

19 November 2017

١ ربيع الأول ١٤٣٩

King Saud University
College of Food and Agric. Sciences
Soil Science Department

جامعة الملك سعود
كلية علوم الأغذية والزراعة
قسم علوم التربة

Introduction to Environmental Science

مدخل إلى علم البيئة

1.10. Nutrient Cycling

١.١٠.١ تدوير المغذيات

... Each ecosystem has its own unique combination of living organisms and abiotic resources that function to maintain a continuous flow of energy and nutrients. All ecosystems have two types of organisms based on carbon source. **Autotrophs** use inorganic carbon and are the **producers**. **Heterotrophs** use organic carbon and are the **consumers** and **decomposers**. The sun is the major source of energy to run the system.

... لكل نظام بيئي تركيبه الخاص والمنفرد من الكائنات الحية والمصادر الغير حية والتي تعمل للاحتفاظ بانسياب متواصل من الطاقة والمغذيات. تحتوي كل الأنظمة البيئية على نوعين من الكائنات حسب مصدر الكربون. الكائنات ذاتية التغذية تستخدم الكربون غير العضوي وتكون المنتجين. أما الكائنات المختلطة التغذية فتستخدم الكربون العضوي وتكون المستهلكين والمحللين. وتكون الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة اللازمة لتشغيل النظام.

... Nutrient cycling is the exchange of nutrient elements between the living and nonliving parts of the ecosystem. Two broad processes are involved. **Immobilization** is the uptake of inorganic nutrient ions by organisms. **Mineralization** is the conversion of nutrients in organic

... إن تدوير المغذيات هو تبادل العناصر المعدنية بين الأجزاء الحية والأجزاء الغير حية في النظام البيئي. وهو يشمل عمليتين كبيرتين. عملية التجميد هي امتصاص أيونات المغذيات غير العضوية بواسطة الكائنات. أما عملية التعدين فهي تحويل المغذيات الموجودة في المادة العضوية

matter into inorganic ions principally by microbial decomposers. Nutrient cycling conserves the nutrient supply and results in repeated use of the nutrients.

... Figure (1) shows that the organic matter that is added to the soil consists of a variety of compounds. These include fats, carbohydrates, proteins, and lignins. Incorporation of these organic compounds into the soil stimulates to the greatest extent the organisms that are benefited the most. As decomposition proceeds, the most easily digested materials disappear first. All groups can effectively break down and utilize carbohydrates and proteins, but the fungi are the most effective in decomposing the lignin.

While digesting the plant residues, the microbes utilize some of the carbon, energy, and other nutrients for their own growth. In time the synthesized tissue dies and becomes the substrate for further decomposition. Figure (1) indicates this by the subcycle where constituents in the living organisms are temporarily unavailable or immobilized. The immobilization of nutrients refers to the use and incorporation of nutrients into living

إلى أيونات غير عضوية أساسا بواسطة المحللين الميكروبيين. تعمل تدوير المغذيات على صيانة مصادر المغذيات وينتج عنها استخدام متكرر للمغذيات.

يبين شكل (١) أن المادة العضوية التي تضاف إلى الأرض تتكون من مجموعة من المركبات. تشمل هذه المركبات الدهون والكربوهيدرات والبروتينات واللجنينات. يعمل اندماج هذه المركبات العضوية في التربة على تنشيط الكائنات الأكثر استفادة منها بدرجة عظيمة. وبمواصلة التحلل فإن المواد الأكثر سهولة في الهضم تختفي أولا. تستطيع كل المجموعات أن تكسر الكربوهيدرات والبروتينات بصورة مؤثرة كما تستطيع استخدامها، ولكن الفطريات هي الأكثر تأثيرا في تحليل اللجنين.

أثناء هضم البقايا النباتية تقوم الميكروبات باستخدام جزء من الكربون والطاقة والمغذيات الأخرى قي نموها. وبمرور الوقت فإن النسيج المخلوق يموت ويصبح مادة غذاء لتحلل إضافي. يشير شكل (١) إلى ذلك عن طريق تحت الدورة التي تكون فيها مكونات الكائنات الحية في حالة عدم تيسر مؤقت أو مجمدة. ويشير تجميد المغذيات إلى استخدام واندماج المغذيات في المادة الحية بواسطة الميكروبات والنباتات العليا. تتمعدن المغذيات المجمدة مرة أخرى عندما تموت

matter by both microbes and higher plants. The immobilized nutrients are again mineralized when the organisms die. In time even the most resistant materials succumb to the enzymatic attack of the microbes. The net effect is the release of energy as heat, the formation of carbon dioxide and water, and the appearance of nitrogen as ammonium (NH_4^+), sulfur as sulfate (SO_4^{2-}), phosphorous as phosphate (PO_4^{3-}), and many other nutrients as simple metallic ions (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+). Most of these forms are available to living organisms for another cycle of growth.

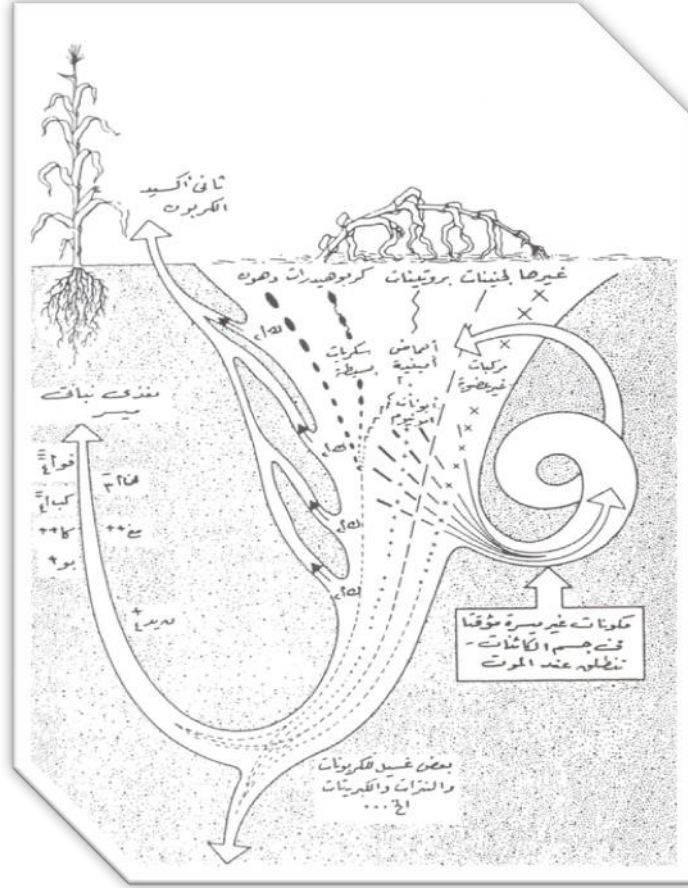
الكائنات. ويمرور الوقت فإن أكثر المواد مقاومة تنهار أمام الهجوم الإنزيمي للميكروبات. ويكون التأثير الخالص لهذا هو الافراج عن الطاقة في صورة حرارة وتكوين ثاني أكسيد الكربون والماء وظهور النيتروجين في صورة أمونيوم (NH_4^+) والكبريت في صورة كبريتات (SO_4^{2-}) والفسفور في صورة فوسفات (PO_4^{3-}) وكثير من المغذيات الأخرى في صورة أيونات معدنية بسيطة (Ca^{+2} ، Mg^{+2} ، K^+). وتكون معظم هذه الصور ميسرة للكائنات الحية لاستخدامها في دورة نمو أخرى.

References

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

المراجع

فوث، ه. 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



شكل ١ رسم تخطيطي لتحلل المادة العضوية وتدوير المغذيات. بالمناسبة، لا توجد معظم المغذيات في صورة معدنية فقط بل توجد أيضا في صورة عضوية، وهي بذلك تكون غير ذائبة وغير ميسرة للنباتات. وتصبح المغذيات ميسرة خلال تجوية المعدن أو تحلل المادة العضوية. وفي الحقيقة نادرا ما توجد أرض قادرة على الإمداد بكل العناصر الأساسية ولمدة طويلة من الزمن وبالكميات اللازمة لإنتاج محاصيل وفيرة (المصدر: فوت، ١٩٨٥).