

## استخدام بعض الدلائل الخضرية لإعداد خريطة ملوحة التربة في مشروع المسيب

أوراس محي طه\*\*

أحمد صالح محييميد\*

### الملخص

اختيرت منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة بابل وسط العراق وضمن مشروع المسيب. تم تحديد ثلاثين موقعاً تمثل حالة التباين في طبيعة الأغذية الأرضية السائدة في منطقة الدراسة وأخذت عينات التربة وبعثت من 0-30 سم لغرض تقدير بعض صفات التربة و تشخيص حالة التملح التي تتعرض لها بعض ترب وسط العراق. و قد توجهت هذه الدراسة لتطوير بعض الموديلات الخاصة للتنبؤ بملوحة التربة وأعداد خرائط التوزيع الملحي فيها باستخدام العلاقة بين الملوحة المقاسة مختبرياً و قراءات جهاز EM38. أظهرت النتائج أن أفضل خريطة تملح للتربة يمكن اعدادها من القراءات العمودية لجهاز EM38 المشتقة من المعايير الطيفية الخضرية، إذ بلغت علاقة الارتباط بينها وبين الملوحة المقاسة مختبرياً  $(r=0.94)$ .

### المقدمة

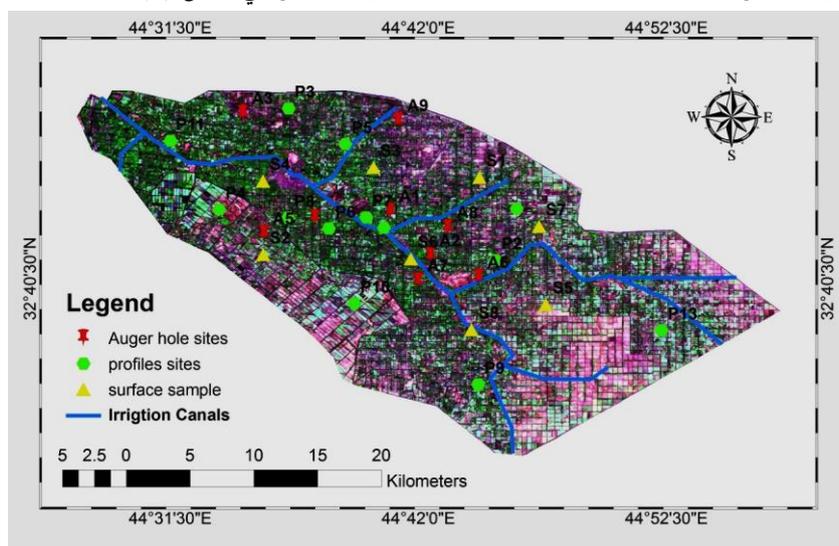
دعت الزيادة الكبيرة في إعداد سكان العالم و ما رافقها من حاجة الانسان للمواد الغذائية دول العالم الى التوسع الافقي في استخدام الاراضي للاغراض الزراعية . لذا فقد اتبعت اساليب ادارة تقليدية وغاب في تطبيقها المنهج العلمي السديد مما ساعد على تدهور الترب و انخفاض انتاجيتها و زيادة تملحها هو نتيجة حتمية لضعف ادارة الارض و المياه و اتساع حدود الزراعة غير المخطط **Manchanda** وجماعته (9). إن مشكلة تملح الترب ذات تأثير في البيئة ، وذلك لأثره المباشر في الحاصل والانتاجية في الزراعتين الجافة و المروية. وبات من المؤسف له ان الاحصائيات ذات العلاقة بمدى تأثر المناطق بالتملح متفاوتة و تخمينية اكثر مما هي واقعية، إلا إنها في العموم تقترب من مليار هكتار في العالم **Zinck و Metternicht (10)**. لقد اوضح **Thomas و Wallace (16)** يتطلب التوثيق الدقيق إن تكون البيانات الطيفية للمنطقة المملحة تعكس واقعها دون تداخل مع نباتات المنطقة وهذا ما لا يتحقق طوال السنة، إذ لا تكون الترب جرداء و انما مزروعة بمحاصيل حقلية او بسنتية . كما قد تسود فيها النباتات الطبيعية مما يمثل عائقاً في كشف نوع الملح اعتماداً على سلوكه الطيفي. لذا لا بد من ادخال هذه النباتات و الأعشاب دلائلاً لتملح الترب وفقاً لمعايير الانعكاسية الطيفية الفيزيائية المتمثلة بدليوي **NDVI و EVI**. و لإظهار مدى استجابة النباتات لتأثيرات ملوحة التربة فسلجياً فقد أشار كل من **Lesch و Corwin (2)** الى ان جهاز **EM38** يعد من ابرز أجهزة تقدير الكهرومغناطيسي الحقلية لقياس صفات التربة ذات العلاقة المباشرة بإدارة التربة والمحاصيل الزراعية، فضلاً عن اهميته المباشرة في رسم الخرائط الموضوعية لملوحة التربة . كما أكد كل من **Lesch و Corwin (3)** اعطت البيانات الخاصة بالترب المملحة و المرصودة بجهاز **EM38** نتائجاً احصائية دقيقة للتغيرات المكانية لملوحة التربة في الحقول الزراعية المختلفة، إذ كان معامل الارتباط عالي المعنوية بين الملوحة المقاسة مختبرياً و الملوحة المقاسة اقلياً **EM38\_H**، إذ بلغ **0.89** وكذلك مع الملوحة المقاسة عمودياً **EM38\_V**، إذ بلغ **0.84** ولطول مدة نمو النباتات. اما **Lobell وجماعته (8)** فأكدوا ان تكامل البيانات الحقلية

\* كلية الزراعة- جامعة بغداد- بغداد، العراق.  
\*\* كلية الزراعة- جامعة القاسم الخضراء - بابل، العراق.

المقاسة راديوياً مع بيانات الـ NDVI و EVI أعطى نتائجاً فعالة في تقوم خطورة تملح ترب منيسوتا وشمال داكوتا عبر صيغ تنبؤية مفيدة لتقدير مدى تملح مثل هذه الترب في المنطقة مستقبلاً. كما توصل Wu وجماعته (18) الى نتائج عالية المعنوية في تشخيص الترب المملحة في وسط وجنوب العراق، إذ حصل على  $R^2$  عالي المعنوية بين الملوحة المقاسة مختبرياً والموحة المقاسة اقلياً EM38\_H، إذ بلغ 0.77 وكذلك مع الملوحة المقاسة عمودياً EM38\_V، إذ بلغ 0.85. ولان وسط وجنوب العراق لم يكن بمنأى عن التغييرات البيئية العالمية التي ادت الى تغيير الاتزان المائي الذي يتجلى بكل وضوح كلما اتجهنا جنوباً نحو الاهوار ومما يؤشر هذا هو حالة التدهور الملحي الشديد في تلك المناطق. و قد اشارت FAO (4) الى ان من 60 - 70% من ترب وسط و جنوب العراق متأثرة في درجة خطيرة بعمليات تراكم الاملاح وان من 20 - 30% من الترب المتبقية متأثرة في بدرجة قليلة بعمليات التراكم الملحي. و هذا ما يؤشر درجة الخطورة التي تتعرض لها الموارد الطبيعية في العراق ، و لغرض الوقوف على حالة التملح التي تتعرض لها بعض ترب وسط العراق . لذا فقد توجهت هذه الدراسة الى استخدام جهاز الـ EM38 لتحديد ملوحة التربة واعداد خرائط توزيع الترب المتأثرة في الاملاح و تطوير بعض الموديلات الخاصة للتنبؤ بملوحة التربة باستخدام التساخرات بين البيانات الفضائية و نظم المعلومات الجغرافية و التحليلات المكانية لمشروع المسيب الكبير.

## المواد وطرائق البحث

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة بابل وسط العراق و ضمن مشروع المسيب الكبير خط عرض  $32^{\circ}45'29.84''N$  الى  $32^{\circ}47'38.98''N$  شمالاً وخطي طول  $44^{\circ}37'33.16''E$  الى  $44^{\circ}40'07.05''E$  شرقاً، تم تحديد ثلاثين موقعاً وأخذت عينات التربة من المواقع جميعها التي تم اختيارها وبعمق من 0-30سم وللمدة من 2011/7/29 - 2011/10/12، و كما مبين في شكل (1) .



شكل 1: المواقع المختارة في منطقة الدراسة لعام 2012 .

قدردت بعض الصفات العامة لترب مواقع الدراسة ومنها التوزيع النسبي لدقائق التربة بطريقة المكثاف بعد إزالة المواد الرابطة منها وفقاً لـ Bouyoucos (1)، ثم قدرت كل من الإيصاليه الكهربائيّة ودرجة تفاعل التربة في المستخلص 1:1 بجهاز Ec meter و PH meter وفقاً Pageل وجماعته (12) وصفت ملوحة التربة وفقاً

لتصنيف SOLR (14). وأخذت قراءات بجهاز EM38 في الثلاثين موقعاً بواقع أربع قراءات في كل موقع ولكلنا الحالتين الأفقية والعمودية. وبحسب التعليمات الخاصة بالجهاز، إذ تمت معايرة الجهاز قبل عملية أخذ القراءات في كل موقع.

### البيانات الفضائية

استخدمت البيانات الفضائية العائدة للقمر الصناعي Landsat للمتحمس ETM+ وللمدد الزمنية المبينة في جدول (1)، إذ تم جمع البيانات الفضائية للأعوام 2009، 2011، 2012 تمثل المدة 2012، ذلك لغرض تقليل اثر حالات الاراضي المتروكة أو غير المزروعة أثناء الموسم الربيعي وأثرها في قيمة الدلائل النباتية التي تم اعتمادها في هذه الدراسة وتتماشى مع طبيعة الأهداف.

جدول 1 : تفاصيل بيانات التحسس النائي

Rank	Satellite type	Sensor	Date	Temporal
1	Landsat7	ETM+	2009-3-17	2012
2	Landsat7	ETM+	2009-4-18	
3	Landsat7	ETM+	2011-2-19	
4	Landsat7	ETM+	2012-2-22	
5	Landsat7	ETM+	2012-3-9	

تم إخضاع البيانات الفضائية جميعها المستخدمة في الدراسة لأنواع المعالجات الأساس كافة الخاصة بالبيانات الفضائية بغية إزالة مصادر التشويه وفقاً لموديل Fast Line of sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercube model (FLAASH)، وذلك باتباع الخطوات الأساس التي ذكرها Wu (17) في برنامج ENVI 4.7.01 وينتج فيها أيضاً تحويل القيم الرقمية الى نسب الانعكاسية. ثم استقطعت منطقة الدراسة في برنامج ERDAS 9.2 لضمان الحصول على شكل كامل ودقيق للمنطقة. تم حساب قيم بعض المعايير الطيفية الخضرية المختارة المبينة في جدول (2) لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج ENVI 4.7.01. تم دمج القيم العظمى لكل معيار للتخلص من الخطوط المشوهة في الصورة والحصول على قيم اقرب للواقع. ثم استخلصت قيم المعايير الطيفية الخضرية للثلاثين موقعاً باستخدام برنامج ArcGIS 9.3. ثم اجري اختبار الانحدار البسيط باستخدام برنامج Microsoft excel بصيغ خطية ولوغارتمية واسية للمعايير الطيفية الخضرية مع الملوحة المقاسة بجهاز EM38 ومن ثم الانحدار المتعدد في برنامج SPSS20 وضمن طريقة Forward method. وبغية تحديد أفضل العلاقات التنبؤية واستخدامها في بناء الموديل الخاص بالتنبؤ بملوحة التربة وإعداد خريطة التوزيع الملحي في ترب منطقة الدراسة، فقد اعتمدت العلاقة بين ملوحة التربة المقاسة مختبرياً و ملوحة التربة المقاسة بجهاز EM38.

جدول 2 : بعض المعايير الطيفية المستخدمة في الدراسة

Index	Full Name	Formula	References
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index	$(B_4 - B_3) / (B_4 + B_3)$	Rouse et al (13)
SAVI	Soil-Adjusted Vegetation Index	$1.5 * (b_4 - b_3) / (b_4 + b_3 + 0.5)$	Huete (6)
EVI	Enhanced Vegetation Index	$2.5 * (b_4 - b_3) / (b_4 + 6 * b_3 - 7.5 * b_1 + 0.5)$	Huete et al (7)
GDVI <sup>2</sup>	Generalized Difference Vegetation Index	$(b_4^2 - b_3^2) / (b_4^2 + b_3^2)$	Wu (19)

## النتائج والمناقشة

تشير النتائج المبينة في جدول (3) الى ان قيم المعايير الطيفية الخضرية متباينة من موقع الى آخر بما يتماشى مع المحتوى الملحي وأثره في الحالة الصحية للنباتات و مدى كثافتها في كل موقع، إذ بلغت اعلى قيماً للمعايير الطيفية الخضرية NDVI و SAVI و EVI و  $GDVI^{^2}$  و 0.83 و 0.63 و 1.95 و 0.98 لكل منها على التوالي في الموقع R27 ، الذي تكون فيه ملوحة التربة عند اقل تركيزاً 1 ديسمنز.م<sup>-1</sup> و القراءة الأفقية لجهاز EM38 تبلغ 12 و القراءة العمودية 33 و يقع ضمن الاراضي الجيدة للزراعة ضمن الصنف S0. وبلغت اقل قيماً للمعايير الطيفية الخضرية NDVI، SAVI، EVI ،  $GDVI^{^2}$ ، 0.11، 0.09، 0.17 و 0.22 لكل منها على التوالي في الموقع R29، الذي تكون فيه ملوحة التربة عند اعلى قيمة 74.90 ديسمنز.م<sup>-1</sup> و القراءة الأفقية لجهاز EM38 تبلغ 301 و القراءة العمودية 410 و يقع ضمن الاراضي شديدة الملوحة ضمن الصنف S5 . وهذا يتماشى مع طبيعة حالة التباين في نمط استخدام الترب للأغراض الزراعية والأساليب الإدارية . كما يلاحظ ان الترب العالية الملوحة تقع في نهاية شبكات الري في منطقة الدراسة و هي خارج نطاق الادارة السليمة للتربة و المياه . و هذه النتيجة تتفق مع تأكيد Oguro وجماعته (11) . على اهمية المعايير الطيفية الخضرية في تحديد اماكن الاجهاد الملحي في حقول الرز في اليابان كما انها مهمة في تشخيص الحالة الصحية للنبات المزروعة ضمن المناطق الملحية او التي تعتمد في سقيها على موارد مائية مالحة . كما اشار Ganjegunte وجماعته (5) الى وجود علاقة عالية المعنوية بين الملوحة المقاسة مختبرياً و الملوحة المقاسة بجهاز EM38، إذ بلغ  $R^2$  بينهما 0.82 و فسر هذه الزيادة بكفاءة الجهاز المستخدم لتحسس ملوحة التربة حقيقياً، إذ كلما كانت دقة الجهاز عالية ازدادت قيمة  $R^2$ .

وتشير النتائج الى وجود علاقة ارتباط بين قيم قراءات جهاز EM38 وقيم المعايير الطيفية ولكل من القراءة الأفقية والعمودية ولكن القراءات الأفقية أبدت علاقة ارتباط عالية مقارنة بالقراءة العمودية المعادلتين (9 و 10)، وذلك سيسبب التأثير المباشر لتداخل المياه الأرضية في قراءات الجهاز. وتشير النتائج الى أن أفضل صيغة للتنبؤ بملوحة التربة هي عندما تكون العلاقة لوغارتمية بين القراءة الأفقية لجهاز EM38 و  $GDVI^2$ ، و كما مبين في المعادلات في أدناه :

$$\begin{aligned}
 EM38(H) &= - 7.7685 - 105.6 \ln(NDVI) & R^2 &= 0.81..[1] \\
 EM38(V) &= 233.21e-1.732(NDVI) & R^2 &= 0.69..[2] \\
 EM38(H) &= 259.92e-3.904(SAVI) & R^2 &= 0.82..[3] \\
 EM38(V) &= 237.25e-2.503(SAVI) & R^2 &= 0.70.[4] \\
 EM38(H) &= 198.79e-1.102(EVI) & R^2 &= 0.79.[5] \\
 EM38(V) &= 199.91e-0.707(EVI) & R^2 &= 0.67.[6] \\
 EM38(H) &= 24.1 - 147.9 \ln(GDVI^2) & R^2 &= 0.88.[7] \\
 EM38(V) &= 315.95e-1.585(GDVI^{^2}) & R^2 &= 0.69.[8] \\
 EM38(H) &= - 539.856 - 478.124 \ln(GDVI) + 672.819 (GDVI) - 15.912 e^{(EVI)} & R^2 &= 0.93....[9] \\
 EM38(V) &= - 755.409 - 1101.455 \ln(GDVI) + 4340.165 (GDVI) - 1360.573 e^{(GDVI)} & R^2 &= 0.90.....[10] \\
 &+ 185.414 (PC_B1) & &
 \end{aligned}$$

جدول 3: نتائج قياس بعض التربة والمعايير الطيفية الخضريّة ضمن مواقع منطقة الدراسة

Rank	gm.kg <sup>-1</sup>			tex. class	pH 1:1	EC dS.m <sup>-1</sup> 1:1	Vegetation Indices				EM38	
	sand	silt	clay				NDVI	SAVI	EVI	GDVI <sup>2</sup>	H	V
R1	249	672	78	Silt loam	6.40	38.80	0.16	0.12	0.24	0.31	406	588
R2	461	367	172	Loam	7.23	3.41	0.46	0.34	0.82	0.76	76	102
R3	330	571	99	Silt loam	7.02	7.50	0.24	0.18	0.40	0.46	110	147
R4	525	346	129	Sandy loam	7.38	3.10	0.52	0.36	1.05	0.82	55	88
R5	351	448	201	Loam	7.38	3.40	0.46	0.30	0.90	0.3760.76	72	93
R6	371	429	199	Loam	7.04	6.50	0.28	0.18	0.46	0.52	82	121
R7	386	389	224	Loam	7.08	4.70	0.35	0.26	0.55	0.62	79	100
R8	266	408	326	Clay loam	7.36	10.16	0.24	0.16	0.41	0.45	116	152
R9	367	428	204	Loam	7.37	3.30	0.52	0.36	0.94	0.82	65	89
R10	306	388	306	Clay loam	7.05	20.10	0.18	0.14	0.28	0.36	195	115
R11	294	382	323	Clay loam	7.74	1.50	0.76	0.52	1.69	0.96	48	85
R12	275	459	266	Loam	6.91	34.30	0.16	0.13	0.27	0.31	220	208
R14	224	450	326	Clay loam	7.22	36.50	0.46	0.32	0.78	0.76	307	128
R14	216	693	91	Silt loam	6.78	28.80	0.17	0.14	0.32	0.33	210	170
R15	481	367	152	Loam	7.44	2.80	0.68	0.45	1.27	0.93	54	81
R16	400	428	172	Loam	7.38	2.60	0.69	0.44	1.58	0.94	52	83
R17	443	425	132	Loam	7.36	3.40	0.44	0.28	0.77	0.74	71	116
R18	542	346	112	sandy Loam	7.38	2.60	0.72	0.52	1.53	0.95	50	75
R19	338	469	193	Loam	7.37	3.20	0.58	0.42	1.07	0.87	64	139
R20	208	632	160	Silt loam	7.11	12.50	0.22	0.17	0.36	0.43	116	152
R21	379	489	132	Loam	7.57	1.20	0.78	0.58	1.77	0.97	32	62
R22	461	449	90	Loam	7.39	4.80	0.30	0.20	0.54	0.55	82	121
R23	249	530	221	Silt loam	7.07	7.10	0.27	0.21	0.43	0.50	106	141
R24	584	225	241	Sandy clay	7.07	7.90	0.24	0.17	0.40	0.45	111	141
R25	412	387	201	Loam	7.10	13.70	0.20	0.16	0.40	0.39	177	259
R26	330	489	181	Loam	7.06	7.20	0.25	0.19	0.41	0.47	106	141
R27	412	387	201	Loam	7.52	1.00	0.83	0.63	1.95	0.98	12	33
R28	412	428	160	Loam	7.09	8	0.21	0.16	0.30	0.40	112	156
R29	379	571	50	Silt loam	6.35	74.90	0.11	0.09	0.17	0.22	301	410
R30	310	591	99	Silt loam	6.94	3.80	0.39	0.28	0.63	0.68	79	100

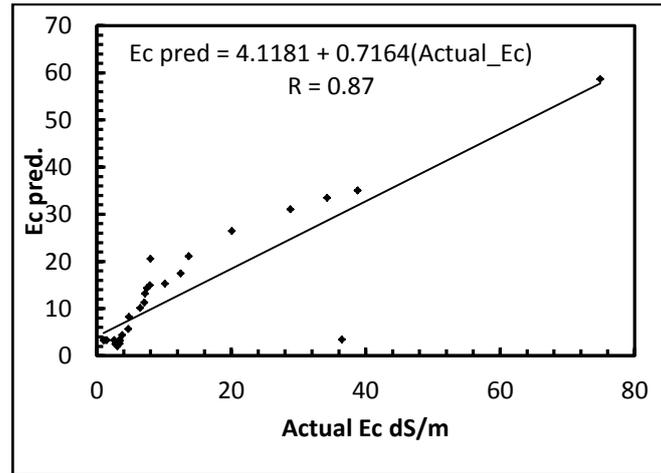
و هذه النتائج تتفق مع نتائج Wu وجماعته (18) في دراسته لملوحة التربة في مشروع الدجيل وسط العراق، إذ توصلوا الى علاقة ارتباط عالية المعنوية بين NDVI و EM38(H) بلغت -0.807 وبلغت -0.839 مع EM38(V) وبين SAVI و EM38(H) بلغت -0.791 وبلغت -0.820 مع EM38(V) وبين EVI و EM38(H) بلغت -0.759 وبلغت -0.798 مع EM38(V) وبين GDVI و EM38(H) بلغت -0.832 وبلغت -0.854 مع EM38(V). كما بينوا ان المعايير الخضريّة الطيفية و خاصة الخضريّة ملائمة للتنبؤ بملوحة التربة في ظروف المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق و خاصة عند ربط هذه المعايير مع قراءات جهاز EM38 العمودية والأفقية، إذ تساعد هذه العملية على التغلب على التداخل بين المناطق الزراعيّة و مناطق النبات الطبيعي من جهة و بين المناطق الخضريّة و المناطق الجرداء التي في الغالب تكون متدهورة و في نطاق الترب السبخة. ولغرض إيضاح مدى دقة النتائج الخاصة باستخدام جهاز الـ EM38 لتحديد ملوحة التربة. لذا تم ربط قراءات الجهاز الأفقية والعمودية مع قيم ملوحة التربة المقاسة مختبرياً و للمواقع المختارة جميعها.

وتشير نتائج المعادلات (11، 12 و13) الى وجود علاقة عالية المعنوية، إذ كان معامل الارتباطين 0.93 و 0.94 لكل من القراءة الأفقية والعمودية على التوالي. في حين كان معامل الارتباط 0.92 عند

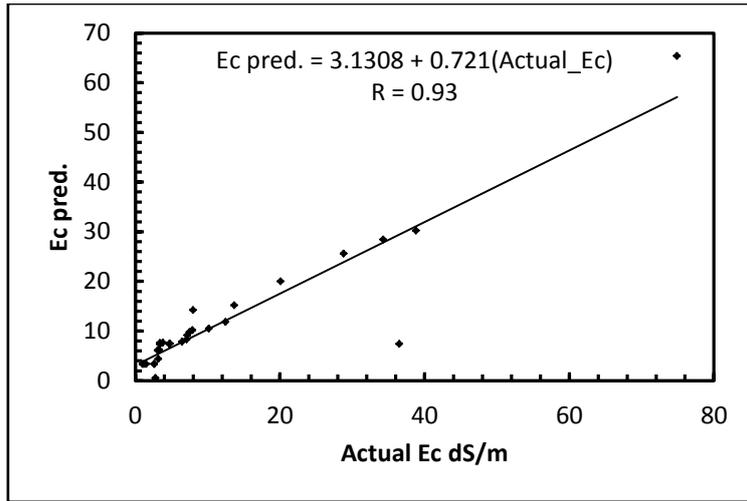
اعتماد كلتا القراءتين الأفقية والعمودية معاً :

$$\begin{aligned} E_c \text{ dS.m}^{-1} &= -11.570 + 0.221EM38(H) & R &= 0.93...[11] \\ E_c \text{ dS.m}^{-1} &= -16.280 + 0.212EM38(V) & R &= 0.94...[12] \\ E_c \text{ dS.m}^{-1} &= -15.628 + 0.119 EM38(V) + 0.111 EM38(H) & R^2 &= 0.92.[13] \end{aligned}$$

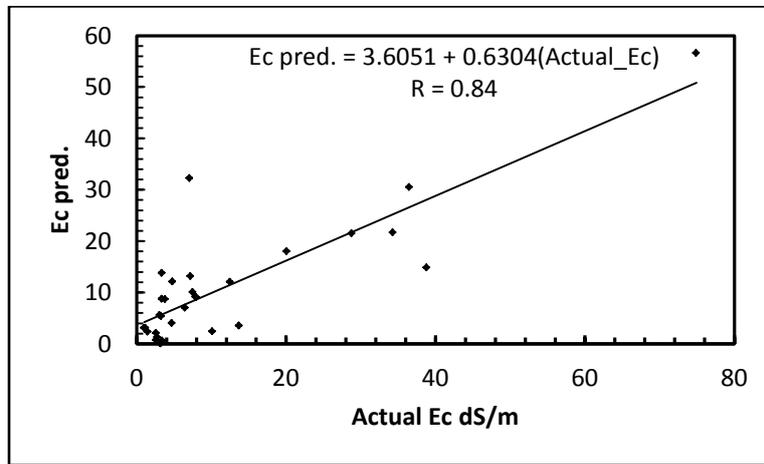
و هذا يتفق مع نتائج كل من Lesch و Corwin (3) إذ وجدا علاقة ارتباط عالية المعنوية بين الملوحة المقاسة مختبرياً و EM38(H) إذ بلغت 0.89 و بلغت 0.84 مع EM38(V) ، وأشار Vaughan و جماعته (15) الى أن القراءة الأفقية تزداد معنوية ارتباطها مع لوغاريتم الملوحة المقاسة مختبرياً من 0.48 الى 0.54، إذ تكون ضمن أقصى عمقاً تتحسسه الطاقة الكهرومغناطيسية التي يستلمها جهاز EM38. و بين Wu وجماعته (18) وجود علاقة عالية المعنوية بين القراءة العمودية لجهاز EM38 والملوحة المقاسة مختبرياً، إذ بلغ  $R^2$  0.8505 وكذلك بين القراءة الأفقية والملوحة المقاسة مختبرياً، إذ بلغ  $R^2$  0.7911. ولغرض التحقق من دقة النتائج المتحققه باستخدام المعادلات إعلاه. لذا أجريت العلاقة بين قيم ملوحة التربة المتنبأ بها باستخدام المعادلات في أعلاه وقيم ملوحة التربة المقاسة مختبرياً لنماذج التربة للمواقع المختارة. وتشير الأشكال (2، 3، 4) الى وجود علاقات عالية المعنوية بينها، إذ كانت قيم معامل الارتباط 0.87 و 0.93 لكل من قراءة جهاز EM38 الأفقية والعمودية على التوالي. في حين كان معامل الارتباط 0.84 لكل من القراءة الأفقية والعمودية. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه Wu وجماعته (18)، إذ بينت نتائج دقة اختبارهم للعلاقة بين المعايير الطيفية الخضرية المتمثلة بال-GDVI و ملوحة التربة المقاسة مختبرياً وجود علاقة عالية المعنوية، إذ بلغ  $R^2$  0.8387 وكذلك مع المعايير الطيفية الخضرية المشتقة من القراءة العمودية لجهاز EM38(V) والملوحة المقاسة مختبرياً، إذ بلغ  $R^2$  0.8343. لذا فقد تم اعتمادها واستخدامها في إعداد خريطة التوزيع الملحي في منطقة الدراسة وكما موضحة في شكل (5).



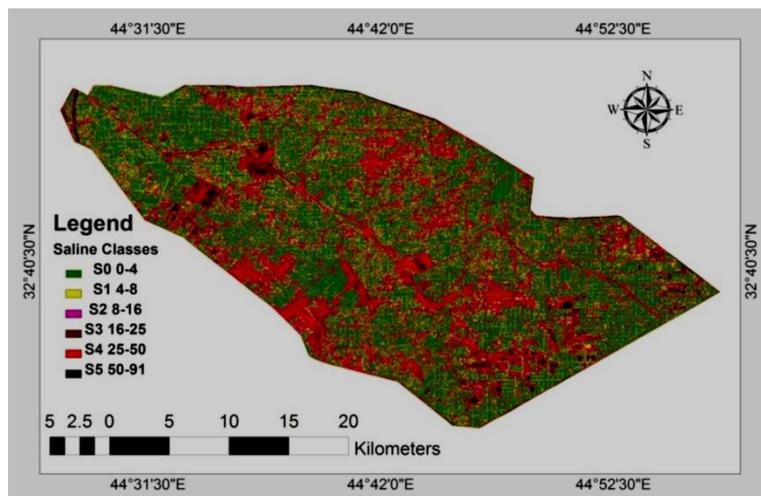
شكل 2: العلاقة بين ملوحة التربة المتنبأ بها من المعادلة (11) مع ملوحة التربة المقاسة مختبرياً .



شكل 3: العلاقة بين ملوحة التربة المتنبأ بها من المعادلة (12) مع ملوحة التربة المقاسة مختبرياً.



شكل 4: العلاقة بين ملوحة التربة المتنبأ بها من المعادلة (13) مع ملوحة التربة المقاسة مختبرياً.



شكل 5: خريطة ملوحة التربة في مشروع المسيب.

وتشير النتائج الموضحة في شكل (5) الى سيادة أصناف الترب القليلة الملوحة (S1) والترب غير الملحية (SO) مقارنة ببقية الأصناف. وقد كانت نسب أصناف الملوحة في منطقة الدراسة كما يأتي: 8.43، 49.32، 25.10، 7.96، 7.85، 1.37، 1.00 لكل من S0، S1، S2، S3، S4 وS5 على التوالي جدول (4). هذه النتائج تتماشى مع واقع ترب منطق الدراسة. أن سبب سيادة نسب صنف الترب القليلة الملوحة يعزى الى توفر مياه الري وأتباع بعض الأساليب الإدارية من قبل بعض المزارعين التي ساعدت على تقليل الأثر التراكمي في الأملاح، في حين يلاحظ تراكم الأملاح في ترب المواقع التي تمثل نهايات شبكات الري التي تتميز بقلة توفر مياه الري الملائمة للزراعة.

جدول 4: مساحات اصناف الملوحة الناتجة من تطبيق الموديل المقترح

Saline Classes	Ranges		Area
		hectare	%
S0	0-4	5922.77	8.43
S1	4-8	34651.36	49.32
S2	8-16	17634.82	25.10
S3	16-25	5592.56	7.96
S4	25-50	5494.18	7.82
S5	> 50	962.54	1.37
	∑	70258.23	100

وتؤكد النتائج على إمكان استخدام جهاز ال EM38 بفاعلية وكفاءة لتقدير ملوحة التربة. تؤثر نتائج هذه الدراسة أهمية التطبيق الواسع لهذا الجهاز وعلى ترب متأثرة في الملوحة وبدرجات مختلفة بغية الوصول الى أفضل صيغ الموديلات التنبؤية بما يتماشى مع حالة التنوع في الترب الملحية في العراق

## المصادر

- 1- Bouyoucos, G.L. (1962). Direction for making mechanical analysis of soil by the hydrometer method. Soil. Sci., 42:225-228.
- 2- Corwin, D. L. and S. M. Lesch (2005<sup>a</sup>). Characterizing soil spatial variability with apparent soil electrical conductivity. I. Survey protocols. Computers and Electronics in Agric., 46:103 – 133.
- 3- Corwin, D. L. and S. M. Lesch (2005<sup>b</sup>). Characterizing soil spatial variability with apparent soil electrical conductivity. I. Case study. Computers and Electronics in Agric., 46:135 –152 .
- 4- FAO(2011).Country pasture / forage resource profiles: Iraq. FAO, Rome, Italy.
- 5- Ganjgunte, G.; B. Leinauer; M. Schiavon and M. Serena (2013).Using Electro-Magnetic Induction to Determine Soil Salinity and Sodicity in Turf Root Zones. A g r o n o m y J. (105):836– 844.
- 6- Huete, A. R. (1988). A soil adjusted vegetation index (SAVI). Remote Sensing of Environment, 25:295–309.
- 7- Huete, A. R.; H. Q. Liu; K. Batchily and W. Van Leeuwen (1997). A comparison of vegetation indices global set of TM images for EOS-MODIS. Remote Sensing of Environment, 59:440-451.

- 8- Lobel, D. B.; S. M. Lesch; D. L. Corwin; M. G. Ulmer; K. A. Anderson; D. J. Potts; J. A. Dolittle; M. R. Maters and M. J. Balets (2010). Regional-scale Assessment of Soil Salinity in the Red River Valley Using Multi-year MODIS EVI and NDVI. *Journal of Environmental Quality*. V. 30. January-February 2010:35 – 41.
- 9- Manchanda, M. L.; M. Kurdart and A. K. Tiwari (2002). Soil survey and mapping using remote sensing. *Tropical Ecology*. 43(1):61-74.
- 10- Metternicht, G. I. and J. A. Zinck (2003). Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints. *Remote Sensing of Environment*,85:1-20 .
- 11- Oguro, Y.; C. Imamoto; Y. Suga and S. Takeuchi (2001). Monitoring of rice field by Landsat\_7 ETM+ and Landsat\_5 TM DATA. Paper presented at the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, 5-9 November, Singapore.
- 12- Page, A. L.; R. H. Miller and D.R. Kenney (1982). *Methods of Soil Analysis Part (2)*. 2nd ed. Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.
- 13- Rouse, J. W.; R. H. Haas; J. A. Schell and D. W. Deering (1973). Monitoring vegetation systems in the Great plains with ERTS. In: *Proceedings of the Third ERTS-1 Symposium*, NASA SP-351,1:309-317.
- 14- S.O.L.R.(1982). *Specification for soil Survey and hydrological investigations in Iraq* . State Organization for Land Reclamation. Baghdad, Iraq.
- 15- Vaughan, P. J. ; S. M. Lesh; D. L. Corwin and D. Cone (1995). Water Content Effect on Soil Salinity prediction:A Geostatistical Study using Cokriking. *Soil Sci. Soc. Am. J.*,59:1146–1156 .
- 16- Wallace, C. S. A. and K. A. Thomas (2008). An annual plant growth proxy in the Mojave Desert using MODIS-EVI Data. *Sensors*, 8:7792–7808.
- 17- Wu, Weiching (2011). *Atmospheric Correction for Landsat Data – Mterial for remote sensing training*. ICARDA.w.wu@cgiar.org .
- 18- Wu, W.; A.S. Mhaimed; W. M. Al-Shafie; A. A. Hammeed; H. H. Al-Musawi; A. J. Khalaf; K. A. Salim; F. Ziadat and Dardar (2013). Multitemporal soil salinity mapping in the Dujaila area in central Iraq. w.wu@cgiar.org.
- 19- Wu, W. (2014). The Generalized Difference Vegetation Index (GDVI) for Dry land Characterization. *Remote Sens.* (6):1211-1233.

## USE SOME VEGETATION INDICES FOR SOIL SALINITY MAPPING IN MUSAIYIB PROJECT

Ah. S. Muhaimed\*

A. M. Taha\*\*

### ABSTRACT

The area located at eastern part of Babylon Province / middle of Iraq in Musaiyib project was selected to study salinity distribution. Thirty sites were chosen representing the dominant land covers in the study area, and soil samples from each site were taken from the upper 30 cm to determine some soil properties. The main objective of this study is to develop some model to predict soil salinity and mapping using EM38 and field measurements. The results indicated that salinity can be predicted by using the vertical reading of the EM38 and some vegetation indices. EM38 (V) shows high significant Correlation( $r= 0.94$ ) with salinity measured in laboratory.

---

\* College Agric. - Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.

\*\* College Agric. - Al-Qasim Green Univ.- Babylon, Iraq.