Assiut J. Agric. Sci., (48) No. (2) 2017 (139-156) *ISSN: 1110-0486*
Website: http://www.aun.edu.eg/faculty_agriculture *E-mail: ajas@aun.edu.eg*

تصنيف ترب منطقة شرق شط العرب وتقييم قابليتها للأغراض الزراعية بالاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد

محمد احمد كاظم[١]، علي حمضي ذياب[١]، حسين موسى حسين[٢]

[١] قسم علوم التربة والموارد المائية– كلية الزراعة – جامعة البصره، العراق
[٢] قسم علم الأرض – كلية العلوم – جامعة الكوفة، العراق

Received on: 22/2/2017 **Accepted for publication on:** 28/3/2017

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لمعرفة ملائمة الاراضي لمحاصيل الحنطة والشعير في منطقة الدراسة في محافظة البصرة. اذ تم فصل وحدات الترب باعتماد تقنية الاستشعار عن بعد من خلال استخدام المرئية الفضائية من التابع لاند سات ٨ وخطوط الكنتور مع الملاحظات الحقلية واعدت خارطة بوحدات الترب باستخدام برمجيات GIS و ERDAS ، تم تحديد عشرة مواقع لمقدات التربة. تم تقييم اراضي منطقة الدراسة لزراعة المحاصيل المختارة باستخدام المقترحات المعدلة والواردة في نظام (Sys *et al.,* 1993) وتتطلب عملية تقييم الاراضي بهذا النظام توفر المعلومات حول خصائص الارض ومطابقتها مع متطلبات المحاصيل الواردة في تلك المقترحات. وقد اظهرت النتائج الى ان اراضي المنطقة تصنف بموجب ملائمتها لإنتاج المحاصيل المختارة وبدرجات متفاوته إلى صنفين هما اراضي ملائمة S1 ومتوسطة الملائمة S2 لزراعة الحنطة والشعير وبالنسب ٣٤,٥٨ % و ٦٥,٤٢% من المساحة الكلية على التوالي وكان العامل المحدد الرئيس هو عامل الملوحة يليه عامل محتوى كربونات الكالسيوم.

كلمات مفتاحية : *الاستشعار عن بعد ، ملائمة الاراضي ، نظم المعلومات الجغرافية.*

المقدمة

تعد التربة أحد الموارد الطبيعية الرئيسة التي يعتمد عليها الانتاج الزراعي وان تحقيق الفائدة الكاملة عند استغلالها يتطلب تطبيق الوسائل والاجراءات العلمية الحديثة التي تساعد في تحقيق الانتاج الزراعي المستدام المتمثل في زيادة الانتاجية والمحافظة على الاراضي من التدهور جراء الاستخدام ، ويأتي في مقدمة تلك الاساليب تنفيذ اعمال مسح الترب وعلى نطاق واسع مع اعطاء التوصيات اللازمة في كيفية استخدام وصيانة وحدات الترب وتحديد مدى ملائمة كل وحدة تربة للأغراض المختلفة وخاصة الزراعية منها (العاني ، ٢٠٠٦).

تتغاير ترب العراق مكانيا بما فيها ترب محافظة البصرة تبعا لطبيعة العوامل التي كونت الترب فيها. اذ تتوزع الترب في محافظة البصرة بين الترب الرملية في المناطق الصحراوية والترب الرسوبية والمتكونة في الاهوار والمسطحات المائية والمد والجزر وأراضي السواحل والتي تتغاير في صفاتها وخصائصها (Buringh,1960). إن القطاع الزراعي في محافظة البصرة يعاني من المحددات كون تربها تقع في نهاية مجاري الأنهار وان نوعية المياه التي ترد إليها تعاني من التردي كما ونوعا. وإن معظم أراضي محافظة البصرة قد حددت عملية استثمارها من قبل شركات النفط لكونها مكامن نفطية مما قلل من المساحات الزراعية المتاحة ، فضلا عن عمليات تجريف الأراضي الزراعية حاليا واستغلالها كمناطق للسكن ، وهذه تحتاج إلى إعادة النظر والبحث عن مساحات من الأراضي لتكون مزارع بديلة للمحاصيل الزراعية ونظرا لوجود مناطق واسعة في شرق البصرة ضمن امتدادات السهل الرسوبي غير مستغلة بسبب الحرب العراقية الإيرانية ولعدم وجود عمليات مسح شبه تفصيلي او تفصيلي للتربة لهذه المناطق إلا أن هنالك عوامل تساعد على استخدامها وكونها قريبه من مجاري الأنهار والتي أسست حديثا (قناة كتيبان) فضلا عن احتمال البدء بمشروع المبزل الشرقي الذي يخدم هذه المنطقة. ونظرا لأهمية هذه المناطق وسعة مساحتها فقد تم إجراء عمليات مسح وتوصيف

للترب وإعداد خرائط بذلك لإنجاز خرائط بوحدات الأراضي بعد تقيمها لأغراض الملائمة Land Suitability لأفضل استعمال مقترح. وان ملائمة الاراضي هو احد طرق تقييم الاراضي لأفضل استخدام مقترح ، تم تطويره واعتماده من قِبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 2000)، والذي يبين مدى مطابقة خواص التربة والارض لاحتياجات المحصول المقترح تحت ظروف التربة والارض الحالية او بعد اجراء بعض التحسينات مما يضمن انتاج مستدام (Nechtergaele, 2000). أما تصنيف ملائمة الأرض فيعرف بأنه عملية تقييم وتجميع لأنواع محددة من الأرض في أصناف، نسبة إلى ملائمتها لنوع من استعمالات الأرض المحددة (FAO, 2000). وقسم Sys(1985) ملائمة الأرض إلى نوعين هما تصنيف الملائمة الحالي (الفعلي) (Actual Suitability Classification) وهو ملائمة وحدة الأرض لاستعمال محدد تحت الظروف الحالية بدون إجراء التحسينات أو صيانتها. وتصنيف الملائمة المستقبلي (الممكن) (Potential Suitability Classification) هو ملائمة وحدة الأرض لاستعمال محدد بعد إجراء التحسينات الضرورية.

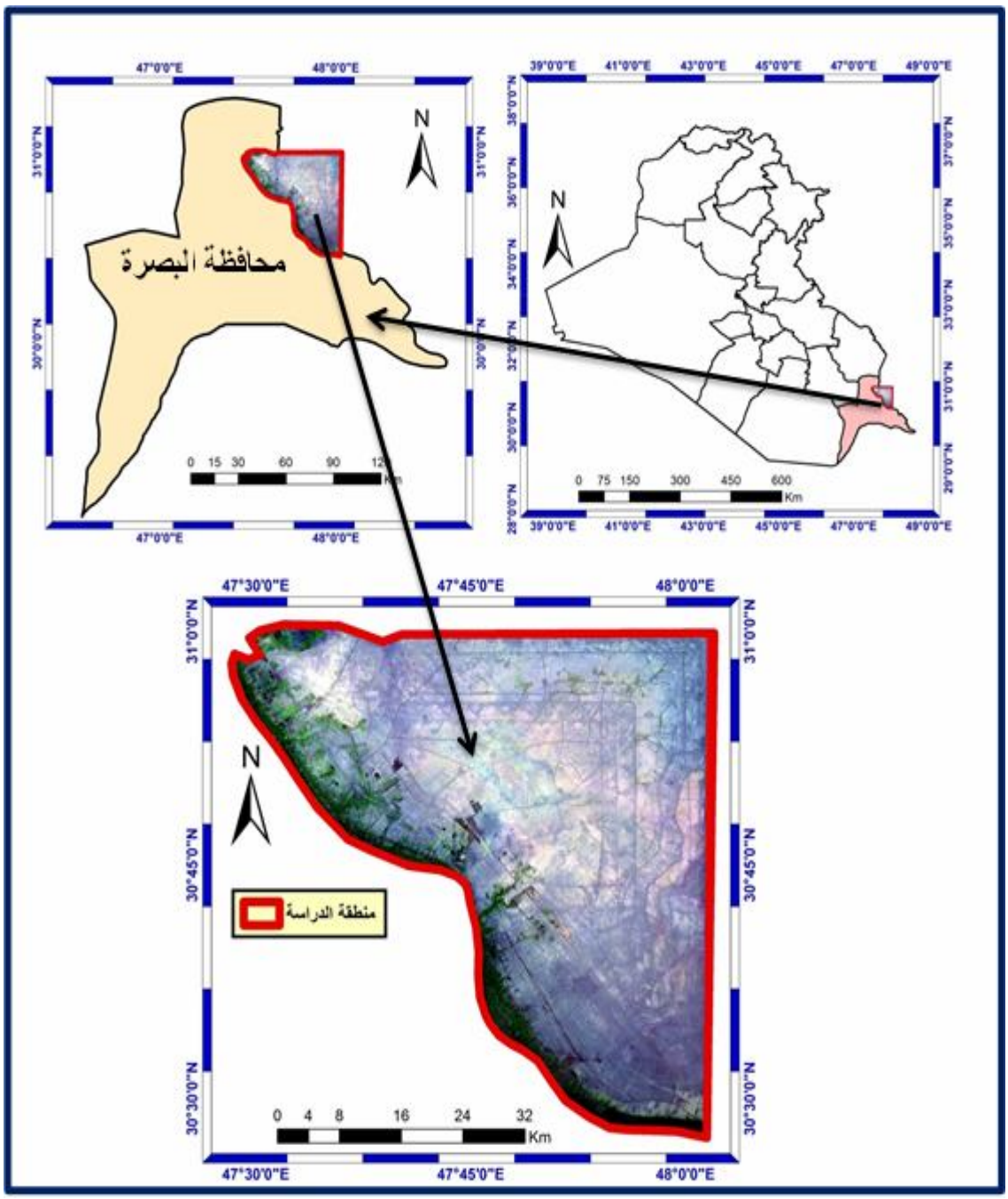
ان استخدام تقنية الاستشعار عن بعد تعد من الوسائل الحديثة لدراسة الموارد الطبيعية ومنها التربة ، اذ تعتمد على استكشاف عن طريق تحليل الطاقة الكهرومغناطيسية الساقطة من الشمس على الاجسام الارضية فتتفاعل معها اما ان تمتص او تنقل او تنعكس او تنبعث. تعتبر الانعكاسية الطيفية للتربة امر اساسي لكثير من تطبيقات الاستشعار عن بعد ، فهي تعتمد على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وبناءا على كمية ونوعية الاشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة من سطح التربة ضمن نطاقات طيفية متعددة يمكن توصيف وفصل انواع مختلفة من الترب ، كما يمكن معرفة عمليات تكوينها ونشاتها عن طريق دراسة المميزات الطيفية لها وتحديد صلاحيتها للاستخدامات الزراعية ودرجة مقدرتها الانتاجية وتتبعها على فترات سنوية مختلفة (Zinck, 2008). استطاع اسماعيل واخرون (٢٠١٢) من استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المساهمة في عمليات مسح الترب من خلال تحديد ورسم وحدات خارطة الترب ، اذ تم اختيار الحزم الطيفية التي تمتلك اعلى معامل اختلاف واستخدامها للتعبير عن الاختلافات الموجودة في منطقة الدراسة مع استخدام المعالجة الرقمية للمرئية الفضائية باستخدام التصنيف بنوعيه الموجه وغير الموجه ، اذ تم تحديد مجموعة من وحدات الترب في منطقة الدراسة. بينما تمكن *Ali et al.,*(2007) من فصل اربعة عشر وحدة جيومورفولوجية في منطقة دلتا النيل بمصر باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد من خلال دمج ملفات نموذج الارتفاع الرقمي Digital elevation models (DEM) مع بيانات الانعكاسية الطيفية للمرئية الفضائية ، وانتجوا خرائط غرضية بصفات التربة المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية. ونظرا لأهمية عامل الطوبوغرافية في تكوين الترب ورغم ان ترب منطقة الدراسة ترب رسوبية يكون التغاير بالمناسيب قليل لذلك لا يمكن استخدام ملفات نموذج الارتفاع الرقمي في فصل وحدات الترب فقد تم استخدام الخطوط الكنتورية في فصل التغيرات بالمناسيب مع الانعكاسية الطيفية لفصل اكثر ما يمكن من وحدات الترب لغرض تقيمها لأغراض ملائمتها لمحصولي الحنطة والشعير.

المواد وطرائق العمل

موقع منطقة الدراسة

تعد منطقة الدراسة جزءا من السهل الرسوبي والتي تحتوي على الترسبات العائدة لانهار دجلة والفرات والكارون والكرخة والاهوار والمستنقعات. اذ تقع منطقة الدراسة شرق محافظة البصرة جنوبي العراق ضمن الحدود الأدارية لقضاء القرنة والممتدة جنوبا الى قضاء شط العرب و يحدها من الغرب نهر شط العرب ومن الشرق الأراضي الإيرانية و تقع بين خطي

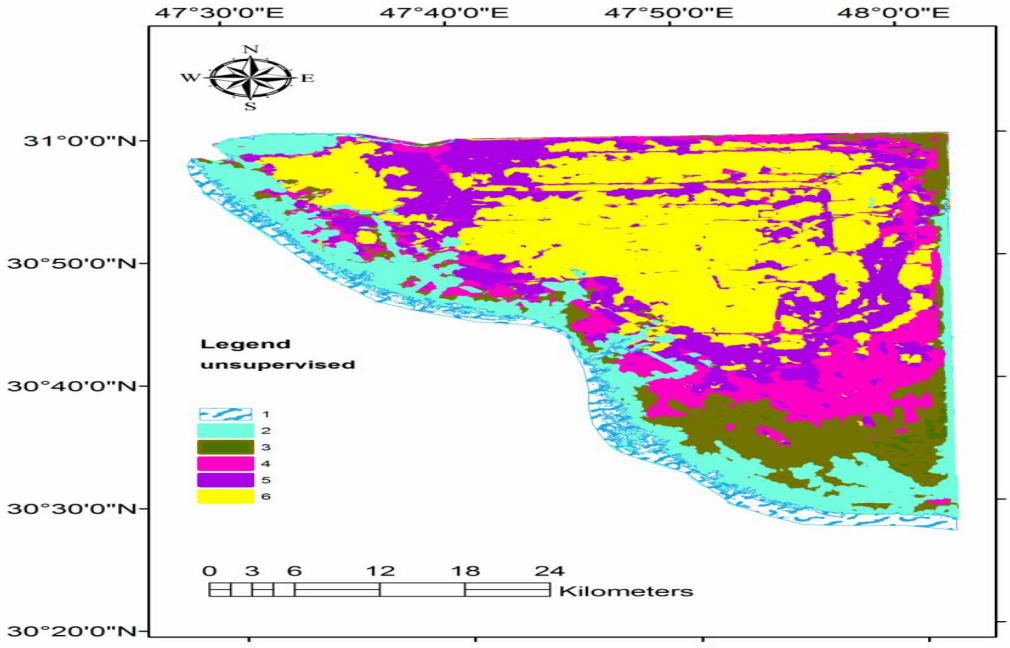
طول ´٤٧°٣٤ –´١٦ ° ٤٨ وخطي عرض´٣٠°٣٢ –´٣٠°٥٦ وذات مساحة ١٩٨٣ كم^{٢} كما مبين في الشكل ١.



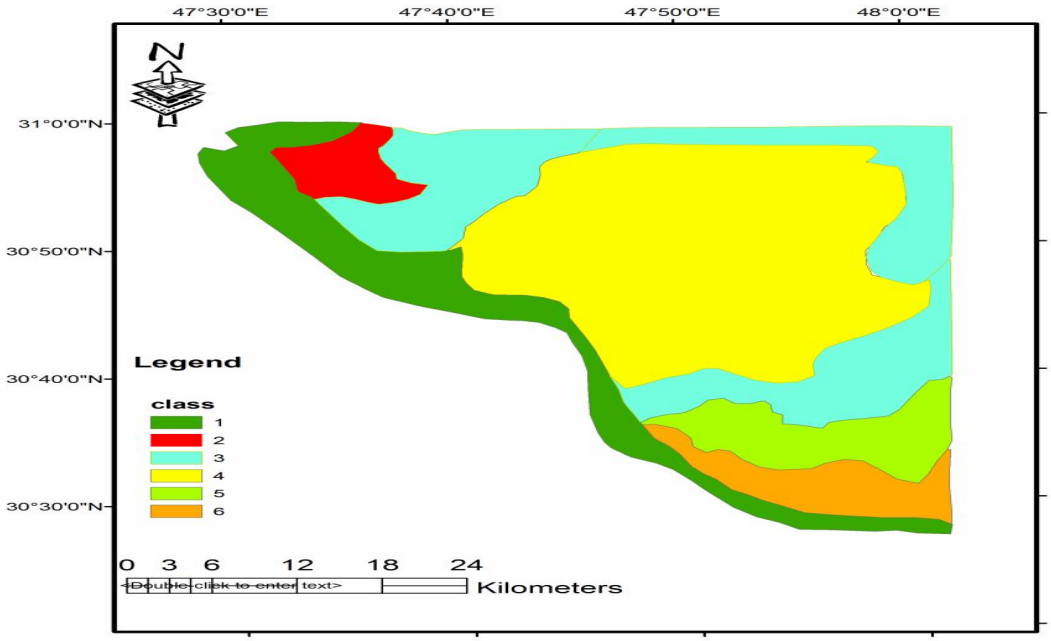
شكل (١) خارطة منطقة الدراسة

مسح التربة وتحديد مواقع البيدونات لمنطقة الدراسة

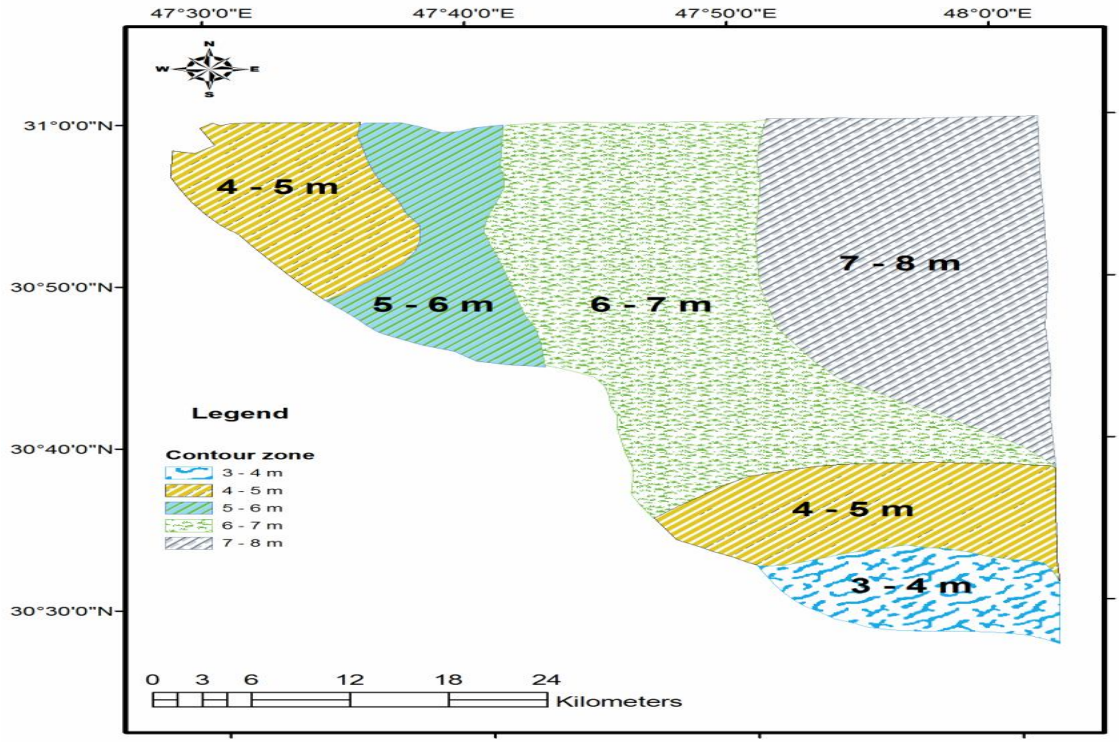
تم زيارة منطقة الدراسة ميدانيا عدة مرات خلال الفترة من ٢٠١٥/٢/١ ولغاية ٢٠١٥/٤/١٥ بهدف تحديد مواقع البيدونات لمنطقة الدراسة وبسبب صعوبة الدخول لبعض هذة المناطق كونها في السابق عبارة عن مسرح للعمليات العسكرية نتيجة للحرب العراقية الإيرانية اضافة الى وجود بعض المواد الخطرة المتروكة كالألغام ولتلك الاسباب لم تعتمد على مسح التربة شبه المفصل بطريقة المسح الحرFree Lance Soil Survey ، لذلك تم مسح منطقة الدراسة بالاعتماد على استخدام الخرائط الطوبوغرافية المتوفرة عن منطقة الدراسة بمقياس رسم ١:١٠٠,٠٠٠ والصور الجوية فضلاً عن المرئيات الفضائية لسنة ٢٠٠٠ و ٢٠١٤، اذ لوحظ من خلال ذلك ان اغلب هذه المناطق غير مستغلة زراعيا وهي أراضي متروكة باستثناء بعض الأراضي على امتداد شط العرب. اذ تم اجراء عمليات تصحيح للصورة الفضائية وتحويلها الى صورة رقمية ثم فصلها الى اصناف اعتمادا على الانعكاسية الطيفية باستخدام برنامج Erdas 8.4 للحصول على صورة غير موجهة شكل ٢ ثم تحويلها الى صورة مصنفة تصنيفا متجها بهية (Vector) شكل ٣بالحزم الطيفية ٧ ، ٥ و ٣ للألوان RGB على التوالي لتكوين التركيبة اللونية الافضل لتمييز ترب منطقة الدراسة كون هذه الحزم متخصصة في دراسات التربة والمعادن (فالح وشعوان ، ٢٠١٢) ، بعد ذلك تم رسم الخارطة الكنتورية باستخدام برنامج Surfer 8 اذ تم الحصول على الاحداثيات اللازمة لرسم الخريطة الكنتورية من برنامج Google earth ، ومن ثم تصديرها الى برنامج Arc map 9.3 واجراء التصحيح الجغرافي عليها وتحويلها الى خارطة متجه (Vector) شكل ٤ ، بعد ذلك تم دمج الخارطة الكنتورية وخارطة التصنيف الموجه الناتجة من المرئية الفضائية من التابع Land Sat 8 مع الملاحظات الحقلية لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج Erdas 8.4 لفصل وحدات الترب لمنطقة الدراسة لتوزيع مواقع البيدونات على تلك الوحدات شكل ٥.



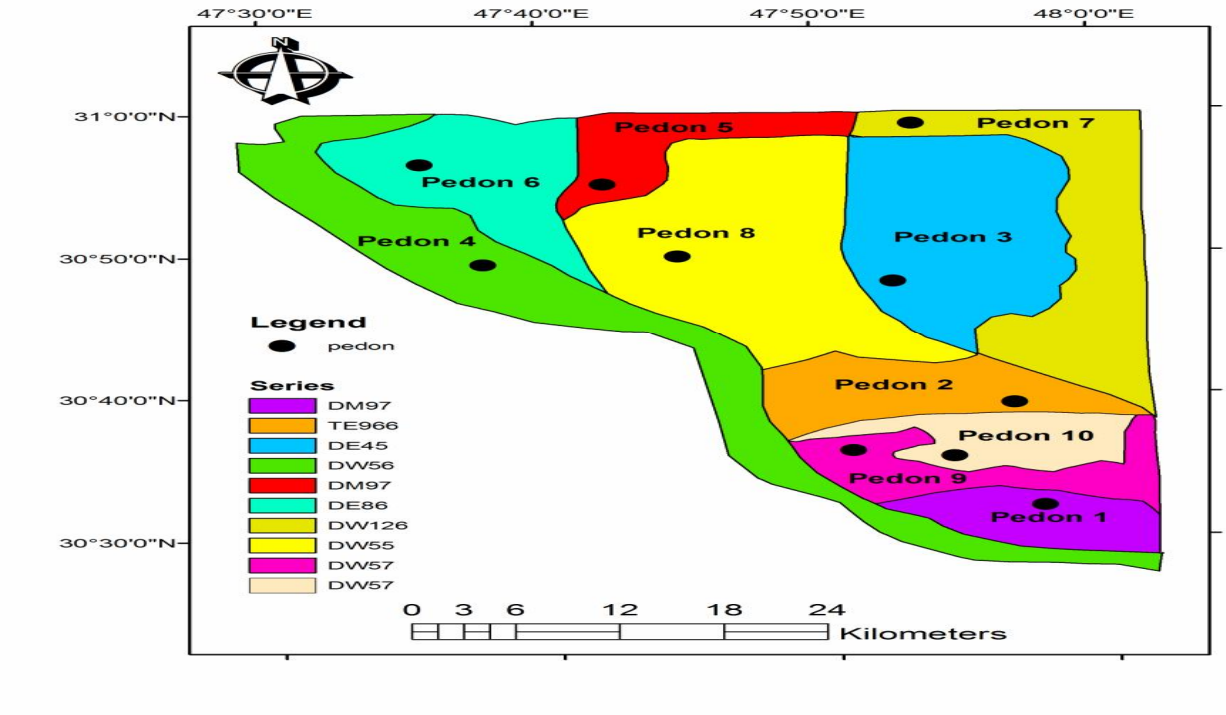
شكل (٢) التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة



شكل (٣) صورة مصنفة تصنيفا متجها بهية (Vector)



شكل (٤) الخارطة الكنتورية لمنطقة الدراسة



شكل (٥) خارطة وحدات الترب لمنطقة الدراسة مؤشرا" فيها مواقع البيدونات المختارة

الاجراءات الحقلية

بعد تشخيص وحدات التربة في شكل ٥ في منطقة الدراسة تم حفر ١٠ بيدونات موزعة على تلك الوحدات واعتمد جهاز GPS في تحديد مواقع البيدونات واسقاطها على الخارطة ، وجرى توثيق المعلومات عن ترب منطقة الدراسة حقليا" كما سجلت المعلومات الموقعية لكل منها والتي تضمنت كلا" من الغطاء النباتي واستخدام الأرض وصفات الموقع. وصفت البيدونات مورفولوجيا حسب الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة (Soil Survey Staff، 2003). وأخذت عينات تربة من كل أفق لغرض إجراء بعض التحاليل المختبرية المطلوبة لغرض دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ، اذ استخدمت الطرق الموصوفة في Black (1965) في تقدير نسجة التربة والكثافة الظاهرية وتم قياس درجة تفاعل التربة في معلق التربة ١:١ وقياس درجة التوصيل الكهربائي في مستخلص عجينة التربة المشبعة باتباع الطرق الموصوفة في Page (1982) وقدرت كاربونات الكالسيوم والمادة العضوية حسب ما ورد في Jackson (1958) أما الجبس فقدر بطريقة الترسيب بالأسيتون حسب ما هو موصوف في Richards (1954).

تقييم ملائمة الأراضي Land Evaluation

تم تحديد عوامل التربة والارض التي تؤثر في ملائمة الاراضي لزراعة المحاصيل الحقلية (الحنطة والشعير) ومنها تم تقدير دليل الملائمة لكل عامل من عوامل التربة والارض باعتماد النظام المقترح والمعدل من قبل (Sys *et al.,* 1993) الخاص بمحصولي الحنطة والشعير جدول ١ و ٢ ولحساب قيمة الدليل النهائي لكل ارض تم اعتماد طريقة الجمع لتقدير الدليل الكمي النهائي اذ تم جمع تقديرات التقييم لعوامل التربة والارض المختلفة بعضها ببعض لغرض الحصول على التقدير النهائي لتقييم الأرض الذي يحدد من خلاله صنف ملائمة الأرض (المعيني ومحيميد، ٢٠٠٢) ، يعمل التقييم للصفة بإعطائها التقدير R المناسب والوزن W من جدول ٣ الذي يقابله بعد الحصول على الرمز المطلوب من جدول المتطلبات ، ولاستخراج صنف الملائمة تم اعتماد جدول ٤ كما ورد من قبل (Sys *et al.,* 1993).

جدول ١. متطلبات التربة والطوبوغرافية والظروف الهيدرولوجية لمحصول الحنطة (الحقول المضللة تمثل الصفات المعدلة حسب ظروف الترب العراقية) (الشافعي ،2010) .

Land characteristics		Class Degree of Limitation and Rating Value					
		S1		S2	S3	N1	N2
		0	1	2	3	4	
		100	95 85	60	40	25	0
Topography	**(t)**						
Slope (%)		0 – 1	1 – 2	2 – 4	4 – 6	-	> 6
Wetness	**(w)**						
Flooding		F0	-	F1	F2	-	$F3^+$
Drainage		good	Moderate	Imperf.	Poor and acric	Poor, but drainable	Poor, not drainable
Physical soil characteristics (s)	**(s)**						
Texture struct.		C< 60s, Co, SiC.. SiL. Si,CL	C< 60v.SC, C > 60s, L	C > 60s, SCL	LS, LfS	-	Cm, SiCm, LcS, fS, cS
Coarse fragm.(vol%)		0 – 3	3 – 15	15 – 35	35 – 55	-	> 55
Soil Depth (cm)		> 90	90 – 50	50 – 20	20 – 10	-	< 10
$CaCO_3$ (%)		3 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 60	-	> 60
Gypsum (%)		0 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 20	-	> 20
soil fertility characteristics(f)	**(f)**						
Apparent CEC (cmol(+)/Kag clay)		> 24	24 – 16	< 16	-	-	-
Base Saturation (%)		> 80	80 – 50	50 – 35	< 35	-	-
Sum of basic cation cmol(+)/Kag soil)		> 8	8 – 5	5 – 3.5	3.5 – 2	< 2	-
pH H_2O		7.0 – 7.6	7.6 – 8.2	8.2 – 8.4	8.4 – 8.5	-	> 8.5
Organic carbon (%)		> 6	0.6 – 0.4	< 0.4	-	-	-
Salinity and Alkalinity (n)	**(n)**						
ECe (dSm^{-1})		0 – 4	4 – 8	8 – 12	12 – 16	16 – 20	20 – 24
ESP (%)		0 – 15	15 – 20	20 – 35	35 – 45	-	> 45

cm: massive clay
C+60, V: very fine clay, vertisol structure
C+60, s: very fine clay, blocky structure
C-60, V: clay, vertisol structure
C-60, S: clay, blocky structure
C0: clay, oxisol structure
FS: fine sand
Cs: coarse sand

جدول ٢. المتطلبات العامة لمحصول الشعير والواردة في نظام (Sys *et al.*, 1993)

Land characteristics		Class Degree of Limitation and Rating Value						
		S1		S2	S3	N1	N2	
		0	1	2	3	4		
		100	95	85	60	40	25	0
Topography	(t)							
Slope (%)		0 – 1	1 – 2	2 – 4	4 – 6	-	> 6	
Wetness	(w)							
Flooding		F0	-	F1	F2	-	$F3^+$	
Drainage		good	Moderate	Imperf.	Poor and acric	Poor, but drainable	Poor, not drainable	
Physical soil characteristics (s)	(s)							
Texture struct.		C< 60s, Co, SiC.. SiL. Si, CL	C< 60v.SC, C > 60s, L	C > 60s, SCL	LS, LfS	-	Cm, SiCm , LcS, fS, cS	
Coarse fragm. (vol%)		0 – 3	3 – 15	15 – 35	35 – 55	-	> 55	
Soil Depth (cm)		> 90	90 – 50	50 – 20	20 – 10	-	< 10	
$CaCO_3$ (%)		3 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 60	-	> 60	
Gypsum (%)		0 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 20	-	> 20	
Soil fertility Characteristics (f)	(f)							
Apparent CEC (cmol(+)/Kag clay)		> 24	24 – 16	< 16	-	-	-	
Base Saturation(%)		> 80	80 – 50	50 – 35	< 35	-	-	
Sum of basic cation cmol(+)/Kag soil)		> 8	8 – 5	5 – 3.5	3.5 – 2	< 2	-	
pH H_2O		7.0 – 7.6	7.6 – 8.2	8.2 – 8.4	8.4 – 8.5	-	> 8.5	
Organic carbon (%)		> 6	0.6 – 0.4	< 0.4	-	-	-	
Salinity and Alkalinity (n)	(n)							
ECe (dsm^{-1})		0 – 9	9 – 12	12 – 16	16 – 20	> 20		
ESP (%)		0 – 15	15 – 20	20 – 35	35 – 45	-	> 45	

جدول ٣. يبين قيم التقدير والوزن الذي يقابله بحسب طريقة الإضافة القياسية (حسب المعيني ومحيميد، 2002).

طريقة الجمع (الاضافة)Additive method			
قيمة التحديد	الرمز	التقدير (R)	الوزن المعطى (W)
No limitation	٠	٥	(١)
Slight limi.	١	٤	(١)
Mod. Limi.	٢	٢	(١)
Severe limi.	٣	١	(١)
Very severe limi.	A ٤	٠	(٤)
Extremely severe	B ٤	٠	(٥)

ولغرض الحصول على التقدير النهائي لتقيم الأرض تستخرج قيمة معامل الأرض بتطبيق المعادلة الأتية:

$$Li = (\sum Ri / 5 \sum Wi) * 100$$

حيث أن:
Li : معامل الارض
Ri : التقدير المعطى للصفة Iبحسب درجة تحديدها I = 1,2,3,…..n
Wi : الوزن المعطى للصفة Iبموجب درجة التحديد وقيمة التقدير
n : عدد الصفات (اعتياديا ١٠ او أي عدد أخر)

جدول ٤. قيمة الدليل النهائي وصنف ملائمة الارض

INDEX	SUITABILITY CLASS
80 - 100	S1: very suitable
60 - 80	S2: moderately suitable
40 - 60	S3: marginally suitable
25 - 40	N1: Currently unsuitable
0 - 25	N2 Permanently Not suitable

النتائج والمناقشة

تقدير دليل الملائمة الكمي لكل عامل من عوامل التربة والارض

توضح النتائج في جدول ٥ الصفات العامة لترب منطقة الدراسة اذ اعتمدت طريقة الاضافة القياسية المقترحة من قبل (Sys *et al.,*1993) والمعدلة من قبل (المعيني ومحيميد، ٢٠٠٢) اذ يعمل التقييم للصفة بإعطائها التقدير R المناسب والوزن W الذي يقابله بعد الحصول على الرمز المطلوب من جداول المتطلبات والمذكورة انفا ، لغرض تقييم ملائمة تلك الصفات للمحاصيل المختارة ومعدل العمق الموزون للصفات ولعمق ٥٠ سم ، اذ بينت النتائج في الجداول ٦ و ٧ تقييم الصفات لأغراض زراعة المحاصيل المختارة في منطقة الدراسة وكما يلي:

١- الطوبوغرافية :

اظهرت النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ متطلبات خصائص الارض المعتمدة من قبل (Sys *et al.,* 1993) ، اذ كان تقدير الانحدار ١٠٠ اذ لم يكن عاملا محددا لمحصولي الحنطة والشعير في منطقة الدراسة وذلك لكون الانحدار في منطقة الدراسة تراوح بين ٠ – ١ % أي مستوي الى قريب من الاستواء.

٢- عمق التربة :

بينت النتائج في الجداول ٥، ٦ و٧ الى ان منطقة الدراسة كانت معظمها ذات تربة عميقة ولا توجد أي محددات للعمق كالطبقات الصماء او وجود افاق جبسيه او كلسية او انقطاع بالنسجة ضمن العمق حتي ١٥٠ سم ، ولهذا يعد عمق التربة عامل غير محدد وملائم لزراعة المحاصيل المذكورة انفا واعطيت تقدير ١٠٠ للبيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٦ و ٧ ، في حين تميزت البيدونات ٥ ، ٨ ، ٩ و ١٠ بوجود طبقة طينية تسلك سلوك طبقة صماء لانخفاض في مساميتها الكلية ، زيادة قيمة كثافتها الظاهرية و ارتفاع محتواها من دقائق الطين عن الطبقات التي تقع فوقها وتحتها (الحيالي ، ٢٠١٢). اذ شكلت عامل متوسط التحديد وبسيط التحديد للمحاصيل المذكورة انفا ، واعطيت تقدير تراوح بين ٤٠ – ٩٥.

٣ – نسجة التربة:

تعد نسجة التربة من الصفات المهمة والمؤثرة في معظم خصائص التربة كقابلية التربة للاحتفاظ بالماء والسعة التبادلية الكاتيونية ونفاذية التربة ، اذ تبين نتائج الجداول ٥،٦و٧ ان النسجات السائدة في منطقة الدراسة كانت ناعمة ومتوسطة النعومة (SiCL, SiC, CL) ما عدا البيدون ٣ كانت متوسطة النسجة (Loam). ولذلك لم تشكل عاملا محددا لزراعة محصولي الحنطة والشعير اذ كان تقدير عامل النسجة بالنسبة للنسجات الناعمة والمتوسطة النعومة ١٠٠ بينما اعطي تقدير ٩٥ لنسجة البيدون ٣ والتي كانت متوسطة النسجة حسب مقترح (Sys *et al* ., 1993).

٤- كاربونات الكالسيوم:

يلاحظ من خلال النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ ان جميع البيدونات في منطقة الدراسة كانت ذات محتوى عالي من كاربونات الكالسيوم اذ تراوحت بين ٣٧,٨٥ – ٥٤,٨٢ % ان وجود كاربونات الكالسيوم بهذه النسبة المرتفعة وتحت ظروفنا ، يمكن اعتبارها المادة الرابطة الرئيسة في الترب المدروسة وأحد مكونات التربة التي تؤثر بالسلب على بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة ، لذلك فقد تم اجراء تحوير في النظام المقترح من قبل (Sys *et al.,* 1993) الخاص بعامل كاربونات الكالسيوم ليتلائم مع ظروف الترب العراقية التي تتميز بكونها شديدة الكلسية. اذ ان عامل كاربونات الكالسيوم شكل تحديدا معتدلا في البيدون ٣ وبتقدير ٨٥ وتحديدا شديدا او محدودية الملائمة في البيدونات ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ و ١٠ على التوالي وبتقدير ٦٠ لمحاصيل الحنطة والشعير.

جدول ٥. معدل صفات التربة (معدل ٥٠ سم) لمواقع البيدونات الممثلة لوحدات ترب منطقة الدراسة المستخدمة في حساب دليل الارض حسب طريقة الاضافة القياسية الواردة في نظام Sys **وآخرون** (1993)

Pedon N0	pH	EC (d/m)	Texture class	Gypsum(%)	Lime(%)	Slope(%)	CEC(cmol/kg)	ESP (%)	O.C(%)	Soil depth (cm)	Drainage class	Area(Km2)
1	7.4	35.19	SiCL	2.18	45.77	0 - 1	18.84	14.56	0.5	< 145	Moderate	93.27
2	7.43	34.35	SiCL	2.04	53.3	0 - 1	19.04	14.34	0.48	< 120	Excessively	141.12
3	7.38	53.79	Loam	1.92	37.85	0 - 1	10.06	14.09	0.4	< 155	Excessively	296.99
4	7.94	3.75	SiCL	0.4	42.09	0 - 1	16.89	6.64	1.4	< 145	Well	338.47
5	7.76	7.76	C.L	1.44	54.82	0 - 1	17.54	9.72	1.38	55	Well	95.8
6	7.45	33.65	C.L	1.72	50.71	0 - 1	16.31	13.85	0.99	< 140	Excessively	180.25
7	7.51	12.2	SiC	1.25	44.45	0 - 1	22.49	10.87	0.68	< 175	Well	251.53
8	7.4	27.2	SiC	1.75	42.75	0 - 1	21.31	14.78	0.56	70	Well	383.24
9	7.39	20.52	SiCL	0.8	46.27	0 - 1	20.39	13.55	0.62	95	Well	107.21
10	7.43	28.91	SiC	1.6	46.12	0 - 1	22.66	14.03	0.46	75	Well	95.15

٥- كبريتات الكالسيوم :

يوجد الجبس في التربة بصورة غير متبلورة ويكثر وجودة في الافاق السفلية بشكل تجمعات صلبة وهشه ، اضافة الى الجبس الثانوي المترسب بيدولوجيا نتيجة احلال ايون الكالسيوم محل الصوديوم والمغنيسيوم في كبريتات الصوديوم والمغنيسيوم ويكون محتوى الترب الناعمة من الجبس أكبر مما هو عليه في التربة الخشنة (Buringh, ١٩٦٠). اذ تعمل كبريتات الكالسيوم على تحسين بعض الصفات الفيزيائية للتربة منها بناء التربة ونفاذية التربة عن طريق منع التشبع بأيون الصوديوم اضافة الى تحسين غيض التربة كذلك يعمل على تزويد التربة بأيون الكالسيوم. اذ بينت النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ ان النسبة المئوية للجبس كانت منخفضة في جميع بيدونات منطقة الدراسة ولم تشكل عامل محدد لنمو المحاصيل المختارة ولم تتجاوز نسبتها

عن ٢ % وبالتالي اعطي عامل محتوى الجبس تقدير ١٠٠ لكل البيدونات لمحصولي الحنطة والشعير.

٦ –الملوحة والقلوية:

تعد ظاهرة الملوحة من المشاكل المهمة والرئيسة في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي اذ لوحظ تباين في محتوى الملوحة من موقع لآخر. وتعد الملوحة من اهم العوامل المحددة للزراعة الاروائية المنتشرة في مناطق وسط وجنوب العراق. اذ بينت النتائج في الجداول الجداول ٥ ،٦و٧ ان قيم التوصيل الكهربائي في البيدونات١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و ١٠ تراوحت بين ٢٠,٥٢ – ٥٣,٧٩ ديسي سمنز م$^{-١}$. اما البيدونات ٤ ، ٥ و ٧ فقد تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين ٣,٧٥ – ١٢,٢٠ ديسي سمنز م$^{-١}$. ومن خلال النتائج يتبين وجود محددات بسيطة الى شديدة جدا لزراعة محاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس بموجب (Sys *et al*., 1993) وهذا يرجع الى ارتفاع المحتوى الملحي في ترب منطقة الدراسة نتيجة لعدم استخدام الارض للأغراض الزراعية. اذ بينت النتائج قيم تقديرات ملائمة الملوحة فقد بلغت ٤٠ ، ٤٠ ، ٤٠ ، ١٠٠ ، ٩٥ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٤٠ ، ٤٠ و ٤٠ للبيدونات جميعها على التوالي بالنسبة لمحصول الحنطة ، اذ شكلت الملوحة عامل بسيط التحديد في موقع البيدون ٥ وبتقدير٩٥ وعاملا شديد التحديد في موقع البيدون٧ وبتقدير ٦٠ وعامل ذا تحديد شديد جدا في مواقع البيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و ١٠ وبتقدير ٤٠ مع عدم وجود محددات في موقع البيدون ٤ واعطي تقدير ١٠٠. في حين كانت قيم تقديرات الملائمة لعامل الملوحة لمحصول الشعير ٤٠ ، ٤٠ ، ٤٠ ، ١٠٠ ، ١٠٠ ، ٤٠ ، ٨٥ ، ٤٠ ، ٤٠ و ٤٠ للبيدونات جميعها على التوالي ، اذ لم تشكل الملوحة عاملا محددا في مواقع البيدونين ٤و ٥ وشكلت عامل ذا تحديد متوسط في موقع البيدون ٧ وعامل ذا تحديد شديد جدا في مواقع البيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و ١٠ . في حين كانت قيم تقديرات الملائمة لعامل القلوية لمحصولي الحنطة والشعير١٠٠ اذ لم تشكل القلوية أي عامل محدد.

٧ – تفاعل التربة :

بينت النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ قيم درجة تفاعل التربة لأفاق البيدونات ٤ و ٥ والتي بلغت ٧,٩٤ و ٧,٧٦ على التوالي واعطيت تقدير ٩٥ وهذه القيم شكلت عاملا محددا بسيطا لنمو وزراعة محاصيل الحنطة والشعير، اما البيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ و ١٠ فقد تراوحت قيم درجة تفاعل التربة بين ٧,٣٨ – ٧,٥١ واعطيت تقدير ١٠٠بدون وجود محددات.

٨ –السعة التبادلية الكاتيونية :

تعد السعة التبادلية الكاتيونية من الصفات المهمة لنمو النبات حيث تعكس قابلية التربة للاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتجهيزها للنبات ، اذ بينت النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ قيما لسعة التبادلية الكاتيونية اذ تراوحت بين ١٦,٣١ – ٢٢,٦٦سنتيمول كغم $^{-١}$ في مواقع البيدونات ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ و ١٠ واعطيت تقدير ٩٥ وهذه القيم شكلت عاملا محددا بسيطا لنمو وزراعة المحاصيل المختارة ، بينما بلغت قيمة السعة التبادلية الكاتيونية ١٠,٠٦ سنتيمول كغم$^{-١}$ في البيدون ٣ واعطيت تقدير ٨٥ وهذه القيمة تشكل عامل معتدل التحديد لنمو وزراعة المحاصيل المختارة.

٩ –نسبة الكاربون العضوي:

توضح النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ قيم نسبة الكاربون العضوي اذ تراوحت بين٠,٤٠– ٠,٥٦ % في مواقع البيدونات ١ ، ٢، ٣ ، ٨ و ١٠ واعطيت تقدير ٩٥ وهذه القيم شكلت عاملا محددا بسيطا لنمو وزراعة محاصيل الحنطة والشعير، بينما تراوحت قيم نسبة الكاربون العضوي بين ٠,٦٨ – ١,٤٠ % في مواقع البيدونات٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ و ٩ واعطيت تقدير ١٠٠ بدون وجود محددات لنمو محاصيل الحنطة والشعير.

١٠ – صنف البزل:

يعد صنف البزل عامل مهم في تقييم الاراضي للاستخدامات الزراعية المختلفة. ومن خلال النتائج في الجداول ٥ ،٦و٧ ونتائج الوصف المورفولوجي للبيدونات فقد تبين ان درجة صنف البزل قد تراوحت بين متوسطة البزل الى فائقة البزل في عموم منطقة الدراسة ، اذ كانت درجة صنف البزل في البيدون ١ و ٥ متوسطة البزل واعطيت تقدير ٩٥ وهذه القيم شكلت عاملا محددا بسيطا لنمو وزراعة المحاصيل المختارة ، اما في البيدونات ٢ ، ٣ ، ٥ و ٦ والبيدونات ٤ ، ٧ ، ٨ ، ٩ و ١٠ فقد كانت درجة صنف البزل فائقة البزل وجيدة البزل على التوالي واعطيت تقدير ١٠٠ بدون وجود محددات لنمو محاصيل الحنطة والشعير ، بعد ذلك تم اعداد خرائط الملائمة للمحاصيل المختارة.

جدول ٦. تقييم ملائمة صفات التربة لإنتاج نبات الحنطة في منطقة الدراسة

Pedon N0	pH	EC (ds/m)	Texture class	Gypsum (%)	Lime (%)	Slope (%)	CEC (cmol/kg)	ESP(%)	O.C (%)	Soil depth(cm)	Drainage class	Land index	Land index class	Area(Km2)
	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating			
1	100	40	100	100	60	100	95	100	95	100	95	61.42	S2	93.27
2	100	40	100	100	60	100	95	100	95	100	100	62.85	S2	141.12
3	100	40	95	100	85	100	85	100	95	100	100	60	S3	296.99
4	95	100	100	100	60	100	95	100	100	100	100	89.09	S1	338.47
5	95	95	100	100	60	100	95	100	100	95	100	85.45	S1	95.8
6	100	40	100	100	60	100	95	100	100	100	100	64.28	S2	180.25
7	100	60	100	100	60	100	95	100	100	100	100	83.63	S1	251.53
8	100	40	100	100	60	100	95	100	95	95	100	61.42	S2	383.24
9	100	40	100	100	60	100	95	100	100	100	100	64.28	S2	107.21
10	100	40	100	100	60	100	95	100	95	95	100	61.42	S2	95.15

جدول٧. تقييم ملائمة صفات التربة لإنتاج نبات الشعير في منطقة الدراسة

Pedon N0	pH	EC (ds/m)	Texture class	Gypsum (%)	Lime (%)	Slope (%)	CEC (cmol/kg)	ESP(%)	O.C (%)	Soil depth(cm)	Drainage class	Land index	Land index class	Area(Km2)
	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating	Rating			
1	100	40	100	100	60	100	95	100	95	100	95	61.42	S2	93.27
2	100	40	100	100	60	100	95	100	95	100	100	62.85	S2	141.12
3	100	40	95	100	85	100	85	100	95	100	100	60	S2	296.99
4	95	100	100	100	60	100	95	100	100	100	100	89.09	S1	338.47
5	95	100	100	100	60	100	95	100	100	95	100	87.27	S1	95.8
6	100	40	100	100	60	100	95	100	100	100	100	64.28	S2	180.25
7	100	85	100	100	60	100	95	100	100	100	100	85.45	S1	251.53
8	100	40	100	100	60	100	95	100	95	95	100	61.42	S2	383.24
9	100	40	100	100	60	100	95	100	100	100	100	64.28	S2	107.21
10	100	40	100	100	60	100	95	100	95	95	100	61.42	S2	95.15

تصنيف ملائمة منطقة الدراسة لمحصولي الحنطة والشعير

١ –الحنطة:

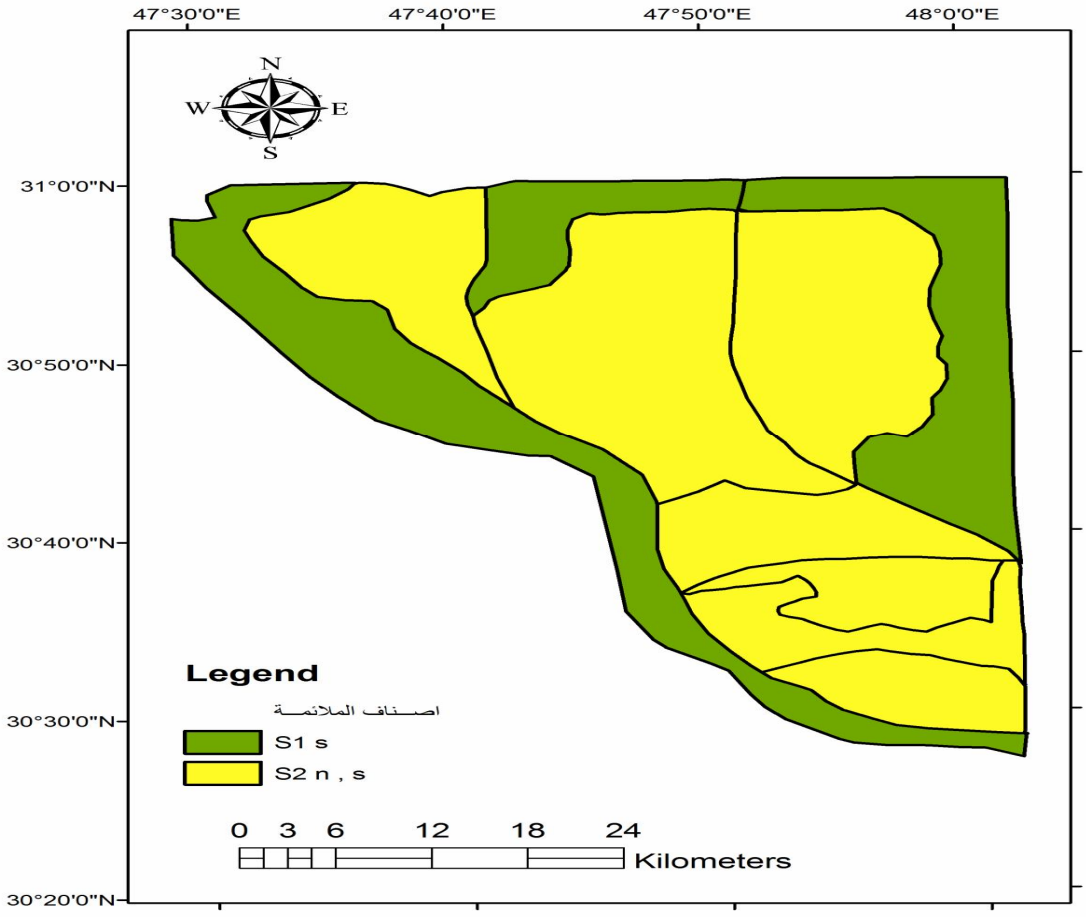
توضح النتائج في الجدول ٦ والشكل ٦ تقييم التربة والطوبوغرافية الخاصة بمحصول الحنطة الى سيادة ثلاثة اصناف تمثل حالة ملائمة اراضي المنطقة لزراعة هذا المحصول وكما يلي:

الصنف S1:

تميزت الارضي التابعة لهذا الصنف بكونها اراض ملائمة لزراعة محصول الحنطة في مواقع السلاسل DM 97 , DW 126 ,DW 56 والممثلة بالبيدونات٤، ٥ و٧، اذ كان تقدير دليل الملائمة٨٠,٠٩ ، ٨٥,٤٥ و ٨٣,٦٣ على التوالي ويشكل هذا الصنف مساحة ٣٣٨,٤٧كم^{٢} وبنسبة ٣٤,٥٨ % من اراضي منطقة الدراسة.

الصنف S2:

اتصفت الارضي التابعة لهذا الصنف بكونها متوسطة الملائمة لزراعة محصول الحنطة بسبب وجود بعض المحددات الشديدة جدا وخاصة ملوحة التربة وكاربونات الكالسيوم ضمن الظروف الكيميائية والفيزيائية للتربة اذ تم ترميزها بالرمز S و n على التوالي حسب ما ورد في (Sys *et al.*, 1993) والتي لا يمكن ازالتها مستقبلا وخاصة كاربونات الكالسيوم وهذا الصنف يمثل السلاسل الاتية DW 57, DW57, DW55, DE86, DE45, TE966,



DM97 والممثلب البيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و١٠ على التوالي ، اذ بلغ تقدير دليل الملائمة ٦١,٤٢ ، ٦٢,٨٥ ، ٦٠,٠٠ ، ٦٤,٢٨ ، ٦١,٤٢ ، ٦٤,٢٨ و ٦١,٤٢ على التوالي ، اذ شكل هذا الصنف مساحة ١٣٤٧,٥٧ كم^{٢} وبنسبة ٦٥,٤٢ % من اراضي منطقة الدراسة.

S1: very suitable
S2: moderately suitable
Limitation : s , physical soil characteristics n , Salinity & alkalinity

شكل (٦) خارطة اصناف ملائمة الاراضي لزراعة محصول الحنطة

٢ – الشعير:

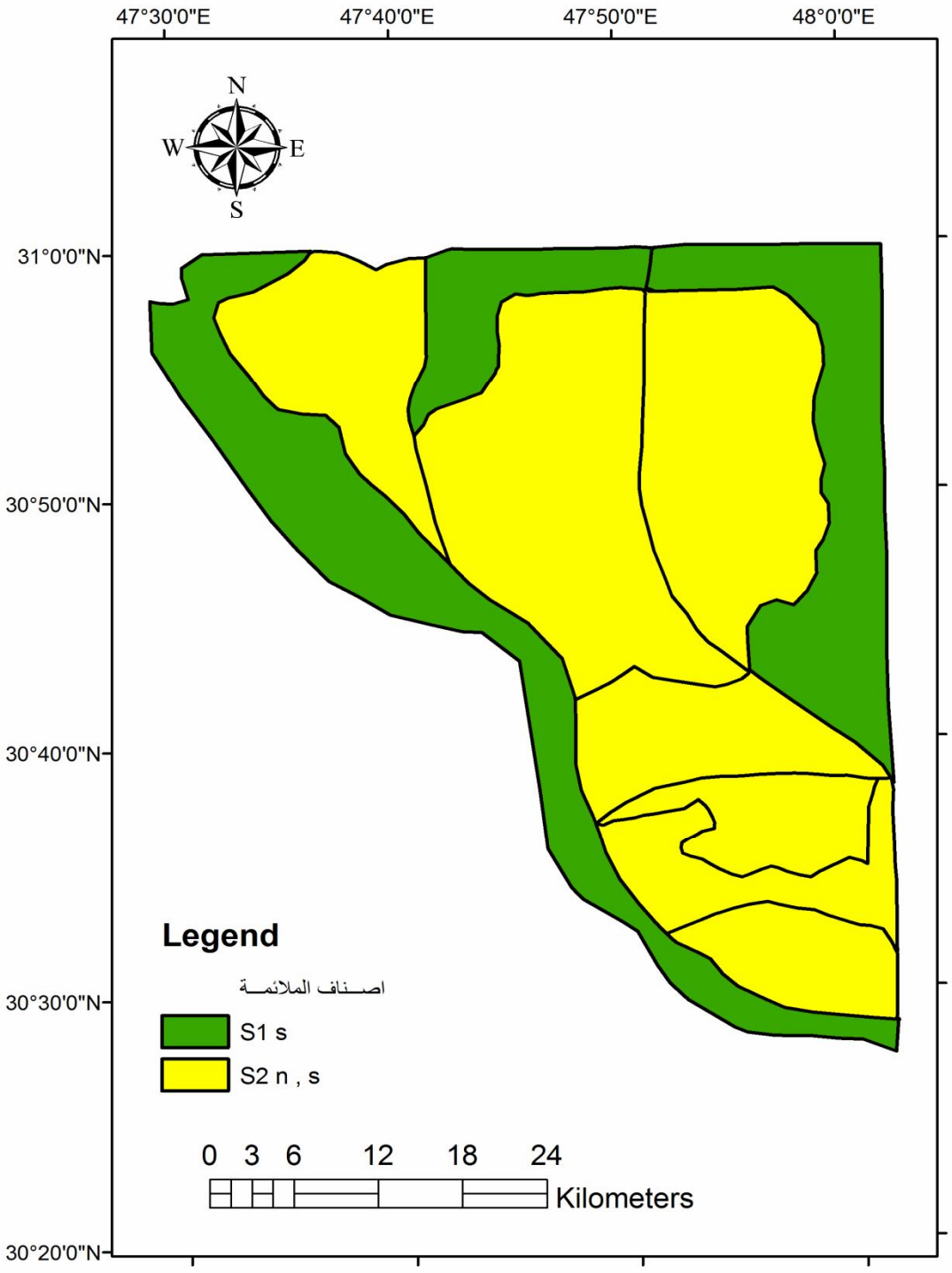
توضح النتائج في الجدول ٧ والشكل ٧ تقييم التربة والطوبوغرافية الخاصة بمحصول الشعير الى سيادة صنفين تمثل حالة ملاءمة اراضي المنطقة لزراعة هذا المحصول وكما يلي:

الصنف S1:

تميزت الارضي التابعة لهذا الصنف بكونها اراض ملاءمة لزراعة محصولي الشعير في مواقع السلاسل DW 56, DW 126 , DM 97 والممثلة بالبيدونات٤، ٥ و٧، اذ كان تقدير دليل الملائمة ٨٩,٠٩ ، ٨٧,٢٧ و ٨٥,٤٥ على التوالي. ويشكل هذا الصنف مساحة ٦٨٥,٨٠كم^{٢} وبنسبة ٣٤,٥٨ % من اراضي منطقة الدراسة.

الصنف S2:

اتصفت الارضي التابعة لهذا الصنف بكونها متوسطة الملائمة لزراعة محصول الشعير بسبب وجود بعض المحددات الشديدة جدا وخاصة ملوحة التربة وكاربونات الكالسيوم والتي لا يمكن ازالتها مستقبلا وخاصة كاربونات الكالسيوم اضافة الى وجود بعض المحددات البسيطة بعامل عمق التربة والمادة العضوية وصنف البزل والسعة التبادلية الكتيونية ، وهذا الصنف يمثل السلاسل الاتية DW57, DW57, DW55, DE86, DE45, TE966, DM97 والممثلب البيدونات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و١٠ على التوالي ، اذ بلغ تقدير دليل الملائمة ٦١,٤٢ في بيدونات ١ ، ٨ و ١٠ في حين كان تقدير دليل الملائمة ٦٤,٢٨ في البيدونات ٦ و ٩ بينما بلغ تقدير دليل الملائمة ٦٢,٨٥ في البيدون ٢ وبلغ تقدير دليل الملائمة ٦٠,٠٠ في البيدون ٣ ، ويشكل هذا الصنف مساحة ١٢٩٧,٢٣كم^{٢} وبنسبة ٦٥,٤٢% من اراضي منطقة الدراسة.



S1: very suitable
S2: moderately suitable
Limitation : s , physical soil characteristics n , Salinity & alkalinity

شكل (٧) خارطة اصناف ملائمة الاراضي لزراعة محصول الشعير

المصادر

العاني ، آمال محمد صالح .(٢٠٠٦). تطبيقات التصنيف العددي في تصنيف بعض سلاسل ترب كتوف الأنهار في السهل الرسوبي العراقي . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الشافعي، وليد محمد مخلف.(٢٠١٠). استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في إنتاج خرائط ملائمة أراضي مشروع السلاميات لبعض محاصيل الحبوب رسالة ماجستير – كلية الزراعة–جامعة بغداد.

المعيني، عبد الجبار خلف ، محيميد ، د.احمد صالح .(٢٠٠٢). طريقة الإضافة القياسية لتصنيف الأراضي. المجلد ٣ العدد الأول.

اسماعيل ، عمار سعدي وضاحي ، خضير زين و صالح ، صبار عبدالله. (٢٠١٢). استخدام طرق المعالجة الرقمية ونظم المعلومات الجغرافية في تشخيص وحدات خارطة الترب لمنطقة غرب مكحول في محافظة صلاح الدين. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد ١٢ العدد ١ : ١٤٧ – ١٦٥ .

فالح ، علي وجمال شعوان. (٢٠١٢). نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: مبادئ وتطبيقات. مطبعة انفوبرانت. فاس. المملكة المغربية.

Ali R. R.; G.W. Ageeb; M. A. Wahab. (2007). Assessment of Soil Capability for Agricultural Use in some areas west of the Nile Delta, Egypt: an Application study using spatial Analysis. J. of Applied sci. res. 3 (11): 1622 – 1629.

Black, C. A. (1965). Method of soil analysis, Am. Soc. of Agronomy No. 9 part I and II.

Buringh, P. (1960). Soil and soil conditions in Iraq. Ministry of agriculture, Baghdad. Iraq.

FAO, (1985). Guide lines: Land evaluation for irrigated agriculture soils. Bulten no 55, Rome, Italy: FAO. 231 PP. 590. F 68 no 55 Mann.

Jackson, M. L. (1958).``Soil chemical Analysis``. Printice – Hall. Inc., Engle wood cliffs., N. Y.

Nachtergaele, Freddy. (2000). Land Resource Data Bases Global AEZ, FAO of UN, Baghdad, Iraq 16-17 Dec, p13.

Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney. (1982). Methods of soil analysis, part (2) 2nd ed. Agronomy g – Wisconsin, Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher.

Richards, L. A. ed. (1954). Diagnosis and improvement of salin e and alkali Soils. USDA Handbook 60. U.S. Govt., printing office, Washington.

Soil Survey Staff. (2003). Soil Taxonomy. Abasic system of soil classification for making and interpreting soil survey. 2nd edition. Agriculture Handbook No. 436. USDA.

Sys, C. (1985). Land evaluation. Part I, II, III, IV, ITC courses. Ghent.

Sys, C., Van Ranst E., and Debaveye J., Beernaert, F. (1993). Land evaluation. Part I, II, crops requirement Agri. Publications. General Administration for development cooperation Brussels. Belgium.

Zinck J., (2008). Remote Sensing of soil Salinization: impact on Land management. CRC Press, Technology and Engineering. pp (374).

Classification of Soils East of the Shatt Al-Arab Area and Assess their Agricultural Purposes Using Technologies for the Remote Sensing

Mohammed A. Kadhim[1] ; Ali H. Dheyab[1]and Hussain M. Hussain[2]

[1]Faculty of Agriculture - Univ. of Basrah- Iraq
[2]Faculty of Science - Univ. of Kufa- Iraq

Abstract

This study was conducted to investigate the Morphological, physical and chemical properties of some soils in study area in province of Basrah, using Remote sensing Technique Satellite image Land Sat 8 OLI, Contour line and Geographic Information System (GIS) to delineate the land form units in area, which was checked and completed through field observation to generate a preliminary soil Mapping units. Ten profiles were taken to represent the different mapping units. The process of land evaluation using the proposals of Sys *et al*., (1993) requires information about the land and climate characteristics and their conformity with the requirements of crops for these proposals. The results indicated that the lands of the study area are classified according to their suitability for the production of selected crops as Suitable (S1), Moderately Suitable (S2) to cultivate Wheat and Barley with 34.58% and 65.42% respectively. The main limiting factorsare the salinity factor, followed by calciumcarbonate content factor.

Keywords*: Remote sensing, land Suitability, Geographic information system.*