفة في محافظة النجف الأشرف وتمت عمليات التهيئة لإجراء التجربة بإختيار حقل بمساحة300 متر مربع بطول20 متر وبعرض 15 متر ،وتم استبدال التربة الاصلية بتربة مزيجية نهرية بعمق 25 سم.

زرعت البذور بتاريخ 2009/10/1 في اصص قطرها 40 سم وضعت في الظلة الخشبية و عند بلوغ البادرات الارتفاع المناسب (10 سم) تقريبا اي بعد تكوين اربعة ازواج من الاوراق الحقيقية على النبات زرعت في التربة على شكل خطوط المسافة بين نبات واخر (40 سم) والمسافة بين خط واخر (40 سم)، واجريت كافة العمليات اللازمة من تعشيب وتسميد اذ سمدت بالسمادالعضوي Huminova عن طريق رش 5 غم/20 لتر ماء مخلوط مع السماد الورقي Agroleaf بمقدار 1 مل/لتر بمعدل مرة واحدة كل اسبوعين طيلة فترة التجربة، أما عمليات السقي بالماء المعالج مغناطيسيا تمت بعد امراره بجهاز مغنترون شدة فيضه المغناطيسي (750 كاوس) ثنائي القطب صناعة محلية وقد اجري تحليلا للمياه المستخدمة في الري (جدول 1) . بدأت بعد الزراعة في الحقل مباشرة وأستمر السقي لحين انتهاء الدراسة , وفي ذات الوقت المجموعة الاخرى من النباتات سقيت بالماء الاعتيادي وتمت عملية السقي سواء بالماء المعالج مغناطيسيا او الاعتيادي كلما دعت الحاجة لذلك ، صممت التجربة كتجربة عاملية بإتباع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات اذ احتوت الوحدة التجريبية على خمس نباتات بعاملين الاول تضمن نوع ماء الري (ماء الحنفية الإعتيادي و ماء معالج مغناطيسياً 750 كاوس) و الثاني هو حامض السالسليك وباربعة مستويات (0 ,5 ,10 ,20 ملغم /لتر) وفقاً لما جاء في (الراوي وخلف الله ، 2000) اذ رشت النباتات بتراكيز حامض السالسليك ثلاث مرات , الاولى :بعد زراعة النباتات ب30 يوما والثانية : بعد اسبوعين من الرشة الاولى والثالثة: بعد اسبوعين من الرشة الثانية ،اذ تم الرش في الصباح الباكر حتى البلل الكامل.

جدول (1) بعض الصفات الكهروتحليلية و الفيزيائية و الكيميائية للمياه المستخدمة في السقي قبل و بعد المعالجة المغناطيسية

الصفات الكيميائية		وحدة القياس	مياه السقي	
			قبل المعالجة	بعد المعالجة
الكهروتحليلية	PH	-	7.65	7.72
	Ec	ديسي سيمينز/م	1.56	1.85
	العكورة	NTU	575	433
	العسرة	ملغم/لتر	170.21	161.30
الفيزيائية	الذوبانية	غم/10 مل	3.15	3.44
	معامل الإنكسار	-	1.38	1.38
	الكثافة	غم/سم	29.38	29.19
	الشد السطحي	داين/سم	72.14	68.70
	اللزوجة	سنتي ستوك	1.45	1.30
	درجة التبخر	غم/ساعة	0.79	0.73
الايونات الذائبة	كمية الأوكسجين المذاب	ملغم/1	718	980
	Mg++	ملي مول شحنة.لتر	5.18	5.09
	Ca++	ملي مول شحنة.لتر	6.40	6.40
	Na+	ملي مول شحنة.لتر	5.14	5.22
	K+	ملي مول شحنة.لتر	1.10	1.09
	Cl-	ملي مول شحنة.لتر	7.13	7.00
	So4-	ملي مول شحنة.لتر	12.23	11.35
	Hco3-	ملي مول شحنة.لتر	1.03	0.91

اجريت التحليلات في مختبرات السيطرة النوعية في جامعة الكوفة

الصفات المدروسة

سجلت جميع القياسات للصفات المدروسة عند وصول النباتات الى مرحلة التزهير:

أ- صفات النمو الخضري

1- ارتفاع النبات(سم): تم قياس ارتفاع النبات بدءآ من القاعدة وحتى قمة النبات بواسطة المسطرة المترية ومن ثم حسب المعدل لكل معاملة بالسنتيمتر.

2- عدد الفروع /نبات: تم حساب جميع الفروع الناشئة على الساق الرئيسي لكل نبات ثم أستخرج المعدل لكل وحدة تجريبية.

3- المساحة الورقية سم^2: تم اخذ قياس المساحة الورقية وحسبت اعتمادآ على مساحة الورقة و عدد الأوراق وحسب معدل مساحة الورقة وذلك بأخذ قطع دائرية بمساحة 1 سم^2 من عينات عشوائية من 5 أوراق مقطوعة ووضعت الأوراق الكاملة والدوائر الورقية معلومة المساحة في فرن كهربائي وعلى درجة 70 $^{\circ}$ م حتى ثبوت الوزن بعدها حسبت المساحة الورقية للنبات من خلال ضرب عدد الأوراق في الذبات بمساحة الورقة الواحدة (1965,Drovnic)

4- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري) : قدرت حسب الطريقة الواردة في (Goodwin ، 1976).

ب- صفات النمو الزهري

1- طول الحامل الزهري (سم): قيس معدل طول الساق الزهري لخمس نباتات تم إنتخابها من كل وحدة تجريبية من نقطة اتصال الساق الزهري بالساق الى قاعدة الزهرة بواسطة المسطرة المترية ثم استخرج المعدل.

2- عدد الازهار: حسب عدد الأزهار المتكونة على كل نبات من النباتات المنتخبة عشوائيا في كل وحدة تجريبية من بدء تزهير النباتات حتى نهايته وثم استخرج معدل عدد الازهار لكل نبات من كل معاملة .

3- الوزن الجاف للأزهار (غم): بعد اخذ الوزن الطري للأزهار والتي أخذت عشوائيا والمتكونة على كل نبات من النباتات المختارة جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 70مْ ولمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن اخذ وزنها الجاف وسجل معدلها.

4- عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة : حسب عدد الأيام من زراعة البذور وحتى تفتح اول زهرة في كل نبات من النباتات المنتخبة في كل وحدة تجريبية وسجل معدلها.

النتائج والمناقشة

تأثير ماء الري والرش بحامض السالسليك في مؤشرات النمو الخضري لنبات الاستر

ارتفاع نبات الاستر

يتضح من الجدول(2) ان الري بالماء المعالج مغناطيسياً قد تفوق على الري بالماء العادي بإعطائه أعلى معدل لأرتفاع النبات بلغ 39.02 سم مقابل 28.73 عند الري بالماء العادي.كما ان المعاملة بالسالسليك ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري فادى الرش بالتركيز 5 ملغم/لتر الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات بلغ 36.48 بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة التي اعطت اقل ارتفاع بلغ30.97 سم. كما اعطى التداخل بين العاملين تفوقاً معنوياً في ارتفاع الذبات بلغ 41.15 سم عند الري بالماء المعالج مغناطيسياً والرش بالتركيز 5 ملغم/ لتر لمنظم النمو مقارنة مع اقل الارتفاعات 24.82سم عندما رويت النباتات غير المعاملة بالماء غير المعالج مغناطيسياً .

جدول (2) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في ارتفاع نبات الاستر (سم)

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسيليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	24.82	32.54	28.04	29.52	28.73
ماء معالج مغناطيسيا	37.11	41.15	39.46	38.36	39.02
معدل تاثير التراكيز	30.97	36.48	33.75	33.94	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 0.677 تراكيز الحامض = 0.957 التداخل = 1.353				

عدد تفرعات نبات الاستر

يلاحظ من خلال نتائج الجدول(3) لنوع ماء الري تأثيراً معنوياً في صفة عدد تفرعات الذبات اذ تفوقت النباتات التي رويت بالماء المعالج مغناطيسياً اذبلغ اكبر عدد لتفرعات نبات الاستر 20.74فرع مقارنة مع اقل عدد للتفرعات بلغ 13.89 فرع وكان تاثير الرش بحامض السالسليك معنوياً فاعطى الرش بتركيز 20ملغم/لتر اكبر عدد تفرعات 19.83 بالمقارنة بالنباتات غير المعاملة التي اعطت اقل عدد تفرعات بلغ 13.04. كما اعطى التداخل بين ماء الري والرش بالسالسليك تاثيراً معنوياً في عدد تفرعات النبات فبلغ اكبر عدد للتفرعات23.06فرع عند تداخل الري بالماء المعالج مغناطيسياً مع الرش بتركيز20ملغم /لترمن حامض السالسليك بينما اقل معدل بلغ 9.73 فرعاً عندما رويت بالمياه غير المعالجة و غيرالمعاملة بمنظم النمو.

جدول (3) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد تفرعات نبات الاستر

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	9.73	13.52	15.72	16.60	13.89
ماء معالج مغناطيسيا	16.35	21.33	22.25	23.06	20.74
معدل تاثير التراكيز	13.04	17.43	18.98	19.83	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 0.390 تراكيز الحامض = 0.551 التداخل = 0.779				

المساحة الورقية (سم^2) / نبات

تشير النتائج في جدول (4)ان لنوع ماء الري تأثيرا معنويآ في المساحة الورقية اذتفوقت النباتات التي رويت بالمياه المعالجة مغناطيسيآبتحقيقها اكبر مساحة ورقية بلغت 712.2سم^2 على النباتات التي رويت بالمياه غير المعالجة التي تميزت باقل مساحة ورقية 244.4سم^2، واظهرت النتائج ان هنالك تفوقآ معنويآ في المساحة الورقية للنبات عند الرش بحامض السالسليك اذ بلغت اكبر مساحة ورقية530.1 سم^2 عند الرش بالتركيز 20 ملغم/لتر مقارنة مع نباتات المقارنة التي سجلت اقل مساحة ورقية 418.0 سم^2. كما ويلاحظ من الجدول نفسه ان التاثير التداخلي بين العوامل كان معنويآ في المساحة الورقية للنبات فبلغت اكبرمساحة ورقية 786.8سم^2 عند تداخل الري بالمياه المعالجة مغناطيسيآ ورشت بتركيز16ملغم /لترمن حامض السالسليك بالمقارنة مع اقل مساحة سجلت 207.0 سم^2 عندما رويت بالمياه غير المعالجة و غيرالمعاملة بمنظم النمو .

جدول (4) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2) / نبات

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	207.0	237.2	260.0	273.4	244.4
ماء معالج مغناطيسيا	629.1	689.9	743.2	786.8	712.2
معدل تاثير التراكيز	418.0	463.5	501.6	530.1	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 5.03 تراكيز الحامض = 7.11 التداخل = 10.05				

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري)

النتائج الموضحة في الجدول(5) تشير الى ان مياه الري المعالجة مغناطيسيآ قد ادت الى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق بلغت123.44 ملغم / 100 غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة مع اقل محتوى بلغت 74.66 ملغم / 100غم$^{-1}$ وزن طري للنباتات المروية بالمياه غير المعالجة مغناطيسيآ، و بنفس التفوق المعنوي فقد تفوقت معاملة الرش بالسالسليك بالتركيز 20 ملغم/لترواعطت اكبر محتوى كلوروفيل بلغ 100.98 ملغم . 100 غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة مع نباتات المقارنة التي سجلت اقل محتوى بلغ 95.11 ملغم / 100غم$^{-1}$ وزن طري واظهرت نتائج الجدول نفسه ان التداخل بين العوامل قد تفوق معنويآ فالري بالمياه المعالجة مغناطيسيآ والرش بالسالسليك بتركيز10ملغم /لتر اعطى اعلى محتوى كلوروفيل بلغ 126.62 ملغم / 100غم$^{-1}$ وزن طري بالمقارنة مع اقل محتوى وصلت 73.34 ملغم . 100 غم$^{-1}$ وزن طري عندما رويت بالمياه غير المعالجة و غير المعاملة بمنظم النمو .

جدول (5) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في الكلوروفيل الكلي ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	73.34	74.49	75.13	75.67	74.66
ماء معالج مغناطيسيا	116.88	123.97	126.62	126.29	123.44
معدل تاثير التراكيز	95.11	99.23	100.88	100.98	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 1.007 تراكيز الحامض = 1.424 التداخل = 2.014				

ان دور الماء المعالج مغناطيسياً يزيد من نمو النباتات ويؤثر ايجابيا في أطوالها، إذ إن المجال المغناطيسي يعمل على زيادة كمية الاوكسجين المذاب وبالاخص في الوسط التي تنمو فيها الجذور كما ان تغير بعض الخواص الفيزيائية عند المعالجة المغناطيسية كانخفاض الشد السطحي واللزوجة والكثافة (جدول1) بالاضافة الى اتصافه بمجاميع صغيرة من جزيئات الماء المرتبطة فيما بينها نتيجة لحصول تكسر بعض الاواصر الهيدروجينية (Miroslav و Morse ، 1998 و Martin ، 2003 و Barefoot و Reich ، 1992) مع صغر حجم جزيئة الماء سهل من اختراق الماء المعالج مغناطيسياً للاغشية الخلوية للنبات (Colic واخرون ، 1998)مما ينعكس بشكل ايجابي في نمو المجموع الخضري وحصول امتصاص افضل للنبات ودخول اسرع من خلايا الجذر (Barefoot و Reich ، 1992) بسبب نفوذ المياه المعالجة مغناطيسيآ بشكل أسرع الى الاغشية الخلوية للنبات (Colic واخرون ، 1998) و (Mcmahon ،2009). ان سهولة عملية امتصاص الماء من قبل خلايا الجذور تزيد من نشاط النبات وزيادة عملية امتصاص العناصر الاساسية التي يحتاجها النبات و زيادة إمتلاء الخلايا بصورة أكبر مما يترتب عليه زيادة انقسام واستطالة خلايا الاوراق وزيادة اتساعها (Khattab وآخرون 2000 b) نتيجة قدرته على خفض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عمليات النمو وتحسين إمتصاص العناصر ونقلها عبر النسيج النباتي، والذي أدى الى زيادة التكوين والانقسام لخلايا الاوراق مع نشوء مبادئ الاوراق بصورة اكبر والذي ادى الى زيادة المساحة الورقية جدول (3) مما زاد من نواتج التركيب الضوئي كالمواد المصنعة الغذائية وكمية الكلوروفيل فأدت الى زيادة تراكمها في المجموع الخضري جدول (4) (O'kiely و O'Rodan ، 1998) كما انها شجعت النمو والانقسام الطولي والعرضي والتي ادت الى زيادة ارتفاع النبات و عدد تفرعات الساق جداول (1) و(2)، وهذا يتفق مع دراسة امين(2008 و2009)على نبات اللاتيني والآيرس على التوالي و مع ما وجده المعاضيدي،2006 من تأثيرات ايجابية في تحسين صفات النمو الخضري عند ري نباتات الزينة بالماء المعالج مغناطيسيآ وهذا ما ذكرته عبد العزيز وابراهيم ،2009 على نبات الجعفري.

اما عن دور حامض السالسليك SA في زيادة قوة النمو الخضري اذ ان الزيادة في ارتفاع النبات جدول (1) يعود الى دور السالسليك في زيادة محتوى الاوكسينات والسايتوكاينينات ((Sakhabutidnova وآخرون،2003). إذ أنَّ الأوكسينات تعتبر أحد العوامل الرئيسة في نشاط الكامبيوم داخل النباتات الراقية والعمل على زيادة الانقسام الخلوي للخلايا المرستيمية بصورة كبيرة وسريعة (Coartney وآخرون ،1967) الذي يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات. كما قد تعزى الزيادة في طول النبات الى دور حامض السالسليك SA في تثبيط إنتاج الأثلين (Leslie وRomani ,،1988) وذلك بوقف نشاط انزيم ACC oxidase المسؤول عن تراكم-1 aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) ومن ثمَّ إنتاج الاثلين (Fan وآخرون، 1996). ودوره في تحفيز الانزيمات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي وكذلك الإسراع في تكوين صبغات البناء الضوئي الكلوروفيل جدول(4) (Hayat وAhmed ،2007) . إنَّ هذه النتيجة تتفق مع (Stevens وآخرون ،) 2006على نبات الطماطة و(Jabbarzadeh وآخرون، 2009)على نبات البنفسج الأفريقي.

او من خلال زيادة النشاط الأنزيمي للأنزيمات المسؤولة في عملية البناء الضوئي والذي إنعكس إيجابيآ في زيادة المساحة الورقية جدول (3) و قد يعزى السبب في زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية الى دور السالسليك SA كهرمون نباتي في تحفيز الانزيمات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي ومن ثم الإسراع بهذه العملية مما ادى الى زيادة تراكم المواد الغذائية المصنعة في النبات مما حفز النباتات على زيادة عدد الافرع المتكونة جدول(2) (Hayat وAhmed ،2007). ان زيادة نشاط المجموع الخضري وزيادة نمو النبات نتيجة للمعاملة بحامض السالسيليك SA قد ذكرة العديد من الباحثين في انواع نباتية اخرى(Kaydan وآخرون ، 2007) في نبات الحنطة و (Noreen وAshraf ،2008)في نبات زهرة الشمس و(

Gautamو Singh، 2009),.وتتفق هذه النتيجة أيضآ مع مالاحظه (. Abd El-Aziz وآخرون ،2007) في نبات رجل البط و Jabbarzadeh وآخرون، 2009 على نبات البنفسج الأفريقي.

كما يعتقد بان SA له دور في تصنيع البورفرينات Porphyrinsالتي تدخل في بناء جزيئة صبغات الكلوروفيل (محمد واليونس ،1991) وزيادة عملية بناء البروتين والأحماض النووية الامر الذي ادى الى زيادة انقسام البلاستيدات الخضر وزيادة صبغات الكلوروفيل جدول (4)كما ان للسالسليك اثر إيجابي في زيادة نشاط العمليات الحيوية ولدور السالسليك في زيادة محتوى الاوراق من صبغات الكلوروفيل التي تقوم بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية تستثمر في زيادة نشاط النبات (Kaydan وآخرون ،2007)ويتفق مع ما ذكره (Amanullah وآخرون ،2010).

تأثير ماء الري والرش بالسالسليك في صفات النمو الزهري لنبات الاستر

طول الحامل الزهري

يلاحظ من الجدول(6) ان لماء الري تأثيرا معنوياً في طول الحامل الزهري اذ تفوقت النباتات التي رويت بالمياه المعالجة مغناطيسياً باطول ساق بلغ 32.70 سم على النباتات التي سقيت بالمياه غير المعالجة الذي تميز باقل الاطوال 23.80 سم واظهرت النتائج في الجدول ان هنالك تفوقآ معنوياً في طول الحامل الزهري لنبات الاستر عند الرش بالسالسليك اذ بلغ 29.31 سم عند الرش بالتركيز 20 ملغم/لتر مقارنة مع نباتات المقارنة 24.04 سم التي سجلت اقل الاطوال، كما ويلاحظ من الجدول نفسه ان التاثير التداخلي لعوامل التجربة لم يكن له تأثيرآ معنوياً في طول الساق الزهري .

جدول (6) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في طول الحامل الزهري

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسيليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	20.20	26.10	24.06	24.85	23.80
ماء معالج مغناطيسيا	27.87	34.94	34.20	33.77	32.70
معدل تاثير التراكيز	24.04	30.52	29.13	29.31	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 1.165 تراكيز الحامض = 1.647 التداخل = غ م				

عدد الازهار

يوضح الجدول (7) ان لماء الري تأثيرآ معنوياً في صفة عدد الازهار لنبات الاستر اذ تفوقت النباتات التي رويت بالماء المعالج مغناطيسياً اذبلغ اكبر عدد للازهار 20.32 مقارنة مع اقل عدد للازهار13.29، وكان تاثير الرش بالسالسليك له تأثيرآ معنوياً فاعطى الرش بتركيز 20ملغم/لتر اكبر عدد للازهار بلغ 19.54 بالمقارنة مع نباتات المقارنة التي تميزت باقل عدد للازهار بلغ 12.48، يظهربان التاثير التداخلي للعاملين وكان معنوياً في عدد ازهار النبات فبلغ اكبر عدد للازهار22.72 عندما سقيت النباتات بالمياه المعالجة مغناطيسياً ورشت بتركيز20ملغم /لتر بالمقارنة مع اقل عدد9.21 عندما رويت بالمياه غير المعالجة و لم تعامل بمنظم النمو.

جدول (7) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد الازهار لنبات الاستر

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	9.21	12.74	14.86	16.35	13.29
ماء معالج مغناطيسيا	15.74	21.10	21.71	22.72	20.32
معدل تاثير التراكيز	12.48	16.92	18.28	19.54	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 0.483 تراكيز الحامض =0.684 التداخل = 0.967				

من خلال نتائج الجدول (8) ان لماء الري تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف لازهار نبات الاستر اذ تفوقت النباتات التي رويت بالماء المعالج مغناطيسياً اذ بلغ اعلى وزن جاف 0.84 غم مقارنة مع اقل وزن جاف بلغ 0.73 غم عندما رويت النباتات بالمياه غير المعالجة، واثرت المعاملة بالسالسليك تاثيراً معنوياً فاعطى الرش بتركيز 20ملغم/لتر اعلى وزن جاف للازهار بلغ 0.85 غم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي تميزت باقل وزن جاف بلغ 0.70 غم ،واعطى التداخل بين ماء الري والمعاملة بالسالسليك رشاً على المجموع الخضري اثراً معنوياً في الوزن الجاف للازهار فاعطى الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً والرش بتركيز 20ملغم/لتر اعلى الاوزان بلغ 0.89غم بالمقارنة مع السقي بالمياه غير المعالجة والنباتات غير المعاملة بمنظم النمو التي اعطت اقل الاوزان (0.63) غم .

جدول (8) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في الوزن الجاف لازهار نبات الاستر(غم)

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	0.63	0.72	0.77	0.80	0.73
ماء معالج مغناطيسيا	0.77	0.85	0.86	0.89	0.84
معدل تاثير التراكيز	0.70	0.78	0.82	0.85	
أ.ف.م	نوع مياه الري=0.011 تراكيز الحامض = 0.015 التداخل = 0.022				

موعد التزهير

تبين نتائج الجدول (9) ان ماء الري أثر معنوياً في موعد التزهير لنبات الاستر اذ لوحظ تأخير في موعد التزهير للنباتات التي رويت بالمياه المعالجة مغناطيسياً اذ بلغت عدد الايام 126.51 يوم مقارنة مع النباتات التي سقيت بالمياه غير المعالجة مغناطيسياً اذ بكرت بالتزهير بعدد ايام بلغ 123.39 يوم، اظهر الرش بالسالسليك تاثيراً معنوياً في المدة اللازمة للتزهير فادى الرش بالتراكيز المستعملة الى التأخير بالتزهير فبلغ عدد الايام 125.49 يوم بالمقارنة بنباتات المقارنة التي تميزت نباتاتها بتبكير في موعد التزهير وبلغت عدد الايام124.25 يوم، اما نتائج التداخل بين عاملي التجربة فيشير الجدول ذاته الى تسجيل معنوية في موعد التزهير فبكرت نباتات الاستر التي رويت بالمياه غير المعالجة مغناطيسياً ونباتات المقارنة فبلغ عدد الايام 121.79 بالمقارنة مع عدد الايام 126.72 عندما رويت بالمياه المعالجة مغناطيسياً و غيرالمعاملة بمنظم النمو

جدول (9) تأثير ماء الري و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في موعد التزهير لنبات الاستر(عدد الايام اللازمة للتزهير)

نوع ماء الري	تراكيز حامض السالسليك (ملغم / لتر)				معدل تاثير نوع ماء الري
	0	5	10	20	
ماء اعتيادي	121.79	124.35	124.33	123.12	123.39
ماء معالج مغناطيسيا	126.72	126.62	126.05	126.64	126.51
معدل تاثير التراكيز	124.25	125.49	125.19	124.88	
أ.ف.م	نوع مياه الري= 0.373 تراكيز الحامض = 0.527 التداخل = 0.745				

قد يعزى أثر التقنية المغناطيسية في تحسين الصفات الزهرية (طول الحامل الزهري، عدد الأزهار و الوزن الجاف للأزهار) الى دورها في زيادة نمو النباتات نتيجة سهولة امتصاص الماء من قبل خلايا الجذور (Makhmoudov،1998). يضاف الى ذلك ان الماء المعالج مغناطيسياً يمتلك خاصية الاذابة العالية قياسا" بالماء العادي فيزيد من جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل الذبات (Hilal وHilal،2000). فيما اكد فهد واخرون (2005) ان المغناطيسية تحسن خواص الماء الحركية واذابته للمواد و من ثم حصول امتصاص افضل للمغذيات من قبل النبات نتيجة سهولة حركة الماء المعالج مغناطيسياً داخل النبات وانتقال القوى المحركة Electro motive force من الماء للذبات والتي اثبتت قدرتها على تحفيز نمو الذبات وزيادة تصنيع المواد الغذائية التي تساعد على نمو الأنسجة النباتية و زيادة حجم المجموع الخضري مما ساعد على زيادة عدد الازهار وبمواصفات

زهرية افضل (عدد الأزهار) جدول (7) ، و هذا يعمل على تشجيع نشوء وتطور البراعم الزهرية مما زاد عدد الأزهار، ،وان زيادة عدد التفرعات جدول (3) بسبب زيادة النمو الخضري قادت الى زيادة المركبات المهمة في انتاج الازهار وزيادة اطوال اعناقها و عددها جدول (6)و(7)، وبالتالي زيادة الوزن الجاف للأزهار جدول (8) و هذا يتفق مع ما وجده(المعاضيدي،2006) و (دراسة امين 2008)على نبات اللاتيني و(2009) على نبات الآيرس و مع ما وجدوه من تأثيرات ايجابية في تحسين صفات النمو الخضري عند ري نباتات الزينة بالماء المعالج مغناطيسياً وهذا ما ذكرته (عبد العزيز وابراهيم ،2009)في نبات الجعفري. كما ان زيادة نمو النبات والمساحة الورقية جدول (4) زاد من فعالية المجموع الخضري في عملية التمثيل الضوئي واستمرارها بالنمو الخضري على حساب النمو الزهري ،مما عمل على تأخير التزهير عند الري بالماء المعالج مغناطيسياً جدول (9).وهذا لايتفق مع (المعاضيدي،2006) و (دراسة امين 2008)على نبات اللاتيني و(2009) على نبات الآيرس و(عبد العزيز وابراهيم ،2009)في نبات الجعفري.

اما عن دور منظم النمو السالسليك قد يعزى الى دور هذا المركب في زيادة نواتج البناء الضوئي فيحصل فائضاً في السكريات التي تكون جاهزة ومتاحة لتعزيز نمو المجموع الزهري ،إذ ان الأزهار تعتبر مستهلكاً sink ضعيفاً يتنافس بصورة ضعيفة مع مراكز الاستهلاك الخضرية الأخرى (Russell و Morris ،1983) أو لدور حامض السالسليك في زيادة الاوكسينات (Shakirova وآخرون ، 2003) والذي يؤدي الى زيادة في عدد الأزهار جدول (9) و (Jabbarzadeh وآخرون ، 2009)على نبات البنفسج الأفريقي إذ أنَّ حامض السالسليك كمنظم داخلي للأزهار يؤدي الى زيادة نشوء الازهار) (Cleland و Ajami ، 1974) .

قد يرجع ذلك الى دور حامض السالسليك في إنتاج مجموع خضري قوي متمثلاً بإرتفاع النبات وأفرعه الجانبية جدول(2) و(3) وامتصاصه أكبر كمية من العناصر الغذائية، فضلاً عن دوره في الإسراع في عملية البناء الضوئي (Hayat وAhmed ، 2007) مما إنعكس إيجابياً في تمايز الازهار وزيادة عددها أو لدورها في التوازن الهرموني الذي يؤثر في تكوين مبادئ الازهار ونموها (Jabbarzadeh وآخرون ،2009). إنَّ هذه النتيجة تتفق مع ماحصل علي(Kord وHathout،1992) في الطماطة. وقد يعزى ذلك الى دور السالسليك في زيادة بعض مؤشرات النمو الخضري المتمثلة بزيادة عدد الأفرع الجانبية جدول(3) مما أدى الى اعطاء عدد أكبر للأزهار جدول (7) إذ أنَّ عدد الأزهار يرتبط بعدد الأوراق فتتكون الأزهارلكل عدد من الأوراق (Jabbarzadeh وآخرون ،2009 على نبات البنفسج الأفريقي) ويتفق مع (Amanullah وآخرون ،2010) .

قد يعزى سبب تحسين الصفات الزهرية كماً ونوعاً الى دورالسالسليك في تحفيز انتاج الاوكسين الداخلي والتداخل مع انتاج الانزيمات وتكوين البروتينات والمحافظة على DNA لغرض تكوين الـRNA والبروتينات اضافة الى تاثيراتها في نقل المواد الحيوية في مجرى اللحاء (محمد ,1985). وقد يعزى ذلك الى النمو الجيد مما ادى الى نقل المغذيات و زيادة صفات المجموع الخضري مما انعكس ايجابا على صفات النمو الزهري .

المصادر:

امين,سامي كريم محمد(2009) . تأثير الكلتار والماء الممغنط في نمو وازهار وتكوين البصيلات لنبات الآيرس.مجلة ديالى للبحوث العلمية والتربوية 36:64-76.

امين,سامي كريم محمد(2008). تأثير الرش بالمغنيسيوم والسقي بالماء الممغنط في بعض صفات نمو و ازهار نبات اللاتيني . مجلة العلوم الزراعية العراقية 39(3):84-93.

الراوي،خاشع محمود وخلف الله،عبد العزيزمحمد.(2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية , دار الكتب للطباعة والنشر –الموصل ط2 ،كلية الزراعة والغابات_جامعة الموصل.

المعاضيدي،علي فاروق قاسم (2006) . تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة ، اطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد- كلية الزراعة.

عبد العزيز,نسرين خليل وابراهيم,انتصار رزاق(2009) .تأثير سماد Agrotonic والماء الممغنط وموعد الزراعة في نمو وازهار واذتاج بعض الصبغات الكاروتينويدية لذبات الجعفري,مجلة العلوم الزراعية العراقية (40)2 :134_147.

فهد ، علي عبد وقتيبة محمد و عدنان شبار فالح وطارق لفتة رشيد(2005) التكييف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل (2) . الذرة الصفراء والحنطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية- المجلد 36 (1) 29-34.

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني والثالث، جامعة الموصل. العراق.
محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس (1991). أساسيات فسولوجيا الذبات. الجزء الثالث، دار الحكمة للطباعة والنشر: ص 876-1326.

Abd El-Aziz, N.G.; F. E.M. El-Quesni and M.M. Farahat (2007). Response of vegetative growth and some chemical constituents of *Syngonium podophyllum* L. to foliar application of thiamine, ascorbic acid and kinetin at Nubaria. World J. Agric. Sci., 3(3):301-305.

Amanullah,M.,S.Sekar and Vincent(2010).Plant Growth Substances in Crop production,Asian Journal of plant sciences 9(4):215-222.
Bhattacharjee,S. K.(2003).Advances in Ornamental Horticulture volum 1 Jaipur New Delhi (Raj) India :248-266.
Barefoot , R. R. and C. S. Reich (1992). The calcium factor : The scientific secret of health and youth. South eastern , PA : Triad Marketing ; 5th edition.

Coartney , J. S. ; D. J. More, and J. L. Key(1967) . Inhibition of RNA synthesis and auxin-induced cell wall extensibility and growth by actinomycin . Plant Physiol., 42:434 .

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 .

Cleland, C. F. and A. Ajami (1974). Identification of the flower-inducing factor isolated from aphid honeydew as being salicylic acid. Plant Physiol., 54: 904-906.

Drovnic, V. (1965) Lucrari practice de ampelografie. Ed. Didae-tieasped agogiea Bucurestiy, Romaina. (C.F. Viticultures by /A/ Saidi, Part 1, 2000-in Arabic). Greenp lantchem Co.Ltd,2008.http://www.gplantchem.com / forchlorfenuron.htm

Fan,X.; J.P. Matches and J.K. Fellowman (1996). Inhibition of apple fruit 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxides activity and respiration by acetylsalicylic cid. J. Plant Physiol, 149:469-471.

Gautam, S. and Singh, P.K.(2009).salicylic acid induced salinity tolerance in corn grown under NaCl stress .Acta Physiol. Plant.31:1185-1190.

Goodwin , T. W. (1976).Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment . 2nd Ed. Academic Press, London, N. Y., Sanfrancisco, P. 373 .

Hayat, S. and A.Ahmad (2007). Salicylic acid: A plant hormone. Springer, Netherlands.

Hilal, M.H., and Hilal, M.M (2000). Application of magnetic technologies in desert agriculture. I. Seed germination and seedling emergence of some crops in a saline calcareous soil. Egypt J. Soil Sci. 40 (3): 413-422.

Jabbarzadeh,zohreh ,Morteza,K.-Kh.,and Hassan salehi (2009).The Effect of foliar-applied Salicylic Acid on flowering of African violet.Australian Journal of Basic and Applied Sciences,3(4):4693-4696.

Kaydan ,D.; Yağmur and N. Okut (2007). Effects of salicylic acid on the growth and some physiological characters in salt stressed wheat (*Triticum aestivum* L.). Tarim Bilimleri Dergisi, 13 (2) :114-119.

Khattab , M. ; M. G. El-torky ; M. M. Mostafa and M. S. Doaa Reda. (2000b). Pretreatment of gladiolus cormels to produce commercial yield : 2-Effect of re-planting the produced corms on the vegetative growth ; flowering and corms production. Alex. J. Agric , Res , 45(3) : 201 – 219.

Kord, M. and T. Hathout (1992). Changes in some growth criteria, metabolic activities and endogenous hormones in tomato plants consequent to spraying with different concentrations of salicylaldehyde. Egypt J. Physiol. Sci., 16: 117–139

Leslie, C. A., and R. J.Romani (1988). Inhibition of ethylene biosynthesis by salicylic acid. Plant Physiol., 88: 833-837.

Miraslav, C. and D. Morse. 1998. Mechanism of the long – term effect of electromagnetic radiation on solution and suspended collides. Longmuir. 14 (4): 783-787.

Mcmahon, C.A., 2009,Investigation of the quality of water treated by magnetic fields, Unversity of Southern Queensland Faculty of Engineering and Surveying.
Makhmoudov, V.1998. Report of the water problem Institute at the science academy of the repalie of Uzbekistan of the application of magnetic technologies for irrigation of cotton. Plants magnetic technologies (L-L-C) WWW. Magnetic coast. Com.
Martin , C. 2003. Magnetic and electric effects on water. Water structure and behavior

Noreen ,S. and Ashraf, M.(2008).Allivation of adverse effects of salt stress on sunflower(Helianthus annus L.)by exogenous application of salicylic acid : Growth and photosynthesis, Pak. J. Bot. 40:1657-1663.

O'kiely , P. and E. T. O'Rordan (1998). Quantitative and Qualitative effect of VI-AQUA activated water on the germination and growth of *Lolium perenne*. Z. P. M. (Europe) Ltd. , Innovation center , National Technology Park , Limerick.

Russell,C.R. and Morris D.A. (1983). Patterns of assimilate distribution and source-sink relationships in young reproductive tomato plant (*Lycopersicon esculentum* Mill.).Annals of Botany, 52:357-363.

Shakirova F.M.; A.R.Sakhabutdinova; M.V. Bezrukova ; R.A. Fatkhutdinova and D.R. Fatkhutdinova (2003). Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Plant Science, 164(3) : 317-322

Stevens, J. ; Senaratna,T.and K. Sivasithamparam (2006). Salicylic Acid Induces Salinity Tolerance in Tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Roma): Associated Changes in Gas Exchange, Water Relations and Membrane Stabilisation. Plant Growth Regulation,49(1): 77-83.