

27 November 2017

٩ ربيع الأول ١٤٣٩

King Saud University

جامعة الملك سعود

College of Food and Agric. Sciences

كلية علوم الأغذية والزراعة

Soil Science Department

قسم علوم التربة

Soil Genesis and Morphology

مرفولوجيا وتكوين التربة

2.4.2. Weathering and Clay Formation as Influenced by Climate

٢.٤.٢. تأثير التجوية وتكوين الطين بالمناخ

Mineral weathering occurs through physical and chemical reactions whose rates are influenced by temperature. All other things being equal, an increase in temperature causes an increased rate of weathering and clay formation. The rate of weathering is also related to precipitation, as the presence of water enhances the weathering reaction. High average temperature and precipitation tend to encourage rapid weathering and clay formation. The conditions that result in a minimum degree of weathering are found where the climate is warm and dry, cold and dry, or cold and moist.

تحدث تجوية المعادن عن طريق تفاعلات طبيعية وكيميائية والتي تتأثر معدلاتها بدرجة الحرارة. فإذا تساوت كل الأشياء الأخرى فإن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى ارتفاع معدل التجوية وتكوين الطين. يتعلق معدل التجوية أيضا بالترسيب حيث إن وجود الماء يشجع تفاعلات التجوية. يميل ارتفاع متوسط درجة الحرارة والترسيب إلى الإسراع بالتجوية وتكوين الطين. توجد الظروف التي ينتج عنها أدنى درجة من التجوية حيثما يكون المناخ دافئاً وجافاً أو بارداً وجافاً أو بارداً ورطباً.

2.4.3. Chemical Properties

It has been pointed out that an increase in precipitation is commonly associated with an increase in organic matter and clay content. Since the cation-exchange capacity is directly related to the amount of these two fractions, it also increases with precipitation.

Where the annual precipitation is small and evaporation is rapid, insufficient water moves through the soil to leach away the exchangeable bases. This is the general case in the central United States, where the annual precipitation is less than 26 inches and the soils are about 100 percent base saturated. In the more humid areas, the downward movement of water leaches away exchangeable bases. The bases are replaced by hydrogen from the water, and this results in a decrease in the percentage of base saturation. In the humid regions, soils in their natural state tend to be acid in reaction, and the extent of acidity is related to the amount of effective precipitation. The relationships between annual precipitation and cation-exchange capacity, exchangeable bases, and exchangeable hydrogen are shown in Figure 1.

لقد سبقت الإشارة إلى أن أية زيادة في الترسيب عادة ما ترتبط بزيادة في المادة العضوية والمحتوى الطيني، وبما أن سعة التبادل الكاتيوني ترتبط مباشرة بكمية كل من هذين المكونين فإنها تزيد أيضا بالترسيب.

حيثما يكون الترسيب السنوي قليلا والبخار سريعا فإن كمية غير كافية من الماء تتحرك في خلال الأرض لغسل القواعد المتبادلة إلى الخارج. تلك هي الحالة العامة في وسط الولايات المتحدة حيث يكون الترسيب السنوي أقل من ٢٦ بوصة والأراضي مشبعة بالقواعد بنسبة ١٠٠ في المائة. أما في المناطق الأكثر رطوبة فإن حركة الماء إلى أسفل تغسل القواعد المتبادلة بعيدا ليحل محلها الهيدروجين من الماء، وينتج عن ذلك انخفاض في النسبة المئوية للتشبع بالقواعد. في المناطق الرطبة تميل الأراضي في حالتها الطبيعية لأن تكون حامضية التأثير، ويرتبط مدى الحموضة بكمية الترسيب المؤثر. يبين شكل ١ العلاقات بين الترسيب السنوي وكل من سعة التبادل الكاتيوني والقواعد المتبادلة والهيدروجين المتبادل.

... Indirectly, precipitation has another influence – if through leaching it causes the pH of the surface layers to become about 4.5 or less. Under these conditions, microbial decomposition of organic matter may become so restricted that the litter added to the surface of the soil accumulates instead of decomposes. This accounts in large part for the existence of prominent O horizons in some forest soils.

2.4.4. Type of Clay Minerals

Several generalizations concerning the type of clay in soils and climate can be made. In the soils of the northern part of the United States, the clay fraction is generally dominated by 2:1 silicate clay minerals (illite, montmorillonite). Kaolinite or 1:1 lattice silicate clays and oxides of iron or aluminum are more common in the soils of the southeastern United States and in many tropical areas. In the Humid tropics, intense weathering can result in an almost complete loss of silica, and the clay fraction of the soil will then be high in iron and aluminum oxides. There are many exceptions to these generalizations, since they only apply to the clay formed in the soil.

... هناك تأثير آخر وغير مباشر للترسيب اذا ما كانت عملية الغسيل تؤدي إلى تحويل ريد (pH) الطبقات السطحية إلى ٤,٥ أو أقل. تحت هذه الظروف قد يتحدد النشاط الميكروبي بالدرجة التي تسمح بتراكم البقايا النباتية المضافة إلى سطح الأرض بدلا من تحللها. تعتبر هذه العملية مسئولة لدرجة بعيدة عن وجود آفاق O الواضحة في بعض أراضي الغابات.

٤.٤.٢. أنواع معادن الطين

يمكن عمل عديد من التعميمات بين نوع الطين في الأراضي والمناخ. ففي أراضي الجزء الشمالي من الولايات المتحدة يسود الجزء الطيني عموما معادن الطين السيليكاتي ١:٢ (الليت، مونت موريللونيت). أما الكاؤولينيت أو أنواع الطين السيليكاتي ذات الشبكة ١:١ وأكاسيد الحديد أو الألومنيوم فتكون أكثر شيوعا في أراضي جنوب شرق الولايات المتحدة وفي كثير من المناطق الاستوائية. وفي المناطق الاستوائية الرطبة قد ينتج عن التجوية الشديدة فقد يكاد يكون كاملا للسيليكات، ولذلك سوف يصبح جزء الطين في الأرض غنيا في أكاسيد الحديد والألومنيوم. هناك كثير من الاستثناءات لهذه التعميمات حيث أنها تنطبق فقط على الطين المتكون في الأرض.

References

Foth, H. D. 1978. Fundamentals of Soil Science. John Wiley & Sons, New York, USA

المراجع

فوث، هـ. د. ١٩٨٥. أساسيات علم الأراضي.
ترجمة د. احمد طاهر عبدالصادق مصطفى،
ومراجعة: د. انجي عبدالله زين العابدين. دار جون
وايلي وأبنائه، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية

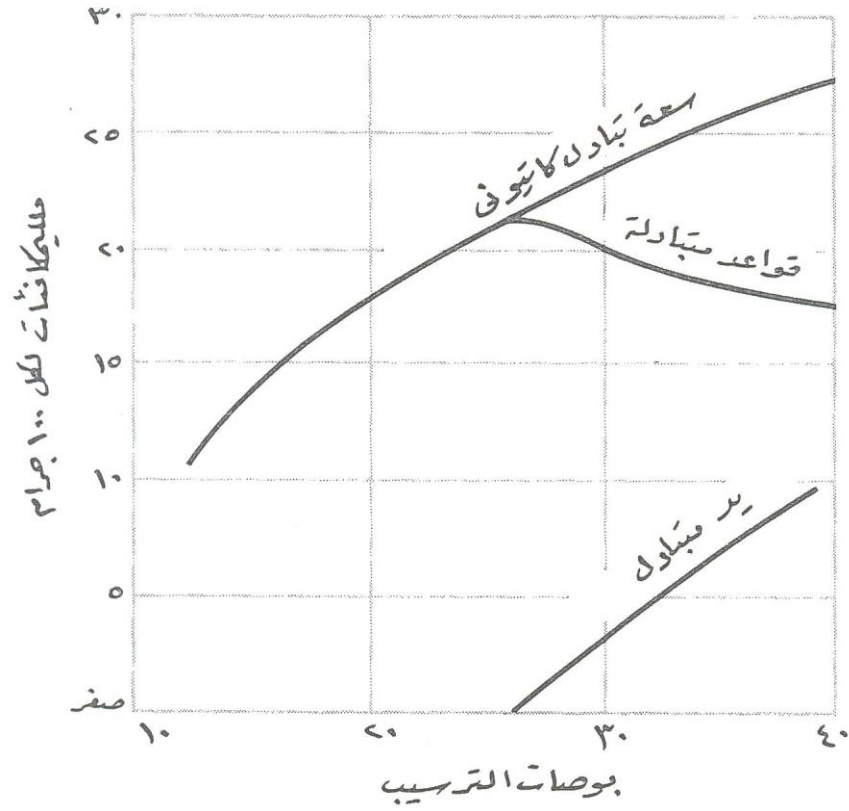


Figure 1 The relationships between annual precipitation and cation-exchange capacity, exchangeable bases and hydrogen in soils of the central United States (Source: Foth, 1978).

شكل ١ العلاقات بين الترسيب السنوي وكل من سعة التبادل الكاتيوني والقواعد المتبادلة والهيدروجين المتبادل في أراضي وسط الولايات المتحدة (المصدر: فوث، ١٩٨٥).

