دور متطلبات الغسل وعمق الحراثة في خفض تاثير ملوحة ماء الري وتحسين بعض خصائص التربة و نمو نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.

حسين فيصل عبد الواحد[1] ومحمد مالك ياسين[1]*

(1) قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، البصرة ، العراق.

(*للمراسلة: د. محمد مالك ياسين، البريد الإلكتروني mohammedmalik875@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2021/07/11 تاريخ القبول: 2021/11/25

الملخص:

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة البصرة، موقع كرمة علي في تربة طينية غرينية لزراعة محصول نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.). تظمنت دراسه تاثير مستويات ملوحة مياه الري(2 و4 و8) ديسيسمنز م$^{-1}$ومتطلبات الغسل (0 و10 و20 و30)% وعمق حراثة (0–25) و(0–50) سم والتداخل بينهم في الايصالية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة ECe لعمقي أخذ العينة (0–15) و(15–30) سم وكذلك الوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحاصل الكلي للحبوب. أظهرت النتائج تفوق ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ احصائياً في تسجيل اقل ملوحة تربة قياساً بالمعاملات 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات الغسل 30% قياساً بالنسب الاخرى وعمق الحراثة(0–50) سم قياساً بالعمق(0–25) سم. اما الوزن الجاف ومحتوى الاوراق من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحاصل الكلي للحبوب، فقد أظهرت النتائج بصوره عامة اتخاذ نفس المسار لتاثير كل من ملوحة ماء الري وعمق الحراثة على ملوحة التربة في أعلاه. في حين تفوقت أحصائياً نسبة متطلبات الغسل 10% في كل من محتوى الاوراق من النيتروجين والفسفور، وتفوقت نسبة متطلبات الغسل 20% في كل من الوزن الجاف ومحتوى الاوراق من البوتاسيوم والحاصل الكلي للحبوب.

الكلمات المفتاحية : ملوحة تربة، ملوحة ماء الري ، متطلبات غسل، عمق حراثة، نبات الحنطة.

المقدمة

تعد مشكلة الترب المتأثرة بالملوحة مشكلة شاملة وعالمية، أذ تنتشر هذه الترب في أكثر من مئة بلد في العالم (Szaboks,1991). وتزداد هذه المشكلة يوماً بعد اخر وخاصة في الترب الخاضعة لظروف المناخ الجاف وشبة الجاف مثل استراليا والهند والباكستان والشرق الاوسط بما في ذلك العراق (Bressler *et al.*,1982). أشار حمادي وألخفاجي (2000) إلى ان حوالي اكثر من 90 % من مجموع الاراضي غير الصالحة للزراعة كانت بسبب مشكلة الملوحة وان 60 – 70% من اراضي وسط وجنوب العراق هي أراضي متاثرة بالاملاح، ذكرت بيانات منظمة الغذاء والزراعة العالمية FAO

(2003) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية (2009) ان العراق من بين البلدان التي تعاني من مشكلة الملوحة وان حوالي نصف مساحة اراضي العراق الزراعية هي أراضي متاثرة بالاملاح وخاصة المناطق الاروائية والتي تقع معظمها في وسط وجنوب العراق. واوضح الزبيدي (1989) الى ان عملية تملح الترب هو تجمع الاملاح الذائبة بصورة طبيعية او بسبب الظروف الناتجة من عمليات سوء الاداره . وذكر سعود واخرون (2009) ان عدم تنفيذ شبكات بزل كفوءة في كثير من الاراضي الزراعية ادى الى تملح وتدهور هذه الاراضي وجعلها غير صالحة للزراعة و قد يكون للفلاح دور كبير في عمليات تملح الاراضي الاروائية دون الأخذ بنظر الأعتبار اللإجراءات اللازمة لمنع تملح الأراضي المستخدمة وكذلك نتيجة للاستخدام غير المناسب لطرق الري بالاضافة الى ارتفاع مناسيب الماء الارضي أصبحت معظم الترب متأثرة بالملوحة، ومن هنا يأتي دور الانسان في عملية تدهور الاراضي الزراعية من خلال أدارته السيئة للتربة والمياه في هذه الاراضي .

يعتبر ماء الري أهم الموارد الطبيعية والاساسية للكثير من بلدان العالم وخاصة تلك التي في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي يكون اعتمادها على الزراعة الاروائية بشكل اساسي، تعد مشكلة ملوحة ماء الري من أهم المشاكل المؤدية الى الانخفاض في الانتاج الزراعي حيث أزدادت في السنوات الاخيرة في العالم عامة والعراق بصورة خاصة وهذا يرجع الى عدة أسباب منها الجفاف وقلة مصادر المياة العذبة بسبب النقص الكبير والواضح من مناسيب نهري دجلة والفرات (كبة ,2008). اوضح(2000)Hillel, ان خطورة ماء الري على النبات وعلى محلول التربة تأتي من احتوائة على الاملاح بتراكيز وتراكيب مختلفة اعتمادا" على ظروف التربة والحالة المناخية ونوع المحصول والصنف وكمية الماء المضاف وتكراره، ان عدم اتباع سياسة ري تتفق مع المقنن المائي للمحصول واضافة المياه بشكل مفرط من شأنه ان يضيف كميات اضافية من الاملاح التي تتراكم بدورها في التربة فمثلا لو تم ري محصول معين بمياه جيدة النوعية (300) ملغم لتر$^{-1}$ (0.3 كغم م$^{-3}$) وعلى فرض الكمية الكلية من مياه الري للموسم الواحد 1000 ملم (10^{4}م^{3} هكتار$^{-1}$) فتكون كمية الاملاح المضافة للتربة فقط من ماء الري مايقارب 3000 كغم هكتار$^{-1}$ (Hillel,2000).

تعرف متطلبات الغسل بإنها الكمية الإضافية من مياه الري فوق الأستهلاك المائي للمحصول لغرض غسل الاملاح المتراكمة بعيداً عن المنطقة الجذرية (Hamdy,1993) . وتعتبر كمية المياه المستعملة للغسل ضرورية ومهمه والتي بدورها تعتمد على ملوحة مياه الري وخصائص التربة وتحمل المحصول (EL–Haddad and Noaman,2001) . ان قيمة متطلبات الغسل المدروسه والدقيقة أمر لابد منه للتطبيق الفعال لمياه الري (Corwin and Grattan ,2018). ان استخدام متطلبات الغسل يقلل من تراكم الاملاح في المناطق الجافة ويزيد من انتاجية المحاصيل(AL–Busaidi *et al.*,2010). وأشار Shabana and Shawky.(2020) إلى ان استخدام متطلبات الغسل (LR) بنسبة 10% خفضت ملوحة التربة والصودوية وقد زادت الكثافة الظاهرية وكذلك أرتفعت قيم المسامية الكلية للتربة. وأشار الشمري وحمزة (2013) إلى انه عند استخدام متطلبات غسل (15)% و (25)% على التتابع أدى الى خفض تركيز الايونات الموجبة والسالبة في الطبقات السطحية وزيادة تركيزها في الطبقات السفلية للتربة.

تعتبر عملية حراثة التربة من العمليات المهمة في الإنتاج الزراعي ويمكن من خلال ممارسة الحراثة الدورانية تحسين خصائص التربة وزيادة غلة المحاصيل الزراعية وتوفير الاستدامة للانتاج الزراعي ; Van den Putte *et al.*,2010)

(Brenna *et al.*, 2014) ومن جهة اخرى تعد ظاهرة كبس او تراص التربة من الظواهر الاكثر أنتشار ولاسيما في الترب الثقيلة والتي تؤدي الى تكوين الطبقات الصماء وعلى اعماق متفاوتة تحت سطح التربة (Aday and Hilal, 2001)، وفي دراسات أخرى يؤدي عدم الحراثة الى تدهور بنية التربة وزيادة مقاومة التربة للاختراق، والتي يمكن ان تؤدي الى عدم تطور الجذر خارج طبقة التربة السطحية او تكوين طبقات مضغوطة تحت سطح التربة (7 الى 20) سم (Nunes *et al.*,2019). وكذلك اشار Acar *et al.*,(2018) الى ان الحراثة تؤدي الى تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة في المعاملات المحروثة مقارنة مع المعاملات الغير محروثة . تغيرت ECe التربة و ESP الاولية من 7.17–10.55 ديسيسمنز م$^{-1}$ و 17.15–20.02 % على التتابع قبل الزراعة الى بعد فصلين من النمو الى 7.67– 5.35 ديسيسمنز م$^{-1}$ و 12.94–16.86 % على التتابع ويعود هذا الى الحراثة العميقة ومتطلبات الغسل ومصلحات التربة والتي ادت الى تعزيز غسل الاملاح الزائدة من الطبقة السطحية (Shabana and Shawky,2020). لهذا جاءت الدراسة تهدف الى ادارة ملوحة مياه الري وتحديد مستوى متطلبات الغسل وعمق الحراثة المطلوب.

مواد البحث وطرائقه:

تهيئة عينة التربة

أختير موقع تنفيذ التجربة الحقلية في محطة ابحاث كلية الزراعة / جامعة البصرة/ موقع كرمة علي خطوط الطول والعرض للموقع (47 44 53 E) (30 33 17 N) على التتابع جمعت عينه مركبة من تربة موقع الحقل على عمق(0–30) سم وخلطت خلطاً جيداً وجففت تجفيفاً هوائياً ثم نخلت ومررت من منخل قطر فتحاتة 2 ملم وحفظت في علبة بلاستيكية ، لتقدير الخصائص الاولية وكما موضح في الجدول (1).

تقدير الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسه:

قيست درجة تفاعل التربة في معلق عجينة التربة المشبعة حسب ماورد في Jackson,(1958) ، قيست الايصالية الكهربائية (ديسيمينزم$^{-1}$) في راشح عجينة التربة المشبعة (ECe) بأستخدام جهاز EC–meter نوع WTW، قدر كل من السعة التبادلية للايونات الموجبة للتربة حسب الطريقة المقترحة من قبل (Papanicolaou,1976) وقدر الكاربون العضوي بطريقة الاكسدة الرطبة حسب Walkley and Black ، قدر النيتروجين الجاهز بعد استخلاصه من التربة بمحلول (2M) كلوريد البوتاسيوم كما في Bremner and Keeney, (1966) وباستعمال جهاز التقطير البخاري Steam distillation، قدر الفسفور الجاهز بعد استخلاصه من التربة بمحلول بيكاربونات الصوديوم 0.5 N وبطريقة اللون الازرق باستخدام جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer نوع PD–303–UV–APEL وعلى طول موجي (700) نانوميتر، قدر البوتاسيوم الجاهز بعد استخلاصه من التربة بمحلول خلات الامونيوم 1N باستخدام جهاز انبعاث اللهب Flamephotometer نوع (PFP7) كما في (Page et al., 1982). قدرت معادن الكربونات الكلية باستخدام التسحيح العكسي للحامض المتبقي لحامض الهيدروكلوريك 1N مع هيدروكسيد الصوديوم 1N بوجود دليل الفينولفثالين كما في Richards (1954). حسبت نسبة امتزاز الصوديوم من العلاقة التالية كما في (Richards, 1954).

$SAR=\frac{Na}{\sqrt{Ca+Mg}}$ ، حيث Na وCa وMg = تركيز ايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم في راشح عجينة التربة المشبعة بوحدة ملي مول لتر$^{-1}$. حسبت النسبة المئوية للصوديوم المتبادل من العلاقة التالية :

$ESP = A+B(D)^{SAR}$ ، (البدران،2015)، إذ ان A وB و D = ثوابت المعادلة (72.561 و 64.724− و 0.962) على التتابع. تم تحديد قوام(التركيب الميكانيكي) التربة من حساب النسبة المئوية لاحجام دقائق التربة بعد تقديرها بطريقة الماصة (Pipette) وحسب ماهو مبين في (Black, 1965).

جدول(1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسه

الصفة		القيمة	الوحدة
pH		7.69	
الايصالية الكهربائية (ECe) لراشح عجينة التربة المشبعة		13.46	ديسيسيمنز م$^{-1}$
معادن الكربونات		335	غم كغم$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC)		27.50	سنتي مول شحنة كغم$^{-1}$
المادة العضوية		4.94	غم كغم$^{-1}$
النيتروجين الجاهز		96	مايكروغرام غرام$^{-1}$
الفسفور الجاهز		17.02	مايكروغرام غرام$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز		77.13	مايكروغرام غرام$^{-1}$
نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)		10.45	(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{1/2}$
النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP)		29.38	%
مفصولات التربة	رمل	56.24	غم كغم$^{-1}$
	غرين(سلت)	345.16	
	طين	598.60	
النسجة		طينية غرينية	

عينات مياه الري

حضرت عينات مياه الري وحسب الملوحة المطلوبة (8,4,2) ديسيمنز م$^{-1}$ من خلال أستخدام مياه بزل عالية الملوحة (EC=47.00 ديسيمنز م$^{-1}$) وتخفيفها بمياه عذبة بأستخدام العلاقة الرياضية التالية Ayers and Westcot, (1985)

$$ECi = (ECa * a) + (ECb(1-a))$$

ECi= الايصالية(الناقلية) الكهربائية للمياه المراد الحصول عليها(ديسيمنز م$^{-1}$) ECa= الايصالية الكهربائية للمياه المخففة (ديسيمنز م$^{-1}$)

a = نسبة المياه العذبة المستخدمة في المزيج، ECb = الايصالية الكهربائية لمياه البزل(عالية الملوحة) (ديسيمنز م$^{-1}$)

ثم جمعت المياه في خزانات بلاستيكية سعة (5000) لتر، قدرت الخصائص الكيميائية لعينات المياه حسب الطرق الموصوفة في Standard Methods (2005) وكما في الجدول (2).

جدول(2) بعض الخصائص الكيميائية الاولية لمياه الري

الصفة		القيمة			الوحدة
pH		8.11	7.65	7.41	
الايصالية الكهربائية (EC)		2	4	8	ديسيسيمنز م$^{-1}$
الايونات الموجبة	الكالسيوم	4.16	7.23	24.30	
	المغنيسيوم	3.5	8.10	22.5	
	الصوديوم	3.7	9	28.82	
	البوتاسيوم	0.55	1.20	10	
	الكلورايد	13.5	30.5	70	
	الكبريتات	1.5	3.08	10.40	

الايونات السالبة	البيكربونات	2.98	4	6	ملي مول لتر$^{-1}$
	الكاربونات	0	0	0	
SAR		1.35	3.26	4.20	(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{1/2}$

نفذت التجربة الحقلية لزراعة محصول الحنطة صنف إباء 95 في محطة البحوث الزراعية /كلية الزراعة / جامعة البصرة– موقع كرمة علي والتي تظمنت العوامل التالية: مستوى ملوحة ماء الري (2 و4 و8) ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات الغسل (0 و10 و20 و30)% وعمق حراثة (0–25)سم و(0–50)سم. علما" ان عمق الماء الارضي في منطقة الدراسة هو 120 سم. أضيف السماد النيتروجيني على دفعتين وبهيئة سماد اليوريا (N 46%) عند مستوى 200 كغم هكتار$^{-1}$. وأضيف السماد الفوسفاتي بهيئة سماد فوسفات ثنائي الامونيوم (DAP) (44% P) وبمستوى 100 كغم هكتار$^{-1}$ قبل يوم من موعد الزراعة. وأضيف السماد البوتاسي على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم(40.43 % K) بمستوى 120 كغم Kهكتار$^{-1}$. حيث تمت الإضافة على الخطوط وعند عمق 5 سم. زرعت بذور الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف إباء 95 بمعدل بذار 120 كغم هكتار$^{-1}$ (نشره ارشادية، 2012) وعلى الخطوط بواقع 3 غم لكل خط بتاريخ (2019/11/1) . بعد ذلك تم ري الحقل باكمله ريآ سيحيآ بمياه ذات ملوحة 1.5 ديسيسمنز م$^{-1}$حتى الانبات، ثم نفذت معاملات التجربة من الري بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة ومستويات متطلبات الغسل. أجريت عملية مكافحة لحشرة المن بأستخدام المبيد الكيميائي (أكتارا وموسبلان) وحشرات التربة بأستخدام المبيد الكيميائي (ثيام) وتم التخلص من الادغال النامية بالعزق. حصد المحصول بتاريخ (2020/3/15) بأستخدام طريقة اللوح الخشبي ولمساحة 1 م^2 لكل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي.

حسبت متطلبات الغسل (LR) من خلال المعادلة التالية : $Vi=\frac{FC}{1-LR}$ ، (Du Plessis, 1986)

Vi= حجم ماء الري، FC= السعة الحقلية

قياسات النبات

تم وزن الحبوب بعد فصل القش عنها بواسطة ميزان الكتروني ثم حسب حاصل الحبوب بوحدة الطن لكل هكتار، جففت النباتات بعد الحصاد في الفرن على درجة حرارة 65 م^0 ثم حسب الوزن الجاف ولحين ثبات الوزن.

هضم العينات النباتية

جمعت عينات من ورقة العلم لنبات الحنطة من كل وحدة تجريبية ، وغسلت بالماء المقطر ثم جففت عند درجة حرارة 65 م^0 ثم وزنت بميزان الكتروني ، بعد ذلك طحنت الاوراق الجافة بطاحونة كهربائية، ثم هضمت العينات المطحونة لتقدير العناصر الغذائية وحسب طريقة Cresser and Parson, (1979). قدر النيتروجين في محلول الهضم بأستخدام جهاز التقطير البخاري Steam distillation وحسب Bremner and Edwards, (1965)، قيس محتوى والبوتاسيوم في محلول الهضم للاوراق بأستخدام جهاز انبعاث اللهب Flame photometer نوع PFP7، قدر محتوى الفسفور في الاوراق بعد تعديل عيارية محلول الهضم بطريقة اللون الازرق بأستخدام جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer وعلى طول موجي700 نانوميتر وكما في Murphy and Rriely, (1962).

تحاليل التربة

جمعت عينات التربة خلال نهاية التجربة وللعمقين (0–15) سم و(15–30) سم لقياس الايصالية الكهربائية (ديسيمينز م$^{-1}$) في راشح عجينة التربة المشبعة (ECe) بأستخدام جهاز EC–meter نوع WTW.استخدمت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات، كما استخدم برنامج SPSS في التحليل الاحصائي لحساب اقل فرق معنوي RLSD تحت مستوى معنوي 0.05 (الراوي وخلف الله ،1980). وتم التحليل عند المستويين 0.01 و 0.05 .

النتائج والمناقشة:

الايصالية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (ECe) ديسيسمنز م$^{-1}$

أوضحت النتائج في الجدولين (3 و4) قيم الايصالية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة(ECe) للعمقين (0–15) و(15–30) سم على التتابع في نهاية الموسم مشيرة الى وجود فروق احصائية على مستوى (0.01) بين معاملات ملوحة ماء الري أذ ازدادت ملوحة التربة مع زيادة ملوحة ماء الري وتراوحت قيم الايصالية الكهربائية ECe بين (5.14 و17.52) ديسيسمنز م$^{-1}$ و(6.52 و19.97) ديسيسمنز م$^{-1}$ للعمقين على التتابع، حيث زيادة ملوحة ماء الري سببت زيادة في تراكم الاملاح في التربة نتيجة كمية الاملاح المضافة مع ماء الري، أذ اشارت النتائج التي حصل عليها Wei *et al.*,(2019) إلى ان الري بمياه مالحة (5.5–7.8) ديسيسمنز م$^{-1}$ رفعت ملوحة التربة قياسا بالمياه (1.6–3.1) ديسيسمنز م$^{-1}$.

كذلك أظهرت البيانات الاحصائية وجود فروق عالية المعنوية (0.01) بين معاملات متطلبات الغسل وللعمقين وقد سلكت متطلبات الغسل التسلسل التالي في زيادة خفض الايصالية الكهربائية (ECe): 30 % > 20 % > 10 % > 0 % جدول(3 و4). ان استخدام متطلبات الغسل ساهمت في زيادة غسل الاملاح وخصوصآ عند مستوى 30 % وبالتالي خفضت الايصالية الكهربائية للتربة وتأتي هذه النتائج مقاربة لما حصل علية Shabana and Shawky,(2020).

أما بخصوص عمق الحراثة فقد بينت النتائج في الجدولين (3 و4)، تفوق عمق الحراثة (0–50)سم بصورة عالية المعنوية في خفض الايصالية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة(11.12 و11.98) ديسيسمنز م$^{-1}$ قياسا بعمق الحراثة (0–25)سم (11.91 و15.05) ديسيسمنز م$^{-1}$ لعمقي اخذ العينة (0–15) و(15–30)سم على التتابع، تعد الحراثة عملية مهمة للانتاج الزراعي بصورة عامة ومنها الحراثة العميقة التي تعمل على تكسير الطبقات الصماء بصورة فعالة وتنظم نسبة اطوار التربة الثلاثة وحالة التوازن بينهما(Wang *et al.*,2020).

أظهرت جميع معاملات التداخل(الثنائي والثلاثي) للعوامل الرئيسية عدم وجود فروقات معنوية بينهم عند العمق (0–15)سم جدول (3) في حين جميعها اعطت فروقات احصائية جدول (4)، اذ تفوقت معاملة التداخل الثنائي لملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات الغسل 30% في تسجيل اقل ايصالية كهربائية (ECe) (4.60) ديسيسمنز م$^{-1}$ قياسا بجميع المعاملات الاخرى وبمستوى عالي المعنوية بينما كانت اعلى قيمة للايصالية الكهربائية للتربة هي عند معاملة التداخل لملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ مع متطلبات الغسل 10 % (20.39) ديسيسمنز م$^{-1}$ وبفارق غير معنوي عن معاملات متطلبات الغسل 0 % و20 % عند نفس ملوحة ماء الري (20.10 و20.05) ديسيسمنز م$^{-1}$ على التتابع (جدول، 4.)

جدول (3) الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$) لمستخلص عجينة التربة المشبعة (ECe) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق (0–15) سم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	7.37	6.21	4.88	3.05	5.38
	0-50	6.75	5.29	4.72	2.82	4.90
4	0-25	14.64	13.40	11.97	9.31	12.33
	0-50	14.06	12.93	10.49	8.38	11.47
8	0-25	20.10	19.45	17.30	15.26	18.03
	0-50	19.48	18.79	16.27	13.53	17.02
R.L.S.D 0.05		ns				ns
معدل متطلبات الغسل % LR		13.73	12.68	10.93	8.73	معدل ملوحة مياه الري
R.L.S.D 0.01		0.66				
ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل	2	7.06	5.75	4.80	2.94	5.14
	4	14.35	13.17	11.23	8.85	11.90
	8	19.79	19.12	16.79	14.40	17.52
R.L.S.D 0.05		ns				0.57 R.L.S.D 0.01
						معدل عمق الحراثة
عمق الحراثة × متطلبات الغسل LR%	0-25	14.04	13.02	11.38	9.21	11.91
	0-50	13.43	12.34	10.49	8.24	11.12
R.L.S.D 0.05		ns				**

حققت معاملة التداخل الثنائي لملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق حراثة (0–50)سم تفوق عالي المعنوية بتسجيلها اقل قيمة للايصالية الكهربائية للتربة (5.99) ديسيسمنز م$^{-1}$ قياساً بالمعاملات الاخرى ثم تلتها معاملة التداخل للعمق (0–25)سم لنفس ملوحة ماء الري (7.05) ديسيسمنز م$^{-1}$ ، بينما كانت اعلى قيمة للايصالية الكهربائية عند معاملة ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق حراثة (0–25)سم (22.20) ديسيسمنز م$^{-1}$ وبفارق عالي المعنوية عن بقية المعاملات. (جدول، 4).

دلت النتائج في الجدول (4) على وجود فروقات معنوية على مستوى (0.05) بين قيم الايصالية الكهربائية للتربة لحالة التداخل الثنائي بين متطلبات الغسل وعمق الحراثة والتي تفوقت فيها معاملة متطلبات الغسل 30 % عند عمق حراثة (0–50)سم بتحقيق اقل قيمة للايصالية الكهربائية (9.37) ديسيسمنز م$^{-1}$ والتي تفوقت على جميع معاملات التداخل الاخرى فيما تلتها معاملة التداخل لمتطلبات الغسل 20 % عند نفس عمق الحراثة السابق اذ كانت القيمة (11.58) ديسيسمنز م$^{-1}$ والتي تفوقت ايضاً على بقية المعاملات في حين كانت اعلى القيم للايصالية الكهربائية للتربة عند معاملة التداخل 30 % متطلبات غسل وعمق حراثة (0–25)سم (15.44) ديسيسمنز م$^{-1}$ وبفارق غير معنوي عن بقية معاملات التداخل لمتطلبات الغسل مع عمق الحراثة (0–25)سم. وهذا يشير الى ان مستويات متطلبات الغسل قد لايكون

لها تاثير مهم عندما تكون الحراثة عميقة مما قد يدلل على ان التربة تمتلك طبقات صلبة مع العمق و يحيل بقاء الاملاح متراكماً على العمق السطحي قياساً بالعمق (0–50) سم.

أشارت نتائج التداخل الثلاثي للعوامل الرئيسية (ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة) الى اختلافات معنوية على مستوى (0.01 و 0.05) بين المعاملات، اذ حققت معاملة التداخل لملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات غسل 30 % وعمق حراثة 0–50 سم اقل قيمة للايصالية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (ECe) 3.97 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبفارق عالي المعنوية (0.01) على جميع معاملات التداخل الاخرى ماعدا معاملة التداخل لنفس ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل عند عمق الحراثة (0–25) سم 5.22 ديسيسمنز م$^{-1}$ اذ كانت الفروق تحت مستوى (0.05) فقط والتي بدورها لم تفرق معنوياً عن معاملة التداخل لنفس ملوحة ماء الري و 20% متطلبات غسل عند عمق حراثة (0–50) سم 5.67 ديسيسمنز م$^{-1}$ بينما كانت اعلى قيمة للايصالية الكهربائية هي عند التداخل الثلاثي لملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ و30 % متطلبات غسل وعمق حراثة 0–25 سم (جدول،4).وهذا قد يدعم القول السابق في ان الدور الفعال لمتطلبات الغسل لايتم بصوره كبيرة ومؤثره مالم يتزامن مع حراثة عميقة للتربة في ظل ظروف الدراسه.

أظهر اختبار (t) ان هناك فروقات احصائية معنوية في تسجيل العمق (0–15)سم اقل قيمة للايصالية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (ECe) قياساً بالعمق (15–30) سم في نهاية الموسم في يشير الى تحرك وغسل الاملاح من الطبقة السطحية (0–15) سم الى الطبقة الاسفل (15–30) سم. درجات الحرية(71) وقيمة t (6.98) ومستوى المعنوية (0.01).

جدول (4) الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز م$^{-1}$) لمستخلص عجينة التربة المشبعة (ECe) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق (15–30) سم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	8.70	7.75	6.52	5.22	7.05
	0-50	7.62	6.68	5.67	3.97	5.99
4	0-25	15.30	15.01	16.18	17.11	15.90
	0-50	14.08	13.66	11.69	9.41	12.21
8	0-25	20.30	21.78	22.73	23.99	22.20
	0-50	19.89	19.00	17.37	14.72	17.76
R.L.S.D 0.01 **R.L.S.D 0.05**		1.43 1.09				0.69
معدل متطلبات الغسل % LR		14.32	13.98	13.36	12.40	معدل ملوحة مياه الري
R.L.S.D 0.01		0.59				
ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل	2	8.16	7.22	6.10	4.60	6.52
	4	14.69	14.34	13.94	13.26	14.06
	8	20.10	20.39	20.05	19.36	19.97
R.L.S.D 0.01 **R.L.S.D 0.05**		1.13 0.85				0.49 R.L.S.D 0.01
						معدل عمق الحراثة

عمق الحراثة × متطلبات الغسل LR%	0-25	14.77	14.85	15.14	15.44	15.05
	0-50	13.86	13.11	11.58	9.37	11.98
R.L.S.D $_{0.05}$	0.79					**

R.L.S.D$_{0.05, 0.01}$: اقل فرق معنوي معدل عند المستوى 0.05 و0.01 ns: غير معنوي، ** : عالي المعنوية

الوزن الجاف للنبات

أظهرت النتائج ان هناك اختلافات احصائية في الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الحنطة باختلاف ملوحة ماء الري اذ تفوقت ملوحة مياه الري (2 و4) ديسيمنز م$^{-1}$ في وزن المادة الجافة قياساً بملوحة ماء الري 8 ديسيمنز م$^{-1}$ على مستوى احصائي (0.05) فقد سجلت وزن 53.00 و53.01 و50.50 غم على التتابع في حين لم تكن هناك فروقات معنوية في الوزن الجاف بين ملوحة ماء الري 2 و4 ديسيمنز م$^{-1}$ (جدول،5). لخص Mengel and Kirkby, (1982) التاثير الضار للاملاح على النشاط الانزيمي وتكوين البروتين ونشاط المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء مشيراً الى دور الاملاح وخاصة ايوم الصوديوم السلبي في البلاستيدات الخضراء واستنتج ان معيار مقاومة النبات للاملاح هو ثبوت تركيب البلاستيدات الخضراء تحت التراكيز العالية من الصوديوم واشار Marschner, (1986) الى ان زيادة مستوى الملوحة يسبب تاثيرات متنوعة منها التوزيع المعدني وعدم الاستقرار في غشاء الخلية مما ينتج استبدال الكالسيوم بالصوديوم.واشار Ashref and Shahbaz (2003) الى انخفاض معدل التركيب الضوئي مع زيادة الملوحة. وتغير الفعالية الانزيمية مما يغير من الفعالية الايضية ويؤثر في فتح الثغور (Nawaz *at al.*,2010). وتتفق هذه النتائج(2017),.Dilfuza *et al*.

اختلف تاثير نسب متطلبات الغسل المستخدمة في التجربة على وزن المادة الجافة لنبات الحنطة حيث اتخذت التسلسل التالي في زيادة الوزن الجاف 20% > 30% > 10% > 0% اذ سجلت نسبة 20 % متطلبات غسل اعلى قيمة وصلت الى 55.46 غم وبفارق معنوي عالي (0.01) قياساً بنسبتي متطلبات الغسل 10 % و0 % وبنسبة زيادة 8.44 % و% 14.97 على التتابع وعلى الرغم من تفوق وزن المادة الجافة عند نسبة متطلبات غسل 20 % على نسبة متطلبات الغسل 30 % الا انها لم تصل الى حدود التباين الاحصائي (جدول، 5) وبنسبة زيادة 3.03 %. ويعود هذا التاثير الايجابي لاضافة متطلبات الغسل في خفض الملوحة وتحسين بنية الجذر لامتصاص المغذيات المتوفرة والماء مما يدعم زيادة الوزن الجاف (Atia *et al.*,2007) . الا ان زيادة متطلبات الغسل عند مستوى 30 % فالظاهر قد سببت في غسل بعض العناصر الغذائية الرئيسية التي يحتاجها النبات للنمو مما اثر في قيمة الوزن الجاف لنبات الحنطة.

اما عمق الحراثة فقد كان له تاثير معنوي على مستوى (0.05) اذ تفوق عمق الحراثة (0–50) سم 53.68 غم قياساً بعمق الحراثة (0–25) سم 50.67 غم.وتاتي هذه النتائج مشابهة الى ماحصل عليه Tabatabaeefar *et al.*,(2009) في زيادة الوزن الجاف لنبات الحنطة بنسبة 10.66 % نتيجة استخدام المحراث الحفار قياساً بالمحراث المطرحي القلاب.

كذلك اظهرت معاملة التداخل الثنائي (ملوحة ماء الري مع عمق الحراثة) اختلافات معنوية بين قيم الوزن الجاف لنبات الحنطة جدول (5). فقد تفوقت معاملة التداخل لملوحة ماء الري 2 ديسيمنز م$^{-1}$ مع عمق الحراثة (0–50) سم 55.76

غم على جميع معاملات التداخل الاخرى عند مستوى (0.05) ماعدا معاملة التداخل لملوحة ماء الري 4 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق حراثة (0–50) سم 53.63 غم والذي كان تفوقاً غير معنوياً. اما بقية التداخلات سواء التداخلات الثنائية (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل) و(متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) او الثلاثية (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) فلم تظهر قيم الوزن الجاف فروقات احصائية بينهم (جدول، 5).

جدول (5) الوزن الجاف للنبات (غم) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	46.03	48.81	53.79	52.34	50.24
	0-50	52.68	55.56	57.69	57.11	55.76
4	0-25	47.99	50.48	55.53	55.59	52.40
	0-50	48.99	53.78	57.26	54.47	53.63
8	0-25	45.80	47.70	52.98	50.94	49.30
	0-50	47.99	50.48	55.53	52.59	51.65
RLSD 0.05		ns				3.15
معدل متطلبات الغسل % LR		48.24	51.14	55.46	53.84	معدل ملوحة مياه الري
RLSD 0.01 RLSD 0.05		2.97 2.26				
ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل	2	49.36	52.19	55.74	54.73	53.00
	4	48.49	52.13	56.40	55.03	53.01
	8	46.90	49.09	54.26	51.77	50.50
RLSD 0.05		ns				2.23
معدل عمق الحراثة						
عمق الحراثة × متطلبات الغسل%LR	0-25	46.61	48.99	54.10	52.96	50.67
	0-50	49.89	53.27	56.83	54.72	53.68
RLSD 0.05		ns				*

محتوى الاوراق من النيتروجين

توضح نتائج الجدول (6) وجود تاثير عالي المعنوية (0.01) لمستوى ملوحة ماء الري في محتوى الاوراق من النيتروجين، اذ يلاحظ انخفاض هذا المحتوى مع زيادة ملوحة ماء الري، فقد اعطت المعاملة المروية بمياه ذات ملوحة 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ اعلى معدل للنيتروجين في اوراق العلم لنبات الحنطة وبواقع 47380 مايكروغرام N غم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بالمعاملات المروية بمياه ذات ملوحة 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ واللتان سجلتا قيماً 33130 و26410 مايكروغرامNغم$^{-1}$ مادة جافة على التتابع فيما كانت بينهما ايضاً فروق عالية المعنوية (0.01) . وقد يرجع ذلك الى ان زيادة ملوحة مياه الري تتسبب في ضعف نمو النبات وبالتالي انخفاض قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية الاساسية ومنها النيتروجين كذلك ان للملوحة الاثر في العمليات الحيوية داخل النبات ومنها مثلاً تمثيل البروتين مضافاً الى ذلك ان هناك انخفاض في نقص امتصاص الماء بوجود الملوحة العالية مما ينعكس ايضاً على امتصاص النبات للعناصر الغذائية (Munns, 2002

و Lacerda *et al.*,2003) وقد ياتي انخفاض محتوى النبات من النيتروجين مع ارتفاع ملوحة ماء الري ايضاً من خلال تاثير الاملاح على التوازن الغذائي في النبات (Jarrallah *et al.*,2001) و الدليمي (2007) وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة (السعيدي،2016 والكعبي،2017). كذلك دلت النتائج في الجدول (6) الى تفوق عمق الحراثة (50– 0) سم على عمق الحراثة (0–25) سم في محتوى الاوراق من النيتروجين وبمستوى احصائي (0.01) وهذا يدعم ان للحراثة العميقة دور في تحسين خصائص التربة وخاصة الفيزيائية من خلال تفكيك وتكسير الطبقات الصلبة السفلية وتحسين بيئة النبات مما ينعكس على قابلية الجذور في النمو والانتشار وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية مضافاً الى زيادة غسل الاملاح الى اسفل منطقة الجذور (Wang *et al.*,2020). لم تظهر النتائج في الجدول (6) اية فروق احصائية بين قيم محتوى الاوراق من النيتروجين تحت تاثير نسب متطلبات الغسل على الرغم من وجود اختلافات بين هذه القيم.

اشارت نتائج القيم لمحتوى الاوراق من النيتروجين في معاملات التداخل الثنائي لمستوى ملوحة ماء الري مع عمق الحراثة الى تفوق معاملة التداخل 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ لملوحة ماء الري مع (0–50) سم عمق حراثة بواقع 53250 مايكروغرام N غم$^{-1}$ مادة جافة تحت مستوى احصائي (0.05) قياساً بمعاملات التداخل الاخرى والتي كانت بينهم جميعاً فروقات احصائية تحت نفس المستوى المذكور وسجلت معاملة التداخل 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ مع عمق حراثة (0–25) سم اقل القيم وبواقع 24500 مايكروغرام N غم$^{-1}$ مادة جافة (جدول، 6) وقد يعود سبب الانخفاض هذا في قيم النيتروجين عند هذه المعاملة الى زيادة نسبة الاملاح المتجمعة مع الري بمياه مالحة عند الطبقة السطحية (0–25) سم مما ساهم في تدهور خصائص التربة مثل ارتفاع الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية الكلية(لم تعرض النتائج) والذي انعكس على محتوى النيتروجين في الاوراق.

أما بقية معاملات التداخل سواء الثنائية منها (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل وكذلك متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) او الثلاثي (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) فعلى الرغم من تباين قيم محتوى الاوراق من النيتروجين الا انها لم ترق الى التباين الاحصائي.

جدول (6) محتوى النبات من النيتروجين (مايكروغرامNغم$^{-1}$) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	41000	42000	43000	40000	41500
	0-50	46000	53000	61000	53000	53250
4	0-25	31000	32000	31000	30000	31000
	0-50	36000	39000	32000	34000	35250
8	0-25	29000	26000	21000	22000	24500
	0-50	28000	28000	29000	28000	28250
RLSD 0.05		ns				147
معدل متطلبات الغسل % LR		35166	36667	36167	34500	معدل ملوحة مياه الري
RLSD 0.05		ns				
ملوحة مياه الري	2	43500	47500	52000	46500	47380

33130	32000	31500	35500	33500	4	× متطلبات الغسل
26410	25000	25000	27000	28500	8	
117 RLSD 0.01	ns					RLSD 0.05
معدل عمق الحراثة						
32333	30666	31667	33330	33670	0-25	عمق الحراثة × متطلبات الغسل%LR
38940	38330	40667	40000	36766	0-50	
**	ns					RLSD 0.05

محتوى الاوراق من الفسفور

كان تاثير عوامل التجربة المدروسه على محتوى الفسفور في اوراق الحنطة مشابه الى ماحصل مع محتوى الاوراق من النيتروجين ، فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك فروقآ عالية المعنوية بين قيم محتوى الفسفور في الاوراق تحت تاثير مستويات ملوحة ماء الري فقد سجلت 7126.76 و6088.31 و5324.40 مايكروغرام P غم$^{-1}$ مادة جافة لمستويات ملوحة ماء الري 2 و4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ على التتابع (جدول، 7). اذ ان زيادة الملوحة تترتب عليها تفاعلات هذه الاملاح مع العناصر الغذائية مما قد يساهم في احتجاز وترسيب العديد من هذه العناصر ومن ضمنها الفسفور (Mc Cue and Hanson,1990) . وحصل الحمداني (2000) على انخفاض في تركيز الفسفور في اوراق الحنطة مع زيادة ملوحة مياه الري (1 و3 و5) ديسيسمنز م$^{-1}$.

تصدرت معاملة نسبة متطلبات الغسل 10 % بتسجيلها اعلى محتوى من الفسفور في الاوراق لنبات الحنطة وبواقع 6544.71 مايكروغرام P غم$^{-1}$ مادة جافة وبفارق غير معنوي قياساً بمعاملتي 0 % و20 % متطلبات غسل وبفارق معنوي (0.05) مع معاملة 30 % متطلبات غسل والتي بدورها سجلت اقل محتوى للاوراق من الفسفور 5712.99 مايكروغرام P غم$^{-1}$ مادة جافة والتي لم تفرق احصائياً عن معاملة 20 % متطلبات غسل (جدول، 7).

كان لعمق الحراثة (0–50) سم دور في تفوق محتوى الفسفور في الاوراق وبفارق عالي المعنوية (0.01) قياساً بعمق الحراثة (0–25) سم (جدول، 7).

جدول (7) محتوى النبات من الفسفور (مايكروغرام P غم$^{-1}$) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري ×العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	6611.10	6810.27	6194.33	5969.95	6396.41
	0-50	7576.44	8059.90	8130.48	7661.58	7857.10
4	0-25	6587.11	6353.80	5305.29	4547.64	5698.46
	0-50	6899.56	6905.42	5814.65	6292.97	6478.15
8	0-25	5787.27	5710.38	5068.52	4686.22	5313.10
	0-50	5248.01	5428.47	5546.75	5119.59	5335.71
RLSD 0.05		ns				690.22

معدل ملوحة مياه الري	5712.99	6010.00	6544.71	6451.58	**معدل متطلبات الغسل % LR**	
	591.27				**RLSD 0.05**	
7126.76	6815.77	7162.41	7435.09	7093.77	2	**ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل**
6088.31	5420.31	5559.97	6629.61	6743.34	4	
5324.40	4902.91	5307.64	5569.43	5517.64	8	
560.12 RLSD 0.01	ns				**RLSD 0.05**	
معدل عمق الحراثة						
5802.66	5067.94	5522.71	6291.48	6328.49	0-25	**عمق الحراثة × متطلبات الغسل%LR**
6556.99	6358.05	6497.29	6797.93	6574.67	0-50	
**	ns				**RLSD 0.05**	

دلت معاملة التداخل الثنائي لملوحة ماء الري مع عمق الحراثة على وجود فروق معنوية (0.05) بين قيم محتوى الفسفور في الاوراق لبعض معاملات التداخل، فقد تفوقت معاملة التداخل لملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ مع عمق الحراثة (0–50) سم والتي كانت 7587.10 مايكروغرام P غم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بجميع معاملات التداخل الاخرى في حين سجلت معاملة التداخل لملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ لعمق حراثة (0–25) سم اقل القيم 5313.10 مايكروغرام P غم$^{-1}$ مادة جافة والتي لم تفرق معنوياً عن كل من معاملتي 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ عند عمقي الحراثة و(0–25)(0–50) سم على التتابع (جدول،7) ، من النتيجة اعلاه يتبين ان التاثير المشترك لعمق الحراثة وملوحة ماء الري دور في تحسين بيئة النبات ومايعكس على طبيعة وتحسين نمو النبات وبالتالي محتواه من العناصر الكبرى ومن ضمنها الفسفور.

لم تظهر هناك اي فروقات احصائية بين معاملات التداخل الثنائي (لملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل) و(متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) وكذلك التداخل الثلاثي (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة).

محتوى الاوراق من البوتاسيوم

تشير النتائج في الجدول (8) الى زيادة محتوى الاوراق من البوتاسيوم في نبات الحنطة مع انخفاض ملوحة ماء الري، اذ حققت المعاملة المروية بمياه ذات ايصالية كهربائية 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ اعلى محتوى للبوتاسيوم بمعدل 54480.10 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة وبفارق عالي المعنوية تحت مستوى (0.01) قياساً بالمعاملات المروية بمياه ذات ايصالية كهربائية 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبمعدل 32638.09 و11594.61 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة على التتابع . وقد يعزى ذلك الى زيادة الملوحة بصورة عامة مما يزيد من تراكيز الايونات المختلفة المكونة للملوحة والصوديوم بصورة خاصة والذي من شانه ان ينافس البوتاسيوم على مواقع الامتصاص وهذا يتفق مع ماتوصل اليه كل من Tester (2003) and Daventport, (2005) Misra and Gupta, والكعبي (2017) الى ان للصوديوم تحت ظروف الاجهاد الملحي القدرة في مزاحمة البوتاسيوم وخفض امتصاصة من قبل النبات والتاثير في بعض الوظائف الخلوية المهمة مما يسبب في سمية النبات.

كذلك دلت النتائج على تاثير نسب متطلبات الغسل في محتوى الاوراق من البوتاسيوم بحيث اتخذت معاملات متطلبات الغسل التسلسل التالي في زيادة محتوى البوتاسيوم في الاوراق 20% > 30% > 10 % > 0 % وقد تفوقت معاملتي % 20 و30% متطلبات غسل (اللذان لم يختلف معنوي) بفارق احصائي عالي المعنوية (0.01) قياساً بالمعاملتين 10% و0% (جدول، 8) وهذا يؤكد دور متطلبات الغسل في التاثير على حركة الاملاح وازالتها مع المياه بعيداً عن المنطقة الجذرية .مضافاً الى دور حجم تلك المتطلبات في تحقيق غسل الملاح يتناسب مع احتياجات النبات من العناصر الغذائية وربما يتلائم مع نمو جيد للنبات يتبع ذلك.

كان هناك ايضاً دوراً لعمق الحراثة في زيادة محتوى الاوراق من البوتاسيوم، اذ حقق العمق (0–50) سم تفوقاً معنوياً عالياً (0.01) وبمعدل 35346.68 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بعمق الحراثة (0–25) سم 30488.53 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة مما يعني تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية تحت ظروف الحراثة العميقة والتي تدفع الجذور الى النمو والانتشار وزيادة قابليتها في امتصاص العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات بصورة طبيعية ومنها ايونات البوتاسيوم بعد تحسن بناء التربة وغسل الاملاح المنافسه.

جدول (8) محتوى النبات من البوتاسيوم (مايكروغرام P غم$^{-1}$) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	44941.01	48151.88	55320.34	54646.63	50764.97
	0-50	48973.41	54349.61	64579.60	64878.29	58195.23
4	0-25	29469.09	30185.93	29513.89	28662.63	29457.89
	0-50	32336.47	33501.34	38608.87	39146.51	35898.30
8	0-25	11398.60	11301.52	11603.94	10666.82	11242..72
	0-50	11021.51	11898.90	12724.01	12141.58	11946.50
RLSD 0.05		ns				RLSD 0.01 3383.34 RLSD 0.05 2561.22
معدل متطلبات الغسل % LR		29690.02	31564.86	35391.78	35023.74	معدل ملوحة مياه الري
RLSD 0.01 **RLSD 0.05**		2624.46 1992.06				
ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل	2	46957.21	51250.75	59949.97	59762.46	54480.10
	4	30902.78	31843.64	34061.38	33904.57	32678.09
	8	11210.06	11600.21	12163.98	11404.20	11594.61
RLSD 0.01 **RLSD 0.05**		4932.72 3667.92				RLSD 0.01 2181.78 RLSD 0.05 1644.24
معدل عمق الحراثة						
عمق الحراثة × متطلبات الغسل%LR	0-25	28602.90	29879.78	32146.06	31325.36	30488.53
	0-50	30777.13	33249.95	38637.49	38722.13	35346.68

**	ns					**RLSD 0.05**

اظهرت نتائج التداخل الثنائي لملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل فروقات احصائية على مستوى (0.01 و0.05) بين معاملات التداخل اعلاه (جدول، 8) وقد تصدرت معاملتي التداخل ملوحة ماء الري ذات الايصالية الكهربائية 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ لكل من 20 % و 30 % متطلبات غسل وبواقع 59949.97 و59762.46 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة على التتابع في التفوق على بقية المعاملات وبمستوى عالي المعنوية (0.01) واللذان لم يكن بينهما اي فارق احصائي في حين سجلت معاملة التداخل 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ مع 0 % متطلبات غسل اقل محتوى للبوتاسيوم في الاوراق وبواقع 11210.06 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة وكانت نسبة انخفاض هذه المعاملة قياساً بمعاملة التداخل 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ عند 20 % متطلبات غسل 81.30% وقد تحقق ذلك بفعل دور حالة التداخل الملائمة لكل من ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل في خلق بيئة صالحة للنمو والامتصاص.

اشارت كذلك نتائج الجدول(8) الى تفوق معاملة التداخل لكل من ملوحة ماء الري ذات الايصالية الكهربائية 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق الحراثة (0–50) سم بواقع 58195.23 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بجميع معاملات التداخل الاخرى وبفارق عالي المعنوية (0.01) في حين سجلت معاملة التداخل 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق حراثة (0–25) سم اقل محتوى بوتاسيوم في الاوراق وبواقع 11242.72 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة انخفاض قدرها 80.68% قياساً باعلى معاملة لمحتوى البوتاسيوم في الاوراق، ومن الجدير بالذكر ان معاملة التداخل 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ عند عمق حراثة (25–0) سم جاء بالتسلسل الثاني في تسجيل اعلى محتوى بوتاسيوم في الاوراق وبواقع 50764.97 مايكروغرام K غم$^{-1}$ مادة جافة وهذا من شانه ان يعطي دور لملوحة ماء الري في التاثير على عملية الامتصاص للعناصر وبالتالي محتوى الاوراق من البوتاسيوم اكثر قياساً بتاثير عمق الحراثة. أظهرت الدراسه ايضاً عدم وجود فروقات احصائية بين معاملات التداخل الثنائي (متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) ومعاملات التداخل الثلاثي (ملوحة ماء الري و متطلبات الغسل و عمق الحراثة) (جدول، 8).

الحاصل الكلي

يوضح الجدول (9) إنتاج الحنطة من الحبوب خلال موسم الزراعة تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم. فقد اظهرت النتائج ان زيادة ملوحة مياه الري والمعبر عنها بالايصالية الكهربائية لها تاثير في خفض انتاج الحنطة من الحبوب . أذ تفوقت معاملة ملوحة مياه الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ في زيادة انتاج الحبوب وبصورة عالية المعنوية (0.01) قياساً بالمعاملات الاخرى وقد حققت نسبة زيادة 19.50 % و51.50 % قياساً بمعاملتي ملوحة مياه الري 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ على التتابع وكذلك تفوقت تحت نفس المستوى الاحصائي معاملة ملوحة ماء الري 4 ديسيسمنز م$^{-1}$ في انتاج الحنطة وبنسبة 26.67 % قياساً بمعاملة ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ وتاتي هذه النتائج مقاربة بالاتجاه العام الى ماحصل علية Hamdy *et al.*,(2005) عند الري بمياه ذات ايصالية كهربائية تراوحت من 3 الى 9 ديسيسمنز م$^{-1}$ حيث انخفض انتاج الحنطة بمعدل 25 % قياساً بمعاملة المقارنة المروية بمياه جيدة النوعية (fresh water). كذلك حصل Ning *et al.*,(2020) على انخفاض في الانتاج النسبي للحنطة مع زيادة ملوحة ماء

الري. وقد عد Raipar *et al.*,(2011) زيادة محتوى النبات من ايون الصوديوم وايون الكلورايد في الاوراق الذي جاء انعكاساً لزيادة ملوحة ماء الري هي السبب في انخفاض الانتاج.

كذلك أظهرت النتائج بصوره عامة ان هناك تحسناً في الانتاج مع زيادة متطلبات الغسل، فقد اظهرت معاملة متطلبات الغسل 20 % تفوقاً معنوياً عالياً (0.01) بزيادة انتاج الحبوب بواقع 9.59 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بجميع متطلبات الغسل الاخرى ، في حين لم تظهر فروقات احصائية بين معاملتي متطلبات غسل 30 و10% في انتاج الحبوب واللتان بدورهما تفوقا بصورة عالية المعنوية (0.01) قياساً بمعاملة المقارنة 0 % متطلبات غسل (جدول، 9). ذكر Ning *et al.*,(2020) انه حصل على علاقة غير خطية بين الانتاج النسبي وجزء الغسل leaching fraction (LF) ولاحظ انخفاض في الانتاج النسبي مع انخفاض (LF). من النتائج اعلاه يتبين ان من الضروري تحديد متطلبات الغسل الفعلية التي من شأنها تعطي نتائج ايجابية في نمو وانتاج النبات لان استخدام متطلبات الغسل اقل من المطلوب تعمل على زيادة في تراكم الاملاح في المنطقة الجذرية دون حدود كفاية الغسل مما يخفض الانتاج كذلك استخدام متطلبات غسل اعلى من المطلوب من شأنه ان يؤثر في زيادة هدر استخدام الماء وغسل العناصر الغذائية.

أوضحت النتائج ان عمق الحراثة (0–50) سم أعطى زيادة في كمية الانتاج من الحبوب وبواقع 8.61 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بعمق الحراثة (0–25) سم وبواقع 8.03 طن هكتار$^{-1}$ ولكن هذا الفارق هو غير معنوي احصائياً جدول (9). اشار Ana Clara *et al.*,(2020) الى دور الحراثة في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قياساً مع نظام عدم الحراثة وكذلك حصل Wang *et al.*,(2020) على زيادة في انتاج الحنطة عند استخدام الحراثة العميقة sub soil لما لها من دور في تكسير الطبقات الصماء وتحسين نمو جذور النبات.

كذلك أظهرت النتائج ان التداخلات الثنائية(ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل وملوحة ماء الري مع عمق الحراثة ومتطلبات الغسل مع عمق الحراثة) والتداخل الثلاثي (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) كانت مختلفة في قيم انتاج الحبوب ولكنها لا ترق الى التباين الاحصائي (جدول، 9).

جدول (9) الحاصل الكلي للحبوب (طن هكتار$^{-1}$) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

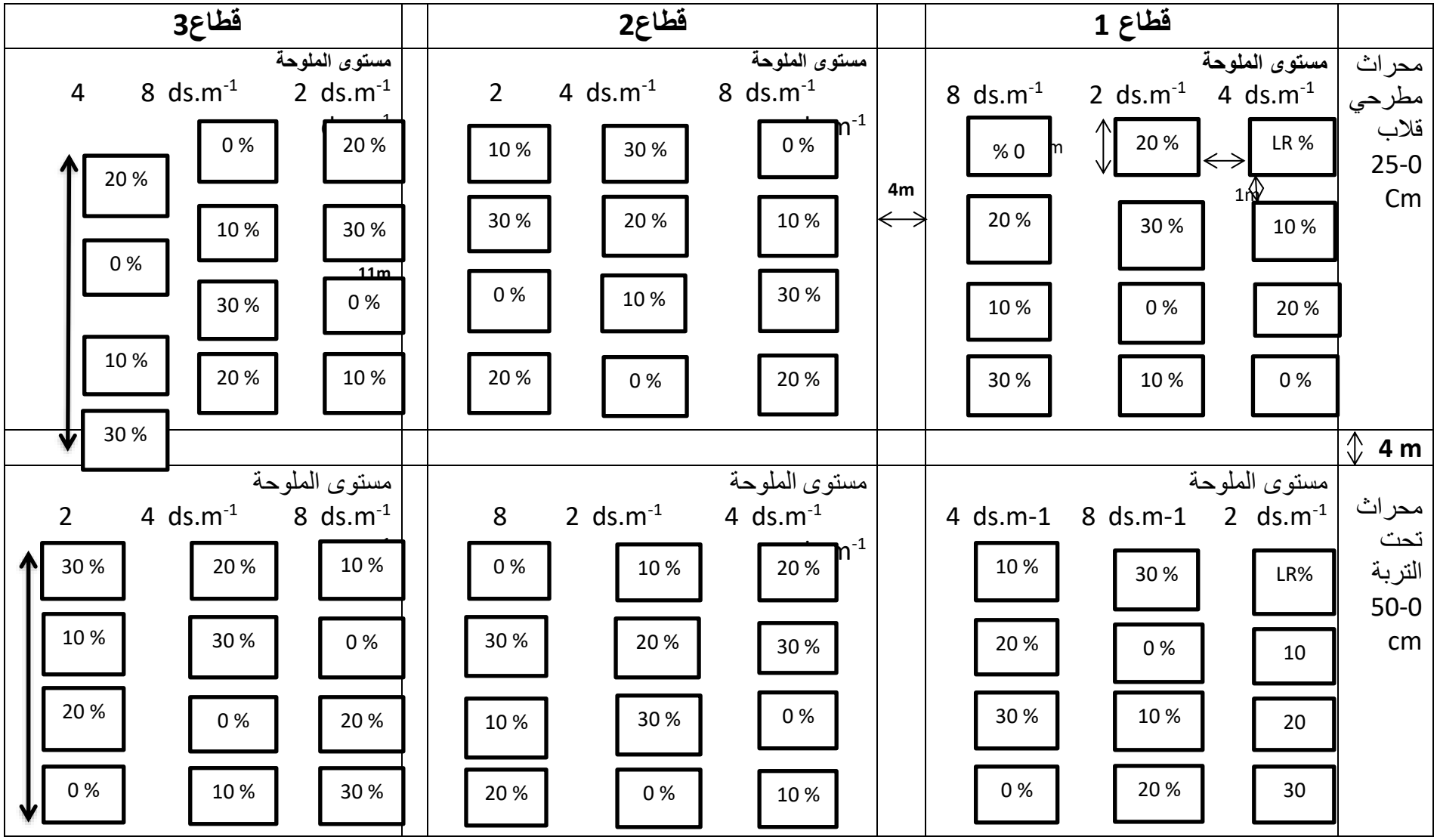
ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$	عمق الحراثة سم	متطلبات الغسل% LR				ملوحة مياه الري × العمق
		0	10	20	30	
2	0-25	8.75	9.79	10.97	9.48	9.75
	0-50	8.84	9.97	11.54	10.59	10.24
4	0-25	6.73	7.77	9.30	7.95	7.94
	0-50	7.61	8.45	10.58	8.50	8.79
8	0-25	5.42	6.53	7.44	6.19	6.40
	0-50	5.57	7.33	7.76	6.54	6.80
RLSD 0.05		ns				ns
معدل متطلبات الغسل % LR		7.15	8.31	9.59	8.21	معدل ملوحة مياه الري
RLSD 0.01 **RLSD 0.05**		0.62 0.48				
ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل	2	8.79	9.88	11.26	10.04	9.99
	4	7.17	8.11	9.94	8.26	8.36
	8	5.50	6.93	7.60	6.37	6.60

0.54 RLSD 0.01	ns				**RLSD 0.05**	
معدل عمق الحراثة						
8.03	7.87	9.24	8.03	6.97	0-25	**عمق الحراثة**
8.61	8.54	9.96	8.58	7.34	0-50	× **متطلبات الغسل%LR**
ns	ns					**RLSD 0.05**

الاستنتاجات:

كان لملوحة مياه الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ قياساً بملوحة 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ وعمق الحراثة 0–50 سم قياساً بالعمق 0–25سم دوراً في خفض ملوحة التربة وزيادة كل من الوزن الجاف لنبات الحنطة ومحتوى الاوراق من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكذلك الحاصل الكلي للحبوب، في حين تفوقت نسبة متطلبات الغسل 20% في زيادة كل من الوزن الجاف للنبات ومحتوى الاوراق من البوتاسيوم والحاصل الكلي للحبوب.

ملحق (1) مخطط التجربة



المراجع :

البدران، علاء حسين علي (2015). دور التركيز الملحي والخصائص المعدنية لترب محافظة البصرة في العلاقة بين النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR) . رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الحمداني، فوزية محسن علي (2000). تاثير التداخل مابين ملوحة الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الدليمي، حمزة نوري عبيد (2007). استخدام الكالسيوم وحامض الكبريتيك في تحسين نمو وانتاجية محصولي الحنطة والذرة الصفراء المروية بمياه مالحة. أطروحة دكتوراه. كلية التربية، ابن الهيثم. جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل.

الزبيدي ،أحمد حيدر (1989) .ملوحة التربة.الأسس النظرية والتطبيقية .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعه بغداد . بيت الحكمة.

السعيدي، بسام مزهر كاظم (2016). دور السليكون في خفض تاثير ملوحة مياه الري وسمية بعض العناصر الثقيلة في نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

الشمري، وائل فهمي وياس خضير حمزة (2013). تأثير متطلبات الغسل وأبعاد اللوح في التوزيعات الملحية وحاصل الذرة الصفراء المروية بمياه مالحة(*Zea mays* L.) مجلة الانبار للعلوم الزراعية،11(2) : 260-273.

الكعبي، حيدر حسن قاسم(2017). تاثير ملوحة مياه الري والرش بحامض السالسليك والتسميد البوتاسي في التحمل الملحي لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة ،جامعة البصرة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2009). التقرير السنوي للتنمية الزراعية في العراق.العدد 29.

نشرة ارشادية (2012). دائرة الارشاد الزراعي. ع ص 36. بغداد، العراق.

حمادي، خالد بدر وعادل عبد الله الخفاجي (2000). استجابة محصول الحنطة للتسميد الفوسفاتي والبوتاسي في ترب ملحية. مجلة الزراعة العراقية، 5(2): 89-97.

سعود، عبير عبد العزيز ومحمود ابراهيم متعب وياس خضير الحديثي (2009). تاثير العامل البشري في ادارة التربة وتملحها في ريف الرمادي. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 7(1): 57-72.

كبه، سلام إبراهيم عطوف (2008) . المياه في العراق بين الواقع والمعالجات . مقالة.مركز كلكامش للدراسات والبحوث.

Acar,M.; I.Celik; and H.Gunal (2018). Effects of long-term tillage systems on aggregate associated organic carbon in the eastern Mediterranean region of Turkey. Eurasian Journal of Soil Science, 7 (1): 51 – 58.

Aday, S.H; and Y.Y.Hilal (2001). The effect of wings widith on the field performance of the subsoiler in heavy soil.(A): The draft force and disturbed area.(part 1).Basrah J.Agric.Sci., 14(2): 79-94.

Al-Busaidi, A.;R. Jaaman; A. Salim; and A. Mushtaque (2010). Estimating leaching requirements for Barly growth under saline irrigation . Sultan Gaboos university.A

Monograph on managements of Salt- Affected Soil and Water for Sustainable Agriculture,pp: 35-39 .

Ana Clara S. ; P.Mc.C.Barbara; D.G.Javier; J. E. Wolski ; A.R.Hernan; P.R.F.Eric ;C.G.María ; P.D.Silvina ; R.P.Ileana; and B.B.Monica (2020). Tillage and no-tillage effects on physical and chemical properties of an Argiaquoll soil under long-term crop rotation in Buenos Aires, Argentina. International Soil and Water Conservation Research, 8 :185-194.

Ashraf, M.; and M. Shahbaz (2003) . Assessment of genotypic variation in salt tolerance of early CIMMYT hexaploid wheat germplasm using photosynthetic capacity and water relations as selection criteria . Photosynthetica, 41: 273- 280.

Atia, R.H.; R.E. Knany; A.S.M. El-Saady; and M.I. Zidan (2007). Sugar beet response to nitrogen forms and rates under different tillage practices .expressed by polynomial quadratic equation . Egypt. J Agric. Res., 85 (4): 1127-1139.

Ayers, R. S.; and D. W. Westcot (1985). Water quality for agriculture. FAO.Irrigation and drainage. Paper 29.Rev. 1,Rime,Italy.

Black, C. A. (1965) . Methods of soil analysis . Part 1. Physical Properties, Amer. Soc. Agron, Inc. Pub., Madison, Wisconsin, U.S.A. 770p.

Bremner, J. M.; and D. R. Keeney (1966) . Determination and isotope - ratio analysis of different forms of nitrogen in soils.3-Exchangeable ammonium, nitrate and nitrite by extraction - distillation methods.Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 30: 577 - 582.

Bremner, J.M .; and A.P. Edwards (1965) . Determination and isotope-ratio analysis of different forms of nitrogen in soils:I.Apparatus and procedure for distillation and determination of ammonium.Soil Sci.Soc Amer. Proc.,29:504 507 .

Brenna, J. ; R.Hackett; T.McCabe; J.Grant; R.A.Fortune; and P.D.Forristal (2014). The effect of tillage system and residue management on grain yield and nitrogen use efficiency in winter wheat in a cool Atlantic climate. European Journal of Agronomy, 54: 61–69.

Bresler, E. ; B.L. McNeal; and D.L. Carter (1982). Saline and sodic soils: principles,dynamics-Modeling. Springer-Verlag, Berlin, 236p.

Corwin, D. L.; and S.R.Grattan (2018). Are existing irrigation salinity leaching requirement guidelines overly conservative or obsolete. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 144(8): 1943-4774.

Cresser, M. S.; and J. W. Parsons (1979) . Sulphuric perchloric and digestion of plant material for the determination of nitrogen , phosphorus , potassium, calcium and magnesium .Anal .Chem. Acta., 109:431-436 .

Dilfuza, E. ;D.Kakhramon;W.Stephan;H. Abeer; and F.A.AElsayed (2017). Impact of soil salinity on the plant-growth – promoting and biological control abilities of root associated bacteria. Saudi Journal of Biological Sciences, 24 : 1601–1608.

Du Plessis,H.M. (1986).On the concept of leaching requirement for salinity control. South African Journal of Plant and Soil, 3(4): 181-184.

El-Haddad, E. S.H.; and M.M.Noaman (2001). Leaching requirement and salinity threshold for the yield and agronomic characteristics of halophytes under salt stress. J. Arid Environ., 49: 865–874.

FAO.(2003).Water quality for agriculture.Irrigation and Drainge. Paper.29(1): FAO. Rome,Italy.

Hamdy, A. (1993). Saline irrigation practices and management In: H. Lieth and A. Almasson (eds.). Towards the rational use of high salinity tolerance plants. Kluwer academic publisher Dordrecht, 2:553- 570.

Hamdy, A.;V. Sardo; and K.F.Ghanem (2005). Saline water in supplemental irrigation of wheat and barley under rainfed agriculture. Agricultural Water Management, 78(1-2): 122–127.

Hillel, D. (2000). Salinity management for sustainable irrigation. The world Bank, Washington DC.USA.

Jackson, M. L. (1958). Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffe N J., pp:151- 153 and pp:331- 334.

Jarallah , A. K. A. ; J. K. Al Ugail; and A. A. Al Hadethi (2001) . Using drainage water for barely production . Iraqi Journal of Agricultural Sciences,32 (1) : 227- 233 .

Lacerda, C. F. ; J. Cambraia; M. A. O. Cano; H. A. Ruiz; and J. T. Prisco. (2003) . Solute accumulation and distribution during shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress. Environ. Exp. Bot., 49 : 107-120.

Marschner, H. (1986) . Part 1 Nutritional Physiology . In : Marschner, H.H. (ed.), Mineral Nutrition in Higher Plants . Acad. Press Ltd., London, 2 nd edn.,pp: 18 -30 , 313- 363 .

McCue, R. F.; and A. D. Hanson (1990) . Drought and salt tolerance towards understanding and application. Trends in Biotechnology, 8: 358- 362.

Mengl, K.; and E.A.Kirkby (1982) . Principales of plant nutrition . 4th ed . Int . Potash Inst . Bern, Switzerland, 446p.

Misra, N.; and A.K.Gupta (2005). Effect of salt stress on proline metabolism in two high yielding genotypes of green gram. Plant Sci., 169: 331-339.

Munns, R.(2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environment, 25(2): 239-250.

Murphy, T.; and J. R. Riley (1962). A modified single solution method fo r the determination of phosphate in natural waters.Anal.Chem. Acta., 27:31-36.

Nawaz, K. ; K. Hussain ; A. Majeed ; F. Khan ; S. Afghan; and K. Ali (2010) . Fatality of salt stress to plants : Morphological, physiological and biochemical aspects . African J. Biotech.,9: 5475- 5480 .

Ning, S. R.; B.B.Zhou; Q.J.Wang; and W.H.Tao (2020). Evaluation of irrigation water salinity and leaching fraction on the water productivity for crops. Int. J. Agric. Biol. Eng., 13(1): 170-177.

Nunes, M.R.; D.K.Karlen; J.E.Denardin; and C.A.Cambardella (2019). Corn root and soil health indicator response to no-till production practices. Agric. Ecosyst. Environ, 285: 106607.

Page, A. L. ; R. H. Miller; and D. R. Keeney(1982) . Methods of soil a nalysis .Part (2) 2 nd Agronomy, 9 .

Papanicolaou, E. P. (1976) . Determination of cation exchange cap acity of calcareous soil and their percent base saturation . Soils Sci.,121:65-71.

Raipar, L. ; L. Jandan ; Z. Ul hassan ; G. M. Jamro; and A. N. Shah (2011). Enhanced fodder yield of maize genotypes under saline irrigation is a function of tgeir increased K accumulation and better K/Na ratio . A frican J. Biotech., 10 : 1559 -1565 .

Richards, L. A. (1954) . Diagnosis and improvement of saline and alkalsoils .Agriculture of Handbook No 60. U.S. Department of Agriculture, Washington D.C.USA.

Shabana, M. M. A.; and A. Shawky (2020). Effect of glauconite, gypsum and leaching requirements on the productivity of salt affected soils Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering, Mansoura Univ., 11 (1):17 – 25.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences(2009). Spss Statistical Package for Window. Ver. 17., o.chicago; SPSS, Inc.

Szabolcs, I. (1991). Soil classification related properties of salt affected soils. Proceedings of the International Soil Correlation Meeting, USA.pp 204-207.

Tabatabaeefar,A.; H.Emamzadeh; M.G. Varnamkhasti; R. Rahimizadeh; and M. Karimi (2009). Comparison of energy of tillage systems in wheat production. Energy, 34(1): 41-45.

Tester,M.;and R.Davenport(2003).Na^+tolerance and Na^+transport in higher plants. Annals of Botany, 91: 503-527.

Van den Putte, A.; G.Govers; J.Diels; K.Gillijns; and M. Demuzere (2010). Assessing the effect of soil tillage on crop growth: A meta-regression analysis on European crop yields under conservation agriculture. European Journal of Agronomy,33: 231-241.

Wang, Y.X.;S.P.Chen; D.X.Zhang;L.Yang; T.Cui; H.R.Jing; and Y.H. LI (2020). Effects of subsoiling depth, period interval and combined tillage practice on soil properties and yield in the Huang-Huai- Hai Plain, China. Journal of Integrative Agriculture, 19(6): 1596-1608.

Wei, C. ; F.Li; P.Yang; S. Ren; S.Wang; Y.Wang; Z.Xu, Z.; Y.Xu;R.Wei; and Y.X.Zhang (2019). Effects of irrigation waterSalinity on soil properties,N2O emission and yield of spring maize under mulched drip irrigation. Water, 11: 1548.

Role of Leaching Requirement and Tillage Depth in Reducing the Irrigation Water Salinity Effect Improving Some of The Soil Properties and Wheat Plant Growth (*Triticum aestivum* L.)

Hussain Abdul Wahid [(1)] and Mohammed M. Yassen [(1)] *

(1) Department of Soil and Water Resources, Agriculture College, University of Basrah, Basrah, Iraq.

(*Corresponding author: Prof. Dr. Mohammed M. Yassen, E-Mail: mohammedmalik875@gmail.com).

Received:11/07/2021 Accepted:25/11/2021

Abstract:

A field experiment was conducted in the n agriculture college researches station /Basrah University on silty clay soil for the planting of wheat crop (*Triticum aestivum* L.). The experiment was included the effect of different irrigation water salinity levels (2,4 and 8) ds m^{-1}, leaching requirement (0, 10, 20, and 30) % and tillage depth (0-25) and (0-50) cm. and their interaction on electric conductivity (ECe) for both depth of sample collection (0-15) and (15-30) cm. also dry shoot matter weight, leave the content of nitrogen, phosphor, potassium and total grain production. The result showed statistical superiority of irrigation water salinity of 2 ds m^{-1} over other treatments of 4 and 8 ds m^{-1}, 30% leaching requirement over the other portion, in addition, the tillage depth (0-50) cm. over (0-25) cm. Regarding dry matter leaving the content of nitrogen, phosphor, potassium, and total grain product, the result showed the same behavior as irrigation water salinity and tillage depth effect on soil salinity. While nitrogen and phosphor leave content with a 10% leaching requirement was statistically superior over the other, however, a 20% leaching requirement caused a statistical increase in dry matter weight, potassium leave content, and total grain product.

Keywords: Soil salinity, Irrigation water salinity, Leaching requirement, Tillage depth, Wheat.