دور المايكورايزا والمادة العضوية ونمط الزراعة لنباتي الذرة البيضاء والدخن في نسب الملوحة لمقد التربة الملحية

صادق جعفر حسن دويني* حمد الله سليمان راهي**

المخلص

نفذت تجربة حقلية هدفت الى دراسة دور المايكورايزا والمادة العضوية ونمط الزراعة لنباتات الذرة البيضاء والدخن في توزيع الاملاح في مقد التربة في موقعين مختلفين بمحتوى الاملاح. وبينت نتائج توزيع الاملاح في مقد التربة بعد الحصاد الى انخفاض قيم الملوحة في العمق من 0–40 سم قياساً مع قيم الملوحة الابتدائية وبنسبة انخفاض في الموقع الاول 71.4 و 70.9 و 74.8% وفي الموقع الثاني بنسبة انخفاض 59.60 و 59.05 و 64.24% قياساً بالملوحة الابتدائية لنمط الزراعة الاحادي للذرة البيضاء (S)، والاحادي للدخن (M) والثنائي للذرة البيضاء والدخن (SM) على التوالي.

وادت اضافة المايكورايزا والمادة العضوية مجتمعة في الموقع الاول الى خفض ملوحة العمق 0–20سم بنسبة 79.3 و 77.9 و 82.0% وخفض ملوحة العمق من 20–40سم بنسبة 63.2 و 59.8 و 68.9% والى ارتفاع الملوحة في العمق من 40–60سم بنسبة 62.5 و 52.4 و 74.8% وللعمق من 60–80سم بنسبة 128.3 و 121.7 و 138.7% وللعمق من 80–100سم بنسبة 124.6 و 121.8 و 129.3%، وفي الموقع الثاني ادت الى خفض ملوحة العمق من 0–20سم بنسبة 66.9 و 65.2 و 70.3% وخفض ملوحة العمق من 20–40سم بنسبة 56.1 و 54.5 و 61.9% والى ارتفاع الملوحة في العمق من 40–60سم بنسبة 42.2 و 34.0 و 44.1% وللعمق من 60–80سم بنسبة 116.3 و 109.8 و 121.6% وللعمق من 80–100سم بنسبة 68.3 و 63.6 و 78.5% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

المقدمة

اشارت العديد من البحوث الى امكان الاستفادة من النباتات التي تمتلك خاصية النمو طبيعياَ تحت ظروف الاجهاد الملحي في معالجة واعادة تأهيل الترب المتاثرة في الملوحة. اذ بينَ Qadir وجماعته(16) في بحثه بصدد استصلاح الترب الصودية الملحية عدم وجود فروق عند استعمال نباتات ***Leptochloa Fusca*** و ***Susbania bispinosa*** قياساً بالمعالجة الكيميائية المتضمنة اضافة الجبس.

وذكر Dev Sorita وجماعته (9) عند زراعة اصناف نباتات جمعت من مناطق ملحية شبه جافة في شمال غرب الهند شملت ***Suaeda nudiflora, Portulaca oleracea, Suaeda fruticosa, Salsola baryosma, Haloxylon recurvum*** and ***Atriplex lentiformis*** أن هذه النباتات استنزفت الاملاح من التربة بمقدار 101.39 و 89.44 و 74.76 و 66.77 و 62.10 و 60.67 كغم ملح هـ$^{-1}$ ، على التوالي في تربة ذات ملوحة ابتدائية 16 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ ، وتم حساب الوقت اللازم لوصول التربة لمستوى ملوحة 2 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ من 4.9–6.0 سنوات.

وجدAkhter وجماعته (6) ان استصلاح التربة قد حصل بعد ثلاث سنوات من زراعة Kallar grass وان زراعة

بحث مستل من اطروحة دكتوراه الباحث الاول

* وزارة العلوم والتكنولوجيا– بغداد، العراق.

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

هذا النبات قد حسن من عملية الغسل للتربة والتداخلات في صفات التربة الكيميائية والتي ساعدت على استعادة خصوبة التربة، وبين الباحث أن زراعة نبات **Kallar grass** لمدة خمس سنوات ساعدت في المحافظة على صفات التربة الجيدة مما يؤكد أن زراعة النباتات المتحملة للملوحة تساعد في الاستصلاح البايولوجي للترب الملحية.

فيما اشار اسود (**1**) الى امكان استعمال نباتي الذرة البيضاء والدخن في استصلاح الترب المتاثرة في الاملاح واستنتج بان نبات الذرة البيضاء ذو كفاءة عالية في استبعاد الاملاح وان نبات الدخن يساعد في تسريع عملية غسل الاملاح في المنطقة الجذرية وان الزراعة الثنائية تزيد من الكتلة الحية ومن ثم تساعد على ازالة وخفض الملوحة لمقد التربة قياساً الى الزراعة الاحادية.

في حين اوضحت دراسات اخرى الدور الذي تؤديه المادة العضوية في التغلب على محددات انتاج التربة سواء أكانت الخاصة منها بالخواص الفيزيائية أم الكيميائية أم الحيوية، إذ تؤدي مصلحات التربة لاسيما العضوية منها دوراً في غسل الاملاح وزيادة انتاجية التربة بوجود الاملاح، اذ زادت من غسل الاملاح وكان اثرها اوضح من غسل التربة بطريقة الري المتقطع (**3**). وبين **Khadr** وجماعته (**12**) في دراسة تأثير بعض مصلحات التربة في انتاجية الترب المتأثرة في الاملاح، أدت اضافة مخلفات الدواجن الى الترب الكلسية القاعدية ادت الى انخفاض نسبة **ESP** من **31.6%** الى **16.4%** وانخفاض **pH** من **8.4** الى **8.1** . فيما اشار سلمان (**4**) الى ان اضافة المادة العضوية للتربة واضافة متطلبات الغسل عند استعمال المياه المالحة في الري قد اعطت انتاجاً مقبولاً لحاصل البصل مع المحافظة على صفات التربة من التدهور .

من ناحية اخرى اشارت العديد من البحوث الى امكان الاستفادة من تداخل الاحياء المجهرية مع النبات للتغلب على بعض الظروف البيئية التي تتمثل بالاجهادات الحيوية وغير الحيوية ، إذ ذكر **Takahide** وجماعته (**18**) انه على الرغم من نسبة الاصابة الواطئة لجذور النبات بالمايكورايزا في ظروف تربة ملحية–صودية الا ان ترافق المايكورايزا الخارجية كان ضرورياً لنمو النبات المضيف كذلك وجد ان ترافق المايكورايزا ادى الى خفض **pH** التربة حول جذور نبات **Salix** الذي أسهم في تطوير النمو الخضري عن طريق تخفيف سمية التربة الصودية. كما وجد كل من السامرائي والطائي (**2**) ان التداخل بين المايكورايزا والملوحة ونمو الذرة في الترب المتملحة كان ايجابياً في تحسين اداء النباتات وتقليل الفقد في الوزن الجاف، ويعزى ذلك الى تحسين العلاقات المائية وتنظيم الضغط الازموزي.

لذا فقد اجريت هذه الدراسة بهدف بيان دور النباتات والمايكورايزا والمادة العضوية في استصلاح الترب المتاثرة في الاملاح ضمن مفهوم الاستصلاح الحيوي **(Bioremediation)**

المواد وطرائق البحث

لقاح المايكورايزا: تم تنشيط اللقاح من نوعين من فطر المايكورايزا هما ***Glomus leptoticum, Glomus mosseae*** تم الحصول عليهما من قسم علوم التربة/ كلية الزراعة– جامعة بغداد. وكانت نسبة الكثافة اللقاحية لكلا اللقاحين **550** بوغ لكل **10** غم تربة وقد تم تنشيط اللقاح وفق مايأتي:

1– هيئت تربة مزيجية معقمة بجهاز الاوتوكليف عند درجة حرارة **121** °م وضغط **1.5** بار لغرض التخلص من الاحياء واجناس المايكورايزا المستوطنة ، وقد تمت تهيئة **42** كغم في ستة اصص.

2– نشر اللقاح المايكورايزي على التربة المعقمة بطريقة **Pad** وذلك بازالة جزء من الطبقة السطحية من التربة، ثم نشر اللقاح المايكورايزي وبعد ذلك ارجاع طبقة التربة المزالة وتسوية سطح التربة، ثم عمل ثقوب في الطبقة السطحية باعماق تلامس طبقة اللقاح لغرض وضع البذور عند الزراعة.

3- زرعت نباتات الشعير والبصل واضيفت الاسمدة النتروجينية على هيئة نترات الامونيوم 200 كغم N .هـ$^{-1}$ والاسمدة البوتاسية بهيئة كبريتات البوتاسيوم 50 كغم K.هـ$^{-1}$ ، والاسمدة الفوسفاتية بهيئة TCP 40 كغم .هـ$^{-1}$ واستمر النمو لمدة 10 اسابيع ثم بعد ذلك حصدت النباتات واخذت التربة لغرض تقدير عدد السبورات حسب Gerdemann Nicolson and (11) والجذور لغرض فحص نسبة الاصابة حسب Philips and Hayman (15) وقد تم الحصول على النتائج التالية:

النبات	نسبة الاصابة (%)	عدد السبورات لكل 10 غم تربة جافة
الشعير	92.2	436
البصل	95.5	464

المادة العضوية (OM) : استعمل البتموس التجاري نوع SAB Substrate 1 ذو المنشأ اللاتيفي وقد تم اجراء التحاليل الكيميائية لغرض توصيف البتموس والجدول1 يبين المواصفات الكيميائية للبتموس المستعمل. وتضمنت المعاملات اضافة (+OM) او عدم اضافتها (-OM) وبمستوى 1.5%.

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية للمادة العضوية المستعملة بالتجربة

C:N	الفسفور الجاهز	الكاربون العضوي	النتروجين الكلي	الايونات الموجبة والسالبة (غم كغم$^{-1}$)						pH	ECe dS m^{-1}
	ملغم كغم$^{-1}$	غم كغم$^{-1}$		Cl^-	$SO_4^=$	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Na^+		
15.6	33.7	410	26.18	0.37	0.41	2.21	0.53	0.73	0.41	6.21	1.23

اجريت التجربة حقلياً في منطقة التويثة التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية في موقعين الاول ذو مستوى ملوحة عالٍ والموقع الثاني ذو مستوى ملوحة منخفض، إذ اعطي كل موقع بعد تحديده وبشكل منفصل في البداية رية ثقيلة من المياه العذبة لغرض التجانس، ثم اخذت 10 عينات تربة من كل موقع لغرض قياس الملوحة، وقد وجد ان ECe الموقع الاول ذو معدل ملوحة 25.32 ديسيسمنز.م$^{-1}$ والموقع الثاني ذو معدل ملوحة ECe 10.20 ديسيسمنز.م$^{-1}$ والجدولين (2 و3) يبينان الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب موقعي التجربة التي اجريت حسب Page (14). وبعد التسوية والتعديل والتنعيم تم تحديد الوحدات التجريبية على شكل الواح بابعاد 2x2 متر وبمسافة متر واحد بين لوح وآخر وجمعت عينات من كل لوح ولاعماق التربة 0-20 و 20-40 و 40-60 و 60-80 و 80-100 سم لغرض تقدير EC ليمثل مرحلة قبل الزراعة ونصبت منظومة ري بالمياه العذبة بالانابيب البلاستيكية لضمان ري الالواح جميعها بالكمية نفسها من المياه، بعد ذلك اضيفت المعاملات المتضمنة:

1 – اضافة اللقاح المايكورايزي تحت البذور (10غم لقاح لكل جورة).

2 – اضافة المادة العضوية بمستوى 1.5% على اساس الوزن خلطا مع الطبقة من 0-20 سم العليا من التربة.

3 – نمط الزراعة للنباتات المختارة وهي الذرة البيضاء (S) ،الدخن (M) بشكل منفرد و الذرة البيضاء والدخن (SM) بشكل مزدوج وكررت المعاملات ثلاث مرات ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) لكل موقع.

بدأت التجربة في 12-4-2011 وتم الري بالمياه العذبة حسب الحاجات المائية لنباتي الذرة البيضاء والدخن ووفقاً لما بينه صالح (5)، وكما يأتي:

الشهر	نيسان	ايار	حزيران	تموز	المجموع الكلي
الاحتياج (ملم)	52	113	195	205	565
المضاف ملم)	31.2	113	195	164	503.2

واضيفت الاسمدة النتروجينية والبوتاسية على دفعتين يوريا بمعدل 400 كغم N هـ$^{-1}$ وكبريتات البوتاسيوم بمعدل 100 كغم K هـ$^{-1}$. كما اجريت عملية التعشيب وازالة الادغال كلما تطلب ذلك.

حصدت النباتات في 24-7-2011 وقيس EC التربة للاعماق 0-20 و 20-40 و 40-60 و 60-80 و 80-100 سم.

جدول 2: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لموقع التجربة الحقلية الاول

الصفة		الوحدة	العمق (سم)				
			0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
ECe *		dS m^{-1}	25.32	19.33	11.42	9.42	8.91
pH *		-	7.40	7.42	7.50	7.66	7.70
O.M		غم كغم$^{-1}$	7.2	6.1	5.2	2.8	1.4
$CaCO_3$ مكافئ			250	255	260	250	254
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	76.6	70.3	72.8	68.6	67.8
البوتاسيوم الجاهز			77.3	78.7	80.8	81.2	80.4
الفسفور الجاهز			5.87	4.43	4.01	3.12	3.01
الايونات الذائبة الموجبة	Ca^{2+}	ملیمول كغم$^{-1}$	18.3	13.8	8.7	8.3	8.1
	Mg^{2+}		28.6	19.2	10.7	9.2	8.7
	Na^{+}		154.3	125.7	74.5	61.2	59.9
الايونات الذائبة السالبة	Cl^{-}		175.4	130.4	78.6	58.7	56.8
	$SO_4^{=}$		37.2	28.9	18.5	16.6	15.4
	HCO_3^{-}		1.92	1.81	1.85	01.7	1.72
	$CO_3^{=}$		Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
SAR		-	22.5	21.8	16.9	14.6	14.6
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$	60	64	70	65	55
	الغرين		400	397	410	420	480
	الطين		540	539	520	515	465
نسجة التربة			S.C	S.C	S.C	S.C	S.C

* قدرت في مستخلص العجينة المشبعة

جدول3: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لموقع التجربة الحقلية الثاني

الصفة		الوحدة	العمق (سم)				
			0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
ECe *		dS m^{-1}	10.20	8.42	6.21	4.30	4.04
pH *		-	7.22	7.25	7.41	7.55	7.61
O.M		غم كغم$^{-1}$	7.6	7.1	5.4	3.3	2.1
$CaCO_3$ مكافئ			262	269	270	261	258
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	78.8	76.5	74.5	75.4	73.1
البوتاسيوم الجاهز			95.3	93.5	98.4	98.8	100.5
الفسفور الجاهز			6.65	5.06	4.54	4.11	3.21
الايونات الذائبة الموجبة	Ca^{2+}	ملیمول كغم$^{-1}$	7.37	6.01	4.73	3.21	3.12
	Mg^{2+}		11.52	8.36	5.81	3.56	3.35
	Na^{+}		62.15	54.75	40.51	26.63	24.12
الايونات الذائبة السالبة	Cl^{-}		67.83	55.10	40.16	27.74	26.11
	$SO_4^{=}$		14.98	12.58	10.05	6.43	5.32
	HCO_3^{-}		1.87	1.80	1.74	1.71	1.72
	$CO_3^{=}$		Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
SAR		-	14.3	14.4	12.5	9.1	7.0
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$	70	71	65	60	60
	الغرين		395	400	402	410	440
	الطين		535	529	533	530	500
نسجة التربة			S.C	S.C	S.C	S.C	S.C.L

* قدرت في مستخلص العجينة المشبعة

جدول 4بعض الصفات للماء المستعمل في التجربة

Class	SAR	الايونات الذائبة (مليمول لتر$^{-1}$)						pH	EC dS m^{-1}
		HCO_3^-	$SO_4^=$	Cl^-	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Na^+		
C3-S1	2.17	0.44	1.62	4.15	1.23	1.04	3.27	7.38	1.02

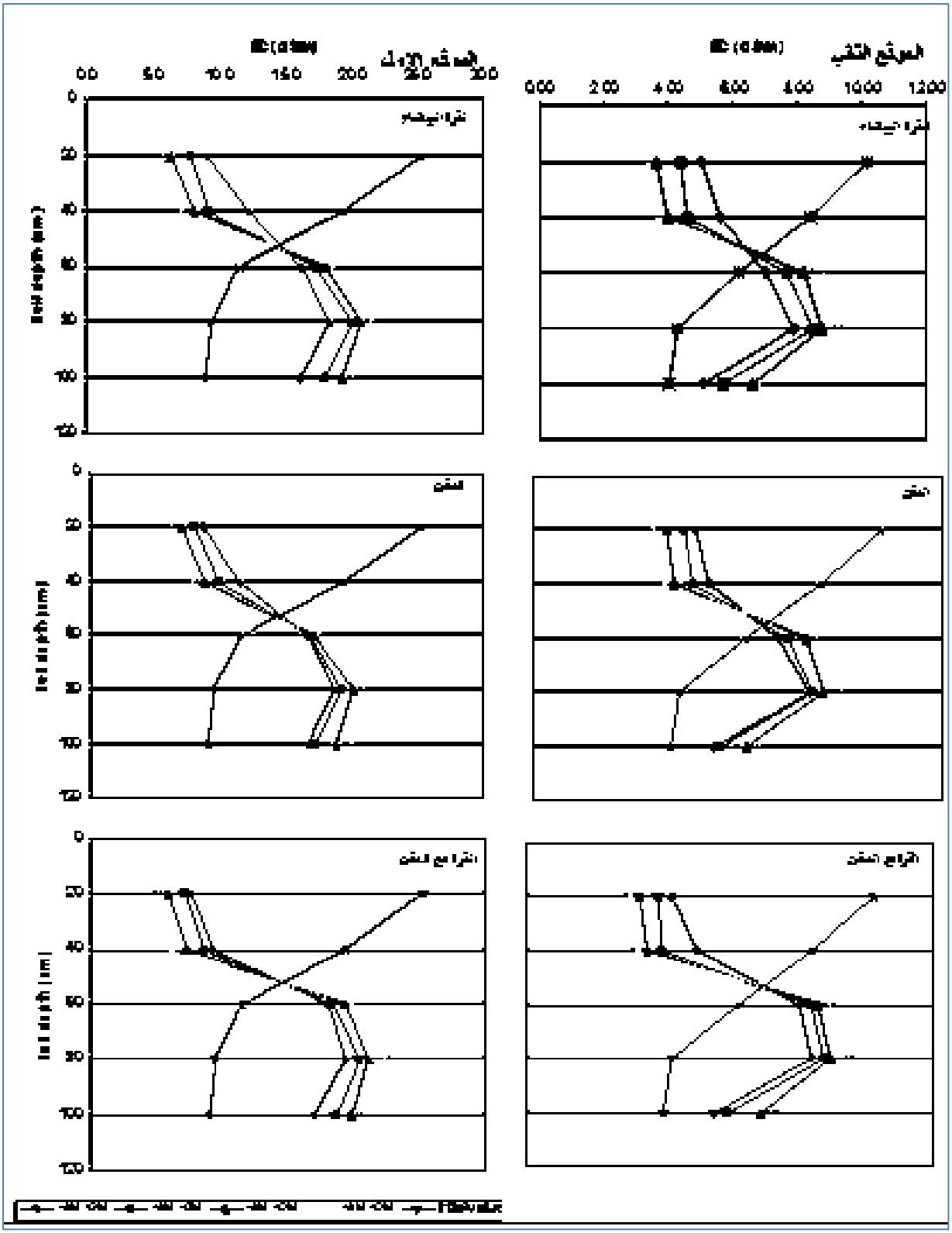
النتائج والمناقشة

يبين شكل 1 تاثير اضافة المادة العضوية والمايكورايزا ونمطي الزراعة الاحادي والثنائي لنبات الذرة البيضاء والدخن في توزيع الاملاح في مقد التربة بعد الحصاد، اذ توضح النتائج انخفاض قيم الملوحة الابتدائية للتربة EC قبل الزراعة مع تزايد عمق التربة، اذ بلغت في الموقع الاول 25.32 و 19.33 و 11.42 و 9.42 و 8.91 ديسيسمنز م$^{-1}$ وفي الموقع الثاني 10.2 و 8.42 و 6.21 و 4.30 و 4.04 ديسيسمنز م$^{-1}$ لاعماق التربة 0–20 و 20–40 و 40–60 و 60–80 و80–100 سم على التوالي. وهي تعبر عن الحالة المثالية للترب المتاثرة بالاملاح التي يزداد فيها تركيز الاملاح مع الاقتراب من سطح التربة بسبب صعود الماء بالخاصية الشعرية التي تعمل على تراكم الاملاح في سطح التربة قياساً باعماق التربة (8، 7، 10).

ويظهر شكل 1 عموماً انخفاض قيم الملوحة في العمق من 0–40 سم وتزايد قيم الملوحة في العمق 60–100 سم قياساً بقيم الملوحة الابتدائية، اذ بلغ معدل قيم الملوحة للعمق من 0–20 سم في الموقع الاول 7.24 و 7.36 و 6.38 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 71.4 و 70.9 و 74.8% قياساً بالملوحة الابتدائية، وفي الموقع الثاني بلغ معدل الملوحة للعمق نفسه 4.12 و 4.18 و 3.65 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 59.60% و 59.05% و 64.24% قياساً بالملوحة الابتدائية لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

بلغ متوسط قيم الملوحة للعمق من 20–40سم في الموقع الاول 9.16 و 9.38 و 7.78 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 52.61% و 51.46% و 59.75% قياساً بالملوحة الابتدائية. اما في الموقع الثاني فقد بلغ متوسط الملوحة للعمق نفسه 4.46 و 4.46 و 3.95 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 47.09% و 47.06% و 53.11% قياساً بالملوحة الابتدائية لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

وتوضح هذه النتائج ان نسب الانخفاض بالملوحة للعمق من 0–40 سم للموقع الاول اعلى من الموقع الثاني والذي قد يعود الى ان التربة ذات المحتوى العالي نسبياً من الاملاح تكون ذات بناء جيد الذي يسمح بحركة الماء والاملاح الذائبة بكفاءة اعلى نسبياً، ثم ازالة الاملاح قياساً بالتربة ذات المحتوى الاقل من الاملاح (17) و (13). وتبين النتائج ايضا تفوق نمط الزراعة SM على نمط الزراعة S و M في نسبة الانخفاض بالملوحة قياساً بالملوحة الابتدائية في موقعي الدراسة والذي يمكن ان يعزى الى سهولة وزيادة حركة الماء عند وجود نظام جذري مختلط يشتمل على الجذور الناعمة والخشنة الذي يساعد في تغلغل الجذور الناعمة وزيادة تشعبات الجذور الخشنة. كما يمكن ان يعزى الى سحب الاملاح من قبل النباتات النامية.



شكل1 : تأثير المادة العضوية والمايكورايزا ونمط الزراعة لنباتي الذرة البيضاء والدخن في توزيع الاملاح في مقد التربة للموقعين الاول والثاني بعد الحصاد

ويبين الشكل ارتفاع معدل الملوحة بعد العمق 40 سم قياساً بقيم الملوحة الابتدائية، اذ بلغت معدلاً للعمق 40–60 سم في الموقع الاول 17.52 و 16.96 و 18.98 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع قياساً بالملوحة الابتدائية للعمق نفسه بلغت 53.43% و 48.51% و 66.15% وفي الموقع الثاني بلغ معدل الملوحة للعمق نفسه 7.93 و 7.76 و 8.49 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع بلغت 27.61% و 24.95% و 36.67% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

في حين بلغ متوسط الملوحة في العمق من 60–80 سم في الموقع الاول 20.16 و 19.68 و 20.84 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع قياساً بالملوحة الابتدائية بلغت 113.98% و 108.91% و 121.20% وفي الموقع الثاني بلغ معدل الملوحة للعمق نفسه 8.62 و 8.46 و 8.92 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع بلغت 100.5% و 96.7% و 107.4% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

في العمق من 80–100سم بلغ معدل الملوحة في الموقع الاول 18.33 و 18.08 و 19.00 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع قياساً بالملوحة الابتدائية بلغت 105.75% و 102.91% و 113.24% وفي الموقع الثاني بلغ معدل الملوحة للعمق نفسه 6.06 و 5.91 و 6.38 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبنسبة ارتفاع قياساً بالملوحة الابتدائية بلغت 49.9% و 46.3% و 58.0% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

وتبين هذه النتائج ارتفاع نسب الزيادة في الملوحة في اعماق التربة من 60–100 سم بالتوافق مع ارتفاع معدل انخفاض الملوحة في العمق 0–40سم مع تفوق معاملة نمط الزراعة SM في معدل زيادة تراكم الاملاح في الاعماق 60–100سم والذي يوضح كفاءة نمط الزراعة SM في ازالة الاملاح.

أدت زراعة نباتي الذرة البيضاء والدخن بصورة منفردة او ثنائية الى خفض محتوى الاملاح في العمق من 0–40سم بنسب مختلفة عند عدم اضافة معاملات المادة العضوية والمايكورايزا قياساً بالملوحة الابتدائية لعمق التربة نفسه، اذ ادت الزراعة الى خفض الملوحة في العمق من 0–20سم في الموقع الاول بنسبة 64.0% و 66.3% و 70.0% وفي الموقع الثاني بنسبة 50.4% و 53.2% و 57.8% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي. وكذلك ادت الى خفض الملوحة في العمق من 20–40سم للموقع الاول بنسبة 36.9% و 41.4% و 52.2% وفي الموقع الثاني بنسبة 33.5% و 38.7% و 40.4% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

ويبين الشكل ان اضافة المايكورايزا والمادة العضوية ادت الى خفض الملوحة للعمق من 0–40سم عن الملوحة الابتدائية في الموقعين الاول والثاني بنسب مختلفة قياساً بعدم اضافة كل من المايكورايزا والمادة العضوية، اذ ادت اضافة المايكورايزا الى الموقع الاول الى خفض ملوحة العمق من 0–20سم بنسبة 69.3% و 68.7% و 72.2% والى خفض ملوحة العمق 20–40سم بنسبة 52.4% و 49.4% و 55.8% وفي الموقع الثاني ادت الى خفض ملوحة العمق 0–20سم بنسبة 57.0% و 56.3% و 61.6% وخفض ملوحة العمق 20–40سم بنسبة 45.8% و 43.9% و 52.5% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي، وهذا قد يعزى الى زيادة الوزن الجاف للجذور الذي يتحقق بواسطة المايكورايزا الذي يسهم في تحسين بناء التربة وسهولة حركة الماء ، ثم ازالة الاملاح الى اسفل العمق 0–40سم وكذلك قد يعزى الى امتصاص الاملاح وتراكمها في الكتلة الحيوية للنباتاتً .

وادت اضافة المادة العضوية الى الموقع الاول الى خفض ملوحة العمق من 0–20سم بنسبة 75.0% و 72.9% و 77.1% وخفض ملوحة العمق من 20–40سم بنسبة 58.0% و 55.3% و 62.1% وفي الموقع الثاني ادت الى خفض ملوحة العمق من 0–20سم بنسبة 64.1% و 61.5% و 67.3% وخفض ملوحة العمق 20–40سم بنسبة 53.0% و 51.1% و 57.7% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

في حين ادت اضافة المايكورايزا والمادة العضوية مجتمعة في الموقع الاول الى خفض ملوحة العمق 0–20سم بنسبة 77.3% و 75.9% و 80.0% وخفض ملوحة العمق من 20–40سم بنسبة 63.2% و 59.8% و 68.9% وفي الموقع الثاني ادت الى خفض ملوحة العمق من 0–20سم بنسبة 66.9% و 65.2% و 70.3% وخفض ملوحة العمق من 20–40سم بنسبة 56.1% و 54.5% و 61.9% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

ويبين الشكل ارتفاع ملوحة التربة للعمق من 60–100سم عند زراعة الذرة البيضاء والدخن من دون اضافة المايكورايزا والمادة العضوية بنسب مختلفة، اذ ازدادت ملوحة الموقع الاول للعمق من 40–60سم بنسبة 41.9% و 44.8% و 58.5% وللعمق 60–80سم بنسبة 95.3% و 97.9% و 105.2% وللعمق من 80–100 سم بنسبة 80.7% و 86.3% و 91.0% وفي الموقع الثاني ازدادت الملوحة في العمق 40–60 سم بنسبة 13.0% و 15.9% و 29.5% وللعمق من 60–80 سم بنسبة 84.0% و 88.4% و 95.3% وللعمق من 80–100سم بنسبة 26.2% و 31.2% و 36.1% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي. وهذه النتيجة متوافقة مع نتائج انخفاض الملوحة في العمق 0–40سم اذ ان ازدياد معدل الانخفاض في الملوحة توافق مع ازدياد تراكم الاملاح في العمق من 60–100 في نمط الزراعة SM وكذلك نمطي M وS على التوالي وكما وضح سابقاً.

ويبين الشكل ارتفاع ملوحة التربة للعمق 60–100سم عند اضافة المايكورايزا والمادة العضوية بنسب مختلفة في موقعي الدراسة، إذ ادت اضافة المايكورايزا الى زيادة ملوحة الموقع الاول عند العمق 40–60سم بنسبة 51.7% و47.1% و61.5% وللعمق من 60–80سم بنسبة 112.5% و103.6% و116.7% وللعمق 80–100سم بنسبة 102.1% و93.0% و109.4% وفي الموقع الثاني ادت الى زيادة ملوحة التربة في العمق 40–60سم بنسبة 23.3% و20.8% و34.9% وللعمق من60–80سم بنسبة 97.9% و90.9% و103.7% وللعمق من 80–100سم بنسبة 41.1% و36.4% و46.5% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي. وهذه النتائج متوافقة مع نسب انخفاض الملوحة للعمق 0–40سم.

وادت اضافة المادة العضوية الى زيادة ملوحة التربة في الموقع الاول عند العمق 40–60سم بنسبة 57.7% و 49.7% و 69.9% وللعمق من 60–80سم بنسبة 119.7% و 112.5% و 124.2% وللعمق 80–100سم بنسبة 115.6% و 110.5% و 123.2% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي. وفي الموقع الثاني ادت الى زيادة ملوحة التربة عند العمق 40–60سم بنسبة 32.0% و 29.1% و 38.2% وللعمق 60–80سم بنسبة 103.7% و 97.7% و 108.8% وللعمق من 80–100سم بنسبة 63.9% و 54.2% و 70.8% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

في حين ادت اضافة المايكورايزا والمادة العضوية مجتمعة الى زيادة ملوحة التربة للموقع الاول عند العمق من 40–60سم بنسبة 62.5% و52.4% و74.8% وللعمق من 60–80سم بنسبة 128.3% و 121.7% و138.7% وللعمق من 80–100سم بنسبة 124.6% و121.8% و129.3% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي. وفي الموقع الثاني ادت الى زيادة ملوحة التربة عند العمق من 40–60سم بنسبة 42.2% و34.0% و44.1% وللعمق من 60–80سم بنسبة 116.3% و 109.8% و 121.6% وللعمق من 80–100سم بنسبة 68.3% و 63.6% و 78.5% لنمط الزراعة S، M، SM على التوالي.

توضح هذه النتائج امكان استخدام تقانة النباتات ذات القابلية على تجميع الاملاح بوجود المادة العضوية والمايكورايزا في تخليص التربة من الاملاح ضمن مفهوم الاستصلاح البايولوجي **Bioremediation** .

المصادر

1- اسود، حمود اسود (2011). استصلاح الترب المتاثرة بالملوحة Phytoremediation في العراق . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد، العراق.

2- السامرائي، اسماعيل خليل والطائي، فزع محمود (2003). التداخل بين المايكورايزا والملوحة ونمو الذرة في الترب المتملحة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 34(3):57-62.

3- دويني، صادق جعفر حسن (2003). دور المادة العضوية ونوعية المياه في حركة وتوزيع الاملاح في الترب المتاثرة بالاملاح. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة بغداد، العراق.

4- سلمان، عدنان حميد (2000). تاثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة بغداد، العراق.

5- صالح، عبد الامير ثجيل (2012). الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل في منطقة ابو غريب، بحث مقبول للنشر. مجلة ديالى للعلوم الزراعية.

6- **Akhter, J.; K. Mahmood; K. A. Malik; S. Ahmed and R. Murray (2003). Amelioration of a saline sodic soil through cultivation of a salt-tolerant grass Leptochloa fusca. Environmental Conservation, 30:2:168-174 Cambridge University Press.**

7- **Al-Zubaidi, A.H. and H. Pagel (1974). Chemical characteristics of some Iraqi soils. Beitrage. trop. land writsch veternamed. 12 (1974, H.3).**

8- **Delever, P. (1962). Properties of saline soils in Iraq . Neth. J. Agri. Sci. 10:194 – 210.**

9- **Dev Sorita, C.; K.S. Rani; S.K. Datta Bishnoi; S. C. Mahala and R. Angrish (200). Phytoremediation of soil salinity using salt hyperaccumulatoer plants. Indian Journal of plant physiology. Volume 13 issue :4.**

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

11- **Gerdemann, J.W. and T.H. Nicolson (1963). Spores of mycorrhizal endogon species extracted from soil by wet-sieving and decanting. Trans. Br. Mycol. Soc. 46:235-239.**

12- **Khadr. M.S.; A.H. Abd El-Hadi; Y.H. Mohamed and M.O. El-Moatasem. 1988. Effect of some soil amendments on the productivity of a sand and a calcareous alkaline soil.Inter. Symp. Soil Conditioners, Egypt, 1988.**

13- **Oster, J.D.; I. Shainberg and I.P. Abrol (1999). Reclamation of salt affected soils. In ''Agricultural Drainage'' (R.W. Skaggs and J. van Schilfgaarde, Eds.), pp. 659–691. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.**

14- **Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. (Eds) Keency (1982). Chemical and microbiological properties. 2nd edition. Am. Soc. Agron. Wisconsin, USA.**

15- **Philips, J.M. and D.S. Hayman (1970). Improved procedures for cleaning roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Trans. Br.. Mycol. Soc. 55:158-161.**

16- Qadir, M.; R.H. Qureshi and N. Ahmad (2002). Amelioration of calcareous saline-sodic soils through phytoremediation and chemical strategies. Soil Use Manag. 18, 381–385.
17- 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.
18- Takahide, A.I.; K. Nara; Sh. Ma; T. Takano and S. Liu (2009). Ectomycorrhizal fungal community in alkaline-saline soil in northeastern China. Mycorrhiza. 19:329–335.

ROLE OF MYCORRHIZA AND ORGANIC MATTER AND PATTERN OF AGRICULTURE OF SORGHUM AND MILLET IN SALT DISTERBUTION OF SALT AFFECTED SOIL

S.J. Dwenee* **H. S. Rahi****

ABSTRACT

This field experiment was carried out to study the role of mycorrhiza, organic matter, agriculture pattern for sorghum, millet in salt distribution in two different sites varied in salt levels. The obtained results of salt distribution in soil profile after harvest revealed drop in salinity values at 0-40 cm in depth as compared to initial salinity values, the drop in first site was 71.4, 70.9, 74.8% and was 59.60, 59.05 and 64.24% for the second site as compared to initial salinity levels for single agriculture pattern for sorghum (S), millet (M) and combined for both sorghum and millet (SM) respectively.

Addition of both mycorrhiza and organic matter in the first site reduced salinity at 0-20 cm in depth by 79.3, 77.9, 82.0% and reduced salinity at 20-40 cm in depth by 63.2, 59.8, 68.9%, while salinity was raised in 40-60 cm in depth to 62.5, 52.4, 74.8%, at depth 60-80 cm rated 128.3, 121.7 and 138.7%, at depth 80-100 rated 124.6, 121.8, 129.3%, and in the second site, result showed reduced in salinity of 0-20 depth by 66.9, 65.2, 70.3% and to 56.1, 54.5, 61.9% at 20-40 cm in depth, salinity raised at depth 40-60 cm by 42.2, 34.0, 44.1%, for 60-80 cm in depth by 116.3, 109.8, 121.6%, for 80-100cm in depth by 68.3, 63.6, 78.5% for agriculture pattern S, M, SM respectively.

Part of Ph.D. Thesis for the first author.

*** Ministry of Sci. and Tec. . – Baghdad, Iraq.**
**** Agri. College-Baghdad Univ. – Baghdad, Iraq.**