إستجابة الذرة البيضاء للكثافات النباتية ومستويات النتروجين[+]

RESPONSE OF SORGHUM TO PLANTING DENSITIES AND NITROGEN LEVELS

سعد فليح حسن[*] عامر مسلط مهدي[**] ليلى اسماعيل محمد[***]

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في حقول محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة لمركز إباء للأبحاث الزراعية خلال الموسم الخريفي لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ بهدف معرفة إستجابة الذرة البيضاء للكثافات النباتية ومستويات النتروجين في بعض الصفات الحقلية والحاصل ومكوناته للصنف إنقاذ. استخدم تصميم التجارب العاملية وفق ترتيب القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات، تضمنت التجربة أربع كثافات نباتية (٥٣٣٣٣ و٦٦٦٦٦ و٨٨٨٨٨ و١٣٣٣٣٣) نبات/هـ وأربعة مستويات نتروجين (١٠٠ و٢٠٠ و٣٠٠ و٤٠٠) كغمN /هـ. ادت زيادة الكثافة النباتية الى زيادة معنوية في عدد الايام من الزراعة حتى٥٠% تزهير وحاصل الحبوب، بينما انخفض إرتفاع النبات وطول النورة وعدد التفرعات للنورة ووزن الحبة، ورافق زيادة معدلات النيتروجين زيادة معنوية في ارتفاع النبات وطول النورة وعدد التفرعات للنورة ووزن الحبة وحاصل الحبوب، بينما انخفض عدد الايام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير. أعطت الكثافات النباتية الواطئة مصحوبة بمستويات نتروجين عالية زيادة معنوية في ارتفاع النبات وطول النورة وعدد التفرعات للنورة ووزن الحبة وحاصل الحبوب، بينما انخفض بصورة معنوية عدد الأيام من الزراعة الى ٥٠% تزهير. أحرزت الكثافة النباتية ٨٨٨٨٨ نبات/هـ مع ٣٠٠ كغم N /هـ أعلى حاصل حبوب مع تحسين الصفات الأخرى .

Abstract:

An experiment was conducted at Field Crop Research Station of IPA Agricultural Research Center during fall seasons of 2001 and 2002 to investigate the effects of plant densities and nitrogen levels on some growth characteristics and grain yield of sorghum variety Ankad. Factorial experimental with a randomized complete block design arrangement with three replicates was used, plant densities (53333, 66666, 88888, 133333 plant/ha) were the first factor while nitrogen of was (100, 200, 300 and 400 kg N/ha) the second factor. Significant increments were attained by increasing plant population in number of days from planting to50% anthesis and grain yield, while decreasing in plant height, panicle length, number of branch /panicle and grain weight. Increasing nitrogen levels gave significant increments in plant height, panicle length, number of

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٦/٢/١٥ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٧/٢/١٨

[*] رئيس باحثين /الهيأة العامة للبحوث الزراعية

[**] مهندس زراعي أقدم / الهيأة العامة للبحوث الزراعية

[***] مدرس / كليةالزراعة/ جامعة بغداد

branch/panicle, grain weight and grain yield, while decreasing in number of days from planting to 50%anthesis. Results show that low plant densities and increasing nitrogen levels associated with increments of plant height, , length of panicle, number of branches/panicle, grain weight and grain yield, while number of days from planting to 50% of anthesis was decreased. Plant density 88888 plant/ha with 300kg N\ha results maximum grain yield and improved growth characteristics.

المقدمـــــة:

على الرغم من أن القدرة الإنتاجية الكامنة للذرة البيضاء من الحبوب تتجاوز ١٤ طن/هــ الا أن معدل الإنتاج الفعلي لم يتجاوز ١,٣ طن/هــ [١] . إذ أن نبات الذرة البيضاء من نباتات C4 في مسارها للتمثيل الضوئي وتعد من أهم خمسة محاصيل رئيسة في العالم (الحنطة والرز والشعير والذرة الصفراء والذرة البيضاء) نشأت في الشمال الشرقي من أفريقيا منذ أزمنة بعيدة وأستخدمت مصدراً للغذاء والعلف ومادة أولية في الصناعة في الهند وأفريقيا، وتتصف الأصناف الشائعة في هذه المناطق بكونها طويلة الساق وحساسة للفترة الضوئية وذات دليل حصاد واطيء بسبب زيادة انتاج المجموع الخضري، على النقيض من ذلك فإن الأصناف ذات القدرة الإنتاجية العالية قد أنتشرت بشكلٍ ملحوظ في بلدان أخرى مثل الولايات المتحدة والأرجنتين من خلال استغلال ظاهرة الغزارة الهجينية بتقنية العقم الذكري السايتوبلازمي. العوامل الأخرى المسؤولة عن زيادة الحاصل تضمنت تطوير أصناف قصيرة الساق مع زيادة دليل الحصاد (٤٠-٥٠%) وتقليل الحساسية للفترة الضوئية وزيادة المقاومة للأمراض والحشرات علاوة على تحسين عمليات إدارة المحصول. عادةً ماتنافس الذرة البيضاء محصول الذرة الصفراء في المناطق الأكثر جفافاً في العالم، ويعد النتروجين من أكثر المغذيات المحددة لإنتاجية الذرة البيضاء [١].

تؤثر الكثافات النباتية فضلاً عن معدل اضافة النتروجين في نمو وانتاجية الذرة البيضاء، من خلال التأثير في نمط نمو المحصول ومايعكس ذلك على الإنتاجية، فقد رافق زيادة الكثافة النباتية خفض في وزن الحبة من ٣٣-٢٢ ملغم بزيادة الكثافة النباتية من ٤-٢٨ نبات/م^{٢} [٢] كما انخفض حاصل النبات بزيادة الكثافة النباتية [٣]. رافق زيادة الكثافة النباتية خفض في طول الرأس وعدد الحبوب للرأس، وأن الكثافة النباتية ٢٠٠ ألف نبات/هــ قد حققت أعلى حاصل حبوب بلغ ٢,١ طن/هــ [٤]. وجد [٥] ان أعلى حاصل حبوب بلغ ٤,٦ طن/هــ أحرز عند الكثافة النباتية المتوسطة وأقل حاصل ٣,٣ طن/هــ عند الكثافة النباتية العالية. إزداد عدد الأيام من الزراعة الى ٥٠% تزهير فضلاً عن ارتفاع النبات بزيادة الكثافة النباتية [٦ و٧] بينما إنخفض حاصل النبات ووزن الحبة المفردة بزيادة الكثافة النباتية [٨و٩] .

لمعدلات النتروجين تأثير في نمو وإنتاجية الذرة البيضاء، فقد وجد [١٠]أن زيادة معدلات النتروجين رافقتها زيادة في حاصل النبات. بينما إنخفض عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير عند معدلات النيتروجين العالية[١١]. لقد رافق زيادة معدلات النتروجين زيادة معنوية في إرتفاع النبات ودليل المساحة الورقية وطول الرأس وعدد الحبوب للرأس وحاصل النبات، وأن زيادة معدل النتروجين من ٣٠-٢٠٠ كغمN /هــ رافقتها زيادة في حاصل الحبوب، اذ ان ٢٠٠كغم/هــ من النتروجين احرزت حاصل قدره ٢,٣ طن/هــ وعند عدم إضافة النتروجين بلغ الحاصل ١,٣ طن/هــ [٤]. تمتاز الهجن والاصناف الحديثة

بأستجابة عالية للنتروجين [١٢] . لقد وجد [٩] ان الكثافة النباتية العالية أدت الى تقليل عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير.

تختلف التراكيب الوراثية في استجابتها للكثافة النباتية والنتروجين، اذ احرزت التراكيب الوراثية CSH-8R وSPV-86 وM-35 أعلى حاصل حبوب عند الكثافة النباتية ١٨٠ و١٣٥ و٩٠ ألف نبات/هـ، وعند معدل النتروجين ٩٠ و٦٠ و٦٠ كغم/هـ على التوالي [١٣].

يهدف البحث الى دراسة تأثير الكثافات النباتية ومعدلات النتروجين في بعض الصفات الإنتاجية والحاصل في الذرة البيضاء للموسم الخريفي لسنتين متتاليتين، لتشخيص أفضل كثافة نباتية مع أفضل معدل نتروجين لإحراز أعلى حاصل حبوب في وحدة المساحة في بيئة المنطقة الوسطى من العراق.

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقول محطة أبحاث المحاصيل الحقلية في أبي غريب التابعة الى مركز إباء للأبحاث الزراعية في الموسم الخريفي من عامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ تمت الزراعة بتأريخ ٧/١٥ و٧/١٦ للموسمين الأول والثاني على التوالي باستخدام الصنف انقاذ، تضمنت التجربة أربع كثافات نباتية (٥٣٣٣٣ و٦٦٦٦٦ و٨٨٨٨٨ و١٣٣٣٣٣ نبات/هـ الناتجة من المسافة بين الجور: ٢٥ و٢٠ و١٥ و١٠ سم) وأربعة مستويات نيتروجين (١٠٠ و٢٠٠ و٣٠٠ و٤٠٠) كغم N/هـ باستخدام تصميم التجارب العاملية وفق ترتيب القطاعات الكاملة العشـوائية بثلاثة مكررات. تمت زراعة الحبوب على مروز بطول ٥ م والمسافة بين مرز وآخر ٧٥ سم والمسافة بين جورة واخرى كانت ١٠و١٥و٢٠و٢٥ سم على التوالي (بحسب الكثافة النباتية) وبثلاثة حبوب في الجورة الواحدة وبستة مروز لكل معاملة، كان السماد النتروجيني على هيئة يوريا (٤٦% N) أضيف نصف الكمية عند الزراعة والنصف الثاني عند وصول النبات الى ارتفاع ٣٠ سم واضيف السماد الفوسفاتي (سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦% P_2O_5) وبمعدل ٢٠٠ كغم P/هـ وبدفعة واحدة عند تحضير الأرض للزراعة التي كانت مواصفات التربة فيها موضحة في جدول ١، وخفت النباتات الى نبات واحد عند وصول النباتات الى ارتفاع ٢٠ سم. اجريت كافة العمليات الزراعية حسب التوصيات المعتمدة من قبل وزارة الزراعة. درست صفات عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير وارتفاع النبات وطول النورة وعدد التفرعات للنورة ووزن الحبة والحاصل الكلي أخذت القراءات على عشرة نباتات عشوائية من الخطوط الأربعة الوسطية المحروسة. حللت البيانات احصائياً بطريقة تحليل التباين وشخصت الفروق الإحصائية باستخدام أقل فرق معنوي على مستوى ٥% [١٤] .

جدول ١. الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة الحقل قبل الزراعة لموسمي التجربة .

الصفات	نسجة التربة	تفاعل التربة pH	درجة التوصيل الكهربائي E.C.	NO_3	P	K^+
موسم٢٠٠١	غرينية طينية مزيجية	7.5	4.6 ديسي سيمنز/م	٢٧,٣ ملغم/كغم	١٥,٤ ملغم/كغم	٠,٨ ملغم/كغم
موسم٢٠٠٢	غرينية طينية مزيجية	7.3	4.0 ديسي سيمنز/م	٢٨,٤ ملغم/كغم	١٦,٢ ملغم/كغم	٠,٧٧ ملغم/كغم

*** مختبرات التربة في مركز إباء للأبحاث الزراعية**

النتائج والمناقشة

- **عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير:**

رافق زيادة الكثافة النباتية زيادة معنوية في عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير (جدول ٢) في كلا الموسمين. اذ ازداد من ٧٤,١ الى ٧٨,٩ يوماً في الموسم الأول ومن ٧٤,٧ الى ٧٩,٧ يوماً في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ الى 133333 نبات/هـ. تعزى زيادة عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير بزيادة الكثافة النباتية، الى ان زيادة الكثافة النباتية قد تشجع على النمو الخضري بسبب زيادة التنافس بين النباتات والذي يزيد من مدد النمو خلال المرحلة الخضرية حتى التزهير. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون منهم[٧ و٩] .

رافق زيادة معدلات النتروجين إنخفاض معنوي في عدد الايام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير وفي كلا الموسمين (جدول ٢). اذ أنخفض من ٧٨,٨ الى ٧٣,٢ يوما في الموسم الأول ومن ٨٣,٨ الى ٧٦,٣ يوما في الموسم الثاني. أن التجهيز الكافي من النتروجين للنبات يعد مطلباً أساسياً لتحقيق نمو جيد، وطالما ان نمو النبات يتضمن مجموعة من المراحل ولكل مرحلة متطلبات خاصة بها من حرارة ورطوبة وإشعاع علاوة على المغذيات المعدنية وبخاصة النتروجين ، لذا فأن التجهيز الكافي منه يضمن سير العمليات الحيوية بصورة طبيعية وهذا ماينعكس في اجتياز كل مرحلة من مراحل النمو ضمن المدة اللازمة لها بدون اطالة أو تقصير ، ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون[٩ و١١].

تداخلت الكثافات النباتية مع معدلات النتروجين معنوياً في عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير، إذ أعطت أعلى كثافة نباتية مع أقل مستوى نتروجين أعلى عدد أيام في كلا الموسمين وأعطت أقل كثافة نباتية مع أعلى مستوى نتروجين أقل عدد أيام في كلا الموسمين .

جدول ٢ . عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير للموسمين٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١					موسم ٢٠٠٢					
معدل النتروجين كغم/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)				المعدل	معدل النتروجين كغم/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)			المعدل
	٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣			٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣
١٠٠	٧٧,٢	٧٧,٣	٧٩,٤	٨١,٣	٧٨,٨	١٠٠	٨٣,٠	٨٣,٠	٨٤,٣	٨٥,٠	٨٣,٨
٢٠٠	٧٥,٠	٧٦,٠	٧٨,٠	٨٠,١	٧٧,٣	٢٠٠	٨٠,٧	٨٢,٠	٨٢,٧	٨٣,٠	٨٢,١
٣٠٠	٧٤,٣	٧٥,٢	٧٨,٦	٧٨,٠	٧٦,٥	٣٠٠	٧٤,٧	٧٥,٠	٧٦,٧	٧٩,٧	٧٦,٥
٤٠٠	٧٠,٠	٧٢,٣	٧٤,١	٧٦,٢	٧٣,٢	٤٠٠	٧٤,٣	٧٤,٧	٧٦,٧	٧٩,٣	٧٦,٣
أ.ف.م٥%	١,٣٢					أ.ف.م٥%	١,٤٤				
المعدل	٧٤,١	٧٥,٢	٧٧,٥	٧٨,٩	٧٦,٥	المعدل	٧٤,٧	٧٥,٠	٧٦,٧	٧٩,٧	٧٩,٦٧
أ.ف.م٥%	٠,٦٣				0.63	أ.ف.م٥%	٠,٧٤				0.74

- **ارتفاع النبات :**

ادت زيادة الكثافات النباتية الى انخفاض معنوي في إرتفاع النبات في كلا الموسمين (جدول٣). اذ انخفض من ١٣٣,٤ الى ١١١,٠ سم في الموسم الأول ومن ١٣٣,٩ الى ١١٧,٠ سم في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ الى ١٣٣٣٣٣ نبات/هـ. تحقق اعلى ارتفاع للنبات عند الكثافات النباتية الواطئة بسبب قلة المنافسة بين النباتات على العوامل البيئية وعوامل التربة مما أتاح الفرصة للنبات في إحراز نمو خضري عالٍ أنعكس في زيادة إرتفاع النبات مقارنة بالكثافات النباتية العالية التي تشتد عندها المنافسة على مامتاح من عوامل تربة ومناخ تؤثر في نمو النبات. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [٧ و٩].

رافق زيادة معدلات النتروجين زيادة معنوية في إرتفاع النبات، اذ ازداد من ١١٨,٥ الى١٣١,٩سم في الموسم الأول ومن ١٢٢,١ الى ١٣٣,٥ سم في الموسم الثاني بزيادة معدل النتروجين من ١٠٠ الى ٤٠٠ كغم/هـ. يرافق زيادة النتروجين زيادة في النمو الخضري، اذ ان النتروجين من العناصر سريعة الحركة في النبات ينتقل الى الأجزاء حديثة التكوين التي تشتمل على المرستيمات المسؤولة عن النمو الفتي، فيزداد إرتفاع النبات بسبب زيادة طول وعدد سلاميات الساق. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [٤و٧و٩].

تداخلت الكثافة النباتية ومعدلات النتروجين معنوياً اذ أعطت اقل كثافة نباتية وعند مستوى النتروجين ٣٠٠ كغم/هـ أقصى أرتفاع للنبات، بينما أعطت أعلى كثافة نباتية وعند أقل مستوى للنتروجين أقل أرتفاع للنبات وفي كلا الموسمين .

جدول ٣ . ارتفاع النبات (سم) للموسمين٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١					موسم ٢٠٠٢				
معدل النتروجين كغم/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)				المعدل	معدل النتروجين كغم/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)			المعدل
	٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣			٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣
١٠٠	١٢٨,٣	١٢٣,٢	١٢٠,٠	١٠٢,٣	١١٨,٥	١٠٠	١٣١,٠	١٢٦,٣	١٢٥,٠	١٠٦,٠	١٢٢,١
٢٠٠	١٣٢,٠	١٣٠,٠	١٢٢,٦	١٠٧,٠	١٢٢,٩	٢٠٠	١٢٦,٣	١٢٠,٠	١١٦,٠	١٠٨,٣	١١٧,٧
٣٠٠	١٤١,٢	١٣٥,٠	١٢٤,٠	١١٥,١	١٢٨,٨	٣٠٠	١٤٠,٠	١٣٥,٧	١٣٣,٧	١٢٦,٣	١٣٣,٩

٤٠٠	١٣٢,٠	١٤٠,٧	١٣٥,٠	١٢٠,٠	١٣١,٩	٤٠٠	١٣٦,٣	١٣٦,٠	١٣٤,٣	١٢٧,٣	١٣٣,٥
أ.ف.م ٥%	٤,٠٦					**أ.ف.م ٥%**	٤,٥٠				
المعدل	١٣٣,٤	١٣٢,٢	١٢٥,٤	١١١,٠	١٢٥,٥	**المعدل**	١٣٣,٩	١٢٩,٥	١٢٧,٣	١١٧,٠	١٢٦,٨
أ.ف.م ٥%	٢,١٣				2.13	**أ.ف.م ٥%**	٢,٣٤				2.34

- طول النورة

سببت زيادة الكثافة النباتية انخفاض معنوي في طول النورة (جدول ٤) في كلا الموسمين. اذ انخفضت من ٢٩,١ – ٢٥,٠ سم في الموسم الأول ومن ٣٠,٨ – ٢٦,٢ سم في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ الى ١٣٣٣٣٣ نبات/هـ. يزداد التنافس بين النباتات على عناصر النمو المختلفة بزيادة الكثافة النباتية ويبلغ ذروته عند مرحلة التزهير وماتليها من مراحل وبالتالي قلة ما هو متوافر منها للنبات الواحد فيؤثر ذلك سلباً على مجمل النمو في النبات ومنه طول النورة، ان هذه النتيجة تتفق مع ماوجده باحثون آخرون[٤].

أدت زيادة معدلات النتروجين الى زيادة معنوية في طول النورة في كلا الموسمين، اذ ازداد من ٢٤,١-٢٩,٣ سم في الموسم الأول ومن ٢٥,٣-٣٠,٤ سم في الموسم الثاني بزيادة معدل النتروجين من ١٠٠-٣٠٠ كغم /هـ الا أنه رافق زيادة معدل النتروجين الى ٤٠٠ كغم /هـ انخفاض في طول النورة عن الحد الأعلى لها. عليه يبدو أن ٣٠٠ كغمN/هـ هو المعدل المثالي لإحراز أعلى طول للنورة. إن التجهيز الكافي من النتروجين ينعكس إيجابيا على نمو النبات في أية مرحلة من مراحل النمو بسبب حاجة النبات الماسة إليه وهذا ما أدى بالنتيجة الى زيادة طول النورة. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [٤] .

تداخلت الكثافات النباتية مع معدلات النتروجين معنوياً في طول النورة في كلا الموسمين. فأعطت اقل كثافة نباتية مع معدل نتروجين ٣٠٠ كغم/هـ أعلى طول للنورة في كلا الموسمين فيما أعطت اعلى كثافة نباتية وعند معدل نتروجين ١٠٠ كغم /هـ أقل طول للنورة.

جدول ٤ . طول النورة (سم) للموسمين٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١					**موسم ٢٠٠٢**				
معدل النتروجين كغم/هـ	**الكثافات النباتية (نبات/هـ)**				**المعدل**	**معدل النتروجين كغم/هـ**	**الكثافات النباتية (نبات/هـ)**		
	٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣			٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣

–					–						
١٠٠	٢٥	٢٦,٣	٢٣,٧	٢١,٣	٢٤,١	١٠٠	٢٧,٣	٢٧,٧	٢٤,٠	٢٢,٣	٢٥,٣
٢٠٠	٢٨,٧	٢٨	٢٧,٣	٢٦,٠	٢٧,٥	٢٠٠	٣٠	٢٩,٧	٢٩,٠	٢٨,٠	٢٩,٢
٣٠٠	٣٢,٣	٣٠	٢٨,٠	٢٧,٠	٢٩,٣	٣٠٠	٣٣	٣١	٢٩,٠	٢٨,٧	٣٠,٤
٤٠٠	٣٠,٣	٣٠	٢٩,٠	٢٥,٧	٢٨,٨	٤٠٠	٣٣	٣٠,٣	٣٠,٠	٢٥,٧	٢٩,٨
أ.ف.م ٥%	١,٨٤					**أ.ف.م ٥%**	٢,١٩				
المعدل	٢٩,١	٢٨,٦	٢٧,٠	٢٥,٠	٢٧,٤	**المعدل**	٣٠,٨	٢٩,٧	٢٨,٠	٢٦,٢	٢٨,٧
أ.ف.م ٥%	٠,٩٠				0.90	**أ.ف.م ٥%**	٠,٩٥				0.95

- عدد التفرعات للنورة

أثرت زيادة الكثافة النباتية في حصول انخفاض معنوي في عدد التفرعات للنورة في كلا الموسمين (جدول٥). اذ انخفض من ٥١,٥ – ٤٣,٧ فرعاً في الموسم الأول ومن ٥٣,٣ – ٤٥,٩ فرعاً في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ – ١٣٣٣٣٣ نبات/هــ. يصاحب زيادة الكثافة النباتية تنافس يشتد بتقدم نمو النبات ويصبح عند اقصاه بتطور المنشات الزهرية فعلاوة على المنافسة بين النباتات على عوامل النمو كالضوء فان المنافسة على المغذيات والماء هي الأخرى تؤثر في نمو وتطور النبات، لذا فان عدد التفرعات للنورة تتأثر سلباً بشدة المنافسة على تلك العوامل، ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده آخرون [٤].

ازداد عدد التفرعات للنورة معنوياً بزيادة معدلات النتروجين لكلا الموسمين. اذ ازداد من ٤٠,٩–٥٢,٨ فرعاً في الموسم الأول ومن ٤٣,٣–٥٤,٨ فرعاً في الموسم الثاني بزيادة معدل النتروجين من ١٠٠–٤٠٠ كغم/هــ. صاحب زيادة معدلات النتروجين زيادة معنوية في طول النورة (جدول٤) الأمر الذي انعكس ايجابياً في زيادة عدد التفرعات للنورة، اذ ان التجهيز الكافي من النتروجين يشجع على نمو وتطور منشات الفروع في النورة ويزيد من عددها. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون[٤ و١٥].

تداخلت الكثافات النباتية معنوياً مع معدلات النتروجين في موسمي الزراعة كلاهما. فأعطت أقل كثافة نباتية مع أعلى معدل نيتروجين أعلى عدد تفرعات للنورة في الموسمين كلاهما، بينما أعطت أعلى كثافة نباتية مع أقل معدل نتروجين أقل عدد تفرعات .

جدول ٥ . عدد التفرعات للنورة للموسمين٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١	موسم ٢٠٠٢

معدل النتروجين كغمN/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)				المعدل	معدل النتروجين كغمN/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)				المعدل
	٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣			٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣	
١٠٠	٤٦,٧	٤٦,٣	٣٦,٣	٣٤,٣	٤٠,٩	١٠٠	٤٩,٠	٤٨,٣	٣٨,٧	٣٧,٣	٤٣,٣
٢٠٠	٥٣,٣	٥٣,٣	٥١,٠	٤٦,٠	٥٠,٩	٢٠٠	٥٤,٣	٥٥,٧	٥٢,٠	٤٧,٧	٥٢,٤
٣٠٠	٥٢,٧	٥٣,٣	٥٢,٠	٤٧,٠	٥١,٣	٣٠٠	٥٤,٠	٥٥,٠	٥٣,٠	٤٩,٠	٥٢,٨
٤٠٠	٥٣,٣	٥٥,٣	٥٥,٠	٤٧,٣	٥٢,٨	٤٠٠	٥٥,٧	٥٨,٠	٥٦,٠	٤٩,٧	٥٤,٨
أ.ف.م ٥%	٤,٢٢					أ.ف.م ٥%	٣,٩٩				
المعدل	٥١,٥	٥٢,١	٤٨,٧	٤٣,٧	٤٨,٩	المعدل	٥٣,٣	٥٤,٣	٤٩,٩	٤٥,٩	٥٠,٨
أ.ف.م ٥%	١,٩٦				1.96	أ.ف.م ٥%	١,٧٩				1.79

- وزن الحبة

انخفض معدل وزن ١٠٠٠ حبة بزيادة الكثافة النباتية في الموسمين كلاهما [جدول٦]. اذ انخفض من ٣٥,٤ – ٢٩,٥ غم في الموسم الأول ومن ٣٦,٦–٣٠,٩ غم في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ – ١٣٣٣٣٣ نبات/هـ. يصاحب زيادة الكثافة النباتية انخفاض عدد الأوراق للنبات وهذا ماينعكس سلباً في انخفاض منتجات عملية التمثيل الضوئي اللازمة لإمتلاء الحبة فيقل نتيجة ذلك وزن الحبة[٩]. ان زيادة الكثافة النباتية علاوة على انها تسهم في اختزال عدد الأوراق كذلك فانها تؤدي الى التنافس بين الجذور على المغذيات المعدنية ، الأمر الذي يؤدي الى خفض وزن الحبة. أن هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [٢و١٦].

أدت زيادة معدلات النتروجين الى زيادة معنوية في وزن ١٠٠٠ حبة في الموسمين كلاهما، اذ ازداد من ٣١,٨–٣٤,٦ غم في الموسم الأول ومن ٣٣,٣–٣٦,٧ غم في الموسم الثاني بزيادة معدل النتروجين من ١٠٠–٤٠٠ كغم /هـ. يزيد النتروجين من قابليـــة النبات على زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي التي

تؤدي الى زيادة معدل امتلاء الحبة ومن ثم زيادة وزنها عن طريق إطالة فترة بقاء الاوراق خضراء وبخاصة ورقة العلم. ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [٩ و١٧] .

تداخلت الكثافات النباتية معنويا مع معدلات النتروجين في وزن الحبة للموسمين كلاهما. فأعطت أقل كثافة نباتية مع أعلى معدل نتروجين أقصى وزن للحبة بينما أعطت أعلى كثافة نباتية مع أدنى معدل نتروجين أقل وزن للحبة .

جدول ٦ . وزن ١٠٠٠ حبة(غم) للموسمين٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١					موسم ٢٠٠٢				
معدل النتروجين كغمN/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)				المعدل	معدل النتروجين كغمN/هـ	الكثافات النباتية (نبات/هـ)			المعدل
	٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣			٥٣٣٣٣	٦٦٦٦٦	٨٨٨٨٨	١٣٣٣٣٣
١٠٠	٣٥,٠	٣٤,٠	٣٠,٣	٢٧,٧	٣١,٨	١٠٠	٣٦,٧	٣٥,٠	٣٢,٠	٢٩,٣	٣٣,٣
٢٠٠	٣٥,٧	٣٣,٧	٣١,٧	٢٧,٧	٣٢,٢	٢٠٠	٣٥,٠	٣٥,٧	٣٤,٠	٢٩,٣	٣٣,٥
٣٠٠	٣٤,٣	٣٣,٧	٣٠,٣	٣٠,٧	٣٢,٣	٣٠٠	٣٦,٠	٣٧,٣	٣٦,٧	٣١,٠	٣٥,٣
٤٠٠	٣٦,٧	٣٦,٧	٣٣,٣	٣٢,٠	٣٤,٦	٤٠٠	٣٨,٧	٣٦,٧	٣٧,٣	٣٤,٠	٣٦,٧
أ.ف.م ٥%	٣,٥٩					أ.ف.م ٥%	٢,٥٣				
المعدل	٣٥,٤	٣٤,٤	٣١,٤	٢٩,٥	٣٢,٧	المعدل	٣٦,٦	٣٦,٢	٣٥,٠	٣٠,٩	٣٤,٧
أ.ف.م ٥%	١,٨٦				1.86	أ.ف.م ٥%	١,١٣				1.13

- حاصل الحبوب (طن/هـ)

رافق زيادة الكثافة النباتية زيادة معنوية في حاصل الحبوب الكلي (جدول٧). اذ ازداد معنويا من ٥,٣٣ – ٧,٢٣ طن/هـ في الموسم الأول، ومن ٥,٤٦ – ٧,٥٣ طن/هـ في الموسم الثاني بزيادة الكثافة النباتية من ٥٣٣٣٣ الى ١٣٣٣٣٣ نبات/هـ. تعود زيادة الحاصل الكلي الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة، اذ عوض زيادة عدد النباتات في الكثافات العالية عن النقص الحاصل لها في صفات الحاصل

(طول النورة، عدد فروع النورة، وزن ١٠٠٠ حبة). ان هذه النتيجة تتوافق مع ماوجده باحثون آخرون [١٢و١٣].

رافق زيادة معدلات النتروجين زيادة معنوية في الحاصل الكلي، اذ ازداد من ٣,٧٦–٧,٩٣ طن/هــ في الموسم الأول ومن ٤,٠٣–٨,١١ طن/هــ في الموسم الثاني بزيادة معدل النتروجين من ١٠٠–٣٠٠ كغمN/هــ في الموسم الأول ومن ١٠٠ الى ٤٠٠ كغمN/هــ في الموسم الثاني. أدت زيادة معدلات النتروجين الى زيادة طول النورة وعدد تفرعاتها (جدول ٤ و٥) الأمر الذي أدى الى زيادة عدد الحبوب للنورة نتيجة تحفيز العنصر لنمو وتطور منشات الأزهار فضلاً عن تأثيره الإيجابي في زيادة وزن ١٠٠٠ حبة فإنعكس كل هذا في زيادة حاصل الحبوب الكلي، إذ يعد حاصل الحبوب المحصلة النهائية لمكوناته وبعض الصفات الأخرى. ان هذه النتيجة تتفق مع ماوجده آخرون [١٠و١٣] .

تداخلت الكثافات النباتية معنوياً مع مستويات النتروجين، اذ أحرزت الكثافة النباتية ٨٨٨٨٨ نبات/هــ وعند معدل النتروجين ٣٠٠ كغم/هــ أعلى حاصل حبوب في ا موسمي كلاهما الزراعة.

يلاحظ بشكل عام أن الموسم الثاني قد تفوق في جميع الصفات المدروسة على الموسم الأول وهذا يعزى الى زيادة عدد الأيام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير والتي أتاحت فرصة أطول للتمثيل الضوئي وتراكم نواتجه والتي أثرت ايجاباً في تحسين النمو الخضري والثمري. يستنتج من البحث أن زيادة الكثافة النباتية ولحدود معينة مع زيادة معدل النيتروجين قد أديا الى زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة. وأن كثافة نباتية بحدود ٨٨٨٨٨ نبات/هــ مع معدل نيتروجين ٣٠٠ كغم/هــ قد أحرزا أقصى حاصل حبوب لوحدة المساحة تحت ظروف بيئة المنطقة الوسطى من العراق.

جدول ٧ . حاصل الحبوب (طن/هــ) للموسمين ٢٠٠١ و٢٠٠٢.

موسم ٢٠٠١						موسم ٢٠٠٢					
معدل النتروجين كغمN/هــ	**الكثافات النباتية (نبات/هــ)**				**المعدل**	**معدل النتروجين كغمN/هــ**	**الكثافات النباتية (نبات/هــ)**				**المعدل**
	٥٣٣٣٣	**٦٦٦٦٦**	**٨٨٨٨٨**	**١٣٣٣٣٣**			**٥٣٣٣٣**	**٦٦٦٦٦**	**٨٨٨٨٨**	**١٣٣٣٣٣**	
١٠٠	٢,٨٤	٣,٢٠	٤,١٨	٤,٨٤	٣,٧٦	١٠٠	٣,٠٤	٣,٥٨	٤,٥٦	٤,٩٣	٤,٠٣
٢٠٠	٥,٧٢	٦,١٨	٦,٤٩	٧,٠٣	٦,٣٦	٢٠٠	٥,٨٧	٦,٤٩	٦,٦٤	٧,٦٤	٦,٦٦
٣٠٠	٦,٤٣	٧,٦٧	٩,٠٧	٨,٥٣	٧,٩٣	٣٠٠	٦,٤٩	٧,٩٣	٩,٣٩	٨,٣١	٨,٠٣
٤٠٠	٦,٤١	٧,٥٥	٨,٦٢	٨,٥٣	٧,٧٨	٤٠٠	٦,٤٤	٧,٧٨	٨,٩٨	٩,٢٣	٨,١١
أ.ف.م	1.85					**أ.ف.م**	1.23				

					٥%						٥%
٦,٧١	٧,٥٣	٧,٣٩	٦,٤٥	٥,٤٦	المعدل	٦,٤٦	٧,٢٣	٧,٠٩	٦,١٥	٥,٣٣	المعدل
0.65				0.65	أ.ف.م ٥%	0.89				0.89	أ.ف.م ٥%

المـــصادر :

١- Fageria, N. K., V. C. Baligar and C. A. Jones. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops*. Marcel Dekker. INC.1997.

٢- Blum, A. ‘‘Effect of plant density and growth duration grain sorghum yield under limited water supply’’. *Argon*. *J*. 62: 333-336.1970.

٣- Desai, M. S.; K. B. Desia, and M. W. Kukadia. “Effect of population density on grain yield of sorghum” *Sorghum Newsletter*. 926:39.1983.

٤- Escasinas, R. O., R. G. Escalada and R. M. Trenuela. “Effect of different population densities and nitrogen levels on the yield and yield components of sorghum*”, Annuals of Tropical Research*. 3(4): 258-265.1981.

٥- Krishnasulamy, V. and K. R. Ramaswamy. “Growth of mother plant and seed yield in CSH 5 hybrid sorghum seed crop as influenced by spacing level. *Madras Agricultural Joarnal*”. 7(5): 318-320.1985.

٦- عباس، حافظ عبد العزيز. *تأثير الكثافة النباتية والتسميد النتروجيني على الذرة البيضاء السكرية*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.١٩٨٦

٧- Caravetta, G. J.; J. H. Cherney, K. D. Johnson. “Within row spacing influences on diverse sorghum genotypes”: 1. *Morphology. Agron. J*. 82:206-210.1990.

٨- Hegde, B. R., D. J. Major. D. B. Wilson, and K. K. Korgman. “Effect of row spacing and population density on grain sorghum production in southern Alberta”. *Candian J. Plant Sci.* 56: 31-37.1976.

٩-الشالجي، ظافر زهير. *تأثير الكثافة النباتية والتسميد النتروجيني في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الذرة البيضاء*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة بغداد .٢٠٠٠.

10- Grimes, D. W., and J. T. Music. “Effect of plants spacing, fertility and irrigation managements on grain sorghum production”. *Agron. J*. 52: 647-733.1960

١١- Myers, R. J. K. “Nitrogen and phosphorus nutrition of dryland grain sorghum at Katherine, Northern territory : 1. Effect of rate of nitrogen fertilizer*”. Aust. J. Agric. Anim. Husb.* 18: 554-563.1978.

12- Pal, U. R., K. Murari, and H. S. Malik. “Yield response of sorghum cultivars to inorganic nitrogen fertilizer”. *J. Agric. Sci. Camb*. 102:7-10.1984.

13- Ramshe, D. G.; S. S. Mane and P. S. Pol. “Effect of plant density and nitrogen fertilizer on yield and yield components of rabi sorghum*”. Current Research Report*. 1(2): 139-142.1985.

14- Steel, R. D. and J. H. Torrie. *Principles and Procedures of Statistics*. Mc Graw-Hill Book Company. Inc. USA.1980.

١٥- ابو ضاحي، يوسف. *تغذية النبات العملي*. مطبعة بيت الحكمة. جامعة بغداد.١٩٩٨ .

16- Heiniger, R., R. L. Vanderlip, S. M. Welch, and R.C. Muchow."Developing guide lines for replanting grain sorghum : II. Improved methods of simulating caryopsis weight and tiller number". *Agron. J.* 89: 84-92.1997.

17- Baker, C. M. and F. P. Blamey. "Nitrogen fertilizer effects on yield and nitrogen uptake of sorghum". *Field Crop Research*. 12(3): 233-240.1985.