الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء تحت اسلوب التناوب بملوحة مياه الري ومستويات رطوبة التربة

صباح شافي الهادي كوثر عزيز الموسوي
علوم التربةوالموارد المائية
كلية الزراعة /جامعة البصرة
بصرة ـ العراق

الخلاصة

أجري البحث في محطة البحوث الزراعية في موقع كلية الزراعة ـ جامعة البصرة وللموسم الزراعي 2004 – 2005 وعلى تربة هور الحمار القريبة من نهر الغميج ذات النسجة المزيجة الغرينية silt loam والتي تقع تحت صنف Typic torrifluvents calcareous mixed hyperthermic موضوعة في أعمدة بلاستيكية لمعرفة تأثير ثلاثة مستويات ملحية لمياه الري مياه نهر (R) ، مياه بزل (D) وخليط من مياه النهر ومياه البزل (M) وكانت قيم التوصيل الكهربائي لها 2 و 8 و 4 ديسيمينز . م -1 على التوالي ، مع استخدام 25% من هذه المياه كمتطلبات غسل ، وقد قسمت أعمدة التجربة الى جزئين لأجراء تجربتين الأولى بزراعة والثانية بدون زراعة حيث تضمنت التجربة الأولى مناوبة نوعية مياه الري اعتماداً على مراحل نمو محصول الذرة البيضاء صنف كافير (Sorghum bicolor) والتي قسمت الى مرحلة الإنبات وتطور البادرات، مرحلة التفرعات ومرحلة الإزهار. أما في التجربة الثانية فقد تم إضافة معاملات ملوحة مياه الري الثلاث (R ، M و D) الى التربة غير المزروعة ولثلاث فترات زمنية تعادل المراحل الثلاث للتربة المزروعة،تم تحديد ثلاث مستويات رطوبية للتجربتين و هي 50 ، 75 و 100 % من السعة الحقلية أعتماداً على قيمة السعة الحقلية للمعاملات. أستخدم التصميم العشوائي الكامل factorial experiment conducted in C.R.D. بعاملين هما : معاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المستويات الرطوبية للتجربة الاولى ومعاملات ملوحة مياه الري والمستويات الرطوبية للتجربة الثانية .

أظهرت النتائج زيادة كل من الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء و ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري للمعاملات RRR ، DMR و MMM مقارنة بالمعاملات الأخرى مع زيادة التبخر التجميعي من سطح التربة غير المزروعة للمعاملة R مقارنة بالمعاملتين M وD .ولوحظ ايضاً زيادة قيم المفردات أعلاه لمعاملة المستوى الرطوبي 100% من السعة الحقلية مِقارنة بالمعاملات 50 و 75% من السعة الحقلية.

Accumulation Consumptive water use for sorghum crop under scheduling in irrigation water salinity and soil moisture levels

Sabah S. Al-hadi Kawther A. Al-Mosawi
Soil and water Resources science
Agriculture College – Basrah University
Basrah – Iraq

Abstract

This research was conducted in agricultural researches station , agriculture college , Basrah university during season of 2004 – 2005. the soil samples were taken from Al-Hammar marsh which located near the Al-Ghmage river. The soil texture is silt loam and it is classified under Varity of Typic torrifluvents calcareous mixed hyperthermic. The experiment was carried out in plastic columns to determine the effect of three irrigation saline water levels, three moisture levels on water use efficiency and growth of the sorghum crop. The irrigation water type were river water (R),drainage water (D) and mixture of river and drainage water (M) . The electrical conductivity of irrigation water treatments were 2,8 and 4 dsm-1 respectively. The leaching requirement water of 25% from this water was added for each treatments of the irrigation time .

The experiment columns were divided into two parts: The first was planted with sorghum crop variety (sorghum bicolor); while the second was unplanted.

The first part of the experiment includes nine irrigation water scheduling treatments according to the crop growth stages (seedling emergence and developmet,tillering and flowering). .

The second part of the experiment includes three quality of irrigation water R, M and D which were added to the bare soil at three periods of time equal to the period of the plant growth stages in the first part of the experiment.three moisture contents were chosen according to the field capacity, which were denoted 50, 75 and 100% of the field capacity.

There are an increase in accumulation consumptive water use, plants length and dry weight of the vegetable part of the plant for the RRR, DMR and MMM treatments compared with the other treatments. Accumulation evaporation in soil unplanted were higher for the R treatment than the M and D treatments.The above parameters were higher for the 100% FC moisture treatment than the 50 and 75 % FC treatment.

المقدمة

إن استخدام المياه المالحة في الري دون حصول تأثيرات كبيرة للتربة والمحصول يمكن أن يكون من خلال ثلاثة أساليب هي خلط المياه المالحة مع المياه العذبة للحصول على مياه ذات مستوى ملحي معين يتناسب ودرجة التحمل الملحي للمحصول المزروع ونوع التربة والري المتناوب أي ريه بمياه عذبة وتليها ريه بمياه مالحة والأسلوب الثالث هو الري بالمياه المالحة في مراحل محددة من عمر المحصول تكون متحملة للملوحة (حمادي ومخلف ،2001). لدراسة تأثير ملوحة مياه الري على الاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء المزروع في تربة مزيجة طينية الى مزيجة طينية غرينية وجد (فهد واخرون،1999) إن الاستهلاك المائي للمحصول بلغ 6429 م^3. هكتار$^{-1}$ عند استخدامه مياه نهر توصيلها الكهربائي 0.97 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ طوال موسم النمو (96 يوماً) ، أما في معاملة الري المتناوب فقد بلغت كمية مياه النهر المستخدمة في مرحلة الإنبات وتكوين البادرات ومرحلة الإزهار 3400 م^3. هكتار$^{-1}$ وكمية المياه المالحة ذات التوصيل الكهربائي 4.6 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ والمستخدمة في مرحلتي النمو الخضري وتكوين الحاصل كانت 3029 م^3. هكتار$^{-1}$ ، كما بلغت كمية مياه النهر والمياه المالحة والمستخدمة في معاملة الري بمياه النهر في المرحلة الأولى فقط والري بالمياه المالحة في بقية المراحل 1814 و 4615 م^3. هكتار$^{-1}$ ، وعلى التوالي. إن وسيلة الري المتناوب بين المياه العذبة والمياه المالحة ذات التوصيل الكهربائي 0.90 و5.70 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ ، وعلى التوالي، والمستخدمة في ري محصول الحنطة وفرت 50% من كمية المياه العذبة المطلوبة لسد الاحتياج المائي للمحصول (حمادي ومخلف،2001). وفي دراسة أجريت من قبل (القناص،2001) حول الاستهلاك المائي لمحصول الشعير ، وجد ارتفاع في معدل الاستهلاك المائي الفعلي للمحصول مع زيادة الفترة الزمنية للنمو وصولاً الى 84 يوماً بعد الإنبات ثم حصل انخفاض في احتياج النبات من الماء ، واثبت (Harrison ,2005) زيادة الاستهلاك المائي لمحصولي القطن والذرة الصفراء مع تقدم عمر المحصول وصولاً الى أعلى قيمة له بعد 90 يوماً من الزراعة بعدها حصل انخفاض في القيم.

لدراسة تأثير المحتوى الرطوبي على الاستهلاك المائي للمحصول. وجدا (AL-Hadi and AL-Ansari,1995) علاقة موجبة بين المحتوى الرطوبي للتربة والاستهلاك المائي لمحصول الشعير المزروع في تربة مزيجة رملية حيث تفوقت المعاملة الرطوبية 90% من السعة الحقلية على المعاملات الرطوبية 50 و 75% من السعة الحقلية وسجلت أعلى استهلاك مائي مقداره 450 ملم مقارنة ببقية المعاملات حيث سجلت 250 و 300 ملم لكلا المعاملتين ، وعلى التوالي. سجلت قيم الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة المزروع في تربة مزيجة طينية غرينية 459 ، 489 و 507 ملم عند استخدام المعاملات الرطوبية 25 ، 50 و 75% استنزاف من السعة الحقلية ، وعلى التوالي (عودة واخرون ،2006) . لدراسة تأثير المحتوى الرطوبي على نمو النبات وجد (Harder et al. 1982) حصول زيادة معنوية في ارتفاع وحاصل الذرة الصفراء عند انخفاض الشد الرطوبي للتربة ،وأشار (DAndria et al . 1997) الى زيادة وزن المادة الجافة وأرتفاع نباتات الذرة الصفراء المزروعة في تربة طينية رملية مع زيادة كمية مياه الري . أما (AL-Kaisi and Yin ,2003) فقد لاحظا إن أفضل إنتاج لمحصول الذرة الصفراء المزروع في تربة مزيجة رملية حصل عند استخدام المعاملات 80 و 100% من التبخر- نتح مقارنة بالمعاملة 60% تبخر- نتح .

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

لذا تهدف هذه الدراسة الى أختبار أفضل أسلوب للمناوبة وتحديد المحتوى الرطوبي الامثل وصولآ الى أفضل استهلاك مائي تجميعي مع نمو جيد لمحصول الذرة البيضاء .

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة في أعمدة بلاستيكية تحت ظروف الحقل في موقع كلية الزراعة/جامعة البصرة وللموسم الزراعي 2004- 2005 وعلى تربة ذات نسجة مزيجة غرينية صنفت التربة حسب نظام (Soil Survey Staff 1999,)على انها Typic Torrifluvents Calcareous Mixed hyper thermic. جلبت نماذج التربة من هور الحمار ومن المنطقة القريبة من نهر الغميج الواقع شمال مدينة البصرة ومن العمقين (0-15) و (15-30) سم . جففت التربة هوائياً ثم أخذت نماذج من كل عمق ونخلت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لإجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية الأولية، والموضح نتائجها في الجدول رقم (1) .قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة الحجمية والكثافة الحقيقة بأستخدام قنينة الكثافة وحسب ما جاء في (Black et al . 1965). أما الكثافة الظاهرية فقد قدرت لكل عمق من خلال قياس أبعاد عمود التربة لحساب الحجم الكلي للتربة ووزن التربة الجافة في الفرن . أما نسبة الاشباع والسعة الحقلية فقد قدرت وفقا للطريقة الموصوفة في (Richards , 1954). في حين قدرت حدود القوام (حد السيولة ، حد اللدانة وحد الانكماش) حسب الطريقة الموصوفة في (Head ,1980). قدرت المادة العضوية بأستخدام طريقة Walkely – Black ، الكالسيوم ، المغنيسيوم ، البوتاسيوم ، الصوديوم ، الكلوريدات ودرجة تفاعل التربة وكما وصفها (Jackson ,1958). أما السعة التبادلية الكاتيونية وآيونات الكبريتات والتوصيل الكهربائي فقد قدرت كما ورد في (Page et al . 1982). أما تقدير آيونات الكاربونات والبيكاربونات ونسبة أمتزاز الصوديوم والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل فقد تم بطريقة (Richards , 1954). أما بالنسبة لكاربونات الكالسيوم فقد قدرت بأستعمال طريقة الكالسيميتر الموصوفة في (Sparks et al .1996).

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة وللعمقين (0-15) و (15-30) سم

الخصائص	الوحدات	(0-15) سم	(15-30) سم
Sand	$gm.kg^{-1}$	128.80	73.10
Silt	$gm.kg^{-1}$	686.00	686.20
Clay	$gm.kg^{-1}$	185.20	240.70
النسجة	-----	Silt Loam	Silt Loam
الكثافة الحقيقية	$Mg.m^{-3}$	2.59	2.60
الكثافة الظاهرية	$Mg.m^{-3}$	1.06	1.06
المسامية الكلية	%	59.07	59.23
الرطوبة الحجمية عند الإشباع	%	59.00	57.00
الرطوبة الحجمية عند السعة الحقلية	%	36.70	34.00
حد السيولة	%	50.52	49.14
حد اللدانة	%	29.89	28.85
حد الانكماش	%	11.76	10.45
معدل القطر الموزون	mm	0.72	0.68
معامل التحبب	-----	1.24	1.06
الايصالية المائية المشبعة	$m.day^{-1}$	0.20	0.20
مقاومة التربة للاختراق	$kN.m^{-2}$	22.52	304.03
المادة العضوية	$gm.kg^{-1}$	24.60	11.70
الكاربونات الكلية	$gm.kg^{-1}$	448.00	360.00
السعة التبادلية الكاتيونية	$C.mole.kg^{-1}$	22.00	8.00
Ca^{+2}	$mmole.L^{-1}$	3.62	3.00
Mg^{+2}	$mmole.L^{-1}$	2.60	1.61
K^{+1}	$mmole.L^{-1}$	0.55	0.05
Na^{+1}	$mmole.L^{-1}$	2.94	2.10
CO_3^{-2}	$mmole.L^{-1}$	0.00	0.00
HCO_3^{-1}	$mmole.L^{-1}$	6.33	4.05
Cl^{-1}	$mmole.L^{-1}$	8.50	6.83
SO_4^{-2}	$mmole.L^{-1}$	0.07	0.06
SAR	-----	1.18	0.98
ESP	-----	0.48	0.19
pH	-----	8.00	7.93
EC	$dS.m^{-1}$	1.60	1.20

المعاملات التجريبية

أولاً: معاملات مناوبة نوعية مياه الري خلال مراحل النمو

وتضمنت إضافة مياه ذات ملوحة محددة تمثل معاملات ماء النهر (R) ، ماء البزل (D) والخليط (ماء النهر + ماء البزل) (M) ذات التوصيل الكهربائي 2 ، 8 و 4 ديسي سيمنز م $^{-1}$ ، على التوالي . تم أجراء التحليلات الكيميائية للمياه المستخدمة في معاملات التجربة وكما موضحة في الجدول (2).

جدول (2): الخصائص الكيميائية للمياه المستخدمة في التجربة.

الخصائص	الوحدات	R	M	D
EC	$dS.m^{-1}$	2.00	4.00	8.00
pH	-----	7.63	7.86	7.96
Ca^{+2}	$mmole.L^{-1}$	6.14	6.86	10.14
Mg^{+2}	$mmole.L^{-1}$	1.10	6.91	12.78
K^{+}	$mmole.L^{-1}$	0.88	2.81	5.18
Na^{+}	$mmole.L^{-1}$	4.16	7.78	25.88
CO_3^{-2}	$mmole.L^{-1}$	0.00	0.00	0.00
HCO_3^{-1}	$mmole.L^{-1}$	5.90	5.92	7.33
Cl^{-1}	$mmole.L^{-1}$	9.49	22.54	48.55
SO_4^{-2}	$mmole.L^{-1}$	1.94	3.77	9.06
SAR	-----	1.55	2.10	5.41

تم أستخدام أسلوب المناوبة بين معاملات ملوحة مياه الري خلال مراحل النمو الرئيسة الثلاث الآتية: مرحلة الإنبات وتطور البادرات (15) يوماً ، مرحلة التفرعات (35) يوماً. و مرحلة الإزهار (25) يوماً . وتشمل معاملات مناوبة نوعية مياه الري خلال المراحل الثلاث تسعُ معاملات و هي: ماء نهر – ماء نهر – ماء نهر (RRR) . ماء نهر – ماء خلط – ماء بزل (RMD) .ماء نهر – ماء بزل – ماء خلط (RDM) .ماء خلط – ماء خلط – ماء خلط (MMM) .ماء خلط – ماء نهر – ماء بزل (MRD) .ماء خلط – ماء بزل – ماء نهر (MDR) .ماء بزل – ماء بزل – ماء بزل (DDD) .ماء بزل – ماء نهر – ماء خلط (DRM) .ماء بزل – ماء خلط – ماء نهر (DMR) . وتم إضافة كمية من الماء بنسبة 25% من الماء المضاف في كل رية كمتطلبات غسل إضافية لكل معاملة .

ثانياً: معاملات المحتوى الرطوبي .

وتتضمن ثلاث معاملات رطوبية وكما يأتي :

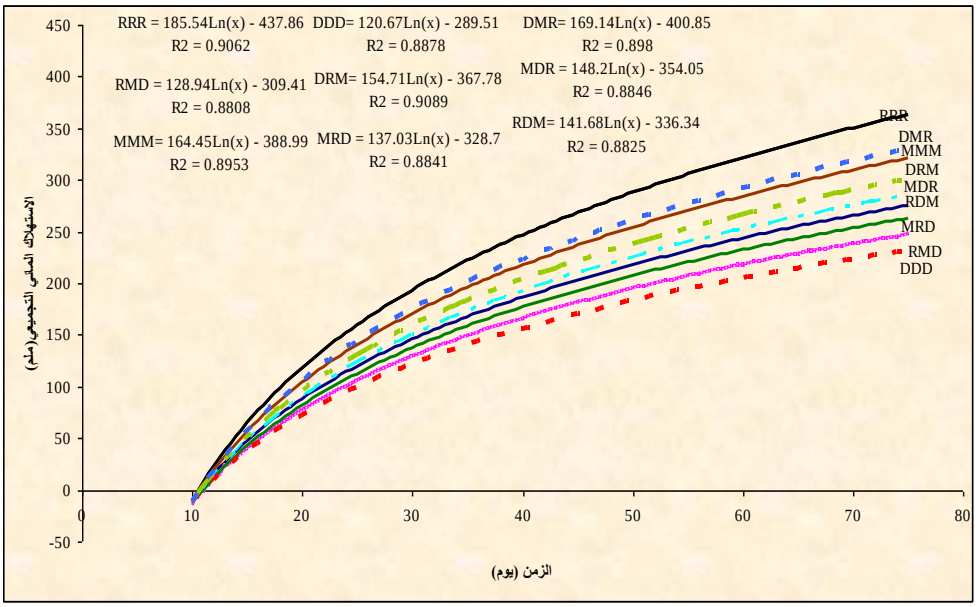
50% من السعة الحقلية (M_1) ، 75% من السعة الحقلية (M_2) و 100% من السعة الحقلية (M_3) . بعد الانتهاء من تهيئة أعمدة التربة تم زراعة بذور الذرة البيضاء صنف كافير (Sorghum bicolor) وبواقع (10) بذور لكل عمود تربة وأضيف سماد السوبر فوسفات المركز (P2O5 54%)، و سماد كبريتات البوتاسيوم (K2O 52 %) بمستوى 20 كغم للدونم الواحد لكل منهما . وبعد عشرة أيام من الزراعة تم خف النباتات النامية الى أربعة نباتات في كل عمود.وبعد مرور شهر من الزراعة تم أضافة سماد اليوريا (N 46%) وبمستوى 40كغم للدونم الواحد .تم حساب الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء مع حساب التبخر التجميعي من سطح التربة غير المزروعة لكل عشرة ايام. وبعد مرور 85 يوماً من موعد الزراعة تم قياس ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري .

النتائج والمناقشة

تأثير مناوبة نوعية مياه الري والمحتوى الرطوبي في الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء.

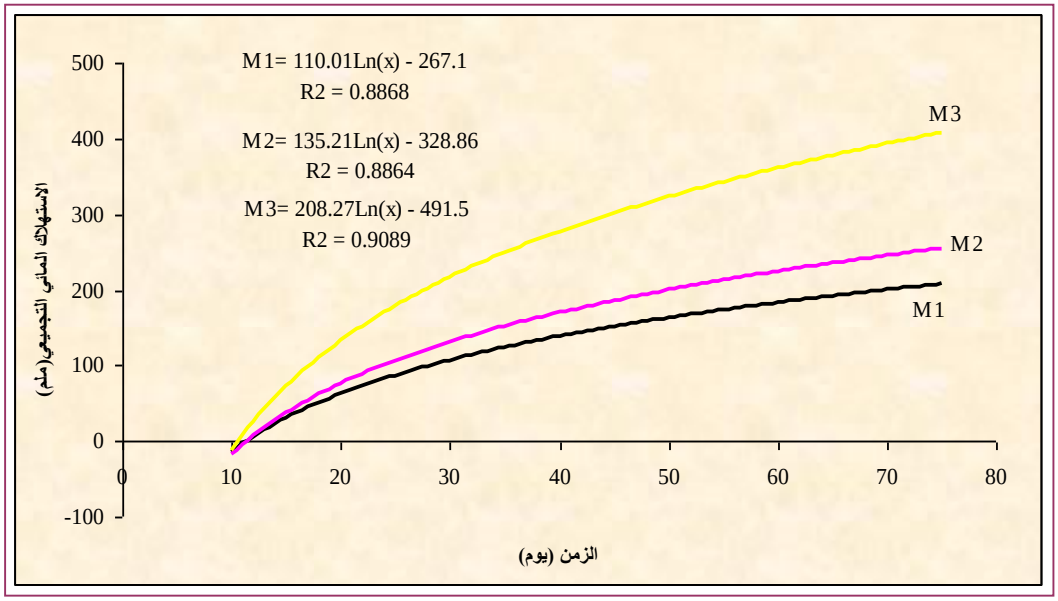
تم حساب الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء (CU) لكل عشرة أيام لمعاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي للتربة. ويلاحظ من الأشكال (1 و 2) هنالك زيادة تدريجية في قيم الاستهلاك المائي التجميعي مع الزمن ولجميع معاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي للتربة ويرجع ذلك الى استمرار النمو الخضري للمحصول وازدياد عدد تفرعاته فضلاً عن الزيادة الحاصلة في درجات الحرارة(AL-Hadi ,1994) .

للمقارنة بين معاملات المناوبة يوضح الشكل (1) تفوق معاملة الري بمياه الذهر طوال فترة النمو (RRR) في إعطاء اعلى قيمة للاستهلاك المائي مقارنة ببقية المعاملات وتليها المعاملة DMR في حين انخفضت القيم عند استخدام معاملات المناوبة RMD و MRD حيث وصلت الى أقل قيمة لـ CU عند الري بمياه البزل المالحة طوال فترة النمو (DDD) أما المعاملات الأخرى لمناوبة مياه الري فقد سجلت قيم متوسطة لـ CU. إن الانخفاض الذي حصل في قيم الـ CU كان نتيجة استخدام المعاملة D طوال فترة النمو (DDD) أو المناوبة بملوحة مياه الري للمعاملة D في المرحلة الثالثة من مراحل نمو النبات والتي تسببت في زيادة ملوحة التربة مما يؤدي الى انخفاض جهد المذيب في محلول التربة مسبباً عجز الخلايا الجذرية للنبات من امتصاص الماء اللازم لفعالياته الحيوية والنتح (الزبيدي،1989وفهد واخرون ، 2000).



شكل(1):العلاقة بين الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء (ملم) والزمن(يوم) لمعاملات مناوبة نوعية مياه الري

لمعاملات محتوى رطوبة التربة تأثير كبير في قيم الاستهلاك المائي للمحصول ويتضح من الشكل (2) زيادة الاستهلاك المائي التجميعي للمحصول مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة، حيث ارتفعت قيم الـ CU للمعاملة 100% من السعة الحقلية مقارنة بالمعاملات 50 و 75% من السعة الحقلية. كما وان هنالك اختلافات كبيرة بين معاملات المحتوى الرطوبي ولجميع مراحل نمو المحصول حيث إن أعلى اختلاف كان بين المعاملتين M_1 و M_3 . أن الاختلافات الحاصلة بين المعاملتين M_1 و M_2 كانت اقل من الاختلافات التي سجلت بين المعاملتين M_2 و M_3 ولجميع مراحل النمو. ان القيم الكلية لـ CU للمعاملات الرطوبية M_1 ، M_2 و M_3 كانت 243.35 ، 300.82 و 470.42 ملم ، وعلى التوالي. ان انخفاض الشد الرطوبي للمعاملة الرطوبية M_3 يزيد من إمكانية امتصاص الذبات للماء ويحسن في نموه الخضري والذي ينعكس بشكل ايجابي على قيم الاستهلاك المائي للذبات خلال مراحل نموه المختلفة (المراد،1998).



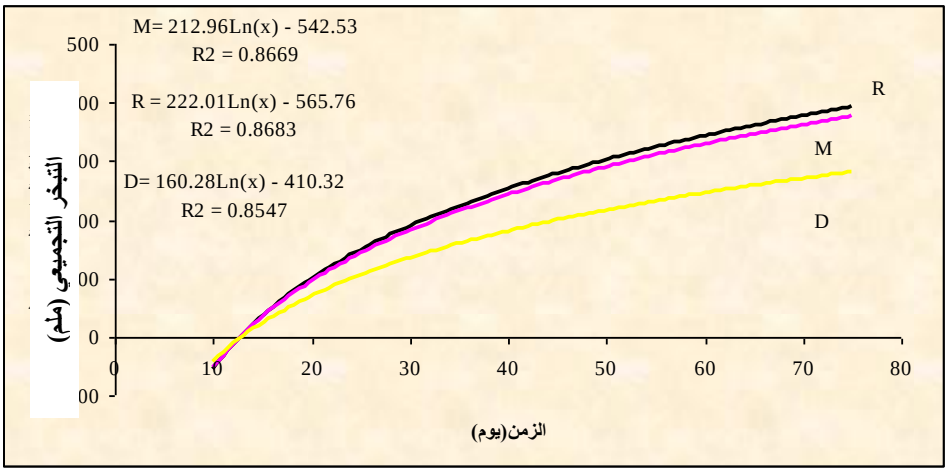
شكل (2): العلاقة بين الاستهلاك المائي التجميعي لمحصول الذرة البيضاء (ملم) والزمن (يوم) لمعاملات المحتوى الرطوبي

تأثير ملوحة مياه الري والمحتوى الرطوبي في التبخر التجميعي من التربة غير المزروعة.

تم حساب الماء المتبخر (E) للتربة غير المزروعة لنفس الفترات الزمنية التي حسب فيها الاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء ولكل من معاملات ملوحة مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي للتربة.

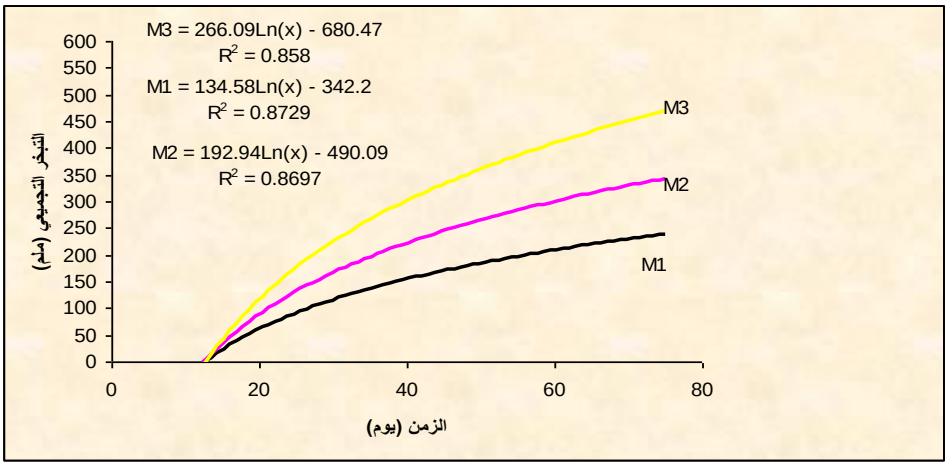
أظهرت النتائج في الأشكال (3 و 4) حصول زيادة تدريجية في قيم التبخر مع الزمن ولجميع معاملات الملوحة ومعاملات المحتوى الرطوبي للتربة وذلك نتيجة ارتفاع درجات الحرارة خلال هذه الفترة مما أدى الى زيادة التبخر من سطح التربة (AL-Hadi, 1994).

يلاحظ من الشكل (3) انخفاض قيم الـ E مع زيادة ملوحة مياه الري حيث إن المعاملة D سجلت اقل قيمة للتبخر مقارنة بالمعاملتين R و M . و هذا يعود الى إن زيادة ملوحة التربة نتيجة استخدام المياه المالحة ذات التوصيل الكهربائي 8 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ في عملية الري أدت الى انخفاض جهد المذيب الناتج من زيادة تراكيز الأملاح الذي يعمل على تقييد حركة الماء في التربة وصعوبة ارتفاعه بالخاصية الشعرية الى السطح مما يقلل من كمية المياه المتبخرة من سطح التربة غير المزروعة. كما وجد إن الاختلافات بين معاملات ملوحة مياه الري ازدادت مع تقدم فترة التجربة وان أعلى الاختلافات ظهرت بين المعاملتين R و D، في حين إن الاختلافات كانت اقل ما يمكن بين المعاملتين R و M وقد بلغت القيم الكلية للتبخر وحسب المعاملات R ، M و D هي 470.27 ، 452.26 و 340.88 ملم، وعلى التوالي.



شكل (3) العلاقة بين التبخر التجميعي (ملم) والزمن (يوم) لمعاملات ملوحة مياه الري للتربة غير المزروعة

أثرت معاملات المحتوى الرطوبي في قيم التبخر من التربة غير المزروعة (شكل 4) حيث إن زيادة المحتوى الرطوبي للتربة سبب في رفع قيم الـ E ، ففي المعاملة M_3 ارتفعت القيمة بشكل كبير وبنسبة عالية مقارنة بمعاملات المحتوى الرطوبي M_1 و M_2 . وقد يعزى ذلك الى انخفاض الشد الرطوبي للماء حول دقائق التربة وهذا يزيد من طاقته الحركية وسهولة ارتفاعه بالخاصية الشعرية الى السطح مسبباً زيادة قيمة الـ E وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة والرياح (الموسوي واخرون ، 2002).وبالرغم من الزيادة الكبيرة في التبخر للمعاملة M_3 فان الاختلافات بين المعاملات الرطوبية الثلاث كانت قليلة عند الفترات الزمنية الأولى من التجربة وازدادت مع تقدم الزمن. وان القيم الكلية لتبخر الماء من سطح التربة للمعاملات الرطوبية M_1 ، M_2 و M_3. هو 283.65 ، 411.48 و 568.28 ، وعلى التوالي.

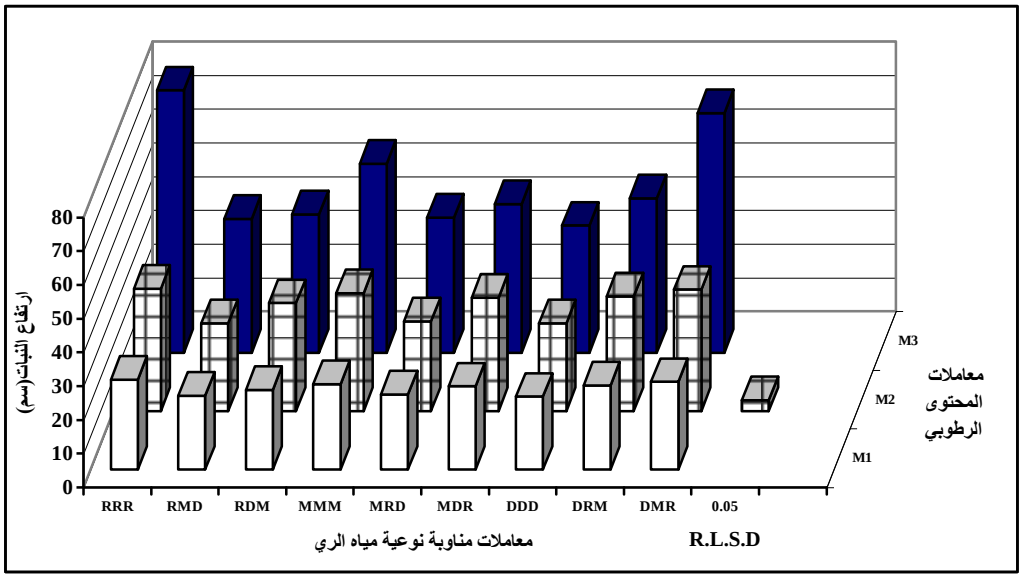


شكل (4) العلاقة بين التبخر التجميعي (ملم) والزمن (يوم) لمعاملات المحتوى الرطوبي للتربة غير المزروعة

تأثير مناوبة نوعية مياه الري والمحتوى الرطوبي في ارتفاع النبات.

اجري التحليل الإحصائي لبيانات ارتفاع الذبات ووجدت فروقات عالية المعنوية في القيم بين معاملات مناوبة نوعية مياه الري والشكل (5) يوضح قيم ارتفاع النباتات مع اختلاف معاملات مناوبة نوعية مياه الري حيث يلاحظ إن معاملة الري بمياه النهر طوال فترة النمو (RRR) سجلت أعلى ارتفاع وتليها المعاملات DMR و MMM وبفروقات عالية المعنوية وقد بلغت القيم 46.89، 44.33 و 38.78 سم، وعلى التوالي. في حين ان معاملة الري بمياه البزل المالحة طوال فترة النمو (DDD) أعطت اقل القيم 28.44 سم وتليها المعاملتان RMD و MRD وبقيم مقدارها 29.22 و 29.67 سم، وعلى التوالي، علماً ان الفروقات بين المعاملات الثلاث لم تكن معنوية. أما بقية المعاملات والمتمثلة RDM ، MDR و DRM فقد سجل قيم متوسطة وهي 32.22 ، 34.11 و 34.89 سم ، وعلى التوالي(Abid et al.2001وحسن،2004). لمعاملات المحتوى الرطوبي تأثير عالي المعنوية في زيادة ارتفاع النباتات فالشكل (5) يوضح زيادة ارتفاع الذبات مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة وبفروقات عالية المعنوية فقد ازدادت الارتفاعات في المعاملتين M_2 وM_3 بنسبة 31.43 و 108.28%، وعلى التوالي، مقارنة بالمعاملة M_1 . إن زيادة ارتفاع الذبات في المعاملة M_3 يرجع الى إن إضافة الماء عند الري للحصول على المحتوى الرطوبي العالي ساعد في غسل الأملاح والتقليل من التراكمات الملحية في التربة مما اثر ايجابياً في زيادة النمو ، في حين قلة المحتوى الرطوبي في التربة أدت الى انخفاض امتصاص العناصر الغذائية الرئيسة، حيث إن للماء تأثير كبير على نمو الخلايا النباتية وانقسامها ونشاط الإنزيمات وانتظام عملية التركيب الضوئي وجاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات (المعموري،1989 و ياسين واخرون،2005).

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود تداخل عالي المعنوية بين معاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي في ارتفاع النبات ويلاحظ من الشكل (5) انخفاض في قيم ارتفاع الذبات مع زيادة ملوحة التربة نتيجة استخدام معاملات مناوبة نوعية مياه الري بينما ارتفعت القيم مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة. يلاحظ من الشكل ان معاملة الري بمياه النهر طوال فترة النمو (RRR) وعند استعمال المحتوى الرطوبي M_3 أعطت أعلى قيمة للارتفاع مقدارها 77.67 سم وتليها المعاملتان DMR و MMM تحت نفس المحتوى الرطوبي وبقيم مقدارها 71.00 و 56.00 سم ، وعلى التوالي ، مع وجود فروقات عالية المعنوية بين المعاملات أعلاه . أما المحتوى الرطوبي M_1 فقد سجل أوطئ القيم لارتفاع الذبات ولجميع معاملات المناوبة، فمعاملة الري بمياه البزل المالحة طوال فترة النمو (DDD) وعند المحتوى الرطوبي المذكور سجلت اقل قيمة للارتفاع مقدارها 21.67 سم ثم المعاملتين RMD و MRD وبقيم 22.00 و 22.67 سم ، وعلى التوالي، علماً ان الاختلافات بين المعاملات الثلاث لم تكن معنوية، وقد سجلت معاملات المناوبة عند المحتوى الرطوبي الثاني قيم متوسطة للارتفاع. نستنتج من الشكل أدناه ان قيم ارتفاع النبات نتيجة التداخل الثنائي المذكور تفوقت على القيم الناتجة من تأثير كل عامل منفصل لوحدهِ وهذا يؤكد ايجابية التداخل بين معاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي على قيم ارتفاع النبات.



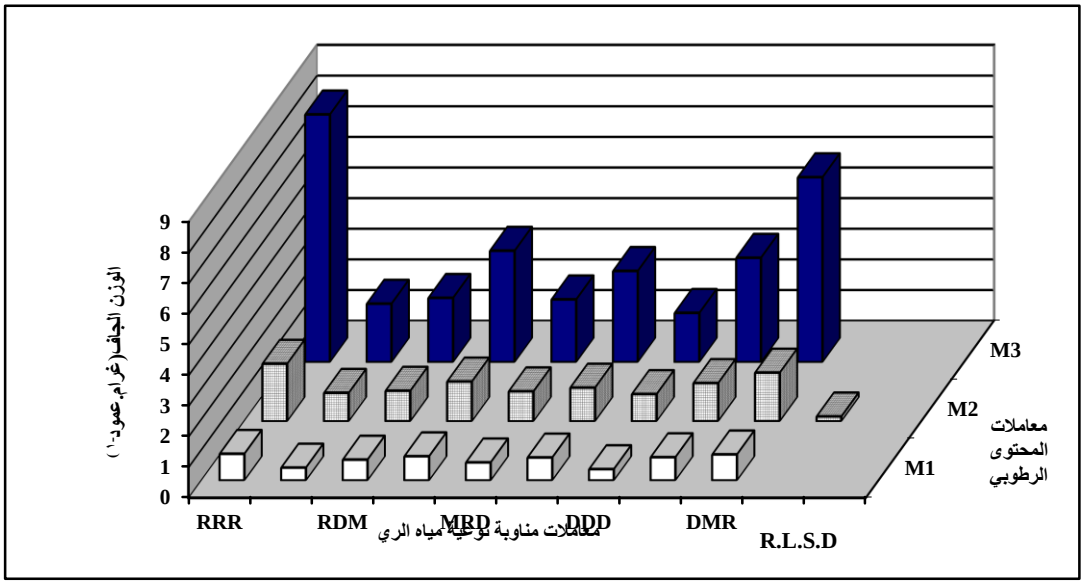
شكل (5) تأثير تداخل مناوبة نوعية مياه الري والمحتوى الرطوبي في ارتفاع النبات (سم)

تأثير مناوبة نوعية مياه الري والمحتوى الرطوبي في الوزن الجاف للجزء الخضري.

بعد أن قيس ارتفاع النباتات تم قطعها لحساب الوزن الجاف لها. الشكل (6) يشير الى انخفاض قيم الوزن الجاف مع زيادة ملوحة مياه الري اعتماداً على معاملات المناوبة ، فقد انخفضت الأوزان الجافة للنباتات عند المعاملات DDD ، RMD و MRD مقارنة بالوزن الجاف عند استخدام المعاملة RRR حيث كانت القيم للمعاملات أعلاه 0.94 ، 1.08 ، 1.20 و 3.60 غم.عمود$^{-1}$ ، وعلى التوالي. أما المعاملتان DMR و MMM فقد سجلت قيم وسطية للوزن الجاف مقدارها 2.82 و 1.90 غم.عمود$^{-1}$ ، وعلى التوالي (Kotuby-Amacher et al.2000 and Netondo et al .2004).

للمحتوى الرطوبي تأثير عالي المعنوية في زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري للمحصول، الشكل (6) يبين زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري للمحصول زيادة عالية المعنوية مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة حيث تفوق المحتوى الرطوبي M_3 على المحتويين M_2 و M_1 في اعطاء اعلى القيم 3.53 غم. عمود$^{-1}$ مقارنة بالقيم 1.20 و 0.66 غم. عمود$^{-1}$ للمعاملات أعلاه، وعلى التوالي، اما نسب الزيادة في قيم الوزن الجاف للمعاملتين M2 و M_3 مقارنة بالمعاملة M_1 فكانت 81.82 و 434.85% ، وعلى التوالي، إن انخفاض الوزن الجاف مع انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة يعزى الى انخفاض الجهد المائي للنبات مما تسبب في زيادة مقاومة الثغور للانتشار الغازي والذي تسبب في خفض معدل التركيب الضوئي والمساحة الورقية ووزن النبات الجاف (Harder et al 1982). وقد لاحظ (المراد ،1998) انخفاض قيم الوزن الجاف مع انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة حيث بلغت القيم النهائية للأوزان الجافة لمحصول الشعير 1630 ، 1328 و 1089 غم.م$^{-2}$ عند مستويات النقص الرطوبي 25 ، 50 و 75% ، وعلى التوالي.

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود تداخل عالي المعنوية بين معاملات مناوبة نوعية مياه الري ومعاملات المحتوى الرطوبي للتربة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول الذرة البيضاء، يلاحظ من الشكل (6) انخفاض في قيم الوزن الجاف مع زيادة ملوحة التربة الناتجة من استخدام معاملات المناوبة في حين ارتفعت القيم مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة، إن معاملة الري بمياه النهر طوال فترة النمو (RRR) عند المحتوى الرطوبي M_3 سجلت أعلى قيمة للوزن الجاف ثم المعاملات DMR ، MMM و DRM ومقدارها 8.08 ، 6.03 ، 3.63 و 3.40 غم.عمود$^{-1}$ وبفروقات عالية المعنوية . أما المحتوى الرطوبي M_1 فقد سجل اقل القيم ولجميع معاملات المناوبة ، فمعاملة الري بمياه البزل المالحة طوال فترة النمو (DDD) عند المحتوى الرطوبي أعلاه سجلت قيمه للوزن الجاف مقدارها 0.36 غم. عمود$^{-1}$ وتليها المعاملتان RMD و MRD وقيم الوزن الجاف لكلٍ منهما 0.41 و 0.58 غم.عمود$^{-1}$، وعلى التوالي. أما معاملات المناوبة عند المحتوى الرطوبي M_2 فقد أعطت قيم متوسطة للوزن الجاف للجزء الخضري للمحصول . وبشكل عام إن تأثير التداخل الثنائي بين معاملات المناوبة التي لا تسبب زيادة كبيرة في ملوحة التربة ومعاملة المحتوى الرطوبي 100% من السعة الحقلية مع كميات المياه المضافة كمتطلبات غسل يزيد من الوزن الجاف للجزء الخضري للمحصول مقارنة بالزيادة الحاصلة عند استخدام العوامل أعلاه وهي مستقلة لمفردها.



شكل (6): تأثير تداخل مناوبة نوعية مياه الري والمحتوى الرطوبي في الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الذرة البيضاء بالغرام. عمود$^{-1}$

المصادر

حسن، علاء عيدان 2004. تأثير الملوحة في كفاءة بكتريا الـ *Brady rhizobium spp.* في نبات الماش. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.

حمادي ، خالد بدر وخالد إبراهيم مخلف 2001. تأثير الري المتناوب والمستمر بمياه البزل المالحة في حاصل الحنطة وتراكم الأملاح في التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 32 (3): 43-48.

الزبيدي، احمد حيدر 1989. ملوحة التربة- الأسس النظرية والتطبيقية، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.

عودة ، مهدي إبراهيم ؛ عامر داود سلمان ونمير طه مهدي 2006. استجابة حاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) للماء تحت ظروف الزراعة الاروائية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 37 (2).

فهد ، علي عبد ؛ رمزي محمد شهاب وعبد الحسين وناس علي 1999. إدارة عملية ري محصول الذرة الصفراء باستخدام المياه المالحة. المجلة العربية لإدارة مياه الري، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، العدد الأول ، أيلول : 46-52.

فهد ، علي عبد ؛ عبد الحسين وناس علي ؛ جعفر جبار عبد الرضا وأميره حنون عطية 2000. الري بالمياه المالحة لمحصول الذرة الصفراء اعتماداً على مراحل النمو وتأثير ذلك في حاصل النبات والتراكم الملحي. مجلة الزراعة العراقية، 5 (5): 120-129.

القناص ، ايمن عبد اللطيف 2001. تأثير التذعيم وإضافة المحسنات على الصفات الفيزيائية للتربة والاستهلاك المائي ونمو محصول الشعير *Hordeum vulgare* L. . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، العراق.

المراد ، حسين علي شهاب 1998. تأثير رص التربة على تغير بعض الصفات الفيزيائية والميكانيكية وعلاقته بالاستهلاك المائي لنبات الشعير. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق.

المعموري ، نعمه هادي عذاب 1989. تأثير الري بالرش عند مستويات رطوبية مختلفة على صفات التربة الفيزيائية ونبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.

الموسوي ، عدنان شبار ؛ علي عبد فهد ؛ محمود شاكر محمود ونصير عبد الجبار الساعدي 2002. تأثير متطلبات الغسل لمياه ري مختلفة الملوحة في خصائص التربة وحاصل الذبات. مجلة الزراعة العراقية، 7 (2) : 91-97.

ياسين، موسى فتيخان ؛ كمال يعقوب شابا وعبد الكريم إبراهيم صالح 2005. تأثير متطلبات غسل التربة في نمو الذرة البيضاء المروية بمياه الآبار . مجلة الزراعة العراقية، 10 (2): 49-58.

Abid, M.; A. Qayyum; A. A. Dasti and R. Abdul Wajid, 2001. Effect of salinity and SAR of irrigation water on yield, physiological growth parameters of Maize (*Zea Mays* L.) and properties of the soil. J. Res. Sci., 12 (1): 26-33.

Al-Hadi, S. S., 1994. Effect of different soil Moisture contents on Barley water consumptive use. Dirasat, 21B (5).

Al-Hadi, S. S. and A. S. Al-Ansari, 1995. Influence of available soil water and nitrogen levels on growth and water use by Barley. The Iraqi J. Agric. Sci., 26 (1): 65-74.

Al-Kaisi, M. M. and X. Yin, 2003. Effects of Nitrogen rate, irrigation rate, and plant population on corn yield and water use efficiency. Am. Soc. Agro. J., 95: 1475-1482.

Black, C. A.; D. D. Evans; J. L. Whit; L. E. Ensminger and F. E. Clark, 1965. Methods of soil analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

D'Andria, R.; F. Q. Chiaranda ; A. Lavini and M. Mori, 1997. Grain yield and water consumption of Ethephon-treated corn under different irrigation regimes. Agron. J., 89: 104-112.

Harder, H. J.; R. E. Garison and R. H. Shaw, 1982. Yield, yield component and nutrient content of corn grain as influenced by post silking moisture stress. Agron. J., 74: 275-278.

Harrison, K., 2005. Irrigation scheduling methods. Cooperative extension. University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences.

Head, K. H., 1980. Manual of soil laboratory testing. Vol.1 Pantech press, London.

Jackson, M. L., 1958. Soil chemical analysis hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J. USA.

Kotuby-Amacher, J. ; R. Koenig and B. Kitchen, 2000. Salinity and plant tolerance. Utah state University Extension, 3 March, AG-So-03.

Netondo, G. W.; J. C. Onyango and E. Beck, 2004. Sorghum and salinity. 1-Response of growth, water retations and ion accumulation to NaCl salinity. Crop Science, 44: 797-805.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney, 1982. Methods of soil analysis, part (2), 2nd . ed. Agronomy 9.

Richards, L. A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. U.S. Dept. of Agric. Handbook No.60.

26-Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy, a basic system of soil classification for making and inter prating soil survey. Second edition. United states department of agriculture. Naturall Resources Conservation Service Agriculture. Handbook Number 436.

Sparks, D. L.; Al.Page ; D. A. Helmke ; R. H. Loeppert ; P. N. Soltanpour ; M. A. Tabatabai ; C. T. Johnston and M. E. Sumner, 1996. Methods of soil Analysis part 3. Chemical
Methods. S. S. S. of Am. Inc. Madison Wisconsin, USA