مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (10) العدد (3) 2019
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (10) No. (3) 2019

إمكانية استخدام بيانات التحسس النائي والبرمجيات المرافقة له في إعداد خرائط المناطق البيئية الزراعية

طه عبدالهادي طه الجوادي [1] جاسم خلف شلال مصطفى الراوي [2]

- **[1] مركز التحسس النائي - جامعة الموصل**
- **[2] كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل**
- تاريخ استلام البحث 2018/11/13 وقبوله 2019/1/28

الخلاصة

تم اعداد خريطة توضح قيمة ملائمة زراعة محصول الحنطة وبثلاث مستويات باعتماد بعض خواص التربة. لقد كانت غاية هذه الدراسة هي اعداد خرائط ملائمة يمكن الاعتماد عليها مستقبلا في تقدير كمية البذور اللازمة والكلف الاقتصادية لإقامة الي عملية زراعية ناجحة ومدروسة ضمن مساحات الأرض المستهدفة في هذه الدراسة بحيث لا يكون هناك هدر بالوقت والجهد، وعليه فان هذا النوع من الخرائط يبقى في إطار الدراسات المفتوحة القابلة للإضافة والتنقيح وتراكم المعلومات بحيث يمكن الاستفادة منها والاضافة عليها في ان واحد. تم اختيار المناطق الممثلة من محافظة نينوى لغرض اعداد خرائط الملائمة البيئية الزراعية للمحافظة، وقد كان اختيار محصول الحنطة كمحصول زراعي استراتيجي تعرف به المناطق الوسطى والشمالية من البلاد وخاصة محافظة نينوى. فقد تم تقسيم العمل بعدة مسارات مختلفة؛ لغرض شمول أكبر قدر من الأراضي بالتغطية الميدانية والتي يمكن احتوائها وفقاً للطرق المؤدية اليها ومعرفة استخدامات الاراضي. حيث شملت المعلومات والملاحظات المتعلقة بالنبات والمحصول المزروع، ونوع التربة، والظروف المناخية السائدة، وطبيعة العمليات الزراعية، وتحديد طبيعة استخدام الأرض، وتحديد نظام الري السائد، (إرواء، ديمي)، وتحديد نوع التربة لإعداد خريطة المناطق البيئة الزراعية. ومن ثم تم جلب وتحليل عينات ترب الدراسة لمناطق متباينة من المحافظة والتي لها مساحات مترامية الأطراف، وبهذا فقد تم تقدير درجة الحموضة، والتوصيل الكهربائي، ونسبة الكلس والجبس بالإضافة الى نسجة التربة، ثم تم إيجاد قيمة ملائمة كل من هذه الخواص المذكورة. وخلصت الدراسة الى رسم خريطة ملائمة التربة لمحافظة نينوى موضحا عليها مناطق الملائمة، حيث كانت المناطق غير الملائمة تشغل معظم النصف الجنوبي من المحافظة.

الكلمات المفتاحية : التحسس النائي، البرمجيات، البيئة الزراعية.

Possibility of Using Remote Sensing Data and Computer Programs in Preparing Agro-Ecological Zones Maps

Taha A. T. Al-Jawwadi [1] Jasim K. S. Al-Rawi [2]

- **[1] Mosul University - Remote sensing center**
- **[2] Mosul University - College of Agriculture & Forestry**

Abstract

In this study, a map has been prepared showing the appropriate value of wheat crop cultivation with three levels by adopting some soil properties. The aim of this study was to prepare reliable appropriate maps can be adopted in the future to estimating the quantity of seeds needed, economic costs to establishing a successful agricultural operation within the target land in this study so that there is no waste of time and effort. Thus, this type of map remains within the framework of open studies that can be to add, edit and accumulate information. We selected area that represents Nineveh governorate for preparation maps of Agro-Ecological Zones maps of Nineveh. The choice of wheat was because it is a strategic agricultural crop known in the central and northern regions of the country, especially in the Nineveh governorate. The work has been divided into several different paths; the purpose is to include as much land coverage as possible that can be contained according to the leading roads to it and land uses. It included information, observations related to plant, cultivated crops, type of soil, climatic conditions, agriculture processes, land use, the prevailing irrigation system (rainfed, irrigated), type of soil to prepare the agro-ecological zones, then took soil samples from different areas of the governorate then analyzed them. Thus, we estimated acidity degree, electrical conductivity, gypsum and gypsum, as well as soil texture. We then found an appropriate value for each of the properties mentioned.

المقدمة

منذ ان خلق الله تعالى الأرض ومن عليها وهي في تغيير مستمر وهذا التغيير له اشكاله الخاصة به من تأثيرات على القشرة الأرضية بالإضافة الى التغييرات المناخية وحتى في نسب ونوعية الاغلفة الجوية ومكونات الغلاف الجوي. هذا من جهة ومن جهة أخرى فان الزيادة في السكان وأساليب استخدامهم للأرض والزراعة واستنزافهم للتربة وفق السلوك والخلفيات الثقافية والعلمية لمن يقطن المنطقة والذي أنتج تباينا واضحا في صفات الأراضي لكل منطقة، هو ان الموارد الأرضية في تناقص مستمر نتيجة طرائق الاستخدام الخاطئة وعليه فلا بد من اتباع طرائق إدارية تكفل الاستفادة القصوى منها وبأقل الخسائر ان لم تكن محاولة للتجديد والاستدامة. عليه لابد ان تكون هنالك رؤيا ملمة بواقع الأرض عن طريق الخرائط والخرائط المتخصصة على الأقل وتعد مشكلة قلة توفر خرائط التربة التي توضح مشاكلها واستخداماتها واحدة من المعوقات في مجال ادارة واستخدام الاراضي والتي دفعت الى الحاجة لإيجاد خرائط للترب والاراضي حيث لا تزال تعتمد بعض الابحاث والدراسات في هذا المجال على خرائط التربة المعروفة مثل خرائط بيورنك (Buringh1960) ، وبهذا فان دخول تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية GIS فسحت المجال واعطت فرصة للاستفادة من هذه التقنية لرسم خرائط التربة والاراضي بدقة عالية وسرعة وكلفة أقل. ونظرا لطبيعة المشاكل التي تعاني منها ترب محافظة نينوى والناتجة من سوء الاستخدام او ناتجة من توفر ظروف خارجة عن إدارة القائمين على هذه الأراضي كطبيعة المادة الام المكونة لهذه الترب والمناخ او طبيعة نظام الري ونوعية ماء الري ولكون ان هذه المشاكل تأصلت ومنذ فترة طويلة ويصعب ضمن المدى المنظور حلها تبلورت فكرة ملائمة الأرض لكل توجه قبل ان يتم الاستغلال سلفا. فالتقييم من مفهومه العام وكما صنفه الباحثون بانه يقسم الى قسمين كما أي تقييم اخر. تقييم: نوعي وهو أقرب الى التقدير ويعتمد على الوصف والتخمين وتصنيف الأنواع ضمن درجات معينة والثاني هو تقييم كمي يعتمد على حسابات وتقديرات كمية مبنية على التجارب العلمية لإظهار الدقة بالنهاية، ومن خلال هذه التقييمات الكمية والنوعية يمكننا اتخاذ القرار المناسب لتقدير الملائمة لهذه الأراضي. فالأول مرتبط بنوع التقييم ملاءم، ونصف ملائم، وغير ملائم والثاني مرتبط بالكلف والاسعار. Beek (1978) وSys واخرون (1985) والقصاب (2015). فتقييم الأرض هو تحديد وتخمين لفعالية الأرض عند الحاجة لاستغلالها باستخدام معين، وتشمل اتخاذ إجراءات وعمليات مسح وتقدير وتحليل لسطح لتربة بالإضافة الى قياسات المناخ والنبات الطبيعي والغاية منه التشخيص والمقارنة وتحديد ما هو الانسب للاستخدام FAO (1985). لذلك فالتقييم هو المفتاح لتخطيط استعمال الأرض الممكن في المستقبل المنظور من خلال كل الطرائق والاليات التي تتنبأ بذلك الاستخدام. David G. Rossiter, (1999) . اليعقوبي (2006). عليه ان كل عمليات التقييم وما تحتويه من اليات تكون ثمارها لغرض تحديد ملاءمة الأرض للاستخدام الأمثل بحيث تفضي الى الاستثمار الصحيح. فملائمة الأرض هي التي تحدد نوع الاستعمال وبالتالي الى درجة الاستخدام Bennema, J.(1981).

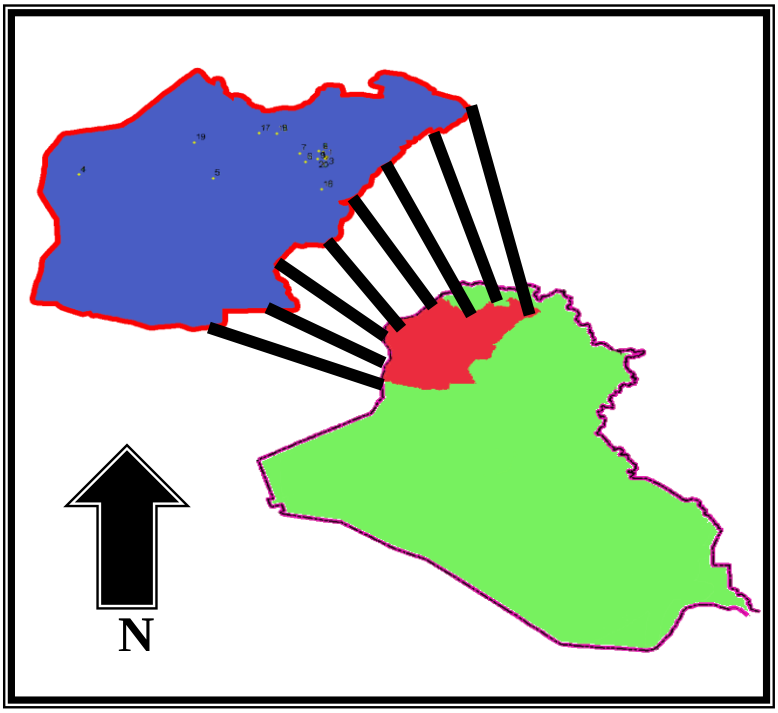
ان تصنيف ملائمة الأرض لغرض استخدامها يتطلب مسح شامل لكل مصادرها الطبيعية من التربة والمناخ والنبات وحتى الموارد البشرية (القابلية البشرية)، حيث تعرف ملائمة نوع معين من الأرض الى نوع معين من الاستعمال. وهذا ما أوضحه Sys وآخرون(1991). ويمكن تقسيم ملائمة الأرض الى نوعين هما: ملائمة الأرض (الممكن) وملائمة الأرض (الفعلي) ففي الأول يتم تقدير الملائمة بعد اجراء بعض الإصلاحات والتحسينات على الارض وتقييم مدى فاعليتها لاستخدام معين، اما الثاني فيتم تقدير ملائمة الأرض بوضعها الحالي بدون اجراء أي نوع من التعديلات.Sys 1985 لقد قامت القصاب (2015) بدراسة ثلاث مشاريع زراعية في العراق هي مشروع أربيل ومشروع ري الجزيرة الشمالي في ربيعة التابعة الى محافظة نينوى وكذلك مشروع الشحيمية في محافظة واسط، وخلصت الى مستويات ملائمة معززة بالخرائط وفقا الى التربة والمناخ. كما درس الشافعي(2010) مشروع السلاميات الاروائي غرب مدينة بغداد، وقد افرزت دراسته الى انتقال بعض أصناف ملاءمة التربة الى مستويات أعلى في درجات الملاءمة. كما كان هناك دراسة للباحثة الدلو (2006) وهي دراسة لمشروع أواسط دجلة في منطقة السهل الرسوبي مركز قضاء الصويرة محافظة واسط. وتوصلت الدراسة الى عدة استنتاجات اهمها امتلاك منطقة الدراسة موارد ارضية طبيعية وبشرية مؤهلة لقيام الانتاج الزراعي رغم المشاكل التي تعاني منها منطقة الدراسةوتهدف هذه الدراسة الى رسم خريطة ملاءمة لزراعة محصول الحنطة لمحافظة نينوى بالاعتماد على بعض خواص التربة الثابتة مع تحييد عوامل المناخ.

المواد وطرائق البحث

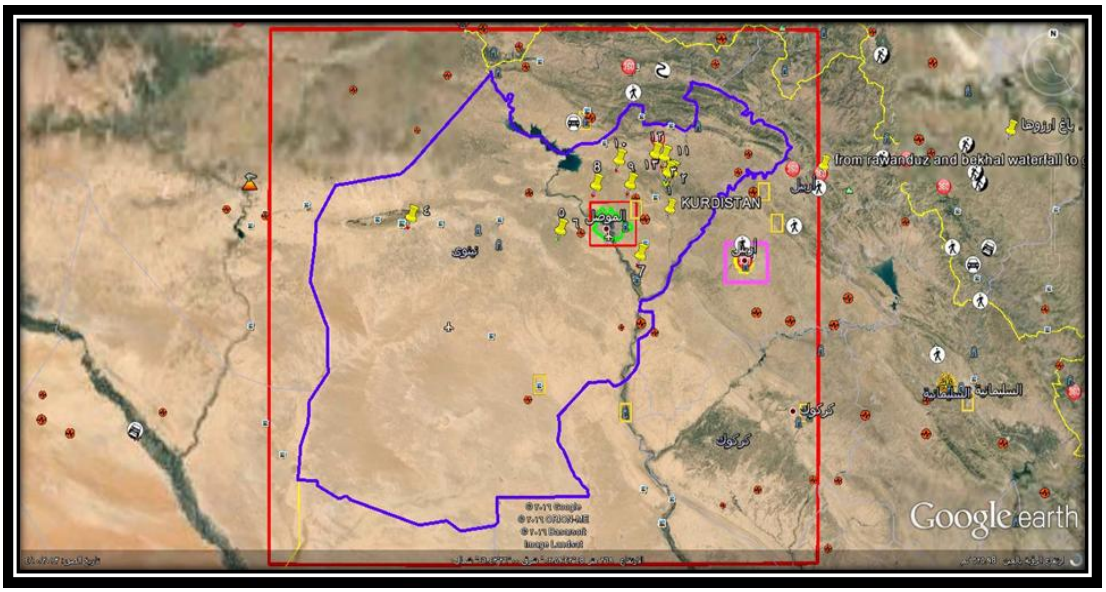
تقع محافظة نينوى في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض ″04 ′05 °37 شمالا و″04 ′97 °34 جنوبا وبين خطي طول ″20 ′31 °44 شرقا و″70 ′20 °41 غربا. وكما مبين في الشكل (1). وتتنوع فيها استخدامات الأراضي من المحاصيل الحقلية كالحنطة والشعير والذرة الصفراء وغيرها وكذلك بعض الاستخدامات البستنية من الخضراوات التي تسد بعض حاجة المحافظة منها. ويمكن رصدها بواسطة البيانات الفضائية وملاحظة بعض مظاهرها الأرضية بسهولة كبحيرة سد الموصل ومدينة الموصل وحوض نهر دجلة وغيرها، ومن المعلوم ان جميع اعمال التحسس النائي لا يمكن ان تكون متكاملة دون ان تعزز ببيانات حقلية ومن ثم تقييم النتائج المتضمنة كلا من البيانات الفضائية، والحقلية واسناد التفسير وتعميم الوصف الى مناطق مماثلة. ولكن عملا كهذا يشمل محافظة بأكملها لابد ان توضع خطة المام بكامل المنطقة بشكل متجانس قدر الإمكان، عليه فقد كانت الفكرة هو السير في الطرقات السالكة والامنة ومن ثم الانتشار الى المناطق المطلوبة والتي تعتبر ممثلة للغاية من الدراسة. وبهذا فقد كان العمل بالبدء بالمناطق المتوقعة كمناطق بيئية زراعية مثالية ومناسبة كمناطق ممثلة للدراسة وكان التوجه اولاً الى اتجاه الشرق من المحافظة منطقة الشيخان والأماكن القريبة منها والتي تكون كمناطق آمنة، أراضيها ذات استخدامات متنوعة، إضافة الى انها سهلية وذات تربة خصبة وخفيفة وسهلة الإدارة وبما ان العمل في هذه الدراسة لا يشمل الزراعة ومراقبة النتائج فقد كان اشبه باستقصاء عن سلوكيات وفعاليات المزارعين وعمل تقرير اولي حول كل منطقة يتم

مسحها ميدانيا لغرض الوقوف على واقعها عن كثب. بعد هذا الاجراء يتم تصوير المنطقة افقيا بالتصوير المتحرك (تصوير فيديو) ويكون الدوران بالكاميرا بشكل دائري (360) وبصورة بطيئة بحيث تستغرق فترة التصوير (1-2) دقيقة ومن خلال هذه الفكرة يمكن تسجيل ملاحظات حول هذه المنطقة لاحقاً ويمكن الرجوع الى التسجيل لمراجعة الأمور المستجدة، بعدها يمكن اخذ العينة السطحية غالباً لعمق (20سم) لأغراض الوصف والتحاليل المختبرية وهكذا تعاد الفكرة مع كل منطقة مرشحة الى ان تتم تغطية كل مناطق الدراسة لتحديد خريطة المناطق البيئية الزراعية وكذلك مناطق التدهور والتصحر علماً انه يمكن التغيير لاحقاً وفقاً لتغير الظروف المستقبلية. فلقد تم استحصال 20 عينة يمكن ان تكون ممثلة قدر الإمكان للمحافظة بالأسلوب أعلاه والسبب في هذا العدد من العينات لصعوبة الوصول الى كثير من المناطق وكذلك فان روح الدراسة هي بالاعتماد على إمكانيات التحسس النائي والا تحولت الى مسح تربة مجرد.

لغرض ان يكون لكل عمل او دراسة معتمدة على المسح وتقنيات التحسس النائي فلا مناص من ان تكون هناك خريطة ترسم وتوضع عليها ما تم دراسته وتفسيره من الصور. فقد وضح (الجوادي 2006) مساحة وشكل مسيج الحضر معتمداً تجميع موزائيك لعدد من الصور الجوية بثلاث خطوط تصوير. تعد خرائط الكوكل ايرث (Google earth) كوسيلة أولية ودقيقة لتثبيت المواقع وأماكن التجول واخذ العينات. وان مسافة الازاحة بينها وبين بيانات أجهزة التموضع لا تتعدى (20 متراً) في أسوأ الأحوال. وهذه المسافة بالنسبة للدراسات الزراعية لا تعد أخطاء عند اخذ العينات والتجول خاصة وان المسافات المستهدفة بالبداية تكون شاسعة جداً. عليه فقد تم استخدام بيانات كوكل ايرث المتاحة مع برامجها على الحاسوب لإعداد خريطة أولية ومعرفة الأماكن التي يمكن الوصول اليها. وتحديد المواقع قبل وبعد الزيارة وكما موضح في الشكل (2). ان لهذه الخرائط فوائد كثيرة، خاصة بعد الإصدارات الأخيرة والتطوير المستمر لهذا البرامج. وان كان يعتمد في كثير من مساحاته على بيانات فضائية قديمة وحسب المتوفر لدى شركة الإنتاج. لان تغطية مساحة الكرة الأرضية يعتمد على جمع كمية هائلة من البيانات الفضائية وحسب حداثتها ودمجها بشكل موزائيك بطريقة تحاكي دمج الصور الجوية. وهذا ما قد يعطي زحف بسيط في المعالم بين بيان واخر. ولغرض معرفة صحة ودقة التغيرات الأرضية. فيمكن المقارنة مع برنامج مساعد اخر يعطي ربما معلومات تكميلية في وضوح الصورة وهو تابع ايضاً لشركة Google ويسمى فلاش ايرث (Flash Earth). فيمكن من خلاله متابعة ما تم رصدهُ من البرنامج السابق. وتجدر الإشارة الى ان البرنامجين أعلاه يعملان باستمرار ارتباط الحاسوب بالشبكة العنكبوتية (Internet). لغرض الاحتفاظ بالمعلومات والبيانات والتاشيرات على خرائط الكوكل ايرث فقد تم اعتماد طريقة قد لاتكون عملية دائماً ولكنها مفيدة. وذلك باستخدام برنامج التجميد (Deep Freeze). حيث يقوم هذا البرنامج بإعادة وضع الحاسبة دون أي تغيرات بعد إعادة تشغيل الحاسوب مرة أخرى. وبما ان التعامل مع برنامج الكوكل متغير من المتغيرات فيمكن الاستفادة من هذه الطريقة هنا. حيث يتم فتح تجميد الحاسبة (الغاء تفعيل برنامج التجميد) وخلال هذه الفترة يتم تصفح برنامج الكوكل ايرث. بحيث يتم الالمام بالمنطقة المدروسة وبعد وضع كل التاشيرات ورسم الخرائط المناسبة وتحديد المواقع وأماكن اخذ العينات والزيارات الميدانية وغيرها. وعرض الصور وفق ارتفاعات مناسبة لإظهار المعالم الأرضية. وبعدها يتم إعادة تفعيل البرنامج أي تجميد الأداء الذي تم اتخاذه. ويكون هذا غالباً على القرص الشغال (C) لأنه يحوي على إمكانيات وروابط عمل البرنامج على الحاسوب. وبهذا يكون الاحتفاظ بكل ما تم عمله قبل التجميد. الا انه لا يعتبر قد خزن في أجهزة الخزن للحاسوب بحيث يمكن نقله الى أدوات خزن من أقراص ورقاقات ذاكرة ولكنه يبقى مقيداً في الحاسوب. فقط يمكن خزن الصور التي يمكن توضيحها من البرنامج. عليه فقط تم فتح تجميد الحاسوب. وتم تحديد إطار خارجي لمنطقة المسح بشكل مربع احمر بحيث يشمل كامل محافظة نينوى وربما يغطي بعض المناطق القريبة. وفائدة هذا الإطار لبيان نطاق المسح على الحاسبة عند التكبير والمسح معاً. فلا يكون المسح عبثياً والخروج لمسافات بعيدة عن حدود محافظة نينوى.



الشكل (1) : موقع منطقة الدراسة (محافظة نينوى)



الشكل (2) : يوضح كيفية رسم خريطة محافظة نينوى من خرائط الكوكل ايرث ومناطق اخذ العينات.

بعد تحديد المواقع المقترحة تم اجراء الجولات الحقلية لأخذ العينات وتم اخذ عينات سطحية لمناطق بيئية زراعية مختلفة مع الاخذ بنظر الاعتبار تمثيل العينة للمنطقة جيداً وابتعادها عن مناطق تاثير الانسان المباشر كالطرق المرصوفة والترب المستبدلة ومخلفات البناء، كذلك تم تصوير موقع اخذ العينات مع ورق المعايرة الأبيض. بعدها تم تحليل العينات والتركيز على إيجاد بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية التي تكون ثابتة لفترة من الزمن نسبة الى غيرها عليه فقد تم قراءة التوصيل الكهربائي (EC) بعد عمل مستخلص التربة (1:1) وفق طريقة (Page وآخرون ، 1982) . كما تم تقدير الحامضية (PH) بطريقة (Jackson , 1958). اما كاربونات الكالسيوم (الكلس) فقد تم تقديرها بطريقة الكالسيميتر (Black ، 1965). كما تم تقدير الجبس بطريقة ارتيدا (Artieda وآخرون ، 2006). وأخيرا تم تقدير النسجة كاحد الخواص الفيزيائية للتربة ضمن الصفات الثابتة قليلة التغير مع الزمن لغرض إيجاد ملائمة التربة.

تم احتساب قيمة الـ(NDVI) للبيان الفضائي لمحافظة نينوى للعام 2013 من خلال دمج البيانات الفضائية الممثلة للمحافظة ومن ثم اقتطاع خريطة المحافظة من هذه البيانات باستخدام برنامج (Global Mapper 12) ومن ثم إيجاد دليل الخضرية (NDVI) باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE) بعدها تم عمل تصنيف غير موجه لخارطة (NDVI) وصولا الى انتاج خريطة ملائمة التربة لمحافظة نينوى لمحصول الحنطة باستخدام برنامج (ArcMap).

لقد اعتمد تقدير الملائمة لمحافظة نينوى لمحصول الحنطة وبالاعتماد على خواص التربة المتوفرة والمقدرة وفق الجدول الذي وضعة (Sys واخرون) وكما موضح في الجدول (1). حيث ان قيم الملائمة للتربة تعرف كما يلي وفق Sys واخرون (1993) وFAO (1976) و القصاب (2015) :

100-80	S1: very suitable	ملاءمة جدا
80-60	S2: moderately suitable	متوسطة الملاءمة
60-40	S3: marginally suitable	هامشية الملاءمة
40-25	N1: Currently unsuitable	غير ملاءمة حاليا
25-0	N2: Permanently Not suitable	غير ملاءمة بصورة دائمة

جدول (1) متطلبات التربة والطوبوغرافية لمحصول الحنطة حسب Sys واخرون (1993)

Land Characteristics		Class, degree of limitation and rating scale					
		S1		S2	S3	N1	N2
		0	1	2	3	4	
		100	95	85	60	40	25	0
Topography (t)							
Slope (%)	(1)	0-1	1-2	2-4	4-6	-	> 6
	(2)	0-2	2-4	4-8	8-16	-	> 16
	(3)	0—4	4-8	8—16	16—30	-	> 30
Wetness (w)							
Flooding		Fo	-	F1	F2	-	F3+
Drainage	(4)	good,	moder.	imperf.	Poor	poor,	poor >
	(5)	imperf.	moder.	good	and	but	not
Physical soil							
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 fragrn(vOl%)		0-3	3-15	15-35	35-55		> 55
Soil depth (cm)		> 90	90-50	50—20	20-10		< 10
CaCO3 (%)		3—20	20-30	30-40	40-60		> 60
			3-0				
Gypsum (%)		0—3	3-5	5-10	10-20		> 20
Soil fertility							
Apparent CEC		> 24	24-16	< 16(-)	< 16(+)		
Base saturation(%)		> 80	80-50	50-35	< 35		
pH H_2O		7.0-7.6	7.6-8.2	8.2-8.4	8.4-8.5	-	>8.5
ECe($ds.m^{-1}$)		0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24

وللحصول على تقدير ملائمة التربة لمحصول الحنطة والذي يعرف بـ(Si) يتم ضرب التقديرات المقاسة وفق الجدول (1) أعلاه أي يتم تقدير ملائمة كل خاصية كيميائية او فيزيائية للتربة قد تم حسابها بحيث تصبح لها قيم ملائمة وبتطبيق المعادلة (1) على قيم ملائمة الخواص الكيميائية والفيزياوية ينتج لنا قيمة ملائمة التربة لمحصول الحنطة لأنه قد تم اعتماد جدول ملائمة الحنطة علماً ان لكل محصول يوجد جدول ملائمة متخصص به وتعرف هذه الطريقة بطريقة الضرب

$$(Si) = (A1 * A2 \ldots\ldots An)/10^{2n-2} \quad (1)$$

حيث ان A1,A2…An هي تقديرات صفات التربة وخواصها الكيميائية والفيزيائية، وقد اعتمد الشافعي (2010) هذه الطريقة ايضاً.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (2) قيم التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات الترب المستحصلة من المواقع المرشحة لتمثيل مناطق ملائمة ترب لمحافظة نينوى حيث يظهر اختلاف في قيم التوصيل الكهربائي لمعظم العينات بشكل واضح بالرغم من ان معظم ترب المحافظة ليست متغدقة ومتاثرة بالملوحة وربما يعود ارتفاع قيم بعض المناطق لاخطاء في التسميد او بعض اعمال سوء الإدارة اما قيم الحامضية (pH) فتكون متجانسة بشكل واضح لان اغلب ترب العراق ومحافظة نينوى بشكل خاص متعادلة الى قريبة من القاعدية. اما تقديرات كاربونات الكالسيوم فكانت عالية بشكل عام وكذلك نسبة الجبس وهذا يعود الى الأساس الجيولوجي للمحافظة وعوامل نشوء وتكوين الترب. وهذا ما ينطبق على نسجة التربة ايضاً.

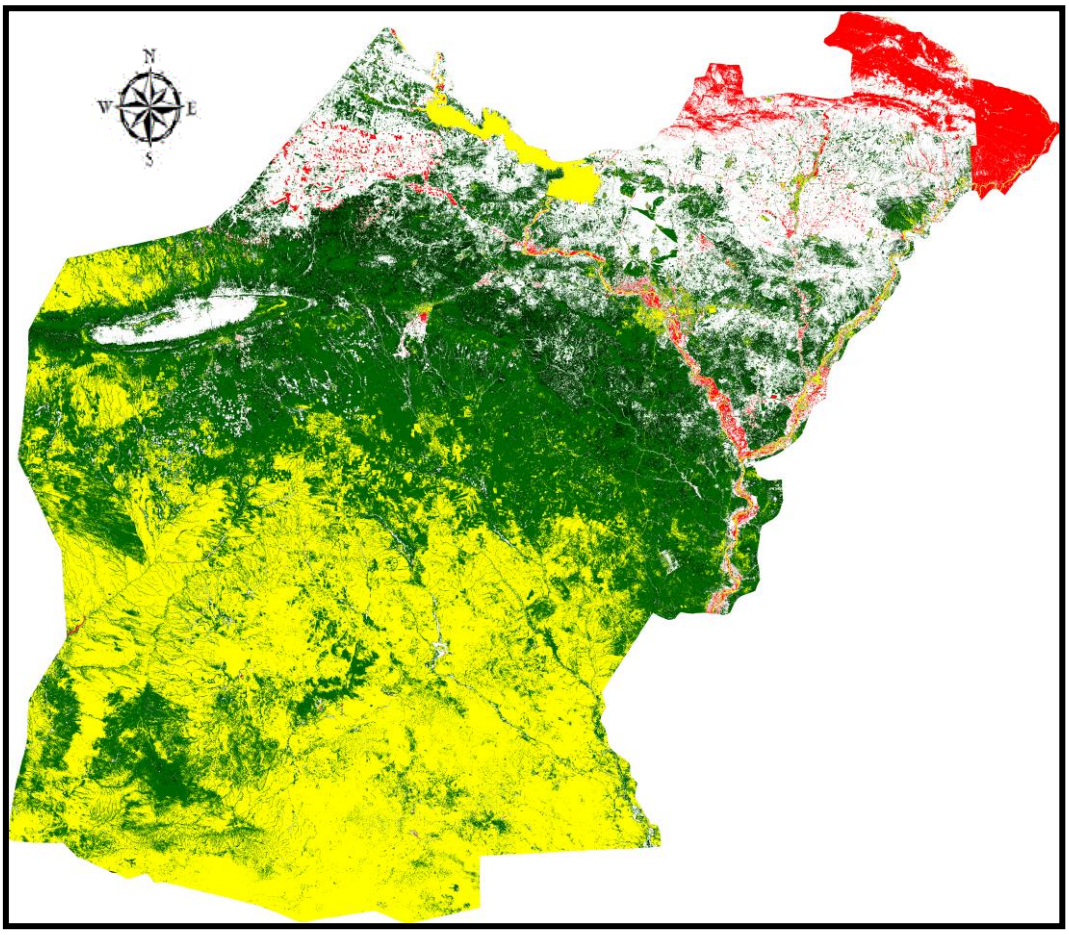
الجدول (2): بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمناطق الدراسة.

ت	منطقة العينة	استخدام الارض اثناء اخذ العينة	E.c ds.m^{-1}	pH	CaCO3%	Gypsum%	النسجة
.1	درويشان / قرب بئر سقي	منطقة متروكة قريبة من الحقل	3.25	7.28	19.339	5.952	CL
.2	درويشان / زراعة البطاطا	البطاطا والبصل	7.19	7.04	6.194	6.632	SiCL
.3	كلكجي/ زراعة البطاطا	البطاطا، الحنطة والباقلاء	4.45	7.18	1.9940	3.590	CL
.4	محمية جبل سنجار	مراعي	4.25	7.13	25.379	4.734	CL
.5	تل زلط / ادغال	الحنطة والشعير	6.24	7.16	26.942	4.124	CL
.6	الفاضلية	بساتين الزيتون	9.65	6.66	20.127	3.777	CL
.7	الشلالات	بساتين	3.80	7.22	28.555	4.707	CL
.8	زيناوة	بساتين الخوخ	4.09	7.34	10.755	4.939	CL
.9	مجمع مهد	زراعة الحنطة	6.84	7.61	10.227	4.907	SiCL
.10	كلكجي / زراعة الباميا	زراعة الباميا	5.04	7.41	14.426	6.307	CL
.11	كلكجي / مراعي	مراعي	2.94	7.23	15.421	6.114	CL
.12	درويشان/الحنطة/المرشات	زراعة الحنطة	5.46	7.27	11.599	6.273	CL
.13	كلكجي / زراعة الباقلاء	زراعة الباقلاء	5.52	7.47	16.539	6.369	SiCL
.14	درويشان / زراعة البطاطا	زراعة البطاطا	4.01	6.65	16.741	2.737	CL
.15	كرمك الكبير	الخياروالباذنجان	5.24	6.71	14.388	3.958	CL
.16	الخضر الياس (مستثارة)	الحنطة والشعير	14.40	7.05	18.462	3.527	SiCL
.17	شيخ محمد	محاصيل خضر	7.74	7.76	24.25	3.544	L
.18	الشريخان	محاصيل خضر	11.76	6.52	28.5	3.022	SiL
.19	زمار / عين زالة	جرداء	2.82	6.83	32.194	4.487	CL
.20	برازي (طاق حمة)	مراعي	3.39	6.85	21.690	5.797	SiCL

حيث ان: CL = مزيجية طينية Clay Loam، SiCL = مزيجية طينية غرينية Silty Clay Loam وL = مزيجية Loam.

يبين الشكل (3) دليل الخضرية (NDVI) لمحافظة نينوى من خلال تطبيق المرئية الفضائية الخاصة بالمحافظة لموزائيك خمسة بيانات لمحافظة نينوى والتي نتجت من خلط ثلاث قنوات للقمر الصناعي Land Sat ETM+ ببرنامج (ERDAS IMAGINE) للعام 2013. والمصنفة بطريقة التصنيف غير الموجه لأربع درجات تصنيف.

حيث يظهر اللون الأحمر كثافة نباتية جيدة جداً وهذا ما يؤكده ايضاً الاستطلاع الميداني بان هذه المناطق ذات تربة جيدة وضمن منطقة مضمونة الامطار والإدارة الجيدة للتربة، وكما ظهر اللون الأحمر كذلك في المناطق المروية في مشروع ري الجزيرة الشمالي وحوض نهر دجلة. اما اللون الأبيض فيشمل المناطق ذات الكثافة الزراعية الأقل والمعتمدة على الزراعة الديمية اذ انها غير مضمونة الامطار والمتناوبة بين عمليات زراعة المحاصيل وحصادها. واللون الأخضر يشير الى مناطق زراعة محاصيل الحنطة والشعير والتي تعتمد بالكامل على الامطار. اما اللون الأصفر فيشمل المناطق الصحراوية والهامشية والتي قد تتواجد فيها بعض مناطق المراعي.



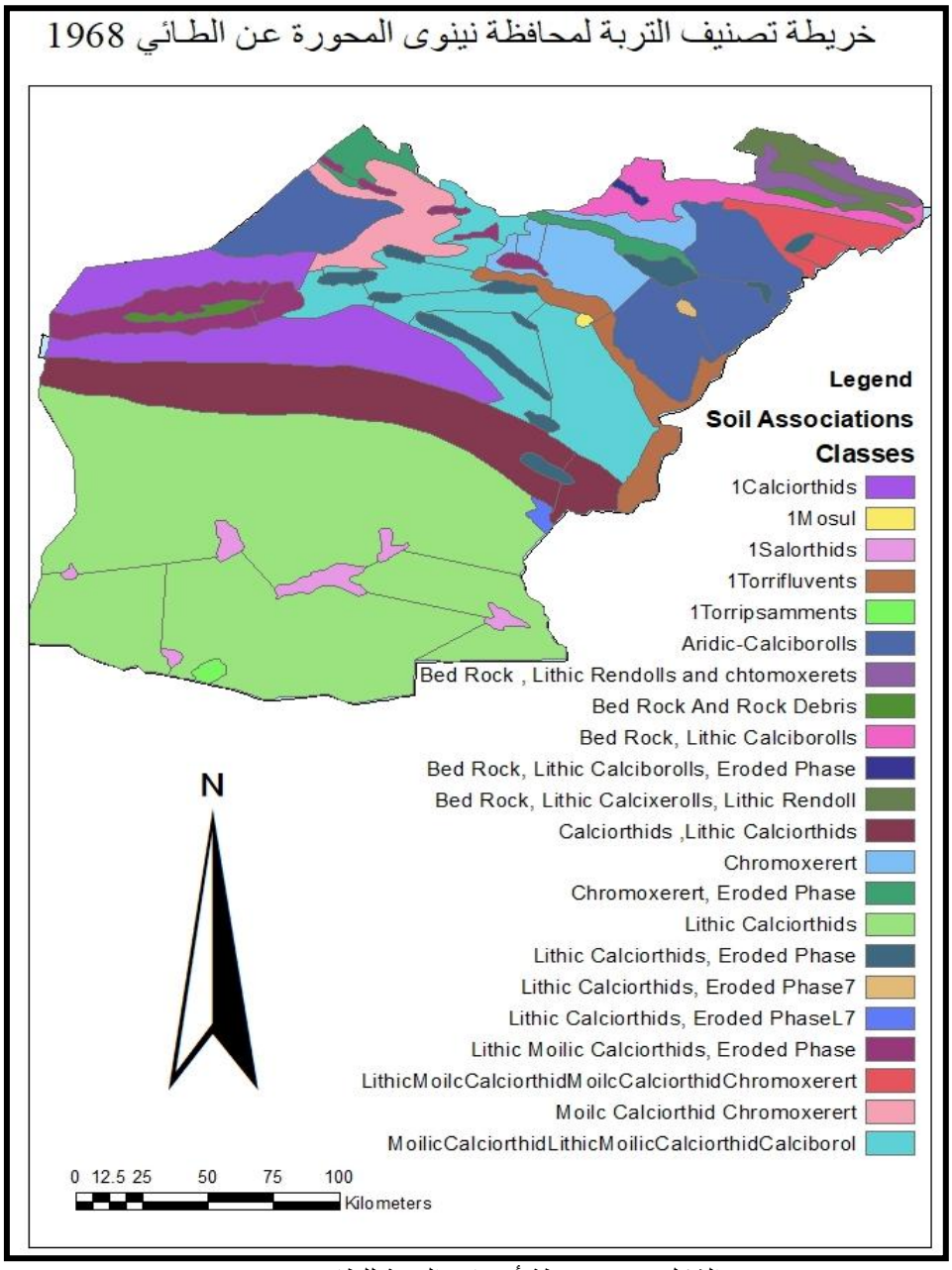
الشكل (3): نتائج التصنيف غير الموجه لدليل الخضرية لمحافظة نينوى

يبين الجدول (3) درجات ملائمة خواص التربة الخمسة المختارة للتحليل والتي ذات الثباتية الجيدة نسبيا مع الزمن اذ تبين ان قيمة ملائمة التوصيل الكهربائي كانت منخفضة جدا في العينة رقم (16) مما اثر على القيمة النهائية للملائمة لتلك المنطقة وقد يعود السبب في ذلك الى ملوحة مياه الري وممكن ان يزول تأثيرها بزوال المؤثر لاحقا بتغير ادرأه الفلاح للتربة والمحصول فالمنطقة تعتمد على الري بالرش، تليها عينة منطقة شريخان لاعتمادها على مياه البئر مما جعلها تتأثر بالملوحة مما قلل من ملائمة التربة النهائية الى الدرجة S3 اما باقي الصفات فان درجات الملائمة القليلة نسبياً لها أدى الى انخفاض ملائمة عيناتها الى الدرجة S2 وكما ملاحظ في العينات (2 ،4-7 ، 9 ،10 ، 13 ، 17 ، 19) وان انخفاض قيمة الملائمة لهذه العينات ربما لا يمكن الحد منه؛ وذلك لثبات الصفات المؤثرة.

ولغرض توضيح هذه النتائج ولإعداد خريطة ملائمة للمحافظة لزراعة محصول الحنطة وباعتبار المناخ عاملا محايدا فقد اعتمدت خريطة الطائي 1968 لتصنيف التربة للعراق. فقد تم اقتطاع محافظة نينوى من الخريطة ومن ثم تحويل الخريطة الى خريطة يمكن التعامل معها كإحداثيات تساعد في النهاية للتحديد المكاني للمواقع والمناطق المحددة. فقد تم إعادة رسم المناطق المصنفة للخريطة باستخدام برنامج ArcGIS9.3 واعتماد الألوان كدليل مفتاح الخريطة بدلا من الاشكال والرموز المستخدمة في الخريطة الاصلية للطائي اذ انها قد رسمت بطرائق تقليدية لم يكن متوفرا فيها آنذاك البرامج الحديثة وكما موضح في الشكل (4) الذي يبين الخريطة والمسقط عليها مواقع اخذ عينات الدراسة لغرض تقدير الملائمة بالاعتماد على خصائص الأرض. ومن خلال جدول الملائمة السابق ومناطق اخذ العينات المثبتة على خريطة الطائي تم تحديد أصناف الملائمة على المناطق المصنفة وكما مبين في الشكل (5) بحيث تبين اندماج بعض الأصناف المميزة كصنف ملائمة واحد كما حدث مع الصنفين (CLm4 و Cm1) واللذين اخذا قيمة الملائمة S3 وهكذا مع الباقي. لقد أعطيت قيمة الملائمة N1 للصنف CL للمعرفة المسبقة بهذه المناطق واعتماد قيم NDVI بالرغم من عدم التمكن من الوصول لتلك المناطق لأخذ عينات الدراسة وعدم ظهور أي قيمة N1 في جدول تحليل العينات أعلاه وهذا ما حدث مع قيمة الملائمة N2 لنفس الأسباب المذكورة.

الجدول (3) قيم ملائمة وحدات الترب لمنطقة الدراسة لمحصول الحنطة

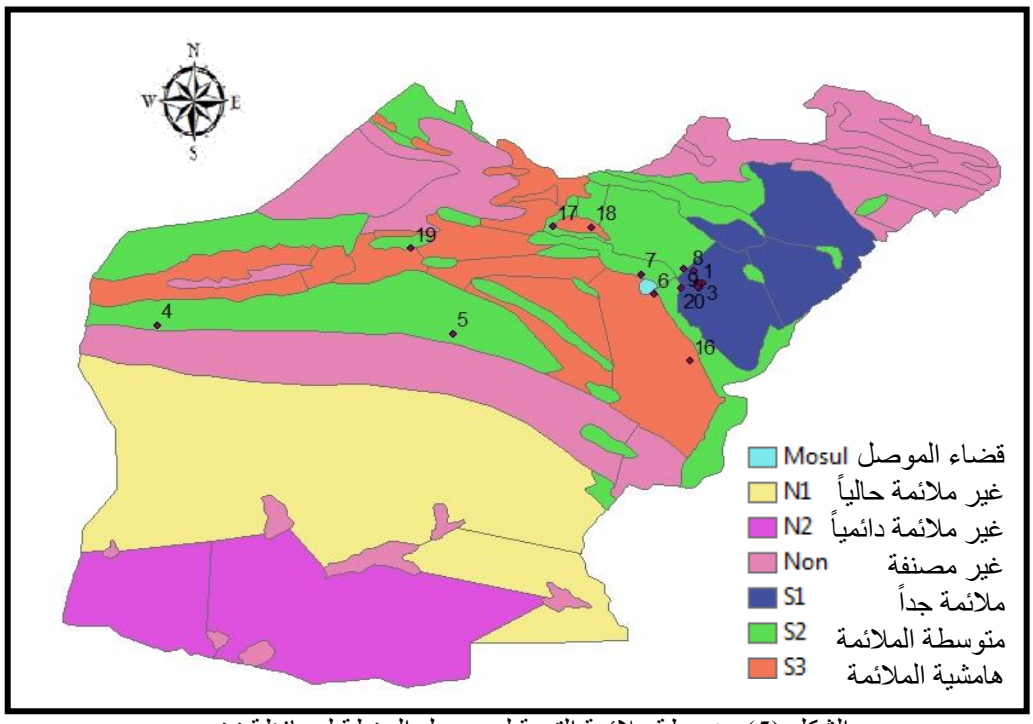
ت	منطقة العينة	E.c	pH	CaCO3	Gypsum	النسجة	الملائمة	درجة التقييم
.1	درويشان / قرب بئر سقي	96	98	95.00	92.00	100	82.23	S1
.2	درويشان / زراعةالبطاطا	88	100	99.00	91.00	100	79.28	S2
.3	كلكجي/ زراعة البطاطا	95	99	95.00	94.00	100	83.99	S1
.4	محمية جبل سنجار	95	99	90.00	93.00	100	78.72	S2
.5	تل زلط / ادغال	91	99	88.00	94.00	100	74.52	S2
.6	الفاضلية	79	96	95.00	94.00	100	67.73	S2
.7	الشلالات	96	98	86.00	93.00	100	75.25	S2
.8	زيناوة	95	97	98.00	93.00	100	83.99	S1
.9	مجمع مهد	91	93	98.00	93.00	100	77.13	S2
.10	كلكجي / زراعة الباميا	93	96	97.00	92.00	100	79.67	S2
.11	كلكجي / مراعي	98	98	96.00	92.00	100	84.82	S1
.12	درويشان/الحنطة/المرشات	93	98	97.00	92.00	100	81.33	S1
.13	كلكجي / زراعة الباقلاء	93	96	96.00	92.00	100	78.85	S2
.14	درويشان / زراعةالبطاطا	95	96	96.00	95.00	100	83.17	S1
.15	كرمك الكبير	93	97	97.00	94.00	100	82.25	S1
.16	الخضر الياس (مستثارة)	50	100	95.00	94.00	100	44.65	S3
.17	شيخ محمد	88	91	91.00	94.00	95	65.08	S2
.18	الشريخان	67	99	86.00	95.00	100	54.19	S3
.19	زمار / عين زالة	98	98	80.00	94.00	100	72.22	S2
.20	برازي (طاق حمة)	96	98	93.00	92.00	100	80.49	S1



الشكل (4): خريطة أصناف التربة للطائي 1968.

الاستنتاج:

1. على الرغم من ان ترب المحافظة غير متاثرة بالملوحة بشكل كبير الا انه قد ظهرت منطقتين من مناطق الدراسة كان تاثير الملوحة عليها واضحاً بحيث قللت مستوى ملائمتها الى الدرجة الثالثة وقد تزول التاثيرات بتحسين إدارة المزارعين لتلك المناطق ويكون الإصلاح ربما بفترة سريعة بحيث تتحول ملائمتها الى الدرجة الأولى S1.
2. لم يكن لقيمتي الملائمة الحموضة ونسجة التربة تأثيراً مهما على قيمة الملائمة النهائي للعينات.
3. بالرغم من ان قيم الجبس والكلس (Lime) كانت لها قيم ملائمة جيدة الا ان تاثيرها الطفيف بدى واضحاً في ست مناطق من العينات المختارة حتى أصبحت بدرجة الملائمة الثانية S2.
4. قد تتحول درجة الملائمة من الثانية الى الأولى بتحسين بعض طرائق الإدارة بتغيير بعض الصفات القابلة للتغيير مثل التوصيل الكهربائي، الا انه بعض المناطق وان كانت لها ملائمة من الدرجة الثانية فلا يمكن ان تتغير بسبب ثبات قيم ملائمة الصفات المؤثرة.



الشكل (5): خريطة ملائمة التربة لمحصول الحنطة لمحافظة نينوى

التوصيات:

1. ينصح بجمع اكبر قدر من العينات على مساحة متجانسة للمحافظة قدر الإمكان ومن ثم تحليل عشرة صفات على الأقل.
2. توثيق تحاليل جميع الباحثين والخبراء والمزارعين وجعلها في أرشيف موحد تعطي نتائج داعمة لتقدير قيم ملائمة التربة.
3. إيجاد برامج حاسوبية ذات إمكانية ادخال قيم كثيرة لخواص التربة ونتائج التحاليل بحيث تعطي قيمة الملائمة النهائية مباشرة لكل منطقة اخذت منها عينات او لها قيم تحاليل سابقة مباشرة مع ادخال النتائج، وبهذا يمكن معرفة تغير قيم الملائمة الجديدة مع التحاليل الحديثة.

المصادر

1. الجوادي ، طه عبد الهادي طه داؤد (2006) : إمكانية استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة حالة التدهور لبعض ترب المراعي في منطقة الحضر / محافظة نينوى . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، 95 صفحة.
2. الدلو، دلال حسن كاظم (2006). الملاءمة البيئية الزراعية لمحاصيل حقلية لمشروع ري اواسط دجلة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، (223) صفحة.
3. الشافعي، وليد محمد مخلف (2010). استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في انتاج خرائط ملاءمة أراضي مشروع السلاميات لبعض محاصيل الحبوب. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، (145) صفحة.
4. القصاب، ندى فاروق عبود (2015). تقييم ملائمة أراضي بعض المشاريع الزراعية لمحصولي الحنطة والشعير في العراق باستخدام وسائل التحسس النائي، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة بغداد (139) صفحة.
5. اليعقوبي، سليم ياوز جمال احمد (2006). المناطق البيئية الزراعية لمحاصيل حقلية في مشروع ري الجزيرة الشمالي باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد (217) صفحة.
6. Artieda, O., J. Herrero, and P.J. Drohan., (2006), Refinement of the differential water loss method for gypsum determination in soils . Soil Sci. Soc. Am. J. 70:1932-1935.
7. Beek, K.J.(1978). Land evaluation for Agricultural development. ILRI. Puld. NO. 23. Wageningen, the Netherlands.
8. Bennema, J. (1981). Introduction to land evaluation. Guidein: Recent development in land evaluation. Agriculture university , Wageninoen , the Netherland.
9. Black, C.A. (1965).Methods of soil analysis. Part 1 Physical Properties. Am. Soc.Agron. Madison. Wisconsin, USA.
10. David G. Rossiter,(1999). Land Evaluation, Cornell University, USA, , p1.
11. FAO.(1985) Land Evaluation for Irrigated agriculture, soils Bulletin 55, FAO of UN. Rome, , p212.

12. Jackson , M . L . (1958) . Soil chemical analysis . Printice Hall , Inc . Englewood . Cliffis , N . J .
13. Page , A . L . ; R . H . Miller and D. R . Keeney (1982) . Methods of soil analysis . Part (2) Chemical and biological properties , Am Soic Agron . Inc . , Pubisher , Madison , Wisconsin , USA .
14. Sys ,Ir.C, Van Rants,E., Debareye. Ir.J, (1991) , Land Evalution, Part 1, Agricultural puplication, No.7, Belgium, p.p.23-39. Land evaluation, part II. Methods in land evaluation. Agriculture pubblications No.7, General Administration for Development Cooperation. Brussels, Belgium pp. 70-76.
15. Sys, C.(1985). Land evaluation. Part I, II, III, IV, ITC courses. Ghent.
16. Sys, C., Van Ranst E., and Debaveye J., Beernaert, F. (1993). Land evaluation. Part I, II, III crops requirement Agri. Publications. General Administration for development cooperation Brussels. Belgium.