

تأثير مستويات السماد النتروجيني ومواعيد الإضافة على نمو الذرة الشامية (*Zea mays*, L.) تحت ظروف دلنا أبين.

بركة محمد سالم علي

محطة الأبحاث الزراعية - الكود

ناصر عبادي سعيد

كلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة عدن

الملخص:

نفذت تجربة حقلية في المزرعة البحثية لمحطة الأبحاث الزراعية بالكود – دلنا أبين خلال الموسمين الزراعيين 2012/2013 و 2013/2014م بهدف دراسة تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة على النمو للذرة الشامية *Zea mays* L. صنف سيتي لاجوس 7931 ، تضمنت التجربة 16 معاملة هي أربعة مستويات من التسميد النتروجيني (55 ، 110 ، 165 و 220 كجم N / هـ) وأربعة مواعيد لإضافة السماد النتروجيني ، الموعد الأول على دفعتين بنسبة 20 : 80 (الأولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة)، الموعد الثاني على ثلاث دفعات بنسبة 20 : 40 : 40 (الأولى عند الزراعة والثانية بعد 20 يوماً من الزراعة والثالثة بعد 40 يوماً من الزراعة)، الموعد الثالث على دفعتين بنسبة 50 : 50 (الأولى بعد 20 يوماً من الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة) ، الموعد الرابع أضيف السماد على ثلاث دفعات بنسب 25 : 50 : 25 (الأولى بعد 20 يوماً من الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة والثالثة بعد 60 يوماً من الزراعة). صممت التجربة بنظام القطع المنشقة مرة واحدة بأربعة مكررات ، حيث وزعت مستويات التسميد النتروجيني عشوائياً في القطع الرئيسية ومواعيد إضافة السماد في القطع الثانوية ، حلتل النتائج لكل موسم زراعي احصائياً حسب التصميم المستخدم باستخدام طريقة تحليل التباين ، واستخدام أقل فرق معنوي (L . S .D) عند مستوى 5 % للمقارنة بين متوسطات المعاملات المختلفة. تمثلت أهم نتائج الدراسة فيما يلي :-

- أدت إضافة مستويات التسميد النتروجيني إلى زيادة معنوية في صفات النمو وقد تفوق المستوى 220 كجم N / هـ معنوياً على جميع مستويات التسميد المدروسة وأعطى أعلى متوسط لطول النبات ، ارتفاع الكوز ، عدد الأوراق ومساحة ورقة الكوز الرئيس ، كما تفوقتا معاملي التسميد النتروجيني 165 و 220 كجم N / هكتار معنوياً على معاملي التسميد النتروجيني 55 و 110 كجم N / هكتار في صفة قطر الساق دون فروق معنوية بينهما ، وتبين أن زيادة التسميد النتروجيني حتى المستوى 220 كجم N / هكتار أدت إلى انخفاضاً معنوياً في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % من التزهير المذكر والمؤنث مقارنة بالمواعيد الأخرى وفي كلا الموسمين.

- أظهرت مواعيد إضافة السماد النتروجيني للموسمين تأثيراً معنوياً على صفات النمو للذرة الشامية وقد تفوق ميعاد الإضافة الأول على دفعتين بنسبة 20 : 80 % (الأولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوماً) على جميع مواعيد الإضافة الأخرى في أعلى متوسط لطول النبات ، ارتفاع الكوز ، قطر الساق ، مساحة ورقة الكوز الرئيس ماعدا عدد الأوراق حيث لم تصل الفروق إلى المعنوية مع الموعد الثالث ، كما أظهر نفس الميعاد انخفاضاً في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 50 % من التزهير المذكر والمؤنث مقارنة بالمواعيد الأخرى وفي كلا الموسمين .

- تشير نتائج الموسمين إلى وجود تأثير معنوي للتداخل بين عاملي مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافته لبعض صفات النمو حيث حقق مستوى التسميد بمعدل 220 كجم N / هكتار وإضافة السماد في الموعد الأول أعلى معدل لصفات النمو: طول النبات ، ارتفاع الكوز ، مساحة ورقة الكوز وانخفاضاً معنوياً في موعدي التزهير المذكر والمؤنث .

كلمات مفتاحية: مستويات نيتروجين ، مواعيد إضافة ، نمو ، ذرة شامية

المقدمة:

تحتل الذرة الشامية (*Zea mays* L.) المرتبة الثالثة في العالم بين محاصيل الحبوب الأساسية كالقمح والأرز المنزرعة على نطاق واسع من حيث المساحة والانتشار والأهمية الاقتصادية (شقشوق والدبابي، 2008) ، وهي من المحاصيل ثلاثية الغرض حيث تزرع لغرض الحصول على الحبوب والعلف والزيت ، كما تعد أحد المحاصيل الاستراتيجية ذات الأهمية المتزايدة في الصناعات الغذائية لما توفره من أساسيات الأمن الغذائي البشري من جهة ولما توفره من أعلاف لمشاريع الثروة الحيوانية ، وقد بلغت المساحة المحصودة منها في العالم حوالي 184192053 هكتاراً بلغ الإنتاج منها 1016736092 طناً مترياً من الحبوب بمتوسط إنتاجية قدرها 5.520 طن متري /هكتار (FAO, 2013)، في حين بلغت المساحة المزروعة منها في الوطن العربي لنفس العام حوالي 1500540 هكتاراً انتجت 7987076 طناً مترياً بمتوسط انتاجية قدرها 5.322 طن متري / هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2014) .

وفي الجمهورية اليمنية تنتشر زراعة الذرة الشامية في العديد من المحافظات وخاصة محافظة تعز وآب والحديدة ولحج وأبين إذ يتواجد المحصول على مدار العام وذلك بسبب التنوع المناخي حيث تزرع الذرة الشامية وبدرجة أساسية لغرض إنتاج الحبوب والأعلاف (السقاف، 2002) ، وقد بلغت المساحة المزروعة منها عام 2013 م حوالي 49672 هكتاراً بما يعادل 5.8% من إجمالي المساحة الزراعية لمحاصيل الحبوب انتجت حوالي 75177 طناً مترياً من إجمالي الحبوب بما يعادل 8.7% من إجمالي الناتج المحلي لمحاصيل الحبوب بمتوسط إنتاجية قدرها 1.5 طن متري /هكتار (الإدارة العامة للإحصاء والمعلومات الزراعية 2014). وهذه الإنتاجية تعتبر متدنية مقارنة بإنتاجية الدول العربية والعالم، حيث أن الانتاج المحلي من الذرة الشامية لا يزيد نسبته عن 16.5% من إجمالي الاستهلاك السنوي، وتم التغلب على ذلك العجز في تغطية الاستهلاك من خلال عملية الاستيراد من الخارج حيث بلغت الكمية المستوردة من الذرة الشامية خلال العام 2013 حوالي 503880 طناً مترياً بقيمة إجمالية وصلت إلى 34,036,000 ريال يمني (الجهاز المركزي للإحصاء 2014) .

و يعود تدني الإنتاجية باليمن لأسباب متعددة منها عدم الاهتمام بعملية التسميد بالأسمدة المعدنية المناسبة لتزويد النبات بما يحتاجه من هذه العناصر لتعويض الفقد الحاصل في الترب نتيجة ما تستنزفه هذه المحاصيل أثناء نموها، ومن المعروف أن محاصيل الحبوب عامة والذرة الشامية خاصة تحتاج بشكل كبير للتسميد لأنها من المحاصيل المجعدة للتربة والتي تمتص كميات كبيرة من النتروجين والعناصر الغذائية الأخرى خلال موسم النمو (السقاف، 2002).

وقد بينت الكثير من الأبحاث المتعلقة بإضافة الأسمدة النيتروجينية الاستجابة العالية لمحصول الذرة الشامية للتسميد النتروجيني وانعكاس ذلك في زيادة نمو المحصول ، كونها تعد من المحاصيل المجعدة للتربة وتمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية في مراحل نموها المختلفة وخاصة النتروجين فهو يدخل في تركيب الخلايا وهو عنصر اساس في تكوين الاحماض الامينية التي تشكل البروتين الخام (Kole, 2010) ، كما يعتبر النتروجين من العناصر الغذائية الأساسية لنمو النبات ويؤدي دوراً هاماً في تكوين وتقوية المجموع الجذري فضلاً عن المشاركة في تكوين الكلوروفيل وان نقص عنصر النتروجين يقلل بشكل معنوي من المساحة الورقية (Pandey, et al., 2000).

أظهرت الكثير من الأبحاث المتعلقة بإضافة الأسمدة النيتروجينية استجابة محصول الذرة الشامية العالية للتسميد النتروجيني وانعكاس ذلك في زيادة صفات النمو الخضري والتزهير وهذا ما توصل اليه الكثير من الباحثين في هذا الجانب حيث وجد (Gomaa, 1985) بأن طول النبات ازداد معنوياً بزيادة النتروجين المضاف حتى المعدل 218.6 كجم N/هـ ، كما ذكر (Oraby, et al., 1985)، أن المستوى المرتفع من السماد النيتروجيني (286) كجم N/هكتار أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق الخضراء في النبات وكذا مساحة الورقة / نبات ولم تكن الزيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات. كما وجد (Mahgoub, et al., 1991) أن الإضافتين 167 و 250 كجم N/هكتار كان لها نفس التأثير من حيث خفض عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من الحرائر وكذا على صفتي طول وارتفاع الكوز حيث تفوقتا معنوياً على المقارنة ، في حين توصل (رياض واخران، 1997)، أن طول النبات وعدد الأوراق ازدادت معنوياً بزيادة مستوى التسميد النتروجيني حتى 300 كجم N/هـ ، كما لاحظ (Lomlom, 1999) أن ارتفاع الكوز ، قطر الساق ، عدد الأوراق ومساحة ورقة الكوز العلوي قد ازدادت بزيادة معدل السماد النتروجيني حتى 286 كجم N/هـ، اوضحت (Nofal, 1999) أنه تم الحصول على ظهور مبكر للنورات المذكرة والمؤنثة عند أعلى معدل للتسميد النتروجيني 324 كجم N/هكتار كما أدت زيادة معدلات التسميد النيتروجيني المستخدم (108 ، 216 و 324) كجم N/هكتار إلى زيادة معنوية تدريجية في كل من ارتفاع الكوز ومساحة ورقة الكوز العلوي ، وفي دراسة لـ (Shams, 2002) أشار إلى أن صفات طول النبات ، ارتفاع الكوز ، مساحة ورقة الكوز الرئيس وقطر الساق قد استجابت لزيادة معدلات التسميد النيتروجيني تدريجياً من 144 – 288 كجم N/هكتار ، كما أدت زيادة التسميد النيتروجيني حتى 288 كجم N/هكتار إلى نقص عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، و وجد (Amanullah, et al., 2009)، عند دراسة مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني 60 ، 120 و 180 كجم N/هـ) أن المعدل 180 كجم N/هـ حقق ارتفاعاً في صفات طول النبات ، ارتفاع الكوز والمساحة الورقية ، بينما توصل (الجبوري وانور، 2009) في العراق عند دراسة اربعة مستويات من التسميد النيتروجيني (0 ، 80 ، 120 و 160 كجم N/هكتار) أن زيادة التسميد النيتروجيني أدت إلى خفض معنوي في صفة عدد الايام من الزراعة إلى 75% إزهار مذكرة ومؤنثة وزيادة معنوية في سائر صفات النمو ، في حين اشار (القاضي، 2013) عند دراسة أربعة مستويات من التسميد النيتروجيني (0 ، 55 ، 110 و 165 كجم N/هكتار) تحت ظروف دلنا أبين إلى تأثير معنوي عند المعدل السمادي المرتفع (165 كجم N/هكتار) لصفات طول النبات ، قطر الساق ، مساحة ورقة الكوز الرئيس، وبفروق غير معنوية في صفة عدد الاوراق، ظهور 50% أزهار مذكرة ومؤنثة والنضج الفسيولوجي للحبوب.

يستخدم السماد النتروجيني بكميات كبيرة وعند إضافته للتربة يتعرض إلى الفقد إما بالغسيل أو التطاير ونظراً لسهولة فقدانه فإنه غالباً ما يعطى في عدة دفعات حيث لاحظ كل من (Khelifa, et al., 1981)؛ جندي وحجازي،

1999 ؛ Basha, 1994 ؛ مولود، 1997 ؛ فيصل وآخرون، 2006 ؛ عبد الرحمن وآخرون، 2008 ؛ الجبوري وأنور، 2009) بأن تجزئة المستوى السمادي إلى جرعات وإضافته في الوقت الذي يحتاجه النبات حقق فروقات معنوية في نمو النبات .

وذكر (F.A.O, 2000) أن الموعد المناسب لإضافة السماد النتروجيني عندما يكون الطلب عليه عالياً من قبل النبات يكاد يكون أكثر أهمية من تحديد الكمية الموصى بها من هذا السماد ، وعلى هذا الأساس فإن تحديد المستوى الأمثل للأسمدة النتروجينية والموعد المناسب لإضافتها يعد من المواضيع المهمة للمحاصيل الزراعية في جميع بلدان العالم وهوما تهدف إليه هذه الدراسة في معرفة تأثير مستويات ومواعيد إضافة مختلفة من السماد النتروجيني على النمو للذرة الشامية وذلك لتحديد المستوى الأمثل من السماد L النتروجيني وكذلك الموعد والكمية المناسبة للإضافة .

مواد وطرائق البحث:

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث الكود خلال الموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014 لدراسة تأثير أربعة مستويات من السماد النتروجيني وقد استخدم سماد اليوريا 46% مصدراً للنتروجين وأربعة مواعيد لإضافة السماد على نمو الذرة الشامية تحت ظروف دلتا أبين وقد استخدمت مادة البحث صنف الذرة الشامية سيتي لاجوس 7931 .

زرعت التجربة للموسم الأول في 6 / 12 / 2012م و في 14 / 12 / 2013م للموسم الثاني على أرض رملية سلتية ، منخفضة الملوحة (E.C) يتراوح بين 1.05 - 1.15 ملليموز/سم، قلوية (pH 8.15 – 8.26) ، النتروجين الكلي (N) 0.032 - 0.035 % و الفوسفور الميسر 9.00 – 10.00 جزء/ مليون والمادة العضوية (O.M) 0.56 - 0.58 %، رويت التجربة بمياه رقم توصيلها الكهربائي (E.C.) 1.91 - 2.1 ملليموز/سم ورقم حموضتها (PH) 8.0 - 8.2 .

تضمنت التجربة (16) معاملة هي التوافق بين أربعة مستويات تسميد (55 ، 110 ، 165 و 220 كجم نيتروجين/ هكتار) وأربعة مواعيد إضافة هي : الموعد الأول (أضيف السماد على دفعتين بنسب 20 : 80%) (الأولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة) ، الموعد الثاني أضيف السماد على ثلاث دفعات بنسب 20 : 40 : 40% (الأولى عند الزراعة والثانية بعد 20 يوماً من الزراعة والثالثة بعد 40 يوماً من الزراعة) ، الموعد الثالث أضيف السماد على دفعتين بنسب 50 : 50% (الأولى بعد 20 يوماً من الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة) و الموعد الرابع أضيف السماد على ثلاث دفعات بنسب 25 : 50 : 25% (الأولى بعد 20 يوماً من الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة والثالثة بعد 60 يوماً من الزراعة).

صممت التجربة بنظام القطع المنشقة مرة واحدة Split – Plots design بأربعة مكررات ، حيث وزعت مستويات السماد النتروجيني عشوائياً في القطع الرئيسة (Main Plots) ومعاملات مواعيد إضافة السماد النتروجيني في القطع الثانوية (Sub-plots) مساحة كل قطعة تجريبية فرعية 3×3.5 متر (10.5م²) ، أضيف السماد الفوسفاتي على صورة فوسفات الكالسيوم الثلاثي 46% P₂O₅ دفعة واحدة عند إعداد الأرض للزراعة بمعدل (55 كجم P₂O₅/ هكتار) ، أما السماد النتروجيني فأضيف نثراً أثناء عملية الري على صورة يوريا (46% N) وفقاً لمعاملات التسميد ومواعيد الإضافة المدروسة تمت الزراعة بالطريقة الجافة (عفير) في سطور بمسافة 60 × 25سم، أجريت عملية الخف بترك نبات واحد في الجورة بعد مرور 20 يوماً من الزراعة بحيث احتوت كل قطعة تجريبية على 5 سطور وكل سطر على 14 نبات كما نفذت جميع العمليات الزراعية الأخرى حسب الموصى بها بمنطقة الدراسة. عند اكتمال التزهير أخذت قياسات النمو على عينات عشوائية من السطور الداخلية بواقع (10) نباتات من كل قطعة تجريبية وشملت قياسات النمو والتزهير التالية :

- 1- طول النبات (سم)
- 2 - قطر الساق (سم) (السلامية أسفل الكوز الرئيس)
- 3- ارتفاع الكوز (سم)
- 4- عدد الأوراق / نبات (ورقة)
- 5- مساحة ورقة الكوز الرئيس (سم²) (طول ورقة الكوز الرئيس × أقصى عرض لها × 0.75) (Elsahooki, 1985).

6- موعد التزهير المذكر (عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير مذكر لنباتات القطعة التجريبية).

7- موعد التزهير المؤنث (عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير مؤنث لنباتات القطعة التجريبية).

حللت النتائج احصائياً حسب التصميم المستخدم وفقاً لطريقة (Snedecor and Cochran, 1989) باستخدام برنامج الحاسوب الآلي 3.2 Genstat 5Release وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى 5% (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة:

تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على صفات النمو:

1 - طول النبات (سم):

تشير النتائج المدونة في جدول (1) إلى أن طول النبات ازداد معنوياً بزيادة مستويات التسميد النتروجيني، حيث تفوقت معاملة التسميد النتروجيني المرتفع (220 كجم N/ هـ) معنوياً على جميع مستويات التسميد 55 ، 110 ، 165 كجم N/ هـ) في كلا الموسمين بنسبة زيادة معنوية مقدارها 13.34 ، 9.22 و 3.73% في الموسم الأول 14.49 ، 7.93 و 1.49% في الموسم الثاني على التوالي ، وتعتبر معاملة التسميد النتروجيني 220 كجم N/ هـ أفضل المعاملات حيث أعطت أعلى معدل لصفة طول النبات للموسمين بلغ 215.86 و 225.69 سم مقارنة بمعاملة التسميد المنخفض (55 كجم N/ هـ) التي أعطت أقل قيمة للصفة المذكورة بلغت 190.45 و 197.13 سم وربما يرجع ذلك إلى أن النتروجين يدخل في تكوين البروتوبلازم وزيادة إنتاج الأوكسين (IAA) الذي يشجع على انقسام الخلايا واستطالتها مما يؤدي إلى زيادة في طول السلاسل وبالتالي زيادة في طول النبات نتيجة توافر عنصر النتروجين وبالكمية المثلى ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلاً من (Gomaa, 1985 ؛ Oraby, 1985 ؛ Mahagoub, et al., 1985 ؛ Lamom, 1997 ؛ Shams, 2002 ؛ رياض وآخران، 1997 ؛ الجبوري وانور، 2009 ؛ Amanullah, et al., 2009 ؛ القاضي، 2013)، الذين وجدوا أن طول النبات ازداد معنوياً بزيادة التسميد النتروجيني.

جدول (1) : تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على طول النبات (سم) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014م

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار					مواعيد الإضافة		المتوسط
الأول		الثاني	الثالث	الرابع			
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م							
55	195.74	189.94	190.19	.91 518	45190.		
110	204.60	195.54	200.59	189.84	197.64		
165	212.25	206.74	210.57	202.80	208.09		
220	222.80	213.82	217.49	209.34	215.86		
المتوسط	208.85	201.51	204.71	196.97			
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % التسميد = 1.51 المواعيد = 1.03 التداخل = 2.29							
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م							
55	204.00	195.25	199.00	190.25	197.13		
110	216.25	207.75	212.00	200.45	209.11		
165	235.75	215.50	230.75	207.50	222.38		
220	243.00	216.00	232.00	211.75	225.69		
المتوسط	75224.	208.63	44 218.	202.48			
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % التسميد = 2.50 المواعيد = 2.09 التداخل = 4.00							

وبالاحظ من نتائج جدول (1) وجود تأثير معنوي لمواعيد إضافة السماد النتروجيني على صفة طول النبات وذلك بين مواعيد الإضافة المختلفة ، وقد حقق موعد الإضافة الأول أعلى قيمة لصفة طول النبات بلغت (208.85 و 224.75 سم) للموسمين على التوالي وبنسبة زيادة معنوية بلغت 3.64 ، 2.02 ، 6.03 ، 7.73 ، 2.89 و 11.00% عن المواعيد الثاني ، الثالث والرابع على الترتيب للموسمين. وقد يعزى ذلك إلى زيادة في عدد عقد الساق وطول السلاسل وبالتالي زيادة في طول النبات نتيجة توافر عنصر النتروجين وبالكمية المثلى في مرحلة مبكرة من مراحل النمو وتتفق النتائج مع كلاً من (Khelifa, et al., 1981 ؛ جندي وحجازي، 1992 ؛ مولود، 1997 ؛ فيصل وآخرون، 2006 ؛ الجبوري وانور، 2009).

كما يتبين من نفس الجدول (1) وجود تأثير معنوي للتداخل في صفة طول النبات بين عملي مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافته حيث أدت زيادة التسميد النتروجيني إلى زيادة مستمرة في الصفة المذكورة حتى المعدل 220 كجم N / هـ ، وقد حقق تداخل مستوى التسميد 220 كجم N/ هـ مع الميعاد الأول لأضافه السماد أعلى قيمة للصفة بلغت (222.80 و 243.00 سم) وبفروق معنوية مع قيم بقية مواعيد الإضافة عند نفس المستوى السمادي في حين أعطى مستوى التسميد 55 كجم N / هـ، مع الميعاد الرابع لإضافة السماد أقل معدل للصفة لم يتجاوز (185.91 و 190.25 سم) للموسمين على التوالي ويعزى ذلك إلى تأثير التسميد النتروجيني في نمو النبات ومنها صفة طول النبات ، كما أن توفر عنصر النتروجين خلال مراحل نمو النبات عند إضافة السماد في الموعد

الأول سبب زيادة طول النبات مقارنة مع مواعيد إضافة السماد في المواعيد الأخرى وهذا تتشابه مع ما وجدته الجبوري وأنور، (2009) اللذان وجدوا أن إضافة السماد على ثلاث دفعات مع أعلى مستوى للتسميد أعطت أفضل النتائج لصفة طول النبات .

2 - ارتفاع الكوز (سم):

توضح النتائج المدونة في جدول (2) إلى أن ارتفاع الكوز ازداد معنوياً بزيادة مستويات التسميد النتروجيني ، حيث تفوقت معاملة التسميد النتروجيني المرتفع (220 كجم N/ هـ) معنوياً على جميع مستويات التسميد (55 ، 110 ، 165 كجم N/ هـ) في كلا الموسمين بنسبة زيادة معنوية مقدارها 28.66 ، 18.71 و 10.16% في الموسم الأول 25.09 ، 17.33 و 6.12% في الموسم الثاني على التوالي ، وتعتبر معاملة التسميد النتروجيني 220 كجم N/ هـ أفضل المعاملات حيث أعطت أعلى معدل لصفة ارتفاع الكوز للموسمين بلغ 84.45 و 91.00 سم مقارنة بمعاملة التسميد المنخفض (55 كجم N/ هـ) التي أعطت أقل قيمة للصفة المذكورة بلغت 65.64 و 72.75 سم للموسمين على التوالي ويرجع سبب ذلك إلى الدور الفعال الذي يلعبه النيتروجين في تخليق هرمون النمو الأوكسيني (IAA) مما يؤدي إلى زيادة عدد سلاميات الساق وزيادة طول السلامة ومن ثم زيادة ارتفاع موقع الكوز على الساق، وهذه النتيجة تتفق مع كل من (Amanullah, et al., 2009، Shams, 2002)، الذين وجدوا أن ارتفاع الكوز ازداد معنوياً بزيادة التسميد النتروجيني.

كان لمواعيد إضافة السماد النتروجيني تأثير معنوي على صفة ارتفاع الكوز جدول (2) فقد اختلفت مواعيد الإضافة الأربعة المدروسة فيما بينها اختلافاً معنوياً وحقق الموعد الأول أعلى قيمة لهذه الصفة (77.44 و 86.88 سم) لموسمي الزراعة على التوالي بزيادة معنوية تصل إلى 5.89 ، 2.62 و 8.13 % في الموسم الأول و 8.34 ، 4.05 و 11.03% في الموسم الثاني مقارنة بالمواعيد الثلاثة الأخيرة على الترتيب حيث يلاحظ أن الموعد الرابع قد أعطى أقل القيم لهذه الصفة (71.62 و 78.25 سم) للموسمين على التوالي. ويرجع ذلك إلى أن إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول على دفعتين ربما وفرت الكمية المناسبة لنمو النبات خلال مراحل نمو النبات المختلفة مما انعكس ذلك على صفة ارتفاع الكوز وتتشابه هذه النتائج مع (Basha, 1994) الذي تحصل على أفضل القيم لصفة ارتفاع الكوز عند إضافة السماد على دفعتين متساويتين الأولى عند الزراعة والثانية قبل الري الأولى .

توضح نتائج نفس الجدول (2) للموسمين وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافتها على صفة ارتفاع الكوز حيث أدت زيادة التسميد النتروجيني من 55 إلى 220 كجم N/ هـ إلى زيادة ارتفاع الكوز وقد أعطى مستوى التسميد 220 كجم N/ هـ هكتار مع الموعد الأول لإضافة السماد أعلى قيمة للصفة بلغت 89.93 و 97.00 سم بتفوق معنوي على جميع معاملات التداخل الأخرى وبزيادة معنوية مقارنة بمستوى التسميد المنخفض (55 كجم N/ هـ) وإضافته في الموعد الرابع الذي أعطى أقل قيمة للصفة بلغت 63.93 و 69.50 سم، ويعزى ذلك إلى أن توفر عنصر النيتروجين خلال مراحل نمو النبات عند إضافة السماد في الموعد الأول سبب زيادة طول النبات مقارنة مع مواعيد إضافة السماد في المواعيد الأخرى مما انعكس ذلك على صفة ارتفاع الكوز .

جدول (2) تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على ارتفاع الكوز (سم) للذرة

الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014 م

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار	مواعيد الإضافة				المتوسط
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م					
55	67.90	64.90	65.85	63.93	65.64
110	73.33	70.25	72.08	68.93	71.14
165	78.60	76.00	77.68	74.36	76.66
220	89.93	81.35	86.25	79.28	84.45
المتوسط	77.44	73.13	75.46	71.62	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %					التسميد = 1.30 المواعيد = 1.18 التداخل = 2.00
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م					
55	75.75	71.50	74.25	69.50	72.75
110	83.00	76.50	79.00	71.75	77.56
165	91.75	83.75	87.75	79.75	85.75
220	97.00	89.00	93.00	85.00	91.00
المتوسط	86.8	80.19	83.50	78.25	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %					= 2.95 التسميد = 2.95 المواعيد = 1.45 التداخل = 3.00

3 - قطر الساق (سم):

توضح نتائج جدول (3) تأثيراً معنوياً للتسميد النتروجيني على صفة قطر الساق وفي كلا الموسمين وقد تبين أن قطر الساق يزداد بزيادة مستويات السماد النتروجيني المضاف حيث أعطت مستويات التسميد 165، 110 و 220 كجم N / هـ زيادة معنوية في قطر الساق بلغت نسبتها 14.11 % ، 17.79 % ، 19.02 % و 5.29 % ، 10.05 ، 11.11 % للموسمين الأول و الثاني على التوالي مقارنة بمعاملة التسميد النتروجيني المنخفض (55 كجم N / هـ) ، كما تفوقت معاملة مستويات التسميد النتروجيني 165 و 220 كجم N / هـ معنوياً على معاملة التسميد 110 كجم N / هـ وبدون فرق معنوي بينهما في كلا الموسمين، وأعطى مستوى التسميد النتروجيني 220 كجم N / هـ أعلى قيمة لصفة قطر الساق بلغت 1.94 و 2.10 سم بينما أعطى المستوى السمادي المنخفض 55 كجم N / هـ أقل قيمة للصفة المذكورة (1.63 سم و 1.89 سم) للموسمين الأول والثاني على التوالي وتعزى الزيادة في سمك الساق إلى تشجيع النيتروجين للنشاط التمثيلي في النبات مما زاد من مساحة الورقة وأدى إلى زيادة كمية المواد الممتلئة داخل الأنسجة وعكس ذلك على زيادة سمك الساق . وجاءت هذه النتائج موافقة لما أشار إليه (Shams, 2002) : الجبوري وانور، 2009 ؛ القاضي، 2013)، الذين وجدوا أن قطر الساق ازداد معنوياً بزيادة التسميد النتروجيني. كما أثرت مواعيد إضافة السماد النتروجيني معنوياً على صفة قطر الساق وفي كلا الموسمين جدول (3) ، حيث تفوقت مواعيد الإضافة الأول ، الثالث والثاني على الموعد الرابع وبزيادة مقدارها 5.03 % ، 3.91 % ، 1.11 % و 3.53 % ، 2.52 % و 1.01 % للموسمين الزراعيين الأول والثاني على الترتيب ، وأظهرت المواعيد المدروسة اختلافاً معنوياً فيما بينها ، وكان الموعد الأول أفضل مواعيد الإضافة حيث أعطى أعلى قيمة لصفة قطر الساق بلغت (1.88 سم و 2.05 سم) تلاه الموعد الثالث ، بينما أعطى الموعد الرابع أقل معدل لصفة قطر الساق (1.79 سم و 1.98 سم) للموسمين على التوالي. ويرجع ذلك إلى أن إضافة النتروجين على دفعتين أدى إلى توفير عنصر النتروجين الضروري للنبات خلال مراحل النمو المختلفة مما أدى إلى تجمع مخزون احتياطي من كربوهيدرات وأملاح وحمض ترتب عليها زيادة في قطر الساق وتتفق النتائج مع الجبوري وانور، (2009). بينت النتائج في جدول (3) للموسمين وجود تأثير غير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافته في صفة قطر الساق.

جدول (3) : تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على قطر الساق (سم) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014 م

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار						مواعيد الإضافة				المتوسط
						الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م										
55	1.67	01.6	1.65	581.	31.6					
110	1.92	21.8	1.90	1.80	1.86					
165	1.95	01.9	1.93	1.88	1.92					
220	1.98	21.9	1.96	1.90	1.94					
المتوسط	88 1.	1.81	1.86	1.79						
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %						التسميد = 0.03 المواعيد = 0.01 التداخل = غير معنوي				
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م										
55	1.92	1.89	1.90	1.87	891.					
110	2.07	1.95	2.03	1.93	91.9					
165	2.10	2.06	2.08	2.07	2.08					
220	2.13	2.09	2.11	2.06	2.10					
المتوسط	52.0	2.00	32.0	1.98						
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %						التسميد = 0.05 المواعيد = 0.02 التداخل = غير معنوي				

4 - عدد الأوراق / نبات:

أظهرت نتائج جدول (4) إلى وجود تأثير معنوي للتسميد النتروجيني على صفة عدد أوراق النبات حيث لوحظ أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني أدت إلى زيادة معنوية في عدد أوراق النبات ، فقد حققت مستويات التسميد 165، 110 و 220 كجم N / هـ زيادة معنوية في عدد أوراق النبات بلغت نسبتها 6.77 ، 13.80 و 21.27 % في الموسم الأول 37. 6 ، 83. 12 و 26. 14 % في الموسم الثاني على التوالي مقارنة بمستوى التسميد النتروجيني المنخفض (55 كجم N / هـ)، وأظهرت مستويات التسميد المذكورة اختلافات معنوية فيما بينها ، حيث أعطى مستوى التسميد النتروجيني 220 كجم N / هـ أعلى قيمة لصفة عدد أوراق النبات (13.80 و 14.34 ورقة) بينما أعطى

تأثير مستويات السماد النتروجيني ومواعيد الإضافة على نمو الذرة الشامية..... ناصر عبادي و بركة محمد

المستوى السمادي المنخفض (55 كجم N/هـ) أقل قيمة للصفة المذكورة (11.38، 12.55 ورقة) للموسمين الأول والثاني على التوالي، وقد يعزى ذلك إلى دور النيتروجين إذ يؤدي زيادة النيتروجين إلى انقسام خلوي أسرع ونمو خلوي أكبر ويصاحب ذلك زيادة في تكوين نواتج التمثيل الضوئي، وهذا يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق في النبات. وهذا يتفق مع (رياض وآخرين، 1997؛ Lamlom, 1997؛ الجبوري وأنور، 2009)، الذين وجدوا أن صفة عدد الأوراق ازدادت معنوياً بزيادة التسميد.

كما بينت النتائج الواردة في نفس الجدول (4) وجود تأثير معنوي لمواعيد إضافة السماد النتروجيني على صفة عدد أوراق النبات لكلا الموسمين، وقد تفوق الموعد الأول معنوياً على جميع مواعيد الإضافة وبفروق معنوية بلغت 3.29، 2.31 و 3.71 % في الموسم الأول و 2.15، 0.88 و 2.91 في الموسم الثاني للمواعيد الثاني والثالث والرابع على التوالي، كما تفوق الموعد الثالث معنوياً على الموعد الرابع بينما لم تصل الفروق إلى المعنوية مع الموعد الثاني في الموسم الأول بينما في الموسم الثاني تفوق على الموعدين المذكورين (الثاني والرابع) والتي لم تصل الفروق بينهما إلى المعنوية في كلا الموسمين، وكان الموعد الأول هو الأفضل حيث أعطى أعلى متوسط لصفة عدد الأوراق بلغ (12.86 و 13.80 ورقة) مقارنة بالموعد الرابع الذي أعطى أقل معدل للصفة (12.40 و 13.41 ورقة)، ويعزى ذلك إلى أن إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول على دفعتين (20% عند الزراعة و 80 % بعد 40 يوماً من الزراعة) مكنت من توفر كميات مناسبة مع مراحل نمو النبات المختلفة مما ساهم في زيادة عدد الأوراق/ نبات وتتفق النتائج مع الجبوري وأنور، (2009)،

وتبين النتائج في نفس جدول (4) عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافته على صفة عدد الأوراق / نبات وفي كلا الموسمين.

جدول (4) تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على عدد الأوراق/ نبات (ورقة) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار	مواعيد الإضافة				المتوسط
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م					
55	11.68	11.23	11.40	11.20	11.38
110	12.48	12.03	12.08	12.00	12.15
165	13.28	12.83	12.90	12.80	12.95
220	14.00	7013.	9013.	13.60	13.80
المتوسط	12.86	12.45	12. 57	12.40	
للتسميد = 0.17 للمواعيد = 0.15 للتداخل = غير معنوي					أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م					
55	12.75	12.45	12.65	12.35	12.55
110	13.55	13.25	13.45	13.15	13.35
165	14.35	14.08	14.25	13.98	614.1
220	14.55	14.25	14.40	14.15	14.34
المتوسط	13.80	13.51	13.68	13.41	
للتسميد = 0.14 للمواعيد = 0.11 التداخل = غير معنوي					أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %

5 - مساحة ورقة الكوز الرئيس (سم²):

تبين نتائج جدول (5) تأثير مساحة ورقة الكوز الرئيس معنوياً بالتسميد النتروجيني لكلا الموسمين، إذ زادت مساحة ورقة الكوز الرئيس معنوياً بزيادة معدلات التسميد النتروجيني مقارنة بالمعدل السمادي المنخفض (55 كجم N/هـ) حيث بلغت نسبة الزيادة المعنوية في معدل مساحة ورقة الكوز الرئيس عند التسميد بالمستويات 110، 165 و 220 كجم N/هـ إلى 22.05، 27.75 و 41.19 % للموسم الأول و 19.38، 26.23 و 37.38 % للموسم الثاني على الترتيب مقارنة بمستوى التسميد المنخفض (55 كجم N/هـ)، كما أن معاملات التسميد المذكورة اختلفت معنوياً فيما بينها، ويعتبر مستوى التسميد النتروجيني 220 كجم N/هـ أفضل المستويات المدروسة حيث أعطى أعلى قيمة للصفة بلغ (617.62 و 635.58 سم²) في حين أعطى مستوى التسميد المنخفض (55 كجم N/هـ) هكتار أدنى معدل للمساحة الورقية بلغ (437.42 و 462.65 سم²) للموسمين ويمكن إرجاع زيادة المساحة الورقية لورقة الكوز الرئيس بزيادة مستوى التسميد النتروجيني حيث أن النتروجين عنصر ضروري في العمليات الحيوية كافة التي تجري داخل النبات إذ يؤثر في انقسام الخلايا فيزداد اتساع سطح الورقة، كما أن النتروجين يؤثر في معدل عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة نسبة الكلوروفيل بالأوراق ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي

مما ينعكس إيجابياً على زيادة مساحة الأوراق وتتفق النتائج مع كل من (Nofal Fatama, ؛ Lamlom, 1997) ، (Shams, 2002 ؛ القاضي، 2013) .

أثرت مواعيد إضافة السماد النتروجيني معنوياً على صفة مساحة ورقة الكوز الرئيس جدول (5) وقد تفوقت مواعيد إضافة السماد النتروجيني الأول، الثالث والثاني معنوياً على الموعد الرابع لأضافه السماد النتروجيني في إعطائها أكبر مساحة ورقية بلغت (579.42، 552.03، و 519.86 سم²) في الموسم الاول و (604.65، 564.73 و 543.58 سم²) في الموسم الثاني وبفارق معنوي بلغت نسبته 16.72 %، 11.21 %، و 4.73 % و 15.92 %، و 4.21 و 8.26 % للموسمين الاول والثاني على التوالي عن الموعد الرابع لإضافة السماد النتروجيني الذي أعطى أقل قيمة للصفة بلغت (496.40 سم²) في الموسم الاول و (521.62 سم²) في الموسم الثاني ، كما أن مواعيد الإضافة المذكورة اختلفت معنوياً فيما بينها ، وقد يرجع ذلك إلى أن إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول على دفعتين (20% عند الزراعة + 80% بعد 40 يوماً من الزراعة) له تأثير كبير في زيادة مساحة ورقة الكوز الرئيس من خلال تأثيره في طول وعرض الورقة ولاسيما في المراحل المبكرة من النمو .

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين مواعيد إضافة السماد النتروجيني ومستويات التسميد النتروجيني تشير نتائج جدول (5) إلى وجود فروق معنوية ، اذ كان أعلى معدل لمساحة ورقة الكوز الرئيس بلغ (680.20 سم²) في الموسم الأول و (705.43 سم²) في الموسم الثاني عند ميعاد الإضافة الأول ومستوى التسميد النتروجيني 220 كجم N /هـ، في حين أعطى مستوى التسميد المنخفض 55 كجم N /هـ، مع إضافة السماد في الموعد الرابع أقل معدل للصفة بلغ (410.65 سم² و 435.88 سم²) للموسمين على التوالي، وبشكل عام يلاحظ من نتائج التداخل بين مواعيد إضافة السماد النتروجيني ومستوياته أن معدل مساحة ورقة الكوز الرئيس للمستوى السمادي 220 كجم N /هـ، كانت هي الاعلى في جميع المواعيد وهذا يعني أن هذا المستوى (220 كجم N /هـ) قد تأثر بمواعيد الإضافة الأمر الذي أدى إلى اعطاء أعلى معدل لمساحة الكوز الرئيس ويعزى ذلك إلى تأثير التسميد النتروجيني وميعاد إضافته في نمو النبات ومنها صفة مساحة ورقة الكوز الرئيس سم² .

جدول (5) تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على مساحة ورقة الكوز الرئيس (سم²) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014م

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار					مواعيد الإضافة				المتوسط
					الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م									
55	475.00	418.15	445.88	410.65	437.42				
110	8562.3	9515.8	1550.0	507.23	533.88				
165	600.11	549.32	566.07	519.64	558.79				
220	680.20	596.06	646.16	548.06	617.62				
المتوسط	579.42	519.86	552.03	496.40					
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %					التسميد = 19.18 المواعيد = 5.79 التداخل = 21.65				
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م									
55	500.23	443.38	471.11	435.88	462.65				
110	587.58	514.09	575.21	532.43	552.33				
165	625.34	574.55	591.31	544.87	584.02				
220	705.43	654.64	621.29	573.29	635.58				
المتوسط	604.65	543.58	564.73	521.62					
أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %					التسميد = 22.14 المواعيد = 10.15 التداخل = 24.16				

6 – موعد التزهير المذكر (يوم):

تبين نتائج جدول (6) أن التسميد النتروجيني أدى إلى التبكير في فترة النمو حتى 50% إزهار مذكر لمحصول الذرة الشامية في كلا الموسمين ، حيث أظهرت مستويات التسميد النتروجيني بمعدل 110، 165 و 220 كجم N /هـ انخفاضاً معنوياً في تلك الصفة بلغت نسبته 2.72 ، 4.40، 4.95، 2.42 ، 4.48 و 4.94 % في الموسمين الأول والثاني على التوالي للمعاملات المذكورة على الترتيب مقارنة بمعاملة التسميد المنخفض (55 كجم N / هكتار) ، وقد اظهرا مستويا التسميد النتروجيني 165 و 220 كجم N /هـ تبكيراً في موعد الإزهار عند 50 % من الزراعة تراوحت بين 51.75 – 53.06 يوماً خلال موسمي الزراعة دون فروق معنوية بينهما وبفروق معنوية مع مستويي التسميد النتروجيني 55 و 110 كجم N /هكتار التي بلغت عندهما تلك الفترة 53.12 - 55.50 يوماً خلال الموسمين. ويمكن تفسير ذلك بأن الذرة الشامية من المحاصيل التي تستجيب بدرجة جيدة للأسمدة

النتروجينية حيث تؤدي إضافة النتروجين إليها بكميات مناسبة إلى التبكير في ميعاد الإزهار بينما يتأخر الإزهار فيها عند انخفاض عنصر النتروجين في التربة وقد يعزى سبب التبكير إلى أن نبات الذرة الشامية من المحاصيل ذات الاستجابة الموجبة للنتروجين بعكس محاصيل الحنطة والشعير التي تؤدي الإضافات العالية من النتروجين إلى تأخير التزهير والنضج (اليونس وآخرون، 1987) كما أن زيادة النتروجين تؤدي إلى سرعة نمو الأعضاء التكاثرية وهذا يتفق مع ما وجدته كل من: (Mahgoub, et al., 1999)؛ (Nofal, 1999)؛ (Shams, 2002)؛ (الجبوري وأنور، 2009)، الذين وجدوا أن زيادة التسميد النتروجيني أدت إلى خفض عدد الأيام اللازمة للتزهير المذكور. وتوضح النتائج في جدول (6) في كلا الموسمين وجود فروق معنوية لمواعيد إضافة السماد النتروجيني في صفة موعد التزهير المذكور (عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % إزهار مذكر) وقد بلغ أعلى معدل للصفة 55.36 و 54.38 يوماً عند الموعد الرابع للإضافة في حين أعطت معاملة إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول أقل فترة كانت 52.44 و 51.31 يوماً للموسمين على التوالي وبفروق معنوية مع قيم بقية مواعيد الإضافة. ويعزى ذلك إلى أن إضافة السماد النتروجيني على دفعتين (20% عند الزراعة و 80% بعد 40 يوماً من الزراعة) في الموعد الأول أدت إلى توافر كميات كافية من النتروجين للامتصاص من قبل النبات والاستفادة المثلى منها خلال مراحل النمو مما أدى إلى نمو وتطور الأعضاء التكاثرية بسرعة أكبر وبالتالي قلل من الفترة الزمنية اللازمة حتى 50 % إزهار مذكر وهذه النتائج تتشابه مع ما توصل له (عبد الرحمن وآخرون، 2008) من فروق حسابية في حالة الإضافة عند الزراعة مقارنة بالإضافات الأخرى (بعد 20 يوماً و 40 يوماً من الزراعة وقد يعزى ذلك إلى أن إضافة السماد النتروجيني في المراحل الأولى يعمل على زيادة النمو في المراحل المبكرة للنبات) وينعكس ذلك على زيادة معدل النمو.

تشير النتائج لنفس جدول (6) إلى وجود تأثير معنوي للتدخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد إضافته على صفة موعد التزهير المذكور (عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % إزهار مذكر) في كلا الموسمين حيث أدت زيادة مستويات التسميد النتروجيني إلى انخفاض في عدد الأيام لتلك الصفة مع جميع مواعيد إضافة السماد النتروجيني إلا أن أقل فترة قد كانت عند تدخل مستوى التسميد 220 كجم N/هـ مع إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول والتي لم تتجاوز 51.00 و 50.00 يوماً للموسمين على التوالي مقارنة بأطول فترة للتزهير التي بلغت 56.50 و 55.50 يوماً عند تدخل المستوى السمادي المنخفض (55 كجم N/هكتار) مع موعد الإضافة الرابع وتتفق النتائج مع الجبوري وأنور، (2009).

جدول (6): تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتدخل بينهما على موعد التزهير المذكور (يوم) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار						مواعيد الإضافة				المتوسط
						الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م										
55						54.50	55.50	55.50	56.50	55.50
110						52.25	54.75	53.25	55.7	53.99
165						52.00	54.00	52.00	54.75	1953.
220						51.00	53.50	51.50	54.50	6352.
المتوسط						52.44	54.44	53.06	655.3	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%						التسميد = 0.77 المواعيد = 0.39 التداخل = 0.95				
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م										
55						53.50	54.50	54.25	55.50	54.44
110						51.25	53.75	52.50	55.00	253.1
165						50.50	53.25	51.00	53.25	0052.
220						50.00	53.00	50.25	53.75	51.75
المتوسط						51.31	253.6	52.00	54.38	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%						التسميد = 0.52 المواعيد = 0.30 التداخل = 0.70				

7 - موعد التزهير المؤنث (يوم):

تشير النتائج في جدول (7) إلى أن مستويات التسميد النتروجيني في كلا الموسمين أثرت معنوياً في الفترة حتى 50 % إزهار مؤنث وقد أظهرت مستويات التسميد بمعدل 110 ، 165 و 220 كجم N/هـ انخفاضاً في عدد الأيام اللازمة حتى 50% إزهار مؤنث بنسبة مقدارها 2.16 ، 3.71 ، 4.64 ، 2.65 ، 3.29 و 3.72% للمستويات الثلاثة على الترتيب في الموسمين الأول والثاني على التوالي مقارنة بمستوى التسميد المنخفض (55 كجم N/هـ)

الذي أعطى أعلى قيمة للصفة المذكورة بلغت 60.50 و 58.94 يوماً للموسمين على التوالي، وتبين أن معاملتي التسميد النتروجيني بمعدل 165، 220 كجم N/ هـ أظهرتا انخفاضاً معنوياً في تلك الصفة دون فروق معنوية بينهما يليهما في ذلك معاملتي التسميد النتروجيني 55 و 110 كجم N/ هـ. ويمكن تفسير عملية التبرير في موعد التزهير إلى أن الذرة الشامية من المحاصيل التي تؤدي إضافة النيتروجين إليها بكميات معتدلة إلى التبرير في ميعاد الأزهار كما أن امتصاص النبات للنيتروجين في المراحل المبكرة للنبات يؤدي إلى سرعة نمو أعضاء التكاثر ومنها صفة التزهير المؤنث. وتتفق النتائج مع كل من (Mahgoub, et al., 1991 ؛ Nofal. 1999 ؛ Shams, 2002) الذين وجدوا أن زيادة التسميد النتروجيني أدت إلى في موعد الإزهار عند 50 % للتزهير المؤنث.

توضح النتائج في نفس جدول (7) للموسمين وجود تأثير معنوي لعامل مواعيد إضافة السماد النتروجيني في صفة موعد 50 % إزهار مؤنث وسجلت أطول فترة حتى 50 % إزهار مؤنث عند الموعد الرابع للإضافة بلغت 60.56 و 59.38 يوماً في حين أعطت معاملة إضافة السماد في الموعد الأول أقصر فترة كانت 57.44 و 56.31 يوماً بفارق 3.12 و 3.07 يوماً عن موعد الإضافة الرابع للموسمين على التوالي، وقد اختلفت مواعيد إضافة السماد معنوياً فيما بينها. وهذه النتيجة تعزى للأسباب نفسها المذكورة في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى 50% إزهار مذكر وتتفق النتائج مع الجبوري وانور، (2009).

تشير النتائج أيضاً في جدول (7) في كلا الموسمين إلى وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة في صفة موعد 50 % تزهير مؤنث (عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % إزهار مؤنث) حيث كانت الزيادة في مستويات التسميد النتروجيني يقابلها انخفاض في عدد الأيام لتلك الصفة وذلك مع جميع مواعيد إضافة السماد المدروسة إلا أن الانخفاض في تلك الصفة بالنسبة لمواعيد الإضافة قد كان حسب الترتيب الأول يليه الثالث ثم الثاني والرابع وحقق تداخل مستوى التسميد 220 كجم N/ هـ مع إضافة السماد في الموعد الأول أقصر فترة زمنية (56.00 و 55.00 يوم)، مقارنة بأطول فترة زمنية لموعد التزهير المؤنث التي بلغت 61.50 و 58.50 يوم عند المستوى السمادي المنخفض 55 كجم N / هكتار مع موعد الإضافة الرابع وتتفق النتائج مع الجبوري وانور، (2009).

جدول (7) تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما على موعد التزهير المؤنث (يوم) للذرة الشامية للموسمين الزراعيين 2012 / 2013 و 2013 / 2014 م

مستويات التسميد النتروجيني كجم N / هكتار	مواعيد الإضافة				المتوسط
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	
الموسم الزراعي الأول 2012 / 2013 م					
55	59.50	60.50	60.50	61.50	60.50
110	57.25	59.75	58.25	61.50	59.1
165	57.00	59.25	57.00	59.75	58.25
220	56.00	59.00	56.25	59.50	57.6
المتوسط	457.4	359.6	58.00	60.56	
التسميد = 0.78 المواعيد = 0.40 التداخل = 0.96					أقل فرق معنوي عند مستوى 5%
الموسم الزراعي الثاني 2013 / 2014 م					
55	58.50	59.50	59.25	58.50	58.94
110	56.25	58.75	57.50	57.00	57.38
165	55.50	58.25	56.00	58.25	57.00
220	55.00	58.00	55.25	58.75	56.75
المتوسط	56.31	58.63	57.00	59.38	
التسميد = 0.37 المواعيد = 0.27 التداخل = 0.59					أقل فرق معنوي عند مستوى 5%

الاستنتاجات:

- 1 - تفوق التسميد النتروجيني بمعدل 220 كجم N / هكتار معنوياً على المستويات السمادية (55 ، 110 ، 165 كجم N/ هـ) في جميع صفات النمو (طول النبات ، قطر الساق ، ارتفاع الكوز ، عدد الاوراق ، مساحة ورقة الكوز الرئيس) في كلا الموسمين.
- 2 - اظهر المستوى 220 كجم N / هكتار انخفاضاً معنوياً في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى 50% من التزهير (المذكر والمؤنث).

3 - تفوقت معاملة إضافة السماد النتروجيني في الموعد الأول على دفتين (بنسبة 20% عند الزراعة و 80% بعد 40 يوماً من الزراعة) معنوياً على جميع مواعيد الإضافة المدروسة الأخرى في صفات النمو الخضري ماعدا صفة عدد الأوراق/ نبات وظهر تكيكراً في مواعيد التزهير المذكر والمؤنث مقارنة بالمواعيد الأخرى في كلا الموسمين.

4 - حقق تداخل المستوى السمادي النتروجيني 220 كجم N/ هكتار مع موعد الإضافة الأول على دفتين (20 % عند الزراعة و 80 % بعد 40 يوماً من الزراعة) أعلى القيم في جميع صفات النمو ماعدا صفات قطر الساق، عدد الأوراق/ نبات مقارنة بتداخل المستوى السمادي المنخفض (55 كجم N هـ) مع إضافة السماد في الموعد الرابع الذي أعطى أقل القيم للصفات المذكورة.

المراجع:

- الإدارة العامة للإحصاء والمعلومات الزراعية، (2014): كتاب الإحصاء الزراعي للعام 2013 - الجمهورية اليمنية وزارة الزراعة والري صنعاء ، ص 60 <http://www.eso-yemen.org>.
- الجبوري، صالح محمد إبراهيم وأرول محسن أنور (2009): تأثير مستويات ومواعيد إضافة مختلفة من السماد النتروجيني في نمو صنفين من الذرة الصفراء *Zea mays L.* المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد 5 ، العدد (1): 57 - 71 .
- الجهاز المركزي للإحصاء، (2014): كتاب الإحصاء السنوي لعام 2013 - وزارة التخطيط والتعاون الدولي، الجمهورية اليمنية - <http://www.Sci.yemen.org>
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980): تصميم وتحليل التجارب الزراعية، كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية العراقية، 488 ص .
- الساووكي، مدحت مجيد (1985): الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، 400 ص.
- السقاف، علي عديروس (2002): إنتاج المحاصيل الحقلية (الحبوب والبقول) - سلسلة الكتاب الجامعي (1) ، - جامعة عدن ، الجمهورية اليمنية ، ص: 11 .
- القاضي، شهاب أحمد عوض (2013): استجابة صنفين من الذرة الشامية (*Zea mays L.*) لفترات الري تحت مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني في دلتا أبين ، اطروحة دكتوراه ، كلية ناصر للعلوم الزراعية ، جامعة عدن ، ص 85 - 87
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2014): الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية جامعة الدول العربية المجلد (31) ص 40 .
- جميل، نضال ابراهيم وعبد الحميد أحمد اليونس (1986): استجابة الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني ومواعيد الزراعة ، مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية - مركز البحوث الزراعية والموارد المائية - مجلس البحث العلمي بغداد 5 (1): 17 - 54.
- جندي ، سعيد أبو زيد ومحمد حسين حجازي (1992): حقائق البحث والتطبيق في تغذية النبات ، صفات الأرض والاسمدة وغذاء محاصيل الحقل والبستان . الطبعة الأولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 446 ص .
- رياض، محمد شكري ؛ محمد عبد العزيز ؛، العبد السلام، و أحمد عبد الرحمن النعيم (1997): تأثير معدلات التسميد الأزوتي وميعاد الزراعة على نمو محصول الذرة الشامية والذرة الرفيعة ، محطة ابحاث الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية ، جامعة عين شمس ، المجلد 5 (2) ص 243 .
- شفشوق، صلاح الدين عبد الرزاق و عبد الحميد السيد الدبابي (2008): إنتاج محاصيل الحقل - دار الفكر العربي - الطبعة الأولى - القاهرة - جمهورية مصر العربية ، ص 21 .
- فيصل، عبدالله أحمد ؛ هادي محمد الشبيحي ؛ بركة محمد سالم و محمد هادي سعيد (2006): دليل استخدام التربة والمياه في السهل الجنوبي ، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ، محطة الأبحاث الزراعية - الكود ، وزارة الزراعة والري ، الجمهورية اليمنية، ص: 58 .
- مولود، يخشان مصطفى (1997): تأثير عدد الدفعات ومواعيد إضافة اليوريا ونسبة الاستنزاف للماء الجاهز في تطاير الأمونيا ونمو الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة صلاح الدين ص 180 .
- Abdel Rahman , A . M . ; S . I . Abu Elhassan , S . Ali , and S . A . El-Tahir. (2008): Effects of rate , way and time of nitrogen application on growth , and grain yield of maize (*Zea mays L.*) , Gezira J. of Agric. Sci. 6(91): 9556 - 1728 .

- Amanulah, K. ; Paighamshah, N. and Shahnaz, A. (2009):** Nitrogen levels and its time of application influence on leaf area ,height and biomass of maize planted at low and high density Pak. J. Bot., 41(2): 761-768.
- Basha, H.A. (1994):** Effect of nitrogen fertilizer application time on growth and yield of some maize varieties . Zagazig J. Agric. Res. 21 (2): 329 – 344.
- Elsahooki, M.M. (1985):** A shortcut method for estimating plant leaf area in maize . J. Agronomy & Crop Sci. 157- 160
- F.A.O. (2000):** Fertilizers and their use .A pocket guide for extension Fourth edition .Rome,40p .
- FAO, (2013):** FAO STAT data base Results , www .fao org .
- Gomaa, M.A. (1985):** Effect of plant population, nitrogen levels on two maize cultivars. Annals. of Agric. Sci. (Moshtohor) Zagazig Univ. 23 (2) : 523-531
- Khalifa, M.A. ; El Sayed Shoker, ; R.M. Abdalla and AIsmail, A. (1981):** Effect of Time of nitrogen Application on an open pollinated variety of corn (*zea mays* L.) Annals of Agric. Sci. Moshtohor Zagazig University Fac. Of Agric. Sci. Moshtohor v. 15 p : 23-30
- Kole S. G.(2010):** Response baby corn (*Zea mays*) to plant density and fertilizer levels M .Sci. Agri. , Deb Col. Uni. Dharwad
- Lamlom, M. M. (1997):** Evaluation of some maize varieties under some agronomic Practices- M.Sc. Thesis Fac. of Agric. Zagazig Univ.
- Mahgoub, G.M.A.; Bedaiwi, E.H.; Younis. M.A. and H.Y.Sh. El- Sherbiene (1991):** Effect of bacterial inoculation and nitrogen on maize plants-Annals. of Agric. Sic. Moshtohor Zagazig Univ. Fac. of Agric. Sci. Moshtohor Zagazig Univ. 29 (2)4: 645-656.
- Nofal, Fatma Abd-Hamid (1999):** Astudy on mineral and organic fertilization of maize in newly reclaimed areas. PhD. SC. Thesis Fac. Of agric Moshtohor Zagazig Univ. 208 P
- Oraby, F.T. ; Yakout, G.M.; Mohamed, A.A. and Hassan, A.A. (1985):** Effect of seed size and certain Presowing seed treatments on maize grown at two N levels I-Effect on growth-annals of Agric. Sci. (Moshtohor) Fac. of Agric. Sci. Zagazig Univ. 23(4): 1494-1504.
- Pandy, R. K., J.W. Maranville and A.Admou. (2000):** Deficit of irrigation and nitrogen effect on *Zea mays* in sahelian environment. Agri. Water Manage. J. 46: 1: 1.
- Shams, S.A.A. (2002):** Effect of some preceding winter crops, nitrogen levels and zinc foliar application on grain yield of maize (*Zea mays*, L.) Annals of Agric. Sci. Moshtohor .38(1): 47-63.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran, (1989):** Statistical methods 8th Ed. Iowa state univ. press Ames Iowa U .S .A .

Effect of Levels and time application of nitrogen fertilizer on the growth of maize (*Zea mays* L .) under Abyen Delta condition

Nasser Obadi Saeed¹

Barakh Mohamed Salem²

1- Nasser Faculty of Agricultural of Sciences – University of Aden

2- Agricultural Research Station- Alkod

Abstract:

A field experiment was carried out at the experimental farm of the Agricultural Research Station El-Kod- Abyan Delta during the seasons 2012/ 2013 and 2013/2014 with the purpose of studying the effect of levels nitrogen fertilization and dates of addition of it on growth of (*Zea mays* L.) City Lagos 7931 var. The experiment consisted of 16 treatments, which are four level of nitrogen fertilization (55, 110, 165 and 220 kg N /ha) and four Time for addition of nitrogen fertilizers, T1 (20% at planting + 80 % 40 days after planting), T2(20% at planting + 40% 20 days after planting + 40% 40 days after planting), T3 (50% after 20 days from planting + 50% after 40 days from planting), T4 (25% after 20 days from planting + 50% after 40 days from planting + 25% after 60 days from planting). The experiment was designed in split plots design repeated four times .

The levels of nitrogen fertilization were distributed randomly in the main plots and Time of addition of fertilizers in the sup plots. The Results of each agricultural season wear statistically analyzed according to design used in the experiment and the means were compared using LSD 5 % .

Results show that nitrogen fertilization significantly effect of growth of maize .Nitrogen applied at 220 kg/ ha surpass significantly compared to all other rates , where the highest values of plant height , cob length , number of leaves/ plant and the main leaf area of ear. The two nitrogen rates 165 and 220 kg /ha significantly affected on stem diameter compared to the rates 55 and 110 kg/ ha without significant differences between them in both seasons, increasing nitrogen rates up to 220 kg /ha significantly reduced number of day up to 50% of male and female flowering. Nitrogen application timing significantly affected on growth of maize in both seasons.

The two nitrogen application timing using percentages of total N 20 % and 80% (first at planting and second after 40 days) surpass significantly on average of plant height, cob length, stem diameter, number of leaves/ plant and leaf area compared to all other application timing. The same timing reduced number of days up to 50% male and female flowering, compared to other time of application in both seasons.

Considering the interaction between the two factors nitrogen fertilization, and its application timing, results showed significant differences for same growth characteristics of maize , when nitrogen 220 kg / ha applied at the first time , gave the highest values in plant height, cob length, leaf area, and date of male and female of flowering, while non-significant recorded on stem diameter and number of leaves/ plant .

Key words: Nitrogen levels, addition dates, product components, *Zea mays* L .