تأثير الكثافة النباتية ومعدل التسميد الآزوتي في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء تحت ظروف منطقة الغاب – حماه

الباحث: د. فادي مرشد

كلية الزراعة ـ جامعة البعث

الملخص

نظراً للأهمية الغذائية والعلفية لمحصول الذرة الصفراء .*Zea mays* L واستخداماته المتعددة في المجال الصناعي وزيادة الطلب عليه. ونظراً لوجود العديد من العوامل البيئية وكذلك المعاملات الزراعية التي تؤثر في نمو و إنتاجية هذا المحصول و خاصة الكثافة النباتية و التسميد

قمنا بإجراء هذا البحث لتحديد الكثافة ومعدل التسميد المناسبين للحصول على أكبر غلة حبية لنبات االذرة الصفراء– صنف غوطة 82 ، وقمنا باستخدام ثلاث معاملات للكثافة وهي(70*20)،(70*25)،(70*30)،وثلاث معدلات للتسميد الآزوتي (225,150,75) كغ/هـ ومعاملة بدون تسميد (الشاهد)، وحرثنا المعاملات جميعها بنظام الحراثة القلابة المطرحية

وبعد التحليل الاحصائي لنتائج التجربة بواسطة البرنامج الاحصائي Gestate–11 والمقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة 0.05 تبين زيادة قيم جميع المؤشرات المدروسة مع ارتفاع معدل السماد الآزوتي، مما يشير إلى استجابة الذرة الصفراء لإضافة السماد الآزوتي وإن إن زيادة الكثافة النباتية للذرة الصفراء تستدعي زيادة معدل التسميد الآزوتي لتلبي احتياجات العدد المتزايد من النباتات في وحدة المساحة وتم الحصول على أعلى غلة حبية باستخدام الكثافة المتوسطة وأعلى معدل سماد آزوتي مستخدم.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء ، الغلة الحبية، الكثافة النباتية ، دليل الحصاد

The effect of plant density and rate of nitrogen fertilization on some morphological and productive characteristics of yellow corn crop under the conditions of AL-Ghab region-Hama.

Abstract:

From the point view of the nutritional and fodder importance of the yellow corn crop *Zea mays* L. and its multiple uses in the industrial field and the increase in demand for it, and due to the presence of many environmental factors as well as agricultural transactions that affect the growth and productivity of this crop, especially the plant density and fertilization,

we conducted this research to determine the appropriate density and fertilization rate to obtain the largest yield of the yellow corn grain - type: Ghouta 82.

We used 3 treatments for density (70x20) (70x25) (70x30), three rates of fertilization (75, 150, 225 kg/ha), and a treatment without fertilization (0 kg/ha) and we plowed all the treatments with the subtractive tipping system.

After the statistical analysis of the results of the experiment using the statistical software Gestate-11 and after the comparison between the averages by means of the value of the least significant difference (L.S.D) at the degree 0.05,

it was found that the values of all the studied indicators increased with the increase of the rate of nitrogen fertilizer, which indicates the response of yellow corn to the addition of nitrogen fertilizer, and that the increase in the plant density of yellow corn requires an increase in the rate of nitrogen fertilizer to meet the needs of the increasing number of plants per unit area. The highest grain yield was obtained using The average density used and the highest rate of nitrogen fertilizer used.

Key Words: Yellow corn – Grain yield – Plant density – harvest treatment

المقدمة والدراسة المرجعية

تعد الذرة الصفراء *Zea mays* L. من أهم محاصيل الحبوب في كثير من مناطق العالم بعد القمح والأرز من ناحية المساحة والإنتاج، وهي مصدر من مصادر الطاقة والبروتين (CIMMYT,2007).

ومن الأسباب التي ساعدت على انتشارها عالمياً، العائد الاقتصادي المرتفع لها وإعطائها محصولاً مرتفعاً تحت مختلف الظروف البيئية، ووجود أغلفة الكوز التي تحمي الحبوب، وقصر فترة النضج، وسهولة نقل حبوبها وتخزينها بالإضافة إلى استعمالاتها المتعددة التي تتعدى 150 استعمالاً، حيث تستعمل الذرة الصفراء في تغذية الإنسان والحيوان، ولها استعمالات غذائية وطبية (حياص، مهنا، 2007).

وأهمية هذا المحصول في تزايد مستمر كونه يستخدم في تغذية الإنسان (Diederichsen et al., 2007)، إذ تحتوي حبوبه بالمتوسط 73% نشاء، 10% بروتين، 5% زيت، 13–15% ماء، بالإضافة إلى ألياف وأملاح معدنية وفيتامينات أهمها فيتامين A (Eckobb and paulsen, 1996). تشغل الذرة الصفراء المركز الثالث بين محاصيل الحبوب النجيلية في سورية بعد القمح والشعير من حيث الأهمية ومع ذلك تعد المساحة المزروعة بهذا المحصول قليلة نسبياً ما يجعل الإنتاج الحالي غير كاف للاستهلاك المحلي آخذين بالاعتبار التطور الحاصل في قطاع الإنتاج الحيواني وخاصةً الدواجن (رقية ،1991).يتأثر محصول حبوب الذرة الصفراء بالكثافة النباتية أكثر من المحاصيل النجيلية الأخرى، لأن النبات قليل الإشطاء، ووحيد الجنس، علاوةً على قصر مرحلة إزهاره (Sangoi *et al.*, 2002). يؤدي انخفاض كثافة الزراعة إلى زيادة مساحة المسطح الورقي، وإلى زيادة محصول حبوب النبات الواحد، وازدياد إنتاج الحبوب في وحدة المساحة (Andrade *et al.*, 1999).بين(Sangakkara *et*

al.,2004) أنه حتى في ظل ظروف النمو المثلى فإن الكثافة النباتية تؤثر على نمو نبات الذرة الصفراء، حيث تعتبر عاملاً رئيسياً في تحديد درجة المنافسة بين النباتات.

كما أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى انخفاض وزن الحبوب في وحدة المساحة الذي يعد المكون الرئيس للمحصول (Kamara *et al.,* 2006).بين (Adeniyan,2014) في دراسة أجراها في نيجيريا–أبيدجان على ثلاث كثافات نباتية(53.3 ،88.8 ،106.6)ألف نبات/هـ أن أعلى قيمة لقطر الساق ووزن العرنوس وطول العرنوس عند الكثافة 53.3 ألف نبات /هـ ،زادت الغلة الحبية مع زيادة الكثافة النباتية من 53.3 إلى 88.8 ألف نبات/هـ بمقدار 20–22% ،و انخفضت الغلة الحبية عند الكثافة 106.6 ألف نبات /هـ بمقدار 13.3%.

وجد(Saadat *et al.,*2010) أن أكبر عدد من الصفوف في العرنوس، وأكبر عدد من الحبوب في العرنوس كان عند الكثافة 40000 نبات \هـ

كما لاحظ (Sharifi *et al.,*2009) أنه بالنسبة لطول العرنوس فقد أثرت الكثافة النباتية معنوياً به حيث انخفض طوله مع زيادة الكثافة النباتية من 80 إلى 20 ألف نبات/هـ ، وتراوحت الغلة الحبية بين 91 .3 طن/هـ عند الكثافة الأخفض و 65 .4 طن/هـ عند الكثافة الأكبر وتؤدي زيادة الكثافة النباتية إلى تراجع طول محور النورة ، كما تؤدي زيادة الكثافة إلى انخفاض عدد الحبوب في العرنوس (Randhawa *et al.*, 2003).

وقد أظهرت عدة دراسات الدور الإيجابي لعنصر الآزوت في النمو والغلة الحبية ومكوناتها في الذرة الصفراء (Gungula , 2005 ، Al–Kaisi , 2007 ، Berenguer ,2009).

بين(Li F.Y *et al* .,2006) أن النتروجن عنصر أساسي للأنزيمات التي تنظم التمثيل الضوئي وهو الذي يحدد تطور مساحة الورقة و معدل شيخوخة الأوراق. وأشار (Reddy

*et al,.*2011)أن نقص النتروجن يمنع انقسام الخلايا ، مما يؤدي إلى بطء ظهور الحرائر و التأخير في الإخصاب، كما وجد أن زيادة النتروجن تؤدي لزيادة مساحة الورقة ، على الرغم من أن النتروجن لم يكن له تأثير على مؤشرات الإنتاجية في نبات الذرة الصفراء .

كما لاحظ (Adamu *et al.*,2015) اختلافات كبيرة في ارتفاع النبات بعد مستويات متفاوتة من النتروجن ، و كان أعلى ارتفاع للنبات عند أعلى مستوى من النتروجن.

كما بين (Gasim *et al.,*2001) أن النتروجن يعزز نمو النباتات و يزيد من عدد السلاميات ، و طول السلاميات مما يؤدي إلى زيادة تدريجية في ارتفاع النبات. كما بين (Sawi,2005) أن النتروجن هو عنصر رئيسي و ضروري لتشكيل الأحماض الأمينية و الأحماض النووية وبعض الأحماض العضوية ، و بالتالي هو ضروري لنمو النبات.

أشار(Szulc,2013) إلى أن التربة تعد المصدر الأساسي لتراكم الآزوت في أنسجة النبات خلال مرحلة النمو الخضرية للنبات، حيث أن الآزوت اللازم لنمو النباتات يتم امتصاصه من التربة ثم تمثيله في أنسجة النبات.

مبررات البحث:

لقد تمت هذه الدراسة نظراً للأسباب التالية:

1- الأهمية الغذائية لمحصول الذرة الصفراء

2- استخدامات محصول الدرة الصفراء المتعددة في المجال الصناعي وزيادة الطلب عليه.

3- وجود العديد من المعاملات الزراعية التي تؤثر في نمو و إنتاجية محصول الدرة الصفراء و خاصة الكثافة النباتية و التسميد.

هدف البحث:

الحصول على أكبر غلة حبية لصنف الذرة غوطة 82 من خلال أفضل معدل تسميد آزوتي وأفضل كثافة نباتية.

مواد البحث *وطرائقه:*

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في منطقة الغاب – محافظة حماه . في حقل زراعي خاص خلال الموسم الزراعي 2021-2022

يبين الجدول (1) أهم المعطيات المناخية التي سادت موقع التجربة خلال فترة نمو المحصول للموسم {2021-2022}م

الجدول (1)- المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة محطة بحوث الغاب {2022}

	الموسم {2022}			
الشهر	كميةالهطول مم/	متوسط الحرارة (مْ)		
		العظمى	الصغرى	
كانون 2	111	10.2	2.1	
شباط	93.5	14.7	4.3	
اذار	76	15.8	6.1	
نيسان	45	18.2	8.9	
أيار	18	26.1	15	
حزيران	0	29.3	19.5	
تموز	0	33.12	21.02	
آب	0	37.17	25.14	
أيلول	30	31.12	20.24	
تشرين1	11.5	20.33	12.31	
تشرين2	22.2	14.54	8.5	
كانون1	88.14	13.11	3.8	
المجموع	495.34			

المادة النباتية:

صنف الذرة الصفراء (غوطة 82) وهو ذو نمو خضري وطول متوسط، أوراقه خضراء ذات انحناء متوسط، و العرانيس حجمها وسط وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14–16 صف من الحبوب، وحبوبه صفراء منغوزة قليلاً وتتوضع في النصف الأول من الساق ،وذو نضج متوسط التبكير (110–120) يوم، و وزن الألف حبة 270غ.، ومعدل البذار للهكتار 30 كغ .

التربة الزراعية:

قبل الزراعة تم أخذ عينات عشوائية من التربة على عمق 0–30 سم ثم خلطت عينات التربة والممثلة لأرض التجربة لتشكيل عينة مركبة والتي تم تحليلها مخبرياً كما هو مبين بالجدول(2)

الجدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع:

الموسم	العجينة المشبعة		N كلي %	P متاح PPM	K متاح PPM	الكلس الفعال %	التحليل الميكانيكي		
	مادة عضوية %	pH					رمل %	سلت %	طين %
2021	1.4	7.74	0.081	13.98	275	5.2	46	11	43

يتبين من الجدول (2) أن التربة طينية رملية، فقيرة بالمادة العضوية، وذات تفاعل مائل للقاعدية ، فقيرة جداً بالآزوت الكلي، وجيدة المحتوى من البوتاسيوم المتاح وغنية بالفوسفور المتاح وبالتالي لم تتم إضافة الأسمدة الفوسفاتية.

تم اختيار أرض التجربة بحيث تكون متجانسة قدر الإمكان لضمان نجاح الإنبات وتجانسه، والحصول على عدد من النباتات في الخطوط تتناسب والكثافة النباتية المرجوة بغية الحصول على نتائج يمكن الاعتماد عليها، تم تقسيم التجربة إلى قطع تجريبية متماثلة من حيث الصفات، والمساحات لعدد من المكررات، تم تجهيز التربة للزراعة بحراثتها حراثة عميقة أساسية بالمحراث المطرحي القلاب على عمق 20 سم، وتم تنعيم الأرض وتسويتها، وأضيفت الأسمدة البوتاسية دفعة واحدة بمعدل 40 كغ/هـ سلفات البوتاسوم قبل الزراعة ، ثم خططت الأرض، أما السماد الآزوتي فقد تم اضافته وفقاً لمخطط التجربة بحيث تم إضافة نصف الكمية مع الزراعة والنصف الآخر بعد شهر من الزراعة.

مخطط التجربة:

بلغ عدد المعاملات في التجربة (12) معاملة، وكررنا كل معاملة (3) مكررات ليبلغ عدد القطع التجريبية في البحث/36/ قطعة تجريبية، ضمت كل قطعة تجريبية 4 خطوط المسافة بينها 70 سم، والمسافة بين الجور على نفس الخط تبعاً لمعاملات التجربة (30،25،20) سم ،طول الخط 9م وبذلك تكون مساحة القطعة التجريبية 25.2 م^2.

تم تصميم التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتم إجراء عمليات التحليل الاحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج GeneStat11 وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى الاحتمالية 0.05

الشكل (1) مخطط التجربة

A3B3	A1B3	A1B1
A3B4	A1B4	A1B2
A1B2	A1B1	A1B3
A1B1	A1B2	A1B4
A2B3	A3B3	A2B1
A2B4	A3B4	A2B2
A2B1	A3B1	A2B3
A2B2	A3B2	A2B4
A1B3	A2B3	A3B1
A1B4	A2B4	A3B2
A3B1	A2B1	A3B3
A3B2	A2B2	A3B4

حيث أن: A1B1 :المسافة بين النباتات 20سم وبلا تسميد

A1B2 : المسافة بين النباتات 20سم ومعدل تسميد 75كغ/هـ يوريا 46%

A1B3 : المسافة بين النباتات 20سم ومعدل تسميد 150كغ/هـ يوريا 46%

A1B4 : المسافة بين النباتات 20سم ومعدل تسميد 225كغ/هـ يوريا 46%

A2B1 :المسافة بين النباتات 25سم وبلا تسميد

A2B2 : المسافة بين النباتات 25سم ومعدل تسميد 75كغ/هـ يوريا 46%

A2B3 : المسافة بين النباتات 25سم ومعدل تسميد 150كغ/هـ يوريا 46%

A2B4 : المسافة بين النباتات 25سم ومعدل تسميد 225كغ/هـ يوريا 46%

A3B1:المسافة بين النباتات 30سم وبلا تسميد

A3B2 : المسافة بين النباتات 30سم ومعدل تسميد 75كغ/هـ يوريا 46%

A3B3 : المسافة بين النباتات 30سم ومعدل تسميد 150كغ/هـ يوريا 46%

A3B4 : المسافة بين النباتات 30سم ومعدل تسميد 225كغ/هـ يوريا 46%

الزراعة: تمت زراعة الحبوب بالطريقة الجافة (العفير) ضمن جور على خطوط بحيث وضعنا في الجورة حبتان على عمق 5 سم في الجورة، وإن المسافة بين الجور وبين الخطوط كانت حسب مخطط التجربة، وكانت مواعيد الزراعة بتاريخ 2022/6/10، حيث تم الري بعد الزراعة مباشرة

التفريد: تم تفريد النباتات عندما كانت البادرات بطول 10-12سم حيث أبقي على نبات واحد في الجورة.

الري: تم ري التجربة بالراحة، حسب احتياجات المحصول المائية، وذلك تبعاً للظروف البيئية السائدة، وتم إيقاف الري قبل 20 يوماً من الحصاد.

القراءات والمشاهدات الحقلية والتحاليل المخبرية التي تم دراستها:

1- **ارتفاع النبات** (سم) : من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية قاعدة النورة المذكرة.

2- **ارتفاع العرنوس** (سم) : من قاعدة النبات عند سطح التربة حتى العقدة التي يظهر عندها العرنوس الأول الناضج فيزيولوجياً

3- **قطر الساق(سم):** تم قياسه على ثلاث مواقع في النبات، عند سطح التربة و في منتصف النبات و عند الثلث العلوي للنبات، و كمعدل لعشرة نباتات عشوائية من الخطوط الوسطية للقطعة التجريبية.

4- عناصر الغلة:

- طول محور العرنوس(سم): بعد فرط الحبوب أخذنا عينة من عشرة (قوالح) وحسبنا الطول ثم المتوسط ويقاس بـ (سم).
- عدد الحبوب بالعرنوس: تم عد حبوب الصف الواحد لكل عرنوس من عرانيس عينة كل قطعة تجريبية كما تم حساب عدد الصفوف وبالتالي معرفة عدد الحبوب الكلية ومن ثم حساب المتوسط لها وقدرنا بالطريقة العددية
- عدد العرانيس على النبات: تم حساب متوسط عدد العرانيس على النبات أي عدد العرانيس الكلية المقطوفة إلى عدد النباتات المحصودة من وحدة المساحة (م^2) وتم التقدير بالطريقة العددية
- وزن 1000حبة (غ): تم وزن عدد ممثل ل 1000 حبة من عشرة عينات أخذت من كل قطعة تجريبية ثم حسبنا المتوسط وقدرنا بالطريقة الوزنية

5- الغلة الحبية (طن/هـ): تم الحصاد عند نضج محصول الذرة الصفراء، وذلك عند اصفرار السوق و جفافه و تحول أغلفة العرانيس إلى اللون الأبيض إضافة إلى جفاف الحبوب و انخفاض نسبة الرطوبة و ظهور نقطة سوداء بالقرب من موقع الجنين بالحبة، حيث يكون النبات قد وصل إلى مرحلة النضج التام.

وقدرنا الغلة الحبية في المحتوى الرطوبي القياسي 15 % و ذلك ب (طن / هـ) وفق المعادلة التالية:

$$A=\frac{100-B\%}{100-C}Y$$

C : (15%)

A : وزن الحبوب عند الرطوبة 15%

Y : وزن الحبوب الحقيقي

B% : رطوبة الحبوب بعد الجني

$$B\% = \frac{(B1 - B2) \times 100}{B1}$$

B1 : وزن الحبوب قبل التجفيف

B2 : وزن الحبوب بعد التجفيف

B1−B2 وزن رطوبة الحبوب

6-الغلة البيولوجية (طن /هـ): تم تقديرها عن طريق الحصاد اليدوي لوحدة المساحة من كل قطعة تجريبية ثم التجفيف الهوائي ووزن النبات بالكامل بدون الجذور (حبوب + القش).

7-دليل الحصاد $= \frac{\text{وزن الحبوب}}{\text{وزن الحبوب+القش}} \times 100$

8- نسبة التصافي% $= \frac{\text{وزن الحبوب}}{\text{وزن الحبوب+وزن القوالح}} \times 100$

النتائج والمناقشة:

- **ارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوس (سم) وقطر الساق(سم)**

الجدول (3) يبين ارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوس (سم) وقطر الساق(سم) وفق معاملات التجربة:

المعاملات	ارتفاع النبات سم	ارتفاع العرنوس سم	قطر الساق(سم)
A1B1	187.12	84.65	4.07
A1B2	204.28	94.33	4.28
A1B3	230.53	104.98	4.57
A1B4	237.88	109.74	4.81
A2B1	167.45	81.77	4.61
A2B2	187.57	90.41	5.27
A2B3	207.81	96.96	5.37
A2B4	222.64	99.17	5.51
A3B1	158.41	79.07	4.67
A3B2	177.65	84.54	5.29
A3B3	194.74	92.37	5.48
A3B4	206.52	94.82	5.72
LSD0.05 A*B	6.009	4.011	0.098

ارتفاع النبات (سم): أظهرت النتائج المدونة في الجدول (3) أن للكثافة النباتية أثر واضح في ارتفاع النبات، حيث تزايد ارتفاع النبات معنوياً مع زيادة الكثافة النباتية، كذلك الأمر زاد متوسط ارتفاع النبات معنوياً مع زيادة معدل التسميد وبالتالي تفوقت المعاملة (A1B4 الكثافة العالية ومعدل التسميد الأعلى) معنوياً على باقي المعاملات، وبلغت قيمة ارتفاع النبات عندها 237.88سم.وتم الحصول على أقل ارتفاع للنبات عند الشاهد والكثافة الأدنى (158.41)سم.

تعد صفة ارتفاع النبات من الصفات الخاصة بالصنف، والتي يحددها طول السلاميات وعددها، ولها علاقة وثيقة بطول فترة نمو النبات، وكقاعدة عامة يزداد طول النبات كلما طالت فترة نموه. وعند زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة تزداد المنافسة بين النباتات على الضوء، مما يؤدي إلى زيادة طول السلاميات ومن ثم زيادة طول الساق (Sharifi *et al.*, 2009)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Amanullah *et al.*, 2009). كما تتفق مع نتائج (Al–Younis, 1989) الذي أكد وجود تأثير معنوي لزيادة الكثافة النباتية في زيادة طول النبات.

إن تقليل المسافة بين النباتات سيؤدي إلى زيادة التظليل بين النباتات والذي ينعكس في زيادة تركيز الأوكسين المسؤول عن استطالة السلاميات وبالنتيجة يزداد ارتفاع النبات، وعلى العكس من ذلك فإن زيادة المسافة بين النباتات ستسمح بنفاذ كمية أكبر من الضوء إلى داخل المجموع الخضري مما يسبب الأكسدة الضوئية للأوكسين وبالنتيجة تقل استطالة السلاميات فيقل تبعاً لذلك ارتفاع النبات (عبد الله وآخرون، 2010).

بالنسبة لتأثير الآزوت تتفق النتائج السابقة مع نتائج (Sharifi and Taghizadeh, 2009) الذي وجد أنه ازداد ارتفاع النبات مع زيادة معدل السماد الآزوتي من 0– 240 كغ/هـ.

ارتفاع العرنوس (سم): بعد التحليل الاحصائي للنتائج المدونة في الجدول (3) أن تأثير الكثافة النباتية في ارتفاع العرنوس كان واضحاً ومعنوياً عند المستوى 0.05. حيث تزايد ارتفاع العرنوس معنوياً مع زيادة الكثافة النباتية، فكان متوسط ارتفاع العرنوس عند الكثافة الأقل 79.07 سم وزاد مع تزايد الكثافة حيث وصل في الكثافة الأعلى إلى 84.56 سم، كذلك الأمر زاد متوسط ارتفاع العرنوس مع زيادة معدل التسميد الآزوتي، وبالتالي تفوقت المعاملة (A1B4 الكثافة العالية ومعدل التسميد الأعلى) معنوياً على باقي المعاملات، وبلغت قيمة ارتفاع العرنوس فيها 109.74 سم.

تعد صفة ارتفاع العرنوس الأول عن الأرض من أهم الصفات التي تتوقف عليها إمكانية حصاد الذرة الصفراء آلياً دون حدوث فقد كبير بالإنتاج. تعد زيادة ارتفاع العرنوس مع زيادة الكثافة النباتية نتيجة طبيعية لزيادة ارتفاع النبات (Gurjev, 1990) الناتج عن زيادة المنافسة بين النباتات على الضوء، مما يؤدي إلى زيادة طول السلاميات ومن ثم زيادة طول الساق (Sharifi *et al.*, 2009).

وبالنسبة لتأثير التسميد الآزوتي فقد لوحظ زيادة ارتفاع النبات مع زيادة معدل التسميد الآزوتي، ويعود ذلك إلى دور عنصر الآزوت في انقسام وتوسع الخلايا، ثم زيادة عدد عقد الساق وطول السلاميات، وبالتالي زيادة ارتفاع النبات وتتفق النتائج السابقة مع نتائج (Ogunlela *et al.*, 2005) الذي وجد أن زيادة ارتفاع كل من طول النبات وارتفاع العرنوس تتواكب مع زيادة الكثافة النباتية. كما تتفق مع نتائج (Sharifi and Taghizadeh, 2009) الذي وجد أن زيادة ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس عن سطح الأرض تتماشى ايجابياً مع زيادة معدل السماد الآزوتي من 0– 240 كغ/هـ.

قطر الساق(سم): تبين من التحليل الاحصائي للنتائج في الجدول (3) أن للكثافة النباتية أثر واضح في قطر الساق، حيث تراجع هذا القطر معنوياً مع زيادة الكثافة النباتية، فبلغت قيمته 4.67سم عند الكثافة الدنياو تناقص إلى 4.61 سم عند الكثافة المتوسطة

ثم إلى 4.07 سم عند الكثافة العليا ، حيث تفوقت الكثافتين.الدنيا والمتوسطة على الكثافة العليا بشكل معنوي، في حين لم يكن بينهما أي فرق معنوي. أما زيادة معدل التسميد الآزوتي فقد سببت تزايداً معنوياً في قطر الساق ، ولوحظ أكبر قطر للساق عند المعاملة (A3B4) :الكثافة الدنيا مع معدل التسميد الأعلى 225 كغN/هـ (5.72) سم.

إن زيادة قطر الساق قد تعطي مؤشراً في منع حدوث ظاهرة الرقاد التي قد تسبب خسائر كبيرة في المحصول. تتفق نتائج الكثافة النباتية مع نتائج (Lucase, 1981) الذي وجد أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى حدوث نقص معنوي في قطر الساق، يعود ذلك إلى أن زيادة التنافس وبوقت مبكر بين النباتات المزروعة في المسافات المتقاربة على عناصر النمو المختلفة سيؤدي إلى قلة ما هو متوافر منها للنبات الواحد فينعكس ذلك سلباً على مجمل نمو النبات وبالتالي يتراجع قطر الساق. نتائج مماثلة توصل لها (عبد الله وآخرون، 2010).

تتفق نتائج التسميد الآزوتي مع (الحسن والدوري، 2011) في ظروف الموصل في العراق، حيث أدى التسميد الآزوتي بمعدل (120 و240 كغ/هـ) إلى زيادة قطر الساق معنوياً و بنسبة (11,9 و25,2 %) في العروة الربيعية و بنسبة (10,3 و 18,6 %) في العروة الخريفية مقارنة بعدم التسميد وعلى الترتيب.

- **طول محور العرنوس وعدد الحبوب بالعرنوس وعدد العرانيس على النبات ووزن 1000حبة :**

الجدول (4) يبين متوسطات طول محور العرنوس وعدد الحبوب بالعرنوس وعدد العرانيس على النبات ووزن 1000حبة وفق معاملات التجربة:

المعاملات	طول محور العرنوس	عدد الحبوب بالعرنوس	عدد العرانيس على النبات	وزن 1000حبة
A1B1	16.9	404.2	1.17	247.7
A1B2	17.01	412.4	1.17	249.7
A1B3	17.48	419.1	1.33	251.4
A1B4	17.91	432.4	1.50	255.8
A2B1	17.7	421.6	1.33	250.1
A2B2	18.05	427.3	1.33	253.3
A2B3	18.46	438.8	1.37	254.7
A2B4	19.01	448.5	1.37	257.1
A3B1	18.28	430.9	1.33	252.2
A3B2	19.15	437.2	1.33	255.3
A3B3	19.85	447.5	1.47	255.9
A3B4	20.25	451.7	1.50	257.9
LSD0.05 A*B	**0.401**	**5.88**	**0.488**	**2.001**

طول محور العرنوس (سم): انخفض طول محور العرنوس من 18.28 سم عند الكثافة الأقل إلى 17.7سم عند الكثافة المتوسطة، ثم انخفض إلى 16.9 سم ،وكان هذا الانخفاض المتتالي معنوياً (الجدول، 4). أما زيادة معدل التسميد الآزوتي فقد سببت

تزايداً معنوياً في طول محور العرنوس. وبالتالي حققت المعاملة (A3B4) الكثافة الأدنى ومعدل التسميد الأعلى، أعلى طول لمحور العرنوس بلغ 20.25 سم .

تتفق نتائج الكثافة النباتية مع نتائج (عبد الحميد وعدره، 2011) تحت ظروف منطقة جبلة في سورية، اللذان لاحظا انخفاض طول محور العرنوس 4% عند زيادة عدد النباتات من 47 ألفاً إلى 57 ألفاً، وارتفعت نسبة الانخفاض إلى % 8.6 عند الوصول إلى 71 ألف نبات/هـ. كما تتفق مع نتائج سابقة مثل (Akman, 2002; Silva *et al*., 2007; Sharifi *et al*., 2009) ، أما بالنسبة لتأثير السماد الآزوتي فقد لوحظ زيادة طول الكوز مع زيادة معدل التسميد الآزوتي كون الآزوت يؤدي إلى استطالة الخلايا وكبر حجمها بما فيها محور النورات المؤنثة، و يتفق تأثير معدل التسميد الآزوتي الإيجابي مع نتائج (عبد الحميد وعدره، 2011) اللذان وجدا أنه لمعدل التسميد الآزوتي تأثير معنوي في طول العرنوس إذ تفوقت جميع الجرعات المختبرة على الشاهد، كما تتفق مع نتائج (Sharifi *et al*., 2009; Sharifi and Taghizadeh, 2009)

عدد الحبوب بالعرنوس : بالنظر إلى النتائج في الجدول (4) نجد أنه انخفض عدد الحبوب معنوياً في العرنوس مع زيادة الكثافة النباتية، فبلغت 430.9 حبة/عرنوس في الكثافة المنخفضة و انخفضت إلى 421.6 حبة/عرنوس في الكثافة المتوسطة، ثم انخفضت إلى 404.2 حبة/عرنوس في الكثافة المرتفعة ،في حين زاد عدد الحبوب معنوياً في العرنوس مع زيادة معدل التسميد الآزوتي و حقق التفاعل بين الكثافة الدنيا و معدل التسميد 225 كغN/هـ أعلى القيم 451.7 حبة/عرنوس، في حين حققت الكثافة العليا مع الشاهد أقل القيم 404.2 حبة /عرنوس.

تعد عدد الحبوب في العرنوس من المؤشرات الهامة المرتبطة بالغلة. وقد وجد (Edmeadas and Daynard, 1979) أن تأثير الكثافة في غلة نبات الذرة الصفراء ينعكس في عدد الحبوب على النبات.و تتفق نتائج الكثافة مع نتائج (Randhawa *et*

al., 2003) الذي وجد أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى انخفاض عدد الحبوب في العرنوس، كما تتفق مع نتائج (Abdul Rehman *et al.*, 2008) الذي وجد العدد الأدنى للحبوب 368 حبة/عرنوس في الكثافة الأعلى 66667 نبات/هـ. أما بالنسبة لتأثير السماد الآزوتي فقد لوحظ زيادة عدد الحبوب بالعرنوس مع زيادة معدل التسميد الآزوتي، وتفسير ذلك يعود إلى زيادة طول الكوز وزيادة عدد الحبوب في الصف الواحد مع زيادة معدل التسميد الآزوتي وتتفق نتائج التسميد الآزوتي مع (Rahmati, 2009) حيث لاحظ أن زيادة معدل الآزوت يؤدي إلى زيادة عدد الحبوب في العرنوس. كما تتفق مع نتائج (Abdul Rehman *et al.*,2008).

عدد العرانيس على النبات: أثرت الكثافة النباتية معنوياً في عدد العرانيس على النبات الواحد حيث تراوح هذا العدد بين 1.17 عرنوس/نبات عند الكثافة المرتفعة و 1.47 عرنوس/نبات عند الكثافة المنخفضة، والملاحظ تراجع عدد العرانيس على النبات مع زيادة الكثافة النباتية. كذلك الأمر كان تأثير التسميد الآزوتي معنوياً حيث زاد عدد العرانيس مع زيادة معدل التسميد ما عدا المعدل 75 كغN/هـ لم يحقق فرق معنوي مع الشاهد، حقق التفاعل بين المعاملة الكثافة الأدنى و العليا x المعدل 225 كغN/هـ أعلى عدد للعرانيس 1.50 عرنوس (الجدول4).

إن عدد العرانيس على النبات من عناصر الغلة الهامة التي تحدد الغلة النهائية للذرة الصفراء. تتفق نتائج الكثافة النباتية مع العديد من الدراسات السابقة مثل (، Hashemi-Dezfouli and Herbert, 1992، Abdul Rehman *et al.*,2008)، توصلت هذه الدراسات إلى أنه كلما زادت الكثافة النباتية انخفض عدد العرانيس على النبات الواحد، ويرجع ذلك إلى أن زيادة المساحة الغذائية المخصصة للنبات الواحد تؤدي إلى تقليل المنافسة بين النباتات على العناصر المغذية والإضاءة مما يتيح لها فرصة تحسين النمو وبالتالي زيادة عدد العرانيس. وقد وجد (Sangoi *et al.*, 2002) أن زيادة الكثافة

النباتية عن 50 ألف نبات/هـ تحفز عدم تشكيل عرانيس في بعض هجن الذرة الصفراء البرازيلية. بالمقابل توصلت بعض الدراسات إلى عدم تأثير الكثافة في عدد العرانيس (Gonzalo *et al.*, 2006, Ma *et al.*, 2007).وتتفق نتائج التسميد الآزوتي مع نتائج (Akcin *et al.*, 1993) الذي لاحظ اختلاف عدد العرانيس على النبات مع تغير الجرعة السمادية.

وزن 1000حبة : بعدالتحليل الاحصائي لنتائج الجدول (4) وجدنا أنه انخفض وزن الألف حبة معنوياً في العرنوس مع زيادة الكثافة النباتية، فبلغ 252.2 غ في الكثافة المنخفضة وانخفضت إلى 250.1غ في الكثافة المتوسطة، ثم انخفضت إلى 247.7 غ في الكثافة المرتفعة ،في حين زاد متوسط وزن الألف حبة معنوياً مع زيادة معدل التسميد الآزوتي حيث حققت المعاملة الكثافة الدنيا مع معدل التسميد 225 كغN/هـ أعلى القيم 257.9 غ، في حين حققت المعاملة الكثافة العليا مع الشاهد أقل القيم 247.7 غ.

إن السبب لتأثير الكثافة العكسي في وزن الألف حبة يرجع إلى تأثير الكثافة العالية في تظليل النباتات وزيادة المنافسة بينها على الرطوبة والعناصر المغذية والإضاءة مما يسبب تراجعاً في منتجات التمثيل الضوئي وتتفق نتائجنا مع ما أشار إليه (Maddonni *et al.*, 2006) الذين بينوا أن الوزن الأكبر للحبة تجنى في الكثافة الأدنى 4.5 نبات/م2. كما تتفق مع ما توصل إليه كل من (Jovin and Veskovic, 1997; Hassan, 2000; Nasir, 2000) . كل المراجع السابقة وصلت إلى أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى تراجع وزن الألف حبة. وأدت إضافة الآزوت إلى زيادة وزن الحبة مقارنة بالشاهد. تعود هذه الزيادة المنطقية إلى أن الآزوت يزيد من المساحة الورقية ويحافظ على نشاط الأوراق خلال مرحلة النمو (Cox *et al.*, 1993)، ويساعد في زيادة تراكم المادة الجافة خلال مرحلة امتلاء الحبة (Tollenaar *et al.*, 1997).

-الغلة الحبية (طن/هـ)،الغلة البيولوجية (طن /هـ ، دليل الحصاد ،نسبة التصافي%

الجدول (5): يبين متوسطات الغلة الحبية (طن/هـ)،الغلة البيولوجية (طن /هـ ، دليل الحصاد ، نسبة التصافي% وفق المعاملات المستخدمة

المعاملات	الغلة الحبية(طن/هـ)	الغلة البيولوجية طن/هـ	دليل الحصاد%	نسبة التصافي%
A1B1	3.46	7.02	49.29	73.08
A1B2	4.11	8.34	49.28	78.18
A1B3	4.46	10.61	42.04	82.62
A1B4	4.55	10.84	42.36	83.38
A2B1	3.51	7.27	48.28	72.04
A2B2	4.07	8.13	50.06	73.24
A2B3	4.65	10.51	44.24	77.61
A2B4	5.02	10.73	46.35	81.15
A3B1	3.18	6.01	52.91	70.14
A3B2	4.01	7.41	54.12	72.97
A3B3	4.34	9.42	46.07	76.35
A3B4	4.31	9.48	45.54	80.33
LSD0.05 A*B	**0.089**	**0.161**	**1.711**	**6.92**

الغلة الحبية (طن/هـ): لم نلاحظ فروق معنوية بين المعاملات المعتمدة على الكثافة فقط بدون تسميد وهذا يشير إلى أن زيادة الكثافة النباتية قد عوضت عن انخفاض وزن الحبوب في العرنوس وانخفاض عدد العرانيس على النبات الواحد. بينما زادت الغلة الحبية مع زيادة معدل التسميد الآزوتي حيث بلغت. عند معدلات التسميد دون أن يكون هناك فرق معنوي بين معدلي التسميد 150 و 225 كغN/هـ، (الجدول،5).

حققت المعاملة الكثافة االمتوسطة مع معدل التسميد 225 كغN/هـ أعلى القيم 5.02 طن/هـ.

تتفق نتائجنا مع نتائج (Maddonni and Otegui, 2004) حيث لاحظ تأثر الغلة الحبية بشكل واضح بالكثافة النباتية، حيث زادت الغلة الحبية بزيادة الكثافة النباتية، يعزى ذلك إلى عدم قدرة نبات الذرة الصفراء على الاستفادة من المسافة الزراعية الواسعة في زيادة مكونات الغلة الأخرى (طول العرنوس وعدد الحبوب ووزنها بالعرنوس) بشكل يعوض النقص الحاصل في عدد النباتات مقارنة مع عددها الكبير عند الزراعة على مسافات ضيقة بين النباتات.

لوحظ أيضاً زيادة الغلة الحبية للذرة الصفراء نتيجة إضافة السماد الآزوتي ، وذلك كون إضافة الأسمدة الآزوتية عامل هام في تحفيز تكوين الأنزيمات المتعلقة بتكوين الكلوروفيل ، مما يؤدي إلى نشاط عملية التركيب الضوئي والعمليات الحيوية الأخرى، وبالتالي زيادة المدخرات الغذائية التي ستختزن في الحبوب ثم زيادة وزن الحبوب في الكوز والذي ينعكس في النهاية على زيادة الغلة الحبية.

إن الآزوت يزيد من تراكم المادة الجافة في النبات، على اعتبار أنه المكون الأساسي للبروتين في حبوب الذرة الصفراء، فيزداد معدل نمو النبات تحت تأثير زيادة مستوى الآزوت مما يؤدي إلى زيادة الغلة الحبية (Valadabadi and Farahani, 2010).

تتفق نتائج التسميد الآزوتي مع عدة دراسات أظهرت الدور الإيجابي لعنصر الآزوت في النمو والغلة الحبية ومكوناتها في الذرة الصفراء (Gungula et al., 2005 ، Al- Kaisi and Kwaw, 2007، Berenguer *et al.*,2009).

الغلة البيولوجية (طن /هـ) :): لم نلاحظ فروق معنوية بين المعاملات المعتمدة على الكثافة فقط بدون تسميد ، وهذا يشير إلى أن زيادة الكثافة النباتية قد عوضت عن انخفاض حجم النبات وانخفاض عدد العرانيس على النبات الواحد، كذلك الأمر زادت

الغلة البيولوجية مع زيادة معدل التسميد الآزوتي ، دون أن يكون هناك فرق معنوي بين المعاملتين A3B3,A3B4 ،(الجدول،5).

وحققت المعاملة الكثافة العليا مع معدل التسميد 225 كغN/هـ أعلى القيم 10.83طن/هـ.

تتفق نتائج الكثافة النباتية مع (Shakarami and Rafiee, 2009) اللذان وجدا أن الغلة البيولوجية الأعلى كانت عند الكثافة الأعلى بينما كانت الغلة الأقل عند الكثافة الأدنى. وهذا يفسَّر بسبب المجموع الخضري الكبير الذي يوفره عدد كبير من النباتات عند زيادة الكثافة النباتية.

وتتفق نتائج التسميد الآزوتي مع نتائج (Dawadi and Sah, 2012) اللذان وجدا أنه عند زيادة الجرعة السمادية زادت الغلة الحيوية معنوياً ،وقد توصل إلى النتيجة السابقة أيضاً (Sadeghi and Bahrani, 2002) الذي لاحظ زيادة الغلة البيولوجية عند زيادة معدل التسميد. ويعود ذلك إلى دور الآزوت في تحسن نمو النبات وزيادة تراكم المادة الجافة مما يزيد من غلته بشكل عام.

دليل الحصاد % : انخفض دليل الحصاد معنوياً مع زيادة الكثافة النباتية بدون تسمبد ، كما ازداد دليل الحصاد مع زيادة معدل التسميد الآزوتي حتى المعدل 75كغ /هـ ومن ثم بدأ بالانخفاض ، دون أن يكون هناك فرق معنوي بين معدلي التسميد 150 و 225 كغN/هـ، (الجدول،5).

حققت المعاملة الكثافة الدنيا مع معدل التسميد 75 كغN/هـ أعلى القيم 54.12 %، في حين حققت المعاملة الكثافة العليا مع معدل التسميد 225كغN/هـ أقل القيم 42.36%.

نسبة التصافي % : ازدادت نسبة التصافي مع زيادة الكثافة النباتية، كما ازدادت نسبة التصافي مع زيادة معدل التسميد الآزوتي (الجدول،5).

حققت المعاملة الكثافة العليا مع معدل التسميد 225 كغN/هـ أعلى القيم 83.38 في حين حققت المعاملة الكثافة الدنيا بدون تسميد أقل القيم 70.14 %.

الاستنتاجات :

1-حققت الكثافة الدنيا أعلى متوسط لطول العرنوس وأعلى عدد من العرانيس على النبات وأكبر عدد من الحبوب بالعرنوس الواحد بالإضافة إلى أعلى وزن للألف حبة .

2- لوحظ أن الكثافة العليا حققت أعلى القيم ، لنسبة التصافي، ولارتفاع النبات وارتفاع العرنوس.

3-حققت الكثافة الدنيا مع معدل التسميد 75كغ/هـ يوريا أفضل القيم لدليل الحصاد .

4- ازدادت الغلة الحبية بالكثافة المتوسطة والتسميد الأعلى

5- ازدادت الغلة البيولوجية بزيادة الكثافة

6- لوحظ تحسن قيم جميع المؤشرات المدروسة مع ارتفاع معدل السماد الآزوتي، مما يشير إلى استجابة الذرة الصفراء لإضافة السماد الآزوتي .

7- إن زيادة الكثافة النباتية للذرة الصفراء تستدعي زيادة معدل التسميد الآزوتي لتلبي احتياجات العدد المتزايد من النباتات في وحدة المساحة لتحقيق أعلى غلة.

المقترحات:

نقترح زراعة صنف الذرة الصفراء غوطة 82 بكثافة (57.1ألف نبات/هـ) وإضافة السماد الآزوتي (يوريا) بمعدل 225 كغ/هـ في ظروف بيئية مشابهة لظروف منطقة الغاب – حماه، ،حيث تم الحصول على أعلى غلة حبية لصنف الذرة الصفراء (غوطة 82).

المراجع العلمية

المراجع العربية:

1- الحسن، عباس مهدي والدوري، سعد أحمد،2011 -تأثير التسميد النتروجيني والكثافة النباتية وطور النمو في نمو و حاصل ونوعية علف الذرة الصفراء. مجلة جامعة تكريت للعلوم. 11(3): 89-101.

2- حياص، بشار ،مهنا، أحمد ،2007- إنتاج محاصيل الحبوب والبقول،القسم النظري،منشورات جامعة البعث،كلية الزراعة، 340 ص.

3- رقية، نزيه ،1991- محاصيل الحبوب والبقول، كلية الزراعة، منشورات جامعة تشرين، 349 ص.

4- عبد الله، بشير حمد؛ وسف، ضياء بطرس؛ حسن، سنا ، قاسم ،2010 -استجابة نمو ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء لاسلوب توزيع النباتات في الحقل. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد 8 :العدد (4): 504-519.

5- عبد الحميد، عماد ; عدره، لينا ،2011- تأثير الكثافة النباتية و التسميد الآزوتي في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء (الهجين باسل2 و إنتاجيته). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 27(1):65-81

المراجع الأجنبية:

1- Abdul Rehman.M, Farrukh, S., M.Asghar M., Ali, A and N. Asghar ,2008- Maize (Zea mays L.) productivity under varying plant density and nutrient levels (2008). Pakistan J. Agric. Res. 21 (1-4): 7-14.

2- Adamu, U. K., Mrema, J. P, and Msaky, J. J. ,2015- Growth Response of Maize (Zea mays L.) to Different Rates of Nitrogen, Phosphorus and Farm Yard Manure in Morogoro Urban District, Tanzania. American Journal of Experimental Agriculture. 9(2): 1-8

3-Adeniyan,O.N.,2014-Effect of Different Poupulation Densities and Fertilizer rate om The performance of different Maize varities in two rain forest agro Ecosystems of South West Nigeria 8(8):410-412.

4- Akcin. A, Sade. B, Tamkoc. A and A. Topal ,1993- Effects of different plant densities and nitrogen fertilizer rates on grain yield, yield component and some morphological characters of maize. Turk Traim Ve Ormancilik Dergisi. 17: 281-294.

5- Al-Kaisi, M. and D.Kwaw-Mensah, 2007 - Effect of tillage and nitrogen rate on corn yield and Nitrogen and Phosphorus uptake in a corn-soybean rotation. Agron. J., 99: 1548 P.

6- Al-Younis. A.H ,1989- Effect of plant population and planting date

of performance and yield of corn. Mosopotam J. Agric. 21 (1)

7- Akman, Z., 2002- Effect of tiller removig and plant density on ear yield of sweet corn (Zea mays sacharata sturt). Pak. J. Biol. Sci., 5(9): 90

8- Amanullah.Kh. B.M, P. Shah, and SH. Arifullah.,2009- Nitrogen levels and its time of application influence leaf area, height and biomass of maize planted at low and high density.

9- Andrade, F. H., Vega, C., Uhart, S., Cirilo, A. Canterro, M., Valentnuz, O.,1999-Kernel number determination in maize. Crop Sci. 39, 453P.

10-Berenguer,P.,F. Santiveri,J. Boixadera and J. Lioveras, 2009- Nitrogen fertilization of irrigated maize under Mediterranean conditions. Europ.J. Agron.,30: 163-171 P.

11-CIMMYT, International Maize and wheat Improvement center, 2007- Research highlights, Mexico, DFC (Mexico).111p

12- Dawadi DR and SK Sah ,2012- Growth and Yield of Hybrid Maize (*Zea mays* L.) in Relation to Planting Density and Nitrogen Levels during Winter Season in Nepal. Tropical Agricultural Research Vol. 23 (3): 218 – 227.

13- Diederichsen, A., Bogus lavsking, L.R., Halan M., Richards W.K. ,2007- Collecting plant genetic resources in the eastern Carpathian mountains within the territory of Ukraine in 2005, plant genetic.

14- Eckobb, S.R., Paulsen, M.R. ,1996- Maize. In " cereal Grain quality" (Henry, R.G., Kettelewell, P.S. Eds.), Chapman and Hall, London,P:13.

15 - Edmeades, G. O., Bolanos, J., Elings, A., Ribaut, J. M., Baenziger, M. ,2000- The role and regulation of the anthesis-silking interval in maize. In: Westgate, M.E., Boote, K.J. (Eds.). Physiology and modelling kernel set in maize. CSSA. Madison, WI, 43–73 P.

16- Gasim SH. ,2001- Effect of nitrogen, phosphorus and seed rate on growth, yield and quality of forage maize (Zea mays L.). M.Sc. Thesis, Faculty of Agric., Univ. of Khartoum

17- Gurjev, B.P. ,1990- The selection by ripeness trait. *M.Agroisdat*. 173p.

18- Gungula, D. T., A. O. Togun and J. G. Kling,2005- The influence of N rates on maize leaf number and senescence in Nigeria. World J.Agric., Sci., 1(1): 1-5 P.

19- Gonzalo M., T. J. Vyn, J. B. Holland and L. M. McIntyre,2006-Mapping of density response in maize: A direct approach for testing genotype and treatment interactions. Genetics, 173 (1): 331-348 P.

20- Hassan A. A. ,2000- Effect of plant population density on yield and yield components of eight Egyptian Maize. Bull.Fac.Agric.Cairo Univ.,51;1-16 P.

21- Hashemi-Dezfouli, A and Herbert, S J ,1992- Effects of leaf orientation and density on yield of corn. Iran Agric. Res. 11: 89-104.

22- Jovin, P. and M. Veskovic. ,1997- Effects of plant density and mineral fertilizer application rate on yield and seed number in seed maize. Field Crops Abst., 43: 498-99

23- Kamara A. Y, Menkir A, Kureh I,. Omoigui L.O, and F. Ekeleme ,2006-Performance of old and new maize hybrids grown at high plant densities in the tropical Guinea savanna. Communications in Biometry and Crop Science.Vol. 1, 41–48 P.

24- Li F.Y., Jamieson P.D., Pearson A.J. ,2006- AmaizeN: Developing a decision-support tool to optimize nitrogen management of maize.Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand.(36): 61–70.

25- Lucase. E. O. ,1981- The growth of two maize varietie in farmers plots located at two contiguous ecological zones in Nigeria . J. Agric. Sci. (Camb). 97 : 125 – 134.

26- Ma, G. S., J. Q. Xue, H. D. Lue, R. H. Zhang, S. J. Tai and J. H. Ren. ,2007- Effects of planting date and density on population physiological indices of summer corn (Zea mays L.) in central Shaanxi irrigation area. Chinese J. App. Ecol. 18(6): 1247-1253.

27- Maddonni G. A., Alfredo G. Cirilo and M. E. Otegui,2006- Row Width and Maize Grain Yield. Agron J 98:1532-1543 P.

28- Maddonni, G. A., and M. E. Otegui,2004- Intra-specific competition in maize: Early establishment of hierarchies among plant affects final kernel set. Field Crops Res. 85 P.

29- Ogunlela, V. B., G. M. Amoruwa and O. O. Olongunde., 2005- Growth, yield components and micronutrient nutrition of field maize grown as affected by nitrogen fertilization and plant density. Nutrient Cycling in Agro ecosystems, 17: 385-1314.

30- Rahmati H. ,2009- Effect of plant density and nitrogen rates on yield and nitrogen efficiency of grain corn. World Applied Sciences Journal 7 (8):958-961.

31- Randhawa M. A., T. E. Lodhi and M. A. J. Khan ., 2003- Effect of Plant Population on the Growth and Yield Performance of Maize Crop. Int. J. Agri. Biol., Vol. 5, No. 2.

32- Reddy, T. Y. and G. H. S. Reddy ,2011- Principles of Agronomy Kalyani Publishers P. 89

33- Tollenaar, M., Aguilera, A., Nissanka, S. P. ,1997- Grain yield is reduced more by weed interference in an old than in a new maize hybrid. Agron. J. 89:239-246.

34- Saadat, S.A., Miri, H.R., Haghighi, B. ,2010- Study effect of density on yield and yield components in corn hybrids. Proceeding of 11th Iranian Crop Science Congress, 24-26 . : 2914-2917

35- Sadeghi, H. and M.J. Bahrani. ,2002- Effects of plant density and N rates on morphological characteristics and protein contents of corn. Iranian Journal of Agriculture Science, 33: 403-412

36- Sangakkara U. R., P. S. R. D. Bandaranayake, J. N. Gajanayake and P.Stamp,2004- Plant population and yields of rainfed Maize (zea mays L) grown in wet and dry seasons of the tropics. Maydica 49 P.

37- Sangoi, L., Graceietti, M. A., Rampazzo, C., Bianchetti, P., 2002- Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density . Field Crops Res. 79 P.

38- Sawi SMA.,2005- 199 The effect of nitrogen, phosphorus and time of application on growth and yield of maize of Agric. Univ. of Khartoum

39- Shakarami G and M. Rafiee ,2009- Response of Corn (*Zea mays* L.) To Planting Pattern and Density in Iran. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 5 (1): 69-73,

40- Sharifi. R. S., M. Sedghi and A. Gholipouri,2009- Effect of population density on yield and yield attributes of Maize hybrids. Res.J. of Biological Sciences 4 (4): 375-379 P.

41- Sharifi R. S., and R. Taghizadeh. ,2009- Response of maize (*Zea mays* L.) cultivars to different levels of nitrogen fertilizer. Journal of Food, Agriculture and Environment Vol.7 (3-4) :518-521.2009.

42- Silva P.S., S. R. Duarte, F. H. Oliveira, J.C.D. Silva,2007- Effect of planting density on green ear yield of maize cultivars bred in different periods. Hortic. Bras. vol.25 no.2 Brasilia Apr./June 2007.

43- Szulc P ,2013- Effects of soil supplementation with urea and magnesium on nitrogen uptake, and utilization by two different forms of maize (Zea mays L.) differing in senescence rates. Polish Journal of Environmental Studies 22 : 239 -248

44- Valadabadi, S. A. and Farahani H. A. ,2010- Effects of planting density and pattern on physislogical growth indices in maize (Zea mays L.) under nitrogenous fertilizer application. Journal of Agriculture Extension and Rural Development Vol.2(3),. 040-047 P.