

Soil Water Management

Việc quản lý nước dùng cho nhu cầu của đất



Soil Water

Soil water is a mixture of water, nutrients, salts, and other substances, and is held in the soil pore spaces. Soil within the rootzone needs to be able to store as much water as possible for plant requirements but also to drain well enough so that aeration is quickly re-established after irrigation or rainfall. Plants grow best when they have a suitable balance of water and air in their root zones.

The amount of plant available water that is held in a soil and the movement of water through the soil profile is influenced by soil structure, texture, depth and slope. Water is held in the pores (gaps) between the soil particles (Figure 1). The pores in clay soils are small, hold a relatively large amount of water and do not give it up to plants easily. The pores in sandy soils are large and hold relatively small amounts of water but give up the water readily to plants (Figure 2).

An ideal soil has a mixture of sand and clay particles. This provides a mix of pore sizes that not only hold water and dissolved nutrients but also the air that plants require for growth.

After heavy irrigation or rainfall, when the soil is full of water, including all the air spaces (pores), the soil is said to be 'saturated'. After the soil drains and there is no more free drainage the soil is at its maximum water storage capacity, often referred to as 'field capacity'. Draining water is often called 'gravitational water'.

As water is removed by plants and by evaporation from the soil surface, it becomes more and more difficult for plants to extract the remaining soil water because it clings more tightly to the soil particles and within small pore spaces. 'Permanent wilting point' is reached when plant roots can no longer extract the soil water, causing the crops to wilt and not recover. The amount of water between field capacity and permanent wilting point is called Plant Available Water (PAW).

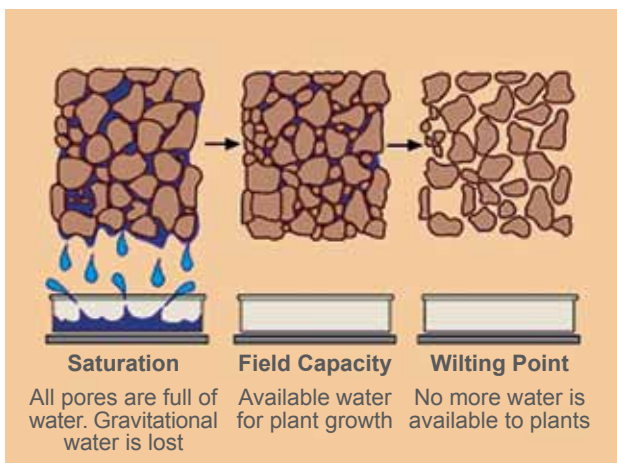


Figure 1: Description of soil water. (Source: Better Soils 1998)

Nước hàm chứa trong đất

Nước hàm chứa trong đất là một hỗn hợp của nước, các chất dinh dưỡng, muối và các chất khác và được chứa ở trong các khoảng hở nhỏ li ti bên trong đất. Đất trong vùng rễ cây phát triển cần phải chứa nước cho nhu cầu của cây càng nhiều càng tốt, nhưng cũng cần phải thoát nước đầy đủ để có sự thoáng khí trở lại thật nhanh sau khi tưới hay sau khi mưa. Cây cối mọc tốt nhất khi vùng rễ của chúng có được cân bằng thích hợp giữa nước và không khí.

Lượng nước cần dùng cho cây cối giữ trong đất và sự di chuyển của nước qua các lớp đất bị ảnh hưởng bởi thành phần cấu tạo, cách kết cấu, độ sâu và độ dốc của đất. Nước được chứa ở các khoảng hở li ti giữa các phần tử trong đất. Các khoảng hở trong đất sét nhỏ, giữ được tương đối nhiều nước và không dễ cho cây cối hấp thụ dễ dàng. Khoảng hở trong đất có lẫn cát lớn, giữ được tương đối ít nước nhưng lại nhả nước dễ dàng cho cây cối hấp thụ.

Đất lý tưởng cần phải có một hỗn hợp các phần tử cát và đất sét. Nó sẽ cung cấp một hỗn hợp các khoảng hở li ti có kích thước khác nhau, không những chỉ giữ nước và các chất dinh dưỡng đã được hòa tan, mà còn có không khí cần thiết cho cây tăng trưởng.

Sau mỗi khi tưới nước thật nhiều hay sau trận mưa lớn, khi đất đã đầy đủ nước, kể cả các khoảng hở li ti chứa không khí, đất được gọi là "bão hòa". Sau khi đất được xả nước và không còn nước thoát ra tự do nữa, đất được coi là đang dùng hết khả năng chứa nước, thường được đề cập như là "khả năng giữ nước ở hiện trường". Nước thoát ra được gọi là "nước thoát ra do sức hút trọng trường".

Vì nước bị cây cối mang đi và bị bốc hơi từ mặt đất, nên cây cối càng lúc càng gặp khó khăn khi thu hút lượng nước trong đất còn lại vì nó sẽ bám chặt hơn vào các phần tử của đất và bên trong các khoảng hở li ti. Cây bị gọi là đạt đến "điểm héo rũ vĩnh viễn" khi rễ cây không còn hút được nước chứa trong đất, làm hoa màu bị héo rũ và không còn hồi phục lại được. Số lượng nước sai biệt giữa khả năng hiện trường và điểm héo rũ vĩnh viễn được gọi là Nước Có Sẵn Cho Cây Cối Hấp Thụ (Plant Available Water (PAW)).

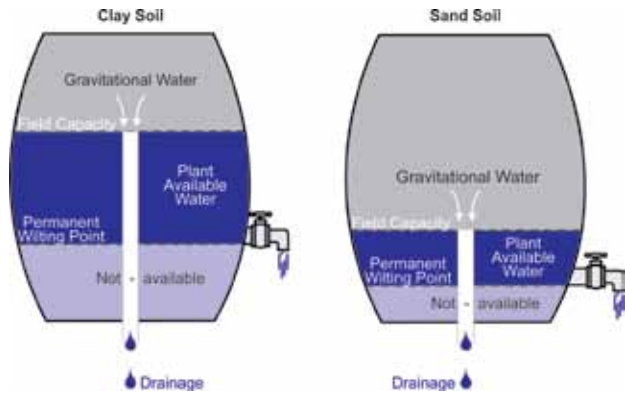


Figure 2: The soil moisture characteristics of a clay and a sand soil. (Source: Anderson et al 2007)

Plant production will be affected when the uptake of soil water cannot keep up with the amount lost through the pores of leaves and stems, called transpiration. This occurs well before permanent wilting point is reached.

Readily Available Water (RAW) is the amount of water stored in soil within the root zone which can be easily extracted and used by plants (Figure 3). To achieve high yields irrigation management should aim to ensure that there is always sufficient readily available water remaining in the root zone so that the plants are always using the easily extractable water.

The soil water content at which more water is required to maintain growth rates is the 'refill point'. All vegetable and most perennial crops grown on the Northern Adelaide Plains (NAP) require the refill point to be set below RAW, as even temporary wilting and recovery can decrease yield and quality.

All soils have slightly different properties and perform differently. The successful management of irrigation inputs in any horticultural production system requires the ability to be able to calculate the amount of Readily Available Water (RAW) in a soil. This requires a good understanding of all the soil properties. The calculation of RAW is an exercise that is covered in fact sheet TS8.

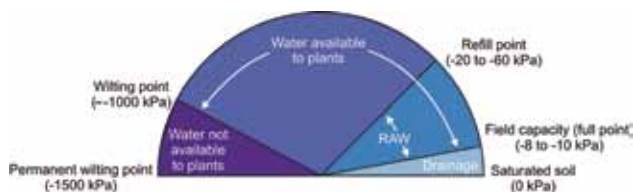


Figure 3. Relationship of Saturation, Field Capacity, Refill Point, Permanent Wilt Point and Readily Available Water.

Mức sản xuất của cây cối sẽ bị ảnh hưởng một khi sự hấp thụ nước trong đất không theo kịp với lượng nước thất thoát qua các lỗ li ti của lá và thân cây, gọi là sự hô hấp của cây. Hiện tượng này xảy ra trong một thời gian dài trước khi cây đạt đến điểm héo rũ vĩnh viễn.

Nước Có Sẵn Cho Cây Cối Hấp Thụ (Readily Available Water – (RAW)) là lượng nước chứa trong vùng đất rễ cây phát triển mà cây cối có thể thu hút và sử dụng dễ dàng. Để đạt được năng suất cao, việc quản lý nước tưới phải nhằm vào việc bảo đảm lúc nào cũng có đầy đủ nước sẵn sàng cho cây, trong vùng rễ cây phát triển, để cây cối luôn luôn sử dụng nước có thể được thu hút một cách dễ dàng.

Lượng nước chứa trong đất vào thời điểm cần phải châm thêm nước vào, để duy trì mức độ phát triển của cây cối được gọi là điểm châm thêm nước. Tất cả các cây cối và hầu hết các loại hoa màu trồng quanh năm ở vùng bình nguyên phía Bắc Thành Phố Adelaide cần phải có điểm châm thêm nước thấp hơn RAW, vì ngay cả khi bị tạm thời héo rũ rồi hồi phục trở lại, năng suất và phẩm chất của hoa màu cũng bị giảm đi.

Tất cả các loại đất có những đặc tính hơi khác nhau và sẽ làm việc khác nhau. Việc quản lý thành công nước tưới cung ứng cho bất kỳ hệ thống sản xuất nông nghiệp nào, cũng cần phải có khả năng tính toán lượng nước có sẵn trong đất (RAW) của một miếng đất. Điều này cần phải có sự hiểu biết cận kề về các đặc tính của đất. Cách tính toán lượng nước có sẵn trong đất (RAW) là một bài thực tập được đề cập trong Tài Liệu Hướng Dẫn Số TS8.

