دراسة تأثير مياه متعددة الملوحة مع معاملات غسيل مختلفة على خواص التربة ومردودية محصول الدخن

عمر عبد الرزاق*، أويديس أرسلان** أنيس العامر***

* قسم التربة واستصلاح الأراضي

**الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/كلية الزراعة – جامعة الفرات

*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)

الملخص

نفذ البحث في محطة بحوث الري بدير الزور في الموسم الزراعي 2007-2008م بهدف دراسة تأثير المياه متعددة الملوحة مع معاملات غسيل مختلفة في بعض خواص التربة ومردودية محصول الدخن، حيث استعملت مياه ري ذات ناقلية كهربائية على التوالي (1، 5، 9، 13) ds/m، ومعاملات غسيل مختلفة (L_3, L_2 L_1) محسوبة من معاملات مذكورة ضمن النص ، وقد اختبر تأثيرها في بعض خصائص التربة وإنتاجية محصول الدخن، وفيما يلي أهم النتائج:

1- حدث ارتفاع ملحوظ للكثافة الظاهرية مع ازدياد ملوحة مياه الري وبالذات عند معامل غسيل L_3.

2-انخفضت قيم التوصيل الكهربائي EC في الطبقة السطحية من بداية الموسم إلى نهايته لكل المعاملات تقريباً خاصة عند استعمال معامل الغسيل L_3.

3- معظم الكاتيونات سجلت انخفاضاً واضحاً بين بداية الموسم ونهايته.

4- انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية مع زيادة ملوحة مياه الري.

5- انخفاض الإنتاج لمحصول الدخن من الوزن الرطب والوزن الجاف مع زيادة ملوحة مياه الري.

6- لوحظ تميز معامل الغسيل L_3 في التأثير في بعض خصائص التربة والإنتاج عند معاملات الري S_0 و S_1 ومعامل الغسيل L_3 عند معاملات الري S_2 و S_3.

الكلمات المفتاحية: محصول الدخن ، معاملات الغسيل ، ملوحة مياه الري

ورد للنشر بـ 04 / 05 / 2010 قبل للنشر بـ 07 / 06 / 2010

المقدمة :

يعتبر الوطن العربي فقيراً بموارده المائية إذ لا يزيد مجموع إيراداته المائية السنوية على (273.7) مليار متر مكعب سنوياً، وقدرت الموارد المائية المستثمرة بحوالي(187) مليار متر مكعب سنوياً ، منها حوالي 22.7 مليار متر مكعب للأغراض غير الزراعية والباقي يستفاد منها بالري (خوري وآخرون1997)، مع العلم أن (70)% من الإنتاج الزراعي في الوطن العربي تغطيه الأراضي المروية وهي لا تشكل إلا ربع المساحة المزروعة والبالغة حوالي(9) ملايين هكتاراً(الشواء1999).

ونظراً لعدم توفر المياه العذبة بالقدر الكافي كان لابد من استغلال مياه ذات مستويات مختلفة الملوحة، ولقد بينت الدراسات التي قام بها عدد من الباحثين(Miles 1987- Hamdy 1998) إمكانية استخدام المياه المالحة للري، وخاصة في حالة وجود معدل مطري يزيد على (200) مم وتوفر ظروف صرف ملائمة، ويزداد تحمل المحاصيل للملوحة في المراحل المتأخرة للنبات، لذا فإن مياه الري ذات الملوحة العالية نسبياً يمكن استخدامها في المراحل المتأخرة من النمو دون حدوث نقص كبير في المردود (El-Saidi 1993).كما يؤدي استخدام المياه المالحة في الري إلى ارتفاع محتوى الأراضي المروية من الأملاح، وأحياناً بتراكيز أعلى من المياه المضافة ، تتعلق كمية الأملاح المتراكمة في التربة بنوعية مياه الري من ناحية وكفاءة الصرف من ناحية أخرى، إن زيادة الأملاح بالتربة يؤدي إلى تراكمها وذلك يؤثر سلباً في الإنتاجية. ولمنع هذه الخسارة، لذلك لابد من غسل الأملاح الذوابة المتراكمة في التربة إلى خارج

منطقة الجذور. وقد بينت الدراسات أن محاولات زيادة الإنتاجية في المحاصيل الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة، قد تعثرت بسبب نقص الموارد المائية العذبة الصالحة للري الزراعي(Bouwer,1994). كما توصل(1995) Gilani et al إلى إمكانية استخدام المياه المالحة في الري الزراعي في حال كون التربة ذات قوام خفيف، وذات نفاذية جيدة مع إضافة معامل غسيل مع مياه الري وذلك لتجنب تراكم الأملاح في التربة. وبين(Kovda،1967) أن استعمال المياه المالحة في ري الأراضي البكرية يؤدي مع الزمن إلى تملحها ومن جهة أخرى فإن ري الأراضي المالحة وبمياه مالحة وبوجود الصرف الجيد يمكن أن يؤدي إلى خفض ملوحتها. كما أن زيادة الملوحة في منطقة انتشار الجذور يؤدي إلى حدوث أضرار تؤثر في نمو النبات، والتي تؤثر سلباً في انخفاض في معدل النمو (Flowers et al,1986and Munns et al1986).

وقد وجد كلاً من(1968) Igorov and mina Shine أنه في المناطق الجافة وشبه الجافة وفي حال استخدام مياه مالحة بمعدل (5-15) رية بالسنة فإنه يتراكم في التربة كمية كبيرة من الأملاح تتراوح بين (100-150) طن /هـ سنوياً مما يؤدي إلى خفض إنتاجية المحاصيل المزروعة، وأحياناً يتسبب في موت المحصول، لذلك يجب أن يترافق الري بمياه مالحة مع عمليات غسيل مستمرة لقطاع التربة، والمحافظة على تيار هابط للماء الأرضي. حيث تعتبر عملية غسيل الأملاح وسيلة الأساسية للتحكم بالملوحة ،ويستهلك قسم من الماء المضاف من قبل المحصول. وقسم آخر يفقد بالتبخر. وتشير كمية الماء اللازمة للغسيل إلى متطلبات الغسيل أو الغسيل الجزئي. والغسيل يتم مع كل رية حيث يعتمد على درجة الملوحة، وتحمل النبات للملوحة،وفي بعض المناطق يعتبر الهطول المطري الطبيعي غسيلاً كافياً، أما الغسيل الجزئي الشائع والمعروف حسابياً بالمعادلة التالية :

$$LF = ECiw / ECe$$

حيث :LF : الغسيل الجزئي من الماء المضاف والذي يجب أن يغسل الأملاح من منطقة الجذور .

ECiw : الناقلية الكهربائية لمياه الري .

ECe : الناقلية الكهربائية لمياه التربة .

كذلك يمكن حساب متطلبات الغسيل الضرورية (LR) لمحصول ما وفق المعادلة التالية :

$$LR= ECiw/ 5(ECe) - (ECiw)$$

(Rhoades1974 and Rhoades Merill 1976)

حيث: LR : أقل كمية من مياه الغسيل المطلوب للتحكم بالأملاح غير المؤثرة تحت الري السطحي.

ECe : متوسط ملوحة التربة غير المؤثرة في النبات مقاسة في مستخلص التربة (عجينة مشبعة).

ECiw : ملوحة ماء الري المضافة.

$$LR = (ECiw/ 5 (ECe - Eciw)) * (1/ LR)$$

حيث (LR = 0.7) فعالية الغسيل (منشورات الـ FAO رقم 29).

2-الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى دراسة النقاط التالية:

2-1- دراسة تأثير استخدام مياه مختلفة الملوحة في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية من الطبقة السطحية للتربة وإنتاجية محصول الدخن.

2-2- تحديد معامل الغسيل ومستوى ملوحة مياه الري المناسبين لإعطاء إنتاجية مستدامة لمحصول الدخن من خلال استخدام ثلاث معاملات غسيل مختلفة مأخوذة وفق المعادلات التالية :

$$L1 =ECiw /ECe$$

$$L2=ECiw/5ECe-ECiw$$

$$L3=(ECiw/5ECe - ECiw) *(1 /Le)$$

حيث(Le=0.7 فعالية الغسيل)

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- موقع التجربة: تم تنفيذ البحث في موقع المربعية الثاني لبحوث الري الواقع إلى الشرق من مدينة دير الزور بحوالي (10كم)، و يقع على دائرة طول (9,40) شرق غرينتش ودائرة عرض (22,35) شمال خط الاستواء، ويبلغ ارتفاع الموقع عن سطح

البحر (203) م ، ويتبع مركز الدراسة لظروف المناطق الجافة، ومستوى الماء الأرضي يقع على عمق أكثر من (2) م عن سطح التربة، ويبلغ متوسط المعدل المطري السنوي (150) مم (محطة الأرصاد الجوية في منطقة المريعية ــ محافظة دير الزور).

توضح الجداول (1,2,3) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية، وكذلك الكاتيونات والأنيونات في تربة الموقع.

جدول رقم (1) يبين الخصائص الفيزيائية للتربة قبل بدأ التجربة

العمق	التركيب الميكانيكي %			الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	المسامية %
	الرمل	السلت	الطين	غ/سم3		
30-0	19,60	36,80	43,6	1,5	2,4	37,5
60-30	20,52	37,48	42	1,55	2,5	38
90-60	19,52	38,48	42	1,6	2,5	36
120-90	19,52	38,48	42	1,67	2,5	33,2

وتظهر نتائج التحليل الميكانيكي للتربة وحسب مثلث القوام أن التربة طينية، وقد بلغت كثافتها الظاهرية (1,5)غ/سم3 في الطبقة السطحية (0–30) سم وتزداد إلى (1,67)غ/سم3في العمق الأخير(90–120)سم، أما الكثافة الحقيقية فقد بلغت (2,4)غ/سم3 في الطبقة السطحية، بينما بلغت في العمق (90–120)سم حوالي (2,5)غ/سم3 وبناءاً على ذلك فقد تراوحت المسامية بين (37)% في الطبقة السطحية(0–30)سم وتزايدت في الطبقة العميقة(90–120)سم إلى (38)%.

أما الجدول رقم (2) فيظهر أهم الخصائص الخصوبية للتربة قبل بدء الزراعة.

جدول رقم (2) أهم الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة

العمق (سم)	pH	EC	المادة العضوية %	K_2O	P_2O_5	N
				PPm		
30-0	7,8	1,7	0,95	185	12,8	7,45
60-30	7,83	1,5	0,51	152	6,7	8,5
90-60	6,71	1,51	0,5	105	2,7	8,69
120-90	7,83	1,71	0,33	138,5	4,45	6,15

والجدول (3) يظهر تركيز الكاتيونات والأنيونات في التربة.

جدول رقم (3) تراكيز الكاتيونات والأنيونات في التربة قبل بدء التجربة

العمق (سم)	الأنيونات			الكاتيونات				
	ميلليمكافئ / ليتر							
	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
30-0	0	2,8	6,4	42,1	17,8	14,8	18,7	0,3
60-30	0	2,6	8,4	45,7	19,6	15,6	21,5	0,21
90-60	0	2,8	7	43,9	19,6	15,4	18,7	0,24
120-90	0	2,8	7,2	46,8	19,6	17,6	19,6	0,31

يلاحظ من الجدول (3) غياب تام لأنيون الكربونات، وانخفاض في تركيز البوتاسيوم، وكذلك الكلور، حيث كانت تراكيز الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم ضمن الحدود الطبيعية.

3-2- عينات مياه الري : تم استخدام (4) أنواع من المياه متدرجة الملوحة، والتي كانت ملوحتها على التوالي (1- 5-9- 13) ds /m ، ولكل نوع مياه استخدمت ثلاث معاملات غسيل، وتم استخدام خزانات مناسبة للتحكم بملوحة مياه الري.كما في الجدول التالي:

جدول رقم (4) يبين تعريف المعاملات

المعاملات	
مياه الري (ds / m)	معاملات الغسيل
S0=1	L1 =ECiw /ECe
S1 =5	L2= ECiw/5ECe-ECiw
S2=9	L3=(ECiw/5ECe- ECiw) *1/Le
S3=13	حيث(Le=0.7 فعالية الغسيل)

مع العلم أن ملوحة مياه الري كانت قريبة من الأرقام المذكورة بالجدول، لأنه بعملية الخلط من الصعب الوصول إلى رقم EC دقيق جداً.

نلاحظ من الجدول بأن لكل نوعية مياه تم تطبيق ثلاث معاملات غسيل، وقد تم تحليل مياه السقاية في كل ربة.

حيث يبين الجدول (5) متوسطات الخصائص الكيميائية المدروسة لمياه الري.

جدول رقم (5) يبين متوسط الخصائص الكيميائية لمياه السقاية ومعاملات الغسيل المستخدمة

معاملات الغسيل			ميلليمكافئ /ليتر									pH Kcl	EC Ds/m	المعاملة السقاية
L_3	L_2	L_1	SAR	SO_4^{--}	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}			
0,03	0,02	0,09	3,63	3,89	0	3,33	3,44	—	5,67	2,13	2,87	7,22	0,86	S0
0,16	0,11	0,51	9,78	38,23	0	3,53	19,74	—	35,1	12,27	14,11	8,66	5,13	S1
0,32	0,22	0,90	20,72	80,78	0	4,18	54,42	—	86,33	15,73	19,22	8,55	9,04	S2
0,52	0,36	1,33	25,59	114,11	0	5,09	52,44	—	124,1	22,36	25,22	8,54	13,35	S3

نلاحظ من الجدول رقم (5)أن قيمة الصوديوم المدمص (SAR) قد تراوحت بين (3,63) في المعاملة S_0 و(25,59) في المعاملة S_3،وكانت قيمة البوتاسيوم ضئيلة جداً أهملت لصغرها.

والجدول رقم (6) يبين تصنيف مياه الري المستخدمة بالسقاية حسب المخبر الأمريكي.

جدول (6) تصنيف مياه الري

المعاملة	مستوى الملوحة
S0	عديمة الملوحة
S1	ملوحة خفيفة
S2	ملوحة متوسطة
S3	ملوحة متوسطة

وقد عدلت درجة الناقلية الكهربائية للمياه المضافة (مياه ري +مياه أمطار) في نهاية كل موسم بعد الأخذ بعين الاعتبار كميات الهطول المطري ودرجة التوصيل الكهربائي لمياه الأمطار وذلك من العلاقة التالية :

$$AVeEC_w = [(I_w * EC_i) + (R_w * EC_r)] / (I_w + R_w)$$

حيث :$AVeEC_w$: متوسط ملوحة مياه الري أثناء الموسم .

I_W : كمية مياه الري خلال الموسم .

EC_i: ملوحة مياه الري (ds/m) .

R_W : كمية الأمطار (كمية الهطول المطري خلال موسم الدخن 3,96 مم).

EC_r : متوسط ملوحة مياه الأمطار (ds/m 0,023).

جدول رقم (7) يبين متوسط قيم الناقلية الكهربائية لمياه الري المضافة و المعدلة لمحصول الدخن

المعاملة المائية	متوسط EC مياه الري المضافة (ds / m)	متوسط EC مياه الري المعدلة (ds / m)
S0	0,86	0,859984
S1	5,13	5,129901
S2	9,04	9,039825
S3	13,35	13,34974
كمية مياه الأمطار (مم)	3.96	

وتم أخذ عينات مياه قبل كل سقاية أجريت عليها مجموعة من التحاليل في مخابر مركز بحوث دير الزور التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية باتباع الطرق التالية : الناقلية الكهربائية للمياه (EC_{iw}) ودرجة حموضة مياه الري الـ P^H بطريقة العيارية وفقاً لـ (Richards.A,1954)، والصوديوم والبوتاسيوم الذائبين بجهاز (Flame photometer)، والكالسيوم والمغنزيوم بالمعايرة بالفرسينات. الكربونات والبيكربونات بالمعايرة باستخدام حمض Hcl (0,05 أساسي)، و SAR حيث يتم الري عند وصول نسبة الرطوبة في التربة إلى(80)% من السعة الحقلية وتم ذلك من خلال زرع أجهزة تنشومتر في الحقل لتحديد مستوى الرطوبة.

3-3- عينات التربة : تم أخذ عينات ترابية مركبة على الأعماق (0-30) (30-60) (60-90) (90-120) سم من موقع البحث قبل بداية التجربة لمعرفة قوام التربة وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وعلى عمق (0-30) (30-60) سم في بداية الموسم ونهايته بعد جني المحصول مباشرة . وذلك لدراسة التغيرات التي أحدثتها المياه المستخدمة بالري مع معاملات الغسيل المقترحة . وبعد تجفيف العينات هوائياً وتنظيفها

ثم طحنها وغربلتها بغربال ذي قطر فتحاته(2,5) مم، أجريت عليها كافة اختبارات التربة والمياه وفق الطرق القياسية المعتمدة في مخابر هيئة البحوث الزراعية وكلية الزراعة بجامعة الفرات.

3-4- خطوات تنفيذ البحث :

تم اجراء فلاحتين متعامدتين بتاريخ 2007/6/26 م، وأضيفت الأسمدة المعدنية وفق تحليل التربة حيث لم يتم إضافة الأسمدة الفوسفاتية نتيجة لغنى التربة بالفوسفور حيث بلغت كمية P_2O_5 في العمق (0-30) سم (12,8) ppm وتم اضافة السماد البوتاسيK_2O بمعدل (15) كغ/دونم في مرحلة ما قبل الزراعة، والأسمدة الأزوتية أضيفت بمعدل (25)كغ/هـ وحدة صافية على شكل يوريا (46%) ثلاث دفعات، قبل الزراعة وفي مرحلة (3 -4) ورقات وفي مرحلتي الاشطاء وظهور السنابل، حيث صممت التجربة على مبدأ القطاعات العشوائية المنشقة، بثلاثة مكررات، المعاملات الرئيسية هي مياه الري، والمعاملات الثانوية معاملات الغسيل.

4مستويات ملوحة لمياه الري ×4 معاملات غسيل×3 مكررات = 36 قطعة تجريبية.

مساحة الحوض التجريبي(4× 5)=(20) م^2 مع وجود فاصل بين المرات بعرض (2) م وبين المعاملات (3) م، حيث تمت الزراعة ضمن المساكب وعلى سطور وتمت الزراعة بتاريخ (2007/7/5م) وبلغت عدد السقايات (9سقايات) وتمت متابعة المحصول وتطوره، وأخذ القراءات اللازمة المتعلقة بهدف البحث وكانت عدد الحشات (2 حشة)، وبعد الانتهاء من عمليات الحصاد تم مباشرة أخذ عينات ترابية من كل مكرر من كل المعاملات المدروسة على العمقين (0-30) (30-60) سم ، وأجريت عليها التحاليل السابقة الذكر. كما أجريت على المحصول نفسه الاختبارات التالية : وزن العلف الأخضر – وزن العلف الجاف – نسبة المادة الجافة، كما أجري تحليل احصائي لمعرفة قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) لأهم المؤشرات المدروسة مابين المعاملات.

4- النتائج والمناقشة:

4-1 :نتائج تحليل التربة:

يبين الجدول (4-1-1) يبين تغيرات قيم متوسط الكثافات والمسامية الكلية للمكررات الثلاثة من بداية الموسم إلى نهايته. علماً أن جميع التحاليل كانت تتم لثلاثة مكررات من نفس المعاملة.

حيث نلاحظ من الجدول التالي أن الكثافة الحقيقية قد حافظت على قيمتها تقريباً في بداية الموسم ونهايته كما أنها لم تبدي أي تغير عند مقارنة قيمتها قبل الزراعة حيث بقيت بحدود (2,53) غ/سم^3 تقريباً في العمق (0-30) سم و(2,57)غ/سم^{3}في العمق (30-60) سم، أما الكثافة الظاهرية فنلاحظ ارتفاع قيمتها من بداية الموسم إلى نهايته بنسبة (4)% في العمق (0-30)سم عند معامل الغسيلL_1 ومستوى مياه S_0وبنسبة (5)% عند معامل الغسيلL_2 وL_3 أما في العمق (30-60) سم فنلاحظ ارتفاع قيمتها بنسبة (15)% عند L_1 و(21)% عند L_2 و(16)% عند L_3. أما عند ارتفاع ملوحة مياه الري عند المستوى S_1 فنلاحظ أنه حدث ارتفاع الكثافة الظاهرية في العمق(0-30) سم بنسبة (1)%عندL_1 و(6)%عند L_2، و(8)%عندL_3، أما في العمق (30-60) سم وحدث ارتفاع بنسبة (11)% عندL_1 و(21)% عندL_2 و(28)% عند L_3 وعند مستوى مياه الريS_2 ارتفعت الكثافة الظاهرية في العمق (0-30) سم بنسبة (7)% عندL_1 و(14)% عند L_2 و(15)% عند L_3. أما في العمق الثاني(30-60)سم فقد ارتفعت بنسبة (14-15-25)% على التوالي عند معاملات الغسيل L_1 و L_2 و L_3وبارتفاع ملوحة مياه الري عند المستوى S_3 ارتفعت الكثافة الظاهرية في العمق (0-30)سم فارتفعت بنسبة (15)% عندL_1 و(21)% عندL_2 و(12)% عندL_3، أما في العمق(30-60) سم ارتفعت بنسبة(13)% عندL_1 و(18)% عند L_2 و(26)% عندL_3. نستنتج من ذلك أنه حدث انغسال الأملاح من الطبقة السطحية إلى الأعماق وخاصة مع تغير معامل الغسيل وبالتالي أدى إلى فروق واضحة في قيم الكثافة الظاهرية بين الطبقات السطحية(0-30)سم والطبقات العميقة(30-60)سم.

أما بالنسبة للمسامية الكلية فنلاحظ بشكل عام انخفاض قيمتها نتيجة ارتباطها بقيم الكثافة الظاهرية بشكل واضح، حيث نلاحظ انخفاضها من بداية الموسم إلى نهايته بمقدار (2,22-1,72- 2,11) %عند معاملات الغسيل L_1 وL_2 وL_3 على التوالي في العمق(0-30)سم عند مستوى الملوحة S_0، أما عند مستوى الملوحة S_1 فلم يحدث انخفاض ملوحة عند L_1 في العمق(0-30)سم أما عند معامل الغسيلL_2 فانخفضت بمقدار(1,63)%، وعند معامل الغسيلL_3 فانخفضت بمقدار (3,26)% ،أما في العمق (30-60) سم فقد انخفضت بمقدار (5,06)% عندL_1 و(1,63)%عند L_2 و(10,99)% عند L_3. أما عند ارتفاع مستوى ملوحة مياه الري S_2 لم يلاحظ انخفاض ملحوظ في العمق(0-30) سم عند L_1 أما عند L_2 فانخفضت قيمتها بنسبة (6,1)% وعندL_3 انخفضت بمقدار (5,6)%، أما في العمق (30-60)سم فانخفضت بنسبة (6,08-9,11 -5,53)% عند معاملات الغسيل على التوالي (L_3-L_2-L_1) ، أما عند ارتفاع ملوحة مياه الري عند المستوى S3 في العمق (0-30)سم فانخفضت المسامية الكلية بنسبة (4,94- 9,41-6,60)% عند معاملات الغسيل L_1 وL_2 وL_3على التوالي، وعند العمق (30-60) سم انخفضت بنسبة (5,47-6,60-6,17)% عند معاملات الغسيل L_1و L_2 و L3.

جدول(4-1-1)الخصائص الفيزيائية للتربة في بداية ونهاية الموسم

المعاملة المائية	العمق (سم)	بداية الموسم2007/5/21م			نهاية الموسم 2007/11/21م		
		الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	المسامية الكلية %	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	المسامية الكلية %
		غ/سم³			غ/سم³		
S0L1	30-0	1,42	2,55	44.44	1,46	2,53	42.21
	60-30	1,40	2,55	45.30	1,55	2,55	39,22
S0L2	30-0	1,40	2,55	45.02	1,45	2,56	43.30
	60-30	1,35	2,57	47.39	1,56	2,53	38,28
S0L3	30-0	1,40	2,55	45.10	1,45	2,55	43.21
	60-30	1,40	2,55	45.03	1,56	2,56	39.50
S1L1	30-0	1,46	2,54	42.32	1,47	2,53	42.31
	60-30	1,40	2,55	43.59	1,55	2,52	38.53
S1L2	30-0	1,41	2,53	44.21	1,47	2,56	42.58
	60-30	1,34	2,55	47.44	1,55	2,55	39,16
S1L3	30-0	1,38	2,54	45,66	1,46	2,54	42.38
	60-30	1,29	2,55	49,34	1,57	2,55	38,35
S2L1	30-0	1,41	2,55	41,69	1,48	2,53	41,63
	60-30	1,42	2,56	44,45	1,56	2,53	38,25
S2L2	30-0	1,34	2,56	47,65	1,48	2,53	41,57
	60-30	1,40	2,57	45,52	1,55	2,53	38,68
S2L3	30-0	1,33	2,54	47,70	1,48	2,56	42,18
	60-30	1,31	2,56	48,95	1,56	2,53	38,28
S3L1	30-0	1,33	2,55	46,92	1,48	2,56	41,98
	60-30	1,42	2,55	44,31	1,55	2,54	38,84
S3L2	30-0	1,28	2,55	49,54	1,49	2,48	40,13
	60-30	1,38	2,55	45,95	1,56	2,57	39,35
S3L3	30-0	1,39	2,56	97,00	1,48	2,55	41,96
	60-30	1,39	2,56	45,77	1,53	2,52	39,60
LSD 5%		لمياه الري			ns0,13	ns0,31	ns0,24
		معاملات التمويل			**7,98	ns0,81	*4,58
		التفاعل			ns0,57	ns0,47	ns0,68

ويبين الجدول (4-1-2) تغيرتراكيز الكاتيونات والأنيونات في التربة من بداية الموسم إلى نهايته.

جدول رقم (4-1-2) يبين بعض الخصائص الكيميائية في التربة .

المعاملة المائية	العمق (سم)	PH Kcl	E_c Ds/m	بداية الموسم 2007/ 5/21 م ميليمكافئ /ليتر عجينة مشبعة							SAR
				CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
S0L1	30-0	8,74	4,89	0	4,14	21	33,3	16,60	12,93	26,63	_	6,59
	60-30	8,67	3,62	0	3,73	12,9	26,61	16,27	10,60	16,41	_	4,40
S0L2	30-0	8,81	7,50	0	4,53	33,7	52,87	29,40	20,20	41,47	_	8,51
	60-30	8,73	5,19	0	4,27	16,9	38,79	27,2	11,73	23,06	_	5,21

8,49	–	42,52	20,87	28,13	28,39	48,2	4,93	0	7,44	8,84	30-0	S0L3
6,98	–	30,84	14,47	24,53	37,11	28	4,67	0	5,89	8,76	60-30	
11,57	–	62,65	16,87	33,80	53,06	55,1	5,13	0	9,07	8,80	30-0	S1L1
7,59	–	33,34	12,53	24,73	41,08	25,1	4,40	0	5,98	8,75	60-30	
14,19	–	74,33	23,60	28,13	58,89	62,3	4,73	0	10,10	8,82	30-0	S1L2
7,56	–	35,44	19,00	22,93	41,84	31,3	4,20	0	6,26	8,73	60-30	
6,53	–	30,62	16,33	27,27	45,88	23,8	4,47	0	6,37	8,72	30-0	S1L3
7,49	–	34,58	15,33	24,47	43,51	26,8	4	0	6,15	8,67	60-30	
7,59	–	29,81	10,47	19,67	35,87	19,4	4,60	0	5,08	8,78	30-0	S2L1
6,97	–	27,11	10,27	19,47	32,85	19,4	4,60	0	4,84	8,78	60-30	
9,73	–	62,28	32,80	41,07	65,82	65,2	5,13	0	10,68	8,81	30-0	S2L2
6,92	–	34,82	19,6	34,47	53,96	30,2	4,67	0	7,39	8,71	60-30	
11,64	–	52,17	18,07	22,93	46,44	42,2	4,47	0	7,78	8,70	30-0	S2L3
6,52	–	28,38	16,47	20,93	38,38	23,2	4,13	0	5,59	8,72	60-30	
7,35	–	36,02	21,93	25,80	46,35	32,8	4,60	0	6,93	8,69	30-0	S3L1
7,18	–	37,35	22,47	26,07	47,88	33,4	4,60	0	6,88	8,73	60-30	
7,35	–	36,02	21,93	25,80	46,35	32,8	4,60	0	5,85	8,84	30-0	S3L2
7,18	–	37,35	22,47	26,07	47,88	33,4	4,60	0	5,65	8,82	60-30	
10,95	–	46,85	13,13	23,93	47,05	31,7	5,13	0	7,18	8,82	30-0	S3L3
5,78	–	23,03	11,27	21,33	37,10	14,6	4,60	0	4,80	8,74	60-30	

SAR	نهاية الموسم 2007/11/21 م ميلليمكافئ /ليتر عجينة مشبعة								Ec Ds/m	p^H KCl	العمق (سم)	المعاملة المائية
	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	SO_4^{--}	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^{--}				
9,11	–	34,02	9,87	15,67	41,55	15,8	2,20	0	4,87	8,21	30-0	S0L1
6,19	–	21,70	8,47	14,87	32,83	10,2	2,00	0	3,71	8,35	60-30	
6,53	–	20,03	10,93	14,67	32,29	11,1	2,20	0	3,80	8,32	30-0	S0L2
11,26	–	48,44	14,20	19,27	49,44	29,6	2,80	0	6,54	8,44	60-30	
10,53	–	41,44	11,07	16,27	43,05	23,7	2,53	0	6,62	8,32	30-0	S0L3
17,04	–	79,19	13,67	18,67	53,69	65,1	2,73	0	8,68	8,42	60-30	

8,34	_	32,68	12,07	18,8	41,88	19,4	2,40	0	5,18	8,25	30-0	S1L1
12,35	_	49,87	12,90	19,00	50,97	28,3	2,50	0	6,61	8.25	60-30	
9,10	_	34,69	10,80	17	42,43	17,8	2,20	0	5,10	8.27	30-0	S1L2
7,33	_	25,01	9,27	13,67	33,75	12,3	1.87	0	3,94	8.29	60-30	
11,17	_	45,22	12,4	18,87	51,08	23	2,40	0	6,12	8.23	30-0	S1L3
12,60	_	51,63	11,87	18,67	55,57	24,4	2,13	0	6,43	8.23	60-30	
7,23	_	26,41	10,53	15,8	39,74	10,8	2,13	0	4,35	8.36	30-0	S2L1
7,49	-	27,61	10,73	16,33	40,68	11,8	2,13	0	4,51	8.36	60-30	
8,70	_	32,25	11,10	14,60	39,45	16,2	2,30	0	4,79	8.33	30-0	S2L2
14,02	_	58,3	12,47	18,8	56,83	30,2	2,47	0	7,05	8.50	60-30	
8,60	_	32,14	10,60	15,2	39,14	16,3	2,27	0	4,73	8.31	30-0	S2L3
15,67	_	64,76	12,40	18,60	57,62	16,5	2,53	0	7,57	8.35	60-30	
11,62	_	46,79	12,00	19,07	49,86	35,6	2,87	0	6,30	8.21	30-0	S3L1
13,48	_	56,98	12,73	18,00	53,85	30,9	2,93	0	6,78	8.30	60-30	
13,12	_	51,50	10,93	18,73	56,83	21.9	2,40	0	6,53	8.30	30-0	S3L2
12,08	_	47,29	11,60	18,87	56,81	19,0	2,33	0	6,29	8.34	60-30	
15,58	_	67,29	13,6	15,3	50,59	43,2	2,40	0	7,47	8.67	30-0	S3 L3
8,32	_	30,50	12,20	15,10	39,8	15,9	2,20	0	4,69	8.49	60-30	
ns0.60	—	ns0.93	ns0.38	ns0.43	ns1.31	ns0.21	0.76 ns	0	ns0.53	ns0.61	لمياه الري	LSD 5%
ns1.00	—	ns1.15	ns1.85	ns1.75	ns0.96	ns1.23	0.10 ns	0	ns0.98	ns1.13	معاملات الغسيل	
ns0.60	—	ns0.92	ns0.89	ns1.52	ns0.56	ns1.79	2.46 ns	0	ns1.00	*3.20	التفاعل	

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي انخفاض قيم الـ P^{II} للعجينة المشبعة في تربةالعمق (0-30سم) في بداية الموسم مع تربة العمق نفسه في نهاية الموسم بنسبة (0,53%) وبنسبة (0,32%) في العمق (30-60سم) عند معامل الغسيل L1 ومستوى مياه الري S0 ، أما عند معامل الغسيل L2 فانخفضت بنسبة (0,49%) في العمق الأول وبنسبة (0,29%) في العمق الثاني ،أما عند معامل الغسيل L3 فانخفضت بنسبة(0,52%) في العمق الأول و(0,34%) في العمق الثاني .وأما عند زيادة ملوحة مياه الري عند المستوى S1 ففي العمق (0-30)سم انخفضت قيمة الـ P^{II} بنسبة (0,55-0,5-0,55)% عند (L1وL2 وL3) على التوالي ،أما في العمق الثاني (30-60سم)

فانخفضت قيمة الـ P^{H} بنسبة (0,5-0,44-0,44)% عند (L1و L2و L3) على التوالي، وعند مستوى الملوحة S2 انخفضت قيمة الـ P^{H} في العمق الأول (0-30) سم بنسبة (0,42-0,48-0,39)% على التوالي عند L3-L2-L1 ، أما في العمق (30-60) سم فانخفضت بنسبة (0,42)% عند L1 و(0,21)% عند L2 و(0,37)% عند L3. وعند مستوى الملوحة S3 انخفضت قيمة الـ P^{H} في العمق الأول (0-30)سم بنسبة (0,48-0,54-0,15)% عند L3-L2-L1 على التوالي. أما في العمق الثاني (30-60)سم فانخفضت قيمة الـ P^{H} بنسبة (0,43-0,48-0,25)% عند L3-L2-L1 على التوالي.

كما نلاحظ من الجدول نفسه أنه في المعاملة S0L1 حدث انخفاض خفيف جداً في قيم الـ EC في الطبقة السطحية بين بداية الموسم ونهايته لم يتجاوز (0,4)% بينما كان الانخفاض في المعاملة S1L1 كبيراً جداً وصل إلى نسبة (42.66)% ولكن مع ازدياد ملوحة مياه الري حدث انخفاض بنسبة (14,37-9.09)% في المعاملات S2L1 و S3L1على التوالي ، وفي الطبقة العميقة (30-60)سم نلاحظ ازدياد الملوحة قليلاً في المعاملة S0L1 بحدود (2,42)% كما ازدادت الملوحة في المعاملة S1L1 بنسبة (3,59)% ومع زيادة ملوحة مياه الري انخفضت الملوحة بنسبة (6.81-1.45)% في المعاملتين S2L1 و S3L1 على الترتيب.

كما نلاحظ حدوث انخفاض كبير في قيم EC للتربة في الطبقة السطحية (0-30)سم في المعاملتينS0L2 و S1L2 وصل إلى (55,14)% في الأخيرة . بينما المعاملة S3L2 لم تتجاوز نسبة انخفاض قيم EC (10,41)% وفي العمق (30-60)سم ازدادت الملوحة في المعاملة S0L2 بنسبة (20,64)% فيما انخفضت في المعاملتين S1L2و S2L2 بنسبة (37.06)% و(31.39)% بالترتيب ثم عادت وارتفعت في المعاملة S3L2 بنسبة (5.41)% . وعند معامل الغسيل L3 نلاحظ تذبذب النتائج فيما سجل انخفاض واضح في قيم EC للطبقة السطحية في المعاملات S0L3 و S2L3 بلغ بالترتيب (24.46)% و (39.20)% لم تسجل المعاملة S1L2 سوى انخفاض طفيف لم يتجاوز (3.92)% بالمقابل ارتفعت قيمة EC في المعاملة S3L3 بحدود (3.88)% .أما

في العمق (30-60)سم فقد ازدادت قيم EC في المعاملات الثلاث الأولى فيما انخفضت في المعاملة S3L3.

من خلال ما سبق نلاحظ أن أعلى نسبة انخفاض لقيمة EC في الطبقة السطحية قد تحقق عند استعمال معامل الغسيل L2 حيث سجل (44,14)% في المعاملة S2L2 وكذلك الطبقة العميقة بنسبة (37,06)% في المعاملة S1L2 أما اقل نسبة انخفاض في الطبقة السطحية فقد سجلت في المعاملة S0L1 وكانت فقط (0,4)%.

من خلال الجدول نلاحظ أن قيم SAR بشكل عام قد ازدادت من بداية الموسم إلى نهايته في معظم المعاملات وقد تفاوتت هذه الزيادة بشكل غير منتظم ففي الطبقة السطحية (0-30)سم سجلت أعلى زيادة في المعاملة S3L2 وبلغت (43,97)% ، بينما نلاحظ أنه في المعاملة S1L2 سجلت انخفاضاً في قيمة SAR بين بداية الموسم ونهايته بلغت (35,87)%.

أما في الطبقة العميقة من التربة (30-60)سم فنجد أنه في معظم المعاملات قد ازدادت قيمة SAR بين بداية الموسم ونهايته وقد سجلت أعلى زيادة في المعاملة S0L3 وقد بلغت (59,03)%.

أما بالنسبة لأنيون الكلور الذائب (Cl^-) فنلاحظ انخفاضاً ملحوظاً في قيمة الكلور بين بداية الموسم ونهايته عند استعمال معاملات الغسيل لأنه يعد من أسهل الأنيونات قابلية للغسيل ونتيجة انغساله من الطبقة السطحية (0-30)سم لذلك نلاحظ زيادة تركيزه في الطبقة العميقة (30-60)سم في نهاية الموسم ، كما نلاحظ ازدياد تركيز أنيون الكلور في التربة مع ازدياد ملوحة المياه المستعملة في الري .

وبالنسبة لأنيون الكبريتات (SO_4^{--}) فنلاحظ ارتفاع شاردة الكبريتات في العمق (0-30)سم في نهاية الموسم عند مقارنته مع بداية الموسم وذلك نتيجة تطبيق معاملات الغسيل، بينما في العمق (30-60سم) نلاحظ ارتفاعاً في أنيون الكبريتات بين بداية الموسم ونهايته وذلك نتيجة انتقاله ت من العمق(0-30) سم لتربة المعاملات ليتراكم في العمق (30-60) سم. وزيادة محتوى التربة من هذا الأنيون مع زيادة ملوحة مياه الري.

أما بالنسبة لكاتيون الكالسيوم الذائب (Ca^{++}) فأظهرت نتائج التحليل الكيميائي

انخفاض تركيز الكالسيوم الذائب في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته في العمقين المدروسين، وذلك نتيجة استخدام معاملات الغسيل التي أدت إلى انخفاض ملوحة التربة في نهاية الموسم وبما أن تركيز الكالسيوم مرتبط بالملوحة، لذلك نلاحظ انخفاضه في نهاية الموسم، أما بمقارنة تركيزه في العمقين فنلاحظ بشكل عام ارتفاع تركيز الكالسيوم الذائب في التربة مع العمق. كما نلاحظ من خلال الجدول أن كاتيون (Mg^{++}) الذائب سلك نفس سلوك كاتيون الكالسيوم.

أما الصوديوم كاتيون Na^{+} فنلاحظ أنه سلك سلوك Ca^{++} و Mg^{++} ماعدا المعاملة المائيةS3، حيث نلاحظ زيادة الصوديوم في نهاية الموسم مقارنة مع بداية الموسم وذلك في العمق (0–30) سم وذلك نتيجة استخدام مياه ري ذات محتوى عال من الصوديوم،حيث كان متوسط محتوى S3 من الصوديوم (124,18) ميلليمكافئ/ليتر، لذلك نلاحظ زيادته في نهاية الموسم وعند استخدام معاملات الغسيل، حدث غسيل جزئي للصوديوم من العمق (0–30)سم إلى العمق (30–60) سم لذلك نجد أن تركيزالصوديوم في العمق الثاني أقل من العمق الاول في نهاية الموسم. و أما بالنسبة للبوتاسيوم الذائب K^{+} فكان تركيزه ضئيلاً فأهمل لصغره، لأن كميته الذائبة في المستخلص المائي قليلة.

كما يبين الجدول (4–1–3) الخصائص الخصوبية للتربة.

الجدول رقم (4-1-3) يبين الخصائص الخصوبية في التربة

المعاملة المائية	العمق (سم)	بداية الموسم 2007/5/21 م					نهاية الموسم 2007/ 11/21 م				
		المادة العضوية%	كربونات الكالسيوم %	الأزوت	الفوسفور	البوتاسيوم	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %	الأزوت	الفوسفور	البوتاسيوم
				PPm					PPm		
S0L1	30-0	0,93	26,09	2,19	4,90	0,74	0,45	26,73	2,04	5,31	0,70
	60-30	0,85	28,19	2,27	3,71	0,76	0,55	27,12	1,97	2,98	0,72
S0L2	30-0	0,9	25,72	3,30	4,97	0,79	0,45	25,73	4,89	5,39	0,72
	60-30	0,86	26,40	3,90	3,72	0,77	0,27	25,37	4,92	2,99	0,73
S0L3	30-0	0,93	26,32	3,06	5,90	0,78	0,58	26,26	4,87	5,40	0,72
	60-30	0,86	26,00	3,61	3,67	0,80	0,58	26,20	4,90	2,99	0,74
S1L1	30-0	0,93	25,65	2,17	4,87	0,70	0,42	25,05	2,01	5,30	0,68
	60-30	0,86	26,20	2,25	3,70	0,73	0,65	26,64	1,99	2,97	0,70
S1L2	30-0	0,97	26,30	3,27	4,95	0,75	0,65	27,07	4,82	5,37	0,70
	60-30	0,76	26,80	3,87	3,71	0,73	0,44	26,64	4,84	2,94	0,71
S1L3	30-0	1,04	26,61	3,01	4,98	0,74	0,65	26,98	4,80	5,28	0,70
	60-30	1,14	26,15	3,57	3,73	0,75	0,51	26,68	4,84	2,95	0,72
S2L1	30-0	0,96	25,90	2,11	4,83	0,86	0,27	27,02	1,97	5,27	0,66
	60-30	0,89	26,52	2,23	3,70	0,76	0,34	27,45	1,97	2,92	0,68
S2L2	30-0	1	25,90	3,24	4,93	0,72	0,47	26,46	4,76	5,34	0,68
	60-30	0,89	26,25	3,79	3,69	0,71	0,48	27,09	4,71	2,94	0,70
S2L3	30-0	0,94	26,30	2,97	4,98	0,72	0,47	26,55	4,77	5,33	0,68
	60-30	0,89	26,38	3,65	3,72	0,73	0,48	27,08	4,78	2,91	0,71
S3L1	30-0	1,03	26,30	2,97	4,80	0,67	0,79	27,21	1,90	5,22	0,65
	60-30	0,92	26,45	2,21	3,61	0,69	0,41	26,54	1,83	2,92	0,69
S3L2	30-0	1,02	26,20	3,15	4,91	0,72	0,68	27,19	4,73	5,30	0,67
	60-30	0,93	26,70	3,59	3,65	0,70	0,59	27,33	4,73	2,90	0,69
S3L3	30-0	1,02	25,98	2,95	4,91	0,71	0,62	25,64	5,29	5,29	0,66
	60-30	0,93	26,44	3,61	3,61	0,71	0,46	26,48	4,76	2,88	0,69
LSD%5		أمياه الري					ns2,87	ns0,48	*5,32	ns1,89	*7,90
		المعاملات المفصل					ns1,16	ns0,04	*0,90	ns1,81	ns0,24
		التفاعل					ns0,62	ns1,36	ns0,80	ns0,52	ns0,69

حيث بينت نتائج التحليل انخفاض المادة العضوية في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته وذلك لانخفاض انتاج الكتلة الحية في التربة التي تعرضت للري بمياه متزايدة الملوحة، وهذا ما نلاحظه في المعاملة المائية الأخيرة S3 حيث تنخفض نسبة المادة العضوية في العمق الثاني مقارنة مع العمق الأول.

وبالنسبة للأزوت القابل للإفادة نلاحظ انخفاضه في جميع المعاملات المائية S0-S1-S2-S3 ومعامل الغسيل L1 في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته، والعكس يحدث في معاملات الغسيل L2-L3 حيث يزداد تركيز الأزوت المتاح في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته، وكذلك ينخفض تركيز الأزوت المتاح في العمق (0–30)سم مقارنة بالعمق (30–60) سم عند معامل الغسيل L1 في جميع المعاملات المائية بينما يزداد مع العمق في معاملات الغسيل L2-L3 في جميع المعاملات المائية. ويعزى ذلك إلى تحلل المادة العضوية وزيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة وارتفاع درجة الحرارة.

كما نلاحظ تناقص الفوسفور مع العمق أي أنه في العمق (0–30) سم أعلى منه في العمق (30–60) سم وذلك لأن عنصر الفوسفور عنصر غير متحرك، وقابل للتثبيت كما أن الاضافة تكون بالطبقة السطحية لذلك يتركز في العمق الأول ويقل تركيزه في العمق الثاني .

كما تعد شوارد الكلور من الشوارد المنافسة لشوارد الفوسفات السالبة أثناء امتصاصها من قبل النبات وتبين أن شوارد الكلور يمكن أن تثبط امتصاص شوارد الفوسفات وتحول دون تراكمها في أجزاء النبات كما أن كلاً من شوارد الكلوروالكبريتات تقلل من امتصاص الفوسفور من قبل النبات، وبالتالي فإن انخفاض انتاجية الكتلة الحية للمحصول المترافق مع زيادة ملوحة مياه الري أدى إلى بقاء جزء من فوسفور التربة في بداية الموسم، كما نلاحظ انخفاض محتوى التربة من البوتاسيوم القابل للإفادة في نهاية الموسم، وذلك بسبب ازدياد معدل امتصاصه من قبل النبات كما نلاحظ زيادة نسبته مع العمق وذلك بسبب قابليته العالية للذوبان لهذه في نهاية الموسم مقارنة مع بدايته، بينما بينت التحاليل عدم وجود الجبس في التربة.

4-2:انتاجية الحبوب والوزن الطازج والجاف لمحصول الدخن (طن/هـ):

جدول رقم (4-2-5) يوضح تأثيرمياه الري مختلفة الملوحة مع معاملات غسيل مختلفة على إنتاجية محصول الدخن

المعاملات	حشة أولى 2007/9/2م		حشة ثانية 2007/11/21م		مجموع الحشتين وزن رطب طن /هـ	مجموع الحشتين وزن جاف طن /هـ	وزن الحب طن/هـ
	الوزن الطازج طن/هـ	الوزن الجاف طن/هـ	الوزن الطازج طن/هـ	الوزن الجاف طن/هـ			
S0L1	57,73	14,76	48,16	23,96	105,99	38,72	3,44
S0L2	65,53	16,8	43,13	22,43	108,66	39,23	2,67
S0L3	58,9	18,1	33,6	16,43	92,50	34,23	2,25
average	60,72	16,5	41,63	20,94	102,35	37,49	2,78
S1L1	35,73	7,83	37,1	20,73	72,83	28,56	2,30
S1L2	34,93	8,36	37,3	23,13	72,23	31,49	2,35
S1L3	35,5	7,7	34	21,3	69,50	29,00	2,11
average	35,38	7,96	36,13	32,58	71,52	29,68	2,25
S2L1	23,93	5,7	35,83	19,36	59,76	25,06	1,73
S2L2	21,33	6	29,7	16,9	51,03	22,90	1,35
S2L3	29,13	6,93	32,9	16,26	62,30	23,19	1,59
average	24,79	6,21	32,81	17,50	57,69	23,71	1,55
S3L1	13,43	3,2	22,83	14,43	36,26	17,63	1,48
S3L2	9,26	2,47	18,46	11,16	27,72	13,62	1,45
S3L3	14,53	3,9	22,56	13,2	37,09	17,1	1,18
average	37,22	3,19	21,28	12,9	33,69	16,11	1,37
LSD5%	لمياه الري				**91,70	**120,75	**26,57
	لمعاملات الغسيل				ns0,96	ns0,24	**7,03
	للتفاعل				ns2,58	ns1,36	ns2,59

من خلال الجدول نلاحظ عموماً أنه بازدياد ملوحة مياه الري تنخفض الانتاجية سواء في الوزن الرطب أوالجاف فقد انخفض مجموع الوزن الطازج من (102,35) طن/هـ لمعاملة الري الأولى (S0) إلى (33,69) طن/هـ في معاملة الري الرابعة (S3) كذلك الحال بالنسبة للوزن الجاف إذ انخفض من (37,49) طن/هـ إلى (16,11)طن/هـ في (S3). بالمقابل مع استعمال معامل الغسيل نجد أنه ضمن معاملات الري (S0) و (S1) أن معامل الغسيل (L2) قد أدى لزيادة الانتاج في كلا الوزنين الطازج والجاف. أما في معاملات الري (S2 ,S3) نجد أن معامل الغسيل (L3) قد تفوق على كل من L1 وL2 حيث اعطى زيادة في الوزنين الطازج والجاف للمحصول. أما بالنسبة لوزن الحب فقد انخفض مع زيادة الملوحة في مياه الري مع استثناء ارتفاع طفيف في معاملات (S1L1وS1L2).

5- الاستنتاجات والمقترحات: بعد مناقشة النتائج توصلنا للتالي:

5-1- الاستنتاجات:

- حدوث انخفاض ملحوظ في قيم الكثافة الظاهرية بالانتقال من العمق (0-30)سم إلى العمق (30-60)سم بينما ارتفعت قيم الكثافة الظاهرية عند الإنتقال من بداية الموسم إلى نهايته.
- سببت زيادة ملوحة مياه الري زيادة الفرق بين قيم الكثافة الظاهرية بين بداية الموسم ونهايته حيث سجل أعلى فرق عند مستوى ملوحة مياه الري (S_3)، وكانت أعلى زيادة فعند مستوى معامل غسيل (L2) لأغلب المعاملات
- حدوث انخفاض طفيف في قيم الحموضة (P^H) بين بداية الموسم ونهايته عند جميع المعاملات، ولكلا العمقين المدروسين. وكانت الفروق واضحة في المعاملة(S_1L_1 وS_1L_2) و بالعمق (0-30)سم.
- حدوث انخفاض بنسب متباينة في قيم التوصيل الكهربائي EC بين بداية الموسم و نهايته لكل المعاملات باستثناء المعاملتين الأخيرتين S_1L_2وS_1L_3، حيث ارتفعت هذه القيم بشكل ملحوظ. بينما في العمق (30-60)سم حدث ارتفاع ملحوظ في قيم (EC) لدى معاملات الري S_0 و S_1 بينما تذبذبت القيم بين ارتفاع خفيف أو انخفاض خفيف في معاملات الري S_2وS_3.
- انخفاض واضح في قيم (E,C) في معاملة الغسيل (L_3) سواء في العمق (0-30) سم S_2L_2 أو العميقة S_1L_3، فيما سجلت أقل نسبة انخفاضا عند استعمال معامل غسيل L_1في العمق (0-30)سم للمعاملة S_0L_1.
- زادت قيم الـSAR عند الانتقال من بداية الموسم إلى نهايته و لمعظم المعاملات لكن سجلت أعلى زيادة في العمق (0-30) سم للمعاملة S_3L_2 بينما سجلت انخفاض في قيمة SAR في المعاملة S_1L_3.
- انخفاض واضح للكاتيونات من بين بداية الموسم إلى نهايته وذلك بسبب الإمتصاص من قبل النبات أو الانغسال.
- انخفاض محتوى التربة للمادة العضوية بزيادة ملوحة مياه الري، بغض النظر عن معامل الغسيل المطبق لمعظم المعاملات.

ـ انخفاض تركيز الآزوت القابل للإفادة في جميع المعاملات عند معامل غسيل (L_1) بين بداية الموسم ونهايته. بينما ازداد تركيز الآزوت القابل للإفادة عند معامل الغسيل (L2 و L3) وذلك لكلا العمقين المدروسين.

ـ انخفاض تركيز الفوسفور والبوتاسيوم عند الانتقال من العمق (0-30)سم إلى العمق (30-60)سم لجميع المعاملات.

ـ انخفاض الإنتاج من الوزن الرطب، والوزن الجاف مع زيادة ملوحة مياه الري وبشكل متدرج بالمقابل ضمن كل معاملة ري على حده سجل معامل الغسيل (L2) إنتاج أفضل في معاملات الري S_0 و S_1 ،وعند S2 كان الأفضل L3 ،و S3 كان الأفضل L2 بالنسبة للوزن الرطب والجاف.

ـ انخفاض انتاج الحب مع زيادة ملوحة مياه الري باستثناء المعاملات S_1L_1 و S_1L_2.

5-2- المقترحات: بعد الانتهاء من مناقشة النتائج نقترح ما يلي:

1) ـ استعمال معامل الغسيل (L2) عند استخدام مياه الري المالحة ضمن المعاملات S_0 و S_1 نتيجة تحقيقه نتائج ايجابية سواء على خواص التربة وإنتاجيتها.

2) ـ يوصى بتكرار التجربة لموسم أو موسمين لاحقين لتحقيق استقرار وتأكيد أكثر دقة للنتائج المستحصل عليهما.

المراجع REFERENCES

1 – الشوا فاروق ، 1999 ــ نتائج دراسات الري في الأراضي المستصلحة من الملوحة في حوض الفرات الأدنى . ندوة الترب المالحة والجبسية بين الري والزراعة والاستصلاح المجلس الأعلى للعلوم ، الجمهورية العربية السورية.

2 – خوري جان ، نبيل روفائيل، وائق رسول اغا ، عبد الله دروبي ، جميل عبـــاس، 1997ــ الموارد المائية واستخداماتها في الوطن العربي .إدارة الدراسات المائية فـــي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، ندوة مصادر المياه في الوطن العربي، الكويت ،1997.

3 – منشورات الFAO رقم .29

4 – محطة الأرصاد الجوية في منطقة المريعية – محافظة دير الزور – الجمهوريـــة العربية السورية .

5-BOUWERH ., 1994- **Irrigatin and global water outlook**. Agric , water Manage, 25:221-231.

6-ELSAIDIM.T.,1994- **Growing diffenet econombc plantunder severe condition of droughth and salinity desert** . proceeding 1993, Mexico .pp 193-201.

7-FLOWERTG.,YEOAR.,1986-**ion relations of plantes under drought and salinity** .AUST,g,Plant Physiol.13:75-91.

8-GILANI M.A,F.SHAWA and KADORI F ., 1995- **Use of Highly saline water for irrigation** .Desertifiication control Bulletion.N26;17-25.

9-KOVDA.,1967- **Reclamation the salty and saginity soils.Moscow.**

10- IGROVB.,B.,MINASHINA N.G.,1968- **Aridar ereas soils and the irrigation supgect, Moscow**.

11- MILESD.,1987-**Salinity in A rkansas vally of Colorado EPA.AlG-D4-O4,D5.**

12-RHOADSGD.,**BinghamFT.,leteyG.,HoffmanG .,DedrichA.R.Pinter p.g and Replogle G.A.**,1989- **use of Saline drainage Water for irrigation imperial Vally Study Agric-water Magmt** .16.2536.

13-RICHARDS L.A., 1954- **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**, *U. S. Salinity Lab.* Staff. Agric. Handbook, **60**.

Effect of saline water levels application and leaching treatments in soil properties and pearl crop yield

Omar abed AL-Rzzak*, Awadis Arslan **, AliceAL-Amer ***

*Dept. Soil and Land Reclamation Faculty of Agricl. Engineering, Univ. of Al-Forat
** GCSAR

Abstract

This work was carried out at the Irrigation Research Station in Deir Ezzor during the growing season of 2007-2008 to study effect of multisaline water with different leaching factors on soil properties and yield of pearl millet crop .Irrigation water different ECe (1 , 5, 9 and 13 ds/m) and different leaching factors (L1 , L2 ,L3) Were used.The obtained results are as follows:

1. Obvious increase in the bulk density with increasing the salinity of irrigation water, barticularly in the treatment L2.
2. The values of ECe were decreased in the upper layer during the whole growing season for almost all of the treatments, particularly when the treatment L2was used.
3. Most of the cations recoeded an obvious reduction between the start and the end of growing season.
4. Decreasing soil organic matter content with increasing the salinity of irrigation water.
5. Decreasing plant fresh and dry weight weight with increasing the salinity of irrigation water.
6. The leaching factor L2 was superior in most of the soil properties and the pearl millet yield with the irrigation treatment of S0 and S1,and the leaching factor L3with the treatments S2 and S3.

Key words: Pearl crop, Leaching treatments, Salinity of irrigation water.

Received 4 / 5 / 2010
Accepted 7 / 6 / 2010