

**VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
**TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN  
*GS TS VÕ MINH KHA*

# **SỬ DỤNG PHÂN BÓN**

# **PHỐI HỢP CÂN ĐỐI**

## **( I P N S )**



**NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN**

# SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI

**VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
*GS TS VÕ MINH KHA*

**SỬ DỤNG PHÂN BÓN**  
**PHỐI HỢP CÂN ĐỐI**  
(NGUYÊN LÍ & GIẢI PHÁP)

**NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN**  
- 2003 -

**VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
**INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR**  
**ENCYLOPAEDIC KNOWLEDGE (IRUEK)**

Văn phòng liên hệ: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Đường Kim Mã  
Quận Ba Đình - Hà Nội.

ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

---

*Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa* là một tổ chức khoa học tự nguyện của một số trí thức cao tuổi ở Thủ đô Hà Nội, thành lập theo Nghị định 35/HĐBT ngày 28.1.1992. Giấy phép hoạt động khoa học số 70/ĐK - KHCNMT do Sở Khoa học Công nghiệp và Môi trường cấp ngày 17.7.1996.

**Mục đích:** Hoạt động nghiên cứu, phổ biến và ứng dụng khoa học nhằm mục đích phục vụ nâng cao dân trí và mục đích nhân đạo.

**Lĩnh vực hoạt động khoa học và công nghệ:**

1. Nghiên cứu các vấn đề văn hoá khoa học.
2. Biên soạn sách phổ biến khoa học công nghệ.
3. Biên soạn các loại từ điển.

**Nhiệm vụ cụ thể:** Trong những năm tới (từ 2001 đến 2005): phát huy tiềm năng sẵn có (hiện có hơn 200 giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, thạc sĩ... công tác viên). Viện tổ chức *nghiên cứu một số vấn đề khoa học: biên soạn từ điển; biên soạn sách phổ biến kiến thức bách khoa* dưới dạng SÁCH HỒNG (sách mỏng và chuyên luận) phục vụ độc giả rộng rãi theo các chủ đề như *nông nghiệp và nông thôn; phòng bệnh và chữa bệnh, thanh thiếu nhi và học sinh phụ nữ và người cao tuổi, v.v...*

Phương hướng hoạt động của Viện là dựa vào **nhật tình say mê khoa học, tinh thần tự nguyện** của mỗi thành viên, liên kết với các viện nghiên cứu, các nhà xuất bản.

Hoạt động khoa học của Viện theo hướng **"Chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá"** (Nghị quyết Đại hội IX).

Vốn hoạt động của Viện là vốn tự có và liên doanh liên kết. Viện sẵn sàng hợp tác với các cá nhân, tổ chức trong nước và ngoài nước hoặc phân đơn đặt hàng nghiên cứu các vấn đề nêu trên.

Rất mong được các nhà từ thiện, các doanh nghiệp, các cơ quan đoàn thể và Nhà nước động viên, giúp đỡ.

**Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa**

## LỜI NÓI ĐẦU

Bón phân là một khâu quan trọng trong hệ thống kỹ thuật trồng trọt. Theo nhiều tư liệu thế giới chi phí sử dụng phân bón chiếm trên 30% chi phí trồng trọt. Đối với nông dân nước ta, trồng trọt lấy công làm lãi, nếu không tính công lao động, chi phí sử dụng phân bón có khi chiếm đến trên 50% tổng chi phí trồng trọt.

Sử dụng phân bón cân đối bằng cách phối hợp hài hoà các nguồn phân, khả năng cung cấp của đất, xem xét kỹ tác động của hệ thống trồng trọt, kỹ thuật gieo trồng, canh tác, giống, điều kiện cung cấp nước, khí hậu thời tiết cụ thể từng vụ trồng với kỹ thuật sử dụng phân bón để có được sự cân đối giữa cung cấp chất dinh dưỡng với nhu cầu sử dụng của cây là giải pháp quan trọng nâng cao hiệu quả phân bón, giảm chi phí về phân bón trên đầu tấn sản phẩm, nâng cao phẩm chất nông sản, giữ gìn và nâng cao độ phì của đất bảo vệ môi trường, đạt được nông nghiệp bền vững.

**“Sử dụng phân bón phối hợp cân đối”** hay **“Sử dụng phân bón phối hợp hài hoà cân đối”** (Integrated plant nutrition systems - I.P.N.S) có nghĩa là sự phối hợp nhiều biện pháp hài hoà trong hệ thống để đạt được cân đối trên quan điểm nông nghiệp bền vững và quan điểm hệ thống hiện đại.

Trong cuốn sách này, chúng tôi trình bày hai loại giải pháp: thứ nhất là giải pháp khuyến nông đang làm hiện nay với cách sử dụng phân đơn và phân hữu cơ; thứ hai là giải pháp sử dụng phân đa dinh dưỡng, phân đa chức năng kết hợp với phân hữu

*cơ theo hai mô hình: mô hình các nước phát triển đang thực hiện và mô hình có thể vận dụng cụ thể vào điều kiện nước ta hiện nay.*

*Nguyên lý sử dụng phân bón phối hợp cân đối đang trong quá trình hoàn thiện. Hướng giải pháp chỉ mới được khởi động vài chục năm nay. Còn quá sớm để có hướng dẫn thực hành chu đáo cho dù dùng giải pháp khuyến nông bằng phân đơn hay dùng giải pháp công nghiệp hoá, hiện đại hoá qua phân đa dinh dưỡng, phân đa chức năng cũng vậy.*

*Mong muốn của tác giả khi viết cuốn sách này mới chỉ là gợi lên cho những ai quan tâm đến vấn đề này, các nhà quản lí, các nhà khoa học, các nhà khuyến nông, các nhà sản xuất kinh doanh và nông dân một số việc cần làm và cách làm.*

*Một số khuyến cáo cụ thể nhằm tạm thời giúp các nhà khuyến nông xây dựng quy trình sử dụng phân bón cân đối được nêu trong cuốn sách này chỉ là tư liệu bước đầu và đó cũng là nhiệm vụ của chương trình phổ cập nguyên lý sử dụng phân bón phối hợp cân đối.*

**Tác giả**

# CHƯƠNG I

## NHẬP MÔN VỀ PHÂN BÓN

### I. CÁC ĐỊNH NGHĨA

#### 1. Phân bón

*Phân bón là các chất hữu cơ hoặc vô cơ chứa các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng được bón vào đất hay hoà nước phun, xử lí hạt giống, rễ và cây con.*

Từ lúc bắt đầu định cư, loài người phải định canh, trồng trọt năm này qua năm khác trên một mảnh đất làm cho đất kiệt màu dần đi, sản xuất không có hiệu quả, loài người mới bắt đầu nghĩ đến cách dùng phân bón. Ban đầu chỉ mới là làm theo kinh nghiệm, dần dần đúc kết thành lí luận.

#### 2. Nguyên tố dinh dưỡng

Nguyên tố dinh dưỡng thực vật là nguyên tố cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của thực vật một cách bình thường, chức năng sinh lí của chúng không thể thay thế bằng các nguyên tố khác.

Với phương pháp phân tích ngày càng chính xác, người ta phát hiện ra rằng gần như tất cả các nguyên tố có mặt trên vỏ quả đất đều có mặt trong thành phần của cây. Mỗi yếu tố đều có chức năng riêng, chỉ khác nhau về tầm quan trọng và số lượng nhiều hay ít.

Các nguyên tố có nhiều (từ 0,01 đến hàng chục phần trăm trọng lượng chất khô) gọi là nguyên tố đa lượng. Đó là ôxi,

cacbon, hidrô, nitơ, phôtpho, silic, kali, canxi, lưu huỳnh, magiê, natri, clo, nhôm, sắt.

Các nguyên tố có ít hơn (từ 0,01 - 0,00001 phần trăm trọng lượng chất khô) được gọi là nguyên tố vi lượng như mangan, bo, đồng, kẽm, thiếc, niken, strônti, titan, zirconium, bari, fluo, bitmut. Các nguyên tố có ít hơn nữa gọi là nguyên tố siêu vi lượng như asen, molipden, coban, chì, thủy ngân, bạc, vàng, radi, selen, iốt, v.v...

### **3. Nguyên tố phân bón**

Cây lấy các yếu tố dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển từ đất. Nhiều nguyên tố cây cần nhiều mà đất không cung cấp đủ cần phải bổ sung thêm, các nguyên tố này được gọi là nguyên tố phân bón. Ban đầu chỉ có 3 nguyên tố nitơ, phôtpho, kali được xem là nguyên tố phân bón vì năng suất thấp, trồng một vụ trong năm, các chất khác có sẵn trong đất đủ để cung cấp cho cây trồng, không cần phải bón thêm, chỉ có các nguyên tố N, P, K là thiếu. Khi sản xuất đi vào thâm canh tăng vụ, một số nguyên tố khác, đất cũng cung cấp không đủ, phải bổ sung bằng phân bón. Số nguyên tố phân bón mở rộng thêm. Có nhà khoa học cho là 5 nguyên tố N, P, K, Mg, S vì cho rằng khi bón vôi cho đất có độ chua thích hợp thì cây trồng được cung cấp đủ canxi; có nhà khoa học cho là 6 nguyên tố N, P, K, Mg, S, Ca vì rằng có những loại cây trồng có thể sống trên đất chua, có những loại cây trồng ưa chua, các loại cây này khi trồng trên đất chua, không được cung cấp đủ canxi, phải bón thêm canxi như là phân bón.



Đề tách biệt rõ ràng, người ta gọi N, P, K là *nguyên tố phân bón chính*, S, Mg, Ca là các *nguyên tố phân bón thứ yếu*.

Những nguyên tố có hàm lượng trong cây rất ít, trong đất lại chứa nhiều so với nhu cầu của cây, nhưng trong một số điều kiện, do độ chua của đất, sự yếm khí hoặc quá nhiều hữu cơ mà nguyên tố đó ở dạng ít hoà tan không cung cấp đủ cho cây, cũng vẫn phải cung cấp bằng phân bón với lượng ít. Các nguyên tố này gọi là nguyên tố phân bón vi lượng.

Để thống nhất trao đổi thông tin, FAO đề nghị quy ước phân nhóm các yếu tố phân bón như sau:

Các nguyên tố phân bón chính: N, P, K

Các nguyên tố phân bón thứ yếu: Ca, Mg, S

Các nguyên tố phân bón vi lượng: Fe, Mn, Cu, B, Mo, Cl

Danh sách các nguyên tố phân bón còn nhiều thêm mãi. Có xu hướng muốn xem các nguyên tố Na, Si như nguyên tố phân bón thứ yếu và bổ sung Co, Va, Zn, Al, Pb vào danh sách các nguyên tố phân bón vi lượng, đặc biệt khi người ta chú ý đến phẩm chất nông sản về mặt thức ăn và làm thuốc chữa bệnh cho người và gia súc.

#### 4. Tên các loại phân bón

Vật phẩm có chứa các chất dinh dưỡng dùng bón vào đất hoặc phun lên lá cây để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây được gọi là phân bón. Nó có thể là một hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ, hoặc là một hỗn hợp nhiều hợp chất.

Tùy theo thể rắn hay lỏng mà có loại *phan bón rắn* (ở dạng bột, tinh thể, hay dạng viên), loại *phan bón lỏng* còn

gọi là phân dung dịch (ở dạng hoàn toàn trong suốt hay dạng đục, không hoàn toàn trong suốt, các hạt nhỏ lơ lửng trong nước). Các loại phân dạng lỏng thường dùng để phun lên lá nên còn gọi là phân bón lá mặc dầu có khi người ta còn dùng để tưới vào đất.

Tuỳ theo loại hợp chất mà chia ra *phân hữu cơ* và *phân vô cơ*. Phân vô cơ còn gọi là phân khoáng hay phân hoá học. Cách gọi này không hoàn toàn đúng vì có những chất hữu cơ cũng được sản xuất từ công nghệ hoá học như phân urê.

Phân hữu cơ ban đầu có nguồn gốc tự nhiên như chất bài tiết của người và gia súc, gia cầm, tàn dư thực vật, than bùn, các phế thải trong nghề chế biến thuỷ sản, súc sản. Cùng với sự phát triển của công nghiệp hoá học và sinh học, nhiều hoạt chất hữu cơ được sản xuất công nghiệp như urê, các loại phân vi sinh cũng được sản xuất công nghiệp.

Mặt khác, một số chất vô cơ được khai thác tự nhiên đem sử dụng làm phân bón không qua quy trình chế biến công nghiệp như bột phôtphorit, phân lân, một số loại phân kali.

Cho nên loại phân mà các nhà nông nghiệp hữu cơ hô hào sử dụng là loại phân tự nhiên chưa qua quá trình chế biến công nghiệp, không hoàn toàn là chất hữu cơ. Từ đó cần phân biệt hai từ *phân công nghiệp* và *phân tự nhiên*.

Công nghệ sinh học được ứng dụng để giải quyết vấn đề phân bón từ đầu thế kỉ XX nhằm mục đích cải thiện hệ vi sinh vật đất để cung cấp chất dinh dưỡng tốt hơn hoặc còn để giải quyết các vấn đề khác như kích thích sự phát triển của cây trồng, cung cấp chất kháng sinh phòng trừ sâu bệnh

hại. Các vật phẩm này được gọi là *phân vi sinh*. Tùy theo loại vi sinh vật mà được gọi là phân vi sinh vật cố định đạm cộng sinh, phân vi sinh vật cố định đạm tự do, phân vi sinh vật phân giải lân, phân vi sinh vật phân giải kali, phân vi sinh vật kháng sinh, v.v...

Phân vi sinh là sản phẩm sống. Các loại phân không có sinh vật sống, chỉ có chứa các loại men do vi sinh vật tiết ra, có một số tác dụng nhất định được các nhà sản xuất gọi là phân sinh học. Danh từ phân sinh học xuất hiện gần đây và nhiều khi lẫn lộn với phân vi sinh. Thực ra hai loại phân này hoàn toàn khác nhau về nguồn gốc, thành phần, cơ chế tác động, hiệu quả và cách sử dụng.

Những thành tựu của sinh học ảnh hưởng rất lớn đến phân bón. Quan điểm nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp bền vững cũng ảnh hưởng rất lớn đến sử dụng phân bón. Những vấn đề này chúng ta sẽ đề cập đến sau. Trong hoàn cảnh đó một số nhà kinh doanh phân bón đưa ra tên các loại phân bón quảng cáo hấp dẫn như phân hữu cơ sinh học, phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh, v.v... Các loại phân này chưa có vị trí chính thức trong danh mục phân bón quốc tế vì hiệu quả thực tế chưa được kiểm nghiệm rộng rãi.

**Phân sinh hoá** là các chất vô cơ hoặc hữu cơ chiết xuất từ tự nhiên hay sản xuất từ công nghệ hoá học, công nghệ sinh học được sử dụng cung cấp cho cây để xúc tiến các quá trình chuyển hoá vật chất theo hướng có lợi cho năng suất và phẩm chất sản phẩm thu hoạch. Danh từ thông thường

được gọi là chất điều hoà sinh trưởng (kích thích hoặc hạn chế sinh trưởng và phát dục của cây). Gần đây có ý kiến đề xuất gọi là **phân chức năng**. Một số nhà khoa học cho rằng các loại phân vi lượng tác động chủ yếu vào các quá trình hoá sinh trong cây cũng nên xếp vào phân sinh hoá. Vấn đề này chỉ có tác dụng đơn thuần học thuật.

Một số ý kiến cho rằng các chất cung cấp chất dinh dưỡng cho cây mới nên gọi là phân bón, còn các chất cải tạo độ chua của đất, cải tạo lí tính hay sinh tính của đất như phân hữu cơ, phân vi sinh, vôi, thạch cao, v.v.. nên gọi là chất cải tạo đất. Thực tế của khoa học và thị trường phân bón cho thấy rằng không có một loại phân bón nào lưu hành trên thị trường hiện nay chỉ có một mặt tác dụng. Sự phân biệt như trên cũng chỉ có tính chất học thuật.

Phân có chứa nhiều yếu tố dinh dưỡng từ hai trở lên được gọi là phân đa nguyên tố dinh dưỡng gọi tắt là phân đa nguyên tố hay **phân đa dinh dưỡng**. Loại phân mà trong thành phần ngoài chất dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng ra còn có các chất thực hiện những chức năng khác như cung cấp chất hữu cơ, cải thiện thành phần vi sinh vật đất, cải tạo lí tính đất, điều hoà sinh trưởng và phát dục của cây, tác động đến phẩm chất, v.v.. được gọi là phân đa yếu tố hay **phân đa chức năng**.

Xu hướng có các loại phân có nhiều tác dụng là xu hướng hiện đại. Khi mới bắt đầu nông dân ta quen gọi là phân NPK, nay nên dùng các từ phân đa dinh dưỡng (phân đa nguyên tố dinh dưỡng) và phân đa chức năng (ngoài yếu tố

phân bón, trong phân còn có các yếu tố khác, thực hiện nhiều chức năng khác ngoài chức năng phân bón) cho quen dần.

## **5. Thành phần phân bón**

### ***a) Khái niệm về thành phần***

Phân bón thường là một hỗn hợp của nhiều chất, thành phần thay đổi theo nguồn gốc (khai thác ở đâu nếu là phân tự nhiên), nguyên liệu sản xuất và quy trình (nếu là phân công nghiệp). Các thành phần trong phân ảnh hưởng đến tính chất đất và sinh trưởng của cây. Thường chú ý đến hai loại thành phần.

Thành phần có lợi: là chất dinh dưỡng, nếu là phân vô cơ; là các vi sinh vật có ích, các loại men, chất kháng sinh có lợi cho cây trồng, v.v.. nếu là phân hữu cơ hay phân vi sinh.

Thành phần có thể gây hại: là các chất hoặc các vi sinh vật gây hại. Thông thường không có chất nào có thể hoàn toàn gây hại cả. Khi có nhiều thì gây độc hại, khi có ít, có khi không những không gây hại mà lại có lợi. Vì vậy, thường nói đến ngưỡng cho phép và ngưỡng hữu ích.

Các loại phân muốn được lưu hành trên thị trường đều phải có thành phần tương đối ổn định chỉ dao động trong phạm vi cho phép. Thành phần chi tiết được ghi trong giấy đăng ký xin phép lưu thông trên thị trường. Thành phần được ghi trong các quảng cáo, bao bì chỉ là các điểm cơ bản về hai mặt: hàm lượng các chất dinh dưỡng chính, thứ yếu và hàm lượng các chất có thể gây độc hại. Các thành phần dinh dưỡng thường được ghi với dấu > nghĩa là bắt buộc phải cao

hơn, và thành phần có thể gây độc hại, thường được ghi với dấu < nghĩa là phải nhỏ hơn, không được vượt quá.

***b) Đơn vị để tính thành phần các chất dinh dưỡng trong phân***

Thường dùng hai cách:

Một là, tính theo phần trăm (%) so với số lượng phân có ghi kèm theo độ ẩm hoặc % trọng lượng khô kiệt

Hai là, các loại yếu tố vi lượng thường dùng đơn vị mg/100g hoặc ppm - ppm là tỉ lệ phần triệu, tức là phần triệu so với trọng lượng phân.

Có hai cách biểu hiện, biểu hiện dưới dạng nguyên tố hay ôxit:

Nitơ (đạm) thường biểu hiện dưới dạng nguyên tố và ghi với chữ N sau chữ %. Ví dụ phân urê có chứa 46% N.

Phốtpho (lân) và kali được biểu hiện dưới dạng nguyên tố, % P hay % K, hoặc ở dạng ôxit: %  $P_2O_5$ , hay %  $K_2O$ , tùy theo tập quán và quy ước từng nước. Ví dụ hàm lượng lân trong supe lân có thể 6,9% P hay 16%  $P_2O_5$ , hàm lượng kali trong KCl có thể ghi 41.5% K hay 50%  $K_2O$ .

*Bảng 1. Hệ số quy đổi từ hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân tính theo ôxit ra hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân tính theo nguyên tố:*

Lân	0,4364
Kali	0,8302
Canxi	0,7147
Magiê	0,6030

Các loại yếu tố canxi, magiê thường được biểu hiện ở dạng ôxit magiê hay canxi (CaO, MgO) đôi khi còn biểu hiện ở dạng cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ), ít khi tính bằng Ca, Mg. Lưu huỳnh thường được biểu hiện ở dạng  $\text{SO}_4^{2-}$  hoặc S. Các nguyên tố còn lại thường biểu hiện dưới dạng nguyên tố.

### *c) Thành phần tổng số và dễ tiêu*

Thành phần tổng số tức là toàn bộ chất dinh dưỡng có trong phân còn thành phần dễ tiêu là phần chất dinh dưỡng phân có thể sẽ dễ dàng cung cấp cho cây (là các chất tan được trong nước hay trong axit yếu).

## **6. Phân hiệu quả nhanh và phân hiệu quả chậm**

Độ hoà tan của các chất dinh dưỡng trong phân khác nhau nên cung cấp chất dinh dưỡng cho cây nhanh chậm khác nhau. Nếu phân dễ hoà tan thì cây dễ sử dụng, hiệu quả biểu hiện tức thì nhưng cũng dễ dàng bị rửa trôi, mất đi, có khi gây ảnh hưởng xấu đến môi trường. Phân đạm dễ hoà tan hiệu quả nhanh nhưng dễ mất. Phân lân có ba nhóm khác nhau. Phân supe lân, DAP dễ hoà tan, tác dụng nhanh nhưng cũng dễ dàng kết hợp với các chất khác hoặc bị keo đất hấp phụ chuyển thành dạng cây khó sử dụng. Các loại phân lân chế biến từ quặng tự nhiên bằng phương pháp gia nhiệt, ít hoà tan hơn, hiệu quả chậm nhưng lại chuyển dần cho cây sử dụng từ từ, hiệu quả kéo dài đến các vụ sau.

Trước đây người ta thường ưa chuộng các dạng phân hiệu quả nhanh. Gần đây trong xu thế nông nghiệp bền vững, nhằm giảm bớt ảnh hưởng xấu của phân bón hoá học đến

môi trường, đã chú ý sản xuất các loại phân hiệu quả cao. Các loại phân lưu hành trên thị trường chia làm ba nhóm:

- Nhóm dễ hoà tan trong nước hiệu quả nhanh gồm các loại phân đạm, phân kali, các loại supe lân đơn, supe lân kép, DAP.

- Nhóm ít hoà tan gồm các loại phân lân tự nhiên, phân lân kết tủa, phân supe lân axit hoá một phần, phân lân nung chảy. Các loại phân đạm dễ hoà tan cũng được làm cho ít hoà tan hơn bằng cách bọc bằng màng lưu huỳnh, màng bentonit.

- Nhóm khó hoà tan, thường là các loại phân lân khai thác từ tự nhiên không qua chế biến như bột photphorit, photphat sắt hoá trị 2 và các quặng tự nhiên có chứa kali.

Trong xu hướng bảo vệ môi trường, hiện nay các nhà nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp hữu cơ đang khuyến cáo sử dụng nhiều hơn các loại phân này.

## **7. Phân đơn, phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng**

Phân đơn là phân chỉ có một trong ba yếu tố phân bón. Ví dụ phân urê, phân nitrat amôn, phân supe lân, phân kali clorua, v.v...

Phân đa dinh dưỡng (đa nguyên tố dinh dưỡng, dân gian thường gọi là phân NPK) là phân có chứa nhiều nguyên tố dinh dưỡng, thông thường có 2 đến 3 yếu tố dinh dưỡng chính. Ngày nay trên thị trường đã lưu hành rộng rãi các loại phân có chứa trên 6 yếu tố dinh dưỡng N, P, K, Mg, S, Ca và các yếu tố vi lượng.



Phân đa chức năng (đa yếu tố) là phân có chứa các yếu tố khác ngoài yếu tố phân bón như chất điều hoà sinh trưởng, chất hữu cơ, vi sinh vật có lợi, thuốc trừ sâu bệnh hại, thuốc trừ cỏ, v.v...

Phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng chuyên dùng. Để phục vụ yêu cầu bón phân cân đối, các nhà sản xuất kinh doanh phân bón đã đưa ra thị trường các loại phân có chứa nhiều chất dinh dưỡng chuyên dùng cho một loại cây, có lúc đi xa hơn, cho các thời kì sinh trưởng của cây và cho các loại đất khác nhau. Đó là phân đa dinh dưỡng chuyên dùng. Có khi còn trộn thêm các chất có các chức năng khác thì gọi là phân đa chức năng chuyên dùng.

## 8. Hàm lượng và tỉ lệ

Hàm lượng là số lượng chất dinh dưỡng chứa trong phân. Ví dụ phân urê có chứa 45% N. Phân đa dinh dưỡng 16-16-8 chứa 16% N, 16%  $P_2O_5$  và 8%  $K_2O$ . Khi ghi hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân thường ghi theo thứ tự N, P, K và vì đã quy ước nên không cần ghi rõ nguyên tố. Khi có trên ba yếu tố dinh dưỡng thì ghi rõ tên của yếu tố thứ tư. Ví dụ 16-16-8-8Mg-5S, v.v...

Tỉ lệ chất dinh dưỡng trong phân là tỉ lệ giữa các chất dinh dưỡng khác so với đạm. Ví dụ loại phân nói trên có tỉ lệ 1-1-0,5-0,5Mg-0,31S.

## 9. Lượng bón

Chỉ số lượng của một yếu tố phân bón hay số lượng phân thương trường sử dụng (ví dụ kg N/ha hay kg supe lân/ha).

Cách biểu hiện bằng kg phân thương trường thường được dùng trong các tài liệu khuyến nông của từng địa phương và ghi rõ hàm lượng yếu tố trong phân.

## 10. Tăng năng suất do bón phân

Tỉ số giữa sản phẩm tăng thêm và sản lượng khi không bón phân tính bằng % là tỉ lệ tăng năng suất do bón phân. Hiệu suất phân bón là số sản phẩm tăng lên do bón 1kg phân bón tính theo nguyên tố hoặc tính theo phân thương trường.

Ví dụ dùng 100kg urê 46% N bón cho lúa năng suất tăng từ 3 tấn lên 4 tấn thì lượng tăng năng suất là  $4t - 3t = 1t$ , tỉ lệ tăng năng suất là  $1/3 = 33\%$ , hiệu suất 1kg urê là  $1000 : 100 = 10\text{kg thóc}/1\text{kg urê}$ . Hiệu suất 1kg N dùng ở dạng urê là  $1000 : 46 = 21\text{kg thóc}/1\text{kg N}$ .

## 11. Hệ số sử dụng phân bón

Cây chỉ hút được một phần số lượng chất dinh dưỡng bón vào đất. Tỉ số giữa lượng chất dinh dưỡng được bón vào đất và lượng chất dinh dưỡng cây hút được gọi là *hệ số sử dụng chất dinh dưỡng*. Đáng lẽ phải gọi là *hệ số sử dụng phân bón biểu kiến* vì số lượng chất mà cây hút được một phần là từ phân, một phần là từ đất. Muốn tính được hệ số sử dụng phân bón thực phải dùng phương pháp đồng vị phóng xạ, cho nên trong các nghiên cứu thông thường chỉ áp dụng khái niệm hệ số sử dụng phân bón biểu kiến nhưng vẫn gọi tắt là hệ số sử dụng phân bón.

## 12. Hiệu lực tồn dư của phân bón

Hệ số sử dụng phân bón thường thấp. Một phần bị rửa trôi đi, phần còn lại còn làm tăng năng suất một vụ sau. Năng suất còn tăng thêm được gọi là hiệu lực tồn dư của phân và được tính bằng kg/ha.

Lượng sản phẩm còn tăng thêm vụ sau của 1kg phân thương trường hay 1kg nguyên tố phân bón được gọi là *hiệu suất tồn dư*.

Ví dụ bón 360kg phân supe lân 16%  $P_2O_5$ , vụ đầu tăng được 1200kg thóc, vụ sau không bón còn tăng được 300kg thóc. Hiệu suất 1kg  $P_2O_5$  vụ đầu là 20kg thóc/1kg  $P_2O_5$ . Hiệu suất tồn dư là 5kg thóc/1kg  $P_2O_5$ .

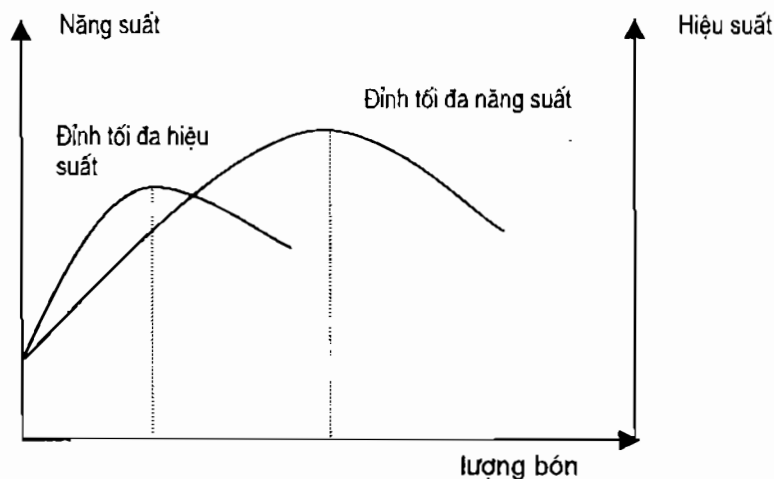
## 13. Lãi ròng và lãi suất

Tiền thu được do bán sản phẩm tăng thêm, trừ đi chi phí sử dụng phân bón bao gồm tiền mua phân, bảo quản, vận chuyển, bón phân cộng thêm lãi đọng vốn từ đầu vụ đến cuối vụ được gọi là *lãi ròng* do sử dụng phân bón. Lãi suất là lãi thu được khi chi một đồng sử dụng phân bón. Lãi suất tính bằng đồng/đồng chi phí.

## II. PHÂN BÓN VÀ NĂNG SUẤT

Ruộng không được bón phân năng suất thấp. Phân bón làm tăng năng suất. Mức tăng cao thấp tùy theo độ phì của đất. Đất đã tốt không cần bón nhiều, đất xấu mức tăng năng suất do bón phân cao.

Mối quan hệ giữa phân bón và năng suất được thu tóm bằng **định luật tối đa**. Khi đất thiếu một yếu tố nào đấy thì dù yếu tố khác có đầy đủ chăng nữa năng suất vẫn thấp. Yếu tố đó được gọi là *yếu tố hạn chế*. Bón phân để khắc phục yếu tố hạn chế thì năng suất tăng nhanh, hiệu suất phân bón cao. Khi tăng dần lượng bón yếu tố đó, năng suất tiếp tục tăng, hiệu suất phân bón cũng tiếp tục tăng đến mức độ nào đó thì bón tăng phân, năng suất vẫn còn tăng nhưng hiệu suất bắt đầu giảm. Tiếp tục tăng mức bón yếu tố đó thì không những hiệu suất giảm mà đến mức nào đó năng suất cũng giảm (*hình 1*).



Hình 1

Đỉnh tối đa về hiệu suất xuất hiện trước (ở lượng bón thấp hơn) đỉnh tối đa năng suất.

Định tối đa năng suất khi tăng lượng bón một nguyên tố phân bón xuất hiện trong các trường hợp sau:

- Khi có sự mất cân đối giữa các yếu tố phân bón với nhau thì có một yếu tố phân bón nào đó sẽ trở thành yếu tố hạn chế. Ví dụ đất thường thiếu đạm (N), N là yếu tố hạn chế thường xuất hiện trước hết. Bón thêm đạm làm tăng năng suất rất nhanh, lượng đạm bón tăng dần lên năng suất không còn tăng nhanh như trước và đến mức bón cao nhất định thì năng suất giảm xuống. Nguyên nhân của sự giảm là do quá thiếu lân (P), P trở thành yếu tố hạn chế.

- Khi có sự mất cân đối giữa lượng chất dinh dưỡng được cung cấp với các điều kiện để đồng hoá chất dinh dưỡng (như nước, nhiệt độ, ánh sáng) của môi trường sống của cây.

- Khi năng suất bị hạn chế bởi khả năng cho năng suất quy định bởi đặc tính di truyền của cây trồng. Ví dụ, cùng điều kiện đất nước và khí hậu, nếu tăng lượng bón cho giống lúa Mộc tuyền dù giữ cân đối giữa các nguyên tố dinh dưỡng tốt cũng chỉ đạt năng suất 4 tấn, tăng cao hơn nữa có thể giảm năng suất, nhưng với giống lúa lai thì có thể bón với mức cao hơn cho đến khi đạt trên 7 tấn mới bắt đầu xuất hiện sự giảm năng suất.

Đó là sự hài hoà, cân đối giữa đặc tính sinh học của giống với các điều kiện ngoại cảnh và phân bón. Tất cả những điều kiện nói trên diễn tả đơn giản hai định luật kinh điển: định luật yếu tố hạn chế và định luật tối đa - cơ sở của nguyên lý sử dụng phân bón phối hợp cân đối (I.P.N.S).

### III. ẢNH HƯỞNG LÂU DÀI CỦA PHÂN BÓN ĐẾN TÍNH CHẤT ĐẤT

Bón phân qua nhiều năm thường gây ảnh hưởng tốt hay xấu đến độ phì của đất, do đó ảnh hưởng đến năng suất và hiệu quả trồng trọt của không những một vụ trồng mà nhiều năm về sau. Khi đất đã xấu đi khôi phục lại rất tốn kém mà khó lòng trở lại như trước.

#### 1. Độ phì nhiêu của đất

Độ phì nhiêu là khả năng bảo đảm cho cây trồng phát triển tốt, cho năng suất và phẩm chất nông sản cao. Các yếu tố của độ phì nhiêu có thể kể ra sau đây:

*Độ sâu của tầng đất và độ sâu của tầng đất mặt.* Độ sâu của tầng đất là tầng đất rễ cây dễ dàng xuyên vào được. Tiêu chuẩn thông thường là 1m. Điều này đặc biệt quan trọng đối với cây lâu năm. Đối với cây hàng năm độ dày tầng đất mặt quan trọng hơn vì đó là nơi rễ cây hàng năm phát triển tập trung. Tiêu chuẩn thông thường là 30cm.

*Kết cấu của đất.* Các hạt đất có thể bị phân tán hoặc kết lại với nhau thành hạt kết (còn gọi là đoàn lap). Đất có kết cấu tức là hạt đất không phân tán. Hạt đất phân tán thành bột mịn thường bị kết lại với nhau không có khe hở để chứa nước và không khí, đất không giữ được ẩm, mau khô, không thoáng khí, rắn chắc khó làm đất.

*Độ chua kiềm của đất.* Độ chua kiềm của đất thường được biểu hiện bằng chỉ số pH hay  $\text{mgH}^+/100\text{g}$  đất. Thông thường dùng độ chua trao đổi để xem xét sự thích ứng độ

chua kiềm của đất đối với sinh trưởng phát triển của cây trồng. Thang bậc độ chua được sắp xếp từ 1 đến 10. Thông thường đất có độ pH trao đổi từ 3 đến 8, pH = 7 được xem là trung tính, lớn hơn 7 là kiềm, nhỏ hơn 7 gọi là đất chua. Độ chua trao đổi được xem là thích hợp nhất đối với cây trồng là 6-6,5 (hoặc 7). Quá chua (dưới 5) cây phát triển không tốt, quá kiềm (trên 7,5) cũng không tốt.

Tuy vậy điều này cũng không hoàn toàn đúng vì các loại cây khác nhau, thậm chí các giống khác nhau cũng có khả năng thích ứng với độ chua khác nhau. Đó là sự khác nhau giữa độ phì lí thuyết và độ phì thực tế.

*Lượng các chất dinh dưỡng có trong đất.* Thông thường chỉ xét đến phần chất dinh dưỡng cây dễ dàng lấy được gọi là chất dinh dưỡng dễ tiêu, được biểu hiện bằng mg/100g đất. Tùy theo khả năng cung cấp chất dinh dưỡng dễ tiêu của đất cho cây trồng mà xếp thành các bậc rất giàu, giàu, trung bình, nghèo và rất nghèo. Lượng phân cần bón cho cây trong các quy trình bón phân cân đối hướng dẫn thường là để áp dụng cho mức trung bình. Ở các đất giàu có thể giảm bớt lượng bón, đất nghèo cần bón thêm.

Phần chất dinh dưỡng tổng số được xem là cây khó sử dụng cũng có tham gia vào sự cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng tùy theo khả năng đồng hoá chất dinh dưỡng khó tiêu trong đất của cây và ảnh hưởng của quá trình canh tác, bón phân. Đó cũng là sự khác nhau giữa độ phì lí thuyết và độ phì thực tế.

*Khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất.* Các hạt đất có khả năng hút giữ các chất dinh dưỡng trên bề mặt của nó (sức

hấp thu chất dinh dưỡng). Các loại đất có nhiều hạt mịn (đất sét, đất thịt nặng) có sức giữ chất dinh dưỡng cao. Đất có cấp hạt thô hơn (đất thịt nhẹ, cát pha, cát) sức giữ phân kém hơn. Đất giàu chất hữu cơ, vi sinh vật hoạt động tốt cũng có khả năng giữ chất dinh dưỡng tốt hơn.

*Lượng chất hữu cơ và mùn trong đất.* Lượng chất hữu cơ và mùn thường được đánh giá bằng tỉ lệ phần trăm các bon (C%) và cũng được phân thành các cấp rất giàu, giàu, trung bình, nghèo. Lượng chất hữu cơ và mùn thường ảnh hưởng đến lượng chất dinh dưỡng chứa trong đất, khả năng giữ nước, giữ chất dinh dưỡng của đất và hoạt động của vi sinh vật trong đất. Vì những tác dụng nói trên, hàm lượng chất hữu cơ và mùn trong đất được xem là yếu tố độ phì nhiêu quan trọng.

*Số lượng và chất lượng của các sinh vật sống trong đất.* Trước hết là các loại vi sinh vật. Các loại vi sinh vật cũng như động vật sống trong đất có hai loại: có lợi và có hại đối với cây trồng. Các loại vi sinh vật có ích thường là các vi khuẩn cố định đạm (tổng hợp đạm từ khí trời thành dạng cây có thể sử dụng được), vi khuẩn phân giải lân và kali (chuyển lân và kali trong đất từ dạng cây khó sử dụng thành dạng cây sử dụng được), vi sinh vật kháng sinh (tiết ra các chất kháng sinh giúp cây trừ sâu bệnh hại và tiết ra các chất điều hoà sinh trưởng). Các loại động vật có hại được chú ý là các loại giun tròn (tuyến trùng), các côn trùng phá hoại rễ cây.

## **2. Độ phì nhiêu thực tế**

Các nhà thổ nhưỡng học trước đây đã đề ra những tiêu chuẩn lí thuyết về độ phì. Sự phát triển của sinh học, xu



hướng gắn độ phì của đất với sự sử dụng đất đai có hiệu quả, đang đặt lại vấn đề, không có một tiêu chuẩn độ phì nhiều của đất chung mà chỉ có độ phì nhiều cho từng nhu cầu sử dụng đất nhất định, từng hệ canh tác nhất định, từng loại cây trồng, thậm chí từng giống cây trồng nhất định và cả trong những điều kiện sử dụng đất nhất định.

Nói một cách khác, độ phì nhiều thực tế là khả năng cho thu nhập cao với chi phí thấp nhất. Với quan điểm đó, có những loại đất nếu xét về độ phì nhiều lí thuyết là kém phì nhiều nhưng nếu xét về độ phì nhiều thực tế thì lại là loại đất có độ phì cao.

Có thể lấy một vài ví dụ để làm rõ vấn đề: Khi trồng cây lâu năm thì độ dày tầng đất phải đạt trên 1m, nhưng nếu trồng lúa và hoa màu thì chỉ cần độ dày tầng đất 30-40cm là đủ.

Đất có kết cấu lã dĩ nhiên là tốt, nhưng đất cát rời rạc trong một tương lai không xa, khi hệ thống thủy lợi phát triển, kênh mương kiên cố hoá đến mức có thể tưới tiêu chủ động, có đủ phân bón và có cách sử dụng hợp lí thì sản xuất cũng thuận lợi không kém. Những điển hình thâm canh cao xuất hiện trên đất bạc màu đồng bằng và trung du Miền Bắc, ven biển Miền Trung và đất xám Miền Đông Nam Bộ là những chứng dẫn.

Đất bạc màu lượng mùn thấp, sức giữ chất dinh dưỡng không cao, không thuận lợi cho trồng lúa và hoa màu nhưng lại đặc biệt thuận lợi cho trồng thuốc lá chất lượng cao.

Khi đã giải quyết tốt thau chua rửa mặn, chọn được giống lúa chịu phân, có kĩ thuật trồng trọt, bón phân tốt thì vùng đất chua mặn đồng bằng Sông Hồng đã cho năng suất không

kém, có khi còn vượt trội hơn đất đồng bằng Sông Hồng trung tính ít chua.

Đất trung tính ít chua thì có lợi cho trồng hoa màu, đậu đỗ nhưng không trồng được các loại cây ưa chua có giá trị kinh tế cao như chè, cà phê, cao su...

Độ phì nhiêu thực tế không chỉ bao gồm độ phì của đất. khí hậu, là các yếu tố tự nhiên mà còn bao gồm các yếu tố liên quan đến hoạt động của con người như cơ sở hạ tầng, trình độ khoa học và khả năng tiếp nhận tiến bộ kĩ thuật mới, là những yếu tố ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất thu hoạch và hiệu quả kinh tế.

Hai phạm trù độ phì nhiêu của đất và đánh giá đất đang xích lại gần nhau.

Cho nên khi xem xét ảnh hưởng của phân bón đến độ phì của đất cũng cần đứng trên quan điểm đó, không phải đơn giản xem xét phân bón ảnh hưởng đến độ phì nhiêu lí thuyết mà phải xem xét phân bón ảnh hưởng đến độ phì nhiêu thực tế trong tương lai như thế nào. Cần trên cơ sở dự kiến sử dụng đất trong tương lai để đặt ra mục tiêu, tiêu chí sử dụng phân bón nâng cao độ phì thực tế của đất cho phù hợp.

### **3. Ảnh hưởng của phân bón đến độ phì nhiêu của đất**

*a) Ảnh hưởng của phân bón đến độ dày tầng đất, kết cấu, khả năng giữ chất dinh dưỡng và vi sinh vật trong đất*

Nói chung phân bón không ảnh hưởng đến độ dày tầng đất. Kĩ thuật canh tác, cày bừa xới xáo ảnh hưởng lớn hơn. Mặt khác độ dày tầng đất và làm đất để đất có độ

dày hơn đòi hỏi lượng phân bón cao hơn và kĩ thuật bón phân thích hợp.

Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến kết cấu đất từ đó ảnh hưởng nhiều đến các lí tính cơ bản của đất như độ thoáng khí, khả năng giữ ẩm giữ phân, cung cấp điều hoà các chất dinh dưỡng đã được biết và nói nhiều trong các tài liệu kinh điển hàng trăm năm nay.

Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến hoạt động của các loại vi sinh vật có ích như vi sinh vật cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân, kali, vi sinh vật kháng sinh được chú ý nhiều trong các thập kỉ gần đây và rõ lên trong cao trào nông nghiệp hữu cơ. Để đảm bảo tác dụng làm thức ăn cho vi sinh vật và động vật trong đất, chất hữu cơ phải là hữu cơ tươi chứ không phải là than bùn, chất hữu cơ đã phân giải thành mùn.

Than bùn khi sử dụng để sản xuất phân vi sinh chỉ có tác dụng là giá thể để vi sinh vật nương tựa.

Mặt không lợi của chất hữu cơ đến lí tính và sinh tính của đất ít được nói đến hơn nhưng đó sẽ là một thiếu sót quan trọng. Dưới tán rừng ngập nước giàu hữu cơ, sự phân giải yếm khí làm cho sắt hoá trị ba trong đất chuyển thành sắt hoá trị hai hoà tan trong nước gây độc sắt. Khi sắt bị rửa trôi mất đi, đất trở thành màu trắng bệch và mất kết cấu. Đó là tình trạng đất xám dưới rừng khộp Tây Nguyên và màu trắng bệch, gí chặt của đất phèn được cải tạo ở vùng phù sa Sông Hồng.

Chất hữu cơ chỉ có lợi cho hoạt động của vi sinh vật có ích trong điều kiện hiếu khí. Sự phân giải nhiều chất hữu cơ

trong điều kiện ngập nước gây tình trạng thiếu ôxi, tạo nhiều axit hữu cơ làm tăng độ chua là điều kiện thích hợp cho các loại nấm bệnh hại cây trồng. Bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá gây hại ở vùng thấp, giàu hữu cơ hơn ở vùng vùn và cao có lượng hữu cơ thấp là một ví dụ.

Ảnh hưởng xấu của phân vô cơ đến lí tính đất được nói nhiều trong sách vở, báo chí nhưng đây là một sự lầm lẫn. Gần như không có nhân tố nào trong các loại phân vô cơ làm xấu lí tính của đất cả. Hiện tượng làm phân tán hạt đất do các ion hoá trị 1 như amôn, kali được đề cập đến trong một số tài liệu lí thuyết, nhưng trên thực tế với lượng bón như hiện nay và cao hơn, hiện tượng này chưa thể xảy ra. Trái lại với canxi, magiê chiếm tỉ lệ khá cao trong các loại phân lân và khi bón với, keo kết các hạt đất, tạo kết cấu làm cho lí tính tốt hơn.

Những lệch lạc nói trên là do sử dụng phân vô cơ không hợp lí vào đầu thế kỉ XX khi quan điểm sử dụng phân bón phối hợp cân đối chưa phát triển. Khi sử dụng phân vô cơ, năng suất tăng, tàn dư thực vật tăng. Số tàn dư đó không được trả lại cho đất mà bị đốt đi khi làm đất hoặc mang đi nơi khác.

Cũng vậy, thường có quan niệm phân vô cơ ảnh hưởng xấu đến hoạt động của vi sinh vật đất.

Khi bón nhiều phân đạm thì hoạt động cố định N của vi sinh vật cố định đạm tự do và cộng sinh đều có thể bị ức chế. Nhưng những kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy rằng chỉ khi bón với số lượng quá cao mới gây ảnh hưởng. Trái lại

đối với cây họ đậu cung cấp một số lượng đạm vô cơ vừa phải vào giai đoạn đầu khi cây chưa hình thành nốt rễ sẽ làm cho cây phát triển mạnh, phát sinh nhiều nốt rễ hơn cung cấp đạm tốt hơn cho giai đoạn sau. Phân kali, đặc biệt là phân lân rất hữu ích cho hoạt động của tất cả các loại vi sinh vật có ích.

### *b) Ảnh hưởng của phân bón đến độ chua của đất*

Phân hữu cơ trong điều kiện yếm khí hay hiếu khí phân giải đều tạo ra axit hữu cơ làm độ chua tạm thời tăng lên. Khi các axit đó trong điều kiện hiếu khí tổng hợp thành mùn thì đất không còn chua nữa, còn trong điều kiện yếm khí, các axit hữu cơ tích lũy nhiều trong đất gây chua nghiêm trọng. Đất rừng nhiệt đới giàu mùn, đặc biệt ở vùng địa hình thấp thường có độ chua cao. Đất ven biển dưới rừng tràm sú vẹt, được rất chua vì xác của các loài cây này giàu lưu huỳnh, khi phân giải tạo ra  $H_2SO_4$ .

Các loại phân hoá học cũng ảnh hưởng rất lớn đến độ chua của đất. Các loại phân hoá học thông dụng hiện nay rất hiếm cây khử được chua ngoài phân lân tự nhiên và các loại phân lân ít hoà tan như phân lân nung chảy phân lân axit hoá một phần và kali cacbonat, vôi. Các loại không gây chua hoặc gây chua ít được sản xuất nhiều gần đây như urê, DAP. Các loại phân khác như amôn sunfat, amôn clorua, supe lân chưa trung hoà hết axit, các loại phân kali, kali clorua, kali sunfat.

Đất nhiệt đới mưa nhiều, các chất kiềm dễ bị rửa trôi, chua, nên chọn loại phân vô cơ ít gây chua.

### ***c) Ảnh hưởng của phân bón đến hàm lượng chất dinh dưỡng trong đất.***

Phân hữu cơ do lượng đạm và lân không nhiều nên không ảnh hưởng lớn đến hàm lượng các chất này của đất. Do hàm lượng kali cao nên phân hữu cơ có ảnh hưởng tốt đến lượng kali trong đất.

Khoảng 50-60% số lượng N bón vào đất dưới dạng vô cơ được cây sử dụng. Số còn lại, một số không lớn chuyển thành dạng hữu cơ hoặc được keo đất hấp phụ. Con số bị rửa trôi đi, tùy theo lượng mưa, cách tưới nước, lí tính đất mà thay đổi rất nhiều, khoảng 10-40%.

Như vậy lượng N dự trữ trong đất dù cách bón phân hợp lí cũng tăng rất chậm.

Khoảng 30% lượng lân và kali bón vào đất được cây sử dụng. Do lân và kali sau khi bón vào đất có khả năng chuyển từ dạng hoà tan trong nước sang dạng ít hoà tan hoặc khó tan (bị hấp phụ trên keo đất ở mức độ khác nhau hoặc chuyển thành chất khó hoà tan) nên lượng kali và lân bị rửa trôi đi không đáng kể, thường dưới 10%.

Đối với yếu tố lân, sau nhiều vụ bón lân, hàm lượng lân tổng số tăng lên rất rõ, nhưng tùy theo tính chất đất mà lân dễ tiêu tăng lên nhiều hay ít do sự chuyển lân thành dạng khó tiêu khác nhau. Ở đất chua, nhiều sắt và nhôm di động, lân chuyển thành dạng  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{AlPO}_4$  và bị giữ chặt trong đất, hiệu lực còn lại cho vụ sau không cao. Trái lại ở đất ít chua, hiệu lực còn lại vụ sau rất rõ. Vì vậy cần thay đổi lượng lân bón theo tính chất đất biến động hàng năm.

Do đặc điểm về quá trình hoá lí của kali mà trong đất, kali mà cây không sử dụng hết để được hoàn trả lại cho cây sử dụng. Ảnh hưởng của bón phân kali đến khả năng cung cấp kali cho các vụ sau cần được chú ý.

#### ***d) Sự gây độc do các yếu tố khác trong phân bón***

Phân bón là một hỗn hợp chứa các chất dinh dưỡng và các chất khác, có chất tích lũy nhiều sẽ gây độc hại.

Các loại phân hữu cơ, phân rác sản xuất từ phế thải sinh hoạt và phế thải công nghiệp chứa các thành phần phụ gây ảnh hưởng xấu như chì, thủy ngân, arsen, cadimi, selen, v.v...

Các loại phân hoá học, tùy theo nguyên liệu và quá trình sản xuất cũng có chứa chất gây độc. Các loại phân đạm và phân kali ít có tài liệu đề cập đến chất gây hại. Biurê trong phân urê có thể gây hại ngay sau khi bón nhưng không tích lũy gây độc lâu dài trong đất.

Riêng đối với phân lân, hàm lượng cadimi, selen trong apatit dùng làm nguyên liệu được chú ý đến. Một số nước quy định mức tối đa của hai chất này trong phân để không gây tổn hại đến môi trường đất.

#### ***e) Phân bón và độ phì nhiêu thực tế***

Khi xem xét ảnh hưởng của phân bón đến độ phì của đất nên chú ý đến độ phì nhiêu thực tế hơn là độ phì nhiêu lí thuyết. Quá chú trọng đến độ phì nhiêu lí thuyết nhiều khi dẫn đến các biện pháp sử dụng phân bón sai lệch. Không nhất thiết đưa đất trồng cà phê, chè, lúa, v.v. đến pH trung tính. Nâng cao hàm lượng hữu cơ trong đất có lợi cho trồng

rau, ngô, lúa, khoai, v.v.. nhưng chưa chắc có lợi cho trồng lạc, đậu đỗ, cà chua nhất là thuốc lá, các loại cây thường bị nấm rễ phá hoại.

Trên đất có pH kiềm hoặc trung tính nếu sử dụng phân gây chua khi trồng lúa, có lợi hơn là có hại.

#### IV. PHÂN BÓN VÀ PHẨM CHẤT NÔNG SẢN

Phân bón ảnh hưởng rất lớn đến phẩm chất nông sản, đặc biệt là các loại nông sản dùng làm thức ăn cho người và gia súc. Các chỉ tiêu về thức ăn gia súc chịu ảnh hưởng của bón phân được nghiên cứu là: hàm lượng muối khoáng, các hợp chất hữu cơ như các chất có chứa N, các loại hợp chất có chứa C, vitamin, hocmôn, enzym, v.v...

Các kết quả nghiên cứu cho thấy sự cung cấp quá lượng N và không hợp lí làm tăng lượng nitrat trong nông sản là nguyên nhân tăng bệnh ung thư và một số bệnh khác. Bón nhiều kali gây ra sự thiếu magiê, natri. Thiếu P gây ra sự tích lũy quá nhiều isoflavin trong cỏ, độc hại cho gia súc, sự thiếu mangan ở đồng cỏ gây ra bệnh vô sinh khi mà đất thiếu mangan lại bón quá nhiều vôi.

Số lượng các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của phân bón đến phẩm chất nông sản càng ngày càng nhiều.

Người ta nhận xét thấy năng suất và phẩm chất không đồng hành mà nhiều trường hợp là nghịch biến, năng suất tăng, phẩm chất giảm, hiện tượng thường thấy khi sử dụng phân N. Bón nhiều N năng suất rau tăng nhưng rau nhiều



nước, lượng đường và vitamin giảm xuống, đồng thời rau tích luỹ nhiều nitrat gây hại.

Nói chung quá thiếu hay quá thừa một yếu tố nào đấy đều ảnh hưởng xấu đến phẩm chất nông sản. Đối với yếu tố N ảnh hưởng xấu khi quá thiếu hay quá thừa đến phẩm chất nông sản đều thể hiện rõ.

Đối với các yếu tố P, K và vi lượng, sự giảm sút chất lượng khi quá thiếu hoặc mất cân đối đối với các yếu tố khác được nói đến nhiều hơn nhưng còn ít tài liệu nói đến độc hại khi quá thừa.

Cùng với năng suất, sự cung cấp cân đối các chất dinh dưỡng rất quan trọng đối với chất lượng sản phẩm.

## V. PHÂN BÓN VÀ MÔI TRƯỜNG

Vấn đề môi trường gần đây thu hút nhiều sự chú ý. Báo động để loài người có đầy đủ ý thức cảnh giác hơn là cần thiết, nhưng loan báo cũng không có lợi, gây sợ hãi đến mức chống lại công nghiệp hoá, sinh học hoá, hiện đại hoá, đòi trở lại cuộc sống “tự nhiên nhi nhiên” hoang dã thì hoàn toàn không đúng. Vấn đề ảnh hưởng của phân bón đến môi trường cũng vậy, cần được nhìn toàn diện hơn.

Những ô nhiễm có thể gây ra do sử dụng phân bón nêu lên trong các tư liệu gần đây như sau:

- Bón thừa phân N cây không sử dụng hết do bào mòn và rửa trôi làm nước ngầm có nhiều nitrat có thể ô nhiễm nguồn nước.

- Hiện tượng phú dưỡng. Đó là sự tích lũy các chất hữu cơ có nguồn gốc phế thải động vật, thực vật, các muối nitrat, photphat rửa trôi từ các ruộng được bón phân vào các ao hồ, sông lạch làm cho các loại tảo, vi sinh vật yếm khí phát triển mạnh gây ô nhiễm nguồn nước và toả khí độc vào không khí.

- Sản xuất các loại phân hữu cơ không đúng phương pháp gây ô nhiễm

- Sử dụng phân hữu cơ không được xử lí, chế biến (phân chuồng, phân bắc tươi, nước cống rãnh) gây mất vệ sinh.

Hai vấn đề sau không còn phải tranh cãi. Hai vấn đề đầu vẫn còn ý kiến chưa thống nhất giữa các nhà khoa học.

Có ý kiến cho rằng thận trọng trong sử dụng phân N để tránh hậu quả là đúng nhưng quá thối phong nhiều khi cũng gây thiệt hại, vì trên thế giới, đặc biệt là nhân dân các nước đang phát triển và chậm phát triển vẫn chưa sử dụng đủ phân đạm nhằm đạt năng suất tối ưu cần thiết để vượt qua ngưỡng đói nghèo.

Lượng đạm bón thừa sẽ rửa trôi ra sông, thấm sâu vào tầng nước ngầm ảnh hưởng đến nước sinh hoạt. Ngưỡng chuẩn trong nước uống theo quy định của cộng đồng Châu Âu không quá 11,3g N/m<sup>3</sup>. Nếu hơn 50% lượng đạm bón vào đất được cây hút 10-40% bị rửa trôi và thấm sâu tùy theo lượng mưa và tính chất đất. Khoảng 40-60% lượng đạm chưa dùng hết bị rửa trôi bề mặt ra sông suối và khoảng 40-60% thấm sâu, trong phần này 0-50% (trung bình 25%) bị

phân natri hoá thì có thể thấy lượng bón hiện nay còn xa mới có thể gây mức ô nhiễm.

Có thể tham khảo con số tính toán sau đây của M. De Haan 1993: Khi mức bón là 200kg N/ha thì mức rửa trôi trên đất cát là 85kg N/ha/năm, nếu không tính đến hiện tượng phân nitrat hoá thì nồng độ nước ngầm có thể đến 28g N/m<sup>3</sup>, còn trên đất sét, mức độ rửa trôi 43kg N/ha/năm thì lượng N trong nước ngầm chỉ mới trên mức chuẩn của EU 13g N/m<sup>3</sup>.

Trên đất đồng cỏ, có độ dốc, nước thấm sâu ít, chủ yếu là chảy trên mặt, lượng N trong nước ngầm ở đất cát cũng như đất sét đều rất thấp: 2 và 3g N/m<sup>3</sup>.

Hiện tượng phú dưỡng ở ao hồ, sông suối chỉ quan sát thấy ở các vùng đô thị, thị trấn và ven làng. Điều đó chứng tỏ nguyên nhân ô nhiễm chủ yếu là do rác sinh hoạt, không phải là do bón phân trên đồng ruộng.

Với mức quy định hàm lượng Cd và Se trong phân lân được lưu hành trên thị trường hiện nay thì với lượng bón 100kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/năm, phải hơn 1 thế kỉ nữa lượng Cd và Se trong đất mới tích lũy đến mức phải kiểm soát.

## VI. KINH TẾ SỬ DỤNG PHÂN BÓN

### 1. Lãi và lãi suất

Khi nông sản trở thành hàng hoá thì điều nhà nông quan tâm không phải là năng suất mà là lãi suất của toàn bộ quá trình trồng trọt. Lãi là hiệu số của tiền thu được do bán sản phẩm chính và nhiều khi cả phụ phẩm và chi phí. Lãi suất là

lãi thu được khi chi một đồng vốn, tức là tỉ số giữa lãi thu được và chi phí, tính bằng đồng lãi/đồng chi phí.

Phân bón là khoản chi phí lớn, chiếm trên 30% toàn bộ chi phí nên nhiều khi nhà nông hạch toán riêng. Vì vậy có hai tiêu chí khác để xem xét kinh tế sử dụng phân bón: lãi và lãi suất sử dụng phân bón. Lãi sử dụng phân bón là hiệu số của tiền thu được do sản phẩm chính và phụ phẩm tăng lên khi sử dụng phân bón và chi phí sử dụng phân bón. Lãi suất sử dụng phân bón là tỉ số giữa lãi sử dụng phân bón và chi phí sử dụng phân bón tính bằng đồng lãi/đồng chi phí.

Thông thường nhà nông chỉ chú ý tính lãi và lãi suất khi sử dụng phân bón, nhưng thực ra cần chú ý lãi và lãi suất toàn bộ quá trình trồng trọt và lợi ích của việc sử dụng phân bón cần được đánh giá bằng số lãi trồng trọt tăng lên do bón thêm phân.

## **2. Hiệu lực tồn dư và lãi tồn dư**

Phân bón ảnh hưởng nhiều mặt đến độ phì của đất, biểu hiện ở năng suất vụ sau tăng lên khi không tiếp tục bón phân. Hiệu lực tồn dư và lãi tồn dư là tiền thu được do bán sản phẩm tăng lên đó. Ảnh hưởng của phân bón đến độ phì của đất thể hiện cụ thể ở số lãi tồn dư. Thông thường nông dân ít chú ý đến vấn đề này.

Sự giảm năng suất do ảnh hưởng xấu của bón phân không đúng cách, hiệu lực tồn dư và lãi tồn dư âm chưa được nông dân chú ý nhiều. Tránh hiệu lực tồn dư âm, lãi tồn dư âm là mục tiêu của sử dụng phân bón phối hợp cân đối.

### **3. Quan hệ giữa lượng bón với hiệu suất và lãi suất phân bón**

Lãi suất phân bón và lãi suất trồng trọt nhiều ít quyết định ở tương quan giữa giá cả nông sản, giá chi phí sử dụng phân bón và giá các chi phí trồng trọt khác.

Cả hiệu suất phân bón và lãi suất sử dụng phân bón đều bị chi phối bởi định luật tối đa. Đối với một yếu tố phân bón gây hạn chế năng suất khi lượng bón tăng thì hiệu suất tăng. Mức tăng giảm dần và đạt đến đỉnh tối đa ở mức lượng bón phân thấp hơn lượng bón đạt được năng suất tối đa.

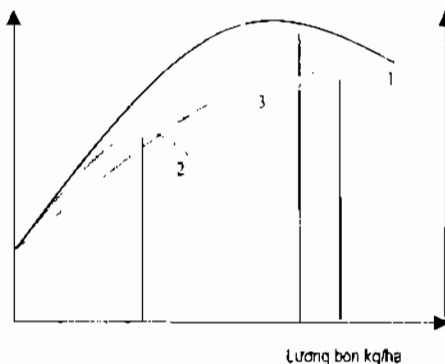
Đối với lãi suất trồng trọt và lãi suất sử dụng phân bón cũng vậy, tuân theo định luật tối đa. Khi tăng lượng bón, lãi suất trồng trọt và lãi suất sử dụng phân bón tăng, tăng nhanh khi yếu tố phân bón còn là yếu tố hạn chế, mức tăng giảm dần và đạt đỉnh tối đa, sau đó giảm xuống.

Chúng ta sẽ gặp hai trường hợp sau đây, biến động theo mối tương quan giữa giá các chi phí khác và giá chi phí phân bón. Mức bón cho lãi suất sử dụng phân bón, lãi suất trồng trọt tối đa cao hơn và thấp hơn mức bón cho hiệu suất tối đa.

Khi giá các chi phí khác cao mà giá phân bón thấp lượng phân bón cao, có khi cao hơn mức bón cho hiệu suất tối đa vẫn mang lại lãi suất phân bón và lãi suất trồng trọt cao nhất.

Ngược lại nếu giá phân bón cao mà giá chi phí trồng trọt khác cũng cao thì ở mức bón chưa đạt đến hiệu suất tối đa đã đạt đến mức lãi suất phân bón hoặc lãi suất trồng trọt tối đa (hình 2).

Hiệu suất  
kg sản phẩm/kg phân bón



Hiệu suất phân bón  
hoặc lãi suất trồng trọt

Hình 2

- Ghi chú:** 1. Đường biểu diễn tương quan giữa lượng bón phân và hiệu suất:  
2. Đường biểu diễn tương quan giữa lượng bón và lãi suất trong trường hợp giá phân bón cao và giá nông sản cũng như chi phí trồng trọt khác thấp.  
3. Đường biểu diễn tương quan giữa lượng bón và lãi suất trong trường hợp giá phân bón thấp và giá nông sản cũng như giá chi phí trồng trọt khác cao.

Trong trường hợp thiếu vốn phải vay vốn để sản xuất, nông dân thường chú ý đến lượng bón vừa để đạt được lãi suất tối đa sử dụng phân bón và lãi suất trồng trọt ít ra cũng phải tương đương với lãi suất phải chịu khi đi vay.

Trong trường hợp vốn đủ và có thừa có thể chú ý đến các mức bón cao hơn, dù lãi suất có thấp nhưng tổng số lãi suất thu được vẫn lớn.

**4. Lãi suất trồng trọt tăng lên do sử dụng phân bón và lãi suất phân bón tăng lên** khi nhà nông biết áp dụng nguyên lý sử dụng phân bón cân đối. Số lượng phân cân sử dụng sẽ có thể giảm bớt đi, chi phí bón phân cũng có thể giảm bớt đi mà năng suất và phẩm chất nông sản tốt hơn.

## CHƯƠNG II

# HỆ THỐNG SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI (I.P.N.S)

### I. MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN PHÂN BÓN

#### 1. Lịch sử phát triển nông nghiệp và sử dụng phân bón

Lịch sử phát triển nông nghiệp và sử dụng phân bón thế giới có thể chia làm 4 giai đoạn:

*Nông nghiệp du cư du canh*, chưa biết sử dụng phân bón. Hái lượm không đủ sống, loài người bắt đầu đốt rừng làm rẫy trồng trọt. Ban đầu lợi dụng độ phì nhiêu tự nhiên tích lũy hàng vạn năm trước đây dưới tán rừng mới khai phá nên chưa cần dùng đến phân bón. Chất hữu cơ dưới tán rừng nhiều vô kể, dày hàng nửa mét, nhiều quá cũng không tốt, đất không trồng trọt được nên phải đốt bớt. Bây giờ chúng ta phê phán đốt nương làm rẫy làm mất chất hữu cơ, đây là phê phán trên thực tế du canh du cư trên rừng thứ sinh, chất hữu cơ dưới tán rừng qua hàng chục lần bị chà đi xát lại. Dân đốt rừng làm rẫy sau vài năm đất xấu thì bỏ đi tìm chỗ khác để canh tác, chờ đến khi rừng mọc lại đất tốt lên thì trở về tiếp tục đốt rừng làm rẫy. Các rẫy ít hữu cơ trên rừng thứ sinh đốt là không hợp lí.

*Nông nghiệp định canh định cư, luân canh, sử dụng phân hữu cơ*. Kiếp sống du canh du cư rất bấp bênh. Khổ lắm nên dần dần phải định cư. Định cư thì phải định canh,

trồng lâu dài trên một mảnh đất, đất cần cỗi dần nên người ta phải nghĩ cách làm cho đất tốt trở lại. Ban đầu dùng cách bỏ hoá một vài vụ, hoặc vụ này trồng cây này, vụ sau trồng cây khác, trồng các cây trồng có cây họ Đậu, chu kì dăm bảy năm quay lại trồng cây đã trồng ban đầu. Đó là luân canh có bỏ hoá, luân canh có cây họ Đậu.

Luân canh cũng không đủ làm cho đất tốt lên, thu hoạch dần kém đi. Ý tưởng dùng phân bón cho đất bắt đầu xuất hiện. Ban đầu thu nhặt các chất hữu cơ vương vãi, dùng thân lá xanh, xác hữu cơ mục, về sau biết chăn nuôi có chuồng trại, lấy phân, chế biến phân để bón ruộng.

Đó là kĩ thuật dùng phân hữu cơ của nông nghiệp cổ truyền.

Nông dân cũng tích lũy được một ít kinh nghiệm dùng các chất vô cơ trong tự nhiên để bón cho cây như tro thực vật, vôi, bột photphorit, phân dơi, phân nitrat tự nhiên.

Số lượng các chất vô cơ tự nhiên tìm thấy không nhiều cho nên nông nghiệp cổ truyền đáng lẽ phải được gọi là nông nghiệp tự nhiên nhưng vẫn quen gọi là nông nghiệp hữu cơ cổ truyền (nên nông nghiệp biết sử dụng chất hữu cơ làm phân bón).

*Nông nghiệp công nghiệp hoá* (cơ khí hoá, điện khí hoá, hoá học hoá, thuỷ lợi hoá).

Khoa học cơ khí phát triển, các công cụ thủ công như cày bừa, liềm hái, cuốc xẻng được thay bằng máy làm đất, máy thu hoạch, máy chế biến nông sản. Sự phát triển của hoá học cho loài người tri thức về dinh dưỡng khoáng của cây trồng, sự phát triển của công nghiệp khai khoáng, công nghiệp hoá



học, đưa lại cho loài người công cụ mới sử dụng các chất vô cơ làm phân bón. Về sau một số chất được sản xuất từ công nghiệp hoá học được sử dụng làm phân bón là chất hữu cơ như urê, canxi xianamit, oxamit, v.v.. nhưng vì thói quen các chất này vẫn được xem là phân vô cơ. Thực ra gọi là phân hoá học đúng hơn.

Các công trình thủy lợi được xây dựng, đất trồng trọt được cung cấp đủ nước, chủ động tưới tiêu không lệ thuộc vào tự nhiên.

Công nghiệp chế biến nông sản dần dần phát triển, không còn sản xuất thủ công nữa mà áp dụng nhiều thành tựu của hoá học, cơ khí, điện khí.

Năng suất lao động tăng vượt bậc. Các hình thức quản lí theo kiểu công nghiệp được áp dụng vào quản lí trang trại, sản xuất có phân công hình thành.

Nền nông nghiệp vào thời kì này được gọi là nông nghiệp công nghiệp hoá.

Sự phát triển của nhân loại không đồng đều. Cho đến nay trên thế giới vẫn tồn tại cả ba nền nông nghiệp. Một số dân tộc thiểu số ở các nước chậm phát triển và đang phát triển vẫn sống theo kiểu du canh du cư. Nông nghiệp ở nhiều nước kém phát triển vẫn là nền nông nghiệp cổ truyền đang chuyển dần sang nền nông nghiệp công nghiệp hoá. Nông nghiệp nước ta hiện nay đang ở trong nhóm các nước đang phát triển.

**Nông nghiệp hiện đại.** Đến thời kì hiện đại công nghiệp cơ khí, điện khí, thủy lợi, hoá học đã có những bước tiến

mới, đồng thời xuất hiện và phát triển mạnh mẽ hai ngành khoa học mới: tin học và sinh học. Các ngành khoa học này đã tạo ra sự phát triển diệu kì của nông nghiệp ngày nay nông nghiệp hiện đại.

Phương thức quản lí mới đang xuất hiện. Sự phân hoá nông thôn và thành thị bắt đầu đối khác, quá trình thành thị hoá nông thôn hình thành.

Nhờ sự phát triển của khoa học đặc biệt là tin học, phạm vi đề cập các vấn đề nông nghiệp đã mở rộng ra ngoài một biện pháp, một ngành, một bộ phận mà được xét trong tổng thể *một hệ thống nông nghiệp*. Quy mô một hệ thống có thể là một trang trại, một vùng lãnh thổ, một quốc gia đang tiến dần đến toàn cầu hoá.

## 2. Các trường phái nông nghiệp hiện đại

Tất cả mọi hoạt động của con người đều nhằm chinh phục hoặc hoà hợp với tự nhiên để có điều kiện sinh sống tốt hơn, phát triển và phát triển bền vững. Khi tâm nhìn và điều kiện còn hạn hẹp thì có thể nhìn thấy và giải quyết các vấn đề mang tính cục bộ và trước mắt, khi trình độ nhận thức đầy đủ hơn và có điều kiện đầy đủ hơn thì tính toàn cục và bền vững lâu dài được chú ý hơn. Sự khác nhau giữa các trường phái nông nghiệp chính là ở chỗ đó.

**a) *Nông nghiệp công nghiệp hoá*** (còn gọi là trường phái nông nghiệp hoá học hoá).

Nông nghiệp công nghiệp hoá (cơ khí hoá, điện khí hoá, thủy lợi hoá và hoá học hoá) là sản phẩm của phát triển khoa

học như vũ bão ở thế kỉ XIX và đầu thế kỉ XX. Đặc điểm của trường phái này là xem trọng việc áp dụng các tiến bộ kĩ thuật công nghiệp vào nông nghiệp như làm đất, chăm sóc bằng máy móc, phát triển hệ thống thủy nông cung cấp nước chế biến nông sản bằng máy móc trong phạm vi trang trại hay các xí nghiệp tách biệt khỏi trang trại, sử dụng phân hoá học, thuốc trừ sâu hoá học, chăn nuôi gia súc và thủy sản có chuồng trại, bằng thức ăn chế biến công nghiệp. Về mặt quản lí họ chủ trương sử dụng nông nghiệp trong các trang trại diện tích lớn để áp dụng tiến bộ kĩ thuật mới và áp dụng cách quản lí công nghiệp, có phân công theo dây chuyền công nghệ.

Sự áp dụng công nghiệp hoá nông nghiệp đã thành công lớn, đưa lại hạnh phúc lớn lao cho loài người, xoá nạn đói ở một số lớn nước phát triển và giảm bớt tỉ lệ đói nghèo ở các nước đang phát triển.

Sự phát triển này tạo cơ sở cho sự phát triển các ngành khoa học mới như tin học, sinh học cuối thế kỉ XX đầu thế kỉ XXI.

Quá bị mê hoặc bởi các thành công lớn lao và do bị hạn chế bởi trình độ khoa học thời bấy giờ, thiếu tầm nhìn tổng thể nên làm nảy sinh một số vấn đề, đó là:

Sự thoái hoá đất, ô nhiễm môi trường sống, chất lượng sản phẩm có nguy cơ bị giảm sút, có chứa độc tố gây hại.

Sự phân hoá giàu nghèo trong xã hội, sự cách biệt giữa nông thôn và thành thị, v.v...

Đó là cơ sở nảy sinh các trường phái đối lập, có khi nhuộm màu sắc cực đoan.

**b) Nông nghiệp sinh học** (còn gọi nông nghiệp hữu cơ).

Những quan điểm cực đoan của nông nghiệp công nghiệp hoá, những vấn đề nghiêm trọng nảy sinh là lí do, là mảnh đất sinh sôi của trường phái sinh học. Trường phái này coi trọng các giải pháp sinh học, vạch ra các mặt chưa thích hợp của sử dụng cơ khí, đặc biệt là cơ khí lớn để làm đất và chăm sóc cây trồng, ảnh hưởng xấu đến lí tính của đất. Họ lưu ý các mặt chưa được của bón phân hoá học, sử dụng thuốc trừ sâu bệnh hại hoá học, chăn nuôi bằng thức ăn công nghiệp đến chất lượng sản phẩm.

Về mặt quản lí, họ phân tích các mặt không phù hợp khi áp dụng cách quản lí công nghiệp vào nông nghiệp, chủ trương xây dựng các trang trại nhỏ, áp dụng quy mô hộ gia đình trong sử dụng nông nghiệp.

Quan điểm của các nhà khoa học thuộc trường phái này không hoàn toàn giống nhau. Những người nông nghiệp hữu cơ cực đoan dị ứng với tất cả các biện pháp tác động của con người đến tự nhiên. Họ cho rằng loài người đã tác động quá nhiều vào tự nhiên, thiên nhiên sẽ trả thù. Họ cho rằng cần quay lại lối sống tiểu nông, áp dụng nền nông nghiệp cổ truyền để sống hài hoà với tự nhiên. Họ đề nghị không dùng phân hoá học, chỉ dùng phân hữu cơ (vì vậy có tên là trường phái nông nghiệp hữu cơ cực đoan), không dùng thuốc trừ sâu bệnh hại cây trồng hoá học mà chỉ dùng các biện pháp sinh học, đề cao các giải pháp phân vi sinh, thuốc trừ sâu bệnh hại chiết xuất từ hoạt động vi sinh và thuốc bảo vệ thực vật sinh học. Họ phản đối chăn nuôi có chuồng trại, nuôi

trồng thủy sản có thủy vực, có lồng nuôi, thâm canh trong chần nuôi và trồng trọt, đề cao trồng trọt không làm đất hoặc làm đất ít nhất.

### *c) Nông nghiệp sinh thái*

Trường phái này chủ trương tận dụng các điều kiện sinh thái để đạt đến thành công trong nông nghiệp. Họ vạch rõ các tổn thất do công nghiệp hoá nông nghiệp không tính đến các điều kiện sinh thái, gây tổn thất. Họ coi trọng các giải pháp sinh học, chủ trương đa dạng hoá nông nghiệp, trồng trọt luân canh, xen canh, nông lâm kết hợp, sử dụng nhiều phân hữu cơ, đề cao sự cần thiết trồng cây che phủ bảo vệ đất, đề cao sử dụng các chế phẩm vi sinh, nhấn mạnh sự cần thiết phòng chống suy thoái đất và ô nhiễm môi trường, coi trọng chất lượng sản phẩm.

Về mặt quản lý xã hội, họ chú trọng xây dựng những cộng đồng sống hoà hợp với tự nhiên, chú ý đến các chu trình tuần hoàn, đảm bảo tái sinh vật chất năng lượng và chú ý đến các mối quan hệ hệ thống.

Quan điểm của các nhà nông nghiệp sinh thái không hoàn toàn giống các nhà nông nghiệp hữu cơ, đặc biệt là nông nghiệp hữu cơ cực đoan. Các nhà nông nghiệp sinh thái không hoàn toàn không chấp nhận công nghiệp hoá nông nghiệp, không khuyến cáo trở lại với nông nghiệp tự nhiên cổ truyền mà chỉ lưu ý khi công nghiệp hoá nông nghiệp tránh làm trái với quy luật sinh thái.

Các nhà nông nghiệp sinh thái cũng khác nhau về mức độ cực đoan. Các nhà sinh thái cực đoan dị ứng với tất cả các

biện pháp cải tạo tự nhiên cho phù hợp với điều kiện sông của công nghiệp mà chủ trương tìm hiểu tự nhiên, tìm cách sống hài hoà với nó, không tìm diệt các loài sâu bệnh hại vì sợ phá vỡ cân bằng tự nhiên, không phòng chống lũ lụt bằng các công trình thuỷ lợi, đê điều, kênh rạch tiêu thuỷ mà tìm cách sống chung với lũ, không xây hồ, đắp đập trữ nước làm thuỷ điện, thuỷ lợi, v.v.. sợ rằng xâm phạm đến thiên nhiên, thiên nhiên sẽ trả thù.

#### *d) Nông nghiệp lập thể*

Nông nghiệp lập thể là một kiểu sản xuất nông nghiệp mà trong đó có nhiều loại cây trồng, nhiều loại sinh vật cùng sinh sống lợi dụng tối đa điều kiện tự nhiên như ánh sáng, nước, đất, không khí, không gian, hỗ trợ lẫn nhau, lợi dụng cao độ năng lượng tái sinh, tạo thành một chỉnh thể hài hoà cho sản lượng trên một đơn vị diện tích cao.

Hình thức sản xuất này nảy sinh trong điều kiện cụ thể của các nước có diện tích đất hẹp người đông, công nghiệp và dịch vụ kém phát triển, dân số làm nông nghiệp chiếm tỉ lệ lớn, rất được chú ý ở Trung Quốc, Việt Nam và các nước Đông Nam Á gần đây.

Các hình thức sử dụng được đề cao là nông lâm kết hợp, nông súc kết hợp (VAC), nông ngư kết hợp, lâm ngư kết hợp và nông lâm ngư súc kết hợp, có khi còn kết hợp với chế biến nông lâm súc thuỷ sản trong một hệ thống.

Nông nghiệp lập thể chấp nhận khó khăn sử dụng máy cơ giới lớn, chấp nhận năng suất lao động thấp hơn nông nghiệp công nghiệp hoá, bù lại bằng khả năng sử dụng lao động dư

thừa, khả năng khắc phục tình trạng thiếu vốn, xây dựng cơ sở hạ tầng, đầu tư triển khai công nghệ tiên tiến. Nên nông nghiệp này ít thích hợp hơn ở các nước phát triển, tỉ lệ dân làm công nghiệp dịch vụ cao, đủ vốn đầu tư công nghệ mới mà vấn đề việc làm cho lao động không bức xúc bằng năng suất lao động.

*e) Nông nghiệp bền vững* (còn gọi là nông nghiệp hiện đại).

Trong thời gian gần đây thường nói nhiều đến khái niệm nông nghiệp bền vững xem như một trường phái. Thực ra nông nghiệp bền vững không nên xem là tên của một trường phái. Nên gọi là quan điểm hiện đại. Bền vững là mục tiêu, mục tiêu đó gần như tất cả các trường phái đều chấp nhận và theo đuổi. Vì vậy có một số tác giả nước ta xem nông nghiệp bền vững và nông nghiệp sinh thái là một (Nguyễn Văn Mấn, Trịnh Văn Thịnh, 2002) có tác giả xem là hai trường phái riêng biệt, sự khác nhau giữa các trường phái là ở giải pháp.

Các nhà khoa học tự xem là theo trường phái nông nghiệp bền vững, tùy theo nhận thức của mình về giải pháp mà mô tả nông nghiệp bền vững khác nhau. Từ khi Ủy ban Brutland (1987) định nghĩa về khái niệm bền vững đến nay đã có khoảng 70 định nghĩa khác nhau về nông nghiệp bền vững (Lê Tân Khoa, 1999). Các định nghĩa nêu mục tiêu và có khi cả giải pháp không khác nhau nhiều. Sự khác nhau là ở chỗ, tùy theo nhãn quan mà nhấn mạnh giải pháp này hay giải pháp khác.

Cũng như tất cả các trường phái khác, mục tiêu của nông nghiệp bền vững là thoả mãn nhu cầu sống của con người trước mắt mà không gây hậu quả xấu trong tương lai và thấm nhuần tư duy triết học Đông phương, dựa trên sự hoà hợp chủ thể và khách thể, hoà hợp âm dương trong thái cực, nhờ đó đạt đến sự bền vững vô cùng.

Mục đích của các trường phái nông nghiệp là một, đó là vì sự tồn tại và sự phát triển tốt nhất và bền vững của xã hội loài người. Những phương pháp tư duy đã thoát ra khỏi sự nhận xét đơn độc từng vật thể, từng sự việc mà tiến tới xem xét trong một chỉnh thể, một hệ thống. Mâu thuẫn của các thành tố trong hệ thống không còn được xem là động lực của phát triển vì điều đó không mang lại sự bền vững. Động lực của phát triển bền vững là sự hài hoà, sự cân đối và sự hợp tác của các thành tố trong một hệ thống.

Giữa nhu cầu trước mắt và sự bền vững lâu dài cần có sự hài hoà. Người dân các nước phát triển nhờ sự phát triển của công nghiệp hoá nông nghiệp trong thế kỉ XX đã thoát khỏi đói nghèo và vươn tới được sang giàu thì nói nhiều đến sự bền vững lâu dài, còn người dân các nước đang phát triển thì trước hết là thoát khỏi cảnh nghèo đói.

Thế giới đang nói nhiều đến vấn đề môi trường. Vấn đề môi trường đặt ra ở các nước phát triển là những vấn đề phát sinh do ứng dụng không hợp lí, thực dụng các thành tựu công nghiệp vào nông lâm ngư nghiệp. Vấn đề môi trường đặt ra ở các nước đang phát triển và chậm phát triển là những vấn đề phát sinh do sự nghèo đói, sự yếu kém về cơ sở hạ tầng,



giao thông không thuận lợi, không an toàn, nhà cửa chật hẹp mất vệ sinh ở đô thị và ao tù nước đọng ở nông thôn, sự bóc lột đến kiệt quệ đất đai do canh tác không hợp lí, không có và không biết sử dụng phân vô cơ, do thiếu ăn nên phải phá rừng đốt nương làm rẫy, ăn ở thiếu vệ sinh, dịch bệnh không được kiểm soát. Tất cả những điều đó là do chưa áp dụng đầy đủ các thành tựu của thế kỉ XX về công nghiệp.

Sự quá nhấn mạnh các ý tưởng nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp sinh thái cũng như sự quá lạm dụng không tính toán hợp lí công nghiệp hoá nông nghiệp đều mang lại tác hại như nhau.

Phối hợp hài hoà cân đối giữa các giải pháp được chọn lựa trong mục tiêu chung của nông nghiệp bền vững cho phù hợp với điều kiện kinh tế, chính trị, xã hội văn hoá của cộng đồng mới là giải pháp đúng đắn nhất.

### **3. Hệ thống nông nghiệp**

Hệ thống nông nghiệp là một chỉnh thể bao gồm nông lâm ngư nghiệp, thu hoạch, bảo quản chế biến, lấy nông nghiệp làm cơ bản, trên địa bàn nông thôn.

Đơn vị của một hệ thống nông nghiệp nếu chỉ xác định theo điều kiện tự nhiên thuần tuý là các cảnh quan nông thôn. Trong trường hợp thông thường, để dễ ứng dụng, nên xét trên góc độ tổ chức quản lí hành chính lấy đơn vị quốc gia, thành, tỉnh, huyện làm đơn vị cơ bản.

Các hệ thống nông nghiệp gồm các thành tố sau đây:

- Đất đai và các nguồn năng lượng tự nhiên

- Các hoạt động giáo dục, chính trị, văn hoá và xã hội của dân cư.

- Các hoạt động sản xuất: trồng trọt, chăn nuôi, lâm nghiệp, ngư nghiệp, chế biến nông lâm thủy sản, các hoạt động công nghiệp và thủ công nghiệp.

Các hệ thống khác nhau được mô tả theo các tiêu chí sau đây:

- Khả năng cho sản phẩm cao nhất. Thuận lợi và khó khăn.  
- Khả năng cung cấp (hoặc yêu cầu), sử dụng lao động.  
- Khả năng (hoặc yêu cầu) cung cấp sử dụng tài nguyên và nguồn tài chính.

- Khả năng (hoặc yêu cầu) tiếp nhận từ bên ngoài về vốn, tri thức khoa học, tức là khả năng (hoặc yêu cầu) đầu tư cơ sở hạ tầng, đầu tư vốn và tiếp nhận công nghệ hiện đại.

Hệ thống trồng trọt là một bộ phận của hệ thống nông nghiệp. Nó là một chỉnh thể bao gồm các biện pháp áp dụng trên một khu đồng thuộc một hệ thống nông nghiệp nhất định.

Các hệ thống trồng trọt gồm các thành tố sau đây:

- Đất trồng và nguồn năng lượng tự nhiên (nhiệt độ, ánh sáng, nước, v.v.).

- Cây trồng và giống cây trồng.

- Các điều kiện sản xuất (khả năng cung cấp nước, phân bón, máy móc, cung ứng giống) và hệ thống kỹ thuật.

Hệ thống được mô tả theo các tiêu chí sau đây:

- Phương thức canh tác: du canh, luân canh, xen canh, thâm canh, quảng canh, nông nghiệp lập thể, v.v...

- Khả năng cho sản phẩm thuận lợi và khó khăn.
- Yêu cầu sử dụng lao động.
- Yêu cầu sử dụng tài nguyên, nguồn tài chính, đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng và hỗ trợ khoa học kĩ thuật.

Nguyên lí cơ bản để đảm bảo cho hệ thống nông nghiệp bền vững là tạo ra được sự hài hoà giữa các thành tố trong hệ thống.

Sự phát triển vũ bão của nông nghiệp cuối thế kỉ XIX và cả thế kỉ XX đã dẫn đến sự tập trung dân cư trong những đô thị lớn tới hàng triệu dân. Tập trung quá mức đã dẫn đến những vấn đề môi trường nan giải. Phát triển giao thông và công nghệ truyền thông đang mở ra những khả năng mới. Công nghiệp đang có xu hướng rời thành thị về nông thôn. Các đô thị nhỏ phát triển hài hoà công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ đã bắt đầu xuất hiện. Các xí nghiệp nhỏ chi nhánh của công ti lớn ở nông thôn sẽ được điều hành theo mạng lưới thông tin truyền thông và giao thông tiện nghi. Quan niệm hệ thống nông nghiệp chắc rằng sẽ có bước phát triển mới.

## II. NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI

### 1. Sự ra đời của khái niệm sử dụng phân bón phối hợp cân đối

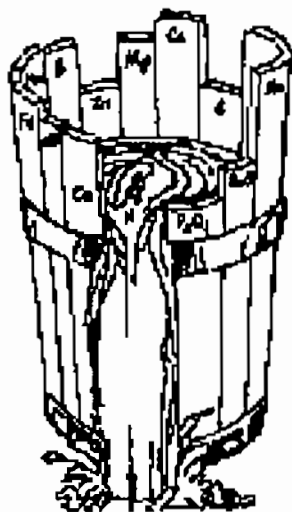
Những ý tưởng đầu tiên về sử dụng phân bón phối hợp cân đối xuất hiện rất sớm từ hai định luật do Lâybic đề ra năm 1840: định luật trả lại và định luật yếu tố hạn chế nối tiếp nhau xuất hiện.

**Định luật trả lại** nói về sự cần thiết phải trả lại cho đất những nguyên tố dinh dưỡng bị mất đi trong quá trình trồng trọt là cơ sở của những quan niệm *hiệu cân đối theo sự cân bằng dinh dưỡng*. Theo E. Mutert (1995) mục tiêu của bón phân cân đối là điều chỉnh sự thiếu hụt của chất dinh dưỡng nào đó có thể thấy trong thời gian sinh trưởng của cây trồng.

Quan niệm phổ cập hiện nay về sử dụng phân bón phối hợp cân đối có nguồn gốc từ định luật yếu tố hạn chế hay định luật tối thiểu của Lâybic và định luật tối đa do Mitseclíc phát biểu năm 1909.

**Định luật tối thiểu** được hình tượng hoá bằng thùng rọu vang được ghép bằng các thanh gỗ dọc dài ngắn khác nhau (hình 3).

Lượng yếu tố dinh dưỡng cung cấp cho cây biểu hiện bằng chiều dài các thanh gỗ ghép thùng còn năng suất biểu hiện bằng số rọu vang thùng đựng được. Thùng rọu vang chỉ đựng được rọu ngang mức thanh ngắn nhất cũng như năng suất chỉ đạt được ngang mức yếu tố dinh dưỡng có ít nhất.



Hình 3

Khi nâng độ cao của thanh ngắn nhất lên thì sẽ có một thanh khác trở thành thanh ngắn nhất, rọu “năng suất” có tăng lên nhưng chỉ hạn chế ở mức này. Đó là cơ sở của quan điểm

*hiệu hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối là sự cung cấp cân đối dinh dưỡng để đạt năng suất cao.*

Các công trình nghiên cứu về sau mở rộng thêm định luật này. Các thanh gỗ trên thùng rọ vang không dùng để biểu hiện các yếu tố dinh dưỡng khác nhau mà dùng để biểu hiện tất cả các điều kiện cần thiết cho sự sinh trưởng phát triển của cây trồng như nước, nhiệt độ, ánh sáng, khí CO<sub>2</sub> và các chất dinh dưỡng.

Quan niệm về sử dụng phân bón phối hợp cân đối có một bước tiến mới, *sự phối hợp hài hoà giữa bón phân và các điều kiện sinh sống khác của cây trồng.*

Năm 1909, Mitschlich phát biểu **định luật tối đa**. Định luật này nêu rõ khi cung cấp chất dinh dưỡng cho cây tăng dần, mặc dù đã đảm bảo sự cân đối giữa các yếu tố dinh dưỡng, năng suất tăng nhưng không tỉ lệ thuận với mức tăng chất dinh dưỡng, đến một mức nào đó có sự giảm năng suất.

Hiện tượng này ban đầu được xem là do sự mất cân đối giữa phân bón với các điều kiện cần thiết cho sinh trưởng phát triển khác của cây trồng. Các nghiên cứu tiếp tục cho thấy rằng khi toàn bộ các điều kiện sống của cây trồng được cung cấp cân đối tăng dần lên, năng suất cũng không tăng theo tỉ lệ thuận mà chỉ tăng đến mức giới hạn. Đó là định luật Mitschlich mở rộng.

Khái niệm phối hợp cân đối đã tiến lên một bước nữa, *cân đối giữa lượng phân bón được cung cấp với các điều kiện sinh sống khác của cây, hài hoà giữa toàn bộ các điều kiện*

sinh sống của cây với khả năng cho năng suất biểu hiện ở tính di truyền của cây (năng suất giới hạn sinh vật).

Bước sang thời kì hiện đại, sự bền vững của toàn bộ hệ thống nông nghiệp được đặt lên hàng đầu. Trên quan điểm hệ thống, khái niệm cân đối hài hoà được mở rộng thêm sự phối hợp cân đối hài hoà giữa các thành tố của hệ thống nông nghiệp mà phân bón chỉ là một thành tố.

Xem xét kĩ sự hài hoà này mang lại hai mặt lợi ích: hiệu quả của hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối và tính khả thi của nó.

## 2. Nguyên lí và mục tiêu

Như vậy cho đến nay, hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối có thể hiểu là: sự phối hợp hài hoà giữa các thành tố trong hệ thống nông nghiệp với kĩ thuật bón phân để cung cấp cân đối chất dinh dưỡng cho cây trồng nhằm đạt 5 mục tiêu sau đây:

- Đạt năng suất cây trồng mong muốn
- Đạt chất lượng sản phẩm mong muốn
- Tăng thu nhập cho người sản xuất
- Hồi phục, làm tăng độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường sống.

Sản phẩm nông nghiệp đã trở thành hàng hoá. Năng suất cao không còn là mục tiêu của sản xuất. Mục tiêu đã thay đổi thành: đạt được năng suất thích hợp thu được lợi nhuận cao nhất. Chất lượng sản phẩm tùy thuộc thị hiếu của người tiêu dùng, cho nên khái niệm chất lượng cao chung chung cũng không còn phù hợp nữa. Tùy theo yêu cầu của

thị trường mà xác định mục tiêu chất lượng sản phẩm mong muốn.

Các hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối sẽ thiếu khả năng khả thi khi các biện pháp đề ra chỉ bó hẹp trong một vụ trồng, thiếu sự phối hợp hài hoà với các thành tố khác trong hệ thống canh tác và hệ thống nông nghiệp.

- Như vậy cần có thêm mục tiêu thứ 5: có thể ứng dụng được sát với điều kiện thị trường.

### **3. Các tính cơ bản của hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối**

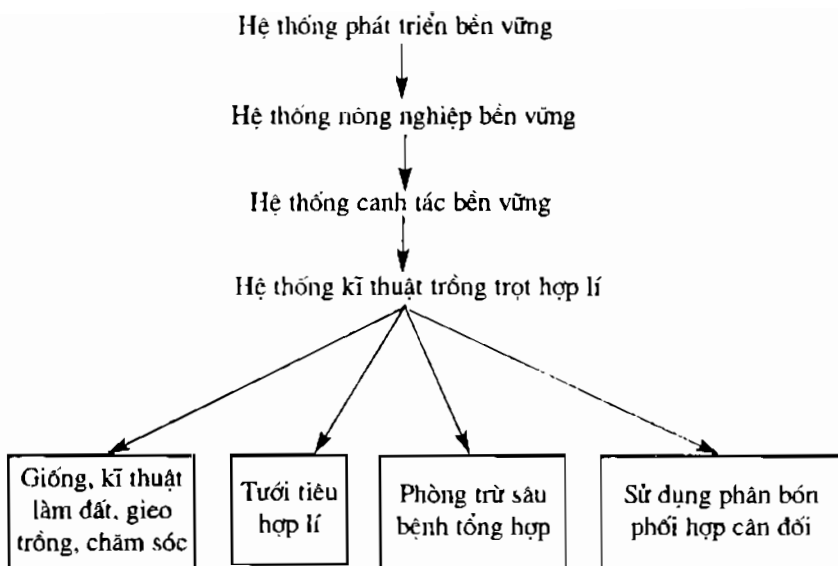
#### ***a) Tính hệ thống***

Khâu cuối cùng của hệ thống phát triển bền vững là hệ thống các biện pháp kĩ thuật trồng trọt, giống và kĩ thuật làm đất gieo trồng chăm sóc, tưới tiêu hợp lí, phòng trừ sâu bệnh hại và sử dụng phân bón (*hình 4*).

Khi xây dựng hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối cần xem xét trong mối quan hệ chi phối (hàng dọc) tức là xuất phát từ hệ thống phát triển bền vững đã được chọn lựa hoặc ít nhất (tùy thuộc điều kiện cụ thể cho phép) xuất phát từ hệ thống nông nghiệp hoặc hệ thống canh tác bền vững.

Sự xem xét này không những làm cho hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối trở nên khả thi mà còn làm cho hệ thống xây dựng nên được chuẩn xác.

Sau đó cần xem xét trong mối quan hệ đồng đẳng (hàng ngang) để cho hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối xây dựng nên phù hợp với các điều kiện trồng trọt cụ thể.



Hình 4

### ***b) Tính mục tiêu***

Quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối áp dụng cho một vụ trồng trọt nhất định nhằm các mục tiêu cụ thể để đề ra cho từng vụ và sản xuất bền vững lâu dài.

Sản xuất phải có lãi. Bằng các biện pháp kĩ thuật người sản xuất có xu hướng cố gắng đạt đến năng suất và phẩm chất nông sản tối đa. Tuy nhiên xu hướng này không hoàn toàn đúng. Quy luật tối đa cho thấy rằng cả năng suất và phẩm chất đều không tăng tỉ lệ thuận với đầu tư phân bón, lãi ròng và lãi suất tùy điều kiện cụ thể cũng không tăng tỉ lệ thuận với đầu tư phân bón.



Thu được những kilôgam sản phẩm cuối cùng của tiềm năng tăng năng suất, cũng như để cho chất lượng sản phẩm đạt đỉnh cao nhất mà giống có thể đạt được thì chi phí sẽ lớn, nguy cơ thất thu và giảm chất lượng sản phẩm sẽ tăng lên. Muốn sản xuất đưa lại lợi nhuận nhiều chỉ nên điều khiển các biện pháp kỹ thuật đạt đến 50-75% năng suất và phẩm chất tối đa của giống.

Trước lúc vào vụ sản xuất, cần căn cứ trên tình hình thị trường mà đề ra mức năng suất và phẩm chất cần đạt được để thu được lợi nhuận tối đa. Toàn bộ hệ thống kỹ thuật, trong đó có hệ thống kỹ thuật sử dụng phân bón phải nhằm vào mục tiêu đó.

Về mặt bảo vệ và làm tăng độ phì nhiêu của đất cũng vậy. Nên nhằm vào độ phì nhiêu thực tế mà các vụ trồng trọt tiếp theo cần có chứ không phải là độ phì nhiêu lí thuyết. Một hệ thống sử dụng phân bón đúng đắn không có nghĩa là một hệ thống có bón đầy đủ phân hữu cơ, phân vô cơ, đầy đủ các yếu tố NPK, trung lượng và vi lượng trên quan điểm trả lại cân bằng, lấy đi bao nhiêu phải trả lại bấy nhiêu. Như vậy sẽ không kinh tế.

Cần biết lợi dụng độ phì nhiêu tự nhiên đến mức tối đa mà vẫn giữ được bền vững.

### *c) Tính cụ thể*

Không có hệ thống sử dụng phân bón chung cho tất cả mọi điều kiện. Thông thường các cơ quan khoa học, khuyến nông quốc gia chỉ đưa ra các quy trình hướng dẫn. Nếu áp

dụng nguyên xi các quy trình này sẽ không mang lại kết quả mong muốn, có khi còn ngược lại. Quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối mang tính cụ thể nghiêm ngặt.

Trước hết là nó phải cụ thể không những cho từng loại cây mà còn cụ thể cho từng dạng sinh học (giống cây). Sự phát triển của cách mạng giống cây trồng đã tiến sang giai đoạn tạo ra các dạng sinh học yêu cầu điều kiện sinh sống rất khác nhau: giống chịu chua, chịu mặn, giống đòi hỏi bón phân nhiều, giống chịu thiếu phân, giống chịu thiếu lân, thiếu kali, yêu cầu ít về đạm, v.v...

- Nó phải cụ thể cho từng điều kiện địa lí thổ nhưỡng. Khả năng thay đổi điều kiện khí hậu cho phù hợp với yêu cầu của cây trồng và gia súc rất hạn chế, khả năng thay đổi tính chất đất cũng không phải dễ dàng. Nền nông nghiệp sinh thái là sự chọn lựa và thích ứng của con người căn cứ theo điều kiện tự nhiên hiện hữu. Cần có hệ thống sử dụng phân bón thích hợp cho từng điều kiện địa lí thổ nhưỡng.

- Lí tính của đất (thành phần cơ giới, dung trọng tỉ trọng) khó thay đổi và thay đổi chậm. Hệ thống sử dụng phân bón phải cụ thể cho từng loại đất có lí tính khác nhau. Thông thường lí tính đất ảnh hưởng đến kĩ thuật bón, trong một số trường hợp nhất định ảnh hưởng đến loại phân, loại yếu tố cân bón.

- Cung cấp nước đủ hay thiếu, có khả năng điều hoà hay không cũng là một điều kiện cụ thể phải cân nhắc đến. Thông thường khi tưới tiêu chủ động làm tăng hiệu quả bón

phân. Tình hình cung cấp nước nhiều khi còn ảnh hưởng đến loại phân nên chọn sử dụng và kĩ thuật bón phân.

- Thay đổi quy trình bón phân hướng dẫn theo hoá tính và sinh tính được chú ý từ lâu. Quan điểm chung là cần lợi dụng đầy đủ khả năng cung cấp chất dinh dưỡng chứa sẵn trong đất và do hoạt động vi sinh vật trong đất đưa lại để giảm bớt chi phí về phân bón. Hoá tính và sinh tính của đất thay đổi rất nhanh trong quá trình trồng trọt. Sự kiểm tra định kì hoá tính và sinh tính đất từ 3 đến 5 năm một lần là cần thiết để biến các quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn thành quy trình cụ thể.

- Sự khác nhau về thời tiết các vụ trong năm cũng ảnh hưởng đến quy trình sử dụng phân bón. Thời tiết nước ta, đặc biệt là thời tiết các tỉnh miền Bắc phân ra hai mùa rõ rệt. Quy trình bón phân cho cây ngắn ngày vụ đông xuân và vụ hè thu cần có những thay đổi thích hợp.

Nhu cầu chất dinh dưỡng và khả năng hút chất dinh dưỡng của cây thay đổi rất nhiều theo thời kì sinh trưởng của cây. Đối với cây hàng năm, thông thường thời kì cây đòi hỏi và hút chất dinh dưỡng mạnh nhất là thời kì cây sinh trưởng mạnh và bắt đầu ra nụ hoa. Đối với cây lâu năm, thời kì cây đòi hỏi và hút chất dinh dưỡng mạnh nhất là giai đoạn giữa của nhiệm kì kinh tế (thời gian từ khi đặt cây đến khi trồng mới).

Khả năng cung cấp chất dinh dưỡng của đất cho cây thay đổi liên tục từ năm này qua năm khác, từ đầu vụ đến cuối vụ, do ảnh hưởng của thời tiết, nước và độ thoáng khí của đất, kĩ

thuật canh tác và sự phát triển của hệ rễ cây trồng. Hệ thống sử dụng phân bón cân đối cần đạt yêu cầu cung cấp cân đối chất dinh dưỡng cho cây ở tất cả các thời kì.

Vì phải đáp ứng tính cụ thể cho nên quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối chia làm hai loại:

*Quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối hướng dẫn.*  
Các cơ quan nghiên cứu xây dựng quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn cho từng loại cây trồng, từng điều kiện địa lí thổ nhưỡng có khi chi tiết hơn đến giống cây trồng. Về đất có khi chi tiết đến loại đất và lí tính. Đồng thời cũng cần xây dựng các nguyên tắc thay đổi quy trình hướng dẫn theo thời tiết hàng vụ, các đặc điểm về hoá tính và sinh tính của từng cánh đồng, vụ trồng. Đối với cây lâu năm, gần đây có một số nhà khoa học đề xuất nên dùng phương pháp chẩn đoán lá thay cho phương pháp phân tích đất.

*Quy trình sử dụng phân bón cân đối thực hiện cụ thể cho từng vụ trồng.* Loại quy trình này do nhà nông tự làm dựa trên sự giúp đỡ của cán bộ khuyến nông. Trước hết căn cứ trên phân tích thị trường, phân tích kinh tế xác định mức năng suất và yêu cầu chất lượng sản phẩm cần đạt, loại và dạng phân có thể cung ứng. Căn cứ theo quy trình hướng dẫn mà xây dựng lại quy trình sử dụng phân bón, áp dụng cụ thể cho vụ trồng hoặc năm trồng.

#### ***d) Tính gần đúng***

Tất cả các hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối, cố gắng tạo ra sự phù hợp tối ưu giữa nhu cầu và cung cấp, nhằm để đạt đến mục tiêu. Tuy nhiên khó lòng mà đạt được

sự hoàn mĩ. Nhiều yếu tố chi phối khoa học ngày nay vẫn chưa tìm được phương pháp định lượng chuẩn xác. Đáp số cuối cùng là sản xuất có lãi, cho lãi ổn định và không ảnh hưởng xấu đến môi trường tức là nông nghiệp bền vững. Quy trình bón phân phối hợp cân đối chỉ là gần đúng. Tất cả mọi cố gắng đều hướng đến gần đúng nhất.

#### **4. Các giải pháp thực hiện nguyên lí**

Để thực hiện nguyên lí nói trên cho đến nay có hai giải pháp:

*Giải pháp trong điều kiện chưa công nghiệp hoá: giải pháp khuyến nông.* Qua hệ thống khuyến nông làm cho nông dân thấy rõ ích lợi của sử dụng phân bón phối hợp cân đối và giúp cho nông dân biết sử dụng quy trình hướng dẫn biến thành quy trình cụ thể.

Thực tế nước ta hiện nay chỉ thực hiện được đến mức phổ biến các kết quả nghiên cứu của các cơ quan khoa học, qua tu chính phần nào của cán bộ khuyến nông địa phương, cho nông dân sử dụng. Trước đây trong cao trào hợp tác hoá nông nghiệp, ở một số hợp tác xã tiên tiến đã tiến hành điều tra đất và xây dựng quy trình bón phân cân đối cho cây trồng nhưng cũng chỉ hạn chế ở một số ít hợp tác xã vùng đồng bằng có phong trào thâm canh tăng năng suất.

*Giải pháp trong điều kiện công nghiệp hoá nông nghiệp đã phát triển: sử dụng phân đa dinh dưỡng và đa chức năng.*

Ở các nước phát triển, phương thức sản xuất công nghiệp dần dần ảnh hưởng đến nông nghiệp. Quy mô trang trại lớn, phân công lao động rõ ràng.

Sử dụng phân đơn có nhiều bất tiện, trước hết là phải tính toán để xây dựng quy trình bón phân phức tạp và phải học tập am hiểu chuyên ngành. Các trang chủ muốn đơn giản hơn. Các nhà sản xuất kinh doanh đón ý khách hàng, sản xuất các loại phân đa dinh dưỡng và đa chức năng.

### CHƯƠNG III

## **GIÚP NÔNG DÂN XÂY DỰNG QUY TRÌNH SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI GIẢI PHÁP KHUYẾN NÔNG**

Các nhà khoa học nông nghiệp ý thức được cần khuyến cáo nông dân sử dụng phân bón cân đối rất sớm. Từ giữa thế kỉ XIX đến đầu thế kỉ XX khi phân hoá học được sử dụng rộng rãi và phát hiện thấy tác hại do quá lạm dụng phân hoá học, bắt đầu có những khuyến cáo cụ thể hơn, không nên quá lệch về sử dụng phân hoá học mà phải biết phối hợp sử dụng phân hữu cơ với phân hoá học, không nên quá lệch về phân đạm mà cần sử dụng phân N, P, K và khi sử dụng đủ N, P, K, năng suất đã lên cao thì bắt đầu khuyến cáo sử dụng cân đối các yếu tố đa lượng với các yếu tố trung lượng và vi lượng. Tiến lên một bước nữa giúp nông dân xây dựng quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối cho một vụ trồng, cho một hệ thống trồng trọt và hệ thống nông nghiệp.

Càng xem xét kĩ mối liên quan giữa bón phân với điều kiện sản xuất và kĩ thuật nông nghiệp trong toàn bộ hệ thống nông nghiệp thì quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối cho vụ trồng cụ thể càng có hiệu quả và có tính khả thi.

### **1. Các công việc cần làm**

Ba công việc chính cần làm:

Lựa chọn hệ thống nông nghiệp và xác định phương hướng giải quyết vấn đề phân bón theo hệ thống nông nghiệp.

Tim hiểu quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn.

Điều chỉnh quy trình phân bón hướng dẫn theo yêu cầu và điều kiện cụ thể.

## **2. Xác định phương hướng giải quyết vấn đề phân bón phù hợp với hệ thống nông nghiệp**

Một hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối chỉ có tính khả thi và hiệu quả khi phù hợp với hệ thống nông nghiệp. Xem xét vấn đề này tức là xem xét nguồn phân có thể sử dụng được và nên sử dụng trong quy trình đề ra.

Hệ thống nông nghiệp thường được xác định theo các đặc điểm của cảnh quan nông thôn dưới đây:

Tỉ lệ giữa đất tự nhiên với đất trồng trọt.

Mật độ dân số.

Công nghiệp nông thôn. Tỉ lệ công nghiệp/nông nghiệp.

Cơ sở hạ tầng và đặc điểm khu dân cư.

Nguồn vốn đầu tư.

Trình độ dân trí, văn hoá, phong tục tập quán và khả năng tiếp nhận tiến bộ kĩ thuật.

Mật độ dân số (số dân trên đất tự nhiên) là chỉ tiêu cơ bản để lựa chọn hệ thống nông nghiệp. Hệ thống du canh du cư chỉ tồn tại ở vùng mật độ dân số thấp. Các vùng mật độ dân số cao thường chọn hệ thống nông nghiệp đa canh hoặc hệ thống nông nghiệp lập thể.

Dựa trên nhu cầu sử dụng phân bón và phương hướng giải quyết nguồn phân có thể chia thành các nhóm cảnh quan nông thôn sau đây:



*Nhóm 1:* Nhóm có nhu cầu sử dụng phân bón hoá học thấp hoặc không có nhu cầu sử dụng phân bón hoá học. Nhóm này vận dụng cho các vùng đất trồng trọt ít, đất rừng và đất tự nhiên cao, mật độ dân số thấp và trình độ dân trí thấp, vốn đầu tư không cao, khả năng tiếp thu tiến bộ kỹ thuật còn hạn chế, nông dân còn sống cuộc sống du canh hoặc tiến hành nông nghiệp quảng canh cổ truyền. Với nhóm này có thể áp dụng hình thức lấy đất nuôi ruộng, lấy rừng nuôi ruộng, qua sử dụng phân hữu cơ để tập trung chất dinh dưỡng từ đất tự nhiên vào đất trồng trọt nuôi cây và không cần dùng đến phân hoá học. Có nhiều khả năng và cũng rất kinh tế giải quyết nguồn phân bón bằng phân hữu cơ.

Hướng giải quyết nguồn phân bón ở vùng này là luân canh và sử dụng cây phân xanh hoang dại, phân xanh trồng. Cũng cần nêu ở đây một hiện tượng mới: các nhà khuyến nông vùng dân tộc ít người đã mạnh dạn đưa phân hoá học cho đồng bào dân tộc, kết quả bước đầu rất tốt, nông dân tiếp nhận dễ dàng vì hợp với phong tục tập quán lại tăng nhanh năng suất. Nhược điểm chủ yếu là thiếu nguồn vốn, có thể khắc phục bằng các nguồn tài chính xoá đói giảm nghèo.

*Nhóm 2:* Nhóm vùng nông thôn, tỉ lệ đất canh tác trên đất tự nhiên cao, mật độ dân số cao, trình độ dân trí còn thấp, sản xuất chưa có sản phẩm hàng hoá, nông dân tiến hành nông nghiệp hữu cơ cổ truyền đã hàng ngàn năm. Ở vùng này có khả năng đẩy mạnh sử dụng phân hữu cơ, nhưng vì đất qua quá trình sản xuất đã quá nghèo chất khoáng, chỉ

dùng biện pháp bón phân hữu cơ thì không cung cấp đủ chất dinh dưỡng cho cây trồng đạt năng suất cao. Phối hợp phân hữu cơ và phân hoá học với mức có thể, chú trọng huy động phân hữu cơ cao nhất là biện pháp thích hợp.

*Nhóm 3:* Nhóm vùng nông thôn có sản xuất hàng hoá. Đất nông thôn bị bóc lột chất dinh dưỡng qua sản phẩm hàng hoá chuyển về thành thị đổ vào cống rãnh và bãi rác thành thị. Trong trường hợp này tùy theo tỉ lệ canh tác và đất tự nhiên, mức thâm canh và lượng sản phẩm hàng hoá được chuyển vào thành thị, mức hao tổn về chất dinh dưỡng bị lấy đi không được hoàn trả lại cao hay thấp mà nhu cầu hoàn trả lại bằng phân hoá học nhiều hay ít. Tỉ lệ chăn nuôi so với trồng trọt cũng là chỉ tiêu đáng chú ý. Các vùng chăn nuôi phát triển khả năng hoàn trả lại bằng phân gia súc gia cầm cao, số lượng phân hoá học cần dùng sẽ không nhiều bằng các vùng khác.

*Nhóm 4:* Vùng nông thôn gần đô thị chăn nuôi quan trọng hơn trồng trọt, sản phẩm hàng hoá chính là sản phẩm chăn nuôi hoặc thủy sản. Số lượng chất dinh dưỡng lấy đi từ sản phẩm trồng trọt được hoàn trả lại qua phân chuồng. Ở một số vùng, thức ăn dùng cho chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản được chuyển từ nơi khác đến, nhu cầu sử dụng phân hoá học có thể giảm bớt đến mức tối thiểu nếu nông dân có tập quán sử dụng phân hữu cơ. Tuy vậy cũng không nên bỏ hoàn toàn phân hoá học. Vai trò của phân hoá học trong trường hợp này là để cung cấp kịp thời vào các thời kì phân hữu cơ chưa phân giải kịp để cung cấp cho cây.

*Nhóm 5:* Vùng nông thôn nghèo chất khoáng. Đây là các vùng đất cát ven biển, đất xám và đất bạc màu, đất đồi núi trọc qua nhiều năm khai thác không được bón phân hoặc chỉ có một ít phân hữu cơ nên đất đã thoái hoá, đất sa mạc. Vùng này cây trồng vì thiếu chất khoáng nên mọc cằn cỗi, nguồn phân hữu cơ, tự nhiên thiếu. Phương hướng giải quyết vấn đề phân bón ở đây là lấy phân vô cơ, tạo ra phân hữu cơ, dần dần tạo được cân đối hữu cơ - vô cơ và tạo lập lại được cân bằng hữu cơ.

Phương hướng này cũng nên được chú ý áp dụng trong vấn đề trồng rừng đã bị tàn phá. Vì đất đã quá xấu nên cây rừng trồng mọc chậm, không phủ kín đất để chống xói mòn. Ở đây trong cuộc chạy đua giữa sức phát triển của cây rừng với sức tàn phá cây rừng của xói mòn, muông thú và kể cả sự vô ý thức của con người phải được tăng tốc bằng phân hoá học.

*Nhóm 6:* Cảnh quan nông nghiệp có yếu tố gây độc như các vùng đất phèn, đất chua, đất mặn và đất mặn kiềm.

Một biện pháp liên hoàn, gồm hệ thống canh tác hợp lí, thuỷ lợi cải tạo đất và phân bón cải tạo đất để khắc phục tác nhân gây độc sẽ có tác dụng rất tốt. Trong hơn 40 năm qua, các nhà khoa học nông nghiệp nước ta đã giành được thành công lớn ở cả hai vùng đất phèn Miền Bắc và đất phèn Miền Nam nhờ thực hiện tích cực và đúng đắn phương hướng này.

### **3. Tìm hiểu quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn.**

Quy trình này do các nhà khoa học xây dựng truyền đạt qua hệ thống khuyến nông. Nội dung quy trình gồm có:

a) Lượng phân hữu cơ (thường là phân chuồng) cần bón.

b) Lượng và tỉ lệ các yếu tố vô cơ (bao gồm yếu tố đa lượng, trung lượng, vi lượng). Quy trình hướng dẫn thường chỉ nêu lượng và tỉ lệ chung cho nhiều giống, nhiều điều kiện khí hậu thời tiết khác nhau, nhiều loại đất khác nhau.

c) Loại (dạng) phân hoá học nên sử dụng.

d) Kỹ thuật bón, bao gồm thời kì cần bón, cách chia lượng bón cho từng thời kì, vị trí bón (bón vào đất, phun lên lá, độ sâu nông và khoảng cách đối với cây).

Quy trình thường được xây dựng chung cho nhiều vùng, không hoàn toàn sát với điều kiện cụ thể về nguồn phân, giống, tính chất đất, điều kiện khí hậu thời tiết, hệ thống kỹ thuật, v.v... Vì vậy, nếu áp dụng máy móc cho một vụ trồng cụ thể nhiều khi hiệu quả hạn chế, thậm chí trái với mong muốn. Cần được điều chỉnh.

Cán bộ khuyến nông cơ sở thường đảm nhiệm công việc giúp nông dân điều chỉnh quy trình hướng dẫn thành quy trình ứng dụng cho từng vụ trồng. Đó là bước phát triển thực hiện nguyên lí sử dụng phân bón cân đối mới, vào cuối thế kỉ XX.

#### **4. Các khuyến cáo có thể sử dụng để biến quy trình hướng dẫn thành quy trình ứng dụng**

Chuyển quy trình hướng dẫn thành quy trình ứng dụng rất khó, đòi hỏi nhiều tư liệu nghiên cứu và kinh nghiệm thực tiễn của cán bộ khuyến nông. Trong phần này, chúng tôi căn cứ trên các công trình nghiên cứu nước ta trong mấy chục năm qua, đúc kết lại để phân nào giúp cho cán bộ khuyến nông và các nhà sản xuất. Chắc rằng còn cần được bổ sung nhiều.

### *a) Điều chỉnh quy trình hướng dẫn theo điều kiện khí hậu thời tiết*

Đối với nước ta, nhiệt độ và lượng mưa ở các vùng thay đổi rất nhiều, giữa các tháng trong năm cũng thay đổi rất nhiều. Cần điều chỉnh quy trình hướng dẫn theo điều kiện cụ thể của vùng và vụ trồng.

- *Nhiệt độ*: ở vùng nhiệt độ thấp chất hữu cơ phân giải chậm, chất dinh dưỡng cung cấp từ chất hữu cơ trong đất và phân hữu cơ bón vào ít, cây cần được cung cấp đủ phân hoá học. Trái lại, ở vùng nhiệt độ cao, số lượng phân hữu cơ cần thiết bón hàng năm để duy trì cân bằng hữu cơ trong đất cao hơn.

Nitơ thường làm giảm tính chịu rét của cây; còn photpho và kali trái lại làm cho tăng chống chịu rét. Đối với Miền Bắc nước ta sự thay đổi cách bón phân cho cây ngắn ngày theo mùa vụ về cơ bản như sau:

Đối với cây trồng vụ đông như khoai tây, mì, mạch, ngô đông, khoai lang đông, cà chua và các loại rau, cần bón lót đủ và bón thúc vào cuối vụ.

Đối với cây trồng vụ đông xuân như lúa, ngô, khoai lang, đậu, v.v.. cần tăng cường bón lót, giảm bón thúc hoặc có thể không bón thúc. Chú ý sử dụng phân hữu cơ hoai, bón phân hoá học đầu vụ nhất là các yếu tố giúp cho cây trồng chống rét như P và K.

Cây trồng vụ mùa và vụ thu như lúa, ngô thu, các loại hoa màu vụ thu, đậu vụ nhiệt độ cao, ẩm độ cao, mưa nhiều, cuối vụ nhiệt độ và lượng mưa đều giảm. Trong vụ này, bón lót

có thể dùng phân hữu cơ chưa hoai, khó phân giải, vùi lại rơm rạ trên đồng ruộng đầu vụ. Phân hoá học có thể bón ít đầu vụ và cần coi trọng bón thúc cuối vụ. Số lượng có thể ít hơn vụ đông xuân.

Đối với các tỉnh nam phần Trung Bộ và Nam Bộ sự chênh lệch về nhiệt độ không nhiều nên không cần điều chỉnh quy trình hướng dẫn theo nhiệt độ.

- *Lượng mưa*: tổng lượng mưa hàng năm và lượng mưa phân phối trong năm ảnh hưởng đến chế độ nước trong đất và độ ẩm không khí, do đó ảnh hưởng đến khả năng hút chất dinh dưỡng của cây và sự chuyển hoá cũng như rửa trôi chất dinh dưỡng.

Các vùng thuy lợi chưa hoàn chỉnh có mùa khô, mùa ngập úng thì cách bón cũng phải thay đổi theo chế độ mưa và hạn chế úng lụt.

Các vùng hanh khô không được tưới phân nên bón sâu, bón sớm từ đầu vụ. Ở vùng này do thiếu ẩm, phân hữu cơ phân giải chậm nên dùng phân hữu cơ hoai và bón sâu đến tầng đất đủ ẩm. Bón phân lân lót theo hàng theo hốc có ý nghĩa quan trọng vì lân làm tăng sự phát triển của hệ rễ, giúp cho rễ cây ăn sâu, tìm được nước.

Ở vùng mưa nhiều, hiệu quả phân bón phụ thuộc vào khả năng tiêu nước và làm thoáng đất. Bón phân ở vùng này cần giữ cho phân khỏi bị rửa trôi. Chế độ bón phân thích hợp cho vùng này là: bón nông ở lớp đất mặt 8-15cm, kể cả phân hữu cơ, không lót quá nhiều mà tăng số lần bón thúc, trộn phân hữu cơ với phân hoá học để bón lót, chọn các loại phân ít hoà tan và các loại phân viên.

Ở các vùng có tình hình ngập lụt và khô hạn theo mùa vụ kèm theo chịu ảnh hưởng phèn như vùng ven biển Miền Trung và đồng bằng miền tây sông Cửu Long, kỹ thuật bón chịu ảnh hưởng của nước lũ và bốc phèn. Vụ sản xuất sau vụ lũ do đất được bồi phù sa và rửa mặn nên nhu cầu phân bón lân và phân kali. Vụ sản xuất sau đó, qua một vụ trồng trọt đất đã bớt màu mỡ, kèm theo sự bốc phèn, nhu cầu bón cả ba yếu tố đạm, lân, kali, phân hữu cơ đều tăng hơn vụ trước, đặc biệt là nhu cầu bón lân.

### ***b) Điều chỉnh quy trình phân bón hướng dẫn theo quy trình trồng trọt***

Giữa kỹ thuật trồng trọt và kỹ thuật bón phân có quan hệ mật thiết. Cày sâu bừa kỹ, làm đất ải, vun xới, trừ cỏ đúng kì, phủ đất giữ ẩm tốt làm cho cây sử dụng phân bón tốt hơn.

Tùy theo so sánh giữa chi phí sử dụng phân bón và chi phí do các biện pháp kỹ thuật khác mà lựa chọn một trong hai cách:

Một là, giảm bớt đầu tư vào phân bón mà tăng đầu tư vào kỹ thuật trồng trọt và hai là, ngược lại tăng đầu tư vào phân bón để giảm bớt đầu tư vào kỹ thuật trồng trọt. Các nước phát triển, nhiều phân hoá học và giá hạ, hiếm lao động thường chọn giải pháp thứ hai.

Mối quan hệ này rất nhiều và phức tạp. Có thể lấy một số trường hợp làm ví dụ:

Ái cũng nghĩ đơn giản rằng khi đầu tư vào làm đất sâu hơn thì có thể giảm lượng phân bón. Nhưng thực tế của sản xuất vùng đất bạc màu Miền Bắc thì ngược lại. Khi đầu tư vào cày sâu không những không làm giảm lượng phân cần

bón, mà trái lại phải bón nhiều phân cây sâu mới phát huy được hiệu quả. Nguyên do là tầng đất mặt vùng này quá nông, cây sâu lật cả đất cái ít màu lên, nồng độ chất màu bị pha loãng nên lại cần bón nhiều phân hơn.

Ai cũng nghĩ đơn giản, trồng càng dày, càng nhiều cây thì cần phải nhiều phân bón. Thực tế nghề trồng lúa nước ta cho thấy rằng, đất tốt, bón đủ phân, lúa đẻ nhánh mạnh thì không cần cấy dày, thực tế nghề trồng bông khi tăng lượng phân làm cho số cành quả tăng lên, chiều dài cành quả dài ra thì có thể giảm bớt mật độ cây. Với nghề trồng đay lại khác, cần hạn chế cây đay phân cành nên bón nhiều phân phải đi đôi với trồng dày.

Nước và phân bón thường có quan hệ đồng thuận. Nước làm tăng hiệu quả của phân bón và phân bón lại làm tăng hiệu quả sử dụng nước.

Ở vùng chưa có khả năng đầu tư vào thuỷ lợi vì chi phí quá cao có thể dùng tăng phân bón để bớt một phần thiệt hại.

Các giống lúa mới gần đây du nhập vào nước ta rất sớm từ những năm của thập kỉ 60 nhưng ảnh hưởng đến tổng sản lượng lương thực nước ta thì chỉ đến thập kỉ 90 mới thể hiện rõ, nhiều nhân tố tác động trong đó một nhân tố nổi bật là phân hoá học được cung ứng dễ dàng và tiện lợi cho nông dân hơn các năm trước.

Trong nghề trồng cà phê, các nhà nghiên cứu Việt Nam đã phát hiện từ thập kỉ 70, kĩ thuật bỏ cây che bóng cho cà phê chè làm tăng năng suất, nhưng mãi gần đây mới áp dụng rộng rãi. Khi bỏ cây che bóng, năng suất cà phê tăng cao



nhưng nếu không bón đủ phân thì chỉ được một vụ, các vụ sau năng suất lại giảm.

***c) Điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối hướng dẫn theo đặc điểm của hệ luân canh.***

Ảnh hưởng của chế độ luân canh đến hiệu lực phân bón rất rõ. Lẽ ra cần có quy trình hướng dẫn cho từng hệ canh tác, nhưng cho đến nay vẫn chưa thể có được vì tư liệu nghiên cứu còn quá mỏng. Cán bộ khuyến nông qua kinh nghiệm mà giúp nông dân. Cần xem xét các điểm sau đây:

- Xem xét năng suất và số lượng lấy đi trong sản phẩm thu hoạch của cây trồng vụ trước. Sau một vụ bội thu, vụ tiếp theo cần tăng lượng bón.

- Đặc điểm của hệ rẽ cây trồng vụ trước và vụ tiếp theo. Nếu hệ rẽ của hai vụ cùng phát triển trên một tầng đất, vụ sau cần tăng lượng bón.

- Những biện pháp kỹ thuật áp dụng cho cây trồng vụ trước ảnh hưởng đến cây trồng vụ sau. Các vấn đề như chế độ nước, cách làm đất, xới xáo, mức độ cày sâu, thời vụ thu hoạch của cây trồng trước, lượng phân bón cho vụ trước - tất cả đều gây ảnh hưởng. Sau một vụ trồng cây đậu đỗ kể cả 3 mặt lí tính, hoá tính và sinh tính của đất đều tốt lên, đất giàu thêm đạm nhưng lân dễ tiêu có giảm đi. Sau vụ trồng ngô, sắn, mía cây lấy đi nhiều chất dinh dưỡng, đất bị kiệt màu, cày. Cây lúa sau vụ trồng khoai, đất dày thêm, tăng độ xốp thoáng khí, nhưng chất màu bị lấy đi nhiều nhất là về kali.

Nếu thời gian từ vụ thu hoạch trước đến vụ gieo trồng sau ngắn, đất không có thời gian nghỉ, chưa kịp hồi phục, nhu cầu phân bón sẽ cao hơn. Trái lại sau một vụ thất thu, đất bỏ hoá có thời gian hồi phục thì có thể giảm lượng bón.

***d) Điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn theo mức năng suất và phẩm chất muốn đạt được***

Quy trình hướng dẫn chỉ hướng dẫn mức bón cho năng suất trung bình. Năng suất cao hơn, hoặc đôi khi năng suất thấp hơn mới có lãi. Có thể điều khiển bằng thay đổi mức bón. Mỗi quan hệ giữa năng suất, phẩm chất nông sản với lượng bón không phải là quan hệ đường thẳng mà là quan hệ theo đường parabol. Điều đó có nghĩa là muốn có năng suất cao hơn thì phải tăng lượng bón, nhưng lượng bón cần thiết để tăng một đơn vị sản phẩm càng về sau này càng nhiều hơn.

Tăng lượng bón đậm hơn mức trung bình thường dẫn đến giảm phẩm chất. Khi muốn có sản phẩm chất lượng cao thông thường điều chỉnh quy trình theo hướng giảm lượng bón phân đậm mà tăng lượng bón lân và kali, nhiều khi chú ý đến trung lượng và vi lượng.

***d) Điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn theo lí tính đất***

Lí tính đất ít làm thay đổi lượng phân cần bón và loại phân bón mà chủ yếu là thay đổi cách bón. Phân đậm do dễ di động xuống sâu nên khi bón cho đất nhẹ (cát hoặc thịt nhẹ) nên bón nông và bón nhiều lần. Điều này đặc biệt chú ý ở vùng mưa nhiều.

Phân lân và kali trái lại, do ít di động nên bón ở tầng đất đủ ẩm, rễ tập trung.

Phân hữu cơ sử dụng ở vùng đất nhẹ nên bón loại tương đối hoai mục và bón vào tầng đất đủ ẩm.

### *e) Điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn theo hoá tính đất*

Hoá tính đất ảnh hưởng trực tiếp đến sự cung cấp chất dinh dưỡng từ đất cho cây trồng nên được nghiên cứu khá kỹ.

#### *• Điều chỉnh hàm lượng chất hữu cơ trong đất:*

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất được xem là yếu tố quan trọng của độ phì, vì vậy tất cả các quy trình sử dụng phân bón đều chú ý bón phối hợp phân hữu cơ và phân hoá học. Câu hỏi đặt ra là quan niệm về vai trò của phân hữu cơ, định lượng phân hữu cơ cần bón dựa trên cơ sở nào.

Trong nền nông nghiệp cổ truyền, phân hữu cơ đóng vai trò chủ yếu cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng.

Khi nông nghiệp phát triển, năng suất tăng dần, số lượng chất dinh dưỡng cung cấp cho cây trồng rất lớn. So với số lượng cây cần, số lượng chất dinh dưỡng được cung cấp từ phân hữu cơ và chất hữu cơ trong đất phân giải ra không đáng kể. Vai trò của phân hữu cơ trong hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối, do đó mà chỉ nên xem là để cải tạo lí tính và sinh tính của đất.

Tính toán số lượng phân hữu cơ cần bón không cần thiết xem xét đến sự cân đối giữa phân hữu cơ và phân hoá học, cũng như xem xét cân đối giữa nhu cầu dinh dưỡng và cung

cấp dinh dưỡng mà chỉ cần xem xét cân bằng hữu cơ. Cân bằng hữu cơ là cân bằng giữa phân hữu cơ bị phân giải đi trong quá trình sản xuất và phân được hoàn trả.

Sự phân giải hữu cơ thường phụ thuộc điều kiện khí hậu (nhiệt độ và lượng mưa), địa hình (cao, vùn, trũng), thành phần cơ giới (đất nặng, nhẹ), đất yếm khí hay hảo khí, kỹ thuật canh tác, số vụ trồng trọt, v.v...

Ở vùng nhiệt đới chất hữu cơ phân giải nhanh và hệ số hình thành mùn kém vùng ôn đới. Đất cao, thoáng khí, chất hữu cơ mất đi nhanh hơn đất vùn và đất trũng. Đất cát thoáng khí chất hữu cơ phân giải và mất đi nhanh hơn đất thịt, sét. Đất khô hạn hoặc đất ngập nước chất hữu cơ mất đi chậm hơn đất thoáng khí và đủ ẩm. Trồng nhiều vụ xới xáo nhiều lần chất hữu cơ phân giải nhanh hơn trồng một vụ, làm đất ải chất hữu cơ mất đi nhanh hơn để đất dầm.

Chất hữu cơ được hoàn trả lại bằng tàn dư thực vật rất lớn, nếu được hoàn trả bằng cách vùi lại vào đất hoặc qua chế biến thành phân chuồng thì sẽ có cân bằng hữu cơ dương. Một vụ lúa đạt năng suất 5 tấn/ha nếu vùi lại toàn bộ gốc rễ, rạ và rơm thì số lượng chất hữu cơ cho 1 ha có thể tương đương bón 15 tấn phân chuồng.

Vì sự phân giải hữu cơ thay đổi rất nhiều theo điều kiện cụ thể, nên con số các nhà khoa học đưa ra rất khác nhau. Đối với vùng trồng lúa và hoa màu nước ta, lượng phân hữu cơ cần thiết để duy trì lượng mùn trong đất tùy theo địa hình, thành phần cơ giới, chế độ nước, có thể dao động trong khoảng 6-8 tấn/ha.

Trừ một số trường hợp đất trũng, ngập nước giàu hữu cơ, còn phần lớn đất trồng trọt nước ta đều thiếu chất hữu cơ, chỉ sợ thiếu không sợ thừa. Vì vậy vấn đề điều chỉnh số lượng bón ở các quy trình hướng dẫn chỉ xem xét trên khả năng cung cấp. Số lượng phân hữu cơ sử dụng càng nhiều càng tốt, tùy theo khả năng đáp ứng của nông dân từng vùng. Không cần thiết xem xét hàm lượng hữu cơ trong đất, khi xây dựng quy trình bón phân cụ thể.

Cũng vì hàm lượng các yếu tố nitơ, photpho trong phân hữu cơ thấp, phân hữu cơ lại phân giải chậm, nhất là các loại chưa được ủ hoại, nên khi tăng lượng bón hữu cơ không cần thay đổi lượng bón phân lân và đạm hoá học. Lượng kali trong phân hữu cơ cao hơn và dễ cung cấp cho cây hơn nhưng so với nhu cầu của cây cũng không quá nhiều, nên sự điều chỉnh cũng không cần thiết.

• *Điều chỉnh theo độ chua của đất:*

Mỗi loại cây trồng có khả năng chịu được độ chua kiềm khác nhau. Khả năng này nhiều khi còn phụ thuộc vào giống cây khác nhau. Thông thường phân biệt ba mức: pH cây sinh trưởng tốt, pH cây vẫn sinh trưởng bình thường nhưng ảnh hưởng ít nhiều đến năng suất và phẩm chất nông sản, pH gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và phát triển của cây.

Đa số loại cây không phát triển được ở loại đất quá chua hoặc quá kiềm mà sinh trưởng tốt ở đất hơi chua hoặc trung tính. Tuy vẫn cũng có những loại cây ưa chua, khi đất không chua không phát triển tốt hoặc có thể chết như các loại cây họ Chè hoặc cà phê, ca cao, v.v... Một số kết quả nghiên cứu

cho rằng nguyên nhân là do các cây này không được cung cấp đủ các vi lượng ít hoà tan trên đất trung tính như Al, Fe, Mn, B, v.v...

Đất chua thường dẫn đến hàm lượng Al và Fe, Mg, Mn di động cao đến mức gây độc. Gây độc rõ nhất là Al và Fe. Có các loại cây chịu được chua nhưng không chịu được nhôm sắt cao, nhưng cũng có loại cây vừa chịu chua vừa chịu được độc nhôm, sắt.

Các loại cây chịu chua trồng trên đất chua cần được cung cấp canxi. Bón một lượng canxi thích hợp sẽ tạo được cân đối phân bón khi trồng cây ưa chua trên đất chua.

Xây dựng hệ thống sử dụng phân bón phối hợp có nhiệm vụ phối hợp hợp lí các loại phân có khả năng gây chua và kiềm khác nhau để làm cho đất có độ chua thích hợp với cây, lúc cần thiết thì chỉ định bón vôi.

Có thể chia các loại phân hoá học thành ba nhóm:

- *Nhóm phân gây chua:*

Phân đạm: amôn sunfat, amôn clorua.

Phân lân: supe lân loại còn để tồn dư nhiều axit.

Phân kali: gần như tất cả các loại phân kali đều gây chua.

- *Nhóm phân gây kiềm:*

Phân đạm: diamôn cacbonat, canxi xianamit, natri nitrat, canxi nitrat, kali nitrat.

Phân lân: tất cả các loại phân sản xuất theo quy trình nhiệt (phân lân nung chảy, phân lân thuỷ nhiệt, photphat của sắt gọi là thomas slag, v.v..).

Phân kali: kali cacbonat.

- Các loại phân không gây chua gây kiềm:

Phân đạm: urê, amôn nitrat

Phân lân: phân lân kết tủa và các loại phân lân axit hoá một phần.

Khi xây dựng hệ thống sử dụng phân bón cần chú ý các vấn đề sau:

- Trong một hệ thống canh tác có nhiều cây trồng xen gối hoặc nối tiếp nhau nên khả năng chịu chua khác nhau thì lấy cây có giá trị kinh tế nhất làm chuẩn để cải tạo độ chua.

- Đối với cây trồng ưa chua nên bón đều đặn một lượng canxi và magiê hàng năm để đảm bảo cung cấp canxi cho cây và bù lại phần canxi mất đi do bào mòn rửa trôi. Các loại phân kiềm, bột đá vôi có thể hữu ích hơn vôi nung (CaO) vì không gây sự biến đổi đột ngột độ chua của đất gây kết tủa vi lượng.

- Đối với cây trồng không ưa chua giữ độ pH khoảng 5,5-6,5 bằng cách bón vôi hàng năm hoặc phối hợp hợp lí các loại phân gây kiềm.

- Về mặt lí thuyết, đất trung tính là đất tốt nhất, nhưng nói chung đối với đa số cây nhiệt đới đất hơi chua thích hợp hơn. Đối với đất kiềm, thường là kiềm mặn nên kết hợp hợp lí rửa mặn kiềm với bón các chất cải tạo kiềm như S,  $\text{CaSO}_4$  và sử dụng các loại phân gây chua. Phần lớn yếu tố vi lượng trừ Mo bị kết tủa trong điều kiện kiềm. Phối hợp bổ sung vi lượng có lợi cả về năng suất nông sản đối với loại đất này.

• *Điều chỉnh theo độ mặn của đất:*

Nồng độ muối tan trong đất biểu hiện độ mặn của đất. Đất có nồng độ muối tan cao hơn 0,1% được gọi là đất mặn, độ mặn có thể chia ra:

Đất mặn ít, nồng độ muối	0,1 - 0,2%
Đất mặn trung bình	0,2 - 0,3%
Đất mặn nhiều	0,3 - 0,4%
Đất rất mặn	0,4 - 0,5%

Gây nên độ mặn là tổng hợp tất cả các muối, nhưng là các muối Na như NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>. Mg cũng có thể gây mặn khi kết hợp với ion Cl<sup>-</sup> và SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>. Canxi có nhiều trong đất nhưng thường ít hoà tan nên không gây mặn.

Các muối clorua, sunfat thường gặp ở đất chua mặn, còn muối cacbonat thường gặp ở đất kiềm mặn. Tùy theo gốc anion mà đất được gọi là đất mặn clorua, mặn sunfat hay mặn cacbonat.

Đối với cây trồng gốc Cl<sup>-</sup> gây độc nhiều nên mặn clorua nguy hiểm hơn mặn sunfat.

Gốc clorua và gốc sunfat thường gây chua. Các loại đất này gọi là đất chua mặn. Khi chua mặn, Al và Fe hoà tan nhiều nên còn gọi là đất phèn.

Nói đến sự gây độc ở đất phèn thường nói đến độc gây ra do quá nhiều ion Cl<sup>-</sup>, ion SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, ion Na<sup>+</sup>, Fe<sup>+2</sup> và Fe<sup>+3</sup>, Al<sup>+3</sup>, sự gây hại do độ chua hay độ kiềm quá cao, sự gây hại do nồng độ muối tan quá cao gây trở ngại cho sự hút nước và sự độc hại do thiếu vi lượng như đồng, kẽm, môlipden trong điều kiện quá chua và bo, kẽm, mangan, magiê, trong điều kiện quá kiềm.



Một hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối để khắc phục các mặt xấu của đất mặn sẽ rất có hiệu quả.

Tuỳ theo đặc tính sinh lí của cây mà cây có thể chịu mặn ở các nồng độ khác nhau. Đặc tính này thay đổi theo giống cây và thời kì sinh trưởng của cây. Cây non kém chịu mặn hơn cây trưởng thành.

Có thể chia cây trồng thành ba nhóm theo tính chịu mặn:

*Nhóm 1:* cây kém chịu mặn:

Khi nồng độ muối tan vượt quá 0,1% cây đã giảm sản lượng và đến 0,4% thì cây chết. Nhóm này gồm đại bộ phận cây lương thực như lúa, ngô, đậu đỗ, khoai tây; cây rau như dưa chuột, cải củ, cà rốt, các loại rau ăn lá và cây công nghiệp như bông.

*Nhóm 2:* cây chịu mặn trung bình:

Khi tổng số muối tan > 0,4% cây mới giảm sản lượng và đến 0,5% cây mới chết. Nhóm này gồm đại bộ phận các loại cây họ Hành tỏi, cây họ Cà, bông vừng, khoai lang.

*Nhóm 3:* cây chịu mặn cao:

Là loại cây có thể chịu được độ mặn từ 0,7-1% như các loại bầu bí, dưa hấu, súp lơ, cải lác, v.v...

Khi xây dựng hệ thống sử dụng phân bón cần xem xét kĩ tính chịu mặn để điều chỉnh các nội dung sau:

- Chọn loại phân: trên đất mặn nên sử dụng các loại phân có nồng độ chất dinh dưỡng cao, chứa ít ion thừa, ít làm tăng độ mặn của đất. Các loại phân ít hoà tan có lợi hơn phân dễ hoà tan. Khi sử dụng các loại phân dễ hoà tan nên dùng các

loại phân viên có bọc chất dễ phân giải. Tránh các loại phân gây chua như amôn sunfat, amôn clorua, supe lân chưa trung hoà hết axit, tránh các loại phân gây kiềm như phân lân nung chảy trên đất kiềm và các loại phân có thể làm tăng gốc sunfat, gốc clorua, gốc cacbonat.

- Cần thận khi dùng liều lượng bón và cách bón. Không nên bón tất cả phân một lần khi dùng liều lượng cao, đặc biệt tránh bón lót nhiều phân một lần gây ảnh hưởng xấu đến sức nảy mầm và cây non. Không nên bón vào rãnh hoặc theo hốc lúc gieo để phân tiếp xúc với hạt giống gây hại cho mầm. Bón thúc cần bón sâu ở tầng đất có độ ẩm cao và cách xa gốc.

- Trộn phân hoá học với phân chuồng để bón. Kết hợp tưới nước với bón phân, giữ ẩm sau khi bón để hạn chế mặn bốc lên.

- Phun phân lên lá có hiệu quả rõ rệt ở các loại đất mặn.

• *Điều chỉnh hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất:*

**Đạm**, hàm lượng đạm trong đất thay đổi rất nhiều. Trước đây có rất nhiều tài liệu công bố về sự cần thiết thay đổi lượng bón đạm theo tính chất đất. Chỉ tiêu khảo sát là cả đạm tổng số và đạm dễ tiêu.

Tuy nhiên khi năng suất cây trồng do cải thiện giống tăng cao, nguồn cung cấp đạm từ đất nhiều ít khác nhau không đáng kể, trừ một số trường hợp đất quá giàu còn sự giảm bớt lượng bón đạm hướng dẫn cho phù hợp tính chất không đáng để ý. Sự chênh lệch về cung cấp N của đất quá nghèo đạm so với đất trung bình cũng không đến mức cần điều

chính. Vì vậy khảo sát lượng đạm trong đất để điều chỉnh quy trình bón gần như không cần thiết.

**Lân:** khả năng cung cấp của đất cho cây trồng rất đáng chú ý. Khả năng này thay đổi theo loại đất, thay đổi theo từng khu đồng và thay đổi rõ rệt sau quá trình canh tác.

Hàm lượng lân tổng số trong đất không thể hiện khả năng cung cấp lân của đất cho cây trồng, kể cả trên đất chua trồng lúa. Đánh giá khả năng cung cấp lân của đất cho cây dựa vào dễ tiêu. Có nhiều phương pháp phân tích lân dễ tiêu, mỗi phương pháp phù hợp cho một loại đất và loại cây. Các tác giả đề xuất các phương pháp chiết xuất lân dễ tiêu đều đề ra các thang bậc đánh giá 4-5 hoặc 6 cấp. Dùng phương pháp của tác giả nào thì phải tuân thủ theo thang đánh giá của tác giả ấy. Lượng lân trong các quy trình hướng dẫn thường đề xuất cho mức trung bình chênh lệch giữa các bậc thường là 20kg  $P_2O_5$ /ha. Ví dụ lượng lân cần bón cho lúa ở mức có hàm lượng lân dễ tiêu trung bình là 40kg  $P_2O_5$ /ha thì đất giàu chỉ cần bón 20kg  $P_2O_5$  và đất rất giàu không cần bón, đất nghèo bón 60kg  $P_2O_5$ /ha, đất rất nghèo bón 80kg  $P_2O_5$ /ha.

**Kali:** lượng kali mà đất có thể cung cấp cho cây trồng thường thể hiện ở cả hai chỉ tiêu kali tổng số và kali trao đổi (dễ tiêu) trong đất. Sự khác biệt giữa các loại đất rất lớn và cây thường dựa vào sự cung cấp kali của đất để thoả mãn nhu cầu kali của mình. Rất nhiều trường hợp bón và không bón kali sau một thời gian vài năm mới thể hiện sự chênh lệch. Cho nên xem xét kĩ khả năng cung cấp kali của đất cho

cây để điều chỉnh lượng bón kali phù hợp với từng loại đất là cần thiết.

Sự chênh lệch về nhu cầu bón kali cũng được chia làm 5 hoặc 6 cấp. Chênh lệch giữa các cấp cũng khoảng 20kg  $K_2O/ha$ .

*Các yếu tố trung lượng và vi lượng:* nói chung, ở mức năng suất bình thường nhu cầu bón trung lượng và vi lượng thường ít khi xảy ra, nhưng nếu xảy ra sẽ gây những ảnh hưởng lớn đến năng suất và phẩm chất nông sản.

Các quy trình phân bón hướng dẫn hiện nay thường chỉ ghi vài lời khuyến cáo. Cần thử nghiệm trước khi áp dụng trong các quy trình cụ thể đối với các loại phân hoá học được xem là phân đơn hiện nay có nhiều yếu tố trung lượng và vi lượng như magiê, silic, canxi, mangan trong phân lân nung chảy; lưu huỳnh, canxi trong supe lân; lưu huỳnh trong amôn sunfat, kali sunfat; clo trong amôn clorua, kali clorua. Trên cơ sở đó thay loại phân bón để giải quyết vấn đề vi lượng sẽ đỡ tốn kém.

Sự thiếu hay thừa trung lượng hay vi lượng đều có hại. Có nhiều trường hợp quá nhiều S, Mg, Cl gây độc cho cây trồng. Cho nên cần thận trọng khi bổ sung các yếu tố trung lượng và vi lượng để đảm bảo cân đối nhu cầu dinh dưỡng, v.v...

### ***g) Phương pháp khảo sát để điều chỉnh phân bón theo tính chất của đất***

• *Phương pháp khảo sát trực tiếp đất* (còn gọi phương pháp xây dựng bản đồ nông hoá của đất). Tính chất hoá học

đất rất mau thay đổi vì vậy 4-5 năm cần được khảo sát lại một lần. Cách khảo sát như sau:

Loại và tỉ lệ bản đồ sử dụng: thông thường dùng bản đồ giải thửa, thể hiện các thửa ruộng các khu đồng. Tỉ lệ bản đồ từ 1/2.000-1/25.000. Vùng đất bằng phẳng có thể dùng bản đồ 1/10.000-1/25.000. Vùng đất địa hình phức tạp dùng tỉ lệ bản đồ 1/2.000-1/5.000.

Mẫu đất nên lấy theo khu đồng. Một khu đồng rộng 5-10ha ở vùng địa hình bằng phẳng có thể lấy chung một mẫu, vùng địa hình phức tạp ít có khu đồng diện tích trên 1ha mà tính chất đồng nhất cho nên trong khoảng 0,5-1ha lấy một mẫu đại diện.

Các chỉ tiêu khảo sát gồm: hàm lượng hữu cơ trong đất; độ chua trao đổi; độ mặn; hàm lượng lân dễ tiêu, kali dễ tiêu hoặc kali tổng số; trong trường hợp có nghi vấn thiếu hoặc thừa yếu tố trung lượng hoặc vi lượng nào mới khảo sát yếu tố đó.

• *Phương pháp khảo sát gián tiếp qua mô cây* (thường gọi là phương pháp chẩn đoán nhu cầu dinh dưỡng)

Các nhà nghiên cứu nhận thấy rằng hàm lượng chất dinh dưỡng hoặc là một chất chỉ thị về một yếu tố dinh dưỡng ở một mô cây nhất định thể hiện cây được cung cấp đủ hay thiếu về yếu tố dinh dưỡng đó. Có thể xem đó là căn cứ để điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn. Các nhà nghiên cứu đưa ra quy trình chẩn đoán cụ thể cho từng cây để cho nhà nông có thể dễ dàng ứng dụng.

Phương pháp này thường ứng dụng cho cây lâu năm.

\*

\*                      \*

Chúng ta thấy rằng giúp nông dân điều chỉnh quy trình sử dụng phân bón hướng dẫn thành quy trình ứng dụng cụ thể cho từng vụ trồng là khâu then chốt ứng dụng nguyên lý sử dụng phân bón phối hợp cân đối cân thực hiện tốt. Tuy nhiên đây là một công việc khó khăn bị hạn chế do hai nguyên nhân: Một là, các tư liệu cần thiết để hướng dẫn cụ thể cho từng vùng, từng hệ thống canh tác, hệ thống cây trồng chưa được nghiên cứu đầy đủ. Các khuyến cáo nêu trên căn cứ vào các tư liệu đã thu thập được cho đến nay, chỉ mới là những tư liệu sơ khởi.

Hai là, chúng ta chưa có cán bộ được huấn luyện kĩ càng về công việc này. Khuyến nông nhà nước do kinh phí bao cấp hạn hẹp không đảm đương nổi nhiệm vụ chuyển giao phương pháp xây dựng quy trình bón phân đúng đắn cho nông dân.

Muốn khắc phục cần có một bước phát triển mới được trình bày trong chương sau.

Giải pháp này là một bước thực hiện chủ trương công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp của Đảng và Nhà nước ta hiện nay.

## CHƯƠNG IV

# PHÂN ĐA DINH DƯỠNG, PHÂN ĐA CHỨC NĂNG. GIẢI PHÁP THỰC HIỆN BÓN PHÂN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI TRONG ĐIỀU KIỆN CÔNG NGHIỆP HOÁ NÔNG NGHIỆP

## I. GIỚI THIỆU PHÂN ĐA DINH DƯỠNG, PHÂN ĐA CHỨC NĂNG

### 1. Sự ra đời

Ngay từ các thập niên đầu của thế kỉ XIX, khi mới bắt đầu sử dụng phân hoá học, các nhà nghiên cứu đã chú ý đến vấn đề sử dụng phân bón cân đối và chú ý đến các loại phân cung cấp từ hai yếu tố phân bón chính trở lên, đó là phân đa dinh dưỡng. Phân đa dinh dưỡng xuất hiện trên thị trường Châu Âu và Châu Mỹ từ hơn 150 năm nay. Ban đầu chỉ là các loại phân có hai đến ba yếu tố phân bón chính, sau đó dần dần có các loại phân chứa thêm các trung lượng và vi lượng.

Phân đa dinh dưỡng có trộn thêm các chất làm cho ngoài chức năng dinh dưỡng ra, phân còn có các chức năng khác như trừ cỏ, trừ sâu bệnh hại, điều hoà sinh trưởng, hoặc kích thích một số quá trình khác như ra lá, ra hoa, phát triển một số bộ phận cá biệt mà người ta muốn thu hoạch như mầm măng, thân ngầm, củ, đế hoa (suplơ), v.v...

Các loại phân này được gọi là phân đa chức năng. Phân đa chức năng còn bao gồm các loại phân có chứa các chất

cải tạo lí tính đất, và các chất nhằm tăng cường hoạt động của vi sinh vật đất như chất hữu cơ. các loại vi sinh vật có lợi như vi sinh vật cố định đạm tự do, vi sinh vật cố định đạm cộng sinh, vi sinh vật phân giải lân khó tiêu, vi sinh vật phân giải khoáng vật có chứa kali, vi sinh vật kháng sinh, v.v...

Phân đa chức năng đầu tiên xuất hiện vào năm 1904 ở Pháp, đó là một loại phân đa dinh dưỡng có trộn thêm thuốc trừ sâu hại. Ngay sau đó, ở Châu Âu, Châu Mỹ đã xuất hiện nhiều mặt hàng phân đa chức năng.

Vai trò của các vi sinh vật làm tăng độ phì nhiêu của đất được biết rất sớm và từ đầu thế kỉ XX đã phổ biến nhiều loại phân vi sinh nhưng sản xuất các loại phân đa chức năng có chứa chất hữu cơ và vi sinh vật chỉ mới manh nha vào cuối thế kỉ này.

Cũng vậy, vai trò của các chất điều hoà sinh trưởng được chú ý vào những thập kỉ cuối thế kỉ XX và các loại phân đa chức năng có chứa chất điều hoà sinh trưởng cũng chỉ mới xuất hiện gần đây.

Vì nhiều lí do về công nghệ và kĩ thuật sử dụng các loại phân đa chức năng có chứa vi sinh vật có ích, có chứa chất điều hoà sinh trưởng chưa được phổ biến rộng rãi trên thương trường.

Trong gần ba thập kỉ gần đây, để cho phân đáp ứng tốt hơn yêu cầu bón phân phối hợp cân đối theo cây, theo đất, các nhà sản xuất bắt đầu đưa ra thị trường các loại phân chuyên dùng theo cây theo đất nhiều khi còn chi tiết hơn chuyên dùng cho các thời kì sinh trưởng của cây.



Các mặt hàng đưa ra thị trường thế giới có đến hàng vạn, tùy nông dân tự lựa chọn, gây nên sự nhiễu loạn trên thị trường phân bón, nhưng vẫn không đáp ứng được mục tiêu rất cao của nguyên lí sử dụng phân bón phối hợp cân đối.

Để khắc phục, các tập đoàn sản xuất kinh doanh phân bón thế giới đang chuyển sang hình thức kinh doanh mới, sẽ trình bày trong phần sau.

## 2. Các thành phần chính

Phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng là loại phân trộn giữa nhiều thành phần. Có ba loại thành phần chính:

*Chất chính:* là các hợp chất hoá học có chứa nguyên tố dinh dưỡng đa, trung và vi lượng nếu là phân đa dinh dưỡng. Thường dùng các loại phân đơn thông dụng trên thị trường như urê, supe lân đơn và supe lân kép, phân lân nung chảy, phân xỉ lò cao, kali clorua, kali sunfat, DAP, v.v.. cũng có khi dùng các axit như axit nitric, axit photphoric, các khoáng vật tự nhiên có chứa kali, các muối hoặc ôxit có chứa vi lượng trộn với nhau.

Nếu là phân đa chức năng thì ngoài thành phần có chứa chất dinh dưỡng còn trộn thêm thuốc trừ sâu bệnh hại, thuốc trừ cỏ (chức năng bảo vệ thực vật), các chất cải tạo lí tính đất, các chất hữu cơ, các loại vi sinh vật đất có lợi (chức năng cải tạo đất), các chất điều hoà sinh trưởng, các loại men và vitamin (chức năng điều hoà sinh trưởng).

*Chất độn* (còn gọi là chất gia trọng): là chất thêm vào để làm cho hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân đạt được đúng tỉ lệ chất dinh dưỡng dự định sản xuất. Thông thường

dùng bột đá vôi, thạch cao, sét, caolanh, than bùn sấy khô. Số lượng chất độn càng ít càng tốt.

*Chất tạo độ chua kiểm mong muốn:* sau khi trộn các nguyên liệu với nhau thường xảy ra các phản ứng giữa các thành phần nguyên liệu trộn và làm cho phân trở thành chua hay kiềm. Thông thường là phản ứng chua. Vì vậy để có độ chua thích hợp cần trộn thêm các nguyên liệu để làm giảm độ chua như bột đá vôi, bột đolômit nghiền. Axit photphoric, axit nitric được dùng để giảm độ kiềm.

### **3. Các dạng phổ biến trên thương trường**

Có ba dạng chính:

#### **3.1. Phân dạng bột**

Phân trộn cơ giới dưới dạng bột là dạng phân phổ biến vì dễ áp dụng, có thể sản xuất trong các xưởng sản xuất nhỏ, dễ dàng thay đổi thành phần phối trộn cho hợp với cây trồng và đất đai, thiết bị công nghệ đơn giản nên chi phí sản xuất thấp.

Các vấn đề kĩ thuật cần giải quyết khi sản xuất loại phân này:

Khắc phục hiện tượng chảy nước khi trộn. Phân đơn ở dạng nitrat urê, rất dễ hút ẩm và chảy nước, khi trộn với các loại phân khác tính hút ẩm và chảy nước càng tăng lên. Phân nhão ra và khi mất nước thì đóng cục lại. Hiện tượng này có thể xảy ra ngay khi trộn hoặc khi thành phẩm xếp trong kho bị sức ép do chất đóng. Các biện pháp để khắc phục là:

Chọn thành phần phối hợp: ví dụ để có đạm trong phân không dùng dạng phân nitrat hay urê mà dùng amôn sunfat,

DAP, hay dùng amôniac nước hoặc amôniac khan để amôn hoá supe lân.

Xưởng trộn cần có dụng cụ hút ẩm; thông gió và giữ nhiệt độ không quá cao.

Cho thêm vào thành phần phân khoảng 5% các nguyên liệu như xơ dừa khô nghiền nhỏ, bột giấy vụn, than bùn sấy khô, bột tảo silic.

• Khắc phục hiện tượng tách các hạt phân trở lại sau khi trộn. Các hạt phân đem trộn lẫn với nhau thường có kích thước và tỉ trọng khác nhau. Trong quá trình đóng bao, vận chuyển, các hạt nặng kích thước lớn thường có xu hướng lắng xuống dưới làm cho thành phần trong bao phân không đều. Hiện tượng này càng đáng quan tâm khi sản xuất các loại phân đa chức năng, có trộn thêm thuốc trừ sâu bệnh hại, thuốc trừ cỏ, vi lượng và chất điều hoà sinh trưởng. Các biện pháp để khắc phục:

- Giữ cho các cỡ hạt không quá lớn hoặc quá bé, lớn nhất qua rây 14mm, bé nhất 6mm;

- Cho thêm dầu với lượng thích hợp

- Cho thêm bột xenlulôzơ, than bùn vì các chất này có khả năng dính kết các hạt quá nhỏ làm cho hạt phân ít di chuyển.

• Khắc phục hiện tượng xảy ra các phản ứng hoá học giữa các thành phần trộn. Các phản ứng bất lợi cần tránh là:

- Sự bay hơi  $\text{NH}_3$  làm hàm lượng đạm giảm xuống. Hiện tượng này thường gặp khi trộn nitrat amôn, clorua amôn, sunfat amôn với bột đá vôi hay các loại phân kiềm, khi trộn urê với than bùn hoặc phân hữu cơ chưa tiệt trùng. Sự mất

đạm rất lớn, có khi làm mất đến 1/2 lượng đạm và có thể kéo dài suốt thời gian phân chưa kịp sử dụng. Đó là lí do nhiều loại phân N, P, K hiện nay sản xuất tại các xưởng nhỏ ở nước ta kém phẩm chất.

- Sự giảm độ dễ tiêu của yếu tố lân. Các dạng phân lân được sử dụng thường là dạng chứa lân hoà tan trong nước hoặc axit yếu. Phân có thể chuyển thành dạng khó hoà tan. Thường gặp hiện tượng này khi dùng khí amôniac để amôn hoá supe lân hoặc khi dùng  $\text{CaCO}_3$ , đolômit để làm chất gia trọng.

- Sự phản hidrat hoá. Trong quá trình trộn, các chất trong phân ngậm thêm một số phân tử nước. Các phân tử nước này bị giữ khá chặt, khó sấy khô làm cho trọng lượng phân tăng lên nhưng hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân giảm xuống.

- Phản ứng gây chua. Hiện tượng này xảy ra khi dùng các axit như axit phốtphoric, axit nitric để tạo phân đa dinh dưỡng. Phản ứng chua có lúc có lợi có lúc không lợi. Khi dùng phân ở loại đất quá chua cần khử bớt độ chua bằng bột đá vôi hoặc đolômit.

### ***b) Phân ở dạng viên***

Phân trộn như trên được trộn thêm chất kết dính, làm ẩm và dùng máy viên lại sau đó sấy khô. Gần đây người ta chú ý bọc viên phân bằng màng mỏng. Các loại chất dùng làm màng mỏng thường là chất dẻo, nhựa (résin), sáp, parafin, lưu huỳnh nguyên tố. Tác dụng của màng bọc ngoài làm cho phân ít hút ẩm, đóng cục còn làm cho phân không tiếp xúc

quá nhiều với hạt giống, giám rửa trôi và cung cấp dần dần cho cây cho tới các giai đoạn sau.

Phân sản xuất ở dạng viên có ba ưu điểm:

- Giữ cho thành phần phân đồng nhất, tránh hiện tượng lắng các hạt xuống dưới làm cho thành phần phân không đều.

- Phân ít bị tác động của môi trường đất chuyển thành dạng ít sử dụng, giảm bớt sự rửa trôi và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây điều hoà hơn.

- Ít bị hút ẩm và đóng cục.

Phân ở dạng viên cũng có một số nhược điểm:

- Giá thành đắt hơn phân trộn nhiều

- Dễ bị làm giả.

### *c) Phân ở dạng dung dịch (phân lỏng)*

Dạng này được chú ý sử dụng trong bốn trường hợp sau:

- Ở các nước có diện tích lớn mà lãi do giá phân rẻ, bù lại được chi phí mua sắm dụng cụ chuyên dùng để bón phân dạng dung dịch.

- Dùng cho các vườn rau, mà thiết kế hạ tầng hoàn chỉnh đến mức có thể bón phân qua hệ thống tưới rãnh hoặc tưới phun, tưới nhỏ giọt.

- Dùng phục vụ kỹ thuật bổ sung chất dinh dưỡng, chất điều hoà sinh trưởng vào thời kỳ nhất định của cây bằng biện pháp phun phân lên lá.

- Dùng trong trường hợp phòng trừ sâu bệnh hại, có bổ sung chất dinh dưỡng cho cây trồng chống hồi phục (phân đa chức năng).

Có ba dạng phân dung dịch: dạng dung dịch trong suốt; dạng dung dịch huyền phù; dạng bán lỏng.

*Dung dịch trong suốt* là dung dịch mà các thành phần, phân bón và các chất có chức năng khác tan hoàn toàn trong dung dịch. Trong điều kiện nhiệt độ và áp suất thông thường, nồng độ hoà tan thấp nên tốn công đóng bao và vận chuyển. Để khắc phục, cần có nồng độ chất gây tác động cao hơn, người ta dùng hai dạng: dung dịch huyền phù và dạng bán lỏng.

Để có *dung dịch huyền phù* người ta bổ sung thêm vào dung dịch các chất tạo huyền phù như sét, cao lanh, v.v... Các chất này hấp phụ các chất gây tác động và tồn tại lơ lửng trong dung dịch.

Phương pháp khác để tạo dung dịch nồng độ cao là dùng *phân bán lỏng*. Các chất gây tác động được hoà tan hết trong quá trình gia nhiệt và gia áp suất để đem đóng chai. Khi trở lại điều kiện nhiệt độ và áp suất bình thường, một phần chất gây tác động kết tủa lại. Phần sẽ được hoà lỏng trở lại tại nơi sử dụng.

#### **4. Bao bì và nhãn hàng**

Phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng đã phổ biến rộng rãi trên thị trường với các thương hiệu khác nhau. Để tránh gian lận thương mại và tiện cho người sử dụng nhiều cuộc hội thảo quốc tế đã được tổ chức để bàn về vấn đề này. Những quy ước chủ yếu như sau:

1/ Cần ghi rõ trên bao bì là phân đa dinh dưỡng và ghi thêm nếu là phân đa chức năng để tránh lẫn lộn:

Phân có thuốc bảo vệ cây trồng

Phân có thuốc trừ cỏ

Phân có vi lượng

Phân có chất điều hoà sinh trưởng hay có tất cả các chất nói trên.

2/ Ghi rõ tỉ lệ và hàm lượng các chất dinh dưỡng chính hoặc chỉ ghi hàm lượng. Không được chỉ ghi tỉ lệ. Ví dụ phân có 15N - 15P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 15 K<sub>2</sub>O- 6S. 4Mg; tỉ lệ 1-1-1 - 0,4S - 0,26Mg hay chỉ ghi phân có 15N - 15P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 15 K<sub>2</sub>O- 6S- 4Mg;

Ghi rõ thành phần phối hợp để tạo ra tỉ lệ.

Ví dụ: 15%N tạo ra do phối hợp giữa kali nitrat, amôn nitrat, amôn clorua và amôn nitrat.

15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> để tiêu do phối hợp amôn phôtphat và đicanxi phôtphat.

15% K<sub>2</sub>O do kali nitrat

6% S do MgSO<sub>4</sub>

4%Mg do MgSO<sub>4</sub> và MgO

3/ Chỉ được phép ghi là phân có vi lượng khi trong phân có chứa vi lượng với hàm lượng nhất định.

Mo > 0.0005%; Co > 0,005%, B > 0,02%; đồng, mangan, kẽm > 0,05%; natri, sắt, clo > 0,1%; magiê > 0,5%; canxi, lưu huỳnh > 1%.

Nếu trong phân có các loại thuốc trừ cỏ, thuốc bảo vệ cây trồng cần ghi chữ “cẩn thận khi sử dụng” và ghi kèm theo các điều cần tuân thủ, ví dụ không được phun cho rau hoặc chỉ được sử dụng sản phẩm sau khi phun 10 ngày, v.v... Nếu trong phân có chứa > 0,03% B, 0,001% Mo cần ghi chữ “cẩn

thận khi sử dụng”. Khi lượng Cl > 3% cũng cần ghi chữ “cẩn thận khi sử dụng” cho các loại cây kị clo như khoai tây, thuốc lá, thuốc Lào, chè, v.v...

## II. ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA PHÂN ĐA LƯỢNG VÀ ĐA CHỨC NĂNG

### 1. Các ưu điểm

Như đã trình bày trong chương ba, loại phân bón sử dụng trong các quy trình bón phân là phân hữu cơ nông dân tự sản xuất và phân vô cơ ở dạng đơn. Hi vọng phân đa dinh dưỡng sẽ mang lại các lợi ích sau:

Không cần tốn công tuyên truyền nhiều về lợi ích của sử dụng phân bón phối hợp cân đối, đã có vật tư cung cấp sẵn.

Muốn cho nông dân sử dụng phân bón cân đối cần huấn luyện để họ có đủ kiến thức xây dựng được quy trình sử dụng phân bón cân đối. Công việc đó không những khó thực hiện cho nông dân các nước đang phát triển mà cả các chủ trang trại lớn của các nước phát triển cũng rất ngại phải học tập huấn luyện như vậy. Họ muốn có một cách làm đơn giản hơn, công nghiệp hơn.

Tiết kiệm được chi phí bón phân.

### 2. Các nhược điểm

#### *a) Giá thành một đơn vị chất dinh dưỡng tăng lên*

Các chi phí vận chuyển, trộn hoặc làm viên, bao bì, tàng trữ, quảng cáo thuế làm cho giá thành của một đơn vị chất dinh dưỡng trong phân đa dinh dưỡng tăng lên ít nhất là 20-30%.



Như vậy, phân đa dinh dưỡng không thể sản xuất bằng cách như một cơ sở sản xuất phân N P K quy mô nhỏ đang làm hiện nay, mua phân đơn trên thị trường phối trộn thành phân đa dinh dưỡng. Muốn được giá rẻ hơn phải đi từ khâu nguyên liệu. Nguyên liệu sử dụng phân đa dinh dưỡng phải là nguyên liệu để sản xuất phân đơn, khí amôniac, axit photphoric, quặng kali chưa làm giàu, hoặc lợi dụng các yếu tố trung lượng S, Mg, Si có sẵn trong các loại phân trước kia được xem là phân đơn một cách hợp lí.

Cần có sự liên hợp sản xuất giữa các nhà máy sản xuất phân đơn với các cơ sở sản xuất phân đa dinh dưỡng để tránh các chi phí như bao bì, đóng gói, thuế vận chuyển, tổn kém hai lần.

Như vậy giá thành một đơn vị chất dinh dưỡng trong phân đa dinh dưỡng không tăng quá cao, trên mức các lợi ích do bón phân cân đối có thể bù đắp được mà nông dân thu được lợi nhuận. Mức tăng đó ước tính không nên quá 10%.

Có thể nhắc lại ở đây lời khuyên của nhà khoa học Pháp Anohê - Gros với nhà nông Pháp “cần lưu ý các nhà nông Pháp về các sai lầm có thể mắc phải khi thay phân đơn bằng phân đa dinh dưỡng với chi phí phân bón bằng nhau chứ không phải với số lượng đơn vị phân bón bằng nhau. Như vậy sẽ dẫn đến giảm bớt mức bón tức là giảm năng suất và sẽ không thu được tất cả các lợi ích mà phân bón sẽ đưa lại”.

Lời khuyên đó có thể hiểu là: nếu sử dụng phân bón phối hợp cân đối bằng phân đa yếu tố có thể làm giá trị năng suất và phẩm chất sản phẩm tăng được 20% khi giữ nguyên lượng phân bón, hoặc giữ nguyên giá trị năng suất phẩm

chất sản phẩm với lượng đơn vị phân bón giảm đi 20%, thì giá trị của một đơn vị chất dinh dưỡng trong phân đa dinh dưỡng tăng 10% mới có thể được nông dân chấp nhận.

***b) Không đạt được mục tiêu rất cao của sử dụng phân bón phối hợp cân đối***

Mục tiêu của sử dụng phân bón cân đối là tùy theo yêu cầu của cây và khả năng cung cấp của đất mà bổ sung hợp lí chất dinh dưỡng kịp thời cho các giai đoạn sinh trưởng của cây. Nhu cầu của các cây khác nhau, độ phì của đất rất khác nhau cho nên không thể sử dụng một loại phân cho một loại đất và mọi loại cây được. Làm như vậy sẽ gây ra nơi này thừa nơi khác thiếu và sẽ làm cho sự mất cân đối trầm trọng thêm.

Để khắc phục hiện tượng này, các nhà sản xuất đưa ra nhiều loại phân bón có lượng và tỉ lệ khác nhau sản xuất các loại phân chuyên dùng theo cây và theo đất, để cho nông dân tự lựa chọn. Giải pháp này khi ứng dụng rộng rãi đã làm cho các mặt hàng phân đa dinh dưỡng quá nhiều gây nhiều loạn thị trường, nông dân khó chọn lựa, nhà nước khó quản lí thật giả. Chỉ sau hơn mười năm phát triển phân đa dinh dưỡng và đa chức năng trên thị trường chúng ta đã có hơn 1420 chủng loại có tên khác nhau.

Những yêu cầu hoà hợp cao hơn như hoà hợp trong hệ thống kĩ thuật trồng trọt, trong hệ thống nông nghiệp càng khó được thực hiện nếu chỉ đơn giản tách rời sản xuất và tiêu thụ phân bón đa dinh dưỡng. Cần có hình thức khác thích hợp hơn.

### *c) Khó khăn về kĩ thuật bón*

Cây trồng có nhu cầu dinh dưỡng ở các thời kì rất khác nhau. Cách bón của các yếu tố dinh dưỡng cũng khác nhau: phân lân thích hợp cho bón lót, kali thường dùng để bón thúc và bón lót, còn phân đạm do phân hiệu quả nhanh lại chóng rửa trôi và có nhu cầu cao cho nên cần chia ra bón nhiều lần. Để giải quyết vấn đề này lại phải tăng mặt hàng.

### *d) Sử dụng phân đa chức năng còn nhiều phức tạp hơn*

Chất điều hoà sinh trưởng sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ hoạt động sinh lí bình thường của cây trồng, trong đó có chức năng hút và đồng hoá chất dinh dưỡng. Vì vậy, khi có phối hợp chất điều hoà sinh trưởng, toàn bộ quy trình bón phân cần có sự thay đổi.

Khi sử dụng các chất bảo vệ thực vật và thuốc trừ cỏ, không thể bỏ qua sự tương tác giữa các chất này và phân bón.

Hoạt động cung cấp chất dinh dưỡng của vi sinh vật là hoạt động sống. Tương tác giữa hoạt động của vi sinh vật và phân bón còn là những vấn đề rất mới mẻ và không thể bỏ qua.

Chính vì các lí do này, sau một thời gian được tiếp nhận hào hứng, thị trường phân đa dinh dưỡng và đa chức năng dường như bị chững lại. Samueltis Dale và Wecne Nelson ghi nhận hiện tượng xảy ra trên thị trường Hoa Kỳ. Từ năm 1949 đến 1973, số lượng phân hoá học tiêu thụ trên thị trường Hoa Kỳ tăng nhanh và số lượng chất dinh dưỡng được chuyển thành phân đa dinh dưỡng cũng tăng nhưng không

nhánh bằng, dẫn đến tỉ lệ các chất dinh dưỡng được sử dụng dưới dạng phân đa dinh dưỡng so với tổng số chất dinh dưỡng giảm xuống (xem bảng).

*Tỉ lệ chất dinh dưỡng được dùng ở dạng phân đa dinh dưỡng so với tổng số sử dụng %*

Năm	Đạm	Lân	Kali
1949 - 1950	49	69	93
1955 - 1956	41	80	88
1959 - 1960	37	79	87
1963 - 1964	32	81	84
1972 - 1973	27	83	84

Trong các yếu tố tỉ lệ giữa số lượng đạm được sử dụng qua phân đa dinh dưỡng so với tổng số lượng đạm sử dụng giảm nhiều nhất, lí do là trong những năm này nhu cầu sử dụng đạm cho cây trồng ở Hoa Kỳ cao, nếu chỉ sử dụng phân đa dinh dưỡng thì nhu cầu về lân và kali được thoả mãn nhưng thiếu hụt về đạm. Nông dân phải bổ sung bằng phân đơn.

Hiện tượng này cũng nhận thấy trong sản xuất của nước ta mười năm gần đây. Gần như mọi nơi, với mọi cây trồng khi sử dụng phân đa dinh dưỡng, nông dân đều phải bổ sung phân đạm. Nếu sử dụng phân đa dinh dưỡng ở mức đủ đảm bảo được nhu cầu về đạm thì quá thừa lân và kali làm cho chi phí phân bón tăng lên và lại phát sinh ra sự mất cân đối khác.

Điều đó phản ánh trên thị trường phân bón nước ta so sánh giữa năm 2000 và năm 2001. So với năm 2000, số lượng phân lân chế biến sản xuất năm 2001 chỉ đạt 974 ngàn tấn bằng 86,34% số lượng phân lân sản xuất năm 2000 mà

tồn kho cuối năm 2001 khoảng 261 ngàn tấn cao hơn số tồn kho năm 2000 là 14,5%.

Tình hình sản xuất phân đa dinh dưỡng (NPK) cũng tương tự, chỉ bằng 84,09% năm 2000 mà số tồn kho lại cao hơn số tồn kho năm 2000 là 24,39% (Báo cáo của Bộ Công nghiệp Việt Nam tháng 10/2002).

Cần có một giải pháp cơ bản để khắc phục. Đó là “Hệ thống phối hợp sản xuất, kinh doanh, nghiên cứu khoa học và khuyến nông về phân bón”.

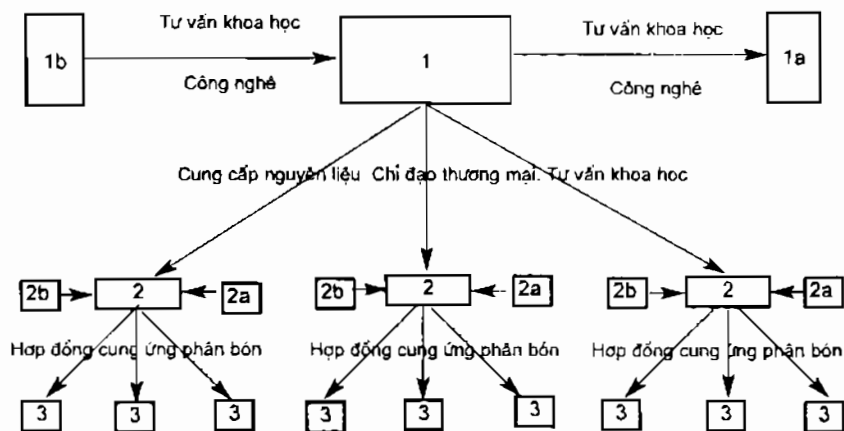
### III. GIẢI PHÁP MÀ CÁC TẬP ĐOÀN SẢN XUẤT KINH DOANH PHÂN BÓN ĐANG THỰC HIỆN

Hệ thống phối hợp sản xuất kinh doanh nghiên cứu khoa học và khuyến nông là giải pháp mà các tập đoàn sản xuất phân bón lớn đang triển khai ở các nước phát triển.

Giải pháp này xây dựng trên cơ sở nhận thức cơ bản, không nên tách rời hai công việc, xem nghiên cứu và sản xuất ra các loại phân đa dinh dưỡng, đa chức năng hữu dụng và rẻ là công việc của công nghiệp, do các nhà khoa học công nghiệp và nhà sản xuất kinh doanh phân bón đảm nhiệm; còn nghiên cứu sử dụng các loại phân sản xuất ra để đạt được mục tiêu sử dụng phân bón cân đối là công việc của các nhà khoa học nông nghiệp, khuyến nông và nông dân. Chỉ có kết hợp chặt chẽ hoạt động của cả hai mới dễ dàng đạt được mục tiêu của nông nghiệp bền vững và bảo đảm lợi ích cho toàn thể.

Như vậy cách làm cần đảo ngược lại, không phải là sản xuất ra phân đa dinh dưỡng, đa chức năng rồi mới tìm cách sử dụng mà là căn cứ trên nhu cầu sử dụng, đạt mục tiêu bón phân phối hợp cân đối mà sản xuất phân bón đa dinh dưỡng, đa chức năng thích hợp.

Cách làm của các tập đoàn sản xuất phân bón lớn thế giới có khác nhau nhưng có thể khái quát trong mô hình thể hiện ở (hình 5):



Hình 5. Mô hình hệ thống phối hợp sản xuất kinh doanh nghiên cứu và khuyến nông ở các nước phát triển

*Chú thích:*

1. Công ti sản xuất và kinh doanh phân bón.
- 1a. Các viện nghiên cứu thuộc công ti.
- 1b. Các viện nghiên cứu khoa học quốc gia.
2. Các chi nhánh của công ti ở các vùng sản xuất, sản xuất phân đa dinh dưỡng và đa chức năng.
- 2a. Khuyến nông tự nguyện (khuyến mãi) do các chi nhánh tự tổ chức.
- 2b. Khuyến nông nhà nước.
3. Các chủ trang trại.

Trong mô hình này vai trò chủ đạo là các nhà công nghiệp và sản xuất kinh doanh phân bón, vì lợi ích kinh doanh mà đưa các phương thức hoạt động công nghiệp để công nghiệp hoá nông nghiệp. Họ xây dựng các chi nhánh, xí nghiệp sản xuất phân đa dinh dưỡng, đa chức năng ở các vùng nông nghiệp quan trọng.

Các xí nghiệp này được công ti mẹ cung ứng nguyên liệu, tư vấn về cách sản xuất phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng bằng kết quả nghiên cứu khoa học của các cơ quan nghiên cứu khoa học nhà nước và các viện do các tập đoàn đó xây dựng nên.

Các xí nghiệp này dựa vào hệ thống khuyến nông nhà nước, các tiếp thị viên của xí nghiệp - khuyến nông tự nguyện tuyên truyền lợi ích của phân bón phối hợp cân đối, nhận các hợp đồng xây dựng quy trình sử dụng phân bón cân đối cho các trang chủ, hợp đồng sản xuất phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng theo các quy trình đó, cung cấp cho chủ trang trại hoặc bao luôn cả việc bón phân ra ruộng và bảo lãnh hiệu quả. Như vậy họ không những bán phân mà bán cả kiến thức khoa học về sử dụng phân bón phối hợp cân đối.

Cách tổ chức này đưa lại các lợi ích sau:

1/ Các vấn đề về nguyên liệu và cách sản xuất phân đa dinh dưỡng chất lượng tốt phù hợp yêu cầu của trang trại, giá rẻ được cán bộ khoa học công nghiệp giải quyết. Các cơ sở khoa học để xây dựng quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối đúng đắn hơn, cụ thể cho từng vùng được các

cơ quan khoa học do xí nghiệp và tập đoàn sản xuất và kinh doanh xây dựng nên tự nghiên cứu có sự hỗ trợ của các cơ quan khoa học quốc gia. Nghiên cứu khoa học được nuôi chủ yếu bằng lợi ích đưa lại cho tập đoàn. Các kết quả nghiên cứu được kiểm nghiệm và phản ánh kịp thời để hoàn thiện - khoa học nhờ đó mà phát triển.

2/ Hiệu quả của giải pháp này lên công tác khuyến nông thể hiện ở hai mặt:

Một là, giảm nhẹ khâu huấn luyện cho nông dân biết cách xây dựng quy trình. Nông dân dễ dàng tiếp nhận hơn.

Hai là, khuyến nông tự nguyện phát triển giảm phân bao cấp của Nhà nước.

3/ Giá thành 1 đơn vị chất dinh dưỡng trong phân đa yếu tố nhờ các lí do sau đây mà giảm xuống, không tăng quá cao đến 20-30% như tình hình trước đây:

- Chọn được nguyên liệu hợp lí
- Giảm bớt chi phí lưu thông, quản lí.
- Tránh được phải chịu thuế hai ba lần
- Giảm được phí tổn trong khâu bán lẻ.

4/ Hiệu quả của sử dụng phân bón phối hợp cân đối được đảm bảo đến mức tối đa.

5/ Tất cả lợi ích trên làm cho nông dân sử dụng phân đa dinh dưỡng và đa chức năng thu được lợi nhuận cao. Nông dân sản xuất có lãi thì tập đoàn sản xuất kinh doanh phân bón cũng có lãi.



#### IV. GIẢI PHÁP KHẢ THI TRONG ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM HIỆN NAY

Chúng ta có những đặc điểm riêng khác các nước phát triển. Những đặc điểm đó là:

- Chưa có những tập đoàn sản xuất kinh doanh phân bón đủ mạnh. Nguồn phân bón sản xuất trong nước ít, chủ yếu là phân lân (974 ngàn tấn, số liệu 2001) và một lượng nhỏ phân đạm (99 ngàn tấn, số liệu 2001). Nhu cầu còn lại dựa vào nguồn phân nhập khẩu. Kể cả phân đa dinh dưỡng cũng nhập khẩu (155 ngàn tấn, 2001). Các công ti nhập khẩu phân bón hoạt động phân tán.

- Sản xuất nông nghiệp rất manh mún. Mỗi hộ nông dân 5 nhân khẩu chỉ được giao sử dụng 1-2ha đất nông nghiệp. Vùng đồng bằng nhiều nơi còn thấp hơn. Hoạt động của các hợp tác xã sản xuất sau khi giao quyền sử dụng đất cho nông dân chỉ duy trì hoạt động ở mức hợp tác xã cung ứng vật tư nông nghiệp và tiêu thụ nông sản phẩm.

Nghiên cứu khoa học sản xuất phân bón và sử dụng phân bón còn rất yếu, cả về tổ chức đội ngũ và nguồn kinh phí.

- Các tư liệu cần thiết để xây dựng quy trình sử dụng phân bón phối hợp cân đối cụ thể cho từng vùng, từng loại cây trồng, loại đất, hệ thống nông nghiệp rất mỏng so với các nước phát triển, mặc dù ngay ở các nước này vẫn còn chưa đáp ứng được yêu cầu của sử dụng phân bón phối hợp cân đối.

Trong hoàn cảnh đó, hơn mười năm qua mặc dù rất nỗ lực đẩy mạnh cuộc vận động sử dụng phân bón phối hợp cân đối, kết quả chỉ đạt ở mức làm cho nông dân thấy rằng cần

thiết bón phối hợp phân hữu cơ và vô cơ, cân đối giữa N, P, K, còn cân đối giữa đa lượng, trung lượng, vi lượng chỉ mới là khởi động. Các mặt hoà hợp nêu trong phần nguyên lí vẫn chưa thể đề cập đến.

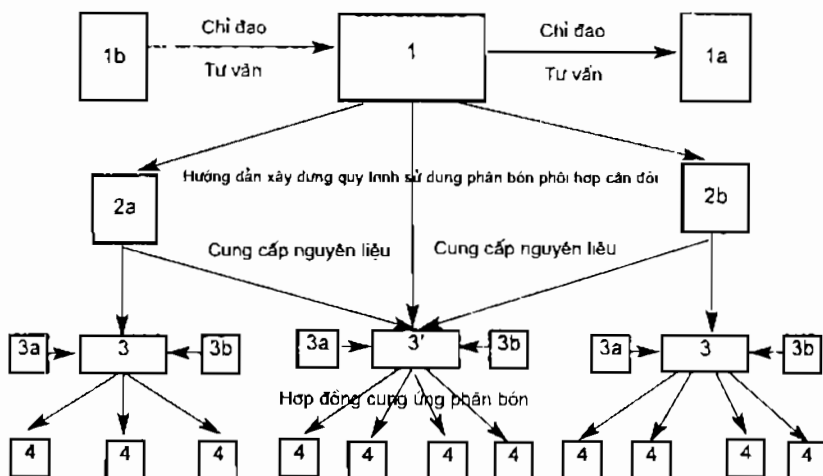
Phân đa dinh dưỡng bắt đầu sử dụng nhiều từ những thập kỉ cuối thế kỉ XX, đến nay bắt đầu chững lại. Hiện tượng xảy ra tương tự ở các nước phát triển 50 năm về trước. Số lượng phân vô cơ sử dụng tăng lên nhanh nhưng số lượng sử dụng qua phân đa dinh dưỡng tăng không tương xứng. Giá một đơn vị phân bón trong phân đa dinh dưỡng tăng, lợi ích cân đối không bù đắp kịp, có khi còn làm cho sự mất cân đối trầm trọng thêm. Các nhà sản xuất phân đa dinh dưỡng bắt đầu bị ế hàng, tình trạng phân không đảm bảo chất lượng phát triển.

Mô hình tổ chức sử dụng phân bón phối hợp cân đối ở các nước phát triển có thể áp dụng vào điều kiện nước ta như mô hình sau (*Hình 6*).

Theo mô hình này, các xí nghiệp quy mô vừa hoặc nhỏ sản xuất phân đa dinh dưỡng và phân đa chức năng phục vụ cho nông nghiệp một huyện hoặc liên huyện là đơn vị cơ bản. Các xí nghiệp này có thể là chi nhánh của các công ty phân bón quốc gia hoặc tư nhân lớn, cũng có thể là xí nghiệp vừa và nhỏ độc lập dựng lên theo phương hướng công nghiệp hoá nông thôn nước ta của Đảng và Nhà nước hiện nay.

Các xí nghiệp này dựa vào sự hợp tác của khuyến nông địa phương và hoạt động tiếp thị (khuyến nông tự nguyện) của xí nghiệp kí kết các hợp đồng xây dựng các quy trình

sử dụng phân bón phối hợp cân đối cho từng khu đồng của nông dân, sản xuất phân đa dinh dưỡng theo quy trình cung ứng cho nông dân hàng vụ qua các hợp tác xã cung ứng vật tư và tiêu thụ sản phẩm.



Hình 6

*Chú thích:*

1. Chương trình khuyến khích ứng dụng nguyên lý sử dụng phân bón phối hợp cân đối.

1a. Cục khuyến nông.

1b. Cơ quan khoa học quốc gia.

2a, 2b. Công ti sản xuất kinh doanh phân bón quốc doanh và tư nhân.

3. Các xí nghiệp sản xuất phân bón đa dinh dưỡng huyện và liên huyện.

3a. Khuyến nông huyện và tỉnh.

3b. Tiệp thị và khuyến nông tự nguyện của xí nghiệp.

4. Hợp tác xã tiêu thụ và cung ứng vật tư nông nghiệp.

Một đội ngũ thành thạo xây dựng quy trình sử dụng phân bón cân đối chuyên nghiệp sẽ được hình thành qua mô hình này phục vụ cho các xí nghiệp. Khâu xúc tiến công tác nghiên cứu khoa học để có tư liệu làm cơ sở xây dựng các quy trình sử dụng phân bón cân đối, chuyển giao các kết quả khoa học, giúp tư vấn khoa học cho các xí nghiệp sản xuất phân đa dinh dưỡng sẽ do một chương trình quốc gia mang tên Chương trình quốc gia sử dụng phân bón phối hợp cân đối đảm nhiệm. Chương trình này hoạt động dựa vào ba nguồn tài chính chủ yếu: Nhà nước, các nhà tài trợ và các công ti sản xuất kinh doanh phân bón đóng góp. Ban đầu, nguồn tài chính Nhà nước và tài trợ là chính. Về sau phần tài chính do các xí nghiệp, công ti kinh doanh đóng góp sẽ là nguồn chính.

Sự hợp tác giữa các nhà sản xuất kinh doanh phân bón, các nhà khoa học nghiên cứu sản xuất và sử dụng phân bón, các nhà khuyến nông qua chương trình này sẽ ngày càng chặt chẽ và làm cho việc ứng dụng nguyên lí sử dụng phân bón phối hợp cân đối tiến thêm một bước mới.

## KẾT LUẬN

Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (I.P.N.S) là một khâu quan trọng để xây dựng nông nghiệp bền vững. Thực hiện đúng sẽ đưa lại nhiều lợi ích cho xã hội. Không ngừng nâng cao độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường, cho nhà sản xuất kinh doanh, nông dân và nhà công nghiệp sản xuất phân bón thu được lợi nhuận cao.

Muốn thực hiện đúng cân năm vững nguyên lí mục tiêu và 4 tính cơ bản của hệ thống sử dụng phân bón cân đối để xây dựng được quy trình bón phân cụ thể cho từng vùng, từng hệ thống nông nghiệp, từng hệ thống canh tác, từng chân đất, từng cây, từng vụ trồng.

Cho đến nay việc nghiên cứu các vấn đề trên đang tiến hành và từng bước chuyển giao công nghệ.

Để thực hiện nguyên lí sử dụng phân bón phối hợp cân đối cần có giải pháp mạnh mẽ hơn, gắn kinh doanh sản xuất phân bón trực tiếp với sản xuất nông nghiệp, đẩy mạnh nghiên cứu khoa học sử dụng phân bón và khuyến nông tự nguyện.

# MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	5
<b>Chương I. NHẬP MÔN VỀ PHÂN BÓN</b>	<b>7</b>
I. Các định nghĩa	7
II. Phân bón và năng suất	19
III. Ảnh hưởng lâu dài của phân bón đến tính chất đất	22
IV. Phân bón và phẩm chất nông sản	32
V. Phân bón và môi trường	33
VI. Kinh tế sử dụng phân bón	35
<b>Chương II. HỆ THỐNG SỬ DỤNG PHÂN BÓN     PHỐI HỢP CÂN ĐỐI (I.P.N.S)</b>	<b>39</b>
I. Một số vấn đề liên quan đến phân bón	39
II. Nguyên lí hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối	51
<b>Chương III. GIÚP NÔNG DÂN XÂY DỰNG     QUY TRÌNH SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP     CÂN ĐỐI - GIẢI PHÁP KHUYẾN NÔNG</b>	<b>63</b>

<b>Chương IV. PHÂN ĐA DINH DƯỠNG, PHÂN ĐA CHỨC NĂNG,</b>	<b>87</b>
<b>GIẢI PHÁP THỰC HIỆN BÓN PHÂN PHỐI HỢP</b>	
<b>CÂN ĐỐI TRONG ĐIỀU KIỆN CÔNG NGHIỆP HOÁ</b>	
<b>NÔNG NGHIỆP</b>	
I. Giới thiệu phân đa dinh dưỡng, phân đa chức năng	87
II. Ưu và nhược điểm của phân đa dinh dưỡng và đa chức năng	96
III. Giải pháp mà các tập đoàn sản xuất kinh doanh phân bón đang thực hiện	101
IV. Giải pháp khả thi trong điều kiện Việt Nam hiện nay	105
Kết luận	109

# SỬ DỤNG PHÂN BÓN PHỐI HỢP CÂN ĐỐI

---

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

*Trần Trọng Tân*

*Giám đốc Nhà xuất bản Nghệ An*

CHỊU TRÁCH NHIỆM BẢN THẢO

*PGS TS Nguyễn Hữu Quỳnh*

*Giám đốc Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa*

BIÊN TẬP

*Phạm Thị Thuý Lan, Huỳnh Thị Dung,*

*Hồ Văn Sơn, Nguyễn Văn Tuyên*

CHẾ BẢN - SỬA BÀI

*Trần Thuý Hoa, Phạm Thanh Tâm*

BÌA

*Hoạ sĩ Doãn Tuấn*

---

In 1000 cuốn, Khổ 14,5 x 20,5cm tại Công ti in Tiến Bộ - Hà Nội.

Giấy phép xuất bản số 26-672/XB - QLXB ngày 19.6.2002

của Cục Xuất bản - Bộ Văn hoá & Thông tin

In xong và nộp lưu chiểu tháng 7.2003



# **TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**

## **CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN**

15. Phân hữu cơ, phân vi sinh và phân ủ  
*PGS TS Nguyễn Thanh Hiền*
16. Cẩm nang phân bón cho năng suất cao  
*BS Nguyễn Hạc Thuý*
17. Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (Nguyên lí & giải pháp)  
*GS TS Võ Minh Kha*
18. Nông nghiệp bền vững - Cơ sở và ứng dụng  
*GS Trịnh Văn Thịnh, KS Nguyễn Văn Mấn*
19. Côn trùng - Sử dụng thuốc diệt côn trùng bảo vệ môi trường  
*PGS TS Nguyễn Đức Khiển*
20. Độ phì nhiêu thực tế  
*GS TS Nguyễn Vy*
21. Canh tác nương rẫy và phục hồi rừng sau nương rẫy ở Việt Nam  
*TS Võ Đại Hải, GS TS Nguyễn Xuân Quát*
22. Quản lí cháy rừng ở Việt Nam  
*TS Phạm Ngọc Hưng*
23. Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam  
*GS Thế Đạt*
24. Hỏi đáp về khí tượng  
*KS Nguyễn Văn Phòng*
25. Hướng dẫn kế hoạch làm ăn xoá đói giảm nghèo (cho hộ nông dân)  
*PGS TS Lê Trọng*

**Chú ý: Đón đọc quyển 26 - 50  
vào quý IV.2003**



VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA  
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR  
ENCYCLOPEADIC KNOWLEDGE (IRUEK)

Văn phòng: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Kim Mã - Ba Đình - Hà Nội  
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

## TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN

1. Kỹ thuật trồng cà chua an toàn quanh năm  
*TS Mai Thị Phương Anh*
2. Cây chè *GS Đỗ Ngọc Quý*
3. Cây vừng *GS TS Nguyễn Vy*
4. Cây mía *KS Trần Văn Sỏi*
5. Cây ăn quả có múi *PGS TS Nguyễn Hữu Đống*
6. Cây lúa & kỹ thuật thâm canh lúa  
*PGS TS Nguyễn Văn Hoan*
7. Tre trúc (Gây trồng & sử dụng) *GS TS Ngô Quang Đé*
8. Chăn nuôi gà công nghiệp và gà lòng màu thả vườn  
*PGS TS Bùi Đức Lũng, GS TSKH Lê Hồng Mạn*
9. Kỹ thuật chăn nuôi vịt, ngan và phòng trị một số bệnh  
*GS TSKH Lê Hồng Mạn, PGS TS Bùi Đức Lũng*
10. Nuôi ong (nội địa) *KS Ngô Đắc Thắng*
11. Chăn nuôi dê sữa & dê thịt *GS TS Nguyễn Thiện*
12. Nuôi bò và bò sữa *GS Nguyễn Văn Thường*
13. Nuôi cá nước ngọt *KS Trần Văn Vỹ, Huỳnh Thị Dung*
14. Sổ tay chẩn đoán và phòng trị bệnh cho vật nuôi  
*PGS TS Phạm Sỹ Lăng, PGS TS Trịnh Thơ Thơ,  
TS Nguyễn Đăng Khải*

**Giá: 13.000 đ**