مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد ١٩ العدد 4 سنة ٢٠١٤
عبد الامير علي \ سعدية مهدي ISSN 1997-2490

*تأثير فترات الري والجبريلين والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في بعض المؤشرات الفسلجية لنبات السبانخ *Spinacia oleracea* L.

تاريخ الاستلام :٢٠١٣\٣\١٣ تاريخ القبول : ٢٠١٣\٥\٢٨

عبد الامير علي ياسين سعدية مهدي كاظم
جامعة القادسية/كلية التربية/قسم علوم الحياة
Yaseenali52@yahoo.com

الخُلاصة:

نُفِذتْ الدِراسة الحالية خلال الموسم الشتوي للعام (**2011 – 2012**)م في تربة مزيجية (طينية غرينية)، لمعرفة تاثير ثلاث فترات ري (2، 4 و6 يوم) والرش باربعة تراكيز من GA_3 (0 ، 200 ، 400 و 600)ملغم. لتر$^{-1}$ وتركيزين من المخصب العضوي الكيمون - 24 (0 و20) مل. لتر$^{-1}$ وتداخلاتها في المحتوى المعدني لنبات السبانخ ***Spinacea oleracea* L.** وحامض الاوكزاليك. طبقت فترات الري وأُضيفتْ المُعاملات بطريقة الرش الورقي على المجموع الخُضري للنبات وبواقع رشة واحدة GA_3 ورشتان بالنسبة للمخصب العضوي وحسب الموصى ، الأولى عندَ وصول النباتات إلى مرحلة (4) أوراق حقيقية والثانية بعد 15يوم من المعاملة الاولى. شمِلتْ القياسات النسبة المئوية لـ (N، P، K وMg)،وتم تقدير محتوى اللاوراق من (Fe، Ca و حامض الاوكزاليك). وأوضحت النتائج ما يلي:

أظهرت معاملة الري كل 2 يوم زيادة معنوية في النسبة المئوية للعناصر (N، P، K وMg) ومحتوى الاوراق منFe وCa. وان الري كل 6 أيام تفوق باقل محتوى من حامض الاوكزاليك. إستعمال GA_3 بتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ خفض معنويا محتوى الاوراق من حامض الاوكزاليك. وان استعمال التركيز400ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والمغنسيوم ومحتوى الاوراق من الحديد اما النسبة المئوية للفسفور فكانت من نصيب التركيز600ملغم.لتر$^{-1}$. استعمال المخصب العضوي (20 مل.لتر$^{-1}$) أدى إلى زيادة معنوية في كافة الصفات المدروسة واعطى اقل محتوى من حامض الاوكزاليك. أظهرَ تداخل فترات الري و تراكيز GA_3 فرقاً معنوياً في أغلبِ الصِفات المدروسة للنبات. إذ اظهرت فترة الري كل 2 يوم مع التركيز400ملغم.لتر$^{-1}$من GA_3 زيادة معنوية في النسب المئوية لـ(N، K، Mg ومحتوى الاوراق من Fe). في حين تفوقت معاملة الري كل6 يوم مع التركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين باقل محتوى من حامض الاوكزاليك. ان تداخل فترات الري و المخصب العضوي سبب زيادة النسبة المئوية لـ (N، P وK) ومحتوى اللاوراق من الحديد والكالسيوم عند التوليفة المكونة من الري كل 2 يوم مع استعمال المخصب العضوي. واقل محتوى للاوراق من حامض الاوكزاليك كان عند فترة الري كل6 أيام مع استعمال المخصب العضوي. واشار التداخل بين تراكيزGA_3 والمخصب العضوي الى ان اقل محتوى لحامض الاوكزاليك كان عند استعمال التركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$من الجبريلين مع استعمال المخصب الاوكزاليك وان استعمال التركيز400ملغم.لتر$^{-1}$ مع المخصب العضوي اعطى زيادة معنوية في النسب المئوية لـ (N، PوMg) . التداخل الثلاثي لعوامل التجربة كان معنويا في كافة الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية : السبانخ ، المخصب العضوي ، مدد الري

المقدمه

السبانخ *Spinacia oleracea* L. نبات عشبي حولي ونادرا ثنائي الحول ينتمي للعائلة الرمرامية Chenopodiaceae، يعد احد الخضر الورقية الهامه في العراق وغيره من بلدان العالم يزرع من اجل الحصول على اوراقه التي تستعمل مطبوخه أو في السلاطات احيانا (1). تقدر المساحة المزروعة في العالم حوالي 980.000 هكتار اما في العراق فتبلغ المساحة المزروعة بحدود 2500(2). تكمن اهمية السبانخ بانه احد الخضر الغنية بالعناصر الغذائية المختلفة(Mg,Ca,P,Fe,Na,)ويحتوي على العديد من الفيتامينات منها فيتامين(C ، E ، A، K ومجموعة فيتامين B). ويعد من الخضر الغنية بحامض الفوليك (3). والسبانخ غني بالمواد المضادة للاكسدة مثل الكاروتينات والفيتامينات (A ، B_9 ، C و E)لذلك تناوله يقلل من خطر الاصابة بمختلف الامراض السرطانية و يستخدم في علاج فقر الدم، ويقوي النظر ويحمي من الكولسترول (4) واوراقه مدرره مفيده مليئه تناولها يحمي الجهاز العصبي المركزي ، ويحمي العظام من التلف الناشيء من التنخر وهو جيد للقلب وجهاز الدوران وامداد الجسم بطاقة مقدارها 25 سعرة لكل 100غرام (5). وتناوله يقي من الديدان الحلقية ويوقف القيء ويعالج انتفاخ البطن وبذوره مفيده للحمى ومهم لمرضى السكر لاحتواء عصيره على نسبة عالية من المنغنيز (6). الا أنه من النباتات ذات المحتوى العالٍ من حامض

*** بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني**

الاوكزاليك والذي يعزى أليه الطعم اللاذع في النبات ، وتقدر كميته بحدود 100- 400 ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري ،فـي حين قد يصل في بعض الاصناف الاوربية الى أكثرمن 930 ملغم.100غم$^{-1}$(7).

إن تراكم حامض الاوكزاليك وبتراكيز عالية في الأنسجة النباتية يؤثر على عمل النظام الخلوي والتخلص منه يتم عن طريق ربطه مـــع عناصرمعدنية أخرى كالمغنسيوم و الكالســـيوم لتكون بلـــورات على هيئة أوكـــزالات الكـــالسيوم Calcium Oxalate Crystals اوالمغنسيوم بأشكال متعددة (8). تعد أوكزالات الكالسيوم من الأسباب الرئيسة للإصابة بمرض الحصى الكلوي Kidneys Stone (9). وقد أظهرت الدراسات أن 50% من المصابين بمرض الحصى الكلوي هو بسبب أوكزالات الكالسيوم (10). لهذا فقد أنصب اهتمام الباحثين في الاونة الاخيرة على دراسة ظروف تكوين بلورات أوكزالات الكالسيوم و كيفية تقليلها عن طريق خفض كمية حامض الأوكزاليك أو منع أرتباطه مع الكالسيوم أو تثبيط تكوين البلورات، وذلك أما من خلال أجراء العمليات الزراعية كتحديد نوعية الاسمدة المستعملة وكميتها سواء أكانت عضوية أم كيميائية أو عن طريق أستعمال مركبات تعيق تكون هذه البلورات أم عن طريق استنباط أصناف جديدة اوقد يتم بعد عملية الحصاد من خلال العمليات التصنعية اثناء التخزين أوالتعليب (11 ،12).

لحامض الاوكزاليك اهمية في تحديد الاستعمال الغذائي للكالسيوم والعناصر المعدنية الاخرى لانه يرتبط بها مكون املاح ذائبة وغير ذائبة وبذلك يقلل من فعاليتها الحيوية (13) وبهذا فهويسلك عاملاً مضاداً للتغذية anti-nutritive factors بفعل عمله في حصد العناصر المعدنية ليست من النبات فقط بل من بقية المصادر الغذائية المتناوله في الوقت نفسه (10). لـذا اصبح الهدف من هذا البحث دراسة تأثير كل من فترات الري وتراكيز مختلفة من الجبرلين ومحلول السماد العضوي السائل الكيمون 24 وتداخلاتها في المحتوى المعدني لنبات السبانخ وتأثير العوامل الداخلة في التجربة على تكوين حامض الاوكزاليك في الاوراق.

مواد العمل وطرائقه

تنفيذ التجربة والمعاملات

استعمل نبات السبانخ ***Spinacea oleracea* L.** الصنف المحلي لمعرفة تأثير ثلاث فترات للري هي(2، 4 و6 يوم) واربعة تراكيز من الجبرلين (0،200 ،400 و600) ملغم. لتر-^{1} ، والمخصب العضوي السائل (kemon 24) بتركيزين هما(0 مل. لتر-^{1} ، 20مل.لتر$^{-1}$) ، وتداخلاتها في المحتوى المعدني لنبات السبانخ ومحتواه من حامض الاوكزاليك. تم تحديد مساحة حقلية 160م^{2} بابعاد (الطول 20 م× العرض 8 م) لرقعة التجربة وبعد تهيئة الارض تم تقسيمها إلى ثلاثة قطاعات، حيث بلغت المساحة الفعليَّة للقطاع الواحد عدا الحدود الحارسة بطول 12م ×2م عرض. كل قطاع يمثل مكررا واحدا. وجرى تقسيم كل قطاع طوليا الى ثلاثة اقسام كل قسم يمثل فترة من فترات الري مع ملاحظة إبعاد القطاعات المروية مسافة 0.5 م عن بعضها تحاشيا لتداخل المعاملات ثم جرى تقسيم القطاع عرضيا الى اربعة اقسام 4×3 م ثم قسمت إلى قسمين لتمثل اضافة المخصب العضوي 20 مل.لتر$^{-1}$ وعدم اضافته. تم أجراء اختبارات تحليل التربة قبل الزراعة للكشف عن الصفات الكيميائية والفيزيائية في المختبرالمركزي لتحليلات التربة والماء والنبات كلية الزراعة جامعة بغداد قسم علوم التربة والموارد المائية واخذت العينات من عدة أماكن مختلفة من تربة حقل التجربة وعلى عمق 30 سم وخلطت جيداً ثم أخذت منها عينة واحدة عشوائيا لغرض التحليل والجدول (1) يوضح الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع.

جدول (1) الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة

درجة التوصيل الكهربائي (ديسي سمينز م-^{1})	pH	الايونات الجاهزة (ملغم.كغم$^{-1}$)							نسجة التربة غم. كغم -^{1}		
		HCO3	Cl	Fe	Zn	Na	Mg	Ca	طين	غرين	رمل
14.2	6.5	1.5	76	1.995	0.275	148.17	19	24	440	364	196

بعد ان تمت عمليات تهيئة تربة الحقل لزراعة البذور أضيف عنصر الفسفور على هيئة سماد سوبر الفوسفات الثلاثي (48 -52 % P_2O_5) وبواقع 150 كغم.هكتار-^{1}. زرعت البذور مباشرة في الحقل بتاريخ 25/ 10/ 2011 داخل سطور بمسافة 25 سم بين سطر وأخر و10 سم بين جورة وأخرى وتم وضع ثلاث بذور في كل جورة وخففت إلى نبات واحد فيما بعد. ثم سقي الحقل كلما دعت الحاجة وبحسب الظروف البيئية السائدة و اجريت عمليات الخدمة

الاخرى. وتم تحديد فترات الري فيما بعد على أساس الطريقة الوزنية وبحسب ماذكره (14) وبمدد ري بين ريّةٍ وأخرى لا تتجاوز استنزاف 25% للري كل 2 يوم و50% للري كل 4 أيام و75% للري كل6 أيام من الماء الجاهز في التربة. طبقت بعد وصول النباتات إلى مرحلة الورقة الرابعة.

ان مصدر الجبرلين في التجربة هو اقراص Grofalcs وهي تزن 10 غم للقرص الواحد يحتوي كل منها على 10% GA_3 من إنتاج شركة Green River الهندية حيث تم تحضير التراكيز 0،200 ، 400 و600 ملغم. لتر-¹من الجبريللين باذابة 2، 4و 6 غم من Grofalcs في اناء سعة 1لتر واذيب في 1مل من الماء المقطر واكمل الحجم للحصول على التراكيز المذكورة اعلاه. استعمل المخصب العضوي السائل نوع kemon 24 سوري المنشأ والمنتج من قبل شركة نصر للكيمياويات الزراعية والمتضمن للأحماض الدبالية Humic acid وأحماض الفولفيك Fulvic acid، والحاوي على مغذيات صغرى(Cu، Mn ، Zn ، Fe ، Br ، Mo ، S ، Mg) ، و عناصر مغذية الكبرى (N، P ،K) بنسبة قليلة،وتم تحضير المستحضرللرش باخذ 20مل من كيمون 24 في اناء سعة ١لتر واكمال الحجم بالماء المقطر. تمت عملية رش النباتات بمحاليل الجبرلين المحضرة وفق التراكيز اعلاه ، وكذا المخصب العضوي للمرة الأولى عند وصول النباتات مرحلة اربعة أوراق حقيقية. وأستعملت المرشة اليدوية سعة 2 لتر في أجراء المعاملات وتمت عملية الرش في ساعات مبكرة صباحا بالمخصب العضوي أولاً يليها الجبرلين مباشرة حتى حصول البلل التام للنباتات مع مراعاة فصل النباتات بقطع من النايلون أثناء الرش لضمان عدم تطاير الرذاذ وحصول تداخل بين المعاملات المتجاورة. كما تمت عملية إضافة المخصب العضوي للمرة الثانية بعد 15 يوم من الرشة الاولى وحسب النشرة الارشادية. وبعد 30 يوم من المعاملة الاولى تم قياس النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم. وتم تقدير محتوى الاوراق من الحديد ،الكالسيوم وحامض الاوكزاليك.

لغرض تقدير العناصر الغذائية اخذت نماذج من الاوراق بعد الرشة الاخيرة باسبوعين حيث تم اختيار أوراق كاملة الاتساع والتي في اوج نشاطها الفسيولوجي ولثلاثة نباتات عشوائياً من كل معاملة كلا على انفراد ووضعت في اكياس ورقية خاصة وحسب ما اوصى به (15) ثم غسلت بالماء المقطر لازالة الاتربة و الغبار وبعد تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 70م° لحين ثبات الوزن طحنت العينات المجففة باستعمال طاحونة كهربائية واخذ منها (0.2)غم وهضمت باستعمال (10) سم³ من حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 (90%) وحامض البيروكلوريك $HClO_4$ ووضعت على صفيحة تسخين Hot plate لحين الحصول على اللون الابيض للمستخلص الذي استعمل بعد تخفيفه بالماء المقطر إلى 100 سم³ كما جاء في(16). كما تم تقدير النتروجين(%) من العينات الورقية المهظومة باستعمال جهاز مايكروكلدال (Micro-Kjeldahl) امريكي الصنع موديل 2004 وبحسب الطريقة التي اوردها (17). وتم تقدير النسبة المئوية للفسفور للعينات النباتية المهضومة باستعمال موليبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك (الطريقة اللونية) وبحسب طريقة (18). وتم تقديرالنسبة المئوية للبوتاسيوم بإستعمال جهاز مطياف الإمتصاص الذري اللهبي Flame Atomic Absorption Photometer حسب ماذكر(19). وقدر عنصر المغنسيوم(%) للعينات الورقية المهضومة باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري Atomic Absorption- Spectrophotometer وفقا لما ذكره (20). وقدر عنصر الحديد للعينات الورقية المهضومة باستعمال جهاز طيف الامتصاص الذري وحسب الطريقة التي ذكرها (21). وتم تقدير عنصر الكالسيوم للعينات الورقية المهضومة باستعمال جهاز – Flame Photometer حسب ما ذكره (20). اما محتوى الاوراق من حامض الاوكزاليك Oxalic acid فقد تم قياسه بأخذ خمسة عينات ورقية عشوائياً من كل وحدة تجريبية ثم وزن 50 غم من الأوراق وخلطت في خلاط زجاجي (Blender) لمدة 2-3 دقائق وبعد ذلك رشحت العينة باستعمال ورق الترشيح نوع (Whatman No.1) وضع الراشح الناتج في جهاز الطرد المركزي Centrifuge لمدة 5 دقائق واخذ 10مل من المحلول الرائق وتم تقدير حامض الاوكزاليك حسب طريقة (22). أعتمد تصميم القطاعات العشوائية ذات القطع المنشقة المنشقة -Split Split- sub plot وبثلاث قطاعات. وقورنت متوسطات المعاملات بأستعمال أقل فرق معنوي المعدل Least Significant Difference (LSD) وعلى مستوى إحتمال 5% (23).

الجدول (2): تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24وتداخلاتها في النسبة المئوية للنتروجين (%)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي(مل.لتر$^{-1}$) 0	20
2	0	1.47	1.88	1.94	2.15	1.86	2.07
	20	1.82	2.01	2.07	2.40		
4	0	1.31	1.90	1.75	2.22	1.79	2.04
	20	1.76	1.98	2.16	2.25		
6	0	1.41	1.62	1.67	1.59	1.56	1.69
	20	1.47	1.88	1.94	2.15		
متوسط تاثير الجبريلين		1.54	1.84	1.90	2.07	0.16	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		0.08					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		0.20					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	1.65	1.94	2.00	2.28	1.97
4	1.54	1.94	1.95	2.24	1.92
6	1.44	1.64	1.73	1.71	1.63
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.18				0.16

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	1.40	1.80	1.78	1.99	1.74
20	1.68	1.88	2.01	2.16	1.93
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.10				0.04

النتائج والمناقشة :

النسبة المئوية للنتروجين :

يظهرالجدول (2) ان تقارب فترات الري سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين اذ بلغت عند النباتات المروية كل يومين (3.48 %)، مقارنة بالنباتات التي تروى كل ستة ايام (2.62%). كما اظهر التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 اعلى معدل للنسبة المئوية للنتروجين بلغ (3.09 %) مقارنة بالتركيز200 ملغم.لتر$^{-1}$ (2.97%) او مقارنة بنباتات معاملة المقارنة (3.03%). ويتضح من الجدول نفسه أن للمخصب العضوي دور معنوي في زيادة النسبة المئوية للنتروجين للنباتات المرشوشة حيث بلغت (3.13%) ، مقارنة بمحتوى أوراق النباتات غير المرشوشة التي سجلت (2.93%).

ويشير التداخل الثنائي المعنوي بين فترات الري وتراكيز الجبريلين الى ان عند كل تركيز من تراكيز الجبريلين المستعملة بتباعد فترات الري من 2 يوم إلى 6 يوم أدى إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للنتروجين فعلى سبيل المثال عند التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ بلغت النسبة المئوية للنتروجين 3.25 % عند ارواء النباتات كل يومين في حين انخفضت عند ارواء النباتات كل ستة يوم إلى 2.75% اي بفارق معنوي قدره 15% تقريبا. التداخل الثنائي لعاملي فترات الري و المخصب العضوي أشار إلى زيادة

معنوية في النسبة المئوية للنتروجين عند معاملات فترات الري التي استعمل معها المخصب العضوي مقارنة بعدم استعماله. وتفوقت نباتات المعاملة المروية كل يومين مع استعمال المخصب العضوي بأعلى معدل بلغ (3.53%) مقارنة مع نباتات المعاملة المروية كل اربعة اوستة ايام مع او من دون استعمال المخصب العضوي. ويبين التداخل المعنوي لعاملي تراكيز الجبريلين والمخصب العضوي ان استعمال المخصب العضوي مع جميع تراكيز الجبريلين أدى إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين مقارنة بتلك التي لم يستعمل فيها المخصب العضوي. وان اعلى نسبة للنتروجين كانت عند التراكيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ و 600 ملغم.لتر$^{-1}$مع استعمال المخصب العضوي حيث بلغت (3.25 % و 3.19%) على التوالي واللتان لم تختلف معنويا عن بعضها الا انها كانت اعلى مقارنة مع جميع التوليفات الاخرى.

ومن التداخلات الثلاثية المعنوية لعوامل التجربة يتضح انه عند كل فترة من فترات الري استعمال المخصب العضوي مع كل تركيز من تراكيز الجبريلين أدى إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين مقارنة مع تلك التي لم يستعمل فيها المخصب العضوي. وان اعلى نسبة مئوية للنتروجين كانت عند المعاملة التي تضمنت ارواء النباتات كل يومين مع استعمال المخصب العضوي عند التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين والتي بلغت (3.70 %) حيث كانت الاعلى مقارنة مع جميع التوليفات الاخرى.

الجدول (3): تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في النسبة المئوية للفسفور(%)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي(مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	3.50	3.22	3.46	3.42	3.42	3.53
	20	3.58	3.29	3.70	3.64		
4	0	2.92	2.86	2.79	2.67	2.81	3.16
	20	2.92	2.95	3.46	3.30		
6	0	2.61	2.67	2.53	2.44	2.56	2.69
	20	2.67	2.84	2.60	2.64		
متوسط تاثير الجبريلين		3.03	2.97	3.09	3.02	0.11	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		0.06					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		0.17					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	3.54	3.25	3.58	3.53	3.48
4	2.92	2.91	3.13	2.99	2.98
6	2.64	2.75	2.57	2.54	2.62
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.12				0.10

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	3.03	2.92	2.93	2.84	2.93
20	3.04	3.02	3.25	3.19	3.13
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.09				0.05

النسبة المئوية للفسفور(%):

النتائج المبينة في الجدول (3) اشارت إلى تاثير عوامل التجربة وتداخلاتها في النسبة المئوية للفسفور في اوراق نبات السبانخ. حيث يتضح من الجدول ان تقارب فترات الري كل 2او 4 يوم زاد من هذه الصفة حيث بلغت (1.97و1.92) % على التوالي ، واللتان لم تختلف معنويا عن بعضهما مقارنة مع النباتات التي تروى كل ستة ايام (1.63 %). التأثير المعنوي لتراكيز الجبريلين اشار الى زيادة النسبة المئوية للفسفور تدريجيا بزيادة تركيز الجبريين. وان التركيز 600 ملغم.لتر$^{-1}$ اعطى اعلى نسبة بلغت (2.07 %) يليه التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ (1.90 %) مقارنة مع نباتات معاملة المقارنة التي بلغت (1.54%). ويلاحظ ايضا ان لإضافة المخصب العضوي تأثيراً معنوياً في زيادة معدل النسبة المئوية للفسفور بلغ (1.93%) مُقارنةً بمُعاملة المُقارنة التي بلغت (1.74%).

التداخل بين عاملي فترات الري وتراكيز الجبريلين يشير الى ان النباتات المروية كل 2 او 4 يوم ولجميع تراكيز الجبريلين لم تختلف معنويا فيما بينها ري النباتات كل ستة يوم أدى إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للفسفور ولجميع تراكيز الجبريلين. وان النباتات المروية كل يومين مع التركيز 600 ملغم.لتر$^{-1}$ تفوقت باعلى نسبة بلغت (2.28%) مقارنة مع التوليفات الاخرى. وان الجدول نفسه اشار إلى التأثير المعنوي لتداخل عاملي فترات الري والمخصب العضوي حيث ان جميع فترات الري المتضمنة استعمال المخصب العضوي اعطت اعلى نسبة للفسفور مقارنة مع مثيلاتها التي لم يستعمل معها المخصب العضوي. وان نباتات المعاملة المروية كل 2او 4 يوم مع استعمال المخصب العضوي بلغت اعلى نسبة (2.07و 2.04) % على التوالي واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا مقارنة مع ري النباتات كل 6 يوم مع استعمال المخصب العضوي (1.69%) والتوليفات الاخرى. واشار التداخل الثنائي بين تراكيز GA_3 والمخصب العضوي إلى ان استعمال المخصب العضوي مع جميع تراكيز GA_3 أدى إلى زيادة تذبذبت في المعنوية في النسبة المئوية للفسفور مقارنة مع مثيلاتها التي لم يستعمل معها المخصب. وبلغ اعلاه عند التوليفة المكونة من التركيز 600 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلن مع استعمال المخصب العضوي (2.16%) مقارنة مع 1.99% عند نفس التركيز من GA_3 ومن دون استعمال المخصب العضوي.

ويظهر من التداخلات الثلاثية انه عند كل فترة من فترات الري استعمال المخصب العضوي مع كل تركيز من تراكيز الجبريلين ادى الى زيادة(تفاوتت في المعنوية) في النسبة المئوية للفسفورمقارنة مع المعاملات التي لم يستعمل معها المخصب العضوي. على سبيل المثال اعلى نسبة مئوية للفسفور عن فترة الري كل 2 يوم كان عند التركيز600 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلن مع استعمال المخصب العضوي (2.40 %). وعند فترة الري كل 4 يوم بلغ اعلى نسبة للفسفور (2.16 %) مع التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلن مع استعمال المخصب العضوي مقارنة بعدم استعمال المخصب (1.75 %). اما عند فترة الري كل 6 يوم بلغت اعلى نسبة للفسفور عند التركيز600 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلن(2.15 %) مع استعمال المخصب العضوي مقارنة بعدم استعماله (1.59 %).

النسبة المئوية للبوتاسيوم(%):

نتائج الجدول (4) تشير الى تاثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في النسبة المئوية للبوتاسيوم. حيث ظهر ان تباعد فترات الري من 2الى 6 يوم بين ريه واخرى ادى الى انخفاض تدريجي في النسبة المئوية للبوتاسيوم في أوراق نبات السبانخ. وان اعلى نسبة للبوتاسيوم كانت عند المعاملة التي تروى نباتاتها كل يومين حيث بلغت (1.91 %) مقارنة مع النباتات المروية كل 4 او 6يوم (1.71 و1.21) % على التوالي. كما بينت نتائج الجدول نفسه إلى ان التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ اعطى اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت (2.01%) والتي اختلفت معنويا عن جميع التراكيز الاخرى بضمنها معاملة المقارنة البالغة (1.85%) . واظهر استعمال المخصب العضوي تاثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم بلغت (1.76%) مقارنة مع تلك التي لم ترش بالمخصب العضوي والبالغة (1.46%).

التداخل الثنتئي بين فترات الري وتركيز الجبريلين أشار إلى إن النسبة المئوية للبوتاسيوم انخفضت معنويا ولجميع تراكيز الجبريين بتباعد فترات الري. وان النباتات المروية كل يومين مع التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين تفوقت بأعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت (2.23 %) والتي اختلفت معنويا عن جميع التوليفات الأخرى.

اما التداخل بين عاملي فترات الري والمخصب العضوي فقد اظهر إن استعمال المخصب العضوي مع جميع فترات الري ادت إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم مقارنة مع عدم استعماله.وان تقارب فترات الري كل 2 يوم مع استعمال المخصب العضوي أعطت اعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت (2.04%) مقارنة مع النباتات المروية كل 6 يوم ومن دون استعمال المخصب العضوي حيث بلغت (1.04%). ولم يظهرالتداخل بين تراكيز الجبريلين والمخصب العضوي تأثيرا معنويا في هذه الصفة.

التداخلات الثلاثية المعنوية لعوامل التجربة اظهر ان استعمال المخصب العضوي مع فترات الري 2، 4 و 6 ولجميع تراكيز الجبريلين اعطى نسبة مئوية للبوتاسيوم تفوقت معنويا على مثيلاتها التي لم يستعمل فيها المخصب العضوي. وان اعلى نسبة للبوتاسيوم تم الحصول عليها عند النباتات المروية كل 2يوم مع التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين وباستعمال المخصب العضوي حيث بلغت (2.36 %) والتي اختلفت معنويا عن جميع التوليفات الاخرى.

الجدول (4): تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في النسبة المئوية للبوتاسيوم(%)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل. لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	1.94	1.68	2.11	1.41	1.79	2.04
	20	2.24	1.86	2.36	1.70		
4	0	1.82	1.31	1.95	1.16	1.56	1.85
	20	2.05	1.65	2.21	1.51		
6	0	1.31	0.68	1.53	0.65	1.04	1.38
	20	1.73	1.11	1.92	0.78		
متوسط تاثير الجبريلين		1.85	1.38	2.01	1.20	0.03	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		0.03					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		0.07					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	2.09	1.77	2.23	1.56	1.91
4	1.93	1.48	2.08	1.34	1.71
6	1.52	0.89	1.72	0.71	1.21
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.04				0.01

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	1.69	1.22	1.86	1.07	1.46
20	2.01	1.54	2.16	1.33	1.76
LSD 0.05 التداخل الثنائي	NS				0.02

النسبة المئوية للمغنسيوم(%):

نتائج الجدول (5) تشير إلى تأثير عوامل الدراسة وتداخلاتها في النسبة المئوية لعنصر المغنسيوم لاوراق نبات السبانخ. اظهر تقارب فترات الري تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للمغنسيوم حيث ان فترة الري كل 2 يوم اعطت اعلى نسبة بلغت (6.98%) مقارنة بالنباتات المروية كل 4 او6 يوم التي بلغت(6.02و5 .28) % على التوالي. التاثير المعنوي لتراكيز الجبريلين اظهر زيادة في النسبة المئوية للمغنسيوم عند التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ حيث بلغت (6.44 %) والتي اختلفت معنويا عن جميع التراكيز الاخرى بما فيها معاملة المقارنة (6.00 %). واظهر استعمال المخصب العضوي تأثيرا معنويا في زيادة النسبة المئوية للمغنسيوم حيث بلغت (6.35%)عند النباتات المرشوشة مقارنة مع نباتات معاملة المقارنة التي أعطت (5.83%).

التداخل المعنوي لعاملي فترات الري وتراكيز الجبريلين اشار الى زيادة الفترة الزمنية بين ريه واخرى من 2 إلى 4 و 6 يوم رافقه انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمغنسيوم عند كل تركيز من تراكيز الجبريلين. وان النباتات المروية كل 2 يوم مع تركيزي الجبريلين (200و400) ملغم.لتر$^{-1}$ اعطت اعلى نسبة للمغنسيوم بلغت (7.14و7.33) % على التوالي واللتان لم تختلفا معنويا فيما بينها ، مقارنة بالتوليفات الاخر. ولم يظهر التداخل بين فترات الري والمخصب العضوي تأثيرا معنويا في النسبة المئوية لعنصر المغنسيوم. من التداخل الثنائي المعنوي بين تراكيز

الجدول (5):تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في النسبة المئوية للمغنسيوم (%).

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	6.17	7.13	6.97	6.74	6.76	7.20
	20	6.95	7.16	7.70	7.01		
4	0	5.85	5.90	5.98	5.42	5.79	6.26
	20	5.86	5.99	6.86	6.35		
6	0	5.54	4.77	5.19	4.35	4.96	5.60
	20	5.66	5.29	5.97	5.48		
متوسط تاثير الجبريلين		6.00	6.04	6.44	5.89	NS	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		0.24					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		0. 47					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	6.56	7.14	7.33	6.88	6.98
4	5.85	5.94	6.42	5.88	6.02
6	5.60	5.03	5.58	4.92	5.28
LSD 0.05التداخل الثنائي	0.37				0.11

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	5.65	5.94	6.04	5.70	5.83
20	6.36	6.13	6.84	6.08	6.35
LSD 0.05 التداخل الثنائي	0.29				0.13

الجبريلين والمخصب العضوي يلاحظ ان النسبة المئوية لعنصر المغنسيوم ازدادت معنويا تارة وغير معنوية تارة اخرى باستعمال المخصب العضوي عند كل تركيز من تراكيز الجبريلين مقارنة مع عدم استعماله. وان النباتات المستعمل معها التركيز 400 ملغم.لتر$^{-}$ تفوقت باعلى نسبة بلغت (6.84%) والتي اختلفت معنويا عن جميع التوليفات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة البالغة (% 5.65).

ان التداخلات الثلاثية بين عوامل التجربة اشارت الى ان المعاملة التي تروى نباتاتها كل يومين مع التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ مع استعمال المخصب العضوي تفوقت بأعلى معدل للنسبة المئوية لمحتوى الأوراق من عنصر المغنسيوم بلغ (7.70%).

محتوى الأوراق من عنصر الحديد ($\mu g . g^{-1}$):

الجدول (6) يشير الى التاثير المعنوي لفترات الري في محتوى أوراق نبات السبانخ من عنصر الحديد. ويظهر من الجدول ان تباعد فترات الري أدى الى انخفاض معنوي في محتوى أوراق نبات السبانخ من عنصر الحديد. و أن معاملة النباتات التي تروى كل 2 يوم اعطت اعلى محتوى من الحديد بلغ (61.96 $\mu g . g^{-1}$) مقارنة بمحتوى النباتات المروية كل 4 او 6 يوم حيث بلغت (58.60 و52.97) $\mu g . g^{-1}$ على التوالي. ان التاثير المعنوي لتراكيز الجبريلين اشار إلى ان التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين اعطى اعلى محتوى من عنصر الحديد بلغ (60.54 $\mu g . g^{-1}$) والذي اختلف معنويا عن جميع التراكيز الاخرى بما فيها معاملة المقارنة (57.41 $\mu g . g^{-1}$). وان اضافة المخصب العضوي رشا على الاوراق أثر معنويا في زيادة محتوى الاوراق من عنصر الحديد حيث بلغ (60.19 $\mu g . g^{-1}$) مقارنة بالنباتات التي لم ترش التي اعطت (55.50 $\mu g . g^{-1}$).

الجدول (6): تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتهما في محتوى الأوراق من عنصر الحديد ($\mu g . g^{-1}$)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي(مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	59.47	61.72	60.40	59.98	60.39	63.54
	20	61.36	61.87	67.55	63.37		
4	0	59.89	55.35	56.34	51.64	55.80	61.40
	20	57.95	62.19	66.75	58.73		
6	0	52.57	49.00	51.83	47.81	50.30	55.64
	20	53.23	53.28	60.40	55.64		
متوسط تاثير الجبريلين		57.41	57.23	60.54	56.19		1.88
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		1.68					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		3.04					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	60.42	61.79	63.97	61.67	61.96
4	58.92	58.77	61.54	55.18	58.60
6	52.90	51.14	56.11	51.72	52.97
LSD 0.05 التداخل الثنائي	2.29				1.84

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	57.31	55.36	56.19	53.14	55.50
20	57.51	59.11	64.90	59.25	60.19
LSD 0.05 التداخل الثنائي	1.68				0.87

التأثير المعنوي لتداخل عاملي فترات الري وتراكيز الجبريلين اشار إلى ان تباعد فترات الري من 2 ،4 الى 6 يوم سبب انخفاضا معنويا في محتوى اوراق النبات من الحديد عند كل تركيز من تراكيز الجبريلين. وان اعلى محتوى للحديد كان عند النباتات التي تروى كل 2يوم مع استعمال التركيز 200 و400 ملغم.لتر$^{-1}$ حيث بلغ (61.79و 63.97) µg. g^{-1} على التوالي (واللتان لم تختلفا معنويا مقارنة مع باقي التوليفات الاخرى). التأثير المعنوي لتداخل عاملي فترات الري والمخصب العضوي اوضح عند كل فترة من فترات الري المشتملة استعمال المخصب العضوي أدى إلى زيادة محتوى الاوراق من الحديد مقارنة بعدم استعماله، وان اعلى محتوى كان عند المعاملة التي استعملت ارواء النباتات كل 2 يوم مع استعمال المخصب العضوي بلغ (63.54 µg. g^{-1}) مقارنة مع النباتات المروية كل6 يوم ومن دون استعمال المخصب العضوي التي بلغت (50.30 µg. g^{-1}). واشار التداخل الثنائي المعنوي لعاملي تراكيز الجبريلين والمخصب العضوي الى ان استعمال المخصب العضوي مع تراكيز الجبريلين المستعملة ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من عنصر الحديد مقارنة مع عدم استعماله او مع معاملة المقارنة. وتفوقت النباتات المستعمل معها التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$من الجبريلين مع المخصب العضوي باعلى محتوى من عنصر الحديد بلغ (64.90 µg. g^{-1}) بفارق معنوي عن جميع التوليفات الاخرى.

التداخلات الثلاثية بين عوامل التجربة اظهرت ان استعمال المخصب العضوي عند كل فترة من فترات الري المستعملة أدى إلى زيادة معنوية تارة وغير معنوية تارة اخرى مع كل تركيز من تراكيز الجبريلين المستعملة. وان اوراق النباتات المروية كل 2 و 4يوم مع استعمال التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين وباستعمال المخصب العضوي اعطت اعلى محتوى من عنصر الحديد بلغ (67.55 و66.75) µg. g^{-1} على التوالي مقارنة مع التوليفات الاخرى.

محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم (ملغم.100 غم$^{-1}$)

من الجدول (7) يلاحظ التأثير المعنوي لفترات الري في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم حيث اظهر تباعد فترات الري انخفاضا تدريجيا في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم لأوراق نبات السبانخ. وأن المعاملة التي تروى نباتاتها كل2 يوم سجلت اعلى محتوى للكالسيوم بلغ (120.30 ملغم.100 غم$^{-1}$) مقارنة بالمعاملة التي تروى نباتاتها كل6 يوم (111.50 ملغم.100 غم$^{-1}$). ان التاثير المعنوي لتراكيز الجبريلين اظهرتفاوتا في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم.حيث ان النباتات المعاملة بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$والتركيز600 ملغم.لتر$^{-1}$اعطت اعلى معدل لهذه الصفة بلغ (125.85 و 122.15) ملغم.100 غم$^{-1}$ على التوالي. في حين إنخفض عند التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$الى (108.83 ملغم.100 غم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (111.18 ملغم.100 غم$^{-1}$). وكان تأثير المخصب العضوي معنوي ايضا في زيادة محتوى الاوراق من عنصر الكالسيوم. حيث بلغ (120.42 ملغم.100 غم$^{-1}$)عند معاملة النباتات المرشوشة مقارنة مع معاملة النباتات غير المرشوشة البالغة (113.59 ملغم.100 غم$^{-1}$.)

ومن الجدول ذاته يلاحظ تداخل عاملي فترات الري و تراكيز الجبريلين حيث ان المعاملة التي تروى نباتاتها كل 2 او4 يوم مع التركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$اعطت اعلى محتوى لأوراق النبات من عنصر الكالسيوم بلغ (132.55 و130.06)ملغم.100 غم$^{-1}$ على التوالي والتي اختلفت معنويا عن جميع التوليفات الاخرى.

وان التداخل بين فترات الري والمخصب العضوي أظهر ان جميع فترات الري المستعمل معها المخصب العضوي اعطت محتوى من الكالسيوم تفوق على مثيلاتها التي لم يستعمل معها. وان اعلى محتوى للكالسيوم بلغ (125.38 و122.50 ملغم.100 غم$^{-1}$) عند معاملتي الري كل2 و4 يوم مع استعمال المخصب العضوي مقارنة مع التوليفات الاخرى.

اما تداخل العاملين تراكيز الجبريلين والمخصب العضوي فقد اشار إلى ان جميع تراكيز الجبريلين المستعمل معها المخصب العضوي تفوقت معنويا في محتواها من الكالسيوم مقارنة مع عدم استعماله. وان استعمال المخصب العضوي مع التركيزين (200 و600) ملغم.لتر$^{-1}$منGA_3 اعطى اعلى محتوى لاوراق النبات من الكالسيوم بلغ (128.64 و124.87) ملغم.100 غم$^{-1}$ على التوالي مقارنة بالتوليفات الاخرى.

ان التداخلات الثلاثية المعنوية بين عوامل التجربة اشار الى ان رش أوراق النبات بالمخصب العضوي مع فترات الري 2 و4 ولجميع تراكيز الجبريلين اعطت زيادة معنوية تفوقت في محتواها من الكالسيوم مقارنة مع عدم استعماله ، وان النباتات المروية كل 2 و4 يوم مع التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وباستعمال المخصب العضوي تفوقت

أوراقها بأعلى محتوى من عنصر الكالسيوم حيث بلغ (136.43 و133.14 ملغم.100 غم$^{-1}$) على التوالي حيث انها اختلفتا معنويا عن جميع التوليفات الاخرى.

الجدول (7):تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم (ملغم.100 غم$^{-1}$)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي(مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	107.13	128.66	105.81	119.24	115.21	125.38
	20	120.58	136.43	115.86	128.66		
4	0	107.40	126.99	106.45	122.88	115.93	122.50
	20	115.87	133.14	113.41	127.58		
6	0	106.80	113.54	101.98	116.21	109.63	113.38
	20	109.32	116.36	109.46	118.36		
متوسط تاثير الجبريلين		111.18	125.85	108.83	122.15	2.14	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		2.32					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		4.14					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	113.86	132.55	110.83	123.95	120.30
4	111.63	130.06	109.93	125.23	119.21
6	108.06	114.95	105.72	117.28	111.50
LSD 0.05 التداخل الثنائي	3.80				2.18

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين(ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	107.11	123.06	104.75	119.44	113.59
20	115.26	128.64	112.91	124.87	120.42
LSD 0.05 التداخل الثنائي	2.49				0.73

حامض الأوكزاليك (ملغم.100 غم$^{-1}$) Oxalic acid

الجدول (8) يشير إلى ان محتوى اوراق نبات السبانخ من حامض الاوكزاليك قل تدريجيا بتباعد فترات الري وان نباتات المعاملة التي تروى كل ستة ايام تفوقت باقل محتوى من حامض الاوكزاليك بلغ (69.10 ملغم.100 غم$^{-1}$) اي بنسبة انخفاض مقدارها 11% مقارنة مع تباعد فترة الري كل2 يوم (77.26 ملغم.100 غم$^{-1}$) اما معاملة النباتات التي تسقى كل اربعة ايام فقد سجلت (74.17 ملغم.100 غم$^{-1}$). وقد اظهر استعمال GA_3 تاثيرا معنويا في هذه الصفة، اذ ان اقل محتوى من حامض الاوكزاليك بلغ (68.08 ملغم.100 غم$^{-1}$) عند التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ يليه التركيز 600 ملغم.لتر$^{-1}$ الذي بلغ (70.20ملغم.100 غم$^{-1}$) اي بنسبة انخفاض مقدارها 11.92%و 9.18% مقارنة مع معاملة

المقارنة التي بلغت (77.30 ملغم.100 غم$^{-1}$). ويتضح من الجدول التأثير المعنوي للمخصب العضوي حيث تفوقت معاملة النباتات التي رشت بالمخصب العضوي باقل محتوى بلغ (70.79 ملغم.100 **غم**$^{-1}$) مقارنة مع معاملة النباتات التي لم يستعمل معها المخصب العضوي والتي بلغت (76.23 ملغم.100 **غم**$^{-1}$).

جدول رقم (8): تاثير فترات الري وتراكيز مختلفة من GA_3 والمخصب العضوي الكيمون 24 وتداخلاتها في محتوى نبات السبانخ من حامض الاوكزاليك(ملغم.100 غم$^{-1}$)

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)					تداخل فترات الري× المخصب العضوي	
	المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	0	200	400	600	المخصب العضوي(مل.لتر$^{-1}$)	
						0	20
2	0	81.30	74.95	83.34	76.49	79.02	75.50
	20	77.57	69.38	81.80	73.24		
4	0	78.61	67.86	81.04	74.85	75.59	72.75
	20	76.11	68.42	79.72	66.76		
6	0	77.01	68.17	79.72	71.45	74.09	64.12
	20	73.17	59.69	65.18	58.44		
متوسط تاثير الجبريلين		77.30	68.08	78.47	70.20	1.53	
LSD 0.05 لتراكيز الجبريلين		1.61					
LSD 0.05 التداخل الثلاثي		3.25					

فترات الري (يوم)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير فترات الري
	0	200	400	600	
2	79.44	72.17	82.57	74.86	77.26
4	77.36	68.14	80.38	70.81	74.17
6	75.09	63.93	72.45	64.95	69.10
LSD 0.05 التداخل الثنائي	2.61				1.40

المخصب العضوي (مل.لتر$^{-1}$)	تراكيز الجبريلين (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط تاثيرالمخصب العضوي
	0	200	400	600	
0	78.97	70.33	81.37	74.26	76.23
20	75.62	65.83	75.57	66.14	70.79
LSD 0.05 التداخل الثنائي	1.95				0.84

واظهرت النتائج تاثيرا معنويا للتداخل الثنائي بين فترات الري وتراكيز الجبريلين فقد ادى تباعد فترات الري الى انخفاض متوسطات قيم التداخل ولكل تركيز من تراكيز الجبريلين وقد تفوقت التوليفة التي تروى نباتاتها كل ستة ايام مع استعمال التركيز 200 ملغم.لتر-^{1} اوالتركيز600 ملغم.لتر-^{1} من الجبريلين بأقل محتوى لاوراق النبات من حامض الاوكزاليك بلغ (63.93 و64.95) ملغم.100 **غم**$^{-1}$ على التوالي. واللتان لم يختلفا عن بعضهما معنويا. ويلاحظ من التداخل الثنائي المعنوي لعاملي فترات الري والمخصب العضوي ان تباعد فترات الري مع ومن دون استعمال المخصب العضوي خفض معنويا من محتوى اوراق النبات من حامض الاوكزاليك الا ان النباتات المضاف اليها المخصب العضوي اظهرت انخفاضا معنويا في من محتوى اوراق النبات من حامض الاوكزاليك عند كل فترة من فترات الري المستعملة. وان المعاملة المتضمنة تباعد فترات الري كل 6 يوم مع استعمال المخصب العضوي اعطت اقل محتوى بلغ (64.12 ملغم.100 **غم**$^{-1}$) مقارنة مع التوليفات الاخرى. ومن الجدول ذاته يلاحظ ان التداخل الثنائي بين تراكيز الجبريلين والمخصب العضوي اثر معنويا في خفض محتوى الاوراق من حامض الاوكزاليك عند جميع

تراكيز الجبريلين المستعمل معها المخصب العضوي مقارنة مع عدم استعماله. وان تراكيز الجبريلين 200 ملغم.لتر$^{-1}$ و 600 ملغم.لتر$^{-1}$ المستعمل معها المخصب العضوي سجلت اقل معدل لمحتوى حامض الاوكزاليك حيث بلغ كل منهما (65.83 و 66.14) ملغم.100 **غم**$^{-1}$على التوالي مقارنة مع التوليفات الاخرى وان لم يختلفا عن بعضهما معنويا.

واشارت التداخلات الثلاثية المعنوي بين عوامل الدراسة الى ان أفضل النتائج تم الحصول عليها عند معاملة النباتات المروية كل ستة ايام مع تركيزي 200 ملغم.لتر$^{-1}$ و600 ملغم.لتر$^{-1}$ من الجبريلين مع استعمال المخصب العضوي حيث بلغ كل منها(59.69 و 58.44) ملغم.100 **غم**$^{-1}$على التوالي وكانت نسبة الانخفاض(26.6% و28.11%) على التوالي مقارنة بمحتوى اوراق النباتات التي تسقى كل 2 يوم والتي لم يستعمل معها الجبريلين ومن دون استعمال المخصب العضوي حيث بلغت (81.30 ملغم.100 **غم**$^{-1}$) او التوليفات الاخرى.

مناقشة النتائج :

ان الزيادة في محتوى اوراق النبات من العناصر الغذائية او نسبها المئوية (Ca, Fe, Mg,K,P,N) جداول (7,6,5,4,3,2 على التوالي) مع تقارب فترات الري يعود إلى ان النباتات عامة تمتص ايونات العناصر الانفة الذكر من محيطها الخارجي عند توفر ماء التربة ، وان تباعد فترات الري يقلل من محتوى ماء التربة والاخير يقلل من السعة الحقلية وهذا يؤثر تاثيرا مباشرا في الكمية الممتصة من هذه العناصر من قبل النبات والسعة التبادلية للايونات مع محيط ماء التربة (24) ،اضف إلى ان نقص رطوبة التربة في مديات اقل من سعتها الحقلية قد يدفع إلى غلق الثغور (25) وهذا سبب نقصا في العناصر بسبب نقص محتوى التربة من الماء (26). اضف إلى ان العمليات الحيوية البنائية كالبناء الضوئي وتكوين الجزيئات العضوية النباتية ينخفض بسبب قلة ماء التربة الممتص من قبل النبات مما يخفض هو الاخر من الطلب على العناصر الغذائية (27) وتتفق هذه النتائج مع نتائج (28) على نبات السبانخ .

التاثير الايجابي للجبريلين في زيادة محتوى الاوراق من العناصر الغذائية جدول (7,6,5,4,3,2 على التوالي)، يعود ليس فقط إلى دوره في التاثير على ميكانيكية امتصاص العناصر بفعل تاثيره في زيادة نفاذية اغشية الخلايا (29) ونفاذ العناصر المغذية إلى داخل النبات وهذا يساعد في التاثير في زيادة الانقسامات الخلوية وتشجيع تكوين التفرعات مما يوفر طلبا مستمرا على العناصر المغذية يعمل النبات على اخذها من التربة(30). وأشارَ (31) إلى أنَ الجبريلين يزيد كفاءة الجذور في إمتصاص العناصر المعدنية من التربة وإنتقالها داخل النبات. اما التغير في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية بفعل اختلاف تراكيز الجبريلين ذلك هو الاخر يعود إلى الدور الذي يلعبه التركيز في زيادة نشاط وفعاليات متعددة (32). وهذه النتائج جائت متفقة مع (29 ، 33).

كما توفر تقنية استعمال الرش الورقي للمخصب العضوي الحاوي على العناصر المغذية ومواد عضوية ذات علاقة بالنمو اهمية بالغة في تحديد محتوى الاوراق من العناصر المغذية ونسبها المئوية جداول (6,5,4,3,2و7) ذلك لان الاضافة المباشرة للعناصر المغذية على سطح الورقة يسهل كثيرا من عملية امتصاصها ودخولها في مساراتها الايضية سريعا (34) كل هذه العوامل اسهمت في زيادة مقدرة النبات في امتصاص العناصر المغذية وتراكمها في الأنسجة النباتية وجاءت هذه النتائج متفقة مع (35) على نبات السبانخ، من أن استعمال الاسمدة العضوية قد يزيد من محتوى النباتات من النتروجين والكالسيوم والحديد في أوراق نباتات السبانخ. ان قلة محتوى الاوراق من حامض الاوكزاليك نتيجة تباعد فترات الري يعود إلى التاثير في معدل تكوينه لان عدم توفر كميات كافية من مياه الري يعرقل سير الفعاليات الحيوية المؤدية إلى انتاجه سيما وان الماء يعد وسطا لجميع التفاعلات الايضية التي تجري في النباتات او ربما يؤدي إلى توقف مسارات انتاجه (36) ويشير بعض الباحثين إلى ان الاحماض العضوية يمكن ان تستغل حامض الاوكزاليك مصدرا لتجهيزالنبات بالطاقة اللازمة لديمومته وجعله قادر على امتصاص الايونات بشكل مستمر (27) وبالاخص الايونات ذات الارتباط الموجب بحامض الاوكزاليك مثل الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم جدول (3,4,6). فيما يعزى سبب زيادة محتوى الاوراق من حامض الاوكزاليك في النباتات المعرضة الى فترات ري متقاربة الى دورالكلوروفيل في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي مما يؤدي الى زيادة تكوين المركب Glyoxylate (37) والذي يعد النواة الأساسية في تخليق حامض الاوكزاليك (38). او الى زيادة اكسدة حامض الاسكوربيك إلى Dehydro ascorbic acid بفعل انزيمات Ascorbase و Oxidase و Phenolase (39) ليختزل فيما بعد الى حامض الاوكزاليك (40).

الانخفاض في محتوى الأوراق من حامض الاوكزاليك نتيجة الرش بالمخصب العضوي السائل ربما يعود إلى تشجيع مسارات تفككه وتحلله (41) بفعل تاثيرها على زيادة فعالية بعض الأنزيمات ومنها الأنزيم Oxalic acid oxidase الذي يؤدي إلى اكسدته. وتتفق هذه النتيجة مع (35) الذين وجدوا انخفاض محتوى حامض الاوكزاليك في النباتات التي سمدت بالسماد العضوي. نستنتج من هذه الدراسة ان التداخل بين عوامل الدراسة أظهر تأثيرات تآزرية (effect

synergistic) في محتوى الأوراق من العناصر والمواد العضوية.إمكانية تحسين محتوى النبات من حامض الاوكزاليك أي تخفيض محتواه باستعمال تراكيز محددة من عوامل الدراسة وتداخلاتها.

المصادر:

١. **مطلوب ،عدنان ناصر ،عز الدين سلطان احمد وكريم عدول ،(1989).** انتاج الخضراوات الجزء الاول.جامعة الموصل ـ الطبعة الثانية المنقحة

2. **FAO, 2011.** Food and Agriculture Organization of the United Nations.Roma http: //www.FAO.org /crop /statistics.
3. **Erfani, F. ; M.R. Hassandokht ; A. Jabbari and M. Barzegar (2007).** Effect of cultivar on chemical composition of some Iranian Spinach. Pakistan Journal of Biological Sciences,10(4) : 602-606.
4. **Olson,S.M. ;P.J. Dittmar;S.E. Webb and R.N. Raid(2013**). Spinach Production in Florida.chapter 19. In. **Vegetable Production Handbook,** Horticultural Sciences Dept ., UF. P:269.
5. **Rai, S. K.; N. Arora; N. Pandey; R. P. Meena;K. Shah and S. Pandey-Ra (2012).** Nutritional enriched vegetabless : molecular approaches for crop improvement. International Journal of Pharma and Bio Sciences, 3(2): 363 -379.
6. **Subhash, G. P.; S. R. Virbhadrappa ; O. K. Vasant (2010).** *Spinacia oleracea* Linn:Apharmacognostic and pharmacological overview. International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy, 1 (1): 78-84.
7. **Bazzano ,L.A.; T.Y. Li; K.J. Joshipura and F.B. Hu (2008).** Intake of fruit, vegetabless, and fruit juices and risk of diabetes in women. Diabetes Care, 31 (7):1311-1317.
8. **Kilickan, A.; N. Ucer and I. Yalcin (2010).** Some physical of Spinach *(Spinacea oleracea* L.) seed. African Journal of Biotechnology, 9 (55):648-655.
9. **He, H.;T.M. Bleby ;E.J. Veneklaas ;H. Lambers and J. Kuo (2012).** Morphologies elemental compositions of calcium crystals in phyllodes and branchlets of *Acacia robeorum* (Leguminosae: Mimosoideae). Annals of Botany, 109(5): 887–896.
10. **Musa, A.; J. A. Oladiran; M. I.S. Ezenwa; H. O. Akanya1 and E. O. Ogbadoy (2011).** The effects of applied nitrogen fertilizer and leaf positions on levels of micronutrients, anti-nutrients and toxic substances in *Amaranthus cruentus*. African Journal of Biotechnology, 10(48): 9857-9863.
11. **Beghalia , M.; S. Ghalem ; H. Allali; A. Belouatek and A. Marouf (2007).** Effect of herbal extracts of *Tetraclinis articulate* and *Chamaerops humilis* on calcium oxalate crystals. Gomal Journal Medicinal Sciences, 5(2) :55-58.
12. **Lisiewska, Z. ; P. Gebczyski; J. Slupski and K. Kur (2011).** Effect of processing and cooking on total and soluble oxalate content in frozen root vegetables prepared for consumption. Agricultural and Food Science, 20:305-314.
13. **Rahman, M. M. and O. Kawamura(2011).** Oxalate Accumulation in Forage Plants:Some Agronomic, Climatic and Genetic Aspects. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 24(3) : 439 – 448.

14. **Savage, G.P. and L.Mårtensson (2010).** Comparison of the estimates of the oxalate content of taro leaves and corms and a selection of Indian vegetables following hot water, hot acid and *in vitro* extraction. Journal of Food Composition and Analysis, 23 (1): 113-117.

١٥. **الجميلي ،جاسم محمد عباس، (1996).**استجابة نمو فول الصويا لمستويات الرطوبة والنتروجين.اطروحة دكتوراه /كلية الزراعة –جامعة بغداد.

16. **White, R. P. and J. B. Saderson (1983).** Effect of planting date nitrogen rate, and plant spacing on potatoes growth for processing in prince Edward Island. AM. Potato. J., 60:115-127.
17. **Cresser ,M.E.and I. Parsons (1979).**Sulphuric ,perchloric and digestion of plant material for magnesium. analytical chemical. Acta.,109:431-436.

18. John,M.K.(1971). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid soil. J. Agron., 109(4):214-220.

19. **Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. keeney (1982).** Methods of soils analysis part (2). 2nd Ed. Agronomy 9.

20. **Piper,C.S.(1950).** Soil and Plant Analysis , Interscience Publishers , Inc., New York ,pp.342-343.

٢١. **الصحاف، فاضل حسين رضا ،(1989).** تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغدا د. وزارة التعليم العالي والبحث **العلمي– العراق.**

22. **A.O.A.C. (1990).** Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of the Official Analytical Chemistry, Washington, D.C. U.S.A. pp. 200-210.

23. **Steel, R.G.D. and J.H. Torrie (1980).** Principless and procedures of Statistics. A biometrical Approach, p 633. New York.
24. **Slabbert , R. M.; and G.H.J. Krüger (2011).** Assessment of changes in photosystem II structure and function as affected by water deficit in *Amaranthus hypochondriacus* L. and *Amaranthus hybridus* L.. Plant Physiology and Biochemistry, 49(9) : 978-984.

25. **Benlloch-Gonza´lez , M.; J. Romera; S. Cristescu ; F. Harren ;J. M. Fournier and M. Benlloch (2010).** K+ starvation inhibits water-stress-induced stomatal closure via ethylene synthesis in sunflower plants. J. Experimental Botany, 61(4) : 1139–1145.

26. **Lisar,S. Y. S.; R. Motafakkerazad ;M.M. Hossain and I. M. M. Rahman (2012).** Water Stress in Plants: Causes.In: Effects and Responses, Water Stress, Rahman, M. (Ed.), In Tech, China.pp1-15.

27. **Farooq, M.; M. Husain; Abdul-Wahid and K. H. M. Siddique (2012).** Draoght Stress in Plants: An Overview. Chapter 1.In. R. Aroca: Plant Responses to Drought Stress: From Morphological to Molecular Features. Springer. London. New York.pp:1-27.

28. **Nishihara.E ; M. Inoue; K. Kondo; K.Takahashi and N.Nakata (2001).** Spinach yield and nutritional quality affected by controlled soil water matric head. Agriculturl Water Management, 51(3) : 217 – 229.

29. **Hassanein, R. A.; K. I. Hemmat; H. K. I. Khattab; H. M. S. El– Bassiouny and M. S. Sadak (2005).** Increasing the active constituents of sepals of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) plant by applying gibberellic acid and benzyladenine. J. Appl. Sci. Res., 1: 137 –146

30. **Hartmute ,S. (2005).** Effect of applied growth regulation on pod growth and seed protein composition in pea (*Pisum sativum* L.). Oxford.J.,1460-2431.

31. **Siddiqui, M. H.; M. H. Al-Whaibi and M. O. Basalah (2010).** Interactive effect of calcium and gibberellin on nickel tolerance in relation to antioxidant systems in *Triticum aestivum* L.. Springer –Verlag., DOI 10.1007/s00709 –010 –0197 –6

32. **Zieslin,N. and R. Ben-Zaken (1992).** Effect of applied auxin ,gibberellin and cytokinin on the activity of peroxidases in the peduncless of rose flowers. Plant Growth Regulation, 11(1) :53-57.

33. **Khan, M.M.A.;C. Gautam; F. Mohammad; M. H. Siddiqui;M. Naeem and M. N. Khan (2006).** Effect of Gibberellic Acid Spray on Performance of Tomato. Turk J Biol., 30 : 11-16.

٣٤. **المحمدي،عمر هاشم مصلح ،(2009).** استخدام الأسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية وتأثيرها في نمو وإنتاج البطاطا. اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.العراق.ص:42 -76.

35. . **Alderfasi, A. A.; A.E. Moftah and A.M. Aljuaed (2010).** Prospective study in influences of using Bio-Organic Farming system on growth, nitrate, oxalate and ascorbic acid contents in Spinach.World Applied Sciences Journal, 9(1):49-54.

36. **Timpa, J. D.; J. J. Burke; J. E. Quisenberry and C. W. Wendt (1986).** Effects of Water Stress on the Organic Acid and Carbohydrate Compositions of Cotton Plants**.** Plant Physiol., 82(3): 724-728.

٣٧. عبد القادر ، فيصل ، فهيمة عبد اللطيف ، أحمد شوقي ، عباس أبو طبيخ وغسان الخطيب ،(1982). علم فسيولوجيا النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق.

38. **Noonan, S.C. and G.P. Savage (1999).** Oxalate content of foods and its effect on humans. Asia Pacific Nutr.,8 (1): 64-74.

39. **Badshah, N. ; W.M. Iritani and C.R. Rom (1992).** Irradiation effect on ascorbic acid content of potato tubers growth on different fertilizer regimes. Pakistan J. Agric., 13(1): 52-57.

40. **Caliskan, M.(2000).** The Metabolism of oxalic acid.Turk J. Zool, 24 :103-106.

41. **Shingo, M.; A.E. Noriharun and M. Yamagata (1999).** Influence of organic fertilizers on the growth and contents of nitrate, oxalic acid and ascorbic acid in Spinach (*Spinacia oleracea* L.). Japanese J. Soil Science and Plant Nut.,70(1):31-38.

Effect interaction between irrigation interval, GA_3 and Kimon - 24 organic fertilizer in some physiological parameters of spinach (*Spinacia oleracea* L.)

Receved : 3\3\2014 **Accepted : 28\5\2014**

Yaseen, A. A. Kadim, S. M.
Department of Biolgy/ College of Education/ Al – Qadisiya University
Yaseenali52@yahoo.com

Abstract:

The present experiment was conducted during winter season in (2011 – 2012) on clay-silty soil. The goal of the experiment was to find the effect of irrigation period , foliar application of growth regulators GA_3 and the organic liquid fertilizer Kimon -24 on parameters mineral content of spinach *Spinacea oleracea* L., and its content of Oxalic acid(OA).

The design of the experiment was randomized complete blocks (RCBD) in a split-split plot arrangement with three replications. The main plot was three irrigation periods, (2, 4 and 6 day), the sub – plot was four concentrations of GA_3 (0, 200, 400 and 600 $mg.L^{-1}$), while the sub-sub plot was two concentrations of the organic liquid fertilizer Kimon- 24 (0 and 20 $ml.L^{-1}$). The Last Significant Difference (LSD) at 0.05 probability level was used to compare treatments means, whenever treatment effects were evident.

Irrigation period and GA_3 and applied and organic liquid fertilizer Kimollin 24 when was applied. Only organic liquid fertilizer Kimon- 24applied after 15 day of the first application. The following parameters were measured 30 days after treatment. The percentage of nutrient in leaf N, P, K, Mg and measured as well as leaves content of minerals nutrients (Fe and Ca) in addition to (OA). Results showed: The 2-day interval irrigation increased content of the percentage of N, P, K, Mg in the leaf and leaves content of minerals (Fe and Ca). The treatment 6-day irrigation interval which caused decreasing an (OA).The use of GA_3 ($200mg.L^{-1}$) reduced of (OA)content. The concentration of GA_3 $400mg.L^{-1}$increased leaves content of the percentage of N, K , Mg and Fe. Concentration 20 $ml.L^{-1}$ of Kimon-24 gave significant increase in all parameters study and gave less leaf content of (OA).

The interaction between irrigation period and GA_3 had significant influence on all growth parameters. The treatment of 6-day irrigation interval with ($200mg.L^{-1}$) of GA_3 caused reduced (OA). The treatment irrigation period of 2-day with $400mg.L^{-1}$ GA_3 gave higher percentage of N, P, K,Mg and leaf content of Fe. The interaction between irrigation period and Kimon-24 had varied significant influence on quality parameters. The irrigation interval of 2-day Kimon-24 increase percentage of N, P, K, Mg , leaf content of Fe and Ca. The interaction between GA_3 and Kimon- 24 had significant influence on most studied parameters. The Concentration of GA_3 $200mg.L^{-1}$ with the use of Kimon-24 gave less (OA)content in the leaf.

The interaction between the three factors included in the experiment revealed a significant effect on all parameters studied.

Keyword : *Spinacea* , organic fertilizer , Irrigation interval

The Research is apart of on Ph.D. dissertation in the case of the Second researcher