

Using Soil Water Monitoring Data to Identify Salinity Risk and Leaching

Cách dùng các Dữ Liệu Về Lượng Nước Trong Đất để xác định nguy cơ bị nhiễm mặn và cho việc thẩm lọc

TS14

Proactive real time monitoring of root zone salinity is now a reality

Soil water monitoring devices either measure the change in the volume of water stored in the soil, or the change in tension or energy by which the soil water is held. When the probes are attached to data loggers, the information will be displayed as charts. It is therefore important to understand their general features.

Time is always shown on the horizontal or 'X' axis as a date and the change in soil water content is shown on the vertical or 'Y' axis.

Volumetric – Figure 1

Volumetric soil water content will have units in either per cent (%) or millimetres depth (mm). Lower values indicate that the soil is drier.

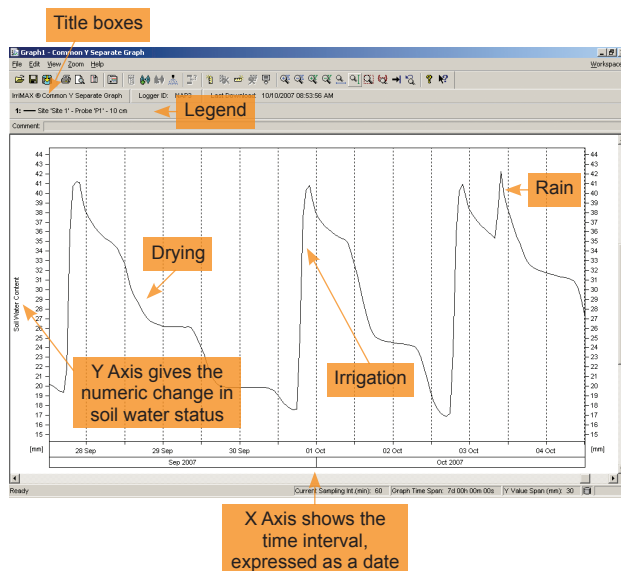


Figure 1: A volumetric soil water monitoring graph showing general features.

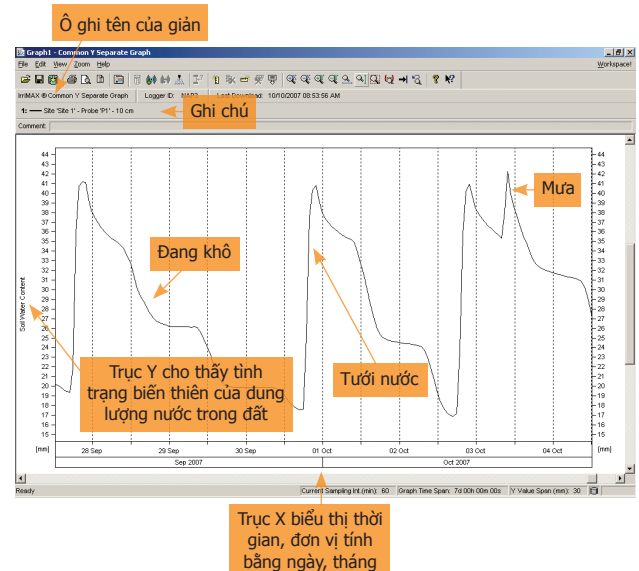
Việc chủ động theo dõi độ mặn trong đất đang xảy ra ở vùng rễ phát triển hiện nay có thể thực hiện được

Các thiết bị theo dõi lượng nước trong đất, hoặc là dùng để đo sự thay đổi lượng nước chứa trong đất, hay sự thay đổi lực hút (làm đất kết dính lại với nhau) của lượng nước này hoặc năng lượng mà nó hàm chứa trong đó. Khi các đầu ống khảo sát được gắn vào bộ phận thu nhập dữ kiện, các chi tiết sẽ được trình bày dưới hình thức giản đồ. Vì vậy, điều quan trọng là các bạn cần phải hiểu các điểm đặc trưng của chúng.

Thời gian luôn luôn được biểu diễn ở trục nằm ngang hay còn gọi là trục 'X' và dùng để ghi các mốc thời điểm, lượng nước chứa trong đất được đánh dấu theo trục thẳng đứng hay còn gọi là trục 'Y'.

Dung lượng nước chứa trong đất - Hình 1

Dung lượng nước chứa trong đất có đơn vị là tỉ lệ bách phân (%) hoặc là độ sâu (mm). Trị số càng thấp, đất càng khô.



Hình 1: Đường biểu diễn ghi nhận dung lượng nước chứa trong đất cho thấy các điểm đặc trưng chính.

Soil Tension – Figure 2

The Y axis will display 'soil tension' and the unit kilopascals (kPa).

The lowest value, zero is displayed at the top of the vertical axis (as the values of soil tension are negative numbers). This causes the lines to fall off when the soil dries, and to rise as the soil wet, in the same manner as the volumetric data in Figure 1.

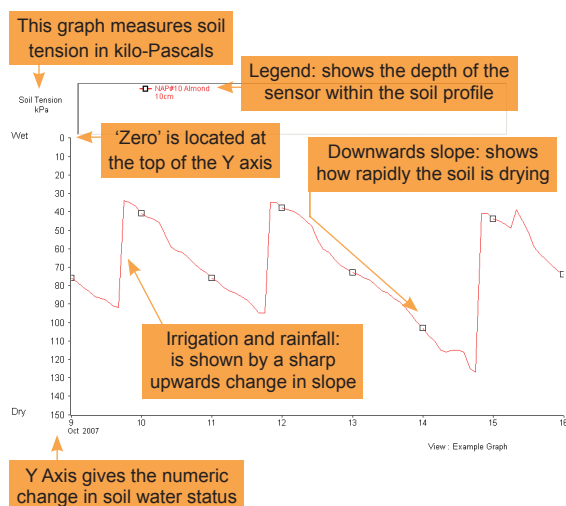


Figure 2: A soil tension graph showing general features.

Identifying the depth of irrigation and crop water use

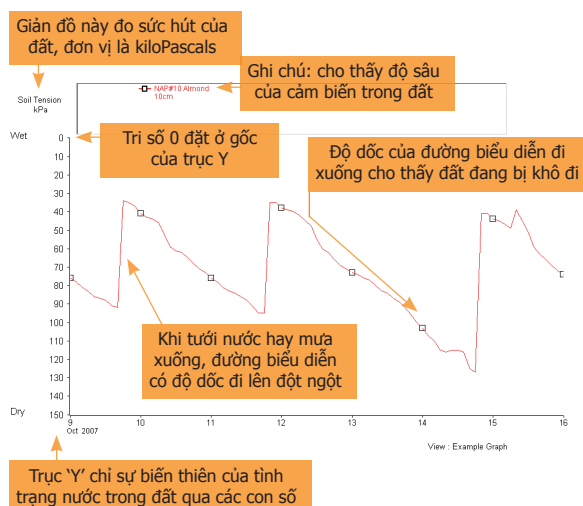
Movement of soil water from an upper layer to a lower layer is usually shown by the sequential increase in slope of their respective plots in response to irrigation. The lowest sensor displaying an increase in slope determines the depth of irrigation. Figure 3 shows volumetric SWMD where the first two irrigations reached 30cm, and the third 60cm. Figure 4 shows soil tension data where irrigation consistently reached a depth of 60cm.

The uptake of soil water by plants has a distinctive stepped pattern, because most water is lost during the day. This causes the line to fall downwards. At night time loss of water from the soil surface will occur but the rate is much slower. This produces a more horizontal line or 'step'. The stepping is always more noticeable on volumetric than soil tension SWMD (compare Figures 3 and 4). The depth of crop water extraction is given by the deepest sensor displaying the stepped pattern.

Lực hút của đất - Hình 2

Trục Y biểu thị lực hút của đất và có đơn vị là kiloPascals (kPa).

Trị số thấp nhất, số '0' được ghi ở trên đỉnh cao nhất của trục thẳng đứng (vì theo qui ước, lực hút có trị số âm). Đường biểu diễn sẽ đi xuống khi đất khô và đi lên khi đất ướt, tương tự như cách biểu thị các dữ kiện về dung lượng nước ở Hình 1.



Hình 2: Đường biểu diễn lực hút của đất với các điểm đặc trưng chính.

Nhận biết độ sâu của nước tưới và lượng nước hoa màu đã tiêu thụ

Sự di chuyển của lượng nước trong đất từ lớp đất trên xuống lớp đất bên dưới thường được biểu thị ở độ dốc tăng bất thường trong các đường biểu diễn khi tưới nước. Cảm biến nằm sâu nhất ghi nhận sự tăng gia độ dốc xác định được độ sâu của nước tưới. Hình 3 cho thấy các dụng cụ khảo sát dung lượng nước (SWMD), hai cái đầu, nước tưới thấm xuống 30 cm, cái thứ ba, xuống 60 cm. Hình 4 cho thấy các dữ kiện liên quan đến lực hút của đất khi nước tưới thường thấm sâu xuống độ sâu 60 cm.

Sự tiêu thụ nước của cây cối cho thấy có một độ dốc đặc biệt trên giản đồ, vì hầu hết nước bị thất thoát vào ban ngày và chúng ta thấy đường biểu diễn đi xuống. Ban đêm, nước cũng bị mất đi, nhưng chậm hơn, điều này cho thấy ở phần nằm ngang của đường biểu diễn. Độ dốc của đường biểu diễn thấy rõ ở giản đồ về dung tích nước hơn là ở giản đồ lực hút trong đất (SWMD) (so sánh hai Hình 3 và 4). Độ sâu của nước hút xuống đất khi tưới hoa màu được cảm biến sâu nhất ghi lại thành hình có nhiều nấc thang.

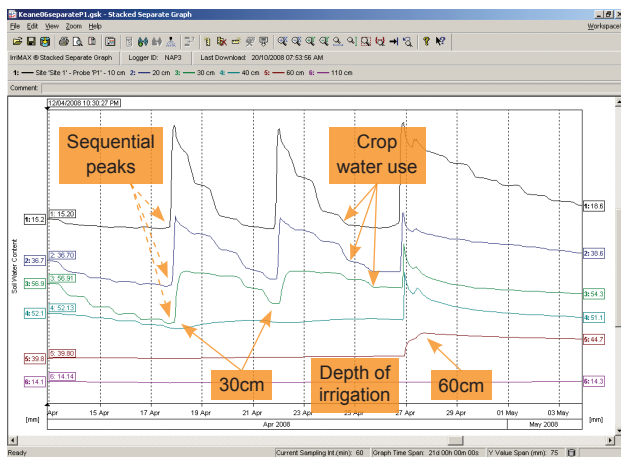
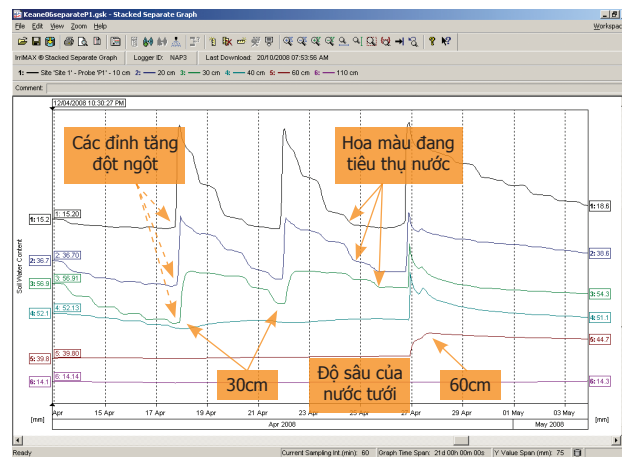


Figure 3: Recognising depth of irrigation and crop water use on a volumetric soil water monitoring graph.



Hình 3: Nhận biết được độ sâu của nước tưới và số nước mà hoa màu đã tiêu thụ trên đường biểu diễn dung lượng nước chứa trong đất.

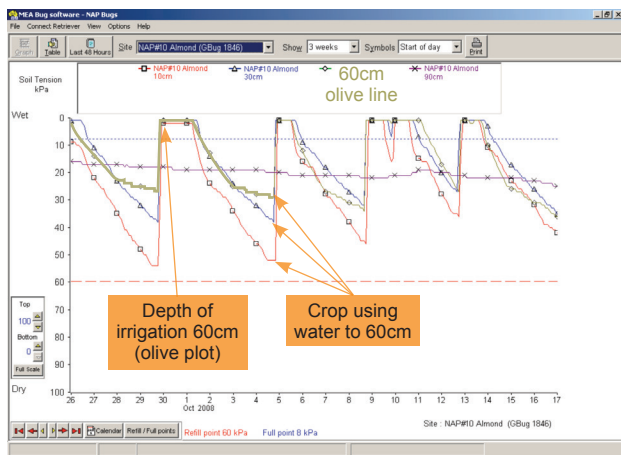
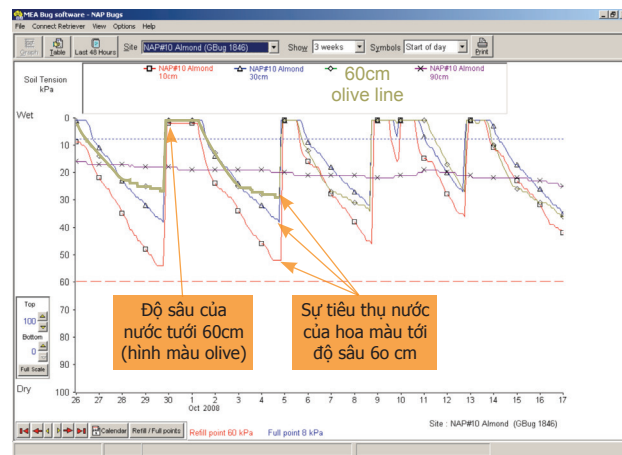


Figure 4: Recognising depth of irrigation and crop water use.



Hình 4: Nhận biết độ sâu của nước tưới và lượng nước hoa màu đã tiêu thụ.

Identifying the potential for salt build up in the root zone

Salt is left behind by plant roots when they take up water. Repeated irrigation to the same depth as uptake of water by the plant roots will result in salt accumulating within the lower rootzone as displayed in Figure 4. Continued build up of salt will limit the ability of the roots to take up the water. When this occurs the plot will begin to flatten out. The olive line in Figure 4 which shows water extraction from 60cm depth flattens out after two days. However in this example the red and blue lines at 10cm and 30cm respectively do not flatten out between irrigation, which indicates that the applied irrigation was adequate during the time period. However the crop may be taking up higher amounts of salt which might have long term impact on growth and yield.

To minimise the build up of salt in the root zone, periodic deep irrigation is applied. Figure 5 shows the change in volumetric soil water content for a drainage event for the same site as Figure 4. The relatively short elapsed time between wetting of sequentially deeper soil layers **and** the broad peaks indicates that the site has good drainage – not too slow or too fast.

The key to effective leaching in this example was that irrigation was applied at **night time** when crop uptake would not be competing for the water, maximising the volume able to drain.

Nhận biết mức độ muối tích lũy ở vùng rễ phát triển

Rễ cây sau khi hút nước sẽ để muối lại. Khi tưới nước ở cùng một độ sâu liên tục, cây tiêu thụ nước sẽ gây ra việc muối tích lũy muối ở phía dưới của vùng rễ phát triển như được trình bày ở Hình 4. Việc liên tục tích lũy muối như vậy sẽ làm hạn chế khả năng hút nước của rễ cây. Khi trường hợp này xảy ra, đường biểu diễn sẽ bắt đầu nằm ngang. Đường màu ô liu trong Hình 4 cho thấy lượng nước được cây hút đi ở độ sâu 60 cm sẽ nằm ngang 2 ngày sau khi tưới. Tuy nhiên, trong cùng thí dụ này, hai đường biểu diễn màu đỏ và xanh dương ở độ sâu lần lượt 10 cm và 30 cm lại không nằm ngang giữa 2 kỳ tưới, đây là dấu hiệu cho thấy suốt thời gian đó nước tưới đầy đủ. Tuy nhiên vụ mùa có thể đang bị lượng muối cao hơn có khả năng bị ảnh hưởng lâu dài về mặt tăng trưởng và năng suất thu hoạch.

Để giảm bớt sự tích lũy muối ở vùng rễ cây phát triển, ta áp dụng cách thỉnh thoảng tưới nước xuống độ sâu hơn. Hình 5 cho thấy sự thay đổi về thành phần của dung lượng nước chứa trong đất sau khi rửa đất ở cùng một địa điểm như Hình 4. Thời gian chuyển biến tương đối ngắn cho việc thấm ướt các lớp đất nằm sâu bên dưới **và** các cực điểm rộng cho thấy vị trí đó được thoát nước rất tốt - không quá nhanh hay quá chậm.

Bí quyết để thẩm lọc có hiệu quả trong thí dụ này là việc tưới nước phải áp dụng vào **ban đêm** khi hoa màu không cạnh tranh tiêu thụ nước, để việc thẩm lọc được sử dụng tối đa lượng nước.

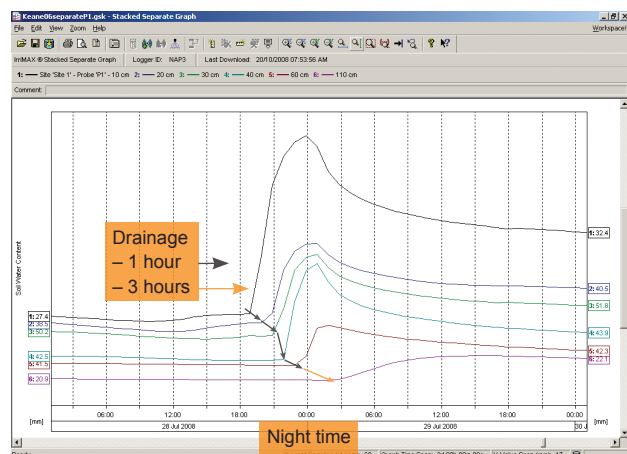


Figure 5: Drainage identified by the sequential increase in the volumetric soil water content of successively deeper soil layers.

Leaching efficiency is promoted by:

SLOW application

- Avoids pooling at the surface – soil wets up better
- Allows time for salt to move passively into the draining water

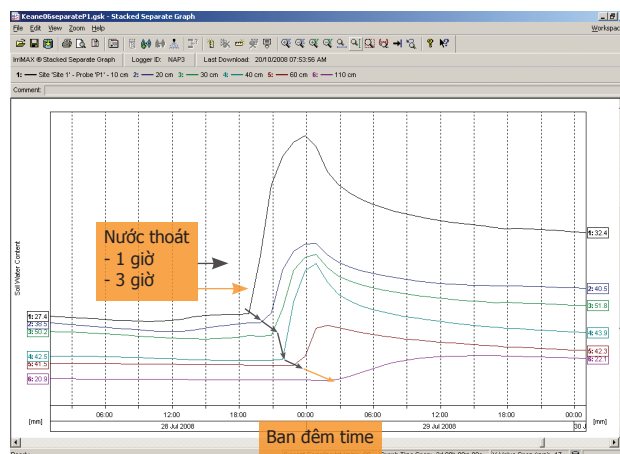
STEADY application

- Continually adds “fresh” water to promote efficient removal of salt;
- Ensure enough water is applied to drain the leached salt from the root zone

NIGHT TIME application

- Minimal plant uptake resulting in more water available for drainage

See the Understanding and Managing Salinity Manual for further information



Hình 5: Sự thoát nước nhận thấy qua việc gia tăng đáng kể lượng nước chứa trong đất ở từng lớp đất nằm cạnh nhau.

Hiệu năng của việc tưới thấm lọc được tăng cường thêm bởi:

Tưới thấm lọc CHẬM RẼI

- Tránh để nước đọng vũng trên mặt đất - để đất thấm ướt tốt hơn
- Để thời gian cho muối tự di chuyển vào nước thải

Tưới thấm lọc ĐỀU ĐẶN

- Liên tục thêm “nước mới” để tăng gia hiệu năng tẩy lọc muối;
- Phải bảo đảm có đủ nước dùng để xả muối đã được lọc ra khỏi vùng rễ cây phát triển.

Tưới thấm lọc vào BAN ĐÊM

- Lúc cây cối hấp thụ nước ít nhất sẽ giúp cho có nhiều nước xả.

Xem thêm tài liệu ‘Tìm Hiểu và Cách Thực Hành Quản Lý Độ Mặn’ (The Understanding and Managing Salinity Manual) để biết thêm chi tiết.