

تقييم خصوبة التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لمشروع الشطانية في محافظة ذي قار

رعد عبد الكاظم عبود الزبيدي

وزارة العلوم والتكنولوجيا/دائرة الفضاء والاتصالات

بغداد - العراق

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى تقييم خصوبة التربة في منطقة الدراسة لمشروع الشطانية من محافظة ذي قار والتي تتحصر أراضيها بين خطي طول "46° 30' 00" و "46° 52' 30" وخطي عرض "31° 15' 00" و "31° 30' 00"، أوضحت الدراسة أن معظم ترب المنطقة المدروسة متأثرة بالملوحة فقد بلغت اقل قيمة من ملوحة التربة (5) ديسيمنز.م⁻¹ في حين اعلى قيمة كانت (246 ديسيمنز.م⁻¹) وأعلى قيمة لتفاعل التربة (pH) (8) واقل قيمة (7) اما المادة العضوية فكانت تتراوح بين (0.2 - 1.7%) وأعلى قيمة للأيونات الموجبة (55) سنتي مول شحنة.كغم⁻¹ واقل قيمة (2.4) سنتي مول شحنة.كغم⁻¹ وأعلى قيمة للأيونات السالبة (50) سنتي مول شحنة.كغم⁻¹ واقل قيمة لها (10) سنتي مول شحنة.كغم⁻¹. وقد أستنبط نموذج رياضي لعمل خارطة نهائية لتقييم خصوبة التربة لمنطقة الدراسة بالاعتماد على صفات التربة الخصوبية وصنفت بالتالي إلى خمسة أصناف خصوبية، وهي خصبة جدا وخصبة ومتوسطة الخصوبة وقليلة الخصوبة وغير خصبة.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية وتقييم خصوبة التربة وتطبيق كركنك

Estimate Soil Fertility by Geographic Information System at Al-Shatania Project at Dhi Qar Governorate

Raad Abdulkadhim Abbood AL-Zubaidi

Ministry of Science and Technology/ Communication and Space Directorate,

Baghdad-Iraq

E_mail raadabbood@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the soil fertility of study area in Dhi Qar Governorate / Iraq. The study area located between longitude (46 ° 30 '00' and ' 46 ° 52 '30) and latitude (31 ° 15' 00 'and' 31 ° 30 '00), respectively. The investigation showed that most of the studied land was affected by salinity and lowest salinity was (5 dS.m⁻¹), while the highest value was (246 dS.m⁻¹). The highest soil pH was (8) and the lowest was (7) The highest value of positive ions was (55) Cmolc Kg⁻¹Soil, while the lowest was (2.4) Cmolc Kg⁻¹ Soil, the highest negative ions was (50) Cmolc Kg⁻¹Soil and the lowest values was (10) Cmolc Kg⁻¹Soil. A mathematical equation was used to devise a mathematical model for preparing a fertile soil map for the investigated area, five fertile varieties are distinguished as highly fertile, fertile, medium fertile, low fertile and non-fertile.

Keywords: GIS, Soil Fertility Assessment and Kriging

المقدمة

المجاورة، وهناك ايضا تقنية اخرى للكرنك في التقدير منها مايسمى بالكرنك الاعتيادي Ordinary Kriging الذي يفرض فيها ان الوسط ثابت، ولكن غير معلوم والذي يجب تقديره ويستخدم جميع نقاط البيانات في التقدير ضمن منطقة الدراسة. والاسلوب الثالث هو كرنك الشامل Universal Krigin وفيها يكون الوسط متذبذب من منطقة الى اخرى.

بين (Hamad، 2013) ان استخدام برامج التحسس النائي مثل، ERDAS Imagine ArcGIS من البرامج الحديثة التي أظهرت تطابق مع نتائج المسوحات الحقلية كما ان الخرائط المنتجة في نظم المعلومات الجغرافية التي استخدمت فيها تقنية Kriging توافقت بشكل كبير مع الفحوصات المختبرية. وأستخدم (Hamad، 2016) المنطق المضرب والمسافة المعكوسة في بيان ملائمة التربة لزراعة المحاصيل الاستراتيجية.

ان من اهم التقنيات المستخدمة لتقدير المستوى الخصوبي التي بينها علي واخرون (2014) انه يمكن تقسيم الطرائق المختلفة التي يمكن استخدامها في تقدير وتقييم مستوى العناصر الغذائية بالتربة الى اربعة طرق وهي اولاً علامات نقص المغذي على النبات، ثانياً تحليل النبات، ثالثاً تحليل التربة، رابعاً الفحوص الحيوية والتي تتضمن تنفيذ تجارب في البيوت البلاستيكية او تجارب حقلية او مختبرية لمعرفة استجابة محصول معين للتسميد ومن خلال ذلك يتم معرفة النقص الموجود بالتربة، واصاف الزبيدي (2016) نقطة خامسة في تقييم خصوبة التربة وهي استخدام طرق الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم خصوبة التربة بالاعتماد على تحاليل التربة وتقنية الكرنك.

هدفت الدراسة الحالية الى استنباط موديل رياضي لتقييم خصوبة التربة بالاعتماد على تقنيات نظم

أن نظم المعلومات الجغرافية هي عبارة على معلومات مكانية ونظام قاعدة بيانات مرتبة فضلاً عن احتوائه على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة على استفسارات حول ظاهرة مكانية من قاعدة المعلومات (Smith واخرون 1987)، اما (Burrough، 1986) فبين على انها عبارة عن مجموعة من البرامج التي تمتاز بقدرتها على إدخال وتخزين واستعادة ومعالجة وعرض بيانات مكانية لجزء من سطح الأرض، وعرفه (NCGIA، 1990) على انه مجموعة مكونة من التجهيزات المعلوماتية والبرامج والوظائف الآلية التي تتيح مسح وتخزين وإدارة وتحليل ونمذجة وعرض البيانات المرتبطة بمواقعها الجغرافية وذلك بهدف حل المشاكل المعقدة والمرتبطة بالتخطيط والتدبير. يتضح من خلال تعريف (Burrough، 1986) و(NCGIA، 1990) أن نظم المعلومات الجغرافية هي عبارة عن نظم متعددة الوظائف، وهناك من يعد نظم المعلومات الجغرافية وسيلة جيدة للمساعدة على اتخاذ القرار. بين (Burrough وMcDonnell 2000) ان تقنية كرنك Kriging هي طريقة جيواحصائية تستخدم بها القيم المعروفة لصفات التربة للتنبؤ او استقراء بقيم اخرى في المواقع غير المقاسة لتقليل الجهد والمال والسرعة في انجاز العمل، وهناك مقياس لدرجة الاعتماد المكاني يعتمد على المسافة بين نقطة واخرى التي لها البيانات المقاسة وبذلك فإن هذه التقنية تتوقع او تنتبأ بالقيم غير المعلومة بالاعتماد على قريها أو بعدها من المصدر. بين (Mathorn، 1971) و(Cressie، 1993) ان الكرنك له عدة اساليب من التقدير ومن اساليب التقدير المشهورة في هذا المجال هو اسلوب كرنك البسيط Simple Kriging ان هذا الاسلوب يفترض ان الوسط معلوم وثابت في جميع منطقة الدراسة ويتم التقدير باستخدام عينة من نقاط البيانات

تقنية الكرنك (Kriging) ضمن بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS).

أعطى الوزن من 100% لكل صفة من صفات التربة بالاعتماد على أهمية هذه الصفة وتأثيرها على خصوبة التربة، حيث أعطت:

$$(CEC, EC = 30\%, OM=20\%, pH, AEC=10\%)$$

استخدمت المعادلة الرياضية التالية لإنتاج خارطة خصوبة التربة:

$$(SFM) = CEC*0.30 + EC*0.30 + OM*0.20 + pH*0.10 + AEC*0.10 \dots (1)$$

حيث تشير :

SFM = Soil Fertility Map

خارطة خصوبة التربة

CEC و AEC السعة التبادلية للأيونات الموجبة والسالبة

OM و CE و pH المادة العضوية وملوحة التربة وتفاعل التربة

كونت نتائج هذه المعادلة خارطة جديدة مستنبطة من هذه المعادلة حيث تشير القيم الكبيرة الى الترب العالية الخصوبة والقيم القليلة للترب القليلة الخصوبة.

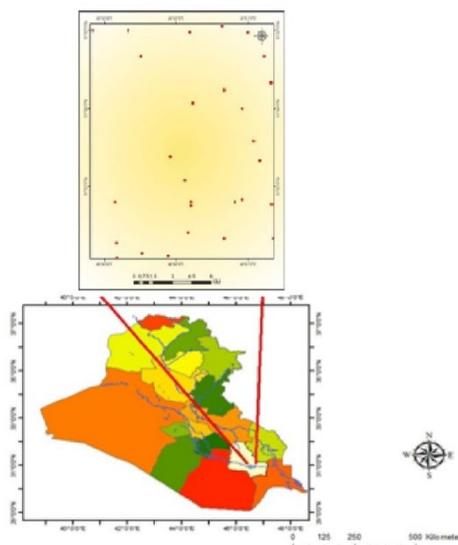
النتائج والمناقشة

رسمت عدة خرائط بالاعتماد على برنامج Arc GIS باستخدام تقنية الكرنك (Kriging) الموجودة ضمن ادوات البرنامج اعلاه وهي كالتالي: ملوحة التربة EC وتفاعل التربة pH وتوزيع المادة العضوية OM والسعة التبادلية الكاتيونية CEC والسعة التبادلية الانيونية AEC وهذا ما استخدمه (AL-Budeiri و AL-Aloosy 2019) للتنبؤ ببعض معايير خصوبة التربة باستخدام تطبيق كرنك وإنتاج خارطة خصوبة نهائية من خلال طريقة التقييم القياسية.

المعلومات الجغرافية وإلى التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة.

المواد وطرائق العمل

اعتمدت البيانات المتوفرة من قبل وزارة الموارد المائية (غزاي، 2017) حسب جدول (1)، رسمت خارطة المنطقة المدروسة وبيئت في الشكل (1) بالاعتماد على المواقع الجغرافية لعينات التربة وهي الإحداثيات لكل عينة من عينات التربة وحسب الجدول (1)، وبين الجدول نفسه اهم الصفات الخصوبية وهي السعة التبادلية الكاتيونية وملوحة التربة والمادة العضوية ودرجة تفاعل التربة وحسبت السعة التبادلية الانيونية لخصر مفردات المعادلة المستخدمة في البحث بخمسة صفات مهمة للتسهيل في استخراج الخارطة النهائية.



شكل (1) منطقة الدراسة

انشأت قاعدة بيانات باستخدام برنامج الإكسل، وحصل على عدة خرائط تمثل توزيع الصفات الخصوبية للتربة او التي تكون مؤشراً على خصوبة التربة منها خارطة السعة التبادلية الكاتيونية وخارطة ملوحة التربة وخارطة المادة العضوية وخارطة درجة تفاعل التربة وخارطة السعة التبادلية الانيونية باستخدام

جدول (1) بعض صفات التربة الكيميائية والفيزيائية

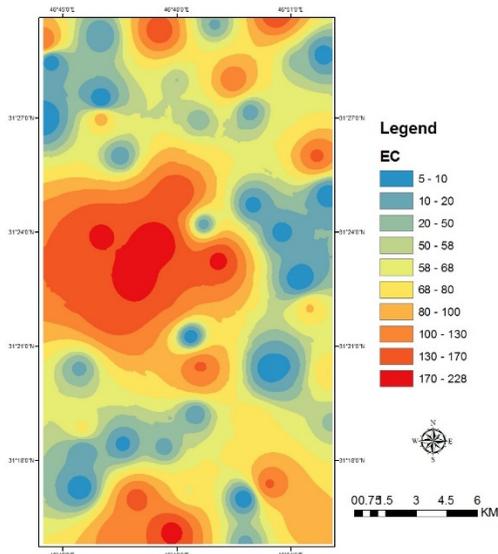
No.	OM%	AEC Cmolc Kg ⁻¹ Soil	CEC Cmolc Kg ⁻¹ Soil	pH	Ece dS.m ⁻¹	x	Y
1	0.6	50.2	44.5	7.57	35.7	46.81666667	31.49130556
2	1.4	362.2	402.7	7.9	195.8	46.50145556	31.49130556
3	0.2	456	207.7	7.0	147	46.50145556	31.475
4	1.7	293.5	525	6.9	228	46.54166667	31.43972222
5	1.5	224.1	224.7	7.18	138	46.52138889	31.49166667
6	0.5	0	3.8	8.0	9.1	46.53333333	31.43138889
7	0.8	20.6	8.6	7.6	3.5	46.53777778	31.47083333
8	1.2	534	490.1	7.0	246	46.55	31.455
9	1.0	28.8	3.7	8.2	2.3	46.58333333	31.48333333
10	0.9	301.5	301.5	7.0	184.2	46.575	31.43333333
11	0.7	0	2.8	7.8	9.6	46.575	31.455
12	1.5	301.4	171.9	7.1	132	46.58333333	31.475
13	0.4	207.9	173.6	7.2	121.3	46.6	31.49166667
14		39.9	38.1	7.3	30.9	46.60833333	31.43333333
15	0.5	0	4.1	7.8	3.8	46.60833333	31.45
16	0.5	49.2	36	7.5	30.6	46.61666667	31.475
17	0.7	146.6	122.6	7.2	93.6	46.63333333	31.425
18	0.3	83	87.1	7.0	64.3	46.63333333	31.49458333
19	0.2	192.7	35.5	7.53	31	46.63494444	31.45
20	0.5	14.2	2.7	7.34	7.04	46.64166667	31.47222222
21	0.5	0	1.8	7.8	5.3	46.6625	31.48333333
22	0.2	11.3	3.9	7.7	6.9	46.66666667	31.45833333
23	NILL	48.7	22.2	7.84	18.4	46.66666667	31.43333333
24	0.4	476.2	35.8	7.1	25.9	46.66666667	31.475
25	0.7	23.6	2.2	7.48	5.3	46.69166667	31.45
26	0.8	43.7	24.8	7.27	13.75	46.69166667	31.43333333
27	0.3	14.1	0	7.9	5.1	46.7	31.49166667
28	0.5	41.1	6.6	7.02	9.99	46.71666667	31.45833333
29	0.8	11.4	4.3	7.62	5.4	46.71666667	31.43333333

30	0.5	46.9	17.7	7.46	10.7	46.73333333	31.49838889
31	0.7	25.7	13.4	7.89	12.1	46.74461111	31.475
32	0.5	11.2	5	7.19	5.55	46.74166667	31.45
33	Nil	295.8	199.8	7.15	131.7	46.74166667	31.48333333
34	1.0	140.7	135.2	7.09	93	46.76666667	31.45
35	1.2	36.8	50.8	7.59	31.8	46.775	31.43333333
36	nil	33.4	30.7	7.1	26.4	46.76666667	31.48611111
37	1.1	306.8	295.3	7.18	162.9	46.7925	31.48833333
38		63.1	64.8	7.18	47.5	46.81666667	31.49638889
39	1.1	264	303.5	7.3	168.6	46.84361111	31.49583333
40	0.7	19	24.1	7.6	16.3	46.86388889	31.47761111
41	0.5	56.8	72.5	7.5	47.3	46.85266667	31.475
42	0.9	295.2	191	7.27	126.6	46.825	31.46666667
43	0.9	66	73.6	7.85	50.5	46.8	31.46666667
44	1.3	8.8	2.4	7.6	6.9	46.76666667	31.45791667
45	0.5	98.9	108	7.8	68.2	46.85	31.44869444
46	0.6	37.8	27	7.6	32.7	46.83211111	31.45286111
47	0.6	74	61.8	7.7	45.3	46.80955556	31.44911111
48	1.2	245.1	261	7.3	140.4	46.86147222	31.43333333
49	1.4	311.2	319.5	7.32	172	46.8	31.41666667
50	0.7	34	23.1	7.68	18.61	46.83333333	31.41194444
51	0.7	8	21.9	7.81	13.9	46.86611111	31.41666667
52	0.6	65.4	38.1	7.38	32.2	46.81166667	31.40333333
53	0.4	28.4	26.1	7.85	18.21	46.84583333	31.4
54	1.3	328.3	345	7.0	180.3	46.76666667	31.39861111
55	1.2	518	552.8	7.0	229	46.79166667	31.39555556
56	1.1	375.9	360.5	7.0	189.1	46.81833333	31.3875
57	0.6	0	4.8	8.07	8	46.85416667	31.37916667
58	0.5	323.8	219.8	7.2	133	46.79583333	31.36944444
59	1.2	323.3	320	7.2	171.7	46.7725	31.36666667
60	0.8	125.8	112.4	7.6	85.2	46.85833333	31.36666667
61	1.6	154.1	37.6	7.78	27	46.49166667	31.35166667
62	0.5	1.6	10	7.27	10.59	46.80611111	31.35416667

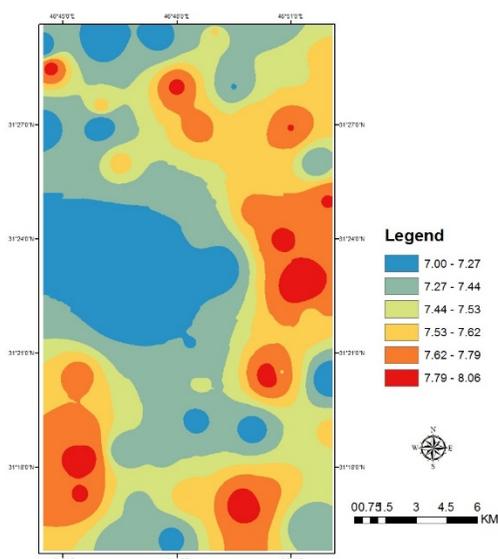
63	0.8	24.6	30.2	7.62	20.4	46.84583333	31.34166667
64	0.6	177	112.2	7.04	83	46.86666667	31.33861111
65	0.8	6	7.5	8.0	6.6	46.84083333	31.34027778
66	1.1	195.5	192.6	7.5	108.5	46.81036111	31.3375
67	0.7	124.7	104.3	7.7	71.8	46.75833333	31.31416667
68	0.5	63.8	67	7.56	48.5	46.86772222	31.31666667
69	0.8	127.4	122.5	7.14	82.8	46.83333333	31.31666667
70	0.5	58	36.5	7.18	29.3	46.80833333	31.32055556
71	0.3	22.2	20.6	7.3	19.15	46.77625	31.30722222
72	0.9	35.4	49	8.01	27.8	46.75861111	31.30416667
73	0.6	38.2	40.9	7.42	34.4	46.79444444	31.30566667
74	1.6	216.7	249.3	7.65	137	46.84066667	31.28966667
75	0.3	96.4	102.4	7.63	67.6	46.80516667	31.28666667
76	0.4	11	5.1	7.82	10.77	46.75777778	31.28805556
77	1.1	245.9	302.6	7.4	149.8	46.78222222	31.28333333
78	0.6	10.5	10.5	8.04	9.88	46.82961111	31.28333333
79	0.8	147.7	131.1	7.28	95.4	46.85694444	31.27411111
80	0.5	207.8	183.8	7.3	127.6	46.775	31.26666667
81	1.0	318.9	331.6	7.18	197	46.79777778	31.26861111
82	1.7	92.7	60.5	7.7	36.4	46.83	31.26388889
83	1.7	92.7	60.5	7.7	36.4	46.75722222	31.34027778
84	1.6	291.5	327	7.4	150.2	46.81036111	31.34027778
85	1	241	120.5	7.3	141.4	46.78555556	31.25
86	1.0	455	479.9	7.0	215	46.78333333	31.37777778

العضوية والسعة التبادلية للأيونات الموجبة والسالبة، وهذا مشابه الى ما توصل اليه AbdelRahman واخرون (2016) والعزاوي واخرون (2011) من تطوير قاعدة بيانات رقمية مركزية في مجال نظام المعلومات الجغرافية (GIS) على الأراضي المتدهورة في موقع مراقبة التربة، باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، واعتبر ان GIS وسيلة فعالة في بناء نماذج من الخرائط لتقييم و تصنيف وملاءمة

وتم استخدام نفس الأداة اي اداة كركنك من قبل (AL-Shijery و Ali 2017) في مقارنة مخرجات هذه الأداة مع بيانات الصور الفضائية. وبالاعتماد على قاعدة البيانات المشار اليها في جدول (1) والتي تتضمنت تحاليل التربة التي تحتوي على صفات التربة المتوفرة من القياسات المختبرية وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS) واستخدام تقنية كركنك لرسم خرائط ملوحة التربة وتفاعل التربة والمادة



شكل (2) خارطة ملوحة التربة



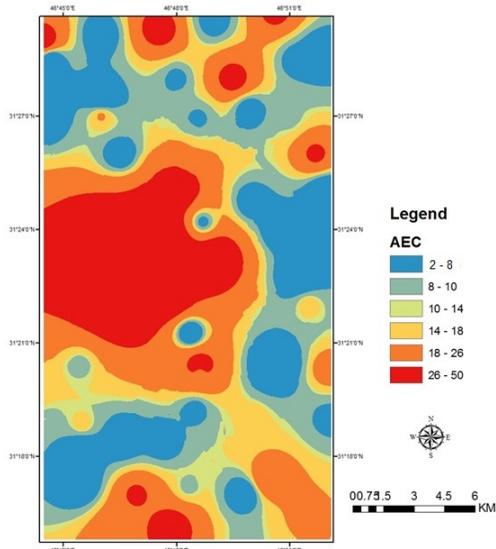
شكل (3) خارطة تفاعل التربة

وقابلية الأراضي لزراعة محصولي الحنطة والشعير في قضاء الدبس. أعيد تصنيف هذه الخرائط إلى مستويات مختلفة حيث أعطت القيم العالية أفضل مستوى خصوبة ما عدا ملوحة التربة حيث أعطيت القيم العالية للملحة أدنى مستوى من الخصوبة.

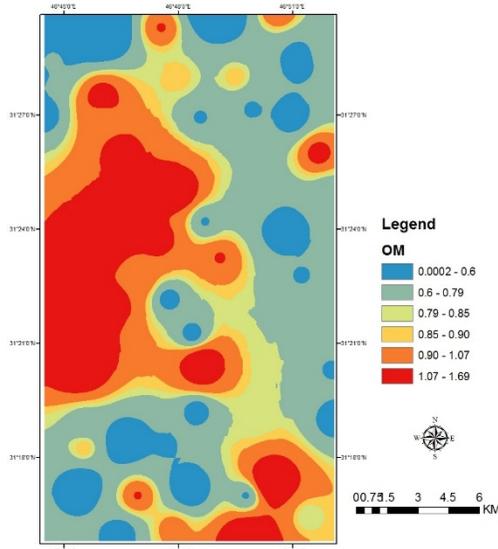
الخرائط المنتجة

رسمت خمسة خرائط بالاعتماد على قاعدة البيانات مبينة في جدول (1) التي تضمنت صفات التربة، الخريطة الأولى لملوحة التربة والتي بينت عشرة مناطق لمستويات ملوحة التربة لمواقع مختلفة داخل منطقة الدراسة كما في الشكل (2). الخريطة الثانية لدرجة تفاعل التربة حيث بينت النتائج ستة مناطق لمستويات درجة تفاعل التربة لمواقع مختلفة داخل منطقة الدراسة كما في الشكل (3). الخريطة الثالثة للمادة العضوية وبينت النتائج وجود ستة مناطق لمستويات المادة العضوية لمواقع مختلفة داخل منطقة الدراسة كما في الشكل (4). الخريطة الرابعة للسعة التبادلية الكاتيونية أوضحت فيها ستة مناطق لمستويات السعة التبادلية الكاتيونية لمواقع مختلفة داخل منطقة الدراسة كما في الشكل (5). الخريطة الخامسة للسعة التبادلية الانيونية وأظهرت النتائج ستة مناطق لمستويات السعة التبادلية اللانيونات السالبة لمواقع مختلفة داخل منطقة الدراسة الشكل (6).

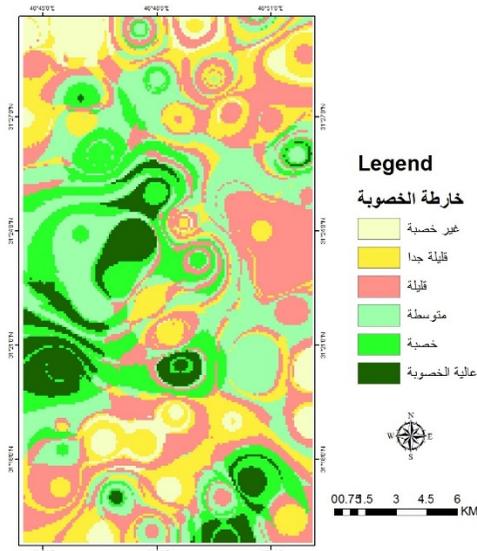
ان الخريطة التصنيفية لخصوبة التربة الناتجة من استخدام المعادلة (1) في برنامج (Arc GIS) والتي بينت وجود ستة مناطق خصوبة لمنطقة الدراسة وهي عالية الخصوبة وخصبة ومتوسطة الخصوبة وقليلة الخصوبة وقليلة جدا وغير خصبة والتي اعتمدت على قيم الصفات في الجدول (1) كما في الشكل (7). وهو مماثل لما استخدمه Hamad (2016) و ALBudeiri و AL-Aloosy (2019) في معادلة طريقة الضرب القياسية في برنامج Arc GIS.



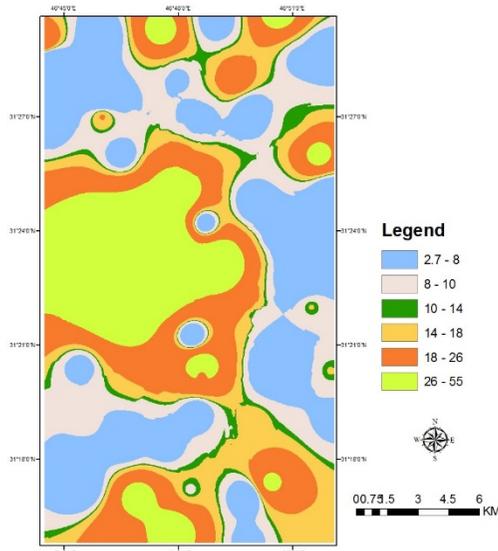
شكل (6) خارطة الانيونات السالبة



شكل (4) خارطة توزيع المادة العضوية



شكل (7) خارطة توزيع خصوبة التربة



شكل (5) خارطة السعة التبادلية الكاتيونية

العزاوي، ظافر إبراهيم طه ونجيب عبد الرحمن الزبيدي وأمير حسين عبد الله (2011). تحليل وتقييم ملائمة وقابلية الارض لزراعة محصولي القمح والشعير واعداد خرائطها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في قضاء الدبس، مجلة سر من رأى، المجلد 7/ العدد 25-السنة السابعة -نيسان 2011 .

المصادر

الزبيدي، رعد عبدالكاظم عبود، (2016). تقويم خصوبة التربة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمنطقة الزبيدية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد-كلية الزراعة قسم علوم التربة والموارد المائية.

Cressie, N. (1993). *Statistics for Spatial Data*, Wiley, ed 2 Edition. New York.

Hamad, A. I. (2013). *The Use of Remote Sensing (RS) and Geographic Information System (GIS) for Change Detecting Spatial and Temporal Variability of Soil Salinity in Al-Latifiya Project, Iraq*. Ph.D. Dissertation. Dept. of Soil Sci., Coll. of Agric., Baghdad University.

Hamad, A. Ibrahim, (2016). *The Use of Inverse Distance Weighted and Fuzzy Logic to Estimate Land Suitability by Geographic Information System in South of Iraq*. Alexandria Science Exchange Journal, 37 (1) January-March 2016.

Matheron, G. (1971). *The Theory of Regionalized Variable and its Applications*. Les Cahiers du Center de morphologie Mathematique, No. 5, Fontainebleau, France.

NCGIA, (1990). *Core Curriculum in GIS* University California of Santabarbara.

<http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia/toc.html>

Smith T. R.; S. Menon, J. L. and J. E. Estes, (1987). *Requirements and Principles for the Implementation and Construction of Large-scale Geographic Information System*. International J. of Geographic Information System, 1, 13-31.

علي، نورالدين شوقي وحمدالله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق (2014). *خصوبة التربة، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد شارع المتنبى*.
غزاي، غزوان كاصد (2017). *تقييم الأراضي لزراعة محصول الحنطة في مشروع الشطانية - محافظة ذي قار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، رسالة دبلوم عالي - قسم علوم التربة والموارد المائية*.

AbdelRahman Mohamed A.E., A. Natarajan, C.A. Srinivasamurthy and Rajendra Hegde, (2016). *Estimating Soil Fertility Status in Physically Degraded Land Using GIS and Remote Sensing Techniques in Chamarajanagar District, Karnataka, India*. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science. Vol. 19(1), 95-108.

AlBudeiri, M. H. M. and AL-Aloosy Y. A. M. (2019). *Development Soil Fertility Map by Geographic Information System Technology for AL-Souera*. Iraqi Journal of Agricultural Sciences -1029:50 (Special Issue), 192- 203

Al-Shujairy, Q. T. A. and N. S. Ali, (2017). *Prediction of Soil Available Phosphorous Content Using Spectra-radiometer and Gis in Southern of Iraq*. The Iraqi J. of Agric. Sci. 48(Special Issue), 171-177

Burrough, P. A. (1986). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford: Clarendon Press.

Burrough, P.A and R.A. McDonnell (2000). *Principles of Geographic Information Systems*. Oxford University Press, New York.