

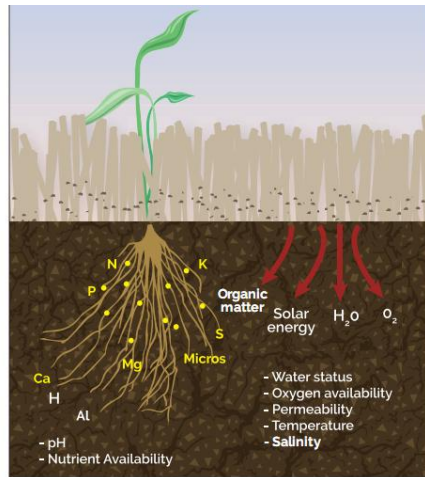
Cải tạo đất để cải thiện năng suất cây trồng

Luis I. Prochnow và Heitor Cantarella

Phần lớn đất nông nghiệp trên thế giới cần được cải thiện để thúc đẩy năng suất ổn định.

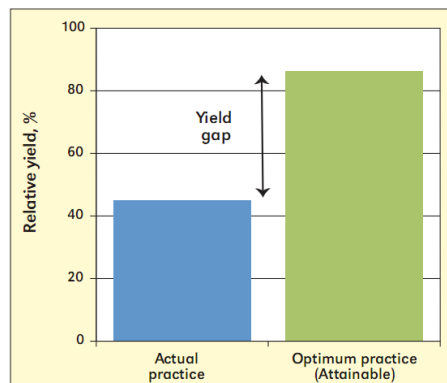
Điều kiện đất ảnh hưởng tăng trưởng cây trồng

Một số điều kiện đất ảnh hưởng tăng trưởng cây trồng và năng suất cuối cùng. Những yếu tố quan trọng nhất gồm: pH đất, độ hữu dụng các chất dinh dưỡng, trạng thái nước, độ hữu dụng oxy, nhiệt độ đất, độ mặn và tính thấm của đất (Hình 1). Cây trồng biến động theo nhu cầu cho mỗi điều kiện như vậy. Tuy vậy, năng suất kinh tế và năng suất cao chỉ đạt được khi tất cả những yếu tố này gần tối ưu. Ví dụ, năng suất ổn định không thể đạt được khi cân bằng dinh dưỡng trong đất tốt nếu tính thấm của đất kém làm hạn chế tăng trưởng rễ cây trồng.



Hình 1. Năng suất cây trồng phản ánh một phần về quản lý đất, mà sẽ tạo những điều kiện cần thiết để tối ưu tất cả những yếu tố đất đai được đánh giá là ảnh hưởng nhất đến tăng trưởng cây trồng

Khi chúng ta cố gắng đáp ứng thách thức cải thiện năng suất trên mỗi đơn vị diện tích quản lý, Để hiểu tại sao và ở đâu có sự tụt lại năng suất là rất quan trọng. Van Ittersum và Cassman (2013) đã xác định khái niệm khoảng cách năng suất là sự chênh lệch giữa quản lý để đạt năng suất tối ưu (tốt nhất) có thể đạt được và năng suất bình quân của người nông dân địa phương (Hình 2).



Hình 2: Khoảng cách giữa năng suất canh tác thực sự và năng suất tối ưu hoặc có thể đạt được phản ánh cơ bản của sự phát triển và thích ứng với những biện pháp quản lý tốt nhất.

Những biện pháp quản lý tốt nhất (BMPs) là những công cụ của chúng ta để thay đổi điều kiện đất, bảo đảm cây phát triển tốt, và thu hẹp khoảng cách năng suất đang tồn tại. Những biện pháp này là hiệu quả và ổn định nhất nếu chúng được ủng hộ bằng nguyên tắc khoa học thông dụng và thích ứng với xã hội. Người ta ghi nhận rằng một vài vấn đề trong đất tương đối quản lý dễ dàng, trong khi những yếu tố khác chỉ bị ảnh hưởng gián tiếp. Ví dụ điều kiện đất đai dễ dàng bị thay đổi gồm pH đất, độ hữu dụng các chất dinh dưỡng và độ hữu dụng của nước.

pH đất

Đất chua nhiều là trở ngại chính ở những vùng đất rộng lớn trên thế giới, đặc biệt đất nhiệt đới phong hóa cao, đất đồng cỏ năng suất thấp và đất khó trồng trọt, khả năng của cây trồng chống chịu tính chua biến động, nhưng hầu hết cây trồng phát triển tốt dưới điều kiện đất chua nhẹ (pH từ 5,5-6,5). Ví dụ, cây lúa phát triển tốt ở pH thấp bằng 4,8. Đặc thù cây bắp phát triển tốt nhất trong khoảng pH từ 6-6,5. Ngay cả đất có sức sản xuất hiệu quả cao, chua hóa cũng có thể xảy ra vì trực di những cation bazơ và sử dụng phân N. Kiểm tra độ chua của đất cùng với phân tích đất theo giai đoạn và sử dụng vôi sẽ ngăn ngừa sự mất mát chất lượng đất liên quan chua hóa, đặc biệt ở tầng đất sâu hơn là khó khắc phục. Bón vôi cũng có thể giúp mang lại nhiều đất sản xuất nông nghiệp cho năng suất cao. Trong một số trường hợp, Gypsum có thể được sử dụng để giảm trở ngại của đất có quá nhiều Al^{3+} và thiếu Ca^{2+} ở tầng dưới. Thật vậy, điều này cho phép rễ phát triển ở tầng sâu, là quan trọng cho hấp thu nước và dinh dưỡng dưới những lớp đất sâu.



Bón vôi trên diện tích rộng lớn bằng việc sử dụng máy móc

Độ hữu dụng dinh dưỡng

Những đặc tính hóa học không hợp lý liên kết với độ hữu dụng dinh dưỡng có thể được thay đổi để cải thiện sản lượng sinh khối. Đất cung cấp dinh dưỡng tốt và đồng nhất là nền tảng cho sản xuất cây trồng hợp lý và nó có thể được đánh giá và quản lý bằng việc sử dụng các công cụ khác nhau. Tính toán phân tích đất và khuyến cáo dinh dưỡng dựa vào đường cong phản ứng năng suất dưới những điều kiện địa phương và đánh giá của những chuyên gia dinh dưỡng là một công cụ hiệu quả để đảm bảo năng suất cao, ngăn chặn thoái hóa đất vì đầu vào dinh dưỡng không cân đối và tạo ra việc sử dụng hiệu quả đất có độ phì hạn chế. Chẩn đoán đúng độ hữu dụng của dinh dưỡng đưa ra khuyến cáo bón phân cho vùng chuyên biệt, giảm chi phí, và tránh tích lũy dinh dưỡng dư thừa và tác hại môi trường không mong muốn của nó. Những kỹ thuật khác có thể giúp hiểu biết về độ hữu dụng của các chất dinh dưỡng bao gồm chẩn đoán qua diễn giải những biểu hiện triệu chứng thiếu hay ngộ độc, phân tích mô cây, và những thí nghiệm nông học ngoài đồng tại các địa phương. Tại một số quốc gia, những kỹ thuật này không có sẵn, hoặc khả thi, những công cụ khác nên được phát triển để giúp hiểu về độ hữu dụng dinh dưỡng đất và quản lý dinh dưỡng 4R (đúng loại, đúng lượng, đúng thời điểm và đúng cách/đúng kỹ thuật). Một ví dụ thành công là phát triển công cụ quyết định Nutrient Expert, mà phụ thuộc vào sử dụng kết hợp những thí nghiệm ngoài đồng về yếu tố dinh dưỡng loại trừ và mô hình tích lũy dinh dưỡng để cuối cùng xác định những nhu cầu hấp thu dinh dưỡng cây trồng đặc thù và cung cấp cho nông hộ về khuyến cáo bón phân khu vực hóa (Pampolino và ctv, 2012).

Tình trạng nước

Độ hữu dụng của nước là yếu tố liên quan chặt đến hầu hết những hệ thống sản xuất cây trồng. Sự chọn lọc những giống cây trồng sử dụng nước hiệu quả và thích ứng tốt là quan trọng để đạt sử dụng nước tốt nhất. Những công cụ máy móc thực địa hiệu quả và kỹ năng sử dụng công cụ máy móc phức tạp thật cần thiết để kiểm tra ẩm độ đất và nhu cầu nước của cây trồng- cho hệ thống canh tác nhờ nước trời và hệ thống canh tác có tưới- thì thường được sử dụng để đảm bảo ở nhiều phần của thế giới bị ảnh hưởng bởi hạn hán. Những biện pháp quản lý phù hợp (ví dụ cây tối thiểu, trồng cây che phủ đất) là cần thiết để thúc đẩy những đặc tính sinh lý hóa của đất tối ưu, kích thích rễ ăn sâu trong đất, và làm giảm sự ảnh hưởng của việc giảm độ hữu dụng nước.

Những biện pháp để cải thiện những điều kiện của đất

Đất bị nén chặt, mặn hóa, xói mòn, chai đất, mất chất hữu cơ và đa dạng vi sinh vật trong đất có thể được khắc phục bằng một số biện pháp nông học bảo tồn. Trong một số trường hợp, những hoạt động cơ giới hóa khác và sử dụng máy móc (ví dụ ứng dụng máy móc ở ngoài đồng hợp lý) có thể giảm tối thiểu một cách trực tiếp hoặc khắc phục những khó khăn của đất bị nén chặt và thiếu khoảng trống trong đất. Nhiều biện pháp thích hợp được lựa chọn với mục tiêu ngắn hạn đầu tiên cải thiện hệ thống cây trồng và mục tiêu cải thiện cơ bản điều kiện đất đai theo thời gian. Hai ví dụ rõ ràng nhất của những biện pháp như vậy là không cày đất và luân canh cây trồng đặc trưng của từng vùng.

Không cày đất

Không cày đất (cũng được gọi là cày đất tối thiểu) là cách phát triển cây trồng hoặc đồng cỏ từ năm này qua năm khác với việc tác động tối thiểu lý tính đất. Nó thường thúc đẩy tăng lưu trữ chất hữu cơ, thay đổi ít nhiều độ rỗng và cũng ảnh hưởng chu kỳ dinh dưỡng. Ở những vùng, điều này có thể làm giảm hoặc không gây ra xói mòn đất. Do những thay đổi như vậy, không cày có thể ảnh hưởng tích cực những điều kiện đất như độ rỗng, độ nóng và tính thấm của đất. Điều này cũng có thể ảnh hưởng độ hữu dụng dinh dưỡng và nước, tất cả những yếu tố này tạo điều kiện cho cây trồng phát triển tốt hơn.

Luân canh cây trồng

Luân canh cây trồng vùng đặc thù (ví dụ chuỗi cây trồng thích ứng với vùng) có thể cũng ảnh hưởng tích cực đối với những điều kiện đất đai. Những thay đổi sáng tạo như biện pháp của người Brazil sử dụng cỏ làm thức ăn trong luân canh với những cây ngũ cốc, có thể tạo ra những ích lợi rõ ràng cho những điều kiện đất đai và độ hữu dụng dinh dưỡng (Hình 3). Luân canh cây trồng với cấu trúc và sinh lý rễ khác nhau giúp tiếp cận dinh dưỡng ở những tầng đất khác nhau và những dạng hóa học trong đất. Sự phát triển rễ dài hơn và giải phóng những chất tiết ra từ rễ làm tăng khả năng tiếp cận những dạng dinh dưỡng khó hòa tan trong những hệ thống cây ngũ cốc truyền thống (Crusciol và ctv, 2010).



Áp dụng cày đất tối thiểu sẽ làm giảm tiềm năng xói mòn đất, nhưng những quá trình làm chua đất nhiều hơn (như phân giải dư thừa xác bã thực vật, nitric hóa của phân N, v.v) xuất hiện ở bề mặt đất.



Hình 3: Những ví dụ sử dụng cỏ brachiaria với bắp- được thấy ở những giai đoạn khác nhau: A (trước thu hoạch), B (lúc thu hoạch); C (ngay sau thu hoạch), D (sau thu hoạch một vài tuần)

Kết luận

Quản lý đất tốt là cần thiết để cải thiện và duy trì chất lượng đất và tăng năng suất cây trồng.

Quản lý dinh dưỡng, kết hợp với những biện pháp nông học khác, là trọng tâm trong số những biện pháp này, đặc biệt là thay đổi đất có những điều kiện giới hạn tạm thời hoặc lâu dài, để hợp nhất chúng cho hệ thống nông nghiệp. Có nhiều tài liệu cung cấp kiến thức để có thể cải thiện đất theo những biện pháp quản lý tốt nhất, mà luôn được thích ứng với những điều kiện địa phương.

Tài liệu tham khảo

1. Bruinsma, J. 2009, In, *Expert Meeting on How to feed the world in 2050, 2009, Proceeding Rome: FAO, UN Headquarters.*
2. Cai, X., X. Zhang và D. Wang. 2011. *Environmental Science and Technology.* 45:334-339. Crusciol, C. A., R. Soratto, E. Borghi, G. P Mateus, 2010. *Better Crops with Plant Food* 94 (2):14-16.
3. FAO. 2013. *Statistical Yearbook: World Food and Agriculture.* Rome. Pampolino, M.F., C. Witt, J.M. Piscaria, A. Johnston, and M.J.Fisher. 2012. *Comput. Electron. Agric.* 88:103-110.
4. Van Ittersum, M.K. and K.G. Cassman. 2013. *Field Crops. Res.* 143:1-3.

Ghi chú: Đây là bài báo từ Tạp chí Better Crop (số 1/2015).

ThS. Nguyễn Tiến Hải, Phòng NC. Cây công nghiệp – chuyển ngữ