التسميد النتروجيني والكثافة النباتية وأثرهما في مؤشرات النمو والحاصل لنباتات الماش

جمال احمد عباس * مؤيد صبري شوكت **

ماجد كاظم محمد ***

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٤/٨/٧

الخلاصة

اجريت هذه التجربة في الموسم ٢٠٠٠-٢٠٠١ في محطة الاسحاقي التابعة للشركة العامة للمحاصيل الصناعية على نباتات الماش *Vigna radiata* صنف (خضراوي) نفذت التجربة بتصميم الالواح المنشقة وحسب ترتيب R.C.B.D بثلاثة مكررات بعاملين هما مستويات السماد النتروجيني (٠، ١٠٠، و ١٢٠ كغم يوريا /هكتار) ،نسبة النتروجين ٤٦% والذي وضع في الالواح الرئيسية Main plot والكثافات بثلاثة مستويات (١٤٨،٧٤،٣٧ نبات/م^2) والتي وضعت في الالواح الثانوية Sub plot.أظهرت النتائج ان تسميد النباتات بـ ١٢٠ كغم يوريا/هكتار زاد من طول النبات وعدد الاوراق/نبات وعدد البذور في القرنة الواحدة والوزن الجاف للمجموع الخضري معنويا بالاضافة الى زيادة الحاصل لوحدة المساحة معنويا من ١,٦٦ في النباتات غير المسمدة الى ٢,٤٢طن/هكتار، كذلك فان زيادة الكثافة النباتية من ٣٧ الى ١٤٨ نبات/م^2 قللت من الحاصل لوحدة المساحة من ٢,٢٠ الى ١,٦٧ طن/هكتار بالاضافة الى انخفاض صفات نمو وحاصل النبات الأخرى. ومن التداخل بين العاملين يتضح ان تسميد النباتات بالمستوى العالي من السماد النتروجيني (١٢٠ كغم يوريا/هكتار) وزراعة بكثافة ٣٧ نبات/م^2 اعطى اعلى حاصل لوحده المساحة ومقداره ٢,٨٦ طن/هكتار.نستنتج من البحث ان عطاء النبات ١٢٠ كغم يوريا/هكتار سماد نتروجيني والزراعة بكثافة ٣٧ نبات/م^2 انتج حاصلا اقتصاديا مناسبا .

المقدمة

الماش *Vigna radiata* L. Mungbean من محاصيل العائلة البقولية، ويعد مصدرا جيدا لتغذية الانسان اذ تبلغ نسبة البروتين في بذوره(٢٠- ٢٦%) اضافة الى دوره في تحسين التربة بتثبيته النتروجين الجوي(١). إن المحاصيل البقولية تحتاج الى دفعة من السماد النتروجيني لبدء عملية تشكيل العقد البكتيرية مع ضمان تكوين مجموعة جذرية جيدة وقوية حيث يتكون عليها عقد بكترية كبيرة الحجم تبقى طول فترة نمو النبات(٢) وان انخفاض النتروجين في التربة يؤدي إلى ضعف النباتات واصفرار اوراقها ثم ضعف بكتريا العقد الجذرية المثبتة للنتروجين تكافليا وحدوث ما يسمى (الجوع النتروجيني)(٣). إذ وجد Nigrol (٤) ان اضافة السماد النتروجيني إلى نبات الماش زاد من الوزن الجاف له والحاصل لوحدة المساحة كذلك فقد بيّن Jamro واخرون (٥) ان حاصل بذور فول الصويا ازداد مع زيادة كمية النتروجين من صفر الى ٩٠كغمN/هكتار. اوضح Salama & Sharief (٦) ان التسميد بالسماد النتروجيني زاد معنويا من عدد القرون/ نبات وحاصل البذور والحاصل لوحده المساحة لنبات فول الصويا. بين Atta Allah(٧) ان زيادة معدل التسميد النتروجيني من

* دكتوراه-أستاذ-كلية الزراعة-جامعة الكوفة-العراق
** كلية العلوم-جامعة بغداد
*** منظمة الطاقة الذرية

٣٠ الى ٦٠ كغم N/ فدان ادى الى زيادة ارتفاع النبات وحاصل النبات الواحد، ووزن ١٠٠ بذرة والحاصل لوحدة المساحة. وجد Sawires (٨) ان التسميد النتروجيني لنبات فول الصويا زاد من عدد الأوراق/نبات والوزن الجاف له والحاصل لوحدة المساحة. كذلك فان زراعة العدد المناسب من التقاوي في الحقل وتوزيع النباتات في وحدة المساحة وأختيار كمية البذار المثلى لها ضروري للحفاظ على خصوبة التربة ورطوبتها وتركيبها والعناصر المهمة للنمو مع زيادة الانتاج وتحسينه. وقد بينت دراسة Sharma (٩) ان زيادة كميات البذار أدت الى انخفاض حاصل نبات الماش نتيجة لزيادة الكثافة النباتية وبينت دراسة Ahmed & Bajwas (١٠) ان الزيادة في كميات البذار ادت الى انخفاض حاصل الماش ومكوناته. واوضح Shaker (١١) ان زيادة الكثافة النباتية أدت الى تقليل صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق/نبات والوزن الجاف له) وكمية الحاصل البذور ومكوناته لنبات الفاصوليا وبيّن عباس (١٢) ان زيادة الكثافة النباتية أدت الى نقصان حاصل النبات الواحد والحاصل لوحدة المساحة.
أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير التسميد النتروجيني والكثافة النباتية على صفات النمو الخضري وحاصل البذور ومكوناته.

مواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠- ٢٠٠١ في تربة غرينية رملية في محطة الاسحاقي للبحوث الزراعية على نبات الماش صنف "خضراوي". تم تهيئة الارض التي تحيطها اشجار اليوكالبتوس العالية من احد الجوانب والتي تعطي ظل حوالي ٦ ساعات يوميا، بحراثتها مرتين متعامدتين ثم اجراء عملية التسوية والتنعيم وفتح المروز وبمسافة ٧٥ سم بين مرز وآخر. تمت زراعة البذور بتاريخ ٢٠٠١/٧/١٨ مباشرة في الحقل في اخدود على طول المرز وفي الثلث العلوي منه بثلاث كثافات ٣٧، ١٤٨،١٠٤ نبات/م٢ لكل مرز من المروز الثلاثة داخل كل مكرر والتي رمز لها بـ D1، D2، D3 وعلى التوالي واجريت عملية التسميد النتروجيني في الاسبوع الثاني من الزراعة بدفعة واحدة. حيث سُمدت بجرعتين ١٠٠ و ١٢٠ كغم يوريا/هكتار (نسبة N ٤٦%) والتي رمز لها بـ F1 و F2 إضافة الى معاملة المقارنة والتي رمز لها بـ F0 (بدون تسميد) (١). رويت النباتات ثلاث ريات الاولى عند الزراعة والثانية بعد الزراعة باسبوعين والثالثة بعد اتمام عملية عقد الازهار اي في الاسبوع السادس. واجريت بقية عمليات الخدمة من مكافحة امراض وحشرات وادغال بشكل متساو بجميع المعاملات وحسب التوصيات(١).نفذت التجربة بتصميم الالواح المنشقة بترتيب R.C.B.D بثلاثة مكررات بعاملين هما مستويات التسميد النتروجيني بجرعتين (١٠٠، ١٢٠ كغم يوريا/هكتار) اضافة الى معاملة المقارنة (بدون تسميد) الذي وضع في الالواح الرئيسية Main plot والكثافات النباتية بثلاثة مستويات (٣٧، ٧٤، ١٤٨ نبات/م٢). والذي وضع في الالواح الثانوية Sub plot، تم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال ٥% (١٣). تم اخذ القياسات التالية لكل معاملة تجريبية وبمعدل عشرة نباتات أخذت بشكل عشوائي، حيث سجل ارتفاع النبات عند مستوى سطح التربة وحتى قمة النبات بواسطة المسطرة الاعتيادية وحُسب عدد الأوراق المكتملة النمو لكل نبات والوزن الجاف للنمو الخضري وذلك بوضع العينات بعد تسجيل وزن كل عينة منفصلاً عن العينة الأخرى داخل فرن كهربائي متجدد الهواء في درجة حرارة ثابتة مقدارها ٧٥م° لمدة ٤٨ ساعة حتى ثبات الوزن(١٢) وحسب عدد البذور في القرنة الواحدة (غم). وتم قسمة حاصل عشرة نباتات في كل معاملة تجريبية لحساب حاصل النبات الواحد. وحسب الحاصل بوحدة المساحة على أساس حاصل مساحة (٣ م × ٧٥ سم) ثم حولت الى الطن/ هكتار.

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول ١ (أ، ب، جـ) ان زيادة التسميد النتروجيني قد زاد معنويا من ارتفاع النبات وعدد الأوراق/ نبات معنويا عند التسميد بمستوى ١٢٠ كغم يوريا/هكتار مقارنة مع النباتات غير المسمدة كذلك فان اعطاء السماد النتروجيني للنبات زاد من الوزن الجاف للنمو الخضري من ٣,٩٤ غم/ نبات في النباتات غير المسمدة إلى ٦,٦٦ غم للنباتات التي سمدت بـ ١٢٠ كغم يوريا/هكتار معنويا. في حين ان زيادة الكثافة النباتية ادت الى انخفاض هذه الصفات. حيث بلغ الوزن الجاف للنمو الخضري ٤,٥٦ غم/ نبات عند الزراعة بكثافة ١٤٨ نبات/ م٢ والتي اختلفت معنويا عن النباتات التي زرعت بكثافة ٣٧ نبات/ م٢ حيث وصل الوزن الجاف لها الى ٦,٧٩ غم/نبات، هذا وقد سلك ارتفاع النبات وعدد الأوراق نفس السلوك السابق في الوزن الجاف للنمو الخضري والتي تدهورت عند زيادة الكثافة النباتية اضافة الى ذلك فلم يكن هنالك تأثير معنوي للتداخل بين العاملين بالنسبة الى صفات

ارتفاع النبات وعدد الأوراق بالنبات والوزن الجاف له (جدول ١ أ،ب،جـ). وقد يعود السبب الى ان عنصر النايتروجين يلعب دورا مهما في حياة النبات حيث يعمل على زيادة النمو الخضري للنبات وتقوية مجموعه الجذري والذي يعتبر ضروريا لامتصاص الماء والمغذيات من التربة من ناحية، من ناحية أخرى فانه يعمل على تكوين عقد بكترية كبيرة الحجم مما يزيد من حجم النتروجين المثبت على شكل احماض امينية ويوريدات (١) حيث ان المعدل العالي لنمو النبات يمكن ان يتحقق فقط عندما تتوفر كميات كافية من النتروجين الجاهز (٢) مما يؤدي في النهاية الى زيادة النمو الخضري والذي يعمل بالنهاية على زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق/ نبات والوزن الجاف للنمو الخضري. في حين ان زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى تقليل المساحة الغذائية للنبات وزيادة التنافس على العناصر المهمة للنمو وخاصة الضوء والماء والعناصر الغذائية مما يؤدي الى عرقلة النمو الخضري له (٢) وهذا بالنهاية يؤدي الى انخفاض عدد الأوراق والوزن الجاف له بتأثير زيادة الكثافة النباتية. وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Salama & Sharief (٥) و Atta Allah (٦) من ان زيادة التسميد النتروجيني زاد من ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف له ومع ما اشار اليه (10) Shaker من ان زيادة الكثافة النباتية ادت الى تقليل صفات النمو الخضري.

جدول (١) يبين تأثير التسميد النتروجيني والكثافات النباتية عن صفات النمو الخضري لنبات الماش

أ- ارتفاع النبات

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F_0	F_1	F_2	
D_1	55.99	٥٨,٠٩	٦٤,٧٤	٥٩,٦١
D_2	٦٢,٣٧	٦١,٢٧	٨٩,٢٣	٧٠,٥٦
D_3	٦٣,٨٤	٧٧,٦٨	١٠٤,٥٠	٨٣,٠١
المعدل	٦٠,٧٣	٦٥,٠٨	٨٦,١٦	

L.S.D 0.05 F- ١٣,٤٥ D- ٨,٩٧ D×F- غ.م

ب- عدد الأوراق (ورقة/ نبات)

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F_0	F_1	F_2	
D_1	١٢,٢١	١٥,٥٤	١٦,٣٩	١٤,٧١
D_2	١٧,٦٣	١٦,١٧	٢٢,٤٩	١٨,٨٩
D_3	١٧,٤٣	١٩,٣٠	٢٧,٥٦	٢١,٠٤
المعدل	١٥,٧٦	١٧,١٠	٢١,٧٦	

L.S.D 0.05 F- ٢,٢٩ D- ٢,٩٦ D×F- غ.م

جـ- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/ نبات)

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F_0	F_1	F_2	
D_1	٤,٤٨	٧,٢٣	٨,٦٧	٦,٧٩
D_2	٣,٧٢	٥,٦٣	٦,٢٢	٥,١٩
D_3	٣,٦٣	٤,٩٧	٥,٠٨	٤,٥٦
المعدل	٣,٩٤	٥,٩٤	٦,٦٦	

L.S.D 0.05 F- ١,٤٠ D- ١,٦٦ D×F- غ.م

يتبين من الجدول (٢ أ) ان اعطاء الأسمدة النتروجينية للنبات زاد من عدد البذور في القرنة الواحدة معنويا في حين لم يكن هنالك أي تأثير معنوي للكثافات النباتية والتداخل بين العاملين على هذه الصفة، وقد يعود السبب الى ان التغذية الجيدة بالنتروجين تعطي نموا خضريا ومجموعا جذريا جيدا وعقدا بكتيرية كبيرة وان وجودها يعتبر مهما في المراحل اللاحقة من النمو لأنه ضروري لتحسين مكونات نوعية محاصيل الحبوب حيث كلما كانت المواد المخزونة أكبر كلما كان وزن البذور أكبر(٢). ان حاصل النبات الواحد قد ازداد معنويا عند زيادة مستويات التسميد النتروجيني من ٠ الى ٣٠ كغم يوريا/ دونم اذ وصل الى ١٦,٣٦ غم عند التسميد بمستوى ١٢٠ كغم يوريا/هكتار مقارنة مع ١٢,٦٢ غم في النباتات غير المسمدة. وهذا وان زيادة الكثافة النباتية سببت انخفاضا معنويا في الحاصل اذ انخفض الى ١٢,٧٣غم عند الزراعة بكثافة ١٤٨ نبات/م^2 مقارنة مع ١٦,٣٦غم عند الزراعة بكثافة ٣٧ نبات/م^2 وان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والكثافات النباتية لم يكن لها اي تأثير معنوي (جدول ٢ ب). وقد يرجع السبب الى ان النتروجين يلعب دورا مهما في حياة النبات ويدخل في كثير من العمليات الحيوية داخل النبات وخاصة التركيب الضوئي ويقوم بتكوين جزئية الكلوروفيل كذلك يدخل في تكوين الانزيمات والبروتينات اضافة الى ان العقد البكترية تقوم بنقل النتروجين المثبت كأحماض امينية ويوريدات الى اجزاء النبات المختلفة (٢) كذلك فان زراعة العدد المناسب من النبات في وحدة المساحة يقلل من التنافس على العناصر المهمة للنمو (١١) وهذا كله بالنهاية يؤدي الى زيادة حاصل النبات الواحد. وهذه النتائج تشابه ما أوجده Jamro وأخوون (٥) و Atta Allah (٧) من ان التسميد بالاسمدة النتروجينية زاد من ارتفاع النبات والوزن الجاف له وحاصل الحبوب لنبات فول الصويا. وما اشار اليه Ahmed & Bajwas (٨) و Shaker (11) وعباس (١٢) واللذين اشاروا الى ان زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى انخفاض الحاصل.ان الحاصل لوحدة المساحة قد ازاد معنويا عند زيادة مستويات التسميد النتروجيني من ٠ الى ١٢٠ كغم يوريا/هكتار. اذ وصل الى ٢,٤٢ طن/ هكتار عند المستوى العالي من السماد النتروجيني مقارنة مع ١,٦٦ طن/ هكتار في النباتات غير المسمدة. وان تقليل الكثافة النباتية هي الاخرى ادت الى زيادة معنوية في الحاصل لوحدة المساحة اذ بلغ ٢,٢٦ طن/ هكتار عند الزراعة بكثافة ٣٧ نبات/م^2 مقارنة مع ١,٦٧ طن/ هكتار معنويا عند الزراعة بكثافة ١٤٨ نبات/م^2 (جدول ٢ جـ). هذا وقد كان للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي حيث بلغ اعلى حاصل عند التسميد بمستوى ٣٠كغم يوريا/ دونم والزراعة بكثافة ٣٧ نبات/م^2 وقل حاصل

النباتات غير المسمدة والمزروعة بكثافة ١٤٨ نبات/م^2. وقد ترجع النتائج الى نفس الاسباب التي ذكرت في الصفات السابقة اضافة الى ما آلت اليه نتائج التجربة حول عدد الأوراق والوزن الجاف للنمو الخضري (جدول ١ ب و جـ) والحاصل للنبات الواحد (جدول ٢ ب) وهذا مما يدل على اهمية ايجاد الكمية المناسبة من التسميد بالاسمدة النتروجينية والزراعة بالكثافات المناسبة في الارض. وهذا النتائج تتشابه مع نتائج Sawires (٨) والذي بين ان التسميد النتروجيني زاد من الحاصل لوحدة المساحة. و Shaker (١١) والذي اوضح أن زيادة الكثافة النباتية قلت من الحاصل لوحدة المساحة.

جدول (٢) يبين تاثير التسميد النتروجيني والكثافات النباتية في الحاصل ومكوناته لنبات الماش

أ- عدد البذور/ القرنة

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F_0	F_1	F_2	
D_1	٩,٠٢	١١,٤٤	٨,٩٦	١٠,٠٢
D_2	٩,٠٥	١٠,٠٥	٨,٧٧	٩,٦٢
D_3	٩,٩٩	٩,٤٤	٧,٥٥	٨,٩٩
المعدل	٩,٩٢	١٠,٠٤٨	٨,٤٣	

LSD 0.05 F- ٠,٠٩٦ D- ٠,٠٩ D×F- ٠,٠٩

ب- حاصل النبات الواحد

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F0	F1	F2	
D1	١٣,٦١	١٥,٠٢	١٨,٦٥	١٥,٧٦
D2	١٣,٠٨٧	١٤,٦٧	١٦,٤٠	١٤,٦٤
D3	١٢,٠٣٨	١٢,٧٦	١٤,٠٥	١٢,٧٣
المعدل	١٢,٦٢	١٤,٠١٥	١٦,٣٦	

LSD 0.05 F- ٠,٠٤٠ D- ٠,٠٤٩ D×F- ٠,٠٩٤

جـ- الحاصل لوحدة المساحة (طن/ هكتار)

الكثافات	مستويات التسميد			المعدل
	F0	F1	F2	
D1	١,٩٠	١,٩٧	٢,٨١	٢,٢١
D2	١,٦٢	١,٧٥	٢,٢٩	١,٨٩
D3	١,٤٠	١,٥٠	٢,١١	١,٦٧
المعدل	١,٦٦	١,٧٤	٢,٤٢	

LSD 0.05 F- ٠,٠٦٠ D- ٠,٠٧٤ D×F- ٠,١٢٩

يستنتج من التجربة ان تسميد محصول الماش بـ ١٢٠ كغم يوريا/هكتار والزراعة بـ ٣٧ نبات/م^2 هي الافضل لغرض صيانة التربة والادارة السليمة لها واعطاء حاصل مناسب وبنوعية جيدة. ونقترح اجراء تجارب اخرى على محصول الماش وبكميات اعلى للاسمدة النتروجينية.

المصادر

١. علي، حميد جلوب وطالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان. ١٩٩٥. محاصيل البقول. مطابع التعليم العالي. جامعة الموصل. العراق.

٢. ابو ضاحي. يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. ١٩٨٨. دليل تغذية النبات. مطابع التعليم العالي. جامعة بغداد.

٣. الجدي، عواد جاسم. ١٩٩٥. دور التلقيح البكتيري للنباتات البقولية في زيادة الانتاجية وخصوبة التربة. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. السودان. عدد(١): ٤٤-٥٠.

4. Nigrol, V. F., 1985. Effect of phosphorus and nitrogen fertilization and weed control method on weed incidence and mung bean production. Annals of Tropical Research 5: 1-11.

5. Jamro, G. H.; Memon, J. H. and Ibupota, K. A. 1990. Effect of combined N and row spacing on nodulation and grain yield of soybean. Sarhaed. J. of Agric (C. F. Field crop Abst. 440 (10). 7277, 1999).

6. Sharief, A. E. and Salama, A. M. 1996. Performance of some soybean culativers under nitrogen and PK fertilizer. Proc. 7th Conf. Agronomy, Mansoura Univ. 11:409-421.

7. Atta Allah,. S. A. A. 2001. Performance of some soybean cultivars at three N-fertilization levels in newly reclaimed sandy soil. Minia. J. of Agric. Res & Develop. 21(1):155-173.

8. Sawires, S. E., 2002. Response of growth, yield and attributes of soybean plants (Glycine max L. Merr) to late soil nitrogen fertilization. Arab. Univ. Agric. Sci. Ainshams. Univ. Cairo. 10(1) 165-172.

9. Sharma, B. M. 1972 Effect of date of sowing, seed rates and spacing on the grain yield of black grain. Indian. Agric. J. 6(1): 13-16.

10. Ahmed, I.D.,and I.D. Bajwas.1973. Effect of seed and sowing method on the yield of mash *Phaseolus mungo L.* Fild crop. Abst. Vol. 26 No. 8.

11. Shaker. S. F., 2001. Effect of sowing date and plant density on growth, seed yield and quality of two bean cultivars. Minia. J. of. Agri. Res. & Develop. 21(1): 175-188.

١٢. عباس، جمال أحمد. ٢٠٠٢. دراسة أولية في استجابة نبات المـــاش لاختـــلاف عـــدد الريات والكثافة النباتية. وقائع المؤتمر الثاني للتقنيات الحديثة في الزراعة- كلية الزراعة/ جامعة القـــاهرة. الجـــزء الرابـــع: ١٠٧٩-١٠٨٤.

١٣. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمـد خلف الله. ١٩٨٠ تصميم وتحليل التجـــارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

Nitrogen fertilization and planting density and their effect on growth and yield of mungbean plant

***J.A. Abbas **M.S. Shawkat ***M. K. Mohamad**

***College of agriculture- university of Kufa- Al- Najaf-Iraq**

*****Coll. Of Science-Baghdad university**

****Atomic Energy Organization**

Abstract

An experiment was conducted in season of 2000/2001 in Al- Eshaky research station belonging to the general company of industrial crops on mung- bean plant *Vigna radiata* (CV. Khathrawy). The experiment was conducted in split plot R.C.B.D design with three replicates as a factorial experiment of two factors, i. e. nitrogen fertilization at amount of (0, 100, 120 kg urea/ha.), N= 46% in the main plots and planting density (37; 74 and 148 plants/m^2) in the sub- plots.Results showed that, fertilization with 120 kg urea/ha. increased plant height, number of leaves, number of seeds/ pod and shoot dry weight, beside an increase in yield from 1.66t/ha in non-fertilized plants to 2.42 t/ha. Moreover, planting density from 37 to 148 plant/m^2 decreased the yield from 2.26 to 1.76t/ha. as well as decreasing the other growth and yield parameters significantly.The interaction between the two factors, revealed that adopting the highest level of nitrogen fertilizer (120 kg urea/ha.) and sowing at 37 plant/ m^2 gave the highest yield per unit area significantly i.e. 2.86t/ha. It could be concluded that giving 120kg urea/ha. as nitrogen fertilizer and sowing plant density of 37 plants/m^2 produced an economical and suitable yield.