تأثير مصدر مياه الري والنتروجين في بعض صفات النمو وحاصل الدخن

فليح حسن الحديثي حميد خلف السلماني *حسن هادي العلوي
قسم علوم التربة والمياه / كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

أجريت تجربة أصص لدراسة تأثير مصدر مياه الري(مياه نهر أبي غريب ومياه ذراع دجلة) ومستويات النتروجين (80 و160 و 24 كغم N. هـ$^{-1}$) من اليوريا في بعض صفات النمو وحاصل الدخن، استعملت تربة مزيجة غرينية (Typic Turrifluvent) بواقع 10 كغم تربة/أصيص . أضيف 80 كغم P.هـ$^{-1}$ و 60 كغم K.هـ$^{-1}$ لجميع المعاملات وأستعمل التصميم التام التعشية (CRD) بثلاثة مكررات. زرعت15 بذرة خفت إلى 10 نباتات لكل أصيص بعد الإنبات ، حصدت النباتات عند النضج بعد قياس أطوالها وجففت وقدر الوزن الكلي الجاف ووزن الحبوب ووزن ألف حبة ووزن الجذور . وأظهرت النتائج ان استعمال مياه ذراع دجلة أدى إلى انخفاض معنوي في الوزن الكلي الجاف وحاصل الحبوب ووزن ألف حبة ووزن الجذور واطوال النباتات بنسب مقدارها 13.9 و14.7 و 10.4 و8.7 و 22.6 % لكل منها على التوالي،أثرت مستويات النتروجين معنوياً في زيادة جميع الصفات المذكورة أعلاه ، بينما أثر التداخل بين مصدر مياه الري ومستويات النتروجين معنوياً في زيادة وزن المادة الجافة ووزن ألف حبة واطوال النباتات .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(5) : 29 – 34, 2005 Al-Hadithi *et al.*

EFFECT OF SOURCE OF IRRIGATION WATER AND NITROGEN ON SOME GROWTH CHARACTERISTICS AND MILLET YIELD

Flaih H-Al-Hadithi Hameed K.Al-Salmani Hassan H.Al-Alawi
Dept. of Soil & Water Sciences, Agric.College, University of Baghdad.

ABSTRACT

To study the effect of irrigation water source (Abu - Ghraib and Dijla Dera'a river) and nitrogen levels (80,160 and 240 kg.N.ha^{-1}) as urea on some growth characteristics and millet yild, pots experiment was conducted using silt loam soil (Typic Turri fluvent) . 10 kg of soil per pot was put. 80 kg.P.ha^{-1} and 60 kg.K.ha^{-1} were added to all treatments .A complete randomized design (CRD) was used .15 seeds of millet (*Panicum miliaceum* L.) were planted , thinned to 10 plants per pot after germination, plants heights were measured. At maturity plants were harvested, dried, total dry matter,seed yield weight, 1000 seed weight and root weight were determined . The results can be summarized as follow : Using of Dijla Dera'a water in irrigation had a significant effect in decreasing total dry matter weight,seeds weight , 1000 seeds weight,roots weight and plants height by the levels of 13.9 , 14.7 , 10.4 , 8.7 and 22.6 % respectively.

A significant effect of nitrogen levels in increasing all above characteristics was noticed . While the interaction between irrigation water source and nitrogen levels resulted in significant increase in total dry matter, roots weights and plants height.

المقدمة

على الرغم من التقدم الحاصل في تقنيات استعمال المياه في الزراعة ، إلا ان الزيادة السكانية المتمثلة بمتوالية هندسية يقابلها ثبوت نسبي في المياه العذبة والأراضي الصالحة للزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة . إذ كان الماء المستعمل في الزراعة يشكل 90 % من المياه العذبة في بداية القرن الماضي وانخفض إلى 62 % في نهايته (5) . ان استعمال الأسمدة النتروجينية في مراحل مختلفة من نمو المحاصيل له أهمية بالغة وذلك لدخول النتروجين في بناء البروتوبلازم والبروتينات والأنزيمات ومرافقاتها ومركبات الطاقة وبعض الفيتامينات (1) . يعد محصول الدخن من المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة ، وتنتشر زراعته في ملايين الهكتارات في العالم (8). تحتوي مياه الري على الأملاح مهما كانت نوعيتها وان استعمالها يؤدي إلى إضافة الأملاح إلى التربة ، تمتص النباتات جزءً من هذه الأملاح ، كما ان تبخرها يؤدي إلى زيادة الضغط الازموزي ونقص في جاهزية الماء في التربة (13). استعملت

*تاريخ استلام البحث 2005/3/10 ، تاريخ قبول البحث 2005/7/11
(*) بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث .

(*)Part of M.Sc. thesis of the third author .

ثلاث نوعيات من مياه الري هي مياه نهر ومياه مخلوطة من مياه النهر والبزل ومياه بزل والتي ملوحتها 3.3 و 8.3 و 13.7 ديسي سمنز.م$^{-1}$ على التوالي . وأدى استعمال مياه البزل في الري إلى انخفاض معنوي في حاصل الشعير من الحبوب والقش (6). وقد انخفض حاصل الحنطة والشعير بمقدار 15 و10 % على التوالي عند استعمال مياه ري ملوحتها 5.7 ديسي سمنز م$^{-1}$، بينما انخفض حاصل الذرة الصفراء بمقدار 49 و 62 % عند ريها بمياه ملوحتها 4.0 و 5.7 ديسي سمنز م$^{-1}$ على التوالي قياساً بمياه ري ملوحتها 0.9 ديسيسمنز م$^{-1}$ (10) .

ان إضافة السماد النتروجيني بمستويات 22 و 44 كغم N.هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة حاصل الدخن وتركيز النتروجين في الحبوب بزيادة مستويات الإضافة من النتروجين (7). في حين أدت إضافة السماد النتروجيني بمقدار 120 كغم N.هـ$^{-1}$ إلى زيادة حاصل الدخن بنسبة 34 % على المعاملة التي لم يضف إليها السماد النتروجيني (15) . كما أدت إضافة السماد النتروجيني بمستويات 0 و 40 و 80 كغمN.هـ$^{-1}$ إلى زيادة حاصل الدخن من الحبوب والقش بزيادة مستويات الإضافة من السماد النتروجيني (9). وفي القطر العراقي أدت إضافة السماد النتروجيني بمستويات 0 و 100 و 200 300 كغم N.هـ$^{-1}$ لمحصول الدخن إلى زيادة معنوية في أطوال النباتات وحاصل المادة الجافة وحاصل الحبوب ووزن ألف حبة (3) .

تتميز منطقة سبع البور (30 كم شمال بغداد) بانخفاض إنتاجيتها من مختلف المحاصيل وهي تروى من مياه زراع دجلة وقد يعزى انخفاض إنتاجيتها إلى المياه المستعملة في الري لذلك استهدفت هذه الدراسة معرفة تأثير مصدر مياه الري ومستويات النتروجين في بعض صفات النمو وحاصل الدخن.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في الظلة الخشبية ــ قسم التربة ــ كلية الزراعة في الموسم الصيفي 2001 باستعمال أصص بلاستيكية سعة 12 كغم تربة . جلبت التربة من منطقة سبع البور (0 ــ 30 سم) نسجتها مزيجة غرينية مصنفة إلى (Typic Turri fluvent)، مررت من منخل قطر فتحاته 4 ملم ومزجت جيداً لمجانستها ، وضعت 10 كغم تربة في كل أصيص ، والجدول (1) يبين بعض صفاتها زرعت بذور الدخن *Panicum miliaceum* L جنس Proso بواقع 15 بذرة في كل أصيص خفت إلى 10 نباتات بعد الإنبات واستعمل التصميم التام التعشية (CRD) .

تضمنت الدراسة استعمال مصدرين من مياه الري هما مياه ذراع دجلة والذي تروى منه أراضي منطقة سبع البور ومثلت بالرمز S_1 ومياه نهر أبي غريب ومثلت بالرمز S_2 والجدول (2) بين بعض صفاتها .

استعملت ثلاثة مستويات من النتروجين هي 80 و 160 و 240 كغم N.هـ$^{-1}$ من اليوريا ورمز لها بالرموز N_1 و N_2 و N_3 على التوالي ، أضيف ثلثها عند الزراعة والثلث الثاني بعد 30 يوماً من الإنبات والثلث الأخير بعد 60 يوماً من الإنبات ، كما أضيف 80 كغمP.هـ$^{-1}$ من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم (P 20 %) عند الزراعة و60 كغمK.هـ$^{-1}$ من سماد كبريتات البوتاسيوم (K 41.5 %) بالدفعات نفسها التي أضيف فيها السماد النتروجيني. تم تحليل صفات التربة حسب الطرائق الواردة في (11) و(14). حصدت النباتات عند النضج بعد قياس أطوالها ، جففت النباتات على درجة حرارة 65 م ،قدر الوزن الكلي للمادة الجافة ووزن الحبوب ووزن ألف حبة، استخرجت الجذور من الأصص بطريقة التعويم وجففت واخذ وزنها الجاف .

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة

الصفة		الكمية	وحدة القياس
درجة تفاعل التربة		7.7	
درجة التوصيل الكهربائي		5.0	ديسي سمنز .م$^{-1}$
الأيونات الموجبة	الكالسيوم	5.1	ملمول.لتر$^{-1}$
	المغنيسيوم	4.2	ملمول.لتر$^{-1}$
	الصوديوم	13.4	ملمول.لتر$^{-1}$
	البوتاسيوم	0.7	ملمول.لتر$^{-1}$
الأيونات السالبة	الكاربونات	-	ملمول.لتر$^{-1}$
	البيكاربونات	4.1	ملمول.لتر$^{-1}$
	الكبريتات	11.1	ملمول.لتر$^{-1}$
	الكلورايد	8.4	ملمول.لتر$^{-1}$
العناصر الجاهزة	النترات	8.3	ملغم.كغم$^{-1}$
	الأمونيوم	10.4	ملغم.كغم$^{-1}$
	الفسفور	5.2	ملغم.كغم$^{-1}$
	البوتاسيوم	223.5	ملغم.كغم$^{-1}$
	الكالسيوم	443.0	ملغم.كغم$^{-1}$
	المغنيسيوم	127.0	ملغم.كغم$^{-1}$
	البورون	0.4	ملغم.كغم$^{-1}$
المادة العضوية		12.5	غم.كغم$^{-1}$
معادن الكاربونات		314.5	غم.كغم$^{-1}$
الجبس		2.2	غم.كغم$^{-1}$
الكثافة الظاهرية		1363	كغم.م$^{-3}$
السعة التبادلية للأيونات الموجبة		27.8	سنتمول.كغم$^{-1}$
نسبة امتزاز الصوديوم		4.39	
النسبة المئوية للصوديوم المتبادل		2.5	
النسجة (مزيجه غرينيه)	الرمل	381.68	غم.كغم$^{-1}$
	الغرين	550.07	غم.كغم$^{-1}$
	الطين	68.25	غم.كغم$^{-1}$

جدول 2. التحليل الكيميائي لمياه الري المستعملة

الصفة	مياه نهر أبي غريب	مياه ذراع دجلة	وحدة القياس
التوصيل الكهربائي	0.9	1.8	ديسي سمنز .م$^{-1}$
درجة تفاعل التربة	7.6	7.3	
الأيونات الذائبة :			
الكالسيوم	4.0	4.2	ملمول.لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	2.0	3.8	ملمول.لتر$^{-1}$
الصوديوم	3.2	9.9	ملمول.لتر$^{-1}$
البوتاسيوم	0.06	0.14	ملمول.لتر$^{-1}$
الكلور	5.4	13.0	ملمول.لتر$^{-1}$
الكبريتات	2.1	3.2	ملمول.لتر$^{-1}$
الكاربونات	-	-	-
البيكربونات	2.0	2.1	ملمول.لتر$^{-1}$
البورون	0.3	0.4	ملمول.لتر$^{-1}$
نسبة امتزاز الصوديوم	1.31	3.50	ملغم.لتر$^{-1}$

النتائـــج والمناقـــشة :

وزن المادة الجافة :

أثر مصدر مياه الري ومستوى النـــتروجين وتداخلها معنويا فـــي وزن المادة الجافـــة لنباتـــات الدخن (غم.أصص$^{-1}$) ، إذ يلاحظ مـــن الجـــدول (3) ان الـــري بمياه نراع دجلة أدى إلى انخفـــاض هـــذه الصفة بنسبة مقدارها 16.11 % عـــن المعـــاملات المروية بمياه نهر أبـــي غريب، بينما أدت إضافـــة مستويي النتروجين الثاني والثالث إلـــى زيادة مقدارهـــا 4.6 و10.7 % لكل منهما على التوالي قياســـا إلـــى المستوى الأول منه . حققت معاملة تداخل المســـتوى الثالث مـــن النتروجين مـــع مياه نهر أبـــي غريـــب ($S_2.N_3$) أعلى زيادة في هذه الصفة بلغـــت 28.7 % على معاملة المستوى الأول من النتروجين مـــع ميـــاه نراع دجلة ($S_1.N_1$) .

قـــد يعـــزى الانخفـــاض فـــي وزن المـــادة الجافـــة لنباتات الدخن عند الري بمياه نراع دجلة إلـــى زيادة ملوحة هذه المياه قياسا إلـــى ميـــاه نـــهر أبـــي غريـــب،ممـــا أدى إلـــى اختـــلال التـــوازن الغذائـــي وامتصاص العناصر الغذائية مما نتج عنـــه انخفـــاض وزن تلك المادة ، تتفق هـــذه النتائج مـــع مـــا وجـــده (8). وقـــد تعزى زيادة وزن المادة الجافـــة لمحصول الدخن بزيادة مستويات النتروجين إلى زيادة جاهزيـــة هـــذا العنصر فـــي التربـــة ممـــا أدى إلـــى زيـــادة امتصاصه من قبل النبات وشـــجع الانقســـام الخلـــوي فازداد حجم الخلية النباتية وانعكس ذلك علـــى زيـــادة المجموع الخضري وتوسع الجذور وانتشارها ، تتفـــق هذه النتائج مع ما وجده (9) . الذي حصل على زيـــادة فـــي وزن المادة الجافة لنباتـــات الدخـــن بـــزيادة النـــــــــــتروجين المضـــــــــــاف .

جدول 3. تأثير مصدر مياه الري والنتروجين في بعض صفات النمو لمحصول الدخن

المعاملات	وزن المادة الجافة (غم.أصص$^{-1}$)	وزن الحبوب (غم.أصص$^{-1}$)	وزن ألف حبة (غم.أصص$^{-1}$)	وزن الجذور (غم.أصص$^{-1}$)	أطوال النباتات(سم^{1})
مياه نراع دجلة S_1	33.5	13.8	4.6	6.6	57.5
مياه نهر أبـــي غريب S_2	38.9	16.2	5.1	8.6	62.9
LSD 0.05	0.1	0.3	0.2	0.2	1.0
N_1	34.5	12.6	4.2	7.0	48.8
N_2	36.1	14.6	4.9	7.6	61.2
N_3	38.2	18.0	5.5	8.2	70.6
LSD 0.05	0.1	0.4	0.3	0.2	1.3
$S_1 N_1$	31.6	11.5	3.8	6.3	46.4
$S_1 N_2$	33.4	13.5	4.8	6.7	56.8
$S_1 N_3$	35.8	16.6	5.3	6.9	69.3
$S_2 N_1$	37.4	13.7	4.6	7.7	51.3
$S_2 N_2$	38.7	15.7	5.1	8.6	65.7
$S_2 N_3$	40.7	19.4	5.7	9.4	71.9
LSD 0.05	0.2	n.s	n.s	0.2	1.8

2- وزن الحبوب :

أشارت نتائج التحليل الإحصائي (جـدول 3) إلى وجود تأثير معنوي لكل مـــن مصـــدر مياه الـــري والنتروجين في حاصل حبوب الدخن (غم.أصص$^{-1}$) ، ولم يكن للتداخل بينهما تأثير معنوي فـــي هـــذه الصفة (جدول 3 العمود الثاني) ، فقد انخفض وزن الحبـــوب

في المعاملات المروية بمياه ذراع دجلة بنسبة 17.39%عن المعاملات المروية بمياه نهر أبي غريب . أما مستويا النتروجين الثاني والثالث فقد تفوقا على المستوى الأول منه بنسب 15.87 و42.85 % لكل منهما على التوالي. ان انخفاض وزن حبوب الدخن عند الري بمياه ذراع دجلة قد يعزى إلى زيادة ملوحة هذه المياه قياساً إلى ملوحة نهر ابي غريب والذي سبب انخفاضا في جاهزية الماء للنباتات، فضلاً عن تأثير الملوحة في بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة والتي انعكست على نمو النباتات ، تتفق هذه النتائج مع ما وجده (6) و(10) الذين وجدوا انخفاضا في حاصل الحبوب بزيادة ملوحة مياه الري . وقد تعزى زيادة حاصل حبوب الدخن بزيادة مستويات النتروجين إلى زيادة عدد الحبوب في السنبلة الواحدة وزيادة عدد السنابل في كل أصيص مع زيادة عدد التفرعات في كل دالية مما انعكس على زيادة وزن الحبوب ، تتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من (3) و (15) اللذين حصلا على زيادة في حاصل الحبوب بزيادة مستويات النتروجين المضافة .

3-وزن ألف حبة :

أدى استعمال مياه الري بمصدريها ومستويات النتروجين إلى فروق معنوية في وزن ألف حبة لمحصول الدخن(غم.أصص$^{-1}$) (جدول 3) ، بينما لم يكن للتداخل بينهما تأثير معنوي كما أظهرت ذلك نتائج التحليل الإحصائي . اذ كان وزن ألف حبة للمعاملات المروية بمياه ذراع دجلة 4.6 غم في حين كان وزن ألف حبة للمعاملات التي تروى من مياه نهر أبي غريب 5.1 غم بانخفاض قدره 10.86 % . بينما ازداد وزن ألف حبة بزيادة مستويي النتروجين الثاني والثالث بنسب 16.66 و30.95 % على التوالي قياساً إلى المستوى الأول منه . قد يعزى الانخفاض الحاصل في وزن ألف حبة لهذا المحصول عند الري بمياه الذراع إلى اختلال التوازن الغذائي الناتج عن زيادة الملوحة التي أدت إلى تراكم المركبات غير العضوية للنتروجين في النبات الذي انعكس على خفض قابلية النبات على تكوين البروتين . أما سبب زيادة وزن ألف حبة بزيادة مستويات النتروجين فقد يعزى إلى دور النتروجين الفعال في زيادة المجموع الخضري والذي أدى إلى زيادة التمثيل الضوئي للنبات ، مما أدى إلى إضافة هذه النواتج إلى الحبوب وزيادة وزنها ، تتفق هذه النتائج مع ما وجده (3) و (7) الذين حصلوا على زيادة وزن ألف حبة لمحصول الدخن وزهرة الشمس بزيادة النتروجين المضاف .

4-وزن الجذور :

أدى استعمال مياه الري بمصدريها ومستويات النتروجين وتداخلهما إلى تأثير معنوي في وزن الجذور مقدراً بالغم.أصيص$^{-1}$ (جدول 3) . فقد أدى استعمال مياه ذراع دجلة إلى انخفاض هذه الصفة بنسبة 30.30 %عن المعاملات المروية بمياه نهر أبي غريب، في حين كانت نسب الزيادة لمستويي النتروجين الثاني والثالث في وزن الجذور8.57 و 17.14 % لكل منهما على التوالي قياساً إلى المستوى الأول منه. بينما أظهر تداخل المستوى الثالث من النتروجين مع مياه نهر أبي غريب ($S_1.N_3$) أعلى زيادة في هذه الصفة قدرها 49.20 %على معاملة تداخل المستوى الأول من النتروجين مع مياه ذراع دجلة ($S_1.N_1$) .

قد يعزى الانخفاض الحاصل في وزن الجذور عند الري بمياه ذراع دجلة إلى تأثير ملوحة ماء الري المباشر وغير المباشر في نمو النباتات مما أدى إلى ضعف نموها وقلة تغلغل جذورها وتشعبها في التربة ، مما انعكس في انخفاض وزنها ، تتفق هذه النتيجة مع ما وجده (2) و(4) الذين حصلوا على انخفاض في وزن الجذور بزيادة ملوحة كل من ماء الري والتربة ، أما زيادة وزن جذور الدخن بزيادة مستويات النتروجين المضاف فقد تعزى إلى زيادة انقسام الخلايا واستطالتها بزيادة النتروجين الممتص من قبل النبات، تتفق هذه النتائج مع (12) الذي وجد زيادة في الوزن الجاف لجذور محصول الدخن بزيادة مستوى النتروجين المضاف .

أطوال النباتات :

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى ان لكل من مصدر مياه الري ومستوى النتروجين والتداخل بينهما تأثيراً معنوياً في اطوال نباتات الدخن (سم) (جدول 3) فقد أدى الري بمياه ذراع دجلة إلى انخفاض في هذه الصفة بنسبة9.39 % قياساً إلى المعاملات التي تروى من مياه نهر أبي غريب ، في حين كانت نسب الزيادة في اطوال النباتات للمستويين الثاني والثالث من النتروجين 25.40 و44.57 % لكل منها على التوالي قياساً إلى المستوى الأول منه. كما أدت معاملة تداخل مياه نهر أبي غريب مع المستوى الثالث من النتروجين ($S_2.N_3$) أعلى زيادة في أطوال النباتات قدرها

54.95 % قياسا بمعاملة تداخل مياه ذراع دجلة مع المستوى الأول من النتروجين ($S_1.N_1$) .

قد يعزى انخفاض اطوال النباتات عند الري بمياه ذراع دجلة إلى تأثير ملوحة ماء الري في عملية امتصاص الماء والعناصر الغذائية مما أدى إلى انخفاض اطوال النباتات . أما زيادة اطوال النباتات بزيادة مستويات النتروجين فقد تعزى إلى دور النتروجين في عملية انقسام الخلايا وزيادة استطالتها ونموها الذي انعكس في رفع كفاءة الجذور في امتصاص العناصر الغذائية ،تتفق هذه النتائج مع ما وجده(3) التي حصلت على زيادة في اطوال نباتات الدخن بزيادة مستويات النتروجين المضاف.

المصادر

1.ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس .1988. دليل تغذية النبات . مديرية دار الكتب .جامعة الموصل .

2.الزبيدي ، احمد حيدر وقيس السماك .1992.التداخل بين ملوحة التربة والسماد البوتاسي واثر ذلك على نمو وتحمل الذرة الصفراء للملوحة . مجلة إباء للأبحاث الزراعية المجلد 2 (1) .

3.السعدي ، إيمان لازم رمضان .2000. تأثير الحش والتسميد النتروجيني في حاصل العلف الأخضر وحاصل الحبوب ومكوناته للدخن (*Panicum miliaceum* L.) .رسالة ماجستير. كلية الزراعة ــ جامعة بغداد .

4. شكري ، حسين محمود .2002. تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الأملاح في التربة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ــ جامعة بغداد .

5- Abdel – Dayem , Safwat .2001. A framework for sustainable of low quality water in irrigation .The world bank , rural development department .(Internet).

6- Altahir O.A., Y.A.Alnabulsi and A.M.Helalia . 1997. Effect of water and frequency of irrigation on growth and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) .Agricultural Water Management 34(1) : 17- 24.

7- Anderson , R.L.1990.No – Till proso millet production .Agron. J.82 : 577-580.

8- Ayeres , R.S.and D.W.Westcot . 1985. Water quality for agriculture . Irrigation and drainage .Paper (29 Rev.1) . FAO, Rome , Italy.

9- Bacci , L.C.Cantini , F.Pierini , G.Maeacchi and F.N. Reyniers.1999. Effect of sowing date and nitrogen fertilization on growth , development , and yield of short day cultivar of millet (*Pennisetum glaucum* L.) in Mali .European J. Agronomy 10 : 9-21.

10-Hummadi , K. , B.2000.Use of drainage water as a source of irrigation water for crop production . The Iraqi J.Agric. Sci. 31 (2) : 573-584.

11-Page , A.L , R . H . Miller and D . R . Keeney .1982 . Methods of Soil Analysis . Part 2 , 2nd (ed) .Agron . 9,Publisher ,Madison, Wisconsin , USA.

12-Pessarakli , M . and T . C . Tucker . 1988 . Nitrogen-15 uptake by eggplant under sodium chloride stress. Soil Sci.Soc.Am.J.52:1673-1676.

13-Phocaides , A . 2001 . Handbook on Pressurized Irrigation Techniques . FAO . consultant , Rome , Chapter , 7:Water quality for irrigation.

14-Richards , A.1954.Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agriculture Handbook, No.60, USDA, Washington.

15- Sharma ,B.L. , P.K. Sharma and S.Kumar.1996.Effect of nitrogen and seed rate on fodder yield of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) . Indian J. Agron . 41 (4) : 595-59.