Effect of plant density and nitrogen fertilization on some,chemical، physiological and production characteristies of *Sorghum bicolor* (L.)

Dr. Mohammad Abdul-Aziz*
Fatima Anter**

(Received 27 / 1 / 2019. Accepted 9 / 9 /2019)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in the coastal area at Governances Latakia (Bauqa Farm), and in the laboratories of the Faculty of Agriculture, Tishreen University during the season 2018 in order to study the effect of plant density and nitrogen fertilization and their interaction on some chemical, physiological and productivity parameters of sorghum plant to obtain the highest grain yield. The design of the experiment was Randomized Completely Block Design (RCBD) with the arrangement of split plot design with three replicates. The density treatments were distributed in the main plots (3.33 - 5-10 plants / m^2), while nitrogen fertilization levels were allocated in the sub plots (200 - 300 – 400 leg/ha) in addition to the control treatment without nitrogen addition. Jumbo variety was used which obtained from General Orgnization of Seed Multiplication in Latakia.

The density of 10 plants / m^2 and the nitrogen fertilization of 300 kg / ha gave the highest grain yield (1.64 ton / ha), under the conditions of the experiment. While the density of 3.33 plants / m^2 and the nitrogen addition of n 400 kg / ha gave the highest plant height(155.00), and the number of leaves(19.33), and the weight of 100 grains(3.92), and chlorine elephant total(817.46), and the proportion of fat(21.61%).

Cereal productivity was negative significantly correlated with moisture percentage (r= 0.430 **),ash (r = 0.583) and fiber(r = 0.459 * *) This indicates the lack of correlation between the increase in yeild productivity with improvement qualty .

Keywords: sorghum bicolor, Plant density, nitrogen fertilization, Yield, chemical traits.

*Professor, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Postgraduate Student, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي على بعض الصفات الكيميائية والفيزيولوجية والانتاجية للذرة الرفيعة *Sorghum bicolor* L.

د. محمد عبد العزيز*

فاطمة عنتر**

(تاريخ الإيداع 27 / 1 / 2019. قبل للنشر في 9 / 9 / 2019)

□ ملخّص □

نفذ البحث في في المنطقة الساحلية محافظة اللاذقية (مزرعة بوقا)، وفي مخابر كلية الزراعة ،بجامعة تشرين للموسم الزراعي 2018، بهدف دراسة تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتفاعل بينهما في بعض المؤشرات الكيميائية والفيزيولوجية والانتاجية لنبات الذرة الرفيعة للحصول على أعلى أنتاجية والنوعية من الحبوب في وحدة المساحة. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة (Split plot design) لمرة واحدة وبثلاثة مكررات، حيث وزعت معاملات الكثافات على القطع الرئيسية (3.33 – 5 – 10 نبات/م^2)، بينما تضمنت القطع الثانوية معدلات التسميد (100 – 200 – 300 – 400 كغ/هـ) بالإضافة لمعاملة 0 بدون سماد أزوتي.استخدم صنف (جامبو) الذي تم الحصول عليه من مؤسسة اكثار البذار في اللاذقية.

أعطت الكثافة 10نبات/م^2 ومستوى التسميد 300 كغ/هـ والتداخل بينهما أعلى انتاجية من الحبوب(1.64 طن/هـ) ضمن ظروف منطقة البحث. بينما تفوقت الكثافة 3.33 نبات/م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ في الصفات أهمها ارتفاع النبات(155.00سم)، وعدد الأوراق(19.33ورقة)، ووزن 100 حبة(3.92 غ)،والكلوروفيل الكلي(817.46)، ونسبة الدهن في النبات(21.61%).

ارتبطت انتاجية الحبوب طن/هـ بشكل معنوي سلبي مع نسبة الرطوبة (r=−0.430**)،الرماد (r=−0.583**) والألياف (r=−0.459**) وهذا يشير لعدم الارتباط بين زيادة الغلة وتحسين الصفات النوعية سابقة الذكر.

الكلمات المفتاحية: الذرة الرفيعة، الكثافة النباتية، التسميد الآزوتي، الإنتاجية، المؤشرات الكيميائية.

* أستاذ - قسم المحاصيل -كلية الزراعة - جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا. E_mail:mabdelaziz74@hotmil.com

** طالبة دراسات عليا - (ماجستير) - قسم المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة تشرين. E_mail:anterfatemah@gmail.com

مقدمة:

على الرغم من ان القدرة الانتاجية الكامنة للذرة البيضاء من الحبوب تتجاوز 4 طن /هـ إلا أن معدل الانتاج الفعلي لم يتجاوز 1.3طن /هـ، اذ نباتات الذرة البيضاء من نباتات C4 في مسارها للتمثيل الضوئي وتعد من اهم خمس محاصيل رئيسة في العالم (القمح والرز والشعير والذرة الصفراء والذرة البيضاء)، نشأت الذرة البيضاء في الشمال الشرقي من افريقيا منذ أزمنة بعيدة واستخدمت مصدرا للغذاء والعلف ومادة اولية في الصناعة في الهند وافريقيا ،وتتصف الاصناف الشائعة في هذه المنطقة بكونها طويلة الساق وحساسة للفترة الضوئية وذات دليل حصاد قليل بسبب زيادة انتاج المجموع الخضري ،على العكس من ذلك فان الاصناف ذات القدرة الانتاجية العالية قد انتشرت بشكل ملحوظ في بلدان اخرى مثل الولايات المتحدة(Fageria, 2000).

تتراوح المساحة المزروعة من الذرة البيضاء في القطر العربي السوري 4000–7000 هكتار، تتوزع بين مناطق الزراعة البعلية مثل القنيطرة وحمص وحماه وادلب، ومناطق الزراعة المروية مثل درعا والغاب (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016).

وينتشر هذا النبات في البيئات الجافة وشبه الجافة، التي تتصف بتملح أتربتها وتعرضها للجفاف. ويتميز محصول الذرة البيضاء عن غيره من المحاصيل الصيفية بتحمله للجفاف والحرارة العالية، وتنجح زراعته في الأتربة المتملحة والقلوية (Fonseca *et al.*,2012).

يعد محصول الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) نموذجاً للمحاصيل العلفية والحبيه في التكيف مع ظروف النمو القاسية فهو متميز بتحمله الملوحة والجفاف (الساهوكي وأخرون1994)وذلك لامتلاكه بعض صفات التحمل الفيزيولوجية والمورفولوجية كارتفاع نسبة التمثيل الكربوني الى التنفس ومقاومة الثغور أعلى وسرعة النتح أقل وكبر حجم المجموع الجذري وقابلية الاوراق على الالتفاف عند الجفاف (احمد ،2009)وغيرها من الصفات التي جعلته محصولاً مؤهلاً للنمو والانتاج في ظروف النمو المعاكسة ،ولذلك من الممكن استثمار زراعة محصول الذرة البيضاء لسد نقص بعض المحاصيل العلفية التي من الصعوبة زراعتها وانتاجها تحت ظروف النمو الغير ملائمة وخصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة (Ismail , 1996 ؛ Matocha and Wiedenfeld ،2010)*

وهو محصول متعدد الاستخدامات في التغذية والتصنيع، إذ يدخل في صناعة البسكويت عالي البروتين وذلك بتدعيمه مع طحين القمح (Promkhambut . *et al.*,2012)، كما تدخل حبوبه كمادة أساسية في العليقة المركزة لتغذية الحيوانات ولا سيما الدواجن لارتفاع نسبة البروتين فيها والتي تصل إلى 12. وهي أعلى نسبياً مما موجود في حبوب الذرة الصفراء. أما النباتات الخضراء فهي مهمة في تغذية الحيوانات. ورغم أهمية المحصول إلا أننا نجد أن معدل انتاجيته من الحبوب عالمياً 3783 كغ/هـ (FAO, 2011).

تتميز أصناف الذرة البيضاء وخاصة مجموعة إنتاج العلف المنتشرة في أمريكا بالإنتاجية العالية لمادة العلف وبمقاومة الجفاف والحشرات (Mic Cormick *et al.,* 1995). كما عزى هؤلاء الباحثين تميز الذرة البيضاء في تحملها للجفاف لفترات أطول من بعض المحاصيل الصيفية المشابهة، كالذرة الشامية مثلاً، لقدرة النبات على تنظيم نموها عند تعرضها للجفاف وذلك بفعل هرمونات التي تحدد أستجابة النبات للجهاد الجفافي (الجبريلينات،الاوكسينات)، وقد فسر ذلك بحساسية الثغور لأي انخفاض في جهد الماء في الأوراق (Garrity *et al.*, 1984) وبالتالي الحد من فقد ماء النبات بالنتح.

بينت دراسة Nemat / وأخرون(2001) إن زيادة الكثافة من 11 الى 22 نبات/م2 أدت إلى انخفاض دليل المساحة الورقية والمحصول الإقتصادي. كما انخفضت إنتاجية النبات بزيادة الكثافة النباتية (Desai *et al*.,1988).وقد رافق زيادة الكثافة النباتية خفض في طول النورة وعدد الحبوب في النورة، وإن الكثافة النباتية 200الف نبات/هـ قد حققت أعلى إنتاج حبوب بلغ2.1 طن/هـ.

وجدRamaswamy وKrishnasulamy (1989) أن أعلى إنتاج حبوب بلغ 4.6 طن/هـ أحرز عند الكثافة النباتية المتوسطة88888 نبات /هـ وأقل إنتاج 3.3 طن/هـ عند الكثافة النباتية العالية 133333 نبات/هـ.

الكثافة النباتية لها تأثير كبير على نمو الذرة البيضاء وانتاجيته نتيجةً لاختلاف القدرة التنافسية للنباتات عند الكثافات المتباينة، والنمو المتوازن وزيادته للنباتات يحتاج إلى كثافة نباتية مثلى تمكنها الاستفادة بشكل أكفأ من العناصر الغذائية الجاهزة والماء في التربة واعتراض أفضل للضوء إلى جانب توفر عوامل النمو الأخرى المؤثرة في نمو النبات (Gobeze ،.*et al* 2012).

يعد الازوت من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية في نمو النبات إذ أن المحصول يحتاج لعنصر الازوت في كافة مراحل نموه ولا تقتصر على مرحلة معينة لأنه ضروري ابتداء من مرحلة الانبات وحتى مرحلة الازهار وملء البذور حيث يؤثر في معظم الفعاليات الفيزيولوجية إذ يقوم وتكوينه بتحسين تكوين الكربوهيدرات والبروتينات الضرورية في تنشيط وتكوين البروتوبلازم كما يدخل في تراكيب خلوية حيوية مختلفة كالكلوروفيل والاحماض النووية وغيرها(Gardner *etal.*,1995)

أهمية البحث واهدافه

وبالرغم من زيادة الطلب على حبوب الذرة البيضاء لأهميته الغذائية والعلفية وخاصة في أوقات شح المراعي يعاني محصول الذرة البيضاء من مشاكل عديدة ومن أهمها قلة المساحات المزروعة لمنافسة المحاصيل الأخرى له، بالإضافة لتدني الإنتاج كماً ونوعاً وغيرها من العوامل ولذلك يهدف البحث إلى دراسة تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتفاعل بينهما في بعض الموشرات الشكلية والفيزيولوجية والانتاجية لنبات الذرة البيضاء لتحقيق أعلى إنتاجية من الحبوب في وحدة المساحة.

طرائق البحث ومواده

– **المادة النباتية:** استخدم في البحث صنف الذرة البيضاء (جامبو) وتم الحصول عليه من مؤسسة اكثار البذار في اللاذقية. يتصف هذا الصنف بتحمله للجفاف والظروف البيئية المختلفة والأمراض، ولكن الإنتاجية والنوعية متأرجحة، حبوبه بيضاوية إلى مفلطحة.

–**موقع تنفيذ البحث** : نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2018 م، في المنطقة الساحلية اللاذقية(مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة)، وفي مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين في.

–**التحضير للزراعة:** حرثت التربة بعمق 27–30 سم بواسطة محراث حفار من نوع لسان العصفور بعدها تم حراثة متعامدة للحراثة الاولى ومن ثم تم إجراء حراثة سطحية بالكالتيفاتور على عمق15 سم ، قسمت الأرض إلى قطع تجريبية بأبعاد 3×3م^2، والمسافة بين القطعة والأخرى 50سم، وتم أجراء الزراعة بـ 2018/3/25 ، واستخدم السماد

الأزوتي بشكل يوريا (46%) أضيف على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند وصول النباتات إلى أرتفاع 30 سم(15ورقة على النبات).

-**التصميم التجريبي للمعاملات:** طبق تصميم القطاعات العشوائية وفق ترتيب القطع المنشقة مرة واحدة اذ شغلت الكثافات النباتية القطع الرئيسة ومعدلات السماد الأزوتي القطع المنشقة مع مراعاة ترك ممرات خدمة بين القطع التجريبية بعرض (1) م في جميع الاتجاهات. وترك متر حول التجربة كنطاق حماية.

وتضمنت التجربة عاملين:

أولاً_ الكثافات النباتية التي شملت 3 كثافات هي

1_ 10×75= التي تحقق كثافة نباتية مقدارها (10) نبات/م^2

2_20×75= التي تحقق كثافة نباتية مقدارها (5) نبات/م^2

3_30×75= التي تحقق كثافة نباتية مقدارها (3,33) نبات/م^2

ثانياً_ التسميد الأزوتي الذي شمل (5) مستويات هي:

1_شاهد بدون سماد ازوتي

2_100 كغ/هـ من الازوت يوريا 46 (%)

3_200 كغ/هـ من الازوت يوريا 46 (%)

4_300 كغ/هـ من الازوت يوريا 46 (%)

5- 400 كغ/هـ من الازوت يوريا46(%)

بلغ عدد القطع التجريبية 3×5×3=45 قطعة، كل قطعة مكونة من (3) خطوط ، طول الخط (3) م ،مسافة بين الخطوط (75) سم، ومساحة القطعة (9) م^2 ، ومساحة التجربة المزروعة (405) م^2،مع ترك مسافة (1) م بين القطع التجريبية.

- الظروف البيئية:

أ-تحليل التربة:

جدول (1) يوضح خصائص تربة موقع تنفيذ البحث (التحليل على عمق0_30سم)

معلق1:2		غرام/100غرام تربة		ملغ/كغ			التحليل الميكانيكي%		
pH	EC ds/m	كربونات الكالسيوم الكلية	المادة العضوية	الازوت المعدني	الفوسفور المتاح	البوتاس المتاح	رمل	سلت	طين
7.54	0.42	45	2.13	15	19	445	16	25	59
قاعدية	غير مالحة	عالية	كاف	_	عالي	عالي	طينية		

يتضح ومن نتائج جدول (1)تحليل التربة بأن التربة طينية وغنية بالفوسفور القابل للامتصاص وتفاعلها قاعدي وبالتالي فهي صالحة لزراعة نبات الذرة البيضاء.

ب- المعطيات المناخية(الأمطار والحرارة):

وتم رصد حالة الطقس خلال فترة البحث وسجلت المعطيات المناخية تبعاً لمحطة الأرصاد في اللاذقية (مزرعة بوقا)،كما هو موضح في الجدول (2).

جدول(2) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال الموسم 2018

الشهر	الأمطار مم	الحرارة/درجة مئوية		
		العظمى	الصغرى	المعدل
نيسان	11.3	24.2	14.7	19.4
أيار	37.6	28.3	20.3	24
حزيران	79.5	29	22.7	25.6
تموز	0	30.6	25.6	27.6
أب	0	31.5	26.1	28.6
أيلول	13.6	31.5	23.5	27.2

بلغ متوسط الهطل السنوي للأمطار في منطقة البحث حوالي 750 ملم حيث تمركز معظم الهطل في أشهر الشتاء، ولم تتجاوز كمية الأمطار الهاطلة خلال الموسم الزراعي (142.00ملم) وهذه الكمية غير كافية لنمو نبات الذرة البيضاء، لذلك تم ري التجربة حسب حاجة المحصول(ثلاثة الريات).

وكانت درجتي الحرارة (العظمى _الصغرى) مناسبتين لزراعة ونمو المحصول.

القراءات المدروسة:

المؤشرات الفيزيولوجية:

قدر الكلوروفيل A و B والكلي والكاروتين في الاوراق ذلك:

باستخدام جهاز Spectrophotometer حيث يتم قياس الكلوروفيلA عند طول موجة 663 والكلوروفيل B عند طول موجة 647 نانومتر وبعدها يتم حساب الكلوروفيل حسب (Saric et al .,1996)من المعادلات التالية:

كلوروفيل A(ملغ/غ) = {(12.7 X قراءة الجهاز (X 2.69) – (A قراءة الجهاز(X {((B الحجم/ الوزن 100 X

كلوروفيل (Bملغ/غ) = {(22.9) X قراءة الجهاز(X 4.68) –((B قراءة الجهاز (X {(B الحجم / الوزن 100 X

الكلوروفيل الكلي(ملغ/غ)={ (20.2 X قراءة الجهاز (X 8.02)+((B قراءة الجهاز(X {((A الحجم / الوزن 100 X

المؤشرات الكيميائية:

- قدر نسبة الرطوبة في النبات والحبوب(%)وفق طريقة(AOAC،2008).
- قدر نسبة الرماد في النبات والحبوب(%)وفق طريقة(AOAC،2008).

– قدر نسبة الألياف في النبات والحبوب. (%)وفق طريقة(AOAC،2008).

– قدر نسبة الدهن في النبات والحبوب باستخدام جهاز سوكسيليت(Soxhelit App) الموصوف من قبل(AOAC،2008).

– قدر نسبة البروتين في النبات والحبوب. يتم تقدير الآزوت وفق كلداهل الموصوف من قبل(AOAC،2008) ثم تحسب نسبة البروتين وفق (Mcdaniel *et al.,*1967) من المعادلة : النسبة المئوية للبروتين = النسبة المئوية للآزوت × 6.25

– قدر نسبة الكربوهيدرات في النبات والحبوب(%)وفق طريقة (Dubois *et al.,* 1956)

التحليل الإحصائي:

تم تبويب بينات البحث بواسطة برنامج Excel وتحليل البيانات احصائياً باستخدام برنامج (Genstat12).

النتائج والمناقشة:

1–تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل الكلي ميكروغرام/غ:

تشير نتائج الجدول (3) وجود بعض الفروق المعنوية في الكلوروفيل الكلي عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المنخفضة 3.33 نبات/م^2 قد أعطت أعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي مقارنة مع الكثافتين10 و5 نبات/م2، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 135.50 و345.20 ميكرو غرام /غ على التوالي.

تعزى الزيادة في الكلوروفيل الكلي عند الكثافة 3.33 نبات/م^2 إلى تأثير الكثافة النباتية على المحتوى الكلوروفيل الكلي في هذا البحث مع نتائج بحوث أخرى أشارت الى انخفاض محتوى الكلوروفيل في الكثافة العالية بسبب التنافس بين النباتات على الماء والعناصر الغذائية المكونة لجزئية الكلوروفيل ،وهذه النتيجة اتفق مع الباحث(Subedi and Ma, 2005)،

كما تظهر نتائج الجدول(3) وجود اختلافات معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي عند اختلاف مستويات التسميد الأزوتي، وبذلك نجد أن المستوى 400كغ/هـ قد أعطت أعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي مقارنة مع المستويات0 و100 و200 و300 كغ/هـ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 165.63 و255.97 و252.95 و 294.54 ميكروغرام /غ على التوالي. وتعزى الزيادة في الكلوروفيل الكلي عند المستوى 400كغ/هـ أن زيادة محتوى الكلوروفيل هو ناتج عن تأثير الازوت في نمو الخلايا والأنسجة وتأثيره في زيادة المساحة الورقية للنبات وكفاءة التمثيل الضوئي في حين عند أنخفاض مستوى الازوت سوف ينخفض محتوى الكلوروفيل في الأوراق وبالتالي ينعكس على الإنتاجية، ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده باحثون آخرون (Martinez and Guiamet. 2004 ;Tollenaar and Aguilera, 1992).

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي، وقد أعطى التداخل بين الكثافة 3.33نبات/م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ أكبر القيم (817,4645 ميكروغرام/غ)، بينما أعطى التداخل بين الكثافة 10نبات /م^2 ومستوى التسميد 100 كغ/هـ أصغر القيم (134,9013 ميكروغرام/غ).

جدول (3) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل الكلي ميكروغرام/غ

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	56.56	134.90	46.28	109.46	220.57	113.55
5 نبات/ م^2	195.10	202.16	314.82	454.97	434.19	320.25
3.33نبات/ م^2	336.93	376.16	352.27	410.91	817.46	458.75
متوسط المستويات	196.20	237.77	237.79	325.11	490.74	
Cv%	27.6					
L.S.D5 %	للكثافات 115.3		للازوت 148.9		للتداخل 257.9	

المؤشرات الكيميائية:

2_تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الرطوبة في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(4) وجود اختلافات معنوية في نسبة الرطوبة في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المرتفعة10 نبات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة الرطوبة في النبات مقارنة مع الكثافتين 3.33 و5 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.19 و0.99% على التوالي.

تظهر نتائج الجدول(4) أن مستوى التسميد 100كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة الرطوبة في النبات مقارنة مع المستويات 200 و300 و400 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 0.84 و1.19 و2.02 %على التوالي .

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة الرطوبة في النبات ، حيث أعطت الكثافة 10 نبات/م^2 ومستوى التسميد 100 كغ/هـ أكبر القيم (11.40%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 3.33نبات /م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ أصغر القيم (7.59%)، وقدرت هذه الزيادة بحوالي(3.81 %).

جدول (4) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي في نسبة الرطوبة في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	10.99	11.40	8.75	8.79	7.91	9.56
5 نبات/ م^2	11.98	9.17	9.05	8.98	7.66	9.37
3.33نبات/ م^2	9.79	8.64	8.90	7.91	7.59	8.57
متوسط المستويات	10.92	9.74	8.9	8.55	7.72	
Cv%	0.3					
L.S.D5 %	للكثافات 0.021		للازوت 0.028		للتداخل 0.048	

3-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الرماد في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(5) وجود اختلافات معنوية في نسبة الرماد في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المنخفضة 3.33 نبات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة الرماد في النبات مقارنة مع الكثافتين 5 و10 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.81 و0.14% على التوالي. وقد يرجع سبب زيادة نسبة الرماد في الكثافات الأقل إلى

زيادة نشاط النباتات في امتصاص العناصر الغذائية نتيجة لقلة المنافسة في مجال انتشار الجذور مقارنة مع الكثافات العالية ،وهذا اتفق مع الباحث(Mahmood, 2012).

تظهر نتائج الجدول(5) أن مستوى التسميد 0كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة الرماد في النبات مقارنة مع المستويات100و 200 و300 و400 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 0.81 و1.42 و1.55و2.3 %على التوالي

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة الرماد في النبات ، حيث أعطت الكثافة 3.33 نبات/م^2 ومستوى التسميد 100 كغ/هـ أكبر القيم (11.69%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 10نبات /م^2 ومستوى التسميد 300 كغ/هـ أصغر القيم (7.91%)، وقدرت هذه الزيادة بحوالي(3.78 %).

جدول (5) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الرماد في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	11.57	8.89	9.06	7.91	9.48	9.38
5 نبات/ م^2	11.18	10.26	8.86	10.99	8.98	10.05
3.33نبات/ م^2	10.54	11.69	11.08	9.73	7.91	10.19
متوسط المستويات	11.09	10.28	9.67	9.54	8.79	
Cv%	0.1					
L.S.D5 %	للكثافات 0.004		للازوت 0.005		للتداخل 0.01	

4-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الألياف في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(6) وجود اختلافات معنوية في نسبة الألياف في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المرتفعة10 نبات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة الألياف في النبات مقارنة مع الكثافتين 3.33 و5 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.42 و1% على التوالي. تتشابه تأثير الكثافة النباتية على نسبة الالياف في النبات في هذا البحث مع نتائج باحثين، إذ أن زيادة زيادة الكثافات النباتية أدت إلى حصول زيادة معنوية في نسبة الألياف الخام ،هذه النتيجة توافق مع الباحث(Osman et al., 2010).

تظهر نتائج الجدول(6) أن مستوى التسميد 0كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة الألياف في النبات مقارنة مع المستويات 100و 200 و300 و400 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 4.26و 4.49 و5.94 و6.88%على التوالي

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة الألياف في النبات، حيث أعطت الكثافة 5 نبات/م^2 ومستوى التسميد 200 كغ/هـ أكبر القيم (34.04%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 10 نبات /م^2 ومستوى التسميد 200 كغ/هـ أصغر القيم (27.20%)، وقدرت هذه الزيادة بحوالي(6.84 %).

جدول (6) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الألياف في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	37.01	31.15	27.20	28.12	28.10	30.85
5 نبات/ م^2	32.26	29.77	34.04	28.70	27.36	30.43
3.33نبات/ م^2	34.25	29.83	28.82	28.9	29.85	29.85
متوسط المستويات	34.51	30.25	30.02	28.57	27.63	
Cv%	0.7					
L.S.D5 %	للكثافات 0.15		للازوت 0.19			للتداخل 0.34

5-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الدهون في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(7) وجود اختلافات معنوية في نسبة الدهون في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المنخفضة 3.33 نبات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة دهون في النبات مقارنة مع الكثافتين 10 و5 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي1.83 و0.73% على التوالي.

تظهر نتائج الجدول(7) أن مستوى التسميد 400كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة دهون في النبات مقارنة مع المستويات0و 100 و200 و300 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي1.89و 0.66 و0.43 و0.23 %على التوالي أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة الدهون في النبات، حيث أعطت الكثافة 3.33 نبات/م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ أكبر القيم (21.61%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 10 نبات /م^2 ومستوى التسميد 0 كغ/هـ أصغر القيم (17.05%).

جدول (7) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الدهون في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	17.05	18.37	19.34	19.37	18.47	18.51
5 نبات/ م^2	19.18	19.8	19.13	19.8	20.16	19.61
3.33نبات/ م^2	18.34	20.17	21.18	20.39	21.61	20.34
متوسط المستويات	18.19	19.42	19.65	19.85	20.08	
Cv%	5.85					
L.S.D5 %	لكثافات 0.004		للازوت 0.005			للتداخل 0.01

6-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة البروتين في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(8) وجود اختلافات معنوية في نسبة البروتين في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المنخفضة 3.33 نبات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة للبروتين في النبات مقارنة مع الكثافتين 10 و5 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.47 و0.36% على التوالي. تعزى الزيادة في نسبة البروتين في النبات عند الكثافة

3,33 نبات/م2 الى قلة المسافة الزراعية بين النبات والاخر وهذا انعكس على زيادة في نسبة البروتين في النبات تعود زيادة البروتين في النباتات نتيجة ارتفاع النبات الناتجة من استطالة السلاميات وتباعد الأوراق عن بعضها مما سبب زيادة في اعتراض الأوراق للأشعة الشمسية وقلة التظليل وفعالية أنزيم (Nitarate reductase) وزيادة في معدل تمثيل الأحماض الأمينية وزيادة في نسبة البروتين ، ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده باحثون آخرون (Ayub *et al.*, 2010).

تظهر نتائج الجدول(8) أن مستوى التسميد 400كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة بروتين في النبات مقارنة مع المستويات0 و 100 و200 و300 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي3.73 و 2.31 و1.87 و1.29 %على التوالي

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة البروتين النبات، حيث أعطت الكثافة 5 نبات/م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ أكبر القيم (11.76%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 10 نبات /م^2 ومستوى التسميد 0 كغ/هـ أصغر القيم (7.90%).

جدول (8) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة البروتين في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	7.97	8.04	9.83	10.83	11.60	9.66
5 نبات/ م^2	8.01	10.44	9.71	9.94	11.76	9.77
3.33نبات/ م^2	7.90	9.65	9.93	11.46	11.72	10.13
متوسط المستويات	7.96	9.38	9.82	10.40	11.69	
Cv%	13.9					
L.S.D5 %	للكثافات 0.004		للازوت 0.006		للتداخل 0.01	

7-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الكربوهيدرات في النبات%:

أوضحت نتائج الجدول(9) وجود اختلافات معنوية في نسبة الكربوهيدرات في النبات% عند الكثافات المدروسة، حيث نجد أن الكثافة المنخفضة 5 نباتات/م^2 قد أعطت أعلى نسبة كربوهيدرات في النبات مقارنة مع الكثافتين 10 و3.33 نبات/م^2 ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.24 و2.36% على التوالي.

تظهر نتائج الجدول(9) أن مستوى التسميد 400كغ/هـ قد أعطت أعلى نسبة كربوهيدرات في النبات مقارنة مع المستويات0 و 100 و200 و300 كغ/هـ ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي2.23 و 2.36 و1.57 و0.54 %على التوالي .

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في نسبة الكربوهيدرات النبات، حيث أعطت الكثافة 10 نبات/م^2 ومستوى التسميد 200 كغ/هـ أكبر القيم (25.82%)، وقد اعطى التداخل بين الكثافة 10نبات /م^2 ومستوى التسميد 0 كغ/هـ أصغر القيم (15.40%).

جدول (9) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في نسبة الكربوهيدرات في النبات%

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	15.4	22.15	25.82	25.01	24.44	22.56
5 نبات/ م^2	18.57	20.56	19.21	21.59	24.08	22.80
3.33نبات/ م^2	19.18	20.02	20.09	21.61	21.32	20.44
متوسط المستويات	21.05	20.91	21.71	22.74	23.28	
Cv%	14.41					
L.S.D5 %	للكثافات 0.003		للازوت 0.004		للتداخل 0.007	

8-تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في إنتاجية الحبوب (طن/هـ) :

توضح نتائج الجدول(10) وجود اختلافات معنوية في إنتاجية الحبوب (طن/هـ) عند الكثافات المدروسة، فقد أعطت الكثافة المرتفعة 10 نبات/م^2 أعلى قيمة لهذه الصفة مقارنة مع الكثافتين 5 و3.33 نبات/م^2 . وقدرت هذه الزيادة بحوالي 0.14 و 0.25 %على التوالي. تعزى هذه الزيادة إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة، إذ عوض زيادة عدد النباتات في الكثافات العالية عن النقص الحاصل لها في صفات الإنتاجية (طول النورة، عدد فروع النورة، وزن ١٠٠٠ حبة) ، ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده باحثون آخرون (Pal *et al.*, 1984).

كما تظهر نتائج الجدول(10) وجود بعض الفروق المعنوية في إنتاجية الحبوب (طن/هـ) عند مستويات التسميد الأزوتي، فقد وصل المستوى 300كغ/هـ إلى أعلى إنتاجية الحبوب(طن/هـ) مقارنة مع المستويات0 و 100 و200 و400 كغ/هـ وقدرت هذه الزيادة بحوالي0.5 و 0.44 و 0.37 و 0.09 %على التوالي. وتعزى الزيادة إلى ارتباط انتاجية الحبوب العالي للتراكيب الوراثية بمدة بقاء المساحة الورقية وكفاءة التركيب الضوئي وانتاجية المادة الجافة، ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده باحثون آخرون Channa واخرون(2007) .

وقد أعطى التداخل بين الكثافة 10نبات/م^2 ومستوى التسميد 300 كغ/هـ أكبر القيم وحققت متوسط قدر بـ 1.64 طن/هـ، بسبب تفوق كل عامل منهما على حدا في إنتاجية الحبوب. وقد اعطى التداخل بين الكثافة 3.33 نبات /م^2 ومستوى التسميد 100 كغ/هـ أقل القيم (0.78 طن/هـ).

جدول (10) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الأزوتي والتداخل بينهما في انتاجية الحبوب (طن/هـ)

الكثافات نبات/ م^2	مستويات التسميد الأزوتي كغ/هـ					متوسط الكثافات
	0	100	200	300	400	
10نبات/ م^2	0.99	1.08	1.08	1.64	1.42	1.23
5 نبات/ م^2	0.84	1.02	1.09	1.24	1.26	1.09
3.33نبات/ م^2	0.81	0.78	0.86	1.25	1.19	0.98
متوسط المستويات	0.88	0.94	1.01	1.38	1.29	
Cv%	11.8					
L.S.D5 %	للكثافات 0.097		للازوت 0.125		للتداخل0.217	

معامل الارتباط:

جدول (11) يبين معامل الارتباط بين الانتاجية وأهم عناصرها

	الدهون	الياف	الرماد	نسبة الرطوبة	كلوروفيل كلي	
انتاجية الحبوب	.029	-.459-**	-.583-**	-.430-**	.269	
كلوروفيل كلي	.034	-.144-	.091	-.082-	-	
نسبة الرطوبة	-.606-**	.627**	.414**	-		
الرماد	-.204-	.385**	-			
الياف	-.598-**	-				

ارتبطت انتاجية الحبوب طن/هـ بشكل معنوي سلبي مع صفات نسبة الرطوبة (r=-0.430**)،الرماد (r=-0.583**) والألياف (r=-0.459**) وهذا يشير لعدم الارتباط بين زيادة الانتاجية الكمية مع تحسين الصفات النوعية سابقة الذكر.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1_أعطت الكثافة 10نبات/م^2 ومستوى التسميد 300 كغ/هـ والتداخل بينهما أعلى أنتاجية من الحبوب (طن/هـ) ضمن ظروف منطقة البحث. بينما تفوقت الكثافة 3.33نبات/م^2 ومستوى التسميد300كغ/هـ في العديد من الصفات اهمها عدد الأشطاءات ومساحة المسطح الورقي وطول النورة وعرض النورة وزن النورة وعدد الحبوب ونسبة التصافي وأنتاجية النبات الواحد ونسبة الدهن في الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب.

2_ بينما تفوقت الكثافة 3.33 نبات/م^2 ومستوى التسميد 400 كغ/هـ في الصفات أهمها أرتفاع النبات وعدد الأوراق ووزن 100 حبة الكلوروفيل الكلي ونسبة الدهن في النبات ونسبة البروتين في النبات.

التوصيات:

_اعادة البحث لمدة عام أخر.

_نقترح استخدام الكثافة الكثافة 10نبات/م^2 ومستوى التسميد 300 كغ/هـ للحصول على أعلى انتاجية من الحبوب (طن/هـ) ضمن ظروف منطقة البحث.

المراجع:

1) أحمد ، شذى عبد الحسين. *تأثير السماد النيتروجيني والرش بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الذرة البيضاء Sorghum bicolor L. Moench*. مجلة العلوم الزراعية العراقية،48(7) ،2009 ،841-854.

2) الساهوكي، مدحت مجيد. *الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها*. مطابع التعليم العالي والبحث العلمي. 1994،180صفحة.

3) المحموعة الإحصائية الزراعية السنوية. *وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط*، الجمهورية العربية السورية، 2016.

4) A.O.A.C OFFLCINAL METHODS OF ANALYSIS. *Association of officinal Analyical chemists.* 18 Edition Washington,DC. U.S.A, 2008.

5) AYUB, M.. A.; MUHAMMAD, T.; MUHAMMAD , G .;ABDUL , A .;ZEESHAN AND A .MUHAMMAD . *Comparative Studies on the Growth, Forage Yield and Quality of Sorghum (Sorghum Bicolor l.) Varieties under Irrigated Conditions of Faisalabad*. Pak. J. life Soc. Sci.vol. 8,N2, 2010, 94-97.

6) CHANNA,P.P.;AGOUDAR, B.B. ; N. R. BIRADAR ; J. B. PATIL AND S. M. HIREMATH. *Study on morpho-physiological, biological characters and Alcohol production in sweet sorghum genotypes*. Karnataka J, Agric, Sci, 20 (2) ,2007، 234-237.

7) DESAI, M.. S ؛K. B. DESIA, AND M.. W. KUKADIA. " *Effect of population density on grain yield of sorghum*" Sorghum Newsletter. 1988, 926: 39.

8) DUBOIS. M.; GILLES, K. A; HAMILTON, J. K; REBERS, P. A. . AND SMITH. F. *Calorimetric method for determination of sugars and related substances*. Analytical Chemistry, .vol. 28,N 3, 1956، 350- 356.

9) FAGERIA, N. K.; V. C. BALIGAR AND; C. A. JONES. growth and mineral nutrition of field crops. marcel dekker. inc.2000.

10) F.A.O. *production Year book*, vol. 57،2011.

11) FONSECA, L.;F.; CARVALHO. *Management targets for maximising the shortterm herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor*. Livestock Science .vol. 145 , 2012 ، 205–211.

12) GARRITY, D. P.; SULLIVAN, C. Y. ;AND WATTS, D. G. *Changes in grain sorghum stomatal and photosynthetic response to moisture stress across growth stages*. Crop Sci, .vol. 24, 1984,441-446.

13)GARDNER, J.C. ; J.W. MARANVILLE AND E.T. PAPAROZZI . *Nitrogen use Efficiency among Diverse Sorghum cultivars* . Crop Sci. vol. 34:,195, 728-73.

14)GOBEZE, Y.L.; G.M.. CERONIO AND L;.D.V. RENSBURG . *Effect of row spacing and plant density on yield and yield component of maize (Zea mays L.) under irrigation . Journal of Agricultural Science and Technology* , B2 , 2012, 263-271

15) ISMAIL, A. M. A. *Planting date effect on growth characters and yield of sorghum under dry farming – system in an Arabian gulf environment*. Qatar Univ, Sci. J . .vol. 16, 1996، 81-88.

16) MAHMOOD, A. *Performance of Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) as an Energy Crop for Biogas Production*. A thesis submitted for the requirement of doctoral degree in recapture . Justus Liebig University Giessen, Germany. 2012.

17) KRISHNASULAMY, V. AND K. R. RAMASWAMY. *"Growth of mother plant and seed yield in CSH 5 hybrid sorghum seed crop as infiuenced by spacing level.Madras Agricultural Joarnal"* . .vol. 7,N 5, 1989,318320. -74.

18) MARTINEZ, D. E.; AND J. J. ;GUIAMET. *distortion of the spad. Chlorophyll meter readings by Changes in irradiance and Leaf status*. Agron.J. .vol. 24 , 2004، 41 – 46
19) MCDANIEL.W..H.;HEMPHILL .R.N.; AND DONALDSON .W.T...*Automatic determination of total kjeldahel nitrogen in estuarine water;* Technicon symposi. .vol. 9,N 1, 1967،361- 367.
20) MICCORMICK, M. E.; MORRIS, D. R.; ACKERSON, B. A.; AND BLOUIN, D. C. *Ratoon cropping forage sorghum for silage: yield, fermentation and nutrition*. Agronomy Journal, .vol. 87, 1995،952-957.
21)NEMAT, A . N ; ASHOUB . M A .; EL – NEGOULY AND MOURAD A . E . " *Cres sorghum model validation undr egyptain condition*" Arab univ – J – agric , sci ,Vol.8, No.2, 2001, pp،606_616.
22) OSMAN, S, A.YAGOUB, R. BDELSALAM AND A .KAMEL. *Effect of nitrogen and seed rates on growth and yield of forage sorghum(Sorghum bicolor L)* Moench cv.Abusabien). J. Sc. Tech , .vol. 11,N 2 ,2010، 123-136.
23) PAL, U.R.; V.P.SINGH; R.SINGH AND S.S. VERMA. *Growth rate, yield and nitrogen uptake response of grain sorghum(Sorghum bicolor (L) Moench) to nitrogen rates in humid Subtropics*. Fertilizer Res, .vol. . 4, 1984 ،3-12.
24) PROMKHAMBUT A., A. YOUNGER, A. POLTHANEE AND C. AKKASAENG. *Morphological and Physiological Responses of Sorghum (Sorghum bicolorL. Moench) to Waterlogging*. Asian Journal of Plant Sciences .vol. 9 ,N 4, 2012،183-193.
25)SARIC,M.,R.KASTRORI.,R.CURIC.,T.CUPINA.,AND GERIC I. *chlorophy*ll determination.univ.unoven sadu par ktikum is fiziologize biljaka,beogard,hauncna,anjiga.1996.,p.215.
26) SUBEDI, K. D., AND B. L. MA. *Nitrogen uptake and partitioning in stay - green and leafy maize hybrids* . Crop Sci, .vol. 45 , 2005،746 – 747 .
27) TOLLENAAR, M. A., AND A. AGUILERA. *Radiation use efficiency of an old and a new maize hybrid* . Argon. J. 84 , 1992،536 – 541 .
28) WIEDENFELD, B. MATOCHA, J. *Planting date, row confliguration and plant population effects on growth and yield of dry 1and sorghum in subtropical*. 2010.، 124-130