

Targeting Salinity Management within Crop Root Zones

Chỉ tiêu đề ra cho Việc Quản Lý Độ Mặn ở Vùng Rễ Cây Phát Triển

TS12
VIETNAMESE

Uptake of water and salt by plant roots

Plants roots take up water by creating a higher concentration of salt within the cells than present in soil water. The effect is similar to when two water sources of different salinities come into contact in that the solutes try to spread out evenly (TS11, Figure 3). Overall movement of water is from areas of lower salinity to areas of higher salinity, which favours the movement of water from the soil solution into the root system.

Overall movement of salt is from areas of higher salinity to areas of lower salinity. If there was no control on the movement of solutes between the plant root and soil solution, overall movement of solutes from the plant would occur until the salinity was the same as that in the soil solution. However this would stop the uptake of water. To overcome this problem and the problem of taking up excessive amounts of unwanted solutes, plants have developed controls to restrict the movement of solutes and other substances from the root cells to the soil solution, and from the soil solution into the root cells. However the controls are not full proof and nutrient imbalances or toxicity can result if the soil solution becomes too salty.

Plants must use energy to take up water and exclude salts. As a result they will take up the **lowest energy** water available to them. This is water of **lower salinity**. Figure 1 shows that at higher salinity (or osmotic pressure) less water can be taken up by the root system unless the plant uses a lot of energy.

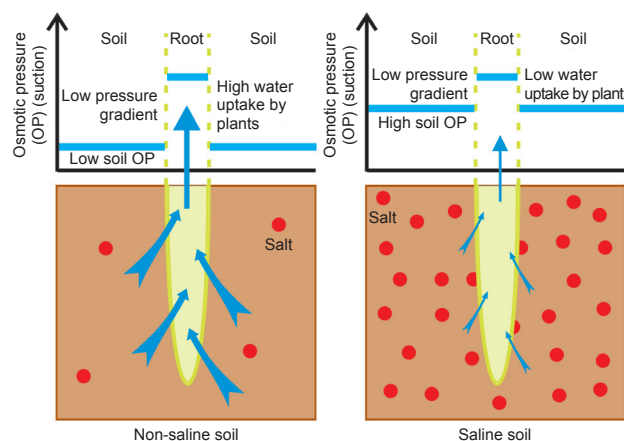


Figure 1: Effect of soil salinity on plant uptake of water. (Source: Anderson et al, 2007)

When more solutes are added by fertilisers the **combined** salinity may also induce water stress and reduce uptake of both the water and the added nutrients.

Avoid making the soil too salty when applying fertilisers – it may slow uptake of water and nutrients. Once the nutrients are taken up by the root zone salinity will fall back to the levels associated with the irrigation water quality and management.

Sự hấp thụ nước và muối của rễ cây

Rễ cây hấp thụ nước bằng cách tạo ra nồng độ muối ở các tế bào cao hơn nồng độ muối của nước hàm chứa trong đất. Tác dụng giống như khi hai nguồn nước có độ mặn khác nhau tiếp xúc với nhau, các chất hòa tan trong hai nguồn sẽ phân bố đều lại với nhau (TS11, Hình 3). Sự di chuyển toàn bộ của nước sẽ là từ vùng có độ mặn thấp sang vùng có độ mặn cao hơn, điều này khiến cho nước di chuyển từ những dung dịch chứa trong đất sang hệ thống các rễ cây.

Sự di chuyển toàn bộ muối sẽ từ vùng có độ mặn cao sang vùng có độ mặn thấp. Nếu không có sự kiểm soát việc di chuyển của các chất hòa tan giữa rễ cây và các dung dịch chứa trong đất, sự di chuyển toàn bộ các chất hòa tan trong cây sẽ xảy ra cho đến khi nào độ mặn bên trong cây bằng với độ mặn của dung dịch chứa trong đất. Tuy nhiên, điều này sẽ làm cây còi cọc ngừng hấp thụ nước. Để vượt qua trở ngại này cùng với một trở ngại khác là việc hấp thụ quá mức các chất hòa tan không cần thiết, cây cối tự phát triển một hệ thống hạn chế sự di chuyển của các chất hòa tan và các chất khác từ các tế bào rễ cây sang dung dịch chứa trong đất và từ dung dịch chứa trong đất sang tế bào rễ cây. Tuy nhiên việc kiểm soát này không hoàn chỉnh và sự mất quân bình dinh dưỡng hay bị ngộ độc có thể xảy ra nếu dung dịch chứa trong đất quá mặn.

Cây cối phải dùng năng lượng để hấp thụ nước và loại trừ muối. Do đó, chúng sẽ hấp thụ nước có **năng lượng thấp nhất** có sẵn. Đây là nước có **độ mặn thấp** hơn độ mặn trong hệ thống rễ cây. Hình 2 cho thấy khi độ mặn cao (hay áp suất thẩm thấu), rễ cây hấp thụ ít nước hơn, trừ khi cây cối phải dùng nhiều năng lượng hơn.

Khi nhiều chất hòa tan được tăng thêm qua phân bón, **tổng cộng** độ mặn cũng có thể tạo khó khăn cho sự hấp thụ nước và làm giảm sự hấp thụ nước cùng với các chất dinh dưỡng được thêm vào.

Khi vô phân bón, tránh làm cho đất bị quá mặn - vì nó có thể làm cho việc hấp thụ nước và các chất dinh dưỡng bị chậm lại. Một khi các chất dinh dưỡng đã được hấp thụ, độ mặn ở vùng rễ cây phát triển sẽ trở lại mức tương quan với phẩm chất của nước tưới cũng như cách quản lý nước này.



Irrigation Management

If the root zone is viewed as quarters most of the water is taken up by the upper portion, typically 40%, 30%, 20% and 10% in descending order from the surface to the bottom of the root zone (Figure 2). As a result plants develop most of their “feeder roots” closer to the soil surface. A smaller number of thicker and deeper roots are produced to help anchor the plants to the ground.

Việc quản lý nước tưới

Nếu vùng rễ phát triển được xem như nơi tích lũy hầu hết nước được hấp thụ, tỉ lệ bách phân của nước được hấp thụ được tính từ mặt đất xuống hết vùng rễ phát triển sẽ là 40%, 30%, 20% và 10% từ trên xuống dưới (Hình 2). Do đó, cây cối phát triển các rễ nuôi cây gần mặt đất. Một số ít rễ dày và sâu được tạo ra để giúp cây đứng vững trên mặt đất.

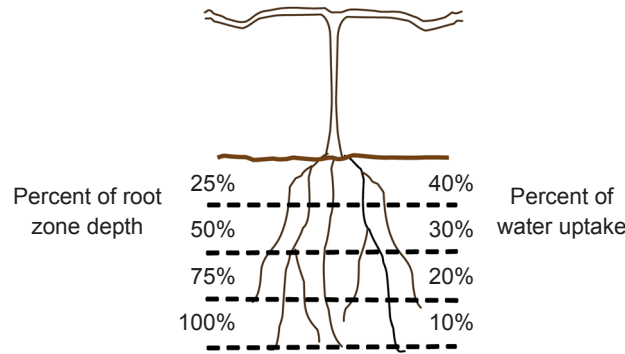


Figure 2: FAO standard uptake of soil water. (Graphic: ICMS, Rural Solutions SA 2009)

Salt will be deposited at the wetted edges following irrigation. To minimise uptake of salt the **depth** of irrigation needs to be **below** that of the upper active root zone (Figure 3). Irrigation needs to be timed to **maintain** enough volume of soil water of lower energy within the active root zone to meet **crop water requirements**. The plants then do not need to rely on taking up water from the more saline lower root zone, unless they become stressed.

Plants lose water through their leaves and stems when they convert energy from the sun into a chemical form that can be used for growth hence **most** water is lost during **daytime**. Crop water requirements will change as the plants grow and develop, and with changing weather conditions. Thus it is important to **monitor** both the weather and soil water content and adjust irrigation management.

An occasional longer **leaching** irrigation is needed to push salt below the lower root zone.

Muối sẽ lắng đọng ở vùng ven vùng đất ướt sau khi tưới. Để giảm thiểu sự hấp thụ muối, **độ sâu** của mực nước tưới cần phải nằm **dưới** của lớp rễ sâu nhất đang phát triển (Hình 3). Việc tưới nước cần phải tính thời gian để **duy trì** đủ lượng nước hàm chứa trong đất có năng lượng thấp trong vùng rễ cây phát triển để thoả mãn **nhu cầu về nước của hoa màu**. Sau đó, cây cối sẽ không cần phải dựa vào nước ở vùng rễ cây phát triển sâu hơn và mặn hơn, trừ trường hợp chúng bị thiếu nước trầm trọng.

Cây cối bị mất nước qua lá và thân cây khi chúng biến đổi năng lượng từ mặt trời thành một dạng hóa chất mà cây cối cần dùng để tăng trưởng, vì vậy hầu như **phần lớn** nước bị mất đi vào **ban ngày**. Nhu cầu về nước của hoa màu sẽ thay đổi khi cây cối lớn lên và khi tình trạng thời tiết thay đổi. Vì thế, điều quan trọng là phải **theo dõi** thời tiết và lượng nước hàm chứa trong đất để điều chỉnh việc quản lý nước tưới.

Thỉnh thoảng cần phải tưới nước **thâm lọc** lâu hơn để đẩy muối ở vùng rễ phát triển sâu ra nguồn nước thải.

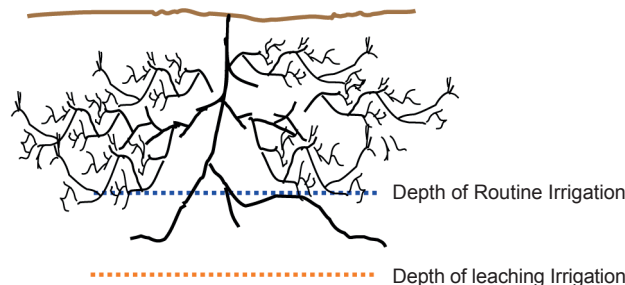


Figure 3: Depth of routine and leaching irrigation. (Graphic: J Chapman 2010)

