

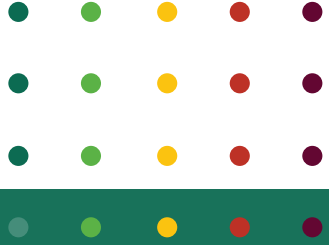


TỜ THÔNG TIN - HƯỚNG DẪN

# BÓN PHÂN ĐÚNG ĐỂ TIẾT KIỆM CHI PHÍ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG





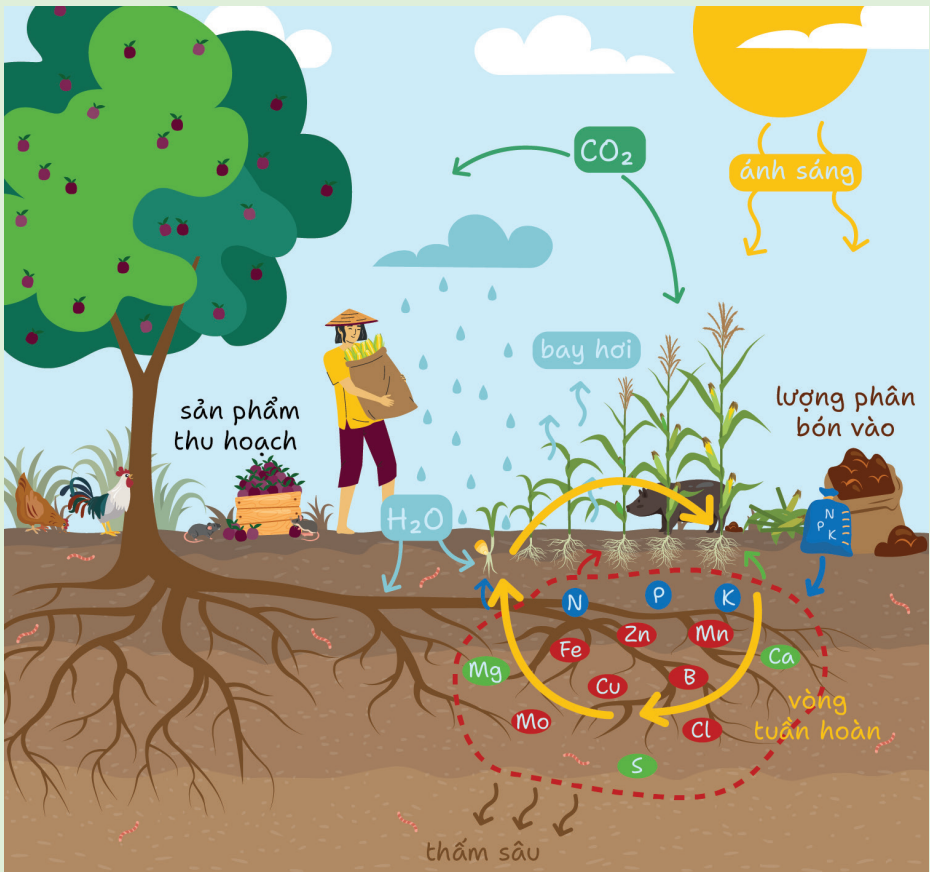


## THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

Tờ thông tin - hướng dẫn này được đồng biên soạn bởi dự án *“Nông lâm kết hợp có thể đóng góp vào sự phát triển bền vững ở vùng đất dốc thuộc vùng Mekong hay không?”* và *“Nông lâm nghiệp cho sinh kế bền vững, khả năng phục hồi môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu ở vùng núi Đông Nam châu Á”*, do Hội đồng Nghiên cứu Phát triển Bền vững Thụy Điển (FORMAS) và Hội đồng Nghiên cứu Thụy Điển (VR) tài trợ và được thực hiện bởi trường Đại học Khoa học Nông nghiệp Thụy Điển (SLU) và Tổ chức Nghiên cứu Nông Lâm Quốc tế (ICRAF, còn gọi là World Agroforestry) tại Việt Nam. Các dự án nhằm đánh giá các hệ thống nông lâm kết hợp có cây ăn quả là cây trồng chính trong việc kiểm soát xói mòn và quản lý độ phì của đất, quản lý cạnh tranh giữa các cây trồng trong hệ thống, thích ứng với biến đổi khí hậu, chu trình tuần hoàn dinh dưỡng để tăng hiệu quả sử dụng phân bón và thiết kế cải tiến các hệ thống nông lâm kết hợp nhằm tăng lợi nhuận, tăng tính bền vững và tăng khả năng phục hồi.

# CÂY CẦN CHẤT DINH DƯỠNG ĐỂ PHÁT TRIỂN

Có 16 nguyên tố cần thiết cho sự phát triển của hầu hết các loại cây trồng. Carbon (C) dưới dạng CO<sub>2</sub> được lấy từ không khí; Hydro (H) và oxy (O) dưới dạng H<sub>2</sub>O từ nước mưa hay nước tưới; Nitơ hay đạm (N), photpho (P), kali (K), canxi (Ca), magiê (Mg), lưu huỳnh (S), sắt (Fe), mangan (Mn), kẽm (Zn), đồng (Cu), boron (B), molybden (Mo) và clo (Cl) được lấy từ đất, phân động vật, các loại phân hữu cơ và phân khoáng. Riêng các cây họ đậu có thể thu được nitơ từ không khí với sự trợ giúp của vi khuẩn sống trong các nốt sần ở rễ thông qua quá trình cố định đạm sinh học.



Hình 1. Quá trình vận chuyển của dinh dưỡng trong hệ thống nông nghiệp



# CHỨC NĂNG CỦA CHẤT DINH DƯỠNG



Cacbon được cây hấp thu từ không khí khi tham gia quá trình quang hợp, đây là con đường tự nhiên mà năng lượng ánh sáng được chuyển hóa thành năng lượng hóa học. Các nguyên tố khác hầu hết được cây hấp thụ từ dung dịch đất để chuyển hóa thành chất hữu cơ. Các nguyên tố dinh dưỡng từ đất được chia thành hai loại, nguyên tố đa lượng (được chia thành nguyên tố sơ cấp và nguyên tố thứ cấp) và nguyên tố vi lượng (còn gọi là vi chất dinh dưỡng).

Các chất dinh dưỡng đa lượng cần với số lượng lớn và phải được bón nếu đất bị thiếu. Đất có thể có ít chất dinh dưỡng một cách tự nhiên hoặc có thể bị thiếu khi sản phẩm cây trồng bị lấy đi hay loại bỏ qua nhiều năm canh tác. Ngược lại, vi chất dinh dưỡng hoặc nguyên tố vi lượng chỉ cần một lượng nhỏ để cây trồng sinh trưởng bình thường và chỉ cần được bổ sung với lượng rất nhỏ khi đất không thể cung cấp được. Đạm, lân và kali là những chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết với số lượng lớn cho sự phát triển của cây.

Chất dinh dưỡng thứ cấp là Mg, S và Ca. Mg là thành phần trung tâm của chất diệp lục. S là thành phần thiết yếu của protein và cũng tham gia vào quá trình hình thành chất diệp lục; Ca rất cần thiết cho sự phát triển của rễ và là thành phần của vật liệu thành tế bào. Tuy nhiên, mục đích bón ca thường là bón vôi, tức là để giảm độ chua của đất (tăng pH).

Các nguyên tố vi lượng là Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl và B. Chúng có thể so sánh với vitamin trong dinh dưỡng của con người. Được sử dụng với số lượng nhỏ, phạm vi cung cấp tối ưu của chúng là rất nhỏ.

Điều quan trọng cần biết là tất cả các chất dinh dưỡng thực vật, dù được yêu cầu với số lượng lớn hay nhỏ thì đều có vai trò cụ thể trong sự phát triển của cây và chất dinh dưỡng đó không thể thay thế bằng chất dinh dưỡng khác. Khi thiếu một trong những nguyên tố nào thì nguyên tố đó trở thành yếu tố dinh dưỡng hạn chế cho phát triển của cây. Cung cấp đủ chất dinh dưỡng là rất quan trọng để quá trình quang hợp hoạt động chính xác. Trên thực tế, nếu không có một trong các chất dinh dưỡng từ đất, quá trình quang hợp sẽ chậm lại. Nếu có chất dinh dưỡng nhưng không đủ số lượng, cây sẽ có dấu hiệu đói (triệu chứng thiếu hụt), giống như chúng ta khi không nhận được thức ăn phù hợp. Tuy nhiên nếu cung cấp quá thừa có thể gây thất thoát, thậm chí gây ngộ độc cho cây trồng.



# THẤT THOÁT TRONG QUÁ TRÌNH ĐỐT

Đất là bề mặt trên cùng của trái đất. Đất được cấu tạo từ các hạt khoáng chất có kích thước khác nhau, là sản phẩm phong hóa của vật chất gốc (đá) và chất hữu cơ (từ thực vật và động vật). Tùy theo thành phần đất, đất có khả năng cung cấp các chất dinh dưỡng khác nhau cho cây trồng.

Đất sét (khoáng chất đất sét) và chất hữu cơ giữ chất dinh dưỡng. Các chất dinh dưỡng được gắn vào khoáng sét và các chất hữu cơ theo cơ chế hút các điện tích trái dấu giống như một viên sắt bị nam châm hút. Khả năng đất giữ lại được một lượng chất dinh dưỡng nhất định (khả năng lưu trữ hoặc hấp thụ) quyết định độ phì nhiêu tự nhiên của đất.



Phần bề mặt  
có điện tích âm +

Phần bề mặt  
có điện tích dương -

Hạt đất ●

Hữu cơ trong đất ●

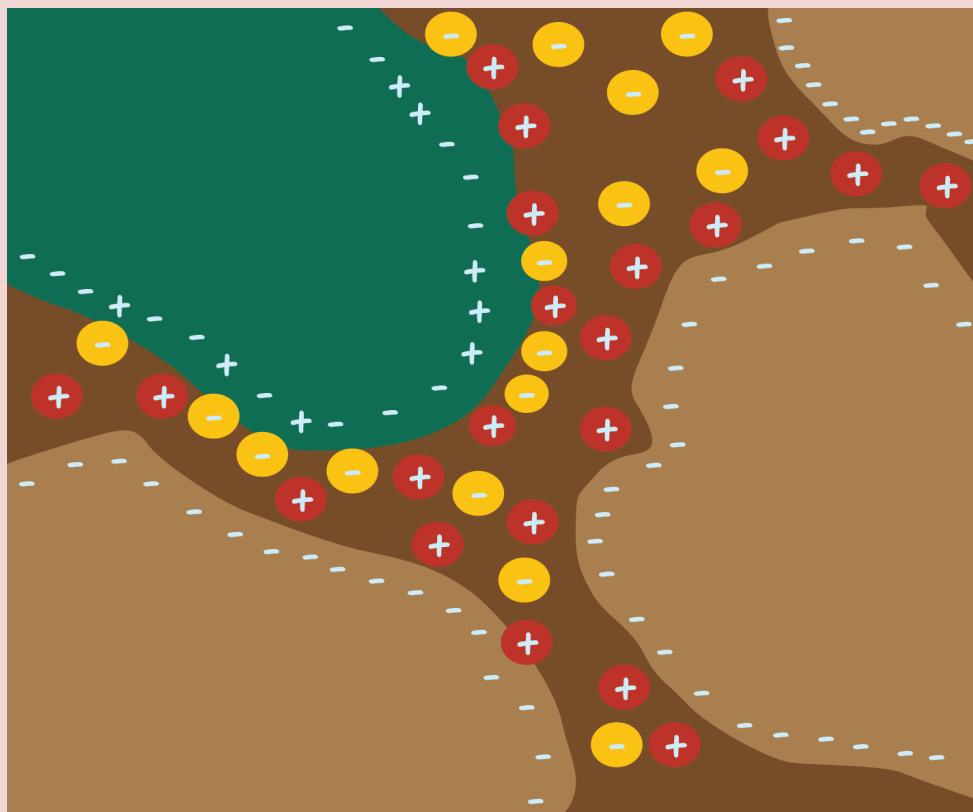
Dung dịch đất ●

Nguyên tố  
có điện tích dương +

Nguyên tố  
có điện tích âm -



Nước trong đất có chứa chất dinh dưỡng ở dạng hòa tan mà cây trồng có thể sử dụng được gọi là dung dịch đất. Rễ cây chỉ có thể hấp thụ chất dinh dưỡng ở dạng hòa tan. Khi bón phân, chất dinh dưỡng phân hủy và hòa tan, các dinh dưỡng có điện tích dương (+) và các dinh dưỡng có điện tích âm (-) được giữ lại trên bề mặt hạt đất theo cơ chế hút các điện tích trái dấu và cần phải được giải phóng ra dung dịch đất để cây hấp thụ. Do đó quá trình hấp phụ và giải phóng các chất dinh dưỡng vào dung dịch đất là rất quan trọng. Đất có tính chất khác nhau sẽ có sự khác biệt về cường độ hấp phụ của các dinh dưỡng có điện tích dương và các dinh dưỡng có điện tích âm và chi phối cách thức và thời điểm bón phân (đặc biệt là phân đạm) sao cho đạt hiệu quả cao nhất tránh ô nhiễm do rửa trôi và cũng gây lãng phí phân bón cho nông dân. Chất hữu cơ có khả năng hấp phụ nhiều chất dinh dưỡng hơn một lượng đất sét tương đương. Vì vậy, việc tích lũy chất hữu cơ là rất quan trọng, đặc biệt ở những vùng đất nhiệt đới bị thoái hóa.



**Hình 2.** *Phẫu diện đất – cơ chế các chất dinh dưỡng được giữ trong đất*

## SINH VẬT VÀ VI SINH VẬT ĐẤT

Hoạt động của các sinh vật đất là không thể thiếu để đất có độ phì cao và năng suất cây trồng tốt. Sau khi phân được bón vào đất và được giun đất ăn vào, các dạng đạm, lân và kali không hòa tan có trong các hạt chất hữu cơ sẽ được chuyển hóa thành dạng thực vật dễ tiêu hóa thông qua hoạt động của vi khuẩn. Hầu hết các hoạt động của chúng đều mang lại lợi ích cho người nông dân, vì chúng phân hủy chất hữu cơ để tạo mùn, tổng hợp các hạt đất để tạo cấu trúc tốt hơn, bảo vệ rễ khỏi bệnh tật và ký sinh trùng, giữ lại nitơ và các chất dinh dưỡng khác, sản xuất hormone giúp cây phát triển và có thể trao đổi chất và phân hủy chất gây ô nhiễm. Nông dân có thể hỗ trợ các hoạt động có lợi cho vi sinh vật đất bằng cách: Duy trì thông gió, giữ đủ độ ẩm và thoát nước tốt; Giữ độ pH của đất ở mức tối ưu (pH 5 đến 6) bằng cách sử dụng vôi vừa phải và tránh thay đổi độ pH quá mức; Cung cấp lượng chất hữu cơ dồi dào cho đất; Cung cấp lớp phủ đất bằng cây hoặc lớp phủ để giảm xói mòn và giữ độ ẩm; và tránh sử dụng bừa bãi các loại hóa chất.







**Hình 3:**

Sinh vật và vi sinh vật đất thúc đẩy quá trình cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng



## TẠI SAO CẦN CÂN BẰNG DINH DƯỠNG?

Như phần trên đã đề cập. Cây trồng cần các chất dinh dưỡng để phát triển. Nếu thiếu một chất dinh dưỡng nào sẽ gây hạn chế và ảnh hưởng đến việc hấp thụ các dinh dưỡng khác. Tuy nhiên nếu dư thừa cũng ảnh hưởng không tốt đến cây trồng.

Ví dụ như đạm thường sẽ phát huy tác dụng ngay sau khi bón, giúp cây phát triển mạnh và có màu xanh đậm. Tuy nhiên, lượng đạm dư thừa có thể dẫn đến giảm chất lượng nông sản, đặc biệt là khả năng bảo quản. Dễ thấy ở lúa, khi bón thừa đạm thì có hiện tượng lốp đổ, sâu bệnh tấn công, gây thiệt hại đáng kể về sản lượng. Ngoài ra, lượng đạm không được cây trồng hấp thụ có khả năng bị thất thoát như bị rửa trôi, thấm sâu, bay hơi, gây lãng phí cho người nông dân.

Một ví dụ khác, trong trường hợp với các loại đất giàu lân và kali dễ tiêu và tất cả các nguyên tố thứ cấp và vi lượng cần thiết khác nếu ưu tiên bón đạm nhiều có thể năng suất ban đầu sẽ cao hơn. Tuy nhiên, năng suất cao hơn thì cây trồng cũng sẽ hấp thụ lượng chất dinh dưỡng khác (chủ yếu là lân và kali) từ đất nhiều hơn cho đến khi cạn kiệt và trở thành yếu tố hạn chế. Khi đó nếu tiếp tục chỉ bón đạm sẽ kém hiệu quả gây tổn thất cho người nông dân.

Một ví dụ nữa, trong trường hợp nếu bón các loại phân NPK với tỷ lệ trộn sẵn không phù hợp một thời gian dài cũng có thể dẫn đến dư thừa hoặc thiếu một vài yếu tố.

Như vậy, bón phân không cân đối, không dựa trên nhu cầu của cây trồng sẽ không chỉ trái với các biện pháp thực hành nông nghiệp tốt mà còn gây lãng phí lao động và vốn, gây bất lợi cho môi trường và không bền vững. Vì vậy, để đạt hiệu quả sử dụng phân bón tối ưu thì cần bón phân cân đối. Thực vật cũng giống như con người: cần có một chế độ ăn uống cân bằng, ăn dư thừa một loại thực phẩm là chưa đủ. Nếu chế độ ăn uống không cân bằng, cuối cùng sẽ bị bệnh. Điều tương tự cũng xảy ra với thực vật. Hơn nữa, thực vật không thể di chuyển xung quanh để tìm chất dinh dưỡng mà chúng thiếu. Vì vậy, các điều kiện phải được tạo ra càng thuận lợi càng tốt trong môi trường xung quanh nơi chúng phát triển.

Để thực hành nông nghiệp tốt, cần giữ độ pH của đất ở mức tối ưu bằng cách bón vôi (trên đất chua) và bón phân cân đối có nghĩa là cung cấp đạm lân và kali phù hợp với trữ lượng đất, yêu cầu và năng suất dự kiến của cây



trồng, đồng thời bổ sung mg, s và các nguyên tố vi lượng khi cần thiết. Duy trì lượng nguyên tố vi lượng trong đất có thể thông qua liên tục sử dụng phân động vật và phân hữu cơ từ các phụ phẩm nông nghiệp. Hơn nữa, việc sử dụng phân bón kết hợp với các biện pháp thực hành nông nghiệp tốt sẽ cung cấp đủ lượng chất dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng, với tỷ lệ cân bằng và vào thời điểm cây cần chúng. Người nông dân nên nhận thức được điều này bởi mục tiêu lợi nhuận mà người nông dân sẽ nhận được sẽ một phần thông qua cách bón phân cho cây trồng của mình. Vì vậy thúc đẩy hoạt động cân bằng dinh dưỡng sẽ đóng góp vào lợi ích kinh tế cho chính họ.

## CHỨC NĂNG CỦA CHẤT DINH DƯỠNG



Phương pháp vẫn được sử dụng rộng rãi trong việc quyết định tỷ lệ sử dụng phân bón là dựa trên khuyến cáo và dựa trên kinh nghiệm địa phương về từng loại cây trồng. Khuyến cáo được đưa ra thông qua các thử nghiệm phân bón. Các thử nghiệm có thể được tiến hành trên đồng ruộng hoặc trong chậu với sự phối hợp các mức phân bón khác nhau tác động đến phản ứng về năng suất khác nhau có ý nghĩa thống kê. Phương pháp này thường được các cơ quan có chức năng nghiên cứu tiến hành và có thể đưa ra những khuyến nghị hữu ích về lượng phân bón tương quan với mức năng suất cây trồng và hiệu quả kinh tế cũng như thời điểm bón dựa trên từng giai đoạn phát triển của cây trồng. Tuy nhiên nó sẽ bộc lộ hạn chế khi áp dụng tại những khu vực có đặc điểm đất đai khác hoàn toàn so với khu vực thử nghiệm. Do đó, thông thường người nông dân thường kết hợp khuyến cáo với kinh nghiệm địa phương, điều chỉnh sao cho “phù hợp” với đặc điểm đất đai của mình. Việc dựa trên kinh nghiệm cũng bộc lộ những hạn chế như không chắc chắn về tính hiệu quả và tính kinh tế. Hơn nữa, không phải cây có thể sử dụng hết 100% lượng dinh dưỡng bón vào vì có nhiều yếu tố tác động như nó bị rửa trôi, thấm sâu, bốc hơi hay bị cố định trong đất mà ta không thể định lượng được một cách chính xác. Do đó người nông dân rất cần kỹ năng để nhận biết nhu cầu về dinh dưỡng của từng loại cây trồng, điều chỉnh lượng phân bón sao cho phù hợp theo nhu cầu của từng loại cây theo từng vụ hoặc từng năm và kết hợp với các biện pháp thực hành tốt để giảm thiểu lượng phân bón thất thoát.

Để đánh giá lượng phân sử dụng hiện tại đã hợp lý hay chưa người nông dân có thể tự tính toán lượng dinh dưỡng bị lấy đi qua hàm lượng dinh dưỡng có trong các sản phẩm thu hoạch (Công thức 1). Bảng 1 cung cấp lượng đạm, lân và kali trong mỗi tấn nông sản của một số sản phẩm hạt, rau, củ, quả phổ biến.

## CÔNG THỨC (1)

$$X = y \times B$$

Trong đó:

X là lượng dinh dưỡng có trong sản phẩm thu hoạch [kg]

y là khối lượng nông sản thu hoạch [tấn]

B là hàm lượng dinh dưỡng có trong mỗi tấn sản phẩm [kg]

**Bảng 1:** Lượng N, P, K (kg) có trong 1 tấn nông sản một số nông sản chính (Paul 2023)

	Tên sản phẩm	N [kg]	P [kg]	K [kg]
1	Ngô (hạt)	13	1.9	4.3
2	Cà phê (quả tươi)	5.2	0.3	5.6
3	Cải thảo (tươi)	2.9	0.6	3.4
4	Cải xanh (tươi)	6.2	0.7	6.3
5	Bí (quả tươi)	1.6	0.3	2
6	Dâu tây (quả tươi)	14	6.9	14.7
7	Nhãn (quả tươi)	2	0.4	2.4
8	Xoài (quả tươi)	1	0.1	1.7
9	Mận (quả tươi)	1.1	0.2	1.9
10	Mắc ca (hạt)	12.8	1.9	3.4

Sau đó người nông dân có thể so sánh với lượng phân bón mà mình đã dùng để sản xuất số lượng nông sản đó như sau:

## CÔNG THỨC (2)

$$Z = C - X$$

Trong đó:

C là lượng phân bón đã dùng [kg]

X là lượng dinh dưỡng có trong sản phẩm thu hoạch [kg]

Z chênh lệch giữa lượng bón vào và lượng mang đi [kg]

Nếu lượng phân bón đã dùng (Z) có giá trị dương (+) tức là lượng bón nhiều hơn lượng đã lấy đi. Nếu giá trị này càng cao thì tức là lượng thất thoát càng lớn => Cần phải tìm hiểu nguyên nhân tại sao và áp dụng biện pháp canh tác tốt để khắc phục.

Nếu lượng phân bón đã dùng (Z) có giá trị (-) tức là lượng phân bón ít hơn lượng dinh dưỡng đã lấy đi. Như vậy hiện tại cây trồng đang huy động dinh dưỡng sẵn có đất. Nó có thể sẵn có trong đất hay dư lượng còn từ vụ trước => Cần theo dõi và bổ xung ở mức tối thiểu bằng số lượng đã lấy đi vào vụ sau vì nó có thể là yếu tố giới hạn năng suất cây trồng ở vụ tiếp theo.

***Lưu ý, cách tính toán này không nhằm xác định định lượng phân bón mất đi trong các quá trình bị rửa trôi, thấm sâu, bốc hơi hay cố định trong đất mà chỉ có mục đích giúp người nông dân đánh giá được hiện trạng sử dụng phân bón của mình để có biện pháp cải thiện.***

Bảng 2 đưa ra ví dụ về nghiên cứu đã được thực hiện tại Bản Mòn, Mai Sơn, Sơn La.

**Bảng 2:** Lượng phân bón trung bình mỗi ha canh tác, lượng dinh dưỡng trong nông sản thu hoạch được và ước tính sự mất cân bằng dinh dưỡng đối với một số nông sản chính tại Bản Mòn, Mai Sơn, Sơn La (Paul 2023, La et al. 2023)

	Tên cây trồng		N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]
1	Ngô	Lượng bón vào	215	55	30
		Lượng thu hoạch	160	20	85
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>-55</b>
2	Cà phê	Lượng bón vào	102.6	61.7	90.8
		Lượng thu hoạch	54.9	7	25.3
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>47.7</b>	<b>54.7</b>	<b>65.5</b>
3	Cải thảo	Lượng bón vào	150	60	110
		Lượng thu hoạch	60	10	60
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
4	Cải xanh	Lượng bón vào	140	75	220
		Lượng thu hoạch	85	10	85
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>135</b>
5	Bí	Lượng bón vào	280	75	150
		Lượng thu hoạch	140	50	165
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>140</b>	<b>25</b>	<b>-15</b>
6	Dâu tây	Lượng bón vào	430	160	305
		Lượng thu hoạch	55	20	55
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>375</b>	<b>140</b>	<b>250</b>








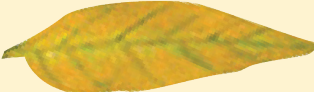

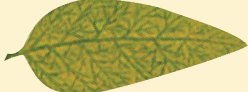
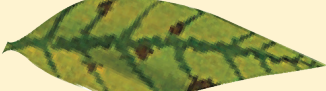



	Tên cây trồng		N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]
7	Nhãn	Lượng bón vào	160	65	95
		Lượng thu hoạch	3	1	4
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>157</b>	<b>64</b>	<b>91</b>
8	Xoài	Lượng bón vào	45	15	25
		Lượng thu hoạch	5	0.6	1.3
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>40</b>	<b>14.4</b>	<b>23.7</b>
9	Mận	Lượng bón vào	345	160	305
		Lượng thu hoạch	55	35	55
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>290</b>	<b>125</b>	<b>250</b>
10	Mắc ca	Lượng bón vào	80	35	60
		Lượng thu hoạch	0.5	0.05	0.1
		<b>Lượng dư thừa/thiếu hụt</b>	<b>79.5</b>	<b>34.95</b>	<b>59.9</b>

Ta thấy rằng lượng dinh dưỡng trên mỗi ha nhìn chung là dương. Đạm và lân đều có giá trị dương (+), kali có giá trị âm (-) ở diện tích trồng ngô và bí. Do đó nếu tiếp tục duy trì mức phân bón hiện tại sẽ gây dư thừa có thể gây suy thoái môi trường, chẳng hạn như axit hóa, phú dưỡng, phát thải khí nhà kính và chi tiêu tiền tệ không cần thiết ở một khu vực vốn đã nghèo. Lượng kali sẽ cần bổ xung ngay cho diện tích trồng ngô và bí vì nó đang là yếu tố giới hạn năng suất cây trồng.

Để phát hiện yếu tố giới hạn năng suất thì ngoài tính toán thì quan sát hình thái cây trồng là một phương pháp rất hữu ích. Khi phát hiện cần bổ xung sớm thông qua các loại phân hữu cơ, phân khoáng, phân phun qua lá (đối với các yếu tố vi lượng).

**Bảng 3:** Biểu hiện thiếu các chất dinh dưỡng trên bề mặt lá cây trồng

	<b>Biểu hiện</b>
<b>1</b>	Cây lùn, có màu xanh nhạt bất thường. Lá dựng đứng, màu xanh nhạt đến vàng, bị cháy trong trường hợp nặng
<b>2</b>	Cây lùn, có màu xanh đậm bất thường. Lá dựng đứng và thường bị hẹp. Lá có màu nâu hơi xanh đến đen trong trường hợp nặng. Mặt dưới lá có màu sạm đồng
<b>3</b>	Lá mất màu xanh, có những đốm chết nhỏ ở chót lá và mép lá, lá có màu nâu rỉ sét, mép lá và chót lá cong, đọt sóng
<b>4</b>	Cây có màu xanh đậm, chồi non mất màu xanh, cong và chết dần ở chót lá và mép lá, cuối cùng chồi ngọn chết
<b>5</b>	Lá mất màu xanh bắt đầu từ chót và mép lá, không có đốm chết. Gân lá vẫn xanh. Chóp lá và mép lá hoặc phần đáy lá cong xuống. Có thể bị chết hoại (cấp tính). Lá dễ rụng
<b>6</b>	Lá xanh nhạt, gân lá nhợt nhạt, không có đốm chết
<b>7</b>	Lá mất màu xanh, không có đốm, gân chính của lá còn xanh
<b>8</b>	Lá mất màu xanh, gân chính và gân phụ màu xanh đậm, tạo thành hình các ô vuông
<b>9</b>	Lá hẹp và nhỏ, phần lá mất màu xanh, gân lá vẫn xanh, các đốm chết phát triển khắp trên lá, kể cả gân lá, chóp lá và mép lá
<b>10</b>	Mất màu xanh giữa các gân lá. Lá thường xuyên héo rũ, dễ rụng
<b>11</b>	Lá non ở chồi ngọn mất màu và suy yếu bắt đầu từ phần đáy. Chồi ngọn chết
<b>12</b>	Lá xanh nhạt, vàng kim đến màu cam, có những đốm chết khắp bề mặt lá (trừ gân), mặt dưới lá tiết ra chất nhựa

Khả năng	Hình minh họa
Thiếu N	
Thiếu P	
Thiếu K	
Thiếu Ca	
Thiếu Mg	
Thiếu S	
Thiếu Fe	
Thiếu Mn	
Thiếu Zn	
Thiếu Cu	
Thiếu B	
Thiếu Mo	



## THỰC HÀNH NÔNG NGHIỆP TỐT

Bắt đầu với những thay đổi nhỏ nhưng có tác động lớn. Về nguyên tắc, những gì lấy đi phải được trả lại bằng cách nào đó. Như đã nói ở trên, cây cần 16 nguyên tố để phát triển và không thể thay thế được. Chất hữu cơ và các hạt đất giữ chất dinh dưỡng trên bề mặt và cung cấp dần cho cây trồng. Vì vậy, chất hữu cơ rất cần thiết cho việc cải tạo đất. Ngoài ra, chất hữu cơ như phân động vật và các bộ phận cây trồng chưa thu hoạch có thể cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng vi lượng và một phần chất dinh dưỡng đa lượng. Phân bón hóa học chủ yếu cung cấp các chất dinh dưỡng đa lượng. Bằng cách thu hồi các nguồn dinh dưỡng phân tán và tối ưu hóa việc tái sử dụng các chất thải phát sinh trong quá trình sản xuất như các bộ phận cây trồng chưa thu hoạch hoặc chất thải chăn nuôi (phân, nước tiểu, lông động vật). Tất cả những chất thải này có thể được chuyển hóa hoàn toàn thành phân bón hữu cơ.

So sánh sự cân đối giữa lượng phân bón sử dụng và lượng mang đi theo sản phẩm thu hoạch. Với những yếu tố bị thiếu hụt, ít nhất sẽ cần bón phân bằng số lượng đã được mang đi. Nếu dư thừa thì có thể giảm bớt nhưng điều này chỉ hiệu quả khi lượng chất hữu cơ trong đất được tăng lên để đủ khả năng giữ lại lượng dinh dưỡng bón vào (hạn chế mất đi) như đã phân tích ở trên.

Quan sát thực tế và phân tích kỹ mối quan hệ giữa các thành phần như địa hình, chất lượng đất, chu kỳ nắng mưa để đưa ra biện pháp can thiệp. Trồng cây theo đường đồng mức trên đất dốc và sử dụng dải cây trồng làm rào chắn xói mòn giúp giảm dòng chảy, hình thành các bậc thang trên đất dốc, từ đó làm giảm lượng chất dinh dưỡng bị xói mòn mang đi. Việc trồng xen cây với hoa màu có lợi vì cây có rễ sâu có thể sử dụng các chất dinh dưỡng thẩm thấu qua lớp rễ nông của cây trồng nên làm giảm lượng phân bón cho cây.

Tạo môi trường đất có độ pH 5-6 bằng cách bón vôi. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho các sinh vật, vi sinh vật trong đất phát triển đồng thời giúp giải phóng các chất dinh dưỡng đang cố định trong các hạt đất cho cây trồng.

Nhìn chung, áp dụng các biện pháp tăng độ phì cho đất, chọn lọc cây trồng xen canh, luân canh, trồng cây họ đậu, bón phân hợp lý và tối đa hóa độ che phủ đất sẽ tạo ra thu nhập đa dạng, đáp ứng nhu cầu lương thực, trao đổi của con người. Mô hình không chỉ cung cấp sản phẩm nông nghiệp thân thiện với môi trường mà còn có tiềm năng du lịch sinh thái, bảo tồn các giá trị thiên nhiên của địa phương.





*Hình 5: Cỏ Guinea trồng theo đường đồng mức giúp giảm xói mòn, hình thành ruộng bậc thang trên đất dốc và làm thức ăn chăn nuôi. Cây ăn trái có rễ sâu có thể sử dụng một phần phân bón cho ngô thấm sâu và cỏ chăn nuôi có thể sử dụng một phần phân bón cho ngô và cây ăn quả trôi theo triền dốc*



*Hình 6. Chuẩn bị đất cho cây ngắn ngày trồng xen cây ăn quả. Cỏ dại được sử dụng làm nguồn hữu cơ. Cỏ được cắt, không dùng thuốc diệt cỏ. Cây mận có thể sử dụng một phần chất dinh dưỡng thấm sâu từ cây trồng ngắn ngày*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Birgitta Sjödel and Hanna Thelberg, 2020. Impact of Agroforestry on Soil loss Mitigation in the Sloping land of Northwest Vietnam. MSc thesis. Department of Soil and Environment. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU.  
<https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1433053/FULLTEXT01.pdf>
- Do Van Hung, 2023. Effects on Soil Conservation, Tree-crop Performance and Weed management. Doctoral thesis. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU.  
<https://online.fliphtml5.com/dnqjm/wmic/#p=1>
- Do, V.H., La, N., Bergkvist, G., Dahlin, A.S., Mulia, R., Nguyen, V.T., Öborn, I., 2023., Agroforestry with Contour Planting of Grass Contributes to Terrace Formation and Conservation of Soil and Nutrients on Sloping land., Agriculture, Ecosystems and Environment 345 (2023) 108323.  
<https://online.fliphtml5.com/dnqjm/ggip/#p=1>
- Do, V.H., La, N., Mulia, R., Bergkvist, G., Dahlin, A.S., Nguyen, V.T., Pham, H.T., Öborn, I., 2020., Fruit Tree-Based Agroforestry Systems for Smallholder Farmers in Northwest Vietnam—A Quantitative and Qualitative Assessment. Land 2020, 9, 451; doi:10.3390/land9110451.  
<https://www.mdpi.com/2073-445X/9/11/451>
- Fertilizers and Their Use. A pocket guide for extension officers. Fourth edition. Food and Agriculture Organization of the United State. International Fertilizer Industry Association. Rome, 2000
- Hsiang-Ju Fan, 2023. N<sub>2</sub> fixation of three legume species in an agroforestry system. Master thesis in Soil Science. Department of Soil and Environment. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU. Link:  
<https://stud.epsilon.slu.se/19348/>
- IFA World Fertilizer Use Manual. 1992. Copyright IFA, 1992. All rights reserved. ISBN 2-9506299-0-3
- La et al., 2023. Identify and Evaluate the Alternative Agroforestry Options (draft report)
- Paul Stickel, 2023, A Study of Nutrient Flows in a Farmer's Cooperative in Son La, Vietnam. MSc thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU (inpress)

Tula Strotz, 2023. Nutrient Flow on Agroforestry Farms in the Province of Son La in Northwest Vietnam. MSc thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU (in press).

# GHI CHÚ









HY VỌNG TÀI LIỆU NÀY HỮU ÍCH CHO MỌI NGƯỜI

FORMAS



Swedish  
Research  
Council



## LIÊN HỆ

**Giám đốc dự án FORMAS:** GS. Ingrid Oborn, SLU  
**E-mail:** [ingrid.oborn@slu.se](mailto:ingrid.oborn@slu.se)

**Giám đốc dự án VR:** PGS. Sigrun Dahlin, SLU  
**E-mail:** [Sigrun.Dahlin@slu.se](mailto:Sigrun.Dahlin@slu.se)

**Quản lý dự án tại Việt Nam:** Ts. La Nguyen, ICRAF-VN  
**E-mail:** [L.Nguyen@icfor-icraf.org](mailto:L.Nguyen@icfor-icraf.org) | **SĐT:** +84(0)962021472

