مجلة المختار للعلوم 34 (3): 225-238، 2019

تأثير عاملي الحرارة والأمطار على بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية بالجبل الأخضر، ليبيا

أحمد يوسف هابيل، مراد ميلاد أبوراس*، سري فرج محمد

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

تاريخ الاستلام: 3 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 18 نوفمبر 2019

Doi:https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.282

المستخلص: أجريت هذه الدراسة بإقليم الجبل الأخضر، شمال شرق ليبيا، بهدف رصد وتقييم دور الأمطار ودرجة الحرارة ضمن منطقة الدراسة في تعديل بعض الخواص الأساسية للتربة السطحية مما قد يكون له بعض الأثر سلبا أو ايجابا على جودتها. تم اختيار مناطق الدراسة على هيئة مسارين متوازيين يمتدان من جنوب إقليم الجبل الأخضر إلى شماله، وذلك لغرض تمثيل التباين في متوسط معدلات سقوط الأمطار السنوية. تم إجراء التوصيف الكامل للمظاهر التضاريسية لمناطق الدراسة، كما تم جمع عينات التربة للاختبارات المعملية لعمق يصل إلى 10 سم، كون الطبقة السطحية هي الأسرع تغيرا والأكثر تأثراً بالعناصر المناخية. وجدت الدراسة أن أقل قيمة لمفصول الرمل كانت في منطقة شحات (16.0 %)، وأكبرها في منطقة المخيلي (52.2 %)، بينما اتخذت نسب الطين اتجاها معاكساً له، حيث كان أعلاها في منطقة شحات والتي بلغت 52 %، وأدناها في منطقة المخيلي التي لم تتجاوز 20 %. أما فيما يتعلق بالسلت فقد أظهر نسباً شبه متقاربة تبعا للأقاليم المناخية. قيم معامل الارتباط أكدت وجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هذه العلاقة طردية ذات دلالة معنوية قوية للمحتوى الطيني بقيمة 0.95 تقريبا، مما يشير لدور هام للأمطار في زيادة حصة الطين، رغم الدور المؤكد والمعروف للرياح في عمليات نقل التربة وزيادة الجزء الخشن على ترب أراضي المنحدرات جنوب خط تقسيم المياه. كذلك اتصفت تقديرات المحتوى العضوي لمناطق الدراسة بمعامل اختلاف كبير يقدر بحوالي 48 %، وذلك لارتباطها بكثافة الغطاء النباتي المتأثر بمستويات درجات الحرارة ومعدلات الأمطار بين مناطق الدراسة. كما أظهر معامل ارتباط الكثافة الظاهرية علاقة طردية ذات مستوى معنوي مع مفصول الرمل قدرت بحوالي (0.99) ويمكن أن نستخلص أن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان متطابقا مع توزيع معدلات الأمطار. إن هذه الاختلافات التي رصدتها الدراسة قد تؤثر على جودة وإنتاجية الطبقة السطحية من التربة خصوصا على أراضي تتصف بشكل عام بضحالة سمكها مما قد يحدد فرص استثمارها واستخدامها.

الكلمات المفتاحية: عامل الأمطار، عامل الحرارة، مفصولات التربة، الكثافة الظاهرية

المقدمة

يتصف الجبل الأخضر بتضاريس مميزة تختلف تماما عن معظم المناطق الليبية الأخرى، تتمثل في توغله بالبحر كشبه جزيرة لهضاب جيرية تسير بمحاذاة الساحل، ذات ارتفاعات متباينة تنحدر تدريجيا نحو الجنوب أو بشدة نحو الشمال، مع وجود الكثير من الأحواض والوديان العميقة التي تقطع سلاسله في اتجاهات مختلفة. ساهمت هذه العوامل الطبوغرافية المعقدة في التباين المكاني لعناصر المناخ وبخاصة الأمطار ودرجة الحرارة، وبالتالي في خلق عدد من البيئات المحلية المحدودة التي يتميز كل منها بظروف مناخية خاصة بها، تختلف نوعا ما عن الظروف المناخية السائدة في المناطق المحيطة بها. تطورت ترب الجبل الأخضر تحت

*مراد ميلاد أبوراس murad.aburas@omu.edu.ly ، قسم التربة والمياه ، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

تأثير عوامل تكوين التربة: مادة الأصل، المناخ، الطبوغرافيا، الأحياء، الزمن (Jenny، 1941)، ويعتبر عامل المناخ بعناصره من الأمطار والحرارة والرياح والرطوبة أحد أهم هذه العوامل الخمسة (Jenny، 1980 ؛ White، 2006)، وذلك لدوره النشط في العمليات البيوجيوكيميائية التي تحدث لمادة الأصل (Osman، 2013)، ومسئوليته الكبيرة في تحديد سيادة نوع التجوية، وبالتالي قوام التربة وعمق قطاعها (Verheye و Rosa، 2005)، ونوع وكثافة الغطاء النباتي الذي يعد المصدر الرئيسي للمادة العضوية (Troeh وآخرون، 2005).

وعلى الرغم من أهمية المناخ ودوره البارز في تكوين التربة إلا أنه غالبا ما يكون متظافرا مع أحد عوامل تكوين التربة الأخرى وبخاصة التضاريس (Basist وآخرون، 1994)، ويظهر هذا جلياً في ترب مناطق الجبل الأخضر التي على الرغم من تطورها من مواد أصل رسوبية كنتيجة لتجوية صخور كربوناتية معظمها كلسية أو دولوماتية (Prom Selkhoz Export، 1980)، إلا أنه يتميز بعمليات تكوين متباينة من منطقة إلى أخرى قادت إلى تنوع رتب تربه، وبالتالي تباين مظاهرها المورفولوجية، وصفاتها الفيزيائية والكيميائية. يكمن دور طبوغرافيا مناطق الجبل الأخضر من حيث ارتفاعاتها، وانخفاضاتها، أو قربها وزاوية مواجهتها لساحل البحر في جغرافية توزيع الأمطار من حيث الغزارة أو الندرة لمناطقه المختلفة خلال شهور السنة، علاوة على دورها في تحديد النطاق الحراري السنوي من حيث الاعتدال او الارتفاع (طريح، 1971). إضافة إلى مساهمة مظاهره الطبوغرافية، والمتمثلة في فصل سلاسله الجيرية بالكثير من الأحواض والأودية المتباينة الأعماق والمختلفة الاتجاهات، بآثار مستقلة في إعادة توزيع الأمطار وذلك باستفادة مناطقه المنخفضة المحاذية لحوافّ هضابه بمياه جريان سطحي من المناطق المرتفعة المحملة بالرواسب الناعمة، مع مواد عضوية؛ منها البقايا النباتية، تعمل على تعمق القطاع وزيادة محتواها الرطوبي، وما يرافق ذلك من تبعيات في التنوع البيولوجي لمظاهر الحياة النباتية التي تعد مصدر المادة العضوية. عموماً، أدت هذه الظروف الطبوغرافية إلى ظهور عدد من البيئات المحلية، كل منها ذات ظروف مناخية خاصة بها، يمكن تميزها كبيئتين مناخيتين مختلفتين، هما البيئة الساحلية على السفوح والمرتفعات الشمالية الخاضعة للمؤثرات السينوبية الخاصة بمناخ البحر الأبيض المتوسط، والبيئة الجنوبية شبه الصحراوية والصحراوية بمؤثراتها القارية على السفوح الجنوبية (نوح، 2011).

ساعدت هذه الظروف المناخية للجبل الأخضر على ظهور ثلاث بيئات مناخية مختلفة، وهي إقليم المناخ الرطب شبه الجاف؛ وهو عبارة عن إقليم محدود المساحة والتوزيع، ويوجد في المناطق المرتفعة مثل سيدي الحمري وشحات، حيث يقدر متوسط نصيبهما من الأمطار السنوية بحوالي 550 إلى 600 ملم، مما ساعد في ثرائها بالمادة العضوية كنتيجة لكسائها بغطاء نباتي كثيف وبالتالي تطور ترب الحشائش ذات الأفق العضوي (*Mollisols*)، وترب الغابات (*Alfisols*) المرادفة للترب الحمراء (*Terra Rosa*) ذات القوام الطيني (بن محمود،1995). ومع تناقص كميات الأمطار مع النزول من هذه المناطق المرتفعة سواءً نحو الساحل، أو شرقا وغربا في اتجاه المناطق ذات الارتفاعات المتوسطة والمحجوبة نسبيا عن ساحل البحر، يظهر الإقليم المناخي شبه الجاف المتميز بصيفه الحار وشتائه المعتدل، حيث تنتشر الترب الجافة (*Aridsols*)، وكذلك الترب الضعيفة التطور (*Inceptisols*)، مع وجود الترب الجيرية الضحلة ال حمراءLithic Rendolls في بعض المناطق المرتفعة نسبيا، وغالبا ما يكسو سطح هذه الترب غطاء نباتي مختلف الكثافة، والجودة حسب كل منطقة. وأخيرا إقليم المناخ الجاف السائد على معظم المناطق الجنوبية البعيدة عن المؤثرات البحرية، والذي شجعت ظروفه المناخية على انتشار الترب الحديثة التكوين (*Entisols*)، والمتميزة بخشونة قوامها ومحتواها الكلسي لسيادة التجوية الفيزيائية مع سمتها الملحية أو القلوية، ومع اختفاء الآفاق الوراثية من معظم قطاعاتها في أغلب

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

الأحيان (بن محمود، 1995). تعتبر الحرارة من العناصر الهامة في عمليات تكوين الأراضي، ويرجع هذا إلى دورها في التجوية الطبيعية التي تحدث لمواد الأصل والصخور، وما يتبعها من تغيُّرات في التركيب البلوري للمعادن الأولية، ومن هنا يجب أن نشير إلى أن للماء أثراً كبيرا في التفاعلات الكيميائية إذا ما اقترن بارتفاع درجة الحرارة (قاعدة فانت هوف). يضاف إلى هذا، تأثيراتها على مدى فاعلية الأمطار الساقطة في منطقة ما، لتحكمها في تحديد مدى ما يفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتح أو كليهما معا، والذي بدوره يؤثر على ظروف الرطوبة الأرضية المسؤولة على نوع وكثافة وجودة الغطاء النباتي الذي يعتبرُ مصدرا للمادة العضوية، وكذلك فرص تراكم الأملاح أو إزالتها من القطاع الأرضي. (بن محمود، 1995).

مما سبق، يمكننا القول بأن للمناخ بعناصره المختلفة أهمية كبيرة في تباين وتعديل خواص التربة الفيزيائية والكيميائية (Jenny، 1941؛ Esu، 2010؛ Lawal وآخرون، 2014). تهدف هذه الدراسة المحدودة إلى رصد ومقارنة بعض الاختلافات والتغيرات المناطقية في بعض خصائص التربة الفيزيائية الأساسية على مستوى الطبقة السطحية الأكثر تأثرا والأسرع تغيرا وعلاقة هذه التغيرات بالاختلافات في عنصري الأمطار والحرارة.

المواد وطرق البحث

يقع إقليم الجبل الأخضر على الساحل الجنوبي الشرقي من حوض البحر الأبيض المتوسط بين دائرتي عرض 32 ^{0} – 33 ^{0}. شمالاً وخطي طول 20 ^{0} – 23 ^{0} شرقا، وهو عبارة عن هضبة جيرية ذات شكل جيمورفولوجي مميز تتباين فيها الارتفاعات بشكل جليٍّ، تتكون من ثلاث درجات متفاوتة الارتفاع تَحُدُّ كلاًّ منها حوافّ شديدة الانحدار، تحصر بينها أراضي مختلفة الاتساع تعرف بالمصاطب.

تم اختيار مناطق الدراسة (جدول 1) على هيئة مسارين متوازيين يمتدان من جنوب إقليم الجبل الأخضر إلى شماله، وذلك لغرض تمثيل التباين في متوسط معدلات سقوط الأمطار السنوية بقدر الإمكان، ويظهر شكل رقم (1) مواقع الدراسة. اجري التوصيف الكامل للمظاهر التضاريسية لمناطق الدراسة حسب الطرق القياسية لإدارة الزراعة الأمريكية (USDA، 2011)، ولغرض إجراء الاختبارات المعملية (جدول 2)، جمعت عينات التربة من الطبقات السطحية على عمق يتراوح ما بين 5 إلى 10 سم وذلك لمحدودية الدراسة وأهدافها برصد التغيرات فقط على مستوى الطبقة الأكثر تأثراً والأسرع تغيرا، ولتقدير الكثافة الظاهرية (D_b) أخذت عينات تربة غير مثارة بواسطة أسطوانات ذات حجم 100 سم^3 (USAD، 2011). وفيما يلي وصف مختصر لمواقع الدراسة:

موقع المخيلي: تقع هذه المنطقة على بعد 85 كيلومتر جنوب حوض البحر الأبيض المتوسط مما يزيد من فرصة سيادة المناخ شبه الصحراوي على تأثير المناخ البحري. يتراوح المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لهذه المنطقة في حدود 23 م^{0}، مترافقاً بانخفاض حاد للمتوسط السنوي للأمطار إلى ما دون 50 مم، مع انعدامه شبه التام خلال الفترة الممتدة ما بين شهري أبريل إلى سبتمبر، مما ساهمت هذه الظروف شبه الصحراوية على شبه اختفاء الغطاء النباتي، والذي يتمثل في شجيرات قزمية متناثرة في بعض الاماكن. أخذت عينة ممثلةً لهذه المنطقة بإحداثيات "32°10'10.57 شمالاً، و"16°57'44.22 شرقاً، وبارتفاع 204 متراً فوق سطح البحر. من الناحية البيدولوجية تطورت معظم هذه الترب من الرواسب الريحية ذات القوام السلتي اللومي، أو القوام الناعم، مع وجود طبقة تحت سطحية ذات قوام سلتي لومي مغطى بالحصى الخشن، المتكون من صخور الحجر الجيري، ونظرا لثرائها في كربونات الكالسيوم يمكن وصفها كترب جيرية حديثة التكوين.

موقع المخيلي – لملودة: تقع هذا المنطقة على مسافة 40 كلم شمال منطقة المخيلي، على الطريق الرابط ما بين منطقتي المخيلي ولملودة بإحداثيات "32°27'55.53. شمالاً، و"17°32.43'22 شرقاً مع ارتفاع يقدر بحوالي 411 متراً فوق سطح البحر، وتعد هذه المنطقة نموذجاً للسهول شبه

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

الصحراوية مع ظهور للأحجار والنتوءات الصخرية. أثرت الظروف المناخية السائدة في هذه المنطقة في تميزها بغطاء نباتي ضعيف اقتصر على بعض النباتات الشوكية ذات الجودة الرعوية المحدودة، وتربة ضحلة ذات بناء كتلي ضعيف التطور، وبناءً على هذه الصفات يمكن إدراجها ضمن رتبة الترب حديثة التكوين ذات المناخ الجاف (*Lithic Torriorthents*).

موقع القبة: تتميز هذه المنطقة بمناخ شبه جاف، حيث يمتد موسم الأمطار من شهر أكتوبر، وحتى نهاية شهر أبريل، ليصل ذروته في شهر ديسمبر بمتوسط سنوي في حدود 380 ملم، مع نطاق المتوسط الشهري لدرجات الحرارة ما بين 4^0 إلى 18^0 م خلال فصل الشتاء، ومن 15^0–350 م في فصل الصيف. أُخذت عينة بإحداثيات "32°46'30.77 و"22°10'50.77 شرقاً، مع ارتفاع فوق سطح البحر يقدر بحوالي 617 متراً. يتميز هذا الموقع بوجود غطاء نباتي متوسط، يتكون من أشجار العرعر والبطوم، وبعض الحشائش القصيرة، التي تبدو في حالة جيدة نظراً لغياب النشاط البشري. تتصف ترب هذا الموقع بضحالة عمقها ولونها الأحمر، ومن الممكن تصنيفها كترب غابات البحر المتوسط الحمراء الضحلة، (*Lithic Haploxeralfs*).

موقع رأس الهلال (الأصلاب): تنحصر هذه المنطقة بين خطي عرض '54 32^0 – '56 32^0. شمالاً، وخطي طول '08 22^0 – '10 22^0 شرقاً، على شكل شريط عريض ما بين ساحل البحر المتوسط. شمالاً، والسفوح الجبلية جنوباً، بعد قرية رأس الهلال بحوالي 5 كلم باتجاه مدينة سوسة غرباً؛ نظراً لمميزاتها الطبوغرافية المتمثلة في ارتفاعها النسبي ومواجهتها للبحر من الناحية الشمالية الغربية، تزيد من فرصتها لاستقبال كميات أكثر من الأمطار مقارنة بالمناطق القريبة لها. تتصف هذه المنطقة بغطاء نباتي كثيف، يتكون في معظمه من أشجار العرعر والخروب، التي تبدو في حالة جيدة. حُدّد موقع الدراسة لهذه المنطقة بإحداثيات "32°55'10.38. شمالاً، و"22°9'25.39 ° شرقاً، وبارتفاع 55 متراً فوق سطح البحر، وتتميز تربة هذه المنطقة ببناء كتلي جيد ذي أقطار متوسطة إلى صغيرة، ذات لون بُنّي يميل للاحمرار، يمكن وضعها ضمن ترب غابات البحر المتوسط ذات الأفق السطحي الغنيّ بالمادة العضوية (*Mollic Haploxeralfs*).

موقع سيدي الحمري: تعد هذه المنطقة من أعلى مرتفعات إقليم الجبل الأخضر حيث تصل قمتها إلى حوالي 880 متراً فوق سطح البحر، وعلى الرغم من هذا الارتفاع؛ إلا أنها تستقبل أمطاراً سنوية في حدود 495 ملم، ويرتبط ذلك ببعدها النسبي عن خط الساحل. أُخذت عينة تربة ممثلة لهذه المنطقة داخل نطاق الغابة القديمة بإحداثيات "32°38'8.13. شمالاً، و"21°47'41.19 شرقاً، وعلى ارتفاع 841 متراً فوق سطح البحر، ويغطي هذه المنطقة غطاء نباتي كثيف متكون في معظمه من أشجار الصنوبر، مع وجود بعض الحشائش القصيرة، التي تبدو في حالة جيدة. تتميز تربة هذه المنطقة بضحالة قطاعها، الذي تعلوه طبقة رقيقة من المخلفات النباتية في مراحلها المختلفة من التحلل، يليها أفق سطحي بنّي اللون يميل للاحمرار، ذو بناء كتلي شبه زاوي متوسط الحجم جيد التطور، يمكن تعريفها بترب الحشائش الداكنة للبحر المتوسط ذات الأفق الطيني (*Lithic Agrixerolls*).

منطقة شحات: يمنحُ الموقع الجغرافي لهذه المنطقة من حيث القرب، والارتفاع، والمواجهة، لشاطئ البحر من معظم الجهات، الفرصة الأكبر لاستقبال الرياح الرطبة المحملة بالأمطار، التي يصل متوسطها السنوي 600 ملم مما يكسبها صفات المناخ الرطب. تم تمثيل هذه المنطقة بجمع عينة بإحداثيات ."32°48'35.32شمالاً، و"21°51'22.53 شرقاً، وبارتفاع 617 متراً فوق سطح البحر. يندر الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة ؛ نظراً للنشاط الزراعي الكثيف من رعي، و زراعة لبعض المحاصيل البعلية، و تتصف تربة هذا الموقع بقوام طيني ذي بناء كتلي جيد التطور، مع شدة احمرارها ؛ و ينسب ذلك لارتفاع معدلات الهطول، مما يؤدي إلى غسيل جزئي للأملاح و العناصر القاعدية من طبقات القطاع العليا، وإنتاج معادن سيليكاتية جديدة، تجمعها في مكان تكوينها في نفس الوقت تجمع أكاسيد و هيدروكسيدات

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

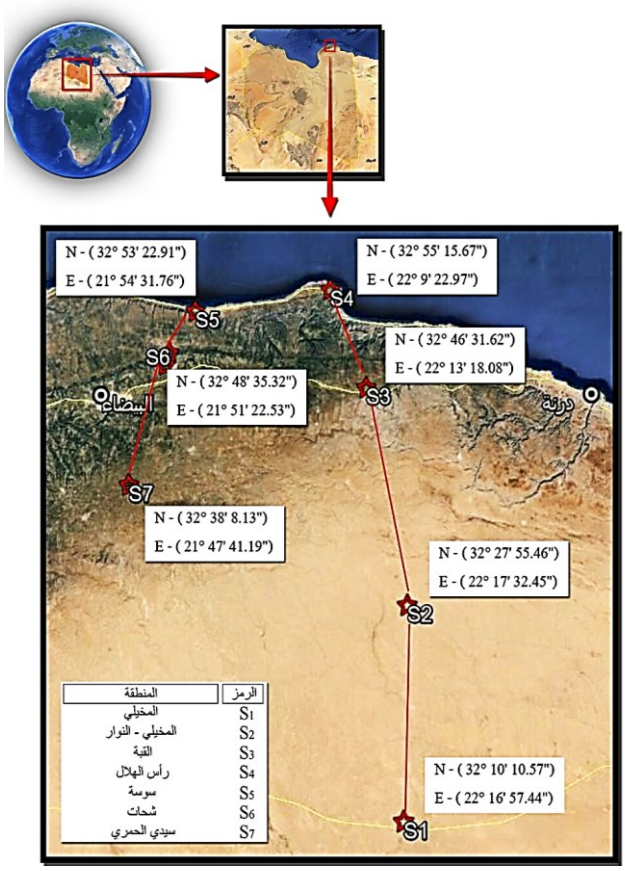
الحديد، و مع طول فترات الجفاف تكتسب التربة لونا أحمر، و هذا كدليل على إزالة الماء من الصور المختلفة من مركبات الحديد (*Dehydration*).

بشكل عام يمكن وصفها بترب البحر المتوسط الحمراء المتطورة من الحجر الجيري (*Terra Rosa*)، والتي يماثلها في التصنيف الأمريكي (*Typic Rhodoxeralfs*).

منطقة سوسة: على الرغم من قرب هذه المنطقة لشاطئ البحر، إلا أنها تستقبل أمطاراً سنوية متوسطها 400 ملم، و يعد هذا المعدل أقل بكثير من متوسط معدلات الأمطار للمناطق المجاورة لها ؛ و يفسر ذلك بوقوعها في الاتجاه الشمالي الشرقي الموازي للرياح الممطرة، التي غالباً ما تهبّ من اتجاه الشمال الغربي، و تصل درجة الحرارة إلى مداها الأقصى 30^0 م في فصل الصيف، وتنخفض في فصل الشتاء لحدود 12^0 م. أُخذت عينة ممثلة لهذه المنطقة بإحداثيات "32°53'22.91 .شمالاً، و "21°54'31.76 شرقاً ، و بارتفاع 30 متراً فوق سطح البحر. تظهر على أرض هذا الموقع دلائل النشاط البشري، وحالات التدهور على ما تبقي من الغطاء النباتي المتمثل في بعض الحشائش القصيرة، وبعض الأشجار. يتصف هذا الموقع بانحدار بسيط ذي قطاع متوسط العمق مع وجود الأحجار على سطحه، كما تتميز تربته بلون بنّي يميل للاحمرار، يمكن تسميتها بترب غابات البحر المتوسط (*Typic Haploxeralfs*).

جدول (1). البيانات الهيدروجغرافية لمناطق الدراسة

منطقة الدراسة	المسافة (كلم)	الارتفاع (م)	الأمطار (ملم)	الحرارة (م ^{0})
	عن سطح البحر		المتوسط السنوي	
المخيلي	.287	204	50	23.0
النوار	54.0	411	270	1.02
القبة	19.2	603	450	16.6
رأس الهلال	0.02	37.0	380	20.0
س الحمري	31.2	508	500	14.9
شحات	11.0	615	570	16.5
سوسة	0.01	65.0	400	19.9



شكل (1). توزيع مناطق الدراسة، Google Earth

جدول (2). الطرق المعملية لتقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة

الصفة / الخاصية	الطريقة	المصدر
التحليل الميكانيكي	طريقة الهيدروميتر	Burt R,2009
الرقم الهيدروجيني	استخدام pH – meter	, 1986_bKlute
التوصيل الكهربي	تقدير محتوى الأملاح القابلة للذوبان في مستخلص التربة المائي (1: 1) بواسطة جهاز التوصيل الكهربي	USDA, 2011
كربونات الكالسيوم	جهاز Calimetry	Rowell , 1996
المادة العضوية	طريقة Walkley – Black	Klute,1986_b
الكايتونات المتبادلة	تقدير الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flame Spectrometer، وطريقة الفرسنيت لتحديد محتوى التربة من الكالسيوم والماغنيسيوم	Jackson ,(1958)

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

التحليل الإحصائي: -أجريت بعض الاختبارات الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab 16، لغرض حساب الوصف الإحصائي للمتغيرات المدروسة من حيث أقل وأكبر قيمة لها، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وبالتالي معامل الاختلاف الذي تم تقييمه طبقاً للتقسيم الذي اقترحه Wildingو Dress(1983). ولإدراك وفهم طبيعة العلاقات المتبادلة بين هذه المتغيرات ونوعها ومدى قوى ترابطها ببعضها البعض، تمت الاستعانة بمعامل الارتباط Coefficient *of correlation*، مع استخدام معادلات معامل الانحدار (*Regression equations*) لتحديد مدى استقلالية أو تبعية هذه المتغيرات مع بعضها البعض.

النتائج والمناقشة:

القوام وعلاقته بالمناخ: يتضمن الجدول 3 نتائج التحليل الميكانيكي لمناطق الدراسة، وعلى الرغم من أن هذه الترب قد تطورت من مواد أصل جيرية متشابهة إلى حد كبير، إلا انها قد تباينت في تركيبها المعدني خاصة لمكوني الرمل والطين، حيث تميز الأول بمعامل اختلاف كبير في حدود 45.42 %، بينما كان للطين قيمة متوسطة مقدارها 25.91 %، أما بالنسبة للسلت فقد أظهر تبايناً منخفضاً بين مناطق الدراسة ذا معامل اختلاف قُدر بحوالي 12.21 % (جدول 5).

جدول (3). توزيع حصص المفصولات الأرضية لترب الدراسة

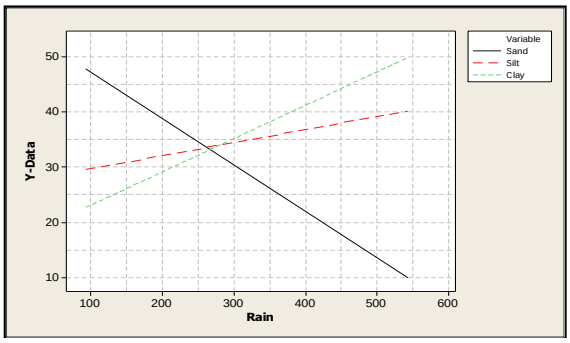
مناطق الدراسة	الرمل *Sand*	السلت *Silt*	الطين *Clay*	القوام *Textural Classes*
المخيلي	52.2	.128	.791	*Sandy Loam*
النوار	644.	28.1	27.3	*Loam*
القبة	0.62	438.	35.6	*Clay Loam*
رأس الهلال	717.	.373	45.0	*Clay*
س-الحمري	7.22	34.3	.034	*Clay*
شحات	16.0	32.0	52.0	*Clay*
سوسة	25.0	38.0	37.0	*Clay Loam*

عموما، يمكننا القول بأن هذه النتائج قد تتوافق بشكل جيد مع التوزيع الجغرافي لمتوسط الأمطار السنوية، فمثلا من الجدول (3) نجد أن أقل قيمة لمفصول الرمل كانت في منطقة شحات (16.0 %)، وأكبرها في منطقة المخيلي (52.2 %)، بينما اتخذت نسب الطين اتجاها معاكسا له، حيث كان أعلاها في منطقة شحات والتي بلغت 52 %، مانحاً إياها صفات الترب الثقيلة، وأدناها في منطقة المخيلي التي لم تتجاوز 19.7 % من إجمالي التوزيع. وهنا قد تكون الرياح لعبت دورا أساسيا في سيادة الجزء الخشن بالتربة بسبب نقلها للجزء الناعم (الطين)، لكن التعرية بالرياح تنشط في غياب دور الغطاء النباتي الذي يحمي التربة والذي تأثر بدوره بعدم توفر المحتوى الرطوبي الكافي بسبب قلة الهطول المطريٍ وارتفاع معدلات البخر-نتح الناتج عن ارتفاع معدلات الحرارة.

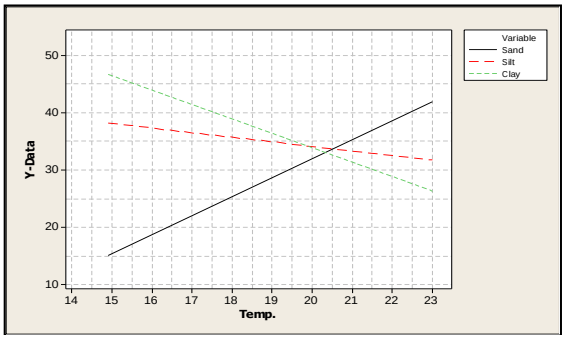
أما فيما يتعلق بالسلت فقد أظهر نسباً شبه متقاربة تبعا للأقاليم المناخية، فكانت في مناطق المخيلي والنوار ذوات المناخ شبه الصحراوي متطابقة ذات قيمة 28.1%، وشبه متشابهة في حدود.373 إلى 38 % لمناطق الإقليم شبه الجاف الممثلة بمناطق القبة ورأس الهلال وسوسة، بينما انخفضت إلى 32 و.343 % لمناطق شحات وسيدي الحمري المصنفة ضمن إقليم المناخ شبه الرطب. وهذه النتائج ليست مستغربة لكون العناصر المناخية المختلفة (أمطار – حرارة – رياح) ارتبطت مباشرة بتعديل نسب الرمل والطين وحسب ظروف كل منطقة، بينما تحقق لجزء السلت نوع من الاستقرار رغم تأثره أحيانا بعمليات النقل والترسيب سواء بالرياح أو المياه. مما يستدعي الانتباه هو القوام الطيني لتربة رأس الهلال على الرغم من استقبالها لأمطار أقل، مقارنة بمناطق سيدي الحمري والقبة وسوسة، ويرتبط هذا بطوبوغرافيتها المنبسطة المتميزة باتساع شريطها الساحلي ووقوع سفوحها مباشرة أسفل الحافة الأولى التي تحدها من الناحية الجنوبية دون وجود أية عائق طبيعي يحول دون جعلها مستودعا لمياه الجريان السطحي المحملة بالغرويات، كنتيجة لضآلة كتلتها وبالتالي سهولة نقلها لمسافات طويلة، مقارنة بمنطقة سوسة التي تفصلها عن حواف المصطبة الأولى الاودية الكثيرة

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

المختلفة الأعماق والاتجاهات.من القواعد الاكثر شيوعاً في علم البيدولوجي هو وجود علاقة طردية قوية إلى حد ما بين متوسط درجة الحرارة السنوي وتكوين الطين (Jenny، 1941 ؛ Jenny، 1980)، حيث يرتبط هذا ارتباطاً وثيقاً بدور الحرارة في التعجيل للتفاعلات الكيميائية غير العضوية كما صاغتها قاعدة فانت هوف، إلى جانب شدة النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة في التربة، وبالطبع تكون هذه الأنشطة مقترنة بوجود الماء الذي بفضل تأينه يكتسب نشاطاً فعالاً في معظم عمليات التجوية الكيميائية. وبالتالي فإن هذه القاعدة قد تشذّ غالبا في المناطق الجافة وشبه الجافة كما هو الحال لمعظم مناطق الجبل الأخضر، الذي نظراً لاتجاه سلسلتيه المتوازيتين من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي مع تباين ارتفاعات هضابه، أصبحت عائقا لتوغل السحب الممطرة القادمة من الاتجاه الشمالي الغربي للبحر، مما يزيد من فرص استثثار المناطق الساحلية بالأمطار مقارنة بالدواخل منها، مما يعني أن ارتفاع درجة الحرارة للمناطق الداخلية لم يكن ذا نفعً في زيادة نسب الطين لتربها لشحّ أمطارها؛ أي سيادة التجوية الفيزيائية على حساب التجوية الكيميائية. بمساعدة قيم معامل الارتباط الموضحة في جدول (4)، يمكننا القول بوجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هذه العلاقة طردية ذات دلالة معنوية قوية للمحتوى الطيني قُدرت بمعامل ارتباط مرضي للغاية ذي قيمة 0.95 تقريبا، مما يشير لدور الأمطار في زيادة حصة الطين. من الناحية الأخرى، تميز معامل ارتباط الأمطار بالجزء السلتي بعلاقة طردية ذات حدود متوسطية تقدر 0.82، مما يدل على التأثير المتوسط للأمطار على نسبه. يمكننا تفسير هذه العلاقات، بأنه غالبا ما يوجد الرمل والسلت في المعادن الأولية كنتيجة لسيادة عمليات التجوية الفيزيائية لمادة الأصل، بينما يتكون الطين كنتيجة للتغيرات الكيميائية (عملية التحول *Alteration*) التي تطرأ على المعادن الأولية والجزء المجّوى، ومن ثم إعادة تبلورها (*Recrystallization*) إلى معادن طين سيليكاتية، بمساعدة العمليات التجوية الكيميائية (Wu وآخرون، 1993؛ Posadas وآخرون 2001؛ Gunal وآخرون، 2011). من المعروف أن سيادة إحدى حصص القوام على حساب الآخر قد تكون لها انعكاسات غير مرغوبة، وأحيانا قد تفرض قيودا في استغلال الترب من الناحية الزراعية خاصة، من حيث ضعف مقدرتها على الاحتفاظ بالماء واحتياجاتها للتسميد المستمر لفقرها الشديد في العناصر الغذائية كالترب الرملية أو مشاكلها من حيث لدونتها والتصاقها أثناء عمليات الخدمة وسوء تهويتها لصعوبة صرف مائها الأرضي كالترب الطينية، إلى جانب انكماشها أو تمددها وبالتالي تغير توزيعها المسامي تبعا لدورات الجفاف والترطيب خلال فصول السنة، وما يصاحب هذا من أضرار زراعية أو عمرانية، وهنا يبرز سؤالا يطرح نفسه: ما هو متوسط درجات الحرارة ومعدلات الأمطار المثلى لخلق قوامٍ متساوٍ في نسبه ؟ تعد الأشكال (2، 3) محاولة للإجابة عن هذا السؤال، فنجد أنه لخلق قوام متميز بنسب متساوية هو متوسط درجة حرارة 20.4 م^0 ومتوسط معدلات أمطار سنوية 265 ملم.



شكل (2). العلاقة ما بين القوام ومتوسط الأمطار السنوي



شكل (3). العلاقة ما بين القوام ومتوسط درجة الحرارة

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (4). مصفوفة معامل بيرسون لعناصر المناخ والقوام وبعض الصفات الكيميائية لترب الدراسة

المعامل الإحصائي	الرمل	السلت	الطين	المادة العضوية	$CaCO_3$
أقل قيمة	016.0	028.1	019.7	00.5	7.00
أكبر قيمة	052.2	39.00	047.0	05.0	42.00
م. الحسابي	028.9	34.86	36.24	3.243	17.43
الانحراف المعياري	13.13	4.26	9.39	1.569	12.29
م. الاختلاف (%)	45.42	12.21	25.91	48.39	70.49
درجة الاختلاف	كبيرة	مقبولة	متوسطة	كبيرة	كبيرة
المعامل الاحصائي	pH	EC	ESP	SAR	
أقل قيمة	8.00	1.00	1.60	0.40	
أكبر قيمة	8.80	11.0	9.30	8.10	
م. الحسابي	98.2	3.59	3.63	2.24	
الانحراف المعياري	0.26	3.69	2.76	2.87	
معامل الاختلاف (%)	3.15	3102.7	75.95	127.9	
درجة الاختلاف	مقبولة	كبيرة جدا	كبيرة جدا	كبيرة جدا	

جدول (5). الوصف الإحصائي لقوام وبعض الصفات الكيميائية لترب الدراسة

الصفة	الأمطار	الحرارة	الرمل	السلت	الطين	O.M
الرمل	-0.944	0.791				
م. المعنوية	0.001	0.034				
السلت	0.818	−0.584	−0.915			
م. المعنوية	0.025	0.169	0.004			
الطين	0.948	-0.841	-0.983	0.825		
م. المعنوية	0.001	0.018	0.000	0.022		
O.M	0.925	-0.787	-0.972	0.822	0.986	
م. المعنوية	0.003	0.036	0.000	0.023	0.000	
$CaCo_3$	-0.900	0.797	0.976	0.852	-0.978	-0.962
م. المعنوية	0.006	0.032	0.000	0.015	0.000	0.001
pH	-0.832	0.862	0.912	-0.722	-0.947	-0.930
م. المعنوية	0.020	0.013	0.004	0.067	0.001	0.002
EC	-0.888	0.781	0.976	-0.897	-0.958	-0.940
م. المعنوية	0.008	0.038	0.000	0.006	0.000	0.002
ESP	-0.886	0.765	0.967	-0.884	-0.951	-0.930
م. المعنوية	0.008	0.041	0.000	0.008	0.001	0.002
SAR	-0.862	0.775	0.965	-0.882	-0.949	-0.932
م. المعنوية	0.013	0.041	0.000	0.009	0.001	0.002

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

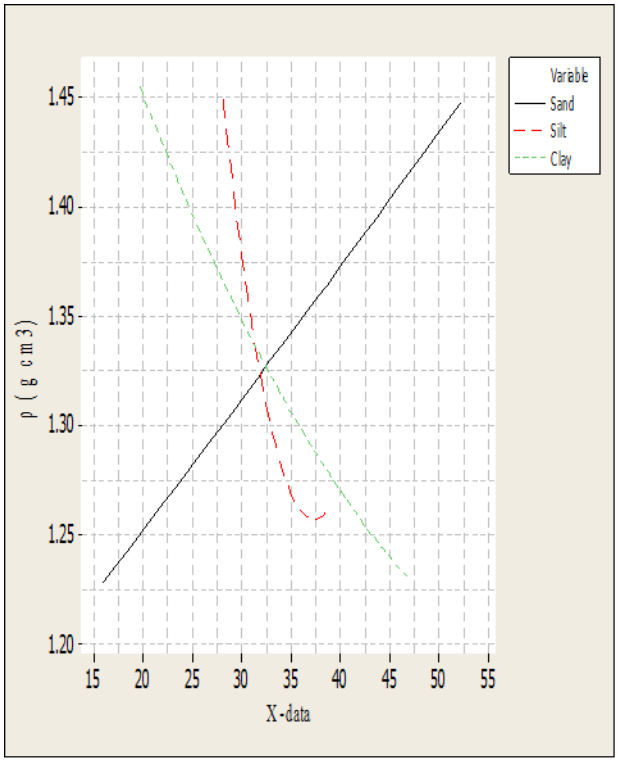
الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية: مع افتراض غياب نشاط العامل البشري، يمكننا القول بأن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان متطابقا مع توزيع معدلات الأمطار، وما يرافق ذلك من اختلاف في القوام، والمحتوى العضوي، والصفات الكيميائية للترب. فلذلك نجد أعلى قيمة لها في المناطق شبه الجافة المتصفة بخشونة القوام والقاعدية وقلة المحتوى العضوي كمنطقة المخيلي (1.45 جم سم $^{-3}$)، ثم تبدأ الكثافة الظاهرية في الانخفاض التدريجي مع الزيادة في معدلات الأمطار عبر مناطق الدراسة، لتسجل أدنى قيمة لها في ترب مناطق المناخ شبه الرطب، المتصفة بالقوام الناعم والغنية في المحتوى العضوي كمنطقة شحات (1.23 جم سم $^{-3}$). في حين اتخذت المسامية الكلية مسارا مغايرا تماما، حيث كانت أعلاها في منطقة شحات وأدناها في منطقة المخيلي. على الرغم من هذا التباين إلا أنه إحصائيا اتصف معامل اختلاف الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية بالمستوى الضعيف (6.14 %، 6.21 %) على التوالي، ويرجع ذلك لضيق نطاقهما (جدول 6).

جدول (6). توزيع المفصولات الأرضية والكثافة الظاهرية والمسامية الكلية لترب الدراسة

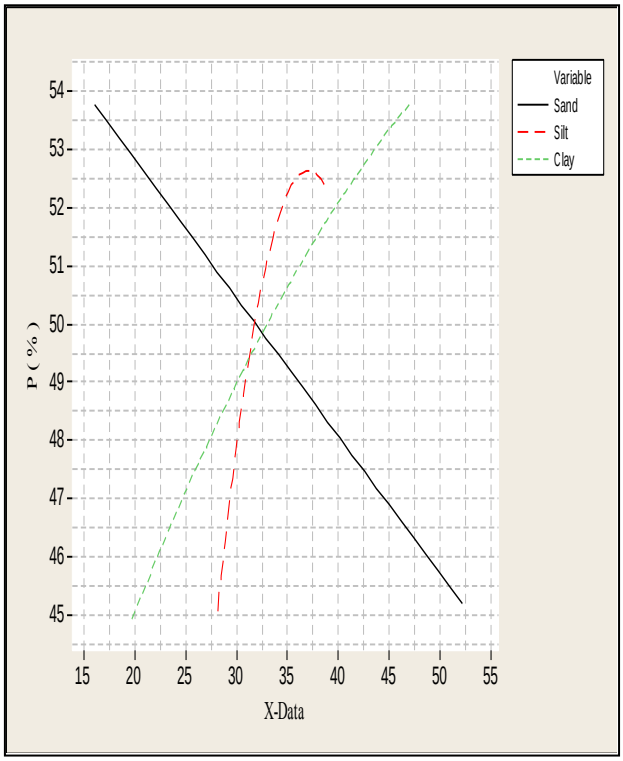
مناطق الدراسة	المخيلي	النوار	القبة	رأس الهلال	سيدي الحمري	شحات	سوسة
رقم العينة	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
الرمل %	52.2	.644	26.0	17.7	22.7	16.0	25.0
السلت %	.128	28.1	438.	.373	34.3	32.0	38.0
الطين %	19.7	27.3	35.6	45.0	43.0	52.0	37.0
الكثافة الظاهرية (جم سم $^{-3}$)	1.45	1.38	1.29	1.24	1.27	1.23	1.28
المسامية الكلية	0.45	0.48	0.51	0.53	0.52	0.54	0.52

أظهر معامل ارتباط الكثافة الظاهرية (جدول 7) علاقة طردية ذات مستوى معنوي كبير مع مفصول الرمل قدرت بحوالي (0.995)، بينما كانت عكسية مع كل من مفصولي السلت والطين (−0.875، −0.982). في حين اكتسب ارتباط السلت والطين إشارة موجبة مع المسامية الكلية (0.858، 0.981)، وسالبة مع الرمل (−0.988). ويرجع ذلك إلى أنه غالبا ما تساهم نعومة القوام في زيادة حجم الحبيبات الثانوية وبالتالي زيادة نسبة الفراغ البيني الكلي، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الكثافة الظاهرية، وبالتالي زيادة في المسامية الكلية (الموصللي، 2013). مما سبق يتضح لنا مدى تبعية الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية لقوام التربة، والسؤال الذي يطرح نفسه، أيّ من هذه المفصولات سيكون له التأثير الأكبر في تحديد الكثافة الظاهرية والتي تعد مؤشرا للمسامية الكلية. يمكننا الإجابة على هذا بمساعدة معادلات الانحدار البسيط، حيث وجدنا أن لمفصول الرمل التأثير الأكبر في تحديد قيم الكثافة الظاهرية بنسبة 99.2 %، وبنسبة 98.2 % للمسامية الكلية، يتبعه الطين بنسبة 95.5% لكليهما، ثم السلت بنسبة 83.8 % و81.2 % على التوالي، وينسب هذا إلى حساسية الطين للتغيرات الحجمية تبعا لحالات الرطوبة الأرضية، أما فيما يتعلق بالسلت فيكمن في عدم تباين نسبه بين ترب الدراسة (الأشكال 4 و5).

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178



شكل(4). العلاقة ما بين الكثافة الظاهرية BD ومكونات القوام



شكل (5). العلاقة ما بين المسامية الكلية (P) ومكونات القوام

جدول (7). مصفوفة معامل ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع بعض صفات التربة

	الكثافة الظاهرية	المسامية الكلية
الرمل	0.99**	-0.98**
السلت	-0.87**	0.85*
الطين	-0.98**	0.98**
كربونات الكالسيوم	0.96**	-0.95**
المادة العضوية	-0.97**	0.96**

سيظهر دور عنصر الأمطار وأهميته في تعديل وتغيير الصفات الفيزيائية والهيدروليكية للتربة من خلال تأثيره على المحتوى العضوي بالتربة وعلى ملوحتها وقلويتها ومحتواها من القواعد المختلفة ونوع ونسب الكاتيونات السائدة على أسطح التبادل. إن مواقع الدراسة الشمالية وحيث تستقبل معدلات هطول أعلى وتتصف بمعدلات بخر – نتح أقل ستتمتع بكثافة نمو نباتي اعلى ينعكس على محتوى التربة العضوي. أظهر معامل الارتباط ما بين الكثافة الظاهرية والمحتوى العضوي للتربة علاقة سالبة ذات مستوى معنوي عالٍ في حدود 0.970 (جدول 7)، وهذا يعود إلى مساهمة المادة العضوية في تجميع حبيبات التربة في وحدات مركبة تتمتع بفراغ بيني ذي مسام متوسطة إلى كبيرة، الأمر الذي يزيد من حجم العينة لوزن معين وبالتالي يخفض من قيم الكثافة الظاهرية (كاظم، 2015). وبالطبع سيعمل هذا على زيادة المسامية الكلية التي تمثلت بعلاقة طردية ذات مستوى معنوي عالٍ قدرت بحوالي 0.961. تختلف علاقة كربونات الكالسيوم مع الكثافة الظاهرية تبعا للظروف المناخية التي تتحكم في صور تواجدها ضمن المفصولات الأرضية، فمثلا تحت الظروف الرطبة ستكون ضمن مفصول الطين الذي يعمل على تحولها للصورة الغروية ومن ثم نقلها إلى أسفل القطاع مع المياه الراشحة، بينما تحت الظروف الجافة ستتداخل مع الرمل وبالتالي تكتسب صفات الخشونة (أحمد وآخرون، 2010). سبق الإشارة لوجود كربونات الكالسيوم على هيئة حبيبات خشنة ضمن أقسام الجزء الرملي وبالتالي اكتسبت صفاتها، ولذلك

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

اتصفت علاقتها مع الكثافة الظاهرية بعلاقة طردية ذات مستوى عالٍ من المعنوية (0.969)، وبديهيا علاقة عكسية مع المسامية الكلية (0.957)، وهذا يتفق مع ما أشار اليه (هابيل وآخرون، 2015) أثناء دراستهم لتأثير كربونات الكالسيوم على الكثافة الظاهرية لبعض الترب الليبية الجيرية بمنطقة الجبل الأخضر. أظهر معامل الارتباط للكثافة الظاهرية (جدول 8) علاقات طردية بدرجات متفاوتة يمكننا وصفها بالقوية والقوية جدا مع كل من الرقم الهيدروجيني والتوصيل الكهربي ونسب الصوديوم المتبادل ونسب الصوديوم المدمص (0.905؛ 0.973؛ 0.964؛ 0.964) على التوالي، مما أدى إلى انخفاض قيم مسامية ترب الدراسة.

جدول (8). مصفوفة معامل ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع معايير الملوحة والقلوية

	الكثافة الظاهرية --مستوى المعنوية	المسامية الكلية -- مستوى المعنوية
الرقم الهيدروجيني	0.905 ------ 0.005	0.899 - ---- 0.006
التوصيل الكهربي	0.973 ------- 0.000	0.969 - ---- 0.000
الصوديوم المتبادل %	0.964 ------- 0.000	0.963 - ----- 0.000
الصوديوم المدمصّ %	0.964 ------- 0.000	0.958 - ----- 0.000

إن علاقات ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع كل من الرقم الهيدروجيني ودرجة التوصيل الكهربي لا تتوافق مع بعض الباحثين مثل Shaffer (1998)، و Pravin وآخرون (2013)، الذين أشاروا إلى ارتباطات موجبة ما بين هذه المتغيرات ومعايير الملوحة مع عدم تفسيرهم لذلك. يرجع عدم تطابق نتائج هذه الدراسة مع هؤلاء الباحثين إلى سيادة كاتيون الصوديوم على المعقد التبادلي لترب الدراسة وعدم اختلاف تركيزه فيما بينهم، مما حفز من مسئوليته على رفع قيم الأس الهيدروجيني ودرجة التوصيل الكهربي، وبالطبع نسب الصوديوم المتبادل والمدمصّ. لتوضيح ما سبق رياضيا تم استخدام الانحدار ال تدريجي(R) *Stepwise* Regression، والتي بفضلها يمكننا الكشف عن مدى تأثير هذه الكاتيونات المتبادلة على قيم الكثافة الظاهرية، وما هو نوع العلاقات المتبادلة بينهم (جدول 8). من الجداول (9 أ، ب، ت، ث) نلاحظ أن كاتيون الكالسيوم المتبادل كان له النصيب الأكبر في خفض قيم الكثافة الظاهرية بمعامل تحديد مرضي للغاية (82.6 %)، وهذا يفسر بمقدرته العالية في زيادة الضغط على طبقة الانتشار المزدوجة (*Diffuse Double Layer*) مما يساعد من خفض قوى التنافر بين حبيبات الطين وما يتبع ذلك من زيادة الثبات للوحدات المركبة والمسامية الكلية. أما فيما يتعلق بالماغنسيوم والبوتاسيوم فقد أظهرا تأثيرا مشابهاً للكالسيوم ولكن بدرجة أقل حيث اتصف معامل ارتباطهما بإشارات سالبة ذات قَوى متوسطة وضعيفة مع الكثافة الظاهرية (0.752-، 0.607-). هذا بينما كان لكاتيون الصوديوم دور هام في رفع قيم الكثافة الظاهرية وما يرافقها من خفض للمسامية الكلية بمعامل ارتباط في حدود 0.80 تقريبا، وذلك كنتيجة لكبر قطره المتأدرت الذي بدوره يعمل على تحطيم الوحدات المركبة إلى حبيبات صغيرة تترسب في الفراغات البينية مكونة طبقات شبه مضغوطة تسبب في زيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية.

جدول (9أ). المتغيرات المستخدمة والمستبعدة في معادلة الانحدار

Method	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=.050, Probability
Variables Removed	Mg, K, Na
Variables Entered	Ca
Model	1

جدول (9 ب). مقاييس معادلة الانحدار

Std. Error of the Estimate	0.036
Sig.	0.005[b]
R^2 Adj.	79.1
R^2	82.6
R	90.9[a]
Model	1

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (9 ت). معادلة انحدار الكثافة الظاهرية مع كاتيون الكالسيوم المتبادل

Model	Constant	Ca
Unstandardized Coefficients --- B	1.501	- 0.003
Unstandardized Coefficients ----- Std. Error	0.042	0.001
Standardized Coefficients -Beta		- 0.909
T	35.414	- 4.869
Sig.	0.000	0.005

جدول (9 ث). علاقة المتغيرات المحذوفة مع الكثافة الظاهرية

Model	Mg	K	Na
Beta In	- 0.383[b]	- 0.262[b]	0.400[b]
t	-2.284	- 1.528	2.627
Sig.	0.084	0.201	0.058
Partial Correlation	- 0.752	- 0.607	0.796
Co linearity Statistics---- Tolerance	0.672	0.935	0.690

الاستنتاج

أوضحت هذه الدراسة دورا واضحا للمناخ المحلي ضمن إقليم الدراسة على نسب مفصولات التربة بالتربة السطحية وما يترتب عن ذلك من تأثير على إمكانيات هذه الطبقة الأكثر خصوبة وأهميتها الإنتاجية واستخداماتها. من خلال نتائج تحليل الارتباط الإحصائي يمكن لهذه الدراسة القول بوجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هناك علاقة طردية ذات دلالات معنوية قوية للمحتوى الطيني قدرت بمعامل ارتباط 0.95 تقريبا مما يبين بأن الأمطار قد تكون المسئول الرئيسي على زيادة حصة الطين. وكانت هناك علاقة مباشرة طردية ما بين ارتفاع درجات الحرارة بالاتجاه جنوبا وزيادة محتوى الرمل، وعلى العكس فإنه بالاتجاه .شمالاً تزداد معدلات الأمطار وتقل معدلات الحرارة ويزداد المحتوى الطيني. ان سيادة إحدى حصص القوام على حساب الاخرى قد يكون لها تأثيرات وانعكاسات على الصفات والقدرات الإنتاجية للتربة وتكلفة استثمارها الزراعي. من ناحية أخرى، وبمعزل عن عامل النشاط البشري، يمكن القول بأن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان مترابطا مع توزيع معدلات الأمطار وعلاقته بالقوام والمحتوى العضوي والخصائص الكيميائية للتربة، حيث كان لمفصولات التربة من الرمل والسلت والطين والمحتوى العضوي ومعدلات قاعدية وملوحة التربة تأثير معنويٌّ هامٌّ على قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية وما يترتب على ذلك من التأثير على الخصائص الهيدروليكية للتربة وبالنتيجة التأثير على قدرتها الإنتاجية.

المراجع

أحمد، حازم محمود.(2010). التوزيع الحجمي لدقائق الكاربونات في مفصولات بعض الترب الكلسية لشمال العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية،، 41 (5): 133 – 141

بن محمود، خالد رمضان.(1995). الترب الليبية (تكوينها – تصنيفها – خواصها – إمكانياتها الزراعية). الهيئة القومية للبحث العلمي. شارع الجمهورية، زاوية الدهماني. ليبيا

طريح، عبدالعزيز شرف.(1971). جغرافية ليبيا. منشأة المعارف بالإسكندرية. جمهورية مصر العربية .

كاظم،رعد جواد محمد، 2015: العلاقات الإحصائية لبعض الخصائص الفيزيائية ومحتواها العضوي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، المجلد السابع، العدد الأول: 220 – 236

الموصللي، إحسان، 2013: دراسة بعض الصفات الفيزيائية لتربتين من منطقتي داريا وأبي جرش وتحديد العلاقة بين مكوناتهما. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (29)، العدد (1): 17-28

نوح، سعيد إدريس ،(2014). مناخ الجبل الأخضر. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء، ليبيا

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

هابيل، أحمد وآخرون.(2015). تأثير كربونات الكالسيوم علي الكثافة الظاهرية لبعض الترب الليبية الجيرية بمنطقة الجبل الأخضر. مجلة المختار للعلوم، مجلد (30)، العدد (1): 40 – 50.

Basist, A., Bell, G. D., & Meentemeyer, V. (1994). Statistical relationships between topography and precipitation patterns. *Journal of climate, 7*(9), 1305-1315.

Chaudhari, P. R., Ahire, D. V., Ahire, V. D., Chkravarty, M., & Maity, S. (2013). Soil bulk density as related to soil texture, organic matter content and available total nutrients of Coimbatore soil. *International Journal of Scientific and Research Publications, 3*(2), 1-8.

Esu, I. E. (2010). *Soil characterization, classification and survey*: HEBN Publishers.

Gunal, H., Ersahin, S., Uz, B. Y., Budak, M., & Acir, N. (2011). Soil particle size distribution and solid fractal dimension as influenced by pretreatments. *J. Agr. Sci, 17*, 217-229.

Jenny, H. (1941). Factors of soil formation. McGraw-Hill, New York. *Factors of soil formation. McGraw-Hill, New York.*, -.

Jenny, H. (1980). The soil resource: Origen and behavior.

Lawal, B., Tsado, P., Eze, P., Idefoh, K., Zaki, A., & Kolawole, S. (2014). Effect of slope positions on some properties of soils under a Tectona grandis Plantation in Minna, Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Int J Res Agric For, 1*(2), 37-43.

Osman, K. T. (2012). *Soils: principles, properties and management*: Springer Science & Business Media.

Posadas, A. N., Giménez, D., Bittelli, M., Vaz, C. M., & Flury, M. (2001). Multifractal characterization of soil particle-size distributions. *Soil Science Society of America Journal, 65*(5), 1361-1367.

Pravin R., V. Dodha, D. Vidya, M. Chkravarty and S. Maity., (2013). Soil bulk density as related to soil texture, organic matter content and available total nutrients of Coimbatore soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*,3: 1-8

Selkhoze Prom, E. (1980). Soil studies in the eastern zone of Libya. Secretariat of Agriculture, Libya

Shaffer, M. (1988). Estimating confidence bands for soil-crop simulation models. *Soil Science Society of America Journal, 52*(6), 1782-1789.

Troeh, F. R., & Thompson, L. M. (2005). *Soils and soil fertility* (Vol. 489): Blackwell Ames.

USDA, (2011). Soil Survey Laboratory Information Manual. Rep.45, Version 2.

Verheye, W., & De la Rosa, D. (2005). Mediterranean soils, Encycl. *Life Support Syst*, 1-26.

White, R. E. (2006). *Principles and practice of soil science: the soil as a natural resource*: John Wiley & Sons.

Wilding, L. P., & Drees, L. (1983). Spatial variability and pedology. *Pedogenesis and soil taxonomy/edited by LP Wilding, NE Smeck, and GF Hall*.

Wu, Q., Borkovec, M., & Sticher, H. (1993). On particle-size distributions in soils. *Soil Science Society of America Journal, 57*(4), 883-890.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Al-Mukhtar Journal of Sciences 34 (3): 225-238, 2019

Effect of climate factor on some physical soil properties at Al-Jabal Alakhdar, Libya

Ahmed Y. Habel, Murad M. Aburas* and Sery F. Mohamed

Omar Al-Mukhtar University, Faculty of Agriculture, Soil and Water Department

Received: 3 April 2019/ Accepted: 18 November 2019
Doi: https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.282

Abstract: This study was carried out in the region of Al-Jabal Al-Akhdar, in the north-east of Libya, in order to monitor and evaluate the role and importance of the local climate, rainfall, and temperature on the development of soils differ in type, texture, physical, and chemical properties. The study areas were selected in the form of two parallel courses extending from the southern part of the region to the north, in order to represent the variance in the annual rainfall rates. A description of the topographic features was conducted according to the standard methods; surface soil samples were also collected for the purpose of laboratory tests. The study found that the lowest percentage of sand was in the Shahat area (16.0%), the largest in the Mukheli area (52.2%), while the clay percentage was the opposite of it, in which the lowest clay content was in Al-Mukhaili with only 20%. Silt percentage showed almost similar ratios according to the climatic regions. Correlation coefficient values confirmed that there was a significant inverse relationship, with a strong correlation coefficient of 0.94, between sand content and the mean annual rainfall, while this correlation was significantly positive for the clay content of approximately 0.95, this could confirm that rainfall rates were mainly responsible for increasing clay content. The organic content estimates for the study areas were also characterized by a significantly different coefficient of about 48% due to their correlation with the temperature levels and rainfall rates. The bulk density was shown to have a significant correlation coefficient with the sand content estimated at 0.99, so it can be said that the distribution of the bulk density values was consistent with the distribution of the rainfall rates. Our conclusion that the differences in soil properties identified by this study could have direct and indirect effects on the productivity of those soils and the possibilities and opportunities for soil investment in the region of study.

Keywords: Rainfall factor, temperature factor, soil texture, bulk density.

***Corresponding Author:** Murad M. Aburas *murad.aburas@omu.edu.ly* , Omar Al-Mukhtar University, Faculty of Agriculture, Soil and Water Department