النمذجة الرقمية للخصائص الكيمائية للترب في محافظة النجف الاشرف*

الباحثة سراء عبد طه ضيف العذاري
جامعة الكوفة – كلية التخطيط العمراني

الأستاذ الدكتور
عبد الصاحب ناجي رشيد البغدادي
جامعة الكوفة – كلية التخطيط العمراني

الأستاذ المساعد الدكتور
رقية احمد محمد امين العاني
الجامعة العراقية– كلية الآداب

الملخص

تعد دراسة ترب الأراضي الزراعية من الدراسات الهامة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة وفقا لمعطيات البيئة الاقتصادية ومؤشرات الأداء الراهن لترب هذه الأراضي كونها من الموارد التي لها أهمية خاصة في تحقيق الأمن الغذائي فضلا عن دفع عجلة التنمية الاقتصادية . ان استمرار الأراضي الزراعية بالإنتاج الزراعي بالمعدلات نفسها، وعدم الإيفاء باحتياجات السكان من الغذاء، فضلا عن صعوبة الاستمرار في توفير متطلبات النظام الزراعي المكلف مادياً وبيئياً، دفعت تلك الظروف إلى التفكير في نظام زراعي متوازن يكفل أراضي زراعية مصانة ومنتجة من جهة. والوفاء بمتطلبات الأجيال الحالية والمستقبلية في أحقية الحصول على الغذاء والبيئة النقية من جهة أخرى. تضمن البحث نمذجة الخصائص الكيمائية لترب محافظة النجف الأشرف لكي تكون مجموعة من المؤ شرات على صلاحية هذه الترب للزراعة او عدمها او كونها في مستوى متدني من الإنتاج او عدمها ،وتمت نمذجتها خرائطيا بواسطة برنامج (GIS)الذي يعد من البرامج الحديثة والكفؤة في هذا المضمار.

***بحث مستل من اطروحة الدكتوراه ، سراء عبد طه ضيف العذاري،التنمية المستدامة للأراضي الزراعية في محافظة النجف الاشرف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد،كلية الاداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٦**

١- المقدمة :

يدرس علم التربة كعلم قائم بذاته وبصورة مستقلة، مركزا في دراسته على معرفة العمليات المكونة لقطاع التربة، ومن ثم مسحها ووضع خرائط خاصة بها ، إضافة إلى كيفية تصنيفها وتوزيعها في منطقة الدراسة وبتعبير اخر إن دراسة التربة، كظاهرة طبيعية، لها خصائصها وطرق تكوينها وتركيبها طبيعية وكيماوية وبيولوجية، فضلاً عن اهتمامه بخصوبتها الطبيعية وكيفية استعمالها والمحافظة عليها وحتى أمكانية تطوير كفاءتها الإنتاجية، وزيادة خصوبتها ويشاركه في زيادة كل هذه الموضوعات علم الجغرافية تحت ما يعرف بجغرافية التربة(١).

او بمعنى أخر فإن التربة هي الجسم الأم الذي يحتضن النبات، وهي المسئولة عن تغذيته بالعناصر الغذائية والمعدنية اللازمة لبناء جسم النبات المتواجدة في تلك الترب، وهي بالطبع تعتمد على نشأتها وتكوينها، اي إن لكل نوع من أنواع الترب خواصها الطبيعية والكيمائية والحياتية التي تعطي التربة نظامها الخاص بها.

٢- المشكلة:

ان البحث الجغرافي الحديث لا يقتصر على كشف التباين المكاني فقط، و انما رسم صورة او خريطة مستقبلية لترب الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة،وتمت هذه الدراسة على أساس بناء قاعدة بيانات للخصائص الكيمائية للترب والباحث عندما يكشف عن هذه التباينات يمكنه التحكم في توجيه استصلاح هذه الترب . لذا فان المشكلة الرئيسة التي تطرحها هذه الدراسة تمثلت بـ:

هل يمكن بناء نماذج رقمية خرائطية آنية للخصائص الكيمائية لترب الأراضي الزراعية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems)في محافظة النجف الاشرف؟

٣- الفرضية:

اعتمد البحث على بناء بنك معلوماتي للخصائص الكيمائية لترب الأراضي الزراعية يضم (٤٣)نموذج تم نمذجتها رقميا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) والبرامج الأخرى التي تفيد الدراسة.

٤- التوزيع المكاني للترب في محافظة النجف الاشرف :

إن لخصائص الترب أثرٌ كبير في تحديد نمط الاستعمال الزراعي، والقابلية الإنتاجية للمحاصيل الزراعية وتحديد الأراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة، ومن ثم معرفة انماط الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة، وبما إن التربة تُنتج من تأثر المادة الأولية بالمُناخ وهي الأساس في تكوينها، فهي مصدر المواد

المعدنية والمصدر الرئيس لجسم التربة، اضافة إلى الأنشطة البشرية التي تؤثر عليها بشكل او باخر. ووفقاً لطبيعة منطقة الدراسة وبحسب تصنيف بيورنك للترب فهي تتكون من (6) أنواع من الترب الخريطة(١)،ونظراً لامتداد منطقة الدراسة في إقليمين طبيعيين مختلفين فتقسم إلى الآتي:

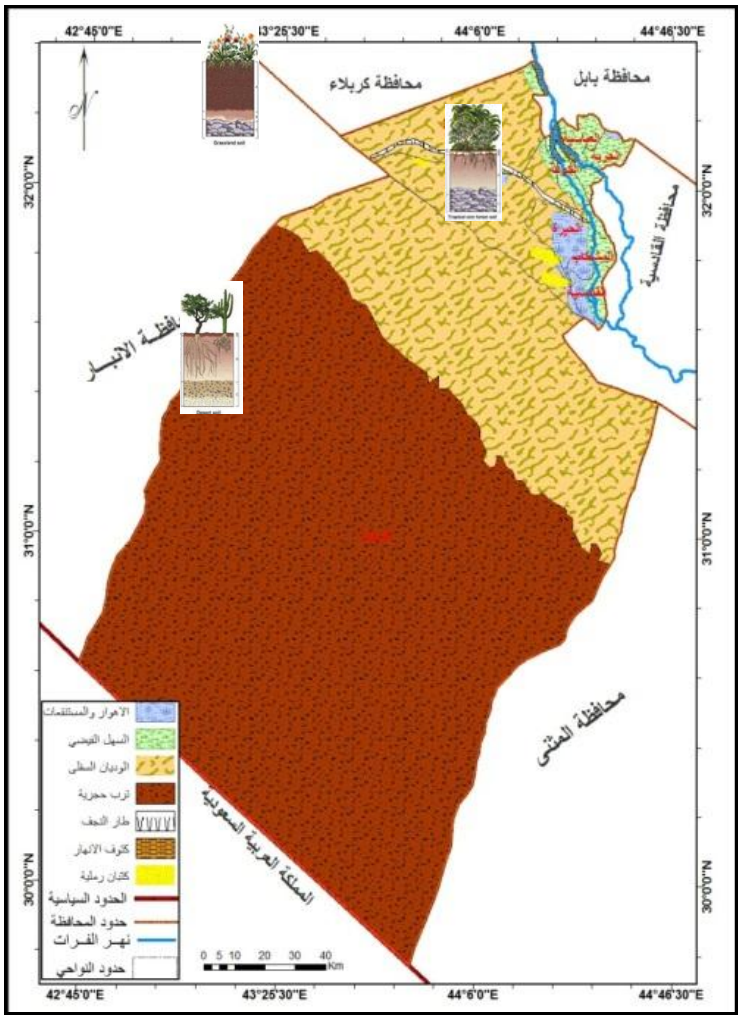
اولا- ترب إقليم السهل الرسوبي

- **ترب كتوف الأنهار(السهل الفيضي الحديث)**:تمتد على جانبي شطي الكوفة والعباسية وجوانب الجداول المتفرعة منهما، يتراوح ارتفاعها بين (٢ - ٤)م عن مستوى الأراضي المجاورة لها، ويكون هذا الارتفاع واضحاً في شمال منطقة الدراسة خصوصاً عند قضاء الكوفة، وتمتاز بكونها ترب مزيجيه رملية أو مزيجيه طينية غرينية، ويقل ارتفاعها كلما اتجهنا جنوبا بسبب قلة الإرسابات التي تحملها المياه، وتقل فيها نسبة التبخر نسبيا لوجود أشجار النخيل والبساتين وتكون جيدة التصريف، ترتفع فيها المادة العضوية، ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة المخلفات النباتية التي يتركها النبات أثناء دورة حياته، وعمليات التسميد المستمرة على مدار السنة[٢]، فضلاً عن الرواسب المتجددة المنقولة التي تحملها مياه النهر في مواسم الفيضان.
- **تربة السهل الفيضي القديم:** تحتل هذه التربة المنطقة المجاورة لتربة كتوف الأنهار الطبيعية، وتبدو واضحة في الجزء الشمالي من الأراضي الواقعة إلى الشرق من شط العباسية، ولا يبدو لها أي اثر في المنطقة الغربية من شط الكوفة، وذلك لاقتراب الهضبة الغربية من النهر، إذ لا يبتعد عنها أكثر من حوالي (1)كم، ولا يمكن رسم حدود واضحة لها من الجهة البعيدة من النهر، بسبب تداخلها مع تربة الأهوار والمستنقعات المطمورة بالغرين، وتعد من الترب المنقولة ذات النسجه الناعمة، وتتباين من الترب المزيجية الطينية الغرينية إلى التربة الطينية الغرينية، تنخفض هذه الأراضي بين (٢ - ٣)م نسبة إلى تربة كتوف الأنهار، ونتيجة لارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها وارتفاع درجات الحرارة صيفاً، يؤدي ذلك إلى تشققها وبقاء الأملاح مكونة (السباخ)
- **تربة أراضي الأهوار والمستنقعات المملوءة بالغرين:** هي التربة المغمورة بمياه الأهوار والمستنقعات المتجمعة، وتغطي مساحات كبيرة من إقليم السهل الرسوبي من منطقة الدراسة، وتشمل تربة أراضي بحر النجف وهور ابن نجم وهور الطوك وهور صليب، وقد جفف حديثاً بعض اقسام الاهوار وتم استصلاحها واستغلت بالزراعة.

تعد أراضي اقليم السهل الرسوبي من الأراضي الزراعية التي يمكن استثمارها بشكل جيد ومضاعفة انتاجها من خلال معرفة العوامل الطبيعية والكيمائية التي تسيطر الأراضي الزراعية ومدى انتاجيها الحالية والمستقبلية.

خريطة (١)

انواع الترب في محافظة النجف الاشرف



المصدر بالاعتماد على:

P . Buringh ,Soils and Soil Conditions In Iraq ,(Wagenigen: H. Veenman and Zone N.V.,1960), Map1.

ثانيا : تربة إقليم الهضبة الغربية: هي تربة مفككة مشتقة من صخور المنطقة نفسها وما نقلتها الوديان الجافة خلال العصور المطيرة ورسبتها فوق طبقات الصخور الجيرية والطينية والرملية وتقسم إلى الاتي:

- **التربة الصحراوية الجبسيه:** تغطي مساحات واسعة من الإقليم، إذ تمتد إلى الغرب من مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الوديان السفلى والدبدبة، وبسبب انخفاض مستوى المياه الجوفية وجودة التصريف تنخفض نسبة الأملاح فيها، فتكون ترب صالحة للزراعة في حالة إضافة الأسمدة العضوية واستخدام

طرائق الري الحديثة(الرش والتنقيط)[٣]، تتراوح نسبة الجبس فيها بين (0.1 % – 81.52 %)، ويعود وجود هذه الكميات الكبيرة من الجبس إلى عدم وجود كميات كافية من الأمطار لغسلها من التربة، فضلاً عن فقر التربة بالنبات الطبيعي لجفاف مُناخها وتعرضها لعمليات التفريغ الهوائي نتيجةً لعوامل التعرية المتعددة[٤].

- **التربة الصحراوية الحجرية:** تضم حوالي نصف المساحة التي تغطيها التربة في هذا الإقليم، وتمتد على شكل نطاق واسع من وسط منطقة الدراسة حتى حدود البلاد مع المملكة العربية السعودية، يتراوح سمكها بين(10– 20)سم[٥]، تغطي منطقة الحجارة والصخور الكلسيه الخشنة ذات الزوايا الحادة والحجارة، تكون التربة السائدة هي الرملية، فضلا عن التربة الطينية المزيجية في بطون الوديان والمنخفضات
- **التربة الرملية:** تغطي هذه التربة الكثبان الرملية التي تقع على بعد (١٥ – ٢٥)كم، غرب مدينة النجف وجنوبها الغربي، الخريطة (١)، وترتفع عن الأراضي المجاورة لها بحدود (٦ – ٩)م، وتتميز بتذبذب ارتفاعها تبعاً لسرعة الرياح، تمتاز بكونها تربة رملية ذات نسجة خشنة[٦]، ولندرة وجود الغطاء النباتي عليها وسيادة الجفاف وقلة المواد الطينية فيها، فإنهُ سرعان ما تذريها الرياح لتكون جزءاً من كثبان رملية تفتقر إلى المادة العضوية، وتكون هذه التربة ذات نفاذية عالية، وتتصف هذه التربة بكونها خفيفة هشة سرعان ما تذريها الرياح، مما يعرضها إلى خطر التلوث والتغير في مواصفاتها الطبيعية[٧].

تعد مناطق اقليم الهضبة الغربية من المناطق التي يمكن الاستفادة منها، والمحافظة على تربها وتطويرها بزراعة النباتات البرية والطبيعية التي تنمو في منطقة الدراسة التي تُعد جزء من المناطق الجافة وشبه الجافة المكملة لصحاري المملكة العربية السعودية، فقد تم استزراع أنواع مختلفة من أشجار ألغاف البرية(Prosopisspp)[٨]، فقد قام الخبراء والعاملين في مركز دراسات الصحراء التابع لجامعة الملك سعود في الرياض– بالمملكة العربية السعودية بأجراء تجارب على النباتات أثبتت نجاحاً كبيراً بنموها في بيئات صحراوية قاسية، في درجات حرارة تتراوح بين (٤٩ – ٥٧)مْ، وزراعتها في تربة متنوعة (ملحية ورملية)[٩]

٥– العوامل المؤثرة في تكوين التربة

وضع العلماء الكثير من المفاهيم والمعادلات لتكوين التربة، كان من اهمها المعادلة الاولى للعالم الروسي دو كتشيف (Dockuchaev)، في نهاية القرن التاسع عشر حيث وضع معادلة العوامل المؤثرة على تكوين الترب على النحو التالي[١٠]، ولابد من الاشارة إلى هذه العوامل ولو بصورة مختصرة، ومن ابرز

هذه العوامل المُناخ بعناصره المختلفة فضلاً عن الإنسان وانشطته المختلفة والتي لا تساعد على تكوين التربة بل تغييرها فضلاً عن العوامل الاخرى، الجدول (١)، المخطط (١).

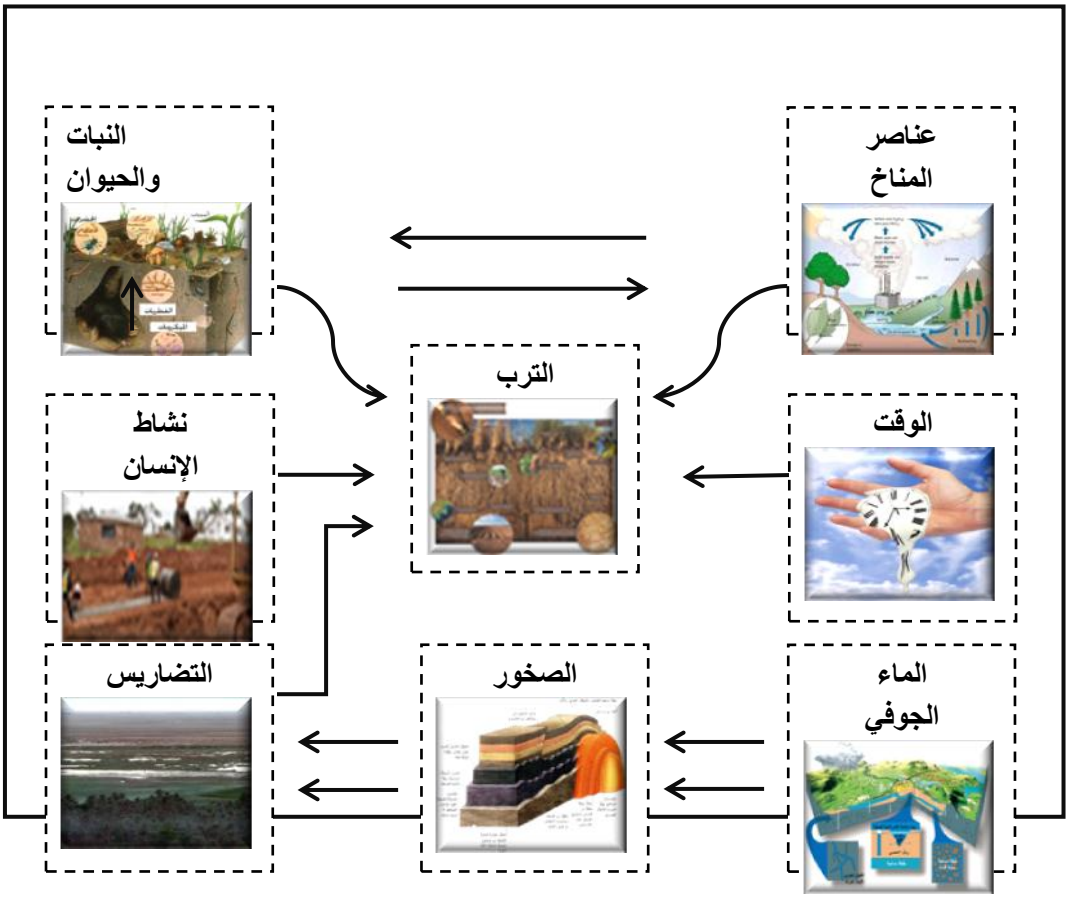
$$S = F (C + V + O + P + R) T$$

جدول (١) العوامل المؤثرة في تكوين التربة

العوامل المؤثرة في تكوين التربة	التربة	الفعل المشترك	المناخ	النبات	كائنات حية	المادة الاولية	التضاريس	الزمن
	Soil	Function	Climate	Vegetation	Organism	Parent material	Relief	Time
الرمز	S	F	C	V	O	P	R	T

المصدر: حسن ابو سمور، الجغرافية الحيوية والتربة، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط 2، ٢٠٠٩، ص٢٣٢

مخطط (١)العوامل التي تشكل وتؤثر في تكوين التربة



نمذجة العناصر الكيمائية باستخدام (GIS)

بعد الجولات والزيارات المتعددة والمسح الميداني، تم اخذ مجموعة من نماذج الترب عينت نقاطها بواسطة جهاز (GPS)، بلغت (٤٣) نموذجا، تم اخذها من الوحدات الأرضية المختلفة من منطقة الدراسة وكل حسب اهميتها، ثم تم تحليلها مختبريا لمجموعة من الخواص الكيميائية، ومن ثم نمذجتها رقميا،مخطط(٢)، والتي تعد من الوسائل العلمية الحديثة التي يستفاد منها للتعرف على توزيع الترب مكانياً، بتصنيف علمي اكثر دقة يعتمد على التقنيات الحديثة المتمثلة ببرنامج (GIS) ،والاعتماد على المعايير الدولية للعناصر الكيمائية ومن ثم وضع قيم مفترضة من قبل الباحثة بين (١-٥) بعد ان تم تقسيمها إلى خمس فئات لكل عنصر للتعرف على اماكن الترب (الممتازة والجيدة والرديئة)في منطقة الدراسة حتى يتمكن المزارع من المحافظة عليها وحمايتها وصيانتها ومعرفة العقبات التي تواجه تنميتها.

مخطط (٢)الخطوات التطبيقية لجمع العينات الكيمائية و نمذجتها

المصدر : الباحثة بالاعتماد على برنامج،(ARC GIS 10.1) بحسب الجدول (٢٨)والمرئية الفضائية (٢٠١٦)

وفيما يآتي تحليلاً احصائياً وتوزيعاً مكانياً ونمذجة خرائطية لكل عنصر بحسب المعايير الاساسية في الجدول (٢) من العناصر الكيمائية

اولا- التوصيلة الكهربائية (EC): هي مقياس لكمية الأملاح في التربة (ملوحة التربة)، ومؤشر لصحة التربة، لإنها تؤثر على المحاصيل وملائمتها لزراعة الأراضي الزراعية، وتوافر المغذيات النباتية ونشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة ، التي تؤثر على عملياتها الاساسية، ويلاحظ إن قيم التوصيلة الكهربائية (EC)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة(١) كانت كالأتي:

الفئة الأولى(٣,٥٤ - ١٠,٣٩)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب غير الملحية - ٥)، و(الترب قليلة الملوحة - ٤)، وشكلت مساحة مقدارها (٢٨٦,٥٤)كم^{٢}، بنسبة (٠,٩٤٠ %)، من المساحة الكلية، وتركزت في أراضي نواحي الحيدرية والعباسية وأجزاء من المشخاب، والسبب يعود إلى قربها من الأنهار الرئيسة التي هي أراضي جيدة الصرف.

الفئة الثانية(١٠,٤٠-١١,٣٠)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل (الترب قليلة الملوحة-٤)، وشكلت مساحة مقدارها (١٩٥,٤٦)كم^{٢}، بنسبة (٠,٦٤ %)، وتركزت في أراضي ناحية الحرية وأجزاء من ناحية المشخاب، ذلك كون هذه الأراضي هي اساساً أراضي مستنقعات استصلحت لغرض الزراعة، منها هور ابن نجم وهور صليب، فضلاً عن أراضي الحيدرية، ويعود ذلك إلى هجر الفلاح إلى تلك الأراضي وعدم زراعتها.

الفئة الثالثة(١١,٥٠ - ١٨,١٥)، ومثلت صنف المعدل تمثل (الترب المعتدلة الملوحة- ٣)، وشكلت مساحة مقدارها (٢١٩٨٤,٨١)كم^{٢}، بنسبة (٧٢,١٦ %)، وتركزت في نواحي الحيدرية والعباسية ومركز قضاء المناذرة، ويعود ذلك إلى الزراعة الصيفية، فضلاً عن أجزاء من مركز قضاء النجف وأجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى طبيعة الصخور المكونة لهذه الأراضي.

الفئة الرابعة(١٨,٢٥- ٧٠,٠٣)، ومثلت الصنف الأعلى من المعدل (الترب عالية الملوحة-٢)، وشملت مساحة مقدارها(٧٧٤٩,٢٣)كم^{٢}، بنسبة مقدارها(٢٥,٤٣ %)، وتركزت في أراضي شملت أراضي ناحية الحيدرية ومركز قضاء النجف، ويعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة، فضلاً عن ترك الزراعة في هذه الأراضي الامر الذي يؤدي إلى تملحها.

الفئة الخامسة(٧٠,١- ٤٦٢,٦)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا (التربة شديدة الملوحة-١)، وشكلت مساحة (٢٤٩,٤٧)كم^{٢}، بنسبة (٠,٨١٨٠ %)، وتركزت في أراضي بحر النجف، لجفاف هذه الأراضي نسبيا ويعود ذلك إلى قلة الواردات المائية لها والصرف الرديء وعدم زراعتها لذلك نلاحظ تراكم الأملاح

فيها بشكل واضح، من خلال ذلك يلاحظ إن الوحدة الأرضية التي تمثل السهل الفيضي الحديث هي الترب (الممتازة – ٥).

ثانيا–درجة تركيز الهيدروجيني الحامضية قيمة (PH): يسمي أحياناً درجة حموضة التربة، أو حالة محيط التربة، أو (pH)التربة، وهي إما إن تكون حامضية أو قاعدية أو متعادلة، ويظهر التأثير القاعدي في التربة بكمية تراكم أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم، إذ تسود آيونات الهيدروكسيد(OH^-)، على أيونات الهيدروجين(H^+)، في محلول التربة، وتكون التربة متعادلة عندما تتساوي آيونات الهيدروكسيد والهيدروجين وتتصف الأراضي الجافة والصحراوية بإنها قاعدية، بينما تسود الحالة الحامضية في أراضي المناطق الرطبة، ويلاحظ إن قيم التركيز الهيدروجيني (ph)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة(٢)كانت كالأتي:

الفئة الاولى (٦,٧٥ – ٧,٣٢)، مثلت صنف الواطئ (الترب الحامضية– ٤)، و (الترب المتعادلة – ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (١٠٤,٤٧)٨كم^2، بنسبة (٠,٣٤ %)، من المساحة الكلية، وتركزت في أراضي نواحي القادسية، ويعود ذلك إلى زراعة هذه الأراضي بصورة مستمرة.

الفئة الثانية (٧,٣٥ – ٧,٥٧)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل وتقع ضمن صنف (الترب المتعادلة – ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (٢١٣١,٣١)كم^2، بنسبة (٠,٩٩ %)، وتركزت في أراضي السهل الفيضي القديم في نواحي الحرية والعباسية وأجزاء من القادسية والمشخاب والحيدرية، والسبب يعود إلى قربها من الأنهار الرئيسة وجزء من ناحية الشبكة.

الفئة الثالثة (٧,٥٨ – ٧,٦٩)، ومثلت صنف المعدل تمثل (الترب القاعدية – ٢)، وشكلت مساحة مقدارها (١٨٤٥,٠٩)كم^2، بنسبة (٦,٠٨ %)، وتركزت في أجزاء من أراضي ناحية الحيدرية وأجزاء من الشبكة وقضائي النجف والمناذرة، ويعود ذلك إلى طبيعة الصخور المكونة لهذه الترب.

الفئة الرابعة (٧,٦٩ – ٧,٩٤)، ومثلت الصنف الأعلى من المعدل مثلت (الترب القاعدية –١)، وشملت مساحة مقدارها(٧٧٤٩,٢٣)كم^2، بنسبة مقدارها(٢٥,٤٣ %)، وتركزت في أراضي شملت أراضي ناحية الحيدرية ومركز قضاء النجف، والسبب في ذلك يعود إلى ترك الزراعة في هذه الأراضي وإلى طبيعة الصخور المكونة لهذه الترب.

الفئة الخامسة (٧٠,٠٣ – ٤٦٢,٦)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا(التربة القاعدية–١)، وشكلت مساحة (٢٤٩,٤٧)كم^2، بنسبة (٠,٨١٨٠ %)، وتركزت في أراضي بحر النجف، ويعود ذلك إلى عدم زراعة الأراضي وهجرها وارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وشدة التبخر، لذلك نلاحظ تراكم

الأملاح فيها بشكل واضح، من ذلك يلاحظ إن الوحدة الأرضية التي تمثل أراضي السهل الفيضي الحديث والقديم هي ترب عديمة واطئة الملوحة وهي (ممتازة – ٥)، للإنتاج الزراعي.

٣-المادة العضوية(OM): تتكون المادة العضوية في التربة من تحلل جذور وبقايا النباتات التي تسقط وتتواجد على سطح الأرض، تتحلل المادة العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة فتصبح داكنة اللون حيث يطلق عليها باسم الدبال، ويلعب الدبال دوراً مهماً في ربط وتماسك الحبيبات الناعمة للتربة بعضها البعض في صورة حبيبات مركبة مما يعطي للتربة بناءها المعروف، إن محتوى المادة العضوية في التربة ضئيل جداً، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والصحراوية، إلا إن تأثيرها بالغ على خواص التربة ومراحل نمو النباتات، ويلاحظ إن قيمها تختلف حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة(٣) وكانت كالأتي:

الفئة الاولى(٠,٠٥ – ٠,٤٤)، مثلت الصنف الواطئ (الترب الرديئة جداً –١)، وشكلت مساحة مقدارها (١٦٢٨٣,١٨)كم^{٢}، بنسبة (٥٣,٤٤ %)، من المساحة الكلية، تركزت في أراضي ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى افتقارها إلى النبات الطبيعي الذي يعد المصدر الاساس لتكوين المادة العضوية.

الفئة الثانية(٠,٤٥– ١,٠٢)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل (الترب الرديئة–٢)، وشكلت مساحة مقدارها(٤٨٩٤,٠٣)كم^{٢}، بنسبة (١٦,٠٦ %)، وتركزت في أراضي ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى نفس السبب انف الذكر في الفئة الاولى.

الفئة الثالثة (١,٠٥– ١,٩٠)، مثلت صنف المعدل (الترب المعتدلة– ٣)، وشكلت مساحة مقدارها(٦٠٢٣,٣٩)كم^{٢}، بنسبة (١٩,٧٧ %)، وتركزت في أراضي نواحي المشخاب والقادسية وأجزاء من الحيدرية والحرية وقضاء النجف، فضلاً عن أجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى وجود الأراضي الزراعية والزراعة المتواصلة في هذه المناطق واضافة المخصبات العضوية لغرض احتفاظ التربة بخصوبتها.

الفئة الرابعة(١,٩٠– ٣,٢٢)، مثلت صنف الأعلى من المعدل(الترب الجيدة جداً–٢)، وشملت مساحة مقدارها (٣٠٢٥,٠٨)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٩,٩٢ %)، وتركزت في أجزاء من أراضي نواحي الحرية والحيدرية والشبكة وأجزاء من قضائي النجف والمناذرة، ويعود ذلك إلى تحلل بقايا النباتات فضلا عن اضافة المخصبات الكيميائية والعضوية.

الفئة الخامسة(٣,٢٥– ٥,٢)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا (الترب الممتازة– ١)، وشكلت مساحة (٢٣٩,٨٢)كم^{٢}، بنسبة (٠,٧٨ %)، وتركزت في قضاء النجف في المناطق الزراعية ذات الأراضي

المزروعة بالطرق الحديثة والري بالمرشات، واضافة الاسمدة والمخصبات بصورة دورية لها لذا ظهرت هذه الأراضي في صنف الترب الممتازة.

٤-كبريتات الكالسيوم ($CaSo_4$): يعد وجوده في التربة مفيدا عندما تكون نسبته قليلة، لإنه مصدراً للكالسيوم والكبريتات، ولكن عندما يوجد بشكل ترسبات كثيفة فإنه يعد مشكلة من مشاكل ادارة التربة، بسبب صعوبة الري والتسميد والتي تعد مشكلة اقتصادية من الوجهة الزراعية[١١]، ويلاحظ إن قيم ($CaSO_4$)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة (٤) كانت كالأتي:

الفئة الاولى(٠,٥٣ - ١,٠٠)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب الممتازة- ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (٢٢,٠٥)كم^{٢}، بنسبة (٠,٠٧ %)، من المساحة الكلية، تركزت في أراضي قضاء المناذرة، ويعود ذلك لطبيعة الصخور المكونة لهذه الترب.

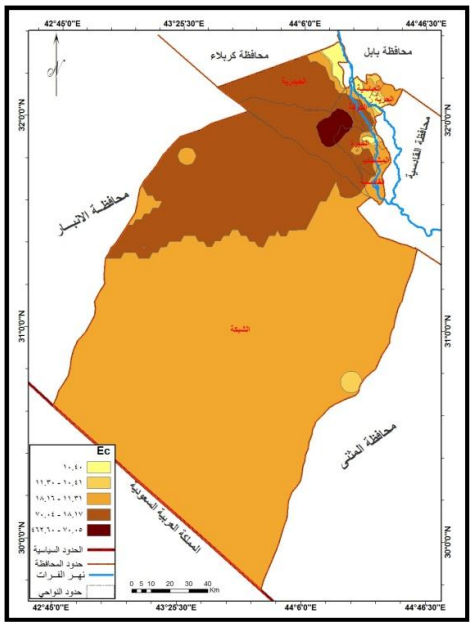
الفئة الثانية(١,٠٠٣- ٢,٢٣)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل(الترب الجيدة جداً- ٤)، وشكلت مساحة مقدارها (١٠٢,٦٥)كم^{٢}، بنسبة (٠,٣٣ %)، وتركزت في قضاء المناذرة، ويعود ذلك إلى السبب انف الذكر في الفئة الاولى.

الفئة الثالثة (١,٢٥ - ١,٨٨)، مثلت صنف المعدل (الترب المعتدلة- ٣)، وشكلت مساحة مقدارها (٥١٥٥,١٨)كم^{٢}، بنسبة(٣,٥١ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحرية والقادسية والمشخاب وقضاء والكوفة، ويعود ذلك إلى الترب الطينية المكونة لها.

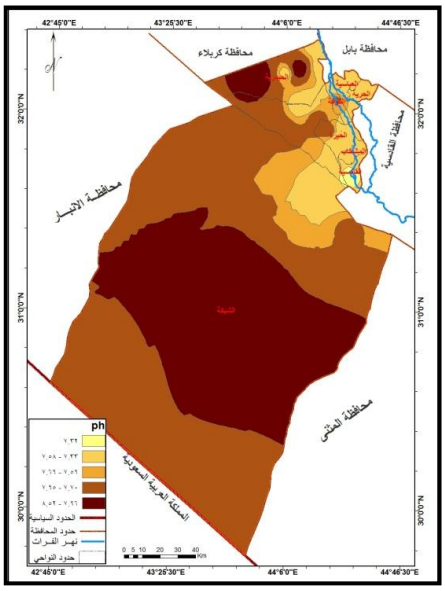
الفئة الرابعة(١,٨٩ - ٣,٧٢)، مثلت الصنف الأعلى من المعدل (الترب الرديئة - ٤)، وشملت مساحة مقدارها (١٨٤٣,٧٧)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٦,٠٥ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحيدرية والحرية وأجزاء من الشبكة وقضائي الكوفة والنجف، ويعود ذلك إلى طبيعة الصخور المكونة لهذه الترب.

الفئة الخامسة(٣,٧٥ - ٨,٩)، مثلت الفئة العالية جدا (الترب الرديئة جداً - ٥)، وشكلت مساحة (٢٧٤٢٦,٣٤)كم^{٢}، بنسبة (٩٠,٢ %)، وتركزت في أراضي ناحية الشبكة وأجزاء من ناحية الحيدرية والحرية وأجزاء من قضاء النجف والمناذرة، ويعود ذلك إلى السبب انف الذكر في الفئة الرابعة.

خريطة (١)التوصيلة الكهربائية (EC)

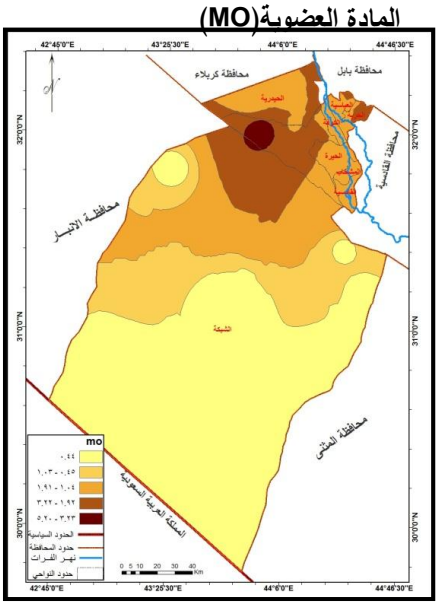


خريطة (٢) قيمة الاس الهيدروجيني (PH)



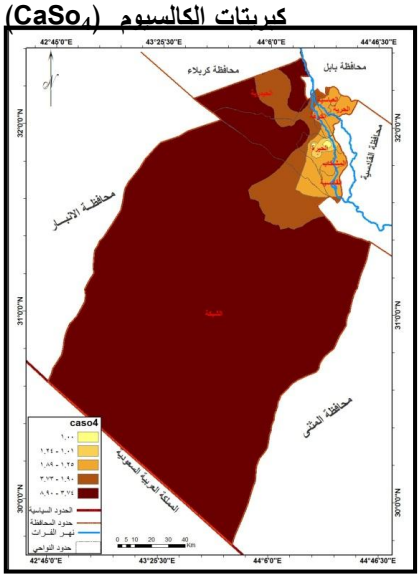
خريطة (٣)

المادة العضوية(MO)



خريطة (٤)

كبريتات الكالسيوم ($CaSo_4$)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على برنامج (GIS 10.1) بحسب قيم الخصائص الكيمائية والمرئية الفضائية (٢٠١٤)

٥- قيمة الكالسيوم (Ca): هي كمية الايون من المصادر الاصلية ،والاشكال القابلة للذوبان والمتاحة وبشكل ايوني لتكون متاحة للمحاصيل النباتية، وظيفة الكالسيوم ضروري لكثير من وظائف النبات كانقسام الخلايا والاستطالة وتطوير جدار الخلية السليمة وامتصاص النترات والتمثيل الغذائي ونشاط الانزيمات، ويلاحظ إن قيم (Ca)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة (٥) كانت كالأتي:

الفئة الاولى (١٢٠ - ٢٨٩,٥٤)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب الجيدة- ٣)، وشكلت مساحة مقدارها(٢٢١,٨٧)كم^{٢}، بنسبة(٠,٧٢ %) من المساحة الكلية، تركزت في جزء من أراضي ناحية الحيدرية، ويعود ذلك إلى عمليات الغسل لتربة بسبب الري السيحي وإلى قلة كميات الاسمدة المستخدمة.

الفئة الثانية(٢٨٩,٥٥ - ٤٥١,٦٢)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل (الترب الممتازة- ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (١٨٨٦,٦٨)كم^{٢}، بنسبة (٦,١٩ %)، وتركزت في أراضي ناحية الحيدرية وجزء من ناحية المشخاب وأجزاء من قضاء النجف والمناذرة، ويعود ذلك إلى استخدام الاسمدة التي تحتوي على عنصر الكالسيوم.

الفئة الثالثة (٤٥١,٦٥ - ٦٢١,١٦)، ومثلت صنف المعدل (الترب الجيدة - ٣)، وشكلت مساحة مقدارها (٤٨٦٥,٨٨)كم^{٢}، بنسبة (١٥,٩٧ %)، وتركزت في نواحي الحيدرية والعباسية ومركز قضاء المناذرة وأجزاء من مركز قضاء النجف وأجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى طبيعة ترب الأراضي في تلك المناطق.

الفئة الرابعة(٦٢١,١٩ - ٧٩٨,٥٠)، ومثلت الصنف الأعلى من المعدل (الترب الرديئة- ٢)، وشملت مساحة مقدارها (١٣٦٥٦,٧٧)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٤٤,٨٢ %)، وتركزت في أراضي ناحية الشبكة، والسبب يعود إلى طبيعة الصخور المكونة لهذه الترب الغنية بعنصر الكالسيوم.

الفئة الخامسة(٧٩٨,٥١ - ٩٨٤)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا (الترب الرديئة جداً- ١)، وشكلت مساحة (٩٨٣٤,٣١)كم^{٢}، بنسبة (٣٢,٢٨ %)، وتركزت في أراضي ناحية الشبكة، والسبب يعود إلى إن ترب منطقة الدراسة بطبيعتها غنية بعنصر الكالسيوم.

٧-**المغنيسيوم (Mg):** يعد من العناصر المهمة حيث يساعد النبات في عمليات النمو الجذري والخضري وزيادة حجم الثمار فضلا عن عملية التمثيل الضوئي اللازمة لنمو النبات.ويلاحظ إن قيم (Mg)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة الخريطة (٦) كانت كالأتي:

الفئة الاولى(١٠١ – ١٧٣,٢٥)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب الرديئة – ٢)، وشكلت مساحة مقدارها (٢٣٥٨,٤٨)كم^{٢}، بنسبة(٧,٧٤ %)، من المساحة الكلية، تركزت في أراضي نواحي الحيدرية والشبكة ومركز قضاء النجف، والسبب في انخفاض المغنيسيوم، يعود إلى طبيعة الأراضي الرملية المكونة لهذه الترب.

الفئة الثانية(١٧٣,٢٧– ٢٣٦,٤٢)، ومثلت الصنف الاقل من المعدل (الترب الجيدة جداً – ٤)، وشكلت مساحة مقدارها (٢٦٤٥,٠٨)كم^{٢}، بنسبة (٨,٦٨ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحيدرية والشبكة ومركز قضاء النجف، ويعود ذلك إلى نفس السبب الانف الذكر في الفئة الاولى.

الفئة الثالثة(٢٣٦,٤٥ – ٢٩١,٦٠)، ومثلت صنف المعدل (الترب الممتازة – ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (٥١٥٥,١٨)كم^{٢}، بنسبة (١,٩٢ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحرية ومركزي قضاء النجف والكوفة، ويعود ذلك إلى استخدام الاسمدة التي تحتوي عنصر المغنيسيوم وأجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى طبيعة الأراضي المكونة لهذه الترب.

الفئة الرابعة (٢٩١,٦٥ – ٢٣٩,٨١)، ومثلت الصنف الأعلى من المعدل (الترب الجيدة – ٣)، وشملت مساحة مقدارها (١٨٦١٥,١)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٦١,١٠ %)، وتركزت في أراضي نواحي المشخاب والقادسية وقضاء المناذرة، والسبب يعود إلى استخدام الاسمدة التي تحوي عنصر المغنيسيوم في الأراضي الزراعية، يضاف إلى ذلك أجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى طبيعة الأراضي المكونة للترب.

الفئة الخامسة(٣٣٩,٨٥– ٣٩٥)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا (الترب الرديئة جداً – ١)، وشكلت مساحة (١٦٩١,٣١)كم^{٢}، بنسبة (٥,٥٥ %)، وتركزت في أراضي الشبكة نظراً لطبيعة تكوين الأراضي المكونة لهذه الترب وجزء من أراضي ناحية القادسية، والسبب في تراكم تراكيز المغنيسيوم عدم وجود شبكات البزل الجيدة.

٧-**الصوديوم المتبادل (ESP):** هي كمية الأملاح المذابة في التربة والنسبة المئوية للصوديوم على سطوح الترب الطينية من بين أنواع الكاتيونات المتبادلة والعوامل التي تؤثر في عملية ارتفاع قيم ملوحة التربة التي تؤثر على زيادة قيم الصوديوم المتبادل، حيث يؤدي إلى تأثيرات سلبية على خصائص الترب المتمثلة في رداءة التربة وبنائها مما ينعكس على خفض نفاذيتها من الماء والهواء مما تعمل على أعاقة توغل الجذور في أعماق التربة وبطء نمو النبات[١٢]، ويلاحظ إن قيم (esp)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة، الخريطة (٧)، كانت كالأتي:

الفئة الاولى(٩,٣٥ - ١١,٦٥)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب الممتازة - ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (٣٠,٩١)كم^{٢}، بنسبة (٠,١٠ %)، من المساحة الكلية، تركزت في أراضي ناحية العباسية، ويعود ذلك إلى الأراضي ذات التصريف الجيد والتي تجاور الأنهار الرئيسة.

الفئة الثانية(١١,٦٧- ١١,٨٢)، مثلت الصنف الاوطأ من المعدل وتقع ضمن(الترب الممتازة-٥)، وشكلت مساحة مقدارها (١٦,٤٧)كم^{٢}، بنسبة (٠,٠٥ %)، وتركزت في أراضي ناحية العباسية، ويعود ذلك إلى السبب انف الذكر في الفئة الاولى.

الفئة الثالثة (١١,٨٥ - ١٤,١٤)، ومثل صنف المعدل وتقع ضمن (الترب الممتازة - ٥)، وشكلت مساحة مقدارها (٣٦٤,١٨)كم^{٢}، بنسبة (١,١٩ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحرية وجزء من ناحية المشخاب او الحيدرية، ويعود ذلك إلى وجود شبكة من المبازل الجيدة في هذه الأجزاء من الأراضي.

الفئة الرابعة (١٤,١٥ - ٥٠,٢٣)، ومثلت الصنف الأعلى من المعدل وتقع ضمن (الترب الجيدة جداً - ٤)، و (الترب الجيدة - ٣)، وشملت مساحة مقدارها (٩٢٥٥,٣٣)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٩,٧٠ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحيدرية والقادسية والمشخاب وأجزاء من الشبكة، فضلاً عن أجزاء من مركز قضاء النجف، والسبب يعود طبيعة الصخور المكونة لهذه الترب.

الفئة الخامسة (٥٠,٢٥ - ٦,١١)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا وتقع ضمن (الترب المعتدلة - ٣)، و (الترب الرديئة - ٢)، وشكلت مساحة (٢٧٠٩٨,٢)كم^{٢}، بنسبة (٨٨,١٤ %)، وتركزت في معظم ناحية الشبكة و أجزاء من ناحية الحيدرية و أجزاء من قضاء النجف، ويعود ذلك إلى المُناخ القاسي في منطقة الدراسة التي ضمن الأراضي الجافة وشبه الجافة.

٨ – **كمية المواد الصلبة الذائبة في التربة (T.D.S):** تعني مجموع المواد أو الحبيبات الصلبة الذائبة أي الأملاح الموجودة في التربة الأم و التي تنتج عن التعرية المستمرة للصخور و ذوبان تلك الأملاح فيها او نتيجة ارتفاع منسوب الماء الأرضي التراكمي نتيجة لعمليات الإرواء المستمرة للأرضي الزراعية و عدم وجود منظومة بزل جيدة .او ارتفاع تراكيز الأملاح العالية بفعل عمليات التسميد و غيرها ،ويلاحظ إن قيم (t.d.s)، حسب التوزيع المكاني لمنطقة الدراسة، الخريطة (8)، كانت كالأتي:

الفئـة الاولـى (٦٩ – ١٥٧,٨٦)، ومثلت الصنف الواطئ (الترب الرديئة جداً – ١)، وشكلت مساحة مقدارها (٧٦٤٧,٠٧)كم^{٢}، بنسبة (٢٥,١٠ %)، من المساحة الكلية، تركزت في أراضي ناحية الشبكة وأجزاء من قضاء النجف، والسبب يعود إلى الظروف المُناخية القاسية وقلة التساقط فيها.

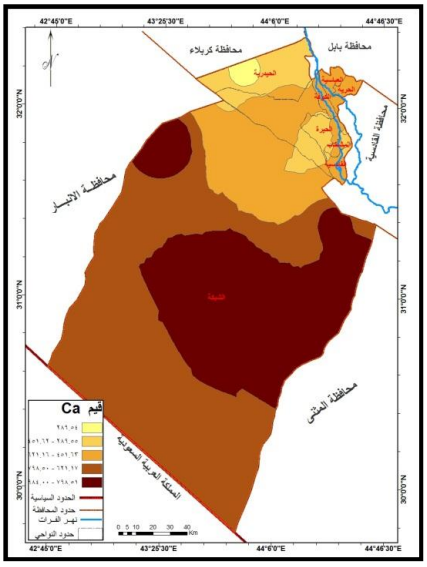
الفئـة الثانيـة (١٥٧,٨٦ – ١٩٩,٢٣)، ومثلت الصنف الاوطأ من المعدل (الترب الرديئة – ٢)، وشكلت مساحة مقدارها (١١٣٩١,٤٢)كم^{٢}، بنسبة (٣٧,٣٩ %)، وتركزت في أراضي ناحية الشبكة، والسبب يعود إلى الظروف المناخية القاسية وقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة فيها فيها.

الفئـة الثالثـة (١٩٩,٢٥ – ٢٨٨,١٠)، ومثل صنف المعدل (الترب المعتدلة – ٣)، وشكلت مساحة مقدارها (٧٣٦٨,٥٣)كم^{٢}، بنسبة(٢٤,١٨ %)، وتركزت في أراضي نواحي الحرية والمشخاب والقادسية، فضلاً عن أجزاء من الحيدرية فضلاً عن أجزاء من ناحية الشبكة، ويعود ذلك إلى إن هذه الأراضي تعد من الأراضي التي اصبحت فيها الزراعة بشكل متناوب في كثير من اجزائها والسبب قلة الايردات المائية وهجر الفلاح لأرضه.

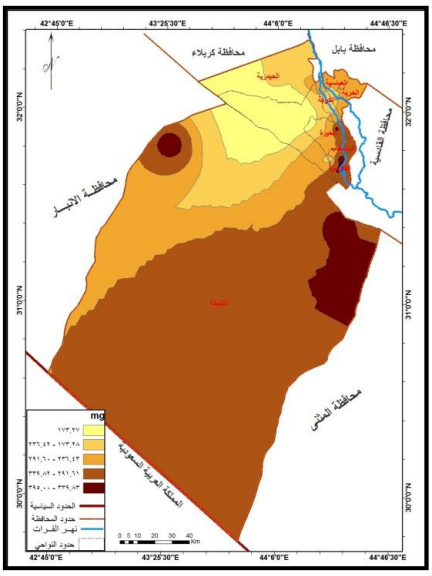
الفئـة الرابعـة(٢٨٨,١٥ – ٤٧٨,٩٥)مثلت الصنف الأعلى من المعدل (الترب الجيدة جداً – ٤)، وشملت مساحة مقدارها (٣٦٨٣,٩٩)كم^{٢}، بنسبة مقدارها (١٢,٠٩ %)، وتركزت في أجزاء من أراضي نواحي الحيدرية ومركزي قضاء النجف والمناذرة والشبكة، والسبب يعود إلى الترب المزيجيه والترب الرملية.

الفئـة الخامسـة (٤٧٨,٩٨ – ٨٨٩)، ومثلت صنف الفئة العالية جدا (الترب الممتازة – ٥)، شكلت مساحة (٣٧٤,٥٠)كم^{٢}، بنسبة (١,٢٢ %)، وتركزت في أجزاء من أراضي قضائي النجف والكوفة، ويعود ذلك إلى إن هذه الأراضي مزيجيه ورملية.

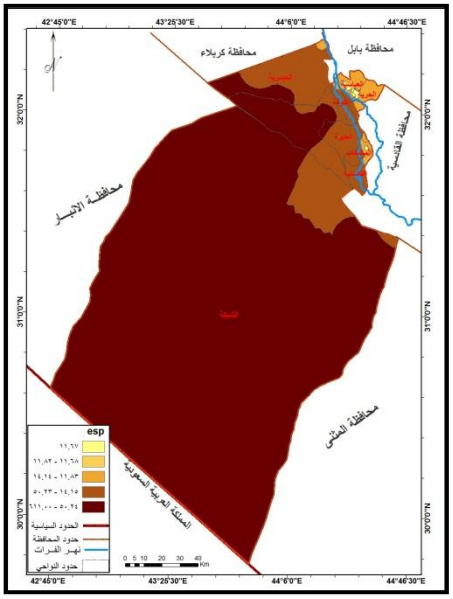
خريطة (٥)قيمة الكالسيوم (Ca)



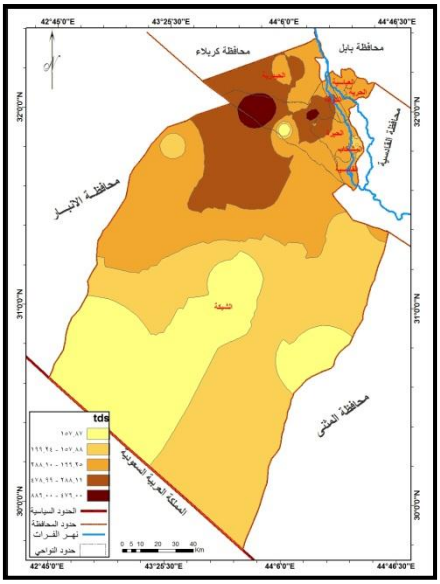
المغنيسيوم (Mg)خريطة (٦)



خريطة (٧) الصوديوم المتبادل (ESP)



خريطة(٨) المواد الصلبة الذائبة في التربة (T.D.S)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على برنامج (GIS 10.1) بحسب قيم الخصائص الكيمائية والمرئية الفضائية (٢٠١٦)

جدول (٢)المعايير الأساسية للخواص الكيمائية

ت	المتغيرات	الرمز	قليل جدا	اقل	معدل	اعلى من المعدل	عالي جدا
١	المادة العضوية	OM	رديئة جدا	رديئة	جدا	جيدة جدا	ممتازة
٢	الكلس	$Caco_3$	صفر – ٣ رديئة جدا	٣رديئة	المعتدلة الكلسية ٣ – ١٥ جيدة	١٥ – ١٨ جيدة جدا	١٨ – فاكثر ممتاز
٣	درجة الحموضة	Ph	١ – ٤,٥ حامضة جدا جيدة	٤,٥ – اقل من ٧ جيدة جدا حامضية	٧ ممتازة متعادلة	٧,٥ – ١٠ رديئة قاعدية	١٠ – رديئة جدا قاعدية جدا
٤	التوصيلة الكهربائية	Ec	٠ – ٤ ممتازة ترب غير ملحية	٤جيدة جدا – ٨ واطئة الملوحة	٨جيدة – ١٥ متوسطة	١٥رديئة – ٣٠ عالية	٣٠ فاكثر شديدة رديئة جد
٥	الصوديوم المتبادل	Esp	اقل من ٢٠ ممتاز	٢٠ – ٤٠ جيد جدا	٤٠ – ٦٠ جيدة مقبولة	٦٠ – ٨٠ رديئة مشكوك	اكثر من ٨٠ رديئة جد غير ممكن
٦	الكالسيوم	Ca	رديئة	جيدة	ممتازة	جيدة جدا	رديئة جدا
٧	المغنيسيوم	Mg	رديئة	جيدة	ممتازة	جيدة جدا	رديئة جدا
٨	الأملاح الذائبة	TDS	رديئة	جيدة	ممتازة	جيدة جدا	رديئة جدا

المصدر: الباحثة بالاعتماد على قيم المعايير الدولية

جدول (٣)القيم المفترضة للخواص الكيمائية للترب

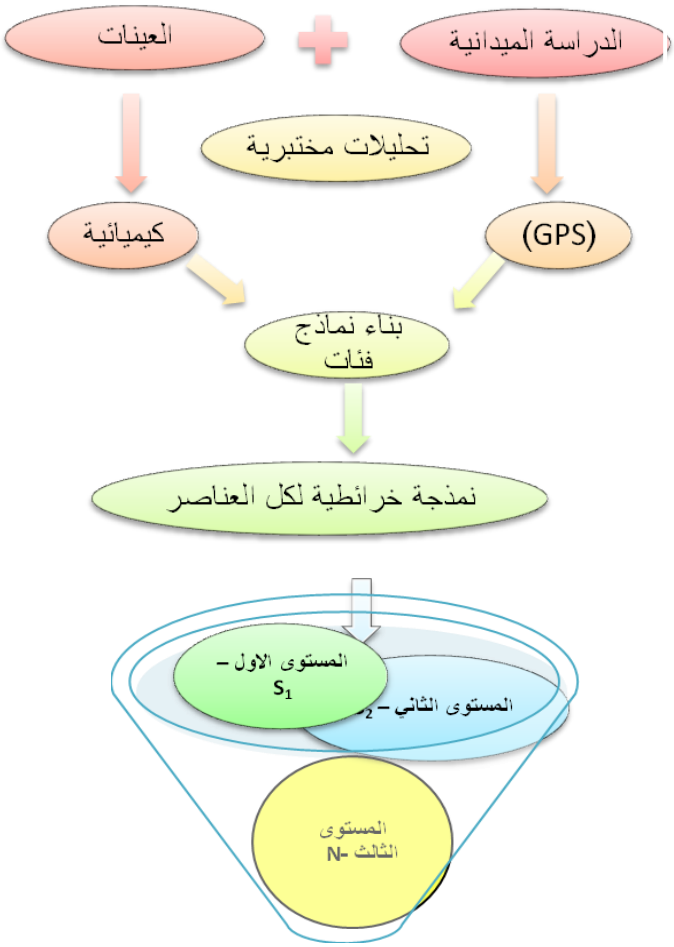
ت	المتغيرات	الرمز	قليل جدا	اقل	معدل	اعلى من المعدل	عالي جدا
١	المادة العضوية	Mo	١	٢	٣	٤	٥
٢	كاربوناتالكاليسيوم الكلس	$Caco_3$	١	٢	٣	٤	٥
٣	درجة الحموضة	Ph	٣	٤	٥	٢	١
٤	التوصيلة الكهربائية	Ec	٥	٤	٣	٢	١
٥	الصوديوم المتبادل	Esp	٥	٤	٣	٢	١
٦	الكالسيوم	Ca	٢	٣	٥	٤	١
٧	المغنيسيوم	Mg	٢	٣	٥	٤	١
٨	المواد الصلبة الذائبة	TDS	٢	٣	٥	٤	١
	الاوزان القياسية/١–٥	تربة	٢٦	٢٩	٣٥	٢٨	١٧

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

٧-النمذجة الخرائطية لأوزان العناصر الكيمائية

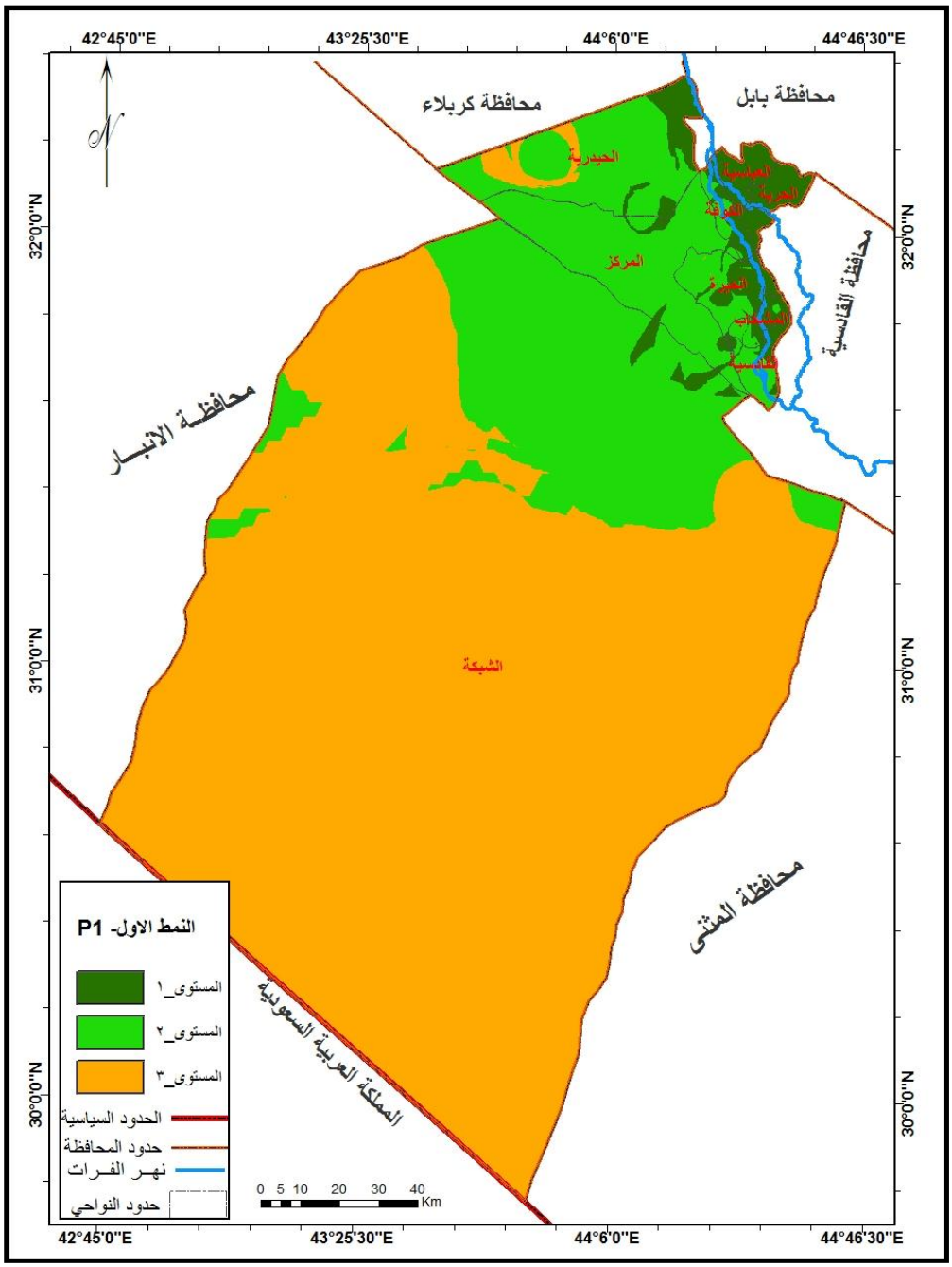
بعد ان تم نمذجة الخصائص الكيمائية للترب من خلال الدراسة الميدانية وجمع العينات من مختلف الوحدات الأرضية لمنطقة الدراسة، وبعد اجراء التحاليل المختبرية لها، ومن ثم نُمذجت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، فأُنتِجت نمذجة خرائطية من ثلاث مستويات خريطة (٩)،ضمت (المستوى الاول – S_1) وهي الترب ذات الملائمة الممتازة حسب القيم المفترضة من الجدول(٣)، (اي ترب الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة)، اما(المستوى الثاني– S_2) وهي الترب ذات الملائمة الجيدة (اي أراضي زراعية ملائمة للإنتاج الزراعي ولكنها غير كفؤة بالإنتاج) وتعد أراضي زراعية واعدة مستقبلاً. اما (المستوى الثالث– N) فهي ترب غير ملائمة زراعيا ومعظمها أراضي حجرية او أراضي حجرية – رملية، وتعد هذه الخريطة مطابقة لدرجة كبيرة لواقع حال ترب الأراضي الزراعية وغير الزراعية منها في منطقة الدراسة .

مخطط (٣) – الية عمل النمذجة



خريطة (٩)

نمذجة خرائطية للخواص الكيماوية للترب في محافظة النجف الاشرف



المصدر : الباحثة بالاعتماد على برنامج (ARC GIS 10.1) والمرئية الفضائية (٢٠١٦)

الاستنتاجات

من خلال تناول الخصائص الكيماوية لمنطقة الدراسة ، يلاحظ ان لها دور كبير في تشكيل ترب الأراضي الزراعية فكان للتكوينات الجيولوجية اثر واضح في المادة الأصلية لترب الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة. أما لخصائص المناخية فقد أسهمت بدور أساسي في التأثير على الأراضي الزراعية وديمومتها في الانتاج فكان للحرارة المرتفعة اثر واضح في تراكم املاح بعض المناطق الزراعية ، بسبب قلة الأمطار الواضحة وعدم الاعتماد على الزراعة المطرية يضاف إلى ذلك عدم غسل الأراضي عموما من الأملاح وخاصة الأراضي الزراعية التي تعاني من تراكم الأملاح و ترسب بعض المبيدات والأسمدة الكيماوية.

تم بناء نماذج رقمية خرائطية أنية للعام(٢٠١٦)، وهذا يعني بناء بنك معلوماتي للأراضي الزراعية يمكن للجهات المعنية وأصحاب القرار اتخاذ خطوات وقرارات تساعد على التوسع في الأراضي الزراعية (افقيا) فضلا عن خرائط مستقبلية يمكن انتاجها من خلال هذه الدراسة للمقارنة بها في المستقبل مع خرائط مشابهة لها لنفس الخصائص ، كونها تمثل نمذجة إحصائية للخصائص الكيمائية وخريطة نمذجة خرائطية . إن زراعة هذه الأراضي بأنواع معينة من النباتات له فوائد عديدة أهمها:

يلاحظ من خلال دراسة الترب بإن تربة إقليم السهل الرسوبي لمنطقة الدراسة هي تربة ممتازة للاستعمالات الزراعية خصوصاً تربة كتوف الأنهار(السهل الفيضي الحديث)، تليها تربة أحواض الأنهار(السهل الفيضي القديم)، التي تعد اقل جودة من ترب كتوف الأنهار، ثم تربة الأهوار التي جففت واستغلت بالزراعة في منتصف تسعينات القرن العشرين، ويمكن المحافظة عليها وتنميتها لاستعمالات الأراضي الزراعية وتحسين نوعيتها والتي لها أثر كبير في تلبية الحاجات الغذائية لمنطقة الدراسة فضلاً عن الأراضي الحدية (أراضي الهضبة الغربية)، التي يجب المحافظة عليها وعدم إهمالها وتركها في دائرة التصحر لإن هذه الأراضي هي الخزين الاستراتيجي من الأراضي الزراعية في المستقبل لذا يجب المحافظة عليها والبدء بتنميتها.

المصادر

١-أبو الفتح حسين علي ، البيئة الصحراوية العربية، دار الشروق للنشر والتوزيع، ط1،1997

٢-ابوسمورحسن،الجغرافيةالحيويةوالتربة،دارالميسرةللنشروالتوزيعوالطباعة،ط٢،٢٠٠٩

٣-الاسدي، كفاح صالح ،عصام طالب السالم، مقترحات لتطوير الاستثمار الزراعي عند الحافات الشرقية من هضبة النجف، مجلة آداب البصرة، جامعة البصرة، العدد33،2002

٤-الحكيم ،سعيد حسين علي ، حوض الفرات في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد،1979

٥-الراوي، احمد عبد الهادي واخرون، كيمياء التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، مطبعة الجامعة، ١٩٨٦.

٦-السامرائي، قصي عبد المجيد عبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، كلية الآداب، جامعة بغداد، مطابع دار الحكمة،1990.

٧-الشلش ،علي حسين ، جغرافية التربة، مطبعة جامعة البصرة، ط ٢، ١٩٨٥.

٨-الشمري، قاسم يوسف شتيت ، جيمورفولوجية بحر النجف ومواردها الطبيعية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن الرشد، جامعة بغداد،١٩٩٦.

٩-الظويهر، علي حسين عبود ، تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة،2007.

١٠- المظفر، صفاء مجيد التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة،2007.

١١- هنري فوث ،اساسيات علم الأراضي ،ترجمة احمد طاهر عبد الصادق وزملاءه ،١٩٨٥،ص.٤٧١

١٢- P .

Buringh ,Soils and Soil Conditions In Iraq ,(Wagenigen: H. Veenman and Zone N.V.,1960),

الهوامش:

(١)علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة البصرة، ط ٢، ١٩٨٥، ص ٢٠.

(٢)علي حسين عبود الظويهر، تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة،2007، ص124.

(٣)كفاح صالح الاسدي، عصام طالب السالم، مقترحات لتطوير الاستثمار الزراعي عند الحافات الشرقية من هضبة النجف، مجلة آداب البصرة، جامعة البصرة، العدد33،2002، ص20.

(٤)قاسم يوسف شتيت ألشمري، جيمورفولوجية بحر النجف ومواردها الطبيعية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن الرشد، جامعة بغداد،1996، ص44.

(٥)سعيد حسين علي الحكيم، حوض الفرات في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد،1979، ص36.

(٦)قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، كلية الآداب، جامعة بغداد، مطابع دار الحكمة،1990، ص246.

(٧)صفاء مجيد المظفر، التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة،2007، ص49.

(٨)حسين علي أبو الفتح، البيئة الصحراوية العربية، دار الشروق للنشر والتوزيع، ط1،1997، ص9.

(٩)نفس المصدر السابق، ص263.

(١٠)حسنابوسمور،الجغرافيةالحيويةوالتربة،دارالميسرةللنشروالتوزيعوالطباعة،ط٢،٢٠٠٩،ص ٢١٦ .

(١١)احمد عبد الهادي الراوي واخرون، كيمياء التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، مطبعة الجامعة، ١٩٨٦، ص٥٥-٥٦.

(١٢)هنري فوث ،اساسيات علم الأراضي ،ترجمة احمد طاهر عبد الصادق وزملاءه ،١٩٨٥،ص.٤٧١

Abstract

The study of agricultural lands is one of the important studies in the dry and semi-arid regions according to the economic environment data and the current performance indicators for cultivating these lands as they are of particular importance in achieving food security as well as driving economic development.

The continuation of agricultural land with agricultural production at the same rates, the failure to meet the needs of the population of food, and the difficulty of continuing to provide the requirements of the agricultural system, which is materially and environmentally charged, led to the thinking of a balanced agricultural system that ensures protected and productive agricultural land. And meet the requirements of current and future generations in the right to access food and the clean environment on the other.

The research included modeling the chemical properties of Najaf province to be a group of indicators on the validity of these soils, whether or not they are at a low level of production or not, and were modeled by GIS program, which is one of the most modern and efficient programs in this field