

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

م. علاء خلوف¹، د. وسيم المسبر²، د. طارق جعفر³ م. مصطفى الأذن⁴

الملخص

نفذ هذا البحث في محافظة اللاذقية لتقييم ملائمة أراضيها لزراعة أشجار الزيتون من خلال المقارنة ما بين خصائص ست وحدات الأرض (وحدة السهول الساحلية المستوية، وحدة الوديان والمسيلات المائية المستوية، وحدة السفوح والمنحدرات خفيفة الانحدار، وحدة السفوح والمنحدرات متوسطة الانحدار، وحدة السفوح والمنحدرات شديدة الانحدار، وحدة القمم المنبسطة) ومتطلبات شجرة الزيتون البيئية والطبيعية. وتمت دراسة كل من عوامل المناخ، عمق التربة، خطر الفيضان، خطر الانجراف، الانحدار، نسبة المركبات الخشنة و نسبة المادة العضوية كعوامل محددة، وذلك باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية وتقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية لزراعة أشجار الزيتون، حيث أظهرت نتائج التقييم أن 43.07% من الأراضي ملائمة جداً S1 لزراعة الزيتون وتركزت في كل من وحدة السهول الساحلية وتحت السفوح خفيفة الانحدار و 27.91% من الأراضي ذات ملائمة جيدة S2 وتركزت في كل من أراضي وحدة الوديان والمسيلات المائية و وحدة القمم المنبسطة، وكانت أراضي تحت وحدتي السفوح متوسطة وشديدة الانحدار ذات ملائمة متوسطة S3 وشكلت نسبة 20.24% من أراضي منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية :

تقييم ملائمة الأراضي، الزيتون، وحدات الأرض، برنامج LAMIS، نظم المعلومات الجغرافية.

1- طالب ماجستير -قسم علوم التربة -كلية الزراعة-جامعة دمشق alaakhallouf@yahoo.com

2- دكتور في قسم علوم التربة -كلية الزراعة -جامعة دمشق

3- باحث في مديرية البحوث الزراعية -الهيئة العامة للاستشعار عن بعد

4- مساعد باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية .

تقيّم ملاعمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

Land evaluation suitability for Olives cultivation by using LAMIS program and GIS in Latakia province

Alaa Khallouf¹, Wassem Almesber², Tarek Djafer³, Mustafa Alozun⁴

Abstract

in this study a land suitability evaluation was carried out for Olives (*Olea europaeae*) cultivation and was performed in Latakia province. it included 6 land units (coastal plains, valleys and river bed, summit, gently sloping, moderately sloping, steeply sloping) each unit was represented by one representative soil profile and its characteristics were matched with olive requirement by using LAMIS and gis to identify suitability classes .the results showed that 43.07% of study area lands were very suitable S1 for Olives cultivation, 27.91 % were suitable S2 in valleys and river bed and summit units and 20.24% were moderate suitability.

Key words:

Land suitability evaluation , land unit, Olives, LAMIS, GIS

1- Master degree student –Soil sciences department–Agriculture faculty –

Damascus University alaakhallouf@yahoo.com

2- Soil sciences department–Agriculture faculty –Damascus University

3- Agricultural research Administration–General Organization of Remote Sensing

4- General Commission for scientific Agricultural Research(GSAR)

أولاً-المقدمة :

نظراً للتزايد المستمر في عدد سكان العالم، والذي يبلغ حالياً حوالي 7 مليارات نسمة ويتوقع أن يصل إلى حوالي 9 مليارات نسمة بحلول عام 2050 سيصبح لزماً إنتاج مليار طن أخرى من الحبوب و 200 مليون طن إضافية من المنتجات الحيوانية كل عام [1] ليقع على عاتق القطاع الزراعي تلبية هذه الاحتياجات المتزايدة من خلال زيادة الإنتاج أكثر فأكثر [2] تتنافس استعمالات الأراضي بشدة على الأرض وبنفس الوقت لا يتوقع أن تزداد مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وهذا يعني أن الزيادة في الإنتاج ستتحقق من خلال الزيادة في إنتاجية وحدة المساحة أكثر منها من زيادة مساحة الأراضي المزروعة [3] الزيادة في الإنتاج الزراعي يجب أن يرافقه حدود دنيا من إمكانية تدهور الأراضي و تلوثها إذ أن 16% من مساحة الأراضي الزراعية حول العالم متدهورة والنسبة قابلة للزيادة [4].

يعرف تقييم الأراضي بأنه تقييم لقدرة الأرض عند استعمالها لغرض محدد [5] تتضمن هذه العملية دراسة كل من طبوغرافية الأرض، المناخ، التربة، الغطاء النباتي لكل وحدة من وحدات الأرض لتحديد ما هو الاستعمال الأمثل ومقارنته مع الأنماط المختلفة [6] و [7].

وبشكل عام، عملية تقييم الأراضي هي عملية ربط الخصائص النوعية للوحدات الأرضية land units لمنطقة معينة مع متطلبات نوع محدد من استعمالات الأراضي سواء كان الاستعمال الحالي أو المنشود. واستخلاص نتائج من عملية التقييم في عملية تخطيط استعمالات الأراضي [6]. وأشار [8] أن تقييم الأراضي الزراعية يحقق مهمتين أساسيتين: تحديد الموقع الأفضل لنوع محدد من الاستعمالات الزراعية (مواقع متعددة لنمط استعمال واحد) وتحديد الاستعمال الزراعي الأفضل للأرض لموقع محدد (أنماط استعمال متعددة لموقع واحد).

البرنامج LAMIS (Land Management Information System) هو برنامج حاسوبي يعمل في بيئة ArcView 3.2، على مجموعة غير محدودة من المعايير أو المحاصيل بغض النظر عن أسماء الحقول في الخريطة شريطة تشابه أسماء الحقول في كل من الخريطة الموحدة وجدول المعايير. يطبق البرنامج LAMIS جبر المنطق (جبر بول) على الخرائط الخطية (Vector) في عملية التحليل باستخدام مبدأ اتخاذ القرارات المزدوجة، حيث يستخرج متطلبات المحاصيل من جدول رقمي ويطبق التحليل المكاني الوصفي على خريطة واحدة

تجمع كل العوامل المحددة والمعايير (Intersected Theme or Layer)، ويستطيع باستخدام التحليل الوصفي والمكاني إنتاج خريطة لكل محصول تبين درجات الملاءمة أو خريطة واحدة لكل المحاصيل تبين نوع المحصول الذي يمكن زراعته في كل درجة من درجات الملاءمة [9]

وفي عملية تقييم ملاءمة الأراضي فإن نظم المعلومات الجغرافية، ومن خلال قدرتها على تخزين كم هائل من البيانات المكانية وغير المكانية الناتجة من المسح الحقلية وغيرها من المصادر، وتحليلها ومن ثم معرفة ما هي العوامل المحددة للإنتاج الزراعي لمحصول معين، وتمثيل هذه العوامل كخرائط توضح المواقع الأكثر ملاءمة لأفضل محصول زراعي، يحقق المردود الاقتصادي الأعلى، وبأقل عدد من القيود المحددة لاستعماله [10]. يعتبر الزيتون من القطاعات الاقتصادية السورية الهامة [11] حيث تحتل المرتبة الثانية عربياً من حيث الإنتاج وبحسب إحصائيات وزارة الزراعة لعام 2015 كانت عدد الأشجار المثمرة في القطر حوالي 105.5 مليون شجرة، المثمر منها 86.4 مليون شجرة وإنتاج 914 ألف طن

تحتل زراعة الزيتون في محافظة اللاذقية المرتبة الأولى من حيث المساحة على مستوى المحافظة إذ بلغت هذه المساحة 47318 هكتار وعدد أشجار الزيتون الكلية 10.1 مليون شجرة والمثمر منها 9.1 مليون شجرة حيث وصل الإنتاج عام 2015 209.1 ألف طن [12] تعتبر دراسات تقييم الأراضي والاستفادة من مواردها الطبيعية عن طريق التخطيط لاستعمالها بالشكل الأمثل قليلة في سورية، مما يؤدي إلى صعوبة في وضع السياسات الزراعية المثلى واتخاذ القرار السليم من قبل متخذي القرار. تأتي هذه الدراسة لزيادة المعرفة بموارد الأرض وخصائصها من جهة و معرفة مدى ملاءمة هذه الأراضي لزراعة الزيتون لاختيار المواقع الأكثر ملاءمة له مع تحديد ما هي العوامل المحددة للزراعة وتجنب الأراضي التي يكون فيها الاستعمال هامشياً وغير اقتصادي.

ثانياً- أهداف البحث :

- دراسة خصائص التربة الأساسية في منطقة الدراسة .
- تقييم ملاءمة أراضي منطقة الدراسة للزيتون وتحديد المناطق الأكثر ملاءمة باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS.

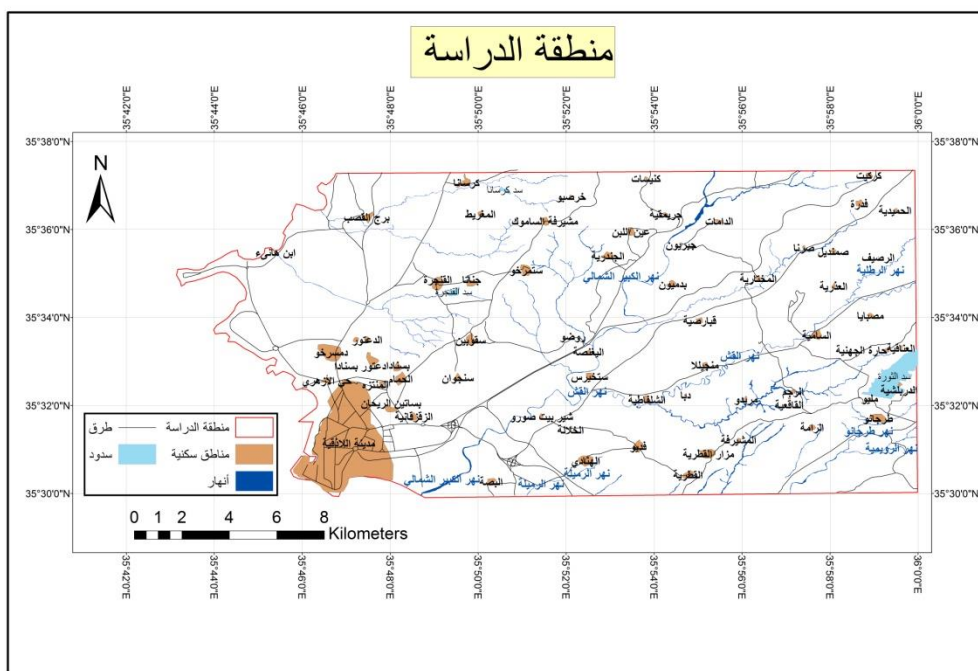
ثالثاً - مواد وطرائق البحث

1- الموقع والمناخ:

تقع منطقة الدراسة في محافظة اللاذقية بين خطي طول $35^{\circ}45'0.00''$ - $36^{\circ}00'0.00''$ شرقاً و دائرتي عرض $35^{\circ}30'23.00''$ - $35^{\circ}37'0.00''$ شمالاً بمساحة 2956 هكتار ويتراوح ارتفاعها عن سطح البحر ما بين 0 - 276 م .تتنوع طبوغرافية المنطقة ما بين السهول الساحلية المنبسطة والتلال متوسطة الارتفاع ذات الميول المختلفة المتراوحة ما بين الميول الخفيفة إلى الميول الشديدة والسهول الفيضية لحوض نهر الكبير الشمالي والهضبة المرتفعة. تخضع هذه المنطقة لمناخ البحر الأبيض المتوسط ،والذي يتميز بصيف حار وشتاء ماطر ودافئ [13]، واستناداً إلى المعلومات المناخية الناتجة من 16 محطة منتشرة في منطقة الدراسة ولمدة 33 سنة (1983-2015) (الملحق 1) فإن معدل كمية الهطل المطري تتراوح ما بين 713.6-1094.2 ملم، ومعدل الحرارة المتوسطة ما بين 16.4-23.4 م° ، شهر كانون الثاني الأقل درجة حرارة وبمعدل 8.5 ويتراوح معدل الرطوبة النسبية السنوية ما بين 52.8-80.7 % .يسود في هذه المنطقة زراعة كل من الحمضيات والزيتون بشكل رئيس مع مساحات محدودة من الخضار التكتيفية والحبوب.

2- مواد البحث :

- خارطة الوحدات الفيزيوجرافية بمقياس 1/50000 المنتجة من مشروع دراسة أراضي وغابات المنطقة الساحلية باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد لعام 1991 [14]
- نموذج الارتفاعات الرقمية DEM (Digital Elevation Model) من النوع STRM بدقة 30م
- برنامج ArcGIS 9.3
- برنامج LAMIS المنتج من قبل الهيئة العامة للاستشعار عن بعد
- بيانات مناخية لمحطة اللاذقية المناخية . (ملحق 1)



الشكل رقم (1) خارطة منطقة الدراسة

3- طرق البحث :

3-1- إعداد خارطة وحدات الأرض :

تم ارجاع خارطة الوحدات الفيزيوجرافية المنتجة من قبل الهيئة العامة للاستشعار عن بعد لعام 1991 وفق الإسقاط العالمي 1984-N37-UTM ومن ثم رقمنة محتوياتها وإعداد قواعد البيانات للوحدات الفيزيوجرافية وتسميتها.

3-2- توصيف وحدات الأرض Land units description :

يمكن تقسيم أراضي منطقة الدراسة وفقاً للوحدات الفيزيوجرافية إلى 6 وحدات. (وحدة السهول الساحلية المستوية، وحدة الوديان والمسيلات المائية، وحدة القمم المنبسطة، وحدة السفوح والمنحدرات الخفيفة و وحدة السفوح متوسطة الانحدار و وحدة السفوح شديدة الانحدار) لدراسة خصائص هذه الوحدات تم حفر 23 مقطع تربة حسب مقياس الخارطة والتعقيد التضاريسي

وتمثلت كل وحدة فيزيوغرافية بمقطع ممثل Representative profile. تم أخذ عينات تربة من كل أفق وتوصيف هذه التربة فيزيائياً وكيميائياً وخصوبياً وفق طرق التحليل التالية:

التحليل الميكانيكي باستخدام طريقة الهيدرومتر [15]، رقم الحموضة باستخدام جهاز pH-meter في معلق 1:2.5 [16]، الناقلية الكهربائية (EC) باستخدام جهاز الناقلية الكهربائية في مستخلص عجينة مشبعة، كربونات الكالسيوم باستخدام طريقة المعايرة [17]، المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة [17] سعة التبادل الكاتيوني باستخدام طريقة أسيتات الأمونيوم على درجة حموضة 8.2 [18]، الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين بالاستخلاص بمحلول أسيتات الأمونيوم N1 والتقدير باستخدام جهاز الامتصاص الذري [17]، البوتاسيوم والصوديوم الذائبين في مستخلص مائي 1:5 باستخدام جهاز مطياف اللهب [17]. البوتاسيوم والصوديوم المتبادلين باستخدام محلول من أسيتات الأمونيوم والتقدير باستخدام جهاز مطياف اللهب وفيما يلي وصف لهذه الوحدات:

وحدة السهول الحالية المستوية: تتركز الوحدة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة وإلى الشمال من مدينة اللاذقية، تنحصر أراضيها ما بين الشاطئ غرباً حتى أقدام التلال متوسطة الارتفاع شرقاً، تبلغ مساحتها 46.48 كم² بنسبة 15.8% من أراضي منطقة الدراسة. يتراوح ارتفاعها ما بين 0 - 50 م عن سطح البحر. وهي ذات سطح مستوي وطبوغرافية خفيفة مع انحدار خفيف نحو الغرب لا تتعدى درجة الانحدار فيها عن 5%. تغطي أراضي هذه الوحدة الحصى بنسبة خفيفة لا تتجاوز 15%. يتميز مقطع التربة لهذه التربة بالعمق (أكثر من 80 سم)، الطبقة السطحية بسماكة 20 سم وتتميز بلون رمادي 5Y ودرجة نقاء ووضوح 6/1 في الحالة الرطبة، كما أن القوام السائد الطيني (clay) والبناء كتلي (blocky). التربة هشة في الحالة الرطبة وقاسية عند الجفاف، قابلة للتشكيل. تصل سماكة الطبقات تحت السطحية حتى 60 سم يتراوح اللون فيها ما بين اللون الرمادي الزيتوني الفاتح والرمادي الداكن 5Y ودرجة نقاء ووضوح ما بين 6/2 و 4/1 القوام السائد هو الطيني والبناء الكتلي (sub angular blocky)، لدنة وقابلة للتشكيل. يلاحظ ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في كامل المقطع إذ تراوحت ما بين 52-61.6%، وتراوح رقم الحموضة pH في معلق التربة 1:2.5 ما بين 7.97 و 8.09. التربة غير مالحة حيث تراوحت درجة التوصيل الكهربائي EC في مستخلص

عجينة مشبعة مابين 0.36-0.4 ميلموز/سم واتصفت بأنها فقيرة بالمادة العضوية في الطبقة السطحية 1.17% وفقيرة جداً في الطبقات تحت السطحية 0.34%.

وحدة الوديان والمسيلات المائية: تتركز هذه الوحدة في وسط منطقة الدراسة، وتشكل الجزء الأدنى من حوض نهر الكبير الشمالي، بلغت مساحتها 58.89 كم² بنسبة 20.01% من منطقة الدراسة. يتراوح ارتفاعها مابين 25-50م عن سطح البحر سطح الأرض مستوي. ذات منشأ كلسي، يتميز مقطع هذه التربة بأنه عميق (أكثر من 95سم). الطبقة السطحية بعمق 20سم عن سطح التربة، تتميز بلون زيتوني 5Y وبدرجة نقاء ووضوح 5/6 القوام السائد لومي طيني رملي (Sand clay loam) البناء كتلي مزوي، درجة تطوره متوسطة، عالي القساوة، لدن وقابل للتشكيل. الطبقات تحت السطحية تصل سماكتها حتى 75سم. يتراوح لونها مابين الرمادي الداكن والرمادي الزيتوني 5Y وبدرجة نقاء ووضوح مابين 4/1 و 4/2. القوام السائد طيني، البناء كتلي، ضعيف التطور، متوسط القساوة، لدن وقابل للتشكيل. لوحظ انتشار حصي قطرها أقل من 10ملم بنسبة حوالي 15%. نسبة كربونات الكالسيوم مرتفعة جداً في الطبقة السطحية 58% لتتخفض في الطبقات تحت السطحية إلى 38% توصف المادة العضوية في الطبقة السطحية بأنها فقيرة 1.16% و فقيرة جداً في الطبقات تحت السطحية 0.53%. تتراوح رقم الحموضة pH مابين 8.11 و 8.14. تتصف هذه التربة بأنها غير مالحة حيث لا تزيد درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة Ece لهذه التربة عن 0.38 ميلموز/سم.

وحدة السفوح والمنحدرات خفيفة الانحدار: تنتشر أراضيها عند السفوح السفلى للتلال والهضاب المرتفعة حيث يتراوح انحدارها مابين 8-15%. تبلغ مساحتها 80.25 كم² بنسبة 27.27% من أراضي منطقة الدراسة ويتراوح ارتفاعها 25-150 م عن سطح البحر، تغطي سطح التربة حجارة بقطر يتراوح 5-10سم وبنسبة تصل حتى 15%. تتشكل هذه التربة على السفوح خفيفة الانحدار ويتميز مقطعها الأرضي بأنه عميق (أكثر من 95سم) الطبقة السطحية بعمق 20سم عن سطح التربة تتميز بلون بني مصفر 10YR وبدرجة نقاء ووضوح 5/4 رطب. القوام السائد طيني والبناء حبيبي (Granual)، التربة قاسية عند الجفاف وهشة عند الترطيب. تصل سماكة الطبقات تحت السطحية حتى 75 سم يتراوح اللون مابين البني المصفر والبني 10YR وبدرجة نقاء ووضوح مابين 5/8 و 5/3 القوام السائد طيني والبناء

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

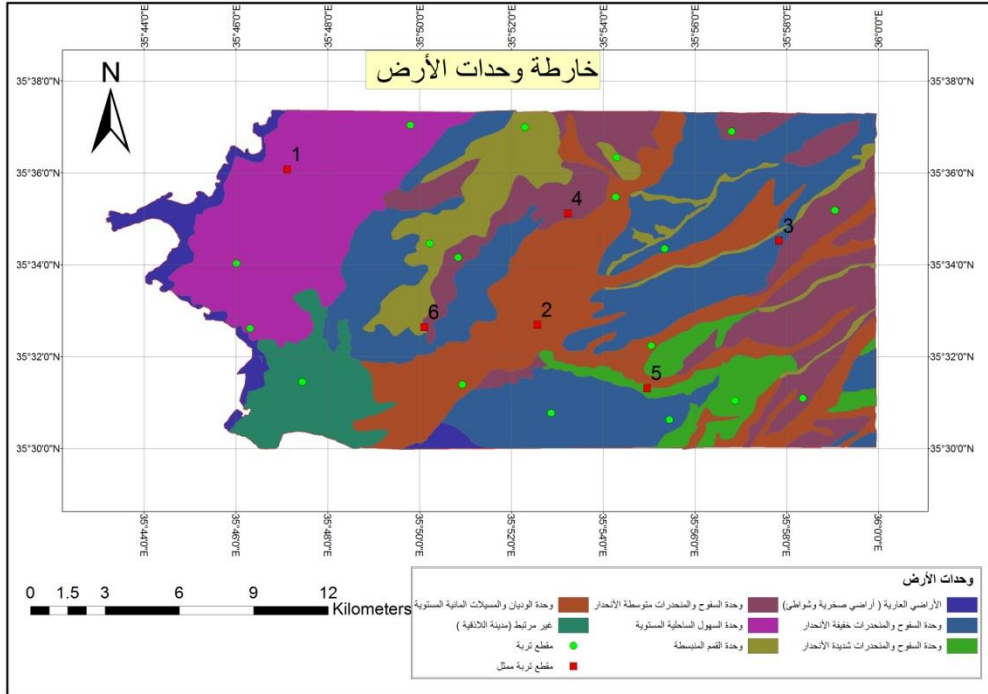
حيبي، لدنة وقابلة للتشكيل وقاسية عند الجفاف. تتصف نسبة كربونات الكلسيوم بأنها مرتفعة جداً في الطبقات السطحية 52.12% لتتخفض إلى 43.1% في الطبقات تحت السطحية. تتراوح رقم الحموضة pH ما بين 8.3 في الطبقات السطحية و 8.4 في الطبقات تحت السطحية. تتراوح درجة التوصيل الكهربائي Ece ما بين 0.8-0.9 ميلومز/سم. فقيرة المحتوى من المادة العضوية 1.02% وفقيرة جداً في الطبقة تحت السطحية 0.531%.

وحدة السفوح والمنحدرات متوسطة الانحدار: تتركز تحت هذه الوحدة على السفوح ذات درجة الانحدار 15-30% للتلال متوسطة الارتفاع والهضاب المرتفعة، تبلغ مساحتها 45.84 كم² ونسبة 15.58% من أراضي منطقة الدراسة. يتراوح ارتفاعها ما بين 75-225م عن سطح البحر تغطيها الحصى والحجارة بنسبة تتراوح ما بين 15-30% وتصل أقطارها إلى 20سم، ترب متشكلة على السفوح والمنحدرات ذات الانحدار 15-30%، تتصف بمقطع أرضي متوسط العمق (70سم) ذات منشأ كلسي، تتميز الطبقة السطحية (عمقها 20سم عن سطح التربة) بلون بني داكن 10YR وبدرجة نقاء ووضوح 3/3. القوام السائد طيني والبناء كتلي ضعيف التطور، متوسط القساوة. تصل سماكة الطبقات تحت السطحية حتى 50سم، تتميز بلون بني مصفر داكن 10YR وبدرجة نقاء ووضوح 4/4 القوام السائد طيني والبناء كتلي، نسبة كربونات الكلسيوم مرتفعة وتتراوح ما بين 38.4% في الطبقة السطحية إلى 36.8% في الطبقة تحت السطحية. وتتراوح رقم الحموضة pH لمعلق 1:2.5 ما بين 8.37 في الطبقة السطحية و 8.45 في الطبقة تحت السطحية. درجة التوصيل الكهربائي منخفضة جداً في كامل المقطع ولم تتجاوز 0.15 ميلومز/سم. اتصفت المادة العضوية بأنها فقيرة في الطبقة السطحية 1.3% وفقيرة جداً في الطبقات تحت السطحية 0.63%.

وحدة السفوح والمنحدرات شديدة الانحدار: تتركز وجودها على السفوح عالية الانحدار (أكبر من 30%) للتلال متوسطة الارتفاع والهضاب المرتفعة، بلغت مساحتها 13.72 كم² بنسبة 4.66% من أراضي منطقة الدراسة. يتراوح ارتفاعها ما بين 75-200م عن سطح البحر تغطي سطحها حصى وحجارة تتراوح أقطارها ما بين 5-20سم بنسبة تزيد عن 35%. الترب المتشكلة على السفوح عالية الانحدار التي يزيد نسبة انحدارها عن 30%، يتصف مقطعها الأرضي بأنه ضحل (عمق أقل من 50سم) تنشأ من مواد كلسية، الطبقة السطحية بعمق 35سم عن سطح التربة تتميز بلون بني داكن 7.5YR رطب وبدرجة نقاء ووضوح

4/4، القوام السائد الطيني والبناء حبيبي متوسط القساوة الطبقات تصل سماكة الطبقة تحت السطحية إلى 10 سم تتميز بلون بني داكن 7.5YR رطب وبدرجة نقاء ووضوح 4/2. القوام السائد طيني والبناء كتلي متوسط التطور. توصف نسبة كربونات الكالسيوم بأنها مرتفعة في كامل المقطع وتتراوح ما بين 40.1% في الطبقة السطحية و 36.4% في الطبقة تحت السطحية، تتراوح رقم الحموضة pH لمعلق 1:2.5 ما بين 7.7 في الطبقة السطحية إلى 8.1 في الطبقة تحت السطحية وتتراوح درجة التوصيل الكهربائي لها ما بين 0.35 ميليموز/سم في الطبقة السطحية إلى 0.24 ميليموز/سم في الطبقة تحت السطحية. توصف المادة العضوية بأنها فقيرة في الطبقة السطحية 1.42% إلى فقيرة جدا في الطبقة تحت السطحية 0.92% .

وحدة القمم المنبسطة: يتركز تواجد أراضي هذه الوحدة على قمم التلال متوسطة الارتفاع والهضاب العالية، تبلغ مساحتها 23.24 كم² بنسبة 7.9% من مساحة منطقة الدراسة، يتراوح ارتفاعها ما بين 75-275 م عن سطح البحر ودرجة انحدارها ما بين 8-15%، تغطي سطحها الحصى والحجارة بقطر 5-10 سم وتتراوح نسبتها ما بين 5-15% . يتميز قطاعها الأرضي بأنه متوسط العمق (75 سم) تتميز الطبقة السطحية بسماكة 15 سم عن سطح التربة و بلون 5YR رطب وبدرجة نقاء ووضوح 5/4 القوام السائد طيني لومي (Clay Loam) البناء كتلي جيد التطور، الطبقات تحت السطحية يصل عمقها حتى 60 سم ويتراوح لونها ما بين البني 7.5YR والرمادي البني الفاتح 10YR رطب وبدرجة نقاء ووضوح ما بين 5/4 و 6/2 على التوالي. القوام السائد الطيني والبناء كتلي، طرية إلى متوسطة القساوة يلاحظ وجود الأفق التشخيصي Calcic على عمق 40 سم وبسماكة 30 سم تصل نسبة كربونات الكالسيوم فيه حتى 72% ويلاحظ وجود تشكلات من كربونات الكالسيوم وبنسبة حوالي 30% رقم الحموضة pH تتراوح ما بين 8.24 في الطبقة السطحية و 8.39 في الطبقات تحت السطحية، درجة التوصيل الكهربائي منخفضة ولا تتجاوز 0.18 ميليموز في كامل المقطع، فقيرة المحتوى من المادة العضوية في الطبقة السطحية 1.75% وفقيرة جداً في الطبقات تحت السطحية 0.43%.



الشكل (2) خارطة وحدات الأرض ومواقع مقاطع التربة الممثلة

3-3- تقييم الأراضي Land evaluation:

3-3-1- خصائص الأرض الطبيعية :

تتضمن هذه العملية دراسة كل من المناخ، طبوغرافية الأرض (الانحدار %)، رطوبة التربة (الصرف والفيضان) خصائص الأرض الفيزيائية والكيميائية والخصوبية (القوام، عمق التربة، المركبات الخشنة، نسبة كربونات الكالسيوم، سعة التبادل الكاتيونية الظاهرية ACEC، نسبة التشبع بالقواعد، رقم الحموضة pH، نسبة المادة العضوية)، وملوحة التربة وقلوبتها (درجة التوصيل الكهربائي EC، نسبة الصوديوم التبادلي ESP) لتحديد ما هو الاستعمال الأمثل ومقارنته مع الأنماط المختلفة [6] و [7]. [19]

• المناخ Climate:

اعتمد في تقييم ملائمة مناخ منطقة الدراسة للزيتون على بيانات محطة اللاذقية لدورة مناخية كاملة من عام 1983- 2015 حيث استخدمت مؤشرات معدل الهطول المطري ومجموع الهطول المطري الشهري في شهري آب وأيلول ومعدل درجة الحرارة خلال موسم النمو وفق متطلبات الزيتون [20] وتمت تقييم ملائمة المناخ باستخدام طريقة الجذر التربيعي Square Root [21] وفق المعادلة :

$$I=R_{\min} \sqrt{\frac{A}{100} * \frac{B}{100} * \dots \dots}$$

حيث: I معامل التقييم

R_{\min} : قيمة أقل عامل مقيم

A, B, ... قيم عوامل التقييم الأخرى

وتم تحديد صفوف ملائمة الأنماط الزراعية مناخياً وفق الجدول

الجدول رقم (1) صفوف ملائمة المناخ حسب طريقة Square root [21]

صفوف المناخ	مستويات القيود	قيمة التقييم
S1	بدون قيود / قيود خفيفة	100-85
S2	قيود متوسطة	85-60
S3	قيود شديدة	60-40
N	قيود شديدة جدا	40-20 20-0

• خصائص الأرض الطبوغرافية (t):

يعبر عنها الانحدار كنسبة مئوية [20] حيث استخدم برنامج ArcGIS في تحديد صفوف

الانحدار استناداً على نموذج الارتفاعات الرقمية DEM بدقة 30 م. [22]

• خصائص الأرض الرطوبية (w):

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

- الصرف Drainage: من خلال المشاهدة الحقلية للمقاطع المدروسة لم يظهر في منطقة الدراسة أية مشاكل في الصرف ولذلك اعتبر الصرف جيد في كل وحدات الأرض. [23]

- خطر الفيضان Flooding Hazard: يعتبر خطر الفيضان من العوامل المحددة للخطر والتي يجب أن تؤخذ بالحسبان وخاصة في المنخفضات والوديان عند حدوث عواصف مطرية شديدة [18] تمت دراسة خطر الفيضان بالاعتماد على تكرار حدوثها خلال مدة 10 سنوات كما هو موضح في الجدول (2) [24] و [25]

الجدول رقم (2) صفوف خطر الفيضان وفق [25]

الصف	تكرار الفيضان
F0	يتكرر الفيضان مرة في أكثر من 10 سنوات
F1	يتكرر الفيضان مرة خلال المدة 6-10 سنوات
F2	يتكرر الفيضان مرة خلال المدة 3-5 سنوات
F3	يتكرر الفيضان مرة خلال المدة 1-2 سنوات

من خلال المعرفة بمنطقة الدراسة والاستفسار من السكان المحليين تبين أن خلال العشر السنوات الماضية قد حدث الفيضان مرتين بتاريخ 2012/1/27 و 2015/2/13. ووفقاً لصفوف خطر الفيضان فإن صف خطر الفيضان لوحدة الوديان والمسيلات المائية هو F2، في حين أن باقي الوحدات لا يظهر فيها خطر للفيضان .

• الخصائص الفيزيائية لوحدات الأرض (s) :

النسيج والمركبات الخشنة : تختلف آفاق كل مقطع في صفوف نسيجها ومركباتها الخشنة ولذلك تم إعادة حساب صفوف القوام والمركبات الخشنة لكل مقطع بالاعتماد على تقسيم كل مقطع إلى آفاق متساوية عمق كل منها 25سم وتثقيل كل أفق بضرب كل خاصية بالوزن الخاص لكل طبقة ومن ثم جمع كل الطبقات وتقسيمها على عمق المقطع. [21]

كربونات الكالسيوم: تم حسابها استناداً إلى 25سم السطحية من مقطع التربة في حال كانت نسبة كربونات الكالسيوم تتناقص مع العمق، أما في حال غير ذلك يتم استخدام التثقيل في حسابها لكل المقطع [20]

الخصائص الخصوبية لوحدات الأرض (f): تم حساب السعة التبادلية الكاتيونية الظاهرية (ACEC) The apparent CEC للأفق B أو على عمق 50سم عند وجود اتصال صخري وفق المعادلة :

$$ACEC = \frac{CEC * 100}{\text{clay}\%}$$

المادة العضوية ورقم الحموضة ونسبة الشبع بالقواعد: تم تطبيق معامل التثقيل للطبقة (25سم) السطحية لكل مقطع. [21]

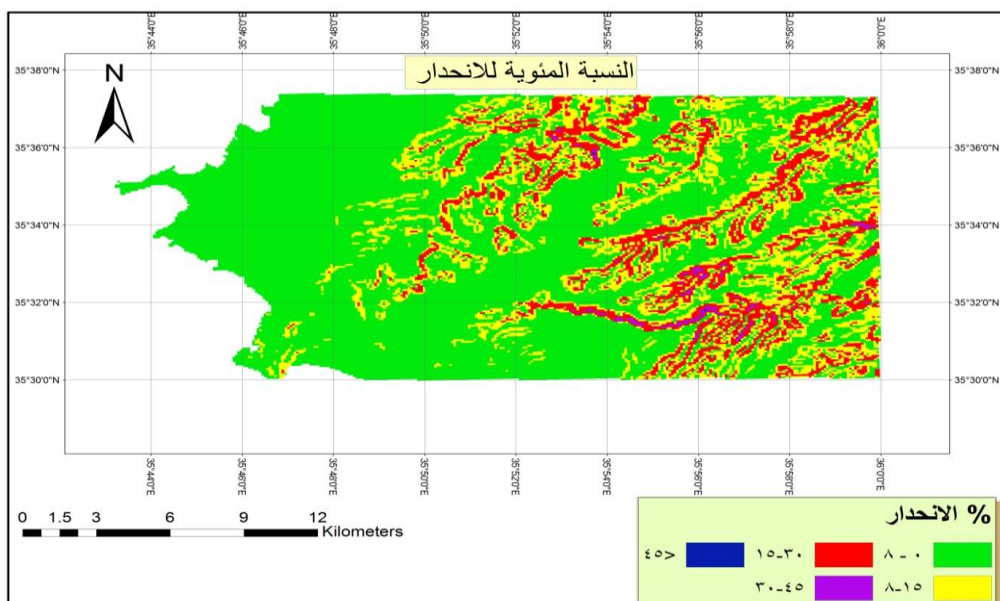
الجدول رقم (3) عدد الآفاق ومعامل التثقيل وفق مختلف الأعماق [19]

العمق (سم)	عدد الآفاق	معامل الوزن
150-125	6	2-1.5-1-0.75-0.5-0.25
125-100	5	1.75-1.5-1-0.50-0.25
75-100	4	1.75-1.25-0.75-0.25
75-50	3	1.5-1-0.5
50-25	2	1.25-0.75
25-0	1	1

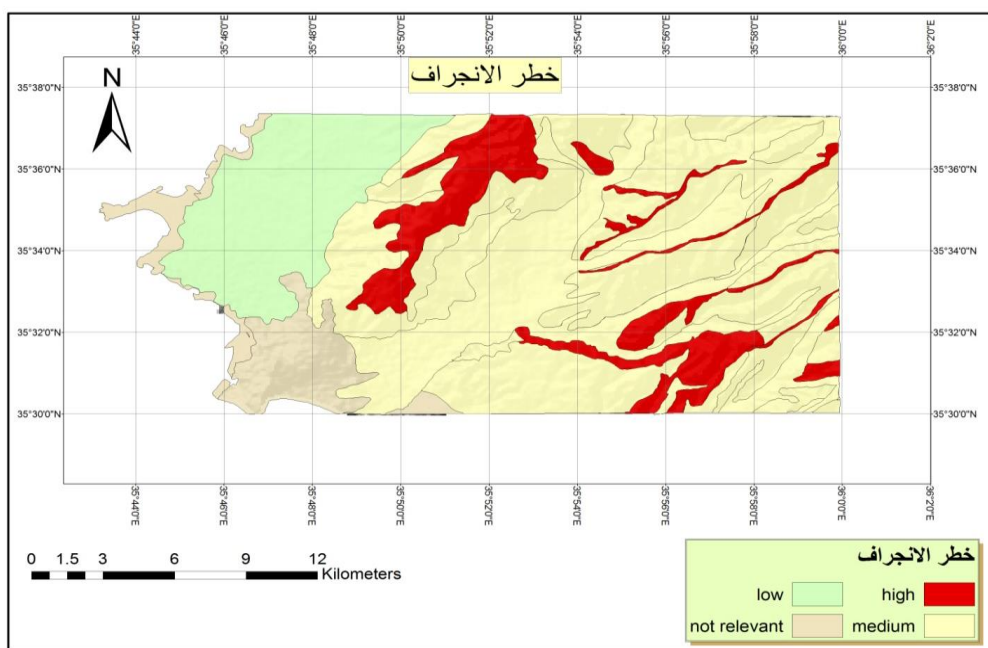
الملوحة والقلوية (n): تمت تطبيق معامل التثقيل لحساب درجة التوصيل الكهربائي EC ونسبة الصوديوم التبادلي ESP% فإذا كانت قيمة ESP أو EC تتناقص مع العمق مقارنة مع قيمة أول 25 سم ،فإن التقييم يأخذ فقط أول 25 سم أما في الحالات الأخرى نطبق معامل الوزن لكامل المقطع.[21]

خطر الانجراف Erosion hazard: يؤخذ بالحسبان خطر الانجراف عند إجراء عمليات التقييم. ويعد من المؤشرات الهامة والتي يمكن اعتمادها كعامل محدد في منطقة الدراسة وقد تم استخدام نموذج CORINE (Coordination of Information on the Environment) في تحديد صفوف خطر الانجراف [26]و[27] وأظهرت النتائج أن 12.5% من أراضي منطقة الدراسة ذات خطر انجراف عالي High وتركزت في وحدتي القمم المنبسطة والسفوح شديدة الانحدار و62.57% كانت ذات خطر انجراف متوسط Medium في وحدات الوديان والمسيلات المائية وتحت وحدتي السفوح الخفيفة ومتوسطة

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS



الانحدار في حين كانت نسبة الأراضي ذات خطر الانجراف المنخفض Low 15.72% في



وحدة السهول الساحلية المستوية.

الشكل (3) مخطط نسبة الانحدار لمنطقة الدراسة

الشكل (4) خارطة صفوف خطر الانجراف في منطقة الدراسة

المقطع الممثل خصائص الأرض	1	2	3	4	5	6
pH	8.08	8.11	8.32	8.38	7.7	8.25
EC ميليموز/سم	0.369	0.703	0.570	0.476	0.372	0.353
مادة عضوية %	1.06	0.994	1.04	1.16	1.4	1.22
CaCO ₃ %	35.7	43.29	50.53	47.15	62.8	48.59
CEC سنتمول/كغ	26.3	43.83	42.21	43.4	37.6	31.36
رمل %	22.6	45.85	36.15	19.49	13.5	27.8

الجدول (4) خصائص الأرض بعد تثقيلها

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

34.52	42.47	30.11	29.69	13.95	28.06	سلت %	
38.52	43.96	50.39	34.15	40.20	49.31	طين %	
75	45	75	95	101.5	102.5	عمق التربة (سم)	
خصائص الأرض 2.871	4.046	3.558	2.122	صفوف الملازمة 4.099	3.746	ESP%	
15-8	45-30	S1 30-15	S2 15-8	S3 2-0	N1 2-0	N2	% الانحدار
الطبوغرافية (t)							
الانحدار %		0-8	8-16	16-30	30-50	-	>50
الرطوبة (w)							
الفيضان		F0	-	-	-	-	F1
N2	N1	S3	S2	S1	ضعيف العامل المناخي غير تام		
150>	-	150-300	300-400	400-650	المعدل السنوي الهطل المطري (مم)		
-	-	-	20>	20-45	آب	الهطل الشهري خلال فترة تصلب	
-	-	-	15>	15-30	أيلول	البذرة (مم)	
13>	-	13-14	14-15	15-18	المعدل السنوي لدرجة الحرارة (م°)		
26<	-	26-24	24-22	22-18			

3-3-2- متطلبات الزيتون البيئية والطبيعية : الجدول (5) متطلبات الزيتون المناخية [20]

الفيزيائية (s)						
القوام	SL, L, SCL,	Si, CL, Sic, l, SiL, SC, SCL, LS,	C<60s, L SC, FS C>60S	Cm, SiCm, cS	-	-
عمق التربة (Cm)	>150	150-120	120-100	100-80		<80
CaCO ₃ %	أي نسبة من كربونات الكالسيوم					
الخصوية (f)						
CEC (cmol ⁺)/kg	>24	<24-16	<16 -	<16 +	-	-
BSP%	>80	80-50	50-35	35>	-	-
pH	7.2-7.5	7.5-8	8-8.2	8.2-8.5	-	>8.5
المادة العضوية %	>1.5	1.5-0.8	0.8-0.4	< 0.4	-	-
الملوحة والقلوية (n)						
ECe (ds/m)	0-8	8-12	12-16	20-25	-	>25
ESP%	0-15	15-25	25-35	-	-	>45
خطر الانجراف	منخفض		متوسط	عالي	-	عالي جدا

الجدول (6) متطلبات الزيتون الطبيعية [20]

LS: لومي رملي، SCL: رملي طيني لومي، L: لومي، CL: طيني لومي، SiCL: سلتى طيني لومي، SiL: سلتى لومي، SiC: سلتى طيني، S: رملي، SC: رملي طيني، SL: رملي لومي. LfS: لومي رملي ناعم، C< 60s: طيني والبناء كتلي، C. >60s: طيني والبناء عمدي، FS: رمل ناعم، SiCm: سلتى طيني كثيف، SiCs: سلتى طيني والبناء كتلي، Cm: طيني كثيف.

3-3-3- تقييم الملاءمة Suitability assessment

تم تقييم ملاءمة أراضي منطقة الدراسة للزيتون من خلال المقارنة ما بين متطلباته الطبيعية والمناخية مع خصائص الأرض باستخدام برنامج LAMIS الجدول رقم (7)، و يقوم البرنامج عند إعداد خرائط الملاءمة للمحاصيل بالعمليات التالية:

- 1- يتفحص البرنامج حقول جدول المعايير الحاوية على العوامل المحددة وهي الحقول الحاوية على قيم Yes و No ويضعها في قائمة واحدة (قائمة العوامل المحددة).
- 2- يبحث البرنامج عن نفس الحقول في الشريحة الموحدة ويكتب مقابل كل قيمة مخالفة القيمة (N) ويضع السبب في خانة الأسباب (اسم الحقول مثل: Land Use)

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

3- يقرأ البرنامج حقول باقي المعايير ويبحث عن القيم التي تعبر عن متطلبات المحصول ومن ثم يقارنها بالشريحة، فإن توافقت جميعها، يكتب القيمة S1 (أفضل ملائمة) ويترك خانة الأسباب فارغة. وكل عامل من العوامل غير المحددة لا يتوافق مع متطلبات المحصول يؤدي بتغير القيمة رقماً واحداً (فاختلاف عامل واحد يعطي القيمة S2، والعاملين S3 وثلاثة عوامل S4 وأربعة عوامل S5 وأكثر من ذلك يعطي القيمة N1 مع ذكر الأسباب) ويكرر العمل في كل سجل (سطر) من سجلات الشريحة حتى انتهاء سجلات الخريطة الموحدة [9]

الجدول (7) صفوف الملاءمة بحسب برنامج LAMIS [9]

الصف	التوصيف	العوامل المحددة
S1	ملائم جداً	لا عوامل محددة
S2	ملاءمة جيدة	عامل محدد واحد فقط
S3	ملاءمة متوسطة	عاملان محددان
S4	ملاءمة منخفضة	ثلاثة عوامل محددة
S5	ملاءمة منخفضة جداً	أربعة عوامل محددة
N1	غير ملائم	خمس عوامل محددة
N	غير ملائم	استعمال الأرض

رابعاً- النتائج :

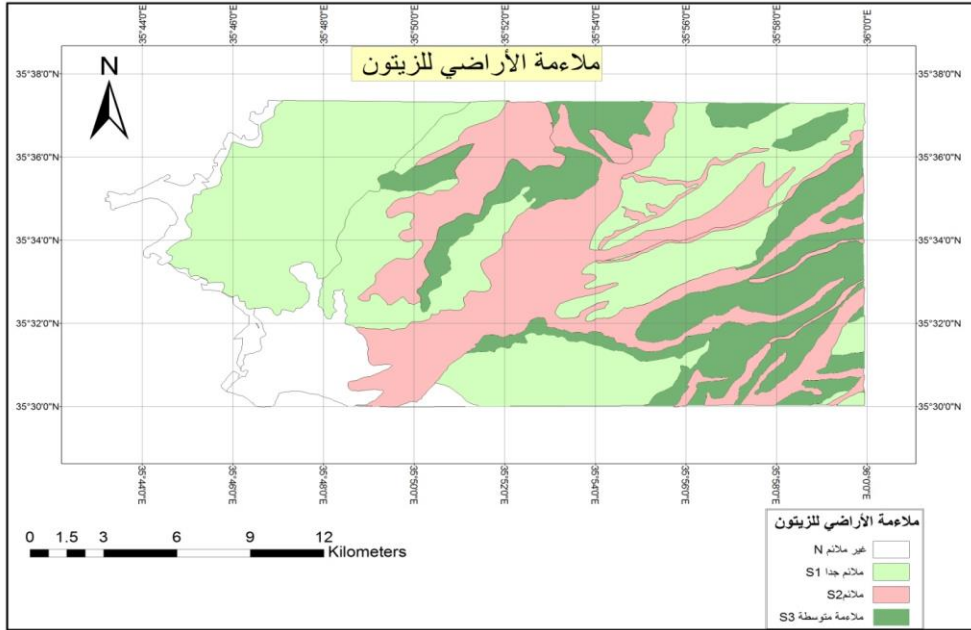
1- تقييم المناخ :

استناداً للبيانات المناخية لمحطة اللاذقية لمدة 33 سنة (1983-2015) وباستخدام طريقة الجذر التربيعي ، كانت قيمة $I=13.6$ وبالتالي فإن صف ملائمة المناخ هو N على الرغم أن كمية الهطول المطري حوالي 713.6 ملم وهي ملائمة جداً وكذلك الأمر بالنسبة لمعدل درجة الحرارة، إلا أن انخفاض كمية الهطول المطري في مرحلة تشكل الثمرة وتصلب البذرة أدى لانخفاض قيمة معامل التقييم . وهذه المشكلة قابلة للتصحيح عن طريق إعطاء رية

تكميلية في شهري آب وأيلول وعند إعادة التقييم في حال تصحيح المشكلة كانت قيمة $I=95.88$ وعندها يكون صف الملاءمة S1 أي المناخ ملائم جداً. [21]

2 - نتائج تقييم ملاءمة الأراضي للزيتون النهائية

تم التقييم النهائي لملاءمة الأراضي من خلال مقاطعة كل من نتائج ملاءمة المناخ ونتائج ملاءمة خواص الأرض الطبيعية الأخرى و أظهرت نتائج التقييم أن 43.07% من الأراضي ملاءمة جداً S1 لزراعة الزيتون حيث لم يظهر فيها أي عامل محدد للإنتاج وتركزت في كل من وحدة السهول الساحلية وتحت السفوح خفيفة الانحدار و 27.91% من الأراضي ذات ملاءمة جيدة S2 وتركزت في كل من أراضي وحدة الوديان والمسيلات المائية وكان العامل المحدد فيه خطر الفيضان وفي وحدة القمم المنبسطة وكان العامل المحدد فيها عمق التربة حيث اتصفت تربها بأنها ضحلة. وكانت أراضي تحت وحدتي السفوح متوسطة وشديدة الانحدار ذات ملاءمة متوسطة S3 وشكلت نسبة 20.24% من أراضي منطقة الدراسة بعوامل محددة هي عمق التربة وخطر الانجراف. في حين كان 8.78% من أراضي منطقة الدراسة غير ملائمة N والعوامل المحدد فيها هو استعمال الأراضي وتعتبر هذه النسبة كل من المناطق السكنية والأراضي العارية بما فيها الأراضي الرملية والتكشفات الصخرية .



الشكل (5) خارطة صفوف ملائمة منطقة الدراسة للزيتون

خامساً - الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال عملية التقييم تبين :

- 1- ضرورة إجراء عملية ري تكميلية للزيتون خاصة في شهري آب وأيلول لضمان الحصول على إنتاج جيد نظراً لانخفاض كمية الهطول المطري في تلك الفترة .
- 2- تعتبر زراعة الزيتون في كل من وحدات السهول الساحلية والسفوح والمنحدرات الخفيفة زراعة ملائمة جداً ويمكنها تحقيق مردود اقتصادي هام للمزارعين.
- 3- في الوحدات الأخرى فإنه ينصح بتغيير نمط الزراعة إلى أنماط تحقق الملاءمة المثالية من حيث احتياجاتها لعمق التربة وتكون أقل حساسية لخطر الفيضان والانجراف .ومن الأنماط المقترحة لهذه الوحدات بعض المحاصيل البقولية مثل العدس والحمص والحبوب مثل القمح وبعض الأنواع الحراجية الاقتصادية مثل الخرنوب والسّماق والمحلب والصنوبر الثمري وخاصة في الأراضي شديدة الانحدار.
- 4- تتعرض بعض أراضي منطقة الدراسة لخطر عالي للانجراف لذلك من المهم جداً اتخاذ التدابير اللازمة للحد من الانجراف عن طريق إتباع أسلوب التراسات أو الزراعة الكونتورية .

سادساً- المراجع العربية :

- [1]. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة . 2011 - حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة. تقرير موجز . روما
- [9]. إدريس، يونس. 2011- نظام إدارة معلومات الأراضي . الهيئة العامة للاستشعار عن بعد . دمشق
- [10]. العزاوي، علي عبد عباس. مرعي ياسين حمود الجبوري. 2011- استخدام التقييم المتعدد المعايير (MCE) لاستخدامات الأرض الزراعية دراسة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في منطقة الرشيدية /محافظة نينوى مجلة التربية والتعليم. المجلد (18)، العدد (2)
- [12]. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2015. المجموعة الإحصائية. منشورات وزارة الزراعة . دمشق.
- [23]. محمد، صفوان. حسن حبيب. وسيم المسبر . 2013- تقييم أراضي سهل عكار في محافظة طرطوس . رسالة ماجستير. جامعة دمشق.
- [26]. كويس، أيمن. منى بركات. إيلين محفوض. 2013- دراسة خطر الانجراف المائي لترب حوض 16 تشرين في محافظة اللاذقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS. مجلة جامعة تشرين. المجلد (35) العدد (4)

تقييم ملائمة أراضي محافظة اللاذقية للزيتون باستخدام برنامج LAMIS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

سابعاً- المراجع الأجنبية :

[2].FISCHER ,G; VELTHUIZEN ,HV; SHAH ,M; NACHTERGAELE ,FO . 2002- **Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century: Methodology and Results**. International Institute for Applied Laxenburg, Australia. Food and Agriculture Organization of the United Nations Viale delle Terme di Caracalla Rome, Italy.

[3].UNFPA(United Nations Population Fund) .2001- **The State of World Population 2001**. New York.

[4].UNEP(United Nations Environment Programme) 1999- **The future of our land: Facing the challenge**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

[5].FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).1976- **A framework for land evaluation**. *Soils Bulletin* Rome ,(Vol. 32, pp. 76).

[6].FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1983- **Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture**. *Soils Bulletin*. Rome. (Vol. 52, pp. 237).

[7].FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations).1993- **Guidelines for land-use planning**. *Development Series* Rome,Vol. 1

- [8]. IVE, J.; DAVIS ,R. ;COCKS, K. 1985- **LUPLAN: A computer package to support inventory, evaluation and allocation of land resources.** Soil Survey and Land Evaluation vol(5),3,pp 77-87
- [11].AL IBRAHEM, A.2006-**Olive oil sector in Syria: The present status and perspective. Proceedings "Olivebioteq – Second International Seminar – Recent Advances in Olive Industry – Special seminars and invited lectures"**, 5-10 November 2006, Marsala – Mazara del Vallo, Italy: 97-108p.
- [13].EID ,YUSUF. 2004- **Report on predominant climatic situation in the Syrian coast.** Damascus.
- [14].GENERAL ORGANIZATION OF REMOTE SENSING (GORS), Agriculture Faculty- Damascus university.1991- **Study on lands and forests of the coastal region using remote sensing techniques: Latakia District.** Damascus University press. Damascus.
- [15].DAY, P. 1965- **Particle Fractionation and particle size Analysis** P545-567. In CA. Black et al (ed) Methods of soil analysis ,part 1.Agronomy 9:545-567.
- [16].MELEAN,A.1982- **Soil pH lime requirement** . in: page , A.L, Miller , R.H. and Keeny ,D.R (ed) , methods of soil analysis .part 11 (2ed) , Madison W1: American Society of Agronomy .P.1159.
- [17].JACKSON, M. L. 1958- **Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc.** Englewood Cliffe N J. pp 151-153 and 331-334.

[18].CHAPMAN, H.D. 1965– **Cation exchange. In: Methods of soil analysis, (Ed. Black, C. A.)**.America soil of Agronomy Monograph, VOL9(2): 891– 901.

[19]SYS,IR.;VAN RANST ,E.; DEBAVEYE,J. 1991– **Land Evaluation, Part 1:Principles Land Evaluation And Crop Production Calculations.** Agricultural Publication–N7.General Administration For Development cooperation ,Brussel.273P.

[20].SYS,IR.;VAN RANST ,E.; DEBAVEYE,J. 1993–**Land Evaluation ,Part 3:Crope Requirement** .Agricultural Publication–N7.General Administration For Development cooperation, Brussels.199P.

[21].SYS,IR.;VAN RANST ,E.; DEBAVEYE,J. 1991–**Land Evaluation,Part 2:Methods In Land Evaluation** .Agricultural Publication–N7.General Administration For Development cooperation, Brussels.247P.

[22].MAGESH, N ; CHANDRASEKAR, N. ; KALIRAJ, S.2012– **A GIS based Automated Extraction Tool for the Analysis of Basin Morphometry** . . Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science, Vol. 2, Special Issue 1

[24].BANI NEAMEH ,J; HENNEMANN, R; FARSHAD, A.2003– **land evaluation for land use planning with especial attention to sustainable fodder production in Rouzeh Chi catchment of Orumiyeh area –Iran**. Master Thesis. international Institute for geo–information science and Earth observation Enschede,The Netherlands

[25]- TESFAI , M.2001- **A Land Suitability System for Spate Irrigation Schemes in Eritrea: The case of 'Sheeb' spate irrigation scheme**. University of Asmara. Asmara, Eritrea.

[27].SEPEHR, A; HONARMANDNEJAD, S.2012- **Actual Soil Erosion Risk Mapping Using Modified CORINE Method (Case Study: Jahrom Basin)**. Geography and Environmental Hazards.vol(3),

[28]. BENTHEM,R; DE JONG, S.M.2013- **Land evaluation for rain fed agriculture in the Mediterranean Peyne area, Southern France**. Master thesis. Utrecht University. The Netherlands.

الملحق (1) بيانات مناخية لمحطة اللاذقية للفترة (1983-2015) [محطة اللاذقية المناخية "35° 46' 41.9", E 35 52' 59.4" ; ارتفاع: 7م]

الشهر	معدل درجة الحرارة المتوسطة	معدل درجة الحرارة العظمى	معدل درجة الحرارة الصغرى	المجموع الشهري للهطول	المعدل الشهري لسرعة الرياح	معدل التبخر اليومي	المعدل الشهري لساعات السطوع	معدل أكبر رطوبة نسبية	معدل أصغر رطوبة نسبية	معدل الرطوبة النسبية
كانون الثاني	12.2	16	8.5	145.5	3.8	2.4	5.1	78.6	48.3	63.45
شباط	12.9	16.5	9.2	103.7	4.1	2.6	5.7	79	46.6	62.8
آذار	14.9	18.6	10.9	75.3	3.6	2.8	6.7	81.4	47.8	64.6
نيسان	18.2	21.9	14	41.3	3.7	2.9	7.6	83.8	51.1	67.45
أيار	21.2	24.6	17.3	20.6	3.4	3	9.5	85.1	56.5	70.8
حزيران	24.2	27.2	21.2	5.3	3.7	3.3	10.8	83.9	61.9	72.9
تموز	26.4	29.2	24.3	1.6	4	3.5	10.6	83	66	74.5
آب	27.2	30.2	24.9	3.9	3.6	3.6	10.2	81.5	63.8	72.65
أيلول	25.8	29.4	22.4	17.9	2.9	3.5	9.4	79.7	54.8	67.25
تشرين الأول	22.7	27	18.3	66.2	2.5	3.4	8.2	79	45.9	62.45
تشرين الثاني	17.9	22.2	13.4	93.9	2.9	2.9	6.6	76	43.4	59.7
كانون الأول	13.7	17.7	9.9	138.5	3.6	2.5	5.2	77.9	47.6	62.75
معدل سنوي	19.8	23.4	16.4	713.6	3.5	3	8	80.7	52.8	66.75