مجلة الزراعة العراقية (البحثية) مجلد17 عدد1 ص32-42 كانون الأول/2012

تقويم الأراضي لزراعة محصول الحنطة في مشروع السلاميات (بغداد) باستخدام التقانات الجيوماتية

وليد محمد الشافعي* احمد صالح محيميد **

الملخص

نفذت هذه الدراسة لغرض إجراء تقويم الأراضي لزراعة محصول الحنطة باستخدام موديلات جغرافية (ModelBuilder) ضمن برنامج ArcGIS 9.x. جرى تقويم أراضي مشروع السلاميات الإروائي غرب مدينة بغداد لزراعة وإنتاج محصول الحنطة باستخدام المقترحات المعدلة (8). اعتمدت صفات التربة المذكورة في مسوحات ترب مشروع السلاميات (3) ومعدل بيانات الخصائص المناخية لمعدل ثلاثين سنة (1971-2000). أشارت النتائج إلى إن أراضي المنطقة تصنف بدرجات متفاوتة إلى أراضي متوسطة الملائمة (S2) وأراضي محدودة الملائمة (S3) وأراضي غير صالحة (N) لزراعة الحنطة، إذ كان العامل المحدد الرئيس هو الملوحة يليه عامل الظروف الفيزيائية للتربة في حين لم يكن المناخ عاملاً محدداً لزراعة المحصول المذكور فضلا عن أن الموديلات التي تم استنباطها في هذه الدراسة كانت فعالة ومفيدة لإنتاج خرائط ملائمة الأراضي لزراعة محصول الحنطة وإمكان استخدامها مباشرة من قبل مستخدمي برنامج ArcGIS9.x صعوداً.

المقدمة

تقدم عملية تقويم الأراضي المعلومات والتوصيات اللازمة لتحديد أنواع المحاصيل المناسب زراعتها وتحديد المناطق الملائمة لزراعة تلك المحاصيل فضلا عن اختيار بدائل الإدارة الملائمة وتتطلب هذه العملية تكامل معلومات ذات العلاقة بكل من التربة والمناخ (1). وأشار Pauw(6) الى ان الغرض من عملية تقويم الأراضي متنوع طبقاً للمعرفة المسبقة باستعمال الأرض المحتمل او المستقبلي وحجم ونوع الدراسة. فعمليات التخطيط الزراعي الكفوءة تتطلب معلومات وبيانات دقيقة وذات جودة عالية بصدد الموارد البيئية والمادية – البشرية المختلفة بصورة متوفرة لأصحاب القرار في القطاع الزراعي. لذلك لا بد من توفر أداة أو وسيلة فعالة تساعد في بناء قاعدة بيانات قوية ومتينة ورصينة لتكون مرجعاً موثوقاً للكثير من الباحثين والمهتمين بالتخطيط الزراعي لاستخدامات الأراضي. من هذه الأدوات الفعالة والحديثة والمتطورة لبناء الأساس ألمعلوماتي الضروري لهذه العملية هي استخدام التقانات الجيو-مكانية المتضمنة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد التي تعتمد على دراسة التوزيع والتحليل المكاني الرقمي للمعالم الجغرافية المختلفة لتكون جاهزة للاسترجاع والاستفهام وإنتاج الخرائط وكذلك في دعم السياسيين والإداريين لاتخاذ قرارات متوازنة فيما يخص عمليات تقويم وتخطيط استعمال الأراضي لزراعة المحاصيل الإستراتيجية المهمة في المناطق المروية، تكمن أهمية هذه التقانات في قدرتها على التعامل مع الشرائح الرقمية وبياناتها الجدولية لتكون قابلة للتعديل والتحديث مع إمكان بناء قاعدة بيانات ذات اتجاه أفقي يتمثل بالمساحات الزراعية الواسعة، واتجاه عمودي معبراً عنها بالكم الكبير والهائل الذي تسعه تلك البيانات الأفقية مع إمكان التعامل مع الكثير من العمليات الحسابية والإحصائية بجانب وجود إدارة كفوءة فضلاً عن تكامل هذه التقانات لمدى واسع من البرمجيات الحاسوبية (2). واعتماداً على ما تقدم، فقد توجهت الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

1 . بناء موديلات نظم المعلومات الجغرافية (ModelBuilder) لغرض إجراء عمليات تقويم الأراضي.

2. تحديد ملائمة الأرض لزراعة محصول الحنطة في المناطق الاروائية باستخدام بعض الطرق القياسية لتقويم الملائمة.

جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

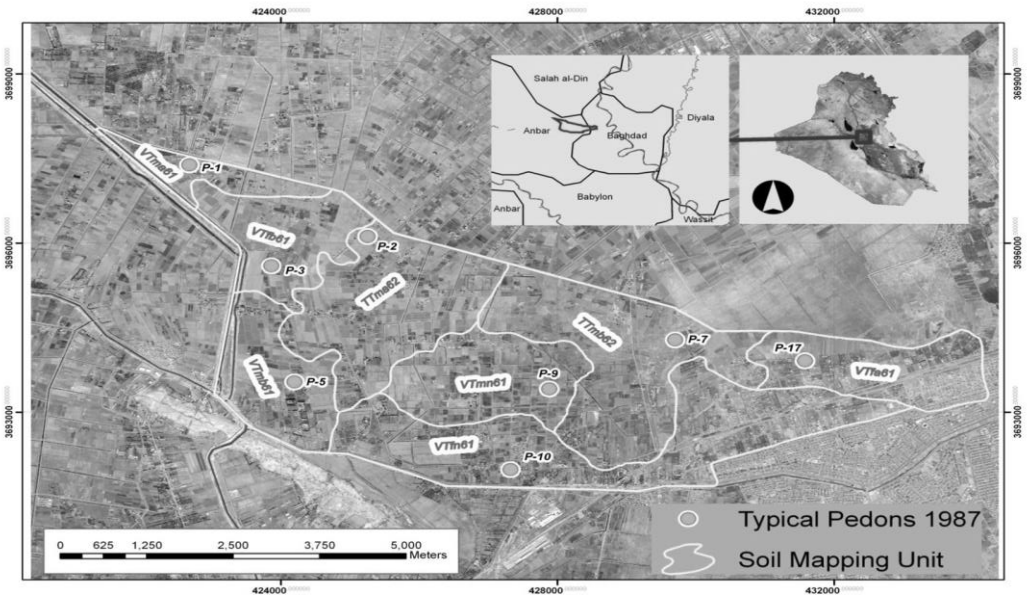
* برنامج التقسيم البيئي الزراعي- وزارة الزراعة- بغداد، العراق.
**كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: أيلول/ 2010.
تاريخ قبول البحث :شباط 2011

المواد وطرائق البحث

الموقع والمساحة

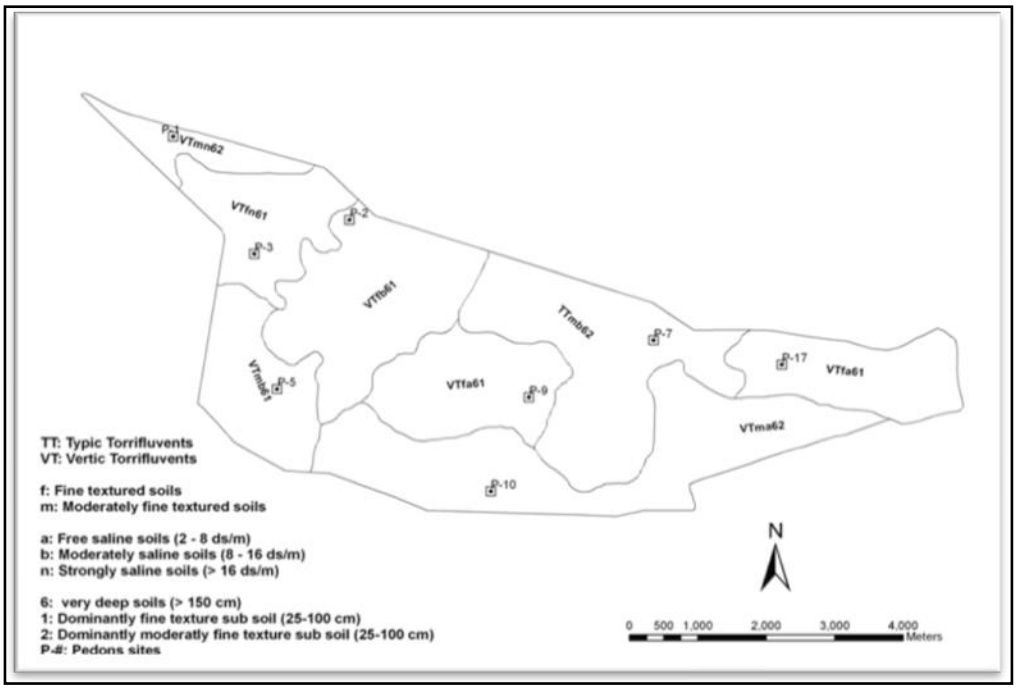
تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الإدارية لمحافظة بغداد والمتمثلة بـ "مشروع السلاميات" الواقع شمال غرب مدينة بغداد وجنوب مشروع الاسحاقي وبجوار مدينة الشعلة، اذ يحده من الشمال المبزل SDI-7 (مشروع الاسحاقي) ومن الشرق خط المرور السريع عند تقاطعه مع مدينة الشعلة، ومن الجنوب مبزل الصقلاوية ومن الغرب مبزل سبع البور، إذ تقع منطقة الدراسة على ارتفاع 34م فوق سطح البحر وضمن الإحداثيات الجغرافية (44.153791°E 33.418853°N و44.296120°E 33.361311°N)، وبمساحة إجمالية تقدر بـ 14265 دونماً شكل (1).



شكل 1: منطقة الدراسة مبين عليها وحدات الترب ومواقع البيدونات.

العمل الحقلي

اختيرت ترب مشروع السلاميات لغرض تحقيق أهداف الدراسة التي نفذت عام 2010 وذلك لوجود أعمال مسح التربة شبه التفصيلي منفذ من قبل قسم تحريات التربة وتصنيف الأراضي التابع الى وزارة الري (3)، اذ تحتوي النتائج على خرائط توزيع وحدات التربة في منطقة الدراسة وكما موضح في الشكل (2)، فضلاً عن الصفات الأساس ذات العلاقة بأنظمة تقويم الأراضي ومنها صفات الترب والطبوغرافية والظروف الهيدرولوجية. تمت أعادة فحص وتقدير بعض صفات التربة ولاسيما الكيميائية منها مثل الملوحة لعجينة التربة ECe ونسبة الصوديوم المتبادل ESP وبعض الصفات الخصوبية فضلاً عن بعض الصفات الحقلية مثل مستوى الماء الارضي واستخدامات الارض ودرجة الصرف. فقد أخذت نماذج ترابية من مواقع البيدونات الممثلة التي تمت دراستها في المرحلة الاولى من الدراسة من خلال استخدام خدمة (Navigation) في جهاز تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System) نوع (GPSMAP 60CSx) وذلك باخذ 7مواقع كحفر مثقبية اضافة الى مواقع أخرى منتشرة في منطقة الدراسة ولعمق 1م. تم فحص مواقع الحفر من حيث نسجة التربة وملاحظات بصدد التبقع ووجود معادن الكربونات والجبس وكذلك واقع ملوحة التربة فضلاً عن معلومات تخص بزل التربة وعمق الماء الأرضي والنبات الطبيعي واستخدام الأرض.



شكل 2: توزيع وحدات الترب والبيدونات الممثلة في منطقة الدراسة لمشروع السلاميات.

أنظمة تقويم الأراضي

طريقة الضرب القياسية لـ Sys وجماعته (8)

اعتمد طريقة الضرب القياسية طبقاً لمقترحات Sys وجماعته (8) المعدلة لتقويم مدى ملائمة خصائص الأرض لزراعة محصول الحنطة. ومن الجدير بالذكر ان الاسلوب العام لاستخراج الملائمة النهائية مشابه لدرجة كبيرة لطريقة (7).

تهيئة بيانات التربة

يوضح جدول (1) المتطلبات العامة لكل من التربة والطبوغرافية والهيدرولوجية الملائمة لزراعة محصول الحنطة الاروائية وكما ذكر في نظام Sys وجماعته (8).

ولغرض الحصول على التقدير النهائي لدليل الانتاجية (Si) الذي يحدد من خلاله صنف ملائمة خصائص الأرض، تجري عملية ضرب التقديرات المقاسة (Storie، 1937) طبقاً لجدول متطلبات خصائص الارض لاستخراج دليل الانتاجية (Suitability index) (8) وكما ياتي:

$$\text{Landscape and Soil index (Si)} = A1 * A2 \ldots\ldots An/10^{2n-2}$$

، إذ إن A1 و A2 و An هي تقديرات لصفات التربة.

جدول 1: متطلبات التربة والطبوغرافية والظروف الهيدرولوجية لمحصول الحنطة

Land Characteristics		مقياس التقويم ودرجة التحديد والأصناف للأراضي					
		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	Moder.	Imperf.	Poor and aeric	Poor, but drainable	Poor > not drainable
Physical soil characteristics	(s)						
Texture/struct.		C<60s, SiC, Co, Si, SiL,CL	C<60v, SC, C>60s, L	C>60v, SCL	SL, 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)						
- Apparent CEC (cmole(+))/kg clay)		> 24	24 – 16	< 16 (+)	-	-	-
- Base saturation (%)		> 80	80 – 50	50 – 35	< 35	-	-
- Sum of basic cations cmole(+))/kg)		> 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 %		> 0.6	0.6 – 0.4	< 0.4	-	-	-
Salinity & Alkalinity	(n)						
- ECe ($ds.m^{-1}$)		0 – 4	4 – 8	8 – 12	12 – 16	16 - 20	20 - 24
- ESP (%)		0 – 15	15 – 20	20 – 35	35 – 45	-	> 45

تهيئة البيانات المناخية:

اعتمدت المعايير المقترحة من قبل **Sys** وجماعته (**8**) وجرى التعامل مع البيانات المناخية بصيغة شرائح رقمية خلوية (**Raster**). أهم الخصائص المناخية التي استخدمت في الدراسة هي معدل درجات الحرارة ودرجة الحرارة العظمى والصغرى وحسب متطلبات محصول الحنطة وتجاهل عامل الإمطار على اعتبار إن المنطقة المدروسة تقع ضمن مناطق الزراعة الاروائية.

تقويم الصفات المناخية لمحصول الحنطة:

لوحظ أن أفضل موعد لزراعة محصول الحنطة في منطقتي الوسط والجنوب يكون في النصف الثاني من شهر تشرين ثاني، من الضروري تعرض البادرات الى برودة **hardening**. لذا يجب إن يحدث الإنبات قبل الشتاء. أن طول مدة البرودة يؤدي الى طول مدة النمو معتبرين إن موعد الزراعة هو **20** تشرين ثاني، وكما موضح في جدول (**2**)، اذ يمكن تحديد مُدد نمو المحصول المختلفة إثناء موسم النمو المعتمدة لتقويم المتطلبات المناخية لمحصول الحنطة (جدول **3**).

جدول 2: مراحل نمو محصول الحنطة

مراحل نمو محصول الحنطة في منطقة الدراسة			
المرحلة	المدة		عدد الأيام
	من	الى	
فترة نمو المحصول	20 – تشرين الثاني	26 – نيسان	**157**
مرحلة النمو الخضري	20 – تشرين الثاني	8 – آذار	**108**
مرحلة التزهير	8 – آذار	24 – آذار	**16**
مرحلة تكوين الحاصل	24 – آذار	26 – نيسان	**33**

ويلاحظ من جدول (2) أن دورة النمو لمحصول الحنطة التي تبدأ من 11/20 الى 4/26 أي بواقع 157 يوما وكانت معدلات درجات الحرارة للأشهر تشرين ثاني – نيسان هي 16.45، 11.05، 9.6، 11.75، 16.05 و22.35 درجة مئوية على التوالي.

جدول 3: المتطلبات المناخية لمحصول الحنطة الاروائية حسب Sys وجماعته (8)

Climate Characteristics	مقياس التقويم ودرجة التحديد والأصناف					
	S1		S2	S3	N1	N2
	0	1	2	3	4	
	100	95 85	60		40 25	0
Mean Temp. of the growing cycle (C°)	18 – 20 18 - 15	20 – 23 15 - 12	23 – 25 12 - 10	25 – 30 10 - 8	- -	> 30 < 8
Mean Temp. of the vegetation stage (C°)	10 – 8 10 - 12	8 – 6 12 - 18	6 – 4 18 - 24	4 – 2 24 - 28	- -	< 2 > 28
Mean Temp. of the flowering stage (C°)	18 – 14 18 - 22	14 – 12 22 - 26	12 – 10 26 - 32	10 – 8 32 - 36	- -	< 8 > 36
Mean Temp. of the Ripening stage (C°)	20 – 16 20 - 24	16 – 14 24 - 30	14 – 12 30 - 36	12 – 10 36 - 42	- -	< 10 > 42
Average daily min. temp. coldest month combined with average daily max. temp. coldest month (C°)	< 8 if < 21	- -	> 8 if - < 21	8 – 19 if - > 21	- - -	- - -

حساب دليل المناخ للحنطة:

تم حساب دليل المناخ Climate index (CI) لمحصول الحنطة حسب المعادلة المقترحة من قبل Sys وجماعته (8):

$$\text{Climate index (CI)} = A1*A2* \ldots.*An/10^{2n-2}$$

، إذ أن: A1 و A2 و An هي تقديرات الصفات المناخية للحنطة التي استخرجت على أساس ملائمتها لمراحل نمو محصول الحنطة والموضحة في جدول (3)، بعدها يتم استخراج التقديرات النهائية للمناخ استنادا الى مقترح (8).

تصنيف ملائمة الأرض لزراعة محصول الحنطة الاروائية:

إن التقويم النهائي المعتمد على قيم خصائص الأرض الموضحة في جدول (4) هو تصنيف أراضي المنطقة بموجب ملاءمتها للزراعة الاروائية للحنطة، اذ اعتمدت نتائج دليل الأرض Land index (Li) لتصنيف رتب ودرجات الملائمة ضمن نظام FAO، لعام 1976 لتصنيف الأراضي وكما يأتي:

Land Index (Li) = Suitability index (Si) * Rating climate index (Rci)/10
Class S1: suitable (land index > 75)
Class S2: moderately suitable (land index 50-75)
Class S3: Marginally suitable (land index 25-50)
Class N1: Unsuitable (land index < 25) with severe limitations which can be corrected.
Class N2: Unsuitable (land index < 25) with severe/or very severe limitations that cannot be corrected.

بعدها تجري عملية أخراج الخرائط حسب الأصناف الناتجة.

جدول4: قيم خصائص الأرض (معدل 100 سم) لمواقع البيدونات الممثلة لوحدات التربة المستخدمة في عملية حساب دليل الارض وفق طريقة الضرب القياسية لـ Sys

App. CEC cmol(+)/kg clay	CEC cmol(+)/kg soil	Lime %	Gypsum %	Texture class	ECe ds/m	pH	Pedon	SMU	ID_No
66.31	26.75	26.66	0.19	SiCL	4.89	7.77	10	VTma62	1
58.14	26.00	27.74	0.25	SiC	3.97	7.81	9	VTfa61	2
57.75	25.19	28.21	0.11	SiC	4.30	7.96	17	VTfa61	3
70.31	32.71	30.71	0.14	SiC	7.76	7.97	5	VTmb61	4
68.32	25.67	31.23	0.24	SiCL	10.15	7.89	7	TTmb62	5
79.27	34.67	30.83	0.48	SiC	10.77	7.88	2	VTfb61	6
84.76	35.21	28.90	0.48	SiC	26.01	7.75	3	VTfn61	7
74.35	21.98	27.62	0.56	CL	13.71	7.88	1	VTmn62	8

Area	Drainage	Soil depth	OC	OM	ESP
Donum	class	cm	%	%	%
3195.23	good	> 150	0.55	0.94	7.90
1524.63	moderate	> 150	0.53	0.90	7.43
1382.78	good	> 150	0.51	0.89	2.36
1312.24	moderate	> 150	0.49	0.84	6.83
2718.75	good	> 150	0.41	0.70	9.07
2310.06	moderate	> 150	0.48	0.83	4.53
1276.50	imperfect to oderate	> 150	0.47	0.81	8.97
544.35	moderate	> 150	0.37	0.63	8.00
Tot: 14265					

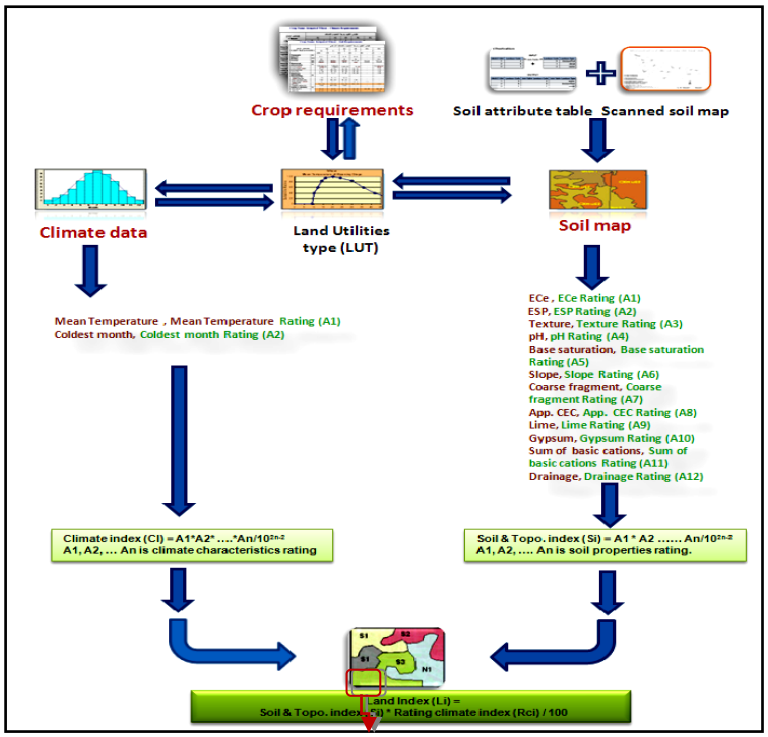
النتائج والمناقشة

الموديلات الجغرافية الخاصة بنظام تقويم الأراضي حسب Sys وجماعته (8):

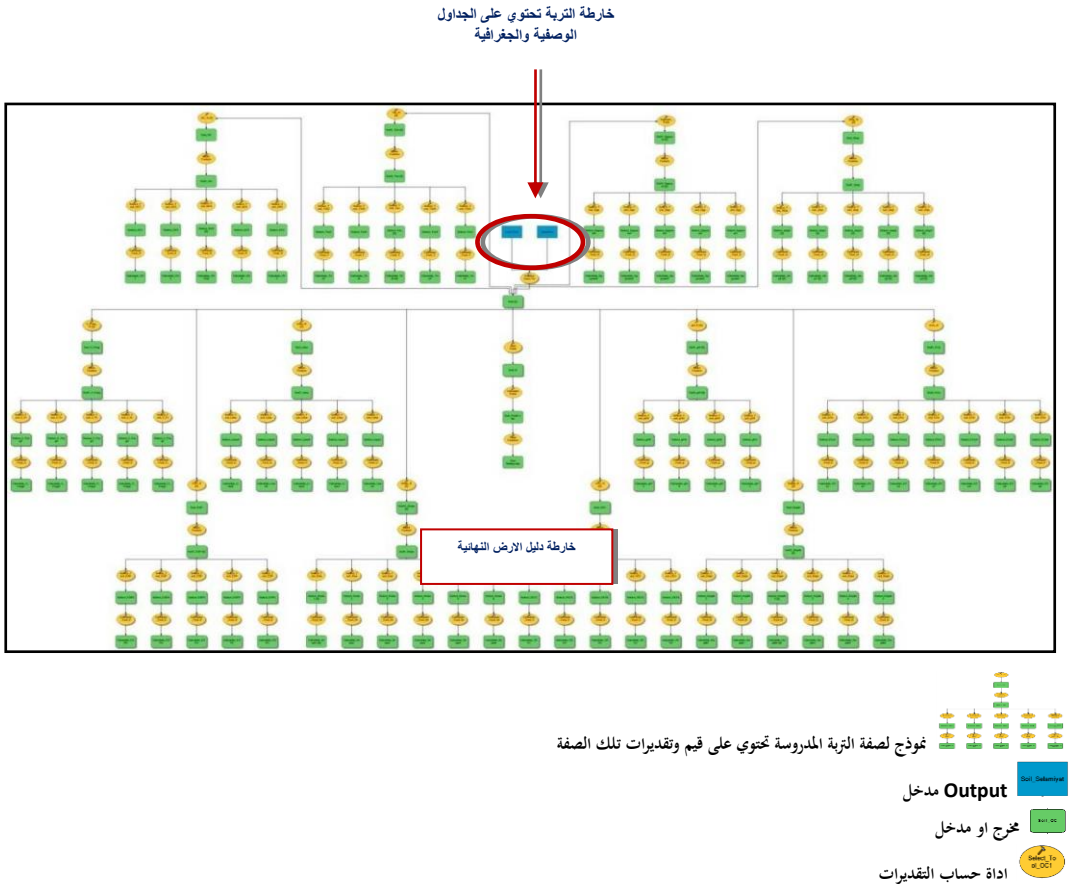
يوضح الشكل (3) مراحل عمل موديل نظم المعلومات الجغرافية (ESRI، 1999–2009) لإنتاج خرائط الملائمة لمحصول الحنطة. اذ يتطلب إنتاج هذا الموديل بيانات بشان خصائص الأرض والمناخ ومتطلبات المحصول تتبعها عملية مطابقة لحساب التقديرات وصولاً الى المرحلة النهائية لإنتاج خارطة الملائمة وكما مبين تفاصيل خطوات الموديل في ملحق 3 في رسالة الماجستير للباحث الأول التي تعد من وثائق البرنامج الوطني للتقسيم البيئي الزراعي للعراق.

موديل خصائص الأرض:

تم إعداد موديل جغرافي لخصائص الأرض يخص محصول الحنطة وقد تم استخدامه في إعداد خرائط الملائمة لأراضي منطقة الدراسة. ويوضح شكل (4) أنموذجاً للموديل المنتج في برنامج ArcGIS 9.x الذي تميز بكفاءة ودقة عالية عند استعماله في توفير الكثير من والوقت والجهد فضلاً عن دقة النتائج التي يمكن من خلالها توفير طريقة سهلة ومبسطة لمستخدمي برامج نظم المعلومات الجغرافية والمهتمين بأنظمة تقويم الأراضي.



شكل 3: مراحل عمل موديل نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خرائط الملائمة لمحصول الحنطة في المناطق الاروائية من العراق.



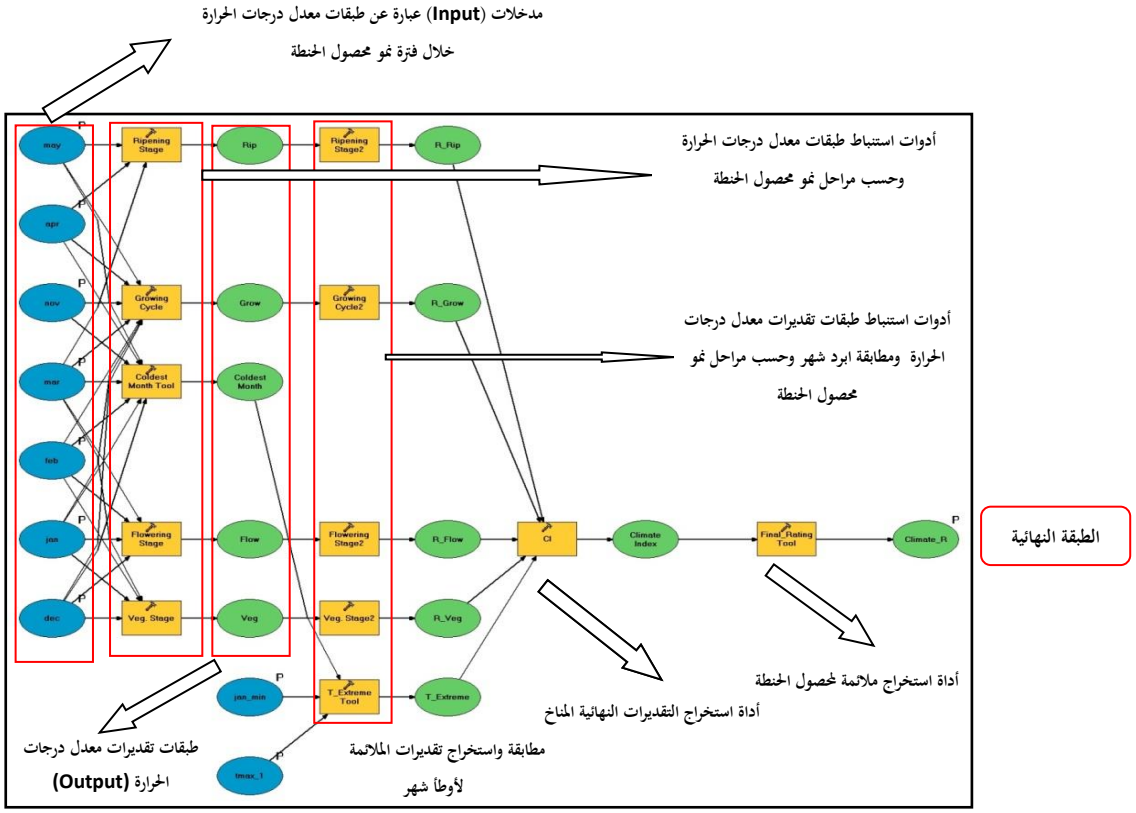
شكل 4: الهيكل العام للموديل الجيوماتي الخاص بتقييم صفات العارض اعتماداً على Sys وجماعته (8).

الموديل خصائص المناخ

تم إعداد موديل جغرافي لتقويم المناخ في منطقة الدراسة لمحصول الحنطة وكما مبين في شكل (5). تم التعامل مع البيانات المناخية في برنامج ArcGIS 9.x على أساس شرائح خلوية Raster من البيانات وذلك لملائمة هذا النوع من البيانات الشرائح الرقمية المناخية فضلاً عن كفاءتها العالية عند اعتماد الموديل لإنتاج الخرائط النهائية.

تقويم الخصائص المناخية لزراعة محصول الحنطة:

تشير النتائج الخاصة بتقويم الخصائص المناخية حسب المقترحات الواردة في Sys وجماعته 1993 والموضحة في جدول 6، الى إن المناخ لم يشكل عاملا محددا لزراعة محصول الحنطة اروائيا في منطقة الدراسة. اذ تشير النتائج الخاصة بتقويم المناخ لإنتاج محصول الحنطة وحسب مراحل النمو المختلفة الى إن دليل المناخ (Climate index) لمحصول الحنطة كان (87%) وقيمة التقدير النهائي (98%–99%).



شكل 5: الموديل المناخي الخاص بحساب ملائمة الظروف المناخية حسب Sys وجماعته (8).

تصنيف ملائمة الأراضي لمنطقة الدراسة:

تشير نتائج تقويم خصائص الأرض (Land characteristics) الموضحة في جدول 5 والشكل (6) وعند عد المناخ عاملاً غير محدد لزراعة هذا المحصول إلى سيادة ثلاثة أصناف تمثل حالة ملائمة أراضي المنطقة لزراعة محصول الحنطة، وكما يأتي:

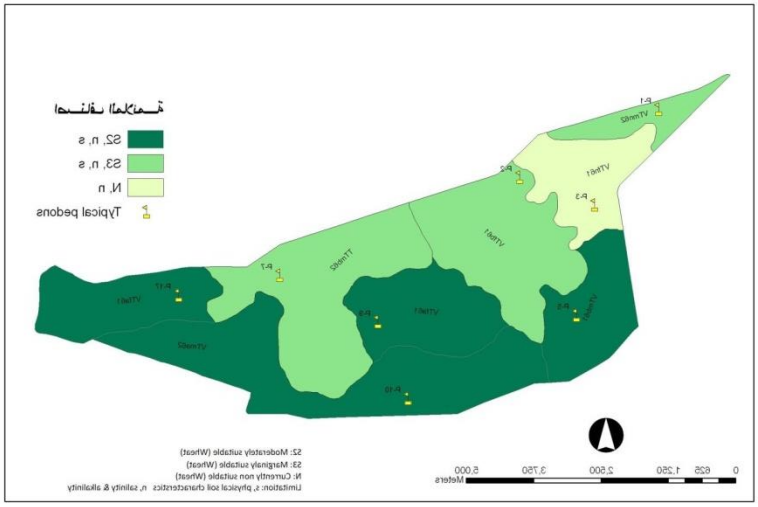
- الصنف **S2**: تميزت أراض هذا الصنف بكونها متوسطة الملائمة لزراعة الحنطة بسبب المحددات الخاصة بصفة معادن الكاربونات التي تندرج ضمن ظروف المحيط الفيزيائي للتربة ويرمز لها بالرمز (s) حسب Sys وجماعته (**8**) وشملت وحدات الترب المتمثلة بالبيدونات **5**، **9**، **10** و**17**، ويمثل هذا الصنف مساحة **7414.89** دونماً، وبنسبة **51.98%** من اراضي المنطقة. يمكن ان يتحول هذا الصنف الى **S1** مستقبلاً في حالة ان الترب ثقيلة النسجة وذلك لإمكان إزالة محددات الإنتاج.
- الصنف **S3**: اراض محدودة الملائمة لزراعة الحنطة بسبب وجود محددات معتدلة خاصة بعامل الملوحة اذ كانت تقديرات الملائمة لها **67.69** و **71.56** وتمثل بمساحات وحدات الترب الخاصة بالبيدونات **2** و **7** ويمثل هذا الصنف مساحة **5028.81** دونماً وبنسبة **35.25%** من أراضي المنطقة. وأراضي هذا الصنف يمكن ومن خلال الإدارة الجيدة تحويلها الى الصنف **S2** او **S1** بعد إجراء عمليات الاستصلاح وإزالة التملح.
- الصنف **N1**: أراض هذا الصنف غير ملائمة لزراعة الحنطة بسبب وجود عامل محدد شديد هو الملوحة فضلاً عن محدد معتدل مثل الصرف ويشمل البيدونات **1** و **3** ويمثل مساحة **1820.85** دونماً اي **12.76%** من اراضي المنطقة. وهذه المحددات وخاصة الملوحة يمكن تحسينها عن طريق الغسل والاستزراع مستقبلاً بحيث يتحول الى الصنف **S1** او **S2** بعد ازالة المحددات.

جدول **5**: تقويم خصائص الارض لانتاج الحنطة في منطقة الدراسة

ESP	App. CEC	Lime	Gypsum	Texture	ECe Rating	pH Rating	Pedon	SMU	ID_No
Rating	Rating	Rating	Rating	Rating					
97.37	100	88.34	99.68	100	92.78	92.14	10	VTma62	1
97.52	100	87.26	99.58	100	95.04	91.50	9	VTfa61	2
99.21	100	86.79	99.82	100	94.25	89.02	17	VTfa61	3
97.72	100	83.23	99.77	100	85.60	88.83	5	VTmb61	4
96.98	100	81.93	99.60	100	71.56	90.15	7	TTmb62	5
98.49	100	82.93	99.20	100	67.69	90.28	2	VTfb61	6
97.01	100	86.10	99.20	100	0.00	92.43	3	VTfn61	7
97.33	100	87.38	99.07	100	51.45	90.39	1	VTmn62	8

Area	Land index	Land index	Sum bases	BS	Drainage	Soil depth	OC
Donum	class		Rating	Rating	Rating	Rating	Rating
3195.23	S2, s	0.68	100	100	100	100	92.50
1524.63	S2, s	0.61	100	100	90	100	91.50
1382.78	S2, s	0.65	100	100	100	100	90.50
1312.24	S2, n	0.50	100	100	90	100	89.50
2718.75	S3, n	0.44	100	100	100	100	85.50
2310.06	S3, n	0.40	100	100	90	100	89.00
1276.50	N1, n	0.00	100	100	82	100	88.50
544.35	N1, n	0.29	100	100	90	100	81.25
Tot: 14265							

S2: Moderately suitable; S3: Marginaly suitable; N1: Currently non suitable; Limitation: s, physical soil characterstics n, salinity & alkalinity



شكل **6**: خارطة اصناف ملائمة الاراضي لزراعة الحنطة مبين عليها مواقع البيدونات الممثلة لوحدات التربة.

جدول **6** : تقويم الظروف المناخية لمنطقة الدراسة لزراعة الحنطة الاروائية

Climatic conditions for different development period with Wheat growing cycle	Climatic characteristics value	Degree of limitation	Rating
Mean Temp. of the growing cycle (C°)	14.4 – 13.8	0	98 - 99
Mean Temp. of the vegetation stage (C°)	10.8 – 10.29	0	97 – 99
Mean Temp. of the flowering stage (C°)	16.13 – 15.58	0	96 – 97
Mean Temp. of the Ripening stage (C°)	21.23 – 20.64	0	98 – 99
Average daily min. temp. coldest month combined with average daily max. temp. coldest month (C°)	Min 4.99 – 4.56 Max 15.35 – 14.93	0	100
Climatic index (CI)			87
Suitability class			S1
Climatic rating (R)	R = 92 + (0.08*climate index)		98 – 99

نستنتج مما سبق الى ان التقانات الجيوماتية أظهرت كفاءة عالية في عمليات إنتاج الخرائط والجداول الخاصة بعمليات تقويم الاراضي، لذا يمكن التعامل مع مختلف أنظمة تقويم الأراضي باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل **ArcGIS9.x** فضلاً عن امكان تحوير او تعديل لهذه الأنظمة وحسب الضرورة وان عملية تقويم الاراضي والتخطيط لاستخدامات الاراضي تتطلب اختصاصات في مجالات عدة وليس المجال الزراعي فحسب فضلاً عن العمل كفرق وليس أفراداً لأهمية هذه العملية في الحفاظ على الموارد الطبيعية لأي بلد لذا توصي الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في عمليات تقويم الاراضي لتوفير الدقة والجهد والوقت والمال ولا بد من إجراء عملية تحديث النتائج وبيانات مسوحات التربة القديمة نظرا للتغييرات البيئية المستمرة المؤثرة في بعض صفات التربة.

أوصت الدراسة بإتباع الوسائل والأنظمة الحديثة والمتطورة في عمليات تقويم الأراضي وضرورة تحديث البيانات المستحصلة من مسوح الترب القديمة و إيجاد نظام تقويم خاص يلائم الظروف البيئية العراقية.

المصادر

1- ألعلواني، عبد الكريم احمد مخيلف (2001). تقويم الاراضي لمشروع الصقلاوية بمحافظة الانبار لزراعة محصولي الحنطة والذرة الصفراء الاروائية. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الانبار، العراق.

2- ألمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (2005). المساحة، الاستشعار عن بعد. المملكة العربية السعودية/ الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج.

3- صكر، راجح حيدر (1987). دراسة ترب مشروع السلاميات والثنية. مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري – قسم تحريات التربة وتصنيف الأراضي – وزارة الزراعة والري – العراق.

4- ESRI (Environmental Systems Research Institute).1991-2009.ESRI documents. ESRI, Redlands, California, USA. www.esri.com.

5- FAO (1976). A framework for land evaluation. FAO Soils bulletin 32. FAO, Rome.

6- Pauw, E. (2001). Land Evaluation with Particular Relevance to the Iraq National Programme for The Preparation of AEZ Maps. International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA), Seminar held at IPA, Baghdad, Iraq, January 23, 2001.

7- Storie, R. E. (1937). An index for rating agricultural value of soils. Bulletin 556, University of California, Berkeley.

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

LAND EVALUATION FOR WHEAT IN SALAMIYAT INFORMATION PROJECT (BAGHDAD) USING GEO TECHNIQUES

W. M. Al-Shafie* **A. S. Muhaimeed****

ABSTRACT

This study was carried out for Land Evaluation purpose of Wheat cultivation using ModelBuilders within ArcGIS 9.x software. The Irrigated Salamiyat lands were evaluated according to the modified proposals contained in Sys et al (8). Soil properties mentioned in the report of soil survey for Salamiyat project in 1987 and the climate data for thirty years (1971-2000) were adopted in this study. The results indicated that the lands of the study area are classified in varying degrees of suitability ranging from Moderately Suitable (S2), Marginally Suitable (S3) and Non-Suitable (N) to cultivate Wheat. The main limited factors are salinity and physical soil characteristics, while the climate factor was not limited for the cultivation. The created geographical ArcGIS Models were effective and efficient for production Land evaluation maps for Wheat cultivation in irrigated areas. These models can be used directly by ArcGIS users.

Part of M. Sc. Thesis of the first Author

* **MoA - AEZ Program – Ministry of Agric. - Baghdad, Iraq.**

* * **College of Agric. - Baghdad Univ. – Baghdad, Iraq.**