Effect of spraying urea and soil fertilizer levels with urea and sulfur on some physiological traits of popcorn (*Zea mays ssp everta*)

تأثير رش اليوريا ومستويات تسميد التربة بالكبريت والنتروجين في بعض الصفات الفسيولوجية للذرة الشامية (*Zea mays ssp everta* L.)

علي حسين جاسم منى محمد غني
كلية الزراعة/ جامعة القاسم الخضراء

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الخـــلاصـة

نفذت تجربة حقلية في احدى الحقول الخاصة في منطقة ابي غرق (**10** كم غرب مدينة الحلة) خلال الموسم الخريفي **2014**في تربة مزيجة طينية غرينية . لدراسة استجابة بعض الصفات الفسلجية للذرة الشامية للرش باليوريا (بدون رش و رشتين الاولى عند مرحلة 12 ورقة والثانية عند ظهور الحريرة) تحت مستويات مختلفة من التسميد الارضي بسماد اليوريا (0 و 100 و 200 كغم.هـ$^{-1}$) والكبريت الزراعي (0 و 10 و 20 كغم.هـ$^{-1}$) بترتيب الالواح المنشقة – المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات . ضمت الوحدة التجريبية 4مروز بطول 4 م وعرض 75 سم لكل منها وبعد تعيير المروز تمت الزراعة في 2014/7/15 . بينت النتائج تفوق مستوى النيتروجين **N3** (**200** كغم يوريا.هـ$^{-1}$) معنويا واعطى اعلى محتوى من الكلوروفيل (**SPAD 58.88**) و النسبة المئوية لكل من **N** و **P** و **K** في الاوراق اذ بلغت (**2.453**% و **0.365**% و **2.824**%) على الترتيب . كما تفوق مستوى الكبريت **S3** (**20** كغم.هـ$^{-1}$) معنويا واعطى اعلى محتوى للكلوروفيل (**SPAD 58.26**) والنسبة المئوية لكل من **N P K** في الاوراق (**0.372** و **2.538%** و **2.881**%) على الترتيب . تفوق رش اليوريا بإعطاء اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل (**SPAD 58.15**) ، والنسبة المئوية لكل من **N** و **P** في الاوراق (**2.491%** و **0.366**%) على الترتيب . وكان للتداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي تأثير معنوي في اغلب الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية : ذرة شامية ، يوريا ، كبريت زراعي ، تسميد ورقي ، محتوى عناصر

Abstract

A field experiment was carried out in a private field at Abu-Garaq (10 km west of Hilla city) during the autumn season of 2014 in silty clay loam soil, to study the response of some physiological characters of popcorn to foliar fertilizer with urea (control and spraying urea twice time at 12 leaves stage and at silk stage)under different levels of soil fertilization by urea fertilizer (0, 100 and 200 kg.ha^{-1}) and agricultural sulfur (0, 10 and 20 kg.ha^{-1}). The experiment conducted as split – split plot within randomized complete blocks design (RCBD) with three replications . The experimental units contained 4 ridges 4m long and 0.75 m width (12m^2) . After ridges first irrigation , popcorn grain (local var.) were seeded at 15/7/2014. Vegetative and physiological characteristics were measured and the results showed significant superiority of nitrogen level N3 (200 kg.ha^{-1}) , which gave the highest content of chlorophyll (58.88 spad) , high percentage of N, P, and K in leaves (2.453%, 0.365% , 2.824%), respectively. Sulfur level S3 (20 kg.ha^{-1}) was significantly superior giving the highest content of chlorophyll (58.26 spad) , high percentage of N, P and K in leaves (2.453%, 0.365 , 2.824%), respectively. Urea spray was superior giving the highest average of chlorophyll (58.15 spad) and high percentage of N and P (2.491% and 0.366%), respectively. The interactions had a significant effect on most studied traits.

Key words: popcorn, urea, agricultural sulfur, spraying urea, elements.

المقـدمــة

الذرة الشامية هي احد مجاميع الذرة الصفراء التي تعد من محاصيل الحبوب ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة لقيمتها الغذائية العالية ودخولها في مجالات كثيرة كاستعمالها في العلائق الحيوانية أو الاستهلاك البشري المباشر ، و تزرع الذرة الصفراء على نطاق واسع في العالم وتأتي بالدرجة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز من حيث المساحة والإنتاج العالمي **[1]** . وتعد الذرة الصفراء من المحاصيل المجهدة للتربة وتمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية في مراحل نموها المختلفة ، ويأتي النتروجين في مقدمتها فهو يدخل في تركيب الخلايا وهو عنصر اساس في تكوين الاحماض الامينية التي تشكل البروتين **[2]** ولا يمكن الاستغناء عنه عند زراعة اي محصول ، وبينت الدراسات ان نباتات الذرة الصفراء تستجيب للسماد النيتروجيني استجابة كبيرة **[**3 و 4 و 5**]**. كما ان الكبريت هو من المغذيات الأساسية لجميع أشكال الحياة الحيوانية والنباتية. وان النبات يمتص الكبريت بكميات متقاربة مع كميات الفسفور الممتصة **[6]** ، ان الزراعة المتتالية للتربة بدون اضافة الكبريت جعلت اعراض نقصه واضحة في كثير من مناطق العالم ، ولأهميته الكبيرة للنباتات فقد صنفه المزارعين بالعنصر المغذي الرابع **[1]** ، ويدخل الكبريت في تكوين بعض الاحماض الامينية وكذلك تكمن اهميته في زيادة فعالية الانظمة الانزيمية للنبات **[7]**. و وجد ان التسميد بالكبريت ادى الى زيادة النمو وتحسين كمية ونوعية الحاصل **[** 8 و 9 و 10 و **11]**. ان الاضافة المفرطة للأسمدة وخاصة الاسمدة النيتروجينية تعد احد المصادر الرئيسة للتلوث البيئي **[12]** ولذلك تبرز أهمية التغذية الورقية كونها تقلل من كميات الاسمدة المضافة وتقلل من استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال أيونات العناصر ضمن النبات ، وتؤمن متطلبات النبات من المغذيات التي تعجز الجذور عن توفيرها أثناء المراحل الحرجة و الحساسة من نموه لمعالجة نقص العناصر الغذائية في النبات وبشكل أسرع تأثيرا مقارنة بالتسميد الأرضي **[13]** . ان رش اليوريا بالتسميد التكميلي تقلل التلوث **[14]** . ولقلة الدراسات حول هذا الموضوع بالمنطقة فقد اجريت هذه الدراسة لمعرفة افضل مستوى من التسميد الارضي بسمادي اليوريا و الكبريت ، و الرش الورقي التكميلي باليوريا ، والتداخل بين هذه العوامل الثلاثة في بعض الصفات الفسيولوجية للذرة الشامية.

المواد وطرائـق الـعمـل :

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي **2014** في احدى الحقول الخاصة في منطقة ابي غرق (**10** كم غرب مدينة الحلة) ضمن خط عرض **32.31** شمالا وخط طول **44.21** شرقا لدراسة استجابة الذرة الشامية للرش باليوريا (بدون رش و رشتين الاولى في مرحلة 12 ورقة الثانية في مرحلة ظهور الحريرة بتركيز **0.5**% و حتى البلل التام) تحت مستويات مختلفة من التسميد الارضي بالسماد النتروجيني (يوريا 0 و 100و 200 كغم .هـ$^{-1}$) والكبريت الزراعي (0 و 10 و 20 كغم .هـ$^{-1}$). نفذت التجربة بترتيب الالواح المنشقة – المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **Randomized Complete Blocks Design (RCBD**) وبثلاثة مكررات . اخذت عينات من تربة الحقل وبعمق(**0** إلى **30**) سم وتم تحليل العينات في مختبرات قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة - جامعة القاسم الخضراء لمعرفة بعض الخصائص الفيزيائية والكيمياوية للتربة كما في جدول (**1**) . حرثت التربة و نعمت وبعد التسوية تم تقسيمها الى مروز بعرض **75**سم .تم تسميد الحقل بالسماد المركب **NPK (20:20:20)** بمستوى **200** كغم.هـ$^{-1}$ وذلك بعمل اخدود في الثلث السفلي من المرز ووضع السماد فيه وتم تغطيتها بالتربة وبشكل موحد لجميع الوحدات التجريبية. تمت الزراعة في 2014/7/15 على المروز بين جورة واخرى **25**سم وبكثافة نباتية **53333**نباتا . هـ$^{-1}$. كانت أبعاد الوحدة التجريبية (**3*4**) م وكل وحدة تجريبية تحوي (**4**) مروز تركت مسافة بين كل وحدة تجريبية واخرى بمسافة **75**سم . اضيف الكبريت الزراعي قبل رية التعيير للتربة وتمت اضافة مستويات سماد اليوريا للتربة عند مرحلة **4** اوراق وحسب المعاملات بطريقة التلقيم . اجريت عملية رش اليوريا في مرحلتي **12** ورقة وعند ظهور الحريرة بتركيز **0. 5** % وفي الصباح الباكر، بعد إضافة مادة ناشرة (محلول التنظيف) لكسر الشد السطحي للمحلول وإحداث البلل التام والمتجانس ولزيادة كفاءتها في الامتصاص . تم تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل بواسطة جهاز Chlorophyll meter وقيست بالوحدات SPAD استنادا إلى [15] و اخذت عشرة اوراق عشوائية من نباتات المرزين الوسطين (الورقة تحت ورقة العرنوص) وبعد غسلها وتجفيفها وطحنها ، اخذ 0.2 غم من كل عينة وهضمت باستخدام حامض الكبريتيك وحامض البيروكلوريك 3:5 وحسب الطريقة المقترحة من قبل **[**16 و 17] وبعد تمام عملية الهضم تم تقدير عنصر النتروجين في جهاز كلدال Micro Kjeldahl وبحسب الطريقة الموضحة في [18] ، و قدر تركيز الفسفور بطريقة مولبيدات الامونيوم وفق طريقة [19] ،كما قدرت نسبة البوتاسيوم باستعمال جهاز مطياف اللهب Flame Photometer كما ورد في [20] ، واجري تحليل البيانات قيد الدراسة طبقا لطريقة تحليل التباين للتصميم المتبع وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي ($LSD_{0.05}$).

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

مفصولات التربة	القيمة والوحدة		الصفات المدروسة	القيمة والوحدة
الرمل	**179** غم. كغم$^{-1}$		درجة التفاعل (**pH**)	**7.14**
الغرين	**481** غم. كغم$^{-1}$		التوصيل الكهربائي(**EC**)	**2.72**ديسمنز. م$^{-1}$
الطين	**340** غم. كغم$^{-1}$		نسجة التربة	مزيجة طينية غرينية

النتائج والمناقشة :

بينت نتائج جدول (**2**) ان التسميد النتروجيني ادى الى زيادة معنوية في متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل اذ اعطت المعاملة **N3** (200 كغم.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط (**spad 58.88**) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة **N2** (100 كغم.هـ$^{-1}$) التي اعطت **57.76** بينما اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة **N1** ادنى متوسط (56.05) ، ادت اضافة **200** كغم يوريا.هـ$^{-1}$ الى زيادة محتوى الكلوروفيل بنسبة **5.1**% . كما يتضح ان رش اليوريا ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل اذ ازداد من **57.09** الى **58.15 spad**. ويعود سبب تفوق التسميد الارضي باليوريا وكذلك رش اليوريا التكميلي إلى دخول النتروجين في بناء الاغشية الخلوية وكذلك دخوله مع المغنسيوم في تكوين جزيئة الكلوروفيل وبالتالي زيادة نسبة الكلوروفيل **[21]** ويتفق هذا مع ما وجده **[** 22 و 23 **]** و الذين أشاروا إلى إنّ زيادة السماد النتروجيني تؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل في محصول الذرة الصفراء .

جدول 2 تأثير رش اليوريا ومستويات اليوريا والكبريت وتداخلها في محتوى الكلوروفيل

رش اليوريا	مستويات الكبريت	تراكيز النتروجين			مستوى S X رش اليوريا
		N1 Control	N2 100كغم/هـ	N3 200كغم/هـ	
a1	S1	54.82	56.75	57.79	56.45
	S2	56.03	56.21	57.83	56.69
	S3	56.89	58.39	59.08	58.12
a2	S1	55.98	57.68	59.74	57.80
	S2	56.52	59.41	58.82	58.25
	S3	56.85	58.33	60.01	58.40
متوسط تأثير N		56.05	57.76	58.88	
$LSD_{0.05}$		للتداخل= 4.16		للنتروجين=2.62	غ م
مستوى اليوريا					
رش اليوريا × مستوى N	a1	55.92	57.12	58.23	57.09
	a2	56.45	58.47	59.52	58.15
$L.S.D_{0.05}$		2.73			غ م
مستوى S					
مستوى N X مستوى S	S1	55.40	57.72	58.77	57.30
	S2	56.28	57.90	58.33	57.50
	S3	56.87	58.36	59.55	58.26
$L.S.D_{0.05}$		غ م			غ م

كما يظهر من جدول 2 ايضا ان اضافة الكبريت ادى الى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل اذ اعطت المعاملة **S3** اعلى متوسط بلغ **58.26** والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة **S2** التي اعطت **57.50** بينما اعطت معاملة المقارنة **S1** ادنى محتوى الكلوروفيل بلغ **57.30 spad**. وربما يعود السبب الى دور الكبريت الذي يحتاجه النبات في عملية بناء الكلوروفيل كعامل مساعد ومحدد لها اذ ان نقصه يسبب ظاهرة الاصفرار **[17]** وهذه النتائج تتفق مع **[24]** . تبين النتائج في الجدول 2 ان تداخلات مستوى اليوريا و رش اليوريا وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات اضافة اليوريا و رش اليوريا في محتوى الكلوروفيل إذ اعطى التداخل **N3a2** أعلى قيمة 59.52 بينما اعطى **N0a0** أدنى قيمة بلغت 55.92 . وكان للتداخل الثلاثي بين رش اليوريا ومستويات الكبريت ومستويات النيتروجين تأثير معنوي ايضا وقد اعطت التوليفة **a2S3N3** اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل بلغ **60.01** بينما اعطت التوليفة **a1S1N1** ادنى متوسط **54.82 spad**.

بينت نتائج جدول (3) ان مستويات اليوريا ادت الى زيادة معنوية في تركيز عنصر النتروجين في الاوراق اذ اعطت المعاملتين **N3** و **N2** أعلى تركيز بلغ **2.453** و 2.452 بينما اعطت معاملة المقارنة **N1** ادنى تركيز بلغ **2.320** ، وبلغت نسبة الزيادة فيها **5.42**%. كما يتضح ان رش اليوريا ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر النتروجين في الاوراق اذ ازداد من **2.326** الى**2.491** وبنسبة زيادة **6.62**% ويعود سبب الزيادة نتيجة التسميد الارضي باليوريا او الرش التكميلي باليوريا الى مقدرة النبات للاستفادة من النيتروجين المضاف وتأثيره في نمو النبات وامتصاص كميات متزايدة من العناصر المغذية وزيادة تركيزها في النبات **[25]** وهذا يتفق مع ما ذكره **[3]** .

كما يظهر ان اضافة الكبريت ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر النتروجين في الاوراق وقد تفوقت المعاملة **S3** معنويا قياسا بمعاملة **S2** ومعاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة فيه **7.36**% قياسا بمعاملة المقارنة. قد يعزى السبب في ذلك الى خفض درجة تفاعل التربة و زيادة جاهزية الفسفور وهذا أدى إلى حدوث توازن في العناصر الرئيسية في التربة مما أدى إلى زيادة إمتصاص النيتروجين من قبل الجذور ، وهذا يفسره **[26]** بان إضافة عنصري النيتروجين والكبريت غالباً ما يزيد أحدهما من إمتصاص الآخر ، وهذا يتفق مع ما ذكره **[27]** . تبين من الجدول وجود تداخل معنوي بين رش اليوريا ومستويات الكبريت اذ اعطت التوليفة **a2S3** اعلى تركيز نتروجين في الاوراق بلغ **2.725**% بينما اعطت التوليفة **a1S2** اقل تركيز بلغ **2.312**%. وكان للتداخل بين مستويات اليوريا و رش اليوريا تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2N2** اعلى تركيز من عنصر النتروجين في الاوراق (**2.568**%) بينما اعطت التوليفة **a1N1** اقل تركيز(**2.285%**). وكان لتداخل مستويات اليوريا ومستويات الكبريت تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **N3S3** اعلى تركيز بلغ **2.658**% بينما اعطت التوليفة **N1S2** اقل تركيز بلغ **2.280**%. وكان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2S3N3** اعلى تركيز نتروجين في الاوراق **2.940%** بينما اعطت التوليفة **a1S2N1** ادنى تركيز **2.243**%.

جدول 3 تأثير رش اليوريا ومستويات اليوريا والكبريت وتداخلها في تركيز **N** بالاوراق

ش اليوريا	**مستويات الكبريت**	**تراكيز النتروجين**			**مستوى** S X **رش اليوريا**
		N1 Control	N2 100**كغم/هـ**	N3 200**كغم/هـ**	
a1	S1	2.266	2.333	2.343	2.314
	S2	2.243	2.340	2.353	2.312
	S3	2.346	2.333	2.376	2.352
a2	S1	2.380	2.443	2.343	2.388
	S2	2.316	2.396	2.363	2.358
	S3	2.370	2.866	2.940	2.725
متوسط تأثير النتروجين		2.320	2.452	2.453	
$LSD_{0.05}$		**للتداخل**= 0.057		**للنتروجين**=0.035	0.036
مستوى اليوريا					
رش اليوريا × **مستوى** N	a1	2.285	2.335	2.357	2.326
	a2	2.355	2.568	2.548	2.491
$L.S.D_{0.05}$		0.036			0.017
مستوى S					
مستو N X **مستوى** S	S1	2.323	2.388	2.343	2.351
	S2	2.280	2.368	2.358	2.335
	S3	2.358	2.600	2.658	2.538
$L.S.D_{0.05}$		0.033			0.028

بينت نتائج جدول (4) ان التسميد النتروجيني ادى الى زيادة معنوية في تركيز الفسفور في الاوراق اذ اعطت المعاملة **N3** اعلى متوسط بلغ **0.365** والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة **N2** التي اعطت **0.354** بينما اعطت معاملة المقارنة **N1** ادنى تركيز فسفور في الاوراق بلغ **0.320** ، وبلغت نسبة الزيادة عند اضافة **200** كغم **N .هـ**$^{-1}$ الى زيادة تركيز الفسفور في الاوراق بنسبة **14.1**% . كما يتضح ان رش اليوريا ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر الفسفور في الاوراق اذ ازداد من **0.328** الى **0.366** وبنسبة زيادة **11.6**%، ويعود سبب تفوق الاضافة الارضية لليوريا او الرش التكميلي باليوريا الى دور النيتروجين في رفع كفاءة العمليات الحيوية داخل النبات ، إذ يعمل النيتروجين الممتص على زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ويؤدي الى زيادة معدل تكوين الكاربوهيدرات وهي مصدرا مهما لطاقة الامتصاص الحيوي للفسفور عبر الجذور **[28]** وهذا يتفق مع ما توصل اليه **[** 3 و 5 **]** .

جدول 4 تأثير رش اليوريا ومستويات اليوريا والكبريت وتداخلها في تركيز الفسفور بالاوراق

رش اليوريا	مستوى الكبريت	تراكيز النتروجين			مستوى S X رش اليوريا
		N1 Control	N2 100كغم/هـ	N3 200كغم/هـ	
a1	S1	0.266	0.333	0.343	0.314
	S2	0.243	0.340	0.353	0.312
	S3	0.346	0.333	0.376	0.352
a2	S1	0.380	0.353	0.343	0.359
	S2	0.316	0.366	0.363	0.348
	S3	0.370	0.400	0.403	0.391
متوسط تأثير اليوريا		0.320	0.354	0.365	
$LSD_{0.05}$		للتداخل= 0.036 للنتروجين=0.027			0.020
مستوى اليوريا					
رش اليوريا × مستوى N	a1	0.285	0.342	0.357	0.328
	a2	0.355	0.373	0.370	0.366
$L.S.D_{0.05}$		0.027			0.009
مستوى S					
مستوى N X مستوى S	S1	0.323	0.343	0.343	0.336
	S2	0.280	0.353	0.358	0.330
	S3	0.358	0.367	0.390	0.372
$L.S.D_{0.05}$		0.032			0.017

كما يظهر ان اضافة الكبريت ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر الفسفور في الاوراق اذ اعطت المعاملة **S3** اعلى متوسط بلغ **0.372** التي اختلفت معنويا عن معاملتي **S2** و **S1** (**0.330** و **0.336** على التتابع) وبنسبة زيادة **10.7**%. ويعزى السبب في ازدياد تركيز الفسفور عند اضافة الكبريت إلى تأثير الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة المحيطة بجذور النبات وهذا يرافقه نمو أفضل للمجموع الجذري ويساعد على زيادة جاهزية الفسفور في التربة والذي انعكس إيجابياً على امتصاصه من قبل النبات، وهذا يتفق مع نتائج **[27]** . وكان للتداخل بين رش اليوريا ومستويات الكبريت تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2S3** اعلى تركيز لعنصر الفسفور في الاوراق بلغ **0.391** بينما اعطت التوليفة **a1S1** اقل تركيز (**0.314**). وكان للتداخل بين مستويات النتروجين ورش اليوريا تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2N2** اعلى تركيز **(0.373)** بينما اعطت التوليفة **a1N1** اقل تركيز**(0.285)**. وكان للتداخل بين مستويات النتروجين ومستويات الكبريت تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **N3S3** اعلى تركيز لعنصر الفسفور في الاوراق (**0.390**) ، بينما اعطت التوليفة **N1S2** اقل تركيز (**0.280**). وكان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2S3N3** اعلى تركيز (**0.403**%) بينما اعطت التوليفة **a1S2N1** ادنى تركيز (**0.243**%) .

بينت نتائج جدول (5) ان التسميد النتروجيني ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق اذ اعطت المعاملة **N3** اعلى متوسط بلغ **2.824** والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة **N2** التي اعطت **2.711** بينما اعطت معاملة المقارنة **N1** ادنى تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق بلغ **2.632**% ، ادت اضافة **200** كغم **N** .هـ$^{-1}$ الى زيادة تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق بنسبة **6.79**% ، بينما ولم يكن لرش اليوريا تأثير معنوي.

جدول 5 تأثير رش اليوريا ومستويات اليوريا والكبريت وتداخلها في تركيز البوتاس بالاوراق

رش اليوريا	مستويات الكبريت	تراكيز النتروجين			مستوى S X رش اليوريا
		N1 مقارنة	N2 100كغم/هـ	N3 200كغم/هـ	
a1	S1	2.563	2.460	2.573	2.532
	S2	2.687	2.730	2.703	2.707
	S3	2.670	2.940	3.030	2.660
a2	S1	2.513	2.423	2.657	2.531
	S2	2.727	2.877	2.697	2.767
	S3	2.630	2.833	3.183	2.882
متوسط تأثير اليوريا		2.632	2.711	2.824	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=0.38 للنتروجين=0.16			0.22
مستوى اليوريا					
رش اليوريا × مستوى N	a1	2.640	2.711	2.769	2.707
	a2	2.623	2.711	2.846	2.727
$L.S.D_{0.05}$		غ.م			غ.م
مستوى S					
مستوى N X مستوى S	1	2.538	2.442	2.615	2.532
	S2	2.707	2.804	2.700	2.737
	S3	2.650	2.887	3.107	2.881
$L.S.D_{0.05}$		0.24			0.14

يعود السبب في تأثير اضافة السماد النتروجيني للتربة الى دور النيتروجين في بناء المركبات المختلفة بالنبات والتي يتطلب تكوينها توفر ايون البوتاسيوم وتشجيع امتصاصه ، لذلك يكون السماد البوتاسي المضاف للتربة عند الزراعة مهما جدا في توفير الكمية اللازمة لنمو النبات وهذا ما ذكره **[29]** ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه **[3]**. ويظهر ان اضافة الكبريت ادى الى زيادة معنوية في تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق قياسا بمعاملة المقارنة ، وقد اعطت المعاملة **S3** اعلى متوسط (**2.881**) والتي اختلفت معنويا عن المعاملة **S2** التي اعطت **2.737** بينما اعطت معاملة المقارنة **S1** ادنى تركيز **(2.532)** وبنسبة زيادة **14.1%**. وكان للتداخل بين الكبريت وكل من رش اليوريا واضافة اليوريا للتربة تأثير معنوي في هذه الصفة كما كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي اذ اعطت التوليفة **a2N3S3** اعلى تركيز **(3.183**%) بينما اعطت التوليفة **a2N2S1** اقل تركيز للبوتاسيوم في الاوراق بلغ **2.423**% .

بينت نتائج جدول (**6**) ان التسميد النتروجيني او الكبريتي للتربة وكذلك رش اليوريا وتداخلاتهما الثنائية والثلاثية لم يكن له تأثير معنوي في محتوى الحبوب من الفسفور.

جدول 6 تأثير رش اليوريا ومستويات اليوريا والكبريت وتداخلها في تركيز الفسفور بالحبوب

رش اليوريا	مستويات الكبريت	تراكيز النتروجين			مستوى S X رش اليوريا
		N1 مقارنة	N2 100كغم/هـ	N3 200كغم/هـ	
a1	S1	0.196	0.150	0.180	0.175
	S2	0.173	0.163	0.170	0.169
	S3	0.140	0.153	0.196	0.163
a2	S1	0.160	0.160	0.166	0.162
	S2	0.156	0.156	0.153	0.155
	S3	0.176	0.166	0.160	0.157
متوسط تأثير اليوريا		0.167	0.151	0.171	
$LSD_{0.05}$		للتداخل= غ م		للنتروجين= غ.م	غ.م
مستوى اليوريا					

رش اليوريا × مستوى N	a1	0.170	0.155	0.182	0.169
	a2	0.164	0.161	0.160	0.162
$L.S.D_{0.05}$		غ م			غ.م
					مستوى S
مستوى N X مستوى S	S1	0.178	0.155	0.173	0.169
	S2	0.165	0.160	0.162	0.162
	S3	0.159	0.160	0.168	0.162
$L.S.D_{0.05}$		غ م			غ م

المصادر

1- Imran U., S. Parveen, A. Ali, F. Wahid, Arifullah and F. Ali. 2014. Influence of sulfur rates on phosphorus and sulfur content of maize crop and its utilization in soil. Int. J. Farm & Allied Sci., 3 (11): 1194-1200.

2- Kole S. G. (2010) . Response baby corn (Zea mays) to plant density and fertilizer levels . Master of Sci. Agri ., Dep. Col. Uni. Dharwad.

3- Bashir, N. , S.A. Malik, S. Mahmood and M. Athar (2012) Influence of urea application on growth, yield and mineral uptake in two corn (*Zea mays* L.) cultivars . African J. Biotech. 11 (46), 10494-10503

4- Sarma, B. ; S. S. Bhattacharya and N. Gogoi. 2015. Impact of N fertilization on C balance and soil quality in maize-dhaincha cropping sequence. J. Agric. Sci., 60 (2): 135-148.

5- Shaban, K. A.; Mona, G. Abd El-Kader and Seham, M. El-Khadrawy .(2011) : Evaluation of organic farm and compost combined with urea fertilizers on fertility and maize productivity in newly reclaimed. Res. J. Agric. and Biol. Sci., 7(5): 388-397.

6- Tandon H.L.S. 1991. Sulphur research and agricultural production in India. The Sulphur Institute, USA. 140.

7- Havlin JL, Samuel L, Tisdale SL, Nelson WL and Beaton JD. 2004. Soil fertility and fertilizers. An introduction to nutrient management. 7th ed. Pearson Education Inc. Singapore. p. 221.

8- بكتاش، فاضل يونس. 2000. استجابة الذرة الصفراء لمستويات مختلفة من السماد الكبريتي. المجلة العلمية. المجلد 51 . العدد (2): 123–137. كلية الزراعة. جامعة القاهرة .

9- Channabasamma A. , Habsur N.S., Bangaremma S.W. , Akshaya, M.C. 2013. Effect of nitrogen and sulfur levels and ratios on growth and yield of maize. Molecular Plant Breeding ,4(37): 292-296.

10- Jaliya, M.M. , A. Ibrahim , B. A. Babaji , B. M. Sani and D. Aminu. 2013. Nitrogen and sulfur fertilizers on maize grain protein content of QPM maize. G.J.B.B., .2 (1) 2013: 132-134.

11- Malhi, S.S., Y. Gan, and J.P. Raney. 2007. Yield, seed quality, and sulfur uptake of Brassica oilseed crops in response to sulfur fertilizer. Agro. J. 99:570– 577.

12- Bushong, J.T.; E. C. Miller, J. L. Mullock, D. B. Arnall, and W. R. Raun. 2014. Effect of irrigation and pre-plant N fertilizer source on maize in the southern great plains. Int. J. Agro., 10(1):1-10.

13- El-Emam, S.T. and B.A. El-Ahmar. 2003. Effect of NK levels on some economic characters of sesame and safflower. News Letter, 18: 101-107.

14- Ludwick, A. E., Russ and E. J. Langin . 1976. Soil nitrate following four years continuous corn and as surveyed in irrigated farm field of central and eastern Colorado. USAID.

15- Jemison , J . and Williams . 2006. Potato study project . Report. university of Main cooperation Extension. http:www.Vmex main. ed.

16- Cresser, M.S., J.W. Parsons. 1979. Sulphuric, perchloric acid and digestion of plant material for magnesium . Analytical Chemical . Acta., 109:431-436.

17- الصحاف ، فاضل حسين رضا . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

18- Page , A.I. 1982 Methods of Soil Analysis part 2 . Chemical and microbiological properties. Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin. USA

19- Olsen ,S.K. , L.E. Sommers (1982) . Phosphorus In: Page , A, L. Et al. (eds) Methods of Soil Analysis. Amer. Agro. Inc. Madison, Wisconsin, New York.

20- Haynes, R.J. 1980 .A comparison of two modified kjeldahl digestion techniques multi – element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods Communications in soil . and plant Analysis II:459-467.

21- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد- كلية الزراعة .

22- Bernguer , P . F . S ,J .B and J. Lovers . 2009 . Nitrogen Fertilization of irrigated maize under Mediterranean condition . Europe . J. Agro . 30 : 163-171 .

23-Kulsum , M.U. M .A.B and M.A. Karim . 2007. Effect of different nitrogen Levels on the Leaf chlorophyll content nutrient concentration and Nutrient uptake pattern of black gram . Pakistan J. of Boil. Sci. l0(2) :250-254.

24- Szulc , P., J. Bocianowski, M. Rybus-Zając .2012. The effect of soil supplementation with nitrogen and elemental sulphur on chlorophyll content and grain yield of maize (*Zea mays* L.). 99(3): 247–254 .

25- Michael , G., P. Martin and I. Owassia . 1970 .The uptake of ammonium and nitrate from labelled ammonium nitrate in relation to the carbohydrate supply of the root .

26- Janzen , H.H. and J.R. Bettany . 1984. Sulphur nutrition of Rape seed . I- Influence of fertilizer nitrogen and sulfur rates. Soil Sci. Soc. Am. J. 48 : 100-107.

27- حسن، وليد فليح.2005 . تقييم تأثير الكبريت الزراعي والسماد العضوي في جاهزية وسلوكية الفسفور من الصخر الفوسفاتي والتربة في نمو وحاصل الحنطة(*Triticum aestivium* L.). رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بغداد .

28- Alston , A.M. 1979. Effect of soil water content and foliar fertilization with nitrogen and phosphorus in late season on yield composition of wheat . Aust. J. Agric. Res.30 :577-585 .

29- Mengel, K. and E.A. Kirkby . 1982 . Principles of plant nutrition . 3th ed. Int. Potash . Inst. Bern , Switzerland .