



بسم الله الرحمن الرحيم
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الدراسات الزراعية
علوم التربة والمياه



بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف

• ☐ ☐ ☐ ☐

تقدير الاختلافات في التربة بالأشجار

إعداد:

إشراف:

QUESTION

□2016

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(وَاضْرِبْ لَهُمْ مَثَلَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ فَأَصْبَحَ هَشِيمًا تَذْرُوهُ الرِّيَّاحُ وَكَانَ اللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ مُقْتَدِرًا (45))

سورة الكهف الآية ٤٥



إلى غرة عيني وبهجة قلبي وإلى التي ارتوي من معين حنانها الصافي الذي لا
ينضب

وهي التي حملتني وهنا على وهن وهي ملاذي عندما تخذلني قساوة الحياة

()

وإلى الذي يقف كالطود الشامخ ولا يهتز وإلى الذي أشار إليه بالبنان وأفتخر به
بين الأنام () رحمه الله تعالى

إلى غرة عيني وسندي أبنائي (عثمان، رحيق)

(زوجي العزيز)

ينبوع العطاء المتدفق والذين علمونا عناقيد الكلام

ولو أنني أتيت كل بلاغة ***** وأفنيت بحر النطق والنظم والنثر

()

وإلى من جمعتني بهم الأيام وأصبحت ذكراهم بصمة في حياتي ()
وزميلاتي

سلام على الدنيا إذا لم يكن بها صديق صدوق صادق الوعد منصفا

()

الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين الذي أعانني ووفقني على تكملة هذا

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

[illegible]

(والمياه) / في كل يوم في كل مكان

﴿ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا ﴾

إِصْرًا كَمَا حَمَلْتُهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ
وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا).

الله العظيم □ □ □

فهرس المحتويات

الملخص

تتباين التربة من مكان لآخر وفي داخل الحقل. الأمر الذي يترتب عليه ضرورة إجراء مقارنات معينة تحسن إدارة التربة لضمان إنتاج جيد.

يهدف معرفة ما إذا كان هنالك تباين داخل الحقل يمكن أن يؤثر على الإنتاج والإنتاجية. أجريت هذه الدراسة في منطقة معيجينة ريفي طابت ولاية الجزيرة في حقل مساحته 10×50 م².

أخذت أربعين (40) عينة ممثلة لصدر وبطن وعجز الحقل. أجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية الروتينية وشملت الآتي: الرطوبة الأولية، درجة التشبع، التحليل الميكانيكي، تفاعل التربة pH، وكمية الأملاح بالتربة EC والكاتيونات والأنيونات الذائبة والمتبادلة والسعة التبادلية الكاتيونية (CEC).

خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية تباينت على نحو مختلف داخل الحقل ، على السطح وتحت السطح وكذلك بين صدره و بطنه وعجزه . يعتقد ان ارتفاع الخصوبة في الحقل CEC (54- 68) والتسميد المتكرر قد تكون سببا في عدم إظهار أثر التباين وبالتالي في الإنتاج والإنتاجية.

الباب الأول

المقدمة:

مثلما تتباين التربة من منطقة لأخرى تبعا للتغيرات الجيولوجية والمورفولوجية كذلك وجد أن الترب تظهر تباينا كبيرا في مستوى استجابتها للمعاملات الزراعية المختلفة فهناك تباين في الإنتاج على مستوى الأرض المختلفة وعلى مستوى الحقل الواحد. وأيضا يوجد تباين في الخواص الفيزيائية والكيميائية فمثلا التسرب والانضغاط قد يختلف في الحقل مما يعرض التربة لعمليات التعرية وضعف التسرب.

أما من الجهة الكيميائية للتربة فهناك ملاحظات كثيرة تتمثل في اختلاف الإنبات والإنتاج ومظاهر النقص في بعض العناصر وتركيز بعض العناصر مما يؤدي إلى السمية الأمر الذي يترتب عليه نقصان الناتج.

الفرضية:

ما مدى اختلاف التربة داخل الحقل الواحد رغم تماثل الظروف التكوينية والبيئة وما هو السبب وراء ذلك؟

الأهداف:

- ما مدى اختلاف التربة على مستوى الحقل.
- ما هو السبب وراء ذلك الاختلاف إن وجد.

الباب الثاني

الدراسات السابقة

2-1 مقدمة:

التربة هي الطبقة الحبيبية أو شبه الحبيبية العليا من غالبية سطح اليابسة وتتكون من مزيج من المواد العضوية والمعدنية وبعض العناصر الداخلية التي قد تكون نافعة أو ضارة وتشكل التربة نتيجة لتفتت الصخور بشكل أساسي وذلك بفعل عدة عوامل أهمها النحت والتعرية وكذلك نشاطات الكائنات الحية بما فيها النشاطات البشرية والكوارث الطبيعية وقد تساهم تلك النشاطات الحيوية والغير حيوية في تحسين نوعية التربة فتزيد من خصوبة التربة أو تدميرها وتختلف التربة باختلاف نوع الصخور الناتج عنها والعوامل الأخرى. وتعتبر التربة هي الحاضنة الأساسية لغالبية أنواع الكائنات الحية (أحمد حيدر الزبيدي 1975)

2-2 عوامل تكوين الاختلاف في الترب:

2-2-1 الظروف المناخية:

يعتمد تكوين التربة وبدرجة كبيرة على الظروف المناخية المحيطة بها ويتضح ذلك من خلال اختلاف خصائص أنواع التربة باختلاف المناطق المناخية الموجودة بها. ومن أهم هذه الظواهر المناخية التي تؤثر على عملية غسيل التربة وعوامل التجوية ودرجة الحرارة ونسبة الرطوبة تحرك الرياح الكتلان الرملية وغيرها من الجسيمات الأخرى خاصة في المناطق الجافة الجدداء حيث تقل فيها المسطحات الخضراء هذا وتؤثر نوعية الترسبات وحجمها على تكون التربة من خلال التأثير على حركة أيونات وجزيئات التربة مما يساعد في تكوين طبقات وقطاعات تربة مختلفة. بالإضافة إلى ذلك تؤثر التقلبات الموسمية واليومية التي تطرأ على درجة الحرارة

على مدى فاعلية الماء في التأثير على مادة الأصل الأم للطبقة الصخرية الأصلية من حيث التعرية وكذلك على حركة جزيئات التربة، كما تعد عمليتا التجميد والإذابة آلية فعالة لتفكيك وتفتيت الصخور والمواد الصلبة الأخرى الموجودة في التربة علاوة على ذلك تؤثر كل من درجة الحرارة ونسب الترسيبات على النشاط الحيوي ومعدلات التفاعلات الكيميائية ونوعية الغطاء النباتي لأي منطقة. James (ets)

2-2-2 النشاطات الحيوية:

تعمل الكائنات الحية على زيادة خصوبة التربة وإلى تقليل معدلات انجرافها ازدياد احتفاظها بالمياه كما تزيد من تهوية التربة.

مكونات التربة تتكون التربة بشكل عام من خلال نشاط الحيوانات الحفارة وجذور النباتات، الأملاح المعدنية وهي مجموعة من أملاح الصوديوم والمغنسيوم والحديد وغيرها وتأتي هذه الأملاح من الصخور التي تفككت وأنتجت حبيبات التربة ويلعب اختلاف تركيز هذه الأملاح في تحديد بعض خصائص التربة الأساسية كذلك المواد العضوية التي تساعد في إمداد النبات والكائنات الحية الدقيقة بالغذاء وتنتج هذه المواد من تحلل الكائنات الحية ومخلفاتها كذلك تحتوي التربة على كميات من المياه على شكل رطوبة وبعض عناصر الهواء التي تثبتها الطبقات الأساسية للتربة الطبقة السطحية وتنتجها الكائنات الحية بمختلف أنواعها العليا وتتم فيها معظم العمليات الحيوية كما أن معظم التغيرات التي تحدث تؤثر فيها الطبقة بشكل أساسي وتمتد هذه الطبقة من السطح العلوي إلى عمق 10-15 فقط المتوسطة (و) الطبقة الدنيا وتأتي التحت سطحية وتمتد عدة سنتيمترات إلى أكثر عدة أمتار وذلك حسب طبيعة الطبقة الضحلة أو طبقة الأساس وهي الصخور التي تنتج منها التربة وتشكل الحاضنة التي تحجز المياه والعناصر الغذائية وهو ما يساهم في تحديد خصوبة التربة (السيد أحمد الخطيب، 2004).

الخصائص العامة للتربة بتمييز نوع الترب عن آخر وتحديد درجة صلاحيتها للزراعة أو الاستخدامات المختلفة فإن عدة خصائص يمكن أخذها في الاعتبار

- اللون يختلف لون التربة من الأبيض (التربة الكلسية) والتي غالبا ما تتواجد في الجبال والتلال إلى التربة السمراء الغنية بالمواد العضوية والتي تتواجد في الوديان والسهول.

- التوزيع الحجمي للحبيبات وهو عامل مهم في تحديد قوام التربة وتجانسها كما أنها تؤثر على قدرة التربة على النفاذية وهي قدرة المياه على اختراق التربة وتلعب النفاذية دور مهم في استيعاب لتحديد صلاحية التربة للزراعة بالتربة عالية النفاذية مثل التربة الرملية التي تخسر المياه بسرعة.

- درجة الحموضة ويمكن قياسها في المختبر أو الحقل حموضة التربة عامل مهم في تحديد الأصناف التي يمكن أن تزرع فيها وتنتج الحموضة عادة من البناء والترتيب الداخلي ويمثل الترتيب فيه حبيبات التربة ويكون لهذا الترتيب أثر واضح في تحديد خصوبة التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه ويعتمد الأفق وهو الحد الفاصل بين القطاع.

- بناء التربة على محتواها من المواد العضوية أو الطمي وآخر داخل الطبقة الوحدة ويمكن لهذا الحد أن يكون مستقيما أو يكون متعرج أو غير متعرج.

3-2-2 الطبوغرافيا

تعد التضاريس من الظروف المحلية المؤثرة في تشكيل التربة حيث أن الفوارق واضحة بين ترب المنحدرات والسفوح المختلفة وبين أقدام هذه السفوح والتلال الأودية والسهول المجاورة لهذه التضاريس يزداد أثر الطبوغرافيا لتشكيل وتطوير الترب في المناطق الحارة كما هو الحال في البلدان العربية إذا ما قورنت بالبلدان الرادة.

2-2-4 مادة الأصل:

للعامل الصخري الأثر الأكبر لتشكيل التربة في المناطق الحارة الجافة على عكس المناطق الرطبة والباردة المتوفرة وتركيبه المعدني وعمر الرواسب بترحل الصخر في تشكيل التربة التي تختلف باختلاف الصخر الأم. والعالم العربي يزخر بصخور متنوعة من حيث الأصل والتركيب.

منها الصخور الاندفاعية كالبازلت فالجرانيت يعد من الصخور الحمضية التي ترتفع فيها نسبة السلت فهو يعطي تربة ذات تفاعل حامض والسلت يعطي تربة معتدلة والبازلت يعطي تربة قاعدية إلى قلوية والصخور الرسوبية تعطي تربة طينية أو سلتية أو سقوطية. وبصفة عامة فإن الصخور الرسوبية أسهل تفككا وتحديدا من الصخور الاندفاعية. (كاظم مستحود عواد، 1986)

2-2-5 الزمن:

يؤثر عامل الزمن في تكوين التربة وتطورها كما يؤثر في العمق الذي تصله العمليات المؤثرة فيها وتعتمد المدة شالتي تتكون فيها التربة على طبيعة العوامل المكونة لها ودرجة تغير تلك العوامل وكلما كانت العوامل المكونة للتربة متوفرة كلما كانت المدة التي تتم خلالها عمليات تجوية الصخور وتكون التربة أقل ولذلك فإن معدل تكون الترب بالقرب من سطح الأرض أسرع مما عليه تحت السطح ولكما ازداد عمق التربة فإن تأثير العوامل الخارجية المكونة لها يقل ولهذا السبب فإن عمليات تكون التربة على المنحدرات يكون أسرع من تكوينها في الأرض المستوية، يؤثر الإنسان في تشكيل وتطوير التربة وهو تدخل قد يكون موجبا أي يؤدي إلى نشأة وتطوير التربة وتعديلها وإصلاحها وقد يكون سلبا إذا أدى إلى انهيارها وإفسادها مثل الحالة الأولى يقوم الإنسان عند حراشته للأرض بتفكيك الصخر وقلب التربة

ومزج آفاقها وخلط عناصرها وفي استصلاحه للوسط يقوم بناء حواجز غرسه للأشجار وتنظيم حريان الأنهار وغيرها. وقد يؤدي تدخله الشيء إلى إفساد الأرض.
(السيد أحمد الخطيب، 2014)

هنالك عدة عوامل طبيعية وغير طبيعية تؤثر على تباين سطح التربة: منها الحراثة ودورها في تحويل سطح التربة، وبتكسير الكتل إلى كتل صغيرة وكذلك خلق بعض التلال والتشققات والأخاديد كذلك الأمطار دور مهم خصوصا في الأرض الجرداء في إحداث تغيرات مهمة في سطح التربة.

وعلى أي حال هنالك العديد من العمليات الطبيعية الفيزيائية من الممكن أن تعمل في التربة على مستويات مختلفة لتقود لبناء مختلف تباين الترب وبشكل أخص الطبوغرافيا تعتمد على عاملين عوامل:

- حجم العينة.
- المسافة بين العينات. مساحة الأرض.

تتأثر E.C وهي كمية الأملاح في التربة بملحية التربة أي كثرة الأملاح ومحتواها من الطين (Rhoades, 1989).

أوضحت الدراسة التي أجريت في الهضبة القريبة لمحافظة النجف بواسطة عبد المحسن مدفون أبو رحيل عن تباين خصائص الترب في صورة توزيع حجمي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بطريقة نموذجية لعينات من التربة غطت معظم منطقة الدراسة وتناول البحث تباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية معا.

أوضحت الدراسة التي أجريت بواسطة صالح منصف في سهل بنغازي في الشرق الليبي وذلك من ناحية دراسة لون التربة السائد في منطقة الدراسة ولقد تم في هذه

الدراسة التوصل إلى مجموعة من النتائج والتي بينت وجود اختلاف في الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

أوضحت الدراسة التي أجراها ماركس وجيمس واندرسون (2011) حول التباين في خصوبة التربة وأثبت أنه يوجد تباين في خصوبة التربة.

الباب الثالث

مواد وطرق البحث

3-1 الموقع:

تقع منطقة الدراسة في قرية معيجنة وحدة طابت محلية الحصاصي ولاية الجزيرة حيث تبعد حوالي 145 كلم تقريبا عن ولاية الخرطوم في الاتجاه الشمالي الشرقي.

3-2 الخواص الجيومورفولوجية للموقع:

يتميز موقع أخذ العينات بأنه مستوي وتوجد به شقوق.

3-3 المناخ:

الأمطار ويتراوح المعدل بين 150-350 ملم المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 36.5 درجة مئوية نسبة الرطوبة 70-80 درجة مئوية وتنخفض في موسم الجفاف 18-32.

3-4 الزراعة والغطاء النباتي:

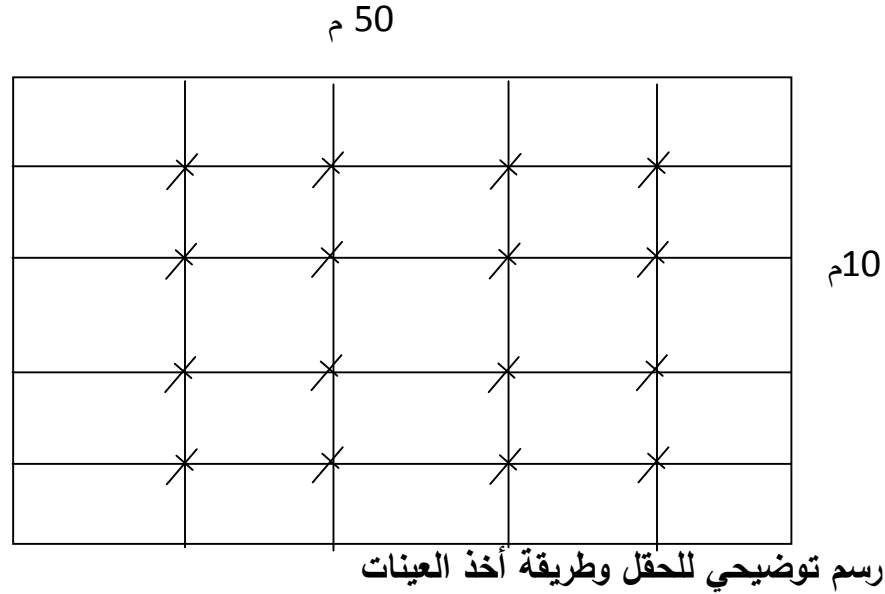
يعود اختيار أنواع المحاصيل المزارع وأكثر أنواع المحاصيل التي تزرع الذرة- الفول السوداني- الحمص- القطن- اللوبيا أما الغطاء النباتي فيسود نبات العشر بالقرب من الترع بالإضافة لنباتات نجيلية مثل رأس الشايب وصغير النجيلة.

3-5 النشاط السكاني (الاقتصادي):

يعمل معظم السكان في المجال الزراعي والبعض في المؤسسات الحكومية بالإضافة للتجارة.

3-6 طريقة جمع العينات:

تم أخذ العينات من مساحة قدرها 10×50 م² بواسطة البريمة من عمقين (10-0)، (30-10) سم. حيث تقسم المساحة إلى 4 وحدة 20 في سطح و 20 تحت السطح ويكون بهذه الطريقة



3-7 تحضير العينات:

تم تركها لكي تجف هوائيا (48 ساعة) ثم طحنها في الهون وغربلتها بغربال سعة 2 مم وحفظها في إناء من البلاستيك.

3-8 التحاليل الفيزيائية:

3-8-1 الرطوبة الأولية:

قدرت الرطوبة بأخذ 50 جرام من التربة تم تجفيفها في الفرن لمدة 24 ساعة وحسابها بالمعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = 100 \times \frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن التربة الجافة}}$$

وزن الماء = وزن العينة الرطبة - وزن العينة الجافة

2-8-2 درجة التشبع:

يتم عمل عجينة مشبعة من الماء والتربة حتى تصل درجة التشبع والتي يستدل عليها بعلامات من لمعان سطح العجينة وسهولة انسيابها عند إمالتها وإنزالها من الساق الزجاجي ثم نحسب نسبة التشبع من حجم الماء الكلي (حجم الماء الكافي للتشبع مضافا له ماء المحتوى الرطوبي) مقسوما على وزن التربة المستعملة.

3-8-3 التحليل الميكانيكي:

باستخدام طريقة الهيدروميتر حيث يتم حساب نسبة السلت والطين والرمل كما يلي:

تم أخذ 50 جرام من التربة و 5 مل من الكالغون **Sodium Hyameta** Hexameta phosphate في اسطوانة سعة 1000 مل ويكمل الحجم بالماء 1000 مل وتخلط بخلاط يدوي أو كهربائي وبعد دقيقتين أخذت القراءة الأولى لمعرفة نسبة السلت والطن وبعد ساعتين أخذت القراءة الثانية لمعرفة نسبة الطين وتحسب نسبة الرمل من الفرق.

4-8-3 الكثافة الحقلية:

بطريقة المخبار المدرج حيث يضاف ماء حجم 50 مل في مخبار سعة 100 مل ويوزن من حجم من التربة تضاف التربة إلى المخبار حيث يتم إزاحة الماء الحجم المزاح من الماء يساوي حجم التربة وبمعلومية وزنها يتم حساب كثافتها الحقيقية.

5-8-5 الكثافة الظاهرية:

تم حسابها بطريقة شمع البرافين حيث توزن كتلة التربة (م) ومن ثم تغلف شماما بواسطة شمع البرافين وتوزن مرة أخرى (م2) وتغمر في حجم معلوم من الماء في

مخبر مدرج حيث تحدث إزاحة حجم كتلة التربة وشمع البرافين بمعلومية كثافة وحجمه (م²-م¹) يمكن إيجاد حجم التربة وكثافتها الظاهرية.

3-9 التحاليل الكيميائية:

3-9-1 تفاعل التربة pH:

تم تتم إجراء قياس تفاعل التربة بواسطة جهاز pH meter موديل (3510) من مستخلص العجينة.

3-9-2 تقدير الأملاح الكلية الذائبة (E.C)

تم تقدير الأملاح الكلية (EC) بواسطة جهاز EC meter. من مستخلص العجينة

3-9-3 تقدير الكاتيونات الذائبة:

3-9-3-1 الكالسيوم والمغنسيوم

عن طريق المعايرة بعد إضافة محلول منظم Erochorm والمعايرة بمحلول EDTA.

3-9-3-2 تقدير الصوديوم الذائب:

تم تقدير الصوديوم الذائب بجهاز Falmephotometer مودل (2410) حيث تم ضبطه بمحلول قياسي التركيز من الصوديوم.

3-9-3-3 تقدير البوتاسيوم الذائب:

تم تقدير البوتسيوم بنفس محلول التربة المستعمل لتقدير الصوديوم بأخذ قراءة المحلول بعد ضبط جهاز مطياف اللهب بمحلول قياسي 10 ppm عند قراءة 100 مل وماء مقطر عند قراءة صفر.

3-9-4 تقدير الأنيونات الذائبة:

3-9-4-1 تقدير البيكربونات الذائبة:

تم أخذ 5 مل من مستخلص ثم أضيفت نقطتين من دليل Methyl orange ومعايرة المحلول بحمض الهيدروكلوريك.

2-9-4-2 الكلور

3-9-5 السعة التبادلية الكاتيونية:

تم تقدير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) من خلال أربعة طرق التشبع بخلات الصوديوم الغسيل الاستبدال بخلات الأمونيوم مرحلة تقدير الصوديوم المتبادل الذي يمثل CEC بجهاز مطياف اللهب موديل (2410).

3-9-6 الكاتيونات المتبادلة:

3-9-6-1 الكالسيوم والمغنسيوم المتبادلين تم تقديرهما عن طريق الفرق بين السعة التبادلية الكاتيونية ومجموع الصوديوم والبوتسيوم المتبادلين.

3-9-6-2 البوتاسيوم والصوديوم المتبادلين

وذلك باستخدام جهاز مطياف اللهب حيث يؤخذ حجم من المحلول السابق (محلول التربة) وخلات الأمونيوم وعمل التخفيف اللازم وضبط الجهاز بمحلول قياسي ومن ثم قراءة الصوديوم وضبطه مرة أخرى لقراءة البوتسيوم.

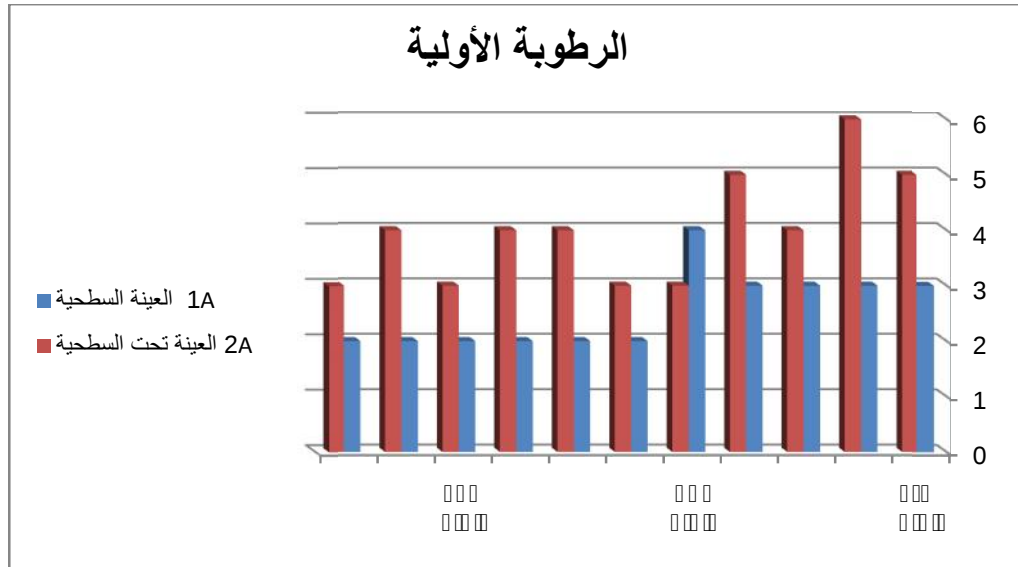
الباب الرابع

النتائج والمناقشة

4-1 الرطوبة الأولية:

الرطوبة الأولية في الطبقة السطحية أقل عن الرطوبة الأولية في الطبقة تحت السطحية الرطوبة الأولية تحت السطح تتراوح ما بين 4-6% بينما الطبقة السطحية تظل ثابتة تقريبا أقل من 3%.

الرطوبة الأولية في صدر الحقل أعلى عنه في باطن الحقل وعجزه.

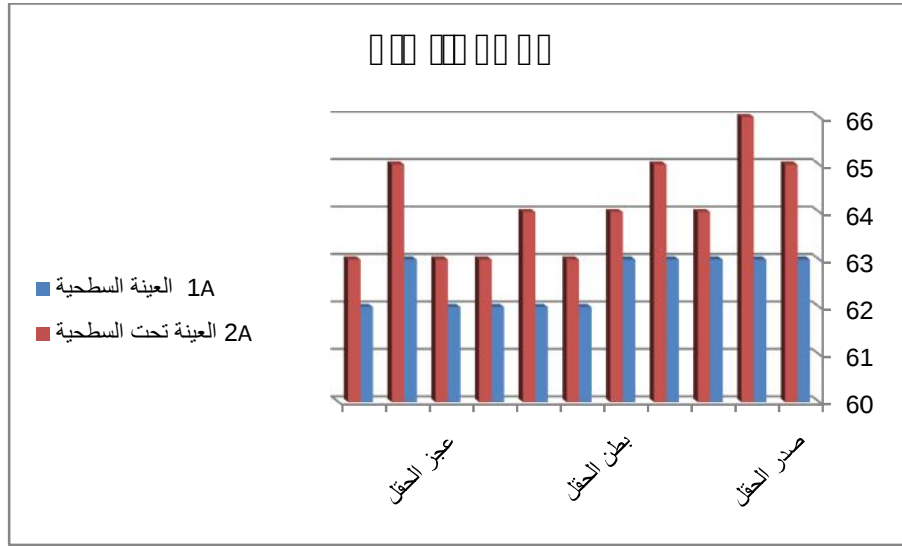


شكل رقم (1) يبين الرطوبة الأولية داخل الحقل

4-2 درجة التشبع:

على نفس منوال الرطوبة الأولية سارت درجة التشبع أعلى تحت السطح. بينما تقل تحت السطح.

الرطوبة الأولية ودرجة التشبع تتناسب مع نسب الطين العالية < 60%.



شكل رقم (2) يبين درجة التشعب داخل الحقل:

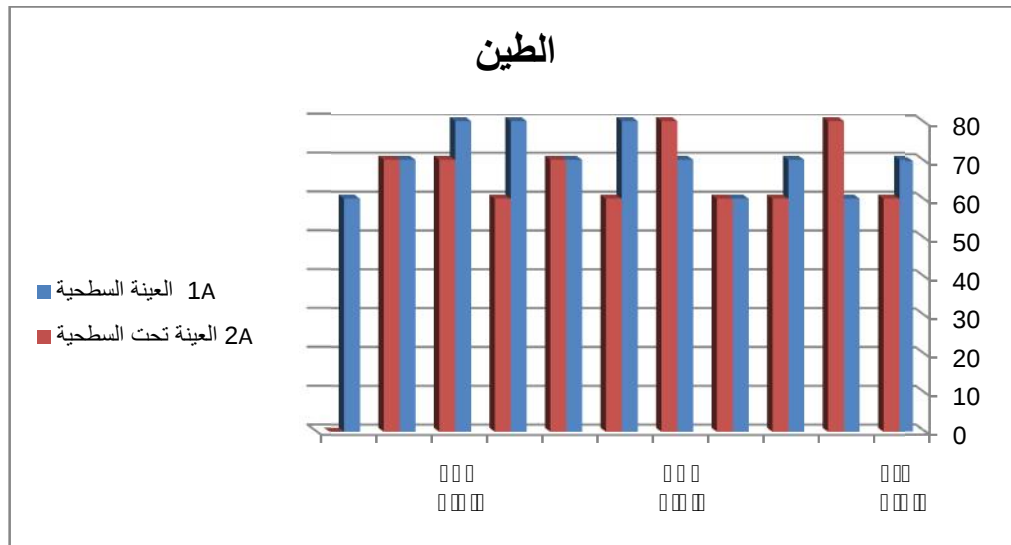
3-4 درجة تفاعل التربة pH:

أظهرت نتائج التحليل أن درجة تفاعل التربة حمضية عالية وهو غير المتوقع، المتوقع في الأرض الطينية قلوية خاصة في الجزيرة حيث كل الدراسات في منطقة الدراسة أثبتت أنها قلوية في سطح أو تحت السطح.

قد يرجع الأمر للإضافة المتكررة والزائدة للأسمدة النتروجينية.

4-4 التحليل الميكانيكي:

أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي أن التربة طينية عالية نسبة الطين < 60%. الرمل والسلت تتراوح نسبتها ما بين 10-20% وأن الطين في الطبقة السطحية أكثر من الطين في الطبقة تحت السطحية، وهو الحال في أراضي الجزيرة ثقيلة الطين.

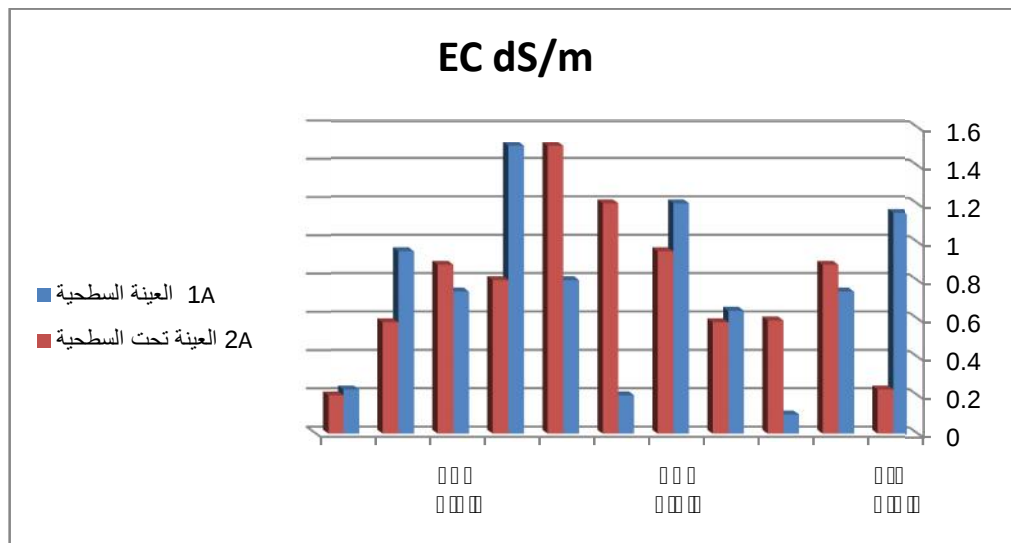


شكل رقم (3) يبين نسبة الطين داخل الحقل

5-4 الكثافة الظاهرية:

6-4 الأملاح الكلية:

أظهرت النتائج أن الملحية في الحقل ضعيفة جدا تتراوح بين (0.23-1.15) ملموز في السطح و (0.2-1.5) ملموز تحت السطح الملحية بالإضافة لضعفها لم تظهر تباينا يذكر بين صدر الحقل وبطنه وعجزه.

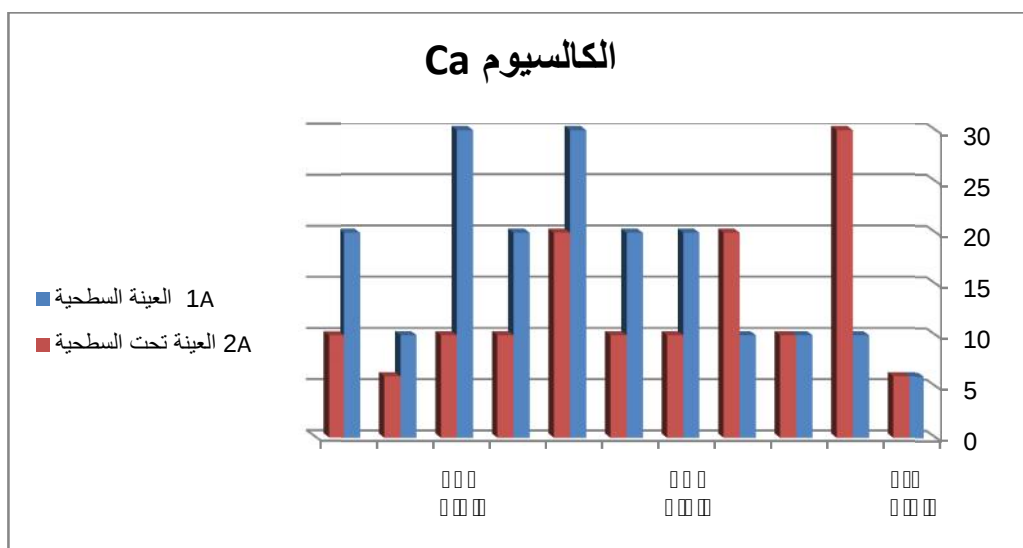


شكل رقم (4) يبين الاختلافات في كمية الملح حيث صدر الحقل.

7-4 الكاتيونات الذائبة:

1-7-4 الكالسيوم الذائب:

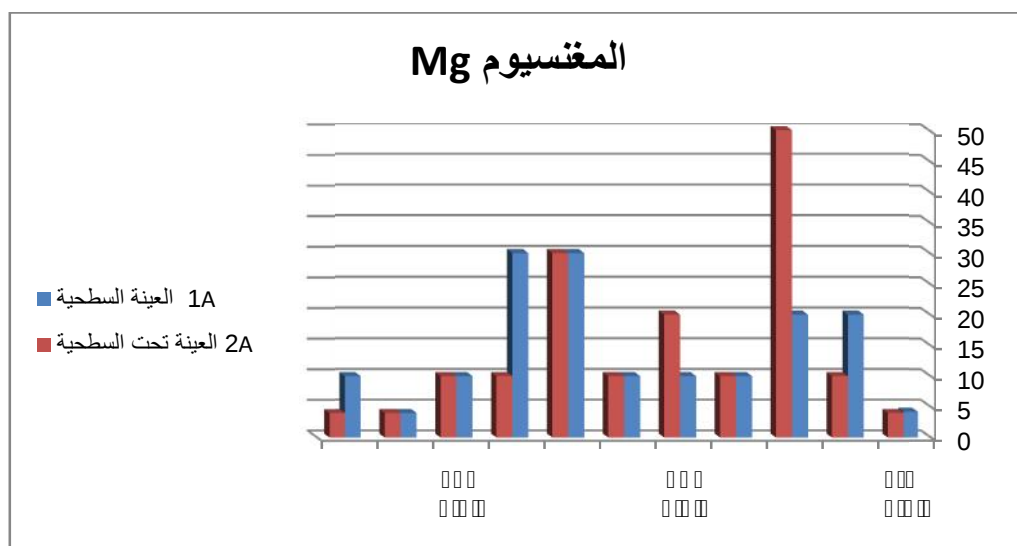
أظهرت نتائج تحليل الكالسيوم الذائب أنه متباين. نسبته في سطح التربة أعلى منه تحت السطح بشكل عام بطن وعجز الحقل على نسبة أقل تقريبا عنه في صدر الحقل ربما يعود ذلك للغسيل السطحي.



شكل رقم (5) يبين الاختلافات في نسبة الكالسيوم الذائب.

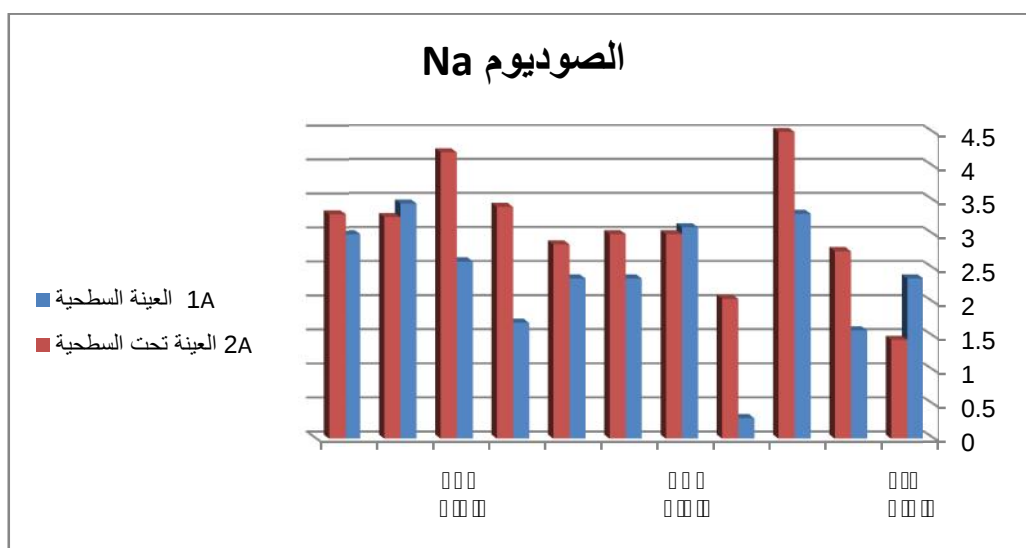
2-7-4 المغنسيوم الذائب:

أظهرت النتائج أن المغنسيوم في سطح التربة وباطنها لا يختلفان كثيرا وتتراوح نسبتهما (4-50) وكذلك الاختلافات في صدر وبطن وعجز الحقل.



شكل رقم (6) يبين الاختلافات في المغنسيوم داخل الحقل.

3-7-4 الصوديوم الذائب:



شكل رقم (7) يبين الاختلافات في الصوديوم داخل الحقل.

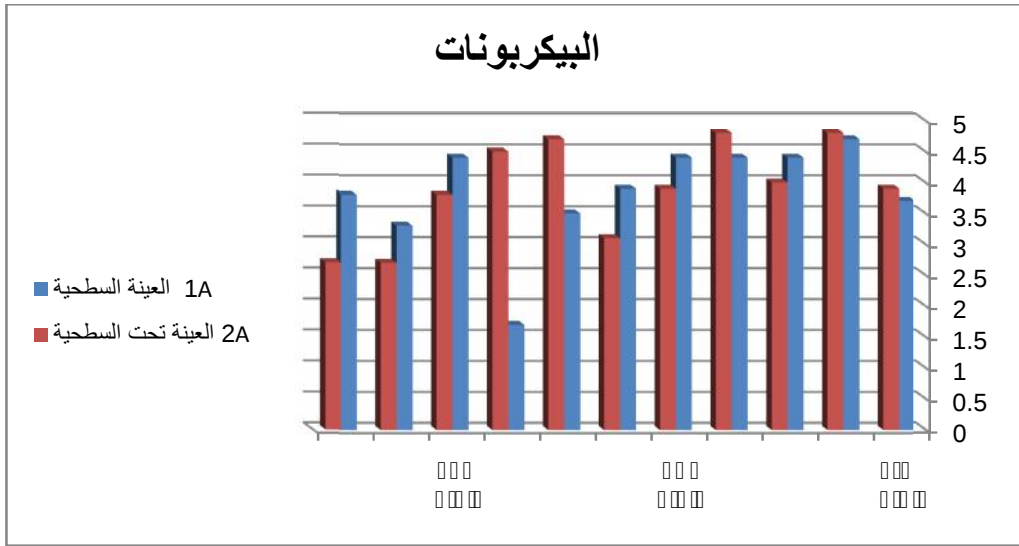
4-7-4 البوتاسيوم:

5-7-4 الكلور:



18

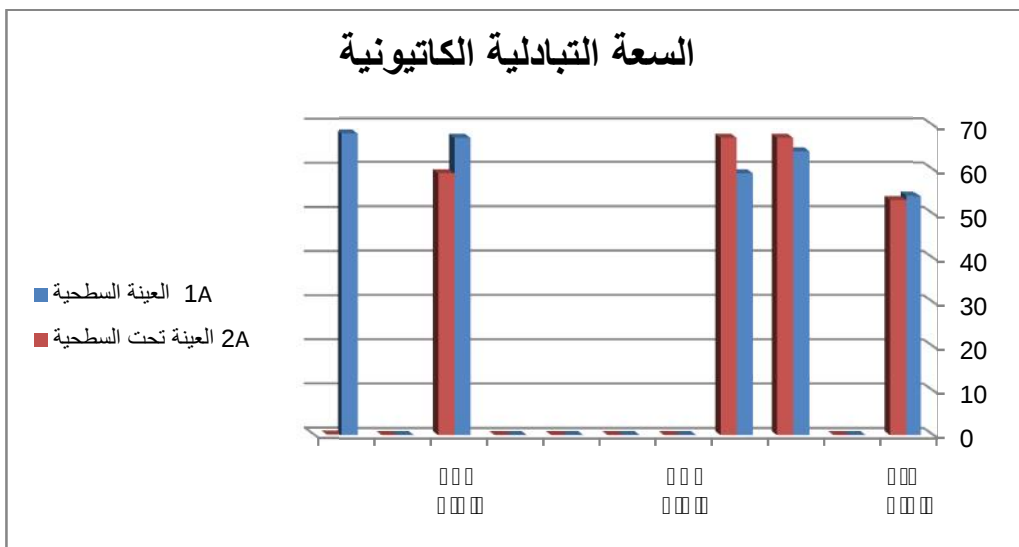
4-7-6 البكربونات:



شكل رقم (8) يبين الاختلافات في HCO_3 داخل الحقل.

أظهرت النتائج أن نسبة البكربونات في الطبقة تحت سطحية أعلى من الطبقة السطحية، الطبقة السطحية تتراوح (1.7-3.9) أما تحت السطحية تتراوح (2.7-4.8).

4-8 السعة التبادلية الكاتيونية:

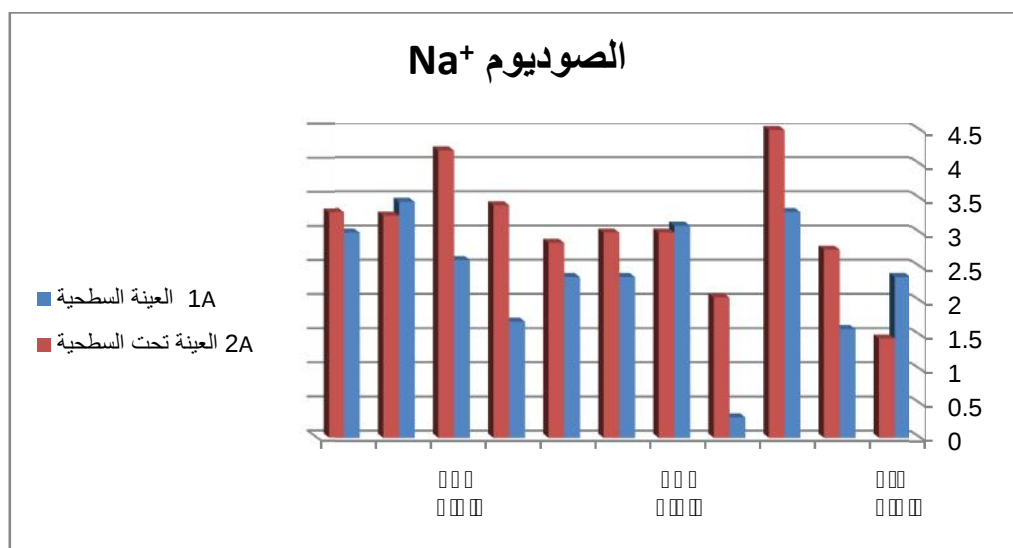


شكل رقم (9) يبين الاختلافات في السعة التبادلية الكاتيونية داخل الحقل.

أظهرت النتائج أن السعة التبادلية الكاتيونية في الطبقة السطحية تتراوح (54-68) وتحت السطحية (53-68) في الطبقة تحت سطحية فيبطن الحقل تظل ثابتة أحيانا على العكس من السطحية.

9-4 الأيونات المتبادلة:

1-8-4 الصوديوم المتبادل:



شكل رقم (10) يبين الاختلافات في Na^+ داخل الحقل.

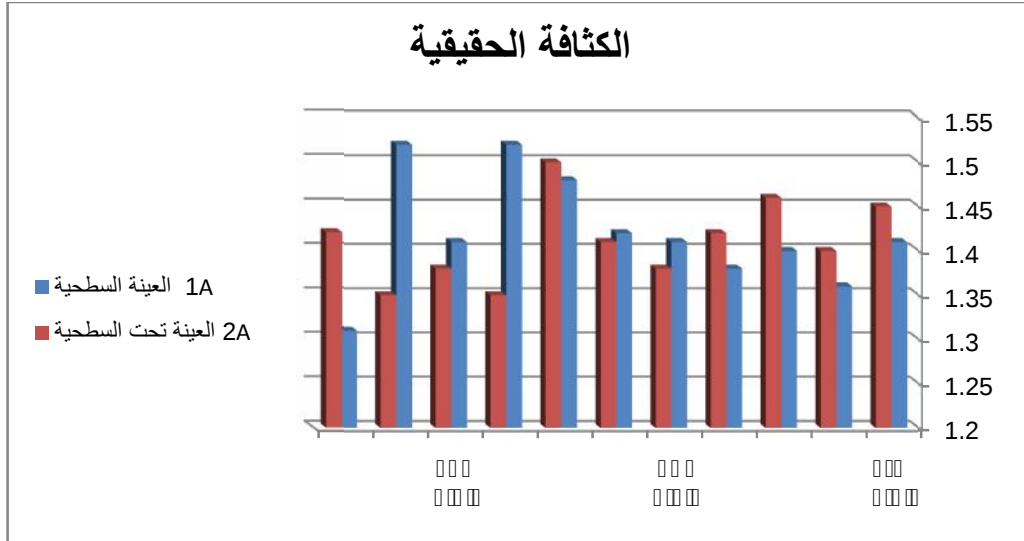
أظهرت النتائج أن نسبة الصوديوم المتبادل في الطبقة السطحية أعلى (0.3-4.43) ملي مكافئ من الطبقة السطحية (0.6-1.44) ملي مكافئ

2-8-4 البوتاسيوم المتبادل:

أظهرت النتائج أن نسبة البوتاسيوم المتبادل قليلة لا تكاد تذكر وأنها تتباين داخل الحقل.

9-4 الكثافة الحقيقية والظاهرية للتربة:

1-9-4 الكثافة الحقيقية:

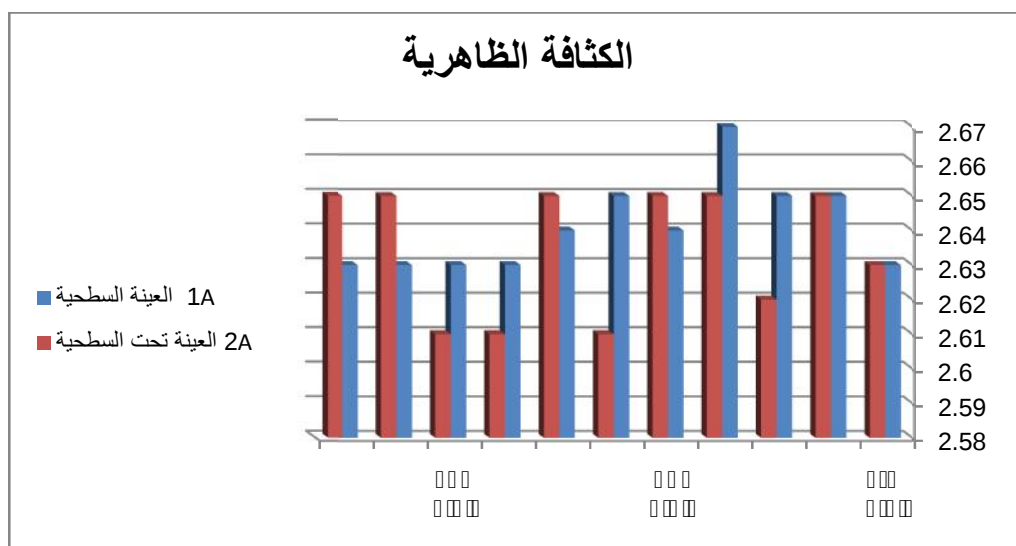


شكل رقم (11) يبين الاختلافات في الكثافة الحقيقية داخل الحقل.

أظهرت النتائج أن الكثافة الحقيقية في الطبقة السطحية تتراوح (1.52-1.31) وتحت السطحية تتراوح (1.46-1.36) مما يبين أن هذه الأرض مساميتها جيدة.

2-9-2 الكثافة الظاهرية:

أظهرت النتائج أن الكثافة تتراوح (1.65-1.62) للطبقة السطحية والتحت سطحية أي أنها ثابتة.



شكل رقم (12) يبين الاختلافات في الكثافة الظاهرية داخل الحقل

بما أن البيكربونات والكلوريدات هي الأنيونات السائدة من المتوقع أن تكون أملاح كلوريدات وكربونات والماغنسيوم والكالسيوم الأمر الذي يوحي بأن هنالك تباين بين وجود هذه الأملاح ودرجة تفاعل التربة.

4-10 الخلاصة:

إن الخصائص الفيزيائية والكيميائية تتباين على نحو مختلف في الحقل سطحي وتحت سطحي وكذلك بين صدره وعجزه.

التربة الخصبة CEC تتراوح بين 54-68% علو الخصوبة قد يكون سببا في الاختلافات البيئية للتربة.

العينات		الأملاح الأولية (%)	الأملاح الثانوية (%)	E.C dS/m	الكالسيوم Ca	المغنسيوم Mg	pH	الصوديوم Na	البوتاسيوم K	الكلور Cl	البicarbonات	الحقيقية	الظاهرية
1	A ₁	3	63	1.15	6	4.2	562	2.35	0.025	2.6	3.7	1.41	2.63
	A ₂	5	65	0.23	6	4	5.55	1.45	0.025	2.3	3.9	1.45	2.63
2	A ₁	3	63	0.74	10	20	5.58	1.59	0.025	3.6	4.7	1.36	2.65
	A ₂	6	66	0.88	30	10	5.47	2.75	0.025	3.8	4.8	1.40	2.65
3	A ₁	3	63	0.1	10	20	5.53	3.3	0.025	5.6	4.4	1.40	2.65
	A ₂	4	64	0.59	10	50	5.55	4.5	0.025	2.3	4	1.46	2.62
4	A ₁	3	63	0.64	10	10	5.6	0.3	0.025	2.8	4.4	1.38	2.67
	A ₂	5	65	0.58	20	10	5.57	2.05	0.025	3.6	4.8	1.42	2.65
5	A ₁	4	63	1.2	20	10	5.53	3.1	0.025	4.2	4.4	1.41	2.64
	A ₂	3	64	0.95	10	20	5.80	3	0.025	4.3	3.9	1.38	2.65
6	A ₁	2	62	0.2	20	10	5.77	2.35	0.025	2.1	3.9	1.42	2.65
	A ₂	3	63	1.2	10	10	5.82	3	0.025	4.2	3.1	1.41	2.61
7	A ₁	2	62	0.8	30	30	5.78	2.35	0.075	3.3	3.5	1.48	2.64
	A ₂	4	64	1.5	20	30	5.77	2.85	0.15	4.9	4.7	1.50	2.65
8	A ₁	2	62	1.5	20	30	5.69	1.7	0.1	3.9	1.7	1.52	2.63
	A ₂	4	63	0.8	10	10	5.8	3.4	0.175	3.7	4.5	1.35	2.61
9	A ₁	2	62	0.74	30	10	5.78	2.6	0.125	2.8	4.4	1.41	2.63
	A ₂	3	63	0.88	10	10	5.72	4.2	0.125	3.6	3.8	1.38	2.61
10	A ₁	2	63	0.95	10	4	5.78	3.45	0.125	4.2	3.3	1.52	2.63
	A ₂	4	65	0.58	6	4	5.77	3.25	0.125	2.9	2.7	1.35	2.65
11	A ₁	2	62	0.23	20	10	5.78	3	0.125	1.8	3.8	1.31	2.63
	A ₂	3	63	0.2	10	4	0	3.3	0.125	1.7	2.7	1.42	2.65

العينات		Na	K	% H_2O	الطين %	% SiO_2	السعة التبادلية الكاتيونية
1	A ₁	2.82	0.28	20	70	10	54
	A ₂	1.44	0.43	10	60	30	53
2	A ₁	1.47	0.38	20	60	20	0
	A ₂	1.03	0.38	10	80	10	0
3	A ₁	4.43	0.53	20	70	10	64
	A ₂	1.03	0.512	10	60	30	67
4	A ₁	4.43	0.30	30	60	10	59
	A ₂	1.04	0.30	30	60	10	67
5	A ₁	1.130	0.28	10	70	30	0
	A ₂	1.961	0.28	10	80	10	0
6	A ₁	0.615	0.35	10	80	10	0
	A ₂	0.652	1.30	10	60	30	0
7	A ₁	1.000	0.215	10	70	20	0
	A ₂	0.8695	0.35	10	70	20	0
8	A ₁	0.71	2.26	10	80	10	0
	A ₂	0.95	2.38	10	60	30	0
9	A ₁	1.55	0.25	10	80	10	67
	A ₂	0.304	0.46	20	70	10	59
10	A ₁	0.52	0.48	20	70	10	0
	A ₂	2.52	0.46	20	70	10	0
11	A ₁	0.43	0.46	10	60	30	68
	A ₂						

المراجع:

- إسماعيل جويفل، حسن إسماعيل، حسن الشيمي، جمال الدين دياب، ممدوح حارث، مصطفى عمارة (2004). أساسيات علم الأراضي، دار فالفكر العربي، ص 175-178.
- أ.س. ال. تسديل، دبلي وال نيسلون، ترجمه د. نزار نزهت أحمد، د. منزر محمد علي المختار (1987). خصوبة التربة والأسمدة، ط2، جامعة البصر، ص 530-537.
- السيد أحمد الخطيب (1998). أساسيات علم الأراضي، الإسكندرية، ص 1-3.
- أحمد حيدر الزبيدي (1968). كيمياء التربة، ط3، دار الحرية للطباعة، بغداد 1977، ص 8-13.
- كاظم مشحود عواد (1986). مبادئ كيمياء التربة، جامعة البصرة، ص 45-51.