J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33 (9): 6955 - 6966, 2008

EFFECT OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION ON GROWTH OF CORN (*Zea mays*) AND ITS CONTENT OF NPK

Almaghrebi. N. M. H. and A. M.A. Al-Mosawa
Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Sana'a University, Sana'a, Yemen.

تأثير التسميد النيتروجيني و البوتاسي على نمو ومحتوى نبات الذرة الشامية من NPK

نجيب محمد حسين المغربي و علي محمد عبد الرحمن المساوى
قسم الأراضي والمياه كلية الزراعة-جامعة صنعاء- اليمن

الملخص

نفذت تجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة جامعة صنعاء خلال الموسم الربيعي ٢٠٠٥م في تربة رسوبية ذات نسجه Silty Clay Loam ، استعمل تصميم القطع المنشقة حيث وضع السماد النيتروجيني في القطع الأساسية والبوتاسيوم في القطع المنشقة وبثلاث مكررات بهدف دراسة تأثير السماد النيتروجيني والبوتاسي على نمو ومحتوى نبات الذرة الشامية Zea maize من ال NPK، تم دراسة تأثير نوعين من الأسمدة هما سماد كبريتات الأمونيوم (٢١% N) بثلاث مستويات هي (٠، ١٠٠ ، ٢٠٠ Kg $N.Ha^{-1}$) وسماد كبريتات البوتاسيوم (٤١% K)بأربع مستويات هي (٠ ، ٦٠ ، ١٢٠ ، ١٨٠ Kg $K.ha^{-1}$) ، أضيف السماد الفوسفاتي في صورة سماد السوبر فوسفات الثلاثي لكل المعاملات قبل الزراعة بمعدل ٦٠ Kg $P.ha^{-1}$).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المستوى الثالث (N3) من السماد النيتروجيني (٢٠٠ Kg $N.ha^{-1}$) معنويا في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والمادة الجافة، كما أدى تداخل السماد البوتاسي و النيتروجيني إلى حدوث زيادة معنوية في الصفات السابقة ، إذ أعطت المعاملة N3K3 أعلى معدل في ارتفاع النبات والمادة الجافة والمعاملة N_3K_4 في زيادة المساحة الورقية ،أدى إضافة السماد البوتاسي إلى حدوث زيادة في الصفات السالفة الذكر ولكن لم تصل الزيادة إلى درجة المعنوية وكان أفضل تأثير معنوي للسماد البوتاسي عند المستوى الثالث (K3) وان زيادة مستوى الإضافة عن ذلك المستوى يعتبر ترفيا تحت ظروف التجربة .

أدت المعاملاتN3K3, N3K2, N2K4 إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من NPK على التوالي ، وان إضافة المستوى K2N2 قد أعطى أعلى كفاءة في استعمال السماد النيتروجيني والبوتاسي على التوالي،كما أن المستوى الثالث من السماد النيتروجيني والبوتاسي قد أدى إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من البروتين وكذا حاصل البروتين.

الكلمات المفتاحية: التسميد النيتروجين- التسميد البوتاسي- الذرة الشامية- محتوي NPK

المقدمة

كون اليمن تقع ضمن المناطق الجافة والشبه جافة فأن محتوى تربها من النيتروجين الكلي منخفضا (٠,٠٥%) حسب ما ذكرة (المغربي،١٩٩٨) وذلك بسبب شحه الرطوبة وقلة المادة العضوية في التربة اقل من ٢ % (Agricultural Research Authority , 1985) ونظرا لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم فيها والتي تتراوح بين (٧,٥ – ١٨%) فأن ذلك قد يساهم في قلة النيتروجين في التربة ، لأنها تقلل من زمن التفاعل ، وبذلك تزداد كمية الامونيا المتطايرة من التربة نظرا لزراعة الأراضي لمواسم متوالية دون الاهتمام بالتسميد والدورة الزراعية،يحدث استنزاف للمغذيات الموجودة في التربة ،مما يؤدي إلى ظهور أعراض نقص هذه المغذيات على المحاصيل الزراعية وما يترتب على ذلك من ضعف النمو وقلة الإنتاج وضعف مقاومة النبات للإصابة با لأمراض والاجهادات المختلفة .

يعد النيتروجين من أهم المغذيات التي يحتاجها النبات لإكمال دورة حياته لدوره الهام في بناء أنسجة النبات المختلفة ،فالنيتروجين يتحد مع المواد الكربونية المتكونة في النبات ليكون مئات المركبات العضوية المختلفة (عواد، كاظم مشحوت ،١٩٨٧).

لذا كان لابد من إضافة النيتروجين إلى التربة على هيئة سماد لتوفيره في محلول التربة لامتصاصه من قبل النبات، وهناك أسمدة نيتروجينيه عديدة تصنع، وجرت العادة في اليمن على استخدام سماد اليوريا ، دون المحاولة لاستخدام أسمدة أخرى ودراسة تأثيرها على التربة والنبات ، لذا كان هناك فكرة لاستخدام سماد كبريتات الامونيوم ذو التأثير الفسيولوجي الحامضي (بليع، ١٩٨٨) لنبات الذرة الشامية الذي يحتاج إلى النيتروجين بكميات عالية لاستكمال دورة حياته ، لاسيما في الترب القاعدية حيث يفضل إضافة الأسمدة الازوتيه الحاوية للامونيوم على الأسمدة الحاوية للنترات ،لقلة تنافسها مع ايون الهيدروجين في هذه الترب (أبوضاحي ، اليونس،١٩٨٨).

يحتاج نبات الذرة الشامية بالإضافة إلى النيتروجين عنصر البوتاسيوم الذي يعتبر العنصر المنسي ،لأنة غائب في التوصيات السماديه للهيئات البحثية في اليمن ، فالبوتاسيوم يعتبر من العناصر الهامة للنبات لماله من دور في تنشيط وتحفيز أكثر من ٧٠ أنزيما داخل النبات (Krauss,1993) ، كما إن للبوتاسيوم دور هام في عملية فتح وغلق الثغور ،وقدرة الأوراق على القيام بعملية التمثيل الضوئي (and Moss Peaslee, 1965 و(IPI,2000 , Krausse,1993)، ذكر (Hartt,1969) أنة عندما يحدث نقص في المحتوى البوتاسي للنبات يحصل انخفاض في سرعة عمليه امتصاص العناصر الغذائية، ويعتبر(بليع ،١٩٧٦) أن كمية البوتاسيوم المتبادل في ترب المناطق الجافة يتراوح بين (٠,١٧- ٣,٨) سنتي مول.كجم-١ تربة.

أشارا (Mengel and Krikby,1987) إلى الأهمية الكبيرة للبوتاسيوم كعامل مساعد في تكوين البروتينات والكاربو هيدرات ، وعلى انتقال هذه المواد إلى أماكن خزنها في النبات ومن ثم زيادة امتلاء مواقع الخزن، وبينا (Al-Zubaidi and Pagel ,1979) أن البوتاسيوم الذائب في الترب القاعدية يتراوح بين (٠,٠٦ – ٣,٥٨) سنتي مول.كجم-١ تربة،كما يؤثر البوتاسيوم في عملية انقسام وتوسيع الخلايا المرستيمية من خلال دورة في ضمان وتحقيق انتفاخ مثالي للجدار الخلوي (Mengel and Arneke,1982)،ويعزز البوتاسيوم قدرة النبات على مقاومة الصقيع والظروف البيئية والمناخية غير الملائمة (FAO,1984)وكذا يؤثر البوتاسيوم المذاب في الخلايا في الجهد المائي والاسموزي والانتفاخي للخلايا ومن ثم يزيد من كفاءة النبات لتحمل الإجهاد المائي المتسبب عن الملوحة والجفاف (Hsiao and Lauchli,1986).أشار(التميمي ، هيفاء جاسم ١٩٨٨) إلى أن كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة المستخلصة بواسطة خلات الامونيوم تراوح بين (٠,١٠٣ – ٠,٨٢٩) سنتي مول.كجم-١ تربة، أشار (الزبيدي. احمد حيدر ٢٠٠٠) إلى أهمية التسميد البوتاسي بسبب ازدياد حاجة النبات إليه ولاسيما مع تقدم عمره لأن الكميات المتحررة من البوتاسيوم المثبت تكون عاجزة عن تلبية احتياجات النبات من البوتاسيوم الجاهز بسبب بطء عملية التحرر للبوتاسيوم المثبت في معادن الطين ١:٢ .

لذا كان لابد من دراسة هذا المغذي الهام واضافتة إلى التربة لسد احتياجات النبات وتعويض الفاقد من بوتاسيوم التربة والوصول بها إلى حالة الاتزان.

يهدف هذا البحث إلى دراسة دور التسميد النيتروجيني والبوتاسي بمستوياتهما المختلفة على نمو ومحتوى نبات الذرة الشامية من NPK .

مواد وطرائق العمل

نفذت تجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم الأراضي والمياه للموسم الربيعي ٢٠٠٥م في تربة رسوبية ذات نسجه Silty Clay Loam لدراسة تأثير مستويات مختلفة من سمادي كبريتات البوتاسيوم وكبريتات الأمونيوم على نمو ومحتوى نبات الذرة الشامية من NPK ،ولقد اشتمل البحث على الخطوات الآتية:

أولا: تهيئة التربة وتقدير بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لها قبل الزراعة.

تم اخذ التربة من مزرعة الكلية التعليمية للعمق من ٠ – ٣٠ سم، حيث تم اخذ عينة منها ونخلت بمنخل قطر فتحاته ٢ مم بغرض تقدير بعض خواصها الكيميائية (جدول ١)

(جدول ١) بعض الخواص الكيميائية للتربة قبل الزراعة

ECe	pH	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^{-}	N الجاهز	P الجاهز	K الذائب	K الجاهز	K المتبادل	$HCO3^{-}$	$SO4^{-}$
$dS.m^{-1}$	-	$Cmol.Kg^{-1}$			grm. Kg^{-1}	Mgrm.K g^{-1}	$Cmol.Kg^{-1}$				
٠,٢٧	٨,٦	٠,١١	٠,٠٩	٠,١٣	٠,٣١	٥,٠	٠,٠٦	٦,٥٩	٦,٥٣	٠,٢٣	٠,٠٩

ثانيا: تصميم التجربة والمعاملات:

صممت التجربة باستعمال تصميم القطع المنشقة Split Plot Design بثلاث مكررات حيث مثل التسميد النيتروجيني القطع الرئيسية والتسميد البوتاسي مثل بالقطع الفرعية، ومعاملات التجربة كالأتي :

- ثلاث مستويات من التسميد النيتروجيني (٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ كجم N. هـ$^{-1}$) أضيفت إلى التربة على شكل كبريتات الأمونيوم (٢١ % N) وأعطيت الرموز التالية N_1 ، N_2 ، N_3 للمستويات المذكورة سابقا على التوالي .
- أربع مستويات من السماد البوتاسي (٠ ، ٦٠ ، ١٢٠ ، ١٨٠ كجم k. هـ$^{-1}$) أضيفت إلى التربة على شكل كبريتات البوتاسيوم (٤١ % K) وأعطيت الرموز التالية K_1 ، K_2 ، K_3 ، K_4 ، للمستويات المذكورة أنفا على التتابع.
- تم نخل التربة بمنخل قطر فتحاته ٤ مم وأضيف إلي أصص بلاستيكية سعة ٥ كجم بواقع ٤ كجم تربة / أصيص، ثم زرعت حبوب الذرة الشامية تعزء ، بواقع ٦ حبات / أصيص خفت إلى ٣ نبات / أصيص، بعد أسبوعين من الزراعة.

أضيفت الأسمدة النيتروجينية والبوتاسية على دفعتين نصف الكمية مع الزراعة والنصف الأخر بعد ٤ أسابيع من الزراعة حسب مستويات الإضافة المختلفة.

وأضيف السماد الفوسفاتي بكمية ثابتة لكل المعاملات بمعدل ٦٠ كجم P. هـ$^{-1}$ والذي أضيف على شكل سماد السوبر فوسفات الثلاثي (٢١ % P) دفعة واحدة قبل الزراعة .

تم حصاد التجربة بعد ٦٠ يوما من تاريخ الزراعة .

ثالثا: القياسات والحسابات

تم أخذ القياسات التالية للنباتات المزروعة / أصص:-

١. **ارتفاع النباتات** (سم) : قيس ارتفاع النبات من سطح التربة إلى قمة النبات بعد أسبوع من عملية التزهير .
٢. **المساحة الورقية** (سم٢) : تم أخذ مساحة الورقة الثانية من قمة النبات وتم حساب المساحة الورقية بالمعادلة الأتية :

المساحة الورقية = طول الورقة X العرض*٠,٧٥٠ . حسب طريقة (Sockness,Dudly,1989).

٣. **المادة الجافة** (جرام / أصيص): جففت النباتات في فرن كهربائي على ٦٥ درجة مئوية لحين ثبوت الوزن ثم أخذت عينة بغرض التحليل الكيميائي ثم أعيدت النباتات إلى الفرن لدرجة ١٠٥ م° لمدة ٢٤ ساعة.

رابعا: تحليل النبات:

تم طحن جزء من النباتات المجففة في الفرن عند ٦٥ م° بغرض التحليل إذ تم أخذ ٠,٢ جرام من النباتات المطحونة / أصيص ثم هضمت هضما رطبا بحامض الكبريتيك وبيرو كسيد الهيدروجين وفقا لطريقة (B- Evenhuis et al , 1976) وأجريت عليها التحاليل الأتية :

١- النيتروجين الكلي بطريقة كلداهل كما جاء في (Chapman and Pratt .١٩٦١)
٢- الفسفور بطريقة مولبيدات الأمونيوم والقياس بجهاز Spectrophotometer حسب طريقة Olsen & Sommers الواردة في (Page et al,1982)
٣- قدر البوتاسيوم الكلي بجهاز الامتصاص الذري (AAS) .
٤- حساب محتوى البروتين في المادة الجافة (سيقان + أوراق) وفقا للمعادلة الأتية :

محتوى البروتين % = % النيتروجين الكلي في المادة الجافة x ٦,٢٥ وتم حساب حاصل البروتين كالتالي :

حاصل البروتين جرام /أصيص= نسبة البروتين x حاصل المادة الجافة(جرام / أصيص)

١٠٠

خامسا: كفاءة استعمال الأسمدة:

تم حساب كفاءة استعمال الأسمدة (FUE) بالمعادلة الآتية:

كفاءه استعمال السماد = إنتاج المعاملة المسمدة – إنتاج معاملة المقارنة / مستوى إضافة العنصر

والموصوفة من قبل (Tandon,1980).

سادسا: التحليل الإحصائي:

تم أجراء التحليل الإحصائي لنتائج عينات النبات باستعمال برنامج Genestat 0.5 لحساب أقل فرق معنوي LSD.

مناقشة النتائج

أولا: تأثير المستويات المختلفة من السماد النيتروجيني والبوتاسي وتداخلاتهما على صفات نمو نبات الذرة الشامية الآتية:

١. **ارتفاع النبات (سم):**

يشير الجدول رقم ٢ إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات عند زيادة إضافة مستويات السماد النيتروجيني وكانت الزيادة معنوية عند إضافة المستوى الثالث ٢٠٠ كجم ن. هـ$^{-1}$ (N_3) مقارنة بمستوى الإضافة الأول صفر كجم ن. هـ$^{-1}$ (N_1) والتي عندها بلغ ارتفاعا النبات ٦٨,٤ سم ، ٦٢,٥ سم لمستويات الإضافات على التتابع وبلغت نسبة الزيادة في ارتفاع النبات ٤,٤ % في حين لم تكن الزيادة معنوية عند مستوى الإضافة الثاني ١٠٠ كجم ن. هـ$^{-1}$ (N_2) مقارنة بمستوى الإضافة (N_1). وقد يعزى السبب في ذلك إلى قلة محتوى التربة من عنصرا لفسفور لأن النباتات تمتص النيتروجين عندما يكون هناك أتزان بين العنصرين.

جدول٢ : التأثير المتداخل بين التسميد النتروجيني والبوتاسي علي ارتفاع النبات (سم)

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	٦١,٠٣	٦٦,٤٣	٦٣,٥٠	٥٩,٠٠	٦٢,٤٩	٨,٥٠٤
N2	٦٩,٤٠	٦٣,٠٣	٦٦,٤٧	٥٩,٣٧	٦٤,٥٧	
N3	٦٦,٦٧	٦٦,٩٠	٧٠,٣٠	٦٩,٨٠	٦٨,٤٢	
					LSD N 4.887	
Average K	٦٥,٧٠	٦٥,٤٦	٦٦,٧٦	٦٢,٧٢	LSD K 5.187	

كما يشير نفس الجدول إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات عند إضافة السماد البوتاسي بمستوياته المختلفة، ولم تصل تلك الزيادة إلى الدرجة المعنوية، بل حدث انخفاض غير معنوي في ارتفاع النبات عند مستوى الإضافة الرابع (K_4) مقارنة بمستوى الإضافة الأول (K_1) وبلغت نسبة الانخفاض في ارتفاع النبات ٤,٨ % وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض محتوى التربة من عنصري النيتروجين والفسفور والى زيادة تركيز البوتاسيوم في التربة جراء التسميد العالي للبوتاسيوم (K_4)

ويشير نفس الجدول إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات عند تداخل التسميد النيتروجيني والفوسفاتي وكانت أفضل توليفة من السماد ين عند إضافة (N_3K_3) إذ بلغ ارتفاع النبات ٧٠,٣ سم، في حين كان ارتفاع

النبات ٦١,٠ سم عند معاملة المقارنة (N_1K_1) وبلغت نسبة الزيادة ١٥ %، كما أدى إضافة المستوى (N_3K_4) إلى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات مقارنة بمعاملة المقارنة (N_1K_1) ولكن كانت نسبة الزيادة ١٤,٤ % أقل من المعاملة السابقة (N_3K_3) ١٥ % وهذا يشير إلى أنه لا توجد فروق معنوية في ارتفاع النبات بين المعاملتين (N_3K_3) ، (N_3K_4) ويكتفي بإضافة المستوى الثالث (K_3) من السماد البوتاسي لنفس ظروف التجربة وأن المستوى الرابع (K_4) يعتبر عديم الجدوى الاقتصادية .

٢. المساحة الورقية (سم^2):

تشير نتائج الجدول ٣ إلى حدوث زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الذرة الشامية بزيادة مستويات السماد النيتروجيني فقد تفوق مستوى الإضافة N_3 في زيادة المساحة الورقية معنويا عند مقارنتها بمستويات الإضافة N_1 , N_2 التي بلغت حوالي١٠٤،١١٩,٥،١٤٧سم٢ على التوالي وبلغت نسبة الزيادة في المساحة الورقية عند إضافة المستويات N_2, N_3 ٤١ % ، ١٤,٩ % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة N_1 وقد يعزى السبب في ذلك إلى الدور الذي يقوم به النيتروجين داخل النبات من خلال زيادة بناء الأنسجة والخلايا.

جدول ٣ :التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي علي المساحة الورقية للنبات سم٢

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	٩٧,٢	١٠٣,٢	١٠٩,٤	١٠٦,٣	١٠٤,٠	٣٧,٦٥
N2	١٢٧,٤	١١٧,٠	١٣٥,٤	٩٨,٣	١١٩,٥	
N3	١٣٩,٨	١٢٩,٨	١٥٤,٧	١٦٣,٦	١٤٧,٠	
					LSD N 18.82	
Average K	١٢١,٥٠	١١٦,٧٠	١٣٣,٢	١٢٢,٧	LSD K 21.74	

ويشير نفس الجدول إلى حدوث زيادة غير معنوية في المساحة الورقية للنبات بزيادة مستويات الإضافة من السماد البوتاسي وقد تفوق مستوى الإضافة K_3 على بقية المستويات في زيادة المساحة الورقية إذ بلغت ١٣٣ سم^2 في حين كانت المساحة الورقية لمعاملة المقارنة ١٢١,٥ سم^2 .

كما يشير الجدول نفسه إلى أن تداخلات الأسمدة المضافة أدت إلى حدوث زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الذرة الشامية وقد أعطت المعاملة N_3K_4 أعلى مساحة ورقية تلتها المعاملة N_3K_3 ثم المعاملة N_3K_1 وأخيرا المعاملة N_2K_3 وكانت المساحة الورقية للمعاملات السابقة ١٦٣,٦ ، ١٥٤,٧ ، ١٣٩,٨ ، ١٣٥,٤ سم^2 على التوالي .

وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور عنصر النيتروجين في زيادة انقسام الخلايا والى حدوث اتزان بين عنصري النيتروجين والبوتاسيوم في التربة .

٣- وزن المادة الجافة(جرام/أصيص)

تشير نتائج الجدول ٤ إلى حدوث زيادة تدريجية ومعنوية في وزن المادة الجافة لنبات الذرة الشامية بزيادة مستوى إضافة السماد النيتروجيني، إذ أعطى المستوى N_3 أعلى إنتاج من المادة الجافة بلغ ٣٠,٠٨ جرام وبنسبة زيادة عن معاملة المقارنة بلغت ٣٦,٨ %، في حين أعطى المستوىN_2 اقل من المستوى N3 في إنتاج للمادة الجافة بلغ ٢٦,٧ جرام و وبنسبة زيادة ٢١,٥ % مقارنة بمعاملة المقارنة، ولم يكن هناك فرق معنوي بين مستويات الإضافة N2,N3 في إنتاج المادة الجافة، وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور عنصر النيتروجين في زيادة المساحة الو رقية وتنشيط عملية التمثيل الضوئي.

ولم تكن الزيادة معنوية في وزن المادة الجافة عند التسميد البوتاسي بمستوياته المختلفة، وكان أعلى إنتاج للمادة الجافة عند مستوى الإضافة K_3 إذ بلغ ٢٧,٩ جرام، في حين انخفض الوزن الجاف للنبات عند مستوى الإضافة $K_4$٢٤,٣ جرام في حين كان الوزن الجاف عند معاملة المقارنة ٢٥,٨ جرام وقد يرجع هذا إلى الانخفاض في ارتفاع النبات عند مستوى الإضافة K_4 (جدول ٢).

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى أن تداخلات التسميد النيتروجيني والبوتاسي قد أدت إلى حدوث زيادة معنوية في وزن المادة الجافة لنبات الذرة الشامية، إذ أعطت المعاملة N3K3 أعلى إنتاج للمادة الجافة

بلغ ٣٣,٨ جرام يليه المعاملة N3K4 أعطت ٢٩,١ ، ثم المعاملة N3K2أعطت ٢٨,٥ جرام في حين كان وزن المادة الجافة لمعاملة المقارنة ٢٠,٥ جرام وبلغت نسبة الزيادة للمعاملات الثلاث ٦٤,٩، ٤٢,٣٩% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة (N1K1).

جدول ٤ :التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي علي وزن المادة الجافة(جرام/أصيص)

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	٢٠,٥٠	٢٧,٧٠	٢١,٦٧	١٨,١٣	٢٢,٠	٧,٤٧٠
N2	٢٨,٠٧	٢٤,٧٠	٢٨,٣٧	٢٥,٧٧	٢٦,٧٣	
N3	٢٨,٩٣	٢٨,٥٠	٣٣,٨٠	٢٩,١٠	٣٠,٠٨	
					LSD N 4.041	
Average K	٢٥,٨٣	٢٦,٩٧	٢٧,٩٤	٢٤,٣٣	LSD K 4.248	

ثانيا : تأثير التسميد النيتروجيني والبوتاسي على محتوى الجزء الخضري لنبات الذرة الشامية من العناصر الغذائية.

١- النيتروجين (ملي جرام /جرام مادة جافة)

تشير نتائج الجدول ٥ إلى حدوث زيادة معنوية تدريجية في محتوى النبات من النيتروجين بزيادة مستوى الإضافة، إذ أعطى المستوى N_3 أعلى محتوى بلغ ٩,١٧ ملي جرام/جرام بينما أعطى المستوى الثاني N_2 ٨,٣٠ ملي جرام/جرام في حين كان محتوى النيتروجين ٧,٧٣ ملي جرام/جرام لمعاملة المقارنة، وكانت نسبة الزيادة ٧,٣٧ % ، ١٨,٦٣ % للمستويات N_3,N_2 على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة N_1

وجدت زيادة معنوية بين المستويين N_3,N_2 وبلغت نسبة الزيادة ١٠,٥%، وهذا يشير إلى أن هناك استجابة في استهلاك النبات للنيتروجين، وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض محتوى التربة من النيتروجين الجاهز للنبات.

جدول ٥: التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي علي محتوى النبات من النيتروجين مليجرام/جرام مادة جافة

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	٧,٠٧	٩,٣٠	٧,١٧	٧,٤٠	٧,٧٣	٠,٤٣٨
N2	١٠,٢٠	٧,١٠	٩,٥٣	٦,٣٧	٨,٣٠	
N3	٩,٥٣	٨,٢٣	١١,٤٣	٧,٤٧	٩,١٧	
					LSD N 0.302	
Average K	٨,٩٣	٨,٢١	٩,٣٨	٧,٠٨	LSD K 0.253	

وتشير نتائج نفس الجدول إلى أن إضافة السماد البوتاسي قد أدى إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من النيتروجين عند مستوى الإضافة الثالثK3 فقط بلغ ٩,٣٨ ملي جرام/جرام، في حين كان محتوى النيتروجين ٨,٩٣ ملي جرام/جرام عند المستوى الأول K1 ، وكانت نسبة الزيادة ٥% عند مقارنة المستوى الثالث K3 مع معاملة المقارنة K1 ، بينما أدى إضافة المستوى الثاني والرابع إلى حدوث انخفاض معنوي في محتوى النيتروجين للنبات مقارنة بمعاملة المقارنة K1.

وحدثت زيادة معنوية في محتوى النبات من النيتروجين بزيادة مستوى الإضافة من السماد البوتاسي K2 إلى K3وكانت نسبة الزيادة ١٤,٣% عند إضافة المستوى الثالث مقارنة بمستوى الإضافة الثاني ، في حين أن زيادة مستوى إضافة السماد البوتاسي K4 أدى إلى حدوث انخفاض معنوي في محتوى النبات من النيتروجين مقارنة بمستوى الإضافة K3 وبلغت نسبة الانخفاض ٢٤,٥% ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى منافسة البوتاسيوم لعنصر النيتروجين في صورة امونيوم NH4 ،وهذا يؤكد أيضا أنه يكتفي بإضافة المستوى الثالث من السماد البوتاسي فقط ، وان زيادة مستوى الإضافة يعتبر غير مجدي اقتصاديا ، وان

التربة تعتبر غنية بالبوتاسيوم نوعا ما ، كما تشير نتائج نفس الجدول إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من النيتروجين عند تداخلات التسميد النيتروجيني والبوتاسي، إذ أعطت المعاملة K3N3 أعلى معدل بلغ ١١,٤٣ مللي جرام/جرام تليه المعاملةK1N2 أعطت ١٠,٢٠ مللي جرام/جرام ثم تلتها المعاملات K3N2,K1N3 أعطتا ٩,٥٣ مللي جرام/جرام، في حين أعطت المعاملة K4N2 اقل معدل بلغ ٦,٣٧ مللي جرام/جرام، ثم تلتها المعاملة K1N1 أعطت ٧,٠٧ مللي جرام/جرام ، وهذا ما يؤكد ما ذكر سابقا إلى أنة يكتفي بإضافة المستوى الثالث من السماد البوتاسي K3 ، وان أفضل معاملة أعطت أعلى محتوى للنيتروجين في النبات،هي المعاملة N3K3 وبلغت نسبة الزيادة ٦١,٧% مقارنة بمعاملة المقارنة K1N1

٢-الفسفور(ملي جرام/جرام)

تشير نتائج الجدول (٦) إلى حدوث زيادة غير معنوية في محتوى النبات من الفسفور عند إضافة المستوى الثاني من السماد النيتروجيني N2 مقارنة بالمستوى الأول N1 في حين أن زيادة المستوى الثالث N3 أدى إلى حدوث انخفاض معنوي في محتوى النبات من الفسفور مقارنة بمعاملة المقارنة N1، كما حدث انخفاض معنوي أيضا عند إضافة المستوى الثالث N3 مقارنة بالمستوى الثاني N2 ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض محتوى التربة من الفسفور الجاهز إضافة إلى حدوث تنافس بين عنصر الفسفور وعنصر النيتروجين والكبريتات ، مما أدى إلى انخفاض قدرة النبات على امتصاص الفسفور من التربة ،

جدول ٦ : التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في محتوى النبات من الفسفور مليجرام/جرام مادة جافة

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	٤,٦٦٧	٢,٩٣٣	٣,٤٠٠	٤,٥٣٣	٣,٨٨٣	0.3314
N2	٢,٦٣٣	٣,١٠٠	٣,٢٣٣	٧,١٦٧	٤,٠٣٣	
N3	٢,٥٦٧	٣,٠٣٣	٢,٩٦٧	٣,٧٣٣	٣,٠٧٥	
					LSD N	0.3066
Average K	٣,٢٨٩	٣,٠٢٢	٣,٢٠٠	٥,١٤٤	LSD K	0.1473

كما أن زيادة مستوى الإضافة من السماد البوتاسي قد أدى إلى انخفاض محتوى النبات من الفسفور، ماعدا المستوى الرابع K4 الذي أدت إضافته إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من الفسفور بلغ ٥,١٤٤ مللي جرام/جرام ، في حين أعطت معاملة المقارنة ٣,٢٨٩ مللي جرام/جرام ، وبلغت نسبة الزيادة ٥٦,٤% مقارنة بمعاملة المقارنة ، كما أدى مستوى الإضافة K4 إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من الفسفور مقارنة بمستوى الإضافة K3 وبلغت نسبة الزيادة ٦٠,٨ % ، وهذا يشير إلى حدوث استجابة للنبات في امتصاصه للفسفور بزيادة مستوى الإضافة من السماد البوتاسي ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن إضافة السماد البوتاسي في صورة كبريتات البوتاسيوم قد أدى إلى انخفاض pH التربة ،مما أدى إلى زيادة جاهزية الفسفور في التربة.

كما تشير نتائج الجدول ٦ إلى أن تداخلات السماد النيتروجيني والبوتاسي قد أدت إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من الفسفور ، إذ أعطت المعاملة K4N2 أعلى معدل بلغ ٧,١٦٧ مللي جرام/جرام، تلتها المعاملة K1N1 أعطت ٤,٦٦٧ مللي جرام/جرام ، ثم المعاملة K4N1 أعطت ٤,٥٣٣ مللي جرام/جرام، بينما أدت تداخلات المعاملات الأخرى إلى حدوث انخفاض في محتوى النبات من الفسفور مقارنة بمعاملة المقارنة .

ومن نتائج نفس الجدول نجد أن استجابة النبات لامتصاص الفسفور تكون عالية عند إضافة المستوى العالي من السماد البوتاسي مع المستويات المتوسطة والمنخفضة من السماد النيتروجيني ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض pH التربة وقلة منافسة عنصر الفسفور مع عنصر النيتروجين.

١- محتوى النبات من البوتاسيوم (ملي جرام/جرام)

تشير نتائج الجدول ٧ إلى حدوث انخفاض معنوي في محتوى النبات من البوتاسيوم عند إضافة المستوى الثاني N2 والمستوى الثالث N3 من السماد النيتروجيني مقارنة بمستوى الإضافة الأول N1، في

حين أدى إضافة المستوى الثالث N3 إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من البوتاسيوم مقارنة بمستوى الإضافة الثاني N2 وبلغت نسبة الزيادة٥,٧% ، وقد يعزى السبب في الانخفاض الأول إلى تنافس عنصر النتروجين المضاف مع عنصر البوتاسيوم الموجود في التربة ،بينما يعزى سبب الزيادة الثاني إلى تفضيل النبات لامتصاص البوتاسيوم الميسر وحدوث تنافس بين الكبريتات والنترات .

جدول ٧ :التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في محتوى النبات من البوتاسيوم مليجرام/جرام مادة جافة

Treatment	K				Average N	LSD N*k
	K1	K2	K3	K4		
N1	١٥,٩٣٣	١٦,١٦٧	١٦,٢٠٠	١٨,٣٣٣	١٦,١٥٨	٠,٨١١٢
N2	١٦,٤٣٣	١٣,٣٣٣	١٦,١٣٣	١٥,١٦٧	١٥,٢٦٧	
N3	١٣,٢٦٧	١٨,٧٦٧	١٦,٤٦٧	١٦,٠٣٣	١٦,١٣٣	
					LSD N	0.3692
Average K	١٥,٢١١	١٦,٠٨٩	١٦,٢٦٧	١٦,٥١١	LSD K	0.5143

كما نجد أن إضافة السماد البوتاسي بمستوياته المختلفة قد أدت إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من البوتاسيوم بزيادة مستوى الإضافة، إذ أعطت المستويات K4,K3,K2 ١٦,٥١١،١٦,٢٦٧،١٦,٠٨٩ ملي جرام/جرام على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة K1 التي أعطت ١٥,٢١١ ملي جرام/جرام ،ولم تصل الزيادة إلى درجة المعنوية بين مستويات الإضافة المختلفة ، وهذا يتفق مع ما ذكر سابقا بأنة يكتفي بإضافة المستوى الثالث K3 من السماد البوتاسي نظرا لاحتواء التربة على نسبة جيدة من البوتاسيوم الجاهز ، وان إضافة البوتاسيوم كسماد يعمل على تعويض الفاقد من عنصر البوتاسيوم ويكمل احتياج النبات من عنصر البوتاسيوم والمحافظة على خصوبة التربة.

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى أن تداخلات التسميد النيتروجيني و البوتاسي لم تؤدي إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من البوتاسيوم لمعظم المعاملات، وان هناك زيادة في محتوى النبات من البوتاسيوم عند إضافة السماد البوتاسي بمستوياته المختلفة عند عدم التسميد النيتروجيني ، في حين أدت بعض المعاملات إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من البوتاسيوم إذ أعطت المعاملة N3K2 أعلى معدل في محتوى النبات من البوتاسيوم بلغت ١٨,٧٦٧ ملي جرام .جرام-١ مادة جافة تلتها المعاملة N1K4 أعطت ١٨,٣٣٣ ملي جرام .جرام-١مادة جافة ، ثم المعاملة N3K3 أعطت ١٦,٤٦٧ ملي جرام .جرام-١ مادة جافة، وبزيادة بلغت نسبتها ١٧,٧٩% ، ١٥,١% ، ٣,٤% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة N1K1 ، وهذا يشير إلى ضرورة حدوث توازن بين عنصري البوتاسيوم والنيتروجين في التربة لكي يستطيع النبات الحصول على احتياجاته من عنصر البوتاسيوم،

ثالثا : كفاءة استعمال النبات للأسمدة المضافة

١- كفاءة استعمال السماد النيتروجيني

إن زيادة إضافة السماد النيتروجيني إلى التربة أدت إلى زيادة حاصل المادة الجافة لنبات الذرة الشامية جدول (٤)، إذ حقق المستوى الثالث N3 أعلى معدل لإنتاج المادة الجافة ، في حين حقق المستوى الثاني اقل معدل في زيادة المادة الجافة مقارنة بالمستوى الثالث ، وقد تفوق المستوى الثاني من السماد النيتروجيني N2 في تحقيق أعلى كفاء في استخدام النبات للسماد النيتروجيني بلغ ٩,٨٤ جدول (٨) في حين كان كفاء استخدام السماد النيتروجيني للمستوى الثالث N3 اقل من المستوى الثاني، وكانت نسبة الانخفاض ٢٢,٧ % وهذا يشير إلى كفاء استعمال السماد النيتروجيني للمستوى الثاني أعلى من المستوى الثالث ، بينما كان إنتاج المادة الجافة للنبات عند المستوى الثالث أعلى من المستوى الثاني ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن إضافة السماد النيتروجيني أدى إلى زيادة النمو مما أدى إلى زيادة استهلاك النبات للنيتروجين.

جدول ٨ : التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في كفاءة استعمال السماد النيتروجيني

Treatment	K				Average N
	K1	K2	K3	K4	
N2	١١,٩٧	٦,٦١	١٢,٤٤	٨,٣٥	٩,٨٤
N3	٦,٦٩	٦,٣٥	١٠,٥٦	٦,٨٣	٧,٦١
Average K	٩,٣٣	٦,٤٨	١١,٥	٧,٥٩	

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى أن تداخلات مستويات الإضافة للسماد النيتروجيني مع مستويات الإضافة للسماد البوتاسي قد أدت إلى زيادة كفأه استخدام السماد النيتروجيني وكان أعلى معدل استجابة لاستخدام السماد النيتروجيني عند المعاملة N2K3 يليه المعاملة N3K3 وكانت نسبة الزيادة ١٧,٨ % وهذا يشير إلى أن مستوى الإضافة من السماد البوتاسي K3 يكون عنده أفضل استجابة للسماد النيتروجيني وقد يعزى السبب في ذلك إلى حدوث اتزان بين عنصري البوتاسيوم والامونيوم مما أدى إلى حدوث زيادة في كفأه استخدام النبات للنيتروجين، كما تشير نتائج نفس الجدول إلى أن كفأه استخدام السماد النيتروجين يقل عند إضافة المستوى الثاني من السماد البوتاسيK2 مقارنة بالمستوى الثالث K3 .الذي كان عنده حدوث أعلى كفأه في استعمال النبات للسماد النيتروجيني بلغ ١١,٥

٢- كفاءة استعمال السماد البوتاسي

إن زيادة إضافة السماد البوتاسي أدت إلى زيادة المادة الجافة لنبات الذرة الشامية رغم إن الزيادة لم تكن معنوية (جدول ٤) ، كما إن زيادة مستويات الإضافة من السماد البوتاسي لم تؤدي إلى زيادة كفأه استخدام النبات للسماد البوتاسي بزيادة مستوى الإضافة ، إذ تشير نتائج الجدول ٩ إلى إن مستوى الإضافة K2 أدت أعلى استجابة في كفأه استخدام النبات البوتاسيوم بلغت ٣٣,٥١ وان كفاه استخدام السماد قلت بزيادة مستوى إضافة السماد البوتاسي K4,K3 ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز متوسط ، وان زيادة مستويات الإضافة لم تؤدي إلى زيادة كفاه استخدام السماد من قبل النبات وان مستوى الإضافة K2 يعتبر كافي لزيادة الإنتاج وكذا زيادة كفاه استخدام النبات للسماد.

جدول ٩: التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في كفأه استعمال السماد البوتاسي

Treatment	K			Average N
	K2	K3	K4	
N1	٣٧,٣١	٣	٤,٠٩-	١٢,٠٧
N2	٢١,٧٦	٢٠,١٨	٩,٠٩	١٧,٠١
N3	٤١,٤٥	٣٤,١٠	١٤,٨٣	٣٠,١٣
Average K	٣٣,٥١	١٩,٠٩	٦،٦١	

كما إن تداخلات السماد البوتاسي مع السماد النيتروجيني أدت إلى زيادة كفاه استخدام النبات للسماد البوتاسي ، وان أفضل معاملة هي N3K2 التي أعطت أعلى كفاه لاستخدام السماد عندها بلغت ٤١,٤٥، تلتها المعاملة N1K2 أعطت ٣٧,٣١ تلتها المعاملة N3K3 التي أعطت ٣٤,١٠ وهذا يؤكد توفر البوتاسيوم في التربة وان إضافة المستوى K2 يعتبر كافي لزيادة الإنتاج والنمو.

رابعا: التأثير المتداخل بين التسميد النيتروجيني والبوتاسي على محتوى وحاصل المادة الجافة من البروتين

١- محتوى البروتين في المادة الجافة:

تشير نتائج الجدول ١٠ إلى إن محتوى المادة الجافة من البروتين قد زادت بزيادة مستوى إضافة السماد النيتروجيني، وقد أعطى المستوى N3 أعلى محتوى للمادة الجافة من البروتين بلغ ٥,٧٣ وتفوق على المستوى الثاني بنسبة ١٠,٤٠ %وعن المستوى الأول N1 بنسبة ١٩,٦٢%.

جدول ١٠ : التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في محتوى المادة الجافة من البروتين

Treatment	K				Average
	K1	K2	K3	K4	N
N1	٤,٤٢	٥,٦٣	٤,٤٨	٤,٦٣	٤,٧٩
N2	٦,٣٨	٤,٤٤	٥,٩٦	٣,٩٨	٥,١٩
N3	٥,٩٦	٥,١٤	٧,١٤	٤,٦٧	٥,٧٣
Average K	٥,٥٩	٥,٠٧	٥,٨٦	٤,٤٣	

كما إن إضافة المستوى الثالث من السماد البوتاسي K3 قد أدى إلى زيادة محتوى المادة الجافة من البروتين بلغ ٥,٨٦ في حين انخفض محتوى المادة الجافة من البروتين بزيادة مستوى الإضافة ، إذ أعطى المستوى K4 اقل نسبة للبروتين في المادة الجافة بلغ ٤,٤٣.

كما يتضح من الجدول إلى إن تداخلات السماد البوتاسي و النيتروجيني قد أدت إلى زيادة محتوى النبات من البروتين، إذ أعطت المعاملة N3K3 أعلى معدل في نسبة البروتين بلغ ٧,١٤ تلتها المعاملة N2K1 التي اعطت٦,٣٨ وبنسبة زيادة بلغت ٦١,٥٤ ، ٤٤,٣٤ % على التوالي مقارنة بالكنترول ، في حين أعطت المعاملة N2K4 اقل معدل في محتوى المادة الجافة من البروتين بلغ ٣,٩٨.

٢- حاصل البروتين جرام/أصيص

أدت إضافة السماد النيتروجيني بمستوياته المختلفة إلى زيادة في حاصل البروتين بزيادة مستوى الإضافة جدول (١١) إذ أعطى المستوى N3 أعلى حاصل للبروتين بلغ ١,٧٤ جرام/ أصيص أي حوالي ٠,٥٨ جرام /نبات وبنسبة زيادة بلغت ٦٢,٨ % مقارنة بمستوى الإضافة الأول N1 وبنسبة زيادة بلغت ٢٤,٢ % عن المستوى الثاني N2 .

كما إن إضافة السماد البوتاسي أدت إلى زيادة حاصل البروتين في المادة الجافة،إذ أعطى المستوى الثالث K3 أعلى معدل في حاصل البروتين للمادة الجافة بلغ ١,٦٩٢ جرام /أصيص، كما إن تداخل التسميد النيتروجيني و البوتاسي أدى إلى حدوث زيادة في حاصل البروتين للمادة الجافة للنبات جدول (١١) إذ أعطت المعاملة N3K3 أعلى معدل في حاصل البروتين بلغ ٢,٤١٣ جرام / أصيص تلي ذلك المعاملة N2K1 أعطت ١,٧٩ جرام /أصيص ثم المعاملة N3K1 أعطى ١,٧٢٤ جرام/أصيص، وبنسبة زيادة بلغت ١٦٦,٣%، ٩٧,٦% ، ٩٠,٣% للمعاملات الثلاث على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة N1K1

جدول ١١ : التأثير المتداخل بين التسميد النتروجين والبوتاسي في حاصل البروتين في المادة الجافة للنبات جرام / أصيص

Treatment	K				Average
	K1	K2	K3	K4	N
N1	٠,٩٠٦	١,٥٦٠	٠,٩٧١	٠,٨٣٩	١,٠٦٩
N2	١,٧٩٠	١,٠٩٧	١,٦٩١	١,٠٢٦	١,٤٠١
N3	١,٧٢٤	١,٤٦٥	٢,٤١٣	١,٣٥٩	١,٧٤٠
Average K	١,٤٧٣	١,٣٧٤	١,٦٩٢	١,٠٧٥	

وهذا يؤكد بان تداخلات السماد النيتروجيني مع المستويات المنخفضة والمتوسطة من السماد البوتاسي قد أدت إلى حدوث استجابة في نمو نبات الذرة الشامية رافقه زيادة في حاصل البروتين في النبات مما يؤكد ضرورة توفير عنصرى النيتروجين و البوتاسيوم في التربة لحدوث الاستجابة في محتوى النبات من البروتين والذي سينعكس إيجابا على محتوى الحبوب من البروتين مما يؤدي إلى رفع القيمة الغذائية للمحصول وللمادة الجافة حينما تتغذى عليها الحيوانات.

المراجع

المراجع العربية

أبوضاحي،يوسف محمد و اليونس مؤيد احمد ،١٩٨٨م ،دليل تغذية النبات،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد.

التميمي، هيفاء جاسم .١٩٨٨. التقويم الخصوبي لمحتوى ترب جنوب العراق من البوتاسيوم واستجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي والبوتاسي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة البصرة

الزبيدي ، احمد حيدر.٢٠٠٠. اثر البوتاسيوم في الإنتاج الزراعي .الندوة العلمية الأولى لمجلة علوم لعام ٢٠٠٠. مجلة علوم. العدد١١١ – أيلول تشرين الأول.

المغربي، نجيب محمد حسين.١٩٩٨. تأثير إضافة المخلفات العضوية على بعض خواص التربة ونمو الذرة الشامية.رسالة ماجستير في العلوم الزراعية –قسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة – جامعة صنعاء.

بلبع، عبد المنعم .١٩٧٦. خصوبة الأرض والتسميد . دار المطبوعات . الإسكندرية.

بلبع، عبد المنعم .١٩٨٨. خصوبة الأراضي والتسميد .دار المطبوعات الجديدة . الإسكندرية

عواد، كاظم مشحوت .١٩٨٧. التسميد وخصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

المراجع الأجنبية

Agricultural Reaserch Authority, 1985: Annual Report 1984, Ministry of Agricultural and Fishers, Republic of Yemen,Taiz.

AL-Zubaidi, A.H.;and H.Pagel.1979. Content of different potassium forms in some soils Iraqi.J.Agric.Sci.14:214-240.

B-Evenhuis,A.Vanders Host. And Mrs.L.G.M.Van Lamoen Doornebal. 1976 Simplified method for folair analysis .Department of Agric.Sci.Royal tropical institute Amsterdam.

Chapman, H.D.and F.P.Pratt. 1961.Methods of Analysis for Soils, Plants, and Water.Univ.of Calif.Div.Agric.Soil.August.and Printing.

F.A.O,1984.Fertilizer and plant nutrition Guide. Fertilizer and Plant Nutrition service and water development division- Bulletin No9, Rome,Italy.

Hsiao,T.C and A. Lauchli.1986.Role of potassium in plant- water relations.Advs.Plant Nutrtion 2:281-312

International Potash Institute.2000.Potassium in Plant Production. Basel, Switzerland.

Krauss,A.1993.Role of potassium in fertilizer nutrient efficiency. Cited from K.Mengel and A.Kraus.1993.K availability of soils in West Asia and North Africa-status and perspectives. Basel, Switzerland.

Mengel,K and W.W.Arneke.1982.Effect of potassium on the water potential, the pressure potential,the osmotic potential and cell elongation in leaves of phasealus vulgaris physiol.plant 54:402-408.

Mengel,K.and Krikby.E.A.1987. Principle of Plant Nutrition. In. Potash Inst. Basle Switzerland

Moss,D.W. and D.E.Peaslee.1965. Photosynthesis of maize leaves as affected by age and nutrient status –Crop Sci.5:280-281.

Page,A.L.;R.h.Miller, and D.R.Keeney.1982.Method of Soil Analysis Part2.Madison,Wisconsin.U.S.A.

Sockness, B.A.andJ.W.Dudley.1989. Performance of single and double Cross autotetrapliod maize hybrids with different levels of inbreeding. Crop Sci.29:875-879.

Tandon, H.L.S. 1980. Soil fertility and fertilizer use research on wheat in Indian. Areview. Fertilizer News 25:45-78.

EFFECT OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION ON GROWTH OF CORN (*Zea mays*) AND ITS CONTENT OF NPK

Almaghrebi. N. M. H. and A. M.A. Al-Mosawa

Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Sana'a University, Sana'a, Yemen.

ABSTRACT

The present investigation was carried out to study the effect of nitrogen and the potassium fertilizers on growth of corn plants and their content of NPK. The experiment was conducted in a greenhouse at Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Sana'a University, during spring season, 2005. The Soil used was a sedimentary soil of silty clay loam in texture. Two types of fertilizers were used, ammonium sulfate (21% N) that was given at three levels i.e., 0, 100 and 200 kg (N) ha^{1}, named as N1, N2 and N3, respectively. The other fertilizer used was potassium sulfate (41% K) that was applied at four levels i.e., 0, 60, 120 and 180 kg (K) ha^{1} and named as K1, K2, K3 and K4, respectively. Phosphorus was added in the form of super phosphates fertilizer before planting over all treatments at the rate of (60 Kg (P) ha^{1}). Lay out of the experiment with three replications was according to split plot design.

Application of 200 kg N ha^{-1} in the form of ammonium sulfate resulted in a significant increase in plant height, leaf area and plant dry weight. Combination of N and K produced an increase in plant height, leaf area and plant dry weight. Treatment of N3K3 gave the highest average of plant height and dry weight, while, the highest leaf area was obtained when N3K4 was applied. Addition of potassium fertilizer alone resulted in an increase, but not significant, of the previously mentioned traits. The best potassium level was that of 120 kg K ha^{-1}. However, application of higher amount could just be surplus and could only be implied under experimental circumstances only.

A significant increase of NPK plant content was obtained when N and K were applied in combinations as N3K2, N2K4 and N3K4, respectively. The most appropriate level of N and K was noticed with the use of N2K2, while N3K3 bring about a significant increase of protein content in the experimental plants.

Keywords: N fertilization- K fertilization- zea maiz NPK content.