الملاءمة البيئية لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان بالاعتماد على موديل (Runak Agriculture Suitability)

م.م علي نوح محمود عدو
مديرية تربية نينوى
أ.د احمد صباح مرضي
الجامعة العراقية / كلية الاداب /قسم الجغرافية
Ahmed_Marde@aliraqia.edu.iq

Environmental suitability for growing cotton in Al-Sheikhan district based on a model(Runak Agriculture Suitability

Ali Nooh Mahmoud Adoo
Nineveh Education Directorate
Dr.Ahmed Sabah Marde
Al-Iraqia University,college of Arts, Department of Geography and Gis

المستخلص

اتجهت الجغرافية الحديثة اليوم في مسارها العلمي الذي يعرف بجغرافية المكان بأتجاه تطبيق التقنيات الحديثة في الدراسات الحقلية، وان من ابرز التقنيات الجغرافية الحديثة التي تستخدم في علوم الجغرافية هي في تطبيقاتها العلمية اذ تعطي نتائج علمية قيمة بالامكان الاستناد عليها في البحوث العلمية ، ومن اجل تحقيق هدف البحث تم استخدام موديل (Runak Agriculture Suitability) ، وعينات من الترب من المسح الميداني لبناء وثيقة مكانية وبيانات وصفية تعبر عن مدى ملاءمة الارض لزراعة محصول القطن في المكان الجغرافي وتقديمها لاصحاب القرار في ذلك المكان لتحقيق نظام زراعي مستدام، وانتج البحث اربع مستويات لملاءمة زراعة القطن في القضاء ملاءمة عالية بلغت نسبتها (11.86%) وملاءمة متوسطة وبلغت نسبتها (15.76%) وملاءمة قليلة وبلغت نسبتها (16%) وغير ملاءمة التي شغلت مساحات كبيرة بلغت نسبتها (45.67%) وبلغت نسبة المستقرات البشرية (10.73%).

الكلمات المفتاحية : التقنيات الجغرافية ، (Runak Agriculture Suitability)، الملاءمة الزراعية ، اصناف الملاءمة الزراعية.

Abstract

The application of contemporary technologies in field studies is now a key component of modern geography's new scientific direction, known as the geography of place, and one of the most prominent modern geographical technologies that are used in geographical sciences is in its scientific applications, which give valuable scientific results that can be relied upon in scientific research, and in order to achieve the research goal the Runak Agriculture Suitability model and soil samples from the field survey were used to build a spatial document and descriptive data that express the suitability of the land for growing the qatan crop in the geographical location and present it to decision-makers in that place to achieve a sustainable agricultural system. The research produced four classes of suitability for wheat cultivation in the district: high suitability (11.86%), moderate suitability (15.76%), low suitability (16%), unsuitability (45.67%), and human settlements (10.73%).

Keywords: Geographic techniques, (Runak Agriculture Suitability), agricultural suitability, agricultural suitability varieties.

المقدمة:

ان زراعة المحاصيل الزراعية تتطلب تحديد الأراضي المثالية والملاءمة لزراعة تلك المحاصيل من اجل الوصول الى إنجاح العملية الزراعية وبالتالي تحقيق الفوائد المرجوه والمضمونة (T.R.E. Chidley, 1993, p20.)، ومما سبق ولبيان اصناف ملاءمة الارض الزراعية لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان تم الاستعانة بالتطبيقات الجغرافية الحديثة والعمل الحقلي حيث تم ادخال عينات التربة الممسوحة من العمل الحقلي وفحصها مختبريا ومع الحصول على النتائج تم ادخال هذه النتائج الى موديل (Runak Agriculture Suitability) المعتمد من قبل منظمة (FAO) ،عليه تهدف الورقة البحثية هذه الى اظهار التكامل مابين العمل الحقلي واستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة للوصول الى اصناف ملاءمة زراعة القطن في القضاء ،اذ تم توظيف التقنيات والأساليب لتحديد معطيات جغرافية بيئية ، وبالتالي اشتقاق اصناف متباينة من الملاءمة المكانية ، حيث من المتوقع أن يؤدي الدمج بين هذه التقنيات والعمل الحقلي تحقيق مستويات أفضل و الدقة لتحديد الأماكن المثالية الأنسب للزراعة هذا المحصول على أراض قضاء الشيخان ، وان هذا البحث سيكون مفيد لفهم كيفية توظيف عينات الترب المأخوذة من المسح الميداني مع الموديل المستخدم ، في الختام يتم بناء أدوات نموذج اختيار الملاءمة المكانية واصنافها في المكان الجغرافي التي قد تحتاجها العمليات الزراعية من أجل تحقيق التنمية المستدامة للزراعة.

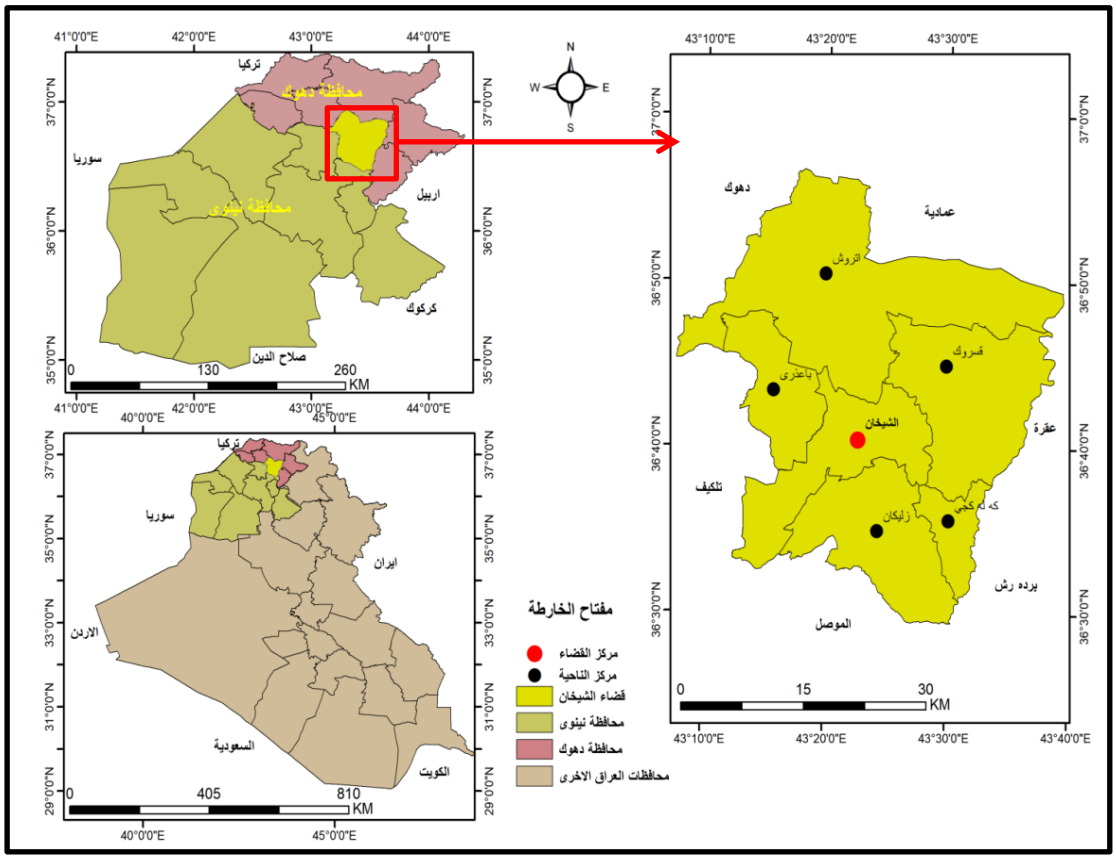
مشكلة الدراسة: تنطلق مشكلة اي بحث علمي عن تساؤل لذلك مشكلة هذا البحث تنطلق بسؤال هل يمكن اجراء عملية تقييم وتصنيف قابلية الارض لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان باستخدام موديل (Runak Agriculture Suitability) ؟.

فرضية الدراسة: باستخدام موديل(Runak Agriculture Suitability) يمكن التوصل الى تصنيف قابلية الارض لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان.

هدف الدراسة: ان الهدف الاساسي لهذا البحث هو انتاج وثيقة مكانية وبيانات وصفية تعبر عن اصناف قابلية الارض لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان ، وبناء قاعدة بيانات جغرافية وتقديمها الى اصحاب القرار في المكان الجغرافي من اجل تحقيق نظام زراعي مستدام.

موقع منطقة الدراسة: يتحدد قضاء الشيخان الذي يعود اداريا الى كل من محافظة نينوى متمثل ذلك في مركز قضاء الشيخان وناحية زليكان ، اما نواحي كه له كجي و اتروش وقصروك وباعذرى تعود الى محافظة دهوك ،يقع قضاء الشيخان في الجزء الشمالي من العراق وبدوره يقع في الجزء الشمال الشرقي من محافظة نينوى وجنوب محافظة دهوك ينظر الى خريطة (1)، ويبعد عن مدينة الموصل حوالي (55) كم2 ، و يحده قضاء العمادية شمالا، ومن الشرق قضاء عقرة وبرده رش، ومن الغرب قضاء تلكيف ، ومدينة الموصل من الجهة الجنوبية الغربية ، تبلغ مساحة القضاء (1323.19) كم2 . و يتحدد موقعها فلكيا عند تقاطع خطي طول (ً21، ´12 ، ْ43) و(ً18، َ45، ْ43) شرقا وعند دائرتي عرض (ً12، َ50، ْ36) و (ً56، َ32، ْ36) شمالا.

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لقضاء الشيخان بالنسبة لمحافظة نينوى ودهوك



Republic of Iraq, Kurdistan Region, Ministry of Planning, Dohuk Statistics Directorate, Geographic Information Systems Division, Administrative Maps of Dohuk Governorate, unpublished digital files, 2023.

1- زراعة محصول القطن في قضاء الشيخان

للمحاصيل الزراعية أهمية كبيرة منها ما تكون مصدر غذائي مهم ومنها تكون محاصيل ذات قيمة اقتصادية كبيرة لذلك يعد محصول القطن من اهم المحاصيل الصناعية الذي يدخل في صناعة منتجات قطنية والبسة مما يحقق في ذلك مردود اقتصادي مهم (Samir Aqrawi, 2018,p35)، ومحصول القطن في قضاء الشيخان يكاد ان يكون معدم الزراعة حيث يتم زراعتة في مساحات قليلة ، اذ بلغت المساحة المزروعة بالقطن في قضاء الشيخان (67.9) دونم حسب التقرير الزراعي

السنوي الصادر من شعبة الزراعة في القضاء ، ويعتمد على زراعتة على عوامل بيئية جغرافية ابرزها خصائص الترب وانحدار السطح والمياه ودرجات الحرارة والاشعاع الشمسي (Van Diepen, 1991, pp139-204) لذلك تم النزول الى الحقل واخذ عينات الترب وفحصها مختبريا.

2- ادوات العمل

اعتمد البحث في تقييم الملاءمة البيئية لزراعة محصول القمح على العمل الميداني حيث تم النزول الى الحقل واخذ عينات من الترب من مختلف نواحي القضاء حيث تم اخذ (25) عينة وفحصها في المختبر وتم الحصول على النتائج ، يلاحظ الصورة (1) والجدول (1) ، ومن ثم تم استخدام برنامج يعد الاول في استخدامة في العراق و الوطن العربي وهو برنامج (AGLA) المعتمد من قبل منظمة ال (FAO) في بيان مستوى ملاءمة الارض لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان يلاحظ شكل البرنامج المستخدم (1).

صورة (1) اخذ عينات الترب وفحصها في المختبر

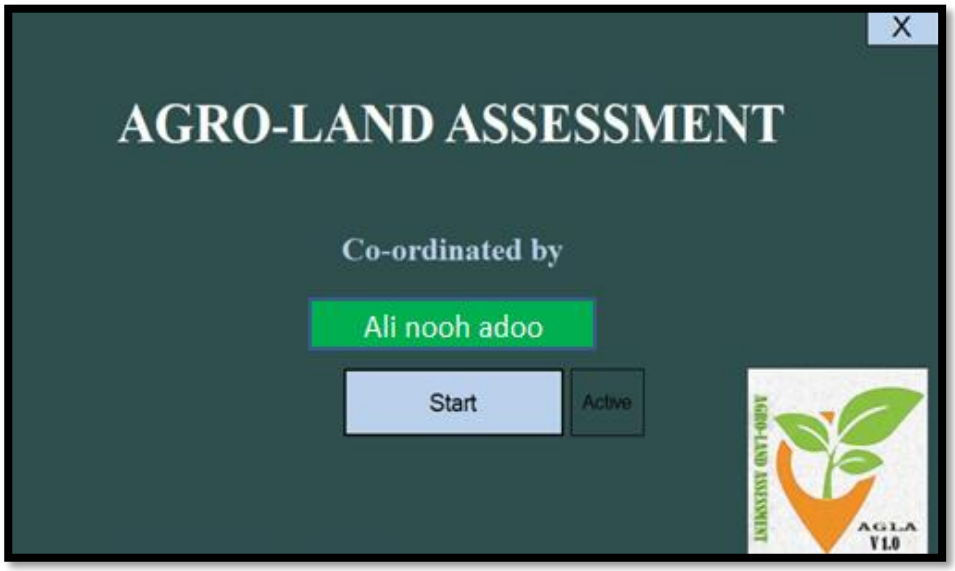
الزيارة الميدانية بتاريخ 2023/5/11 لمركز القضاء الاحداثيات (X,Y)
(36.6392)(43.2989)

جدول (1) نتائج عينات التربة الماخوذة من الحقل

الصفات الفيزيائية							الصفات الكيميائية					مواقع العينات		كود
Soil Depth	Texture	Clay	Silt	Sand	GYP	OM	P	CEC	Caco3	EC	PH	X	Y	
Cm	Class	%	%	%	%	%	PPm	Cm/100g	%	Ds/m	Dg			
75.00	Sandy Clay	39.11	16.14	44.75	0.12	1.33	8.59	17.5	14.5	0.3	7.2	43.2775	36.8332	A1
75.00	Clay	40.95	29	30.05	0.15	1.41	8.48	17.4	13	0.2	7.1	43.39447	36.8124	A2
100.00	Clay	41.58	21.71	36.71	0.11	1.15	8.8	17.8	14	0.2	7.4	43.28441	36.7819	A3
100.00	Sandy Clay	38.85	16.08	45.07	0.19	1.18	12.7	17.6	15.5	0.1	7.2	43.2865	36.8548	A4
110.00	Clay	42.8	17.5	39.7	0.08	1.42	9.84	17.1	15.5	0.2	7.5	43.39572	36.7478	A5
110.00	Clay	43.4	16.5	40.1	0.09	1.43	14.77	16.8	14.5	0.2	8.1	43.4832	36.8113	A6
75.00	Clay	50.71	12.79	36. 5	0.09	1.14	9.84	16.5	16.5	0.2	7.3	43.4011	36.7725	A7
100.00	Clay	51.16	17.4	31.44	0.18	1.13	11.15	16.8	16.5	0.2	8.2	43.5648	36.8034	A8
120.00	Silty clay	40.4	42.03	17.57	0.11	1.55	9.89	27.5	16.5	0.3	7.3	43.5367	36.6693	Q1
120.00	Clay	49.45	21.6	28.95	0.14	1.91	10.81	27.1	16	0.2	7.2	43.5473	36.6926	Q2
100.00	Silty clay	39.75	40.25	20	0.09	0.84	8.84	27.8	15.5	0.2	7.2	43.49225	36.76641	Q3
120.00	Clay loam	36.60	21.25	42.15	0.09	1.51	7.99	26.5	16.5	0.3	7.8	43.4789	36.7685	Q4
120.00	Silty clay	39.5	37.75	22.75	0.11	2.06	13.51	26.9	16.5	0.3	7.2	43.5682	36.7689	Q5
150.00	Sandy Clay loam	23.2	18.5	58.3	0.11	2.14	7.53	19.3	14.5	0.2	8.3	43.3206	36.7043	B1
150.00	Sandy Clay loam	29.15	22.1	48.75	0.09	1.94	7.31	20	15	0.2	7.9	43.2945	36.6525	B2
150.00	Clay loam	37.5	20.8	41.7	0.09	0.89	7.25	30.8	18	0.1	7.4	43.4573	36.7072	S1
150.00	Clay loam	35.9	24	40.1	0.09	1.18	7.14	33.5	17.5	0.1	7.3	43.2989	36.6392	S2
150.00	Clay loam	39.5	20.1	40.4	0.06	1.13	7.55	31.5	17.5	0.2	7.5	43.4248	36.6664	S3
150.00	Sandy Clay loam	29.8	24.4	45.8	0.14	1.17	8.87	28.2	17	0.3	7.5	43.5258	36.5543	K
150.00	Sandy Clay loam	31.4	23.9	44.7	0.08	1.83	6.53	24.4	18	0.4	7.2	43.4377	36.5391	Z1
150.00	Sandy Clay loam	32.2	24.5	43.3	0.15	2.34	6.02	23.8	16.5	0.3	7.4	43.3022	36.5859	Z2
150.00	Clay loam	38.6	19.4	41	0.4	1.55	8.82	23.8	16.5	0.3	7.2	43.4736	36.5227	Z3
150.00	Sandy Clay loam	29.1	21.7	49.2	0.05	1.70	6.58	26.7	17.5	0.4	7.2	43.3418	36.6188	Z4
150.00	Sandy Clay loam	30.2	21.5	48.3	0.13	2.94	6.23	25.4	16	0.2	7.3	43.4008	36.6318	Z5

Field study dated (4/15/2023) and analysis of the results by the central laboratory at the University of Mosul, College of Agriculture and Forestry, Soil Department, 2023

الشكل (1) واجهة البرنامج المستخدم في تقييم ملاءمة الارض لزراعة القطن في قضاء الشيخان



المصدر: برنامج (AGLA).

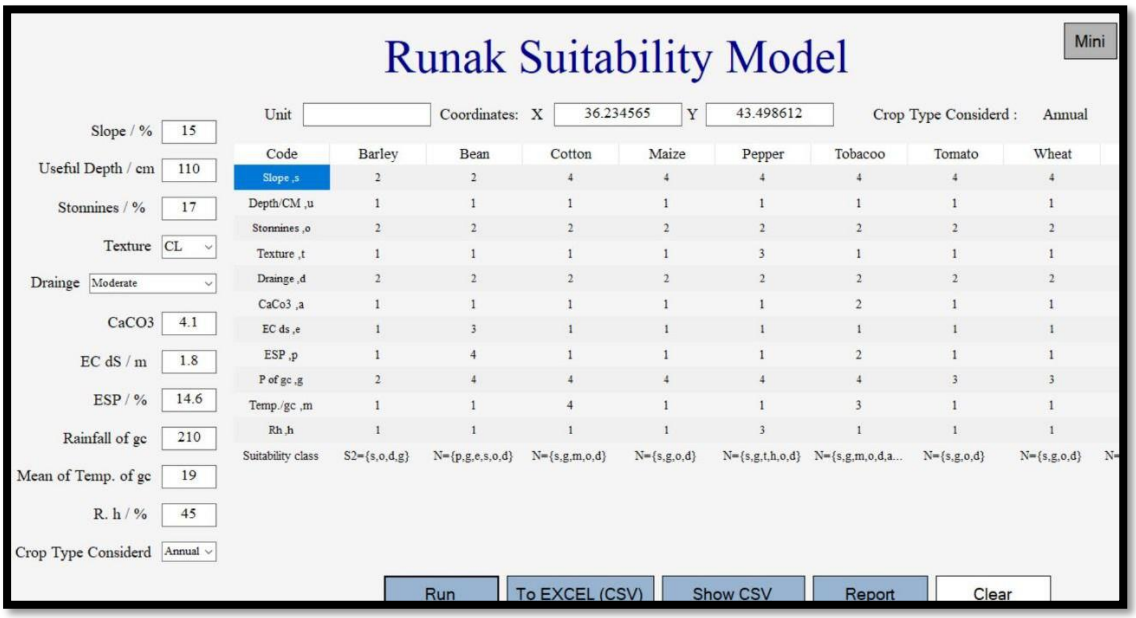
والشكل (2) الذي يبين الموديل المستخدم (Runak Agriculture Suitability) الخاص بتقييم مستوى ملاءمة الارض لزراعة القطن في القضاء

الشكل (2) الموديل (Runak Agriculture Suitability) الخاص بتقييم مستوى ملاءمة الارض لزراعة القطن في قضاء الشيخان

المصدر : برنامج (AGLA)

ولقد تم الحصول على النتائج من خلال ادخال بيانات خصائص وصفات عدد من عينات التربة، الذي يقوم الموديل بإخراج أصناف ملاءمة الأرض الزراعة الأنواع المحددة من المحاصيل الزراعية بناء على متطلبات زراعتها من خصائص وصفات التربة الكيمائية والفيزيائية، فضلا على الخصائص الطبوغرافية للأرض والشروط المناخية يلاحظ الشكل (3) لعينة من عينات الترب المدخلة في البرنامج.

الشكل (3) عينة من عينات الترب المدخلة في الموديل (Runak (Agriculture Suitability



المصدر : برنامج (AGLA).

1- تقييم أصناف الملاءمة المكانية لزراعة محصول القطن في قضاء الشيخان

يعد تقييم مدى ملاءمة الأراضي أمرًا ضروريًا لزيادة الإنتاج والتخطيط لنظام زراعي مستدام(FAO, 1976, p21)، ولكون قضاء الشيخان يفتقر الى الدراسات في هذا المجال لذلك هدفنا تقييم مدى ملاءمة الأرض لزراعة محصول القطن بناءً على "إطار تقييم ملاءمة الأرض" لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) ،إن تصنيف ملاءمة الأرض حسب منظمةFAO لعام 1976 هو بناء متسلسل لمستويات مختلفة من الفئات توضح نوع ودرجة الملاءمة، هذا البناء متكون من رتبتين للملاءمة الأولى رتب الملاءمة Suitability Orders (S) وتحتوي على أقسام اخرى هي أصناف

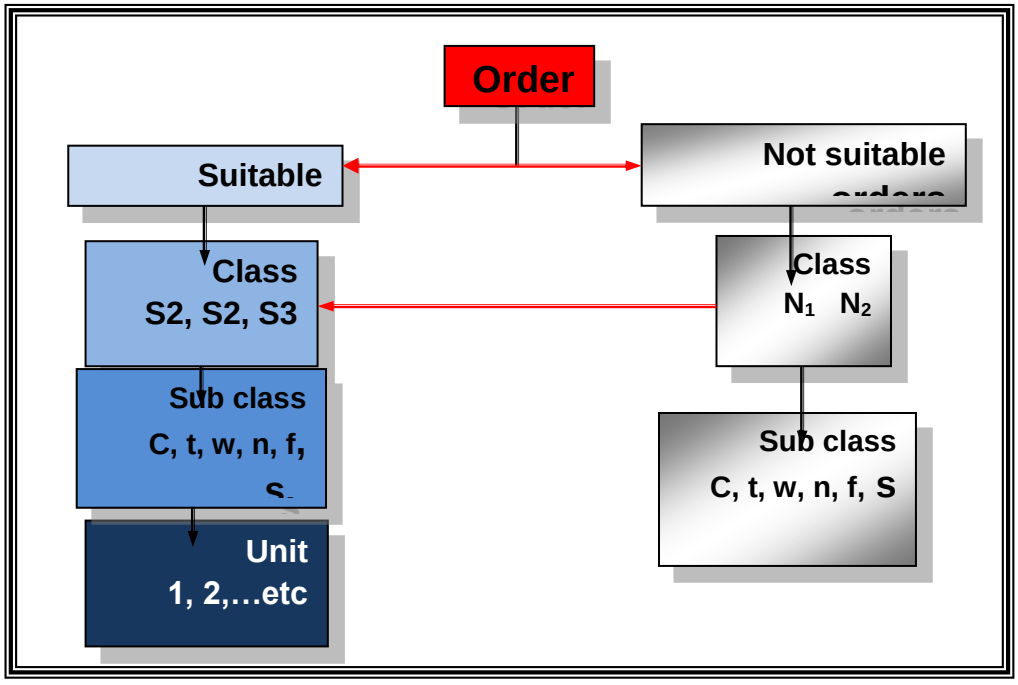
الملاءمة Suitability Classes وتضم أقساماً اخرى هي تحت الأصناف للملاءمة Suitability Sub Classes. أما الرتبة الثانية فهي غير الملاءمة Not Suitable Orders (N) والتي سنوضحها على النحو الاتي(Sys, 1985,p57.)، يلاحظ المخطط (1).

1- الرتب Orders تشير إلى ملاءمة أو عدم ملاءمة الأرض لإستعمال معين ..

- ملاءمة Suitable (S) للإستخدام المستدام.
- غير ملاءمة Not Suitable (N) للإستخدام المستدام وتتطلب مدخلات وتحسينات للأرض.

2- الأصناف Classes وتشير الى النظام المكون من مقياس مكون من خمس رتب ثلاث للملاءمة الزراعية هي (S1,S2,S3) ، ورتبة لعدم الملاءمة الزراعية هما (N)وسنوضحها على النحو الاتي (Aleksandar Rikalovic, 2014, pp. 1053).

مخطط (1) أصناف ملاءمة الأرض للزراعة حسب نظام تصنيف FAO لسنة 1976.



FAO, A frame work of land evaluation, soil bulletin 32, FAO, Rome, 1976, p21.

1- (S1) ملاءمة زراعية عالية : اذ تشير إلى الأرض ذات الملاءمة العالية للانتاج الزراعي، ولا يكون لمثل هذه الاراضي محددات خطيرة وظروفها مثالية اذ تكون هذه الاراضي ذات انحدار قليل وذات تربة جيدة .

2- (S2) ملاءمة متوسطة للزراعة: حيث يدل على ان الأرض في هذا المكان الجغرافي ذات ملاءمة متوسطة لأغراض الزراعية ولها محددات ومعوقات تكون بالإجمال متوسطة الخطورة ،فضلا عن ان مثل هذه المحددات تقلل من إنتاجية الدونم الواحد للمحاصيل الزراعية التي تزرع فيها .

3- (S3) ملاءمة قليلة : تكون هذه الأرض في المكان الجغرافي ذات معوقات خطرة ، وهي تقلل من الإنتاجية الزراعية وان هذه الاراضي بحاجة الى بعض الخدمات لتقليل من حدة معوقاتها.

4- (N) غير ملاءمة حالياً للزراعة وهي أرضي لها معوقات شديدة ومن بين أهم معوقات استعمال هذه الأراضي شدة انحدارها وصعوبة توفر المياه لسد حاجة المحاصيل الزراعية فيها أو تكون تربتها ضحلة و المتدهورة.

حسبت الملاءمة البيئية الزراعية باستخدام برنامج (AGLA) على وفق الخطوات المذكورة انفا وثم تحديد اصناف ملاءمة الارض لزراعة القطن ، بعد ذلك تم تصدير Export نتائج تقييم ملاءمة الارض الى برنامج ARC GIS Desktop 10.8، ليظهر نتائج التقييم في خريطة تبين اصناف الملاءمة البيئية الزراعية الحالية وحساب مساحة كل صنف من اصناف الملاءمة لمحصول القطن وحساب نسبها المئوية من مجموع مساحة القضاء.

2- النتائج والمناقشة :

بالاعتماد على الموديل (Runak Agriculture Suitability) اتت النتائج على النحو الاتي

تمثلت نتائج اصناف ملاءمة زراعة القطن الذي يعد من اهم المحاصيل الزراعية الصناعية في العالم لذلك كان لا بد من بناء وثيقة مكانية وبيانات وصفية تعبر عن مدى ملاءمة الارض لزراعة هذه المحاصيل في المكان الجغرافي وتقديمها لاصحاب القرار في ذلك المكان لتحقيق نظام زراعي مستدام ، وخصوصا ان الفلاحين في قضاء الشيخان لا يميلون الى زراعة هذا المحصول المهم ،وقد اتت نتائج ملاءمة محصول القطن في القضاء على النحو الاتي :

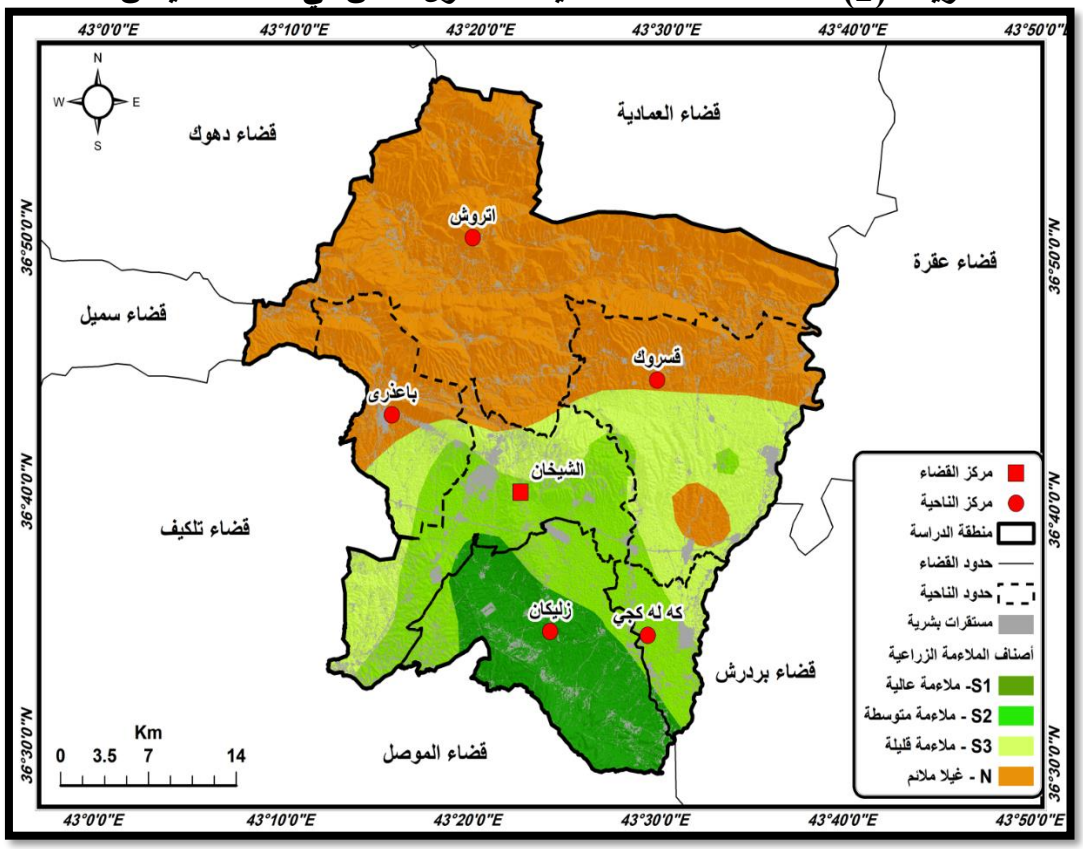
في قضاء الشيخان يتبين من خلال الجدول (2) ان مساحات اصناف ملاءمة زراعة القطن متباينة وهذا ما توضحة الخريطة (2)

الجدول (2) مساحات ونسب اصناف ملاءمة زراعة محصول القطن في قضاء الشيخان

اصناف الملاءمة	المساحة		
	كم2	دونم	النسبة%
S1ملاءمة عالية	156.99	62.796	11.86
S2ملاءمة متوسطة	208.57	83.428	15.76
S3ملاءمة قليلة	211.71	84.684	16.00
Nغير ملائم	604.28	241.712	45.67
مستقرات بشرية	141.64	56.656	10.70
المجموع	**1323.19**	**529.276**	**100**

المصدر : اعتماداً على برنامج ARC GIS Desktop 10.8.

الخريطة (2) اصناف الملاءمة المكانية لمحصول القطن في قضاء الشيخان



المصدر: اعتمادا على برنامج ARC GIS Desktop 10.8 و برنامج (AGLA) .

1- صنف الملاءمة العالية (S1): وهي اراض ذات ملاءمة عالية لزراعة محصول القطن وتعد ناحية زليكان من افضل الاراضي لزراعة هذا المحصول ، وقد بلغت مساحة هذا الصنف (156.99) كم2 وهو يعادل (62.796) دونم وبنسبة وصلت الى (11.86%) من مجمل المساحة الكلية للقضاء .

2- صنف الملاءمة المتوسطة (S2): وهي اراضٍ معتدلة الملاءمة لزراعة محصول القطن لوجود محددات بسيطة سواء كان في التصريف اوالنسجة، ، بلغت مساحة هذا الصنف (208.57) كم2 وهو يعادل (84.684) دونم وبهذه المساحة بلغت نسبة هذا الصنف (15.76%) من مجمل المساحة الكلية للقضاء تركز ظهور الأراضي ذات الملاءمة المتوسطة في ناحية كه له كجي وزليكان ومركز القضاء.

3- صنف الملاءمة القليلة (S3): وهي اراضٍ محدودة الملاءمة لزراعة محصول القطن وهذا يعود الى وجود عوامل محددة عملت على ان تكون هذه الاراض ذات ملاءمة قليلة ، و بلغت مساحة هذا الصنف (211.71) كم2 اي يعادل(43.932) دونم وبهذه المساحة شكل هذا الصنف نسبة (16.00%) من مجمل مساحة القضاء ونجد ان ناحية قسروك وقعت ضمن صنف الملاءمة القليلة لزراعة القطن .

4- صنف الأراضي غير الملاءمة لزراعة القمح (N): وظهر هذا الصنف الغير ملائم لزراعة القطن في المناطق المرتفعة ذات الانحدار الشديد ، وشغل هذا الصنف مساحات كبيرة مقارنة مع بقية اصناف الملاءمة اذ بلغت مساحتها(604.28) كم2 اي ما يعادل(241.712) دونم وبنسبة بلغت (45.67%) من مجمل المساحة الكلية لقضاء الشيخان .

الاستنتاجات

1- قضاء الشيخان يعد من المناطق التي تتمتلك مقومات بشرية وطبيعية تعمل على ان يكون القضاء ضمن المناطق الملاءمة للعمليات الزراعية ، اذ تتنوع صفات الترب والصفات الطوبغرافية وصفات الارض فضلا عن تواجد المستقرات البشرية في قرى القضاء التي تعمل على ادارة هذا النشاط الزراعي اذ اغلب السكان يمارسون مهنة الزراعة كون ان البيئة الطاغية على القضاء هي البيئة الزراعية .

2- انتج هذا البحث اهمية المناطق الزراعية من خلال تصنيف وتقييم ملاءمة الارض الحالية لزراعة محصول القطن في القضاء ، مما يقدم من بدائل لتخطيط استعمالات الارض وفقا للموارد الارضية المتاحة وتحديد وتقدير الموقع الامثل لزراعة هذا المحصول

3- نستنتج من هذا البحث ان قضاء الشيخان ذات السطح المنبسط من افضل المناطق ملاءمة لزراعة محصول القطن.

التوصيات:

1- يوصي البحث بضرورة توسيع زراعة محصول القطن في المناطق الوسطى والجنوبية من قضاء الشيخان لما له من مردود اقتصادي مهم من الممكن استثمارة اقتصاديا.

2- على اصحاب القرار استغلال الاراضي في ناحية زليكان وناحية كه له كجي لزراعة محصول القطن لتحقيق نظام بيئي مستدام وخصوصا يعد محصول القطن اهم مصدر زراعي صناعي للسكان.

Reference

1- Republic of Iraq, Kurdistan Region, Ministry of Planning, Dohuk Statistics Directorate, Geographic Information Systems Division, Administrative Maps of Dohuk Governorate, unpublished digital files, 2023.

2- Samir Sabah Aqrawi, Agricultural Spatial Suitability, Foundations and Applications of Aqra District as a Model, Haifi Press, Erbil, 2018.

3- Van Diepen,C.A. , Van Keulen, H., Wolf, J., and Bekhout, J. A. A., Land Evaluation From intuition to quantification :B.A., Stewart(de.), Advanced Soil Sciences, Springer, New york , 1991, pp139-204

4- T.R.E. Chidley, T. Elgy, J. Antoine, Computerized Systems of Land Resources, Appraisal for Agricultural Development, FAO, Rome, 1993, p20.

5- FAO, Framework of Land Evaluation, Soil Bulletin 32, FAO, Rome, 1976, p21.

6- Sys, Ir. C., Land Evaluation, Part II, International training centre for post-graduate soil scientists, State University Gent, Belgium, 1985,p57.

7- Aleksandar Rikalovic, et al., GIS Based Multi-Criteria Analysis for Industrial Site Selection, Procedia engineering, Vol. 69, 2014, pp. 1053.

8- Field study dated (4/15/2023) and analysis of the results by the central laboratory at the University of Mosul, College of Agriculture and Forestry, Soil Department, 2023.