

Soil pH and Plant Nutrition

Độ pH của đất và chất dinh dưỡng cho cây cối

TS6
VIETNAMESE

Plant Nutrients

High yielding crops require a regular, adequate supply of all plant nutrients. A low supply of any one will limit plant growth. Macronutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium are used by vegetables in large quantities and soil reserves can become rapidly depleted.

Nutrient management is a “balance” between nutrients supplied, the soil nutrient pool, and nutrients lost through crop removal, leaching and environmental losses. (Figure 1). It is important not to oversupply nutrients which can lead to increased nutrient loss, costs and soil acidification. Continued oversupply can be toxic to plants and reduce crop production levels.

Soil containing more clay has higher capacity to hold plant nutrients, which helps maintain a steady supply to the growing crop. This is because:

- Clay particles have a large surface area relative to their size which enables them to hold relatively large amounts of plant nutrients within a small volume of soil.
- Clay particles carry a negative charge so that dissolved (positively charged) nutrients are held on their surfaces and available for uptake by plant roots.

Sand can only hold a limited amount of plant nutrients in a given volume of soil because:

- Sand particles are large and have a small surface area compared with their size
- Sand particles have a neutral charge and cannot attract and retain dissolved nutrients

Organic humus particles are also negatively charged and perform the same role as clay particles in carrying nutrients ready for plant uptake. Hence clay loam with a high organic carbon content is ideal soil for maintaining an adequate supply of nutrients.

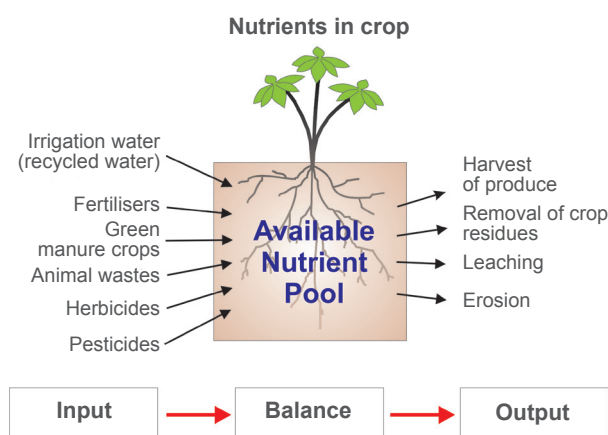


Figure 1: Nutrient input and removal in vegetable crops. (Source: Anderson et al 2007)

Các chất dinh dưỡng cho cây cối

Các loại hoa màu có năng suất cao cần được cung cấp thường xuyên và đầy đủ tất cả các chất dinh dưỡng cho cây cối. Nếu bất cứ một chất nào bị thiếu, cây sẽ bị phát triển chậm lại. Những chất dinh dưỡng cao như đạm (nitrogen), lân (phosphorus) và kali (potassium) được cây cối tiêu thụ với một số lượng rất lớn và đất có thể bị thiếu hụt rất mau chóng các chất này.

Việc quản lý các chất dinh dưỡng là giữ “sự quân bình” giữa các chất dinh dưỡng được cung cấp, trữ lượng các chất dinh dưỡng có trong đất và các chất dinh dưỡng bị thất thoát qua việc thu hoạch hoa màu, cùng với sự thất thoát qua thẩm lọc và các nguyên nhân khác do môi trường gây ra. (Hình 1). Điều quan trọng là không được cung cấp thặng dư các chất dinh dưỡng vì chúng có thể đưa đến việc gia tăng sự thất thoát, tổn kém tiền bạc và đất bị tăng độ acid. Sự cung cấp thặng dư trong một thời gian dài có thể làm cho cây cối bị ngộ độc và giảm năng suất của hoa màu.

Đất chứa nhiều đất sét có khả năng giữ chất dinh dưỡng cao hơn, giúp duy trì sự cung cấp đều đặn cho hoa màu đang phát triển. Ví:

- Các phần tử đất sét có diện tích chung quanh tương đối lớn so với kích thước khiến cho chúng giữ được số lượng tương đối nhiều hơn các chất dinh dưỡng cho cây cối trong một thể tích đất nhỏ.
- Các phần tử đất sét mang điện tích âm vì vậy các chất dinh dưỡng bị hòa tan (mang điện tích dương) được giữ lại trên bề mặt của chúng và sẵn sàng để cho rễ cây hấp thụ.

Một thể tích cát chỉ có thể giữ lại một lượng giới hạn các chất dinh dưỡng cho cây cối, vì

- Các phần tử cát có kích thước lớn và có diện tích chung quanh nhỏ so với kích thước này.
- Các phần tử cát có điện tích trung hòa không thể hút hay giữ các chất dinh dưỡng đã hòa tan.

Các phần tử mùn hữu cơ cũng mang điện tích âm và có vai trò giống như các phần tử đất sét trong việc mang các chất dinh dưỡng sẵn sàng để cây hấp thụ. Vì vậy, đất mùn lẫn bùn có chứa lượng carbon hữu cơ cao là đất lý tưởng cho việc duy trì sự cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho cây cối.



Growing crops in sandy soils requires the regular application of small amounts of fertiliser to maintain supply of essential nutrients, whereas less frequent, slightly higher rate of application of fertiliser may be sufficient on loam and clays. Many of the essential nutrients have little or no mobility in soil hence plant root systems must be able to explore the soil to be able to access the nutrients.

Soil pH

Soil pH is a scale to measure the acidity or alkalinity. Acid soils have pH below 6, neutral soils have pH around 7, and alkaline soils have pH above 8. Different soil layers often have different pH, e.g. carbonate layers are typically alkaline, whereas many topsoil layers are neutral to acidic.

The pH scale is logarithmic. This means that a soil with pH 5.5 is ten times more acidic than a soil with pH 6.5, one hundred times more acidic than a soil with pH 7.5, and so on. Therefore changing the pH by more than one unit can require large amounts of lime to increase alkalinity, or sulphur to increase acidity. This may not be economical.

The ideal soil should have pH 6.5 to 8 because it provides the best balance of essential plant nutrients available for uptake (Figure 2). Nutrient deficiencies (too little) or toxicities (too much) will occur outside this range.

Soil has a natural ability to resist change in pH as a result of leaching or addition of chemicals such as fertiliser. Called buffering capacity, clay and loam are more able to resist change in pH than sand. However organic carbon has the greatest buffering capacity.

Soil testing is critical to check both pH and nutrient levels. Inappropriate levels can severely restrict plant growth. Soils used for commercial production should be tested regularly to monitor the effect of management practices on soil fertility and pH.

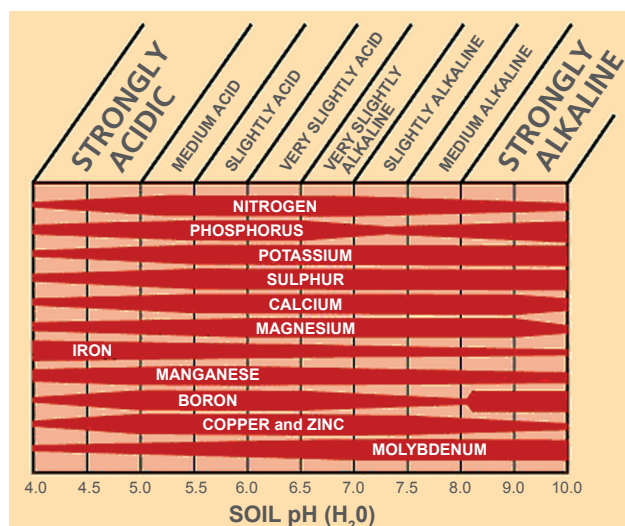


Figure 2: pH effects on nutrient availability. (Source: Better Soils 1998)

Hoa màu đang phát triển trong đất cát cần được cung cấp đều đặn một lượng phân bón nhỏ để duy trì sự cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cần thiết. Trong khi đó, một lượng phân bón cao hơn có thể cung cấp trong một thời gian cách khoảng lâu hơn vẫn cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho đất mùn và đất sét. Nhiều loại chất dinh dưỡng cần thiết, không di động hay di động rất ít trong đất, vì vậy hệ thống rễ cây phải đi tìm kiếm các chất dinh dưỡng này để hấp thụ chúng.

Độ pH

Độ pH của đất là thước đo độ acid hay độ kiềm. Đất mang tính acid có độ pH dưới 6, đất trung tính có độ pH gần 7 và đất mang tính kiềm có độ pH lớn hơn 8. Những lớp đất khác nhau thường có độ pH khác nhau, thí dụ như lớp đất vôi là lớp đất điển hình cho tính kiềm, trong khi đó, nhiều lớp đất mặt thay đổi từ trung tính đến acid.

Số pH được chia theo tỷ lệ logarithm. Điều này có nghĩa là đất có độ pH 5.5 thì mang tính acid gấp 10 lần đất có độ pH 6.5 và 100 lần hơn đất có độ pH 7.5 và cứ tiếp tục tính như thế. Vì vậy, cứ thay đổi độ pH hơn một đơn vị có thể phải cần đến một lượng rất lớn vôi để tăng tính kiềm, hay lưu huỳnh để tăng tính acid. Việc này nhiều khi về mặt kinh tế không có lợi.

Đất lý tưởng cần phải có độ pH từ 6.5 đến 8 vì nó cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết có sẵn trong đất cho cây cối hấp thụ một cách quân bình nhất (Hình 2). Cây cối sẽ bị suy dinh dưỡng nếu đất có độ pH nằm ngoài khoảng này.

Đất có khả năng tự nhiên chống lại sự thay đổi pH qua sự thấm lọc hay thêm vào các chất hóa học như phân bón, được gọi là khả năng tạo vùng trái độ. Đất sét và đất mùn có khả năng chống thay đổi độ pH cao hơn đất cát. Tuy nhiên, carbon hữu cơ có khả năng tạo vùng trái độ cao hơn hết.

Xét nghiệm đất là việc làm rất quan trọng để kiểm tra cả hai yếu tố, độ pH và mức độ các chất dinh dưỡng. Mức độ của của chúng không đúng, có thể làm sự tăng trưởng của cây cối bị hạn chế một cách trầm trọng. Đất dùng cho việc sản xuất thương mại cần phải được xét nghiệm thường xuyên để theo dõi kết quả của các biện pháp xử lý về sự màu mỡ và độ pH.