University of Benghazi
Faculty of Education Al marj
Global Libyan Journal

جامعة بنغازي
كلية التربية المرج
المجلة الليبية العالمية

العدد الأول – ديسمبر 2014

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

د. منصف محمد صالح

(محاضر بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم المرج - جامعة بنغازي)

- تمهيد:

ظهرت العديد من التصنيفات الخاصة بالتربة كالتصنيف الروسي والتصنيف الأمريكي والتي اعتمد كل منها على مجموعة من الضوابط ، بحيث تميز كل تصنيف عن الآخر(p.61،1951,Marput) ولقد حاولنا من خلال هذا الفصل تصنيف التربة جغرافياً وذلك بالاعتماد على علم الجغرافيا وعلاقته بالتربة السائدة في منطقة الدراسة ، ووضع تصنيف جغرافي خاص للتربة في سهل بنغازي اعتماداً على التوزيع المكاني للتربة في هذا السهل مع مراعاة مجموعة من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مع كل تصنيف جغرافي تمّ اختياره في منطقة الدراسة.

- منطقة الدراسه:

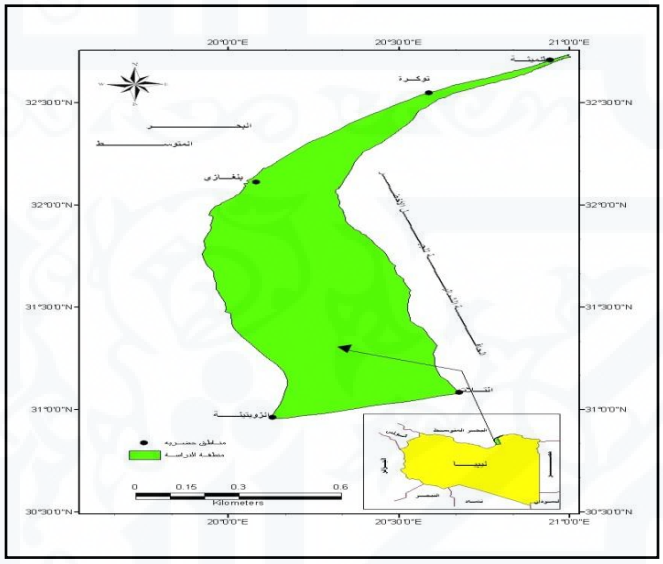
تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض08 44 32° و 34 57 30° شمالاً وبين خطي طول 17 55 19° و 00 00 21° شرقاً وتبلغ مساحتها 6521.4102 كيلو متر مربع وتمتد من جهة الغرب والشمال الغربي على ساحل البحر المتوسط بطول يصل إلى 255 كم، كما تحدها الحافة الشمالية للجبل الأخضر من أجزائها الشرقية والجنوبية الشرقية بطول يناهز 220 كم ، ويحدها من ناحية الشمال الشرقي منطقة الجرف الأسود، ومن الجنوب فتقع حدوده عند تداخل تربة برقة شبه الحمراء مع تربة برقة البيضاء (سهل سرت).

والمنطقة تمتد بشكل طولي من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي فيما يشبه المثلث المعقوف، وتقترب الحافة الشمالية للجبل الأخضر من خط الساحل كلما اتجهنا نحو الشمال الشرقي حيث يفصلها عن خط الشاطئ مساحة 2 كم بينما تتسع منطقة الدراسة بالاتجاه نحو الجنوب والجنوب الغربي حيث يبلغ أقصى اتساع لها فيما بين بلدتي الزويتينة على ساحل البحر وانتلات في اتجاه الجنوب بمسافة تصل الى 54 كم. شكل (1).

- الهدف من الدراسه:

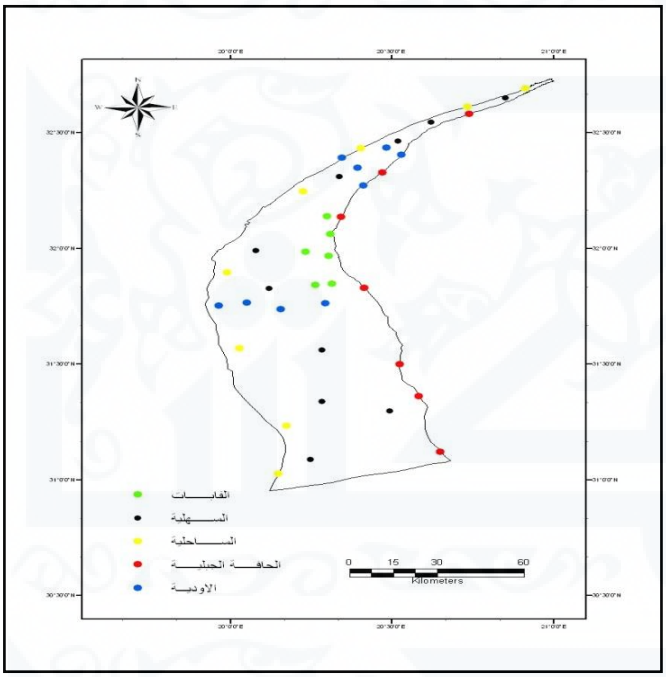
تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء فكره عن التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي في ليبيا ،ودراسة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية لكل تصنيف من هذه التصانيف المدروسة وإعطاء فكرة ولو مبسطة للباحثين في مجال التربة عن ظروف التربة في منطقة الدراسة .

اعتمدت هذه الدراسة على العمل الميداني حيث تم جمع عينات من التربة السطحية وفقاً لأسلوب العينة العشوائية شكل (2) ومن ثم نقل هذه العينات إلى المعمل وإجراء مجموعة من التحاليل المعملية على هذه العينات والتي عن طريقها أمكن معرفة خصائص كل نوع من أنواع الترب في منطقة الدراسة.



المصدر:عمل الطالب باستخدام GIS and Googel Earth

شكل (1) موقع منطقة الدراسه



المصدر: عمل الطالب استنادا الى الدراسة الحقلية

شكل (2) عينات التربة السطحية في منطقة الدراسة

- الخصائص الجيولوجية:

تعتبر الخصائص الجيولوجية من أهم العوامل المؤثرة في تشكيل سطح الأرض إذ يعتمد عليها عند دراسة الظواهر الجيومورفولوجية لمنطقة ما، كما أن نوع التربة السائد في هذه المنطقة يحدده نوع الصخر الأم "المادة الأصل" والذي يعتمد بدرجة كبيرة على الصخور السائدة وخصائصها وتطورها على مر الزمن، والتي هي محور الدراسات الجيولوجية المختلفة. ويغلب على تكوينات سهل بنغازي تكوينات الزمنين الثالث والرابع، وتتركز تكوينات الميوسين الأوسط على التراكيب الصخرية السائدة في وادي القطارة والذي يعتبر جزءاً من منطقة الدراسة، كما تظهر رواسب الزمن الرابع على الشريط الساحلي متمثلة في طبقة رقيقة من التربة الحمراء التي تعلو الصخور الجيرية (جودة ، 1973، ص103). ويرجع أقدم التكوينات في المنطقة إلى الزمن الثاني وتحديداً العصر الكريتاسي العلوي "الطباشيري" والذي يظهر في مناطق محدودة شمال السهل أما الجزء الأوسط من السهل فيرجع تكوينه إلى الزمنين الثاني والثالث (لامه، 2003، ص33).

- مظاهر السطح:

تأثرت منطقة الدراسة بحركات تكتونية عدة وفترات من الغمر والانحسار البحري انعكست على مظاهر السطح بها.

ويتميز سهل بنغازي بصفة عامة بالاستواء، وينحصر بين حافة الرجمة وساحل البحر المتوسط ، وانحداراته هينة، إذ تكون الفواصل بين الارتفاعات المستوية منتظمة إلى حد كبير، ويبدأ بالأتساع كلما اتجهنا جنوباً حي يصل إلى أقصى أتساع له عند قاعدة المثلث، والتي تصل مابين حافة الجبل الأخضر والشريط الساحلي.وأن المسافات بين خطوط الكنتور متقاربة إلى حد كبير وهذا يدل على أن الإنحدار يزيد بالقرب من الحافة الجبلية ، كما أن السهل يتسع كلما اتجهنا جنوباً، و يضيق باتجاه الشمال حيث تقترب الحافة الشمالية للجبل الأخضر من البحر، حيث تبين المقاطع التضاريسية اختلاف الانحدار من مكان لأخر داخل منطقة الدراسة، فيكون الانحدار شديد في الجزء الشمالي الشرقي، ثم يتغير الانحدار كلما اتجهنا غرباً حيث يبدأ السهل في الأتساع ليصبح التدرج في الانحدار منتظماً.

- التصنيف الجغرافي للتربة في منطقة الدراسة:

تمّ تقسيم التربة جغرافياً في منطقة الدراسة إلى المجموعات التالية:

1. ترب المناطق السهلية والتي تمّ تصنيفها إلى:
   - أ) ترب الأراضي الزراعية.
   - ب) ترب المراعي.
2. ترب الأودية والتي تمّ تصنيفها إلى:
   - أ) ترب مصاطب الوادي.
   - ب) ترب قاع الوادي.

ج) ترب مصب الوادي.

3. ترب الحافة الجبلية.
4. ترب المناطق الساحلية.
5. ترب الغابات.

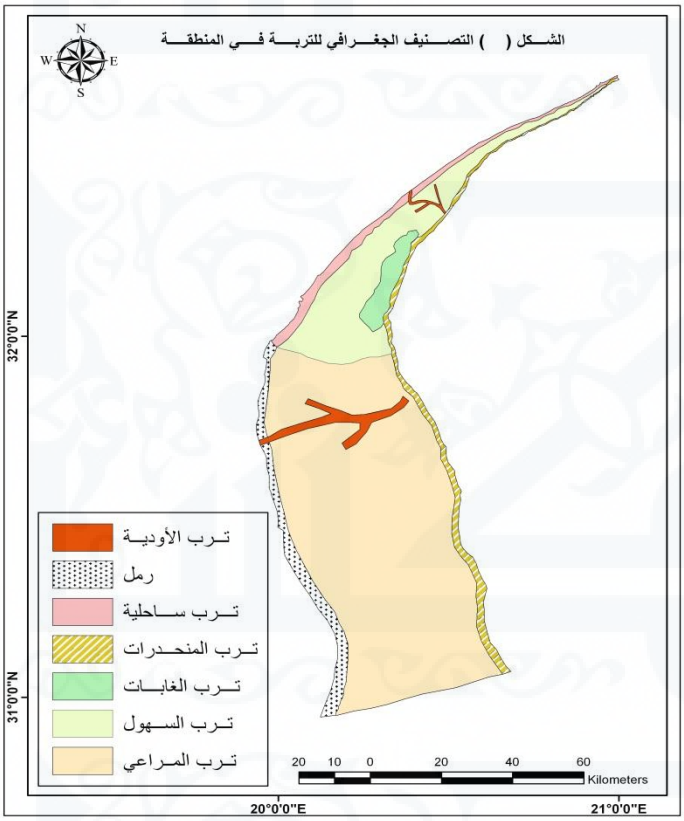
وهو ما يمكن توضيحه من خلال الشكل (3) وهي تتباين في مساحتها وتوزيعها الجغرافي كما هو موضح من الجدول (1).

وقد أخذت مجموعة من العينات السطحية للتربة حتى عمق 15 **سم** وإجراء الاختبارات المعملية عليها والتي من شأنها المساعدة في تصنيف التربة جغرافياً في منطقة الدراسة.

التصنيف الجغرافي للتربة	المساحة / كم2	%
ترب الأودية	163.258	2.5
ترب السهول	998.05201	15.3
ترب المراعي	4377.75087	67.14
ترب الغابات	164.487	2.52
ترب الحافات	286.41	4.39
ترب ساحلية	532.622	8.15
المجموع	6522.57988	100

المصدر: حسبت المساحات من الخريطه باستخدام GIS

جدول (1) التصنيف الجغرافي للتربة في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الطالب بناءً على بيانات الدراسة الحقلية والمعملية

شكل (3) التصنيف الجغرافي للتربة في منطقة الدراسة

أولاً : ترب المناطق الساحلية:

تتميز هذه الترب بمساحتها الصغيرة نسبياً ويرتبط وجودها بوجود ساحل البحر، فكما ذكر سلفاً فإن الساحل يضيق كلما اتجهنا شرقاً في منطقة الدراسة حتى يختفي عند التقاء قمة الحافة الجبلية به، وهذا بدوره كان له الأثر على توزيع التربة الساحلية، ويمثل هذا النوع ما يعادل 8.15 % من مساحة التربة الكلية في منطقة الدراسة ، فتظهر ترب التيراروزا الحمراء شرق السهل بما يعادل 3.38% ، بينما تميز الجزء الجنوبي الغربي من السهل بارتفاع معدلات الرمل المتراكمة فوق سطح التربة لتغطي ما مساحته 4.77% من حجم التربة الكلي ، وهذا ما يمكن إرجاعه إلى ظروف التجوية وعوامل التعرية والنقل والإرساب في منطقة الدراسة ، فالترب الحمراء في منطقة الدراسة ذات أصل رسوبي ، حيث أن عامل المياه هو العامل المرسب ، فمياه الأمطار عند سقوطها على الحافة تقوم بجرف التربة ونقلها إلى الأسفل عند أقدام الجبل ، وبالتالي

تكون مساحات من هذا النوع من الترب، وكذلك الأودية والتي تعمل على نقل التربة من منشأها إلى مناطق جديدة.

أما الجزء الغربي من السهل فتسوده الرمال التي تغطي الجزء الأكبر من الترب الساحلية في منطقة الدراسة ، حيث يكون للرياح الدور الأساسي في نقل التربة وإرسابها في أماكن أبعد من الساحل، وبالتالي تتباين الترب الساحلية في خصائصها ومساحة انتشارها، فخصائص التربة الحمراء " التيراروزا " التي تميز الجزء الشرقي من السهل تختلف عن خصائص التربة في الجزء الغربي منه ، كما أن المساحة التي تغطيها الترب الساحلية تتباين فيما بينها حيث أن الترب في الجزء الشرقي تغطي مساحات أقل من تلك الموجودة في الجزء الغربي.

كما قد يظهر بعض التراكيب الصخرية والشواطئ الصخرية التي تؤثر المساحات التي تنتشر عليها الترب الحمراء في الجزء الشرقي من السهل وكذلك ظهور السبخات في هذا الجزء من منطقة الدراسة ، والذي يخفض من مساحات الترب الحمراء في هذا الجزء من منطقة الدراسة كما قد يلاحظ وجود ترب تتداخل مع التراكيب الصخرية ، وذلك بسبب عوامل التعرية والانجراف المائي الذي يعمل على نقل التربة وترسيبها بين الفواصل الصخرية وهذا النوع لا ينتشر كثيراً في منطقة الدراسة ، وأن هذا التباين في الترب الساحلية في منطقة الدراسة انعكس على طرق استخدام الأراضي فيها ، فنجد أن النشاط الزراعي هو الاستخدام الأساسي للتربة في شرق السهل حيث التربة الحمراء " التيراروزا " والتي تعد صالحة للاستخدام الزراعي، أما التربة الساحلية في الجزء الغربي من السهل فتتميز بمناخها الصحراوي وارتفاع نسبة ملوحتها لذلك تقل فرص الاستخدام الزراعي فيها، وتظهر فيها بعض النشاطات الرعوية وكذلك النشاطات السياحية كالمصايف كما تقوم عليها بعض الصناعات الاستراتيجية كما هو الحال في مصفاة الزويتينة النفطية.

ويتبين من خلال الدراسة أن القوام السائد في ترب المناطق الساحلية في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة هو القوام الطيني، حيث يغلب عليها الطين والسلت اللذان سجلاَ ما يعادل 55.64% و 30.44% على التوالي وهو نسبة مرتفعة بينما معدل الرمل في هذا النوع من الترب لم يتجاوز 13.92%. ونظراً للنشاط الزراعي السائد في هذا الجزء من منطقة الدراسة وزيادة العمليات الزراعية فيها وبالتالي تأثر بناء التربة فأصبح هشاً مما ساهم في زيادة النشاط الزراعي في تلك المنطقة ، جدول (2).

جدول (2) القوام للترب الساحلية في منطقة الدراسه

الخاصية	عينة ترب ساحلية شرق منطقة الدراسة				عينة ترب ساحلية غرب منطقة الدراسة			
	سلت	رمل	طين	القوام	سلت	رمل	طين	القوام
القوام	30.44	13.92	55.64	طيني	54	32	14	طيني لومي

المصدر: الدراسة المعملية

ويبدأ القوام في التغير بالاتجاه غرباً، حيث يتميز القوام في هذا الجزء بالقوام السلتي، وقد ترتفع فيه نسبة الرمل على حساب السلت والطين وهذا مرجعه إلى حركة الرمال الشاطئية في هذا

الجزء من منطقة الدراسة، حيث أن عامل الرياح في تلك المنطقة يكون نشطاً، ذلك بسبب غياب الموانع الطبيعية الأمر الذي من شأنه نقل الرمال من مكان إلى آخر وبالتالي زيادة حصة تلك الأراضي من الرمل على حساب السلت والطين ، وخاصة الجزء السطحي منه.

ولذلك يلاحظ ارتفاع نسبة السلت في ترب تلك المناطق الساحلية ليصل إلى 54% من إجمالي القوام يليه الرمل مسجلاً 32% ثم الطين 14%.

كما يمكن ملاحظة التباين الواضح في خصائص التربة الكيميائية في ترب المناطق الساحلية، فيلاحظ من خلال الجدول (3) التفاوت الواضح في نسبة كلٌ من كربونات الكالسيوم والبيكربونات بين ترب الساحل في الشرق ونظيرتها في غرب منطقة الدراسة وكذلك الأمر مع التوصيل الكهربي E.C ودرجة تفاعل التربة PH والأملاح الكلية الذائبة T.D.S، وهذا مرجعه إلى سبب رئيسي وهو أحد العوامل الرئيسية المكونة للتربة وهو العامل النشط ، فالمناخ هو العامل الرئيسي من عوامل التربة والذي يمكن ملاحظة تأثيره على الترب في المناطق الساحلية في سهل بنغازي، فالجزء الشرقي من السهل يتميز بمناخه الرطب مقارنة مع الجزء الغربي من السهل الذي يغلب عليه المناخ الجاف، ولذلك فإن معدلات الهطول في الجزء الشرقي من السهل تزيد عن تلك الكميات المسجلة في الجزء الغربي منه، الأمر الذي يحدد عمليات الغسيل من عدمها في ترب المناطق الساحلية، فارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم والبيكربونات وزيادة الأملاح الذائبة في ترب المناطق الساحلية غرب السهل عن ترب الساحل شرق السهل ، مرجعه الأساسي إلى قلة عمليات الغسيل وانعدامها في ذلك الجزء، وبالتالي تركز هذه المكونات في الجزء السطحي من التربة، وعدم ترشحها إلى داخل قطاع التربة، وهذا بسبب قلة الهطول وغياب العمليات الزراعية في هذا الجزء كعمليات الري، والتي من شأنها غسيل التربة وترشيح مكونات الجزء السطحي منها إلى داخل القطاع، عكس التربة الساحلية في الجزء الشرقي من السهل حيث زيادة معدلات الهطول، ووجود نشاط زراعي يعتمد على عمليات الري السطحي الدائم، كزراعة محاصيل الخضر والفواكه، وبالتالي وجود عمليات غسيل من شأنها التقليل من تركيز هذه العناصر والمكونات في التربة وترشيحها داخل قطاع التربة، وهو ما أظهر الاختلاف الواضح في التركيب الكيميائي للترب الساحلية من جزء لآخر في منطقة الدراسة، وهذا بدوره انعكس على تركيز الأملاح في التربة واختلاف PH و E.C بين عينتي التربة المدروسة، فكان تركيز الأملاح الذائبة غرب السهل أكثر منه في شرق السهل، مع أن زيادة تركيز الأملاح قد يرتبط بالقرب من البحر إلا أن التباين كان مرجعه كما أسلفنا إلى كميات الهطول وعمليات الغسيل، وزيادة تركيز الأملاح في التربة غرب السهل أثر في درجة تفاعل التربة PH حيث أن زيادة تركيز الأملاح يزيد من تركيز PH التربة، وهو ما يمكن ملاحظته في العينات التي تمّ دراستها فقد سجل الـ PH 8.4 في تربة غرب السهل و 7.34 في تربة شرق السهل، أي أن الترب في الجزء الغربي تميل إلى الوسط القاعدي والترب في شرق السهل تميل إلى التعادل في درجة تفاعلها في التربة.

جدول (3) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات والأملاح الذائبة
والتوصيل الكهربي و PH في الترب الساحلية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

التربة	%Caco3	%Hco3	E.C جزء من المليون	PH	T.D.S مليمكافي-لتر
شرق السهل	4	1.4	1103	7.57	706
غرب السهل	34	4.6	1850	8.4	1172

المصدر: الدراسة المعملية

أما من ناحية العناصر المغذية في التربة والمادة العضوية وكذلك الكربون العضوي، فتبين من خلال الدراسة المعملية أن هناك تبايناً في تركيز هذه العناصر بين عينتي التربة، حيث أن تركيز النيتروجين قليل جداً في عينتي الدراسة، وهو الصفة الغالبة في التربة في سهل بنغازي حيث أن التربة تعاني من النقص الشديد في تركيز النيتروجين والذي يتم تعويضه من خلال إضافة الأسمدة للتربة في المناطق الزراعية، كما لوحظ من خلال هذه الدراسة أن تركيز البوتاسيوم والفوسفور في الترب الساحلية شرق السهل أكثر من تركيز هذه العناصر في نظيرتها غرب السهل، وهو ما يميز الترب الساحلية في الجزء الشرقي عنه في الجزء الغربي من حيث استخدام الأرض، فنجد أن سكان المناطق الساحلية في الجزء الشرقي من السهل يمارسون النشاط الزراعي وخاصة زراعة الخضراوات والفواكه نظراً لما تحويه هذه التربة من عناصر مغذية من شأنها ملائمة نمو بعض النباتات، بينما الترب الساحلية في الجزء الغربي من السهل تميز بانخفاض خصوبتها وانعدام النشاط الزراعي جدول.

أما المادة العضوية والكربون العضوي يعطيان الدلالة الواضحة عن مدى تباين الخصوبة بين ترب الساحل الشرقي وترب الساحل الغربي في منطقة الدراسة، فتركيز المادة العضوية والكربون العضوي في العينة المأخوذة من شرق السهل أكثر من تلك المأخوذة من الجزء الغربي منه، كما أن زراعة الخضراوات والفواكه في المناطق الساحلية كان من شأنه زيادة تركيز المادة العضوية في هذه الترب، فنجد أن تركيز المادة العضوية والكربون العضوي في العينة المأخوذة من التربة الساحلية شرق السهل يرتفع فيها نسبة المادة العضوية والكربون العضوي عن تلك العينة المأخوذة من التربة الساحلية غرب السهل، حيث وصلت نسبة المادة العضوية إلى حوالي 3.2% والكربون العضوي 1.8% شرق السهل وهي نسبة مرتفعة إذا ما قورنت بعينة التربة الساحلية غرب السهل والتي سجلت حوالي 0.07% مادة عضوية و 0.03% كربون عضوي جدول (4).

جدول (4) تركيز النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية والكربون في الترب الساحلية

توع العينة	النيتروجين الكلي N%	الفوسفور Ppm (P)	البوتاسيوم pmm K	المادة لعضوية %	الكربون العضوي %
الأراضي الساحلية	0.073	46.17	1059	7.12	4.14

المصدر: الدراسة المعملية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

وبحساب معامل الاختلاف لعينتي التربة يتبين وجود تباين في معامل الاختلاف في خصائص التربة الساحلية ،جدول (5).

جدول (5) معامل الاختلاف في خصائص التربة الكيميائية للترب الساحلية

الخاصية	شرق السهل	غرب السهل	معامل الاختلاف%
Caco3	4	34	79
Hco3	1.4	4.6	53.3
E.C	1103	1850	25.3
PH	7.57	8.4	5.3
T.D.S	706	1172	24.8
النيتروجين	0.073	0.064	7.3
الفوسفور	46.17	12.8	56.9
البوتاسيوم	1059	464	36.7
المادة العضوية	3.2	1.8	28
الكربون العضوي	0.07	0.03	40

المصدر: حسبت من نتائج التحاليل المعملية

ثانياً : ترب المناطق السهلية:

وهي أكثر أنواع الترب انتشاراً ، وأكثرها مساحة من حيث التوزيع المكاني ، وتعادل مساحتها أكثر من 2/3 منطقة الدراسة حيث يغطي هذا النوع من الترب ما مساحته 82.44% من المساحة الكلية ، وتختلف خصائص التربة فيها من مكان لآخر فالترب السهلية في الجزء الشرقي المحصور فيما بين طلميثة ومدينة بنغازي يتميز عن الجزء الغربي المحصور فيما بين بنغازي والزويتينة ، ولذلك تم تقسيم ترب المناطق السهلية إلى جزأين رئيسيين كالتالي :

1. الترب السهلية الزراعية وتمثل 15.3% من المساحة الكلية.

أ. الترب البعلية. ب.الترب المروية. ج.الأراضي البور.

2. الترب السهلية الرعوية " ترب المراعي " وتمثل 67.14% من إجمالي المساحة.

وكان لكل تقسيم من تقسيمات الترب السهلية خصائصه الفيزيائية والكيميائية التي تميزه عن نظيره ، وهو ما تمّ استنتاجه من خلال العينات السطحية التي تمّ تجميعها من الترب السهلية ، ومن خلال إجراء بعض التجارب عليها ثم التوصل إلى مجموعة من الخصائص الكيميائية والفيزيائية ،

فعلى سبيل المثال ومن خلال إجراء التحليل الميكانيكي لعينتي الدراسة ، تمّ تحديد القوام السائد في الترب السهلية جدول (6).

حيث تبين من خلال الجدول (6) أن هناك اختلافاً في نوع القوام السائد مع أن التربة جغرافياً من ترب المناطق السهلية ، ومرجع هذا الاختلاف يكون المناخ وهو أحد عوامل تكوين التربة ، وهو العامل النشط في منطقة الدراسة كما أسلفنا ، وترب المناطق السهلية في منطقة الدراسة تتوزع جغرافياً على النحو الآتي : -

1. الترب البعلية والترب المروية وتتواجد في الجزء الشرقي من السهل من رأس المثلث وحتى مدينة بنغازي .
2. ترب المراعي، ويسود هذا النوع الجزء الغربي من السهل بداية من حدود بنغازي وحتى الوصول إلى قاعدة المثلث فيما بين الزويتينة وانتلات.

جدول (6) القوام في الأراضي السهلية

العينة	القوام			
	الرمل	السلت	الطين	القوام
الترب البور	18.5	37	44.5	طيني
الترب البعلية	17.92	36.44	45.64	طيني
الترب المروية	19.92	40.44	39.64	طيني لومي
ترب المراعي	29.92	37.44	32.64	سلتي طيني

المصدر: الدراسة المعملية

ويلاحظ من الجدول زيادة الرمل في ترب المراعي مقارنة بالترب البعلية والمروية حيث أن الرمل يصل في الأول إلى حوالي 29.92% بينما في الثانية وصل إلى 17.92% في الترب البعلية و 19.92% في الترب المروية، بينما ينخفض كل من السلت والطين في ترب المراعي مقارنة بالسلت والطين في باقي أنواع الترب السهلية، فيزيد السلت والطين في الترب البعلية مسجلاً 36.44% للسلت و 45.64% للطين في الأراضي البعلية، بينما يزيد السلت ليصل إلى 40.44% في الأراضي المروية ويقل الطين في هذا الجزء من الأراضي ليصل إلى 39.64%، وذلك بسبب عمليات الري السائدة في الأراضي المروية والتي من شأنها ترسيب الطين إلى داخل القطاع وبالتالي يكون عمقه من الطين أكبر من نظيريه السلت والرمل، وبالتالي أثبتت هذه الدراسة الاختلاف الواضح للقوام في ترب المناطق السهلية حيث يسود أحد أنواع القوام على حساب الأخرى وذلك حسب نوع التربة السائد بعلية أو مروية أو مراعي.

كما يمكن من خلال التحاليل المعملية التي تمّ إجراؤها معرفة التباين في خصائص التربة الكيميائية لترب المناطق السهلية ، فعلى سبيل المثال تركيز كربونات الكالسيوم يختلف فيما بين أنواع الترب السهلية المدروسة ، فنجده يزداد تركيزاً في ترب المراعي ليصل إلى 27% ويقل

تركيزه في الأراضي المروية ليصل إلى 11% ثم في الترب البعلية ليسجل 3% أقل أنواع الترب السهلية تركيزاً في كربونات الكالسيوم هي الأراضي البور حيث سجلت 1% من تركيز كربونات الكالسيوم، وهذا مرجعه بالدرجة الأولى إلى عامل المناخ والغسيل ، فترب المراعي مثلاً مناخها جاف وعمليات الغسيل فيها ضعيفة ، الأمر الذي زاد من تركيز كربونات الكالسيوم في السطح، أما الأراضي البعلية والبور فالتركيز قليل وذلك بسبب عمليات الغسيل المتمثلة في مياه الأمطار، والتي من شأنها التخفيف من تركيز كربونات الكالسيوم في التربة ، وتستثنى في ذلك الترب المروية حيث أن عمليات الغمر والري السطحي ونشاط الخاصية الشعرية أدى في النهاية إلى زيادة تركيز كربونات الكالسيوم فيها إلى حد ما جدول (7).

جدول (7) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات والأملاح
الكلية الذائبة و PH في ترب المناطق السهلية

التربة	Caco3	Hco3	T.D.S	PH	E.C
الأراضي البور	1	2.0	272	7.52	425
المروية	11	1.5	266	7.5	415
البعلية	3	1.7	350	7.51	547
المراعي	27	2.3	5728	8.15	8950

المصدر: الدراسة المعملية

ومن الجدول السابق يمكن استنتاج أن درجة تفاعل التربة (PH) T.D.S ، و E.C تتباين فيما بينها في ترب المناطق السهلية، فزيادة PH يترتب عليه ارتفاع معدلات وتراكيز الأملاح الذائبة والتوصيل الكهربي في التربة، حيث أن معدلات هذه الخصائص ترتفع في ترب المراعي بشكل كبير جداً وذلك بسبب قلة عمليات الغسيل وسيادة المناخ الجاف في هذه الترب، ويقل تركيز هذه العناصر في باقي أنواع الترب السهلية لزيادة نشاط معدلات الغسيل فيها وذلك لسيادة المناخ شبه الرطب في هذا الجزء من منطقة الدراسة.

ولقد سجل معامل الاختلاف في كربونات الكالسيوم بين الأراضي البور والمراعي معدلاً مرتفعاً وصل إلى حوالي 92.85%.

ويتغير اللون كلما اتجهنا شرقاً بحيث أن التربة تزداد فيها دكانة اللون الأحمر، وهذا ما يرجح زيادة تركيز أكاسيد الحديد على حساب باقي أنواع الأكاسيد كأكسيد السليكا على سبيل المثال.

أما من ناحية الخصوبة كما هو موضح من الجدول (8) فنجد أن الترب السهلية تتميز بانخفاض نسبة النيتروجين بصفة عامة، حيث أن أعلى معدلات تسجيل للنيتروجين الكلي سجلت في الأراضي البور والتي بلغت 0.2% تقريباً، وأدناها المروية والتي سجلت 0.11% من نسبة النيتروجين الكلي، ومرجع هذا النقص إلى زيادة احتياج النبات لمثل هذا العنصر، كما أن هذا النقص هو الصفة السائدة في ترب سهل بنغازي، ولذلك يعوض هذا النقص بإضافة الأسمدة

المحتوية على نسبة عالية من النيتروجين كأسمدة اليوريا، وكذلك الحال بالنسبة للبوتاسيوم والفوسفور حيث يلاحظ من الجدول السابق، التقارب الكبير في تركيز هذين العنصرين، فعلى سبيل المثال ينخفض تركيز الفوسفور في ترب المراعي ليصل إلى 5.9 جزء من المليون، ويرتفع إلى مستويات أعلى في الأراضي البور مسجلاً 25.73 جزء من المليون، وهذا يدل على أن الأراضي البور هي أكثر الأراضي إنتاجاً لعنصر الفوسفور وذلك لعدم استهلاك هذه الأراضي وعدم زراعتها لفترات متواصلة، فالترب تحتاج إلى فترات من الراحة لتجديد نشاطها وحيويتها وبالتالي زيادة خصوبتها (الدورة الزراعية) وكذلك تركيز البوتاسيوم والذي يرتفع إلى حد ما في المناطق السهلية فنجده في أعلى معدلاته في الأراضي البعلية والذي يساوي 1092 جزء من المليون وأدناها تركيزاً في البوتاسيوم الأراضي البور والذي وصل إلى 668 جزء من المليون. وهذا التدني والارتفاع في تركيز هذه المغذيات الكبرى تتحكم في العديد من العوامل على رأسها المناخ ومعدلات الجفاف في منطقة الدراسة، والتي تتحكم بدورها في معدلات التجوية والغسيل وبالتالي تركيز هذه العناصر من عدمه.

أما الجزء الثاني من خصوبة التربة والمتعلق بالمادة العضوية والكربون العضوي، فانخفاضها هو السمة السائدة في ترب المناطق السهلية كما هو موضح من الجدول فأعلى معدلاته سجلت في الأراضي البور والتي وصلت فيها المادة العضوية إلى حوالي 2.23% والكربون العضوي سجل ما يعادل 1.49%، وكان أدنى معدلات المادة العضوية والكربون العضوي في ترب المراعي والتي سجلت 0.47% للمادة العضوية 0.27% للكربون العضوي وذلك بسبب انعدام الحياة النباتية في ذلك الجزء من منطقة الدراسة وكذلك سيادة المناخ الجاف حيث أن ارتفاع معدلات الحرارة من شأنه زيادة تحليل المادة العضوية وبالتالي انخفاض معدلات المادة العضوية والكربون العضوي في التربة (الخطيب، 2006، ص46) بالتالي يكون معامل الاختلاف في تركيز المادة العضوية بين الأراضي البور والمراعي مرتفعاً ويصل إلى حوالي 1%، ويلاحظ كما أسلفنا في الفصل الثاني أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين المادة العضوية والكربون العضوي حيث أن زيادة المادة العضوية تعني بالضرورة زيادة الكربون العضوي ونقصها في التربة يعني نقصان تركيز الكربون العضوي فيها.

جدول (8) تركيز النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية والكربون في الترب الساحلية

نوع العينة	النيتروجين الكلي N%	الفوسفور (P) Ppm	البوتاسيوم K pmm	المادة لعضوية %	الكربون العضوي %
الاراضي البعلية	0.126	22.9	1092	2.44	1.42
الاراضي المروية	0.20	18.13	749	0.84	1.49
الاراضي البور	0.129	25.73	668	2.23	1.29

المصدر: الدراسة المعملية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

ثالثاً: ترب الغابات:

يرتبط وجود هذه الغابات بترب التيراروزا، فنجد أن هذا النوع من الأشجار الدائمة الخضرة ، يتواجد في الجزء الشرقي من السهل ، وتحديداً في المنطقة المحصورة فيما بين رأس المثلث عند منطقة طلميثة وحتى منطقة سيدي خليفة ، وتمتد هذه الأشجار بمحاذاة الشريط الساحلي ويفصلها عن الساحل حوالي 3 كم ، وهي إما أن تكون في مساحات متناسقة أو تتواجد في صورة متناثرة على طول هذه المنطقة ، وتقدر مساحة ترب الغابات بحوالي 2.52% من مساحة التربة الكلية في سهل بنغازي .

ويلاحظ من خلال الدراسة الحقلية أن عمق قطاع التربة بسيط في ترب الغابات، ولا يتعدى 15 - 20 سم والذي قد يصل إلى الصفر أحياناً، وهي أحد الصفات المميزة لترب الغابات في منطقة الدراسة ، وتتميز ترب الغابات بقوامها اللومي حيث تتقارب فيه معدلات السلت والطين على حساب معدلات الرمل ، فقد سجلت تجارب التحليل الميكانيكي لعينات تربة الغابات ما يعادل 24.44% للسلت و 40.92% للطين،أما نسبة الرمل فلم تتعدى 16.64% وباستخدام مثلث القوام يكون القوام السائد لترب الغابات هو القوام اللومي، جدول (9).

جدول (9) القوام في ترب الغابات

نوع التربة	القوام			
	رمل %	سلت %	طين %	القوام
الغابات	16.64	42.44	40.92	لومي

المصدر: الدراسة المعملية

ويلاحظ من خلال الجدول أن معدلات السلت والطين متقاربة في ترب الغابات ، وتتناقص فيها معدلات الرمل ، وهو ما يمكن ملاحظته على ترب التيراروزا عامة ، حيث تغلب معدلات السلت والطين على معدلات الرمل في التربة ، ولذلك يغلب اللون الأحمر إلى البني على ترب التيراروزا بصفة عامة وترب الغابات بصفة خاصة ، حيث تزيد معدلات أكاسيد الحديد والمغنسيوم في ترب التيراروزا ولذلك تسمى بالترب الحمراء ، كما أنه يمكن ملاحظة تكرار تقارب معدلات السلت والطين في ترب الجزء الشرقي من السهل حيث توجد هذه الغابات كما تمّ ذكره.

أما من ناحية خصائص ترب الغابات الكيميائية فهي لا تختلف عن نظيراتها وخاصة الترب المروية والبعلية مع اختلاف بسيط في معدلات المادة العضوية والكربون العضوي ، فعلى سبيل المثال فإن وقوع هذه الغابات في مناطق ذات معدلات هطول جيدة ، والذي بدوره أنعكس على معدلات غسيل التربة فيها ، فنجد أن تركيز كربونات الكالسيوم قليل حيث وصل إلى 3% وكذلك الأملاح الذائبة في التربة والتي قدرت بحوالي 324 جزء من المليون وهي معدلات جيدة ، وهذا مرجعه الأساسي إلى عمليات الغسيل الجيدة للأملاح في التربة ، كما أن درجة الحموضة "PH "

تميل إلى التعادل أكثر منه إلى القلوية وهي بيئة مناسبة لنمو النباتات الطبيعية فيها، وكذلك بيئة مناسبة لزيادة معدلات التفاعلات الحيوية في التربة، جدول (10).

جدول (10) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات والأملاح الذائبة و PH في ترب الغابات

نوع التربة	الخاصية			
	Caco3	Hco3	T.D.S	PH
الغابات	3	1.9	324	7.4

المصدر: الدراسة المعملية

ومن ناحية الخصوبة فإن معدلات المغذيات الكبرى تتباين فيما بينها في ترب الغابات حيث تنخفض معدلات النيتروجين الكلي لتصل إلى 0.092 وهي نسبة قليلة جداً وهذا يدل على أن جميع النيتروجين الموجودة في التربة قد استهلك، ونظراً لقلة سمك قطاع التربة في ترب الغابات الأمر الذي أثر على عمليات تعويض النقص من النيتروجين حيث أن إضافة الأسمدة النيتروجينية قد تغسل بمياه الأمطار ولا تترشح داخل التربة، بسبب انعدام قطاع التربة واقتراب الصخور من السطح حيث قد تسجل أعماقاً تصل إلى الصفر في ترب الغابات .أما من ناحية تركيز الفوسفور فإن ترب الغابات من أكثر أنواع الترب التي تمّ دراستها من ناحية تركيز الفوسفور، مع أن هذه المعدلات قد لا تكفي في تغذية النباتات إلا أن هذه المعدلات جيدة في مثل ظروف هذه الترب، حيث وصلت معدلات الفوسفور في ترب الغابات إلى 24.76 جزءًا من المليون وهي معدلات عالية إذا ما قورنت بباقي أنواع الترب المدروسة، وهذا بدوره ينطبق على البوتاسيوم حيث أن معدلات البوتاسيوم في ترب الغابات جيدة ومرتفعة إلى حد ما مقارنة بأنواع ترب أخرى، فقد سجلت معدلات للفوسفور وصلت إلى 717 جزء من المليون ، جدول (11).

ومن ناحية الجزء الآخر من الخصوبة وهو المادة العضوية والكربون العضوي ، فإن ترب الغابات أكثر أنواع الترب التي تمّ دراستها من ناحية تركيز المادة العضوية والكربون العضوي بعد ترب المناطق الساحلية ، فقد وصلت ترب الغابات إلى 2.93% للمادة العضوية و 1.7% للكربون العضوي وهي نسب وإن كانت قليلة ولا تعطي معدلات خصوبة عالية إلا أنها من أكثر التراكيز التي تمّ دراستها في منطقة الدراسة، وهذا الارتفاع في معدلات المادة العضوية والكربون العضوي يرجع إلى أن النباتات التي تنمو تحت هذه الأشجار وهي عبارة عن نباتات موسمية تذبل وتموت بنهاية موسم نموها، ولأن وجودها في مناطق ظل الأشجار قلّل من نسبة تحللها بأشعة الشمس وبالتالي زيادة تركيزها في التربة ، وبهذا تكون ترب الغابات من أكثر أنواع ترب منطقة الدراسة من ناحية المادة العضوية والكربون العضوي.

جدول (11) تركيز النيتروجين و الفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية والكربون العضوي في ترب الغابات

نوع العينة	النيتروجين الكلي N%	الفوسفورالميسر (P) Ppm	البوتاسيوم المتيسر K pmm	المادة لعضوية %	الكربون العضوي %
الغابات	0.092	24.76	717	2.93	1.7

المصدر: الدراسة المعملية

رابعاً: ترب الأودية:

وهو رابع تصنيف جغرافي لتربة منطقة الدراسة، وتغطي ما مساحته 2.5%، وهو أقل أنواع التصانيف تمثيلاً في منطقة الدراسة، وهذه الأودية تتوزع جغرافياً إلى أودية شرق السهل وأودية غرب السهل، وكما جاء في الفصل الأول فإن أكبر هذه الأودية هي وادي سيدي موسى في شرق السهل ووادي القطارة في غرب السهل، وتتواجد بعض الأودية الصغيرة شرق السهل وتقع فيما بين منطقتي توكرة ورأس المثلث "عند التقاء الحافة بالساحل" إن هذه الأودية تتشابه في خصائص التربة فيها مع وادي سيدي موسى، حيث يغلب عليها ترب التيراروزا، بينما وادي القطارة يكتسب خصائص ترب غرب السهل، ولدراسة خصائص التربة في هذه الأودية تمّ تقسيم ترب الوادي إلى ثلاثة أقسام على الشكل الآتي:

1. ترب قاع الوادي.
2. ترب المصاطب.
3. ترب مصب الوادي.

وقد تبين من خلال الدراسة المعملية وجود تباين في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية للأودية المدروسة، فالقوام مثلاً لم يحدث فارقاً ملموساً، حيث أنه من خلال تجارب التحليل الميكانيكي لتربة وادي سيدي موسى تبين أن القوام الطيني هو السائد، سواء في المصبات أو المصاطب أو قاع الوادي، حيث كانت نسبة الطين متقاربة وكذلك السلت والرمل، جدول (12).

جدول (12) القوام في تربة وادي سيدي موسى

نوع التربة	القوام			
	طين %	رمل %	سلت %	القوام
ترب القاع	54.64	13.92	33.44	طيني
ترب المصاطب	49.64	20.92	29.44	طيني
ترب المصب	51.64	18.92	29.44	طيني

المصدر: الدراسة المعملية

ويتبين من خلال الجدول السابق أن نسبة الطين في قاع الوادي 52.64% والمصاطب 49.64% ومصب وادي سيدي موسى كانت فيه نسبة الطين 51.64%، أما نسبة الرمل فقد سجل وادي سيدي موسى ما يعادل 13.92% لقاع الوادي 20.92% لمصطبة الوادي ومصب الوادي 18.92%، ونسبة السلت 33.44% لترب القاع و 29.44% لترب المصاطب 29.44 لترب مصب الوادي، ويلاحظ من خلال هذه النسب ارتفاع معدلات الطين على حساب كل من السلت والرمل في تربة وادي سيدي موسى، حيث كان المتوسط العام الطين تربة وادي سيدي موسى 51.3% ومتوسط معدلات السلت في ترب نفس الوادي30.77%، بينما سجلت متوسطات الرمل في ترب وادي سيدي موسى ما يعادل 19.25، وبالتالي تبين أن معدلات الطين تزيد عن الرمل والسلت في تربة وادي سيدي موسى، وهذا بدوره ينطبق على باقي أودية شرق السهل والتي سجلت معدلات متقاربة في نسبة الرمل والرمل والطين وبالتالي سيادة القوام الطيني في هذه الأودية، جدول (13).

جدول (13) القوام في تربة بعض أودية شرق سهل بنغازي

الوادي	القوام			
	طين	رمل	سلت	القوام
العصر	52.54	14.92	34.54	طيني
زيوان	51.54	19.92	30.54	طيني
الملكة	50.64	19.92	29.44	طيني

المصدر: الدراسة المعملية

أما من ناحية غرب السهل فإن وادي القطارة هو الوادي الوحيد الذي يصب في البحر، وهو أكبر أودية السهل وهو من أكبر الأودية في البلاد ، وقوام التربة في هذا الوادي يختلف عن قوام التربة في سابقيه، حيث تختلف نسب الرمل والسلت والطين عن تلك الموجودة في أودية شرق السهل، حيث تبين من خلال التحاليل المعملية ارتفاع نسبة السلت والرمل على حساب الطين في عينات التربة التي تمّ اختيارها في وادي القطارة فقد سجلت معدلات السلت ما يعادل 54% من الحجم الكلي للطين يليها الرمل بنسبة 32% ، ثم الطين والذي سجل أقل المعدلات بنسبة 14% من حجم التربة الكلي، جدول (14).

جدول (14) القوام في تربة بعض أودية غرب سهل بنغازي

نوع التربة	القوام			
	طين	رمل	سلت	القوام
قاع الوادي	14	32	54	سلتي لومي
المصطبة	13.5	31.5	54	سلتي لومي
المصب	14.5	32	53.5	سلتي لومي

المصدر: الدراسة المعملية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

وبالتالي سيادة القوام السلتي في التربة في وادي القطارة، وهو ما يجعل الاختلاف واضحاً في قوام التربة بين أودية شرق السهل وغربه، حيث تتأثر هذه الأودية بالقوام السائدة في التربة في تلك الأنحاء، فالقوام الطيني هو ما يميز ترب شرق السهل "التيراروزا" الحمراء،والقوام السلتي هو ما يميز ترب شرق السهل حيث سيادة التربة السلكاتية الصفراء، أي أن معدلات السلت في التربة تزيد عن باقي مكونات القوام كالرمل والطين في تربة وادي القطارة وأما من ناحية الخصائص الكيميائية لترب الأودية في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال تحليل عينات التربة أن هناك تشابهاً واضحاً في خصائص ترب أودية شرق السهل واختلاف في خصائص التربة الكيميائية فيما بينها وبين ترب أودية غرب السهل، حيث تبين من خلال الجدول (15) ارتفاع معدلات الأملاح الكلية الذائبة في تربة وادي القطارة وكذلك ارتفاع الحموضة "PH" والتوصيل الكهربي "E.C" وكذلك ارتفاع معدلات كربونات الكالسيوم، على عكس وادي سيدي موسى والذي انخفضت فيه تراكيز معدلات العناصر السابقة، جدول (16) وهذا الاختلاف الواضح يمكن إرجاعه إلى اختلاف المناخ فيما بين أودية شرق السهل وأودية غرب السهل، حيث سيادة المناخ الشبه رطب في شرق السهل، الذي تظهر ملامحه على ترب أودية ذلك الجزء من منطقة الدراسة، والمناخ الجاف هو السمة الرئيسية لتربة وادي القطارة في غرب السهل، والذي ينعكس بالدرجة الأولى على زيادة معدلات الغسيل من عدمها وبالتالي زيادة تركيز الأملاح وكربونات الكالسيوم والبيكربونات PH و E.C في ترب وادي القطارة عنه في ترب وادي سيدي موسى.

جدول (15) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات والأملاح الذائبة PH وادي سدي موسى

الوادي سيدي موسى	الخاصية				
	Caco3	Hco3	E.C	PH	T.D.S
قاع الوادي	9	1.7	794	7.49	508
المصطبة	12	1.4	1094	7.74	700
المصب	2	1.7	1044	7.72	668

المصدر: الدراسة المعملية

وادي القطارة **PH** جدول (16) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات والأملاح الذائبة

وادي القطارة	الخاصية				
	Caco3	Hco3	E.C	PH	T.D.S
قاع الوادي	**31**	**3.6**	**987**	**7.8**	**843**
المصطبة	**31**	**4.0**	**1009**	**7.8**	**876**
المصب	**33**	**4.1**	**1225**	**8.0**	**923**

المصدر: الدراسة المعملية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

كما يمكن من خلال الجدولين السابقين ملاحظة ارتفاع معدلات الأملاح وكربونات الكالسيوم في مصاطب الأودية مقارنة بقيعان الأودية ومصباتها، وهذا بدوره يميز التربة في مصبات الأودية بمواصفات خصوبة جيدة، وذلك لارتفاع معدلات الغسيل حيث أن المصب هو نهاية جريان المياه وبالتالي تركيز المياه في هذا الجزء وبالتالي زيادة تركيز عمليات الغسيل وترشيح الأملاح في قاع التربة، كما يلاحظ أن ارتفاع معدلات الأملاح وكربونات الكالسيوم و PH في ترب وادي القطارة عنه في تربة وادي موسى ، وذلك للمناخ السائدة في غرب السهل والذي يقع وادي القطارة ضمن نطاقه الجغرافي، وبالتالي انخفاض معدلات الهطول وقلة غسيل التربة وزيادة تركيز الأملاح، ولذلك يتميز مصب وادي القطارة بارتفاع معدلات خصوبة التربة فيه حيث تساهم هذه الخصوبة في زراعة العديد من المحاصيل وخاصة محاصيل الحبوب، والتي تكون في أعلى مستوياتها في السنوات التي يزيد فيها تركيز الهطول، الأمر الذي ينعكس على المحاصيل التي تزرع في مصب وادي القطارة وعلى أطرافه ولذلك تكون معدلات الإنتاج جيدة إذا ما قورنت بباقي أجزاء التربة في غرب السهل.

وبالنظر إلى متوسطات الأملاح الذائبة وكربونات الكالسيوم و PH و E.C يلاحظ ارتفاع معدلاتها في تربة وادي القطارة عنه في تربة وادي سيدي موسى حيث بلغت معدلات الأملاح الذائبة على سبيل المثال في وادي سيدي موسى 625 جزءًا من المليون وفي وادي القطارة 843 جزءًا من المليون كما بلغ متوسط PH في تربة وادي سيدي موسى 7.3 بينما بلغ متوسط PH في وادي القطارة 7.8 وبلغ متوسط التوصيل الكهربي E.C في وادي سيدي موسى 855 مليسمنز/ سم، ووادي القطارة بلغ E.C ما متوسطه 965 مليسمنز/ سم.

ومن ناحية الخصوبة فهي تتباين بين أودية شرق السهل وغربه، فالأودية في شرق السهل أكثر خصوبة من أودية غرب السهل، ولذلك يغلب النشاط الزراعي في أودية شرق السهل، بينما يكون النشاط الرعوي هو النشاط الاقتصادي السائد في أودية غرب السهل، ومن خلال الجدولين (17) ، (18) تبين انخفاض تركيز النيتروجين في تربة أودية منطقة الدراسة، بينما تزيد معدلات الفوسفور في قيعان أودية شرق السهل ومصباتها وتنخفض معدلات الفوسفور في مصاطب أودية شرق السهل، أما أودية غرب السهل "وادي القطارة" فيلاحظ انخفاض معدلات الفوسفور فيها بصفة عامة حيث يبلغ متوسط الفوسفور في وادي القطارة 8.4 جزء من المليون بينما في وادي سيدي موسى 14.8 جزءًا من المليون، أما معدلات البوتاسيوم في وادي غرب السهل فتزيد بمعدل الضعف عن تركيز البوتاسيوم في أودية شرق السهل، حيث سجل البوتاسيوم في وادي سيدي موسى ما معدله 673 جزءًا من المليون بينما سجل البوتاسيوم في وادي القطارة غرب السهل ما متوسطه 506 جزءًا من المليون وهي معدلات ضعيفة مقارنة بأودية شرق السهل، وهي من أكثر مناطق الدراسة انخفاضاً في معدلات البوتاسيوم .

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

جدول (17) تركيز النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور في وادي سيدي موسى

الوادي	الخاصية		
	النيتروجين %	الفوسفور ppm	البوتاسيوم ppm
قاع الوادي	0.1	17.64	505
المصطبة	0.09	7.85	733
المصب	0.18	19.16	782

المصدر: الدراسة المعملية

جدول (18) تركيز النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور في وادي القطارة

وادي القطارة	الخاصية		
	النيتروجين%	الفوسفورppm	البوتاسيومppm
قاع الوادي	0.08	9.3	654
المصطبة	0.06	8.8	543
المصب	0.063	7.1	322

المصدر: الدراسة المعملية

أما الشق الثاني من الخصوبة تركيز المادة العضوية والكربون العضوي فقد تبين من خلال الجدول (19) أن هناك اختلافاً في تركيز المادة العضوية والكربون العضوي فيما بين ترب أودية غرب السهل وتربة أودية شرق السهل، مع أن انخفاض تركيز المادة العضوية والكربون العضوي هو الصفة الغالبة على ترب هذه الأودية، ويرجع الاختلاف في تركيز المادة العضوية والكربون العضوي إلى كثافة الغطاء النباتي والذي يرتبط بدوره ارتباطاً مباشراً مع المناخ السائد، فأودية شرق السهل تتميز بمناخها شبه الرطب الذي انعكس على النبات السائد في هذه الأودية حيث ظهور بعض النباتات الموسمية والأعشاب المرتبطة بهطول الأمطار شتاءً، والتي عند ظهور فصل الصيف وارتفاع درجات الحرارة تموت وتتحلل داخل قطاع التربة وبالتالي تزيد من كميات المادة العضوية والكربون العضوي، مع أن هذه الزيادة بسيطة في أعظمها إلا أنها يمكن أن تكون فارقاً بينها وبين زيادة المادة العضوية والكربون العضوي في ترب أودية غرب السهل، حيث المناخ الجاف وغياب الغطاء النباتي وبالتالي انخفاض تركيز المادة العضوية والكربون العضوي فيها، واللذان كما أسلفنا يرتبطان ببعضهما، فزيادة تركيز المادة العضوية يرتبط ارتباطاً طردياً مع زيادة الكربون العضوي، حيث أنه كلما زادت المادة العضوية في التربة كلما زاد الكربون العضوي وبالعكس.

جدول (19) تركيز المادة العضوية والكربون العضوي في ترب وادي القطارة وسيدي موسى

الوادي	الخاصية	
	المادة العضوية %	الكربون العضوي %
وادي سيدي موسى	2.34	1.36
وادي القطارة	0.09	0.06

المصدر: الدراسة المعملية

خامساً: ترب الحافة الجبلية:

وهو التصنيف الجغرافي الخامس لترب منطقة الدراسة ويمتد هذا التصنيف طولياً بامتداد الحافة الجبلية، ويغطي ما مساحته 4.39 % من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتميز خصائص ترب الحافة الجبلية وفقاً لامتدادها من الشرق إلى الغرب حيث تتباين خصائص ترب الحافة الجبلية كلما اتجهنا ناحية غرب السهئ، وبالتالي يمكن تصنيف خصائص ترب الحافة الجبلية إلى نوعين رئيسيين هما ترب الحافة الشرقية وترب الحافة الغربية، ولكل من هذين النوعين خصائص تربة تميزه عن الآخر وهو ما تمّ التوصل إليه من خلال دراسة العينات السطحية لترب الحافة الجبلية في منطقة الدراسة، حيث تبين أن هناك تبايناً واضحاً في قوام التربة للحافة الجبلية من القوام الطيني في الشرق إلى القوام السلتي ناحية الغرب، ثم القوام الرملي الذي يميز أقصى حدود الحافة الجبلية ناحية الغرب حيث تنتهي الحافة وتلتحم مع تربة خليج سرت والتي يغلب على تربتها القوام الرملي، فقد أثبتت الدراسة المعملية أن معدلات الطين وصلت في الجزء الشرقي من الحافة الجبلية إلى ما نسبته 45.5 % والسلت 36.5 % والرمل ما نسبته 18 % من حجم التربة الكلي، بينما كانت معدلات الطين في الجزء الغربي من الحافة الجبلية 32 % والسلت 41.5 % والرمل 26.5 %، كما سجلت معدلات الرمل ارتفاعاً ملحوظاً كلما اتجهنا ناحية الغرب على امتداد الحافة حيث وصلت معدلات الرمل في نهاية الحافة الجبلية ناحية الغرب وعند حدود السهل وتحديداً منطقة " انتلات " ما نسبته 51 % من نسبة القوام الكلي للتربة في هذا الجزء وهي معدلات مرتفعة حيث يسود الرمل في هذا الجزء على حساب السلت والطين ، جدول (20).

جدول (20) القوام في ترب الحافة الجبلية

عينة الحافة الجبلية	القوام			
	رمل	سلت	طين	القوام
شرق السهل	29.9	14.8	55.3	طيني
غرب السهل	53	31	16	سلتي

المصدر: الدراسة المعملية

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

أما من ناحية خصائص التربة الكيميائية لترب الحافة الجبلية، فقد كان هناك اختلاف واضح في هذه الخصائص وذلك حسب نوع التربة الذي تمتد عليه هذه الحافة الجبلية من الشرق إلى الغرب ، حيث تبين من خلال التحاليل المعملية أن تركيز كربونات الكالسيوم في ترب الحافة الجبلية شرق السهل سجل انخفاضاً واضحاً إذا ما قورن بترب الحافة الجبلية غرب السهل، فقد كانت معدلات تركيز كربونات الكالسيوم في ترب الحافة شرق السهل حوالي 11 %، بينما سجلت ترب الحافة الجبلية غرب السهل ما معدله 37 %، وهذا مرجعه إلى تباين المناخ في منطقة الدراسة، حيث يسود المناخ شبه الرطب في الحافة الشرقية والمناخ الجاف في الحافة الغربية ، وبالتالي زيادة معدلات الغسيل في الترب في الجزء الشرقي من الحافة الجبلية وتقل أملاح كربونات الكالسيوم إلى الجزء المنبسط من السهل، بينما المناخ الجاف في الجزء الغربي من الحافة الجبلية قلل من معدلات الغسيل وبالتالي زيادة تركيز كربونات الكالسيوم في ترب هذا الجزء من منطقة الدراسة ، وهو ما ينطبق أيضاً على الأملاح الكلية الذائبة و الـ E.C و الـ PH حيث أنها تزداد تركيزاً في ترب الحافات الجبلية الغربية وتنخفض كلما اتجهنا شرقاً ناحية الحافة الشرقية ، وهي تعكس دور المناخ في منطقة الدراسة وعمليات الغسيل ، فقد سجلت الأملاح الكلية الذائبة تركيزاً بلغ متوسطه حوالي 510 مللي مكافي/لتر وكان الـ E.C 794 مليسمنز/سم والـ PH 7.4 وذلك في ترب الحافة الجبلية الشرقية، بينما كان متوسط هذه التراكيز في ترب الحافة الجبلية الغربية حوالي 7334 مللي مكافي/ لتر وكان قراءة الـ E.C 11460 و PH 7.74 وهي قراءات مرتفعة وتعكس دور المناخ في منطقة الدراسة، جدول (21).

جدول (21) تركيز كربونات الكالسيوم والبيكربونات
والأملاح الكلية الذائبة الـ E.C و الـ PH في ترب الحافة الجبلية

عينة التربة	الخاصية				
	Caco3	Hco3	E.C	PH	T.D.S
الحافة الجبلية الشرقية	**6**	**1.7**	**1009**	**7.3**	**654**
الحافة الجبلية الغربية	**38**	**1.9**	**1122**	**7.8**	**987**

المصدر: الدراسة المعملية

ومن ناحية الخصوبة فإن تركيز النيتروجين منخفض في ترب الحافات الجبلية في جزئيها الشرقي والغربي حيث كان تركيز النيتروجين العكس في ترب شرق الحافة الجبلية 0.12 %، وكان تركيز النيتروجين في ترب الحافة الجبلية الغربية لا يتعدى 0.09 %، وهذه تراكيز منخفضة جداً لذلك انخفاض النيتروجين هو السمة الرئيسية لترب منطقة الدراسة ويعوض عنها بإضافة الأسمدة النيتروجينية خاصة في المناطق التي تحترف النشاط الزراعي، كما أن قراءة الفوسفور هي

الأخرى كانت منخفضة حيث وصل متوسط تركيز الفوسفور في ترب الحافة الشرقية 17.5 جزء من المليون، وانخفض في الجزء الغربي للحافة الجبلية لتصل إلى 11.3 جزء من المليون، ووصل تركيز البوتاسيوم في ترب الحافة الشرقية إلى حوالي 749 جزء من المليون بينما انخفضت كثيراً في ترب الحافة الغربية لتسجل تركيزاً للبوتاسيوم وصل إلى حوالي 430 جزء من المليون، وبالتالي يلاحظ أن معدلات هذه العناصر تنخفض في الجزء الغربي من ترب الحافة الجبلية على غرار تلك التراكيز في الجزء الشرقي للحافة وبالتالي تكون معدلات الخصوبة في الحافة الشرقية أكثر من تلك الموجودة في الجزء الغربي من نفس الحافة الجبلية، جدول (22).

جدول (22) تراكيز النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لترب الحافة الجبلية

عينة التربة	الخاصية		
	النيتروجين %	الفوسفور جزء من المليون	البوتاسيوم جزء من المليون
الحافة الجبلية الشرقية	0.1	41.7	987
الحافة الجبلية الغربية	0.09	22.3	453

المصدر: الدراسة المعملية

أما الشق الثاني من الخصوبة والمتعلق بتركيز المادة العضوية والكربون العضوي، فقد أظهرت التحاليل المعملية تبايناً في تركيز هذه العناصر في ترب الحافة الجبلية، حيث يختلف الجزء الغربي عن الشرقي للحافة في تركيز المادة العضوية والكربون العضوي، حيث سجلت المادة العضوية في الحافة الشرقية ما معدله 3.21 % وكان الكربون العضوي 1.92 %، بينما انخفض معدلات المادة العضوية والكربون العضوي في الجزء الغربي من الحافة ليسجل 0.65%، 0.38% على التوالي جدول (23) وهذا يثبت أن معدلات الخصوبة في الجزء الغربي من الحافة الجبلية تنخفض عن نظيرتها في الحافة الشرقية وذلك بسبب اختلاف المناخ والذي يعتبر العامل النشط والحيوي الأبرز في عوامل تكوين التربة في منطقة الدراسة، حيث أن المناخ في منطقة الدراسة أنعكس على خصائص التربة في الحافة الجبلية مما ساهم في زيادة كثافة الغطاء النباتي في الجزء الشرقي من الحافة الجبلية على عكس الحافة الغربية ذات الكثافة النباتية المنخفضة والمعدومة في أغلب أجزاء هذه الحافة وذلك بسبب المناخ الجاف السائد في هذا الجزء من الحافة الجبلية، كما يلاحظ ارتباط تركيز الكربون العضوي بالمادة العضوية حيث أن زيادته تتناسب طردياً مع زيادة معدلات المادة العضوية في ترب الحافة الجبلية.

وبحساب معامل الاختلاف في خصائص التربة الكيميائية لترب الحافة الجبلية بشقيها الشرقي والغربي تبين وجود تباين في معامل الاختلاف لعينات التربة المدروسة من ناحية خصائصها الكيميائية، جدول (24).

جدول (23) تركيز المادة العضوية والكربون العضوي في ترب الحافة الجبلية

عينة التربة	الخاصية	
	المادة العضوية %	الكربون العضوي %
الحافة الجبلية الشرقية	2.1	1.6
الحافة الجبلية الغربية	0.08	0.04

المصدر: الدراسة المعملية

جدول (24) معامل الاختلاف في خصائص التربة الكيميائية لترب الحافة الجبلية

الخاصية	شرق السهل	غرب السهل	معامل الاختلاف%
Caco3	6	38	80.9
Hco3	1.7	1.9	5.5
E.C	1009	1222	9.5
PH	7.3	7.8	3.3
T.D.S	654	987	20.2
النيتروجين	0.1	0.09	83.3
الفوسفور	41.7	22.3	30.3
البوتاسيوم	987	453	37
المادة العضوية	2.1	0.08	92.6
الكربون العضوي	1.6	0.04	95.1

المصدر: حسبت من نتائج التحاليل المعملية

وقد أظهر استخدام مجموعة من المناخل متباينة الحجم وجود اختلاف في التوزيع الحجمي لعينات التربة المأخوذة من الحقل والمصنفة جغرافياً،ولقد بينت التجربة الآتي:

1- يغلب على التركيب العام لقوام التربة من العينات المدروسة،التركيب الحجمي الصغير والمحصور بين (0.053- 0.71 مم).
2- ارتفاع نسبة تواجد حجم (1 مم) في كل من الترب الساحلية وترب المراعي ،ولعل السبب مرجعه إلى ارتفاع نسبة الرمل في مثل هذه الترب.
3- انخفاض نسبة حبيبات التربة دقيقة الحجم في عينة الترب الساحلية مقارنة بباقي العينات.
4- ارتفاع نسبة حبيبات التربة دقيقة الحجم في عينات التربة التي يغلب عليها تركيبها القوام الطيني (غابات وسهول وحافة جبلية وأودية).
5- انخفاض نسبة حجم (0.42 مم) في جميع العينات المدروسة أي أن هذا الحجم هو الأقل تواجداً في التربة في منطقة الدراسة. جدول (25).

جدول (25) التوزيع الحجمي لحبيبات التربة فحسب التصنيف الجغرافي في منطقة الدراسة

الحجم	ترب الوادي		المراعي		الغابات		ترب الحافة		الترب الساحلية		ترب الأراضي السهلية	
مم	مم	%	مم	%	مم	%	مم	%	مم	%	مم	%
1	33.6	24	97	46.2	46.8	24.21	57.8	34.1	100.6	84.11	35.1	23.1
0.71	11.2	8	20.5	9.8	23	12	15.2	8.96	8.5	7.1	13.7	9
0.5	9.7	6.8	17.5	8.33	22.4	11.7	15.5	9.14	5.4	4.51	12.8	8.4
0.42	6.8	5	9.1	4.33	13.5	6.8	9.8	5.78	2.1	1.75	8.8	5.8
0.3	16.9	12	17.3	8.23	25.2	13	18.6	10.97	2	1.67	17.8	11.74
0.21	17.7	12.8	15.4	7.33	22	11.5	16.9	9.97	0.7	0.58	18.1	11.93
0.1	28.3	20.3	22.1	10.52	26.7	13.81	22	12.97	0.1	0.083	28.5	18.8
0.05	15.6	11.1	11.1	5.28	13.7	24.21	13.7	34.1	0.2	0.16	16.8	11
المجموع	139.8	100%	210	100%	193.3	100%	169.5	100%	119.6	100%	151.6	100%

المصدر: نتائج الدراسة المعملية

- التحليل العاملي لخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية:

ويقصد به تجمع عدد من المتغيرات معاً، بمعنى ارتباط عدد من المتغيرات بعضها ببعض ارتباطاً وثيقاً ، أساسه عامل مشترك يجمع بينها. وقد استخدم التحليل العاملي بهدف إيضاح المفاهيم والنتائج المتعلقة بتلك المتغيرات، من خلال معرفة: أي المتغيرات التي يتم تشبعها بدرجة عالية على كل عامل، واستخراج قيم التباين في البيانات الأصلية التي يكون كل عامل مسؤولاً عنها أو يفسرها (الجيلاني، 2010، ص119).

ويمكن تحليل بيانات الدراسة بتتبع الخطوات الآتية :

1- بيانات الدراسة:

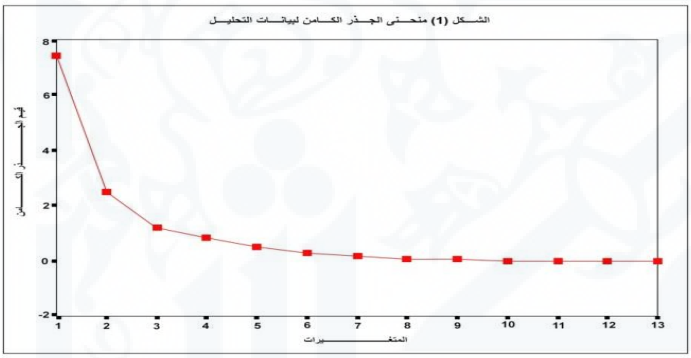
احتوت بيانات الدراسة على ثلاثة عشر متغيراً، منها عشر خصائص كيميائية، وهي: كربونات الكالسيوم والبيكربونات، والتوصيل الكهربي ودرجة تفاعل التربة، والأملاح الذائبة الكلية والنيتروجين، والفوسفات والبوتاسيوم، والمادة العضوية والكربون العضوي. ومنها ثلاث تتعلق بالخصائص الفيزيائية وهي: القوام السلتي والقوام الرملي، والقوام الطيني. وتبين هذه البيانات خصائص التربة من حيث ارتباطها المكاني بالموقع الجغرافي من ناحية، وما تحتويه التربة من خصائص تميزها عن غيرها من موضع إلى آخر، وترفع من أهميتها الاقتصادية، وما تتضمنه من رفع لقدرتها الإنتاجية من ناحية أخرى. وجُلِبت هذه الخصائص من واقع عينات للتربة، جُمعت من

مناطق متفرقة ذات طبيعة جغرافية غير متشابهة، ثم عولجت تلك العينات في المعمل تحت المجهر لفحصها والتعرف على طبيعتها ومحتوياتها وأنواعها وما إليها من الخصائص الأخرى. ويتكشف توزيع تلك البيانات في جدول الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة.

2- تحليل البيانات وتفسيرها واستخلاص العوامل:

لما أدخلت البيانات إلي الحاسب الآلي؛ عولجت إحصائياً باستخدام برنامج SPSS وذلك بهدف تطبيق التحليل العاملي عليها، وقد تضمن التحليل مصفوفة مؤلفة من ثلاثة عشر صفاً، تمثلها المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للتربة، وأحد عشر عموداً توضح مواقع العينات في منطقة الدراسة التي فحصت في المعمل.

وأظهرت نتائج التحليل العاملي اشتقاق ثلاثة عوامل تجمعت حول كل واحد منها مجموعة من المتغيرات التصقت بها، وهذا يشير إلي مقدار العلاقة التي تربط بين كل مجموعة من المتغيرات، والعامل الذي تشبعت عليه. وللتأكيد على صحة ما تم اشتقاقه من عوامل دُرس منحنى الجذر الكامن، بحيث اختيرت العوامل الظاهرة في الجزء الشديد الانحدار من المنحنى؛ إذ تشير الأجزاء المعتدلة منه إلى تساوي تأثير العوامل وتقاربها (الجيلاني، 2010، ص213). والشكل (4) يوضح منحنى الجذر الكامن الذي أعتمد عليه في التأثير على اشتقاق العوامل.



شكل (4) منحنى الجذر الكامن

هذا ويشير الجدول (26) إلي مربعات تشبعات العوامل، ونسب التباين المفسر بكل عامل والنسبة التراكمية للتباين، واتضح من الجدول أن العامل الأول أحتوى على 48.31% من التباين في البيانات الأصلية.

جدول (26) نسبة التباين المفسر في كل عامل من العوامل الثلاثه المشتقه

العوامل	مربعات تشبعات العوامل	نسبة التباين المفسر	النسبة التراكمية
الأول	7.339	48.313	48.313

الثاني	2.486	20.944	69.257
الثالث	1.209	16.084	85.34

المصدر: من بيانات التحليل

بينما اشتمل العامل الثاني على 20.94% من النسبة نفسها، وتضمن العامل الثالث 16.08% من التباين في البيانات الأصلية، وبما أن لكل متغير نسبة يسهم بها في البيانات الملتصقة بالعوامل؛ فقد أوجب التعرف على هذه النسبة من خلال حساب قيم الاشتراكات والتي يبينها الجدول (27) وقد كشف الجدول أن المتغير الأول (القوام السلتي) سجل أعلى قيمة لنسبة التباين من المعلومات الأساسية التي فسرت في العوامل الثلاثة المشتقة بعد تدويرها. وقد اشتمل على نسبة تباين بلغت 0.976 بمعنى أن 97 % من معلومات هذا المتغير فسرت في العوامل المشتقة. كما أوضح الجدول أن هناك متغيرات أخرى بلغت نسبة تباين قدرها 0.963 ، 0.955 ، 0.954، وهي القوام الطيني والأملاح الذائبة الكلية، والتوصيل الكهربي. وقد فسر جزء كبير من معلومات هذه المتغيرات بواسطة العوامل، وصل التفسير إلى 96% في القوام الطيني، 95% لكل متغير من المتغيرين الآخرين.

جدول (27) قيم الاشتراكات قبل التدوير وبعده في المتغيرات وفقاً لمساهمتها في تفسير نسب التباين بالعوامل المشبعه

ت	المتغيرات	الاشتراكات قبل التدوير	الاشتراكات بعد التدوير
1	قوام سلتي	0.977	0.976
2	قوام رملي	0.893	0.878
3	قوام طيني	0.966	0.963
4	كربونات الكالسيوم	0.942	0.949
5	بيكربونات	0.668	0.67
6	التوصيل الكهربي	0.962	0.954
7	درجة تفاعل التربة	0.823	0.824
8	الأملاح الكلية الذائبة	0.955	0.955
9	نيتروجين	0.566	0.563
10	فوسفور	0.79	0.789
11	بوتاسيوم	0.711	0.711
12	المادة العضوية	0.876	0.877
13	الكربون العضوي	0.938	0.942
المجموع	11.067	11.051	

المصدر: من بيانات التحليل

التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي

3- تشبعات متغيرات العوامل وتدويرها:

استخدم أسلوب فاريماكس لتدوير العوامل الجدول (28) بهدف تقدير قيم تشبعات المتغيرات على العوامل المشتقة، ويبين الجدول مدى الارتباط بين المتغيرات والعوامل المشتقة، وذلك بإظهار قيم تشبعات هذه المتغيرات على عواملها.

جدول (28) تشبعات المتغيرات على العوامل المعاد تدويرها بطريقة فاريماكس

ت	المتغيرات	تشبعات العامل الأول	تشبعات العامل الثاني	تشبعات العامل الثالث
1	قوام سلتي	-0.963	-0.000612	0.221
2	قوام رملي	-0.0098	0.008328	-0.937
3	قوام طيني	0.880	0.00502	0.435
4	كربونات الكالسيوم	-0.918	0.252	-0.209
5	بيكربونات	-0.805	0.006705	-0.151
6	التوصيل الكهربي	-0.00925	0.969	-0.124
7	درجة تفاعل التربة	-0.728	0.515	-0.172
8	الأملاح الكلية الذائبة	-0.133	0.960	-0.127
9	نيتروجين	0.579	0.478	0.0065
10	فوسفور	0.439	-0.346	0.691
11	بوتاسيوم	0.780	0.143	0.288
12	المادة العضوية	0.822	-0.271	0.385
13	الكربون العضوي	0.843	-0.278	0.393

المصدر: من بيانات التحليل

ويتبين من الجدول السابق العديد من النقاط كالآتي :

1 – ارتبط بالعامل الأول خمسة متغيرات، تمثلت في القوام الطيني والنيتروجين، والبوتاسيوم والكربون العضوي، والمادة العضوية. وقد تشبعت على هذا العامل بقيم بلغت على التوالي (0.880، 0.579، 0.780، 0.822، 0.843). ورغم أن ما تشبع من متغيرات على العامل الأول جاء أقل عدداً مما تشبع من متغيرات على العامل الثاني، كما أن نسبة التباين المفسر في البيانات الأصلية في العامل الأول تزيد عن ضعف مثيلتها في العامل الثاني؛ فإن ذلك يعزى إلي درجة قوة التصاق وارتباط المتغيرات المتشبعة على العامل الأول بعاملها، فدرجة هذا الارتباط لم تقل عن 0.780. ما عدا في متغير النيتروجين إذ وصلت إلي 0.579، وحتى هذه الدرجة تعد مرتفعة مقارنة بدرجات تشبع بعض متغيرات العامل الثاني.

2- احتوى العامل الثاني على ستة متغيرات هي: القوام الرملي وكربونات الكالسيوم، والبيكربونات والتوصيل الكهربي، ودرجة تفاعل التربة والأملاح الكلية الذائبة، وقد سجل القوام الرملي وكربونات الكالسيوم والبيكربونات درجات تشبع منخفضة على عاملها، وهذا ما جعله أقل أهمية من العامل الأول رغم أنه جاء في المرتبة الأولى من حيث عدد المتغيرات التي تشبعت عليه.

3- لم يحظ العامل الثالث إلا بتشبع متغيرين فقط هما: القوام السلتي والفوسفور، وقد اختلفا في درجة تشبعهما على العامل.

4- تفسير العلاقات ضمن العوامل:

بين التحليل السابق أن هناك ثلاثة عوامل التفت حولها المتغيرات الشكل (66) ووفقاً لتشبع المتغيرات على عواملها، فإن العامل الأول ارتبط بمتغيرات تتمحور حول المواد التي تتألف منها التربة، بينما اهتم العامل الثاني بخصائص التربة وتفاعلها، أما العامل الثالث، فارتبط بالجمع بين مكونات التربة وخصائصها الفيزيائية.

العامل الأول: وسمي "بعامل مواد التربة ومكوناتها":

وهو أهم العوامل جميعاً من حيث ارتفاع درجة تشبع متغيراته عليه ، ومن حيث قيمة نسبة التباين الذي فسر بواسطته ، فقد بلغت نسبة التباين المفسر 48.31% من التباين في البيانات الأصلية ، وهذا يعد دليلاً علي أهمية مكونات التربة ، وكونها الركيزة الأساسية التي تتمحور حولها كافة الخصائص الأخرى .

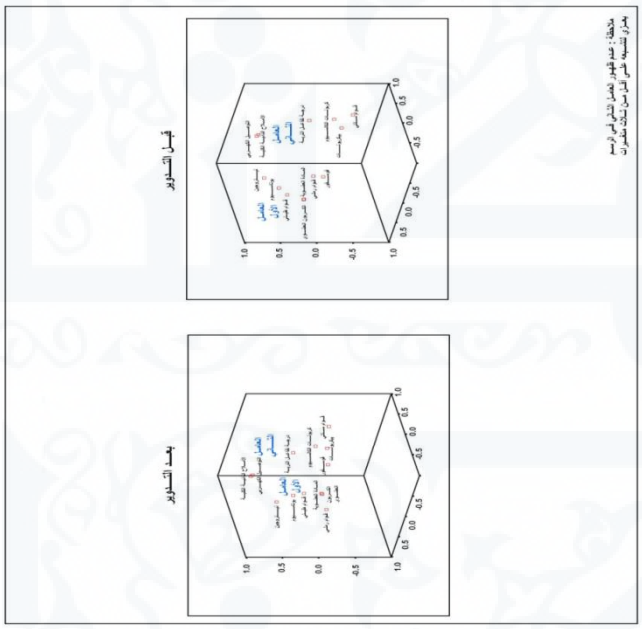
العامل الثاني: وسمي "بعامل خصائص التربة وتفاعلها":

يأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، وقد تشبعت عليه ستة متغيرات، منها ثلاثة متغيرات سجلت درجات تشبع ضعيفة على عاملها. وقد كانت مساهمة هذا العامل في تفسير درجة التباين في البيانات الأصلية 20.94%، والملاحظ أن هناك تكامل اتجاهي موجب بين متغيرات العاملين الأول والثاني، فمتغيرات العامل الثاني مثل القوام الرملي ووجود الكربونات ودرجة التوصيل الكهربي ودرجة تفاعل التربة وما بها من أملاح كل ذلك يخضع لطبيعة ومقدار المواد التي تتكون منها التربة وليس العكس. وهذا يبين مدى تقارب العاملين من بعضهما.

العامل الثالث: وسمي "بعامل الخاصية الكيميائية والفيزيائية " :

تشبع على هذا العامل متغيرين فقط، أحدهما وهو الأكثر التصاقاً بالعامل هو مكون للتربة من أصل كيميائي، والآخر أضعف التصاقاً، ويرتبط بوحدة الحجوم لميكانيكية التربة، ومن هنا جاءت تسميته، وقد فسر هذا العامل 16.08% من التباين في البيانات الأصلية، ورغم ذلك فإن هذا العامل يرفض؛ لأنه تشبع على أقل من ثلاثة متغيرات، مع أن لهذا العامل أهمية في رفع نسبة التفسير إلى 85.34 %.

شكل (66) توزيع تشبعات المتغيرات على العوامل قبل التدوير وبعده



- الخلاصة:

كشفت هذه الدراسة العديد من الخصائص الجغرافية لمنطقة سهل بنغازي، كالتركيب الجيولوجي العام، وأن التكوين الصخري لمنطقة الدراسة عبارة عن صخور جيرية والتي عكست خصائصها على نوع التربة السائدة في منطقة الدراسة،أما مظاهر السطح فتميز فيها السهل باستوائه العام، كما كشفت هذه الدراسة أنه بالإمكان تصنيف التربة جغرافياً وذلك بعد دراسة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة، ولقد أمكن رسم خريطة تصنيفية موضحاً عليها هذه التصانيف الجغرافية للتربة في منطقة الدراسة. والتي أظهرت اختلافاً في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية المدروسة لكل تصنيف.

- المراجع والمصادر:

1. الزوام،سالم محمد، 1995: الجبل الأخضر دراسة في الجغرافيا الطبيعية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ط2.

2. الجيلاني، الصيد الصادق، 2010، الهيدروجيومورفولوجي لبعض أودية الجبل الأخضر، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الإسكندرية كلية الآداب، قسم الجغرافيا.

3. الخطيب، السيد أحمد، 2006: أساسيات علم الراضي، الشنهابي للطباعة والنشر، ميدان غبريال، الإسكندرية.

4. جودة، حسنين جودة، 1973: أبحاث في جيمورفولوجية الأراضي الليبية،منشورات الجامعة الليبية، كلية الآداب، ط1.

5. لامة، محمد عبدالله، 2003: سهل بنغازي دراسة في الجغرافيا الطبيعية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ليبيا، ط1.

-Marbut, C, F. (1951) Soils: their Genesis and Calssification, Soil Sci.Soc. Amer. Mdison.