Assiut J. Agric. Sci., (48) No. (5) 2017 (231-254) *ISSN: 1110-0486*
Website: http://www.aun.edu.eg/faculty_agriculture *E-mail: ajas@aun.edu.eg*

دور المخلفات العضوية في خفض تأثير ملوحة ماء الري على نمو نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.

محمد عبد الله عبد الكريم و حسين فنجان خضير الدلفي

قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة البصرة – البصرة – جمهورية العراق

Received on: 25/7/2017 **Accepted for publication on:** 10/9/2017

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقة الدجيلة (٢٩ كم جنوب شرق مركز مدينة الكوت/ محافظة واسط/ العراق) خلال الموسم الزراعي ٢٠١٢م لدراسة تأثير تداخل ملوحة مياه الري (ماء النهر ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-١}$ وماء البزل ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-١}$) وسبعة أنواع من المخلفات العضوية (مخلفات الدواجن المخمرة والبتموس وقش الارز وكوالح الذرة ومخلفات الدواجن غير المخمرة ومخلفات الابقار المخمرة ومخلفات الابقار غير المخمرة) على ملوحة التربة وبعض مفردات نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف الربيع ومقارنة ذلك بالتسميد الكيميائي المتبع في المنطقة. حرثت الارض ونعمت ومرزت ثم اضيفت المخلفات خلطاً الى التربة مع الطبقة السطحية وبمستوى صفر و ١٠ و٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-١}$ ثم زرعت حبوب الذرة الصفراء وبوشر بالري بنوعي المياه حتى نهاية التجربة. واجريت العمليات الزراعية وخدمة المحصول بحسب التوصيات المتبعة بالمنطقة. اخذت قياسات التربة والنبات والحاصل في نهاية موسم النمو وتضمنت: الايصالية الكهربائية لثلاث طبقات من التربة (٠-٢٠) و(٢٠-٤٠) و (٤٠-٦٠) سم ونسبة K^+/Na^+ في الاوراق والوزن الجاف للجزء الخضري والحاصل الكلي للحبوب.

اظهرت نتائج الدراسة ان اضافة المخلفات العضوية ادت الى خفض الايصالية الكهربائية وكان الانخفاض اكثر وضوحا" عند الطبقتين (٠-٢٠) و(٢٠-٤٠) سم وقابل ذلك زيادة في نسبة K^+/Na^+ للأوراق والوزن الجاف للجزء الخضري والحاصل الكلي للحبوب. تفوقت مخلفات الدواجن المخمرة والبتموس والابقار المخمرة على باقي انواع المخلفات في خفض ملوحة التربة عند الطبقات جميعا" مما عاد بالنتيجة في زيادة K^+/Na^+ في اوراق النبات وانعكس تأثير في الوزن الجاف للنبات والحاصل الكلي للحبوب. اما بالنسبة لتأثير ملوحة ماء الري فقد اظهر ماء البزل (٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-١}$) تأثيراً سلبياً قياساً بماء النهر (١,٥ديسيسيمنز م$^{-١}$) في الايصالية الكهربائية في جميع الطبقات مما ادى الى انخفاض نسبة K^+/Na^+ في الاوراق مما انعكس سلبياً في نمو النبات وحاصل الحبوب اذ بلغ معدل الوزن الجاف للجزء الخضري ١١,٦٧ و ١٧,٤١ طن هكتار$^{-١}$ وبلغ معدل حاصل الحبوب ٣,٣٨ و ٥,٣٢ طن هكتار$^{-١}$ لنوعي مياه الري اعلاه.

أظهرت نتائج الدراسة ان اضافة المخلفات العضوية بمستويات ٢٠ أو ٤٠ طن هكتار$^{-١}$ يقلل من التأثير السلبي لماء البزل ويحسن من خواص التربة ومفردات نمو النبات وحاصله الى حدود مساوية او لا تختلف معنوياً عما هي عليه عند استخدام ماء النهر من دون اضافة مخلفات عضوية وقد كانت هذه النتيجة اكثر وضوحاً في حالة مخلفات الدواجن المخمرة والبتموس والابقار المخمرة.

كلمات مفتاحية: المخلفات العضوية، الايصالية الكهربائية، K^+/Na^+ في اوراق ، الذرة الصفراء

المقدمة

من المتوقع ان يزداد سكان العالم على ٩ بليون نسمة في سنة ٢٠٥٠ (FAO. 2010) مما يحتاج الى توفير كميات كبيرة من الغذاء وخصوصاً الحبوب وبالمقابل تزداد الحاجة لتوفير كميات كافية من المياه والتي اصبحت محدودة في الآونة الاخيرة نتيجة زيادة الجفاف على

المستوى العالمي وخصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب محدودية الامطار الساقطة وزيادة معدلات التبخر المرافقة لأدارة سيئة للمياه والتربة. فقد اشار Ghassemi *et al.* (1995) ان كمية الماء العذبة في العالم ٢,٥% فقط من كمية الماء الكلية والباقي يصنف مياه مالحة وان ٦٥% من هذه المياه يستغل في الزراعة. ان تفاقم الجفاف وشحة المياه العذبة تعد من التحديات الكبيرة التي تواجه المهتمين في هذا المجال لذا اصبح من الضروري البحث عن مصادر مياه غير تقليدية تكون بديلة او مكملة للمياه العذبة في الاستخدام الزراعي مثل مياه الصرف الصحي والصرف الصناعي والصرف الزراعي والمياه المالحة والمياه العسرة. لقد استخدمت مياه المبازل في الزراعة منذ فترة طويلة واوصت ICARDA(1999) بضرورة استغلال مياه الصرف الصحي والمياه المالحة للمبازل مع شروط محددة في الزراعة في مناطق غرب اسيا وشمال افريقيا اذ تبلغ فيها حصة الفرد الواحد من المياه العذبة ١٠٤٥ م^{٣} مقابل ٣٥٦٨ م^{٣} في غرب أوربا و٩٥٢٩م^{٣} في شمال امريكا. على الرغم من ان استخدامها يؤدي الى رفع تدريجي في ملوحة التربة ويؤثر مباشرة على النبات او يساهم في تدهور خصائص التربة ولكن وضعت استراتيجيات عديدة للحد من التأثير الملحي لهذه المياه فقد حدد Gupta (1990) التقنيات الآتية المفروض اتباعها عند استخدام المياه رديئة النوعية: استصلاح المياه او استخدامها بالتكامل مع المياه العذبة او استخدام مصلحات التربة او استخدام اساليب زراعية مناسبة او استخدام انواع واصناف المحاصيل الزراعية المقاومة للملوحة. واقترح الزبيدي (١٩٨٩) بعض الاساليب المتبعة للتعايش مع الملوحة كبديل لعملية استصلاح الترب المتأثرة بالملوحة ومنها استنباط اصناف مقاومة للملوحة والزراعة على مروز وزيادة كمية البذار واستخدام الري الخفيف المتقارب واختيار طريقة ري ملائمة واستخدام اسلوب التبوير والتسميد في الاراضي الملحية.

ان اضافة المخلفات العضوية يعد من الأستراتيجيات الفعالة في تقليل ضرر ملوحة ماء الري وزيادة تحمل النبات فهي تحسن توزيع مسامات التربة التي تزيد بدورها من قابلية مسك الماء والتهوية وتحسن من افرازات الجذور مثل الحوامض العضوية التي تنظم pH التربة وتقلل من التأثير الضار للاملاح في محلول التربة (El-Dardiry, 2007). كذلك للمخلفات العضوية دورا في سرعة غسل آيون الصوديوم وخفض نسبة الصودوم المتبادل والايصالية الكهربائية (Tejada *et al.* 2006 و Walker and (Bernal. 2008 وكذلك تعمل على تعديل التوازن الغذائي في التربة التي يختل بوجود زيادة من آيونات معينة على حساب عناصر غذائية ضرورية (Singh *et al.* 2000 و Lithourgidis *et al.* 2007) وتحسين ظروف التهوية وحركة الاوكسجين لأحياء التربة فيزداد النشاط الحيوي وجاهزية العناصر الغذائية (Lakhdar *et al.*, 2010).

بناءً على ما تقدم ولغرض زراعة محصول الذرة الصفراء في مناطق وسط العراق المشهورة بزراعته ولأن هذا المحصول يصنف من المحاصيل الحساسة الى متوسطة التحمل للملوحة فقد هدفت هذه الدراسة إلى بيان:

(١)تأثير الري بماء مالح (٨,٠ديسيمنز م$^{-١}$) في تدرج ملوحة التربة عند الطبقات المختلفة ومقارنة ذلك بماء جيد النوعية (١,٥ ديسيمنز م$^{-١}$).

(٢)دور المخلفات العضوية في تحمل محصول الذرة الصفراء للري بماء مالح (٨,٠ديسيسيمنز م$^{-١}$) ومقارنة ذلك بماء جيد النوعية (١,٥ ديسيسيمنز م$^{-١}$) وتحديد الافضل من هذه المخلفات.

المواد و طرائق العمل

أختير موقع إجراء هذه الدراسة في أحد الحقول الخاصة في منطقة الدجيلة/ ناحية

واسط في محافظة واسط ٢٩ كم جنوب شرق مركز مدينة الكوت خلال الموسم ٢٠١٢ لدراسة دور المخلفات العضوية في امكانية خفض ضرر ملوحة ماء الري على نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) ومقارنة ذلك بالتسميد الكيميائي المتبع في المنطقة. يوضح الجدول (١) البيانات المناخية لمنطقة الدراسة خلال موسم الزراعة. اخذت عينات التربة عشوائياً من مواقع مختلفة من منطقة الدراسة قبل الزراعة عند الطبقات (٠-٢٠) سم و(٢٠ – ٤٠) سم و (٤٠ – ٦٠) سم لتكوين عينة مركبة لكل عمق ثم جففت هوائياً وطحنت ونخلت من منخل قطر فتحاته ٢ ملم و أجريت عليها التحليلات الكيميائية و الفيزيائية وحسب الطرق المتبعة في Black *et al*. (1965) و Page *et al*. (1982) وادرجت في جدول (٢).

جدول(١). معدلات قيم العناصر المناخية لمدينة الكوت للأشهر (اذار – تموز) لسنة ٢٠١٢

الأشهر	درجة الحرارة (م°)	الأمطار (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح م/ ثا	التبخر (ملم)
أذار	20.00	2.60	53.00	3.00	228.20
نيسان	26.70	2.70	48.00	2.70	264.60
مايس	31.80	3.30	30.00	2.50	424.30
حزيران	36.70	0.00	25.00	5.60	550.70
تموز	37.90	0.00	24.00	2.30	695.10

المصدر: دائرة الانواء الجوية في محافظة الكوت

جدول (٢). الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة.

الصفة	الوحدة	عمق التربة		
		٠-٢٠ سم	٢٠-٤٠ سم	٤٠-٦٠ سم
درجة تفاعل التربة (pH) عالق ١:١	-	٨,٠٠	٧,٨٧	٧,٧٥
التوصيل الكهربائي (ECe)	dSm^{-1}	٢,٤٠	٢,٢١	٢,٠٥
السعة التبادلية الكاتيونية(CEC)	$Cmole^{(+)}kg^{-1}$	٢٨,٢٠	٢٦,٨٠	٢٦,٢٥
البوتاسيوم الجاهز	$mg\ kg^{-1}$	١٤٠,٩٠	٩٥,١٢	٩٠,٩٤
الفسفور الجاهز	$mg\ kg^{-1}$	٢٧,١٢	١٤,٠٩	٤,٢٢
النتروجين الجاهز	$mg\ kg^{-1}$	٩٨,٠٧	٧٠,٠٥	٦٠,٧١
النتروجين الكلي	$gm\ kg^{-1}$	٠,٤٢	٠,٢٠	٠,٢٠
المادة العضوية (O.M)	$gm\ kg^{-1}$	٨,٨٩	٤,٢٢	٤,٠٤
نسبة C/N	–	١٢,٢٧	١٢,٢٣	١١,٧١
الكالسيوم Ca^{++}	$mmole\ L^{-1}$	٩,٠٣	٤,٠٢	٤,١٧
المغنسيوم Mg^{++}	$mmole\ L^{-1}$	٤,١٢	٢,٢٣	٣,١٨
البيكاربونات HCO_3^{-1}	$mmole\ L^{-1}$	٥,١٥	٦,٠٣	٦,١٠
الكاربونات CO^{-2}	$mmole\ L^{-1}$	–	–	–
الصوديوم Na^{+}	$mmole\ L^{-1}$	١٠,٣٢	٨,١٥	٦,٢٣
الكلورايد Cl^{-}	$mmole\ L^{-1}$	١٢,٣١	١٢,١٨	١٠,٠٧
الكبريتات $SO^{=}$	$gm\ kg^{-1}$	١١,١٧	٥,١٢	٥,٠٦
الكاربونات الصلبة الكلية	$gm\ kg^{-1}$	٣٩٠	٣٧٠	٣٦٥
الكثافة الظاهرية	$Mg\ m^{-3}$	١,٣٧	١,٤٠	١,٣٩
الايصالية المائية المشبعة	$m\ day^{-1}$	٠,٤٥	٠,٣٦	٠,٣٣
معدل القطر الموزون	mm	٠,٢٤	٠,٢٣	٠,٢٣
مفصولات التربة				
Sand	$gm\ kg^{-1}$	١٨٦	١٧٩	١٧٥
Slit	$gm\ kg^{-1}$	٦١١	٥٩٨	٥٩٥
Clay	$gm\ kg^{-1}$	٢٠٣	٢٢٣	٢٣٠
النسجة	–	مزيجيةغرينية	مزيجيةغرينية	مزيجيةغرينية

جمعت مخلفات قش الارز من مزارع الارز وكوالح الذرة الصفراء من معمل تفريط الذرة والبتموس من الاسواق المحلية أما مخلفات الأبقار والدواجن فقد جمعت من الحقول

الحيوانية القريبة من منطقة إجراء الدراسة وبكميات كافية وأزيلت منها المواد الغريبة و خلطت جيداً. وقسم كل نوع من مخلفات الأبقار والدواجن قسمين. ترك الأول بشكل أكوام واطئة على قطعة بلاستيك في الظل في مكان جيد التهوية أما القسم الآخر فقد نقل إلى حفرة أبعادها ٣م×٢م ×٠,٥ م مبطنة بطبقة من البلاستيك وعومل بسماد اليوريا بنسبة٢– ٣% من وزن السماد العضوي ثم رطب بالماء بنسبة ٦٠% على أساس الوزن وغطيت الحفرة بالبلاستيك و بمستوى سطح الأرض لمدة ٣ شهر. وكانت تقلب كل أسبوعين و تكمل رطوبتها في حالة النقص لحين الإستخدام. أستخرجت بعد إنتهاء المدة وخلطت للتجانس وأستخدمت في الحقل. اخذت عينة من كل نوع من الاسمدة العضوية وجففت بالفرن على درجة حرارة ٥٠ م°ثم طحنت ونخلت من منخل سعة فتحاته ١ ملم وقدر لها الصفات الاولية بالطرق المعتمدة في Page *et al*. (1982) وادرجت في جدول (٣).

جدول (٣). بعض الصفات الأولية للمخلفات العضوية

الصفات	الوحدة	نوع المخلفات العضوية					
		كوالح الذرة الصفراء	بتموس	قش الارز	مخلفات أبقار غير مخمرة	مخلفات أبقار مخمرة	مخلفات دواجن غير مخمرة	مخلفات دواجن مخمرة
درجة التفاعل (pH) عالق ١:٥	-	٦,٥٠	٦,٨٠	٦,٧٠	٧,٢٢	٨,٠٠	٦,٩٠	٧,٣٠
التوصيل الكهربائي(EC) راشح ١:٥	dSm^{-1}	٢,٢٣	٣,٤٠	٣,٧٠	١٠,٧٥	١٣,٢٠	٢٢,٠٠	٢٧,٣٠
الكاربون العضوي	$gm\ kg^{-1}$	٢٤٧,١٩	٢٤٠,٧٠	٣٣٩,٦٢	٢٤٧,١٩	٢٣٠,٣٧	٢٤٨,٤١	٢٣٠,٠٠
المادة العضوية	$gm\ kg^{-1}$	٤٢٦,٢٠	٤١٥,٠٠	٦٠٢,٨٠	٤٢٦,٢٠	٣٩٧,٢٠	٤٢٨,٣٠	٣٩٦,٥٢
النتروجين :	$gm\ kg^{-1}$	٤,٤٠	١٦,٠٠	٥,٣١	١٠,٥١	١٤,٧١	٢٥,٢٢	٢٨,٧٠
١٠ طن هكتار $^{-1}$	$kgN\ ha^{-1}$	44	160	53	105	147	252	287
٢٠ طن هكتار $^{-1}$	$kgN\ ha^{-1}$	88	320	106	210	294	504	574
٤٠ طن هكتار $^{-1}$	$kgN\ ha^{-1}$	122	480	159	315	441	756	861
الفسفور	$gm\ kg^{-1}$	٢,٨٤	٥,٦٢	٢,٩٣	٧,١٣	١٣,٨٠	١٣,٤١	١٧,٣٢
البوتاسيوم	$gm\ kg^{-1}$	٩,٠٠	١٠,٠٧	٤,٠٠	١٢,٠٠	١٠,٠٠	١٧,٠٢	١٣,١٠
نسبة C/N	-	٥٦,١٧	١٥,٠٤	٦٥,٨٤	٢٣,٥٤	١٥,٦٦	٩,٨٤	٨,٠١
نسبة C/P	-	٨٧,٠٣	٤٢,٨٢	١١٩,٣٢	٣٤,٦٦	١٦,٦٩	١٨,٥٢	١٣,٢٧
الكالسيوم الذائب	$mmoll^{-1}$	٣,٠٠	٢,١٦	٢,٧٥	٣,٠٢	٣,٥٣	٥,٥٣	٥,٤٣
المغنسيوم الذائب	$mmoll^{-1}$	٠,٣٠	٠,٢٦	٠,٣٩	٠,٢٥	٠,٢٩	٠,٤١	٠,٥٣
الصوديوم الذائب	$mmoll^{-1}$	٠,١٣	٠,٥٠	٠,١٢	٠,٢٠	٠,٣٠	٠,٤٠	٠,٤٨
الكلورايد الذائب	$mmoll^{-1}$	١,٦١	١,٣٣	١,٦١	١,٨٦	١,٩١	١,٩٠	١,٩٦

نفذت الدراسة بثلاثة عوامل وهي:

أ-نوع المخلفات العضوية ويشمل:

١– مخلفت أبقار غير مخمرة. ٢–مخلفات أبقار مخمرة. ٣–مخلفات دواجن غير مخمرة.

٤– مخلفات دواجن مخمرة. ٥–قش الارز . ٦ –كوالح الذرة الصفراء. ٧ –بتموس.

٨ – معاملة التسميد الكيميائي: أضيف النتروجين بهيئة سماد يوريا (٤٦% N) بمستوى ١٢٥ كغم N هكتار$^{-1}$ (٢٧٢كغم يوريا هكتار$^{-1}$) وبجرعتين مع الزراعة وبعد الزراعة بـ٤٠ يوماً. اما بالنسبة للتسميد بعنصري الفسفور والبوتاسيوم فأستخدم سمادي السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %٤٧) وكبريتات البوتاسيوم (K_2O %٤٥) بمستوى ١٢٥كغم P_2O_5 هكتار$^{-1}$ و ١٠٠ كغم K_2O هكتار$^{-1}$ حيث اضيفا بجرعة واحدة عند الزراعة. لقد أضيفت هذه الأسمدة الكيميائية بالكميات و المواعيد حسب التوصيات المتبعة في مزارع المنطقة. وأعتبرت هذه المعاملة كمعاملة مقارنة للتسميد العضوي (صفر طن هكتار$^{-1}$).

ب- مستوى المخلفات العضوية ويشمل:
١ – ١٠ طن هكتار$^{-١}$ ٢– ٢٠ طن هكتار$^{-١}$ ٣– ٤٠ طن هكتار$^{-١}$.
ج – مستوى ملوحة ماء الري ويشمل:
١– ماء ذو ملوحة ١,٥±٠,٢ديسمنز م$^{-١}$ ويمثل ملوحة ماء النهر ويحفظ في احواض مبطنة بالبلاستك عند موقع التجربة.
٢– ماء ذو ملوحة ٨ ±٠,٥ ديسمنز م$^{-١}$ ويحضر من خلط ماء بزل مع ماء النهر ويحفظ في أحواض مبطنة بالبلاستك عند موقع التجربة. يوضح الجدول (٤) التحاليل الكيميائية الاساسية لنوعي المياه.

جدول (٤). التحليل الكيميائي لمياه الري

الصفات	S_1	S_2
التوصيل الكهربائي (EC)	١,٥ ديسيمنز م$^{-١}$	٨ ديسيمنز م$^{-١}$
pH	٧,٦٥	٧,٣١
الايونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-١}$)		
Ca^{++}	٣,٥٢	٤,٠٢
Mg^{++}	٢,٩٥	٤,٧١
Na^{+}	٤,٨٠	٤٨,١٣
Cl^{-}	٣,٣٤	٤٢,٤٥
HCO_3^{-}	٣,١٠	١٠,٨٢
$CO_3^{=}$	–	–
$SO_4^{=}$	٣,١١	١٠,٦٢
SAR	٨,٨٥	١٦,١٧
صنف الماء حسب USDA	C3S1	C4S2

*القيم في الجدول معدل لأربع فترات خلال موسم النمو حيث تم اخذ العينات من موقع التجربة بواسطة اوعية بلاستيكية نظيفة واغلقت بأحكام ونقلت الى المختبر وتم تحليلها مباشرة وفقا" لما جاء في Standard methods (2005).

حرثت الأرض حراثة متعامدة ثم نعمت وسويت و قسمت إلى ثلاثة قطاعات متساوية وكل قطاع قسم الى قطعتين متساويتين لتمثل كل قطعة ملوحة ماء الري اما نوع السماد العضوي ومستواه فقد وضعت في القطع الداخلية. وبعدها فتحت المروز في كل قطاع بطول ٥ م وبعرض ٤٠ سم و بعمق ٣٠ سم والمسافة بين مرز و آخر ٧٠ سم وبين وحدة تجريبية واخرى ١ م. اضيفت الاسمدة العضوية للتربة بالمستويات المذكورة خلطاً مع الطبقة السطحية للتربة حسب معاملات التجربة باستثناء معاملة المقارنة ورويت رية التعيير. وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بشكل عشوائي ثم زرعت بذور الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) صنف الربيع بتاريخ ٢٠١٢/٣/٢٠ بواقع ثلاث بذور في كل جورة في الثلث الاعلى من المرز وبمسافة ٢٥ سم بين جورة واخرى خففت بعد ذلك الى نبات واحد لكل جورة. رويت النباتات حسب عامل مستوى ملوحة ماء الري (١,٥ أو ٨ ديسيمنز م$^{-١}$) وحددت كميات مياه الري بالاعتماد على قيمة التبخر المقاسة مباشرة من حوض التبخر الامريكي (Evap. pan class A) والذي تم نصبه في موقع الدراسة وتحديد كمية المياه لكل رية بواسطة عداد ميكانيكي كما واضيفت كمية مياه اضافيه (٢٠ %) كمتطلبات غسل مع كل رية وعند نهاية التجربة تكون النباتات قد استقبلت ٢٣ رية خلال الموسم الزراعي وبعمق ماء كلي بلغ ٨٢٤,٤ ملم ولجميع الوحدات التجريبية بضمنها متطلبات الغسل. اجريت عمليات خدمة المحصول من عزق ادغال ومكافحة آفات بشكل متماثل للمعاملات كافة حتى نهاية موسم النمو في ٢٠١٢/٧/٢٠.

جمعت عينات التربة في نهاية الموسم من الطبقات (٠-٢٠) سم و(٢٠-٤٠) سم و (٤٠-٦٠) سم من سطح التربة أذ تؤخذ نماذج مركبة من منتصف الوحدة التجريبية ثم توضع في أكياس بلاستيكية ثم تنشر لتجفف هوائيا ثم تطحن و تنخل من منخل قطر فتحاته ٢ ملم ويقاس منها الايصالية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة بواسطة جهاز Conductivity meter وحسب الطريقة المذكورة في(1982) .Page *et al*. أما بالنسبة لعينات الأوراق فقد أخذت في نهاية الموسم أذ تم أخذ الورقة تحت العرنوص(ear leaf) ولأكبر عدد من النباتات في الوحدة التجريبية. وضعت في أكياس ورقية ثم نقلت للمختبر ومسحت بقطنة مبللة بالماء المقطر ثم جففت في الفرن بدرجة حرارة ٧٠°م لحين الجفاف التام ثم طحنت وهضمت حسب طريقة Cresser and Parsons (1979) ثم قدر في محلول الهضم عنصري البوتاسيوم والصوديوم باستخدام جهاز Flame photometer. ومنها تم حساب النسبة K^+/Na^+ .

أخذ ثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية في نهاية الموسم ثم جففت بالفرن على درجة حرارة ٧٠ م° لحين ثبات الوزن وسجل وزنها الجاف. حسب حاصل الحبوب الكلي لكل وحدة تجريبية في نهاية موسم الإنتاج.

نفذت التجربة باستخدام اسلوب التجارب العاملية داخل القطع المنشقة Factorial expermential wthin split plots وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات اذ وضع مستوى ملوحة ماء الري في القطع الرئيسة والمعاملات العاملية (نوع السماد العضوي ومستواه) في القطع الثانوية ، حللت البيانات باستخدام تحليل التباين وبواسطة البرنامج الاحصائي GenStat. وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال ٠,٠٥ حسب الراوي وخلف الله (١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

ملوحة التربة:

يوضح الجدول (٥) تأثير مستوى التسميد العضوي في ملوحة التربة عند الطبقة (٠-٢٠) سم حيث يلاحظ انخفاض ملوحة التربة مع زيادة مستوى المخلفات العضوية المضافة أذ بلغت ٥.٥٥ و٥.٣٦ و ٤.٩٨ديسيسيمنز م$^{-1}$ عند مستوى الاضافة ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$من المخلفات العضوية على التوالي وبمعدل قدرة ٥.٢٩ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبانخفاض قدره ١٧ % قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت معدلا" لملوحة التربة بلغ ٦.٣٧ ديسيسيمنز م$^{-1}$. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه كل من Lakhdar *et al.* (2010) و(2011) Mahdy الذين اشاروا الى ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة الملحية قد حسّن من ظروف غسل الاملاح والصوديوم بسبب خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة المسامية وتحسين البناء وان اضافة هذه المخلفات لها تأثيرات مختلفة مثل غسل ملح NaCl وتقليل نسبة الصوديوم المتبادل(ESP) والتوصيل الكهربائي (EC) وزيادة غيض الماء. حصل Mahdy (2011) على انخفاض في ملوحة التربة الاصلية الى اكثر من ٥٠% عند استخدام مخلفات عضوية. فضلاً عن ان استخدام متطلبات غسل خلال فترة تنفيذ التجربة يزيد من فرصة غسل الاملاح اسفل المنطقة الجذرية وبمساعدة النسجة المتوسطة لتربة الحقل ووجود نظام بزل ذي كفاءة في منطقة الدراسة.

جدول (٥). تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية في الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيسيمنز م$^{-1}$) للطبقة (٠ – ٢٠) سم المروية بمستويين من ملوحة ماء الري.

نوع المخلفات	EC للمخلفات العضوية	ملوحة ماء الري (ديسيمنزم$^{-1}$)	مستوى الاضافة (طن هكتار$^{-1}$)				نوع المخلفات × الملوحة
			صفر	١٠	٢٠	٤٠	
كوالح الذرة	٢,٢٣	١,٥	٤,٦٠	٤,١٢	٣,٨٤	٤,٤٠	٤,٢٤
		٨,٠	٨,١٣	٦,٤٤	٥,٦١	٤,٧٧	٦,٢٤
بتموس	٣,٤٠	١,٥	٤,٦٠	٥,٨٠	٤,٩٣	٤,٥٧	٤,٩٨
		٨,٠	٨,١٣	٦,٧١	٦,٦٩	٦,٠٠	٦,٨٨
قش الارز	٣,٧٠	١,٥	٤,٦٠	٤,١٤	٣,٧١	٣,٣٦	٣,٩٦
		٨,٠	٨,١٣	٧,٢٠	٦,٧٥	٧,٠٢	٧,٢٨
أبقار غير مخمرة	١٠,٥٧	١,٥	٤,٦٠	٣,٢٤	٤,٦٧	٣,٧٦	٤,٠٧
		٨,٠	٨,١٣	٦,٦٢	٥,٨٣	٤,٧٩	٦,٣٤
أبقار مخمرة	١٣,٢٠	١,٥	٤,٦٠	٤,٧٦	٤,٥٤	٤,٨١	٤,٦٨
		٨,٠	٨,١٣	٧,٠٢	٧,٣٩	٦,٣٤	٧,٢٢
دواجن غير مخمرة	٢٢,٠٠	١,٥	٤,٦٠	٤,٨٨	٤,٦٠	٤,١٤	٤,٥٥
		٨,٠	٨,١٣	٥,٠٦	٥,٠٣	٤,٩٤	٥,٧٩
دواجن مخمرة	٢٧,٣٠	١,٥	٤,٦٠	٥,٢٩	٥,٤٧	٥,٤٠	٥,١٩
		٨,٠	٨,١٣	٦,٦٦	٦,١٦	٥,٤٩	٦,٦١
							نوع المخلفات
نوع المخلفات × المستوى	٢,٢٣	كوالح الذرة	٦,٣٧	٥,٢٨	٤,٧٣	٤,٥٨	٥,٢٤
	٣,٤٠	بتموس	٦,٣٧	٦,٢٥	٥,٨١	٥,٢٩	٥,٩٣
	٣,٧٠	قش الارز	٦,٣٧	٥,٦٧	٥,٢٣	٥,١٩	٥,٦٢
	١٠,٥٧	ابقار غير مخمرة	٦,٣٧	٤,٩٣	٥,٢٥	٤,٢٨	٥,٢١
	١٣,٢٠	ابقار مخمرة	٦,٣٧	٥,٨٩	٥,٩٦	٥,٥٧	٥,٩٥
	٢٢,٠٠	دواجن غير مخمرة	٦,٣٧	٤,٩٧	٤,٨٢	٤,٥٤	٥,١٨
	٢٧,٣٠	دواجن مخمرة	٦,٣٧	٥,٩٨	٥,٨١	٥,٤٥	٥,٩٠
							الملوحة
الملوحة × المستوى		**١,٥ ديسيمنز م$^{-1}$**	٤,٦٠	٤,٦٠	٤,٥٣	٤,٣٤	٤,٥١
		٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$	٨,١٣	٦,٥٣	٦,٢٠	٥,٦٢	٦,٦٢
		المستوى	٦,٣٧	٥,٥٥	٥,٣٦	٤,٩٨	

أقل فرق معنوي عند مستوى أحتمال ٠,٠٥

المستوى	نوع المخلفات	الملوحة	نوع المخلفات × الملوحة	نوع المخلفات × المستوى	الملوحة× المستوى	نوع المخلفات × الملوحة × المستوى
٠,١٣٢	٠,١٩٥	*	٠,٢٧٧	٠,٣٥٥	٠,٢٠٠	٠,٥٠٣

* معنوي

يبين الجدول (٥) تأثير نوع المخلفات العضوية في ملوحة التربة عند الطبقة (٠–٢٠) سم أذ يلاحظ اختلاف ملوحة التربة باختلاف نوع المخلفات فقد بلغ معدل الملوحة ٥,٢٤ و ٥,٩٣ و ٥,٦٢ و ٥,٢١ و ٥,٩٥ و ٥,١٨ و ٥,٩٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ لمخلفات كوالح الذرة والبتموس وقش الارز والابقار غير المخمرة والابقار المخمرة والدواجن غير المخمرة والدواجن المخمرة على التوالي. اشار كل من Tejada *et al.* (2006) و Mahdy (2011) الى ان قدرة المخلفات العضوية على خفض ملوحة التربة يعتمد على نوع هذه المخلفات واعزى المصدران هذه الاختلافات الى قابلية المصدر العضوي في تجميع الدقائق وتحسين ظروف الغسل ومايمكن ان يضيفه المصدر العضوي من املاح قد تقلل من كفاءته في خفض ملوحة التربة. واكد ذلك كل من Bronick and Lal (2005) و Tejada *et al.* (2006) من ان تأثير نوع المخلفات العضوية في بناء التربة والكثافة الظاهرية يرجع الى تأثيرها في نشاط احياء التربة المجهرية والى محتواها من حامض الهيوميك وحامض الفولفيك اللذان يؤثران في تجمعات التربة.

كما يلاحظ من الجدول (٥) تأثير ملوحة ماء الري في ملوحة التربة أذ ان المعاملات المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعطت معدلا" للملوحة بلغ ٤,٥١ديسيسيمنز م$^{-1}$ في حين المعاملات المروية بماء ملوحته ٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$ اعطت معدلا" للملوحة بلغ ٦,٦٢ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبفارق معنوي بين المعدلين وهذا يشير الى ان الري المستمر بماء ذو

ملوحة عالية يؤدي الى زيادة تملح التربة وهذه النتائج مماثلة لما حصل عليه كل من Tedeschi *et al.* (1996) والموسوي (٢٠٠٧).

اعطى التداخل بين نوع المخلفات والملوحة تأثيرا" معنويا" عند مستوى احتمال ٠,٠٥ أذ يبين الجدول (٥) ان المعاملات التي رويت بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعطت معدلا" لملوحة التربة اعلى من المعاملات التي رويت بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وعند جميع المخلفات العضوية وهذا يؤكد ان تأثير ملوحة ماء الري لم يختلف باختلاف نوع المخلفات العضوية ومما يؤكد ذلك هو ان الفرق بين ملوحتي ماء الري قد اختلف باحتلاف نوع المخلفات المضافة فبينما اعطت مخلفات الدواجن المخمرة اقل فارق في الملوحة مقداره ١,٤٢ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعطت مخلفات قش الرز اعلى فارق في الملوحة بمقدار ٣,٣٢ ديسيمنز م$^{-1}$ وتراوحت باقي المخلفات بين هاتين القيمتين.

اما بالنسبة لتأثير التداخل بين نوع المخلفات ومستوى اضافة المخلفات فقد كان معنوياً حيث اعطت مستويات التسميد ولجميع انواع المخلفات معدلاً لملوحة التربة أقل قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت معدلاً للملوحة بلغ ٦,٣٧ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبفارق معنوي لكل المعاملات باستثناء معاملة البتموس عند مستوى ١٠ طن هكتار$^{-1}$فقد بلغ معدل مستويات التسميد الثلاثة ٤,٨٧ و ٥,٧٩ و ٥,٣٧ و ٤,٨٢ و ٥,٨١ و ٤,٧٨ و ٥,٧٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$لكوالح الذرة والبتموس وقش الارز والابقار غير المخمرة والابقار المخمرة والدواجن غير المخمرة والدواجن المخمرة على التوالي وهذه النتيجة تؤكد ما اشير اليه آنفاً ان جميع المخلفات قد ادت الى خفض ملوحة التربة قياساً بمعاملة المقارنة الامر الذي يشجع من استخدامها كاسلوب لادارة التربة المتأثرة بالملوحة.

اما بالنسبة لتأثير التداخل بين الملوحة ومستوى اضافة المخلفات فيلاحظ من الجدول (٥) ان ملوحة التربة انخفضت مع زيادة مستوى الاضافة عند الري بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ او ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وقد كانت الفروق معنوية بين مستوى وآخر عند الملوحة ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ بينما لم تصل الى حدود المعنوية بين المستويات صفر و ١٠ و ٢٠ طن هكتار$^{-1}$ عند الملوحة ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ ولكنها انخفضت بشكل معنوي عند المستوى ٤٠ طن هكتار$^{-1}$. و يلاحظ كذلك من تأثير هذا التداخل ان زيادة مستوى اضافة المخلفات العضوية يقلل من الفارق بين مستويي الملوحة فقد اعطت المستويات صفر و ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ فارقاً في ملوحة التربة بين نوعي المياه قدره ٣,٥٣ و ١,٩٣ و ١,٦٧ و ١,٢٨ديسيسيمنز م$^{-1}$ ليؤكد كفاءة المستويات العالية من المخلفات العضوية في خفض ملوحة التربة من جراء الري بالماء عالي الملوحة (٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$).

اما بالنسبة للتداخل الثلاثي لعوامل التجربة فتوضح نتائج الجدول (٥) ان للمعاملات المروية بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعطت قيماً اقل لملوحة التربة قياسا بمثيلاتها عند المعاملات المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ ولجميع انواع المخلفات. يلاحظ انخفاض ملوحة التربة ايضاً بزيادة مستويات المخلفات المضافة ولجميع انواعها وقد كان هذا الانخفاض معنويا في اغلب معاملات التداخل. وقد تباينت قدرة المخلفات في التسبب بخفض الملوحة باختلاف مستوياتها المضافة مع ملاحظة ان كل هذه المخلفات باستثناء قش الرز تزداد كفاءتها في خفض الملوحة بزيادة مستوى اضافتها.

يوضّح جدول (٦) تأثير التسميد العضوي وملوحة ماء الري في ملوحة التربة عند الطبقة (٢٠-٤٠) سم فبالنسبة لتأثير مستويات الاضافة يلاحظ انخفاض ملوحة التربة عند مستويات الاضافة بشكل معنوي قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت معدلاً للملوحة بلغ ٣,٤٣ ديسيسيمنز م$^{-1}$ فيما بلغت ٢,٩٧ و ٢,٨٥ و ٢,٩٨ ديسيمنز م$^{-1}$ للمستويات ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ على التوالي وبفارق معنوي بين كل من المستويين ١٠ و٤٠ طن هكتار$^{-1}$ عن المستوى ٢٠ طن

هكتار$^{-1}$. وقد تماثلت هذه النتيجة مع ما لوحظ عند العمق (٠-٢٠) سم ولكن من دون فروق معنوية واضحة بين المستويات التي تضمنت الاضافة للمخلفات العضوية.

يبين الجدول (٦) عدم وجود تأثير معنوي لنوع المخلفات في ملوحة التربة عند الطبقة (٢٠-٤٠)سم. اما تأثير ملوحة ماء الري فقد سببت تأثيراً معنوياً وتفوق ماء الري٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ معنوياً على ماء الري ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ واعطى المستويان معدلاً لملوحة التربة بلغ ٣,٦٠ و ٢,٥٢ ديسيسيمنز م$^{-1}$ على التوالي.

جدول (٦). تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية في الايصالية الكهربائية للتربة (ديسيمنز م$^{-1}$) للطبقة (٢٠ – ٤٠) سم المروية بمستويين من ملوحة ماء الري.

نوع المخلفات	EC للمخلفات العضوية	ملوحة ماء الري (ديسيمنزم$^{-1}$)	مستوى الاضافة (طن هكتار$^{-1}$)				نوع المخلفات × الملوحة
			صفر	١٠	٢٠	٤٠	
كوالح الذرة	2.23	١,٥	٢,٦٣	٢,٤٠	٢,٣٨	٢,٥٢	٢,٤٨
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٦٩	٣,٤٥	٣,٤٨	٣,٧١
بتموس	3.40	١,٥	٢,٦٣	٢,٣٩	٢,٣٤	٢,٣٧	٢,٤٣
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٦١	٣,٢٣	٣,٤٣	٣,٦٣
قش الارز	3.70	١,٥	٢,٦٣	٢,٧٨	٢,٣٠	٢,٤٦	٢,٥٤
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٤١	٣,٣٢	٣,٥٩	٣,٦٤
أبقار غير مخمرة	10.57	١,٥	٢,٦٣	٢,٦٨	٢,٤٤	٢,٤٩	٢,٥٦
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٣٠	٣,٢٦	٣,٣٨	٣,٥٤
أبقار مخمرة	13.20	١,٥	٢,٦٣	٢,٥٩	٢,٤٣	٢,٤٦	٢,٥٣
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٢١	٣,٣٦	٣,٤٤	٣,٥٦
دواجن غير مخمرة	22.00	١,٥	٢,٦٣	٢,٥٥	٢,٤١	٢,٦٨	٢,٥٧
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٣٢	٣,٢٦	٣,٣٦	٣,٥٤
دواجن مخمرة	27.30	١,٥	٢,٦٣	٢,٣٢	٢,٤٨	٢,٦٢	٢,٥١
		٨,٠	٤,٢٣	٣,٣٦	٣,١٩	٣,٤٨	٣,٥٧
							نوع المخلفات
نوع المخلفات × المستوى	2.23	كوالحالذرة	٣,٤٣	٣,٠٥	٢,٩٢	٣,٠٠	٣,١٠
	3.40	بتموس	٣,٤٣	٣,٠٠	٢,٧٩	٢,٩٠	٣,٠٣
	3.70	قش الارز	٣,٤٣	٣,١٠	٢,٨١	٣,٠٣	٣,٠٩
	10.57	ابقار غير مخمرة	٣,٤٣	٢,٩٩	٢,٨٥	٢,٩٤	٣,٠٥
	13.20	ابقار مخمرة	٣,٤٣	٢,٩٠	٢,٩٠	٢,٩٥	٣,٠٥
	22.00	دواجن غير مخمرة	٣,٤٣	٢,٩٤	٢,٨٣	٣,٠٢	٣,٠٦
	27.30	دواجن مخمرة	٣,٤٣	٢,٨٤	٢,٨٤	٣,٠٥	٣,٠٤
							الملوحة
الملوحة × المستوى		١,٥ ديسيمنز م$^{-1}$	٢,٦٣	٢,٥٣	٢,٤٠	٢,٥١	٢,٥٢
		٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$	٤,٢٣	٣,٤١	٣,٣٠	٣,٤٥	٣,٦٠
		المستوى	٣,٤٣	٢,٩٧	٢,٨٥	٢,٩٨	

أقل فرق معنوي عند مستوى أحتمال ٠,٠٥

المستوى	نوع المخلفات	الملوحة	نوع المخلفات × الملوحة	الملوحة× المستوى	نوع المخلفات × المستوى	نوع المخلفات × المستوى × الملوحة
٠,٠٨٠	غ.م	*	٠,٣٧٧	٠,٣٧٩	غ.م	غ.م

- معنوي غ . م غير معنوي

اما بالنسبة للتداخل بين نوع المخلفات والملوحة فيلاحظ من الجدول (٦) ان المعاملات التي رويت بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعطت معدلا" لملوحة التربة اعلى معنوية من المعاملات التي رويت بماء ملوحتة ١,٥ ديسيسيمنزم$^{-1}$. وهذه النتيجة جاءت متماثلة مع النتائج التي اشير اليها عند العمق (٠-٢٠) سم.

اما بالنسبة لتأثير التداخل بين نوع المخلفات ومستوى المخلفات العضوية فلم يكن معنوياً فبينما اعطى تداخل الملوحة والمستوى تأثيراً معنوياً حيث انخفضت ملوحة التربة عند المعاملة بالمخلفات العضوية بمستوياتها جميعاً قياساً بمعاملة عدم اضافة المخلفات ولمستويي ملوحة ماء الري ولكن هذا الانخفاض كان معنوياً عند مستوى ملوحة ماء الري ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وغير معنوي عند مستوى ملوحة ماء الري ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ متماثلة بذلك مع النتائج التي حصل عليها عند الطبقة (٠-٢٠) سم. لم يعط التداخل الثلاثي لعوامل التجربة تأثيراً معنوياً في صفة ملوحة التربة.

بالنسبة لتأثير مستوى المخلفات العضوية المضافة في ملوحة الطبقة (٤٠-٦٠) سم فيلاحظ من الجدول (٧) عدم اختلاف المستويين ١٠ و٤٠ طن هكتار$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (صفر طن هكتار$^{-1}$) بينما تخلّف المستوى ٢٠ طن هكتار$^{-1}$ معنوياً عن معاملة المقارنة واعطى اقل القيم لملوحة التربة بلغت ٢,٨٩ ديسيسيمنز م$^{-1}$. ربما يرجع التقارب في القيم بين المستويات الاربعة وعدم وجود تأثير لإضافة المخلفات العضوية الى عدم تواجد المخلفات عند هذه الطبقة مما قلل من تأثيرها.

اما بالنسبة لتأثير نوع المخلفات العضوية في ملوحة التربة عند الطبقة (٤٠-٦٠) سم فيلاحظ من النتائج في الجدول (٧) عدم وجود تباين كبير بين انواع المخلفات (رغم معنويتها) ولكن أقل قيمة لملوحة التربة (٢,٩٤ ديسيسيمنز م$^{-1}$) اعطتها معاملة الابقار المخمرة و تخلفت معنوياً عن جميع انواع المخلفات. ان هذه النتيجة جاءت معززة للنتائج المستحصل عليها في الطبقتين (٠-٢٠) و (٢٠-٤٠) سم.

كما يلاحظ من الجدول (٧) ان الري بالمياه المالحة (٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$) قد ادى الى زيادة معنوية بملوحة التربة قياساً بالري بالمياه قليلة الملوحة (١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$) وبمعدل للمعاملتين بلغ ٣,٥١ و ٢,٥١ ديسيمنز م$^{-1}$ على التوالي. ليؤكد بذلك ان تأثير الملوحة يبقى واضحاً عند جميع اعماق التربة بينما يقتصر تأثير مستويات و نوع المخلفات عند الاعماق السطحية من التربة وهي عمق وجود المخلفات العضوية. وقد يكون هذا دليلاً على حصول غسل للاملاح الى الطبقات السفلية من التربة.

اما بالنسبة لتأثير التداخل بين نوع المخلفات والملوحة فيلاحظ من الجدول (٧) تفوق ملوحة التربة المروية بماء الري ذو ملوحة ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ بشكل معنوي على ملوحة التربة المروية بماء الري ذي ملوحة ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وعند جميع انواع المخلفات وهو مشابه لما حصل عليه عند الطبقتين (٠-٢٠) و(٢٠-٤٠) سم .اما بالنسبة لتأثير التداخل بين نوع المخلفات ومستوى المخلفات العضوية على ملوحة التربة فيلاحظ ان النتائج كانت متماثلة مع النتائج عند الطبقة (٠-٢٠) سم إذ اعطت جميع مستويات المخلفات انخفاضاً في ملوحة التربة مقارنة بمعاملة المقارنة (عدم اضافة مخلفات) باستثناء معاملات الدواجن المخمرة و قش الارز والدواجن غير المخمرة عند المستوى ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ وقد كانت الفروق معنوية عند اغلب معاملات التداخل.

جدول (٧). تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية في الايصالية الكهربائية (ديسيمنز م$^{-1}$) للطبقة (٤٠-٦٠) سم المروية بمستويين من ملوحة ماء الري.

نوع المخلفات	EC للمخلفات العضوية	ملوحة ماء الري (ديسيمنزم$^{-1}$)	مستوى الاضافة (طن هكتار$^{-1}$)				نوع المخلفات × الملوحة
			صفر	١٠	٢٠	٤٠	
كوالح الذرة	٢,٢٣	١,٥	٢,١١	٢,٥٢	٢,٥١	٢,٦٥	٢,٤٥
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٥٨	٣,٤٥	٣,٤٨	٣,٦٣
بتموس	٣,٤٠	١,٥	٢,١١	٢,٦١	٢,٥٩	٢,٦٣	٢,٤٩
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٢٧	٣,٤٢	٣,٤٧	٣,٥٤
قش الارز	٣,٧٠	١,٥	٢,١١	٢,٨٧	٢,٤٦	٢,٦٠	٢,٥١
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٦٧	٣,٠٠	٣,٧٣	٣,٦٠
أبقار غير مخمرة	١٠,٥٧	١,٥	٢,١١	٢,٧٩	٢,٥٨	٢,٦٣	٢,٥٣
		٨,٠	٤,٠٠	٣,١٣	٣,٢٥	٣,٤٦	٣,٤٦
أبقار مخمرة	١٣,٢٠	١,٥	٢,١١	٢,٧٥	٢,٦٧	٢,٥٤	٢,٥٢
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٣٩	٣,٣٥
دواجن غير مخمرة	٢٢,٠٠	١,٥	٢,١١	٢,٧٢	٢,٥٨	٢,٧٨	٢,٥٥
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٢٢	٣,٢٠	٣,٣٨	٣,٤٥
دواجن مخمرة	٢٧,٣٠	١,٥	٢,١١	٢,٥٥	٢,٦٧	٢,٧٨	٢,٥٣
		٨,٠	٤,٠٠	٣,٤٩	٣,٠٠	٣,٥١	٣,٥٠
نوع المخلفات							**نوع المخلفات**
نوع المخلفات × المستوى	٢,٢٣	كوالحالذرة	٣,٠٦	٣,٠٥	٢,٩٨	٣,٠٦	٣,٠٤
	٣,٤٠	بتموس	٣,٠٦	٢,٩٤	٣,٠١	٣,٠٥	٣,٠٢
	٣,٧٠	قش الارز	٣,٠٦	٣,٢٧	٢,٧٣	٣,١٧	٣,٠٦
	١٠,٥٧	ابقار غير مخمرة	٣,٠٦	٢,٩٦	٢,٩٢	٣,٠٤	٣,٠٠
	١٣,٢٠	ابقار مخمرة	٣,٠٦	٢,٨٨	٢,٨٤	٢,٩٦	٢,٩٤
	٢٢,٠٠	دواجن غير مخمرة	٣,٠٦	٢,٩٧	٢,٨٩	٣,٠٨	٣,٠٠
	٢٧,٣٠	دواجن مخمرة	٣,٠٦	٣,٠٢	٢,٨٤	٣,١٥	٣,٠٢
الملوحة							**الملوحة**
الملوحة × المستوى		١,٥ ديسيمنز م$^{-1}$	٢,١١	٢,٦٩	٢,٥٨	٢,٦٦	٢,٥١
		٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$	٤,٠٠	٣,٣٤	٣,١٩	٣,٤٩	٣,٥١
المستوى			٣,٠٦	٣,٠٢	٢,٨٩	٣,٠٨	

أقل فرق معنوي عند مستوى أحتمال ٠,٠٥

المستوى	نوع المخلفات	الملوحة	نوع المخلفات × الملوحة	نوع المخلفات × المستوى	الملوحة× المستوى	نوع المخلفات × المستوى × الملوحة
٠,٠٤٩	٠,٠٦٠	*	٠,١٢٤	٠,١٢٧	٠,١٢٠	٠,١٩٣

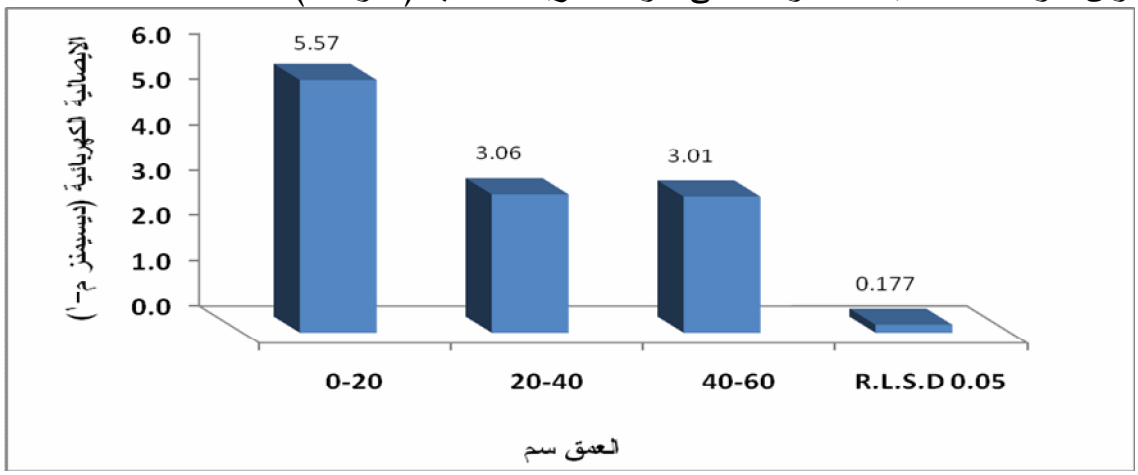
* معنوي

وبنفس الاتجاه فان تداخل الملوحة ومستوى المخلفات العضوية كان له تأثيراً معنوياً في ملوحة التربة (جدول ٧) إذ يلاحظ ان الري بماء ذو ملوحة ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ ادى الى زيادة ملوحة التربة مقارنة بالري بماء ذي ملوحة ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ عند جميع مستويات اضافة المخلفات مع ملاحظة عند استخدام ماء الري ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ فان استخدام المخلفات بجميع مستوياتها ادى الى زيادة معنوية واضحة في ملوحة التربة مقارنة بمعاملة عدم اضافة المخلفات فقد ازدادت الملوحة من ٢,١١ ديسيسيمنز م$^{-1}$ عند عدم الاضافة الى ٢,٦٩ و ٢,٥٨ و ٢,٦٦ ديسيسيمنز م$^{-1}$ عند المستويات ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ على التوالي ووصلت اقصى ملوحة عند مستويات مقاربة لملوحة التربة الاصلية (جدول ٢) بينما عند استخدام ماء الري ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ فقد انخفضت ملوحة التربة بشكل معنوي من جراء اضافة المخلفات بجميع مستوياتها قياساً بمعاملة عدم الاضافة ولبكنها لم تنخفض الى حدود ملوحة التربة الاصلية (جدول ٢). لقد حصل Rahmatullah and Gill (2005) على نتائج مماثلة عند استخدامه

لمخلفات الطين ومخلفات الدواجن والسماد الحيواني كمصلحات للتربة المروية بماء عالى المحتوى من الصوديوم واشار الى تقارب قيم الملوحة للمعاملات المتضمنة اضافة المصلحات مع معاملة المقارنة عند الاعماق السفلى بينما اختلفت كثيراً عند الاعماق العليا مشيرةً الى تفوق معاملة المقارنة وقد اعزى ذلك الى ظروف الغسل.

كذلك اظهر تداخل عوامل نوع المخلفات ومستوى الاضافة وملوحة ماء الري تأثير معنوياً في ملوحة التربة عند الطبقة (٤٠-٦٠) سم أذ ان اعلى القيم للملوحة قد ترافقت مع ملوحة ماء الري ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ ولجميع انواع المخلفات ومستويات الاضافة كذلك يلاحظ من الجدول (٧) ان استخدام المخلفات العضوية قد زاد من ملوحة التربة قياساً بمعاملة المقارنة عند الري بماء ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ بينما استخدام المخلفات العضوية قد خفض ملوحة التربة قياساً بمعاملة المقارنة عند الري بماء ٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$ ولجميع انواع المخلفات ليؤكد ما أشير اليه سابقاً من وجود تجمع للاملاح نتيجة ظروف الغسل وليؤكد ان نوع المخلفات العضوية ايضاً لم يغير من هذه النتيجة وذلك تاكيداً لدورها جميعاً في خفض الكثافة الظاهرية و تحسين ظروف الغسل.

يوضح الشكل (١) مقارنة قيم الايصالية الكهربائية للتربة عند الاعماق الثلاثة اذ يلاحظ حصول انخفاض معنوي في ملوحة التربة عند الطبقة (٢٠-٤٠) سم مقارنة بالطبقة (٠-٢٠) سم وبلغ معدل الملوحة ٣,٠٦ و ٥,٥٧ ديسيسيمنز م$^{-1}$ للطبقتين على التوالى ولكن لم تختلف ملوحة الطبقة (٢٠-٤٠) سم معنوياً عن ملوحة الطبقة (٤٠-٦٠) سم التي اعطت معدلاً قدره ٣,٠١ ديسيمنز م$^{-1}$. لقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج Rahmatullah and Gill (2005) الذين اشارا الى انخفاض ملوحة التربة مع العمق (من صفر الى ١٠٠ سم) لجميع المعاملات التي تضمنت اضافة مخلفات عضوية او معاملة المقارنة. ان هذا الانخفاض بزيادة عمق التربة ربما يرجع الى ان غسل الاملاح لاعماق ابعد من الاعماق المدروسة خصوصاً وان نسجة التربة تشجع على حصول الغسل ووجود نظام بزل ذي كفاءة عالية في منطقة الدراسة وتطبيق متطلبات غسل خاصة بالمحصول حيث بلغت كميات مياه الري خلال فترة التجربة بضمنها متطلبات الغسل ٨٢٤ ملم عمق . من ناحية اخرى يمكن تفسير زيادة ملوحة الطبقة السطحية (٠ – ٢٠ سم) قياسا بالطبقتين الاخريتين بحصول تراكم للاملاح عند هذه الطبقة بسبب قربها للسطح وارتفاع درجات الحرارة وقلة هطول الامطار خلال فترة الزراعة (جدول ١) خصوصا وان ملوحة هذه الطبقة قد تفوقت على ملوحة التربة الاصلية (جدول ٢).

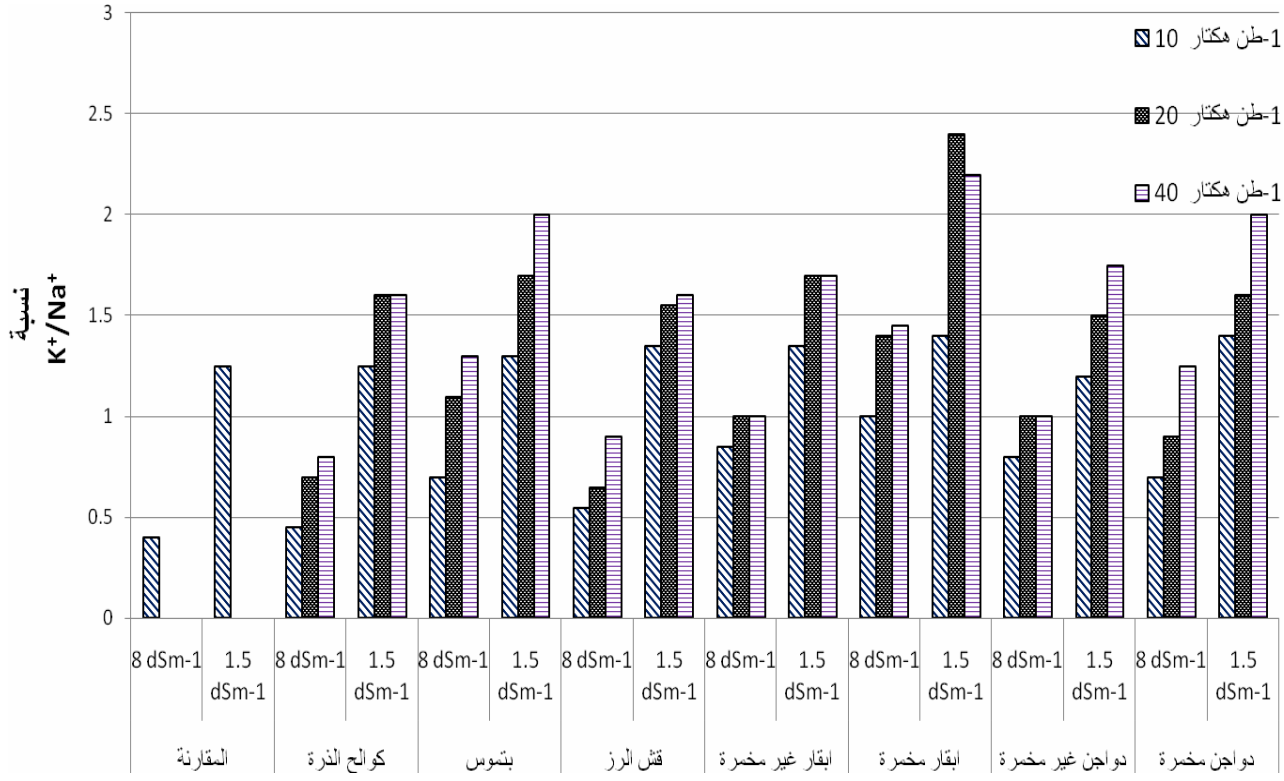


شكل (١): الايصالية الكهربائية عند اعماق التربة المختلفة في نهاية موسم زراعة محصول الذرة الصفراء .

نسبة K^+/Na^+ في الاوراق:

ان احد اهم تأثيرات الملوحة هو زيادة تركيز الصوديوم في خلايا النبات مما يغير من التوازن الغذائي في النبات ومنها عرقلة امتصاص البوتاسيوم ومن ثم انخفاض النمو والانتاج وقد اعتبر هذا التأثير تأثيراً تنافسياً وعليه فأن وجود كمية كافية من البوتاسيوم تحت الظروف الملحية امر مهم جداً لبقاء النبات فقد اوضح Khorshidi *et al.* (2009) ان وجود نسبة عالية من البوتاسيوم في انسجة النبات يدل على مقاومته للملوحة ومن ثم فأن نسبة K^+/Na^+ تعد مقياساً لمدى هذه المقاومة. اشار Marschner (1986) ان احدى ميكانيكيات تأقلم النبات لضرر الاملاح هو اختيارية الامتصاص والنقل لآيونات البوتاسيوم والصوديوم والتي تتحكم بنشاط H^+-ATPase في الغشاء البلازمي لخلايا الجذر.

يوضح الشكل (٢) ان زيادة مستويات اضافة المخلفات العضوية ادى الى زيادة نسبة K^+/Na^+ وبلغت كمعدل ٠,٤٠ و ٠,٦٥ و ٠,٩٦ و ١,٠٧ لمستويات صفر و ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ على التوالي عند الري بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبلغت ١,٢٥ و ١,٣٤ و ١,٧١ و ١,٧٧ للمستويات اعلاه على التوالي عند الري بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$. وتتفق هذه النتيجة مع Liang *et al.* (2003) الذي حصل على زيادة في نسبة K^+/Na^+ في كل من الرز والشعير نتيجة خلط المخلفات العضوية المختلفة الانواع مع التربة قياساً بمعاملة المقارنة (سماد كيميائي فقط) وقد اعزى هذه الزيادة الى زيادة البوتاسيوم وانخفاض الصوديوم المنقول من الجذر الى الجزء الخضري واستنتج ان ذلك دليل على تحسن مقاومة النبات للاملاح بوجود هذه المخلفات.



شكل (٢): تأثير نوع ومستوى اضافة المخلفات العضوية قي نسبة K^+/Na^+ في اوراق الذرة الصفراء عند نهاية الموسم والمروية بمياه مختلفة الملوحة.

وعند دراسة تأثير ملوحة ماء الري يلاحظ من الشكل (٢) ان زيادة ملوحة ماء الري ادت إلى انخفاض في نسبة K^+/Na^+ وعند جميع مستويات الاضافة ولجميع المخلفات وهذا يعود الى زيادة تركيز الصوديوم وانخفاض تركيز البوتاسيوم بزيادة ملوحة ماء الري. وتتماثل هذه النتيجة مع كل من Ragab *et al.* (2008) و Turan *et al.* (2009)و Rajpar *et al.* (2011) الذين حصلوا على انخفاض في نسبة K^+/Na^+ في نباتات الحنطة والذرة الصفراء بإرتفاع ملوحة ماء الري او التربة معللين ذلك بأن زيادة الملوحة تؤدي الى ارتفاع تركيز الصوديوم في النسيج النباتي مما يؤدي الى منافسة البوتاسيوم في الوظائف الحيوية في الخلية النباتية و/أو يؤدي فقد البوتاسيوم من الخلية بسبب تغيير قطبية الغشاء البلازمي و/أو أن امتصاص الصوديوم غير فعال مقارنةً بامتصاص البوتاسيوم الفعال.

كما يمكن ان يلاحظ من النتائج في الشكل (٢) ان المعاملة المتضمنة اضافة ٤٠ طن هكتار$^{-١}$ قد تقاربت بنسبة K^+/Na^+ في مخلفات دواجن مخمرة او بتموس او ابقار مخمرة والمروية بماء مالح مع المعاملة المروية بماء عذب من دون اضافة مخلفات وعند ربط هذه النتائج مع صفة الوزن الجاف (جدول٧) وانتاج الحبوب (جدول٨) يلاحظ عدم وجود فارق معنوي بينها وهذا دليل على ان نسبة K^+/Na^+ بحدود ١,٢٣-١,٣١ كانت ملائمة في زيادة مقاومة نبات الذرة الصفراء لملوحة ماء الري العالية تحت ظروف الدراسة. ولعل المستوى ٢٠ طن هكتار$^{-١}$ مخلفات ابقار مخمرة يمكن ان ينطبق عليه هذا الاستنتاج اذ اعطى نسبة K^+/Na^+ مقدارها ١,٣٣. اما باقي المخلفات فلم يكن لها هذا الدور وفي جميع مستويات الاضافة. ان تقارب قيمة K^+/Na^+ لمخلفات الدواجن المخمرة والابقار المخمرة مع البتموس يعطي دليلاً آخر لامكانية استخدامها بدلاً من البتموس المستورد.

الوزن الجاف للجزء الخضري:

تبين نتائج الجدول (٨) تأثير مستوى المخلفات العضوية في الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء أذ ازداد معنوياً بزيادة مستوى الاضافة وبلغ ١٠,٧١ و١٢,٩٠ و ١٦,٢٣ و ١٨,٣٢ طن هكتار$^{-١}$ للمستويات صفر و١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-١}$على التوالي. وعند مقارنة مستويات التسميد العضوي مع معاملة المقارنة يلاحظ ان المستويات قد اعطت معدلا للوزن الجاف قدره ١٥,٨١ طن هكتار$^{-١}$وبزيادة قدرها ٤٨ %. لقد اتفقت هذه النتيجة مع كل من بريسم (٢٠٠٦) و Balyan *et al.* (2006) و Mubarak *et al.* (2009) الذين حصلوا على زيادة في الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء بزيادة كمية المخلفات العضوية المضافة للتربة لوحدها او متداخلة مع السماد الكيميائي. ان التأثير الايجابي لتواجد الأسمدة العضوية يرجع الى زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وامتصاصها من قبل النبات وما يمكن ان تساهم به من دور في تصنيع الغذاء داخل النبات كالكربوهيدرات والبروتينات وبناء خلايا جديدة وتركيب الاغشية الخلوية مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري والمساحة الورقية ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات (محمد. ٢٠١٣). واشار John *et al.*(2004) ان السماد العضوي له تأثير على نمو وانتاج النبات نظراً لاحتوائه على عناصر غذائية اساسية تساهم في زيادة التركيب الضوئي والتي تؤدي الى زيادة نمو الجذور والمجموع الخضري. فيما علل Liang *et al.* (2003) زيادة الوزن الجاف للنبات المسمد عضوياً الى تحسين خصوبة التربة وزيادة نشاط انزيمات التربة والفعالية البايلوجية ويعود ذلك على امتصاص العناصر الغذائية وزيادة الوزن الجاف اما الفضلي (٢٠١١) فقد علل دور الاسمدة العضوية المتحللة في زيادة نمو النبات الى تأثيرين مباشر وغير مباشر ويتمثل التأثير المباشر بتجهيز التربة بالمغذيات الكبرى وبعض المغذيات الصغرى الى جانب المواد المنشطة للنمو مما يساعد على بناء مجموع جذري ذي كفاءة يستطيع تلبية احتياجات النبات من هذه المغذيات تساعد في القيام بالفعاليات

الحيوية ثم بناء نمو خضري جيد. اما التأثير غير المباشر فهو تأثير المركبات الدبالية وبعض المواد الوسطية في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تؤثر في نمو النبات من خلال احتفاظ التربة بالماء وزيادة فعالية الاحياء المجهرية التي لها القدرة على افراز بعض محفزات النمو مثل الجبرلينات والسايت وكاينينات والاندول اسيتك اسيد ومركبات siderophere. اما El-Sowfy and Osman (2009) فقد اعزيا الدور الايجابي لمخلفات الدواجن في الوزن الجاف للنبات الى احتفاظ التربة بمدى واسع من الرطوبة والعناصر الغذائية الجاهزة للنبات.

جدول (٨). تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية في الوزن الجاف (طن هكتار$^{-١}$) للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء المروي بمستويين من ملوحة ماء الري .

نوع المخلفات	EC للمخلفات العضوية	ملوحة ماء الري (ديسيمنزم$^{-١}$)	مستوى الاضافة (طن هكتار$^{-١}$)				نوع المخلفات × الملوحة
			صفر	١٠	٢٠	٤٠	
كوالح الذرة	2.23	١,٥	١٣,٧١	١٤,٩٣	١٥,٢١	١٥,٩٦	١٤,٩٦
		٨,٠	٧,٧٢	٨,١٢	٨,٧٨	١٢,٣٧	٩,٢٥
بتموس	3.40	١,٥	١٣,٧١	١٧,٤٨	٢١,٩٨	٢٢,٤٤	١٨,٩٠
		٨,٠	٧,٧٢	٩,١٢	١٦,٣١	١٧,١٦	١٢,٥٨
قش الارز	3.70	١,٥	١٣,٧١	١٤,٨١	١٥,٢٨	١٧,٢٤	١٥,٢٦
		٨,٠	٧,٧٢	٨,١٨	٩,١٥	١٢,٣٧	٩,٣٦
أبقار غير مخمرة	10.57	١,٥	١٣,٧١	١٥,٠٩	٢٠,٠٩	٢٠,٨٧	١٧,٤٤
		٨,٠	٧,٧٢	١١,٧١	١٣,٤٦	١٦,٧٥	١٢,٤١
أبقار مخمرة	13.20	١,٥	١٣,٧١	١٦,٧٧	٢١,٧٧	٢١,٩٦	١٨,٥٦
		٨,٠	٧,٧٢	١١,٠٣	١٦,٠٣	١٨,١٢	١٣,٢٢
دواجن غير مخمرة	22.00	١,٥	١٣,٧١	١٦,٠٦	١٩,٦٨	٢٠,٩٣	١٧,٥٩
		٨,٠	٧,٧٢	١٠,٩٠	١٢,٥٩	١٧,٤٩	١٢,١٨
دواجن مخمرة	27.30	١,٥	١٣,٧١	١٧,٦٨	٢١,٨٤	٢٣,٥٥	١٩,٢٠
		٨,٠	٧,٧٢	٨,٧٢	١٥,٠٩	١٩,٢١	١٢,٦٨
							نوع المخلفات
نوع المخلفات × المستوى	2.23	كوالحالذرة	١٠,٧١	١١,٥٣	١٢,٠٠	١٤,١٧	١٢,١٠
	3.40	بتموس	١٠,٧١	١٣,٢٠	١٩,١٤	١٩,٨٠	١٥,٧٤
	3.70	قش الارز	١٠,٧١	١١,٥٠	١٢,٢١	١٤,٨١	١٢,٣١
	10.57	ابقار غير مخمرة	١٠,٧١	١٣,٤٠	١٦,٧٧	١٨,٩١	١٤,٩٣
	13.20	ابقار مخمرة	١٠,٧١	١٣,٩٠	١٨,٩٠	٢٠,٠٤	١٥,٨٩
	22.00	دواجن غير مخمرة	١٠,٧١	١٣,٤٨	١٦,١٣	١٩,٢١	١٤,٨٨
	27.30	دواجن مخمرة	١٠,٧١	١٣,٢٠	١٨,٤٦	٢١,٣٨	١٥,٩٤
							الملوحة
الملوحة × المستوى		١,٥ ديسيمنز م$^{-١}$	١٣,٧١	١٦,١٢	١٩,٤١	٢٠,٤٢	١٧,٤١
		٨,٠ ديسيمنز م$^{-١}$	٧,٧٢	٩,٦٨	١٣,٠٦	١٦,٢١	١١,٦٧
		المستوى	١٠,٧١	١٢,٩٠	١٦,٢٣	١٨,٣٢	
أقل فرق معنوي عند مستوى أحتمال ٠,٠٥							

المستوى	نوع المخلفات	الملوحة	نوع المخلفات × الملوحة	نوع المخلفات × المستوى	الملوحة× المستوى	نوع المخلفات × المستوى × الملوحة
٠,٥٠٠	٠,٧٥٠	*	غ.م	١,٣٥٠	٠,٨٦٥	غ.م

* معنوي غ . م غير معنوي

وعند مقارنة هذه النتائج مع نتائج ملوحة التربة (جداول ٤ و ٥ و ٦) ونسبة K^+/Na^+ (شكل ٢) يلاحظ ان الوزن الجاف جاء متعاكسا" مع ملوحة التربة ومتماثلا" مع نسبة K^+/Na^+ الامر الذي يدل بوضوح على التاثير الضار لملوحة التربة في نمو النبات وبالتالي وزنه الجاف بينما زيادة امتصاص البوتاسيوم على حساب الصوديوم يؤدي الى تحسين نمو النبات وامتصاصه للعناصر الغذائية ثم زيادة وزنه الجاف حيث يلعب البوتاسيوم دورا" في تكوين السكر والنشأ وتمثيل اللبيدات وتثبيت النتروجين ومعادلة الاحماض العضوية والسيطره الازموزية (Barker and Bryson, 2007).

توضح نتائج الجدول (٨) تأثير نوع المخلفات العضوية في الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء عند مرحلة نهاية الموسم فقد اعطت المخلفات العضوية معدلاً للوزن الجاف بلغ ١٢,١٠ و ١٥,٧٤ و ١٢,٣١ و ١٤,٩٣ و ١٥,٨٩ و ١٤,٨٨ و ١٥,٩٤ طن هكتار$^{-١}$ لمخلفات كوالح الذرة والبتموس وقش الارز والابقار غير المخمرة والابقار المخمرة والدواجن غير المخمرة والدواجن المخمرة على التوالي ولم تختلف مخلفات الدواجن المخمرة والبتموس والابقار المخمرة عن بعضها معنوياً ولكنها تفوقت معنوياً على باقي انواع المخلفات وسجلت مخلفات قش الرز وكوالح الذرة ادنى وزناً جافاً للنبات ولم تختلفا عن بعضهما معنوياً ويلاحظ ان هذه النتائج جاءت متلازمة الى حد كبير مع النتائج الخاصة بنسبة K^+/Na^+ في النبات (شكل ٢) من ناحية تفوق النبات المعامل بمخلفات الدواجن المخمرة والبتموس والابقار المخمرة. تتفق هذه النتائج مع كل من Liang *et al.* (2003) و الفضلي (٢٠١١) الذين توصلوا الى ان الوزن الجاف للنبات يختلف باختلاف نوع المخلفات العضوية المضافة وعلل المصدر الاخير هذه الاختلافات الى الاختلاف في درجة تحلل المخلفات والى محتواها الاصلي من العناصر الغذائية.

اما بالنسبة لتأثير مستوى ملوحة ماء الري في الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء يلاحظ ان المعاملات المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيمنز م$^{-١}$ اعطت معدلاً للوزن الجاف بلغ ١٧,٤١ طن هكتار$^{-١}$ في حين اعطت المعاملات المروية بماء ملوحته ٨,٠ ديسيمنز م$^{-١}$ معدلاً للوزن الجاف بلغ ١١,٦٧ طن هكتار$^{-١}$ وبفارق معنوي بينهما. وتتفق هذه النتائج مع كل من الدراسات الآتية التي اشارت الى انخفاض الوزن الجاف للذرة الصفراء بزيادة ملوحة ماء الري او ملوحة التربة (Emdad and Fardad, 2000 و Turan *et al.*2009 و Rajpar *et al.*2011). لقد لخص Greenway and Munns (1980) تأثيرات الشد الملحي في نمو النبات بـ :(١) تحديد امتصاص الماء بسبب التأثير الازموزي (٢) سمية الآيون الخاص بسبب زيادة تركيز الصوديوم والكلورايد (٣) عدم التوازن الغذائي بسبب زيادة مستوى الصوديوم والكلورايد الذي يقلل من امتصاص البوتاسيوم والنتروجين والفسفور وغيرها من العناصر و(٤) زيادة انتاج بعض الجذور الاوكسجينية مثل H_2O_2(Hydrogen peroxide) و O_2^-(Superoxide) و $^{\bullet}OH$(hydroxyl radical) و $^1O_2$(singlet oxygen) التي تسبب تأثيرات سمية للنبات مثل التحلل البيروكسيديلليبيدات (lipid peroxidation) وتحطم البروتين والتغير في الصفات الوراثية لـ DNA اما Mengel and Kirkby (1982) فقد لخص التأثير الضار للاملاح بالنشاط الانزيمي وتكوين البروتين ونشاط المايتوكندريا والبلاستيدات الخضراء مشيراً الى دور الصوديوم السلبي في البلاستيدات الخضراء اذ يعمل على استبدال البوتاسيوم مما يغير من تركيبها الدقيق واستنتج ان معيار مقاومة النبات للملوحة هو ثبوت تركيب البلاستيدات الخضراء تحت التراكيز العالية من الصوديوم. واشار Munns (2005) عند امتصاص الاملاح من قبل النبات فانها تتركز في الاوراق القديمة وتستمر بالانتقال الى الاوراق لفترة طويلة من الزمن ينتج عنه تركيز عالي لكل من الصوديوم والكلورايد ويؤدي الى موت الاوراق ومن المحتمل ان ينتج عن هذا زيادة في تركيز الاملاح اكثر من قدرة الخلايا على توزيع الاملاح في الفجوات ثم

تتجمع الاملاح بسرعة في سايتوبلازم الخلية ويؤدي هذا الى تثبيط فعالية الانزيمات وانخفاض التمثيل الغذائي للنبات مما ينتج عنه انخفاضاً في النمو والانتاج. اما Nawaz *et al.* (2010) فقد اشار الى ان زيادة الصوديوم في داخل الخلايا نتيجة لزيادة ملوحة الوسط تغير من الفعالية الانزيمية الأمر الذي يغير من الفعاليات الايضية فيؤثر سلباً في امتصاص البوتاسيوم داخل الخلايا فيؤثر ذلك بدوره في فتح الثغور مما يعود بالضرر على نمو النبات. وعند استعراض نتائج الدراسة الحالية فإن انخفاض نسبة K^+/Na^+ في النسيج النباتي للذرة الصفراء بارتفاع ملوحة ماء الري يبرر ما أشير اليه من اسباب لخفض الوزن الجاف للنبات.

توضح نتائج الجدول (٨) عدم ظهور تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين نوع المخلفات والملوحة في الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء.اما التداخل الثنائي بين نوع المخلفات ومستوى المخلفات العضوية فقد اعطى تأثيراً معنوياً اذ تبين نتائج الجدول (٨) ان جميع المخلفات العضوية وبمستوياتها كافة اعطت وزناً جافاً اعلى مما هو لمعاملة المقارنة التي بلغ عندها الوزن الجاف ١٠,٧١ طن هكتار$^{-1}$ مع ملاحظة تفوق جميع القيم معنوياً على معاملة المقارنة بإستثناء معاملات قش الرز عند المستوى ١٠ طن هكتار$^{-1}$ وكوالح الذرة عند المستويين ١٠ و ٢٠ طن هكتار$^{-1}$. كذلك يلاحظ زيادة المادة الجافة للنبات بزيادة مستويات الاضافة وعند المخلفات العضوية جميعها. اعلى قيم للمادة الجافة اعطتها معاملات الدواجن المخمرة والبتموس والابقار المخمرة وعند جميع مستويات الاضافة وبلغت اعلى قيمة عند معاملة التربة بمستوى ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ مخلفات دواجن مخمرة (٢١,٣٨طن هكتار$^{-1}$) وتفوقت معنوياً على جميع معاملات المستويين ١٠ و ٢٠ طن هكتار$^{-1}$ واغلب معاملات المستوى ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ وقد تراوحت الزيادة لهذه المعاملة بين ٧ و ٨٦%.

توضح نتائج الجدول (٨) تأثير التداخل الثنائي بين الملوحة ومستوى المخلفات العضوية تفوق المعاملات المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ معنوياً على ما يقابلها من معاملات مروية بماء ملوحته ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ كما يلاحظ ان النباتات المروية بماء ذي ملوحة ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$عند معاملتها بالمخلفات العضوية ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$قد تقارب او تفوق وزنها الجاف من الوزن الجاف للنباتات (معاملة المقارنة) المروية بماء ذو ملوحة ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$ وقد جاءت هذه النتائج كحصيلة لدور اضافة المخلفات العضوية عند المستويات العالية في زيادة تحمل النباتات للملوحة العالية لماء الري وتحسين امتصاص العناصر الغذائية وخفض تركيز الصوديوم والكلورايد مما عاد بالنتيجة على الوزن الجاف للنبات وقد توافقت هذه النتائج مع El-Sowfy and Osman (2009) الذين اشاروا الى ان اضافة مخلفات الدواجن الى التربة ورش حامض الاسكوربيك على نبات البصل قد زاد عدد الاوراق مما زاد من المواد المصنعة وتركيز العناصر في الاوراق وعاد بالنتيجة على رفع مقدرة النبات في تحمل ظروف الترب المستصلحة حديثاً. توضح نتائج الجدول (٨) عدم ظهور فرق معنوي للتداخل الثلاثي لعوامل التجربة في الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء.

الحاصل الكلي للحبوب:

تبين نتائج الجدول (٩) تأثير مستوى المخلفات العضوية في حاصل الحبوب لنبات الذرة الصفراء اذ بلغ ٣,٢٥ و ٤,٢١ و ٤,٨٩ و ٥,٠٤ طن هكتار$^{-1}$ عند مستوى الاضافة صفر و ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ مع فوارق معنوية بين المستويات وبزيادة بلغت ٤٥% لمعدل مستويات التسميد الثلاثة قياسا بمعاملة المقارنة .اتفقت هذه النتيجة مع كل من بريسم (٢٠٠٦) و Wanas (2006) و Mtambanengwe and Mapfumo (2006) الذين حصلوا على زيادة في حاصل نبات الذرة الصفراء بزيادة مستويات اضافة الاسمدة العضوية. ان انتاج الحبوب هو نتيجة نهائية لتحسين نمو النبات وزيادة محتواه من العناصر الغذائية نتيجة زيادة مقدرتة على الامتصاص بسبب زيادة حجم الجذر وتفرعاته اذ يلاحظ ان التغيرات في الحاصل الكلي جاءت

متماثلة مع التغيرات في الوزن الجاف ونسبة K^+/Na^+ تحت تأثير مستويات الاضافة وهذا ما اكده El-Sowfy and Osman (2009) من ان التسميد العضوي بمخلفات الدواجن قد زاد من عدد الاوراق والوزن الطري والوزن الجاف ومحتوى الكلوروفيل والحالة الغذائية للاوراق مما انعكس في تعظيم المحصول الكلي للبصل وتحسين نوعيته. اما محمد (٢٠١٣) فأشار الى ان زيادة الحاصل الكلي للخيار بفعل التسميد العضوي يرجع الى زيادة النمو الخضري وربما يرجع الى زيادة تركيز البوتاسيوم بالاوراق الذي يؤدي دوراً كبيراً في تنشيط عملية تمثيل CO_2 ويؤثر في تصنيع الكربوهيدرات وانتقالها الى الثمار فيزيد عدد الثمار.

جدول (٩). تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية في حاصل الحبوب (طن هكتار$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء المروي بمستويين من ملوحة ماء الري .

نوع المخلفات	EC للمخلفات العضوية	ملوحة ماء الري (ديسيمنزم$^{-1}$)	مستوى الاضافة (طن هكتار$^{-1}$)				نوع المخلفات × الملوحة
			صفر	١٠	٢٠	٤٠	
كوالح الذرة	٢,٢٣	١,٥	٤,٥٠	٤,٤٩	٤,٦١	٤,٦٦	٤,٥٧
		٨,٠	٢,٠١	٢,٠٢	٢,٣١	٢,٣٢	٢,١٧
بتموس	٣,٤٠	١,٥	٤,٥٠	٥,٢٨	٦,٤٥	٦,٧٥	٥,٧٥
		٨,٠	٢,٠١	٤,٠٣	٤,٩٠	٥,١٩	٤,٠٣
قش الارز	٣,٧٠	١,٥	٤,٥٠	٤,٦٠	٤,٦٣	٤,٧٤	٤,٦٢
		٨,٠	٢,٠١	٢,٠٠	٢,٤١	٢,٤٣	٢,٢١
أبقار غير مخمرة	١٠,٥٧	١,٥	٤,٥٠	٥,٣٢	٥,٦٧	٥,٦١	٥,٢٨
		٨,٠	٢,٠١	٣,٤٧	٤,١٧	٤,٣٢	٣,٤٩
أبقار مخمرة	١٣,٢٠	١,٥	٤,٥٠	٥,٤٧	٦,٧٣	٦,٨٧	٥,٨٩
		٨,٠	٢,٠١	٤,٠٦	٤,٨٧	٤,٩٧	٣,٩٨
دواجن غير مخمرة	٢٢,٠٠	١,٥	٤,٥٠	٥,٢٠	٥,٥٨	٥,٦٧	٥,٢٤
		٨,٠	٢,٠١	٣,٣٤	٤,٤٣	٤,٥١	٣,٥٧
دواجن مخمرة	٢٧,٣٠	١,٥	٤,٥٠	٥,٤٥	٦,٦٨	٦,٩٤	٥,٨٩
		٨,٠	٢,٠١	٤,١٥	٥,٠٧	٥,٦٤	٤,٢١
نوع المخلفات							
٢,٢٣		كوالحالذرة	٣,٢٥	٣,٢٦	٣,٤٦	٣,٤٩	٣,٣٧
٣,٤٠		بتموس	٣,٢٥	٤,٦٥	٥,٦٧	٥,٩٧	٤,٨٩
٣,٧٠		قش الارز	٣,٢٥	٣,٣٠	٣,٥٢	٣,٥٩	٣,٤٢
١٠,٥٧	نوع المخلفات × المستوى	ابقار غير مخمرة	٣,٢٥	٤,٣٩	٤,٩٢	٤,٩٧	٤,٣٨
١٣,٢٠		ابقار مخمرة	٣,٢٥	٤,٧٧	٥,٨٠	٥,٩٢	٤,٩٤
٢٢,٠٠		دواجن غير مخمرة	٣,٢٥	٤,٢٧	٥,٠١	٥,٠٩	٤,٤٠
٢٧,٣٠		دواجن مخمرة	٣,٢٥	٤,٨٠	٥,٨٧	٦,٢٩	٥,٠٥
الملوحة							
الملوحة × المستوى		١,٥ ديسيمنز م$^{-1}$	٤,٥٠	٥,١٢	٥,٧٦	٥,٨٩	٥,٣٢
		٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$	٢,٠١	٣,٣٠	٤,٠٢	٤,٢٠	٣,٣٨
المستوى			٣,٢٥	٤,٢١	٤,٨٩	٥,٠٤	
أقل فرق معنوي عند مستوى أحتمال ٠,٠٥							

المستوى	نوع المخلفات	الملوحة	نوع المخلفات × الملوحة	نوع المخلفات × المستوى	الملوحة× المستوى	نوع المخلفات × المستوى × الملوحة
٠,٠٦٤	٠,٠٨٥	*	٠,٦٣١	٠,١٦٧	٠,٦٦٢	٠,٥٣٩

* معنوي

توضح نتائج الجدول (٩) وجود تأثير معنوي لنوع المخلفات العضوية في الحاصل الكلي للحبوب اذ اعطت النباتات المعاملة بمخلفات الدواجن المخمرة اعلى حاصل كلي بلغ ٥,٠٥ طن هكتار$^{-1}$ وتفوق معنوياً على باقي الانواع فيما جاءت مخلفات الابقار المخمرة بالدرجة الثانية

بالتأثير وبلغ عندها الحاصل الكلي ٤,٩٤ طن هكتار$^{-1}$ ثم جاءت المعاملة بالبتموس بالدرجة الثالثة واعطى النبات عندها حاصلاً كلياً بلغ ٤,٨٩ طن هكتار$^{-1}$ ولكنه لم يختلف معنوياً عن مخلفات الابقار المخمرة وتفوق على باقي المخلفات بشكل معنوي. اما اقل حاصل كلي فبلغ ٣,٣٧ طن هكتار$^{-1}$ للمعاملة المتضمنة اضافة كوالح الذرة. لقد جاءت هذه النتائج متلازمة ونتائج المادة الجافة (جدول٨) ونسبة K^+/Na^+ (شكل ٢) ومؤكدة امكانية اعتماد مخلفات الدواجن المخمرة والابقار المخمرة كبديل عن البتموس في تسميد نباتات الذرة الصفراء تحت ظروف الدراسة وبذلك يمكن تقليل كلفة انتاج المحصول لوحدة المساحة. لقد علل الفضلي (٢٠١١) اختلاف الحاصل بإختلاف نوع المخلفات لإختلاف محتوى الاسمدة من المغذيات وتركيبها ونسبة C/N لها ودرجة تأثيرها في خصائص التربة المختلفة.

أما بالنسبة لتأثير ملوحة ماء الري فيوضح الجدول (٩) انخفاض معنوي في الحاصل الكلي بزيادة ملوحة ماء الري المستخدمة في سقي النباتات اذ اعطت الملوحتان ١,٥ و ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-1}$ معدلاً للحاصل بلغ ٥,٣٢ و ٣,٣٨ طن هكتار$^{-1}$ على التوالي وبانخفاض قدره ٣٦% عند ارتفاع ملوحة ماء الري. وتماثلت هذه النتائج مع كل من Patil *et al.* (1996) و Akhtar *et al.* (2003) والمياحي (٢٠١٠) و Rajpar *et al.* (2011) الذين حصلوا على انخفاض في حاصل الذرة الصفراء بإرتفاع ملوحة ماء الري. لقد اشار Rajpar *et al.* (2011) الى ان زيادة محتوى النبات من الصوديوم والكلورايد وانخفاض نسبة K^+/Na^+ في اوراقه يعد السبب الاساس لأنخفاض انتاجيته. واشار Mahdy (2011) الى وجود علاقة ارتباط سالبة بين انتاج النبات وقيمة EC و SAR للتربة. لقد اشار Ayers and Wistcott (1985) الى ان انتاج الذرة الصفراء ينخفض الى ٥٠% عند استخدام ماء ري ملوحته ٣,٩ ديسيمنز م$^{-1}$ بينما صنف Hillel(2000) و Maas (1990) نبات الذرة الصفراء بأنه متوسط الحساسية ويتحمل ملوحة ماء ري ١,٥– ٣ ديسيمنز م$^{-1}$ وعتبة الملوحة المؤثرة هي ١,٧ ديسيسيمنز م$^{-1}$ واوضح Gupta and Yadav (1986) ان الذرة الصفراء شبه مقاومة وتتحمل ملوحة ماء ري ٥ ديسيسيمنز م$^{-1}$.

يبين الجدول (٩) تأثير التداخل بين نوع المخلفات والملوحة في حاصل الحبوب فقد اعطت المعاملات المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيمنز م$^{-1}$ معدلاً لحاصل الحبوب اعلى مما هو للمعاملات المروية بماء ملوحته ٨,٠ ديسيمنز م$^{-1}$ وعند المخلفات جميعها. كما يلاحظ ان اعلى القيم ظهر عند معاملة الدواجن المخمرة لكلا ملوحتي ماء الري وبالمقابل ان اقل القيم ظهرت عند كوالح الذرة ولكلا ملوحتي ماء الري وهذه النتائج توضح ان ملوحة ماء الري لم تغير من تأثير نوع المخلفات في الحاصل الكلي وكذلك فأن نوع المخلفات لم يغير من التأثير السلبي لإرتفاع ملوحة ماء الري. هذا بغض النظر عن تأثير مستوى الاضافة.

اما بالنسبة لتداخل نوع المخلفات ومستوى المخلفات العضوية فتبين نتائج الجدول (٩) زيادة الحاصل الكلي عند جميع مستويات الاضافة قياساً بمعاملة عدم اضافة المخلفات التي اعطت حاصلاً قدره ٣,٢٥ طن هكتار$^{-1}$حيث بلغ الحاصل كمعدل لمستويات ١٠ و ٢٠ و ٤٠ طن هكتار$^{-1}$ ٣,٤٠ و ٥,٤٣ و ٣,٤٧ و ٤,٧٦ و ٥,٤٩ و ٤,٧٩ و ٥,٦٥ طن هكتار$^{-1}$ لمخلفات كوالح الذرة والبتموس وقش الارز والابقار غير المخمرة والابقار المخمرة والدواجن غير المخمرة والدواجن المخمرة على التوالي. لقد ازداد الحاصل بزيادة مستويات الاضافة عند جميع انواع المخلفات مع تفوق مخلفات الدواجن المخمرة على باقي انواع المخلفات عند جميع مستويات الاضافة ولم تختلف عن مخلفات الابقار المخمرة والبتموس بشكل معنوي. بينما تظهر النتائج تخلف كوالح الذرة عن باقي انواع المخلفات عند جميع مستويات الاضافة.

توضح نتائج الجدول (٩) تأثير التداخل الثنائي بين الملوحة ومستوى المخلفات العضوية على حاصل الحبوب حيث يلاحظ انخفاض الحاصل معنوياً بزيادة ملوحة ماء الري المستخدم وعند جميع مستويات اضافة المخلفات العضوية وهذا يؤكد الدور السلبي لزيادة ملوحة ماء الري في حاصل الذرة الصفراء ولكن يمكن ملاحظة ان اضافة المخلفات العضوية بالمستويين ٢٠ و٤٠ طن هكتار$^{-١}$ والري بماء ملوحته ٨,٠ ديسيمنز م$^{-١}$ قد زاد الحاصل الكلي للذرة الصفراء الى حدود قريبة (٤,٠٢ و٤,٢٠ طن هكتار$^{-١}$) لم تختلف معنوياً عما هو عليه الحاصل في المعاملة المروية بماء ملوحته ١,٥ ديسيسيمنز م$^{-١}$ بدون اضافة مخلفات (٤,٥٠ طن هكتار$^{-١}$) وبانخفاض مقداره ١١ و ٧% على التوالي ويعد هذا الانخفاض مقبولاً ومناسباً لسد الخلل الحاصل في خفض الانتاج بسبب استخدام ماء عالي الملوحة (٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-١}$). لقد اتفقت هذه النتائج مع بريسم (٢٠٠٦) و Cha-um and Kindmanee (2011) الذين اشاروا الى تحسن حاصل النبات المروي بماء عالي الملوحة عند معاملة التربة بالمخلفات العضوية.

توضح نتائج الجدول (٩) معنوية التداخل بين العوامل الثلاثة للتجربة ويتضح ان النباتات المعاملة بمخلفات الدواجن المخمرة او البتموس او الابقار المخمرة بمستوى ٢٠ او ٤٠ طن هكتار$^{-١}$ والنباتات المعاملة بمخلفات الدواجن غير المخمرة بمستوى ٤٠ طن هكتار$^{-١}$ والمروية بماء مالح (٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-١}$) قد اعطت حاصلاً كلياً اعلى مما هو للنباتات غير المعاملة بالمخلفات العضوية والمروية بماء عذب (١,٥ ديسيسيمنز م$^{-١}$) والتي بلغ عندها الحاصل ٤,٥٠ طن هكتار$^{-١}$ وبزيادة قدرها ١٣ و ٢٥ و ٩ و ١٥ و ٨ و ١٠ و ٢% على التوالي. اما باقي المخلفات وبالمستويات المختلفة فلم تسجل أي تفوق واضح. وهذه النتائج توضح فعالية هذه المخلفات في زيادة تحمل النباتات تحت ظروف الدراسة للري بالماء ذي ملوحة ٨,٠ ديسيسيمنز م$^{-١}$.

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج قدرة نبات الذرة الصفراء على تحمل الري بملوحة ماء قدرها ٨,٠ ديسيمنز م$^{-١}$عند معاملة التربة بمخلفات الدواجن المخمرة او البتموس او الابقار المخمرة مع السماد الكيميائي مع ملاحظة استغلال المخلفين اعلاه بلا" من البتموس المستورد عالي التكاليف خصوصا" وانهما متوفرين بكميات عالية فضلا" عن سهولة الحصول عليهما وتحضيرهما .

المصادر

المصادر العربية

بريسم، ترف هاشم (٢٠٠٦). تأثير مستويات من الحمأة ونوعية مياه اري في سلوكية بعض العناصر في التربة وحاصل الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

الزبيدي، احمد حيدر (١٩٨٩). ملوحة التربة– الأسس النظرية والتطبيقية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، دار الحكمة.

الفضلي، جواد طه محمود (٢٠١١). تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وحاصل البطاطا (Solanumtuberosum L.) اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.

محمد، ابتسام جاسم(٢٠١٣). تأثير التسميد العضوي على بعض صفات التربة ونمو وانتاج خيار القثاء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الموسوي، كوثر عزيز حميد (٢٠٠٧). تأثير مناوبة نوعية مياه الري ومستوى رطوبة التربة في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة هور الحمار والاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

المياحي، حسين عبد النبي (٢٠١٠). تأثير تصريف المنقطات ومناوبة نوعية مياه الـــري فـــي بعـــض خصائص التربة ونمو نبات الذره (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعـــة، جامعـــة البصرة.

المصادر الاجنبية

Akhtar, M. E., M. T. Saleem and M. D. Stauffer (2003). Potasium in Agriculture. A Hand Book, Pakistan Agric. Res. Cou., Islamabad.

Ayers, R.S. and D.W. Westcot (1985). Water qualityfor agriculture. FAO. Irrigation and drainage. Paper 29. Rev. 1. U. N. Rome.

Balyan, J.K., P. Singh, B.S. Kumpawat, and L.K. Jain, (2006). Effect of integrated nutrient management on maize (*Zea mays L.*) growth and its nutrients uptake. Curr. Agric., 30(1-2): 79-82.

Barker, A. V. and G.M. Bryson (2007). Nitrogen. In: Barker, A.V. and D. J. pilbeam (eds.) Handbook of plant nutrition. CRC press. USA, pp:21–50.

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.

Bronick, C. J. and R. Lal (2005). Soil structure and management: a review. eoderma, 124:3-22.

Cha-um, S. and C. Kindmanee (2011). Remediation of salt-affected soil by the addition of organic matter-an investigation into improving glutinous rice productivity. Sci. Agric., 68:406-412.

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

El-Dardiry, E. I. (2007). Effect of soil and water salinity on barley grains germination under some amendments. World J. Agric. Sci., 3 : 329-338.

El-Sowfy, D. M. and A. Sh. Osman (2009). The effective role of organic manure and ascorbic acid for inhibitory the impact of soil salinity stress under the newly reclaimed soil conditions. Egypt J. Soil Sci., 4:479-504.

Emdad, M. R. and H. Fardad (2000). Effect of salt and water stress on corn yield production. Iranian J. Agric. Sci., 31(3): 641-654.

FAO, (2010). Global agriculture towards 2050. High-Level Expert Forum. Rome 12-13 October., 2009.

Ghassemi, F., A. J. Jakeman and H.A. Nix (1995). Salinisation of land and water resources. Univ. New South Wales Press. Ltd. Canberra, Australia.

Greenway, H. and R. Munns (1980). Mechanisms of salt tolerance in non halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol., 31:149-190.

Gupta, I. C. and J. S. P. Yadav (1986). Crop tolerance to saline irrigation waters. J. Indian Soc. Soil Sci., 34(2): 379-386.

Gupta, I. C. (1990). Management practices. In:Oxford & IBH publishing Co. (Revised Edition) Use of saline water in agriculture. PVT. LTD. New Dellhi., pp-255-293.

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

ICARDA, (1999). Review of Agriculture in the Dry Areas. Issue No. 11. Summer/Autumn 1999.

John, L. W., D.B. Jamer, L.T. Samuel and L.W. Warner (2004). Soil fertility and fertilizers: An Introduction to nutrient management. Pearson Education. India pp: 106–53.

Khorshidi, M. B., M. Yarnia and D. Hassanpanah (2009). Salinity effect on nutrients accumulation in alfalfa shoots in hydroponic condition. J. Food Agric. & Environ. 7:787-790.

Lakhdar, A., R. Scelza; R.Scotti, M. A. Rao, N. Jedidi, L. Gianfredaand C. Abdelly (2010). The effect of compost and sewage sludge on soil biologic activities in salt affected soil. 10: 1413-1421.

Liang, Y., Y. Yang, C. Yang; Q. Shen, J. Zhou and L. Yang (2003). Soil enzymatic activity and growth of rice and barley as influenced by organic manure inan anthropogenic soil. Geoderma 115: 149-160.

Lithourgidis, A.S., T. Matsi, N. Barbayiannis and C.A. Dordas (2007). Effect of liquid cattle manure on corn yield, composition, and soil properties. Agron. J., 99 (4): 1041-1047.

Maas, E. V. (1990). Crop salt tolerance. In; K. K. Tanji (ed.) Agricultural salinity and assessment management. Pp: 262-304.

Mahdy, A. M. (2011). Comparative effects of different soil amendments on amelioration of saline-sodic soils. Soil and Water Res., 6 (4): 205-216.

Marschner, H. (1986). Part 1 Nutritional Physiology. In: Marschner, H.(ed.) Mineral nutrition in higher plants. Acad. Press Ltd. , London, 2nd ed. Pp: 18-30. 313-363.

Mengl, K. and E. A.Kirkby (1982). Principales of plant nutrition. 4th ed. Int. Potash Inst. Bern. Switzerland, P: 25-90.

Mtambanengwe, F. and P. Mapfumo (2006). Effects of organic resource quality on soil profile. N dynamics and maize yields on sandy soils in Zimbabwe. Plant and Soil, 281: 173-191.

Mubarak, A. R., E.R. Omaima, A.A. Amaland E.H. Nemat (2009). Short-term studies on use of organic amendments for amelioration of a sandy soil. African of Agric. Res. 4(7): 621-627.

Munns, R. (2005). Genes and salt tolerance: bringing them together. New Phytol. 167: 645 - 663.

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.

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

Patil, B. C., D. P. Viswanath and S. G. Patil (1996). Effect of salinity on rate of photosynthesis and associated leaf characters in maize. Indian J. Agric. Res. 30 : 169 – 172 .

Ragab, A. A. M., F. A. Hellal and M. Abd El-Hady (2008). Water salinity impacts on some soil properties and nutrients uptake by wheat plants in sandy and calcareous soil. Australian J. Basic and App. Sci., 2: 225-233.

Rahmatullah, N. A. and M. A. Gill (2005). Irrigtion of crops with brackish water using organic amendments. Pak. J. Agric. Sci., 42: 33-37.

Rajpar, L., L. Jandan, Zia-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.

Singh, Y., B. Singh, O. P Meelu and C. S. Khind (2000). Long-term effects of organic manuring and crop residues on the productivity and sustainability of rice-wheat cropping system in northwest india. Page 149-162 in Long-term Soil Fertility Experiments in Rice-Wheat Cropping Systems (Abrol. I.P., Bronson. K.F., Duxbury. J. M. and Gupta. R. K. eds.). Rice-Wheat Consortium Paper Series 6. New Delhi. India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains.

Standard methods for the examination of water and wastewater. (2005). American Water Public Health Assoc. American Water Works Assoc. 21st Ed . New York.

Tedeschi, A., W. Hamminga, L. Postiglione and M. Menenti. (1996). Sustainable irrigation Scheduling: Effects of saline water on soil physical properties. FAO.

Tejada, M., C. Garcia, J. L. Gonzalez and M. T. Hernandez (2006). Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation: Influence on the physical. chemical and biological properties of soil, Soil Biology and Biochemistry., 38(6): 1413–1421.

Turan, M. A., A. H. A. Elkarim, N. Taban and S. Taban (2009). Effect of salt stress on growth, stomatal resistance, proline and chlorophyll concectrations on maize plant. African J. Agric. Res. 4(9): 893 – 897.

Walker, D. J. and M.P. Bernal (2008). The effects of olive mill waste compost and poultry manure on the availability and plant uptake of nutrients in a highly saline soil. Biores, Technol., 99: 396 - 403.

Wanas, S.A. (2006). Towards proper management of clayey soils: combined effects of plowing and compost on soil physical properties and corn production. Soils and water use department. NRC, Cairo, Egypt J. of Applied Sci. Res., 2(3): 123-128.

Role of Organic Residues in Reduce The Effect of Water Salinity on Corn (*Zea mays* L.) Growth

Mohamed A. Abdulkareem and Hussain F.K. Al-Delfi

Dept. Soil Sci. Water Res., Coll. Agric., Univ. Basrah. IRAQ

Abstract

A field experiment was conducted at Al-Dujaila region. 29 km east south of Al-kut province during the growing season of 2012 to evaluate the effect of irrigation water salinity (1.5 dSm^{-1} of river water and 8 dSm^{-1} of drainage water) in combination with seven organic residues (composted poultry. peat. corn cob. rice straw. Uncomposted poultry. composted cattle and uncomposted cattle) on soil salinity and some growth parameters of corn (*Zea mays* L.) Al-Rabee variety. Field was plowing. disking then reciving 0. 10. 20 or 40 ton ha^{-1} of organic residues incorporated to soil surface. Corn seeds were sown and irrigated with mentioned water salinity. The normal agricultural treatments of corn were practiced as usually followed in the commercial production of corn in Al-kut region. At the end of growing season soil salinity was obtioned at three soil layers (0-20. 20-40 and 40-60 cm). So some of plant growth parameters were obtioned which include K^+/Na^+ ratio of leaf ; dry weight of shoot and total grains yield.

Results showed that increasing residues rate decreased soil salinity espicially in (0-20) and (20-40) cm layers. This tend to increase K^+/Na^+ ratio in leaves and enhanced dry weight and grain yield of corn plant. As compared with other residues, composed poultry, peat and composed cattle gave the best results of soil salinity at all tested layers which result in high growth and grain yield of corn plant. Using of saline water (8 dSm^{-1}) caused an increase in soil salinity at all layers ascompared with using water of 1.5 dS m^{-1} salinity. This tend to reduse K^+/Na^+ ratio, dry weight and grain yield of corn plant. The obtained shoot dry weight were 11.67 and 17.41 ton ha^{-1} and grain yield were 3.38 and 5.32 ton ha^{-1} at 8 and 1.5 dSm^{-1} water salinity. respectively.

Data also indicated that application of organic residues (especially composed poultry, peat and composted cattle) at level of 20 or 40 ton ha^{-1}can reduce the negative impact of high water salinity and improved soil properties and plant and yield and may be considered as a good strategy for using saline water in irrigation.

***Keywords**: Organic residues, EC, K^+ / Na^+, Zea mays.*