بسم الله الرحمن الرحيم

٢٢ جمادى الأولى ١٤٣٧ — 2 March 2016

جامعة الملك سعود — King Saud University
كلية علوم الأغذية والزراعة — College of Food and Agric. Sciences
قسم علوم التربة — Soil Science Department

أسس علم التربة — Fundamentals of Soil Science

٥.٣. علاقة النبات بماء الأرض — 3.5. Plant-Soil Water Relations

... عندما تسقط الأمطار على الأرض يشد الماء أو يمتص إلى داخل الأرض بواسطة الفعل الشعري (خلال الفراغات الدقيقة). فإذا زاد تراكم الماء الحر فوق سطح الأرض فان الماء قد ينساب بحرية إلى أسفل خلال الفراغات البينية الكبيرة. ... يوجد الماء الفائض، عن قدرة الأرض على حفظه بواسطة الالتصاق (بين جزيئات الماء وحبيبات التربة) والتماسك (بين جزيئات الماء مع بعضها البعض)، في المسافات البينية الكبيرة، وهو يتحرك إلى أسفل تجاوبا مع "الجاذبية الأرضية" "ومص" أو "شد" فراغات الأرض البينية للطبقة التحتية. ويتحرك هذا الفائض أو ماء الجاذبية الأرضية إلى أسفل مرطبا الأرض التحتية الأكثر جفافا. وعلى ذلك فإننا نرى أن الماء الذي كان يعتبر ماء جاذبية أرضية عند احد المستويات في الأرض قد أصبح ماء شعريا عند مستوى أعمق وأكثر جفافا من الأرض. وتحت هذه الظروف يتحرك الماء إلى أسفل كجبهة (شكل ١). ويتكون خط حد بين يميز بين الطبقة العليا الرطبة والطبقة السفلى

... When rain falls on the soil, water is pulled or sucked down into the soil by capillary action (through small pores). If free water builds up on the surface of the soil, water may flow freely down through large macropores. ... Water, in excess of the ability of the soil to retain adhesion (between soil particle surfaces and water molecules) and cohesion (between water molecules) water, exists in the large pore space and moves downward in response to **gravity** and the **suction** or **pull** of the underlying soil pores. This excess or gravitational water moves downward and moistens drier soil below. We see, then, that water that was considered gravitational at one level becomes capillary water at a lower level in drier soil. Under these conditions, the water moves downward as a front (Figure 1). A sharp line of demarcation is formed between the moist upper layer and

الأكثر جفافا، كما أن هذا الخط قد يستمر وجوده لعدة أيام. تصبح طبقة الأرض العليا عند **السعة الحقلية** وهو المحتوى المائي للأرض في الحقل بعد أن يصرف ماء الجاذبية الأرضية إلى خارجها. تحتوي طبقة الأرض الرطبة عند السعة الحقلية على نصف فراغا ا البينية بالتقريب ممتلئة بالهواء (الفراغات البينية الكبيرة) بينما يكون نصف الفراغات البينية الآخر فقط ممتلئا بالماء (ماء الأغشية والماء الموجود في الفراغات البينية الدقيقة). ... تتوقف حركة الماء إلى أسفل إلى داخل الأرض الأكثر جفافا عندما يكون الماء في الأغشية ممسوكا بقوة.

the drier lower layer, and this line may persist for days. The upper moist soil layer is at **field capacity**, which is the water content of soil in the field after the gravitational water has drained out. The moistened soil layer at field capacity has about half of the pore spaces filled with air (macropores) and only half of the pore space is filled with water (film water plus water in capillary pores). … Water stops moving downward into the drier soil when water in films is held more tightly.

عند السعة الحقلية، تستطيع جذور النباتات امتصاص الماء بسهولة. ومرور الوقت، إذا لم يضف ماء آخر للأرض فان النبات سوف يمتص الماء بسرعة اقل من فقده له بالنتح. وينشأ عن ذلك نقص في الماء داخل النبات ومرور الوقت يحدث الذبول.

At field capacity, plants roots can easily absorb water. Eventually, if no additional water is added to the soil, the plant will absorb water slower than water is lost by transpiration. A water deficit is developed inside the plant and, eventually, wilting occurs.

يعتبر الماء الموجود بين السعة الحقلية ونقطة الذبول هو الماء الميسر للنبات.

The water between field capacity and wilt point is considered the available water for plants.

١.٥.٣. اثر القوام على الماء الميسر 3.5.1. Effect of Texture on Available Water

... ترتبط سعة حفظ الماء بالبناء كما ترتبط بالقوام. إن الأراضي الناعمة القوام لها أقصى سعة **كلية** لحفظ الماء، ولكن الأراضي المتوسطة القوام هي تلك التي تحتفظ بأقصى كمية من الماء **الميسر**. وقد أظهرت البحوث أن الماء الميسر في كثير من الأراضي يكون وثيق الارتباط بمحتوى الأرض من السلت والرمل الشديد النعومة. ...

… Water holding capacity is related to structure as well as to texture. Fine-textured soils have the maximum **total** water-holding capacity but that maximum **available** water is held in medium-textured soils. Research has shown that available water in many soils is closely correlated with the content of

silt and very fine sand. … It is generally known that sandy soils are more droughty than clayey soils. One reason is that the finer-textured soils are able to retain more available water. … Note that maximum available water-holding capacity occurs in the silt loam soil.

وعموما فمن المعروف أن الأراضي الرملية تكون أكثر جفافا من الأراضي الطينية. احد أسباب ذلك أن الأراضي الناعمة القوام قادرة على الاحتفاظ بكمية أكثر من الماء الميسر. ... لاحظ أقصى سعة حفظ للماء الميسر تحدث في الأرض الطميية السلتية.

References

المراجع

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

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 Moisture relationships 1 day after a rain when the soil was near the wilt point to a depth of 3 feet (1 meter) or more. The sharp line of demarcation between the moist upper and drier lower layer should be observed (Source: Foth, 1978).

شكل ١ العلاقات المائية بعد يوم واحد من سقوط المطر وعندما كانت الأرض قريبة من نقطة الذبول إلى عمق ٣ أقدام (متر واحد) أو أكثر. يجب ملاحظة خط الحد المميز بين الطبقة العليا الرطبة والطبقة التحتية الأكثر جفافا (المصدر: فوث، ١٩٨٥).