المادة العضوية كعامل فعال في عملية استصلاح الترب المتأثرة بالأملاح
2. تاثيرها في ازالة واعادة توزيع الاملاح في مقد التربة في اثناء عملية الاستصلاح

صادق جعفر حسن دويني* ابراهيم بكري عبد الرزاق* علي محمد سعد الله**

الملخص

اجريت هذه الدراسة في حقل محطة تجارب الملوحة في منطقة التويثة لتقدير تاثير اضافة مصادر مختلفة من المادة العضوية في عملية استصلاح تربة متاثرة بالاملاح وفي توزيع هذه الاملاح في مقد التربة. وقد استعملت مياه نهر دجلة والمياه الجوفية المالحة من المنطقة نفسها لتقدير تاثير نوع المياه في عملية الغسل. وبينت النتائج انه عند امرار 10سم عمق مياه عذبة أنخفضت ملوحة الطبقة السطحية (0– 10 سم) بمقدار 55% في حين كانت نسبة الأنخفاض 74%، 78.5% ، 67.2% عند اضافة 2% من الكواخ المجروشة او خث الكواخ او دمن الاغنام على التوالي. وعند استعمال المياه المالحة كانت نسبة الانخفاض 61.2% و 56.8% و 55.1% ولمعاملة المقارنة 34.7% . وبينت المعادلات الرياضية الاتجاه نفسه عند امرار 120 سم عمق مياه عذبة حيث كان معدل التناقص في ملوحة التربة الأعلى في حالة استعمال خث الكواخ $14.35X^{0.060}$ والكواخ $14.07X^{0.060}$ بينما كان الأقل عندما استعمل الدمن $11.89X^{0.093}$ وعند امرار 120 سم عمق مياه مالحة كان معدل التناقص هو الأقل عند عدم اضافة المادة العضوية $6.12X^{0.12}$ وازداد الى $10.77X^{0.074}$ عند اضافة خث الكواخ بنسبة 2% والى $10.53X^{0.083}$ و $9.96X^{0.086}$ عند اضافة النسبة نفسها من الكواخ ودمن اغنام على التوالي. كذلك بينت النتائج انه بعد مرور 120 سم عمق مياه (عذبة او مالحة) ان اعادة توزيع الاملاح في مقد التربة كان اكثر وضوحا عند اضافة المادة العضوية حيث عند العمق 30–40 سم كانت نسبة الأملاح المزالة عند اضافة المادة العضوية بنسبة 0.5% ، 1% ، 2% هي 14.2% ، 24.6% ، 36.0% على التوالي اكثر من معاملة المقارنة.

المقدمة

من المقومات الأساسية لنجاح عملية الأستصلاح هي استعمال الكمية المثلى من المياه او ما يدعى بمقنن الغسل والذي يعبر عن حجم الماء اللازم لخفض تركيز الأملاح الى الحد الذي لايتداخل مع نمو النبات ولحد عمق معين من التربة(8). الا أن هذه العملية لاتخلو من المعوقات او المشاكل التي تحدث في اثناء عملية الأستصلاح او ما بعدها. فقد بين Shainberg وجماعته (19) ان لعملية الغسل تأثيراً في ثباتية تجمعات التربة ومن ثم خفض التوصيل المائي حيث ان عملية الغسل تؤدي الى تحطيم تجمعات التربة بزيادة انتفاخ Swelling معادن الأطيان. كذلك ذكر McNeal و Coleman(12) ان التوصيل المائي يتحسن بزيادة تركيز الأملاح في مياه الري وانخفاض SAR اذ ان عند ESP=0 قد حدثت زيادة في التوصيل الهيدروليكي في جميع مستويات EC وبزيادة ESP فأن التوصيل الهيدروليكي قد انخفض عند مستويات EC الواطئة. وأكد كل من Pupisky و Shainberg (20)، Shainberg وجماعته (20)، Shainberg وجماعته (21) ان التشتت Dispersion وحركة وانتقال الطين واحتمال انسداد المسامات يحدث عند التراكيز الواطئة جدا من الألكتروليتات وحتى في المستويات الواطئة للنسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP (1-2%). واثبت عديد من الدراسات ان وجود الأملاح في الترب الملحية والملحية الصودية يؤدي الى ان يكون

جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول.

* وزارة العلوم والتكنلوجيا– بغداد، العراق.

** كلية الزراعة – جامعة بغداد– بغداد، العراق.

التوصيل المائي لها جيدا بسبب عملية التخثر ولكن عند اجراء عملية الأستصلاح او غسل هذه الأملاح فأنه قد يحدث تشتت في دقائق التربة وانهيار ملحوظ في بنائها مما يؤدي الى قلة التوصيل المائي لها ومن ثم عرقلة عملية الغسل او الأستصلاح.

وتؤثر عملية غسل التربة من الأملاح في الخواص الكيميائية للتربة، اذ ان من الثابت ان عملية الغسل تزيد من ذوبان وتحلل المعادن والأملاح في التربة وتحت نظام الصرف الجيد فأن هذه العملية تستمر وتنعكس على الواقع الكيميائي لهذه الترب. فقد ذكر **Dielman** (8) ان استصلاح الترب الملحية الصودية في العراق يؤدي الى خفض نسبة الأملاح في التربة وارتفاع في درجة التفاعل وذلك بسبب التحلل المائي الذي يؤدي الى تكوين هيدروكسيد الصوديوم ولكن وجود كميات كبيرة من كاربونات الكالسيوم والجبس يعمل على احلال ايون الكالسيوم محل الصوديوم، ومن ثم عدم ظهور القلوية. وتؤدي عملية الغسل ايضا الى حدوث ظروف اختزال في التربة والذي يترتب عليها كما ذكر **Olomu** وجماعته (14) على ان تكون املاح المنغنيز وهيدروكسيد الحديديك والكبريتات مصدراً للألكترونات بدلا من الأوكسجين مما يؤدي الى تحول املاح المنغنيز الى منغنوز والحديديك الى حديدوز والكبريتات الى كبريتيد ومن ثم فقدها مع ماء الغسل او تطايرها بشكل غاز كما في H_2S. ويصاحب عملية غسل الترب الملحية انخفاض في خصوبة التربة نتيجة ازالة العناصر الغذائية مع ازالة الأملاح حيث ان مغذيات النبات بالتربة ايضا عبارة عن املاح، فقد اشار مهاوش (2) الى ان في اثناء غسل تربتي الشورة والسبخة فأن النسبة المئوية المزالة من عنصر النتروجين كانت **28%** و **17%** وللفسفور **25%** و **21%** وللبوتاسيوم **17%** و**17%** من الموجود الكلي لهذه العناصر لتربتي الشورة والسبخة على التوالي. وفي بحثه حول حركة العناصر الغذائية في اثناء غسل التربة اشار سعد الله (3) الى ان النتروجين بصيغة النترات كان اكثر العناصر الغذائية التي تفقد في اثناء الغسل حيث بلغت النسبة المئوية لكمية النترات المفقودة **53.3%** و **46%** لطبقتي منطقة الجذور صفر–30سم و30–60سم بينما كانت نسبة البوتاسيوم المفقودة **14.4%** و **13.5%** للطبقتين المذكورتين. وكان الفسفور اقل تعرضا للغسل والفقدان اذ كانت النسبة المئوية للفسفور المغسول **10.4%** و **9.7%** للطبقتين على التوالي. كما اوضح مهاوش (2) ان معظم المفقود من عنصر الفسفور هو بالصيغة العضوية ، أذ يصاحب استصلاح الترب فقدان جزء مهم من المادة العضوية والتي لها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية والحيوية. وذكر **Skene** و **Oades** (22) الى ان زيادة قيم **SAR** وانخفاض التركيز الألكتروليتي ادى الى زيادة انطلاق دقائق الطين والغرين بالمحلول والذي صاحبه زيادة في انطلاق الكاربون العضوي الكلي وفسرت على انه العوامل التي تؤدي الى تشتت الطين كذلك تؤدي الى تحريك الكاربون العضوي من التربة ذلك ان المادة العضوية تكون في صيغة غرويات او دقائق وجزيئات ذائبة او مدمصة على سطوح المعادن. وبين **Kononova** (11) الى ان زيادة قيم **pH** نتيجة لوجود الصوديوم في المحلول أدت الى زيادة انحلال أو أذابة المادة العضوية وهذا يتفق مع نتائج **Parson** (16) الذي بين بانه عند **pH =8** أو أعلى حدثت زيادة في ذوبان المادة العضوية وبمستوى المعنوية. بينما أوضح **Oades** (13) بأن الكالسيوم يعمل على خفض الكاربون العضوي المفقود بطريقة التشتت وذلك عن طريق عمل روابط بين جزيئات الطين وجزيئات المادة العضوية.

وتهدف هذه الدراسة الى معرفة تاثير انواع مختلفة من المخلفات العضوية في عملية ازالة الاملاح من الطبقة السطحية وكذلك من طبقات التربة الى عمق حده **60** سم .

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة غسل التربة من الأملاح في محطة تجارب الملوحة التابع لدائرة الابحاث الزراعية – منظمة الطاقة الذرية العراقية سابقا – موقع التويثة، بعد ان اختيرت مساحة **1** دونم من الأراضي المتأثرة بالأملاح بعد تعديل التربة

وتحديد المساحة للتجربة رويت برية ثقيلة بالمياه المالحة (مياه البئر من المنطقة نفسها) وذلك للحصول على اعلى تجانس من الملوحة حيث تم تقطيعها الى ثلاثة قطاعات وكل قطاع يحوي 24 لوحاً بقياس 2x2 متر. باعتماد تصميم القطع العشوائية المنشقة – المنشقة Split split plot design وبثلاثة مكررات ووضعت عوازل بلاستيكية مزدوجة (نايلون) حول كل لوح اضافة الى الفواصل التي تركت بين كل وحدة وما يجاورها من وحدات بمقدار عرضيا 2متر وطوليا 4 امتار لضمان عزل الوحدات التجريبية تماما من بعضها. حللت تربة الموقع لتقدير خواصها المهمة والنتائج معطاة في جدول (1) وتمت تهيئة انابيب معدنية بقطر 3 انج لغرض ايصال المياه الى الوحدات التجريبية بصورة منعزلة كليا لكل لوح على حدة ووضعت في كل لوح مسطرة بلاستيكية مدرجة ثابتة لقياس ارتفاع الماء باللوح. مصدر المياه المالحة مياه البئر الموجودة ضمن منطقة التجربة ذاتها (مشروع الزراعة المستدامة)، اما المياه العذبة فكان مصدرها نهر دجلة الواصلة الى المشروع عن طريق السواقي الكونكريتية المعلقة وتم اجراء التحليلات الكيميائية الخاصة بالمياه وكما في جدول (2). استعملت كوالح الذرة المجروشة ودمن الأغنام وخث كوالح الذرة المصنعة وفقا لطريقة رزاق (4)، ونتائج التحاليل لهذه المخلفات موضحة في جدول (3). حيث اضيفت المخلفات العضوية بانواعها الثلاثة وبنسب 0.0 ، 0.5 ، 1.0 ، 2.0% على اساس الوزن الجاف من التربة اذ اضيفت الكمية الى التربة وتمت مجانستها في الطبقة صفر–20سم من التربة وتمثل هذه النسب معدل اضافة مقداره 0.0 ، 13 ، 26 ، 52 طن/هكتار. بعد ذلك اجريت عملية غسل التربة بأضافة اول دفعة غسل بأرتفاع 10سم عمق مياه واختيرت طريقة الري المتقطع لتنفيذ التجربة بأضافة دفعات مياه الغسل على شكل 10سم كل مرة. تم الأنتهاء من عملية الغسل بعد ان امرر حجم من الماء يكافيء عمود ماء ارتفاعه 120سم. أخذت نماذج التربة من كل وحدة تجريبية على امتداد عمق التربة وللاعماق 0–10 ، 10–20 ، 20–30 ،30–40 ، 40–50، 50–60سم بعد الرية الثقيلة الاولى وبعد مرور 60سم عمق ماء وبعد مرور 120سم عمق ماء لغرض قياس تركيز الاملاح (EC) فيها. وأخضعت النتائج كافة الى التحاليل الاحصائية باستعمال برامجيات SPSS و Sigma plot 2001، وبينت نتائج التحاليل الاحصائية ان المعادلات الاتية كانت الافضل في الوصف الكمي للنتائج وكما هو موضح في النتائج والمناقشة.

جدول 1. يمثل بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لتربة الموقع

الخصائص			الوحدات	الأعماق (سم)					
				0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60
مفصولات التربة	الرمل		غم.كغم$^{-1}$ تربة	60	64	70	65	55	50
	الغرين			400	397	410	420	480	470
	الطين			540	539	520	515	465	480
نسجة التربة				C-S.C	C	S.C	S.C	S.C	S.C
E.C 1:1			ديسيسيمنز.م$^{-1}$	20.7	15.2	9.50	9.40	8.90	9.10
pH 1:1				7.40	7.40	7.50	7.66	7.70	7.70
O.M			غم.كغم$^{-1}$	9.7	6	5.2	4.6	4.3	4.3
$CaCO_3$			غم.كغم$^{-1}$	250	255	260	250	254	250
CEC			سنتيمول.كغم$^{-1}$	18.0	18.1	19.0	18.8	18.5	18.0
SAR				23.10	19.26	13.79	14.58	14.61	14.09
الايونات الذائبة الموجبة		Ca	ملیمول.كغم$^{-1}$ تربة	15.5	12.2	8.7	8.3	8.1	9.0
		Mg		20.2	14.9	9.9	9.2	8.7	9.3
		Na		138.4	100.3	59.5	61.2	59.9	60.3
الايونات الذائبة السالبة		Cl		145.3	97.7	48.5	48.9	48.0	49.5
		SO4		29.8	25.7	22.1	21.9	20.9	21.7
		HCO_3		1.92	1.81	1.85	1.70	1.72	1.70
		CO_3		Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil

جدول 2: يبين بعض المواصفات الكيميائية للمياه المستعملة بالتجربة

مصدر المياه	EC dS/m	pH	Mmol.l^{-1}						Class	SAR
			Na	Ca	Mg	Cl	SO_4	HCO_3		
نهر	1.20	7.00	3.27	0.90	1.23	5.01	2.56	0.44	C3-S1	1.94
بئر	5.80	7.50	34.6	1.62	7.12	16.02	15.3	1.96	C4-S4	12.2

جدول3: يبين بعض المواصفات الكيميائية للمواد العضوية المستعملة بالتجربة

الخصائص	الوحدات	المواد العضوية		
		كوالح الذرة	خث الكوالح	دمن الاغنام
الملوحة ECe	dS.m^{-1}	1.20	2.50	10.10
الـpH	–	7.10	6.87	6.80
الكاربون العضوي	gm.kg^{-1}	320	350	310
النتروجين الكلي	gm.kg^{-1}	4.50	22.00	14.00
الفسفور الكلي	gm.kg^{-1}	1.02	4.97	8.81
البوتاسيوم	gm.kg^{-1}	3.50	2.01	7.70
المغنيسيوم	gm.kg^{-1}	0.50	0.52	5.92
الكالسيوم	gm.kg^{-1}	6.72	0.41	8.81
الصوديوم	gm.kg^{-1}	1.61	0.52	6.51
الكلوريد	gm.kg^{-1}	1.82	0.62	8.71
الكبريتات	gm.kg^{-1}	0.31	0.52	0.94
نسبة الكاربون الى النتروجين	C:N	71.11	15.91	22.14

1. المعادلة الآسية 2 Parameter $Y=a\,e^{-bX}$
2. المعادلة القوى 3 Parameter $Y=Yo + a\,X^{b}$
3. المعادلة الخطية ، درجة اولى Linear $Y=a + b\,X$
4. المعادلة الخطية ، درجة ثانية Quadratic $Y=a + b\,x + cX2$

النتائج والمناقشة

تأثير المادة العضوية في ملوحة الطبقة السطحية من التربة

درس في هذا الجانب تأثير نوع ونسبة المادة العضوية المضافة في ملوحة الطبقة السطحية من التربة والتي هي بعمق 0–10سم بوصفها الطبقة الأكثر تركيزا للأملاح والطبقة التي ربما تكون استجابتها الأعلى للمادة العضوية المضافة من حيث دور المادة العضوية في التأثير بالعمليات الفيزيائية في التربة كحركة الماء الى اسفل واعلى، وعملية التبخر، ودرجة حرارة التربة، وقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وثبات المجموعات وغيرها فضلا عن العمليات البيولوجية والكيميائية الأخرى في التربة.

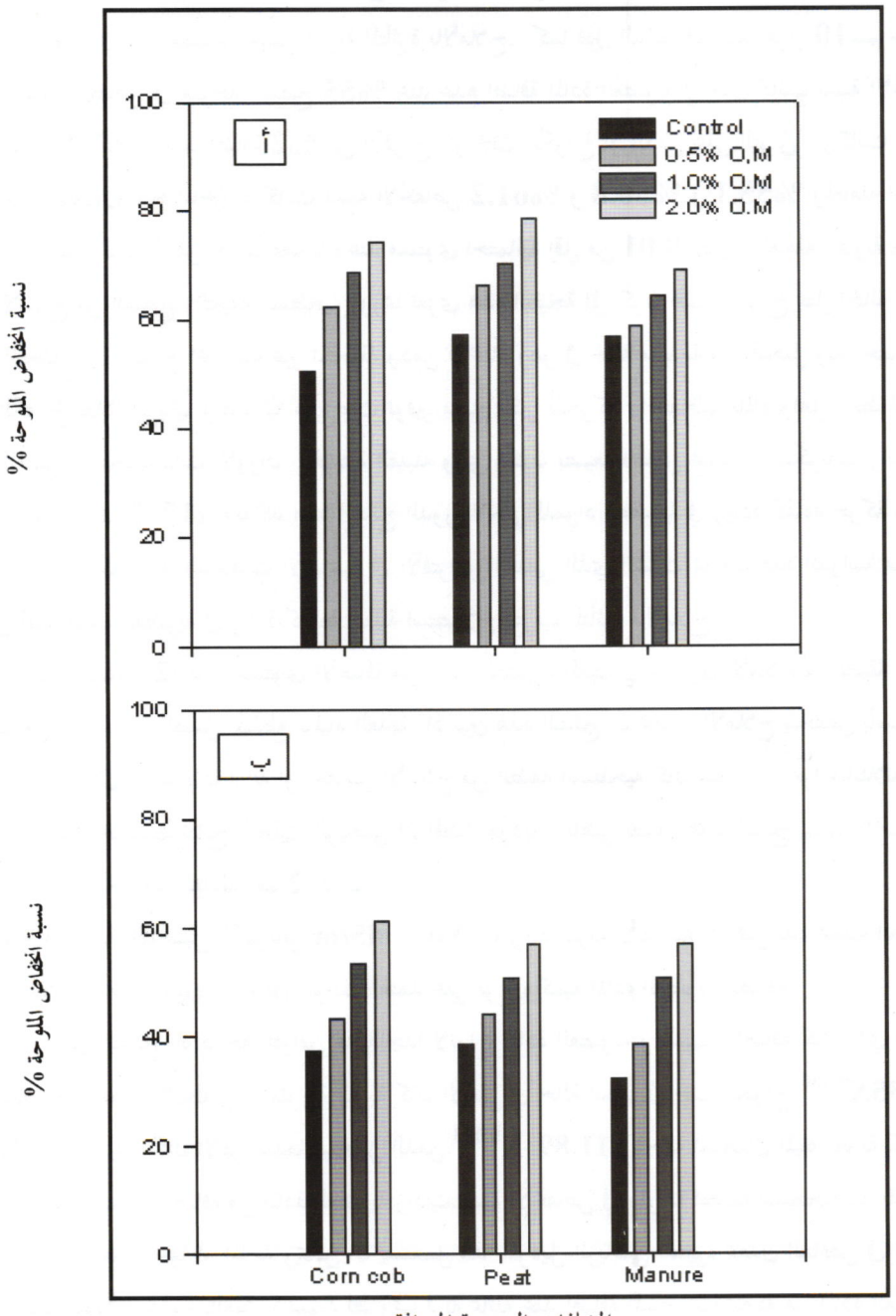
يبين الشكل 1(أ،ب) النسبة المئوية للأنخفاض بالملوحة بعد مرور 10سم فقط من المياه العذبة وكذلك المياه المالحة على التوالي . وحسبت نسبة الأنخفاض في الاملاح من المعادلة الاتية:

$$\text{Red. \%} = (ECi - ECf) / ECi \times 100$$

اذ ان :

ECi : قيمة التوصيل الكهربائي عند بدء التجربة

ECf : قيمة التوصيل الكهربائي عند امرار 10 سم ماء غسل لمختلف المواد



LSD (0.01) نوعية المياه = 29.04

LSD (0.01) المواد العضوية = 17.31

شكل1: تأثير نوع ومستوى المادة العضوية المضافة على نسب انخفاض الملوحة (%) عند اضافة 10سم عمق مياه أ.عذبة ب.مالحة.

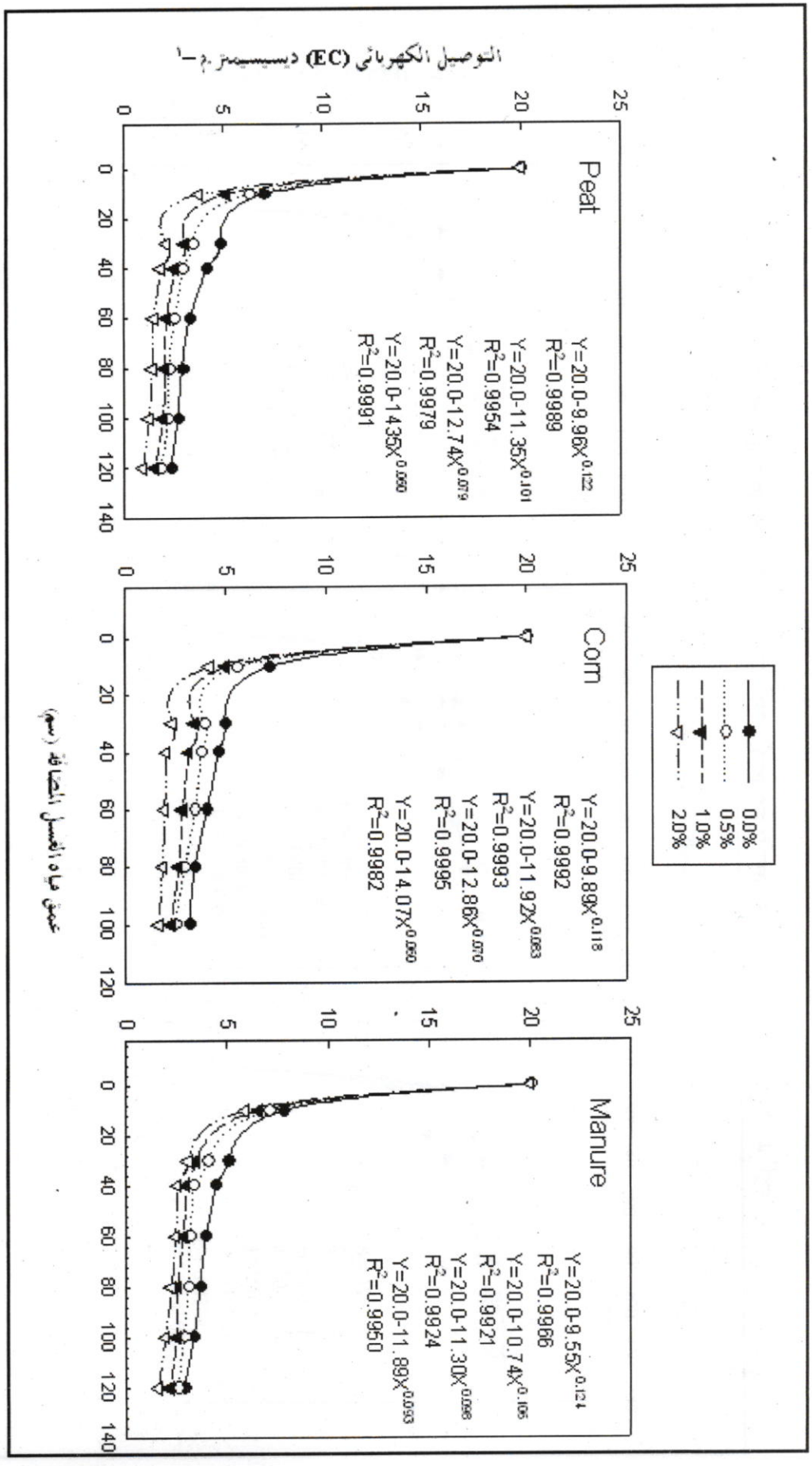
وتبين هذه النتائج بوضوح ان نسبة الانخفاض في ملوحة التربة لانواع المادة العضوية المستعملة قد ازدادت بزيادة نسبة المادة العضوية المضافة سواء كانت المياه المستعملة مياهاً عذبة (أ) او مياهاً مالحة (ب) وان هذه النتيجة على قدر كبير من الأهمية من حيث الدور الأيجابي للمادة العضوية في زيادة كفاءة ازالة الأملاح من الطبقة السطحية من التربة. وربما يمكن تفسير هذا على اساس الناحية الفيزيائية بالدرجة الأساس من حيث دور المادة العضوية في زيادة مسام

التربة ثبات المجموعات (5) ومنع تكون مايسمى القشرة الصلبة في السنتمترات الأولى من التربة Surface Crust والتي تنشأ عادة في بدء عمليات غسل التربة المتأثرة بالأملاح. كما تبين النتائج انه عند امرار 10سم عمق مياه عذبة كانت نسبة الأنخفاض في ملوحة السطح 55% عند عدم اضافة المادة العضوية في حين كانت نسبة الأنخفاض 74% ، 78.5% ، 67.2% عند اضافة 2% من الكوالح او خث الكوالح او الدمن على التوالي . وكانت النتائج بالأتجاه نفسه عند استعمال المياه المالحة اذ كانت نسبة الانخفاض 61.2% و 56.8% و 55.1% ولمعاملة المقارنة 34.7% مما يبين ان خث الكوالح هو الأكفأ معنويا وعند مستوى احتمالية اقل من 0.01 بالنسبة لمعاملة المقارنة في زيادة كفاءة ازالة الأملاح من السطح (الطبقة السطحية) وربما تعزى هذه النتيجة الى كون خث الكوالح يمثل الحالة الوسطية من حيث التحلل بين الكوالح المجروشة غير المتحللة ودمن الأغنام وهو في حالة متقدمة من التحلل وبذا يحتمل ان يكون فعل خث الكوالح فعلا" فيزيائياً وكيميائيًا من حيث توفير مسام اكبر للحركة واحتفاظها بالماء وفعل رابط للدقائق من حيث المواد العضوية المتحللة ذات الأوزان الجزيئية القليلة والتي تكون بصيغة احماض عضوية وسكريات واصماغ رابطة لدقائق التربة (6، 7، 17). وتؤكد هذه النتائج الدور الأيجابي للمواد العضوية في زيادة كفاءة حركة وازالة الأملاح من التربة مما تشكل احد الدعامات الأساسية في الأفتراض العلمي الذي انشئت بموجبه هذه الدراسة من حيث الدور الأيجابي للمركبات العضوية في زيادة كفاءة عملية استصلاح الترب المتأثرة بالأملاح.

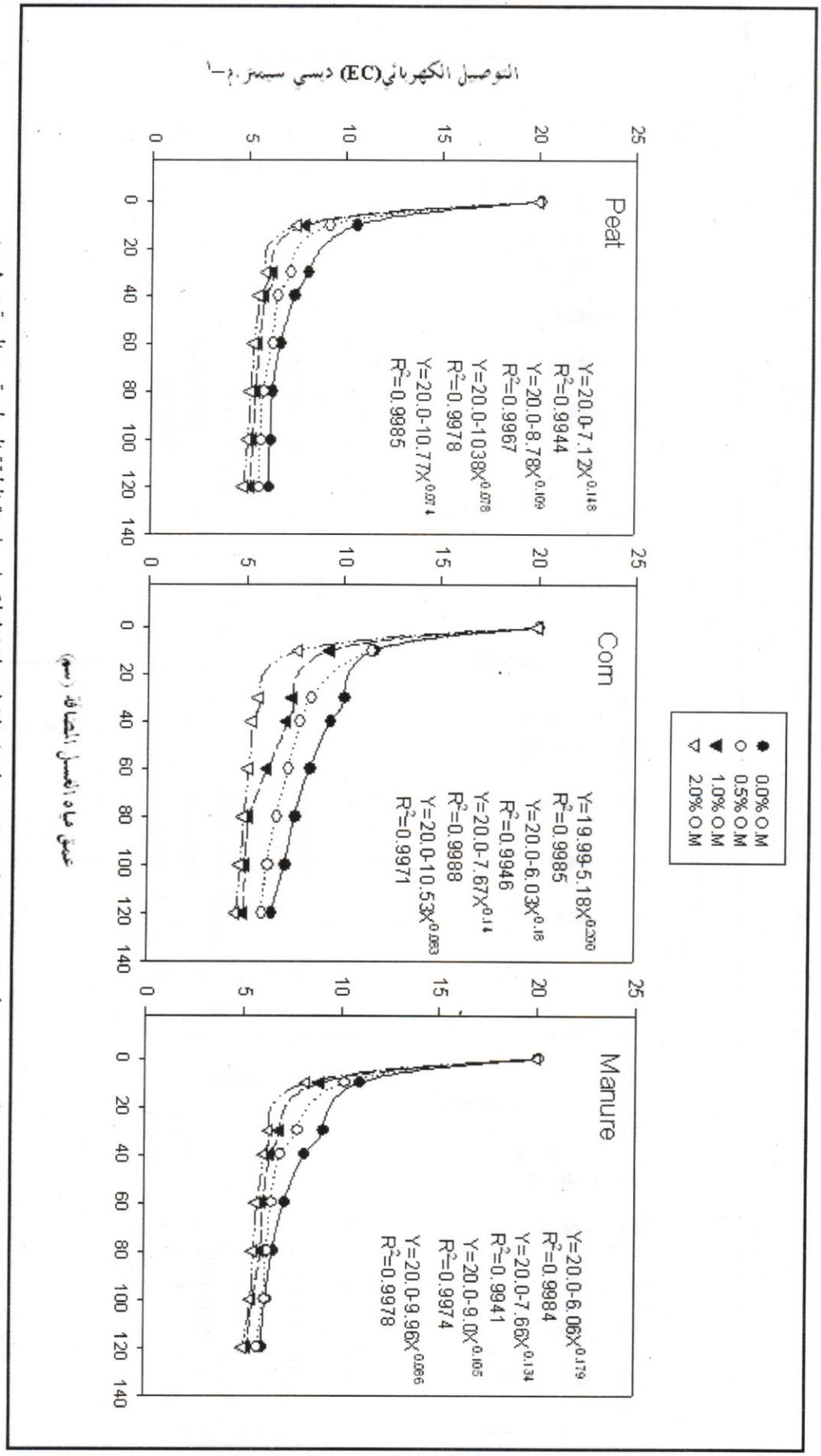
يبين الشكل(2) تأثير مستوى الأضافة من المادة العضوية المعينة في مستوى الأملاح في الطبقة السطحية صفر–10سم من التربة عند الغسل المتقطع بالمياه العذبة. اذ تبين هذه النتائج ان محتوى الأملاح ينخفض بأستمرار مع عمق الماء المار من خلال التربة وان ازالة او انخفاض الأملاح من الطبقة السطحية كان متماثلا للانواع الثلاثة من المخلفات العضوية المضافة اذ بينت نتائج التحليل الرياضي ان افضل موديل رياضي يصف هذه النتائج سواء استعملت المياه العذبة او المياه المالحة هو المعادلة رقم 2 اذ ان :

Y: الملوحة مقاسة بالتوصيل الكهربائي dS/m ؛ Yo : ملوحة التربة الأبتدائية أي قبل بدء عملية الغسل ؛ X: الماء المضاف مقاسا بالعمق (سم)؛ (a,b): ثوابت تعتمد على نوع وكمية المادة العضوية المضافة

وتبين النتائج ان درجة التوافق عالية جدا لانواع المادة العضوية و نسب الأضافة كافة لأي مادة عضوية مستعملة . وان معدل التناقص في ملوحة التربة كان الأعلى في حالة استعمال خث الكوالح $14.35X^{0.060}$ والكوالح $14.07X^{0.060}$ بينما كان الأقل عندما استعمل الدمن $11.89\ X^{0.093}$ في حالة استعمال المياه العذبة كما تبين النتائج انه كلما زادت نسبة الأضافة من المادة العضوية زادت نسبة الانخفاض في ملوحة الطبقة السطحية للتربة لوحدة الحجم من المياه سواء العذبة منها او المالحة ويمكن ان يستعمل هذا الموديل الرياضي للتنبوء بمعدل التناقص في ملوحة التربة لوحدة الماء المضاف مقاسة بالعمق (سم) لظروف تربة مماثلة عند اضافة المستويات المعينة من المادة العضوية. وتبين النتائج ايضا ان اعلى كمية املاح تلاحظ في حالة عدم اضافة مادة عضوية، في حين لوحظ ان اقل كمية املاح في الطبقة السطحية ولأي عمق مضاف من المياه العذبة كان عند مستوى الأضافة 2%. كما ان الفرق في مستوى الأملاح بين معاملة المقارنة والمعاملة التي اضيفت لها المادة العضوية تمثل المسافة بين الخطين Area Under Curve وهي مسافة واسعة ويمكن الأستدلال على فعالية المادة العضوية اذا اخذنا مستوى الأملاح عند امرار 60سم عمق مياه عذبة اذ كان الأنخفاض بنسبة 44.5% ، 35.4% ، 25.8% عند اضافة 2% خث او كوالح او دمن على التوالي بالنسبة لمعاملة المقارنة بكمية المياه نفسها المضافة 60سم. ولم تتغير النتائج من حيث مستوى الأملاح وتأثيرها بنوع ومستوى الأضافة من المادة العضوية عند استعمال المياه المالحة (شكل 3) اذ ان الأملاح المتبقية في السطح عند اضافة أي نوع من المواد العضوية وبالمستويات المستعملة في هذه الدراسة افضل ما يمكن وصفها بنموذج رياضي وفقا



شكل ٢: تأثير مستوى الأضافة من المادة العضوية عند الغسل المتقطع بالمياه العذبة على ملوحة الطبقة السطحية من التربة (٠ ١سم)



شكل ٣: تأثير مستوى الأضافة من المادة العضوية عند الغسل المتقطع بالمياه المالحة على ملوحة الطبقة السطحية من التربة (١٠ اسم)

للمعادلة رقم 2 كما في حالة المياه العذبة. وان اعلى كمية من الأملاح في الطبقة السطحية عند أي عمق من المياه المالحة المارة كانت في المعاملات التي لم تضف اليها المادة العضوية واقل كمية املاح كانت في المعاملات التي اضيفت اليها اعلى نسبة من المادة العضوية المعينة حيث كان معدل التناقص هو الأقل عند عدم اضافة المادة العضوية $6.12X^{0.12}$ وازداد الى $10.77X^{0.074}$ عند اضافة خث الكوالخ بنسبة 2% والى $10.53X^{0.083}$ و $9.96X^{0.086}$ عند اضافة النسبة نفسها من الكوالخ ودمن الاغنام على التوالي.

وهكذا يتبين انه سواء استعملت المياه العذبة ام المياه المالحة فأن المادة العضوية تمتاز بدور مهم في زيادة كفاءة وحدة الحجم من الماء المضاف بدلالة مستوى الأملاح المتبقية في الجزء العلوي الفعال من التربة.

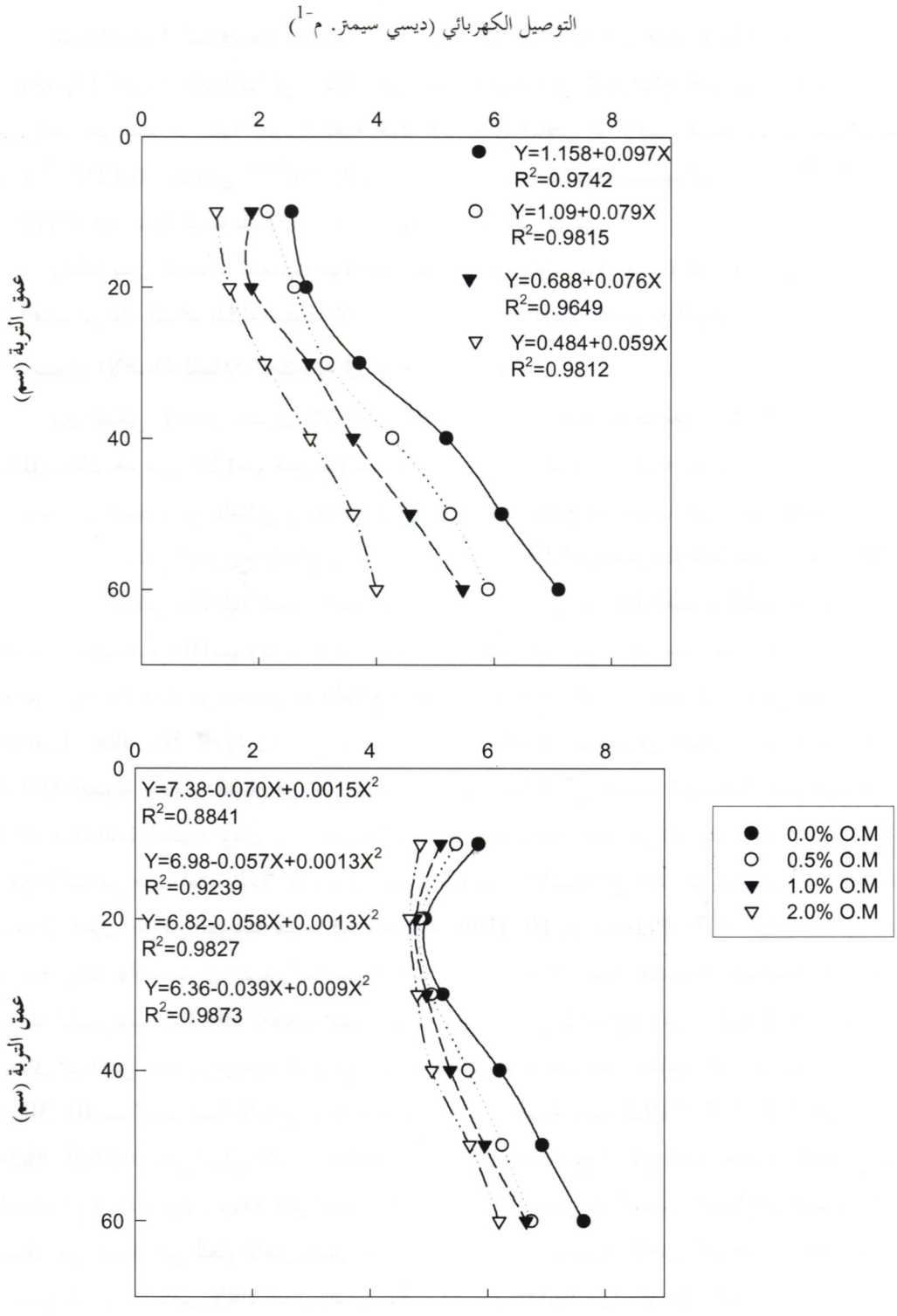
تأثير مستوى الأضافة للمادة العضوية في توزيع الملوحة

يبين الشكل (4) تاثير مستوى الأضافة من المادة العضوية في توزيع الملوحة معبرا عنها بالتوصيل الكهربائي (dS/m) وذلك بعد مرور 120سم عمق مياه سواء عذبة او مالحة . ومما تجدر الأشارة اليه هنا هو لم يكن لنوع المادة العضوية تأثير في طبيعة توزيع الأملاح او العناصر في التربة ولذا فأن النتائج هنا اعطيت على اساس المعدل للأنواع الثلاثة. وتبين هذه النتائج ان توزيع الأملاح في مقد التربة بعد مرور 120سم عمق مياه عذبة يختلف عما هو عليه عند استعمال المياه المالحة ففي حالة المياه العذبة يلاحظ ان تركيز الأملاح لمستويات المادة العضوية المضافة جميعها هو عليه في الطبقة السطحية صفر–10سم ويتزايد بأزدياد عمق التربة ليصل الى اعلى مما هو عليه عند الطبقة 50–60سم. ان طبيعة التوزيع هذه مماثلة لما هي عليه لتوزيع الأملاح في حالة الأستصلاح وكما اشار اليها كل من Dielman (8) Gardner و Brooks (9) وتبين النتائج ايضا ان مستوى الأملاح في أي عمق من اعماق التربة في حالة عدم اضافة المادة العضوية (معاملة المقارنة) هي اعلى مما هي عليه في المعاملات التي اضيفت اليها المادة العضوية وهذه النتيجة تؤكد ان اضافة المادة العضوية تؤدي الى زيادة كمية الأملاح المزالة بوحدة الحجم من الماء المار وهذه النتيجة على مدى كبير من الأهمية من حيث فعالية المادة العضوية في زيادة كفاءة عملية الأستصلاح وهذا ربما يعزى الى الدور المهم للمادة العضوية في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة كما اشار اليه Hillel (10) و Plaster (17) . وكذلك لدور المادة العضوية في زيادة نفاذية الماء في التربة وكما سبق ان تم بحها تحت باب تاثير المادة العضوية في اذية التربة (1) وتبين هذه النتائج انه كلما زادت كمية المادة العضوية المضافة كانت كمية الأملاح المزالة اكبر ومن ثم كمية الأملاح عند أي عمق من اعماق التربة اقل وهذا يتوافق مرة اخرى مع النتائج المتحصل عليها فيما يخص النفاذية. فعلى سبيل المثال عند العمق 30–40سم كانت نسبة الأملاح المزالة عند اضافة المادة العضوية بنسبة 0.5%، 1%، 2% هي 14.2%، 24.6%، 36.0% على التوالي اكثر من معاملة المقارنة. وتبين هذه النتائج ان تأثير المادة العضوية الأيجابي في زيادة حركة الأملاح في التربة يزداد بزيادة عمق التربة ويمكن تفسيرها على اساس ان كمية الأملاح في طبقات التربة (الأعماق) هي حاصل جمع الفعل الأيجابي لعمق التربة فوقها وبذلك يكون تأثيرها الأيجابي اكثر ضوحا. وقد اخضعت هذه النتائج للتحليل الرياضي لايجاد افضل وصف رياضي لها وتبين ان المعادلة رقم 3 هي الأفضل في الوصف الكمي الرياضي لهذه النتائج وبدرجة موالمة R^2 اعلى من 0.9 وعالية المعنوية جدا عند مستوى احتمالية اقل من 0.01 .

اذ ان :

Y : يمثل مستوى الأملاح عند أي عمق من اعماق التربة بعد مرور 120سم عمق مياه عذبة

X : يمثل عمق التربة بالسنتمتر. a ، b : تمثل ثوابت تعتمد على نسبة المادة العضوية المضافة.



شكل 4: تأثير مستوى المادة العضوية المضافة على توزيع الأملاح (التوصيل الكهربائي)في مقد التربة بعد مرور 120 سم عمق أ.مياه عذبة ب.مياه مالحة

وتبين نتائج التوافق هذه ان الثوابت **a** ، **b** كانت الأعلى في حالة معاملـــة المقارنـــة (**1.158** ، **0.097**) وكانت الأقل في المعاملة التي اضيفت لها المادة العضوية بأعلى نسبة **2%** (**0.484** ، **0.059**) على التوالي. كما تبين النتئج ايضا تأثير المادة العضوية في توزيع الاملاح في مقد التربة عند استعمال المياه المالحة شكل **4** (ب) وتبين ان طبيعة

توزيع الأملاح مع امتداد مقد التربة في هذه الحالة يختلف عما هو عليه في حالة استعمال العمق نفسه من المياه العذبة. اذ تميزت الطبقة السطحية صفر–10سم بأحتوائها على نسبة من الأملاح اعلى من الطبقة 10–20سم والتي بدأ تركيز الأملاح بعدها يزداد بأزدياد عمق التربة وبذا يكون توزيع الأملاح هنا من النوع المماثل لتوزيع القمة (Peak distribution) اذ يبين ان قمة انخفاض الأملاح كانت عند الطبقة 10–20سم وهذا ربما يعزى الى ان المادة العضوية في الطبقة صفر–10سم ادت الى زيادة الأحتفاظ بالماء في هذه الطبقة والذي بدوره يكون مقدار التبخر اعلى مما هو عليه في معاملة المقارنة ولكون المياه المالحة (تحوي على نسبة مرتفعة من الأملاح) ادت الى زيادة تجمع الأملاح في هذه الطبقة في حين لم يحدث هذا مع الطبقة التي تحتها 10–20سم لأنها اقل تأثرا بعمليات التبخر ومن ثم فأن الأملاح بدأت تتزايد مع عمق التربة ابتداء من هذه الطبقة وسلكت سلوكا مماثلا لحالة المياه العذبة مع ملاحظة ان تأثير نسبة المادة العضوية المضافة كان اقل مما هو عليه في حالة المياه العذبة وقد يعزى الى احتواء المياه المالحة على نسبة عالية من الأملاح تؤثر في فعل المادة العضوية في زيادة الحركة الى اسفل مقد التربة (15) . ومع هذا فأنه بعد الطبقة السطحية كان مستوى الأملاح الأكثر عند أي عمق من اعماق التربة في المعاملة التي لم تضف لها المادة العضوية مقارنة بالمعاملات التي اضيفت لها المادة العضوية كما ان نسبة الأملاح عند أي عمق من اعماق التربة تتناقص بأزدياد نسبة المادة العضوية ، وكما هو الحال عند استعمال المياه العذبة فقد امكن وصف النتائج رياضيا باستعمال المعادلة رقم 4 وبمستوى عالي المعنوية بمقارنة R المحسوبة بـR الجدولية عند مستوى احتمال P>0.01 . وملاحظة ان الثوابت (a, b, c) كانت تتناقص بازدياد مستويات الأضافة من المادة العضوية.

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة ان للمادة العضوية دور فعال في ازالة الكم الملحي من الطبقة السطحية وعند الاضافة الاولى من ماء الغسل ارتفاع (10)سم وان هذا الفعل قد امتد الى طبقات التربة الأعمق من الطبقة السطحية مما ادى الى استصلاح التربة . ويمكن الاستفادة من مخلفات المزرعة سواء النباتية او الحيوانية بعد معالجتها بصورة علمية واضافتها للتربة قبل عملية الاستصلاح. لذلك نوصي بدراسة امكانية الاستفادة من المياه المالحة في ازالة الكم الاعظم من الاملاح مع استخدام المخلفات العضوية لزيادة كفاءة وحدة الحجم المستخدم من المياه ومن ثم يتبعها استخدام المياه العذبة مع امكانية الاستفادة من المخلفات العضوية غير المتحللة او الشبه المتحللة واضافتها الى التربة قبل بدء عملية الاستصلاح ونوصي ايضا باستمرار الدراسات والبحوث في هذا المجال لتقليل الهدر في استخدام المياه وكذلك المخلفات العضوية.

المصادر

1- دويني، صادق جعفر؛ ابراهيم بكري عبد الرزاق وعلي محمد سعد الله (2007). المادة العضوية كعامل فعال في عملية استصلاح الترب المتاثرة بالاملاح. 1– توزيعها في مقد التربة ودورها في نفاذية التربة للماء. مجلة الزراعة العراقية. 12(3).

2- مهاوش، نورالدين محمد؛ ابراهيم بكري عبدالرزاق؛ صادق جعفر حسن؛ اياد غازي رشيد؛ سعاد عبدالجبار عبدالزهرة وسحر عبداللطيف (2000). تأثير محتوى الطين ومستوى الأملاح على توزيع صيغ المنغنيز وامتزازه في الترب الكلسية باستخدام تقنية نظير المنغير ^{54}Mn. حلقة دراسية عن استخدام التقانات النووية في ترشيد الأسمدة والمياه في الزراعة . الهيئة العربية للطاقة الذرية ومنظمة الطاقة الذرية العراقية بغداد 7–11 مايو 2000

3- سعد الله، علي محمد (1993). توزيع وحركة الايونات والعناصر الغذائية اثناء غسل تربة ملحية قلوية في الحقل . مجلة العلوم الزراعية، 24 (3).

4- رزاق، ابراهيم بكري وسعدي مهدي محمد وهشام سلمان حسين (2000). تحويل كـــوالح الـــذرة الى سمـــاد عضوي ذا مواصفات عالمية قياسية.

5- Baver, L. D.; Walter, H. Gardner and W. R. Gardner (1973). Soil physics. 4th Edition. John Wiley and Sons. NewYork.

6- Bohn, H.; B. McNeal and G. Oconnor (1985). Soil Chemistry 2nd. John Wiley and Sons.

7- Buckman, H, O. and N. C. Brady (1974). The Nature and properties of soils. Eurasia Publishing House (prt.)Ltd.New Delh:.

8- Dielman, P. J. (1963). Reclamation of salt affected soils in Iraq. International Institute for Land Reclamation. Publication No. 11. Netherland.

9- Gardner, W. R. and R. H. Brooks (1957). Adescriptive theory on leaching, Soil. Sci. 83.

10- Hillel, D. (1980). Fundamental of soil physics. Academic press. New York .

11- Kononova, M. M. (1966). The natural factors of humus formation. In soil organic matter: its nature, its role in soil formation and in soil fertility, 2nd Ed. Pergamon Press Ltd., Elmsford, NY.

12- McNeal, B. L. and N. T. Coleman (1966). Effect of solution composition on soil hydraulic conductivity. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 30:308-312.

13- Oades, J. M. (1988). The retention of organic matter in soils .Biogeochemistry. 5:35-70.

14- Olomu, M. O.; G. R. Racz, and C. M. CHO (1973). Effects of flooding on the pH and concentration of Fe and Mn in several Manitaba soils. Soil Sci. Soc. Am. proc. 37:220-224.

15- Parra, M. A. and G. C. Romero (1977). Salt tolerance of beans under a sand mulch culture. Proceeding of international salinity conference. Texas Tech. University, Lubbock, Texas, 220-235.

16- Parson, J. W. (1988). Isolation of humic substances from soils and sediments. In humic substance and their role in the environment.F. H. Frimmel, and R. F. Christman, eds. John Wiley and sons Ltd, NewYork , PP. 165-178.

17- Plaster, E. J. (1997). Soil Scince and management. 3rd edition, International thomson publishing Company.

18- Pupisky, H. and I. Shainberg (1979). Salt effects on the hydraulic conductivity of asandy soil .Soil Sci. Soc. Am. J. 43:429-432.

19- Rose, C. W. (1966). Agricultural physics. Pergaman press, LTd., Heedington Hill Holl, Oxford.

20- Shainberg, I.; J. D. Rhoades. and R. J. Prather (1981). Effect of low electrolyte concentration on clay dispersion and hydraulic conductivity of sodic soil. soil Sci. Soc. Am. J. 45:273-277.

21- Shainberg, I.; R. Keyen and H. Frenkel (1982). Response of sodic soils to gypsum and calcium chloride application. Soil. Sci. Soc. Am. J. 46:113-117

22- Skene, T. M. and J. M. Oades (1995). The effect of sodium adsorption ratio and electrolyte concentration on water quality : Laboratory studies. Soil Science. 159 No.1:65-73.

ORGANIC MATTER AS A FACTOR IN RECLAMATION PROCESS OF SALT AFFECTED SOILS
2. ITS EFFECT ON ELIMINATION AND REDISTRIBUTION OF SALTS IN SOIL PROFILE DURING THE RECLAMATION PROCESS

S. J. H. Doeny* I. B. Razaq* A. M. Sadallah**

ABSTRACT

Field study was conducted in salinity experiments station in Al-Tuwetha region, 30 km south east of Baghdad, to evaluate the effect of addition of different sources of organic matter on soil reclamation and redistribution of salts in salt affected soils. Saline ground water and Tigris River fresh water were used for leaching the soils. Results showed that when 10 cm depth of fresh water passed through soil profile, the salinity of the upper 20 cm of soil were decreased by55%. Upon Addition of Corn cob, Peat, or Sheep manure at a level of 2% of the weight of the soil, salinity of soil was reduced by 74%, 78%, 67% respectively. However, Soil salinity was reduced by 61.2%, 56.8%, 55.1% when saline ground water were used for leaching under the same rates of addition of organic compounds. Mathematical equations showed the same trend of salinity decrease when 120 cm depth of fresh water passed through the soil profile. At which the rate of decrease in salinity was the highest ($14.35X^{0.06}$) under the peat addition, reduced to $14.07X^{0.060}$ under addition of Corn cob and it was the least ($11.89X^{0.093}$) under the manure treatment. However, when 120 cm depth of saline water passed through the soil profile, lowest rate ($6.12X^{0.12}$) of salinity decrease was found under manure treatment. It increased to $10.77X^{0.074}$ under the peat treatment, while the highest rate of decrease in salinity ($10.53X^{0.083}$) was under the Corn cob treatment. Salts redistribution along soil profile after 120 cm depth of either type of water was more evident under the organic matter treatments irrespective of the type. Amount of salts removed when 0.5%, 1%, and 2% of organic matter addition was 14.2%, 24.6% and 36.0% as an average over the three type of organic matters compared to those of no addition (control) respectively.

Part of M.Sc. theses of the first author.

* Ministry of Sci. and Tech.- Baghdad, Iraq.
** College of Agric.- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.