

تأثير مستويات من الكبريت وسماد DAP في حاصل الحبوب ومكوناته للذرة البيضاء

وليد عبد الستار طه الفهداوي*

خليل ابراهيم محمد علي**

*جامعة الانبار-الوحدة الزراعية

**جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم علوم المحاصيل الحقلية

E-mail: engnear_mxs@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: الكبريت، سماد الـ DAP، فلترة، الذرة البيضاء، الحبوب، البروتين.

تاريخ الاستلام: 2011/2/18

تاريخ القبول: 2011/8/11

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة - جامعة بغداد خلال الموسم الربيعي 2007 بهدف دراسة تأثير إضافة الكبريت الزراعي والسماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في محصول الذرة البيضاء صنف (إنقاذ). تضمنت التجربة أربعة مستويات من الكبريت الزراعي (0 و 1000 و 2000 و 3000) كغم كبريت. هـ⁻¹ وأربعة مستويات من سماد DAP (0 و 22 و 44 و 66) كغم P. هـ⁻¹. وزعت المعاملات العاملية (4×4) وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات و درست الصفات التالية : عدد الحبوب بالرأس ووزن 1000 حبة و حاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين وكانت نتائج الدراسة كالآتي : أثرت إضافة الكبريت الزراعي معنوياً في جميع الصفات المدروسة للذرة البيضاء وقد أعطت المعاملة 3000 كغم كبريت. هـ⁻¹ أعلى معدل لكل من عدد الحبوب بالرأس ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب إذ بلغت قيمها 2344 حبة و 26.6 غم و 8.32 طن. هـ⁻¹ و 11.57% بالتتابع. كما أثرت إضافة السماد DAP معنوياً في الصفات المدروسة إذ أعطت نباتات المعاملة 66 كغم P. هـ⁻¹ أعلى معدل لكل من عدد الحبوب بالرأس ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين إذ بلغ 10.57% والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة 44 كغم P. هـ⁻¹ أظهرت المعاملة 22 كغم P. هـ⁻¹ أعلى معدل للنسبة المئوية للبروتين إذ بلغت قيمها 2259 حبة و 26.6 غم و 8.07 طن. هـ⁻¹ بالتتابع ، في حين والتي أعطت 10.55%. أثر التداخل بين الكبريت الزراعي وسماد DAP معنوياً إذ أعطت التوليفة 3000 كغم كبريت. هـ⁻¹ و 66 كغم P. هـ⁻¹ أعلى قيمة لعدد الحبوب 2433 حبة و أعطت التوليفة 2000 كغم كبريت. هـ⁻¹ و 66 كغم P. هـ⁻¹ أعلى معدل لوزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بلغا 27.5 غم و 8.7 طن. هـ⁻¹ بالتتابع، فيما أعطت التوليفة 3000 كغم كبريت. هـ⁻¹ و 22 كغم P. هـ⁻¹ أعلى معدل للنسبة المئوية للبروتين في الحبوب بلغت 11.69% .

EFFECT OF SULFUR AND DAP FERTILIZER ON GRAIN YIELD AND ITS COMPONENTS OF SORGHUM

Waleed A. T. Elfahdawi*

Khalil L. M. Ali*

*University of Anbar-Agriculture Unit

**University of Baghdad-College of Agriculture-Field Crops Science Dept.

Key words: sulfur, DAP, Fertilizer, Sorghum, Grain Yield, Protein.

Received: 18/2/2011

Accepted: 11/8/2011

Abstract:

A field experiment was conducted in the research field of Crop Science Dept. in the Agriculture College in the Univ. of Baghdad, during the spring season of 2007. The objective of this study was to study the response of sorghum to application of different rates of agriculture sulfur and DAP fertilizer. The experiment included four levels of agriculture sulfur (0, 1000, 2000 and 3000 kg S.h⁻¹) and four levels of Diammonium phosphate (0, 22, 44 and 66 kg P.h⁻¹). Treatments (4×4) was distributed in Completely Randomized Block Design (RCBD) with three replicates, the following traits have been studied; number of seed per head, 1000 seed weight, grain yield and protein percent, and the results as follow:

The agriculture sulfur had significant affects on all the studied traits, the treatment (3000 kg.h⁻¹) sulfur gave the highest values for all traits in this study. (2344 grains, 26.6 gm, 8.32 ton.h⁻¹ and 11.57%) respectively. DAP fertilizer had significant affects on all the studied traits, the treatment (66 kg P.h⁻¹) gave the highest value for all traits (2259 grains, 26.6 gm and 8.07 ton.h⁻¹) respectively. The treatment (22 kg P.h⁻¹) has the highest value for protein percent (10.57%) which has no significant difference with the treatment (44 kg P.h⁻¹). S×P level interactions had significant effect, whereas 3000 kg S.h⁻¹ × 66 kg P.h⁻¹ gave highest grain no. of 2433 grains. 2000 kg S.h⁻¹ × 66 kg P.h⁻¹ had highest 1000 grain weight and grain yield of 27.5 gm and 8.71 ton.h⁻¹, respectively. Protein percent was highest of 11.69% under 3000 kg S.h⁻¹ × 22 kg P.h⁻¹ interaction.

المقدمة:

يعد محصول الذرة البيضاء من محاصيل الحبوب الإستراتيجية المهمة في العالم ، إذ يأتي بالمرتبة الخامسة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء والشعير من حيث الأهمية والمساحة المزروعة والإنتاج الكلي إذ بلغت المساحة العالمية المزروعة به 44.442 مليون هكتار والإنتاج العالمي الكلي 63.451 مليون طن متري وبمعدل إنتاجية بلغت 1.428 طن.هـ⁻¹، إما المساحة المزروعة به في العراق فتبلغ حوالي 3000 هكتار وبمعدل غلة 333 كغم. دونم (FAO، 2003) تأتي الأهمية الاقتصادية لمحصول الذرة البيضاء في كونه الغذاء الرئيس لأكثر من 750 وأمريكا الوسطى والجنوبية ، إذ تستعمل حبوبه كغذاء رئيس للإنسان أو يتم خلطه مع طحين الحنطة بنسبة 50% إذ أن حبوبه تحتوي على 10% بروتين و 67% كربوهيدرات فضلاً عن كونه مصدراً غنياً بفيتامين B (Lupein، 1995). أن التربة العراقية ذات محتوى عالٍ من معادن الكربونات (كربونات الكالسيوم) وذات درجة تفاعل تربة يميل إلى القاعدية إذ يتراوح الـ (PH) لها بين (7.5-8.2) (أبو ضاحي، 1999) وبذا تقل جاهزية العناصر المغذية ، وعليه لابد من استعمال وسائل كفيّة لزيادة جاهزية بعض العناصر المغذية وامتصاصها لزيادة نمو المحصول وإنتاجيته ومن هذه الوسائل إضافة الكبريت إلى التربة، يعد الكبريت من العناصر الأساسية السبعة عشر اللازمة لنمو النبات (Havlin وآخرون، 2005) وعادة ما يطلق عليه العنصر الغذائي الرابع من حيث المرتبة أي بعد النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Martin وآخرون، 1976) و (Lamond، 2002) وقد أوضح Zhao وآخرون، (1997) أن حاجات ومتطلبات معظم النباتات للكبريت يشبه حاجتها للفسفور مما يجعله عنصراً أساسياً في التغذية كما أن الكبريت يرتبط مع النايتروجين في نقطه حيوية مهمة في النبات وذلك لأن الكبريت جزء أساسي في تكوين الأحماض الأمينية التي تعد الوحدات الرئيسية لبناء البروتين (Coccotti، 1996) ؛ و بين (Fismes وآخرون، 1997) أن العمليات الأيضية للنايتروجين تتأثر عند نقص الكبريت.

يعد الفسفور من العناصر الغذائية الضرورية للنبات لدوره المباشر في معظم العمليات الفسيولوجية إذ لا يمكن لهذه العمليات أن تجري داخل الخلايا النباتية من دونه، كما أن الفسفور يؤدي وظائف في غاية الأهمية للنبات . لقد أوضح (علي ومحمد، 2003) أن إضافة مستويات من الفسفور إلى التربة أدت إلى زيادة معنوية في معدل حاصل الحبوب لمحصول الذرة الصفراء مع زيادة مستويات الإضافة. وأشار (الأعظمي، 1990) إلى التأثير المعنوي لأضافة الكبريت وإلى حد المستوى 3 طن كبريت . هـ⁻¹ في النسبة المئوية وحاصل البروتين لمحصول الذرة الصفراء . ووجد (العبادي، 2006) أن زيادة مستويات الإضافة للكبريت أدت إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للبروتين لحبوب الدخن وتوصلت (السعدي، 2006) إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب لمحصول الشعير بزيادة مستويات الكبريت المضاف . كما وجد Fantanetto وآخرون،

(2000) أن إضافة السماد الفوسفاتي مخلوطاً مع السماد الكبريتي أدت إلى زيادة في حاصل الحبوب . وتوصل (التميمي، 2003) إلى أن زيادة مستويات الفسفور المخلوط مع الكبريت أدت إلى زيادة في وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب لمحصول الذرة الصفراء . بناءً على ماتقدم أتضح إن لعنصر الكبريت أهمية في حياة وإنتاج بعض المحاصيل الحقلية وتداخله مع الفسفور يحسن من الحاصل ومكوناته وبعض الصفات النوعية وخاصة الذرة الصفراء ، لذا تطلب الأمر دراسة تأثير العنصرين (S و P) وتداخلهما في بعض صفات الذرة البيضاء كونها من المحاصيل التي اهتمت بها وزارة الزراعة في الآونة الأخيرة .

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي لعام 2007 الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد ، لغرض دراسة تأثير إضافة مستويات من الكبريت الزراعي والسماد الفوسفاتي في الحاصل ومكوناته والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب لمحصول الذرة البيضاء صنف إنقاذ . حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت بإستخدام آلة الإمشاط القرصية وقسمت إلى وحدات تجريبية عاملية (4×4) وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبعاملين لهما نفس الأهمية وبثلاثة مكررات. كل مكرر احتوى على (16) وحدة تجريبية وبأبعاد (3.5×4) وأحتوت الوحدة التجريبية خمسة خطوط طول الخط 4 م والمسافة بين خط وآخر 75 سم والمسافة بين جورة وأخرى 10 سم وفصلت الألواح والمكررات بأكتاف بعرض 1 م لمنع تسرب السماد بين الألواح والمكررات. شملت مستويات السماد الكبريتي (0 و 1000 و 2000 و 3000) كغم كبريت . هـ⁻¹، ورمز لها بالرموز (S₀ و S₁ و S₂ و S₃) بالتتابع، وشملت مستويات السماد DAP (0 و 22 و 44 و 66) كغم P. هـ⁻¹ ورمز لها بالرموز (P₀ و P₁ و P₂ و P₃) بالتتابع . أستخدم الكبريت الزراعي (95% كبريت) بوصفه مصدراً للكبريت وفوسفات ثنائي الامونيوم (DAP) (21% P) بوصفه مصدراً للفسفور .

تمت إضافة مستويات الكبريت الزراعي دفعة واحدة قبل الزراعة بأربعة أشهر حيث أضيف تلقياً بجانب خط الزراعة على مسافة 10 سم وبعمق 20 سم وعلى جهة الزراعة . زرعت التجربة يدوياً بتاريخ 15 / 3 / 2007 بوضع (3-5) بذرة في الجورة وبعمق (3-5) سم ثم رويت ، وبعد وصول النباتات إلى إرتفاع (15-20) سم خفت إلى نبات واحد في الجورة ، وأضيف سماد اليوريا (46% N) مصدراً للنيتروجين وبمعدل (320 كغم. هـ⁻¹) وبثلاث دفعات الأولى عند الزراعة والثانية عند وصول النباتات إلى إرتفاع 30 سم والثالثة عند مرحلة البطان ، إذ وضع السماد على خط يبعد 5 سم عن خط الزراعة ومن جهة واحدة، مع مراعاة كافة عمليات خدمة المحصول. وتم دراسة الصفات التالية عند الحصاد : عدد الحبوب في الرأس ، وزن الحبة ، حاصل الحبوب و النسبة المئوية للبروتين، ثم حلت البيانات إحصائياً وفق التصميم المستعمل بالتجربة ، وقورنت متوسطات

جدول-1: تأثير الكبريت و DAP في عدد الحبوب في الرأس

المعدل	DAP				الكبريت S
	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀	
1638	2191	1823	1590	948	S ₀
1886	2040	1918	1856	1728	S ₁
2172	2373	2222	2140	1953	S ₂
2344	2433	2381	2328	2232	S ₃
46.18	92.36				أ.ف.م 5%
	2259	2086	1979	1715	المعدل
	46.18				أ.ف.م 5%

وزن الحبة (غم) :

تظهر النتائج المبينة في (جدول-2) أن المعاملة (S₃) قد أعطت أعلى معدل لهذه الصفة (26.6غم) متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات ، في حين أظهرت معاملة المقارنة أدنى معدل لوزن 1000 حبة بلغ (25.1غم). هذه الزيادة في وزن 1000 حبة قد تكون نتيجة إلى أثر الكبريت في خفض pH التربة ومن ثم زيادة جاهزية العناصر المغذية التي أسهمت إيجاباً في زيادة المساحة الورقية ودليلها وكذلك ارتفاع النبات فضلاً عن دورها في تكوين الكلوروفيل (N و Mg و Fe و S) وبالتالي زيادة قدرة النبات على اعتراض الضوء وامتصاصه ومن ثم تحويله الى مادة جافة التي انعكست في زيادة امتلاء الحبوب ووزنها ، كما وجد زيادة في وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة مع زيادة إضافة الكبريت حتى 4000 كغم S هـ¹ (تاج الدين ، 1979 و أبو ضاحي ، 1999) . كما أظهرت نتائج (جدول-2) وجود تأثير معنوي لإضافة DAP في صفة وزن 1000 حبة ، إذ أظهرت المعاملة (P₃) أعلى معدل (26.6غم) ، في حين أعطت المعاملة (P₀) أقل معدل (25.3 غم). وقد يعود السبب في تفوق معاملات DAP إلى أثر الفسفور الايجابي في زيادة المساحة الورقية ودليلها وبالتالي زيادة السطح المعرض للضوء وكذلك امتصاصه مما أسهما بشكل فعال في زيادة منتجات عملية التمثيل الكربوني في الورقة وكذلك المخزنة في أنسجة النبات الأخرى التي تنتقل لاحقاً عند تكوين البذور لتزيد من امتلائها وزيادة وزنها .

المعاملات باستعمال أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 (Steel و Torrie ، 1960) .

النتائج والمناقشة :

عدد حبوب الرأس :

أظهرت النتائج المبينة في (جدول-1) إلى وجود تأثير معنوي لإضافة الكبريت الزراعي في عدد الحبوب في الرأس ، إذ أظهرت المعاملة (S₃) أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (2344حبة) متفوقةً بذلك على بقية المعاملات وبفارق معنوي مقداره (706حبة) لكل رأس عن معاملة المقارنة (S₀) التي أعطت أدنى معدل 1638حبة).

قد يرجع السبب إلى أن الكبريت قد أدى إلى خفض قيمة تفاعل التربة ومن ثم زيادة جاهزية العناصر المغذية التي أدت إلى اتساع المساحة الورقية وزيادة دليلها وكذلك زيادة ارتفاع النبات وهذه الصفات أدت بدورها إلى زيادة نواتج التمثيل الكربوني التي أسهمت في تزويد مواقع النشوء الجديدة في النبات بمتطلباتها من الغذاء المصنع والذي انعكس في زيادة نسبة الخصب ومن ثم عدد الحبوب في الرأس . و هذا يتفق مع ما ذكره (بكتاش وكاظم ، 2002) أن زيادة الكبريت المضاف إلى التربة أدت إلى زيادة عدد حبوب سنبله الحنطة ، وكذلك (Bly وآخرون ، 2001) الذين وجدوا زيادة نسبة الإخصاب في الأزهار لأكثر من 10% لمحصول الحنطة عند زيادة الكبريت المضاف للتربة . كما أظهرت نتائج (جدول-1) إلى وجود تأثير معنوي لإضافة السماد DAP في صفة عدد الحبوب في الرأس ، إذ أظهرت المعاملة (P₃) أعلى معدل (2259حبة) وبفارق معنوي مقداره (544حبة) لكل رأس عن المعاملة غير المسمدة (P₀) التي أعطت أقل معدل (1715حبة) . إن زيادة عدد الحبوب في الرأس قد تعزى إلى تأثير الفسفور الايجابي في زيادة صفات النمو (المساحة الورقية ودليلها وارتفاع النبات) والتي أدت إلى زيادة كفاءة التمثيل الكربوني وزيادة منتجاته وبالتالي تجهيز الحبوب الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع الذي يساهم بشكل فعال في ديمومتها وامتلائها فضلاً عن تأثيره في زيادة نسبة الخصب بالأزهار واتفقت هذه النتيجة مع (السلماني ، 1983) الذي وجد أن زيادة الفسفور إلى 52 كغم P هـ¹ قد زادت بصورة معنوية من عدد الحبوب في السنبله لمحصول الحنطة مقارنة بالمعاملات الأخرى . بينت نتائج (جدول-1) أن التداخل (P₃ × S₃) قد أعطى أعلى معدل (2433 حبة) والذي لم يختلف معنوياً عن التداخلين (P₂ × S₃) و (P₃ × S₂) وأعطى كل منهما (2381حبة) و (2273حبة) بالتتابع ، في حين أظهر التداخل (P₀ × S₀) أدنى معدل (948حبة) وبفارق معنوي عن التداخل الأول بلغ (1485حبة) لكل رأس .

يختلف معنوياً عن التداخل ($P_3 \times S_2$) الذي أعطى معدلاً (8.71 طن.هـ⁻¹)، لكنه اختلف معنوياً عن جميع التداخلات الأخرى ويزيادة بلغت (5.74 طن.هـ⁻¹) عن معاملة المقارنة لكلا السامدين ($P_0 \times S_0$) التي أعطت أدنى معدل (3.04 طن.هـ⁻¹). وهذا دليل على أثر الكبريت في زيادة جاهزية الفسفور واستمرار إمداده للنبات . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Fantanetto وآخرون، 2000) و(التميمي، 2003) من أن التداخل بين الكبريت والفسفور كان معنوياً في تأثيره على حاصل الحبوب لمحصولي الحنطة والذرة الصفراء .

جدول-2: تأثير الكبريت و DAP في وزن الحبة (غم)

المعدل	DAP				الكبريت S
	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀	
25.1	26.0	25.2	25.2	24.0	S ₀
25.5	26.0	25.4	25.3	25.3	S ₁
25.9	27.5	25.4	25.4	25.4	S ₂
26.6	27.0	26.5	26.3	26.5	S ₃
0.014	0.28				أ.ف.م 5%
	26.6	25.6	25.6	25.3	المعدل
	0.014				أ.ف.م 5%

النسبة المئوية للبروتين (%) :

أظهرت النتائج المبينة في (جدول-4) أن نسبة البروتين في الحبوب قد ازدادت معنوياً مع زيادة مستويات إضافة الكبريت ، إذ أعطت المعاملة (S₃) أعلى معدل (11.32 %) متفوقاً بذلك على بقية المعاملات ، في حين أعطت معاملة المقارنة أدنى معدل للنسبة المئوية للبروتين (9.62 %).

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (أبو ضاحي، 1999) و(العبادي، 2006) و(السعدي ، 2006) إذ ذكروا أن إضافة الكبريت تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للبروتين في محاصيل الحبوب التي درسوها . وقد يرجع السبب إلى أن الكبريت يخفض pH التربة ويساعد على جاهزية العناصر الغذائية المهمة للنبات (N و P و K) فضلاً عن بعض العناصر الغذائية الصغرى مما يؤدي إلى زيادة نشاط الانزيمات التي تساهم في تكوين البروتين . كما أن الكبريت نفسه يدخل بصورة مباشرة في تكوين ثلاثة أحماض أمينية أساسية تدخل في تكوين البروتين (أبو ضاحي واليونس، 1988). أظهرت نتائج (جدول-4) أن المعاملة (P₁) قد أعطت أعلى معدل لنسبة البروتين (10.57 %)، والذي لم يختلف معنوياً مع المعاملتين (P₂

فضلاً عن أن الفسفور يعد مركباً رئيساً في البذور ومصدراً فعلياً للطاقة إذ ينتقل إلى لبذور الحديثة التكوين ليزيد من وزنها.

وتتفق هذه النتائج مع كل من (Shammari وآخرون، 1977) و(السلماي، 1983) و(التميمي، 2003) إذ وجدوا أن إضافة الفسفور بمقدار 52 كغم P. هـ⁻¹ أدت إلى زيادة معنوية في وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة والذرة الصفراء. بينت نتائج (جدول-2) وجود تداخل معنوي لإضافة الكبريت مع DAP في هذه الصفة ، فقد أظهر التداخل ($P_3 \times S_2$) أعلى معدل لوزن 1000 حبة (27.5 غم) وأختلف معنوياً عن جميع التداخلات الأخرى ويزيادة بلغت نسبتها 14.38 % عن معاملة المقارنة لكلا السامدين (S₀ × P₀) التي أعطت أدنى معدل للصفة (24.0 غم). وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (الأعظمي، 1990) من أن إضافة الكبريت مع الصخر الفوسفاتي كان له تأثير إيجابي في زيادة جاهزية الفسفور وامتصاصه مما أدى إلى زيادة وزن 1000 حبة لمحصول الذرة الصفراء ، ومع ما وجده (أبو ضاحي، 1999) من تأثير معنوي للتداخل بين الفسفور والكبريت وتفاوتت المعاملة 26.40 كغم P. هـ⁻¹ مع 4000 كغم S. هـ⁻¹ في صفة وزن 1000 حبة لمحصول الحنطة . وقد يعزى ذلك إلى أثر الكبريت في زيادة جاهزية العناصر المغذية و أثر الفسفور في زيادة المجموع الجذري وبالتالي زيادة الكمية الممتصة من هذه العناصر من قبل النبات فانعكس ذلك على زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني فضلاً عن مساهمة الفسفور بنقل السكريات المصنعة من المصدر إلى المصب (الحبوب) مما أدى إلى زيادة وزن 1000 حبة.

حاصل الحبوب الكلي (طن.هـ⁻¹) :

أشارت النتائج المبينة في جدول 3 أن المعاملة (S₃) قد أعطت أعلى معدل لحاصل الحبوب (8.32 طن.هـ⁻¹) متفوقاً بذلك على بقية المعاملات ، في حين أظهرت معاملة المقارنة (S₀) أدنى معدل لحاصل الحبوب الكلي (5.58 طن.هـ⁻¹) . ويتضح من هذه النتائج أن المعاملة الأولى قد تفوقت بمقدار 2.74 طن.هـ⁻¹ عن المعاملة الأخيرة.

وقد يرجع سبب زيادة حاصل الحبوب في محصول الذرة البيضاء بزيادة مستويات الكبريت إلى أثر الكبريت في خفض قيمة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر المغذية وامتصاصها من قبل النبات (الأعظمي، 1990) ، مما أدى إلى تحسين نمو النبات ومن ثم زيادة حاصل الحبوب ، إذ أن حاصل الحبوب يعد دالة لمكوناته . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (أبو ضاحي، 1999) الذي وجد زيادة معنوية في حاصل الحبوب لمحصول الحنطة عند إضافة الكبريت بالمستويين 2000 و 4000 كغم S. هـ⁻¹ مقارنة بعدم إضافة الكبريت ومع ما وجده (بكتاش وكاظم، 2002) من أن إضافة الكبريت إلى الحنطة أدت إلى زيادة حاصل الحبوب وبصورة معنوية. بينت نتائج (جدول-3) أن هناك زيادة في حاصل الحبوب بزيادة مستوى إضافة الكبريت مع DAP ، إذ أظهر التداخل ($P_3 \times S_3$) أعلى معدل (8.78 طن.هـ⁻¹) الذي لم

- 4-بكتاش، فاضل يونس و محمد هذال كاظم، 2002. استجابة الحنطة لمستويات من السماد النايتروجيني و الكبريت. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 33(3):135-142.
- 5-تاج الدين ، منذر ماجد . 1979 . تأثير الكبريت على جاهزية العناصر الغذائية في بعض الترب العراقية. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- 6-التميمي، محمد صلال عليوي . 2003. تأثير خلط الكبريت الزراعي مع بعض المصادر الفوسفاتية في جاهزية الفسفور وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 7-السعدي ، إيمان لازم رمضان . 2006 . تأثير مستويات النتروجين الكبريت وعدد الحشوات في حاصل ونوعية العلف الأخضر والحبوب لمحصول الشعير ، أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد
- 8-السلماي، حميد خلف ، 1983. أثر التسميد الفوسفاتي على استهلاك الماء ونمو محصول الحنطة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- 9-العبادي ، منذر خماس جبار ، 2006 . تأثير مستويات الكبريت والبيوتاسيوم في حاصل الحبوب ومكوناته لجنيين من محصول الدخن . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 10-علي، نور الدين شوقي وحسين عزيز محمد. 2003. تأثير التسميد بالفسفور والبيوتاسيوم في حاصل الذرة الصفراء وكفاءة استعمال المياه. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (1):35-40.

المصادر الأنكليزية:

- 1-Al-Shammari, A. K. K.; A.A. Rasheed and R.K. Soni,1977. Effect of tillage depth and P-placement on wheat production under irrigated conditions. Tech. Bull. No. (66). State Organization for land reclamation, Iraq.
- 2-Bly, H., H. Woodard and D. Winter,2001 . Corn response to sulfur application. Pub. South Dakota Univ. PP. 1-4. Coccoti, S. P. 1996. Fertilizer Research. 43:117-125.
- 3-F.A.O,2003. Quarterly Bulletin of Statistical . Food and Agriculture organization of United Nations. Rom, 57: 91 - 92.
- 4-Fantanetto , H., O., Keller , R. Inwinkelried , N. Citroni and F. Garca,2000 . Phosphorus and sulfur fertilization of corn in the northern Pampas. Better crops inter. 14 (1): 1-4.
- 5-Fismes, W. Phuy, C. Vong and Armand , G,1997. Nitrogen and Sulphur nutrition of soil seed rape and crop quality . Plant Nutrition for sustainable food production and Environments .Tokyo, Japan.
- 6-GRDC,2000 .Phosphorus, how critical its.Central west farming systems project.CWF,1,Email. CWFS@agri.nsw.Gov.a.
- 7-Havlin, T. L.; Beaton, J. D; Tisdal, S. L. and Nelson, W. L., 2005. Soil Fertility and Fertilizer An introduction to Nutrient Management. Seventh Edition. Prentice Hall.
- 8-Lamond , Ray, E.,2002. Sulphur in Kansas plant , Soil and fertilizer considerations. Soil fertility and soil management .Department of Agronomy.

و P_0) لكن كلاهما اختلافاً معنوياً عن المعاملة (P_3) التي أعطت أقل معدل (10.32%) وقد يعود السبب في زيادة نسبة البروتين في المعاملتين 22 و 0 كغم P. هـ¹ إلى تأثير معامل التخفيف Dillution Effect أي زيادة الحاصل أدت إلى تخفيف تركيز النتروجين بالنبات مما انعكس عن البروتين وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه أبو ضاحي، (1999) إذ لاحظ انخفاض في نسبة البروتين مع زيادة الفسفور وذكر أن ذلك نتيجة عكسية لزيادة حاصل الحبوب مع زيادة التسميد الفوسفاتي. كما يؤيد ذلك ما نشر في تقرير (GRDC ، 2000) من أن نسبة البروتين انخفضت من (13.29%) إلى (12.17%) عند زيادة الفسفور من 0 إلى 15 كغم P. هـ¹ مع زيادة الحاصل من (3.34طن.هـ¹) إلى (5.55طن.هـ¹) بالتتابع . بينت نتائج (جدول-4) وجود تأثير معنوي للتدخل بين إضافة الكبريت و DAP، فقد أظهر التدخل ($P_1 \times S_3$) أعلى معدل (11.69%)، في حين أظهر التدخل ($P_3 \times S_0$) أدنى معدل للتدخل بلغ (9.08%) وقد يرجع السبب في ذلك إلى أثر الكبريت في زيادة نسبة البروتين في حبوب الذرة البيضاء على الرغم من انخفاض الحاصل عند المعاملتين 0 و 22 كغم P. هـ¹ من دون كبريت وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (الأعظمي ، 1990) و (أبو ضاحي ، 1999) من أن للتدخل تأثيراً معنوياً على نسبة البروتين في الحبوب.

جدول-4: تأثير الكبريت و DAP في النسبة المئوية للبروتين (%) .

المعدل	DAP				الكبريت S
	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀	
9.62	9.08	9.75	9.85	9.82	S ₀
10.05	9.73	10.14	10.08	10.24	S ₁
10.95	11.28	11.27	10.68	10.56	S ₂
11.32	11.19	11.04	11.69	11.38	S ₃
0.17	0.35				أ.ف.م 5%
	10.32	10.55	10.57	10.50	المعدل
	0.17				أ.ف.م 5%

المصادر العربية :

- 1-الأعظمي ، زيدون أحمد عبد الكريم ، 1990. تأثير إضافة الكبريت الرغوي والصخر الفوسفاتي على جاهزية بعض العناصر الغذائية وحاصل الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 2- أبو ضاحي ، يوسف محمد، 1999. تأثير إضافة الكبريت الرغوي والسماد الفوسفاتي في جاهزية الفسفور والحديد والمنغنيز وتركيزهما في المادة الجافة للأجزاء الخضرية للحنطة (*Triticum aestivum* L) صنف أبي غريب-3. مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد (30) العدد الأول: 79 - 96 . ملحق .
- 3-أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس ، 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .

- 9-Lupein, D. R.,1995 . Sorghum and Millets in Human Nutrition . The Food and Agriculture Organization of United Nations, (FAO) Rome .
- 10-Martin , J. W. Leonard and D. Stamp,1976. Principles of field crop production .3rd Ed .Mac Milan pub. Co. Inc., No. 3 .p134.
- 11-Steel, R. G. and Torrie, Y. H.,1960. Principles and Precedes of statistics. Mcgrow. Hill Book Company, Inc. New York.
- 12-Zhao, F. Y. , P. Y. A. Withers, E. J. Evans , J. Monaghan, S. E. Salmon, P. R. Shewry and S. P. Mc Crath ,1997. Sulphur nutrition :An important factor for the quality of wheat and rapeseed. Plant Nutrition for sustainable food production and Enviroment.917-922, Tokyo