مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد التاسع عشر - المجلد الثاني - علوم الحياة - كانون الثاني 2022 م
doi.org/10.52866/esj.2022.02.19.08

تأثير نوعية مياه الري وحامض السالساليك والسايتوكاينين في الصفات الفسلجية لنبات حبة الحلوة *Foeniculum vulgar* L.

عقيل نجم عبود المحمدي
جامعة تكريت / كلية الزراعة
المحاصيل الحقلية

هيثم برهان خلف
وزارة الزراعة / دائرة البحوث الزراعية
قسم بحوث تكريت

الخلاصة :

نفذت التجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2016–2017 في محطة ابحاث قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة/ جامعة تكريت في تربة جبسية لدراسة تاثير نوعان لمياه الري (ماء نهر وبئر) وثلاث تراكيز من حامض السالساليك (0 ، 100 ، 200 ملغم.لتر$^{-1}$) وثلاث تراكيز من السايتوكاينين(0 ، 100 ، 150 ملغم. لتر$^{-1}$) في بعض الصفات الفسلجية لنبات حبة الحلوة هذه المعاملات رتبت في تجربة عاملية داخل قطع منشقة في ثلاث مكررات النتائج اشارت الى تفوق ماء البئر وتركيز حامض السالساليك (200 ملغم.لتر$^{-1}$) والسايتوكاينين بتركيز (150 ملغم. لتر$^{-1}$) في جميع الصفات المدروسة على التوالي حيث اعطت اعلى القيم لصفات (مدة بقاء انتاج المادة الجافة غم. مدة القياس$^{-1}$، معدل انتاج الاوراق عددالاوراق. يوم$^{-1}$، معدل النمو النسبي للنبات ملغم. يوم$^{-1}$، معدل النمو المطلق ملغم . يوم$^{-1}$، معدل نمو المحصول ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$، كلوروفيل A ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري ، كلوروفيل B ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري والكلوروفيل الكلي ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) بلغت (69.014 غم.مدة القياس$^{-1}$، 0.094، 0.0576 ملغم. يوم$^{-1}$ ،0.1533 ملغم. يوم$^{-1}$، 0.001616 ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$، 2.0682 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري، 0.9123 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري و3.0025 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) و(65.990غم. مدة القياس$^{-1}$، 0.088 ، 0.0559ملغم. يوم$^{-1}$ ،0.1453 ملغم. يوم$^{-1}$ و0.711 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) و (62.575 غم. مدة القياس$^{-1}$ 0.085،^{1}، 0.0530 ملغم.يوم$^{-1}$ و0.1402 ملغم. يوم$^{-1}$) على التتابع، أما فيما يتعلق بالتداخل الثنائي فقد اعطى التداخل كل من (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغ.لتر$^{-1}$) و(ماء البئر مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم. لتر$^{-1}$) أعلى قيم لجميع الصفات المدروسة اعلاه، أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) أعلى قيم لجميع المدروسة اعلاة على التوالي .

الكلمات المفتاحية: نوعية مياه الري ، حامض السالساليك ، السايتوكاينين ، حبة الحلوة .

Effect of Type of water,Salicylic acid and cytokinin on the Physiological qualities of fennel plant (*Foeniculum vulgar* L.)

Akeel.Najime.Abood.AL mohammedi
Tikrit University-college of agriculture-Field crop
haitham burhan khalaf
Ministry of Agricultural / Office Agricultural Research - Department Research of Tikrit

Abstract:

The Field experiment was Carried out during the growing season 2016-2017 in the Field crop College of Agriculture University of Tikrit Research Station in the soil of gypsum for the study of type water (River water and well water) , spraying three concentrations Salicylic acid Addition (0, 100,200 Mg.liter^{-1}) and spraying three concentrations cytokinin (0,100,150 Mg.liter^{-1}) in some Physiological of fennel of. these transactions arranged in a experiment Factorial in split plots in three replicates . The results indicated well water and concentration Salicylic acid Addition (200 Mg.liter^{-1}) and concentration cytoknin Addition (150 Mg.liter^{-1}) in all the traits and respectively where gave the highest value for recipes (Biomass duration g.day^{-1} , Leaf Production Rate leafs.day^{-1}, Relative Growth rate mg.day^{-1} , Absolute Growth Rate mg.day^{-1}, Crop growth rate mg.cm-2.day^{-1}, chlorophyll a mg.g^{-1}, chlorophyll b mg.g^{-1},total chlorophyll mg.g^{-1}, was (69.014 g.day^{-1},0.094 leafs.day^{-1} , 0.0576 mg.day^{-1} ,0.1533 mg.day^{-1}, 0.01616 mg.cm^{-2}.day^{-1} ,2.0682 mg.g^{-1} ,0.9123 mg.g^{-1},3.0025mg.g^{-1}) and(65.990 g.day^{-1} , 0.088 leafs.day^{-1} , 0.0559 mg.day^{-1} , 0.1453 mg.day^{-1} , 0.711 mg.g^{-1}) and (62.575 g.day^{-1} , 0.085 leafs.day^{-1} , 0.0530 mg.day-1 ,0.1402 mg.day^{-1}) on the relay. The interferometry gave both (well water with salicylic acid 200) and (well water with cytokinin 150) and (salicylic acid 200 with cytokinin 150) the highest values for all the studied traits above, the overlap trio were given treatment (well water with salicylic acid 200 with cytokinin 150) the highest values for all studied above respectively.

المقدمة

نبات حبة الحلوة *Foeniculum vulgar* L. (fen-nel) الذي يعود إلى العائلة الخيمية (Umbeliferae) Apiaceae , والتي تعد احد النباتات الطبية المهمة في العراق والعالم لما يتميز به من فوائد طبية وغذائية كما تعد ثمار حبة الحلوة من أكثر المواد استهلاكاً من قبل مركز طب الاعشاب العراقي كونها تدخل في تحضير العديد من الخلطات العشبية العلاجية[1] إذ تحتوي على زيت طيار عديم اللون بنسبة (3-6٪) ومن اهم مركبات هذا الزيت الأنيثول (Anethole) (50-60٪) والليمونين (Limonene) والفاباينين (α - Pinen) والأستراجول (Estragole) والفنشون (Fenchone) بنسبة (20٪) وتعود الرائحة المميزة للحبة الحلوة الى إلى المركب الاخير . بالإضافة إلى فيتامينات (A,B,C) واملاح معدنية (K,Ca,Fe,P,S) كما وتحتوي الثمار على بروتين بنسبة تصل إلى (18-20٪) وسكريات بنسبة (3-5٪) [2] يعد الماء أكثر من أي عامل بيئي اخر يؤثر في سرعة نمو النباتات وتكاثرها فضلا عن الفعاليات الحيوية للخلايا النباتية والتي تتأثر بقلة محتواها من الماء[3]. فالماء له دور مهم في حياة النبات لأنه يكون جزءاً كبيراً من بروتوبلازم النباتية ويدخل في تركيب البروتين والكربوهيدرات والاحماض الامينية والانزيمات، ويحتاج النبات الماء خلال جميع أطوار النمو[4]، ويشكل الماء نسبة كبيرة من وزن النبات الطري، فنسبه الماء تختلف من نسيج لآخر الا انه عموماً يشكل 80-90٪ من وزن النبات النامي[5]. كما ان استخدام التقانات الحديثة في الزراعة لتقليل الاجهاد البيئي الذي يتعرض له النبات و لزيادة تركيز المواد الطبية الفعالة لابد من التوجه لإضافة منظمات النمو والمغذيات التي تتميز بقابليتها على زيادة تكوين هذه المواد في النبات ومنها حامض السالساليك إذ يعد من منظمات النمو المشتقة من الفينولات وله وظائف متعددة كونه يلعب دوراً مهماً في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات منها النمو، البناء الضوئي، عمليات الايض الخلوي، تصنيع البروتين، غلق الثغور، التبادل الغازي إضافة إلى دوره في تعزيز النظام الدفاعي للنبات ضد الامراض المختلفة وزيادة فعالية مضادات الاكسدة، الانزيمات، كذلك له اهمية في امتصاص المغذيات ونقلها داخل النبات [6] في دراسة لل [7] الذي استخدم ثلاث تراكيز لحامض السالساليك (0، 50 ، 100 ppm) على نبات السمسم اعطى التركيز 100 ppm زيادة معنوية في صفة ومعدل النمو النسبي، كلوروفيل b وكلوروفيل a+b .

ومن أجل تنظيم نمو المحصول وتوظيف الفعاليات الحيوية داخل النبات لزيادة الحاصل ومكوناته استعملت منظم النمو السايتوكاينين لأهميتهِ في تنظيم نمو النبات من خلال تنشيط انقسام الخلايا، إذ إن تأثير منظمات النمو يكون على مناطق متخصصة للنمو ولفعاليات التمثيل الكربوني وأنظمة النقل ومواقع التراكم في الأعضاء التكاثرية، وهو مادة كيمياوية له دور حيوي في تنظيم النمو من خلال تنشيط انقسام الخلية فضلا عن فعاليته البيولوجية في تمايز الانسجة الخضرية Dif-ferentiation إلى براعم، كما يعمل على تشجيع نمو البراعم وتحوير السيادة القمية مما يؤدي إلى دفع النبات باتجاه زيادة البراعم التكاثرية وانعكاس ذلك في زيادة حاصل البذور[8] ان إظافة أربع تراكيز من السايتوكاينين (0 و 50 و100 و150) ملغم. لتر$^{-1}$ على نبات الكزبرة اعطت زيادة معنوية عند التركيز (100 ملغم.لتر$^{-1}$) في بعض الصفات الفسلجية منها ومدة بقاء إنتاج المادة الجافة للنبات، معدل النمو النسبي للنبات معدل نمو المحصول، كلوروفيل b والكلوروفيل الكلي a + b [9].

لذا اصبح الهدف من هذه التجربة هو المقارنة بين

انواع مياه الري المستخدمة في التجربة وكذلك معرفة انسب تركيز للحامض السالساليك والسايتوكاينين والتداخلات الثنائية والثلاثية .

المواد وطرائق العمل

موقع إجراء التجربة :

نفذت التجربة الحقلية في الموسم الشتوي (2017 - 2018) في جامعة تكريت - كلية الزراعة - محطة ابحاث قسم المحاصيل الحقلية لدراسة تأثير نوعية مياه الري (النهر والبئر) والرش بالسايتوكاينين والسالساليك والتداخل بينهما في الصفات الفسلجية لنبات حبة الحلوة .*Foeniculum vulgar* L (fennel). وبعد تحديد موقع التجربة أخذت منها عينات من التربة على عمق (30-1سم) قبل الزراعة وتم تحليلها للكشف عن الصفات الفيزيائية والكيميائية لها في المختبر المركزي التابع لقسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بغداد وكما مبين في جدول (1).

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة .

ت	الصفة	القيمة	الوحدة
1-	درجه تفاعل التربة (PH)	7.8	/
2-	الايصالية الكهربائية (Ec)	2.42	ديسي سيمنز.م-1
3-	سعة التبادل الكاتيونية (cEc)	14	سنتي مول كغم$^{-1}$تربة
4-	الكثافة الظاهرية (B.D)	1.1	غم .سم^{3}
5-	المادة العضوية (O.M)	7.1	غم كغم$^{-1}$تربة
6-	الجبس	152	غم كغم$^{-1}$تربة
7-	النايتروجين الجاهز (N)	18.2	ملغم كغم$^{-1}$تربة
8-	الفسفور الجاهز (P)	6.10	ملغم كغم$^{-1}$تربة
9-	البوتاسيوم الجاهز (K)	80.4	ملغم كغم$^{-1}$تربة
10-	الكبريتات ($SO_4^{=}$)	10.66	مليمول. لتر$^{-1}$
11-	الكالسيوم (Ca^{++})	8.96	مليمول. لتر$^{-1}$
12-	الصوديوم (Na^{+})	1.36	مليمول. لتر$^{-1}$
13-	الكلورايد (Cl^{-})	2.7	مليمول. لتر$^{-1}$
14-	الرمل	520	غم كغم$^{-1}$
15-	الغرين	300	غم كغم$^{-1}$
16-	الطين	180	غم كغم$^{-1}$
17-	نسجة التربة	Sandy loam	

تهيئة الأرض للزراعة :

حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين باستخدام الخرماشة ثم اجريت عليها عمليات التسوية والتنعيم بهدف تهيئة مرقد مناسب للبذور، قسمت الأرض حسب المخطط الحقلي للتجربة فقد شملت 54 وحدة تجريبية موزعة في ثلاثة مكررات بواقع (18 وحدات تجريبية للمكرر الواحد) ومساحة الوحدة التجريبية 2 × 2) م) اي بمساحة (4 م^2)، إذ اسعمل تصميم تجربة عاملية في داخل قطع منشقة إذ تم توزيع انواع مياه الري داخل الالواح الرئيسية ووزع عاملي حامض

السالساليك والسايتوكاينين في المعاملات العاملية دخل الالواح الثانوية، وتم أضافة السماد الفوسفاتي نثراً قبل الزراعة الى التربة بدفعة واحدة حسب المعاملات وأضيف 150 كغم سلفات البوتاسيوم/ هكتار بدفعة واحدة قبل الزراعة واضيف السماد النتروجيني بدفعتين حيث اضيفت نصف الكمية عند الزراعة والنصف الآخر بعد شهر من الزراعة وبمعدل 40 كغم نتروجين / هكتار بهيئة سماد اليوريا

الزراعة وتنفيذ المعاملات treatments applica- tion Planting and :

زرعت بذور حبة الحلوة في سنتين في يوم) 1/ 11 / 2017) في خطوط، وكانت المسافة بين خط واخر (40 سم) وبين نبات واخر(25 سم)، وعدد النباتات في الخط الواحد 8 نباتات وبذلك اصبح عدد النباتات بالوحدة التجريبية 40 نبات. اذ تم وضع ثلاث بذور في الجورة وعلى عمق 3-2 سم ثم رويت التجربة باستخدام نظام الري بالتنقيط، نفذت عملية الترقيع للبذور بعدها خف البادرات لابقاء على نبات واحد لكل جورة. تم إضافة حامض السالساليك والكاينتين رشاً وذلك عند وصول النبات الى مرحلة 4-3 اوراق وبحسب التراكيز المستعملة في التجربة، واستعملت المرشة اليدوية سعة 16 لتر في إجراء المعاملات التي رُشّت في الصباح الباكر حتى حصول البلل التام للنباتات مع مراعاة فصل الالواح بقطع من الكارتون أثناء الرش لضمان عدم تطاير الرذاذ بين المعاملات المتجاورة، وتم سقي الوحدات التجريبية جيداً قبل الرش لزيادة كفاءة النباتات في امتصاص مادة الرش[10]. ورشت معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط. كما أُجريت كافة العمليات الزراعية المتبعة في انتاج هذا النبات من عزق وتعشيب وري وتسميد ومكافحة وقائية ضد الحشرات والامراض. اذ رشت بمبيد حشري سيتابراید 200 Cetaprid للوقاية من خنافس الاوراق ونطاطات الاوراق وحفارات الانفاق والحشرات الماصة ومبيد فطري تشجازول (TCHARZOL) وحسب التركيز الموصى به.

الري:

تم انشاء منظومة ري بالتنقيط عن طريق مد انبوبان رئيسيان قطر 2 انج لماء النهر والبئر في منتصف الحقل وقسمت من خلالهما المياه عن طريق مد انابيب بلاستيكية بقطر نصف انج وذلك للسيطرة على على مياه الري ومنع اختلاطهما وحسب توزيع مخطط التجربة لتجربة عاميلة داخل قطع منشقة. أذ اخذ مصدر الري لماء البئر من شبكة الري المصممة في محطة ابحاث المحاصيل الحقلية، اما بالنسبة لماء النهر كانت عملية الري من خلال خزان للماء ذو سعة 5000 لتر مكعب والذي يتم ملئه من الانبوب المخصص للري بماء النهر في جامعة تكريت واستعملت مضخة كهربائية سعة 2 انج والجدول ادناه يوضح الصفات الفيزياوية والكيمياوية لمياه الري .

جدول (2): يمثل التحليل الكيميائي لمياه النهر والبئر

الصفات	ماء نهر	ماء بئر	الوحدة
PH	7.1	7.4	/
Ec	0.5	3.75	ديسيسيمنز.م-1
P	0.11	0.21	مليمول شحنة . لتر-1
+K	0.04	0.19	مليمول شحنة . لتر-1
+Na	4.0	15.7	مليمول شحنة . لتر-1
Ca+2	3.1	3.9	مليمول شحنة . لتر-1
Mg+2	1.8	5.5	مليمول شحنة . لتر-1
Fe	0.19	0.30	مليمول شحنة . لتر-1
No3	0.07	0.15	مليمول شحنة . لتر-1
SO4-2	1.8	6.2	مليمول شحنة . لتر-1
SAR نسبة امتزاز الصوديوم	2.3	5.1	مليمول.لتر-1)1/ 2

الصفات المدروسة :

مدة بقاء انتاج المادة الجافة (غم.مدة القياس$^{-1}$)
Biomass duration

هي دالة الوزن الحيوي ودرجة الحرارة وتفيد في الحصول على قيمة المادة الجافة في الزمن ويتم تقديرها من معادلة [11]

$$B.M.D = (T2-T1)(W2 - W1) / 2$$

W1= الوزن الجاف الأول للنبات (غم).

W2 = الوزن الجاف الثاني للنبات (غم) .

معدل انتاج الاوراق (عدد الاوراق.يوم$^{-1}$) Leaf Production Rate (LPR)

ان معدل سرعة انتاج الاوراق يمكن تقديرها او حسابها ذلك بحساب عدد الاوراق على النباتات التي تم تعليمها (توضع عليها علامات) والتي تحسب اوراقها بمدد زمنية دورية او متعاقبة ويعبر عنها على انها عدد الاوراق في اليوم [11].

$$LPR = \frac{L n 2 - L n 1}{t 2 - t 1}$$

معدل النمو النسبي للنبات (ملغم . يوم$^{-1}$):
Relative Growth rate

تم تقديره من المعادلة حسب [11].

$$R.G.R = Lin W2 - Lin W1 / T2-T1$$

Lin = اللوغاريتم الطبيعي .

معدل النمو المطلق (ملغم. يوم$^{-1}$) Absolute Growth Rate (AGR):

هذا المعيار يدل على ان اي معدل فيه نمو المحصول؟ وفيما اذا كان نمو المحصول في معدل أسرع أو ابطئ من الطبيعي ويعبر عنه غرام من المادة الجافة المنتجة خلال اليوم .

$$AGR = \frac{W 2 - W 1}{t 2 - t 1}$$

اذ ان :- W1 , W2 وزن النبات الجاف في الزمن t2 و t1 بالتتابع [11].

معدل نمو المحصول (ملغم . سم-2. يوم-1)
Crop growth rate:

عبارة عن الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للنبات

بوحدة المساحة من الارض في وحدة الزمن او عبارة عن الزيادة في معدل انتاج المدة الجافة لكل وحدة مساحة من الارض لكل وحدة زمن (ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-2}$). يتم حساب معدل نمو المحصول حسب معادلة [11].

C.G.R =(1/AG) (W2-W1 / T2-T1)

AG : مساحة الأرض التي يشغلها النبات الواحد (سم^{2}. نبات$^{-1}$).

تقدير كلوروفيل a+b+total (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري):

قدرت كمية الكلوروفيل في أوراق النبات حسب طريقة Makinny / Arnon [12]و[13] في شعبة التربة/ مختبر التربة والمياه التابع لمديرية زراعة صلاح الدين إذ أخذ وزن200 ملغم من الأوراق النباتية الطرية وسحقت مع 20 مل أسيتون بتركيز ٪80 بواسطة هاون خزفي ثم أجريت عملية الطرد المركزي على قوة 3000 دورة/ دقيقة ولمدة 5 دقائق أخذ الراشح في قنينة حجميه وأكمل الحجم إلى 20 مل بإضافة الأسيتون ٪80 و تمت قراءة الامتصاصية على الطولين الموجيين 663 و 645 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectopho-tometer / Cam كما مبين في صورة (3) واستخدمت المعادلة الآتية لحساب كمية كلوروفيل A و B والكلي :

Chlorophyll a = (12.7 x A663)-(2.69 x A645) x V / (1000x W)

Chlorophyll b = (22.9 x A645)-(4.68 x A663) x V / (1000x W)

Total Chlorophyll = 20.2 (A645) + 8.02 A663) x V / (1000x W)

A= قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص على الاطوال الموجية (663 و645) نانوميتر على التوالي.

V = الحجم النهائي للاسيتون المخفف بتركيز (٪80)

W = الوزن الرطب بالغرام للنسيج النباتي الذي تم استخلاصه.

النتائج والمناقشة :

1 . مدة بقاء انتاج المادة الجافة (غم.مدة القياس$^{-1}$):

تبين نتائج جدول رقم (3) الى وجود فرقات معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيراتها على صفة مدة بقاء انتاج المادة الجافة (غم. مدة القياس$^{-1}$) حيث تفوقت معاملة ماء البئر على ماء النهر التي بلغت (69.014 غم.مدة القياس$^{-1}$) وتعزى هذه الزيادة الى التباين كمية العناصر الموجودة في مياه الري اذ تفوقت النباتات التي رويت بمياه البئر بسبب التاثير المحفز لهذه الايونات بوجودها بكميات اكبر مما في مياه النهر التي تسهم في تشجيع النمو الجذري وبالتالي تشجع النمو الخضري الذ اسهم في زيادة المادة الجافة خلال فترة النمو مما ادى الى زيادة مدة بقاء انتاج المادة الجافة. كما بينت النتائج اعلاه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات حامض السالساليك حيث اعطى التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى قيمة لمدة بقاء انتاج المادة الجافة التي بلغت (65.990 غم.مدة القياس$^{-1}$) في حين اعطت معامل المقارنة اقل قيمة لمدة بقاء انتاج المادة الجافةالتي بلغت (38.168 غم. مدة القياس$^{-1}$) ان هذه الزيادة قد تعزى الى دور حامض السالساليك المهم في زيادة صفات النمو الخضري وبضمنها ارتفاع النبات وعدد الافرع، إذ ان حامض السالساليك يزيد من انقسام الخلايا ويعمل على اكسدة الهرمونات الداخلية للاوكسينات من خلال تاثيرة المباشر في حث وتشجيع الاوكسينات لغرض تحفيزها على انقسام الخلايا والتي تنعكس ايجابياً في زيادة معدلات النمو الخضري التي لها دور في زيادة الوزن الجاف منعكساً بذلك في زيادة الوزن الجاف ومدة بقاء انتاج المادة الجافة. ويشير الجدول ذاتهُ الى وجود فروقات معنوية بين تراكيز السايتوكاينين في تاثيراها على هذه الصفة حيث بلغ اعلى قيمة لها عند التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ اذ بلغت (62.575

غم.مدة القياس$^{-1}$) اما اقل معدل كان عند التركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ البالغ (40.371 غم. مدة القياس$^{-1}$) أن السايتوكاينين يسهم في تنظيم وتطور المجموع الخضري من خلال تنظيم النمو، قد يعزى سبب زيادة مدة بقاء انتاج المادة الجافة إلى دور منظمات النمو النباتية ومنها السايتوكاينينات التي تشجع عمل المغذيات النباتية وخاصة العضوية منها والتي تؤثر فسلجيا في زيادة عمل المغذيات والتي تنعكس بدورها في تطور المادة الجافة للنبات. أما فيما يتعلق بالتداخل الثنائي فقد اعطى التداخل كل من(ماء بئر مع سالساليك 200 ملغ. لتر$^{-1}$) و (ماء البئر مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) فقد اعطت اعلى قيمة لمدة بقاء انتاج المادة الجافة (81.742 ، 79.896 و82.581 غم. مدة القياس$^{-1}$) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و (ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و (سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0)اقل قيم لمدة بقاء انتاج المادة الجافة التي بلغت (21.366 ، 24.450و 29.600 غم.مدة القياس$^{-1}$) على التوالي أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى قيمة لمدة بقاء انتاج المادة الجافة التي (90.98 غم.مدة القياس$^{-1}$) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر و سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل قيمة لمدة بقاء انتاج المادة الجافة التي بلغت (18.71 غم.مدة القياس$^{-1}$).

2. معدل انتاج الاوراق (عدد. يوم$^{-1}$):

تشير نتائج جدول (4) الى وجود فرقات معنوية في تأثراتها على معدل انتاج الاوراق لمعاملة انواع مياه الري حيث اعطت معاملة ماء البئر اعلى معدل لانتاج الاوراق الذي بلغ (0.094 عدد الاوراق. يوم$^{-1}$) اما ماء معاملة ماء النهر فقد بلغت اقل معدل لانتاج الاوراق (0.070 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) ان زيادة معدل انتاج الاوراق لمعاملة ماء البئر يعود الى زيادة العناصر الغذائية في ماء البئر مقارنة بماء النهر وبالاخص عناصر النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم (جدول رقم 2)، إذ يعرف النتروجين مع الفسفور والبوتاسيوم في ادامة عمليات النمو الخضري فضلاً عن دخوله في تكوين الكلورفيلات والبروتينات مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري أضافة الى دور الفسفور في تنشيط عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة معدل انتاج الاوراق. كما بينت نتائج جدول (4) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات حامض السالساليك حيث تفوق التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ الذي بلغ معدل انتاج الاوراق (0.088 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) الذي لم يختلف معنوياً مع المعاملة 100 ملغم.نبات$^{-1}$ البالغ معدل انتاج اوراقهِ (0.084 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل لانتاج الاوراق البالغ (0.074 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) ان زيادة في معدل انتاج الاوراق مع زيادة تركيز حامض السالساليك يعود دوره في منع عمليات الاكسدة التي تحدث للهرمونات الداخلية وإضافة الى دوره في بناء السايتوكاينينات وخاصة (Zeatin , Zeatin ribioside) ومنع تهدمها وبالتالي تسبب زيادتها داخل النبات تحفيز نمو البراعم الجانبية والتي تؤدي الى تكون نمو جديد لاوراق جديدة. كما نلاحظ في بيانات نفس الجدول الى وجود فروقات معنوية بين تراكيز السايتوكاينين إذ بلغ اعلى معدل لانتاج الاواراق عند التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ (0.085 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) الذي لم يختلف معنوياً مع المعاملة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ الذي كان معدل انتاج الاوراق فيه(0.083 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) اما اقل معدل لانتاج الاوراق فكان عند تركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ (0.078 عددالاوراق.يوم$^{-1}$) الذي لم يختلف معنوياً مع المعاملة

100 ملغم.لتر$^{-1}$ الذي كان معدل انتاج الاوراق فيه (0.083 عددالاوراق.يوم$^{-1}$)، وقد يعزى زيادة انتاج الاوراق بزيادة تركيز السايتوكاينات الى دوره في كسر السيادة القمية وتشجيع نمو البراعم الجانبية وبالتالي زيادة عدد الافرع بشكل عام [14] الذي بدوره يكون نمو جديد لاوراق جديدة أما فيما يتعلق بالتداخل الثنائي فقد اعطى التداخل كل من(ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و(ماء البئر مع سايتوكاينين 150 ملغم. لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) فقد اعطت اعلى معدل لانتاج الاوراق (0.100 ، 0.097 و0.090) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و(ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و(سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل لانتاج الاوراق الذي بلغ (0.064 ، 0.065 و0.071 عدد الاوراق. يوم$^{-1}$) على التوالي أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى معدل لانتاج الاوراق الذي بلغ (0.0102 عددالاوراق. يوم$^{-1}$) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر و سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل لانتاج الاوراق الذي بلغ (0.059 عددالاوراق.يوم$^{-1}$).

3. **معدل النمو النسبي (ملغم. يوم$^{-1}$) :**

نلاحظ من بيانات جدول رقم (5) إلى وجود فروقات معنوية في تأثيراتها في صفة معدل النمو النسبي فالبنسبة لنواع مياه الري إذ تفوقت معاملة الري بماء البئر على ماء النهر إذ بلغ متوسط معدل النمو النسبي للنبات لمعاملة ماء البئر (0.0576 ملغم.يوم$^{-1}$) بيمنا بلغ معدل النمو النسبي للنبات لمعاملة ماء النهر (0.0385) وان زيادة معدل النمو النسبي لمعاملة ماء البئر يعود التأثير الايجابي لماء البئر التي ائدت الى توفير بعض العناصر الغذائية المهمة لنمو النبات منها عناصر النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم (جدول رقم 2)، إذ يعرف النتروجين مع الفسفور والبوتاسيوم في ادامة عمليات النمو الخضري فضلاً عن دخوله في تكوين الكلورفيلات والبروتينات مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري من خلال زيادة ارتفاع النبات وعدد الافرع التي بدورها تؤدي الى زيادة الوزن الجاف الذي انعكس في زيادة معدل النمو النسبي. ونلاحظ من بينات جدول (5) الى وجود فرقات معنوية في تأثيراتها بالنسبة لمعاملة السالساليك إذ كان اعلى معدل للنمو النسبي عند المعاملة 200 ملغم.لتر-1 التي بلغت (0.0645 ملغم.يوم$^{-1}$) اما اقل معدل للنمو النسبي المعاملة 0 ملغم.لتر-1 التي بلغت (0.0292 ملغم.يوم$^{-1}$)، ان هذه الزيادة في معدل النمو النسبي تعود الى تراكم المادة الجافة وزيادة الوزن الجاف والحاصل قد ارتبط بمعدلات الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري للنبات نتيجة المعاملة بحامض السالساليك[15]. كما نلاحظ من بيانات الجدول الانف الذكر الى وجود فروقات معنوية بين تراكيز منظم النمو السايتوكاينين المستعملة على النبات إذ تفوق التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ الذب بلغ معدل النمو النسبي فيه (0.0530) التي لم يكن بينها وبين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ التي بلغت (0.0482 ملغم.يوم$^{-1}$) بينما كان اقل معدل للنمو النسبي كان عند معاملة المقارنة التي بلغت (0.0429 ملغم. يوم$^{-1}$) التي لم يكن بينها وبين التركيز 100 ملغم. لتر$^{-1}$ فرق معنوي ان هذه الزيادة تعزى إلى دور السايتوكاينين التنظيمي في تكوين الأوراق من خلال تشجيع انقسام الخلايا في القمم النامية وتمايزها وتشجيع تفتح البراعم الجانبية [16]. لذلك تعد السايتوكاينينات من الهرمونات النباتية الطبيعية الاقتصادية التى تؤدي دوراً مهما في تنظيم جوانب مختلفة لنمو و تطور النبات، وذلك لتأثيراتها الايجابية، إذ تعمل على زيادة انتاج

الأفرع ونمو البراعم الجانبية (الخفاجي، 2014) والذي يزيد من معدل النمو النسبي للنبات. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و (ماء البئر مع سايتوكاينين150ملغم. لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم. لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل للنمو النسبي الذي بلغ (0.0645 ، 0.0602 و0.0633 ملغم.يوم$^{-1}$) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و (ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و(سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل للنمو النسبي الذي بلغ (0.0292 ، 0.0322 و0.0361 ملغم.يوم$^{-1}$) على التوالي أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى معدل للنمو النسبي الذي بلغ (0.0684 ملغم. يوم$^{-1}$) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر و سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل للنمو النسبي الذي بلغ (0.0267 ملغم.يوم$^{-1}$).

4. **معدل النمو المطلق (ملغم. يوم$^{-1}$)**

نلاحظ من بيانات جدول رقم (6) الى وجود فروقات معنوية في تأثيراتها في معدل النمو المطلق فنلاحظ ان معاملة الري بماء البئر تفوقت على ماء النهر إذ بلغ معدل النمو المطلق لمعاملة ماء البئر (0.1533 ملغم.يوم$^{-1}$) بيمنا بلغ معدل النمو المطلق لمعاملة ماء النهر (0.0768 ملغم.يوم$^{-1}$) والسبب يعود الى زيادة العناصر الغذائية في ماء البئر مما عليه في ماء النهر مما ادى الى زيادة البناء الضوئي داخل النبات وزيادة تراكم المادة الجافة خلال فترة معينة التي اعتمدت عليها حسابات هذه الصفة مما ادى الى زيادة معدل النمو المطلق. كما بينت بيانات نفس الجدول وجود فرقات معنوية في تأثيراتها بالنسبة لمعاملة السالساليك إذ كان اعلى معدل للنمو المطلق 200 ملغم. لتر$^{-1}$ الذي بلغ (0.1453) مقارنة بمعاملة المقارنة (0 ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت (0.0860 ملغم.يوم$^{-1}$) إذ ان هذه الزيادة قد تعود الى دوره في تحسين العمليات الفسلجية والحيوية في داخل الخلية النباتية عن طريق تحفيزه لنظام منع الاكسدة والتقليل من الفعل المؤكسد بالإضافة إلى دوره في تحفيز نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيزه لإنتاج الهرمونات وتقليل اخذ عنصر الصوديوم وكلَ ذلك يصب في زيادة امتصاص العناصر الغذائية الكبرى[17] وهذا بدوره يعمل على تحسين كفاءة البناء الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة والذي يصب في زيادة النمو المطلق. كما اظهرت بيانات نفس الجدول الى وجود فروقات معنوية بين تراكيز منظم النمو السايتوكاينين إذ اعطى التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.1402 ملغم.يوم$^{-1}$) اما معاملة المقارنة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ كان اقل معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.0884 ملغم.يوم$^{-1}$) إذ ان السايتوكاينين يؤثر في استقبال وانتقال المركبات النايتروجينية الذائبة كما يعمل على تكوين اماكن جذب للمغذيات وبالتالي نقل تلك المغذيات من الاعضاء القديمة الى الحديثة الفعالة كالاوراق الحديثة والقمم النامية وهذا يتفق مع[18] الذي يؤدي الى زيادة معدل النمو المطلق للنبات. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و (ماء البئر مع سايتوكاينين150 ملغم.لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم. لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم. لتر$^{-1}$) اعلى معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.1791 ، 0.1800 و0.1834 ملغم.يوم$^{-1}$) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و(ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و(سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل نسبة معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.0474، 0.0543 و0.0657 ملغم. يوم$^{-1}$) على التوالي أما

التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.2021 ملغم.يوم$^{-1}$) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر و سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل للنمو المطلق الذي بلغ (0.0415 ملغم.يوم$^{-1}$).

5. معدل نمو المحصول (ملغم . سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

من خلال بينات هذا الجدول(7) بينت نتائج انواع مياه الري الى وجود فروقات معنوية إذ إن معاملة الري بماء البئر اعطت اعلى معدل لنمو المحصول الذي بلغ (0.001616 ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة ماء النهر التي اعطت اقل معدل لنمو المحصول الذي بلغ (0.000685 ملغم . سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$) ان السبب يعود الى تراكم العناصر الغذائية منها عنصر النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم في النبات نتيجة لزيادتها في ماء البئر (جدول 2) عن ما موجود في ماء النهر حيث ان عنصر النايتروجين يدخل في بناء البروتينات وعنصر الفسفور يدخل بناء الطاقة عن طريق تحويل ADP الى ATP الذي يسهم في زيادة عملية البناء الضوئي وتراكم المادة الجافة. كما بينت نتائج الجدول ذاته الى عدم وجود فرقات معنوية في تأثيراتها بالنسبة لمعاملة السالساليك. وكذلك لايوجد فروق معنوي بين تراكيز منظم النمو السايتوكاينين. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و(ماء البئر مع سايتوكاينين150 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى معدل لنمو المحصول الذي بلغ (0.001828 ، 0.001800 ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و(ماء النهر مع سايتوكاينين 0) اقل معدل لنمو المحصول الذي بلغ (0.000472، 0.000575 ملغم. سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين (تراكيز السالساليك والسايتوكاينين) فلم يكن هنالك فروقات معنوية أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى معدل لنمو المحصول الذي بلغ (0.002021 ملغم . سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر وسالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل معدل لنمو المحصول (0.000415 ملغم . سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$).

6. كلوروفيل a (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) :

ان نتائج جدول رقم (8) تبين وجود فروقات معنوية بين انواع مياه الري في تأثيراتها في كلوروفيل a في النبات حيث اعطت معاملة الري بماء البئر اعلى معدل محتوى كلورفيل a في النبات الذي بلغ (2.0682 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) مقارنة بمعاملة ماء النهر التي اعطت اقل محتوى لكلورفيل a الذي بلغ (1.3575 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) ان سبب تفوق معاملة مياه البئر في هذه الصفة يرجع الى نوعية العناصر وكميتها في مياه الري التي تحفز عملية التركيب الضوئي فمن المعروف ان ايون المغنسيوم يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وله اهمية في عملية التركيب الضوئي وايض الكاربوهيدرات وان تركيز المغنسيوم في مياه البئر كانت اعلى من مياه النهر وذلك واضح من التحليل الكيمياوي للمياه جدول(2). بينما بينت نتائج الجدول (8) عدم وجود فرقات معنوية في تأثيراتها بالنسبة لمعاملة السالساليك. وكذلك بالنسبة لتراكيز منظم النمو السايتوكاينين إذ لم تكن هنالك فروقات معنوية بين التراكيز في تأثيراتها على محتوى كلوروفيل a. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و(ماء البئر مع سايتوكاينين 150 ملغم. لتر$^{-1}$) اعلى محتوى لكوروفيل a الذي بلغ (2.1306، 2.0839 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و (ماء

النهر مع سايتوكاينين 0) اقل محتوى لكوروفيل a الذي بلغ (1.2459، 1.2582ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين (تراكيز السالساليك والسايتوكاينين) فلم يكن هنالك فروقات معنوية أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى محتوى لكوروفيل a الذي بلغ (2.2035 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر وسالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل محتوى لكلورفيل a (1.0712 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري).

7. كلوروفيل b (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) :

ان نتائج جدول رقم (9) تبين وجود فروقات معنوية بين انواع مياه الري في تأثيراتها في صفة محتوى كلوروفيل b إذ اعطت معاملة الري بماء البئر اعلى محتوى لكلورفيل b الذي بلغ (0.9123 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) مقارنة بمعاملة ماء النهر التي اعطت اقل محتوى لكوروفيلb الذي بلغ (0.4466 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) ان سبب تفوق معاملة مياه البئر في هذه الصفة يرجع الى نوعية العناصر وكميتها في مياه الري التي تحفز عملية التركيب الضوئي فمن المعروف ان ايون المغنسيوم يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وله اهمية في عملية التركيب الضوئي وايض الكاربوهيدرات وان تركيز المغنسيوم في مياه البئر كانت اعلى من مياه النهر وذلك واضح من التحليل الكيمياوي للمياه جدول (4). كما بينت نتائج الجدول (9) وجود فرقات معنوية في تأثيراتها بالنسبة لمعاملة السالساليك على محتوى كلورفيل b إذ كان اعلى محتوى لكلورفيل b عند المعاملة (200 ملغم. لتر–1)التي بلغت (0.7511 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) والتي لم يكن ايضاً فرق معنوي بينها وبين التركيز 100 ملغمزلتر$^{-1}$ اما معاملة المقارنة (0 ملغم.لتر–1) التي بلغت اقل محتوى لكلورفيل b (0.6157 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) والتي لم يكن ايضاً فرق معنوي بينها وبين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$. اما بالنسبة لتراكيز منظم النمو السايتوكاينين إذ لم تكن هنالك فروقات معنوية بين التراكيز في تأثيراتها على محتوى كلوروفيل b . اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$) و (ماء البئر مع سايتوكاينين150 ملغم.لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى محتوى لكلورفيل b الذي بلغ (1.0119، 0.9720، 0.8264 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و (ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و(سالساليك 0 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 0 ملغم.لتر$^{-1}$) اقل محتوى للكلورفيل الذي بلغ (0.3949 ، 0.4042 ، 0.5788 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي. أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى محتوى لكوروفيل b الذي بلغ (1.1180 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر وسالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل محتوى لكلورفيل b (0.3460 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري).

8. الكلوروفيل الكلي (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري):

اظهرت نتائج جدول رقم (10) الى وجود فروقات معنوية بين انواع مياه الري في تأثيراتها في الكلوروفيل الكلي في النبات حيث اعطت معاملة الري بماء البئر اعلى معدل محتوى للكلوروفيل في النبات الذي بلغ (2.0682 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) مقارنة بمعاملة ماء النهر التي اعطت اقل محتوى الكلوروفيل الكلي الذي بلغ (1.3575 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) ان زيادة الكلوروفيل الكلي في معاملة ماء البئر يعود الى زيادة محتوى كلوروفيل a وb الذي انعكس بدوره في زيادة الكلوروفيل الكلي (جدول 8و9) اما بالنسبة لمعاملة

حامض السالساليك إذ اشارت النتائج الى عدم وجود فرقات معنوية في تأثيراتها. وكذلك بالنسبة لتراكيز منظم النمو السايتوكاينين إذ لم تكن هنالك فروقات معنوية بين التراكيز في تأثيراتها على محتوى الكلوروفيل الكلي. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد اعطى كل من التداخل (ماء بئر مع سالساليك 200 ملغم. لتر$^{-1}$) و(ماء البئر مع سايتوكاينين150 ملغم.لتر$^{-1}$) و(سالساليك 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 150 ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى محتوى للكلورفيل الكلي الذي بلغ (3.1278 ، 3.1168، 2.6990 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي في حين اعطت معاملات (ماء النهر مع سالساليك 0) و(ماء النهر مع سايتوكاينين 0) و(سالساليك 0 ملغم.لتر$^{-1}$ مع سايتوكاينين 0 ملغم.لتر$^{-1}$) اقل محتوى للكلوروفيل الكلي الذي بلغ (1.6604، 1.6769، 2.1336 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) على التوالي أما التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (ماء بئر وساساليك 200 مع سايتوكاينين 150) اعلى محتوى للكلوروفيل الكلي الذي بلغ (3.3446 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) بينما اعطت المعاملة (ماء نهر و سالساليك 0 مع سايتوكاينين 0) اقل محتوى للكلوروفيل الكلي (1.4260 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري).

المصادر:

1. **الزبيدي، زهير نجيب وهدى بابان وفارس كاظم.** (1993). دليل التداوي بالنباتات الطبية العراقية. مركز طب الاعشاب. وزارة الصحة.
2. **السعدي** محمد. (2006). خفايا وأسرار النباتات الطبية والعقاقير في الطب القديم والحديث . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة . مصر
3. الجلبي ، خالص (1978) الطب محراب الايمان. الجزء الاول، رسالة دكتوراه في الطب، جامعة دمشق، سوريا.
4. الحماش، محمد حياوي (1980) الخلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الطب، جامعة بغداد ، العراق.
5. أحمد ، رياض عبد اللطيف (1984) الماء في حياة النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.
6. Pacheco,A;Cabral,C.,Fermino,E.and Aleman, C.(2013).Salicylic acid induced changes to growth , flowering and flavonoids in marigold plant. Glob . J.Med.Plant Res.,I(I):95-100.
7. **الرفاعي، منذر حكمت شاكر.**(2018). تأثير بعض محفزات النمو في الصفات الفسلجية والحاصل والمادة الفعالة لعدة اصناف من السمسم *Sesamum indicum* L. . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت.
8. Shaaban, M. M.(2010). Role of boron in plant nutrition and human health. Amer. J. Plant Physiol. 5(5): 224-240 .
9. **السبعاوي، ماهر علي مطر.**(2019). تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي المخلبي والسايتوكاينين في بعض صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة

لنبات الكزبرة .*Coriandrum sativum* L رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت

10. **الصحاف، فاضل حسين.** (1989). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

11.Cresser, M.S. and Parsons, J.W. (1979). Sulphuric-perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta,109(2):431-436.

12.Rorison, I.H.; Spencer, R.E. and Gupta, P.L. (1993). Chemical Analysis of Mineral Nutrients. In: Hendry, G.A.E. and Grime, J.P. (eds): Methods in Comparative Plant Ecology, Chapman and Hall, New York, pp: 156-161.

13.Hanlon, E.A. (1998). Elemental determination by Atomic Absorption Spectrophotometery. Chapter 20. In: Kalra Y.P. (ed): Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. First edition. CRC Press. USA, Pp: 157-164.

14. Sardoei, A.; Fahraji , S. and Ghasemi, H,.(2014). Effect of salicylic acid on rooting of poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* L.) International J. advan. Bio.Biomedi. Res., 2(6):1883-1886.

15. **محمد، عبدالعظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس.** (1991). أساسيات فسلوجيا النبات. الجزء الثاني .جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

15. Hunt, R. 1982. Plant Growth Curves, the Functional Approach to plant GrowthAnalysis. First Published by Edward Arnold (Publishers) Limited,41BedfordSquare, London WCLB 3DQ. P. 248.

17. Makiney, G .1941. Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. 140:315-322.

18. Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta Vulgaris* . Plant physiol. 24:1-15.

19. **حسن، عبدالرزاق عثمان ووجيه موسى عيسى.** (2010). استجابة البزاليا العطرية *Lathyrus odoratus* L. للرش بالبنزيل ادينين وفيتامين B_1 مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 23(2)39-27.

20. Khan,W.;Prithviraj,B.;and F. A.;Smith. (2003). Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates.J.Plant Physiol.

21. Werner, T.; V. Motyka; M. Strnad and T. Schmulling (2001). Regulation of plant growth by cytokinin. PNAS, 98(18): 10487-10492

22. Jadhav, S. and Bhamburdekar , S.(2011). Effect of salicylic acid of germination performance in groundnut . Inter . J.Appl. Bio. Pharma Techno.,2(4): 224-227.

23. El-Fadal ,H.G.(1994).Effect of chemical fertilization and gibberellic acid treatment on growth flowering and chemical composition of *Jasminum sambac* L. plants . M.Sc.thesis , Fac. of Agric .Cairo Univ.Egypt.

جدول (3) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين
وتداخلاتها في صفة مدة بقاء انتاج المادة الجافة(غم. مدة القياس$^{-1}$)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	f 18.71	ef 21.75	ef 23.64	c 21.366
	100	ef 23.35	def 35.36	def 37.94	c 32.217
	200	ef 31.29	cde 45.24	ab 74.19	b 50.237
ماء بئر	0	def 40.49	bcd 56.64	abc 67.79	b 54.970
	100	bcd 57.21	ab 72.85	ab 80.93	a 70.329
	200	ab 71.18	a 83.08	a 90.98	a 81.742
معدل تراكيز السايتوكاينين		c 40.371	b 52.485	a 62.575	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
0	100	150		
0	e 29.600	de 39.194	cde 45.712	a 38.168
100	de 40.281	bcd 54.106	bc 59.431	b 51.273
200	bcd 51.231	b 64.156	a 82.581	c 65.990

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
0	100	200		
ماء نهر	d 24.450	cd 34.117	bc 45.254	b 34.604
ماء بئر	b 56.291	a 70.854	a 79.896	a 69.014

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (4) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين وتداخلاتها في صفة معدل انتاج الاوراق

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	g 0.059	fg 0.064	efg 0.069	d 0.064
	100	fg 0.065	defg 0.075	defg 0.074	cd 0.071
	200	efg 0.072	cdef 0.077	cdef 0.077	c 0.076
ماء بئر	0	bcde 0.083	bcde 0.084	abcd 0.089	b 0.085
	100	abc 0.093	ab 0.098	a 0.0101	a 0.097
	200	ab 0.097	a 0.0100	a 0.0102	a 0.100
معدل تراكيز السايتوكاينين		b 0.078	ab 0.083	a 0.085	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$ 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
	100	150		
0	c 0.071	bc 0.074	abc 0.079	b 0.074
100	abc 0.079	a 0.086	a 0.087	a 0.084
200	a 0.085	a 0.089	a 0.090	a 0.088

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
	100	200		
ماء نهر	b 0.065	b 0.072	b 0.074	b 0.070
ماء بئر	a 0.091	a 0.094	a 0.097	a 0.094

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (5) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين
وتداخلاتها في صفة معدل النمو النسبي(ملغم.يوم$^{-1}$)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	e 0.0267	e 0.0272	de 0.0337	d 0.0292
	100	de 0.0316	0.0400 bcde	0.0456 abcde	cd 0.0390
	200	cde 0.0385	0.0449 abcde	0.0583 abc	bc 0.0472
ماء بئر	0	0.0456 abcde	0.0535 abcd	0.0561 abcd	abc 0.0517
	100	0.0561 abcd	0.0574 abcd	0.0563 abcd	ab 0.0566
	200	abc 0.0592	ab 0.0660	a 0.0684	a 0.0645
معدل تراكيز السايتوكاينين		b 0.0429	ab 0.0482	a 0.0530	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
0	100	150		
0	c 0.0361	bc 0.0404	bc 0.0449	b 0.0405
100	bc 0.0438	0.0487 abc	0.0509 abc	ab 0.0478
200	abc 0.0488	ab 0.0555	a 0.0633	a 0.0559

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
0	100	200		
ماء نهر	d 0.0322	cd 0.0374	bc 0.0458	a 0.0385
ماء بئر	ab 0.0536	ab 0.0590	a 0.0602	a 0.0576

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (6) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين
وتداخلاتها في صفة معدل النمو المطلق (ملغم يوم$^{-1}$)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	d 0.0415	cd 0.0483	bcd 0.0524	c 0.0474
	100	bcd 0.0518	abcd 0.0785	abcd 0.0842	bc 0.0715
	200	abcd 0.0695	abcd 0.1005	abcd 0.1648	abc 0.1116
ماء بئر	0	abcd 0.0899	abcd 0.1258	abcd 0.1581	ab 0.1246
	100	abcd 0.1270	abcd 0.1618	abc 0.1798	a 0.1562
	200	abcd 0.1506	ab 0.1846	a 0.2021	a 0.1791
معدل تراكيز السايتوكاينين		b 0.0884	ab 0.1165	a 0.1402	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
0	100	150		
0	b 0.0657	b 0.0870	ab 0.1053	b 0.0860
100	b 0.0894	ab 0.1201	ab 0.1320	ab 0.1138
200	ab 0.1100	ab 0.1425	a 0.1834	a 0.1453

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

أنواع مياه الري	تراكيز السايتوكاينين ملغم. لتر$^{-1}$			معدل أنواع مياه الري
0	100	200		
ماء نهر	c 0.0543	c 0.0757	bc 0.1005	a 0.0768
ماء بئر	bc 0.1225	ab 0.1574	a 0.1800	b 0.1533

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (7) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين
وتداخلاتها في صفة معدل نمو المجصول (ملغم . سم$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	b 0.000415	b 0.000483	b 0.000518	c 0.000472
	100	b 0.000525	ab 0.000695	ab 0.000843	bc 0.000687
	200	ab 0.000785	ab 0.000899	ab 0.001005	bc 0.000896
ماء بئر	0	ab 0.001258	ab 0.001271	ab 0.001581	ab 0.001370
	100	ab 0.001506	ab 0.001648	ab 0.001789	a 0.001651
	200	ab 0.001618	ab 0.001846	a 0.002021	a 0.001828
معدل تراكيز السايتوكاينين		a 0.001018	a 0.001140	a 0.001294	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
0	100	150		
0	a 0.000837	a 0.000877	a 0.001050	a 0.000921
100	a 0.001015	a 0.001171	a 0.001320	a 0.001169
200	a 0.001202	a 0.001372	a 0.001513	a 0.001362

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
	100	200		
ماء نهر	c 0.000575	c 0.000692	bc 0.000789	b 0.000685
ماء بئر	ab 0.001461	a 0.001588	a 0.001800	a 0.001616

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (8) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين وتداخلاتها في صفة كلورفيل A (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	c 1.0712	c 1.3189	c 1.3467	b 1.2459
	100	c 1.3399	c 1.3754	c 1.3971	b 1.3708
	200	c 1.3637	c 1.4609	bc 1.5426	b 1.4557
ماء بئر	0	ab 1.9693	ab 2.0031	ab 2.0108	a 1.9944
	100	a 2.0955	a 2.1061	ab 2.0375	a 2.0797
	200	ab 2.0346	a 2.1539	a 2.2035	a 2.1306
معدل تراكيز السايتوكاينين		a 1.6456	a 1.7363	a 1.7565	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
0	100	150		
0	a 1.5203	a 1.6610	a 1.6792	a 1.6201
100	a 1.7177	a 1.7407	a 1.7173	a 1.7252
200	a 1.6991	a 1.8074	a 1.8730	a 1.6201

التداخل الثنائي بين أنواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم. لتر$^{-1}$

أنواع مياه الري	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
0	100	200		
ماء نهر	b 1.2582	b 1.3850	b 1.4291	b 1.3575
ماء بئر	a 2.0331	a 2.0877	a 2.0839	a 2.0682

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (9) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين
وتداخلاتها في صفة كلورفيل B (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم. لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	b 0.3460	b 0.4008	b 0.4381	c 0.3949
	100	b 0.4287	b 0.4658	b 0.4692	c 0.4545
	200	b 0.4382	b 0.4980	b 0.5348	c 0.4903
ماء بئر	0	a 0.8117	a 0.8332	a 0.8648	b 0.8365
	100	a 0.8392	a 0.8931	a 0.9332	ab 0.8885
	200	a 0.8837	a 1.0342	1.1180	a 1.0119
معدل تراكيز السايتوكاينين		a 0.6245	a 0.6875	a 0.7263	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$ 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
	100	150		
0	b 0.5788	ab 0.6169	ab 0.6514	b 0.6157
100	ab 0.6339	ab 0.6794	ab 0.7012	ab 0.6715
200	ab 0.6609	ab 0.7660	a 0.8264	a 0.7511

التداخل الثنائي بين أنواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
	100	200		
ماء نهر	b 0.4042	b 0.4548	b 0.4807	b 0.4466
ماء بئر	a 0.8448	a 0.9201	a 0.9720	a 0.9123

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪

جدول (10) يمثل تأثير انواع مياه الري والسالساليك والسايتوكاينين وتداخلاتها في صفة الكلوروفيل الكلي (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري)

انواع مياه الري	تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والساساليك ملغم.لتر$^{-1}$
		0	100	150	
ماء نهر	0	b 1.4260	b 1.7304	b 1.8249	b 1.6604
	100	b 1.7797	b 1.8467	b 1.9109	b 1.8457
	200	b 1.8250	b 1.9109	b 2.0533	b 1.9401
ماء بئر	0	a 2.8411	a 2.8532	a 2.9474	a 2.8806
	100	a 2.8896	a 3.0491	a 3.0584	a 2.9991
	200	a 2.9646	a 3.0742	a 3.3446	a 3.1278
معدل تراكيز السايتوكاينين		a 2.2877	a 2.4159	a 2.5233	

التداخل الثنائي بين السايتوكاينينات وحامض السالساليك

تراكيز حامض السالساليك ملغم.لتر$^{-1}$ 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل حامض السالساليك
	100	150		
0	b 2.1336	ab 2.2918	ab 2.3861	a 2.2705
100	ab 2.3346	ab 2.4479	ab 2.4847	a 2.4224
200	ab 2.3948	ab 2.5082	a 2.6990	a 2.5340

التداخل الثنائي بين انواع مياه الري والسايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$

انواع مياه الري 0	تراكيز السايتوكاينين ملغم.لتر$^{-1}$			معدل انواع مياه الري
	100	200		
ماء نهر	b 1.6769	b 1.8397	b 1.9297	b 1.8154
ماء بئر	a 2.8984	a 2.9922	a 3.1168	a 3.0025

الاحرف المتشابهة تشير الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 ٪