ISSN 1110-0419

إستجابة الذرة الشامية (*Zea mays*, L.) للتسميد العضوي والمعدني والحيوي: ٢- تأثير التسميد على المحصول ومكوناته

علي خميس باسباع ، صمود فضل علي
قسم المحاصيل والنبات الزراعي ــ كلية ناصر للعلوم الزراعية ــ جامعة عدن

الملخص:

أجري هذا البحث في المزرعة البحثية بكلية ناصر للعلوم الزراعية ــ جامعة عدن ــ خلال موسمي الزراعة ٢٠٠٢/٢٠٠٣ و٢٠٠٣/٢٠٠٤م لدراسة تأثير التسميد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته للذرة الشامية (صنف كنيجا ٣٦). وقد استخدم في التجربة تصميم القطع المنشقة مرتين بثلاثة مكررات إحتوت على (١٨) معاملة هي التوافق بين ثلاثة مستويات من السماد البلدي (صفر، ١٢ و٢٤ طن/ هكتار) وثلاثة مستويات من السماد النتروجيني في صورة يوريا ٤٦% نتروجين (صفر، ٥٥ و١١٠كجم/هكتار) ومستويين من السماد الحيوي (Cerialin) المحتوي على سلالة البكتريا (*Azospirillum lipoferm*) (صفر و٥٧جم/كجم بذور). وتتلخص نتائج التحليل الإحصائي التجميعي للموسمين الزراعيين في الآتي:-

١- أدت إضافة السماد البلدي إلى زيادة معنوية في كل من وزن الحبوب في الكوز، وزن الألف حبة،محصول الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب. وقد تم الحصول على أعلى معدل لمحصول الحبوب (٥,٩١طن/هـ) وأعلى محتوى للبروتين في الحبوب (٩,١٤%) عند المعدل السمادي العالي (٢٤طن/هـ)، بينما أعطى المعدل السمادي (١٢طن/هـ) أعلى القيم لبقية الصفات.

٢- أدى إستخدام السماد النتروجيني إلى زيادة معنوية في جميع صفات المحصول ومكوناته مقارنة بالمعاملة بدون تسميد (بإستثناء نسبة التفريط). وقد أعطى المعدل السمادي (١١٠كجم ن/هـ) أعلى القيم لجميع الصفات حيث بلغ محصول الحبوب (٦,٢٨ طن/هـ) ونسبة البروتين في الحبوب (٩,٣٩%).

٣- أدت إضافة السماد الحيوي إلى زيادة معنوية في كل من عدد الحبوب في الكوز، وزن الحبوب في الكوز، وزن الألف حبة، محصول الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب . وقد بلغت إنتاجية الهكتار من الحبوب (٥,٨٤ طن) وبمحتوى بروتيني (٩,٠٣%).

٤- أدى التداخل بين الأسمدة الثلاثة (البلدي والنتروجيني والحيوي) إلى زيادة معنوية في المحصول ومكوناته، فقد أعطت المعاملة (١٢طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم ن/هـ + سماد حيوي) أعلى القيم لكل من طول الكوز (١٥,٠٨سم)، عدد الحبوب في الكوز (٤٦٩,٥٠ حبة) ووزن الحبوب في الكوز (١٤٤,٥٠جم)، ولم تختلف معنوياً في محصول الحبوب مع المعاملة (٢٤ طن/هـ سماد بلدي + ١١٠ كجم ن/هـ) التي أعطت أعلى إنتاجية في هاتين المعاملتين (٦,٦٤ و٦,٦١ طن/هـ) على التوالي، كما لم تختلف معنوياً في وزن الألف حبة ونسبة البروتين في الحبوب مع المعاملة (٢٤ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم ن/هـ + سماد حيوي) التي أعطت أعلى القيم لهاتين الصفتين حيث بلغت للمعاملتين السابقتين (٣١٠,٢٠ جم و٣١٨,٢٠ جم، ٩,٧% و١٠,١١%) على التوالي.

المقدمة:

تعتبر الذرة الشامية (*Zea mays, L.*) أحد أهم محاصيل الحبوب عالمياً إذ تأتي في المرتبة الثالثة بعد القمح والأرز. وفي اليمن تنتشر زراعتها في العديد من المناطق وخاصة مناطق الوديان في تهامة وتعز وإب وأبين ولحج إذ يتواجد المحصول على مدار العام نظراً للتنوع في المناخ وملاءمة هذا المحصول للبيئات الزراعية المختلفة حيث يزرع هذا المحصول بدرجة أساسية لغرض إنتاج الحبوب والأعلاف (٢). وقد بلغت المساحة المزروعة منها لعام ٢٠٠٥م ٣٨٥٠٤ هكتار أنتجت ٣١١٠٨ طن من الحبوب بمتوسط إنتاجية لا تزيد عن ٠,٨١ طن/هكتار . وهذا الإنتاج المحلي من الذرة الشامية لا تزيد نسبته عن ١٠,٠٦% من إجمالي الإستهلاك السنوي حيث تمت تغطية العجز في الإستهلاك من هذه السلعة الغذائية بالإستيراد من الخارج (١). وتشير الإحصاءات الزراعية لنفس العام بأن الفجوة الغذائية بين الإنتاج المحلي والطلب آخذة في الإتساع مما يتطلب مواجهة هذه المشكلة من خلال زيادة الإنتاج بإتجاه التوسع الرأسي خاصة في ظل الأزمة المائية الخطيرة التي تعيشها البلاد والتي معها يصبح التوسع الأفقي في الزراعة أمراً بالغ الصعوبة، ويعتبر تحسين المعاملات الزراعية والتي منها التسميد بالأسمدة المناسبة أحد الوسائل الفعّالة لزيادة الإنتاج.

تؤدي الأسمدة بأنواعها المختلفة دوراً حيوياً وهاماً في حياة النبات ينعكس في زيادة الإنتاج الزراعي منه، إلا أن الاستخدام المكثف للأسمدة الكيماوية وبجرعات كبيرة قد أدى إلى ظهور العديد من المشاكل بسبب تأثيراتها الضارة على الصحة والبيئة بشكل عام وعلى التربة الزراعية بشكل خاص مما قد يؤدي إلى تلوثها وتدهورها. ولمواجهة تلك المشكلة فإن التسميد المتوازن والآمن بيئياً وصحياً بالعمل على استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مع الأسمدة الكيماوية في توليفة متوازنة وكافية من السماد يمكن أن تقلل من الإعتماد على الأسمدة الكيماوية وتحقق إنتاجية وجودة عالية من المحصول مع التقليل من تلوث البيئة والإضرار بصحة الإنسان والحيوان بالإضافة إلى خفض تكاليف الإنتاج.

تشير العديد من الدراسات إلى أن استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مع الأسمدة الكيماوية قد أدت إلى زيادة الإنتاج الزراعي والتقليل من الإعتماد على الأسمدة الكيماوية حيث حصل Tilahum and Bogale (٢٠) على زيادة معنوية في إنتاجية الحبوب عند إضافة ٥ طن/هكتار سماد أبقار مع ٦٠ كجم ن/هكتار بلغت ٤٣,٦% و٤٠,٧% مقارنة بما حققه كل من المعدلين السابقين بصورة منفردة.

ذكر رضوان (١٦) أن استخدام السماد الحيوي مع السماد النتروجيني قد حقق زيادة معنوية في المحصول ومكوناته، فقد تفوقت معاملة السماد الحيوي (هالكس) + ١٠٨ كجم ن/هـ معنوياً على المعاملة (١٤٤ كجم ن/هـ) في صفات طول الكوز، وزن المائة حبة، محصول الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب حيث بلغ محصول الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب في المعاملتين السابقتين ٧,٦٧ و٧,٢٩ طن/هـ، ٩,٩٩% و٩,٤٠% على التوالي. وهذه النتيجة تشير إلى أن إضافة السماد الحيوي قد خفض من كمية السماد المعدني بمعدل ٣٣,٣% مع المحافظة على الإنتاجية العالية.

أوضحت فاطمه نوفل (١٥) أن إضافة السماد البلدي بمقدار ٤٨ و٩٦ طن/هـ قد أدى إلى زيادة معنوية في وزن المائة حبة، نسبة النتروجين في الحبوب ومحصول الحبوب حيث أعطت زيادة في المحصول قدرها ١٦,٤١% و٣٢,٧٩% على التوالي. كما أدت زيادة التسميد النتروجيني حتى ٣٢٤ كجم ن/هـ إلى زيادة معنوية في كمية المحصول وطول الكوز ووزن المائة حبة حيث بلغت الزيادة في المحصول ١٤٥% و٢٠٠% في الموسمين الأول والثاني على التوالي مقارنة بالمعاملة بدون تسميد. وأثر التداخل بين السماد البلدي والسماد النتروجيني معنوياً في طول الكوز ومحصول الحبوب، فقد أعطت المعاملة (٣٢٤ كجم ن/هـ + ٩٦ طن/هـ سماد بلدي) أعلى قيمة لهاتين الصفتين ٢١,٧سم و١١,٧ طن/هـ على الترتيب.

بيّن بدران (٧) أن للسماد الحيوي تأثير معنوى على طول الكوز ومحصول الحبوب حيث تفوق بزيادة قدرها ١٨,٧% و٤٥,٤% على التوالي عن معاملة المقارنة ولم يتأثر وزن المائة حبة أونسبة التفريط معنوياً بالسماد الحيوي . كما أدت الزيادة في معدل النتروجين المضاف حتى ٢٨٨ كجم ن/هـ إلى زيادة معنوية في كمية محصول الحبوب حيث بلغت الإنتاجية ٩,٥ طن/هـ عند المعدل السمادي المرتفع (٢٨٨ كجم ن/هـ)، وأن التداخل بين السماد النتروجيني والحيوي (١٩٢ كجم ن/هـ + سماد حيوي) قد أعطى أعلى إنتاجية من المحصول بلغت ١٠,٥ طن/هـ أي بانخفاض في معدل السماد النتروجيني يصل إلى ٣٣,٣% مع تحقيق إنتاجية أعلى.

أشار درويش (٨) إلى وجود زيادة معنوية في وزن المائة حبة وكذا محصول الحبوب باستخدام السماد الحيوي (نتروبين) حيث بلغت الإنتاجية ١٢,٢٥ طن/هـ ولم تتأثر مكونات المحصول الأخرى معنوياً بذلك.

وجد رمضان وآخرون (١٧) أن استخدام السماد الحيوي قد حقق زيادة معنوية في وزن المائة حبة ومحصول الحبوب بلغت ٤,٣% و٤,٥% على التوالي مقارنة بالمعاملة غير المسمدة، وأن السماد النتروجيني حقق زيادة معنوية في محصول الحبوب زادت بزيادة معدل التسميد (١٢٠، ١٨٠ و٢٤٠ كجم ن/هـ) حيث بلغت الزيادة ١٢٩,٤%، ١٦٠,٧% و١٦٧,٩% على التوالي مقارنة بالشاهد . كما أن التلقيح بالسماد الحيوي قد أدى إلى خفض معدل السماد النتروجيني بما لا يقل عن ٣٣% دون أن يؤثر ذلك على إنتاجية المحصول حيث أعطى المعدل ١٨٠ كجم ن/هـ مع التلقيح بالسماد الحيوي محصول حبوب يعادل ما حققه المعدل العالي منه (٢٤٠ كجم ن/هـ) بدون سماد حيوي.

ذكر شمس (١٨) أن تلقيح بذور الذرة الشامية ببكتريا أزوسبيريللم (*Azospirillum*) قد أدى إلى زيادة معنوية في محصول الحبوب، نسبة البروتين في الحبوب، طول الكوز، وزن الكوز ووزن الحبوب في الكوز، كما أدى التسميد النتروجيني إلى زيادة معنوية في طول الكوز، وزن الحبوب في الكوز ومحصول الحبوب ومحتواها من البروتين زادت بزيادة المعدل السمادي حتى ٢٨٨ كجم ن/هـ مقارنة بالمعاملة غير المسمدة . وأدى التداخل (نتروجيني + حيوي) إلى زيادة

معنوية في كمية المحصول ومكوناته، فقد أعطى المعدل المرتفع من النتروجين (٢٨٨ كجم ن/هـ) مع التلقيح بالبكتريا أعلى القيم في محصول الحبوب ونسبة البروتين فيها وكذا في طول الكوز ووزن الحبوب في الكوز.

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التسميد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته للذرة الشامية (صنف كينجا ٣٦) تحت الظروف المحلية باليمن ومدى إمكانية تقليل إستخدام الأسمدة الكيماوية مع المحافظة على إنتاجية وجودة عالية من المحصول وبالتالي تقليل الضرر الناتج عن التلوث البيئي بالإضافة إلى خفض تكاليف الإنتاج.

مواد وطرائق البحث:

أجري هذا البحث في المزرعة التجريبية لكلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة عدن – محافظة لحج خلال موسمي الزراعة ٢٠٠٢/٢٠٠٣ و٢٠٠٣/٢٠٠٤م لدراسة تأثير التسميد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته للذرة الشامية (صنف كينجا ٣٦) في تربة طينية طميية ذات رقم حموضة (pH ٨,٢) ومحتواها من المادة العضوية يتراوح بين ٠,٥٥% – ٠,٧٥% والنتروجين الكلي ٠,٠٣% وذات درجة توصيل كهربائي (E.C) ٠,٦ ملليموز/ سم وقد تراوح متوسط درجات الحرارة السائدة خلال موسمي الزراعة بين ٢٤,٥م – ٢٩,٣م ونسبة الرطوبة الجوية من ٦٥,٣% – ٧٨,٨% . وقد تضمنت الدراسة (١٨) معاملة هي التوافق بين ثلاثة مستويات من السماد البلدي (٠، ١٢ و٢٤ طن/هـ) وثلاثة مستويات من السماد النتروجيني في صورة يوريا (٤٦% نتروجين) هي: (٠، ٥٥ و١١٠ كجم ن/هـ) ومستويين من لسماد الحيوي سريالين (Cerialin) هما (٠ و٥٧ جم/ كجم بذور)٠ أستخدم في التجربة تصميم القطع المنشقة مرتين حيث وزعت معاملات السماد العضوي عشوائيا على القطع الرئيسة ومعاملات السماد المعدني على القطع الفرعية الأولى بينما وزعت معاملات السماد الحيوي على القطع الفرعية الثانية وكررت كل معاملة ثلاث مرات وكانت مساحة القطعة التجريبية الواحدة ١٠,٥م٢ (٣ x ٣,٥م)٠ حرثت أرض التجربة وقسمت حسب التصميم المستخدم وأضيف السماد البلدي المتحلل الناتج من تخمرات مخلفات الأبقار بمزرعة الكلية على مدى شهرين ونصف قبل أربعين يوما من الزراعة وفقا للمعاملات التجريبية، كما أضيف سماد السوبرفوسفات الثلاثي (٤٦% P_2O_5) بمعدل ٥٤,٧ كجم P_2O_5/هـ دفعة واحدة قبل الزراعة، وأضيف سماد اليوريا على دفعتين الأولى (٣/٢ الكمية) بعد عملية الخف والثانية (٣/١ الكمية) قبل التزهير.

تمت زراعة التجربة في ٢٢ أكتوبر في كلا الموسمين عفيرا في سطور بمسافة ٢٥ x ٦٠ سم وبمعدل ثلاثة بذور في الجورة الواحدة، وقد عوملت البذور الخاصة بمعاملات السماد الحيوي قبل الزراعة مباشرة بخلطها بالسريالين المحتوي على بكتريا مثبتة للنتروجين الجوي سلالة (*Azospirillum lipoferm*) بمعدل ٥٧ جم/كجم بذور والذي تم الحصول عليه من وحدة التسميد الحيوي/الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعية بالجيزة – جمهورية مصر العربية. واتبعت جميع العمليات

الزراعية حسب النظام السائد في المزرعة، وقد أجريت عملية الخف بعد (١٩) يوماً من الزراعة بترك نبات واحد في الجورة في كلا الموسمين.

حصدت النباتات بعد ١١٦ يوماً من الزراعة في الموسم الأول وبعد ١٠٨ أيام في الموسم الثاني ثم جففت مع الكيزان هوائياً وتم اختيار ١٠ كيزان ممثلة لكل قطعة تجريبية وأجريت عليها قياسات مكونات المحصول التالية:-

١- طول الكوز (سم).
٢- عدد الحبوب في الكوز (حبة/كوز).
٣- وزن الحبوب في الكوز (جم).
٤- نسبة التفريط (%).
٥- وزن الألف حبة (جم).
٦- نسبة البروتين المتراكم في الحبوب (%) وتم حسابها بضرب % للنتروجين في الحبوب x ٦,٢٥ حيث قدرت النسبة المئوية للنتروجين بالطريقة اللونية باستخدام جهاز Spectrophotometer (٤). وقد تم تقدير محصول القطعة التجريبية من الحبوب وحسابها للهكتار.

حللت نتائج متوسطات موسمي الزراعة (تحليل تجميعي) إحصائيا حسب التصميم المستخدم في التجربة باستخدام الحاسب الآلي وفقاً لبرنامج (Gene stat – 35) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى ٥% .

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير التسميد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته:-

١ – ١- طول الكـــــوز:

تشير النتائج في جدول (١) إلى عدم وجود تأثير معنوي لكل من السماد البلدي والسماد الحيوي على طول الكوز وأن جميع الفروق بين المعاملات ظاهرية فقط . وهذا يتفق مع نتائج دراسات عديدة (٦، ٨ و١٥). في حين أدت إضافة السماد النتروجيني إلى زيادة معنوية في هذه الصفة بلغت ٩,٢% و١٠,٩% للمعدلين السماديين ٥٥ و١١٠ كجم ن/هـ على التوالي مقارنة بالمعاملة بدون تسميد التي أعطت أقل طول للكوز (١٣سم) مع عدم إختلاف المعاملتين معنوياً فيما بينهما. وقد تعزى هذه الزيادة إلى الدور الذي يلعبه النتروجين كعنصر أساسي في تكوين كيزان الذرة نتيجة لتأثيره في تنشيط عمليات الأيض النباتي التي تسهم في إنتاج كميات عالية من المنتجات الأيضية وكذلك لتأثيره الإيجابي على نمونبات الذرة الشامية . وهذا يتفق مع نتائج أبحاث سابقة (٣، ٧، ١٥ و١٨).

١ – ٢- عدد الحبوب في الكوز:

يوضح الجدول (١) عدم استجابة صفة عدد الحبوب في الكوز معنوياً للسماد البلدي وإن أعطى المعدل السمادي (١٢ طن/هـ) أعلى قيمة لهذه الصفة (٤١٣,٢

حبة/كوز) بزيادة قدرها ١١,٤% عن معاملة المقارنة . بينما ظهر التأثير المعنوي واضحا في حالة السماد النتروجيني والحيوي، فقد تفوقت المعاملتان (٥٥ و ١١٠ كجم ن/هـ) معنويا في تأثيرهما على هذه الصفة بزيادة قدرها ١٨,٧% و١٩,٦% على التوالي عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد للحبوب في الكوز (٣٤٨,٨ حبة/كوز) ولم تختلف هاتان المعاملتان معنويا فيما بينهما . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج السليماني وآخرون (٣)٠ كما حققت إضافة السماد الحيوي زيادة معنوية في هذه الصفة بلغت ٦,٤% عن معاملة المقارنة حيث أعطت أعلى قيمة لها (٤٠٥,٦ حبة /كوز)٠ وهذا يتفق مع ما وجده محمد (١٤) وتختلف مع ما ذكرمن نتائج دراسات سابقة (٦ و٨) من حيث عدم الإستجابة المعنوية للسماد الحيوي في صفة عدد الحبوب في الكوز.

١- ٣- وزن الحبوب في الكوز:

يظهر الجدول (١) أن معاملات التسميد (العضوي، المعدني والحيوي) قد أثرت معنويا على وزن الحبوب في الكوز مقارنة بالمعاملة غير المسمدة، ففي معاملات التسميد العضوي يلاحظ أن المعدل السمادي ١٢ طن /هـ قد حقق زيادة معنوية في هذه الصفة بلغت ١٣,٤% عن معاملة المقارنة التي أعطت ١١٠,٥ جم، إلا أن زيادة المعدل السمادي بمقدار الضعف (٢٤ طن /هـ) أدت إلى خفض هذه الزيادة بمعدل ٣,١% لتصبح غير معنوية . وفي معدلات التسميد النتروجيني نجد أن المعدل السمادي ١١٠ كجم ن/هـ قد أعطى أعلى قيمة لوزن الحبوب في الكوز بلغت ١٢٧,٨ جم بزيادة قدرها ٢١,٩% تليها المعاملة ٥٥ كجم ن/هـ بمعدل ١٢٥,٢ جم بزيادة بلغت ١٩,٥% عن معاملة المقارنة ودون فروق معنوية بينهما . وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدوه فى أحاث سابقة (٣، ١٨)٠ كما أن تلقيح البذور بالسماد الحيوي (سريالين) قد أثر هوالآخر معنويا في هذه الصفة حيث أعطى وزنا للحبوب بلغ ١٢٣,٦ جم بزيادة قدرها ٧,٦% عن المقارنة . وهذا يتفق مع ما وجده شمس (١٨)٠ وربما تعود زيادة وزن الحبوب في الكوز إلى زيادة مكونات الحبوب نتيجة لتوفر عنصر النتروجين سواء للإضافة المباشرة أولنشاط بكتريا الأزوسبيريللوم التي يحتوي عليها السماد الحيوي في تثبيت النتروجين الجوي الذي أدى إلى زيادة النشاط التمثيلي للنبات وبالتالي زيادة محتوى الحبوب من المواد الكربوهيدراتية والبروتينية مما أدى إلى الحصول على حبوب ممتلئة ذات مواصفات نوعية جيدة .

١- ٤- نسبة لتفريط:

يبين الجدول (١) أن نسبة التفريط لم تتأثر معنويا بإضافة أي من الأسمدة المستخدمة (العضوي، المعدني والحيوي) وإن ظهرت بعض الفروق الظاهرية . وربما يعود ذلك إلى أن هذه الصفة من الصفات الوراثية قليلة التأثر بالظروف البيئية (١٤)٠ وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات سابقة (٦، ٧، ٨، ١٨)٠

١- ٥- وزن الألف حبة:

تشير النتائج الواردة في الجدول (١) إلى وجود تأثير معنوي للأسمدة المضافة على صفة وزن الألف حبة مقارنة بالمعاملة بدون تسميد ولم تختلف معنويا فيما بينها . فقد تفوق معنويا معدلا السماد البلدي (١٢ و٢٤ طن/هـ) بزيادة بلغت

٦,٤% و٥,٧% على التوالي مقارنة بالمعاملة غيرالمسمدة التي أعطت ٢٨٠,٩ جم ودون اختلاف معنوي فيما بينهما . وهذا يتفق مع نتائج سابقة لكل من (٥ و١٥)٠ كما أدت معاملتا السماد النتروجيني (٥٥ و١١٠ كجم ن/هـ) إلى زيادة معنوية في هذه الصفة وبدرجة متساوية تقريباً بلغت ٨,٧% عن معاملة المقارنة التي أعطت متوسط وزن للألف حبة بلغ ٢٧٦,٢ جم . وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج سابقة لكل من (٣، ١٢، ١٥ و١٦)٠

وفيما يتعلق بالسماد الحيوي يلاحظ أن وزن الألف حبة قد زاد معنوياً بمقدار ٢,٧% عن معاملة المقارنة التي أعطت ٢٨٨,٣ جم . ويتفق هذا مع ما وجده بدران (٨)، رمضان وآخرون (١٧)٠ وتأتي الإستجابة المعنوية في وزن الألف حبة للأسمدة المختلفة كنتيجة طبيعية تتوافق مع إستجابة وزن الحبوب في الكوز السابق ذكرها.

١- ٦- محصول القطعة التجريبية:

يتضح من الجدول (١) أن الأسمدة الثلاثة المستخدمة بمعدلاتها المختلفة قد أثرت معنوياً في محصول القطعة التجريبية الواحدة من الحبوب، حيث نجد أن السماد البلدي قد أدى إلى زيادة معنوية في هذه الصفة تزداد بزيادة المعدل السمادي المستخدم إذ بلغت هذه الزيادة ٩,٧% و١٠,٩% للمعاملتين (١٢ و٢٤ طن /هـ) على التوالي مقارنة بالمعاملة غير المسمدة التي أعطت ٥,٥٩ كجم من الحبوب ودون فروق معنوية بينهما . كما حققت معدلات السماد النتروجيني نفس النتيجة حيث يلاحظ أن المعدل السمادي (١١٠ كجم ن/هـ) قد أعطى أعلى معدل في محصول القطعة الواحدة بلغ ٦,٥٩ كجم بزيادة معنوية قدرها ٢٧,٧%، يليها المعدل السمادي (٥٥ كجم ن/هـ) بمعدل ٦,١٧ كجم أي بزيادة بلغت ١٩,٦% عن معاملة المقارنة مع ملاحظة وجود فروق معنوية بين المعدلين السماديين تصل إلى ٦,٨%.

وبالمثل فقد أثر السماد الحيوي تأثيراً معنوياً في زيادة قيمة هذه الصفة بلغت ٥,٧% عن معاملة المقارنة التي أعطت حوالي ٥,٨١ كجم من الحبوب للقطعة الواحدة.

١-٧- محصول الحبوب/هكتار:

تبين النتائج المدونة في الجدول (١) أن محصول الهكتار من الحبوب قد أتت نتائجه متفقة مع نتائج القطعة التجريبية الواحدة التي سبق الحديث عنها إذ أن محصول وحدة المساحة ما هو إلا إنعكاس لمحصول القطعة التجريبية الواحدة حيث يلاحظ التأثير المعنوي للأسمدة الثلاثة المختلفة، فقد أعطى السماد البلدي زيادة معنوية في محصول الحبوب تزداد بزيادة المعدل السمادي المستخدم بلغت ٩,٦% و١١,١% للمعدلين السماديين (١٢ و٢٤ طن/هـ) على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت ٥,٣٢ طن/هـ ودون فروق معنوية فيما بينهما. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقه (٥، ١٥، ١٩ و٢١)٠ كما أدت إضافة السماد النتروجيني إلى زيادة طردية في إنتاجية وحدة المساحة من الحبوب حيث أعطى المعدلان السماديان (١٥٥ و١١٠ كجم ن/هـ) متوسط إنتاجية بلغ ٥,٨٨ و٦,٢٨ طن/هـ بزيادة معنوية تصل

إلى ١٩,٨% و٢٧,٩% عن معاملة المقارنة على التوالي وبفروق معنوية واضحة فيما بينهما بلغت ٦,٨% . وهذا يتفق مع ما أشار إليه العديد من البـاحثين (١٢، ١٥، ١٦، ١٧ و١٨)٠ كما يلاحظ أيضاً ومن نفس الجدول (١) أن للسماد الحيوي تأثيراً معنويـاً على زيادة الإنتاج من الحبوب لمحصول الذرة الشامية، فقد أدى التلقيح بالسريالين إلى الحصول على ٥,٨٤ طن /هـ أي بزيادة ٥,٦% عن المعاملة بدون تسميد حيـوي . وتتفق هذه النتائج مع نتائج سابقة (٧، ٨، ١٤، ١٧ و١٨)٠ وتعود هذه الزيـادة فـي الإنتاج إلى التأثير الإيجابي للأسمدة المستخدمة على مكونات المحصول.

١- ٨- نسبة البروتين في الحبوب:

تظهر النتائج الواردة في الجدول (١) وجود فروق معنويـة فـي محتـوى الحبوب من البروتين الخام نتيجة لإضافة الأسمدة المختلفة، ففي حالة السـماد البلـدي أعطى المعدل السمادي (١٢ طن/هـ) نسبة بروتين ٩,٠٦% إرتفعت قليلا (٩,١٤%) بزيادة التسميد إلى الضعف (٢٤ طن/هـ) إلا أنها لم تكن معنوية فيما بين المعـاملتين وإن كان تأثيرهما معنوياً مقارنة بالمعاملة بدون تسميد التي أعطت ٨,٦١% بروتين . وهذا يدل على أن السماد البلدي قد لعب دوراً مهماً في المساعدة على تكوين البروتين نظراً لإحتوائه على النتروجين مما حسّن من صفات جودة المحصـول .وتتفـق هـذه النتيجة مع ما وجدته فاطمه نوفل (١٥)٠ وفي حالة السماد النتروجيني أدى المعـدلان السماديان (٥٥ و١١٠ كجم ن/هـ) إلى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من البروتين حيث أعطت المعاملة ١١٠ كجم ن/هـ أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت ٩,٣٩% تلتها المعاملة ٥٥ كجم ن/هـ بمعدل ٩,٢٤% دون فروق معنوية بينهما في حـين أعطـت معاملة المقارنة أقل معدل (٨,١٨%)٠ وتعود هذه الزيادة إلى الدور الفسيولوجي الذي يلعبه النتروجين في النشاط التمثيلي داخل أنسجة النبات وتكـوين المـواد البروتينيـة وبالتالي تحسين صفات الجودة للحبوب . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج سابقة (١٢، ١٥، ١٦ و١٨)٠ كما أدى التلقيح بالسماد الحيوي إلى تحسن معنوي في المحتوى البروتيني للحبوب بلغ ٩,٠٣% بينما أعطت معاملة المقارنة ٨,٨٤% بروتين . ويمكـن تفسـير ذلك بأن السماد الحيوي قد أدى إلى زيادة معدل امتصاص النتـروجين الكلـي الـذي انعكس على زيادة كمية البروتين المتراكم في الحبوب كما وجد فـي دراسـة سـابقة (١٠)٠

ثانياً: تأثير التداخل بين الأسمدة المختلفة على المحصول ومكوناته:

٢- ١- طول الكوز:

يشير الجدول (٢) إلى أن التداخل بين الأسمدة الثلاثة (البلدي والنتروجينـي والحيوي) قد أثر معنوياً على صفة طول الكوز، فقد أعطت المعاملة (١٢ طـن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم ن/هـ + سريالين) أعلى معدل في طول الكوز بلغ ١٥,٠٨ سم بزيادة معنوية تصل إلى ١٨% عن المعاملة بدون تسميد التي أعطت ١٢,٧٧ سم، كما أن رفع معدل أحد السمادين (البلدي أوالنتروجيني) أوكلاهما مع أوبدون التلقيح بالسماد الحيوي قد خفض من هذا المعدل ولكن دون فروق معنوية.

٢ - ٢- عدد الحبوب في الكوز:

يلاحظ من الجدول (٢) أن صفة عدد الحبوب في الكوز قد استجابت للتداخل بين الأسمدة المختلفة بصورة معنوية، فقد أعطت نفس المعاملة السابقة المحتوية على المعدلات المنخفضة من السمادين البلدي والنتروجيني مع التلقيح بالسماد الحيوي (١٢ طن/هـ سما د بلدي +٥٥ كجم ن/هـ + سريالين) أعلى معدل لهذه الصفة بلغ ٤٦٩,٥ حبة/ كوز في المتوسط بزيادة معنوية تصل إلى ٣٦% عن المعاملة بدون تسميد التي أعطت ٣٤٥,٣ حبة/كوز و١٨,٣% مقارنة بنفس المعاملة ولكن بدون تسميد حيوي . كما اختلفت هذه القيمة معنوياً مع معاملات التداخل المحتوية على أحد السمادين السابقين (البلدي أوالنتروجيني) بالمعدل المنخفض أوالعالي مع التلقيح بالسماد الحيوي حيث تفوقت المعاملة السابقة على هذه المعاملات بزيادة معنوية تراوحت بين ٢٠- ٢٦%، كما يلاحظ أيضا أن رفع المعدل السمادي لأحد السمادين أوكلاهما مع أو بدون التلقيح بالسماد الحيوي قد خفض معدل الصفة عما حققته معاملة التفوق ولكن دون فروق معنوية.

جدول (١): تأثير التسميد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته للذرة الشامية لمتوسط موسمي الزراعة (٢٠٠٢/٢٠٠٣ ، ٢٠٠٣/٢٠٠٤ م)

الصفة / المعاملات		طول الكوز (سم)	عدد الحبوب في الكوز (حبة/كوز)	وزن الحبوب في الكوز (جم)	نسبة التفريط (٪)	وزن الالف حبة (جم)	محصول القطعة التجريبية (كجم)	محصول الحبوب (طن/هـ)	البروتين المتراكم في الحبوب (٪)
مستويات السماد البلدي (طن/هـ)	٠	١٣,٤٥	٣٧٠,٩٠	١١٠,٥٠	٨٣,٩١	٢٨٠,٩٠	٥,٥٩	٥,٣٢	٨,٦١
	١٢	١٤,٢١	٤١٣,٢٠	١٢٥,٣٠	٨٦,٥٤	٢٩٩,٠٠	٦,١٣	٥,٨٣	٩,٠٦
	٢٤	١٣,٩٤	٣٩٥,٩٠	١٢١,٩٠	٨٥,٥٤	٢٩٦,٨٠	٦,٢٠	٥,٩١	٩,١٤
أقل فرق معنوي عند ٥٪		غ.م	غ.م	١١,٧٠	غ.م	١٢,٤٠	٠,٤٢	٠,٤١	٠,٢٩
مستويات السماد النتروجيني (كجم/هـ)	٠	١٣,٠٠	٣٤٨,٨٠	١٠٤,٨٠	٨٤,٣٧	٢٧٦,٢٠	٥,١٦	٤,٩١	٨,١٨
	٥٥	١٤,١٩	٤١٤,١٠	١٢٥,٢٠	٨٥,١٠	٣٠٠,٠٠	٦,١٧	٥,٨٨	٩,٢٤
	١١٠	١٤,٤٢	٤١٧,٠٠	١٢٧,٨٠	٨٦,٥٢	٣٠٠,٥٠	٦,٥٩	٦,٢٨	٩,٣٩
أقل فرق معنوي عند ٥٪		٠,٥٨	٣٠,٦٤	١٠,٦١	غ.م	٩,٨٧	٠,٣٧	٠,٣٥	٠,٢٢
مستويات السماد الحيوي	٠	١٣,٦٥	٣٨١,١٠	١١٤,٩٠	٨٥,٠٢	٢٨٨,٣٠	٥,٨١	٥,٥٣	٨,٨٤
	سريالين	١٤,٠٩	٤٠٥,٦٠	١٢٣,٦٠	٨٥,٦٣	٢٩٦,٢٠	٦,١٤	٥,٨٤	٩,٠٣
أقل فرق معنوي عند ٥٪		غ.م	١٨,٠٣	٦,٧٩	غ.م	٧,٢٣	٠,٢٩	٠,٢٨	٠,١٨

٢- ٣- وزن الحبوب في الكوز:

يوضح الجدول (٢) أن لمعاملات التداخل بين الأسمدة المختلفة تأثيراً معنوياً على وزن الحبوب في الكوز، فقد تفوقت المعاملة (١٢ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم

ن/هـ + سريالين) أيضا على جميع المعاملات الأخرى حيث أعطت أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت ١٤٤,٥ جم بزيادة معنوية تصل إلى ٤٢,٨% عن المعاملة غير المسمدة و٢٥% عن المعاملة المحتوية على نفس المعدلين من السمادين (البلدي والنتروجيني) ولكن بدون تسميد حيوي . كما أن رفع معدل التسميد لأحد السمادين أوكلاهما مع أو بدون السماد الحيوي قد أدى إلى خفض قيمة الصفة عن معاملة التفوق ولكن دون فروق معنوية.

٢- ٤- نسبة التفريط:

يلاحظ من الجدول (٢) أن نسبة التفريط لم تتأثر معنوياً بالتداخل بين الأسمدة المختلفة وربما يعود ذلك إلى أن هذه الصفة من الصفات الوراثية قليلة التأثر بالظروف البيئية.

٢- ٥- وزن الألف حبة:

تشير النتائج الواردة في الجدول (٢) فيما يتعلق بوزن الألف حبة أن الأمر قد اختلف قليلا عن سابقه، فالمعاملة (٢٤ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم ن/هـ + سريالين) هي التي أعطت أعلى معدل لوزن الألف حبة (٣١٨,٢جم) بزيادة معنوية تصل إلى ١٨,١% عن المعاملة بدون تسميد، إلا أنها لم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل المحتوية على (١٢ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم ن/هـ + سريالين) التي أعطت ٣١٠,٢ جم.

٢- ٦- محصول الحبوب:

يبين الجدول (٢) فيما يتعلق بمحصول الحبوب سواءً محصول القطعة التجريبية الواحدة أومحصول الهكتار أن التداخل بين الأسمدة المختلفة (البلدي والنتروجيني والحيوي) قد أثر معنوياً على كمية المحصول حيث يلاحظ أن المعاملة المحتوية على المعدلين المرتفعين من السمادين البلدي والنتروجيني (٢٤ طن/هـ سماد بلدي + ١١٠ كجم ن/ هـ) قد أعطت أعلى قيمة لمحصول الحبوب بلغت ٦,٩٥ كجم للقطعة التجريبية و٦,٦١ طن للهكتار بزيادة تصل إلى ٤٤% عن معاملة المقارنة، بينما أدت إضافة السماد الحيوي إلى نفس المعاملة السابقة إلى خفض القيم السابقة ولكن دون فروق معنوية . كما يلاحظ أن معاملة التداخل المحتوية على المعدلين السماديين المنخفضين (البلدي + النتروجيني) مع التلقيح بالسماد الحيوي (١٢ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم/ هـ نتروجين + سريالين) قد أعطت محصولاً لا يختلف معنوياً عما حققته المعاملة السابقة بلغ ٦,٧٨ كجم للقطعة التجريبية و٦,٤٦ طن للهكتار أي بزيادة معنوية تصل إلى ١٤,٩% لكل من الصفتين مقارنة بعدم التلقيح بالسماد الحيوي و٤٠,٧% مقارنة بالمعاملة بدون تسميد .كما يلاحظ أن رفع معدل السماد البلدي أوالنتروجيني إلى الضعف سواءً لأحدهما أوكلاهما مع التلقيح بالسماد الحيوي قد أدى إلى خفض قيمة الصفة عما حققته المعاملتان السابقتان . وربما يعود ذلك إلى أن المعدلات العالية من الأسمدة المستخدمة وبالذات السماد النتروجيني قد أثرت سلباً على نشاط البكتريا (*Azospirillum*) الموجودة في السماد الحيوي بينما تؤدي المعدلات المنخفضة منها إلى زيادة نشاطها (١٣).

جدول (٢): تأثير التداخل بين مستويات السماد العضوي والمعدني والحيوي على المحصول ومكوناته للذرة الشامية لمتوسط موسمي الزراعة (٢٠٠٢/٢٠٠٣ ، ٢٠٠٣/٢٠٠٤ م)

مستويات السماد			طول الكوز (سم)	عدد الحبوب في الكوز حبة/كوز	وزن الحبوب في الكوز (جم)	نسبة التقريط (٪)	وزن الالف حبة (جم)	محصول القطعة التجريبية (جم)	محصول الحبوب (طن/هكتار)	البروتين المتراكم في الحبوب ٪
البلدي طن/هـ	النتروجيني كجم/هـ	الحيوي								
صفر	صفر	صفر	١٢,٧٧	٣٤٥,٣٠	١٠١,٢٠	٨٣,٠٤	٢٦٩,٤٠	٤,٨٢	٤,٥٩	٨,٠٤
		سريالين	١٣,١٤	٣٤١,٤٠	١٠١,٥٠	٨٢,٩١	٢٦٣,٦٠	٤,٦١	٤,٣٩	٧,٩٠
	٥٥	صفر	١٣,١٩	٣٨٤,٩٠	١٠٩,٣	٨١,٩٦	٢٨٠,٤٠	٥,٦٧	٥,٤٠	٨,٩٤
		سريالين	١٣,٧٢	٣٧٨,٠٠	١١٧,٦٠	٨٤,١٤	٢٩٠,٥٠	٥,٨٢	٥,٥٥	٨,٧١
	١١٠	صفر	١٤,٠٢	٣٨٧,٥٠	١١٤,٠٠	٨٥,٩٢	٢٨٥,٦٠	٦,٢٤	٥,٩٤	٩,٢٧
		سريالين	١٣,٨٩	٣٨٨,٣٠	١١٩,٦٠	٨٥,٤٨	٢٩٥,٩٠	٦,٣٦	٦,٠٥	٨,٧٩
١٢	صفر	صفر	١٣,١٨	٣٥٢,٥٠	١٠٨,٧٠	٨٥,١٩	٢٨٥,٩٠	٥,٢٥	٥,٠٠	٨,٢١
		سريالين	١٣,٧٤	٣٩٠,١٠	١١٧,٧٠	٨٦,٢٧	٢٩١,٤٠	٥,٥٧	٥,٣٠	٨,٥٢
	٥٥	صفر	١٤,٠٠	٣٩٦,٨٠	١١٥,٦٠	٨٦,٢٣	٢٩٥,٦٠	٥,٩٠	٥,٦٢	٨,٨٣
		سريالين	١٥,٠٨	٤٦٩,٥٠	١٤٤,٥٠	٨٦,٤٢	٣١٠,٢٠	٦,٧٨	٦,٤٦	٩,٧٠
	١١٠	صفر	١٤,٥٣	٤١٩,٢٠	١٣٧,٩٠	٨٨,٦١	٣١٣,٤٠	٦,٦١	٦,٢٩	٩,٧٠
		سريالين	١٤,٧٤	٤٥١,١٠	١٢٧,٣٠	٨٦,٥٤	٢٩٧,٥٠	٦,٦٤	٦,٣٣	٩,٤٢
٢٤	صفر	صفر	١١,٦٨	٢٩٢,٥٠	٨٦,٨٠	٨٢,٩٩	٢٤٩,٦٠	٤,٥٠	٤,٢٨	٧,٦٣
		سريالين	١٣,٤٨	٣٧١,١٠	١١٢,٦٠	٨٥,٨٢	٢٩٧,٤٠	٦,١٩	٥,٩٠	٨,٧٨
	٥٥	صفر	١٤,٧٨	٤٢٦,٥٠	١٢٩,٤٠	٨٥,١٨	٣٠٥,٢٠	٦,٣٣	٦,٠٣	٩,١٣
		سريالين	١٤,٤٦	٤٢٩,١٠	١٣٤,٨٠	٨٦,٦٨	٣١٨,٢٠	٦,٥٣	٦,٢٢	١٠,١١
	١١٠	صفر	١٤,٧٥	٤٢٤,٥٠	١٣١,٣٠	٨٦,١٠	٣٠٩,١٠	٦,٩٥	٦,٦١	٩,٨٤
		سريالين	١٤,٦٠	٤٣١,٦٠	١٣٦,٦٠	٨٦,٤٥	٣٠١,٤٠	٦,٧٢	٦,٤٠	٩,٣٥
أقل فرق معنوي عند مستوى ٥ ٪			١,٤٣	٦٦,٤٧	٢١,٥٦	غ . م	٢١,٧٤	٠,٨٣	٠,٧٩	٠,٥٢

٢- ٧- نسبة البروتين في الحبوب:

تظهر البيانات الواردة في جدول (٢) وجود اختلافات معنوية في نسبة البروتين المتراكم في الحبوب ناتجة عن التداخل بين الأسمدة المستخدمة (البلدي والنتروجيني والحيوي) فقد أعطت المعاملة المحتوية على المعدل المرتفع من السماد البلدي مع المعدل المنخفض من النتروجين والتلقيح بالسماد الحيوي (٢٤ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم/هـ نتروجين + سريالين) أعلى نسبة للبروتين في الحبوب بلغت ١٠,١١% في حين لم تتجاوز هذه النسبة ٨,٠٤% في معاملة المقارنة، تلتها المعاملة المحتوية على المعدلين المرتفعين من السمادين (البلدي + النتروجيني) بدون تلقيح بالسماد الحيوي التي أعطت ٩,٨٤% بروتين، بينما أدى خفض معدل السماد البلدي إلى النصف في المعاملة (١٢ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم/ نتروجين + سريالين) إلى الحصول على نسبة بروتين تقدر بـ ٩,٧% بفارق معنوي (١,٦%) عن معاملة المقارنة ودون اختلافات معنوية فيما بين المعاملات الثلاث.

كما يلاحظ أن التلقيح بالسماد الحيوي (سريالين) قد أدى إلى انخفاض نسبة البروتين في الحبوب ويزداد هذا الإنخفاض بزيادة معدل النتروجين مقارنة بعدم التلقيح وإن لم يصل إلى مستوى المعنوية، بينما أدى التلقيح بالسماد الحيوي إلى زيادة معنوية في هذه النسبة بزيادة معدل السماد البلدي .ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن إضافة النتروجين بالمعدلات العالية قد قلل من فعالية السماد الحيوي مما انعكس على انخفاض معدل البروتين المتراكم في الحبوب بينما يلاحظ العكس تماما في حالة المعدل العالي من السماد البلدي . وهذا يتفق مع ما توصل إليه محيسن (١٣) على محصول الذرة الرفيعة.

الاستنتاجات:

١) أدى استخدام كل من السماد العضوي والمعدني والحيوي بحالة منفردة أومشتركة في التداخلات الثنائية والثلاثية إلى زيادة إنتاج محصول الذرة الشامية ورفع محتوى الحبوب من البروتين .

٢) أدى استخدام السماد الحيوي إلى خفض كمية السماد النتروجيني والبلدي المضافة بمعدل ٥٠% مع المحافظة على الإنتاجية العالية من المحصول حيث حققت المعاملة (١٢ طن/هـ سماد بلدي + ٥٥ كجم/هـ نتروجين + سماد حيوي) أفضل النتائج في بعض الصفات ومقاربة في الصفات الأخرى (أي بدون فروق معنوية) لتلك المتحصل عليها من المعدلات العالية من السماد البلدي أوالنتروجيني مع أوبدون سماد حيوي .

٣) بالتسميد الحيوي والبلدي يمكن التقليل من الإستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية وبالتالي التقليل من تلوث البيئة وخفض تكاليف الإنتاج . وهذا يتفق مع ما أكده وأشار إليه العديد من الباحثين (٩) على محصول الدخن، (١١) على محصول القمح، (١٣) على محصول الذرة الرفيعة، (١٦ و١٧) على محصول الذرة الشامية.

المراجع:

١) الإدارة العامة للإحصاء الزراعي (٢٠٠٦): كتاب الإحصاء الزراعي لعام ٢٠٠٥م . الجمهورية اليمنية – وزارة الزراعة والري – ص: ٨ و١٣٣ .

٢) السقاف، علي عيدروس (٢٠٠٢): إنتاج المحاصيل الحقلية (الحبوب والبقول)٠ سلسلة الكتاب الجامعي (١) ٢٠٠٢ – دار جامعة عدن للطباعة والنشر ص: ٩٣، ١١٠.

٣) السليماني، سمير جميل، عبد المنعم عبد المجيد الطوخي ومروان عبد الحميد مرسي السليماني (١٩٩٨): تأثير معدلات مختلفة من النتروجين ومسافات الزراعة على خواص ومكونات محصول الذرة الشامية . حوليات العلوم الزراعية بمشتهر – كلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق – ٣٦ (٤): ٨٣ – ١٠٣ .

٤) أمان، محمد البسطويسي ومحمد محمود يوسف (١٩٩٦): كيمياء وتحليل الأغذية . الطبعة الأولى – مكتبة المعارف الحديثة – الإسكندرية – مصر– ٦٩١ ص.

٥) حسن، عبد الله عبد الجبار (٢٠٠٢): تأثير السماد العضوي أومصدر النتروجين على نموو إنتاجية الذرة الشامية (*Zea mays* , L.)٠ مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية – دار جامعة عدن للطباعة والنشر ٦ – (٣): ٥١٣ – ٥٢٢ .

6) Abd-El-Gawad , A.A. ; Saad, A.O.M.; Edris , A.S.A. and Elkholy, M.B. (1995): Effect of the stimulative dose of some forms of nitrogen fertilizer and bacterium inoculation on yield , its components and grain quality of maize plants - Bull NRC , Egypt . 20 (4): 493 – 506 .

7) Badran, M.S.S. (2000): Response of some maize cultivars to biofertilizer (Halxex). Alexandria J. Agric. Res. Fac. Agric. Alex. Univ. 45 (1): 129 – 141 .

8) Darwish , H.A.A. (2001): Effect of nitrogen sources and biofertilizers on growth, yield and its components of maize (*Zea mays* , L.) M. Sc. Thesis Fac. Agric. Alex. Univ.

9) El-Kholy , M.A. and Gomaa, A.M. (2000): Biofertilizers and their impact on forage yield and N – content of Millet under low level of mineral fertilizers - Ann. of Agric. Sci. , Moshtohor , Fac. Agric. at Moshtohor , Zagazig Univ. 38 (2): 813 – 822.

10) El-Sayeda , H.M. (1997): Studies on nitrogen fixation . M. Sc.Thesis, Fac. Agric. Moshtohor Zagazig Univ.

11) Ghallab, A.M. and Salem, S.M. (2001): Effect of some Biofertilizer treatments on growth chemical composition and productivity of wheat plants grown under different levels of NPK fertilization . Ann. of Agric. Sci. , Fac. of Agric. Ain Shams Univ.46(2): 485 – 508 .

12) Lamlom, M.M. (1997): Evaluation of some maize varieties under some agronomic practices . M. Sc. Thesis Fac. of Agric. Zagazig Univ.

13) Mehasen , S.A.S. (1999): Grain sorghum response to bacterial inoculation and nitrogen fertilization – Ann. of Agric. Sci. , Moshtohor Fac. of Agric. at Moshtohor. Zagazig Univ. 37 (2) 839 – 851 .

14) Mohamed, M.A.H. (1999): Effect of some seed bed preparation practices and fertilization on growth and yield of maize . Ph.D. Sc. Thesis Fac. Agric. Moshtohor Zagazig Univ.

15) Nofal, Fatma A. (1999): Study on mineral and organic fertilization of maize in newly reclaimed areas. Ph.D. Thesis Fac. Agric. Moshtohor , Zagazig Univ.

16) Radwan , F. I. (1998): Response of some maize cultivars to VA-Mycorhizal inoculation , biofertilization and soil nitrogen application – Alex. J. Agric. Research. Fac. Agric. Alex. 43 (2): 43 – 56 Egypt .

17) Ramadan, H.M.; Koreish, E.A.; Gaber, H.M. and El-Fayoumy, M.E. (2002): Assessment and comparison of Bio and mineral fertilization on farm profitability in different newly – reclaimed soils. Alex. J. Agric. Res. Fac. Agric. Alex. 47 (1): 133 – 146 . Egypt .

18) Shams, A.S.A.A. (2002): Effect of biological and mineral fertilizer on growth and yield of maize intercropped with soybean . M. Sc. Thesis Fac. Agric. Moshtohor, Zagazig Univ.

19) Suri , V. K. and Jha Sarita (1996): Complementary use of FYM in rainfed maize based on yield target concept - Ann. of Agric. Bio. Research. 1 (1 – 2), 1 – 10 India (C. F. – CAB Abstr. 1996 – 1998/07) 0 20)

20) Tilahum, T. and Bogale, T. (1995): Effect of organic materials on maize production at melko . IAR News letter of Agricultural Research Jima Research Center 10 (4) 4 –5 , Ethiopia (C. F. Field Crop Abstr. 49 (9): 6183 . 1996).

21) Zhang, H.; Smeal, D. T. and Tomko, J. (1998): Nitrogen fertilizer value of feed lot manure for irrigated corn production . J. of Plant Nutrition 21 (2) 287 –296 ; U.S.A. (C. F. – CAB Abstr. 1996 – 1998/07).

RESPONSE OF MAIZE TO ORGANIC, MINERAL AND BIOLOGICAL FERTILIZATION:
2- EFFECT OF FERTILIZATION ON YIELD AND ITS COMPONENTS

BY

Basbaa, A. Kh. and Ali, S.F.

Dep. of Agronomy & Botany, Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Aden

ABSTRACT

This investigation was carried out at the Experimental Farm of Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Aden during 2002/2003 and 2003/2004 growing seasons to study the effect of organic, mineral and biological fertilization on yield and its components of maize cultivar Kenja-3٥ .

The split – split plot design with three replications was used, containing (18) treatments which were the combination of three levels of FYM (0, 12 and 24 ton /ha), three levels of nitrogen fertilizer in urea form 46%N (0, 55 and 110 kg. N/ha) and two levels of biofertilizer (Cerialin) which contains (*Azospirillum lipoferm*) Bacteria strain (0 and 57 g/kg. seeds).

The results of the combined analysis of the two seasons showed the following:

1) Application of FYM significantly increased grain weight/ ear, weight of 1000 kernel, grain yield and protein content in grain, and the highest rate of grain yield (5.91 ton/ha) and highest protein content in grain (9.14%), was obtained at high rate of FYM (24 ton/ha), while fertilizer rate (12 ton/ha) gave highest values to other characters.
2) Nitrogen fertilization caused a significant increase in all characters of yield and its components compared with the control, except shelling percentage. The highest values of all characters were obtained at the highest level of nitrogen. Grain yield was 6.28 ton/ha. and protein percentage in grains 9.39%.
3) Application of biofertilizer (Cerialin) significantly increased number of kernels/ear, grain weight/ear, 1000-kernel weight, grain yield and protein percentage in grains. Grain yield was 5.84 ton/ha. with protein content reached 9.03%.
4) Interaction between the three fertilizers (FYM, Nitrogen and Biofertilizer) caused a significant increase in yield and its components, except shelling percentage. The treatment (12 ton FYM/ha + 55 kg N/ha + Cerialin) gave highest value of ear length (15.08 cm), number of kernels/ear (469.50 kernel) and grain weight/ear (144.50 g), but it did not significantly differ in grain yield with interaction treatment (24 ton FYM/ha + 110 kg N/ha) which gave highest value of grain yield reached in these two treatments (6.46 and 6.61 ton/ha) respectively. Also, did not significantly differ in 1000 kernel weight and protein percentage in grains with the interaction treatment (24 ton FYM/ha + 55 kg N/ha + Cerialin) which gave highest values (310.20 g and 318.20 g , 9.70% and 10.11%) in the two treatments respectively.