تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الدخن المحلي . *Panicum miliaceum* L [+]

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER AND SEEDING RATES ON YIELD AND YIELD COMPONENT OF LOCAL MILLET (*PANICUM MILIACEUM*).

ايمان لازم رمضان [*]

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في تربة طينية مزيجة لموسمي الزراعة ٩٩ و٢٠٠٠ لدراسة تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار على حاصل الحبوب ومكوناته للدخن المحلي.استخدم تصميم الالواح المنشقة وبثلاث مكررات وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتضمنت اربع مستويات N (٠، ٨٠، ١٦٠، ٢٤٠ كغم N/هـ) مثلت القطع الرئيسية اما القطع الثانوية فقد شملت معدلات البذار (٢٤،٢٠،١٦،١٢ كغم/هـ). اظهرت النتائج ان المستوى النتروجيني ٢٤٠ كغم N/هـ اثر معنوياً في جميع الصفات المدروسة (ارتفاع النبات، عدد الداليات/نبات، عدد الحبوب/دالية، حاصل القش، ووزن حاصل الحبوب والذي بلغ (٢,٠٢-٢,٠٦ طن/هـ)) لكلا الموسمين على التوالي، أما بالنسبة لمعدلات البذار فقد اظهرت تأثير معنوي على الصفات المدروسة وتفوقت المعاملة ١٦ كغم/هـ في صفة حاصل الحبوب واعطت (١,٨٤-١,٩٢) طن/هـ ولكلا الموسمين على التوالي.أما تأثير استعمال بذار ٢٤ كغم/هـ فكان معنوياً في صفة حاصل القش واعطت (١١,٣-١١,٢) طن/هـ للموسمين على التوالي.ظهر تداخل معنوي بين مستويات التسميد ومعدلات البذار في صفة حاصل الحبوب وتفوقت المعاملة (16,N240) كغم/هـ واعطت (٢,٢٥-٢,٣٧) طن/هـ للموسمين وعلى التوالي.

Abstract

A field experiment was carried out in a loamy claim soil for the season 99 and 2000 to study the effect of levels of nitrogen fertilizer and seeding rates on local millet. The split plot design has been used with three replicates according to completely randomized design which includes four levels of nitrogen (0,80,160,240 kg N/Ha) and the rectangular of pricepcil pieces. Meanwhile the secondary piece includes the seeding rates of (12,16,20,24 kg/ha). The results show that the nitrogen level of 240 kg N/ ha affects significantly all the studied characters (plant height, number of panicles/ plant, number of grain/ panicle, straw yield and the grain yield which gave (2.02-2.06) tan/ha for the two seasons .The seeding rates of 16 kg/ha causes significantly effect on the characteris of grain yield which gave (1.84-1.92) tan/ha for the two season.The use of 24 kg/ha has significant effect on the characters of straw yield which gave (11.3-11.2)

[+]تاريخ استلام البحث ٢٠٠٠/١١/١ تاريخ قبول النشر ٢٠٠١/٥/٦

* استاذ مساعد/المعهد التقني /المسيب

tan/ha for the two season. There was interaction between levels of nitrogen fertilizing and seeding rates on the characters of grain yield (2.25-2.37) tan/ha when used gave (N 240, 16 kg/ha) for the two season.

المقدمة

ان محصول الدخن من المحاصيل الحبوبية النجيلية الصيفية تنتشر زراعته في بعض المناطق الجافة من العالم ويعتبر كمصدر مهم للغذاء فيها [1] .

تكمن اهمية هذا المحصول في استخدامه كغذاء للإنسان وكعلف للحيوان خاصة ضمن ظروف الحصار الاقتصادي، كما تشجع الدولة على إيجاد واستخدام المحاصيل التي تتحمل الجفاف، والدخن من ضمن هذه المحاصيل وناجح زراعته في العراق لملائمة الظروف البيئية له وتتراوح فترة نموه ٥٠-٦٠، يوم لهذا فهو مهم في الدورات الزراعية لقصر نموه، كما أنه يحتاج إلى كميات قليلة نسبياً من الماء [3,2] .

ويمتاز هذا النبات بكونه يبقى اخضر حتى عند نضج الداليات مما يؤدي إلى توفر حاصل من القش بكميات جيدة، وان حبوبه سهلة الخزن ومقاومة للإصابة بالامراض والحشرات [4] وكمحصول نجيلي فإنه يستجيب للتسميد النتروجيني، فقد وجد الباحث [5] في موسكو أنه باستخدام تسميد نتروجيني بمعدل ٢٤٠ كغم N/هـ وضعف هذه الكمية لاحظ في حاصل الحبوب تصل إلى ٦,٨ و٧,٢ طن/هـ على التوالي مقارنة بالمعاملة بدون تسميد حيث اعطت ٤,٦ طن/هـ. وذكر [6] أن جميع هجن الدخن في الهند استجابت لزيادة التسميد النتروجيني ولا سيما ارتفاع النبات وحاصل الحبوب والقش، واشار [7] إن احسن معدل بذار لدخن بروسو هو ٢٠ كغم/هـ. بينما ذكر [8] أن احسن معدل بذار لدخن بروسو هو ١٦ كغم/هـ.

لذا جاءت هذه الدراسة لتحديد احسن كمية بذار وسماد N للحصول على حاصل حبوب عالي ضمن ظروف المنطقة الاروائية.

المواد وطرائق العمل

زرعت التجربة في حقول المعهد الفني المسيب ولموسمي الزراعة ١٩٩٩-٢٠٠٠ ي تربة طينية مزيجة صفاتها الفيزياوية والكيمياوية موضحة في الجدول رقم (١).

جدول (١): بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة التجربة.

النسبة المئوية لمكونات التربة	E.C ديسي سيمنز/م	PH	% للمادة العضوية	الكلس %	السعة التبادلية الايونية الموجبة

طين	غرين	رمل				ملي مكافئ/لتر
٢٧,٢	٥٣,٩	١٨,٩	٦	٧,٦	٠,٨	٢١,٥	١٨,٨٨

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات المنشقة حين كانت القطع الرئيسية تمثل مستويات النتروجين (٢٤٠،١٦٠،٨٠،٠) كغم N/هـ والقطع الثانوية ومثلتها معدلات البذار (٢٤،٢٠،١٦،١٢) كغم/هـ، استعمل سماد اليوريا ٤٦% N واضيف على دفعتين وكانت الزراعة في خطوط وبمسافة ٤٠ سم بين خط واخر داخل الواح مساحة اللوح (٤ ×٢,١٠)م وبثلاث مكررات تمت الزراعة في ٩٩/٧/١٥ للموسم الاول و٢٠٠٠/٧/١٠ للموسم الثاني والدخن المستخدم هو دخن بروسو الصنف المحلي.

تم دراسة الصفات التالية :-

١-ارتفاع النبات : وذلك بأخذ معدل ١٠ نباتات.

٢-عدد الداليات/نبات : وذلك بأخذ معدل عدد الداليات لعشرة نباتات.

٣-عدد الحبوب/دالية : وذلك بأخذ معدل عدد الحبوب لعشرة داليات.

٤-حاصل القش : تم أخذ حاصل القش لثلاث خطوط وسطية.

٥-حاصل الحبوب : تم اخذ حاصل الحبوب لثلاث خطوط وسطية.

حللت النتائج احصائياً وفق تصميم القطاعات المنشقة وبطريقة تحليل التباين واستعمل اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D لمقارنة متوسطات المعاملات بمستوى معنوية ٥%.

النتائج والمناقشة

أولاً :- ارتفاع النبات (سم).

تشير النتائج الموضحة في جدول (٢) إلى تأثر صفة ارتفاع النبات معنوياً بمستويات النتروجين حيث تفوقت المعاملة N 160 على جميع المعاملات وقد بلغ ارتفاع النبات ١٠٤,٩-١٠٣,٩ سم لكلا الموسمين على التوالي إلا انها لم تختلف احصائياً عن المعاملة N 240 والتي بلغ ارتفاع النبات فيها ١٠٤,٣-١٠٣,٢ سم للموسمين على التوالي. وبصورة عامة تفوقت المعاملات المسمدة على معاملة المقارنة وللموسمين. ويعزى السبب في زيادة ارتفاع النبات عند تسميده بالنتروجين إلى أن السماد النتروجيني قد ادى إلى زيادة استطالة الخلايا ونموها وكذلك انقسامها [9] ، وهذا يتفق مع [10] إذ ذكرت أن التسميد N ادى إلى زيادة في ارتفاع نبات الدخن.

اما معدلات البذار فقد تفوقت المعاملة ٢٠ كغم/هـ وبلغ ارتفاع النبات ٨٩,٧-٨٨,٥ سم للموسمين على التوالي. إلا انها لم تختلف احصائياً عن المعاملة ٢٤ و١٦ كغم/هـ.وقد يرجع السبب إلى ان زيادة الكثافة النباتية تعمل على زادة التنافس بين النباتات على الضوء مما دفع السيقان إلى الاستطالة للحصول على اكبر قدر ممكن من الاحتياجات الضوئية [12,11] حيث ذكر ان المعدلات العالية من البذار ادت إلى زيادة في ارتفاع النبات.

جدول (٢) تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في متوسط ارتفاع النبات (سم) الموسم الاول/١٩٩٩.

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	58.3	59	61.6	62.3	60.3
N80	76.3	83	84	84	81.8
N160	103	104.6	106.3	106	104.9
N240	102.3	103.6	107	104.3	104.3
المتوسط الحسابي	84.9	87.5	89.7	89.1	-

L.S.D. (P = 0.05) ٧,٤٤ = التسميد النتروجيني.

٣,٠٦ = معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

الموسم الثاني/٢٠٠٠

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	58.6	58.6	60	61.6	59.7
N80	75.3	81.6	83.3	83.6	80.9
N160	101.6	103.6	105.6	105	103.9
N240	101	102.6	105.3	104	103.2
المتوسط الحسابي	84.12	86.6	88.5	88.5	-

L.S.D. (P = 0.05) ٥,٧ = التسميد النتروجيني.

٢,٤ = معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

ثانياً :- عدد الداليات/نبات.

إن صفة الداليات/نبات قد تأثرت وبصورة معنوية لكل من مستويات النتروجين ومعدلات البذار ولكلا الموسمين (جدول ٣).حيث يلاحظ أن المعاملة المسمدة بـ N240 قد اعطت اكبر عدد من الداليات/نبات وبلغت ٥,٥-٥,٤٧ للموسمين على التوالي إلا انها لم تختلف احصائياً المعاملة N160 والتي اعطت ٥,٣-٥,٣٧ دالية/نبات للموسمين على التوالي وقد تفوقت جميع المعاملات المسمدة على معاملة المقارنة.وهذا يتفق مع ما وجده [10] فقد ذكرت أن التسميد N يزيد من عدد الداليات في الحزمة.

اما معدلات البذار فقد تفوقت المعاملة ١٢ كغم/هـ واعطت ٤,٥-٤,٥٥ دالية/نبات للموسمين على التوالي، إلا انها لم تختلف احصائياً عن المعاملة ١٦ كغم/هـ والتي اعطت ٤,٤-٤,٤٧ دالية/نبات للموسمين على التوالي. ويعود السبب إلى وجود مسافة كافية ساعدت على التفرع وبدورها زادت من عدد الداليات وهذا يتفق مع [12] حيث ذكر أن معدلات البذار الاقل زادت من عدد السنابل على نبات الحنطة وذلك لزيادة عدد التفرعات لوجود المسافة الكافية.

جدول (٣): تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في متوسط عدد الداليات/نبات الموسم الاول/١٩٩٩.

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	2.9	2.9	3.0	2.8	2.9
N80	3.9	3.7	3.5	3.3	3.6
N160	5.6	5.6	5.1	5.0	5.3
N240	5.7	5.7	5.4	5.2	5.5
المتوسط الحسابي	4.5	4.4	4.2	4.07	-

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٣٦٠ = التسميد النتروجيني.

٠,١٨٨= معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

الموسم الثاني/٢٠٠٠

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	3.0	2.9	3.0	3.0	2.97
N80	3.9	3.8	3.5	3.3	3.62
N160	5.6	5.5	5.2	5.2	5.37
N240	5.7	5.7	5.4	5.1	5.47
المتوسط الحسابي	4.55	4.47	4.27	4.15	-

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٣٩ = التسميد النتروجيني.

٠,١٦= معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

ثالثاً :-عدد الحبوب/دالية

من التحليل الاحصائي نلاحظ وجود تأثير معنوي للتسميد على صفة عدد الحبوب/ دالية ولكلا الموسمين وهذا ما يشير إليه (جدول ٤) فقد تفوقت المعاملة N240 على جميع المعاملات.حيث اعطت ٢٤٠-٢٤٠,١٥ حبة/دالية للموسمين على التوالي، وتفوقت جميع المعاملات المسمدة على معاملة المقارنة ولكلا الموسمين. ويعزى السبب إلى أن النتروجين زاد من عدد السنيبلات الخصبة وبذا يزداد عدد الحبوب/دالية [9] .

اما معدلات البذار فقد تفوقت المعاملة ١٢ كغم/هـ معنوياً على جميع المعاملات حيث اعطت ٢٠٨-٢٠٨,٥ حبة/دالية للموسمين على التوالي وقد يعود السبب إلى ان المواد الغذائية يكون توزيعها على الكثافات النباتية الأقل اكبر مما لو كانت الكثافات النباتية عالية فيؤدي ذلك إلى زيادة في طول الدالية مما يؤدي إلى زيادة في عدد الحبوب/دالية [12] .

جدول (٤): تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في متوسط عدد الحبوب/دالية الموسم الاول/١٩٩٩.

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	149	133	124	118	131
N80	192	183	173	157	176

220	200	216	228	235	N160
240	215	239	251	255	N240
-	173	188	199	208	المتوسط الحسابي

L.S.D. (P = 0.05) ٤,٩٨ = التسميد النتروجيني.

٤,١٤= معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

الموسم الثاني/٢٠٠٠

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	**معدلات البذار كغم/ هـ**				**المتوسط الحسابي**
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	146	135.6	132.6	121.6	133.95
N80	193.6	180.3	174	158.3	176.55
N160	236.6	230	215.6	201.2	220.85
N240	258	251.6	238	213.0	240.15
المتوسط الحسابي	208.5	199.37	190.05	173.5	-

L.S.D. (P = 0.05) ٤,٩٩ = التسميد النتروجيني.

٤,١٥ = معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

رابعاً : -حاصل القش طن/هـ.

يظهر من الجدول (٥) وجود فروقات عالية المعنوية لـتأثيرات التسميد النتروجيني في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة N240 على باقي المعاملات وقد اعطت ١٣,٩-١٣,٦٢ طن/هـ للموسمين على التوالي. تفوقت المعاملات المسمدة على معاملة المقارنة وللموسمين.

وقد يرجع السبب في ذلك إلى دور النتروجين في زيادة ارتفاع النبات ويزيد من عملية التمثيل الضوئي وإبقاء النبات محتفظاً باللون الاخضر لمدة طويلة حتى بعد نضج الداليات [4]. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه [10] إذ اشار إلى ان التسميد N زاد معنوياً من حاصل القش في الدخن.

اما تأثير البذار فيظهر من الجدول (٥) تفوق المعاملة ٢٤ كغم/هـ على باقي المعاملات واعطت ١١,٣-١١,٢ طن/هـ قش للموسمين على التوالي إلا انها لم تختلف احصائياً عن المعاملة ٢٠ كغم/هـ والتي اعطت ١٠,٨٨-١٠,٩ طن/هـ ولكلا الموسمين ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الكثافة النباتية مما ادى إلى زيادة حاصل القش. وهذا يتفق مع ما ذكره [13] حيث ذكروا أن حاصل القش كان اعلى مع الكثافة النباتية العالية مقارنة بالكثافات النباتية الاقل.

جدول (٥): تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في متوسط وزن القش طن/هـ الموسم الاول/١٩٩٩.

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	**معدلات البذار كغم/هـ**				**المتوسط الحسابي**
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	5.63	6.16	6.7	7.23	6.43
N80	7.8	9.16	9.76	10.0	9.18

N160	10.83	11.33	12.4	12.66	11.80
N240	11.43	13.76	14.66	15.33	13.79
المتوسط الحسابي	8.92	10.10	10.88	11.30	-

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٤٣ = التسميد النتروجيني.

٠,٧٠ = معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

الموسم الثاني/٢٠٠٠

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	5.8	6.3	6.6	7.1	6.45
N80	7.9	9.3	9.9	9.6	9.175
N160	11.0	11.8	12.4	12.7	11.97
N240	11.4	13.0	14.7	15.4	13.62
المتوسط الحسابي	9.02	10.1	10.9	11.2	-

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٢٢ = التسميد النتروجيني.

٠,٦٣= معدل البذار n.s = التداخل بينهما.

خامساً : -حاصل الحبوب طن/هـ.

تشير النتائج الموضحة في جدول (٦) أن حاصل الحبوب تأثراً معنوياً بمستويات التسميد النتروجيني حيث تفوقت المعاملة N240 على باقي المعاملات واعطت حاصل حبوب قدره ٢,٠٢-٢,٠٦ طن/هـ للموسمين على التوالي، إلا انها لم تختلف احصائياً عن المعاملة N160 والتي اعطت ١,٨٨-١,٩٣ طن/هـ لكلا الموسمين على التوالي.وقد يرجع السبب في الزيادة إلى ان زيادة معدل التسميد N ادى إلى زيادة عدد الداليات/نبات وعدد الحبوب/دالية وإلى قلة العقم في السنبيلات، [9]، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه [10] فقد ذكرت أن زيادة معدلات التسميد زادت من حاصل الحبوب بالدخن، اما بالنسبة لمعدلات البذار فيظهر من الجدول (٦) تفوق المعاملة ١٦ كغم/هـ معنوياً على باقي المعاملات حيث اعطت ١,٨٤-١,٩٢ طن/هـ ولكلا الموسمين على التوالي. ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة عدد النباتات في الخط لبقية المعاملات وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه [14] حيث ذكروا أن معدلات البذار العالية تؤدي إلى زيادة عدد الحبوب الضامرة.

اما التداخل فقد تفوقت معنوياً المعاملة (N240 و١٦ كغم/هـ) على باقي المعاملات وقد بلغ حاصل الحبوب ٢,٢٥-٢,٣٧ طن/هـ للموسمين على التوالي ولم تختلف احصائياً عن المعاملة (N160 ١٦ كغم/هـ) في الموسم الثاني.

جدول (٦): تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في متوسط حاصل الحبوب طن/هـ الموسم الاول/١٩٩٩.

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	معدلات البذار كغم/ هـ				المتوسط الحسابي
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	

1.24	1.22	1.30	1.36	1.09	N0
1.49	1.48	1.51	1.67	1.33	N80
1.88	1.82	1.89	2.10	1.74	N160
2.02	1.97	2.04	2.25	1.85	N240
-	1.62	1.68	1.84	1.50	المتوسط الحسابي

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٣٤ = التسميد النتروجيني.

٠,٠٥ = معدل البذار 0.12 = التداخل بينهما.

الموسم الثاني/٢٠٠٠

مستويات التسميد النتروجيني كغم/هـ	**معدلات البذار كغم/هـ**				**المتوسط الحسابي**
	١٢	١٦	٢٠	٢٤	
N0	1.05	1.36	1.31	1.23	1.23
N80	1.35	1.68	1.50	1.47	1.50
N160	1.73	2.30	1.88	1.81	1.93
N240	1.85	2.37	2.05	1.98	2.06
المتوسط الحسابي	1.49	1.92	1.68	1.62	-

L.S.D. (P = 0.05) ٠,٢٢ = التسميد النتروجيني.

٠,٠٨ = معدل البذار 0.23 = التداخل بينهما.

المصادر

١. محمد علي، خليل ابراهيم، *المحاصيل الحقلية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية* (مترجم) ، جامعة بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٩٠.

2. Martin, J. H , Leonard. And D.L. *Stamp, Principles of Filed Crop Production*. Macmillan Pub. Co. New York. 1976.

٣. الانصاري، محمد محسن، *انتاج المحاصيل الحقلية* كلية الزراعة، جامعة بغداد ، ١٩٨١.

4. Mishra, D. K. and S. N. P. Verma Jawahar Kuti-8" A new Variety of Minor Millet". *Indian Farming* Vol. xxx V111. 10. 1989.

5. Dmitrieva, V. Proso "Yield in Relation to Fertilizer Rates Under Irrigated" Conditions. *Field crop abstracts* Vol. 29 No. 11. 1976.

6. Kaushik, S. K., and R. C. Gautam." Response of Pearl Millet Hybrids to Nitrogen Levels Under Dry Land Conditions" *Indian J. Agric*. Sci. 50 (7):pp 577-580. 1980.

7. Popov, A. K. Pavlov, P. Popov. *Rascniavidstvo itom*. Sofia. 1966.

٨. التكريتي، رمضان احمد ألطيف وتوكل يونس رزق وحكت عسكر الرومي، *محاصيل العلف والمراعي* كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، ١٩٨١.

٩. مرسي، مصطفى علي، *اسس انتاج محاصيل الحقل* مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٧٧.

١٠. السعدي، ايمان لازم رمضان، *تأثير الحش والتسميد النتروجيني في حاصل العلف الاخضر وحاصل الحبوب ومكوناته للدخن Panicum miliaceum* ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ٢٠٠٠.

١١. عبد علي، مظهر نبات، *دراسة تأثير معدل السماد النتروجيني لبعض اصناف الشعير على النمو وحاصل العلف ونوعية الحبوب* ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين. ١٩٨٥

12. Ali, K. B, *The effect of Seeding Rate and Levels of Phosphate Fertilization on Grain-Yield on Wheat Cultivars Under Rainfed Conditions in Northern Iraq* M. Sc. Thesis, College of Agric. and forestry, Mosill Univ., Iraq. 1978.
13. Umrani, N. K., Daftardar, S. Y., Fatil, C. B., Walujkar, R. B. " Anote onther effect of inter row spacing plant density and nitrogen application on pearl millet BJ. 104 under scanty rainfall condition". *Field crop abstracts* Vol. 37 No. 7. 1984.
14. Ballator , G. P.: G. DI. Prima and R. Sarno, " Effect on Sowing Density on Biological Performance and Yield of Various Durum Wheat Cultivars. *Rivista Di Agronomia* " Vol .9 (213) : pp159-169. 1975.