

تأثير إضافة الجبس والزيوليت والسماذ العضوي على خواص الترب الملحية

والقلوية وعلى إنتاجية الذرة البيضاء من العلف الأخضر

في ظروف محافظة دير الزور

عمر عبد الرزاق*، أويديس أرسلان**، أريج الخضر***

* قسم التربة واستصلاح الأراضي/ كلية الزراعة بدير الزور

**البيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

*** طالب دراسات عليا (مكتوراه)

كلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات

الملخص

بهدف دراسة تأثير الجبس والزيوليت والسماذ العضوي (البلدي) على خصائص الترب المتأثرة بالملوحة والقلوية تمت زراعة الذرة البيضاء في تربتين منفصلتين ومختلفتين في الملوحة (متوسطة الملوحة وعالية الملوحة) في موقع المربعية الثالث التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية بحوض الفرات الأدنى.

أظهرت النتائج في نهاية الموسم (2010/2009) انخفاض ملوحة الترتين بإضافة المحسّنات المدروسة ويزداد الانخفاض في قيم ECe للعجينة المشبعة بزيادة المعدل المضاف من المحسّنات (الجبس والزيوليت والسماذ العضوي). وتوقفت معاملة سماذ العضوي (40 طن/هـ) على باقي المعاملات في خفض ملوحة التربة بنسبة 22.3 و 24.8% مقارنة بالشاهد للتربتين متوسطة الملوحة وعالية الملوحة على التوالي. وأظهرت النتائج أيضاً انخفاض في درجة الحموضة (pH) ومحتوى التربة من الأيونات الذائبة.

ونتيجة للسعة التبادلية المرتفعة للزيوليت والمادة العضوية وعلى الجبس بالكالسيوم فقد أدى ذلك إلى زيادة في تبادل الكالسيوم مع الصوديوم على حبيبات التربة وانغسال الصوديوم وبالتالي انخفاض معنوي في نسبة الصوديوم المتبادل ESP بلغت نسبته لمعاملة الزيوليت 30 طن/هـ 28.4% مقارنة بالشاهد في

التربة المتوسطة الملوحة و 20.6 % لمعاملي الجبس 30 طن/هـ والسماذ العضوي 40 طن/هـ على التوالي مقارنة بالشاهد في التربة العالية الملوحة . هذا ويلاحظ زيادة في إنتاج العلف الأخضر والجاف لنباتات الذرة البيضاء تحت تأثير المحسنات المضافة ويزداد الإنتاج مع زيادة المعدل المضاف من المحسنات وخاصة في التربة المتوسطة الملوحة. وتظهر نتائج التحليل الإحصائي تفوق معنوي واضح لمعاملة السماذ العضوي (40 طن/هـ) في كافة المؤشرات المدروسة للتربة والنبات مقارنة مع معاملات الزيوليت والجبس المضافة بمعدلين وعدم وجود فروق معنوية بين معاملات الجبس والزيوليت المضافة بنفس المعدل .

الكلمات المفتاحية: محصول الذرة البيضاء ، ملوحة التربة وقلويتها ، الجبس ، الزيوليت ، سماذ عضوي .

المقدمة :

تعتبر ملوحة التربة و قلويتها من أكبر مشاكل الترب التي تعاني منها الترب الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، وخاصة في الزراعة المروية (Abrol, 1986). حيث يؤدي تراكم الأملاح في التربة وعدم توفر الأمطار الكافية لغسلها من القطاع الأرضي مع غياب الدورات الزراعية المناسبة إلى تملح التربة ، وانخفاض مستوى صلاحيتها للزراعة. ويرجع ذلك إلى ما تحتويه مياه الري من أملاح لا يتم التخلص منها بالغسيل ، بسبب قلة الأمطار الهاطلة في مثل هذه المناطق. وتحثل المناطق الجافة وشبه الجافة ثلث اليابسة ويعتبر نصف هذه المساحة معرضا للملوحة العالية (Epstein, 1976). لذلك تعتبر الملوحة عاملا أساسيا يهدد الترب المزروعة بمحاصيل مروية ، ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم وبخاصة الترب سيئة الصرف مع الري المتكرر الذي يؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من الأملاح ، إلى درجة خروج هذه الترب من الاستثمار (Ayers, 1976 ; Epstein, 1976 ; Raheja, 1966 ; Casey, 1972) (Jones, 1981 ; Pillsbury, 1972 ; Bernestein , 1975).

يتأثر أكثر من 70% من أراضي السهل الرسوبي في محافظة نينوى الزور بدرجة أو أخرى من التملح ولا سبيل لإزالة تلك الأملاح إلا بتنفيذ خطة طويلة الأمد لاستصلاح هذه الأراضي وهي عملية مكلفة وتحتاج لوقت طويل. ويعاني وادي الفرات بصورة خاصة من مشكلة الملوحة ابتداء من الخمسينات من القرن الماضي ولاسيما بعد إدخال محصول القطن في الزراعة كمحصول رئيسي في هذه المنطقة وغياب الدورات الزراعية المناسبة ، وعدم اعتماد الأساليب العلمية لصرف المياه الزائدة . ومن العوامل التي تؤدي إلى زيادة الملوحة في تلك المناطق :

- ارتفاع مستوى الماء الأرضي كنتيجة للري الخاطئ دون صرف مناسب.
- عدم توفر الماء الكافي من أجل غسل التربة وتخليصها من الأملاح.
- ارتفاع الحرارة وحركة الماء مع الأملاح المنحلة فيه إلى الأعلى.

- استخدام مياه مالحة دون اللجوء إلى استخدام معاملة غسل أو طرائق الصرف المناسبة.

وتتضمن الأساليب المقترحة لحل هذه المشاكل إتباع أساليب الري الحديثة ، واستزراع الأراضي المتأثرة بالملوحة ، واستخدام المصلحات الكيميائية كالكبريت والجبس الشائع استخدامها في الترب القلوية وأعطت نتائج ممتازة . كذلك إضافة المحسنات الطبيعية (Meiri, 1990 and Rhoades et al, 1989).

كما أثبت العديد من الباحثين بأن محسنات التربة كالجبس لها تأثيرات مرغوبة في نمو وإنتاجية بعض المحاصيل (Olsen et al., 1979; Singh and Joshi, 1990) وبعد الجبس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) من أهم محسنات التربة المتأثرة بالملوحة والقلوية. كما أن الجبس شائع الاستعمال في بعض المناطق في العالم حيث مشكلة الترب الملحية - القلوية (Wong, 2005) ، ففي باكستان مثلاً يعد الجبس من أكثر مصلحات الترب استخداماً نظراً لرخص ثمنه ووفرنه (Ali and Kahlow, 2001). كما ذكر (Mujtaba et al, 2003) أن إضافة الكالسيوم على شكل صخرة جبسية مطحونة لتربة ذات محتوى زائد من الصوديوم يساعد في استعادة التربة لبناؤها وفي غسل الأملاح نحو الأسفل. كما يعمل الجبس على إمداد التربة بالكالسيوم في الترب ذات السعة التبادلية المنخفضة ، ويحسن رشح التربة (Peters and Kelling, 2002 ; Hickman and Whitney, 1991). ويمنع الجبس تفرق حبيبات الطين وانخفاض معدل رشح الماء في التربة (Shainberg et al, 1990 ; Keren and Shainberg, 1981).

وبين (Chalker-Scott, 1995) أن الجبس يغير بناء الترب الطينية الثقيلة وخصوبتها بشكل ايجابي ، خصوصاً تلك التي تعرضت لتعرية شديدة أو خضعت لإنتاج محصولي مكثف ، كما يخفض قلوية التربة وملوححتها بإزاحة الصوديوم من التربة واستبداله بالكالسيوم ، لذلك فهو يحسن البناء ويرفع مستوى الخصوبة بالإضافة إلا أنه يخفض مستوى الملوحة في الترب الغنية بالصوديوم. وذكر

(Peters and Kelling, 2002) أن إضافة الجبس للتربة تحسن الخواص الفيزيائية للتربة وتعديل الميزان الغذائي فيها.

إن استعمال المحسنات الطبيعية والأسمدة العضوية تحسن من الخواص الفيزيوكيميائية والخصوبية للطبقة السطحية من التربة ، وتؤمن بذلك بيئة جيدة لنمو النباتات من حيث زيادة المحتوى الرطوبي وتوفير العناصر الغذائية . وبينت دراسة (Goral, 1999) أن إضافة المحسنات الطبيعية للتربة ذات القوام الخشن وبمعدل 2% قد خفض قليلاً كثافة مجاميع التربة وزاد المحتوى الرطوبي للتربة ورطوبة التربة عند السعة الحقلية. وقد استنتج (Huttl and Fussy, 2001) أن إضافة السماد البلدي ساهم في زيادة التجمعات الترابية ، وارتفاع في قيمة سعة الاحتفاظ بالماء وخاصة عند زيادة معدل إضافة المحسنات الحيوانية (السماد البلدي).

وتعمل المحسنات الطبيعية كالزبوليت على تحسين الخواص المائية والفيزيائية والكيميائية للتربة وبالتالي زيادة في إنتاجها. ويساهم الزبوليت الخام المضاف للتربة في تحسين الخواص الفيزيائية ، والمائية للطبقة السطحية كزيادة في رشح ماء التربة من خلال زيادة المسامية ، وبذلك يحد من تعفن جذور النبات ، ويحسن الخواص المائية الكيميائية للتربة ، وبالتالي يزيد من إنتاجية المحاصيل. وأكد العديد من الباحثين أن الزبوليت الخام يحتوي على كمية عالية من الأزوت والبوتاسيوم ، وهذا يساهم في تأمين جزء من حاجة النبات ويساهم في خلق بيئة غذائية جيدة لنمو النباتات ، وزيادة إنتاجيتها. كما يحسن من التوزيع الأفقي للماء في التربة (Mineyev et al., 1990; Ming and Boettinger, 2001; Ahmed et al., 2006).

تتميز محاصيل الحبوب بأهميتها الكبيرة للإنسان حيث تشكل مصدراً أساسياً في توفير الغذاء للإنسان والعلف للحيوان في مختلف أنحاء العالم (الفراس وأخرون، 1985). وتعتبر محاصيل الشعير والتريتكالي والذرة البيضاء والدخن من محاصيل الحبوب العلفية الهامة والتي لها أهمية واسعة وخاصة بالنسبة للقطن العربي السوري في السنوات الأخيرة نتيجة شح الموارد المائية بما فيها الأمطار.

ويعد محصول الذرة البيضاء من محاصيل الحبوب العالمية الأكثر أهمية في المناطق الجافة والحارة الاستوائية وشبه الاستوائية ، ويصنف عالمياً خامس المحاصيل المزروعة من حيث المساحة والإنتاجية (FAO, 2000). ينمو محصول الذرة البيضاء في الأراضي الملحية بشكل أفضل مقارنة مع بقية المحاصيل ، فهو من المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة 6 - 10 ديسيمتر/م (El - Haddad and Oleary, 1994) ، حيث تؤثر الملوحة الزائدة سلباً على طول النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية (Sharma, 1996) . وقد أوضح (Munns, 2002) أن الضغط الاسموزي هو الذي يكون فعالاً في البداية كنتيجة للملوحة بينما السمية الأيونية تأتي أهميتها في التأثير على نمو النبات بعد أمد طويل. كما أوضح (Malibari,1993) أن المستويات الملحية المنخفضة لا تؤثر سلباً على نمو نباتات الذرة البيضاء وتطورها بل على العكس من ذلك. حيث بين (Al-Rahmani et al., 1998) أن هناك تأثيراً إيجابياً للمستويات القليلة من ملح (NaCl) على محصول الذرة البيضاء ، ويعود هذا التأثير إلى زيادة نشاط تمثيل البروتينات. وقد أوضح (Lu - Yuanfang,1999) أن أول ردود فعل نباتات الذرة البيضاء للإجهاد الملحي تتمثل بتراجع معدل نمو الأوراق ، وهذا ما أكدته (Sorrentino et al., 2002) حيث يقل حجم المسطح الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي، وتقل نتيجة لذلك كمية المادة الجافة المصنعة مما ينعكس سلباً على الغلة الاقتصادية النهائية.

2-الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير إضافة كل من الجبس والزيوليت والسماذ العضوي (البلدي) في:

1. بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للترب المتأثرة بالملوحة والقلوية.
2. بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة البيضاء في ظروف محافظة دير الزور.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- موقع التجربة: تم تنفيذ البحث في موقع المربعية الثالث التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والواقع إلى الشرق من مدينة دير الزور بحوالي (10كم) ويقع على خط طول (40.9) شرق غرينتش وخط عرض (35.22) شمال خط الاستواء ، ويبلغ ارتفاع الموقع عن سطح البحر (203) م . ويتبع مركز الدراسة لظروف المناطق الجافة ، ومستوى الماء الأرضي يقع على عمق أكثر من (2) م عن سطح التربة ويبلغ متوسط المعدل المطري السنوي (150) مم (محطة الأرصاد الجوية في منطقة المربعية- محافظة دير الزور -الجمهورية العربية السورية).

3-2- عينات التربة:

تم أخذ عينات ترابية مركبة على الأعماق (0-25) (25-50) سم من موقع البحث قبل بداية التجربة لمعرفة قوام التربة وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ، وبعد نهاية الموسم (2009/2010) وذلك لدراسة التغيرات التي أحدثتها المواد المضافة على ملوحة الترب المدروسة . وبعد تجفيف العينات هوائياً وتطهيرها ثم طحنها وغربلتها أجريت عليها كافة اختبارات التربة في مختبر هيئة البحوث الزراعية وكلية الزراعة بجامعة الفرات بإتباع الطرق التالية: الناقلية الكهربائية (ECE) بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية Conductivity meter ودرجة حموضة الـ PH باستخدام جهاز قياس الـ pH . والصوديوم والبوتاسيوم الذائبين بجهاز (Flame photometer) والكالسيوم والمغنزيوم بطريقة المعايرة بالفرسينات. في حين قدرت الكربونات والبيكربونات الذائبة بطريقة المعايرة باستخدام حمض 0.05 Hcl أساسي. وقدر الكلور الذائب بطريقة المعايرة بنترات الفضة ، وقدرت المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة في وسط حمضي ، والكربونات الكلية بطريقة المعايرة بحمض الكبريت. وقدرت بعض العناصر الخصبوية (N - P) باستخدام جهاز أتوانالايزر وفق الطرق القياسية المعتمدة في مختبر الهيئة وكلية الزراعة.

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

جدول رقم (1-1) : الخصائص الفيزيائية الأساسية

التربة	العمق (سم)	الكثافة الحقيقية (غ/سم ³)	الكثافة الظاهرية (غ/سم ³)	المسامية %	التحليل الميكانيكي		
					الطين %	السلت %	الرمل %
متوسطة الملوحة	25 - 0	2.65	1.59	40.00	44	33.52	22.48
	50 - 25		1.62	38.87	44	35.52	20.48
عالية الملوحة	25 - 0		1.62	38.87	48	30.52	21.48
	50 - 25		1.63	38.49	46	32.52	21.48

توضح الجداول (1,2,3) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية وكذلك الكاتيونات والأنيونات من خلال تحليل التربة لموقع التجربة . وتظهر نتائج التحليل الميكانيكي للتربتين وحسب مثلث القوام أن التربة طينية وقد بلغت كثافتها الظاهرية (1.59 و 1.62 غ/سم³) في الطبقة السطحية (0-25 سم) للتربة متوسطة وعالية الملوحة على التوالي. كما أن موقع التجربة الأول متوسط الملوحة (7.92 ديسيمنز/م) وتميل للقلوية وذات محتوى جيد من الأيونات الذائبة مع غياب تام لأيون الكربونات وانخفاض في تركيز البوتاسيوم وكذلك الكلور حيث انكاسيوم والبوتاسيوم ضمن الحدود الطبيعية. في حين بلغت قيمة ECE للتربة عالية الملوحة في العمق الأول (14.91 ديسيمنز/م) مع ارتفاع في درجة القلوية ومحتوى كبير جداً من الأملاح . حيث كان تركيز الصوديوم الذائب عال جداً في الطبقة السطحية الأمر الذي انعكس على نسبة الصوديوم المتبادل وبلغت 41.45 و 38.03 % على التوالي للعمقين الأول والثاني .

أما الجدول رقم (1-5) فيظهر أن الترتين فقيرة بالمادة العضوية التي تناقصت كميتها من الطبقة السطحية إلى الطبقة العميقة . كما يلاحظ من الجدول أن الترتين منخفضة المحتوى بالفوسفور القابل للتبادل أما محتواها من البوتاسيوم القابل للتبادل فيقع ضمن الحدود المقبولة للمنطقة .

جدول رقم (1-2): الخصائص الكيميائية الأساسية

التربة	العمق (سم)	EC (dS/m)	pH (Kcl)	CaCO ₃ %	الجبس %
متوسطة الملوحة	25 - 0	7.92	8.25	23.75	1.72
	50 - 25	6.74	8.21	22.75	1.55
عالية الملوحة	25 - 0	14.91	8.43	26.50	2.41
	50 - 25	13.66	8.42	25.25	2.06

جدول رقم (1-3): محتوى التربة من الأيونات الذائبة

التربة	العمق (سم)	مستخلص عينة مشبعة (مليمتر/لتر)						
		HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺
متوسطة الملوحة	25 - 0	1.8	التر	42.4	0.36	55.30	17.4	20.0
	50 - 25	1.2	التر	35.0	0.28	40.87	15.6	18.2
عالية الملوحة	25 - 0	2.6	التر	93.8	0.31	113.6	21.8	27.4
	50 - 25	2.2	التر	81.0	0.25	103.3	18.2	22.2

جدول رقم (1-4): محتوى التربة من الكاتيونات المتبادلة

التربة	العمق (سم)	CEC (مليمتر/100غ تربة)	كاتيونات مشبعة (مليمتر/100غ تربة)				ESP %
			K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	
متوسطة الملوحة	25 - 0	23.94	0.15	6.4	6.0	9.5	26.73
	50 - 25	22.54	0.10	5.7	5.4	9.3	25.29
عالية الملوحة	25 - 0	23.40	0.35	9.7	4.0	7.8	41.45
	50 - 25	21.28	0.31	8.1	3.6	7.5	38.06

جدول رقم (1-5): الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة المستخدمة

التربة	العمق (سم)	العناصر المغذية (مغ/مغ تربة)			OM (%)
		Mineral-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
متوسطة الملوحة	25 - 0	4.1	5.3	207.2	0.65
	50 - 25	3.5	4.6	132.9	0.39
عالية الملوحة	25 - 0	1.9	2.8	113.6	0.39
	50 - 25	1.2	2.4	89.8	0.26

3-3- المعاملات المستخدمة في البحث :

تم استخدام ثلاث محسنات للتربة في هذا البحث وبمعدلين لكل مادة مضافة ، كما يوضح الجدول التالي :

جدول رقم (2) معاملات التجربة

المواد المضافة	الكمية (طن/هـ)
شاهد	0
جيس	20
جيس	30
زيوليت	20
زيوليت	30
سماد عضوي	20
سماد عضوي	40

مخطط البحث

المكرر الثالث

سماد عضوي (20 طن/هـ)
جيس (30 طن/هـ)
زيوليت (20 طن/هـ)
سماد عضوي (40 طن/هـ)
جيس (20 طن/هـ)
زيوليت (30 طن/هـ)
شاهد

المكرر الثاني

جيس (20 طن/هـ)
سماد عضوي (20 طن/هـ)
زيوليت (30 طن/هـ)
شاهد
سماد عضوي (40 طن/هـ)
زيوليت (20 طن/هـ)
جيس (30 طن/هـ)

المكرر الأول

شاهد
جيس (20 طن/هـ)
جيس (30 طن/هـ)
زيوليت (20 طن/هـ)
زيوليت (30 طن/هـ)
سماد عضوي (20 طن/هـ)
سماد عضوي (40 طن/هـ)

3-4- خطوات تنفيذ البحث :

بعد تحديد موقع التجربة تم تجهيزها عن طريق حرارتها و إجراء فلاحين متعامدتين وأضيفت الأسمدة المعدنية وفق توصيات وزارة الزراعة. حيث وزعت المحسنات عشوائيا وفق تصميم التجربة على مبدأ القطاعات العشوائية الكاملة

Randomized Complect Blocks Design (RCBD) و بثلاث مكررات. وكان عدد القطع التجريبية كالتالي:

3 مكررات X 7 معاملات = 21 قطعة تجريبية لموقع واحد

21 مسكبة X 2 تربة مختلفة الملوحة = 42 قطعة تجريبية لكامل البحث

مساحة القطعة التجريبية 4 X 5 = 20 م² مع وجود فاصل بين الممرات بعرض (2 م) وبين المعاملات (2 م). حيث تمت الزراعة ضمن المسالك وعلى سطوح و تم الري من مياه نهر الفرات كلما دعت الحاجة. كما تمت متابعة نمو وتطور المحصول وأخذ القراءات اللازمة المتعلقة بهدف البحث. وفي نهاية الموسم تمت مباشرة أخذ عينات ترابية من كل مكرر من كل المعاملات المدروسة على عمقين (0-25) (25-50) سم، وأجريت عليها التحاليل السابقة الذكر. كما أجريت على المحصول نفسه الاختبارات التالية: وزن العلف الأخضر - وزن العلف الجاف في الذرة البيضاء. كما أجري تحليل إحصائي لمعرفة قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة معنوية 5% لأهم المؤشرات المدروسة ما بين المعاملات باستخدام برنامج MSTAT.

4- النتائج والمناقشة:

4-1 : نتائج تحليل التربة المتوسطة الملوحة :

جدول (3) يوضح درجة الحموضة ومحتوى التربة المتوسطة الملوحة من الأيونات الذائبة

مستخلص عينة مشبعة (مكافئ/لتر)							pH (kef)	ECe (Ds/m)	العمق (سم)	المعاملة
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺				
0.00	2.47	31.80	0.23	35.04	15.13	18.20	8.22	6.19	25 - 0	شاهد
0.00	2.33	33.40	0.22	38.49	14.20	17.07	8.20	6.50	50 - 25	
0.00	1.80	20.27	0.26	26.96	17.73	22.40	8.10	5.35	25 - 0	جبس (20 طن/هـ)
0.00	1.93	26.53	0.23	32.47	15.87	20.33	8.17	5.84	50 - 25	
0.00	1.63	16.93	0.30	22.59	17.80	23.20	8.06	5.00	25 - 0	جبس (30 طن/هـ)
0.00	1.90	24.67	0.24	29.65	16.47	21.20	8.16	5.52	50 - 25	
0.00	2.13	27.53	0.56	28.96	18.60	20.13	8.13	5.50	25 - 0	زبوليت (20 طن/هـ)
0.00	2.00	30.33	0.34	33.92	16.73	16.27	8.18	6.10	50 - 25	
0.00	1.90	25.07	0.64	24.08	19.07	20.33	8.08	5.27	25 - 0	زبوليت (30 طن/هـ)
0.00	2.03	28.33	0.36	31.75	17.00	18.40	8.17	5.77	50 - 25	
0.00	1.97	23.20	0.52	24.71	18.20	19.20	8.14	5.26	25 - 0	سماد عضوي (20 طن/هـ)
0.00	2.13	28.47	0.35	34.66	16.67	19.33	8.19	6.09	50 - 25	
0.00	1.63	19.33	0.71	21.96	17.80	19.73	8.02	4.81	25 - 0	سماد عضوي (40 طن/هـ)
0.00	1.90	31.27	0.41	36.17	17.07	21.07	8.15	6.27	50 - 25	
-	0.55	1.05	2.28	6.10	0.76	0.95	0.03	0.28	LSD 5%	

يلاحظ من نتائج الجدول السابق انخفاض معنوي لرقم pH التربة و الناقلية الكهربائية (محتوى التربة من الأملاح) تحت تأثير المصلحات المضافة ويزداد الانخفاض مع زيادة المعدل المضاف من المصلحات وذلك مقارنة بالشاهد . فعند العمق الأول كان هناك انخفاض معنوي بقيمة Ece بنسبة (15 - 19.2 - 22.3)% عند معاملات المادة العضوية (40 طن/هـ) والجبس والزبوليت (30 طن/هـ) على التوالي مقارنة بالشاهد . ولم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات الجبس والزبوليت عند نفس الإضافة . كما سجلت إضافة السماد العضوي (البلدي) بمعدل 40 طن/هـ أفضل النتائج في زيادة حموضة التربة إذ بلغت 8.02 مقارنة بالشاهد 8.22 في العمق الأول. في حين يلاحظ ارتفاع في قيم Ece ومحتوى التربة من الأيونات في العمق الثاني مقارنة مع العمق الأول لجميع المعاملات نتيجة انغمالها.

جدول (4) يوضح السعة التبادلية ومحتوى التربة من الكاتيونات المتبادلة

ESP %	(مللغ/100غ تربة)					العمق (سم)	المعاملات
	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	CEC		
25.82	0.47	6.27	5.73	9.33	24.28	25 - 0	شاهد
24.22	0.45	5.47	5.33	9.00	22.59	50 - 25	
19.68	0.61	5.13	6.13	12.13	26.07	25 - 0	جبس (20 طن/هـ)
20.94	0.52	4.82	5.00	11.53	23.02	50 - 25	
17.79	0.65	4.80	6.20	12.37	26.99	25 - 0	جبس (30 طن/هـ)
19.23	0.55	4.50	4.77	12.00	23.41	50 - 25	
19.06	0.90	5.53	8.80	12.11	29.02	25 - 0	زيوليت (20 طن/هـ)
20.26	0.56	5.10	7.53	10.53	25.17	50 - 25	
16.66	0.93	5.17	9.40	13.50	31.04	25 - 0	زيوليت (30 طن/هـ)
18.68	0.69	4.87	8.10	11.10	26.07	50 - 25	
19.90	0.85	5.71	8.17	11.80	28.70	25 - 0	سماد عضوي (20 طن/هـ)
20.14	0.48	5.23	6.90	10.73	25.97	50 - 25	
15.86	1.13	5.27	10.20	14.50	33.22	25 - 0	سماد عضوي (40 طن/هـ)
18.08	0.87	4.90	8.60	11.40	27.11	50 - 25	

0.16	8.79	1.64	0.97	2.16	1.97	LSD 5%
------	------	------	------	------	------	--------

وبينت نتائج الجدول (4) ارتفاعاً ملحوظاً في قيم السعة التبادلية في العمقين الأول والثاني باستخدام المعاملات المدروسة . وبشكل خاص في معاملات الزيوليت والسماد العضوي . ويرجع ذلك في قدرة هذه المواد على زيادة السعة التبادلية للتربة ، حيث بلغت نسبة الزيادة في العمق الأول (3.7 - 5.5 - 11.2 - 15.2 - 9.3 - 17) % لمعاملات الجبس (20 و 30 طن/هـ) والزيوليت (20 و 30 طن/هـ) والسماد العضوي (20 و 40 طن/هـ) على التوالي مقارنة بالشاهد . الأمر الذي انعكس على زيادة محتوى التربة في العمقين من الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين وانخفاض محتواها من الصوديوم المتبادل كما تظهر النتائج في الجدول السابق . وهذا بدوره أدى إلى انخفاض نسبة الصوديوم المتبادل ESP بشكل معنوي في جميع المعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد، والتي كانت في الشاهد 25.82 % في العمق الأول وانخفضت تحت تأثير الجبس بمعدلين إلى 20.38 و 18.74 % على التوالي. كما وانخفضت تحت تأثير الزيوليت بمعدلين إلى 20.49

و 18.49% على التوالي . وانخفضت بإضافة السماد العضوي بمعدلين (20 و 40 طن/هـ) إلى 21.52 و 18.56% على التوالي. كما يلاحظ انخفاض في قيم السعة التبادلية والكاتيونات المتبادلة في العمق الثاني مقارنة بالعمق الأول لجميع المعاملات.

جدول (5) يوضح محتوى التربة من المادة العضوية والكربونات الكلية والجبس

المعاملات	العمق (سم)	مادة عضوية %	CaCO ₃ %	جبس %
شاهد	25 - 0	0.74	23.17	1.66
	50 - 25	0.52	22.83	1.38
جبس (20 طن/هـ)	25 - 0	0.82	22.08	2.35
	50 - 25	0.56	21.67	2.12
جبس (30 طن/هـ)	25 - 0	0.87	22.67	2.69
	50 - 25	0.61	21.92	2.30
زيوليت (20 طن/هـ)	25 - 0	0.91	21.25	1.38
	50 - 25	0.65	20.42	1.26
زيوليت (30 طن/هـ)	25 - 0	1.00	21.17	1.32
	50 - 25	0.78	20.25	1.20
سماد عضوي (20 طن/هـ)	25 - 0	1.73	21.00	1.44
	50 - 25	1.04	20.08	1.32
سماد عضوي (40 طن/هـ)	25 - 0	2.12	19.33	1.26
	50 - 25	1.17	19.17	1.32

0.21	0.96	0.23	LSD 5%
------	------	------	--------

ويظهر الجدول (5) أنه نتيجة لانخفاض الملوحة وتحسن ملحوظ لظروف التربة أدى ذلك لزيادة في محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 10.8 و 17.6 و 23.0 و 35.1% تحت تأثير إضافات الجبس (20 و 30 طن/هـ) والزيوليت (20 و 30 طن/هـ) على التوالي مقارنة بالشاهد . كما بين التحليل الإحصائي انخفاض معنوي لمحتوى التربة من الكربونات الكلية تحت تأثير إضافة بعض المحسنات كالسماد العضوي (البلدي) (20 و 40 طن/هـ) . كذلك كان هناك زيادة في محتوى التربة من الجبس في معاملات الجبس وانخفاضه في بقية المعاملات مقارنة بالشاهد .

جدول (6) وزن العلف الأخضر والجاف للذرة البيضاء المزروعة في التربة متوسطة الملوحة

المعاملات	وزن المادة الخضراء (طن/هـ)	وزن المادة الجافة (طن/هـ)
شاهد	43.49	12.81
جبس (20 طن/هـ)	46.47	14.28
جبس (30 طن/هـ)	47.67	14.80
زبوليت (20 طن/هـ)	49.48	15.64
زبوليت (30 طن/هـ)	51.46	16.58
سماد عضوي (20 طن/هـ)	50.10	15.94
سماد عضوي (40 طن/هـ)	54.25	17.61
LSD 5%	1.89	0.48

وتظهر نتائج الجدول (6) زيادة في وزن العلف الأخضر بلغت نسبتها 6.9 و 9.6 و 13.8 و 18.2 و 15.2 و 24.7 % مقارنة بالشاهد لمعاملات الجبس (20 و 30 طن/هـ) والزبوليت (20 و 30 طن/هـ) والسماد العضوي (البلدي) (20 و 40 طن/هـ) على التوالي. الأمر الذي انعكس على زيادة وزن المادة الجافة للذرة البيضاء في معاملات الجبس والزبوليت بشكل معنوي وزيادة عالية المعنوية بإضافة السماد العضوي (البلدي) (40 طن/هـ) بلغت نسبتها 37.5 % مقارنة بالشاهد.

1-4 : نتائج تحليل التربة العالية الملوحة :

جدول (7) يوضح درجة الحموضة ومحتوى التربة العالية الملوحة من الأيونات الذاتية

مستخلص عينة مشبعة (مملح/لتر)							pH (kel)	ECe (Ds/m)	العمق (سم)	المعاملة
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺				
0.32	3.03	58.00	0.41	95.51	15.60	17.13	8.40	11.77	25 - 0	شاهد
0.24	2.60	60.40	0.40	97.08	17.40	20.20	8.42	12.54	50 - 25	
0.00	1.60	37.07	0.49	80.19	15.07	22.07	8.28	10.04	25 - 0	جس (20 طن/هـ)
0.13	1.87	42.53	0.44	92.07	18.20	22.60	8.38	11.89	50 - 25	
0.00	1.47	30.33	0.52	71.38	16.20	23.40	8.25	9.23	25 - 0	جس (30 طن/هـ)
0.05	1.83	42.07	0.45	91.66	18.47	23.00	8.37	11.24	50 - 25	
0.00	2.00	53.53	0.68	85.37	17.33	18.40	8.31	9.86	25 - 0	زيوليت (20 طن/هـ)
0.17	2.27	55.40	0.54	93.32	18.00	20.40	8.40	11.71	50 - 25	
0.00	1.80	48.73	0.75	73.53	17.67	18.60	8.28	9.06	25 - 0	زيوليت (30 طن/هـ)
0.10	2.53	55.40	0.60	92.99	18.80	21.13	8.39	11.54	50 - 25	
0.00	2.13	49.07	0.64	82.47	17.20	18.20	8.30	9.46	25 - 0	سماد عضوي (20 طن/هـ)
0.16	2.20	58.33	0.45	94.68	18.40	20.80	8.40	12.12	50 - 25	
0.00	1.80	41.47	0.88	70.84	18.47	20.33	8.22	8.85	25 - 0	سماد عضوي (40 طن/هـ)
0.13	2.40	60.47	0.59	95.62	20.40	23.20	8.39	12.40	50 - 25	
2.92	0.42	1.73	2.10	1.19	0.72	0.65	2.61	0.39	LSD 5%	

توضح نتائج التحاليل في الجدول السابق (جدول 7) انخفاض في ملوحة التربة للعمق الأول وارتفاعها في العمق الثاني نتيجة انغسال الأملاح بمياه الري. ولم تلاحظ فروق معنوية بين معاملات الجبس والزيوليت عند نفس المعدل من الإضافة ، في حين لوحظت فروقات معنوية بين معاملة السماد العضوي (40 طن/هـ) والشاهد ، حيث بلغت نسبة الانخفاض في قيمة ECe التربة 24.8 % . ولوحظ انخفاض طفيف في درجة الحموضة للتربة تحت تأثير المحسنات المضافة مقارنة بالشاهد . كما لوحظ أيضاً زيادة في محتوى التربة من الكالسيوم الذائب في العمقين الأول والثاني عند إضافة الجبس بمعدلات (20 و40 طن/هـ) إذ بلغت 28.8 و 36.6 % على التوالي مقارنة بالشاهد . يقابله انغسال كبير للصوديوم الذائب في العمق الأول باستخدام معاملات الجبس بمعدل 30 طن/هـ (71.3 مملح/ل) والسماد العضوي 40 طن/هـ (70.84 مملح/ل) مقارنة بالشاهد (95.3

ملمكافى/ل) في العمق الأول. في حين يلاحظ ارتفاع في قيم Ece ومحتوى التربة من الأيونات في العمق الثاني مقارنة مع العمق الأول لجميع المعاملات نتيجة انغسالها.

جدول (8) يوضح السعة التبادلية ومحتوى التربة من الكاتيونات المتبادلة

ESP %	(ملغم/100غ تربة)					العمق (سم)	المعاملات
	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	CEC		
40.10	0.36	9.47	3.80	8.00	23.62	25 - 0	شاهد
37.80	0.33	8.03	3.47	7.53	21.24	50 - 25	
33.21	0.50	8.00	4.03	9.80	24.09	25 - 0	جبس (20 طن/هـ)
30.93	0.44	6.70	3.80	9.00	21.66	50 - 25	
30.51	0.59	7.50	4.10	11.00	24.58	25 - 0	جبس (30 طن/هـ)
28.93	0.50	6.47	4.00	9.33	22.37	50 - 25	
32.31	0.62	8.60	5.70	9.50	26.62	25 - 0	زيوليت (20 طن/هـ)
33.30	0.51	7.67	5.00	8.20	23.03	50 - 25	
28.71	0.78	8.20	6.60	10.80	28.56	25 - 0	زيوليت (30 طن/هـ)
30.49	0.52	7.40	5.60	8.73	24.27	50 - 25	
34.72	0.66	9.07	5.90	8.60	26.13	25 - 0	سماد عضوي (20 طن/هـ)
34.12	0.50	7.93	4.70	8.20	23.24	50 - 25	
28.17	0.87	8.47	7.30	11.10	30.07	25 - 0	سماد عضوي (40 طن/هـ)
29.92	0.57	7.50	5.53	8.60	25.07	50 - 25	
0.38	4.41	0.74	1.13	1.74	2.12	LSD 5%	

ويظهر الجدول (8) ارتفاع في محتوى التربة من الكالسيوم والمغنيزيوم والبوتاسيوم المتبادلة وانخفاض محتواها لعنصر الصوديوم المتبادل في العمقين المدروسين بإضافة المحسنات المدروسة ، ويرجع ذلك إلى غنى الجبس بالكالسيوم وارتفاع قيمة السعة التبادلية في الزيوليت والسماد العضوي (البلدي). وهذا بدوره يؤثر في زيادة تبادل الكالسيوم مع الصوديوم على معقد التبادل وانغساله من التربة وبالتالي انخفاض نسبة الصوديوم المتبادل ESP بشكل معنوي (15.1 و 20.9 و 14.2 و 19.2 و 9.9 و 20.6 %) مقارنة بالشاهد لمعاملات الجبس (20 و 30 طن/هـ) والزيوليت (20 و 30 طن/هـ) والسماد العضوي (البلدي) (20 و 40 طن/هـ)

على التوالي. كما يلاحظ انخفاض في قيم السعة التبادلية والكاتيونات المتبادلة في العمق الثاني مقارنة بالعمق الأول لجميع المعاملات.

جدول (9) يوضح محتوى التربة من المادة العضوية والكربونات الكلية والجبس

المعاملات	العمق (سم)	مادة عضوية %	CaCO ₃ %	جبس %
شاهد	25 - 0	0.57	26.00	2.18
	50 - 25	0.44	24.83	2.00
جبس (20 طن/هـ)	25 - 0	0.74	25.75	3.21
	50 - 25	0.48	24.33	2.69
جبس (30 طن/هـ)	25 - 0	0.79	25.25	3.72
	50 - 25	0.49	24.17	2.98
زبوليت (20 طن/هـ)	25 - 0	0.87	24.33	1.89
	50 - 25	0.53	23.42	1.83
زبوليت (30 طن/هـ)	25 - 0	0.91	23.83	1.78
	50 - 25	0.70	23.08	1.78
سماد عضوي (20 طن/هـ)	25 - 0	1.59	23.92	1.95
	50 - 25	0.99	23.83	1.83
سماد عضوي (40 طن/هـ)	25 - 0	2.05	23.25	1.84
	50 - 25	1.04	22.17	1.78
LSD 5%		0.14	0.89	0.17

يظهر الجدول (9) ارتفاع نسبة المادة العضوية في العمق الأول وعدم تأثرها في العمق الثاني في معاملات الجبس والزبوليت ومن الطبيعي ارتفاعها باستخدام السماد العضوي (20 و 40 طن/هـ). و يلاحظ انخفاض نسبة الكربونات الكلية بإضافة الزبوليت والسماد العضوي في العمقين المدروسين ، وعدم تأثر النسبة في معاملات الجبس بشكل ملحوظ. كما يلاحظ أيضاً انخفاض نسبة الجبس في التربة بشكل معنوي مقارنة بالشاهد بنسبة قدرها 13.3 و 18.3 و 10.6 و 15.5 % لمعاملات لزبوليت (20 و 30 طن/هـ) والسماد العضوي (20 و 40 طن/هـ) على التوالي في العمق الأول.

جدول (10) وزن العلف الأخضر والجاف للذرة البيضاء المزروعة في التربة عالية الملوحة

المعاملات	وزن المادة الخضراء (طن/هـ)	وزن المادة الجافة (طن/هـ)
شاهد	22.41	6.51
جبس (20 طن/هـ)	25.76	7.54
جبس (30 طن/هـ)	26.27	7.74
زيوليت (20 طن/هـ)	26.79	7.97
زيوليت (30 طن/هـ)	27.33	8.23
سماد عضوي (20 طن/هـ)	26.92	8.02
سماد عضوي (40 طن/هـ)	28.07	8.54
LSD 5%	1.40	0.43

نتيجة للملوحة العالية لهذه التربة لوحظ تنفي الإنتاجية من العلف الأخضر والجاف بشكل كبير حيث بلغت نصف إنتاجية النباتات المزروعة في التربة المتوسطة الملوحة. وقد لوحظ تحسن ملحوظ في الإنتاج بإضافة المحسنات للتربة. ولم يلاحظ فروق معنوية بين معاملات الجبس والزيوليت عند نفس معدل الإضافة ويزداد الإنتاج بزيادة المعدل المضاف من المحسنات. وقد بلغت نسبة الزيادة في وزن العلف الأخضر 14.9 و 17.2 و 19.5 و 22.0 و 20.1 و 25.3 % لمعاملات الجبس (20 و 30 طن/هـ) و لمعاملات الزيوليت (20 و 30 طن/هـ) والسماد العضوي (البندي) (20 و 40 طن/هـ) على التوالي مقارنة بالشاهد. كما بلغت نسبة الزيادة في وزن العلف الجاف 15.8 و 18.9 و 22.4 و 26.4 و 23.2 و 31.0 % لمعاملات الجبس (20 و 30 طن/هـ) و لمعاملات الزيوليت (20 و 30

طن/هـ) والسماذ العضوي (البلدي) (20 و 40 طن/هـ) على التوالي مقارنة بالشاهد.

5- الاستنتاجات والمقترحات:

5-1- الاستنتاجات:

- لوحظ انخفاض في قيم الناقلية الكهربائية للطبقة السطحية في موقعي التجربة عند جميع المعاملات مقارنة بالشاهد ، وارتفاعها بشكل واضح في الطبقة العميقة (بسبب اتصال الأملاح) بإضافة المحسنات المدروسة ، ويزداد انخفاض الخفاض قيم ECE لكافة المعاملات مع زيادة المعدل المضاف من المحسنات مقارنة بالشاهد .
- تفوقت معاملة السماذ العضوي (البلدي) 40 طن/هـ في موقعي التجربة على جميع المعاملات المدروسة في خفض قيمة ECE ومحتوى التربة من الأملاح.
- انخفاض طفيف في قيم الحموضة (PH) في نهاية الموسم عنه في بدايته لجميع المعاملات في الترتين متوسطة وعالية الملوحة وكلا العمقين (0 - 25 و 25 - 50 سم . وكانت بشكل واضح في المعاملة السماذ العضوي (البلدي) 40 طن/هـ في العمق الأول.
- سجلت معاملات الجبس في تربتي التجربة ارتفاع معنوي في محتواها من الكالسيوم الذائب بسبب غنى الجبس بالكالسيوم.
- انخفاض محتوى التربة بمعظم الكاتيونات بشكل واضح في نهاية الموسم مقارنة ببدايته بسبب الامتصاص من قبل النبات أو الاتصال.
- ارتفعت قيمة السعة التبادلية في الترب المضاف لها زيوليت والسماذ العضوي (البلدي) بزيادة معدل الإضافة.
- ارتفاع محتوى التربة من الكالسيوم المتبادل بإضافة الجبس لكلا العمقين المدروسين.
- لاحظ انخفاض معنوي لمحتوى التربة في نهاية الموسم لكلا الترتين من الصوديوم المتبادل في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد في العمقين الأول

- والثاني نتيجة تبادل الكالسيوم مع الصوديوم مما أدى لزيادة محتوى التربة من الكالسيوم المتبادل وبالتالي فإن قيم الـ ESP عموماً انخفضت من بداية الموسم إلى نهايته لمعظم المعاملات وسجلت أعلى انخفاض في الطبقة السطحية للمعاملة جبس (20 طن/هـ) والسماذ العضوي (البلدي) (40 طن/هـ) .
- ازداد محتوى التربة من المادة العضوية تحت تأثير المعاملات المضافة نتيجة تحسن في ظروف التربة الذي انعكس على نمو النبات. وانخفض محتواها من الكربونات الكلية والجبس في معاملات الزيوليت والسماذ العضوي (البلدي).
 - ازداد إنتاج الوزن الرطب والجاف للذرة البيضاء بزيادة المعدل المضاف من المحسنات المدروسة وذلك على حد سواء في التربة المتوسطة والعالية الملوحة كان متوسط إنتاج التربة الأولى ضعف متوسط إنتاج التربة الثانية .

5-2- المقترحات:

- 1) ينصح بإضافة السماذ العضوي (البلدي) بمعدل 40 طن/هـ في التربة المتوسطة الملوحة نتيجة تحقيق نتائج إيجابية سواء على الخواص الأرضية أو الإنتاجية.
- 2) يوصى باستعمال الجبس بمعدل 20 طن/هـ في التربة المملحة لمعالجة مشكلة تراكم الصوديوم فيها .

المراجع

1. الفارس عباس، مسعود كاسر، عزال حسن، 1985- دراسة أثر كل من البذار و المسافة بين السطور و طرق الزراعة على غلة الحبوب في القمح- راكس، مجلد 4 عدد 2 .

2. **Abrol, I.P. 1986.** Salt affected salts: An Overview. In Approaches for incorporation drought and salinity resistance in crop plant.

- (Eds, V.L. Chpar And R.S Paroda), pp. 1-23 oxford and IBH publishing Co. pvt. New Delhi.
3. **Ahmed, O. H. ; Aminuddin, H. and Husni, M. H. A. 2006.** Reducing ammonia loss from urea and improving soil exchangeable ammonium retention through mixing triple superphosphate, humic acid and zeolite. *Soil Use Manage.*, 22, 315-319. DOI: 10.1111/j.1475-2743.2006.00040.x
 4. **Al- Rahmani, H. F. ; Al- Hadith, T. R. ; Younis, M. N. and Jawad, J. M. 1998.** Effect of salinity on germination, growth and plasma membrane permeability of barley, wheat and safflower. *Al-astath* 1: 2.
 5. **Ali, T. and Kahlowan, M.A. 2001.** Role of Gypsum in Amelioration of Saline-Sodic and Sodic Soil. *International Journal of Agriculture & Biology*. Vol.3, No.3 . Pp.326–332.
 6. **Ayers, A.D. and Westcot, D.W. 1976.** Water Quality for agriculture. *Irrigation and Drainage*. Paper No. 29. FAO. Rome.
 7. **Bernstien, L. 1975.** Effect of salinity and sodicity on plant growth. *Ann. Rev. Phytopath.* 13: 295 – 305.
 8. **Casey, H.E. 1972.** Salinity problems in Arid Lands Irrigation: a Literature review and selected bibliography. *Arid Lands Resource Inf. Paper No.1*, Univ. Arizona office of Arid lands studies, Tuscon. Ariz.
 9. **Chalker-Scott, L. 1995.** Adding gypsum to your yard or garden will improve soil tilth and plant health. *Puyallup Research and Extension Center*, Washington State University.
 10. **FAO, 2000.** world agriculture, towards 2015/ 2030. Technical Interim Report.
 11. **El- Haddad, E. S. tl. M. and Oleary, J. W. 1994.** Effect of salinity and K\Na ratio of irrigation water on growth and soulute content of *Atriplexamncola* and *sorghum bicolar*. *Irri. Sci. Berline*, W. Ger. Springer international. V. 14(3) p. 127- 133.
 12. **Epstein, E. 1976.** Genetic Potential for solving of soil mineral stress: Adaptation of crop to salinity in plant. *Adaptation to mineral stress in problem soils* (wright. M. J. ed) Cornell University. Agricultural Experiment Station, I thaca. New-York. U.S.A (402 p)
 13. **Goral, H. 1999.** Heterosis and Combining Ability in Spring Triticale (x *Triticosecale*, Wittm.). *Plant Breed. Seed Sci.*,43,25-4.
 14. **Hickman, J.S. and Whitney, D.A. 1991.** Soil Conditioners. Department of Agronomy. Kansas State University.

15. **Huttl, F. and Fussy, M. 2001.** Organic Matter Management–A Contribution To Sustainability. Reinhard, Soil protection and Recultivation, Brandenburg University of Technology, Cottbus, Germany.
16. **Jones, R. Gg. W. 1981.** Salt tolerance. I.C.B. Johnson (Ed). "Physiological processes Limiting plant productivity ", pp: 271–292. Butter worths. London.
17. **Keren, R. and I. Shainberg 1981.** Effect of dissolution rate on the efficiency of industrial and mined gypsum in improving infiltration of a sodic soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 45:103–107.
18. **Lu- yuanfan, lu. Yf. 1999.** Effect of seed soaking with p p. 333 on the growth and salt resistance of sorghum seedlings. Plant play siol.communication. 35. 3, p p. 195-197, Shandong, China.
19. **Malibari, 1993.** Effects of salinity on germination and growth of alfalfa, sunflower and sorghum. Palistan. J. of Botany. 25: 2, 156-160.
20. **Meiri, A. 1990.** Management under saline water irrigation. In water soil and crop management Relating to the use of saline water, FAO, Rome.
21. **Ming, D. W. and Boettinger, J. L. 2001.** Zeolites in soil vironments, p. 323-345. In: D.L. Bish and D.W. Ming (Ed.) Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. Reviews in Mineralogy and Geochemistry, vol. 45, Mineralogical Society of America and Geochemical Society, Washington, DC.
22. **Mineyev , V.G .,A.V.Kochetavkin ,and N. Van Bo .1990** Use of natural zeolites to prevent metal pollution of soils and plants .Sov. Soil Sci .22:72-79.
23. **Mujtaba, S.M. , Mughal, S. and Naqvi, M. H. 2003.** Reclamation of saline soils through biological approaches. Articles – Pakistan Water Gateway.
24. **Munns, R. 2002.** comparative physiology of salt and water stress. Plant cell and Environment. volume 25, Issue 2, p p 239.
25. **Olsen, S. R.; Colle, C. V.; Watanabe, F. S. and Dean, L.A. 1979.** Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium carbonate. U.S. Department of Agriculture circular 939.
26. **Peters, J. and Kelling, K. 2002.** Should Calcium be Applied to Wisconsin Soils. Focus on Forage - Vol 4: No.3. University of Wisconsin Board of Regents.
27. **Pillsbury, A.F. 1972.** Is California's irrigated agriculture permanent Calif Agric. 26 (6): 2.

28. **Raheja, P.C. 1966.** Aridity and salinity. P. 43 – 127. In H.Boykd (ed) Salinity and Aridity. W. Junk Publ., The Hague, The Netherlands.
29. **Rhoades, J. D.; Bingham, F. T.; Letey, J.; Hoffman, G. J.; Dedrick, A. R.; Pinter, P. J.; and Replogle, J. A. 1989.** Use of saline drainage water for irrigation : Imperial Valley study . Agric. Water Mgmt,16, 25 – 36.
30. **Richardsl, A. 1954.** Diagnosis and improvement of Saline and alkali Soils V.S.Salinity La Staff. Agric Hand book60.
31. **Shainberg, I.; D. Warrington, and P. Rengasamy. 1990.** Water quality and PAM interactions in reducing surface sealing. Soil Sci. 149:301–307 .
32. **Sharma, 1996.** Soil salinity effects on transpiration in Brassica juncea and Brassica carinatageno Types under salinity. Plant phisiol. And Bioche. New Delhi. Vo 22:2, p:13-33.
33. **Singh, A.L. and Joshi, Y.C. 1990.** Effect of different sources of iron and sulfur on leaf chlorosis, nutrient uptake and yield of groundnut. Fert. Res. 24. pp. 85 -96.
34. **Sorrentino, G.; Giorioi, p.; Soprano, M.; Lavini, A. and Martolic, A. 2002.** Effect of saline stress on leaf water status and photosynthetic capacity of paper (capsicum annuml.) Scientific Meeting of Italian Horticultural sociv. 2 p. 473- 474. Italy.
35. **Wong, M. 2005.** Use of Soil Amendments in Landscape Plantings. Soil and Crop Management. College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). University of Hawaii.

Effect of Gypsum, Zeolite and Organic manure on two kinds of Alkaline – saline soils and on yield of Sorghum in Deir Ezzor conditions

Abstract

The objectives of the work can be summarized by study the effect of gypsum ,zeolite and organic matter on the characters of saline-alkaline soils, Sorghum planted in two soils with different salinity at GCSAR's Al-Mreiya Research Station in Deir-Ezzor province in the Eastern part of Syria.

The results at the end of the season shows decreasing in soil ECe under the effect of adding ameliorative materials, and the most ECe decreased the most rate of applying gypsum, zeolite and organic matter decreased. The treatment of organic matter (40 T/ha) achieves superiority on the other treatments in decreasing soil salinity by 22.3 and 24.8% compared to control in both soils (middle and high salinity) in addition to the decrease in pH and soil content of ions.

As a result of high CEC (Exchangeable capacity) to the zeolite and organic matter. And gypsum rich in calcium that led to exchange Ca with Na on soil and lose Na . Subsequently, the decreased in ESP reach to 28.4% in zeolite treatment (30 T/ha) in middle salinity soil, and 20.6 % to gypsum treatment (30 T/ha) and organic matter treatment (40 T/ha) comparative the control in high salinity soil.

And observed increased on wet and dry fodder production of sorghum plants under the effect of ameliorative additive. And the yield increased with the increased of additive ratio of ameliorative materials. And in the middle salinity soil the yield is double in high salinity soil. Because of the observed amelioration in some soil characters. Where organic matter treatment (40 T/ha) record incorporeity superlative comparative with the other treatments reached the weight of wet fodder production 24.7 and 25.3 % in both soils (middle and high salinity) comparative with control.

The static analysis shows incorporeity superlative to organic matter treatment (40 T/ha) in all plant and soil indicators comparative with zeolite and gypsum treatments adding in two ratio. And there is no incorporeity difference between zeolite and gypsum treatments additive in same ratio.

Key words: Sorghum, saline-alkaline soils, gypsum, zeolite, organic matter.