

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**CỤC BẢO VỆ THỰC VẬT**



**TÀI LIỆU**  
**TẬP HUẤN LẤY MẪU PHÂN BÓN**

**HÀ NỘI - 2019**

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**CỤC BẢO VỆ THỰC VẬT**

---

**TÀI LIỆU**  
**TẬP HUẤN LẤY MẪU PHÂN BÓN**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 3793/QĐ-BVTV-PB ngày 31 tháng 12 năm 2019  
của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)*

**HÀ NỘI - 2019**

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**CỤC BẢO VỆ THỰC VẬT**

---

**TÀI LIỆU**  
**TẬP HẸN LẠI MẪU PHÂN BÓN**

(Ban hành kèm theo Quyết định số 93/QĐ-BTVT-PB ngày 31 tháng 12 năm 2019  
của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)



**HÀ NỘI - 2019**

## MỤC LỤC

<b>Chương I. Quy định chung về tập huấn lấy mẫu phân bón</b> .....	1
1. Nội dung.....	1
2. Trách nhiệm tập huấn và cấp Giấy chứng nhận.....	1
3. Yêu cầu về cơ sở, giảng viên và học viên tham gia tập huấn .....	1
<b>Chương II. Quy định của pháp luật hiện hành về phân bón</b> .....	3
1. Văn bản quy phạm pháp luật hiện hành về phân bón .....	3
1.1. Văn bản quy phạm pháp luật quy định về quản lý phân bón.....	3
1.2. Văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến lĩnh vực phân bón.....	3
1.3. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn về phân bón.....	5
2. Một số nội dung cơ bản quy định về quản lý phân bón tại Luật Trồng trọt, Nghị định số 84/2019/NĐ-CP và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón .....	5
<b>Chương III. Kiến thức chuyên môn về phân bón</b> .....	13
1. Phân loại phân bón.....	13
2. Phân bón và dinh dưỡng cây trồng .....	16
2.1. Vai trò của các yếu tố dinh dưỡng đối với cây trồng.....	16
2.1.1. Dinh dưỡng đa lượng .....	16
2.1.2. Dinh dưỡng trung lượng .....	21
2.1.3. Vai trò của các nguyên tố vi lượng, nguyên tố đất hiếm và các nguyên tố khác	24
2.2. Vai trò sinh lý của axit amin và chất điều hòa sinh trưởng đối với đời sống thực vật.....	28
2.2.1. Vai trò sinh lý của axit amin .....	28
2.2.2. Vai trò sinh lý của các chất điều hòa sinh trưởng.....	29
2.3. Cơ chế hút dinh dưỡng của cây và những định luật có liên quan đến dinh dưỡng của cây.....	29
2.3.1. Cơ chế hút dinh dưỡng của cây.....	29
2.3.2. Những định luật có liên quan đến dinh dưỡng của cây .....	30
3. Đất, phân bón và cây trồng .....	34
3.1. Tổng quan đất Việt Nam trong sản xuất nông nghiệp.....	34
3.2. Tính chất một số loại đất chính.....	35
3.2.1. Tính chất lý học .....	35
3.2.2. Tính chất hóa học.....	36
3.2.3. Tính chất sinh học.....	37
3.3. Độ phì nhiêu của một số loại đất chính .....	37
3.3.1. Nhóm đất vùng đồng bằng.....	37
3.3.2. Nhóm đất trung du và đồi núi .....	40
3.4. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng đất-phương pháp phân tích và thang đánh giá ..	43
3.4.1. Thành phần cấp hạt.....	43
3.4.2. pH đất.....	44

3.4.3. Cácbon hữu cơ tổng số.....	44
3.4.4. Đạm tổng số.....	45
3.4.5. Hàm lượng lân (tổng số và dễ tiêu).....	45
3.4.6. Hàm lượng kali (tổng số và dễ tiêu).....	45
3.4.7. Bazo trao đổi.....	46
3.4.8. Dung lượng cation trao đổi trong đất.....	46
4. Hướng dẫn sử dụng phân bón.....	46
4.1. Bón phân cân đối, hợp lý.....	46
4.1.1. Khái niệm.....	46
4.1.2. Nội dung bón phân cân đối, hợp lý.....	47
4.1.3. Vai trò, tác dụng của bón phân cân đối, hợp lý.....	50
4.2. An toàn trong bảo quản và sử dụng phân bón.....	51
4.2.1. Tại sao phải an toàn trong bảo quản và sử dụng phân.....	51
4.2.2. Thế nào là an toàn trong bảo quản phân bón.....	51
4.2.3. Thế nào là an toàn trong sử dụng phân bón.....	52
4.2.4. Quan hệ giữa an toàn trong bảo quản và sử dụng phân bón với nâng cao hiệu lực sử dụng phân bón.....	52
4.2.5. Một số chú ý trong bảo quản và sử dụng phân bón.....	52
4.2.6. Tổ chức bảo vệ hàng hóa nói chung và phân bón nói riêng.....	57
4.2.7. Phòng chống lụt bão, thiên tai, sự cố môi trường.....	58
4.2.8. An toàn trong sử dụng phân bón nói chung và phân bón vi sinh vật nói riêng..	58
4.3. Phương pháp đánh giá và giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón.....	60
4.3.1. Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng phân bón.....	60
4.3.2. Các giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón.....	64
<b>Chương IV. Lấy mẫu phân bón.....</b>	<b>73</b>
1. Phương pháp lấy mẫu phân bón.....	73
2. Hướng dẫn thực hành.....	86
2.1. Thực hành lấy mẫu tại cơ sở sản xuất.....	86
2.1.1. Xây dựng kế hoạch trước khi đến cơ sở.....	86
2.1.2. Thực hành lấy mẫu thực tế tại cơ sở sản xuất phân bón.....	87
2.2. Thực hành lấy mẫu tại cửa hàng buôn bán phân bón.....	88
2.2.1. Xây dựng kế hoạch trước khi đến cửa hàng.....	88
2.2.2. Thực hành lấy mẫu thực tế tại cửa hàng.....	88
<b>Tài liệu tham khảo.....</b>	<b>96</b>

## **Chương I**

### **QUY ĐỊNH CHUNG VỀ TẬP HUẤN LẤY MẪU PHÂN BÓN**

Thực hiện Luật Trồng trọt năm 2018, Nghị định số 84/2019/NĐ-CP ngày 14 tháng 11 năm 2019 của Chính phủ quy định về quản lý phân bón, Cục Bảo vệ thực vật ban hành tài liệu, quy định chương trình tập huấn lấy mẫu phân bón bao gồm:

#### **1. Nội dung**

Nội dung tập huấn lấy mẫu phân bón bao gồm 3 phần (Lý thuyết, thực hành và kiểm tra cuối khóa) và được tập huấn trong thời gian 05 ngày (8 tiết/ngày, 4 tiết/buổi).

#### ***Phần 1. Lý thuyết (2,5 ngày)***

##### *1. Các quy định của pháp luật hiện hành về phân bón (Chương II):*

- (1) Các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành về phân bón;*
- (2) Một số nội dung cơ bản quy định về quản lý phân bón.*

##### *2. Kiến thức chuyên môn về phân bón (Chương III):*

- (1) Phân loại phân bón;*
- (2) Phân bón và dinh dưỡng cây trồng;*
- (3) Đất, phân bón và cây trồng;*
- (4) Hướng dẫn sử dụng phân bón.*

##### *3. Lấy mẫu phân bón (Chương IV)*

- (1) Phương pháp lấy mẫu phân bón;*
- (2) Hướng dẫn thực hành.*

#### ***Phần 2. Thực hành (1,5 ngày)***

*Lấy mẫu phân bón.*

#### ***Phần 3. Ôn tập và kiểm tra (01 ngày)***

Học viên tham gia tối thiểu 16 tiết tập huấn lý thuyết và tham gia đầy đủ số buổi tập huấn thực hành được tham dự kiểm tra cuối khóa.

## **2. Trách nhiệm tập huấn và cấp Giấy chứng nhận**

Cục Bảo vệ thực vật chủ trì, phối hợp với các trường, viện tổ chức tập huấn lấy mẫu phân bón theo quy định tại Điều 23 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP. Cấp Giấy chứng nhận tập huấn lấy mẫu phân bón đối với học viên có kết quả bài kiểm tra cuối khóa đạt trên 50% điểm tuyệt đối.

## **3. Yêu cầu về cơ sở, giảng viên và học viên tham gia tập huấn**

Cơ sở tập huấn phải có đủ điều kiện về cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ cho việc tập huấn về lý thuyết và thực hành đáp ứng yêu cầu về nội dung tập

huấn và số lượng học viên tham dự.

Giảng viên tập huấn phải có trình độ thạc sỹ trở lên và có ít nhất 3 năm kinh nghiệm về nội dung được mời tham gia giảng dạy.

Tổ chức, cá nhân có nhu cầu tập huấn lấy mẫu phân bón đăng ký trực tiếp (hoặc thông qua cơ sở mà Cục Bảo vệ thực vật phối hợp tổ chức tập huấn) với Cục Bảo vệ thực vật (Số 149, Hồ Đắc Di, Đống Đa, Hà Nội) để tham gia tập huấn.

## **Chương II**

### **QUY ĐỊNH CỦA PHÁP LUẬT HIỆN HÀNH VỀ PHÂN BÓN**

#### **1. Văn bản quy phạm pháp luật hiện hành về phân bón**

##### **1.1. Văn bản quy phạm pháp luật quy định về quản lý phân bón**

(1) Luật Trồng trọt năm 2018.

(2) Nghị định số 84/2019/NĐ-CP ngày 14/11/2019 của Chính phủ quy định về quản lý phân bón.

(3) Thông tư số 09/2019/TT-BNNPTNT ngày 27/8/2019 của Bộ Nông nghiệp và PTNT ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón (QCVN 01-189:2019/BNNPTNT).

##### **1.2. Văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến lĩnh vực phân bón**

###### *a) Về chất lượng sản phẩm hàng hóa*

(1) Luật chất lượng sản phẩm hàng hóa năm 2007.

(2) Nghị định số 74/2018/NĐ-CP ngày 15/5/2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 132/2008/NĐ-CP.

(3) Nghị định số 154/2018/NĐ-CP ngày 09/11/2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung, bãi bỏ một số quy định về điều kiện đầu tư, kinh doanh trong lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Khoa học và Công nghệ và một số quy định về kiểm tra chuyên ngành.

(4) Nghị định số 107/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ quy định về điều kiện kinh doanh doanh dịch vụ đánh giá sự phù hợp.

(5) Nghị định số 67/2009/NĐ-CP ngày 03/8/2009 của Chính phủ sửa đổi một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP và Nghị định số 132/2008/NĐ-CP.

(6) Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31/12/2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa.

(7) Thông tư số 26/2012/TT-BKHCN ngày 12/12/2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định việc kiểm tra nhà nước về chất lượng hàng hóa lưu thông trên thị trường.

(8) Thông tư số 12/2017/TT-BKHCN ngày 28/9/2017 của Bộ Khoa học và Công nghệ sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 26/2012/TT-BKHCN.

###### *b) Về tiêu chuẩn, quy chuẩn*

(1) Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật năm 2006 (Luật số 68/2006/QH11 ngày 29/6 /2006).

(2) Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16/5/2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP.



(3) Nghị định số 67/2009/NĐ-CP ngày 03/8/2009 của Chính phủ sửa đổi một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP và Nghị định số 132/2008/NĐ-CP.

(4) Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

(5) Thông tư số 28/2012/TT-BKHHCN ngày 12/12/2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về công bố hợp chuẩn, công bố hợp quy và phương thức đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật.

(6) Thông tư số 02/2017/TT-BKHHCN, ngày 31/3/2017 của Bộ Khoa học và Công nghệ sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 28/2012/TT-BKHHCN.

*c) Về xử phạt vi phạm hành chính*

(1) Luật xử lý vi phạm hành chính năm 2012 (Luật số 15/2012/QH13 ngày 20/6/2012).

(2) Nghị định số 55/2018/NĐ-CP ngày 16/4/2018 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực phân bón.

(3) Nghị định số 119/2017/NĐ-CP ngày 01/11/2017 của Chính phủ Quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực tiêu chuẩn, đo lường và chất lượng sản phẩm, hàng hóa.

(4) Nghị định số 97/2017/NĐ-CP ngày 18/8/2017 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 81/2013/NĐ-CP.

(5) Nghị định số 28/2017/NĐ-CP ngày 20/3/2017 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 131/2013/NĐ-CP và Nghị định số 158/2013/NĐ-CP.

(6) Nghị định số 155/2016/NĐ-CP ngày 18/11/2016 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.

(7) Nghị định số 45/2016/NĐ-CP ngày 26/5/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2013/NĐ-CP (Xử phạt VPHC đối với hành vi vi phạm trong nhập khẩu phân bón chưa thông quan).

(8) Nghị định số 49/2016/NĐ-CP ngày 27/5/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 109/2013/NĐ-CP.

(9) Nghị định số 124/2015/NĐ-CP ngày 19/11/2015 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 185/2013/NĐ-CP.

(10). Nghị định số 185/2013/NĐ-CP ngày 15/11/2013 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong hoạt động thương mại, sản xuất, buôn bán hàng giả, hàng cấm và bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng.

(11) Nghị định số 167/2013/NĐ-CP ngày 12/11/2013 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực an ninh, trật tự, an toàn xã hội; phòng, chống tệ nạn xã hội; phòng cháy và chữa cháy; phòng, chống bạo lực gia đình.

(12) Nghị định số 158/2013/NĐ-CP ngày 12/11/2013 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực văn hóa, thể thao, du lịch và quảng cáo.

(13) Nghị định số 127/2013/NĐ-CP ngày 15/10/2013 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính và cưỡng chế thi hành quyết định hành chính trong lĩnh vực hải quan (xử phạt VPHC đối với hành vi vi phạm trong nhập khẩu phân bón chưa thông quan).

(14) Nghị định số 109/2013/NĐ-CP ngày 24/09/2013 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực quản lý giá, phí, lệ phí, hóa đơn.

(15) Nghị định số 81/2013/NĐ-CP ngày 19/7/2013 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xử lý vi phạm hành chính.

*d) Về nhãn hàng hóa*

(1) Nghị định số 43/2017/NĐ-CP ngày 14/4/2017 của Chính phủ về nhãn hàng hóa.

(2) Thông tư số 05/2019/TT-BKHCN ngày 26/6/2019 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định chi tiết thi hành một số điều của Nghị định số 43/2017/NĐ-CP ngày 14 tháng 4 năm 2017 của Chính phủ về nhãn hàng hóa.

**1.3. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn về phân bón**

(1) QCVN 01-189:2019/BNNPTNT về chất lượng phân bón.

(2) TCVN 9486:2018 Phân bón - Phương pháp lấy mẫu.

(3) TCVN 12105:2018 Phân bón vi sinh vật - Lấy mẫu.

(4) TCVN về phương pháp thử các chỉ tiêu chất lượng phân bón (chi tiết tại QCVN 01-189:2019/BNNPTNT).

**2. Một số nội dung cơ bản quy định về quản lý phân bón tại Luật Trồng trọt, Nghị định số 84/2019/NĐ-CP và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón**

Luật Trồng trọt được Quốc hội thông qua ngày 19 tháng 11 năm 2018, có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 01 năm 2020 bao gồm 7 Chương, 85 Điều:

*Chương I - Những quy định chung (từ Điều 1 đến Điều 9);*

*Chương II - Giống cây trồng (từ Điều 10 đến Điều 35);*

***Chương III - Phân bón (từ Điều 36 đến Điều 54);***

*Chương IV - Canh tác (từ Điều 55 đến Điều 74);*

*Chương V - Thu hoạch, sơ chế, bảo quản, chế biến, thương mại và quản lý chất lượng sản phẩm cây trồng (từ Điều 75 đến Điều 81);*

*Chương VI - Quản lý nhà nước về hoạt động trồng trọt (từ Điều 82 đến Điều 83);*

*Chương VII - Điều khoản thi hành (từ Điều 84 đến Điều 85).*

Nghị định số 84/2019/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều tại Chương III của Luật Trồng trọt bao gồm 6 Chương, 29 Điều:

*Chương I - Quy định chung (từ Điều 1 đến Điều 4);*

*Chương II - Cấp, cấp lại, gia hạn, hủy bỏ quyết định công nhận phân bón lưu hành và quyết định công nhận tổ chức khảo nghiệm phân bón (từ Điều 5 đến Điều 11);*

*Chương III - Cấp, cấp lại, thu hồi giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất, buôn bán phân bón (từ Điều 12 đến Điều 18);*

*Chương IV - Nhập khẩu phân bón, kiểm tra nhà nước về nhập khẩu phân bón, lấy mẫu và quảng cáo phân bón (từ Điều 19 đến Điều 24);*

*Chương V - Trách nhiệm quản lý nhà nước về phân bón (từ Điều 25 đến Điều 26);*

*Chương VI - Điều khoản thi hành (từ Điều 27 đến Điều 29).*

Một số nội dung cơ bản quy định về quản lý phân bón tại Luật Trồng trọt, Nghị định số 84/2019/NĐ-CP và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón như sau:

a) Về phân loại phân bón

Phân bón được phân loại thành 03 nhóm bao gồm nhóm phân bón hóa học (còn gọi là phân bón vô cơ), nhóm phân bón hữu cơ và nhóm phân bón sinh học (Điều 3 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP). Mỗi nhóm phân bón được phân loại chi tiết trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-189:2019/BNNPTNT ban hành kèm theo Thông tư số 09/2019/TT-BNNPTNT ngày 27/8/2019 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn căn cứ theo thành phần, hàm lượng hoặc chức năng của chỉ tiêu chất lượng chính.

b) Về công nhận phân bón lưu hành

- Phân bón là hàng hóa kinh doanh có điều kiện và phải được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam trừ phân bón hữu cơ được sản xuất để sử dụng không vì mục đích thương mại, phân bón được nhập khẩu quy định tại khoản 2 Điều 44 của Luật Trồng trọt; phân bón được sản xuất để xuất khẩu theo hợp đồng với tổ chức, cá nhân nước ngoài (Điều 36 Luật Trồng trọt).

- Phân bón phải được khảo nghiệm trước khi được công nhận lưu hành trừ các loại phân bón không phải khảo nghiệm (Điều 39 Luật Trồng trọt). Các loại phân bón không phải khảo nghiệm bao gồm (1) phân bón hữu cơ sử dụng để bón rẫy có thành phần chỉ là chất hữu cơ tự nhiên, đáp ứng chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia; (2) phân bón vô cơ đơn sử dụng để bón rẫy có thành phần chỉ chứa đạm (N) hoặc lân (P) hoặc kali (K), đáp ứng chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia; (3) phân bón vô cơ phức hợp sử dụng để bón rẫy trong thành phần chỉ chứa các nguyên tố dinh dưỡng đạm (N), lân (P), kali (K) được liên kết với nhau bằng các liên kết hóa học, đáp ứng chỉ tiêu chất lượng theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia; (4) phân bón được cơ quan quản lý nhà nước có

thẩm quyền công nhận là tiến bộ kỹ thuật.

c) Về khảo nghiệm phân bón

- Việc khảo nghiệm phân bón thực hiện theo tiêu chuẩn quốc gia (TCVN 12719:2019 và TCVN 12720:2019) do tổ chức được công nhận đủ điều kiện thực hiện khảo nghiệm (Điều 39 Luật Trồng trọt). Tổ chức khảo nghiệm phân bón phải bảo đảm các điều kiện sau đây (Điều 40 Luật Trồng trọt, Điều 9 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP):

(1) Người trực tiếp phụ trách khảo nghiệm và người thực hiện khảo nghiệm phải có trình độ từ đại học trở lên thuộc một trong các chuyên ngành về trồng trọt, bảo vệ thực vật, nông hóa thổ nhưỡng, khoa học đất, nông học, hóa học, sinh học và phải tham gia tập huấn khảo nghiệm phân bón theo hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

(2) Tổ chức khảo nghiệm phân bón phải có đủ số lượng nhân lực thực hiện khảo nghiệm trong đó, ngoài người trực tiếp phụ trách khảo nghiệm phải có tối thiểu 05 nhân lực chính thức thực hiện khảo nghiệm (viên chức hoặc hợp đồng lao động không xác định thời hạn hoặc hợp đồng lao động xác định thời hạn tối thiểu 12 tháng);

(3) Có đầy đủ cơ sở vật chất, trang thiết bị theo tiêu chuẩn quốc gia về khảo nghiệm phân bón (TCVN 12719:2019 và TCVN 12720:2019).

- Tổ chức khảo nghiệm phân bón có quyền (1) tiến hành khảo nghiệm phân bón trên cơ sở hợp đồng với tổ chức, cá nhân đề nghị; (2) được thanh toán chi phí khảo nghiệm phân bón trên cơ sở hợp đồng với tổ chức, cá nhân đề nghị. Và có nghĩa vụ (1) đáp ứng điều kiện quy định tại Điều 40 Luật Trồng trọt, Điều 9 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP; (2) thực hiện khảo nghiệm phân bón khách quan, chính xác; (3) tuân thủ đúng tiêu chuẩn, quy trình kỹ thuật và yêu cầu khảo nghiệm; (4) báo cáo kết quả khảo nghiệm và chịu trách nhiệm trước pháp luật về kết quả khảo nghiệm; (5) lưu giữ nhật ký đồng ruộng, số liệu thô, đề cương khảo nghiệm, báo cáo kết quả khảo nghiệm trong thời gian là 05 năm kể từ ngày kết thúc khảo nghiệm; (6) chấp hành việc thanh tra, kiểm tra, giám sát hoạt động khảo nghiệm của cơ quan nhà nước có thẩm quyền; (7) bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật; (8) gửi đề cương khảo nghiệm phân bón cho cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền nơi khảo nghiệm trước khi tiến hành khảo nghiệm; (9) hằng năm, báo cáo kết quả hoạt động khảo nghiệm phân bón với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hoặc báo cáo đột xuất theo yêu cầu (Điều 52 Luật Trồng trọt).

d) Về sản xuất phân bón

- Tổ chức, cá nhân sản xuất phân bón phải có Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón và điều kiện cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón (Điều 41 Luật Trồng trọt, Điều 12 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP) bao gồm:

*Có địa điểm sản xuất, diện tích nhà xưởng phù hợp với quy mô sản xuất; Khu sản xuất có tường, rào ngăn cách với bên ngoài; có nhà xưởng kết cấu vững*

*chắc; tường, trần, vách ngăn, cửa bảo đảm yêu cầu về kiểm soát chất lượng;*

*Có dây chuyền, máy móc, thiết bị phù hợp với quy trình sản xuất từng loại, dạng phân bón: Dây chuyền, máy móc, thiết bị sản xuất phân bón phải phù hợp với quy trình sản xuất từng loại phân bón, dạng phân bón quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định này;*

*Có phòng thử nghiệm hoặc có hợp đồng với tổ chức thử nghiệm được chỉ định để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng phân bón do mình sản xuất: Có phòng thử nghiệm được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO 17025 hoặc có hợp đồng với tổ chức thử nghiệm được chỉ định theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa trừ các cơ sở chỉ hoạt động đóng gói phân bón;*

*Có hệ thống quản lý chất lượng phù hợp và được cập nhật với tiêu chuẩn do tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế ban hành về quản lý chất lượng: Có hệ thống quản lý chất lượng được công nhận phù hợp với ISO 9001 hoặc tương đương, đối với cơ sở mới thành lập, muộn nhất sau 01 năm kể từ ngày cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón;*

*Có khu vực chứa nguyên liệu và khu vực thành phẩm riêng biệt;*

*Người trực tiếp điều hành sản xuất phải có trình độ từ đại học trở lên thuộc một trong các chuyên ngành về trồng trọt, bảo vệ thực vật, nông hóa thổ nhưỡng, khoa học đất, nông học, hóa học, sinh học.*

- Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón có thời hạn là 05 năm và được cấp lại (Điều 41 Luật Trồng trọt).

- Tổ chức, cá nhân buôn bán phân bón phải có Giấy chứng nhận đủ điều kiện buôn bán phân bón; trường hợp buôn bán phân bón do mình sản xuất thì không phải có Giấy chứng nhận đủ điều kiện buôn bán phân bón. Điều kiện cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện buôn bán phân bón (Điều 42 Luật Trồng trọt) bao gồm:

*Có địa điểm giao dịch hợp pháp, rõ ràng;*

*Có đầy đủ hồ sơ, giấy tờ truy xuất nguồn gốc phân bón theo quy định;*

*Người trực tiếp buôn bán phân bón phải được tập huấn, bồi dưỡng chuyên môn về phân bón theo hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trừ trường hợp đã có trình độ từ trung cấp trở lên thuộc một trong các chuyên ngành về trồng trọt, bảo vệ thực vật, nông hóa thổ nhưỡng, khoa học đất, nông học, hóa học, sinh học.*

- Việc xuất khẩu phân bón thực hiện theo quy định của pháp luật về thương mại, quản lý ngoại thương hoặc theo yêu cầu của nước nhập khẩu (Điều 43 Luật Trồng trọt).

đ) Về nhập khẩu phân bón

Tổ chức, cá nhân có phân bón đã được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam được nhập khẩu hoặc ủy quyền nhập khẩu phân bón trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam và không cần Giấy phép nhập khẩu phân bón, trường hợp ủy quyền nhập khẩu thì tổ chức, cá nhân

nhận ủy quyền phải xuất trình giấy ủy quyền của tổ chức, cá nhân có phân bón đã được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam cho cơ quan Hải quan, cơ quan kiểm tra nhà nước (Điều 44 Luật Trồng trọt và Điều 19 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP). Trường hợp nhập khẩu phân bón chưa được công nhận lưu hành tại Việt Nam phải có Giấy phép nhập khẩu phân bón bao gồm:

*Phân bón để khảo nghiệm;*

*Phân bón dùng cho sân thể thao, khu vui chơi giải trí;*

*Phân bón sử dụng trong dự án của nước ngoài tại Việt Nam;*

*Phân bón làm quà tặng, làm hàng mẫu;*

*Phân bón tham gia hội chợ, triển lãm;*

*Phân bón phục vụ nghiên cứu khoa học;*

*Phân bón làm nguyên liệu để sản xuất phân bón khác;*

*Phân bón tạm nhập, tái xuất hoặc phân bón quá cảnh hoặc chuyển khẩu qua cửa khẩu Việt Nam; phân bón gửi kho ngoại quan; phân bón nhập khẩu vào khu chế xuất.*

Ngoài các giấy tờ, tài liệu theo quy định về nhập khẩu hàng hóa thì tổ chức, cá nhân nhập khẩu phân bón phải nộp (trực tiếp hoặc thông qua Hệ thống Một cửa quốc gia) cho cơ quan Hải quan: Thông báo kết quả kiểm tra nhà nước chất lượng phân bón nhập khẩu đối với phân bón đã được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam và (1) phân bón dùng cho sân thể thao, khu vui chơi giải trí; (2) phân bón sử dụng trong dự án của nước ngoài tại Việt Nam; (3) phân bón làm nguyên liệu để sản xuất phân bón khác (Điều 44 Luật Trồng trọt và Điều 19 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP).

e) Về quản lý chất lượng và kiểm tra nhà nước về chất lượng phân bón

- Phân bón được quản lý chất lượng theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa. Tổ chức đánh giá sự phù hợp thực hiện hoạt động thử nghiệm, giám định, kiểm định, chứng nhận chất lượng phục vụ quản lý nhà nước đối với phân bón phải được chứng nhận lĩnh vực hoạt động theo quy định của pháp luật về điều kiện kinh doanh dịch vụ đánh giá sự phù hợp và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn chỉ định theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa. Việc lấy mẫu phân bón để thử nghiệm chất lượng phục vụ quản lý nhà nước phải do người có Giấy chứng nhận lấy mẫu phân bón thực hiện (Điều 45 Luật Trồng trọt).

- Phương pháp lấy mẫu áp dụng theo Tiêu chuẩn quốc gia về lấy mẫu phân bón (Điều 22 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP).

- Phân bón nhập khẩu phải được kiểm tra nhà nước về chất lượng, trừ (1) phân bón để khảo nghiệm; (2) phân bón làm quà tặng, làm hàng mẫu; (3) phân bón tham gia hội chợ, triển lãm; (4) phân bón phục vụ nghiên cứu khoa học; (5) phân bón tạm nhập, tái xuất hoặc phân bón quá cảnh hoặc chuyển khẩu qua cửa khẩu Việt Nam; phân bón gửi kho ngoại quan; phân bón nhập khẩu vào khu chế

xuất (Điều 46 Luật Trồng trọt).

- Quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy tại mục 4.2. và 4.3 QCVN 01-189:2019/BNNPTNT.

g) Về đặt tên, ghi nhãn, quảng cáo

- Tên phân bón khi đăng ký không được trùng với tên phân bón đã được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam; không làm hiểu sai lệch về bản chất, công dụng, thành phần và loại phân bón; không được vi phạm truyền thống lịch sử, văn hóa, đạo đức và thuần phong mỹ tục của dân tộc; trùng cách đọc hoặc cách viết với tên của lãnh tụ, anh hùng dân tộc, danh nhân, các loại thực phẩm, đồ uống, dược phẩm. Không sử dụng tên cơ quan nhà nước, đơn vị vũ trang nhân dân, tổ chức chính trị, tổ chức chính trị - xã hội, tổ chức chính trị xã hội - nghề nghiệp, tổ chức xã hội, tổ chức xã hội - nghề nghiệp để làm toàn bộ hoặc một phần tên riêng của phân bón, trừ trường hợp có sự chấp thuận của cơ quan, tổ chức, đơn vị có liên quan (Điều 47 Luật Trồng trọt).

- Phân bón khi lưu thông trên thị trường phải được ghi nhãn theo quy định của pháp luật về nhãn hàng hóa và bao gồm (1) loại phân bón; (2) mã số phân bón; (3) đối với phân bón lá phải ghi rõ cụm từ “Phân bón lá”. Nội dung ghi trên nhãn phải đúng với nội dung trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam (Điều 48 Luật Trồng trọt).

- Tổ chức, cá nhân quảng cáo phân bón thực hiện theo quy định của pháp luật về quảng cáo (Điều 49 Luật Trồng trọt).

h) Về quyền và nghĩa vụ

- Tổ chức, cá nhân sản xuất phân bón có quyền (1) sản xuất phân bón được công nhận lưu hành tại Việt Nam; (2) sản xuất phân bón để xuất khẩu theo hợp đồng với tổ chức, cá nhân nước ngoài; (3) quảng cáo phân bón theo quy định tại Điều 49 của Luật Trồng trọt; (4) được buôn bán phân bón do mình sản xuất, và có nghĩa vụ (1) duy trì đầy đủ các điều kiện sản xuất phân bón quy định tại Điều 41 của Luật Trồng trọt trong quá trình hoạt động sản xuất phân bón; (2) sản xuất phân bón đúng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và tiêu chuẩn công bố áp dụng; (3) thực hiện đúng nội dung của Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón; (4) thử nghiệm đối với từng lô phân bón thành phẩm trước khi đưa ra lưu thông trên thị trường. Lưu kết quả thử nghiệm theo hạn sử dụng của lô phân bón và bảo quản mẫu lưu trong thời gian là 06 tháng kể từ khi lấy mẫu; (5) thu hồi, xử lý phân bón không bảo đảm chất lượng và bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật; (6) chấp hành việc thanh tra, kiểm tra của cơ quan nhà nước có thẩm quyền; (7) tổ chức tập huấn, hướng dẫn sử dụng phân bón; bồi dưỡng, tập huấn chuyên môn cho người lao động trực tiếp sản xuất phân bón; (8) hằng năm, báo cáo tình hình sản xuất, xuất khẩu, nhập khẩu phân bón với cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền hoặc báo cáo đột xuất khi có yêu cầu; (9) chấp hành quy định của pháp luật về phòng cháy và chữa cháy, hóa chất, lao động, môi trường và quy định khác của pháp luật có liên quan (Điều 50 Luật Trồng trọt).

- Tổ chức, cá nhân buôn bán phân bón có quyền (1) buôn bán phân bón

được công nhận lưu hành tại Việt Nam; (2) được cung cấp thông tin và hướng dẫn sử dụng, bồi dưỡng chuyên môn phân bón. Và có nghĩa vụ (1) duy trì đầy đủ các điều kiện buôn bán phân bón quy định tại Điều 42 của Luật Trồng trọt trong quá trình buôn bán phân bón; (2) bảo quản phân bón ở nơi khô ráo, không để lẫn với các loại hàng hóa khác làm ảnh hưởng đến chất lượng phân bón; (3) kiểm tra nguồn gốc phân bón, nhãn phân bón, dấu hợp chuẩn, dấu hợp quy và các tài liệu liên quan đến chất lượng phân bón; (4) chấp hành việc thanh tra, kiểm tra của cơ quan nhà nước có thẩm quyền; (5) cung cấp chứng từ hợp pháp để truy xuất nguồn gốc phân bón; (6) bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật; (7) hướng dẫn sử dụng phân bón theo đúng nội dung ghi trên nhãn phân bón; (8) chấp hành quy định của pháp luật về phòng cháy và chữa cháy, hóa chất, lao động, môi trường và quy định khác của pháp luật có liên quan (Điều 51 Luật Trồng trọt).

- Người lấy mẫu phân bón có quyền (1) được cung cấp thông tin có liên quan đến hoạt động lấy mẫu phân bón; (2) được tập huấn về lấy mẫu phân bón. Và có nghĩa vụ (1) thực hiện lấy mẫu theo đúng tiêu chuẩn quốc gia về lấy mẫu phân bón, bảo đảm khách quan; (2) bảo mật thông tin, số liệu liên quan đến việc lấy mẫu, trừ trường hợp cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền yêu cầu báo cáo; (3) chịu trách nhiệm trước pháp luật về hoạt động lấy mẫu phân bón (Điều 53 Luật Trồng trọt).

- Tổ chức, cá nhân sử dụng phân bón có quyền (1) được cung cấp thông tin và hướng dẫn sử dụng phân bón; (2) yêu cầu cơ sở mua bán phân bón hướng dẫn sử dụng phân bón theo đúng nội dung của nhãn phân bón; (3) được bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật. Và có nghĩa vụ (1) sử dụng phân bón theo đúng hướng dẫn ghi trên nhãn; (2) sử dụng phân bón bảo đảm hiệu quả, an toàn cho người, vật nuôi, môi trường, an toàn thực phẩm theo nguyên tắc đúng loại đất, đúng loại cây, đúng liều lượng, đúng thời điểm, đúng cách (Điều 54 Luật Trồng trọt).

#### i) Về hồ sơ, trình tự, thủ tục và thẩm quyền

- Hồ sơ, trình tự và thẩm quyền cấp, cấp lại, gia hạn Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam được quy định tại Điều 5, 6, 7 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Hồ sơ, trình tự và thẩm quyền cấp Quyết định công nhận tổ chức khảo nghiệm phân bón quy định tại Điều 10 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Thẩm quyền cấp, cấp lại, thu hồi Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón, Giấy chứng nhận đủ điều kiện buôn bán phân bón và kiểm tra duy trì điều kiện quy định tại Điều 13 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Hồ sơ cấp, cấp lại Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất, buôn bán phân bón được quy định chi tiết tại Điều 14, 15, 16 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Trình tự cấp, cấp lại Giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất phân bón, Giấy chứng nhận đủ điều kiện buôn bán phân bón quy định tại Điều 17 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.



- Hồ sơ, trình tự và thẩm quyền cấp Giấy phép nhập khẩu phân bón quy định tại Điều 20 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Hồ sơ, trình tự, nội dung và thẩm quyền kiểm tra nhà nước về chất lượng phân bón nhập khẩu bón quy định tại Điều 21 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Hồ sơ, trình tự, nội dung và thẩm quyền kiểm tra nhà nước về chất lượng phân bón nhập khẩu được quy định tại Điều 21 Nghị định số 84/2017/NĐ-CP; Lấy mẫu, thử nghiệm phân bón được quy định tại Điều 22 Nghị định số 84/2017/NĐ-CP.

- Nội dung, thời gian tập huấn và thẩm quyền cấp Giấy chứng nhận lấy mẫu phân bón quy định tại Điều 23 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP.

- Trình tự, thủ tục, thẩm quyền xác nhận nội dung quảng cáo phân bón được quy định tại Điều 24 Nghị định số 84/2017/NĐ-CP.

### Chương III

## KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN VỀ PHÂN BÓN

### 1. Phân loại phân bón

Phân bón được phân loại thành 03 nhóm (vô cơ, hữu cơ, sinh học) tại Điều 3 Nghị định số 84/2019/NĐ-CP và mỗi nhóm được phân loại chi tiết tại QCVN 01-189:2019/BNNPTNT như sau:

*“2.1.1. Phân loại phân bón thuộc nhóm phân bón hóa học (còn gọi là phân bón vô cơ) theo thành phần, hàm lượng hoặc chức năng của các nguyên tố dinh dưỡng trong phân bón đối với cây trồng*

*a) Phân bón đa lượng là phân bón trong thành phần chứa ít nhất 01 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*b) Phân bón trung lượng là phân bón trong thành phần chứa ít nhất 01 (đối với phân bón lá) hoặc 02 (đối với phân bón rễ) nguyên tố dinh dưỡng trung lượng, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này, không bao gồm đá vôi, thạch cao, đá macno, đá đolomit ở dạng khai thác tự nhiên chưa qua quá trình xử lý, sản xuất thành phân bón;*

*c) Phân bón vi lượng là phân bón trong thành phần chứa ít nhất 01 nguyên tố dinh dưỡng vi lượng và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*d) Phân bón vô cơ cải tạo đất là phân bón có tác dụng cải thiện tính chất lý, hóa, sinh học của đất để tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng, phát triển, được sản xuất từ nguyên liệu chính là các chất vô cơ hoặc hữu cơ tổng hợp và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*đ) Phân bón hóa học nhiều thành phần (còn gọi là phân bón vô cơ nhiều thành phần) là phân bón hóa học được sản xuất từ nguyên liệu chính là các chất vô cơ hoặc hữu cơ tổng hợp và được phối trộn thêm một hoặc nhiều chất là chất hữu cơ tự nhiên, chất sinh học hoặc vi sinh vật có ích và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*2.1.2. Phân loại phân bón đa lượng theo thành phần hoặc liên kết hóa học của các nguyên tố dinh dưỡng trong phân bón*

*a) Phân bón vô cơ đơn (còn gọi là phân bón đơn) là phân bón trong thành phần chỉ chứa 01 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*b) Phân bón vô cơ phức hợp (còn gọi là phân bón phức hợp) là phân bón trong thành phần chỉ chứa các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng được liên kết với nhau bằng các liên kết hóa học và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;*

*c) Phân bón vô cơ hỗn hợp (còn gọi là phân bón hỗn hợp) là phân bón*

trong thành phần có chứa ít nhất 02 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, được sản xuất bằng cách phối trộn từ các loại phân bón khác nhau và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

d) Phân bón đa lượng-trung lượng (còn gọi là phân bón đa-trung lượng) là phân bón vô cơ trong thành phần chứa ít nhất 01 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và một nguyên tố dinh dưỡng trung lượng, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

đ) Phân bón đa lượng-vi lượng (còn gọi là phân bón đa-vi lượng) là phân bón vô cơ trong thành phần chứa ít nhất 01 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và 01 nguyên tố dinh dưỡng vi lượng, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

e) Phân bón đa lượng-trung lượng-vi lượng (còn gọi là phân bón đa-trung-vi lượng) là phân bón vô cơ trong thành phần chứa ít nhất 01 nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, 01 nguyên tố dinh dưỡng trung lượng và 01 nguyên tố dinh dưỡng vi lượng, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

2.1.3. Phân loại phân bón thuộc nhóm phân bón hữu cơ theo thành phần hoặc chức năng của thành phần hoặc quá trình sản xuất

a) Phân bón hữu cơ là phân bón có thành phần chỉ là chất hữu cơ tự nhiên và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

b) Phân bón hữu cơ cải tạo đất là phân bón có tác dụng cải thiện tính chất lý, hoá, sinh học của đất để tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng, phát triển, được sản xuất từ nguyên liệu chính là các chất hữu cơ tự nhiên (không bao gồm các chất hữu cơ tổng hợp) và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

c) Phân bón hữu cơ nhiều thành phần là phân hữu cơ được sản xuất từ nguyên liệu chính là các chất hữu cơ tự nhiên (không bao gồm các chất hữu cơ tổng hợp) và được phối trộn thêm một hoặc nhiều chất vô cơ, chất sinh học, vi sinh vật có ích, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

2.1.4. Phân loại phân bón thuộc nhóm phân bón sinh học theo thành phần hoặc chức năng của thành phần trong phân bón

a) Phân bón sinh học là loại phân bón được sản xuất thông qua quá trình sinh học hoặc có nguồn gốc tự nhiên, trong thành phần có chứa 01 hoặc nhiều chất sinh học (axít humic, axít fulvic, axít amin, vitamin hoặc các chất sinh học khác) và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

b) Phân bón vi sinh vật (còn gọi là phân bón vi sinh) là phân bón chứa vi sinh vật có ích có khả năng tạo ra các chất dinh dưỡng hoặc chuyển hóa thành các chất dinh dưỡng trong đất mà cây trồng có thể sử dụng được và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

c) Phân bón sinh học cải tạo đất là phân bón có tác dụng cải thiện tính chất lý, hoá, sinh học của đất để tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng sinh

trưởng, phát triển, được sản xuất thông qua quá trình sinh học hoặc có nguồn gốc tự nhiên, trong thành phần chứa một hoặc nhiều chất sinh học, vi sinh vật có ích và có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này;

d) Phân bón sinh học nhiều thành phần là phân sinh học được sản xuất thông qua quá trình sinh học hoặc có nguồn gốc tự nhiên, trong thành phần chính có chứa 01 hoặc nhiều chất sinh học (axít humic, axít fulvic, axít amin, vitamin, các chất sinh học khác hoặc vi sinh vật có ích) và được phối trộn thêm một hoặc nhiều chất vô cơ, chất hữu cơ tự nhiên, có chỉ tiêu chất lượng chính đáp ứng quy định tại Quy chuẩn này.

2.1.5. Phân bón có chất điều hòa sinh trưởng là một trong các loại phân bón quy định tại các mục 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4 của Quy chuẩn này được bổ sung 01 hoặc nhiều chất điều hòa sinh trưởng có tổng hàm lượng các chất điều hòa sinh trưởng nhỏ hơn 0,5% khối lượng.

2.1.6. Phân bón có chất tăng hiệu suất sử dụng là một trong các loại phân bón quy định tại các mục 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4 của Quy chuẩn này được phối trộn với chất làm tăng hiệu suất sử dụng.

2.1.7. Phân bón có khả năng tăng miễn dịch cây trồng là một trong các loại phân bón quy định tại các mục 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4 của Quy chuẩn này có chứa chất làm tăng miễn dịch của cây trồng.

2.1.8. Phân bón có đất hiếm là một trong các loại phân bón quy định tại các mục 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4 của Quy chuẩn này được bổ sung một hoặc nhiều nguyên tố Scandium (số thứ tự 21) hoặc Yttrium (số thứ tự 39) hoặc một trong các nguyên tố thuộc dãy Lanthanides (số thứ tự từ số 57-71: Lanthanum, Cerium, Praseodymium, Neodymium, Promethium, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, Lutetium) trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học (bảng tuần hoàn Mendeleev).

2.1.9. Phân loại phân bón theo phương thức sử dụng

a) Phân bón rễ là loại phân bón sử dụng để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng thông qua bộ rễ hoặc có tác dụng cải tạo đất;

b) Phân bón lá là loại phân bón sử dụng để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng thông qua thân, lá.

2.2. Yêu cầu về chỉ tiêu chất lượng phân bón

Phân bón phải được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam và phải đáp ứng các chỉ tiêu chất lượng chính, chỉ tiêu chất lượng bổ sung phải đăng ký trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam (sau đây gọi là chỉ tiêu chất lượng bổ sung phải đăng ký), mức sai lệch giữa kết quả thử nghiệm so với mức đăng ký trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam (sau đây gọi là mức sai lệch so với mức đăng ký) và mức sai lệch giữa kết quả thử nghiệm so với mức quy định (sau đây gọi là mức sai lệch so với mức quy định) được chấp nhận về chỉ tiêu chất lượng quy định tại Phụ lục I, II, III của Quy chuẩn này.

Ngoài chỉ tiêu chất lượng chính, chỉ tiêu chất lượng bổ sung phải đăng ký, tổ chức, cá nhân được đăng ký chỉ tiêu chất lượng bổ sung quy định tại Bảng 24 Phụ lục II của Quy chuẩn này trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam (sau đây gọi là chỉ tiêu chất lượng bổ sung được đăng ký).

Phân bón trong thành phần chứa một hoặc nhiều chất điều hòa sinh trưởng có hàm lượng hoặc tổng hàm lượng  $>0,005\%$  khối lượng phải đăng ký các chất điều hòa sinh trưởng trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam; hàm lượng hoặc tổng hàm lượng (trường hợp có từ hai chất điều hòa sinh trưởng trở lên) chất điều hòa sinh trưởng trong phân bón phải nhỏ hơn  $0,5\%$  khối lượng.

Chỉ tiêu chất lượng phân bón công bố hợp quy phải đúng với chỉ tiêu chất lượng phân bón trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam.

### 2.3. Yếu tố hạn chế trong phân bón (yếu tố gây hại)

Phân bón phải đáp ứng yêu cầu về yếu tố hạn chế quy định tại Phụ lục IV của Quy chuẩn này. Đối với phân urê, phân amoni sulphat, phân amoni clorua, phân lân nung chảy, phân superphosphat đơn, phân superphosphat kép, phân superphosphat giàu, phân diamoni phosphat, phân urê-vi lượng, phân amoni sulphat-vi lượng, phân amoni clorua-vi lượng, phân lân nung chảy-vi lượng, phân superphosphat đơn-vi lượng, phân superphosphat kép-vi lượng, phân superphosphat giàu-vi lượng, phân diamoni phosphat-vi lượng phải đăng ký trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam các yếu tố hạn chế và hàm lượng các yếu tố hạn chế đáp ứng quy định tại Phụ lục IV của Quy chuẩn này và công bố hợp quy phải đúng với yếu tố hạn chế trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam.

Phân bón không được chứa hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật. Trường hợp phân bón chứa chất sinh học có chức năng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng hoặc cải tạo đất đồng thời có chức năng phòng chống sinh vật gây hại phải đăng ký và được Cục Bảo vệ thực vật xem xét, công nhận trong Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam đối với từng phân bón cụ thể”.

## 2. Phân bón và dinh dưỡng cây trồng

### 2.1. Vai trò của các yếu tố dinh dưỡng đối với cây trồng

Để sinh trưởng và phát triển bình thường cây trồng sử dụng 20 nguyên tố cơ bản, trong đó có 6 nguyên tố cấu tạo và 14 nguyên tố phát triển cần thiết: C, H, O, N, P, S (cấu tạo), Ca, Mg, K, Fe, Mn, Mo, Cu, B, Zn, Cl, Na, Co, V, Si (phát triển). Dưới đây trình bày 17 nguyên tố cây hấp thu qua rễ.

#### 2.1.1. Dinh dưỡng đa lượng

##### 2.1.1.1. Vai trò của đạm (N)

Tỷ lệ đạm trong cây biến động trong phạm vi  $0,5\%$  (rom rạ) đến  $6\%$  (bèo hoa dâu), trong hạt biến động từ  $0,8 - 1,2\%$  (hạt thóc) đến  $5,5 - 7,5\%$  (hạt đậu tương) so với chất khô. Giữa các bộ phận trong cây tỷ lệ đạm giảm dần theo thứ tự sau đây: hạt  $\rightarrow$  lá  $\rightarrow$  thân  $\rightarrow$  rễ.

Dạng hút:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  và cây hút cả urê.

Đạm là yếu tố quan trọng hàng đầu đối với cơ thể sống vì đạm là thành phần cơ bản của prôtein - chất biểu hiện có sự sống tồn tại.

Đạm là thành phần của các enzym, chất xúc tác sinh học, khiến cho các quá trình sống trong cây có thể thực hiện được ở điều kiện áp suất và nhiệt độ bình thường trong cơ thể sống.

Đạm nằm cùng với lân trong axit desoxyribonucleic (ADN) và axit ribonucleic (ARN), nơi khu trú các thông tin di truyền của nhân bào.

Đạm là thành phần của diệp lục, nơi thực hiện các phản ứng quang hợp.

Đạm kích thích sự phát triển của bộ rễ, giúp cây trồng huy động mạnh mẽ các chất khoáng khác trong đất.

Do vậy, đạm đóng vai trò vô cùng quan trọng trong sự phát triển của cây.

Đạm được xem là yếu tố có ảnh hưởng gần như là quyết định đến năng suất và chất lượng sản phẩm.

Cây hút đạm từ đất chủ yếu dưới dạng anion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) và cation amôn ( $\text{NH}_4^+$ ). Ngoài ra cây cũng có thể hút một lượng nhỏ đạm hữu cơ dễ thủy phân phân tử lượng nhỏ. Khi đánh giá khả năng cung cấp đạm cho cây của đất có thể dựa vào hàm lượng đạm thủy phân trong đất.

Trong cây, nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) được hút vào sẽ bị khử thành amôn ( $\text{NH}_4^+$ ),  $\text{NH}_4^+$  kết hợp với các xêto axit, hình thành trong quá trình hô hấp, tạo thành axit amin và prôtêin.

Do vậy, khi đất cung cấp nhiều N -  $\text{NO}_3$  mà điều kiện khử  $\text{NO}_3^-$  thành  $\text{NH}_4^+$  không thuận lợi (thiếu vi lượng cần cho hoạt động của men chuyển hóa chẳng hạn), đạm trong cây tồn tại nhiều dưới dạng  $\text{NO}_3^-$  không lợi cho người tiêu thụ sản phẩm. Quá trình quang hợp không cung cấp đủ glucit và quá trình hô hấp không cung cấp đủ xêto axit cho cây, đạm trong cây lại tồn tại nhiều dưới dạng  $\text{NH}_4^+$  độc cho cây.

Cây hút đạm nhiều thì cũng hút nhiều các nguyên tố khác. Bón nhiều đạm cũng phải bón nhiều nguyên tố khác một cách cân đối mới có năng suất cao, phẩm chất nông sản tốt.

Được bón đủ đạm lá cây có màu xanh tươi, sinh trưởng khỏe mạnh, chồi búp phát triển nhanh, cành quả phát triển nhiều, lúa đẻ nhánh khỏe. Đó là những cơ sở để cây trồng cho năng suất cao.

Bón thừa đạm, do cây phải hút nhiều nước để giảm nồng độ amôn ( $\text{NH}_4^+$ ) trong cây nên tỷ lệ nước trong thân lá cao, thân lá vươn dài, mềm mại, che bóng lẫn nhau, lại ảnh hưởng đến quang hợp, đối với lúa thì dễ bị lốp đổ. Đạm hữu cơ hòa tan (amin, amit) trong cây nhiều, cây dễ mắc bệnh. Bón nhiều đạm tỷ lệ diệp lục trong lá cao lá có màu xanh tối lại hấp dẫn côn trùng nên thường bị sâu phá hoại mạnh. Bón thừa đạm quá trình sinh trưởng sinh dưỡng (phát triển thân lá) bị kéo dài; quá trình sinh trưởng sinh thực (hình thành hoa, quả, hạt) bị chậm lại.

Cây thành thực muện.

Bón thừa đạm phẩm chất nông sản kém, giá trị sinh học thấp: tỷ lệ  $\text{NO}_3^-$  trong rau, quả dễ vượt quá ngưỡng cho phép, rau có vị nhạt, thậm chí đắng. Tỷ lệ nước trong rau, củ cao khó bảo quản. Tỷ lệ hydrat cacbon thấp, tỷ lệ đạm cao đưa muối dễ bị khú.

Cam, quýt bón nhiều đạm mã xấu đi.

Bón thừa đạm, cây không dùng hết, đất không giữ lại được (như trên các loại đất nhẹ, nghèo chất hữu cơ) nên đạm (kể cả  $\text{NO}_3^-$  và  $\text{NH}_4^+$ ) bị kéo xuống sâu, hoặc bị cuốn theo nước mặt, làm ô nhiễm nguồn nước, kể cả nước mặt và nước ngầm.

Trong cây đạm rất linh động, khi đất thiếu đạm hay cây không hút đủ đạm, đạm có thể chuyển từ lá già về nuôi các lá non nên lá già rụng sớm. Hiện tượng thiếu đạm thể hiện ở các lá già trước.

Đối với các cây ăn quả, cây lâu năm đến cuối vụ sinh trưởng lá già rụng đi, đạm được chuyển về tích lũy vào thân và rễ làm nguồn dự trữ cho mùa phát triển sau.

Thiếu đạm cây sinh trưởng phát triển kém, còi cọc, chồi búp bị thui chột. Chè phát sinh búp mù nhiều.

Cây thiếu đạm buộc phải hoàn thành chu kì sống nhanh, thời gian tích lũy ngắn, năng suất thấp.

#### **2.1.1.2. Vai trò của lân (P)**

Trong cây, tính theo chất khô, tỷ lệ lân trong thân lá biến động từ 0,2%  $\text{P}_2\text{O}_5$  (rom rạ lúa) đến 0,6 - 0,7%  $\text{P}_2\text{O}_5$  (thân lá đậu tương); trong hạt biến động từ 0,48%  $\text{P}_2\text{O}_5$  (hạt thóc) đến 1,0 - 1,2%  $\text{P}_2\text{O}_5$  (hạt đậu tương). Như vậy, là cây bộ đậu chứa nhiều lân hơn cây ngũ cốc và lân có nhiều ở hạt.

Dạng hút:  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (primary phosphate)  $\text{HPO}_4^{2-}$  (Orthophosphat) và cả photphat hữu cơ dễ hoà tan như: nucleic và phytin.

Cũng như đạm, trong các cơ quan non đang phát triển tỷ lệ lân cao. Lân có thể được vận chuyển từ các lá già về các cơ quan non, cơ quan đang phát triển để dùng vào việc tổng hợp chất hữu cơ mới. Do vậy, triệu chứng thiếu lân xuất hiện ở các lá già trước.

Lân trong cây đại bộ phận nằm dưới dạng hữu cơ, chỉ có một phần nhỏ nằm dưới dạng vô cơ.

Lân vô cơ nằm dưới dạng các octôphôtphat, đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành hệ thống đệm trong tế bào nhờ sự chuyển hóa giữa các ion photphat:



Sự chuyển hóa này cũng cung cấp thêm  $\text{H}^+$  cho quá trình khử  $\text{NO}_3^-$  thành  $\text{NH}_4^+$ , có lợi cho việc tổng hợp prôtêin. Cho nên dinh dưỡng lân có liên quan đến dinh dưỡng đạm của cây. Lân vô cơ cũng là nguồn dự trữ cần thiết cho việc

tổng hợp lân hữu cơ.

Lân hữu cơ bao gồm axit photphoglyxêric, axit nuclêic, các chất dự trữ cao năng adênôzin điphôtphat (ADP), adênôzin triphôtphat (ATP), coenzim (nicotinamit-adenin-dinucleotit phôtphat (NADP), lêxitin, phôtpholipit, ... đó là các chất đóng vai trò quan trọng trong hoạt động sống của cây.

Axit phôtphoglyxêric hình thành trong giai đoạn đầu của quá trình quang hợp có tác động như là chất khởi động quá trình quang hợp của cây xanh.

Axit nuclêic trong nhân bào quyết định việc sinh sôi nảy nở của tế bào.

ADP và ATP là những hợp chất cao năng cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của cây.

NADP là một coenzim quan trọng, vận chuyển  $H^+$  trong quá trình khử  $NO_3^-$  thành  $NH_4^+$ , thúc đẩy việc tổng hợp prôtêin trong cây.

Lêxitin là hợp chất lân hữu cơ có nhiều trong hạt, khi thủy phân sẽ cung cấp lân vô cơ, là thức ăn dự trữ cần thiết cho quá trình nảy mầm của hạt.

Phôtpholipit là thành phần quan trọng của màng tế bào (membrane), có chức năng bảo vệ cho tế bào giúp cây chịu đựng được các điều kiện bất thuận.

Do vai trò sinh lý của lân, cây rất cần lân trong thời kỳ sinh trưởng đầu (phát triển rễ), trong giai đoạn hình thành hạt, giúp cây chống đỡ với điều kiện bất thuận (hạn và rét). Dinh dưỡng lân có liên quan mật thiết với dinh dưỡng đạm. Cây được bón cân đối đạm - lân sẽ phát triển xanh tốt, khỏe mạnh (ít sâu bệnh), nhiều hoa, sai quả và phẩm chất nông sản tốt. Người ta xem lân là yếu tố của sự phát triển, kích thích quá trình chín.

Cây lúa được bón đủ lân đẻ khỏe, bộ rễ phát triển tốt, trổ và chín sớm (ngay cả trong điều kiện nhiệt độ thấp - A. Doberman và ctv, 2000). Lúa được bón đủ lân thì hạt mẩy, sáng.

Lúa thiếu lân cây còi cọc, đẻ nhánh kém, bộ lá lúa ngắn, phiến lá hẹp, lá có tư thế dựng đứng và có màu xanh tối, số lá, số bông và số hạt trên bông đều giảm. Thiếu lân vừa phải các lá non có vẻ bình thường song các lá già hơn chuyển sang màu nâu rồi chết.

Thiếu lân, đường tích lũy có khuynh hướng tạo thành antôxian nên nhiều loại cây trồng khi thiếu lân lá chuyển sang màu tím đỏ (huyết dụ ở ngô) hay đỏ.

Lân đóng góp vào quá trình hình thành chất béo và tổng hợp prôtêin trong cây. Cây bộ đậu, cây lấy dầu cần được cung cấp đủ lân. "Không lân, không vôi thì thôi trông lạc" là tổng kết của nông dân ta về vai trò của lân đối với cây bộ đậu và lấy dầu.

Lân thúc đẩy việc ra rễ, đặc biệt là rễ bên và lông hút. Lân, do vậy đặc biệt quan trọng trong thời gian sinh trưởng đầu. Trong qui trình bón, phân lân thường được bón lót.

Trong ruộng lúa thiếu lân thì không thấy có tảo phát triển.



Cây ăn quả thiếu lân quả xấu xí.

### 2.1.1.3. Vai trò của kali (K)

Khác với đạm và lân, tỷ lệ kali trong thân, lá cao hơn tỷ lệ kali trong hạt. Tỷ lệ  $K_2O$  trong thân lá lúa biến động trong khoảng 0,60 - 1,50% trong khi tỷ lệ  $K_2O$  trong hạt gạo biến động trong khoảng 0,30 - 0,45%. Tỷ lệ  $K_2O$  trong lá cây thuốc lá đặc biệt cao, đến 4,5 - 5,0% theo chất khô.

Các loại cây có nhu cầu kali cao như hướng dương, thuốc lá, củ cải đường và các loại cây ăn củ như khoai tây, tỷ lệ kali trong lá cũng cao.

Dạng hút:  $K^+$

Trong thời kỳ cây đang phát triển tỷ lệ kali ở bộ phận non, ở các cơ quan đang hoạt động cao hơn ở các bộ phận già. Khi đất không cung cấp đủ kali thì kali ở các bộ phận già được chuyển về các bộ phận non, về cơ quan hoạt động mạnh hơn để bảo đảm cho các hoạt động sinh lý của cây tiến hành được bình thường. Do vậy, hiện tượng thiếu kali xuất hiện ở các lá già trước.

Khác với đạm và lân, kali trong cây không nằm trong thành phần cấu tạo của bất kỳ hợp chất hữu cơ nào. Kali trong cây nằm dưới dạng ion trong dịch bào và một phần nhỏ kết hợp với chất hữu cơ trong tế bào chất.

Cây lúa thiếu kali lá có màu lục tối trong khi mép lá có màu nâu hơi vàng. Thiếu kali nghiêm trọng trên đỉnh lá có vết hoại tử màu nâu tối trong khi các lá già phía dưới thường có vết bệnh tiêm lửa. Ngô thiếu kali lá bị mềm đi, uốn cong như gợn sóng và có màu vàng sáng. Khoai tây thiếu kali lá quăn xuống, quanh gân lá có màu xanh lục, sau đó mép lá chuyển sang màu nâu.

Khi tỷ lệ kali trong cây giảm xuống chỉ còn bằng 1/2 đến 1/3 so với bình thường mới thấy xuất hiện triệu chứng thiếu kali trên lá. Cho nên khi để triệu chứng thiếu kali xuất hiện trên lá thì năng suất đã giảm do thiếu kali mà việc bón kali không bù đắp được. Do vậy, không nên đợi đến lúc xuất hiện triệu chứng thiếu kali rồi mới bón kali cho cây.

Vai trò sinh lý của kali bắt nguồn từ đặc tính vật lý của nguyên tố kali: ion kali rất dễ hydrat hóa.

Trong các tế bào thực vật, kali tồn tại dưới dạng ion ngậm nước. Nhờ hình thức tồn tại này kali rất linh động, nó có thể di chuyển được ngay trong các vi cấu trúc trong tế bào.

Nhờ trạng thái hydrat hóa, kali có thể len lỏi vào giữa các bào quan để trung hòa các axit ngay trong quá trình được tạo thành, như các axit của chu trình Krebs, khiến cho các axit này không bị ứ lại, nhờ vậy mà quá trình hô hấp không bị ức chế. Kali len lỏi vào trong lòng các phiến lục lạp, lôi cuốn các sản phẩm của quá trình quang hợp về các cơ quan dự trữ, do vậy mà quá trình quang hợp được liên tục. Thiếu kali việc chuyển vận đường được hình thành qua quá trình quang hợp ở lá về các cơ quan dự trữ gặp khó khăn. Thí dụ ở cây mía dinh dưỡng kali bình thường tốc độ vận chuyển đường từ lá xuống thân là 2,5 cm/phút, thì ở cây mía thiếu kali tốc độ vận chuyển đó giảm xuống chỉ còn bằng một nửa.

Quá trình peptit hóa các nguyên tử kali ngậm nước cho phép kali thâm ướt các á cấu trúc. Sự có mặt khắp nơi của các á cấu trúc khiến kali đóng vai trò chất hoạt hóa phổ biến nhất.  $K^+$  thỏa mãn yêu cầu hydrat hóa các prôtêin và các chất keo khác trong tế bào khiến các chức năng nội bào tiến triển được bình thường.

Kali một mặt, do làm tăng áp suất thẩm thấu mà tăng khả năng hút nước của bộ rễ, mặt khác lại điều khiển hoạt động của khí khổng khiến cho nước không bị mất quá mức, ngay cả trong lúc gặp khô hạn. Nhờ tiết kiệm được nước mà kali tăng cường khả năng chống hạn cho cây.

Hiện nay người ta ghi nhận kali có thể hoạt hóa được đến 60 loại men trong cơ thể thực vật. Trong hoạt động hoạt hóa, kali vừa đóng vai trò trực tiếp, như một coenzim, vừa đóng vai trò gián tiếp, như một chất xúc tác. Do vậy mà trong các mô phân sinh rất giàu kali.

Do tác động đến quá trình hô hấp và quang hợp, kali ảnh hưởng tích cực đến việc trao đổi đạm và tổng hợp prôtêin. Thiếu  $K^+$  mà nhiều  $N-NH_4^+$ ,  $NH_4^+$  tích lũy, độc cho cây. Kali thúc đẩy việc tổng hợp prôtêin do vậy mà hạn chế việc tích lũy nitrat trong lá. Thiếu kali đạm hữu cơ hòa tan tích lũy tạo thức ăn dồi dào cho nấm nên cây dễ mắc bệnh. Kali hạn chế tác hại của việc bón thừa đạm.

Kali có vai trò ngược lại với canxi trong việc cân bằng nước trong cây. Kali làm tăng sức trương, tăng áp suất thẩm thấu trong tế bào nên tăng sức chống hạn và chống rét cho cây.

Bón đủ kali các bó mạch, mô chống đỡ phát triển đầy đủ khiến cho cây cứng cáp, cây ngũ cốc đỡ bị đổ ngã. Cây lấy sợi được cung cấp đủ kali chất lượng sợi được bảo đảm.

Kali xúc tiến quá trình quang hợp, tạo đường bột và vận chuyển đường bột về cơ quan dự trữ nên cây lấy đường, cây ăn củ, ăn quả cần được cung cấp nhiều kali.

## **2.1.2. Dinh dưỡng trung lượng**

### **2.1.2.1. Vai trò của canxi (Ca)**

Về mặt sinh lý dinh dưỡng, canxi kết tủa axit pectic tạo thành pectat canxi, thành phần quan trọng trong vách tế bào. Canxi do vậy giữ cho thành tế bào được vững chắc. Bón đủ canxi khả năng chịu vận chuyển của quả tăng lên.

Hàm lượng tổng số trong cây: 0,2 - 1,0.

Dạng hút:  $Ca^{++}$ .

Canxi duy trì cân bằng anion - cation trong tế bào.

Trong sinh lý dinh dưỡng,  $Ca^{++}$  đối kháng với nhiều cation khác ( $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ) nên canxi hạn chế sự xâm nhập quá đáng các cation này vào tế bào. Trong trường hợp thiếu canxi cây dễ bị ngộ độc các nguyên tố vi lượng. Canxi được xem là yếu tố chống độc cho cây.

Trong môi trường nhân tạo, thiếu  $Ca^{++}$  chức năng sinh lý của rễ không

bình thường, cây không đồng hóa được nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) và thấy có hiện tượng tích lũy gluxit trong tế bào. Trao đổi chất trong cây bị rối loạn khi môi trường dinh dưỡng thiếu canxi. Lúa thiếu  $\text{Ca}^{++}$  cây mẫn cảm hơn với ngộ độc sắt (A. Dobermann và T. Fairhurst, 2000).

$\text{Ca}^{++}$  làm giảm tính thấm nước của màng tế bào, làm giảm việc hút nước của cây mà lại tăng cường việc thoát hơi nước. Đối với việc tiết kiệm nước tác dụng của  $\text{Ca}^{++}$  ngược lại tác dụng của  $\text{K}^+$ .

Canxi thường không di chuyển trong cây nên triệu chứng thiếu canxi thường xuất hiện ở các cơ quan dự trữ và quả. Thiếu canxi chồi tận cùng và đầu chóp rễ ngừng phát triển. Rôn quả cà chua bị đen cũng là do thiếu canxi.

Về mặt dinh dưỡng, do nhu cầu cân đối  $\text{Ca}/\text{Mg} > 1$ , đứng về mặt dinh dưỡng lượng  $\text{Ca}^{++}$  trao đổi trong đất thấp nhất là 0,4 ldl/100 gam đất.

Về mặt cải tạo đất khi  $\text{Ca}^{++} < 2$  ldl/100 gam đất đã cần phải bón vôi (Mandra, 1975).

Theo Lê Văn Tiềm (2003), đất đỏ vàng và nâu đỏ của Việt Nam hàm lượng  $\text{Ca}^{++} < 2$  ldl/100 gam đất là nghèo.

#### **2.1.2.2. Vai trò của magie (Mg)**

Hàm lượng tổng số trong cây: 0,1 - 0,4;

Dạng hút:  $\text{Mg}^{++}$

Magie kích thích hoạt động của nhiều loại men. Magie là thành phần của diệp lục cho nên magie liên quan đến việc đồng hóa  $\text{CO}_2$  và tổng hợp prôtêin. Magie cũng điều chỉnh pH và cân bằng cation-anion nội bào. Magie rất linh động, sẵn sàng di trú từ các lá già đến các lá non hơn cho nên triệu chứng thiếu Magie có khuynh hướng xuất hiện ở các lá già trước.

Tùy theo tình hình năng suất, chế độ bón phân hóa học và thành phần cơ giới đất mà tính toán bù đủ lượng magie bị lấy đi theo sản phẩm thu hoạch và việc rửa trôi magie.

Đối với cây trồng khi lượng magie trao đổi đạt 0,28 - 0,40 ldl/100 gam đất, tùy theo loại đất và cây, cây trồng không phản ứng với việc bón magie nữa (Lombin và Fayemi, 1975).

#### **2.1.2.3. Vai trò của lưu huỳnh (S)**

Hàm lượng tổng số trong cây: 0,1 - 0,4;

Dạng hút:  $\text{SO}_4^-$

Lưu huỳnh là thành phần của các axit amin quan trọng (xystin, xystêin và mêtionin). S không có trong diệp lục song lại có vai trò tích cực trong việc tổng hợp diệp lục cho cây xanh. Trong thành phần prôtêin có lưu huỳnh nên không thể thiếu lưu huỳnh khi cây tổng hợp prôtêin, lưu huỳnh cũng có trong thành phần của tiamin và biotin, hai kích thích tố thực vật (phytohocmon) cần cho việc trao đổi hydrat cacbon. Lưu huỳnh cũng tham gia một số phản ứng oxyhóa - khử

trong tế bào.

Các cây bộ đậu, cây lấy dầu, cây bộ thập tự, cây gia vị là những cây có nhu cầu S cao. Đất cát, đất bạc màu nghèo chất hữu cơ thường nghèo lưu huỳnh. Đất bazan nghèo lưu huỳnh dễ bị bạc lá (Tôn Nữ Tuấn Nam, 2000).

Các vùng gần các trung tâm đô thị, khu công nghiệp sử dụng than và dầu làm nhiên liệu, môi trường không khí bị ô nhiễm SO<sub>2</sub> cây thường không thiếu lưu huỳnh.

#### 2.1.2.4. Vai trò của silic (SiO<sub>2</sub>)

Đây là một nguyên tố dinh dưỡng đang được chú ý nghiên cứu.

Hàm lượng trong cây: thường 0,2 - 2% chất khô trong cỏ, 0,002 - 0,02% trong chất khô loại cỏ tử diệp. Và cũng có cây chứa đến 10% Si.

Dạng hút: Monosilic axít, Si(OH)<sub>4</sub> cũng có thể hoà tan trong nước để cây hấp thu.

Si là một nguyên tố khá linh động, nó có khả năng thay đổi cấu trúc khi gặp điều kiện thời tiết khắc nghiệt và nhờ khả năng này nó có thể kiểm soát và điều hòa nhiệt độ và các thay đổi bất thường khác bởi sự thay đổi cấu trúc của nó ở thành tế bào, khi các tương tác với axit silic (hình thành liên kết este) sẽ dẫn đến tích tụ một lượng lớn silic vào cấu trúc thành tế bào trưởng thành. Như vậy silic tăng khả năng chịu hạn của cây do các vai trò sau:

- Biểu bì thực vật kiểm soát sự thoát hơi nước thông qua sự đóng mở của khí khổng. Sự mất nước xảy ra qua khí khổng mất đi 5% đến 10% toàn bộ sự mất nước của lá. Si được vận chuyển lên lớp biểu bì thực vật tạo nên một biểu bì thực vật hai lớp và hơi nước khi đi qua biểu bì hai lớp này sẽ bị màng Si làm giảm đi. Si đã tạo nên một lớp màng dày 2,5 micromet (µm) giữa các lớp biểu bì. Cấu trúc màng này thường dày 0,1 micromet (µm) vỏ lá gạo và cấu trúc, nhờ cấu trúc này đã giúp cho cây lúa giảm sự thoát hơi nước đi 30% .

- Hợp chất silicification of trichomes được hình thành trong cây trồng; chính hợp chất này đã làm tăng cường hoạt động hấp thụ bức xạ sáng ngắn và tăng cường phát bức xạ sóng dài làm mát lá cây. Hoặc chúng làm tăng các lớp không khí trên bề mặt lá giúp cho cơ chế truyền năng lượng của thực vật được tốt hơn.

Si tăng cường sức đề kháng cho cây chống lại các loại côn trùng và vi sinh vật gây hại như: sâu ăn tạp, rầy, bọ chích hút, nấm và vi khuẩn.. Đây chính là vai trò đa chức năng của Si. Cây được cung cấp hoặc hút đủ Si sẽ góp phần gia tăng rất đáng kể năng suất, đặc biệt cây lúa rất cần silic; chất silic sẽ giúp thân lúa khỏe mạnh, cứng cáp, chịu ngập và chịu gió tốt.

Triệu chứng thiếu Si được thể hiện như sau: đối với cây lúa lá mềm, rủ xuống dẫn đến sự che bóng lẫn nhau và làm giảm hoạt động quang hợp nên giảm năng suất hạt. Sự xuất hiện của bệnh tăng, như bệnh đạo ôn (do *Pyricularia oryzae* gây ra) hoặc đốm nâu (do *Helminthosporium oryzae* gây ra). Thiếu Si trầm trọng giảm số bông/m<sup>2</sup> và số gié chắc/bông. Cây lúa thiếu Si rất mẫn cảm với sự đổ cây.

### 2.1.3. Vai trò của các nguyên tố vi lượng, nguyên tố đất hiếm và các nguyên tố khác

Các nguyên tố vi lượng (Zn, Cu, Fe, Mn, B, Mo, Co) là các nguyên tố về mặt hàm lượng chỉ chiếm  $10^{-5}$  đến  $10^{-4}$  so với khối lượng khô, cây trồng có nhu cầu bón không nhiều. Song trong hoạt động sống của cây các nguyên tố này có vai trò xác định không thể thiếu và không thể thay thế bằng các nguyên tố khác được.

Trước đây vai trò của các nguyên tố vi lượng ít được chú ý vì nhu cầu vi lượng thấp, lại thường được đưa vào cùng với phân chuồng và các loại phân đa lượng khác.

Sau này các loại phân đạm, lân, kali đơn chất, đậm đặc và tinh khiết được bón ngày càng nhiều (phân urê chỉ có đạm, phân DAP chỉ có N và P). Bón nhiều phân thì năng suất cao song cũng khai thác triệt để các nguyên tố vi lượng trong đất mà nguồn cung cấp lại không có. Dần dần qua thực tiễn sản xuất người ta nhận thức ngày càng rõ hơn vai trò không thể thiếu được của các nguyên tố vi lượng.

Thiếu nguyên tố vi lượng thì cây mắc bệnh và phát triển không bình thường, song nhiều nguyên tố vi lượng lại là các kim loại nặng nếu thừa thì độc cho cả cây và người dùng sản phẩm.

Cây thiếu vi lượng là do đất thiếu vi lượng (thiếu tuyệt đối). Cây thiếu vi lượng còn là do nhiều nguyên nhân khác, như bón nhiều vôi, pH tăng, làm nhiều nguyên tố vi lượng (Fe, Mn, Cu, Zn) bị cố định lại cây không đồng hóa được. Cây bị đói vi lượng còn do đối kháng về mặt dinh dưỡng như bón nhiều kali cây hút B ít đi gây hiện tượng thiếu B làm cây mắc bệnh (thối nõn dưa do thiếu B).

Việc quan sát cây trồng để xác định thiếu dinh dưỡng rất khó vì các triệu chứng trên lá thường không đặc trưng. Thí dụ thiếu đạm, thiếu lưu huỳnh, thiếu sắt, thiếu molybden rất khó phân biệt triệu chứng nếu chỉ quan sát trên bộ lá.

Muốn đánh giá việc thiếu vi lượng nếu không qua phân tích đất và lá thì phải dựa đầy đủ vào quá trình hình thành đất, nghiên cứu bản đồ địa chất, lịch sử sử dụng đất đai (chế độ canh tác, chế độ bón phân, loại phân đã sử dụng, mức độ thâm canh, tình hình sử dụng vôi và việc bón phân hữu cơ).

Phân vi lượng thường được cung cấp qua lá để tránh bị đất cố định. Phun qua lá việc cung cấp vi lượng vừa kịp thời vừa trực tiếp, lại tiết kiệm hơn.

#### 2.1.3.1. Vai trò của kẽm (Zn)

Hàm lượng tổng số trong cây: 25 - 150 ppm, nếu ít hơn 20 ppm biểu hiện thiếu, hơn 400 ppm biểu hiện độc Zn.

Dạng hút:  $Zn^{++}$ , dạng phức hữu cơ, phân tử và hút được qua lá.

Zn cần cho nhiều chức năng hóa sinh cơ bản trong cây như: tổng hợp xytôchrom và nuclêôtit, trao đổi auxin, tạo diệp lục, hoạt hóa men và duy trì độ bền vững của màng tế bào.

Liên quan đến sự tổng hợp sinh học của axit indole axetic.

Thành phần thiết yếu của một giống men metallo-enzym-carbonic

anhydrazaza, alcohol dehydrogenaza, v.v.

Đóng một vai trò trong quá trình tổng hợp axit nucleic và protein.

Giúp cho việc sử dụng lân và đạm trong cây.

Zn tích lũy trong rễ song lại có thể di chuyển từ rễ đến các bộ phận đang phát triển khác trong cây. Trong tán lá cây Zn lại di chuyển rất ít, đặc biệt là khi cây thiếu đạm. Triệu chứng thiếu Zn thường thấy trên lá non và lá bánh tẻ.

Rất nhiều cây trồng có phản ứng tích cực với Zn, nhất là trên đất đã liên tục được bón nhiều lân.

### **2.1.3.2. Vai trò của đồng (Cu)**

Hàm lượng tổng số trong cây: 5 - 20 ppm, dưới 4 ppm trong chất khô biểu hiện thiếu Cu.

Dạng hút:  $Cu^{++}$ , dạng phức hữu cơ và hút cả qua lá.

Cu cần cho việc tổng hợp licnin (lignin) (và do vậy đóng góp vào việc bảo vệ màng tế bào), có tác dụng chống đốm. Cu xúc tiến việc oxy hóa axit ascorbic (Vitamin C), hoạt hóa các men oxidaza, phenolaza và plastoxyanin. Cu là tác nhân điều chỉnh trong các phản ứng men (tăng cường, ổn định và hạn chế) và là chất xúc tác các phản ứng oxy hóa - khử. Thành phần của men cytochrom oxydaza và thành phần của nhiều enzym - phenolaza, lactaza, v.v.

Xúc tiến hình thành vitamin A trong cây.

Đồng đóng vai trò then chốt trong các quá trình: trao đổi đạm, prôtêin và hocmon; quang hợp và hô hấp; hình thành hạt phấn và thụ tinh.

Đồng thường được cung cấp dưới dạng thuốc trừ nấm. Nếu đã dùng thuốc bảo vệ thực vật có Cu thường không phải lo cây thiếu Cu.

Trồng cây trên đất than bùn, đất lầy thụt cây thường phản ứng tốt với việc bón Cu.

### **2.1.3.3. Vai trò của sắt (Fe)**

Hàm lượng tổng số trong cây: 50 - 250 ppm, trong lá hàm lượng dưới 50 ppm thì biểu hiện thiếu Fe.

Dạng hút:  $Fe^{++}$ ,  $Fe^{+++}$  và cả dạng hợp chất sắt hữu cơ, chelat Fe.

Fe cần cho việc vận chuyển electron trong quá trình quang hợp và các phản ứng oxy hóa - khử trong tế bào. Fe nằm trong thành phần của Fe - porphyrin và ferredoxin, rất cần cho pha sáng của quá trình quang hợp, ... Fe hoạt hóa nhiều enzym như catalaza, succinic dehydrogenaza và aconitaza.

Thiếu Fe việc hút K bị hạn chế. Ở các chân đất kiềm, đất hình thành trên đá vôi, đất đòi quá trình oxy hóa mạnh cây thường hay thiếu Fe.

### **2.1.3.4. Vai trò của mangan (Mn)**

Hàm lượng tổng số trong cây: Biến thiên rất lớn từ 20 - 500 ppm, trong lá hàm lượng dưới 25 ppm thì biểu hiện thiếu Mn.

Dạng hút:  $Mn^{++}$ , dạng phức hữu cơ và cả hút được qua lá.

Mangan tham gia các phản ứng oxy hóa - khử trong hệ thống vận chuyển electron và thải  $O_2$  trong quá trình quang hợp. Mn cũng hoạt hóa nhiều enzym như ôxidaza, perôxidaza, dehydrôgenaza, decarbôxilaza và kinaza.

Mangan cần thiết cho các quá trình sau đây: hình thành và ổn định lục lạp; tổng hợp prôtêin; khử nitrat ( $NO_3^-$ ) thành amôn ( $NH_4^+$ ) trong tế bào; tham gia chu trình axit tricacboxylic (TCA).  $Mn^{++}$  xúc tác việc hình thành axit phôtphatidic trong việc tổng hợp phôtpholipid để xây dựng màng tế bào. Mn làm dịu độc Fe đối với cây.

Nhu cầu mangan của cây thường xuất hiện ở đất có pH > 5,8. Ở đất chua hơn thường đất đã thỏa mãn hoàn toàn nhu cầu Mn của cây (Katalymov M.V.1965).

#### **2.1.3.5. Vai trò của bo (B)**

Hàm lượng trong cây: đơn tử diệp: 6 - 18 ppm, song tử diệp thường cao hơn: 20 - 60 ppm. Ở trong lá thường chứa 20 ppm và thấp hơn trong trường hợp xuất hiện hiện tượng thiếu B.

Dạng hút: cây hút B theo phương thức nào nay chưa rõ. Có thể theo dòng nước từ rễ đi vào.

Ở trong đất tồn tại dạng khó tan axit boric ( $H_3BO_3$ , pH = 9,2), có một lượng rất ít ở dạng  $B_4O_7^{--}$ ,  $H_2BO_3^-$ ,  $BO_3^{--}$ .

B có vai trò hàng đầu trong việc xây dựng cấu trúc và tạo độ bền chắc cho màng nguyên sinh chất. B cần cho việc trao đổi hydrat cacbon, vận chuyển đường, tổng hợp nuclêôtit và licnin (lignin) hóa thành tế bào. Thiếu B đỉnh sinh trưởng chết, nên giai đoạn phân hóa bông lúa mà thiếu B thì lúa không có bông. Thiếu B làm giảm sức sống của hạt phấn.

B không có mặt trong các men và không ảnh hưởng đến hoạt động men.

Việc định lượng B bón cần phải căn cứ vào đặc điểm sinh học của cây và tính chất đất. Ngưỡng thiếu và ngưỡng độc B của các loại cây mẫn cảm với B như: dưa chuột, đậu đũa, chanh, nho rất gần nhau, nên không cần thận bón thừa B sẽ có tác dụng tiêu cực.

#### **2.1.3.6. Vai trò của molipden (Mo)**

Hàm lượng tổng số trong cây: khoảng 1% trong chất khô, nhỏ hơn 0,2% biểu hiện thiếu Mo.

Dạng hút:  $MoO_4^{--}$ : Trong cây Mo tập trung trong men khử nitrat ( $NO_3^-$ ), nên cây thiếu Mo thì quá trình khử nitrat thành amôn ( $NH_4^+$ ) trong cây không được thực hiện, nên cây đồng hóa  $NO_3^-$  mà vẫn thiếu protid và tích lũy  $NO_3^-$ .

Molipden do vậy rất cần cho các vi sinh vật cố định N tự do cũng như vi sinh vật cố định N cộng sinh.

Cũng chính vì vậy cây bộ đậu cần được cung cấp đủ Mo. Thiếu Mo cũng

có triệu chứng như thiếu N.

Việc thiếu Molipđen thường xảy ra trên đất chua. Khi tăng mỗi đơn vị pH thì lượng ion molybdat ( $\text{MoO}_4^-$ ) có thể tăng 10 lần nếu đất có Mo.

Bón vôi làm tăng Mo dễ tiêu vì tăng pH. Các loại phân gây chua lại làm giảm Mo dễ tiêu. Do vậy bón nhiều và bón liên tục các loại phân gây chua sẽ mở rộng việc thiếu Mo.

Cây chỉ cần rất ít Mo (vài mg/ha) và thường dự trữ Mo trong hạt đã đủ phòng chống việc thiếu Mo cho cây trồng sau này. Weir và Hudson (1966) đã nhận xét: hầu như không thấy ngô, trồng ngay cả trên đất nghèo Mo, có triệu chứng thiếu Mo khi hàm lượng Mo trong hạt ngô cao hơn 0,08 mg/kg hạt, nhưng lại có triệu chứng thiếu Mo nếu hàm lượng Mo trong hạt xuống dưới 0,02 mg/kg hạt.

#### **2.1.3.7. Vai trò của coban (Co)**

Hàm lượng trong cây: 0,02 - 0,5% trong chất khô.

Dạng hút: chưa rõ cơ chế.

Chủ yếu cần cho sự hoạt động của vi sinh vật.

#### **2.1.3.8. Vai trò của clo (Cl)**

Là nguyên tố dinh dưỡng mới phát hiện giữa thế kỷ 20.

Hàm lượng tổng số trong cây: 0,2 - 2% trong chất khô, có trường hợp trong lá chứa đến 10%. Nồng độ Cl trong một số bộ phận quan trọng của cây từ 0,5 - 2% sẽ làm giảm năng suất. Trong lá mía, ngô, đại mạch, rau muống, cà chua hàm lượng nhỏ hơn 4% năng suất giảm đáng kể.

Dạng hút:  $\text{Cl}^-$  qua rễ và cả qua khí khổng lá.

Thành phần của axit auxin cloroindole - 3 axetic mà ở các hạt chưa chín nó chiếm vị trí của axit indole axetic.

Thành phần của nhiều hợp chất tìm thấy trong vi khuẩn và nấm.

Kích thích hoạt động của một số enzym và ảnh hưởng đến sự chuyển hóa hydrat cacbon và khả năng giữ nước của mô thực vật.

#### **2.1.3.9. Vai trò của natri (Na)**

Hàm lượng trong cây: Biến thiên lớn từ 0,1 - 10% chất khô.

Dạng hút:  $\text{Na}^+$

#### **2.1.3.10. Vai trò của vônphoram (V)**

Hàm lượng trong cây: khoảng 1 ppm.

Dạng hút: chưa rõ cơ chế.

Cần thiết cho sự hoạt động của vi sinh vật.

#### **2.1.3.11. Nguyên tố đất hiếm (đất hiếm)**



Đất hiếm là tên gọi thông thường của các oxit của phần lớn những nguyên tố nhóm IIIB trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, gồm 17 nguyên tố: scandi, ytri, lantan và dãy lantanoid.

Nguyên tố đất hiếm gồm 15 nguyên tố (kim loại) có số thứ tự từ 57 đến 71, cộng thêm ytri ( $Z=39$ ) thuộc nhóm IIIB bảng tuần hoàn các nguyên tố. Có cấu tạo lớp điện tử ngoài cùng ( $6s^2$ ) giống nhau, chỉ khác nhau ở lớp  $4f$  phía trong nên chúng có tính chất hoá học gần giống nhau. Được chia thành 2 nhóm:

Nhóm xeri (nhóm đất hiếm nhẹ) gồm lantan, xeri, praseodim, neodim, prometi, samari, europi.

Nhóm ytri (nhóm đất hiếm nặng) gồm gadolini, ytri, tecbi, dysprosi, honmi, eribi, tuli, ytecbi, luteti.

Được sử dụng nhiều trong các ngành công nghiệp luyện kim, thuỷ tinh, đồ gốm, kỹ thuật điện tử; điều chế các chất xúc tác, v.v...

## **2.2. Vai trò sinh lý của axit amin và chất điều hoà sinh trưởng đối với đời sống thực vật**

Axit amin và chất điều hoà sinh trưởng có vai trò hết sức quan trọng đối với đời sống thực vật. Axit amin tham gia vào thành phần cấu tạo của protein. Các chất điều hoà sinh trưởng là những chất có bản chất hoá học khác nhau nhưng đều có tác dụng điều tiết các quá trình sinh trưởng, phát triển của cây từ lúc tế bào trứng thụ tinh phát triển thành phôi cho đến khi cây ra hoa, kết quả, hình thành cơ quan sinh sản, dự trữ và kết thúc cho kỳ sống của mình.

### **2.2.1. Vai trò sinh lý của axit amin**

Axit amin là những hợp chất hữu cơ chứa đạm có công thức:  $R-CH(NH_2)-COOH$ .

Hiện nay người ta phát hiện được khoảng 100 axit amin, nhưng chỉ có 20 axit amin tham gia vào thành phần của protein. Các axit amin được điều chế bằng cách thuỷ phân protein trong môi trường axit hoặc kiềm.

Trong cơ thể thực vật axit amin được hình thành do quá trình kết hợp giữa  $NH_3$ , do rễ cây hút từ đất với xetô axit là sản phẩm của quá trình hô hấp.

Trong cơ thể thực vật axit amin là nguồn nguyên liệu để tổng hợp protein - thành phần chính của nguyên sinh chất, enzym, các hooc môn.

Hầu hết các axit amin đều có khả năng tạo phức chelat nội với các nguyên tố hoá trị 2.

Trong tự nhiên hợp chất hữu cơ quan trọng quyết định sự sống của thế giới động vật và thực vật, đều là các hợp chất kiểu chelat như: clorophyl - sắc tố quang hợp của thực vật, hemoglobin - sắc tố hô hấp của động vật bậc cao và người, hemoxiamin - sắc tố hô hấp của loại nhuyễn thể. Trong các hợp chất này, các nguyên tử kim loại là các tác nhân tạo phức chất như:  $Mg^{++}$ ,  $Fe^{++}$ ,  $Cu^{++}$ , đều được gắn vào photphitin giống nhau về cấu trúc, chỉ khác nhau về các gốc R. Qua đó ta thấy axit amin đóng vai trò sinh lý quan trọng trong đời sống của thực

vật, nó là nguồn nguyên liệu tổng hợp protein thành phần chính của nguyên sinh chất, của enzym và của hooc môn.

Do có khả năng tạo phức chelat tương tự như chlorophyl với hầu hết các nguyên tố vi lượng  $Mg^{++}$ ,  $Fe^{++}$ ,  $Cu^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,  $Mn^{++}$ , chlorophyl nên người ta sử dụng axit amin phối hợp với các nguyên tố vi lượng trong chế phẩm vi lượng để chuyển vi lượng sang dạng phức chelat để cây trồng dễ sử dụng hơn, như các chế phẩm Pherala của Anh, Nanzdum, Neugol, Omaza của Thái Lan. Ở Việt Nam có chế phẩm Komix được sản xuất bằng sự phối hợp các nguyên tố vi lượng với dịch đậm chiết ra từ một loại giun hồng và chế phẩm phun qua lá Thiên Nông được sản xuất bằng cách phối chế các nguyên tố vi lượng với dịch đậm thủy phân từ cá, rong biển.

Để chiết rút axit amin người ta sử dụng các nguyên liệu là các sản phẩm phụ của động vật và thực vật có chứa protein. Hàm lượng protein cao nhất trong nguyên liệu bột máu (801 g/kg), tiếp đến là bột nhộng tằm lá dâu - 686 g/kg, bột lông vũ - 685 g/kg, bột nhộng tằm lá sắn - 611 g/kg và bột bã gan - 508 g/kg.

### **2.2.2. Vai trò sinh lý của các chất điều hòa sinh trưởng (Auxin, Gibberellin và Cytokinin, ...)**

Auxin, gibberellin và cytokinin thuộc nhóm các chất kích thích sinh trưởng (stimulator). Các chất này có tác dụng kích thích sinh trưởng, phát triển của thực vật.

Auxin có tác dụng sinh lý rất nhiều mặt lên các quá trình sinh trưởng của tế bào, hoạt động của tầng phát sinh, sự hình thành rễ, hiện tượng ưu thế ngọn, tính hướng của thực vật, sự sinh trưởng của quả và tạo quả không hạt.

Gibberellin kích thích mạnh mẽ sự sinh trưởng kéo dài của thân, sự vươn dài của lóng cây họ lúa. Hiệu quả này có được là do ảnh hưởng kích thích đặc trưng của GA lên pha dẫn của tế bào theo chiều dọc.

Cytokinin kích thích sự phân chia tế bào mạnh mẽ. Vì vậy người ta xem chúng như là chất hoạt hoá sự phân chia tế bào. Có được hiệu quả này là do cytokinin hoạt hoá mạnh mẽ sự tổng hợp axit nucleic và protein.

## **2.3. Cơ chế hút dinh dưỡng của cây và những định luật có liên quan đến dinh dưỡng của cây**

### **2.3.1. Cơ chế hút dinh dưỡng của cây**

- Muốn cây hút được thức ăn trong đất (các ion) thì điều đầu tiên là các ion phải được tiếp xúc với bề mặt bộ rễ. Có 3 phương thức tiếp xúc:

+ Nhờ nội lực mà các ion tiếp xúc được với bề mặt bộ rễ bằng phương thức trao đổi ion.

+ Nhờ sự khuếch tán trong dung dịch của các ion.

+ Nhờ lưu lượng nước trong dung dịch đất (Mass flow). Phần lớn các ion canxi, magie và một phần nitơ, sulfua cung cấp cho cây trồng bằng phương thức lưu lượng nước. Nhưng ngược lại, photpho, kali lại bằng phương thức khuếch

tán là chủ yếu.

- Tính chất lý, hoá đất và loại phân bón ảnh hưởng rất lớn đến các quá trình trên.

- Bón phân làm tăng nồng độ dung dịch đất, do đó ảnh hưởng đến sự khuếch tán, đến sự tiếp xúc của các ion với bề mặt bộ rễ.

- Hàm lượng keo sét, độ ẩm và nhiệt độ đất ảnh hưởng đến quá trình tiếp xúc, khuếch tán của các ion đến bề mặt bộ rễ theo quy luật của vật lý.

- Việc hút dinh dưỡng của cây là rất phức tạp, hiện nay tạm thời thống nhất các ion đi vào bộ rễ theo cơ chế:

+ Trao đổi;

+ Khuếch tán;

+ Trao đổi chất.

- Cả 3 cơ chế hấp thu gắn liền với diện tích mặt ngoài và diện tích mặt trong của bộ rễ.

+ Các ion đi đến mặt ngoài của bộ rễ là một quá trình đơn giản: hấp thu khuếch tán và hấp thu trao đổi;

+ Nhưng các ion đi vào bên trong của bộ rễ là một sự trao đổi chất.

Có nghĩa là sự tiêu hao năng lượng của tế bào cho cơ chế hút theo kiểu này.

## **2.3.2. Những định luật có liên quan đến dinh dưỡng của cây**

### **2.3.2.1. Định luật tối thiểu (The law of minimum)**

Justus Von Liebig là một nhà hoá học Đức năm 1862 đã nêu ra định luật tối thiểu về phản ứng của cây trồng đối với phân bón.

Định luật viết: “Tất cả các đất trồng đều chứa một hoặc nhiều yếu tố dinh dưỡng tối đa và tối thiểu. Năng suất cây trồng đều có mối quan hệ trực tiếp với các yếu tố tối thiểu này, có thể đó là canxi, kali, nitrogen, phosphor, magie hoặc các chất dinh dưỡng khác. Đó là yếu tố chi phối, ức chế, ... năng suất. Nguyên tố tối thiểu này có thể là canxi... làm cho năng suất chững lại và không tăng trưởng, mặc dầu tổng số các yếu tố kali, silic, photphoric axit, ... được nâng lên hàng trăm lần”.

Định luật tối thiểu của Liebig thời đó đã làm cơ sở cho việc phát triển nền công nghiệp phân bón ở Đức và nhiều nước trên thế giới. Và mãi cho đến ngày nay, định luật đó đang còn có ý nghĩa rất lớn trong việc nghiên cứu, ứng dụng các loại phân bón vào sản xuất nông nghiệp.

Vận dụng định luật này từ năm đầu thập kỷ 70 thế kỷ 20 đến nay chúng ta khuyến cáo sử dụng phân lân cho nhiều loại cây trồng, nhất là với các giống lúa mới trên nhiều loại đất, mang lại hiệu quả rất lớn cho sản xuất nông nghiệp.

### **2.3.2.2. Định luật về mối quan hệ giữa sự phát triển của cây trồng với các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của Mitcherlick**

Sự phát triển của cây trồng chịu tác động của nhiều yếu tố ngoại cảnh. Người ta đã thống kê được 52 yếu tố, trong đó có yếu tố về phân bón. Năm 1909 nhà khoa học Đức đã nêu lên định luật với 2 nội dung:

- Năng suất có thể tăng lên do một yếu tố riêng rẽ thậm chí khi yếu tố đó không tồn tại ở mức tối thích.

- Việc nâng cao năng suất cây trồng do kết quả nâng cao yếu tố phát triển riêng rẽ sẽ giảm dần một cách tương xứng từ điểm năng suất tối đa có thể đạt được nhờ việc nâng cao yếu tố phát triển từng phần.

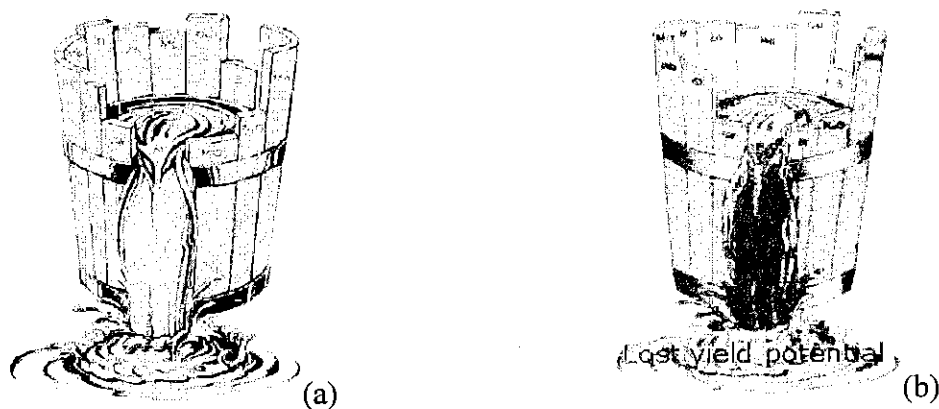
Năng suất cây trồng phụ thuộc vào nguyên tố phân bón có tỷ lệ thấp nhất so với yêu cầu của cây trồng. Theo định luật này người ta xem năng suất cây trồng như mức nước trong thùng được cấu tạo bằng nhiều thanh gỗ.

Thùng a năng suất phụ thuộc hàm lượng N; Thùng b năng suất phụ thuộc vào hàm lượng  $P_2O_5$ , sau khi nâng được hàm lượng N trong đất.

Mỗi thanh gỗ đại diện cho một nguyên tố phân bón. Năng suất cây trồng phụ thuộc vào thanh gỗ thấp nhất. Theo định luật này thì yếu tố tối thiểu cứ luân phiên nhau xuất hiện.

Thật ra định luật tối thiểu là kết quả tất nhiên của phương pháp nghiên cứu cô lập từng yếu tố, không nghiên cứu quan hệ giữa đất và cây trong một mối quan hệ tương tác lẫn nhau trong một hệ cân bằng toàn cục. Bón phân chạy theo qui luật tối thiểu sẽ không bao giờ giải quyết được sự mất cân đối dinh dưỡng nên yếu tố tối thiểu sẽ cứ luân phiên xuất hiện.

Định luật này hiện nay được xem là định luật Yếu tố hạn chế thiếu được phát biểu như sau:



Hình 1. Thùng gỗ diễn đạt luật tối thiểu của Liebig, 1843

Việc thiếu một nguyên tố dinh dưỡng dễ tiêu đối với cây trồng trong đất (yếu tố hạn chế thiếu) hạn chế hiệu lực của các nguyên tố khác và do vậy làm giảm năng suất cây trồng.

Trong thực tế, khi hàm lượng một nguyên tố nào đó trong đất vượt quá nhu cầu của cây, không cân đối với các nguyên tố khác thì chính nguyên tố đó lại hạn chế tác dụng của các nguyên tố khác. Định luật tối thiểu của Liebig có

thể mở rộng thành định luật về yếu tố hạn chế như sau: đất thiếu hay thừa một nguyên tố dinh dưỡng dễ tiêu (nào đó) so với yêu cầu của cây cũng đều làm giảm hiệu quả của các nguyên tố khác và do đó làm giảm năng suất của cây.

Có tác giả tách thành luật tối thiểu (ứng với việc thiếu) và luật tối đa (ứng với việc thừa).

Định luật của Mitcherlick hiện đang được ứng dụng rộng rãi để tính toán mối quan hệ giữa năng suất cây trồng với các yếu tố dinh dưỡng cây trồng, cũng như các yếu tố khác trong phương trình:

$$Y = ax^2 - bx + c$$

Một ví dụ chứng minh:

Trong một thí nghiệm phân bón, cho ngô chẳng hạn, người ta tăng dần lượng phân bón và ghi lại năng suất ở mỗi mức bón tương ứng, thì thấy như sau:

- Công thức không bón, năng suất được 40,9 tạ/ha
- Công thức bón 40 N/ha năng suất đạt 56,5 tạ/ha tăng 15,6 tạ/ha so với không bón
- Công thức bón 80 N/ha năng suất đạt 70,8 tạ/ha tăng 29,9 tạ/ha so với không bón
- Công thức bón 120 N/ha năng suất đạt 76,2 tạ/ha tăng 35,3 tạ/ha so với không bón
- Công thức bón 160 N/ha năng suất đạt 79,9 tạ/ha tăng 39,0 tạ/ha so với không bón

+ Tính hiệu suất chung:

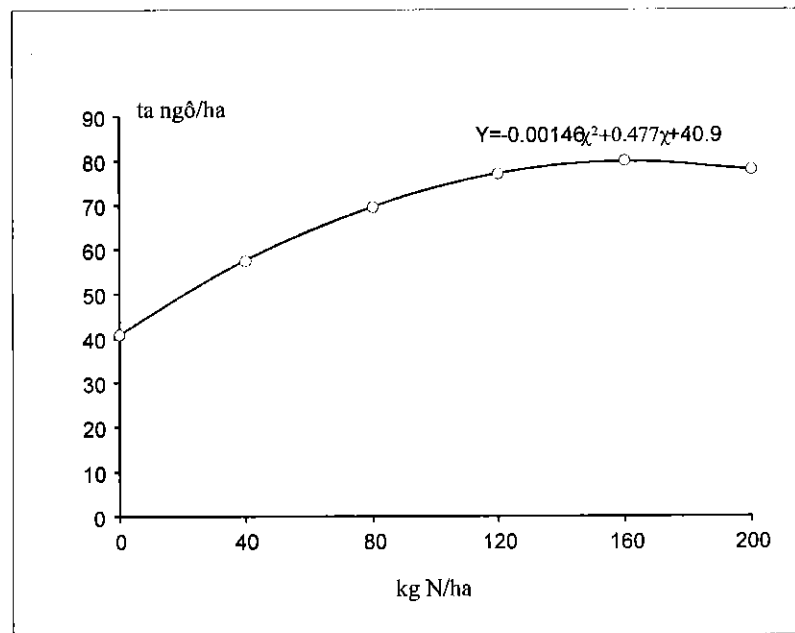
- Bón mức 40 kg N/ha hiệu suất đạm bón là 39 kg ngô/1 kg đạm bón
- Bón mức 80 kg N/ha hiệu suất đạm bón là 37,37 kg ngô/1 kg N bón
- Bón mức 120 kg N/ha hiệu suất đạm bón là 29,41 kg ngô/1 kg N bón
- Bón mức 160 kg N/ha hiệu suất đạm bón là 24,37 kg ngô /1 kg N bón.

+ Tính hiệu suất phân khoảng từng 40 kg N bón một thì thấy:

- 40 kg N đầu tiên hiệu suất là 39 kg ngô/1 kg N bón.
- 40 kg N thứ hai hiệu suất là 35,76 kg ngô/1 kg N bón.
- 40 kg N thứ ba hiệu suất là 13,50 kg ngô/1 kg N bón
- 40 kg N thứ tư hiệu suất là 9,25 kg ngô/1 kg N bón.

Bội thu không hẳn tỉ lệ thuận với việc bón thêm vì tăng lượng phân bón lên gấp đôi mà bội thu không tăng gấp 2, mà về mặt hiệu suất lại giảm dần. Lợi nhuận của nhà nông giảm dần.

Nếu biểu thị trên một hệ trục tọa độ, trong đó trục tung là năng suất, trục hoành là lượng phân đạm bón, ta được đồ thị biểu diễn sự biến thiên của năng suất theo lượng bón (đồ thị 1) sau đây:



Hình 2. Tương quan giữa lượng N bón và năng suất ngô

Đồ thị là một parabol, đường biểu diễn của phương trình bậc hai, có dạng tổng quát là:

$$Y = ax^2 - bx + c.$$

Trong thí dụ này đó là phương trình bậc 2 cụ thể sau :

$$Y = - 0,00146 x^2 + 0,477 X + 40,9$$

Điểm uốn parabol thể hiện đường biểu diễn hàm số bắt đầu uốn xuống, tọa độ điểm uốn là điểm cực đại của đường cong biểu diễn. Nếu x là lượng N bón thì x là lượng bón tối đa, bón thêm phân bắt đầu làm giảm năng suất. Đó là Lượng bón tối đa về mặt kỹ thuật (maximum technique).

Do vậy muốn tính mức bón tối đa kỹ thuật ta tìm đạo hàm của hàm số trên.

$$Y' = -2 ax + b$$

Điểm uốn xuất hiện khi  $Y' = 0 \rightarrow 2 ax = b$

$$X = \frac{b}{2a}$$

Lượng bón tối đa kỹ thuật ở đây là  $0,477 / 2 * 0,00146 = 164,5$  kg N/ha.

Nghĩa là về mặt kỹ thuật, bón quá mức này ngô sẽ giảm năng suất.

Khi tính hiệu suất phân bón theo từng nấc ta thấy: lượng phân bón từ nấc dưới lên nấc trên hiệu suất phân bón giảm đi rất nhanh.

Mục đích của người sản xuất không phải chỉ nhằm đạt năng suất cao nhất mà là tìm lợi nhuận cao nhất. Do đó phải tìm lượng bón tối thích kinh tế.

Lượng bón đạt lợi nhuận cao nhất là lượng bón mà ở đó hiệu suất một kilô phân bón thêm đủ bù đắp được chi phí sản xuất tăng lên do bón thêm một kilô phân đó hoặc tối thiểu là trả đủ tiền mua một kilô phân bón để bón thêm. Giả sử để mua 1 kilô phân đạm người nông dân phải bán 5 kilô ngô hạt thì theo phương

trình trên lượng bón tối thích mà người nông dân có thể chấp nhận được là:

$$X = \frac{Y'-b}{-2a} = \frac{0,05 - 0,477}{-0,00292} = 146 \text{ kg}$$

Y' là chi phí bỏ ra để bón 1 kg N (tương đương tiền bán 5 kg ngô, hay là 0,05 tạ).

146 kg N gọi là lượng bón tối thích về mặt kinh tế.

### 3. Đất, phân bón và cây trồng

#### 3.1. Tổng quan đất Việt Nam trong sản xuất nông nghiệp

Để có thể xây dựng các loại bản đồ đất, xác định chính xác các tính chất đất, trên cơ sở đó đánh giá chất lượng đất đai và quy hoạch sử dụng chúng bền vững, có hiệu quả và bảo vệ môi trường sinh thái, cần phải có hệ phân loại đất vừa mang tính lý luận vừa có ý nghĩa thực tiễn trong sản xuất. Hiện nay trên Thế giới tồn tại ba khuynh hướng phân loại đất chính: (1) Hệ PLĐ của Liên Bang Nga; (2) Hệ PLĐ của Bộ Nông nghiệp Mỹ USDA-Soil Taxonomy; (3) Hệ PLĐ của FAO. Hệ thống phân loại đất theo trường phái phát sinh học của Liên bang Nga, đang phổ biến và được áp dụng rộng rãi nhất. Theo hệ thống phân loại này, bản đồ đất Việt Nam tỷ lệ 1/1.000.000 được chia thành 12 nhóm và 28 loại đất chính (Bảng 1).

**Bảng 1.** Diện tích các loại đất trên Bản đồ Đất Việt Nam, tỷ lệ 1/1.000.000

TT	Loại đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
<b>I</b>	<b>Nhóm đất cát biển</b>	<b>462.700</b>	<b>1,40</b>
1	Đất cồn cát trắng, vàng	188.500	0,57
2	Đất cồn cát đỏ	87.800	0,26
3	Đất cát biển	186.400	0,57
<b>II</b>	<b>Nhóm đất mặn</b>	<b>1.955.300</b>	<b>5,72</b>
4	Đất mặn sú, vẹt, đước	716.000	2,17
5	Đất mặn	1.139.300	3,76
<b>III</b>	<b>Nhóm đất phèn</b>	<b>1.702.200</b>	<b>5,93</b>
6	Đất phèn nhiều	576.900	1,75
7	Đất phèn trung bình và ít	1.125.300	3,41
<b>IV</b>	<b>Nhóm đất lầy và than bùn</b>	<b>182.300</b>	<b>0,56</b>
8	Đất lầy	127.800	0,39
9	Đất than bùn	54.500	0,17
<b>V</b>	<b>Nhóm đất phù sa</b>	<b>3.122.700</b>	<b>9,47</b>
10	Đất phù sa của hệ thống sông Hồng	764.200	2,32
11	Đất phù sa của hệ thống sông Cửu Long	902.500	2,74
12	Đất phù sa các sông khác	1.456.000	4,41
<b>VI</b>	<b>Nhóm đất xám bạc màu</b>	<b>3.238.000</b>	<b>9,82</b>
13	Đất xám bạc trên phù sa cổ	1.449.900	4,40
14	Đất xám bạc glây trên phù sa cổ	491.100	1,49

15	Đất xám bạc trên đá cát và đá macma axit	1.297.000	3,93
<b>VII</b>	<b>Nhóm đất xám nâu vùng bán khô hạn</b>	<b>70.000</b>	<b>0,21</b>
16	Đất xám nâu vùng bán khô hạn	70.000	0,21
<b>VIII</b>	<b>Nhóm đất đen nhiệt đới</b>	<b>364.200</b>	<b>1,10</b>
17	Đất đen	364.200	1,10
<b>IX</b>	<b>Nhóm đất đỏ vàng</b>	<b>16.507.700</b>	<b>50,04</b>
18	Đất nâu tím trên bazan	3.200	0,01
19	Đất nâu đỏ trên các đá macma bazơ và trung tính	2.431.800	7,37
20	Đất nâu vàng trên các đá macma bazơ và trung tính	154.800	0,46
21	Đất đỏ nâu trên đá vôi	185.300	0,56
22	Đất đỏ vàng phát triển trên đá sét và đá biến chất	6.039.200	18,31
23	Đất đỏ vàng trên đá macma axit	4.620.800	14,01
24	Đất vàng nhạt trên đá cát	2.627.600	7,97
25	Đất vàng nâu trên phù sa cổ	445.000	1,35
<b>X</b>	<b>Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi</b>	<b>3.688.000</b>	<b>11,18</b>
26	Đất mùn vàng đỏ trên núi	3.688.000	11,18
<b>XI</b>	<b>Nhóm đất mùn trên núi cao</b>	<b>163.200</b>	<b>0,49</b>
27	Đất mùn trên núi cao	163.200	0,49
<b>XII</b>	<b>Nhóm đất xói mòn mạnh trơ sỏi đá</b>	<b>440.800</b>	<b>1,35</b>
28	Đất xói mòn mạnh trơ sỏi đá	440.800	1,35
	<i>Núi đá</i>	<i>1.019.000</i>	<i>3,09</i>
	<i>Sông hồ</i>	<i>58.900</i>	<i>0,19</i>
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>32.975.000</b>	<b>100,00</b>

Nguồn: Ban Biên tập Bản đồ Đất Việt Nam (1978). Bản đồ Đất Việt Nam, tỷ lệ 1/1.000.000.

### 3.2. Tính chất một số loại đất chính

#### 3.2.1. Tính chất lý học

TT	Loại đất	Tỷ trọng	Dung trọng	Độ xốp (%)	SCADR	Độ ẩm cây héo	Thành phần cơ giới (% cấp hạt mm)		
							Cát	Limon	Sét
1	Đất cát biển	2,6-2,7	1,25-1,34	~50	18-26	2-3	80-85	10-15	1,5-6,0
2	Đất mặn	2,5-2,6	1,0-1,4	48-62	33,0-34,5	7,4-7,8	22-30	40-45	40-48
3	Đất phèn	2,4-2,6	0,9-1,2	58-60	38,5	17,3	25-30	40-45	25-30
4	Đất phù sa hệ thống sông Hồng	2,5-2,8	0,8-1,2	60-64	38,5-45,6	11,0-24,0	14-21	54-57	21-31
5	Đất phù sa hệ thống sông Thái Bình	2,5-2,6	0,9-1,3	~50	33-35	7,0-8,5	8,5-10	54-58	33-38
6	Đất phù sa úng nước	2,6-2,7	0,9-1,25	55-66	36-39	11-12	2-3	62-67	30-36
7	Đất xám bạc màu	2,6-2,7	1,4-1,5	40-47	24-27	7-8	22-24	62-64	10-12
8	Đất nâu đỏ trên bazan	2,5-2,6	0,9-1,1	58-60	50-55	24-26	12-15	13-21	67-72



9	Đất đỏ nâu trên đá vôi	2,7-2,8	0,95-0,97	64-65	34-40	24-25	17-19	33-35	47-48
10	Đất vàng đỏ trên macma axit	2,5-2,6	1,0-1,1	54-56	-	-	25-30	40-43	30-32
11	Đất đỏ vàng trên đá sét, biến chất	2,6-2,7	1,4-1,5	43-45	25,5-27,5	14,1-14,8	21,1	52,7	26,2
12	Đất vàng nhạt trên đá cát	2,6-2,7	1,5-1,6	39-43	20,3-25,7	8,5-10,7	70-72	20-22	8-10
13	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	2,5-2,6	1,4-1,6	< 40	30-32	13,2-14,2	35-37	40-45	20-25
14	Đất mùn vàng đỏ trên núi	2,7-2,8	0,7-0,8	68-75	-	-	13-19	57-58	25-30

Ghi chú: SCADR-sức chứa ẩm đồng ruộng

Nguồn: Đỗ Đình Thuận (1994). Những thông tin cơ bản về đất Việt Nam. Tài liệu Tập huấn về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường-FADINAP/SFRI (số liệu lấy bình quân của nhiều phẫu diện nghiên cứu, ở độ sâu 0-15, 0-20 cm).

### 3.2.2. Tính chất hóa học

TT	Loại đất	Tổng số (%)				Đề tiêu (mg/100g đ)		Trao đổi (ldl/100g đất)			Độ no bazơ (%)
		Hữu cơ	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	DTHT	
1	Đất cát biển	0,5-1,0	0,05-0,07	0,03-0,05	0,2-0,4	3-5	2-4	1,3-1,7	0,9-1,2	3-7	40
2	Đất mặn	1,1-2,5	0,09-0,12	0,08-0,13	1,7-2,1	8-10	30-45	5,6-8,7	7,0-11,5	12-20	60-70
3	Đất phèn	1,3-2,6	0,10-0,24	0,03-0,08	1,4-1,7	2,5-3,5	10-20	3,1-6,2	2,8-7,3	13-23	< 40
4	Đất phù sa hệ thống sông Hồng	1,2-1,8	0,12-0,26	0,08-0,13	1,7-2,2	12-15	15-25	7,1-15,4	1,8-5,7	14-25	80-85
5	Đất phù sa hệ thống sông Cửu Long	1,5-2,9	0,15-0,32	0,09-0,13	1,6-2,0	5-7	15-20	4,2-9,4	3,5-9,6	12-18	65-80
6	Đất phù sa hệ thống sông Thái Bình	0,9-1,4	0,07-0,12	0,05-0,10	1,4-1,7	4-6	5-8	3,8-5,2	2,3-3,9	8-14	65-75
7	Đất phù sa úng nước	1,3-3,0	0,11-0,29	0,04-0,08	1,6-2,1	3-5	8-10	4-5	1,7-3,5	10-18	~50
8	Đất xám bạc màu	0,8-1,1	0,04-0,08	0,03-0,06	0,2-0,4	4-5	5-6	0,8-3,6	0,3-2,0	4-7	43-58
9	Đất nâu đỏ trên bazan	3,0-3,5	0,16-0,25	0,2-0,3	0,5-0,7	5-7	10-15	0,8-1,5	0,7-1,2	12-15	37-40
10	Đất đỏ nâu trên đá vôi	2,5-4,2	0,1-0,3	0,1-0,2	0,8-1,0	5-10	10-15	7-10	5-8	24-26	58-65
11	Đất vàng đỏ trên macma axit	1,5-3,0	0,1-0,2	0,03-0,06	1,8-2,0	5-7	10-15	3,5-4,0	3,2-3,8	9-15	40-50
12	Đất đỏ vàng	1,8-	0,1-	0,03-	0,2-	1-	1-5	1,2-	1,2-	14-	45-

	trên đá sét, biến chất	2,6	0,2	0,05	0,3	1,2		2,0	1,6	16	48
13	Đất vàng nhạt trên đá cát	1,0- 1,2	0,1- 0,15	0,04- 0,06	0,5- 0,7	1- 1,1	1-4	1,2- 1,5	1,0- 1,5	10- 12	42- 43
14	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	1,0- 2,0	0,1- 0,16	0,04- 0,06	0,7- 0,8	2-5	3-7	1,3- 2,0	1,1- 1,5	12- 16	43- 50

*Ghi chú:* DTHT-dung tích hấp thu

*Nguồn:* Đỗ Đình Thuận (1994). Những thông tin cơ bản về đất Việt Nam. Tài liệu Tập huấn về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường-FADINAP/SFRI (Số liệu lấy bình quân của nhiều phẫu diện nghiên cứu, ở độ sâu 0-15, 0-20 cm).

### 3.2.3. Tính chất sinh học

Học thuyết phát sinh của V. V. Dokuchaev đã chỉ ra rằng sinh vật là một trong năm yếu tố chính hình thành đất. Sau khi đất được tạo thành nó giữ một vai trò quan trọng trong việc giao lưu với các quyển khác trong sinh quyển. Đặc biệt đất là nơi để thực hiện hàng loạt các chu trình chuyển hoá vật chất, trao đổi dinh dưỡng và dòng năng lượng để tạo nên sự phát triển và độ phì nhiêu của đất, mà trong đó mọi hoạt động sống của vi sinh vật (VSV) trong đất giữ vai trò quyết định. Vì vậy mà sinh vật đất không những là thành phần không thể tách rời được của đất mà còn là một trong những chỉ tiêu đánh giá độ phì nhiêu của đất. Mặt khác chính đất mới là môi trường tạo điều kiện thuận lợi cho sinh vật phát triển và tham gia tích cực vào các quá trình chuyển hoá vật chất trong tự nhiên.

Theo tính toán của các nhà khoa học cho thấy: trên 1 ha đất trồng trọt (độ sâu 20-30 cm) có từ 5-7 tấn vi khuẩn, từ 2-3 tấn nấm men, nấm mốc, xạ khuẩn, động vật nguyên sinh, ... và từ 3-4 tấn động vật không xương sống (như giun, ấu trùng, các lớp sâu bọ, tuyến trùng, ...). Rõ ràng ngoài chức năng tham gia vào các quá trình chuyển hoá vật chất chính ở trong đất, các sinh vật đất sau một chu kỳ sống chúng đã để lại một lượng sinh khối đáng kể góp phần tạo nên độ phì nhiêu của đất. Tuy nhiên mọi hoạt động của sinh vật đất, cũng như sinh khối của chúng để lại cho đất lại hoàn toàn phụ thuộc vào những yếu tố tác động làm ảnh hưởng tới sự thay đổi môi trường đất như khí hậu, tính chất đất, ... Những yếu tố này lại tác động đến các tác động tương hỗ giữa các nhóm sinh vật sống trong đất. Vì thế một ngành khoa học mới sinh thái đất được hình thành vào những năm giữa của thế kỷ XX.

Những đặc điểm khác nhau của môi trường đất đã tạo nên tính đa dạng về thành phần của sinh vật đất, nó góp phần tạo nên sự phong phú của quần thể sinh vật đất.

## 3.3. Độ phì nhiêu của một số loại đất chính

### 3.3.1. Nhóm đất vùng đồng bằng

#### 3.3.1.1. Đất cát

Tuy diện tích không lớn nhưng đất cát có khả năng cho sản phẩm nông nghiệp rất đa dạng và rất cần cho cư dân sống trên vùng đất này. Tại các tỉnh

ven biển miền Trung trên đất cát biển có các cây trồng chủ yếu là màu (khoai lang, lạc, đậu đỗ...) và các giải rừng phi lao (*Casuarina*) và các loại keo (*Acacia*) phòng hộ, ngăn cản các luồng cát di động. Đất cát thường có thành phần cơ giới (TPCG) thô (tỷ lệ cát phổ biến > 80%), kết cấu rời rạc, nghèo dinh dưỡng. Hàm lượng chất hữu cơ (mùn), đạm (N), lân ( $P_2O_5$ ) và kali ( $K_2O$ ) tổng số và dễ tiêu đều thấp đến rất thấp; dung tích hấp thu rất thấp, thường chỉ đạt < 10 ldl/100g đất; khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng rất kém. Trong nhóm đất này chỉ có loại đất cát biển là có độ phì khá hơn các loại đất cát khác (chất hữu cơ khoảng 1%). Sử dụng và cải tạo đất cát ven biển bằng cách cải thiện TPCG, tăng khả năng giữ độ ẩm và dưỡng chất là biện pháp cần thiết.

### 3.3.1.2. Đất mặn

Là đất phù sa bị nhiễm mặn dưới các hình thức khác nhau (nước biển tràn vào, mặn do nước mạch...). Tuy đất có độ phì nhiêu khá (hàm lượng chất hữu cơ thường đạt khoảng 1,5-3%; hàm lượng kali và lân dễ tiêu khá cao: tương ứng 10 mg và 40 mg/100g đất) nhưng lại bị hạn chế bởi độ mặn cao (độ dẫn điện -EC trong dung dịch bão hòa thường > 4 dS/m).

Đất mặn sú, vẹt, đước là đất chưa thuần thực (n-value < 0,7); ngập triều, bão hòa muối NaCl, nên không dùng cho sản xuất nông nghiệp đước. Loại đất này là đất ngập nước dưới rừng ngập mặn với thảm thực vật chủ yếu là đước (*Rhizophora*), vẹt (*Broussonetia*), bần (*Sonneratia caseolaria*), dừa nước (*Nipa fruticans*), ... đất thường có TPCG là thịt nặng đến sét; hàm lượng chất hữu cơ tương đối cao 2-3%; lân và kali tổng số tương đối khá, nhưng hàm lượng dễ tiêu lại thấp (đặc biệt là lân dễ tiêu chỉ đạt <10 mg/100g đất). Trên đất này duy trì rừng ngập mặn (mangroves) kết hợp nuôi trồng là biện pháp tốt nhất. Sau một thời gian dài, quá trình bồi tụ đước tiếp tục có thể quai đê lấn biển, cải tạo thì mới sử dụng cho sản xuất nông nghiệp đước.

Đất mặn nhiều có hàm lượng  $Cl^- > 0,25\%$ ; tổng số muối tan > 1% là yếu tố hạn chế chính trong sản xuất nông nghiệp, mặc dù các yếu tố độ phì nhiêu tự nhiên tương đối khá (hàm lượng chất hữu cơ biến động trong khoảng 2-2,5%, kali là lân tổng số tương đối khá, TPCG chủ yếu là thịt trung bình). Các biện pháp thủy lợi quai đê ngăn mặn, dùng nước ngọt rửa mặn là cần thiết để có thể thâm canh từng vụ, trồng cây lương thực.

Đất mặn trung bình và ít chiếm diện tích lớn nhất trong nhóm đất mặn, đã được sử dụng khá triệt để cho sản xuất nông nghiệp. Trên đất này yếu tố hạn chế chính vẫn là độ mặn, tuy không cao như ở đất mặn nhiều, nhưng vẫn gây ảnh hưởng xấu đến năng suất cây trồng. Đất có TPCG là thịt trung bình đến nặng, hàm lượng chất hữu cơ khá (xấp xỉ 2%); kali tổng số khá. Đất mặn trung bình và ít thường phân bố ở những địa hình tương đối cao hơn so với các loại đất mặn khác, do đó, nhiều nơi có hệ thống thủy lợi tưới tiêu riêng biệt, rửa mặn khá tốt, thường thu được năng suất cây trồng khá cao, ít thua kém so với đất phù sa màu mỡ.

Trên đất mặn các giống cây đặc sản thường cho phẩm chất cao (lúa tám thơm, tám xoan, thuốc Lào, ...).

### 3.3.1.3. Đất phèn

Được hình thành từ sản phẩm bồi tụ phù sa với vật liệu sinh phèn (sulfidic materials)-pyrit. Trong điều kiện khử, vật liệu sinh phèn sẽ hình thành đất phèn tiềm tàng và khi bị ôxy hóa, tầng pyrit sẽ tạo nên Jarosit (có màu vàng rơm), hình thành tầng phèn (sulfuric horizon) là tầng chẩn đoán của đất phèn hoạt động (hay còn gọi là đất phèn hiện tại). Đặc điểm cơ bản và cũng là yếu tố hạn chế chính của chúng trong sản xuất nông nghiệp là phân bố ở địa hình thấp, trũng; đất chua thuần thực; thường gầy mạnh ở các tầng dưới; hàm lượng lưu huỳnh cao (đối với đất phèn tiềm tàng); hàm lượng các độc tố như  $Al^{+3}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $SO_4^-$  cao;  $pH_{KCl}$  thường thấp dưới 3,5 (đối với đất phèn hoạt động). Đất phèn thường có hàm lượng chất hữu cơ cao (khoảng 3-5%), mức độ phân giải thấp; hàm lượng lân và kali dễ tiêu thấp (tương ứng là 3 và 15 mg/100g đất).

Đối với đất phèn cần áp dụng các biện pháp thủy lợi tưới tiêu riêng biệt, làm giảm độc tố trong đất, bón phân cân đối, chọn cây trồng thích hợp và bố trí cơ cấu hợp lý, một mặt bảo đảm an ninh lương thực, mặt khác giữ môi trường sinh thái và đa dạng sinh học.

### 3.3.1.4. Đất phù sa

Là nhóm đất màu mỡ nhất của Việt Nam trong loại hình thổ những vùng đồng bằng, ít có các yếu tố hạn chế đến sản xuất nông nghiệp. Đất phù sa của VN thường phân bố ở giữa khối đất bồi tụ hai đồng bằng tam giác lớn là đồng bằng sông Cửu Long và đồng bằng sông Hồng và tại các sông khác của miền Trung. Đất phù sa được chia thành 3 loại: đất phù sa của hệ thống sông Hồng, sông Cửu Long và các sông khác.

Đất phù sa của hệ thống sông Hồng có TPCG chủ yếu là thịt trung bình đến nặng; trị số pH nước thường là trung tính; hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến khá, biến động trong khoảng 1,2-1,8%; đạm tổng số trung bình đến khá (0,12-0,26%); hàm lượng lân và kali tổng số khá, tương ứng 0,1 và 2%; lân và kali dễ tiêu cũng khá cao, tương ứng 15 và 25 mg/100g đất. Dung tích hấp thu của đất này thường biến động trong khoảng 15 đến 25 ldl/100g đất; độ no bazơ (BS) trung bình, thường biến động trong khoảng 40-50%.

Đất phù sa của hệ thống sông Cửu Long cũng có các đặc tính độ phì nhiêu tương tự như của đồng bằng sông Hồng, tuy nhiên TPCG có nặng hơn do đặc điểm của vật liệu phù sa; dung tích hấp thu thấp hơn và hàm lượng chất hữu cơ thường cao hơn (biến động trong khoảng 2-2,7%).

Đất phù sa của hệ thống các sông khác thường chua hơn, các đặc tính độ phì nhiêu cũng thấp hơn so với đất phù sa của sông Hồng và sông Cửu Long. Đất có trị số pH thường dưới 7; độ no bazơ dưới 50%; dung tích hấp thu trung bình đến thấp (biến động trong khoảng 8-15 ldl/100g đất).

Bón phân cân đối cho các loại cây trồng, tránh bóc lột đất và hoàn thiện các công trình thủy lợi nhằm ổn định và nâng cao năng suất, sản lượng lương thực và bảo vệ các loại đất phù sa là những mục tiêu cần thiết.

### 3.3.1.5. Đất glây

Hầu hết các loại đất trong nhóm đất này được hình thành từ các vật liệu không gắn kết, trong môi trường ngập nước và yếm khí, cấu trúc đất không rõ; bị glây mạnh trong vòng 0-50 cm hay trong toàn phần phẫu diện. Đất có TPCG nặng; thường chua ( $pH_{KCl}$  khoảng 4); hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến khá (1,5-2,5%); nghèo lân tổng số (0,02-0,09%) và rất nghèo lân dễ tiêu (1-5 mg/100g đất); kali tổng số trung bình (xấp xỉ 1%) nhưng hàm lượng dễ tiêu nghèo (5-10 mg/100g đất). Đất có tổng các cation kiềm trao đổi thấp (dưới 6 ldl/100g đất) và dung tích hấp thu thấp (<10 ldl/100g đất). Đất glây thường chứa nhiều độc tố bất lợi cho cây trồng như  $Al^{+3}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $H_2S$ , ...

Các biện pháp canh tác cải tạo đất glây như tiêu úng, làm đất thoáng khí, giảm độc tố trong đất; bón phân cân đối và tìm chọn cơ cấu cây trồng và loại hình sử dụng đất thích hợp (lúa-vịt-cá) là những biện pháp cơ bản trên vùng đất này.

### 3.3.2. Nhóm đất trung du và đồi núi

Các loại đất chính trên vùng trung du và đồi núi chiếm diện tích gần 24 triệu ha (khoảng 27% diện tích tự nhiên), phân bố hầu như ở khắp cả nước và giữ vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất nông lâm nghiệp và đời sống kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng của Việt Nam. Sau đây là đặc điểm cơ bản của một số loại đất chính trong nhóm này.

Được hình thành và phát triển trên các mẫu chất là phù sa cổ, đá macma axit và đá cat; thường phân bố ở vùng trung du, trên những địa hình tương đối bằng phẳng, ít dốc, dễ làm đất... song lại có nhiều yếu tố hạn chế cho sản xuất nông nghiệp. Đất thường chua đến rất chua ( $pH_{KCl}$  biến động trong khoảng 3,5-4,5); các đặc tính độ phì nhiêu tự nhiên thấp. Hàm lượng chất hữu cơ nghèo đến rất nghèo (0,5-1,2%); hàm lượng các chất tổng số và dễ tiêu rất nghèo (đạm tổng số: 0,04-0,08%; lân tổng số: 0,03-0,06%; kali tổng số: 0,2-0,4%; lân dễ tiêu: 4-5 mg/100g đất; kali dễ tiêu: 5-6 mg/100g đất). Đặc biệt dung tích hấp thu rất thấp (4-7 ldl/100g đất) và độ no bazơ thấp dưới 50%. Đất có TPCG nhẹ (tỷ lệ cát chiếm khoảng 30-50%), tầng mặt có cấu trúc kém, thường bị hạn nặng vào mùa khô. Tuy có độ phì nhiêu tự nhiên thấp, song nhiều địa phương đã áp dụng các biện pháp canh tác tổng hợp nên đã tăng sản lượng trên vùng đất này.

Tăng cường khả năng giữ ẩm và dưỡng chất; tăng lượng hữu cơ bằng bón phân chuồng, phân xanh, vùi phế phụ phẩm nông nghiệp; thay đổi cấu tạo đất; tăng dung tích hấp thu; hoàn thiện hệ thống tưới tiêu; tìm cơ cấu cây trồng phù hợp là những biện pháp tích cực nhằm khai thác có hiệu quả và bảo vệ đất.

#### 3.3.2.1. Đất xám có tầng loang lổ

Các mẫu chất hình thành nên đất này cũng là phù sa cổ, đá macma axit và đá cát... Loại đất này thường phân bố ở vùng trung du (phần lớn ở miền Bắc), trên những địa hình tương đối bằng phẳng, ít dốc, đan xen với đất xám bạc màu ở những vùng cao hơn. Đất có cơ giới nhẹ trên mặt nhưng xuống tầng dưới tỷ lệ sét tăng nhanh đột ngột tạo nên một tầng đất chặt (dung trọng khoảng 1,2-1,4 g/cm<sup>3</sup>), có tầng loang lổ đỏ vàng là bằng chứng của tích tụ sắt, nhôm. Thường

gặp tầng đá ong ở dưới, độ sâu tùy thuộc vào địa hình. Đất có độ phì nhiêu thấp: chua ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  khoảng 3,5-4,5); nghèo mùn và các chất dinh dưỡng (hàm lượng chất hữu cơ < 1%; lân tổng số < 0,04%; kali tổng số biến động trong khoảng 0,1-0,5%; tổng các cation kiềm trao đổi thấp và dung tích hấp thu thấp dưới 7 ldl/100g đất).

Do hình thành trên những vùng có địa hình cao nên canh tác trên loại đất này cần chú ý đến hệ thống thủy lợi, tưới ít nhưng chia làm nhiều lần, tránh để nước chảy tràn mạnh, gây trôi lở lớp đất mặt. Các biện pháp kỹ thuật canh tác khác cũng được áp dụng như với đất xám bạc màu.

### **3.3.2.2. Đất xám glây**

Phân bố xen kẽ với các loại đất xám bạc màu và đất xám có tầng loang lổ nhưng ở các vùng thấp trũng hơn. Do vậy, đất thường có hàm lượng chất hữu cơ khá hơn 2 loại đất kia (chất hữu cơ biến động trong khoảng 1,5-3%, có nơi 4-5%). Các đặc tính độ phì nhiêu khác cũng tương tự như đất xám bạc màu và đất xám có tầng loang lổ.

Do ở địa hình thấp, trũng nên trên đất này xây dựng hệ thống thủy lợi hoàn chỉnh và bón phân cân đối, đặc biệt chú trọng phân lân và kali là những biện pháp cần thiết. Các biện pháp canh tác thích hợp trên vùng đất này cũng cần được xem trọng.

### **3.3.2.3. Đất xám feralít phát triển trên đá sét và đá biến chất**

Với diện tích khoảng 6,9 triệu ha loại đất này phân bố hầu khắp trên cả nước và giữ vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp vùng đồi núi. Được hình thành và phát triển trên các đá bột kết hạt mịn, phiến thạch sét, phillít, paragonai... nên khi phong hóa cho các loại đất thường có thành phần cơ giới nặng. Vùng đất Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Hà Giang, Tuyên Quang, Yên Bái, Bắc Cạn... có đất phát triển trên đá phiến mica, paragonai với địa hình đồi bát úp. Vùng Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Giang, Hòa Bình lại tập trung khá nhiều phát triển trên các đá phiến màu tím và các đá phiến thạch sét khác trên địa hình đồi cao và cao nguyên. Trong khi đó Bắc Giang, Quảng Ninh lại ở trên bề mặt một bàn bình nguyên cổ bị mài mòn và ở miền Trung lại phát triển chủ yếu trên các nhánh và chân của dãy Trường Sơn.

Đất xám feralít phát triển trên đá sét và đá biến chất có một số tính chất chung sau: đất hình thành trên những độ cao khác nhau với những cấp dốc khác nhau. Có màu đỏ vàng (2,5-10 YR) đậm dần xuống các tầng dưới. Độ dày tầng đất từ 0,60-1,20 m (tầng đất dày hơn phát hiện được trên đá phiến mica ở Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Tuyên quang...). Sự phân tầng thể hiện rất rõ, phẫu diện thường có đủ 3 tầng A, B, C. Nhìn chung, đất kém toi xốp (độ xốp khoảng 40%). Đất phát triển trên đá phiến thạch sét màu tím và đá phiến mica có kết cấu tốt và toi xốp hơn. Thành phần cơ giới: tầng mặt trung bình (tỷ lệ thịt khoảng 40%), tầng dưới thịt nặng đến sét (sét vật lý khoảng 50%). Đất chua ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  4,0-4,5). Hàm lượng chất hữu cơ biến động từ 1,8 đến 2,5%; đạm tổng số biến động từ 0,1% đến 0,2%; hàm lượng các chất dễ tiêu nghèo: lân khoảng 1-5 mg/100g đất, kali dưới 5

mg/100g đất. Kali tổng số từ trung bình đến khá (0,5-1%), đất phát triển trên phiến mica giàu kali hơn (> 1,5%). Trên đất này các biện pháp chống xói mòn như nông lâm kết hợp, băng chắn, nương đồi, ... tăng độ che phủ thảm thực vật; tăng khả năng giữ ẩm, thay đổi cấu tượng đất là những biện pháp cần thiết.

#### **3.3.2.4. Đất xám feralít phát triển trên đá macma axit**

Các đá macma axit gồm nhiều loại (như granit, liparit, poocphia, thạch anh) và phân bố rộng khắp các vùng đồi núi và cao nguyên Việt Nam.

Do đó macma thường tạo nên địa hình dốc, quá trình phong hóa yếu và nằm trên đá mẹ axit nên tầng đất thường mỏng (bình quân thường dày khoảng 1 m). Có màu đỏ vàng (2,5-10 YR). Thành phần cơ giới của đất thường là trung bình, do bị rửa trôi nên tầng mặt có thể nhẹ hơn tầng dưới. Trên mặt cắt của phẫu diện có nhiều hạt thạch anh sắc cạnh còn sót lại. Đất chua ( $\text{pH}_{\text{KCl}} \approx 4$ ). Tầng mùn mỏng, chất hữu cơ biến động 1,5-2%. Hàm lượng lân tổng số thấp (0,03-0,06%); kali tổng số khá (1,8-2%); lân dễ tiêu thấp (5-7 mg/100g đất); kali dễ tiêu trung bình (10-15 mg/100g đất). Hàm lượng các cation kiềm trao đổi thấp ( $\text{Ca}^{++}$  khoảng 3-4 ldl/100g đất;  $\text{Mg}^{++}$  khoảng 2-3 ldl/100g đất); dung tích hấp thu trong đất cũng thấp, biến động trong khoảng 5-10 ldl/100g đất.

Loại đất này rất dễ bị xói mòn, rửa trôi, thoái hóa. Nhiều nơi có độ dốc nhỏ có thể áp dụng các biện pháp canh tác phù hợp, chống xói mòn. Giữ rừng và trồng rừng, áp dụng các biện pháp làm tăng khả năng giữ ẩm, giữ chất dinh dưỡng trên đất này cần được xem trọng.

#### **3.3.2.5. Đất xám feralít phát triển trên đá cát**

Phát trên các đá mẹ chứa nhiều thạch anh (như đá cát kết, quaczit...) khó phong hóa nên tầng đất thường mỏng (0,5-1 m) và thành phần cơ giới nhẹ. Đất có màu vàng nhạt (10YR-2,5 Y). Đất bị rửa trôi, xói mòn mạnh. Đất chua ( $\text{pH}_{\text{KCl}} \approx 4-4,5$ ); nghèo mùn (chất hữu cơ 1-1,5%); rất nghèo các chất dễ tiêu (lân: 1-2 mg/100g đất; kali: 1-4 mg/100g đất). Hàm lượng các cation kiềm trao đổi thấp, khoảng 2,5-3,5 ldl/100g đất; dung tích hấp thu thấp (<10 ldl/100g đất). Do địa hình dốc, dễ xói mòn nên thường bị khô hạn nghiêm trọng.

Đây là loại đất xấu ở vùng đồi núi, cần chống xói mòn là hết sức cần thiết đối với loại đất này.

#### **3.3.2.6. Đất xám feralít phát triển trên phù sa cổ**

Đất này thường phát triển trên các dải đồi lượn sóng thấp, thoải, quá trình rửa trôi và đá ong hóa mạnh. Trong phẫu diện đất thường có tầng cuội, sỏi tròn cạnh nhiều kích thước hoặc tầng kết von, đá ong cứng chặt. Đất có màu vàng nâu (7,5-10 YR); thành phần cơ giới nhẹ, các tầng dưới nặng hơn; chua ( $\text{pH}_{\text{KCl}} \approx 4-4,5$ ); nghèo chất dinh dưỡng. Hàm lượng chất hữu cơ từ nghèo đến trung bình, biến động từ 1,0 đến 1,5%; lân tổng số nghèo (0,06%); lân dễ tiêu thấp (2-5 mg/100g đất); kali tổng số và dễ tiêu rất nghèo (tương ứng 0,08% và 4-5 mg/100g đất). Độ no bazơ thấp (<30%), lượng nhôm di động khá cao, có khi lên tới 17 mg/100g đất.

Tuy tầng đất mỏng song cũng khá thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do vị trí ở gần các khu vực dân cư, lại có mức nước ngầm nông. Để khắc phục các yếu tố hạn chế trong sản xuất cần áp dụng các biện pháp như: tăng độ tơi xốp của đất, khả năng hấp thu, bón đủ và cân đối các loại phân.

### **3.3.2.7. Đất đỏ phát triển trên đá bazan**

Vùng đất đỏ phát triển trên đá bazan thường có địa hình đồi tương đối bằng phẳng hoặc lượn sóng (Xuân Lộc, Do, Phú Quý) hay địa hình cao nguyên tương đối bằng (Tây Nguyên) và phân bố tập trung, liền khoảng. Đất đỏ tầng dày (nhiều nơi dày hơn 10 m) gần như đồng nhất từ trên xuống dưới và có màu từ 2,5 YR-10 YR. Thành phần cơ giới đất thường nặng (tỷ lệ sét thường > 50%), nhưng do kết cấu tốt nên đất vẫn tơi xốp, thoáng khí (dung trọng khoảng 1 kg/dm<sup>3</sup> và độ xốp khoảng 50-60%). Đất chua (pH<sub>KCl</sub> khoảng 4-4,5); hàm lượng chất hữu cơ cao 3-3,5%, nơi có rừng có thể đạt > 4%. Thành phần mùn chủ yếu là các axit fulvic. Axit mùn thường tồn tại ở dạng tự do, dễ di động, tầng đất mùn dày. Đất có hàm lượng đạm cao (N: 0,16-0,25%), lân tổng số hầu như cao nhất trong các loại đất (0,2-0,3%). Độ no bazơ thấp (< 40%); dung tích hấp thu dưới 15 ldl/100g đất. Có quá trình tích lũy Fe, Al tương đối và tuyệt đối. Mức độ feralít hóa khá mạnh, tỷ lệ SiO<sub>2</sub>/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong keo thường dưới 1,5.

Trên đất này tăng cường khả năng giữ ẩm, khả năng hấp thu, chống xói mòn bằng các kỹ thuật canh tác trên đất dốc và bón phân cân đối là những biện pháp cơ bản nhằm ổn định và nâng cao độ phì nhiêu đất.

### **3.3.2.8. Đất đỏ phát triển trên đá vôi**

Đất đỏ trên đá vôi hình thành và phát triển trên sản phẩm phong hóa ở những vùng chân núi đá vôi (thường phát triển dạng địa hình caxto) khá dốc, xen kẽ với những thung lũng hẹp nên tính chất khá phức tạp. Đất bị chia cắt, phân tán, không đồng đều về độ dày, mức độ xói mòn, độ ẩm và chất dinh dưỡng. Đất thường có TPCG nặng, tỷ lệ sét khá cao, thường > 50%; cấu tượng khá tốt, độ xốp đạt trên 50%. Sức chứa ẩm đồng ruộng khá cao nhưng tốc độ thấm mạnh nên thường thiếu nước trầm trọng vào mùa khô. Đất có hàm lượng chất hữu cơ khá cao (2,5-3,5%, nơi còn rừng có thể tới 4%); hàm lượng lân và kali tổng số khá (tương ứng là 0,1-0,2% và 0,8-1,0%) trong khi đó hàm lượng lân và kali dễ tiêu không cao (tương ứng là 5-10 mg/100g đất và 10-15 mg/100g đất; độ no bazơ > 50% và dung tích hấp thu 20-25 ldl/100g đất, mặc dù đất chua (pH<sub>KCl</sub> ≈ 4-4,5).

Chống xói mòn, rửa trôi bằng các kỹ thuật canh tác trên đất dốc; tăng khả năng giữ ẩm, bón phân cân đối, chú trọng phân bón sinh học...là biện pháp cơ bản trên loại đất này.

## **3.4. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng đất-phương pháp phân tích và thang đánh giá**

### **3.4.1. Thành phần cấp hạt**

- Phương pháp phân tích: theo TCVN 8567-2010; cụ thể như sau: đất



được xử lý bằng oxy già ( $H_2O_2$ ) 30-35% để loại chất hữu cơ. Khuếch tán keo bằng Natri Hexametaphotphat/Natri Cacbonat, lắng đất để qua đêm. Sét và thịt được tách ra khỏi cát bằng cách lọc qua rây ướt (50  $\mu m$ ) và xác định bằng phương pháp pipét. Cát được tách bằng rây khô (Phương pháp pipét).

- Thang đánh giá:

Tỷ lệ các cấp hạt (%)			Thành phần cấp hạt
Sét	Thịt	Cát	
0-10	0-15	85-100	1. Cát
0-15	0-30	70-90	2. Cát pha thịt
0-20	0-50	45-85	3. Thịt pha cát
8.0-28	28-50	22-52	4. Thịt
0-28	50-80	0-50	5. Thịt pha limon
0-12	80-100	0-20	6. Limon
20-35	0-28	45-80	7. Thịt pha sét và cát
28-40	40-72	0-20	8. Thịt pha sét và limon
28-40	15-52	20-45	9. Thịt pha sét
40-60	40-60	0-20	10. Sét pha limon
35-55	0-20	45-65	11. Sét pha cát
40-100	0-40	0-45	12. Sét

### 3.4.2. pH đất

- Phương pháp phân tích:  $pH_{H_2O}$  theo TCVN 6862-2000,  $pH_{KCl}$  theo TCVN 6862-2000); cụ thể như sau: Đo bằng pH-meter trong huyền phù theo tỷ lệ đất/dung dịch là 1 : 2,5 (nước cất hoặc KCl 1M tùy theo xác định  $pH_{H_2O}$  hoặc  $pH_{KCl}$ ).

- Thang đánh giá độ chua đất dựa vào chỉ số pH:

$pH_{H_2O}$		$pH_{KCl}$	
Giá trị	Đánh giá	Giá trị	Đánh giá
< 4,0	Rất chua	< 4,5	Rất chua
4,0-4,9	Chua nhiều	4,6-5,0	Chua vừa
5,0-5,4	Chua	5,1-5,5	Chua nhẹ
5,5-5,9	Hơi chua	5,6-6,0	Gần trung tính
6,0-7,5	Trung tính	> 6,0	Trung tính
7,6-8,4	Hơi kiềm		
8,5-9,4	Kiềm		
> 9,5	Kiềm mạnh		
(nguồn: FAO-UNESCO)		(nguồn: Sổ tay phân tích-ĐHTH Hà Nội)	

### 3.4.3. Cacbon hữu cơ tổng số

- Phương pháp phân tích: theo TCVN 8941-2011; cụ thể như sau: tác động chất hữu cơ với hỗn hợp Kali Bicromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) N/3 trong Axit Sunfuric ( $H_2SO_4$ ) 25N và chuẩn độ Bicromat dư bằng muối Mohr (Ferrous Sulphate) với chỉ thị màu BDS (Barium Diphenylamine Sulphonate) (Phương pháp Walkley-Black).

- Thang đánh giá:

Giá trị OC (%)	Thang đánh giá
< 0,4	Rất thấp
0,5-0,9	Thấp
1,0-1,9	Trung bình
2,0-5,0	Cao
> 5,0	Rất cao

(nguồn: FAO-UNESCO)

#### 3.4.4. Đạm tổng số

- Phương pháp phân tích: theo TCVN 6498-1999; cụ thể như sau: phá hủy mẫu bằng Axit Sunfuric, chuyển N hữu cơ về dạng Sunphat Amon-(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, cho kiềm tác động chuyển về dạng NH<sub>3</sub> và được thu vào dung dịch Axit Boric, chuẩn độ với axit tiêu chuẩn (HCl 0,01N) (Phương pháp Kjeldahl).

- Thang đánh giá:

Giá trị N (%)	Thang đánh giá
< 0,1	Đất nghèo N
0,1-0,2	Đất trung bình
> 0,2	Đất giàu N

(nguồn: Đất Việt Nam-Hội KH Đất)

#### 3.4.5. Hàm lượng lân (tổng số và dễ tiêu)

- Phương pháp phân tích:

+ Lân tổng số: theo TCVN 8940-2011; cụ thể như sau: sử dụng Axit Pecloric cùng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> phân hủy và hòa tan các hợp chất photpho trong đất; xác định hàm lượng lân bằng phương pháp trắc quang (Spectrophotometer).

+ Lân dễ tiêu: theo TCVN 8942-2011; cụ thể như sau: chiết rút P bằng dung dịch NH<sub>4</sub>F 0,03M/HCl 0,1M; so màu ở trên máy chiết quang chọn lọc ở bước sóng 882 nm (Phương pháp Bray II).

- Thang đánh giá:

Lân tổng số	Lân dễ tiêu	Đánh giá
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g đất)	
< 0,06	< 5	Đất nghèo P
0,06-0,10	5,0-10,0	Đất trung bình
> 0,10	> 10,0	Đất giàu P

(nguồn: Đất Việt Nam-Hội KH Đất)

#### 3.4.6. Hàm lượng kali (tổng số và dễ tiêu)

- Phương pháp phân tích:

+ Kali tổng số: theo TCVN 8660-2011; cụ thể như sau: Phân hủy và hòa tan mẫu bằng hỗn hợp 2 axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HClO<sub>4</sub>; xác định hàm lượng K trong dung dịch bằng quang kế ngọn lửa (Flamephotometer).

+ Kali dễ tiêu: theo TCVN 8662-2011; cụ thể như sau: chiết rút mẫu bằng Amôn Axetat, xác định hàm lượng K trong dung dịch bằng quang kế ngọn lửa.

- Thang đánh giá:

<b>Kali tổng số</b>	<b>Kali dễ tiêu</b>	<b>Đánh giá</b>
K <sub>2</sub> O (%)	K <sub>2</sub> O (mg/100g đất)	
< 1,0	< 10,0	Đất nghèo K
1,0-2,0	10,0-20,0	Đất trung bình
> 2,0	> 20,0	Đất giàu K

(nguồn: Đất Việt Nam-Hội KH Đất)

### 3.4.7. Bazo trao đổi

- Phương pháp phân tích: theo TCVN 8569-2010; cụ thể như sau: xác định bằng cách tác động mẫu với Amôn Axetat 1M (NH<sub>4</sub>OAc) ở pH = 7. Các cation Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> được đo trong dịch chiết và đo trên máy Quang phổ hấp phụ nguyên tử.

- Thang đánh giá:

<b>Tổng các Bazo [Ca+Mg+K+Na] (cmol(+)/kg đất)</b>	<b>Thang đánh giá</b>
< 1,0	Rất thấp
1,0-3,9	Thấp
4,0-7,9	Trung bình
8,0-15,9	Cao
> 16,0	Rất cao

### 3.4.8. Dung lượng cation trao đổi trong đất

- Phương pháp phân tích: theo TCVN 8568-2010; cụ thể như sau: trao đổi bằng NH<sub>4</sub>OAc (Amôn Axetat) ở pH = 7, rửa bằng cồn 80%, trao đổi NH<sub>4</sub> bằng KCl 1 M ở pH = 2,5. Xác định NH<sub>4</sub> trong dung dịch theo Kjeldahl, hấp thu NH<sub>3</sub> bằng HBO<sub>3</sub>, chuẩn độ bằng HCl 0,01 N.

- Thang đánh giá:

<b>Giá trị CEC, ldl/100g đất</b>	<b>Thang đánh giá</b>
< 4,0	Rất thấp
4,0-9,9	Thấp
10,0-19,9	Trung bình
20,0-39,9	Cao
> 40,0	Rất cao

## 4. Hướng dẫn sử dụng phân bón

### 4.1. Bón phân cân đối, hợp lý

#### 4.1.1. Khái niệm

Bón phân là một trong những biện pháp kỹ thuật được thực hiện phổ biến, thường mang lại hiệu quả lớn, nhưng cũng chiếm phần khá cao trong chi phí sản xuất nông nghiệp.

Bón phân cân đối, hợp lý được hiểu là cung cấp cho cây trồng đúng các chất dinh dưỡng thiết yếu, đủ liều lượng, tỷ lệ thích hợp, thời gian bón đúng thời điểm cho từng đối tượng cây trồng, đất, mùa vụ cụ thể, đảm bảo năng suất.

#### 4.1.2. Nội dung bón phân cân đối, hợp lý

Nội dung bón phân cân đối, hợp lý là sử dụng lượng phân bón thích hợp cho cây đảm bảo tăng năng suất cây trồng với hiệu quả kinh tế cao nhất, không để lại các hậu quả tiêu cực lên nông sản và môi trường sinh thái. Nói một cách ngắn gọn, bón phân cân đối, hợp lý là thực hiện 5 đúng và một cân đối:

##### (1) Đúng loại đất

Mỗi loại đất trồng có đặc điểm và các tính chất hoá học, lý học, sinh học khác nhau. Các yếu tố dinh dưỡng trong đất có mỗi tác động qua lại cũng khác nhau, khi thì tương hỗ, lúc lại đối kháng và có mỗi liên quan rất chặt với độ phì nhiêu tự nhiên/loại đất nên cần lưu ý khi sử dụng các loại phân bón khác nhau.

Dựa trên những kết quả nghiên cứu thuộc Chương trình BALCROP/IPI-PPI-PPIC tại các vùng của Việt Nam (Nguyen Van Bo, E.Mutert, Cong Doan Sat, 2003), các mối quan hệ sau cần được tính đến khi xác định các công thức bón phân cân đối cho cây trồng loại đất, đó là:

- Đối với đất phèn, đất dốc, chua: cần lưu ý bón cân đối giữa các phân bón đạm và lân. Trên các loại đất này, hiệu lực của đạm chỉ có thể phát huy khi bón trên nền có phân lân thông qua việc giảm đáng kể lượng N tiêu tốn để tạo ra một đơn vị sản phẩm. Trên đất phèn, giá trị hiệu lực tương hỗ N-P có thể đạt trên 2 tấn thóc/ha, giảm đáng kể lượng N tiêu tốn để tạo ra một tấn thóc. Còn trên đất đỏ vàng, giá trị tương hỗ N-P có thể đạt 1,4-1,6 tấn ngô hạt/ha (Nguyễn Văn Bộ, 2013).

- Đối với các loại đất nghèo kali: cần lưu ý bón cân đối giữa các phân bón đạm và kali. Trên đất cát biển, đất xám bạc màu thường nghèo kali nên hiệu lực phân đạm có thể tăng lên gấp 2 lần khi có bón kali. Trên các loại đất này, khi không bón kali hệ số sử dụng đạm chỉ đạt 15-30%, trong khi có bón kali hệ số này tăng lên đến 50%. Như vậy, trong nhiều trường hợp, năng suất tăng không hẳn là do bón kali mà là kali đã có tác dụng tương hỗ, làm cây hút được nhiều đạm và các chất dinh dưỡng khác hơn từ đất và phân bón.

- Đối với những loại đất thiếu hụt các nguyên tố dinh dưỡng trung lượng, vi lượng (trung lượng, vi lượng là yếu tố hạn chế) thì cần phải lưu ý bón cân đối giữa các phân bón đa lượng, trung lượng và vi lượng, đặc biệt là các mối quan hệ P-Ca, N-S, N-Mg, ... và vi lượng. Việc sử dụng liên tục SA, SSP làm đất giàu lưu huỳnh quá mức. Ngược lại, việc sử dụng liên tục urê, DAP, phân lân nung chảy chắc chắn sẽ dẫn đến thiếu lưu huỳnh, hay sử dụng DAP và supe lân cũng sẽ dẫn đến thiếu Mg, ... Do vậy, trong cân đối dinh dưỡng, việc luôn luôn bổ sung các loại phân có chứa nhiều thành phần dinh dưỡng bao giờ cũng cho hiệu quả cao nhất. Việc hình thành các loại phân bón chuyên dùng NPK, phân chức năng chính là đi theo hướng này.

Ngoài ra, đất chua không bón các loại phân có tính axit. Ngược lại, trên đất kiềm không nên bón các loại phân có tính kiềm.

##### (2) Đúng loại cây

Trong cách hiểu thông thường bón phân là cung cấp chất dinh dưỡng cho

cây. Vì vậy, đối tượng của việc bón phân là cây trồng.

Tuy vậy, thực tế cho thấy, một lượng khá lớn chất dinh dưỡng của cây, nhất là các nguyên tố vi lượng, cây được tập đoàn vi sinh vật đất cung cấp thông qua việc phân huỷ các chất hữu cơ hoặc cố định từ không khí. Nhiều công trình nghiên cứu khoa học cho thấy bón phân để kích thích và tăng cường hoạt động của tập đoàn vi sinh vật đất cho phép cung cấp cho cây một lượng chất dinh dưỡng dồi dào về số lượng và tương đối cân đối về các chất. Trong trường hợp này thay vì bón phân nhằm vào đối tượng là cây trồng, có thể bón phân nhằm vào đối tượng là tập đoàn vi sinh vật đất.

Trong một số trường hợp cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt tạo nên nguồn thức ăn dồi dào cho sâu bệnh tích lũy và gây hại nặng. Càng bón thêm phân, cây lại sinh trưởng thêm, sâu bệnh lại phát sinh nhiều hơn và gây hại nặng hơn. Ở những trường hợp này, bón phân cần nhằm đạt mục tiêu là ngăn ngừa sự tích lũy và gây hại của sâu bệnh.

Bón phân trong một số trường hợp có tác dụng làm tăng khả năng chống chịu của cây trồng đối với các điều kiện không thuận lợi trong môi trường và với sâu bệnh gây hại. Đặc biệt các loại phân kali phát huy tác dụng này rất rõ. Như vậy, bón phân không phải lúc nào cũng là để cung cấp thêm chất dinh dưỡng, thúc đẩy sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Có những trường hợp cây trồng cần được bón phân để tác động theo chiều hướng ngược lại: cần kìm hãm bớt tốc độ tăng trưởng và phát triển của cây trồng, làm tăng tính chống chịu của chúng lên.

### (3) Đúng liều lượng

Phân bón có chức năng cung cấp chất dinh dưỡng hoặc có tác dụng cải tạo đất để tăng năng suất, chất lượng cho cây trồng

Mỗi loại phân bón phát huy hiệu quả làm tăng năng suất, chất lượng cây trồng ở một liều lượng nhất định. Liều lượng bón tối ưu của mỗi loại phân bón đã được các nhà sản xuất xác định thông qua quá trình nghiên cứu, khảo nghiệm và khuyến cáo cho người sử dụng trên nhãn bao bì và các tài liệu khuyến cáo kèm theo. Nếu sử dụng phân bón quá liều lượng thường dẫn đến giảm hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân bón. Đối với các loại phân bón hoá học, sử dụng quá liều lượng sẽ có thể gây ô nhiễm môi trường đất. Đối với phân bón lá, sử dụng quá liều lượng có thể dẫn đến giảm chất lượng vệ sinh an toàn của nông sản. Thêm vào đó, sử dụng phân bón quá liều lượng có thể làm giảm khả năng chống chịu của cây trồng, tạo thuận lợi cho sâu, bệnh gây hại dẫn đến giảm năng suất, chất lượng sản phẩm cây trồng. Sử dụng phân bón không đủ liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất sẽ làm giảm hiệu lực làm tăng năng suất, chất lượng sản phẩm cây trồng.

Do vậy, để bảo đảm phát huy hiệu quả nông học, hiệu quả kinh tế của phân bón và giảm thiểu tác động tiêu cực của phân bón đến môi trường thì cần phải bón phân đúng liều lượng cho từng loại cây trên từng loại đất và từng thời điểm.

### (4) Đúng thời điểm

Nhu cầu đối với các chất dinh dưỡng của cây thay đổi tùy theo các giai đoạn sinh trưởng và phát triển. Có nhiều giai đoạn sinh trưởng cây cần đạm nhiều hơn kali, có nhiều giai đoạn cây cần kali nhiều hơn đạm. Bón đúng thời điểm cây cần phân mới phát huy được tác dụng.

Thời tiết có ảnh hưởng đến chiều hướng tác động và hiệu quả của phân bón. Mưa làm rửa trôi phân bón gây lãng phí lớn. Nắng gắt cùng với tác động của các hoạt động phân bón có thể cháy lá, hỏng hoa, quả. Trong điều kiện khí hậu, thời tiết và sản xuất của nước ta đối với các loại cây ngắn ngày, mỗi năm có 3 - 4 vụ, thậm chí 8 - 9 vụ sản xuất. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển của cây trồng ở từng vụ có khác nhau, cho nên nhu cầu đối với các nguyên tố dinh dưỡng cũng như phản ứng đối với tác động của từng yếu tố dinh dưỡng cũng khác nhau.

Do vậy, việc lựa chọn loại phân bón và xác định thời điểm bón phân cần căn cứ theo giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây trồng theo từng mùa vụ đồng thời cũng cần phải căn cứ vào tình hình thời tiết, khí hậu để điều chỉnh thời gian bón phân cho phù hợp nhằm nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón.

#### (5) Đúng cách

Tùy theo loại phân bón (phân bón thông thường, phân bón nhả chậm, phân bón hoà tan, ...), dạng phân bón (dạng viên, bột, hạt, lỏng), thời kỳ bón (bón lót trước khi gieo trồng, bón lót đầu vụ, bón thúc đẻ nhánh, bón thúc ra hoa, bón thúc nuôi hạt/củ, ...), điều kiện canh tác khác nhau để áp dụng cách bón phân khác nhau như bón vào hố, bón vào rãnh, bón rải trên mặt đất, bón dúm vào gốc, pha thành dung dịch để tưới, hoà vào nước phun lên lá, bón phân kết hợp với hệ thống tưới v.v.

Lựa chọn cách bón phân thích hợp góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón trong việc làm tăng năng suất, chất lượng cây trồng, đồng thời giảm chi phí bón phân (giảm công lao động và lượng phân bón).

#### (6) Bón cân đối

Cây trồng có yêu cầu đối với các chất dinh dưỡng ở những lượng nhất định với những tỷ lệ nhất định giữa các chất. Thiếu một chất dinh dưỡng nào đó, cây sinh trưởng và phát triển kém, ngay cả những khi có các chất dinh dưỡng khác ở mức thừa thãi.

Các nguyên tố dinh dưỡng không chỉ tác động trực tiếp lên cây mà còn có ảnh hưởng qua lại trong việc phát huy hoặc hạn chế tác dụng của nhau.

Đối với mỗi loại cây trồng có những tỷ lệ khác nhau trong mức cân đối các yếu tố dinh dưỡng. Tỷ lệ cân đối này cũng thay đổi tùy thuộc vào lượng phân bón được sử dụng. Tỷ lệ cân đối giữa các nguyên tố dinh dưỡng cũng khác nhau ở các loại đất khác nhau.

Điều cần lưu ý là không được bón phân một chiều, chỉ sử dụng một loại phân mà không chú ý đến việc sử dụng các loại đất khác.

Bón phân không cân đối không những không phát huy được tác dụng tốt

của các loại phân, gây lãng phí mà còn có thể gây ra những tác dụng không tốt đối với năng suất cây trồng và đối với môi trường.

Bón phân cân đối có các tác dụng tốt là:

- Ổn định và cải thiện độ phì nhiêu của đất, bảo vệ đất chống rửa trôi, xói mòn.
- Tăng năng suất cây trồng, nâng cao hiệu quả của phân bón và của các biện pháp kỹ thuật canh tác khác.
- Tăng phẩm chất nông sản.
- Bảo vệ nguồn nước, hạn chế chất thải độc hại gây ô nhiễm môi trường.

#### **4.1.3. Vai trò, tác dụng của bón phân cân đối, hợp lý**

Một số vai trò, tác dụng của bón phân cân đối hợp lý:

- Một chế độ bón phân hợp lý đảm bảo duy trì độ phì nhiêu của đất. Qua các vụ trồng trọt, đất không bị kiệt quệ, tiêu hao chất dinh dưỡng mà trái lại độ phì nhiêu của đất được thực hiện trên cơ sở sau mỗi vụ trồng trọt các loại cây trồng để lại cho đất một lượng chất hữu cơ đáng kể. Mặt khác, chế độ bón phân hợp lý còn làm giàu thêm và tăng cường khả năng hoạt động của tập đoàn vi sinh vật có ích trong đất. Cùng với sự hoạt động sôi động của tập đoàn vi sinh vật, các chất dinh dưỡng của cây được giải phóng, chuyển sang dạng dễ tiêu, dễ sử dụng đối với cây trồng.

- Chế độ bón phân hợp lý và cân đối đảm bảo không ngừng cải thiện các đặc tính vật lý và sinh học của đất. Đất tốt nói chung, là loại đất giàu các chất dinh dưỡng, có kết cấu vật lý tốt, và có hoạt động sinh học cao. Ba đặc điểm này có liên quan mật thiết với nhau, là tiền đề và điều kiện của nhau. Bón phân hợp lý không những chỉ chú ý đến việc cung cấp thêm các chất dinh dưỡng cho cây mà còn làm tốt thêm các đặc tính vật lý và sinh học của đất.

- Chế độ bón phân hợp lý góp phần nâng cao khả năng hoạt động và tính hữu ích của tập đoàn vi sinh vật đất. Tập đoàn vi sinh vật đất có vai trò rất to lớn và quan trọng trong chu trình chuyển hoá các chất. Tập đoàn vi sinh vật đất gồm rất nhiều loài thuộc các lớp, bộ sinh vật khác nhau: nấm, vi khuẩn, xạ khuẩn, tuyến trùng, v.v. Tùy thuộc vào hoạt động của tập đoàn sinh vật này mà chất hữu cơ trong đất được khoáng hoá nhanh hoặc chậm, cấu trúc của đất tốt hoặc xấu, chất dinh dưỡng cho cây ở trong đất nhiều hoặc ít.

Bón phân hữu cơ, ngoài việc cung cấp nguyên liệu chuyển hoá cho tập đoàn vi sinh vật, còn bổ sung thêm vào đất nhiều loài vi sinh vật mà ở trong đất các loài này có ít vì bị các loài vi sinh vật đối kháng tiêu diệt.

Bón phân vô cơ hợp lý tạo điều kiện môi trường thuận lợi cho tập đoàn vi sinh vật tăng cường hoạt động.

- Bón phân hợp lý làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón. Thay vì có hệ số sử dụng phân bón hiện nay là 40 - 50%, bón phân hợp lý có thể nâng cao số sử dụng này lên 60 - 70% và cao hơn. Hiệu quả của phân bón không chỉ ở việc

cung cấp trực tiếp chất dinh dưỡng cho cây mà còn ở nâng cao đặc tính vật lý của đất, tăng cường hoạt động của tập đoàn sinh vật trong đất. Tất cả những yếu tố này tạo điều kiện để tiết kiệm lượng phân bón được sử dụng trong sản xuất. Trong điều kiện chi phí cho phân bón chiếm tỷ trọng khá lớn trong chi phí sản xuất, thì việc tiết kiệm trong sử dụng phân bón mang lại cho nông dân khoản tiền không nhỏ.

- Với những ưu điểm trình bày trên đây, bón phân hợp lý góp phần không nhỏ vào việc tăng năng suất cây trồng. Trên cơ sở đa dạng hoá sản xuất, tăng năng suất cây trồng đối với tất cả các loài trong cơ cấu, tạo nên nguồn thu nhập đáng kể cho nông dân. Nếu như 1 hecta trồng lúa với năng suất 10 tấn/năm, cho thu nhập vào khoảng 15 triệu đồng Việt Nam, thì khi chuyển sang đa dạng hoá trồng trọt thu được trên 1 ha lên 40 - 50 triệu đồng, gấp 3 - 4 lần trồng lúa. Trong số giá trị gia tăng này, bón phân hợp lý, có đóng góp vào khoảng 30 - 40%, có nghĩa là vào khoảng trên dưới 10 triệu đồng/ha/năm.

Cần có cách nhìn tổng hợp, toàn diện: khi bón phân cho cây không thể chỉ xuất phát từ cách nhìn chật hẹp là cung cấp một số chất dinh dưỡng cho cây. Cần thấy rõ là bón phân có những tác động sâu sắc lên toàn bộ hệ sinh thái đồng ruộng.

Bón phân không thể chỉ nhằm vào việc làm tăng năng suất cây trồng mà còn phải thấy trách nhiệm bảo vệ môi trường sinh thái. Bên cạnh tăng năng suất cây trồng, bón phân còn phải đảm bảo cho chất lượng nông sản.

## **4.2. An toàn trong bảo quản và sử dụng phân bón**

### **4.2.1. Tại sao phải an toàn trong bảo quản và sử dụng phân**

Theo khoản 1 Điều 36 Luật Trồng trọt: Phân bón là hàng hóa kinh doanh có điều kiện và phải được cấp Quyết định công nhận phân bón lưu hành tại Việt Nam. Theo đó, phân bón phải được bảo quản một cách an toàn trong sản xuất, kinh doanh, vận chuyển và sử dụng nhằm chống thất thoát, cháy nổ, suy giảm chất lượng, khối lượng, gây ô nhiễm môi trường và làm ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế và xã hội khác. An toàn trong bảo quản và sử dụng phân bón còn làm tăng hiệu quả kinh tế.

### **4.2.2. Thế nào là an toàn trong bảo quản phân bón**

An toàn trong bảo quản phân bón là biện pháp, hoạt động trong quá trình bảo quản phân bón nhằm đạt các tiêu chuẩn qui định về an toàn bảo đảm hàng hóa nói chung và phân bón nói riêng. Các qui định cụ thể phụ thuộc vào số lượng, chất lượng phân bón, qui cách đóng gói và các biện pháp sử dụng về sau:

Bao gồm an toàn kho chứa và vận hành

An toàn khi bốc dỡ

An toàn trước các nguy cơ cháy nổ

An toàn trong việc bảo quản và lưu giữ số liệu (xuất, nhập)

An toàn trong việc bảo đảm chất lượng và số lượng

An toàn cho con người và môi trường tại nơi bảo quản và khu vực xung quanh



An toàn khi có các nguy cơ, sự cố về môi trường.

#### **4.2.3. Thế nào là an toàn trong sử dụng phân bón**

An toàn trong sử dụng phân bón là biện pháp, là hoạt động bắt buộc trong quá trình sử dụng phân bón nhằm bảo đảm việc sử dụng phân bón có tác dụng nâng cao năng suất, chất lượng nông sản, không làm nguy hại đến môi trường (đất, nước, không khí, con người, vật nuôi), đời sống vi sinh vật, đa dạng sinh học đồng thời góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả của việc sử dụng phân bón. Các qui định cụ thể phụ thuộc vào số lượng, chất lượng, liều lượng phân bón sử dụng, tùy theo tình hình đặc điểm cây trồng, thời tiết, khí hậu, đất đai, mùa vụ và các qui định riêng rẽ khác. Sao cho sản phẩm cây trồng thu được đạt chất lượng mong muốn.

#### **4.2.4. Quan hệ giữa an toàn trong bảo quản và sử dụng phân bón với nâng cao hiệu lực sử dụng phân bón**

Bảo quản và sử dụng phân bón an toàn có giá trị đặc biệt trong việc nâng cao hiệu lực phân bón, muốn như vậy, người sử dụng cần nắm vững quan hệ đất, cây, môi trường và khí hậu. Theo đó chất lượng phân bón phải được bảo đảm, bón phân theo đúng nhu cầu của cây trồng và mục đích năng suất mong muốn. Việc bón thừa hay thiếu các chất dinh dưỡng đều dẫn đến hiệu lực phân bón thấp, gây lãng phí và làm ảnh hưởng xấu đến môi trường, chất lượng và năng suất nông sản.

#### **4.2.5. Một số chú ý trong bảo quản và sử dụng phân bón**

##### **4.2.5.1. Bảo quản theo dạng phân bón**

##### **(1) Phân bón dạng rắn**

- Phân bón phải được bảo quản trong bao gói kín, tránh tạp nhiễm; các bao gói phải đảm bảo sạch, khô.

- Phân bón phải được bảo quản trong kho, có kệ lót/giá cao ráo, không bị ánh nắng chiếu trực tiếp.

- Nhiệt độ thích hợp của kho bảo quản phân bón vi sinh vật từ 5°C đến 30°C.

- Thông gió tự nhiên khi có điều kiện thuận lợi.

##### **(2) Phân bón dạng lỏng**

- Phân bón phải được bảo quản trong bồn chứa, thùng, téc,... được đậy kín, tránh tạp nhiễm. Tránh đựng phân bón quá tải.

- Phân bón phải được bảo quản trong kho; khô ráo, thoáng mát.

- Đảm bảo bồn chứa, đường ống và van phù hợp với từng loại phân bón, chống ăn mòn. Đảm bảo tất cả các phụ kiện của bồn chứa, thùng, téc đều không được làm xáo trộn trong quá trình bảo quản; khóa tất cả các van đóng khi không sử dụng. Bồn chứa, thùng, téc phải được bảo dưỡng thường xuyên.

##### **4.2.5.2. Bảo quản theo điều kiện khác nhau trong quá trình lưu kho, vận chuyển**

## (1) Bảo quản trong kho

### (a) Nguyên tắc chung

- Kho chứa phân bón đảm bảo vệ sinh, ngăn nắp, chống chuột.
- Đảm bảo khô ráo, không ẩm mốc, sinh vật, côn trùng gây hại; chống nóng, tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời và thuốc bảo vệ thực vật. Kho chứa phải đảm bảo phòng chống cháy nổ, lụt bão.
- Có kệ kê lót hoặc giá đựng phân bón
  - + Kệ lót, giá đỡ có tác dụng chống ẩm trực tiếp từ mặt đất, chống vi sinh vật, côn trùng gây hại.
  - + Kệ lót, giá đỡ đảm bảo các yêu cầu sau: có độ vững chắc, chịu được trọng tải của hàng hóa, cấu tạo đơn giản, có thể thay thế lẫn nhau và phù hợp với tính chất của các loại phân bón.
  - + Xác định yêu cầu kệ lót, giá đỡ phải căn cứ đồng thời vào các yếu tố sau: Tính chất và đặc điểm của loại phân bón, tình trạng bao bì, cấu tạo, vị trí nên kho và tình hình thời tiết nơi bảo quản.
- Kiểm tra kỹ hàng hóa trước khi nhập kho, tránh vi sinh vật gây hại xâm nhiễm.
- Tùy theo loại, tính chất, đặc điểm, cách bao gói và yêu cầu bảo quản của từng loại phân bón để chất xếp các loại phân bón; đảm bảo tiết kiệm diện tích, dung tích kho, thuận tiện cho công tác xuất, kiểm tra, kiểm kê, chăm sóc, bảo vệ các loại phân bón. Không để lẫn loại phân bón này chất xếp với loại phân bón khác hoặc để quá sát nhau. Chất xếp các loại phân bón trong kho phải theo một thứ tự nhất định; giữa các gian, giá, kệ phải có lối đi hợp lý.
- Căn cứ và điều kiện thực tế của kho như: kho kiên cố, kho bán kiên cố; sức chứa và thời gian sử dụng của kho để sắp xếp lượng và loại phân bón phù hợp.
- Các loại phân bón nhập kho, sau khi được phân bổ, chất xếp cần phải chăm sóc một cách thường xuyên trong quá trình lưu kho.
- Bên cạnh việc bảo quản trong kho, cần vệ sinh xung quanh nhà kho đảm bảo sạch, giữ độ ẩm cần thiết, tránh vi sinh vật gây hại, mối và chống chuột.

### Các phương pháp chất xếp phân bón

- Phương pháp xếp đồng: áp dụng cho những loại hàng có bao bì ngoài, có độ cứng nhất định, quy cách, kích thước giống hoặc gần giống nhau. Có hai hình thức xếp đồng là xếp đồng hình lập phương và xếp đồng hình kim tự tháp.

+ Xếp đồng hình lập phương: chia làm 5 loại sau:

1) Xếp thẳng: là xếp đồng từ dưới lên trên, hàng hóa lớp trên giống lớp dưới. Hình thức này thích hợp với các loại phân bón đóng bao. Ưu điểm của hình thức này là kích thước (chiều rộng, chiều dài, chiều cao) của đồng hàng không bị hạn chế. Khi xuất hàng có thể lấy ra từng lớp mà không ảnh hưởng tới toàn bộ lô hàng.

2) Xếp theo chiều ngược nhau: mỗi lớp hai bao dọc xếp vuông góc với một bao ngang, lớp trên xếp theo chiều ngược lại với lớp dưới. Hình thức này áp dụng cho những loại bao bì chiều dài gấp đôi chiều rộng. Ưu điểm là làm cho đồng hàng vững chắc.

3) Xếp theo kiểu chữ thập: lớp trên xếp ngang qua lớp dưới. Hình thức này áp dụng cho những loại bao bì chiều dài lớn hơn chiều rộng. Ưu điểm là làm cho chồng hàng rất vững chắc. Nhược điểm là mỗi lớp lại phải quay hướng đưa hàng vào xếp.

4) Xếp theo kiểu miệng giếng: mỗi lớp có bốn bao nối nhau và vuông góc với nhau, làm thành bốn góc vuông, giữa để trống. Lớp trên giống lớp dưới nhưng lệch đi để khe tiếp giáp giữa hai bao hàng của lớp trên không trùng với khe của hai bao hàng lớp dưới. Cứ như vậy, mỗi bao lớp trên sẽ đè vuông góc xuống mặt của hai bao lớp dưới. Ưu điểm của hình thức này là thoáng khí, dễ thoát nhiệt.

5) Xếp cách ván: tương tự như xếp thẳng nhưng giữa các lớp có thanh đệm bằng gỗ hoặc bằng sắt để tăng cường sự thoáng khí, độ vững chắc của đồng hàng và để dễ kiểm kê. Khi xếp hàng theo hình lập phương cần quy định cự ly hợp lý giữa các đồng hàng và tường cột, chiều cao của đồng hàng đối với từng loại hình kể trên.

+ Xếp đồng hình kim tự tháp: áp dụng với những loại hàng đựng trong bao bì có kích thước giống nhau hoặc tương tự nhau nhưng không hoàn toàn đồng nhất; những loại hàng hóa chứa trong bao bì mềm. Theo cách xếp này, lớp trên nhỏ hơn lớp dưới. Ưu điểm là chồng hàng rất vững chắc, trọng lượng phân bố đều, đồng hàng tương đối cao. Nhược điểm là không tận dụng triệt để dung tích kho.

- Xếp trên giá: áp dụng với những loại hàng lẻ, nhiều loại, nhiều kiểu với số lượng ít, khối lượng không lớn, yêu cầu bảo quản cao. Ví dụ các loại phân bón lá. Khi xếp trên giá cần chú ý:

+ Quy định số lượng hàng xếp trên giá; sắp xếp phải ngăn nắp, trật tự.

+ Căn cứ vào từng loại hàng cần bảo quản và điều kiện thiết bị hiện có để quy định mặt hàng và số lượng hàng cần chất xếp.

+ Phải tận dụng diện tích và dung tích của giá.

*(b) Phân khu trong kho phù hợp*

- Giá để các mặt hàng có quy cách giống nhau hoặc gần giống nhau; phân khu vực theo lô, mẻ sản xuất hoặc thời gian nhập hàng.

- Căn cứ vào số lượng phân bón và quy cách cụ thể để xác định vị trí cho từng mặt hàng có thể chứa trong vị trí đó; đảm bảo nguyên tắc “dễ nhìn, dễ thấy, dễ lấy, dễ kiểm tra”.

- Căn cứ vào tính chất và đặc điểm của từng loại phân bón để phân bố và sắp xếp tại nơi bảo quản thích hợp với tính chất vật lý, hóa học và sinh học của phân bón.

- Căn cứ vào điều kiện luân chuyển của các loại phân bón, khối lượng, kích thước và hình thức bao bì. Đối với loại phân bón có yêu cầu luân chuyển lớn, nên để ở những khu vực thuận tiện cho việc vận chuyển. Nên chia kho làm nhiều gian, mỗi gian chứa một loại phân bón.

(c) Chăm sóc kho hàng

- Không chế độ ẩm: ba chỉ tiêu về độ ẩm gồm: độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm bão hòa và độ ẩm tương đối. Độ ẩm tương đối thấp thì không khí khô, nước dễ bốc hơi. Độ ẩm tương đối cao thì không khí ẩm, nước khó bốc hơi. Độ ẩm của vật tư hàng hóa phụ thuộc vào độ ẩm của không khí bao quanh và thay đổi theo nhiệt độ không khí. Độ ẩm của không khí thay đổi lại phụ thuộc vào nhiệt độ, lượng nước và tốc độ gió của môi trường xung quanh.

Các phương pháp không chế độ ẩm:

Thông gió: hai phương pháp để thông gió là thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo. Thông gió tự nhiên là lợi dụng lúc không khí ngoài kho khô ráo, mát mẻ hơn không khí trong kho thì mở cửa kho để hạ thấp ẩm độ và nhiệt độ trong kho.

Hút ẩm: sử dụng máy hút ẩm hoặc chất hút ẩm (vôi sống, canxiclorua, tro, trấu, xỉ than, ...).

Sử dụng hệ thống thoát nước: để đề phòng mưa hoặc khi dùng nước xong, kho phải có hệ thống thoát nước, nền kho phải cao hơn so với khu vực xung quanh. Nền kho khô, độ ẩm trong kho sẽ giảm xuống.

- Không chế nhiệt độ cao: khi nhiệt độ không khí thay đổi, nhiệt độ của hàng hóa cũng thay đổi. Nhiệt độ quá cao có thể làm cho các loại phân bón dễ bị thay đổi chất lượng, mật độ vi sinh vật trong phân bón giảm. Nhiệt độ tăng làm cho thể tích của hàng hóa ở dạng lỏng tăng, có thể tràn ra ngoài bao bì làm hư hỏng và biến dạng bao bì. Nhiệt độ cao còn là điều kiện thuận lợi cho các loại sinh vật và côn trùng gây hại phát triển.

Các phương pháp không chế nhiệt độ: thông gió tự nhiên, che phủ.

- Không chế ánh nắng mặt trời: ánh nắng mặt trời là một trong những yếu tố bên ngoài gây nên những biến đổi xấu cho hàng hóa. Khi hàng hóa bị ánh nắng chiếu vào, với thời gian nhất định sẽ bị thay đổi về chất lượng.

Các phương pháp không chế tác động của ánh nắng mặt trời:

Che đậy: không được để phân bón vi sinh vật ngoài trời nắng. Trường hợp phải để hàng ngoài trời hoặc hàng đang trên đường vận chuyển thì phải che phủ cẩn thận. Dụng cụ che phủ thường là vải bạt, tấm cốt, nilon màu, ... Tại các kho bảo quản, các cửa có rèm, phen để che.

Bao gói: phân bón vi sinh vật phải được bao gói. Đây cũng là phương pháp hạn chế tác động của ánh nắng.

- Phòng trừ mối: mối là tác nhân phá hại nghiêm trọng. Mối không chỉ phá hủy hàng hóa mà đục cả các vật liệu bằng xelluloza như: cột, xà nhà, cánh

cửa, bục, bê, bao bì, giấy, gỗ, ... nền tường, mái kho có thể do mối xông mà sụp đổ. Mối còn nhả nước, tha đất ướt vào kho gây thêm ẩm ướt và làm bản kho, hàng hóa.

#### Các biện pháp phòng trừ mối

Phòng: phòng ngay từ khi xây kho; chất hàng hóa đúng quy định, đảm bảo chống được mối xâm nhập, thuận tiện cho việc kiểm tra, vệ sinh thông gió, loại bỏ các vật mà mối có thể làm điểm tựa để xâm nhập vào hàng hóa; cách ly chân, kệ, giá, bục xếp hàng với nền kho, rắc thuốc diệt trùng; thực hiện tốt chế độ quản lý kho hàng hóa, đảm bảo kho khô, thoáng và kiểm tra thường xuyên để phát hiện mối.

Diệt mối: diệt trực tiếp - khi phát hiện được tổ mối, đào lên, lấy hết rác ở tổ, tưới thuốc rồi lấp lại. Tổ dưới đất, dùng 5 lít thuốc crezon, tổ trong tường hay trên trần dùng 2- 3 lít FQG 1. Hoặc hoặc diệt gián tiếp - như mối tập trung đến một vị trí nhất định, dùng thuốc bột phun vào nơi có mối xuất hiện.

#### (2) Bảo quản trong quá trình vận chuyển

- Trong quá trình vận chuyển, mẫu cần được bảo quản theo điều kiện ghi trên bao bì của sản phẩm. Nếu nhà sản xuất không có yêu cầu gì, mẫu được giữ trong tối, thoáng khí, giữ mẫu ở nhiệt độ từ 20oC đến 25oC hoặc nhiệt độ tương đương với điều kiện ban đầu của mẫu;

- Không được làm cho phân bón vi sinh vật bị khô hoặc trở nên sũng nước, tránh để mẫu bị đè nén vật lý, duy trì tính nguyên vẹn của mẫu;

- Tránh làm bục, rách bao bì, tránh trộn lẫn;

- Tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời, đảm bảo độ ẩm, nhiệt độ thích hợp tránh làm thay đổi chất lượng cũng như số lượng phân bón.

- Đối với phân bón dạng lỏng: đóng tất cả nắp, van của bồn, thùng, téc, ... chứa phân bón khi vận chuyển.

#### **4.2.5.3. Bảo quản trong quá trình bốc xếp**

- Tránh làm bục, rách bao bì; không làm rơi vãi, trộn lẫn phân bón;

- Tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời;

- Đối với phân bón dạng lỏng: đóng tất cả nắp, van của bồn, thùng, téc, ... chứa phân bón khi bốc xếp.

#### **4.2.5.4. Bảo quản trong phòng thử nghiệm**

- Tiếp nhận, sắp xếp, bảo quản các mẫu lưu và tổ chức thanh lý mẫu sau khi hết thời hạn lưu mẫu.

- Bảo quản mẫu ở điều kiện ghi trên bao bì sản phẩm hoặc nhiệt độ phòng (từ 20°C đến 25°C). Khu vực lưu chứa mẫu cần tránh điều kiện ẩm thấp hoặc ánh nắng chiếu trực tiếp ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

- Không khí trong phòng luôn được thông thoáng trong kho lưu mẫu;

thường xuyên theo dõi nhiệt độ, độ ẩm.

- Phần mẫu lưu do người phụ trách lưu mẫu tiếp nhận và quản lý. Các mẫu lưu phải được sắp xếp theo trật tự để có thể lấy ra nhanh chóng khi cần thiết. Lấy mẫu ra khỏi kho khi được phép của người phụ trách lưu mẫu.

- Thời hạn bảo quản lưu mẫu là 6 tháng kể từ ngày lưu mẫu. Trường hợp mẫu lưu bị hỏng trước thời hạn qui định và có khả năng gây ảnh hưởng xấu đến các mẫu khác thì người phụ trách kho lưu mẫu phải báo cáo với phụ trách chất lượng xin hủy mẫu. Sau khi hủy mẫu người phụ trách chất lượng phải thông báo cho khách hàng gửi mẫu biết.

#### **4.2.6. Tổ chức bảo vệ hàng hóa nói chung và phân bón nói riêng**

##### **4.2.6.1. Mục tiêu**

- Tổ chức tốt công tác bảo vệ kho hàng, đảm bảo an toàn về người và tài sản.
- Nâng cao tinh thần trách nhiệm, ý thức cảnh giác trong việc phòng chống cháy nổ, phòng gian bảo mật và phòng chống lũ lụt.

##### **4.2.6.2. Nội dung**

###### **(1) Phòng cháy**

- Nguyên nhân cháy nổ: do tia lửa, ngọn lửa trực tiếp; tia lửa điện; nhiệt do ma sát, va chạm; nguồn nhiệt do tia sáng mặt trời.

- Biện pháp phòng cháy, nổ: ngăn không cho nguồn lửa xuất hiện, ngăn không cho chất cháy ở gần nguồn lửa, giảm khối lượng chất cháy, ngăn các đường phát triển của lửa, sử dụng các vật liệu chống cháy (sơn chống cháy, vật liệu chống cháy, ...).

###### **(2) Chữa cháy**

- Nguyên lý chữa cháy: nguyên lý của chữa cháy trước hết cũng dựa vào nguyên lý của phòng cháy. Ngoài ra còn dựa vào nguyên lý: sự cháy sẽ được chấm dứt khi giảm tốc độ cháy của vật liệu đang cháy tới mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy ra ngoài.

- Các phương pháp chữa cháy:

+ Làm loãng chất tham gia phản ứng (chất cháy và chất ôxy hóa) bằng cách đưa vào vùng cháy những khí không tham gia phản ứng như  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ...;

+ Ưc chế phản ứng cháy bằng cách đưa vào vùng cháy những chất tuy có tham gia phản ứng nhưng có khả năng biến đổi chiều của phản ứng từ sinh nhiệt thành thu nhiệt như  $\text{CCL}_4$ ,  $\text{BrCH}_3$ , ...;

+ Ngăn cách không cho ôxy thâm nhập vào vùng cháy bằng cách sử dụng bột, cát, chăn thấm nước phủ lên đám lửa;

+ Làm lạnh vùng cháy đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ bốc cháy của vật liệu;

+ Sử dụng phương pháp tổng hợp: trong thực tế, các phương pháp chữa cháy không chỉ dựa trên một nguyên lý dập tắt đám cháy, mà chính là sự kết hợp

của nhiều nguyên lý. Có như vậy đám cháy mới được dập tắt nhanh chóng. Ví dụ: đầu tiên chữa cháy bằng phương pháp làm lạnh, sau đó bằng phương pháp cách ly.

- Các phương tiện chữa cháy, nồ: chất chữa cháy (nước các loại bột, khí chữa cháy, thuốc chữa cháy, bột hòa không khí); phương tiện chữa cháy cơ giới (các loại xe chữa cháy, các loại máy bơm chữa cháy, ...; phương tiện chữa cháy thông dụng (các loại vòi, ống hút chữa cháy; các loại trụ nước, cột lấy nước chữa cháy; các loại thang chữa cháy; các loại bình chữa cháy (kiểu xách tay, kiểu xe đẩy); bình bột, bình bọt, bình khí.

#### **4.2.6.3. Bảo vệ**

Có đủ tường rào bảo vệ quanh kho, có cửa ngõ vững chắc, kín đáo và trang bị then, có khóa đầy đủ cho từng gian kho, nhà kho. Với kho có trần phải che dầy kín các ô trống để ngăn kẻ gian xâm nhập. Với những kho có điều kiện tốt thì trang bị hệ thống đèn bảo vệ.

#### **4.2.7. Phòng chống lụt bão, thiên tai, sự cố môi trường**

- Kho hàng phải được xây ở nơi cao ráo, thoáng mát. Hằng năm, trước mùa mưa bão, phải có kế hoạch và tổ chức tu sửa, chằng chống chu đáo để tránh đổ kho, ướt hàng. Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ che dầy, thuyền mảng cứu hàng bị ngập.

- Trong và sau lũ lụt phải làm tốt việc xử lý, thanh lý hàng hóa, tài sản hư hỏng, làm tổng vệ sinh và sửa kho, che dầy hàng và hạn chế đến mức thấp nhất những hư hại do bão lũ gây ra và sớm đưa kho trở lại hoạt động bình thường.

- Ở các vùng trũng, ven sông, ven suối cần không chế mức tồn kho đảm bảo lưu thông hàng hóa. Số còn lại, tổ chức đưa lên khu cao.

- Cần tính đến các sự cố môi trường ở các khu vực có nguy cơ sạt lở, động đất và các sự cố khác.

#### **4.2.8. An toàn trong sử dụng phân bón nói chung và phân bón vi sinh vật nói riêng**

##### **4.2.8.1. Nguyên tắc**

- Sử dụng phân bón nói chung theo nguyên tắc năm đúng: đúng loại đất, đúng loại cây, đúng liều lượng, đúng thời điểm, đúng cách.

Riêng đối với phân bón vi sinh vật cần chú ý:

- Không sử dụng phân bón vi sinh vật quá hạn sử dụng.

- Không để nơi quá ẩm và quá nóng, dưới ánh nắng mặt trời.

- Không sử dụng đồng thời phân bón vi sinh vật với phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật.

- Phân bón vi sinh vật trong bao gói chưa dùng hết cần bao gói kín, cất đúng nơi qui định.

- Tập huấn những quy định về vệ sinh an toàn lao động đối với những người sử dụng phân bón vi sinh vật và trang bị bảo hộ lao động.

#### **4.2.8.2. An toàn lao động khi sử dụng phân bón vi sinh vật**

- Trong quá trình sản xuất, lấy mẫu, kiểm định phân vi sinh vật có sử dụng các đèn diệt khuẩn bằng tia tử ngoại có tác dụng diệt khuẩn cao. Nhưng tia tử ngoại có khả năng xâm nhập yếu, không đi qua được các loại thủy tinh thông thường, cũng dễ bị hấp thụ bằng các hạt bụi. Vì vậy, để khử trùng không khí cần chiếu tia tử ngoại từ 30 phút đến vài giờ tùy theo mức độ nhiễm bẩn của không khí. Cần lưu ý tia tử ngoại có khả năng gây viêm cấp tính đối với giác mạc mắt của người, gây hậu quả làm chảy nước mắt và làm sợ ánh sáng ngay từ sau khi bị chiếu. Vì vậy, người lao động cần tránh không để tia tử ngoại chiếu trực tiếp hay chiếu phản xạ lên mắt. Một số vật liệu như giấy trắng có khả năng phản xạ tia tử ngoại rất tốt. Không ở trong buồng vô trùng khi đang bật đèn tử ngoại.

- Để tránh khả năng ảnh hưởng xấu tới môi trường do sản xuất phân vi sinh vật, đối với các dụng cụ nuôi cấy vi sinh vật đã sử dụng xong, trước khi rửa cần phải khử trùng bằng nồi hấp áp lực. Phải đổ lên bề mặt các môi trường đặc đã dùng xong một lớp dung dịch khử trùng và giữ yên một ngày rồi mới đổ môi trường đi và cọ rửa. Cần rửa sạch tay chân bằng xà phòng sau khi làm việc.

- Phân bón vi sinh vật được sản xuất từ các chủng vi sinh vật khác nhau, trong khi sản xuất cũng có thể có những vi sinh vật gây hại cho người do đó cần phải có các dụng cụ bảo vệ khi tiếp xúc. Cần trang bị cho người lao động những trang bị bảo hộ lao động sau: quần áo vải, mũ vải, giày vải bạt thấp cổ, găng tay cao su, khẩu trang, xà phòng.

- Chỉ sử dụng những loại phân bón vi sinh vật có độ an toàn của các chủng vi sinh vật chứa trong phân và chỉ tiêu chất lượng ghi trong nhãn rõ ràng, có tác dụng tốt đối với cây trồng và đất trồng. Chất lượng và hiệu quả của phân, mức độ an toàn của phân vi sinh vật này phải được kiểm nghiệm, xác định trực tiếp trên cây trồng theo quy phạm khảo nghiệm và được thực hiện tại các phòng thí nghiệm được công nhận hay chỉ định.

- Người sử dụng phân vi sinh cần được trang bị: quần áo bảo hộ, giày và mũ bằng vải, khẩu trang, găng tay cao su, xà phòng. Sau khi bón phân cần tắm rửa sạch bằng xà phòng.

#### **4.2.8.3. An toàn khi sử dụng phân bón lá**

Khi sử dụng phân bón vi sinh vật dạng lỏng, phun qua lá cần chú ý cần chú ý một số quy định về vệ sinh an toàn lao động sau:

- Cần tập huấn những quy định về vệ sinh an toàn lao động đối với những người tham gia phun phân bón vi sinh vật và trang bị cho họ các trang bị bảo hộ lao động như: quần áo bảo hộ không thấm nước, mũ vải, ủng cao su, găng tay cao su, khẩu trang, xà phòng, ...

- Để phun phân bón được đều, không nên cố gắng phun hết dung dịch phân bón ngay trong 1 lần mà nên dành 1 phần đáng kể để phun bổ sung. Hướng



đi của người phun, cần sao cho gió không thổi tạt phân bón vào người.

- Để đảm bảo hiệu quả đối với cây trồng, tránh gây ảnh hưởng xấu, cần phun đúng giai đoạn cây có nhu cầu cao, vào lúc chiều mát, lặng gió. Nếu trời mưa thì không nên phun phân bón.

- Không ăn, uống, hút thuốc trong khi phun phân bón.

- Trường hợp bị dung dịch phân dính vào da, mắt, niêm mạc miệng và mũi phải rửa ngay bằng nước sạch, nếu cần phải đưa đến bác sĩ.

- Phân bón đã pha còn thừa, không được đổ ở nơi gần nguồn nước của người và động vật, ao hồ nuôi trồng thủy sản. Phân bón trong bao gói chưa dùng hết cần bao gói kín, cất đúng nơi qui định.

- Bình phun và các dụng cụ cần dùng pha phân bón lá, dụng cụ bảo hộ lao động được rửa sạch, bảo dưỡng và cất đúng nơi qui định. Sau khi phun phân bón phải được tắm giặt, nghỉ ngơi.

#### ***4.2.8.4. An toàn khi sử dụng các loại phân bón có các dư lượng đặc thù (phân chứa nitrat, phân lân, các phân bón chứa chất vi lượng)***

Những loại phân này nếu sử dụng quá nhiều có thể gây phú dưỡng nguồn nước hoặc ô nhiễm kim loại nặng, hoặc dư lượng tồn dư trong nông sản vượt quá mức mong muốn nên rất cần được cảnh báo và theo dõi trong quá trình sử dụng lâu dài.

#### ***4.2.8.5. An toàn khi sử dụng phối hợp các loại phân bón***

Cần có kiến thức chuyên môn cần thiết hoặc xin ý kiến chuyên gia về việc pha trộn, sử dụng đồng thời nhiều loại phân bón để bảo đảm hiệu lực phân bón, hoạt tính phân bón và các tác động xấu đến môi trường, vật nuôi, tránh lãng phí khi sử dụng phân bón.

### **4.3. Phương pháp đánh giá và giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón**

#### **4.3.1. Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng phân bón**

##### ***4.3.1.1. Kinh tế phân bón***

Điều quan trọng trong quản lý dinh dưỡng là làm thế nào để sử dụng dinh dưỡng có hiệu quả cao nhất. Ở những nước đang phát triển như ở Việt Nam, nông nghiệp phải được ưu tiên phát triển hàng đầu, tuy vậy năng suất cây trồng trên một đơn vị diện tích không thể phản ánh hết hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất nông nghiệp nói chung và bón phân nói riêng.

Lợi nhuận từ một đơn vị diện tích được tính toán dựa trên giá trị nông sản bán được (lượng nông sản \* giá nông sản hiện hành) và chi phí sản xuất, phản ánh hiệu quả đích thực của một biện pháp nông nghiệp tương ứng, trong đó có biện pháp bón phân.

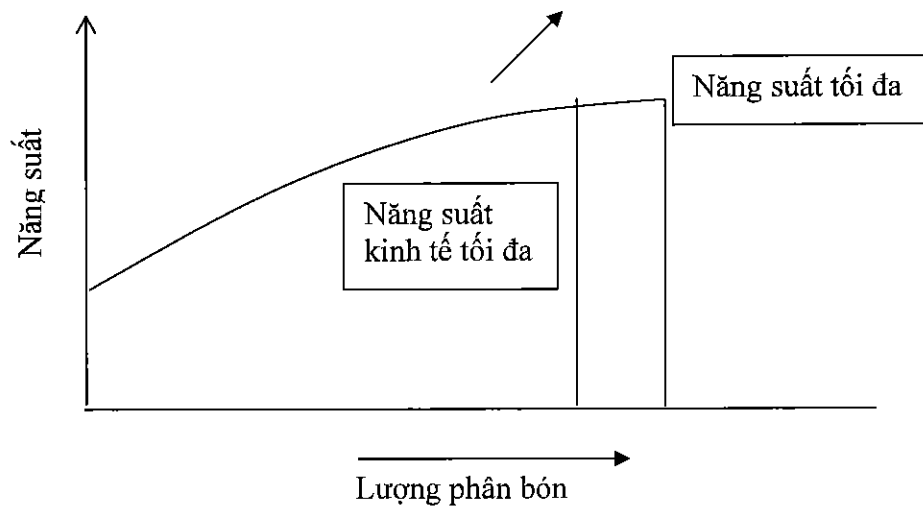
Xác định lượng phân bón nào đem lại lợi nhuận tối đa cần phải tính được chi phí phân bón (lượng bón \* giá phân bón hiện hành) và hiệu quả thu được (lượng nông sản \* giá nông sản).

(a) Năng suất tối đa

Năng suất tối đa là năng suất của bất kỳ của cây trồng nào đạt được cao nhất trong một hệ sinh thái nông nghiệp nhất định dưới một kỹ thuật canh tác tiên tiến tại thời điểm hiện hành.

(b) Năng suất kinh tế tối đa

Năng suất kinh tế tối đa là năng suất của bất kỳ một loại cây trồng nào cho lãi suất cao nhất tính theo giá thời điểm hiện hành.



Hình 1. Năng suất tối đa và năng suất kinh tế tối đa

Năng suất kinh tế tối đa có giá trị khác nhau ở trên loại đất và cách bố trí cây trồng khác nhau trên mỗi loại đất.

Khi trong đất thiếu những chất dinh dưỡng cần thiết, để đạt năng suất mong muốn cần phải bổ sung dinh dưỡng thông qua phân bón. Lượng bón ban đầu làm tăng năng suất khá lớn, càng gia tăng mức bón bổ sung tiếp theo năng suất tuy có tăng nhưng lượng tăng năng suất giảm dần. Đến một lượng bón nào đó giá trị tăng năng suất thêm (đầu ra) chỉ bằng mức đầu tư phân bón (đầu vào). Tại đó là lượng phân bón cho lợi nhuận tối đa. Bón lượng phân cao hơn mức này năng suất tuy có tăng thêm nhưng lợi nhuận thu được sẽ nhỏ hơn so với chi phí phân bón (phương trình 1 và 2).

Lượng phân bón cho năng suất tối đa đối với một loại cây trồng trong một điều kiện nào đó không cho lợi nhuận tối đa. Tuy nhiên khi cây trồng có phản ứng mạnh với lượng phân bón và khi tỷ lệ giữa giá phân bón và giá nông sản có chiều hướng thuận lợi (trong trường hợp giá phân bón giảm, giá nông sản tăng) thì lượng phân bón có lợi nhuận tối đa tiến sát gần tới lượng phân bón cho năng suất tối đa.

- Điểm có lợi nhuận cao nhất là năng suất kinh tế tối đa

Lượng phân bón đạt lợi nhuận cao nhất rất khó xác định ngay cả trong thí nghiệm chính quy hoàn chỉnh. Tuy nhiên, kết hợp những kết quả nghiên cứu đồng ruộng và kinh nghiệm thực tế sản xuất cho phép khuyến cáo lượng phân cần thiết để đạt lợi nhuận tối đa của cây trồng khác nhau trên các vùng sinh thái

khác nhau ở các mức quản lý khác nhau.

(c) Tỷ lệ giá phân bón và giá nông sản

Lượng phân bón để đạt lợi nhuận tối đa phụ thuộc rất lớn vào tỷ lệ giữa giá phân bón và giá nông sản.

Mối tương quan giữa năng suất và lượng chất dinh dưỡng bón cho cây thể hiện bằng phương trình bậc hai có dạng:

$$Y = A + BX - CX^2 \quad (1)$$

(Trong đó: Y là năng suất cây trồng, kg/ha, A là mức năng suất ở ô không bón phân, B và C là hệ số góc của phương trình).

Lượng phân bón tối ưu khi  $\Delta Y/\Delta X = 0$  là điểm mà trên đó tỷ lệ  $\Delta Y/\Delta X =$  tỷ giá phân bón/giá nông sản bán ra.

$$\Delta Y/\Delta X = P_x/G_p \quad (2)$$

( $P_x$ : Giá một kg phân bón,  $G_p$ : Giá một kg nông sản)

Từ phương trình  $Y = A + BX - CX^2$  ta có thể tính lượng phân bón đạt kinh tế tối đa bằng phương trình:

$$X = (P_x/G_p - B)/2C$$

Ví dụ: Giữa năng suất lúa xuân và lượng đạm có mối quan hệ theo phương trình bậc hai sau:

$$Y = 3983 + 53,2x - 0,255x^2$$

Ta có thể tính được lượng đạm bón để đạt năng suất tối đa khi đạo hàm của phương trình bằng 0:

$$Y' = 53,2 - 2 \times 0,255X = 0$$

$$X = 53,2/2 \times 0,255 = 104,3 \text{ kg N/ha}$$

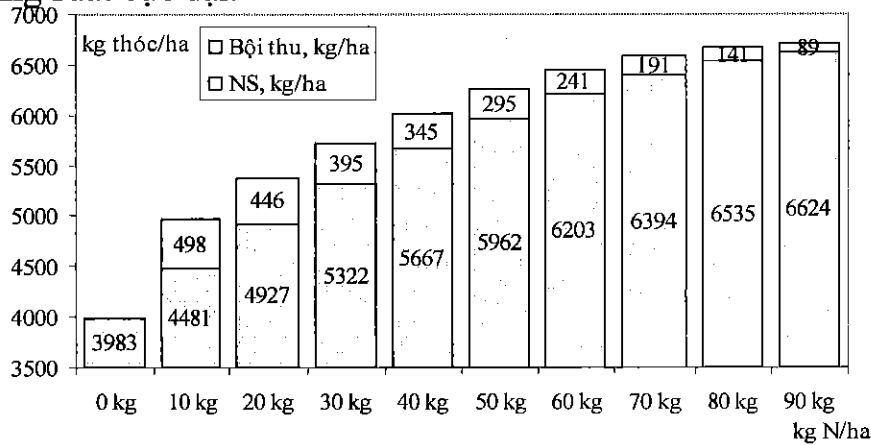
Từ phương trình (2) ta có thể tính được lượng phân bón cho kinh tế tối đa như sau:

Giá: 1 kg ure 4000 đồng quy ra 8700 đồng/kg N, 1 kg thóc 2400 đồng. Ta có:  $X = (P_x/G_p - B)/2C$  thay vào ta có:  $X = (8700/2400 - 53,2)/ - 2 \times 0,255 = 97,2 \text{ kg N/ha}$ .

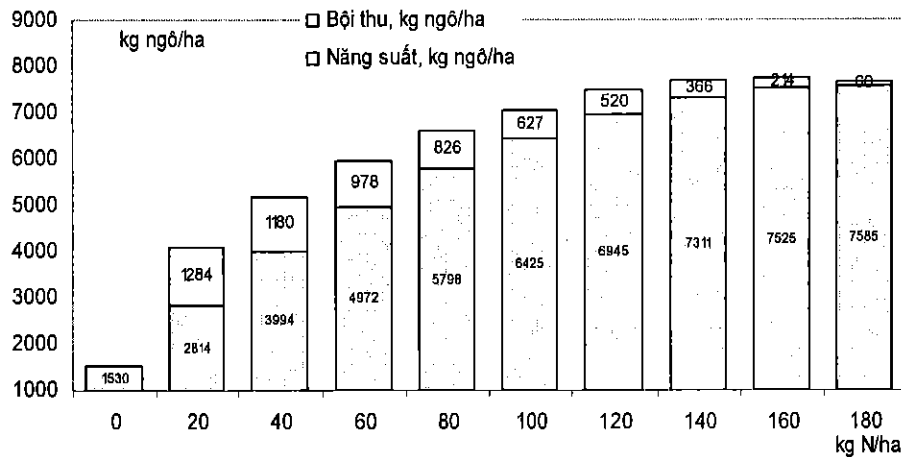
Từ phương trình ta có nhận xét sau:

- Tỷ lệ giữa giá phân bón và giá nông sản càng thấp thì lượng phân bón để đạt lợi nhuận cao càng lớn và tiến dần tới lượng phân bón đạt giá trị cực đại
- Khi giá phân bón ổn định, giá nông sản tăng thì lượng phân bón đạt hiệu quả cao sẽ tiến gần tới lượng phân bón để đạt giá trị năng suất cực đại.
- Khi giá phân bón giảm, giá nông sản tăng thì lượng phân bón đạt hiệu quả cao sẽ tiến gần tới lượng phân bón để đạt giá trị năng suất cực đại.
- Khi giá phân bón tăng giá nông sản giảm và giá phân bón tăng, giá nông

sản ổn định thì lượng phân bón để đạt hiệu quả kinh tế thấp hơn lượng phân bón để đạt năng suất cực đại.



Hình 3.1.2. Diễn biến năng suất và bội thu năng suất khi tăng liều lượng đạm bón cho lúa



Hình 3.1.3. Diễn biến năng suất và bội thu năng suất ngô khi bón tăng liều lượng đạm

#### 4.3.1.2. Hiệu quả sử dụng phân bón

##### (a) Hiệu quả nông học

+ Khái niệm:

Hiệu quả nông học của phân bón được tính bằng số lượng nông sản (phần sản phẩm chính) tính bằng kg trên 1 kg chất dinh dưỡng bón vào đất (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O), hay lượng nông sản chính tăng thêm tính bằng kg trên 1 kg thương phẩm bón vào (đạm ure, SSP, MOP).

+ Công thức:  $A_i = (N_f - N_o)/F$

(A<sub>i</sub> là hiệu quả nông học = kg nông sản (sản phẩm chính)/kg chất dinh dưỡng hoặc kg nông sản trên 1 kg phân thương phẩm f là năng suất trên ô bón phân. N<sub>o</sub>: năng suất trên ô không bón phân hay nền).

+ Thí dụ:

Năng suất lúa xuân trên ô bón đầy đủ N100, 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 K<sub>2</sub>O là 6.500 kg/ha, năng suất trên ô 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 K<sub>2</sub>O là 4.500 kg/ha.

Hiệu quả nông học của phân đạm trên nền 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 K<sub>2</sub>O là:

Tính cho 1 kg N: AN = (6.500 – 4.500)/100 = 20 kg/1 kg N

Tính cho 1 kg phân urê: AN = (6.500 – 4.500)/220 = 9,1 kg/1 kg ure

(b) *Hiệu quả sinh lý của phân bón*

+ Khái niệm: hiệu quả sinh lý của 1 chất dinh dưỡng (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) là số kg nông sản thu được trên 1 kg chất dinh dưỡng (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) cây trồng hút được từ phân bón.

+ Công thức: Si = (Nf – No)/(Uf – Uo)

(Trong đó: Si là hiệu quả sinh lý của phân bón tính bằng kg nông sản trên 1 kg chất dinh dưỡng hút được từ phân bón. Uf là lượng dinh dưỡng hút được từ phân bón. Uo là lượng chất dinh dưỡng hút được từ ô không bón phân)

+ Thí dụ: Cũng thí dụ như trên ta có:

$$S_n = (6.500 - 4500)/(110,5 - 69,8) = 2000/40,7 = 49,1 \text{ kg}$$

(c) *Hệ số bón phân*

+ Khái niệm: hệ số bón phân tính theo chất dinh dưỡng là tỷ lệ % lượng dinh dưỡng (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) cây trồng hút được so với lượng dinh dưỡng bón vào đất.

+ Công thức:

$$X_f = (U_f - U_o)/F \times 100$$

(X<sub>f</sub> là hiệu quả bón phân (%), U<sub>f</sub> là lượng dinh dưỡng (kg/ha) hút được từ ô bón phân, U<sub>o</sub> là lượng dinh dưỡng (kg/ha) hút được từ đất hoặc ô nền).

+ Thí dụ: từ 2 thí dụ trên ta có

$$X_f = (110,5 - 69,8)/100 = 40,7\%$$

Ghi chú: U<sub>f</sub> = A<sub>f</sub> x C<sub>af</sub> + B<sub>f</sub> x C<sub>BF</sub>

$$U_o = A_o \times C_{ao} + B_o \times C_{BO}$$

(U<sub>f</sub> và U<sub>o</sub> là lượng chất dinh dưỡng tích lũy ở ô bón phân và ô không bón phân (hoặc nền); A<sub>f</sub> và B<sub>f</sub> là sản phẩm chính và sản phẩm phụ trên ô bón phân (kg/ha); A<sub>o</sub> và B<sub>o</sub> là sản phẩm chính và sản phẩm phụ trên ô không bón phân (hoặc nền) (kg/ha); C<sub>af</sub> và C<sub>BF</sub> là hàm lượng chất dinh dưỡng trong sản phẩm chính và phụ ở ô bón phân (% chất khô); C<sub>AO</sub>, C<sub>BO</sub> là hàm lượng chất dinh dưỡng trong sản phẩm chính và phụ ở ô không bón phân hoặc nền (% chất khô).

#### **4.3.2. Các giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón**

Nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón hiện nay là yêu cầu cấp thiết. Vấn đề không chỉ là hiệu quả về kinh tế, cho dù chi phí phân bón chiếm tới gần 50% tổng giá thành của sản phẩm trồng trọt, mà còn là bảo vệ tài nguyên và môi trường vì hầu hết phân vô cơ (trừ đạm) đều được sản xuất từ các nguyên liệu hóa thạch, không tái tạo. Thêm nữa, nâng cao hiệu quả sử dụng còn có ý nghĩa giảm thất thoát và như vậy đã trực tiếp góp phần bảo vệ môi trường.

Thời gian qua, đã có nhiều nghiên cứu của các nước và một số ở Việt Nam về giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, từ công nghệ đến kỹ thuật sử dụng cũng như đào tạo người nông dân. Căn cứ vào các tồn tại và nguyên nhân hiệu quả sử dụng phân bón thấp đã nêu ở trên, một số giải pháp chủ yếu cần thực hiện trong giai đoạn hiện nay được đề xuất như sau:

#### **4.3.2.1. Nghiên cứu phân bón mới, phân bón chức năng**

Thời gian qua có khá nhiều công nghệ mới được ứng dụng trong lĩnh vực sản xuất phân bón, trong đó nổi lên là công nghệ nano, công nghệ điều tiết chuyển hóa hoặc ức chế chuyển hóa dinh dưỡng, công nghệ bọc... Tại Hội thảo của Hiệp hội phân bón thế giới tổ chức tại Bắc Kinh 16-17/9/2013, TS Charlotte Hebebrand, Chủ tịch Hiệp hội đã nêu ra 4 nhóm phân bón phải ưu tiên phát triển thời gian tới là: (i) phân bón phân giải chậm và điều khiển được (Slow - and controlled release fertilizers); (ii) phân bón có chức năng ổn định (Stabilized fertilizers); (iii) phân bón bổ sung vi lượng (Fertilizers supplemented with micronutrients) và phân bón lỏng, hòa tan phù hợp cho tưới cùng với phân bón và phân bón lá (Soluble/liquid fertilizers/fertigation, foliar sprays). Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với chiến lược mà Trung tâm nghiên cứu phát triển phân bón thế giới (IFDC) đã khởi động vào năm 2010 là phát triển “Phân bón thế hệ mới” (Virtual Fertilizer Research Center, launched in 2010 by IFDC: Creating the next generation of fertilizers)<sup>1</sup>.

##### *(a) Công nghệ Nano*

Nano (nm) là đơn vị chiều dài bằng một phần tỷ mét ( $10^{-9}$  m). Với mắt thường, chúng ta chỉ có thể nhìn thấy những vật có kích thước lớn hơn 10.000 nm. Để dễ so sánh, một sợi tóc có đường kính bằng 80.000 nm.

Người phát minh ra thuật ngữ và công nghệ nano là nhà vật lý nổi tiếng của Hiệp hội Vật lý Mỹ, Tiến sỹ Richard Feynman. Vào ngày 29/12/1959 ông nêu ra ý tưởng: điều gì sẽ xảy ra nếu chúng ta sắp xếp lại các nguyên tử theo trình tự định sẵn theo ý tưởng của mình. Như vậy, kỹ thuật nano là kỹ thuật kiểm soát sự sắp xếp hay sắp xếp lại vật chất ở mức độ nguyên tử hay phân tử.

Như vậy, việc tạo ra các loại phân bón với các kích thước hạt ở mức độ nano sẽ cho phép gia tăng bề mặt tiếp xúc với cây trồng, dễ dàng đi qua các lỗ trên mặt lá, trong rễ cây hay khí khổng. Thêm nữa, nhiều vật liệu khi kích thước được thu nhỏ xuống dưới 50nm sẽ thể hiện hàng loạt tính chất mới mà ở dạng vật chất bình thường chúng không có. Ví dụ: silic, ở dạng thường chúng cách điện nhưng ở dạng nano chúng lại dẫn điện; hay đồng, ở dạng thường chúng rất dễ uốn, dễ dát mỏng và dễ kéo sợi, nhưng khi ở kích thước nano thì chúng lại rất cứng<sup>2</sup>. Như vậy, nếu phân bón được sản xuất ở dạng nano thì hiệu suất sử dụng sẽ tăng lên gấp nhiều lần do khả năng đi vào cây trồng nhanh, nhiều. Hiện tại, công nghệ nano mới chỉ ứng dụng vào sản xuất một số phân bón vi lượng hoặc phân bón có điều hòa sinh trưởng.

<sup>1</sup> Charlotte Hebebrand, 2013.

<sup>2</sup> Jason C. White, 2013.

*(b) Sử dụng các chất điều tiết quá trình chuyển hóa dinh dưỡng khi bón vào đất*

Hiện tại, chúng ta đang ứng dụng thành công chế phẩm N-(n-Butyl) Thiophosphoric Triamite (NBTP) dưới tên gọi Agrotain để sản xuất Urea 46A<sup>+</sup> (đạm vàng) cũng như các sản phẩm khác có chứa đạm tại Công ty phân bón Bình Điền và do Công ty Humix giới thiệu. Cơ chế tác dụng của Agrotain là hoạt chất NBTP sẽ ức chế men ureaza phân hủy đạm và do vậy quá trình giải phóng N cho cây sử dụng dưới dạng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> hoặc NO<sub>3</sub><sup>-</sup> sẽ chậm hơn, làm giảm mất đạm khi cây chưa sử dụng hết<sup>3</sup>. Nhờ vậy, bón đạm vàng có thể giảm được tới 25-30% lượng đạm bón.

Có cùng nguồn gốc xuất xứ từ Hoa Kỳ như Agrotain và có lẽ cũng có cơ chế tác động tương tự (song chưa được công bố chi tiết), NEB26 (Nutrient Enhancing Balancer) khi phối trộn với Urea cho màu xanh và cũng có hiệu quả tiết kiệm đạm tới 25% theo các tài liệu mới công bố. Lưu ý rằng: Agrotain tại Hoa Kỳ dùng để bọc urea cũng tạo màu xanh.

Với lân, vừa qua cũng đã ứng dụng thành công chế phẩm AVAIL, có xuất xứ từ Hoa Kỳ. Sản phẩm có dạng lỏng, chứa đến 40% hoạt chất chính là Copolymer gồm acid Maleic và acid Itaconic là các hợp chất hữu cơ tự nhiên. Đặc điểm của AVAIL là có cấu trúc đa phân tử, khả năng trao đổi cation rất cao (1800 meq/100g polyme), không bị ảnh hưởng bởi pH, nhiệt độ hoặc cường độ của các ion. Các loại phân lân dạng rắn hay dạng lỏng khi được trộn (bọc) bằng AVAIL đều thể hiện hiệu lực cao trên các loại đất.

Như vậy, nếu đẩy mạnh việc áp dụng các chất điều tiết quá trình chuyển hóa dinh dưỡng khi bón vào đất nêu trên hoặc các chất điều tiết khác sẽ góp phần nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón hiện nay.

*(c) Sản xuất phân bón nhả chậm*

Nhiều năm qua, một loạt các loại phân bón nhả chậm được nghiên cứu để đáp ứng nhu cầu của sản xuất, đó là urê viên to (2-3 g/viên) dùng cho bón dúi gốc (hiện nay, ý tưởng bón dúi gốc của IRRI những năm 70 của thế kỷ trước với urê viên to (Urea Super Granule) và urê bọc lưu huỳnh (Sulphur Coated Urea), đang được phát triển thành chương trình phân viên dúi bao gồm cả đạm, lân và kali với hàng vạn nông dân đang áp dụng, nhất là tại các tỉnh miền núi). Các loại phân bón xử lý bọc với Agrotain, NEB26 hay AVAIL đều có thể xếp vào nhóm phân bón nhả chậm này.

*(d) Phân bón chức năng*

Xu thế hiện nay là sản xuất phân bón chức năng, cả đa lượng, trung lượng, vi lượng và hữu cơ, cả phân bón gốc và phân bón lá, đáp ứng chính xác nhu cầu về từng yếu tố dinh dưỡng với tỉ lệ thích hợp. Theo xu hướng này chúng ta có phân bón chuyên cây, trong một cây lại có phân bón chuyên theo mục tiêu như: ra rễ nhanh, để nhánh tập trung, ra hoa hay hạn chế rụng hoa, đậu trái, tăng

<sup>3</sup> Chi tiết cơ chế tác động của NBTP có thể tham khảo tại Kỳ yếu Hội thảo "Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam, Cần thơ ngày 5/3/2013. NXB Nông nghiệp, 2013.

kích thước trái... Lại cũng có loại phân hướng vào xử lý các yếu tố hạn chế trong đất như hạ phèn. Phân bón vi sinh vật, hữu cơ vi sinh hay hữu cơ khoáng cũng có các loại chuyên dùng hay chức năng.

#### **4.3.2.2. Nghiên cứu dài hạn để xác định công thức phân bón phù hợp**

Hiện nay, gần như chúng ta xác định hiệu lực phân bón để xây dựng công thức bón phân chỉ dựa trên các thí nghiệm ngắn hạn nên không phản ánh đúng hiệu lực của từng yếu tố dinh dưỡng, nhất là với một số nguyên tố có hiệu lực tồn dư cao. Chính vì vậy, nhiều liều lượng, phân bón khuyến cáo cao hơn rất nhiều nhu cầu của cây trồng. Những nghiên cứu gần đây của chúng tôi trên các thí nghiệm kéo dài 6-8 vụ với lúa, 4 năm với cà phê, ngô cho thấy hoàn toàn có thể bón cách vụ với lân trên đất phù sa, đất xám bạc màu, đất đỏ vàng. Trên đất phù sa với lúa cũng có thể giảm 50% lượng kali bón mà không hề làm giảm năng suất. Như vậy, rất cần thiết tiến hành các thí nghiệm dài hạn tại một số vùng sinh thái trọng điểm để làm cơ sở khuyến cáo phân bón hiệu quả. Tại Rothamstate (Anh) họ tiến hành những thí nghiệm dài hạn hàng trăm năm. Chúng ta cũng có một số thí nghiệm dài hạn về phân bón cần khai thác, đó là: (i) thí nghiệm chính quy với lúa trên đất phù sa tại Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long (27 năm với 26 vụ đông xuân và 27 vụ hè thu); (ii) thí nghiệm chính quy với lúa trên đất xám bạc màu tại Trung tâm nghiên cứu đất, phân bón và môi trường vùng trung du (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa) tại Hiệp Hòa, Bắc Giang với 18 vụ xuân và 18 vụ mùa (từ 1996). Ngoài ra tại đây cũng có một thí nghiệm dài hạn (từ 1996) với cơ cấu 3 vụ, ngoài công thức phân bón vô cơ còn có hữu cơ và vùi lại phế phụ phẩm của cây trồng vụ trước cho cây trồng vụ sau. Một mảnh ruộng cấy chay (lúa) từ 1968 để theo dõi biến động của độ phì nhiêu đất; (iii) Thí nghiệm chính quy, dài hạn với sắn tại Trung tâm nghiên cứu và phát triển Nông nghiệp Hưng Lộc, Đồng Nai thuộc Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam.

#### **4.3.2.3. Đánh giá đất định kỳ để phát hiện yếu tố hạn chế xuất hiện theo thời gian**

Trong nông nghiệp, mỗi loại đất đều được đặc trưng bởi độ phì nhiêu tự nhiên và độ phì nhiêu thực tế, trong đó hai phạm trù này khi thì đồng nhất, khi không đồng nhất. Nhiệm vụ của các nhà nghiên cứu về phân bón và dinh dưỡng cây trồng là làm sao để độ phì nhiêu tự nhiên chuyển hóa được thành độ phì nhiêu thực tế và với nông nghiệp thâm canh thì phải làm cho độ phì nhiêu thực tế cao hơn độ phì nhiêu tự nhiên thông qua hiệu quả sản xuất. Như vậy, việc xác định yếu tố hạn chế có trong đất nhằm tìm giải pháp khắc phục là điều kiện cơ bản để xây dựng công thức bón phân hợp lý, nhất là trong việc lựa chọn chủng loại phân bón và thời kỳ bón phù hợp.

Chúng ta biết rằng, theo định luật tối thiểu, các yếu tố dinh dưỡng hạn chế trong đất luân phiên xuất hiện và không bao giờ có thể xử lý triệt để. Với chúng ta, yếu tố hạn chế đầu tiên là đạm, sau đó là lân trong những thập kỷ 70 của thế kỷ trước và kali trong thập niên cuối thế kỷ 20. Hiện nay, các yếu tố hạn chế trung và vi lượng cũng đã xuất hiện ở các mức độ khác nhau nhưng không vì thế mà mỗi



mùa vụ, mỗi loại giống lại không xuất hiện trở lại các yếu tố hạn chế đa lượng.

Theo kết quả nghiên cứu nguyên nhân xuất hiện các yếu tố hạn chế chủ yếu là do: (i) gieo trồng giống mới, nhất là các giống lai, giống năng suất cao nên nhu cầu dinh dưỡng tăng lên; (ii) tăng vụ với hệ số sử dụng đất đạt 2-3, thậm chí 4 lần làm cho đất bị suy kiệt dinh dưỡng, tích lũy tương đối các yếu tố độc hại; (iii) bón phân không cân đối và (iv) hạn chế việc sử dụng phân hữu cơ do thay đổi tập quán chăn nuôi, sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp. Tất nhiên, yếu tố tự nhiên vốn có trong mỗi loại đất đều góp phần vào việc thúc đẩy nhanh hay chậm hơn sự hình thành các yếu tố hạn chế mới.

#### **4.3.2.4. Nhập khẩu thiết bị và công nghệ mới cho sản xuất phân bón**

Có thể nói chúng ta đã và đang cố gắng tiếp cận công nghệ mới trong sản xuất phân bón. Tuy nhiên, với những nhà máy cũ, việc nâng cấp không phải là điều dễ dàng. Chỉ có công nghệ mới với thiết bị hiện đại mới cho phép tạo ra phân bón chất lượng cao. Tại Việt Nam, sản xuất NPK trên nền urea hóa lỏng mà Bình Điền đi đầu ứng dụng là một thành tựu công nghệ mới nhất mà các nước phát triển đang ứng dụng rộng rãi. Với công nghệ này, cho phép sản xuất các sản phẩm phân bón NPK dạng một hạt có hàm lượng nitơ cao nên có thể đưa tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng cao hơn, đồng thời làm giảm đáng kể chi phí vận chuyển (tương tự các loại phân phức hợp của nước ngoài như Nitrophosca), thay vì phổ biến là các loại phân NPK trộn đơn thuần (mixed). Ngoài ra, công nghệ sản xuất phân phức hợp còn cho phép hạn chế những yếu tố mà theo phương pháp hiện nay khó thực hiện như S.

#### **4.3.2.5. Lựa chọn nguồn nhập khẩu, nhập khẩu phân bón công nghệ cao, phân bón chức năng và phẩm cấp cao**

Hàng năm chúng ta vẫn phải nhập khẩu hàng triệu tấn phân bón, những loại mà chúng ta không thể sản xuất, do vậy việc lựa chọn nguồn cung ứng là vô cùng quan trọng. Đã đến lúc phải chuyển dần nguồn cung cấp, ngay cả với các sản phẩm truyền thống như Urea, SA, DAP hay KCl để tránh sản phẩm chất lượng không đảm bảo hoặc được sản xuất bằng công nghệ lạc hậu làm cho dinh dưỡng dễ tiêu thấp, thậm chí chứa quá nhiều yếu tố phi dinh dưỡng. Hiện tại chúng ta nhập quá nhiều phân bón các loại từ Trung Quốc, vì vậy Chính phủ nên có chính sách để điều tiết hài hòa hơn với các thị trường khác để đảm bảo tránh bị phụ thuộc quá nhiều vào một thị trường. Theo AgroMonitor, chỉ trong 11 tháng của năm 2013 chúng ta nhập khẩu trên 2,26 triệu tấn phân bón các loại từ Trung Quốc, chiếm hơn 90% tổng lượng phân bón nhập khẩu, trong đó urea chiếm 93,6%; DAP chiếm 91%, SA chiếm 55,6% và kali 23,4%. Chúng tôi cũng lưu ý khi nhập phân bón kali từ Lào, cần phải xem hàm lượng Na trong phân bón có quá cao không khi mà chúng ta chỉ đánh giá, phân tích qua chỉ tiêu kali tổng số.

Xu thế của thế giới là tăng cường sản xuất phân bón chức năng, đáp ứng đúng yêu cầu của cây trồng qua mỗi thời kỳ cũng như mục tiêu sản phẩm để đạt hiệu quả cao nhất. Các phân bón chức năng hiện nay tập trung nhiều trong phân bón lá và vi sinh vật, nên việc kiểm tra chất lượng rất khó khăn, do vậy cần lựa

chọn nhà sản xuất uy tín đã được kiểm chứng.

#### **4.3.2.6. Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý, khuyến cáo sử dụng**

Hiện nay, công nghệ thông tin đang được ứng dụng ngày một rộng rãi trong khuyến cáo sử dụng phân bón. Các phần mềm như Nutrient Manager, Crop Manager... trong đó chứa đựng các thông tin cơ bản về đất, yếu tố khí hậu, thời tiết, mùa vụ và các công cụ để nông dân đưa yêu cầu thông qua internet trên điện thoại, ipad, máy tính để lựa chọn công thức, chủng loại, liều lượng và tỉ lệ bón phù hợp cho mỗi thời kỳ sinh trưởng, trên từng loại đất và loại cây trồng để đạt năng suất mục tiêu.

#### **4.3.2.7. Thiết kế, chế tạo công cụ để sử dụng phân bón 5 đúng**

Đã có khá nhiều nghiên cứu tạo ra các công cụ đơn giản mà hiệu quả để nông dân có thể tự mình đưa ra quyết định bón phân hợp lý theo nguyên tắc “5 đúng” (đúng loại đất, đúng loại cây, đúng liều lượng, đúng thời điểm và đúng cách). Có thể kể ra các công cụ như KIT chẩn đoán (Liên xô cách đây trên nửa thế kỷ đã có hộp Prianishnikov). Với bộ dụng dịch gọn nhẹ, thao tác đơn giản, cán bộ khuyến nông hay người nông dân có thể kiểm tra một số yếu tố thiết yếu có trong đất như pH, dinh dưỡng dễ tiêu... để làm căn cứ bón phân. Các bộ KIT hiện nay chưa được phổ biến rộng do các thông số thu thập còn mang tính định tính nên cần cải tiến hơn nữa.

Sử dụng máy đo diệp lục tố thông qua chỉ số SPAD (Soil and Plant Analyzer Development) là phương pháp hiện đại và chính xác để đo hàm lượng diệp lục trong lá, qua đó xác định nhu cầu bón phân đạm rất hiệu quả. Người ta biết rằng, để đạt năng suất lúa tối đa, hàm lượng N trong lá phải đạt trên  $1,4\text{g/m}^2$  lá và hàm lượng đạm này tương đương với số đo trên SPAD là 35.

Gần đây, Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế đã phát triển và chuyển giao bảng so màu lá lúa LCC (Leaf color chart). Với thang màu đơn giản, nông dân hoàn toàn có thể biết tình trạng dinh dưỡng đạm của cây lúa để bón phân kịp thời.

Chẩn đoán nhu cầu dinh dưỡng qua phân tích lá là phương pháp xác định tình trạng dinh dưỡng của cây trồng chính xác và đầy đủ nhất để có thể đưa ra quyết định bón phân hợp lý nhất với nhiều yếu tố dinh dưỡng. Tuy nhiên, cho dù phương pháp này có chất lượng chẩn đoán cao song đòi hỏi phải có phòng phân tích chất lượng, chi phí tốn kém nên thường chỉ áp dụng cho các trang trại cây lâu năm giá trị cao như cà phê, cao su, hồ tiêu, v.v.

#### **4.3.2.8. Nghiên cứu quy trình bón phân hợp lý**

Theo công bố của IFA, các nước càng giàu có, họ sử dụng phân bón càng hiệu quả hơn do họ có công nghệ, thiết bị và phương pháp quản lý dinh dưỡng cây trồng tốt. Tính chung, trong 3 thập niên gần đây, hiệu suất sử dụng phân đạm (NUE) tại các nước phát triển tăng lên còn tại các nước đang phát triển, hoặc là giảm xuống hoặc không được cải thiện<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Charlotte Hebebrand, 2013.

*(a) Nghiên cứu cân đối dinh dưỡng và quản lý dinh dưỡng tổng hợp*

Bón phân cân đối được hiểu là cung cấp cho cây trồng các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu với liều lượng đúng, tỉ lệ thích hợp, thời gian bón hợp lý cho từng đối tượng cây trồng, đất, mùa vụ cụ thể đảm bảo năng suất cao, chất lượng nông sản tốt và an toàn môi trường. Kết quả tổng kết của FAO trên phạm vi toàn thế giới cho thấy có ít nhất 10 nguyên nhân chính làm giảm hiệu lực phân bón, trong đó bón phân cân đối giữ vai trò quan trọng nhất, có thể làm giảm tới 50% cho cùng một lượng bón.

Thêm nữa, các yếu tố dinh dưỡng cũng có mối tác động qua lại, khi thì tương hỗ, lúc lại đối kháng và có mối liên quan rất chặt với độ phì nhiêu tự nhiên/loại đất nên cần lưu ý khi sử dụng các loại phân bón khác nhau. Dựa trên những kết quả nghiên cứu thuộc Chương trình BALCROP/IPI-PPI-PPIC tại các vùng của Việt Nam (Nguyen Van Bo, E.Mutert, Cong Doan Sat, 2003), các mối quan hệ sau cần được tính đến khi xác định các công thức bón phân cân đối cho cây trồng, đó là:

- Cân đối hữu cơ-vô cơ: tỉ lệ dinh dưỡng tốt nhất từ hai nguồn dinh dưỡng này là 30-70%. Khi mối quan hệ này được đảm bảo, hữu cơ sẽ nâng cao hiệu quả sử dụng đạm, lân (thông qua giảm cố định lân với Fe, Al và Ca) và giảm lượng bón kali (do hàm lượng kali phân chuồng cao).

- Cân đối N-P có hiệu quả rất cao trên đất phèn, đất dốc, chua. Trên các loại đất này, hiệu lực của đạm chỉ có thể phát huy khi bón trên nền có phân lân thông qua việc giảm đáng kể lượng N tiêu tốn để tạo ra một đơn vị sản phẩm. Trên đất phèn, giá trị hiệu lực tương hỗ N-P có thể đạt trên 2 tấn thóc/ha, giảm đáng kể lượng N tiêu tốn để tạo ra một tấn thóc. Còn trên đất đỏ vàng, giá trị tương hỗ N-P có thể đạt 1,4-1,6 tấn ngô hạt/ha (Nguyễn Văn Bộ, 2013).

- Cân đối N-K rất có ý nghĩa trên đất nghèo kali. Trên đất cát biển, đất xám bạc màu giá trị tương hỗ có thể đạt tương ứng 1,0-1,5 tấn thóc/ha và 3-4 tấn ngô hạt/ha nhờ hiệu lực phân đạm có thể tăng lên gấp 2 lần khi có bón kali. Trên các loại đất này, khi không bón kali hệ số sử dụng đạm chỉ đạt 15-30%, trong khi có bón kali hệ số này tăng lên đến 50%. Như vậy, trong nhiều trường hợp, năng suất tăng không hẳn là do bón kali mà là kali đã có tác dụng tương hỗ, làm cây hút được nhiều đạm và các chất dinh dưỡng khác hơn từ đất và phân bón.

Cân đối đạm-lân-kali cũng cần xem xét đến ảnh hưởng của yếu tố mùa vụ. Những nghiên cứu gần đây cho thấy trong vụ mùa, hè thu khi nhiệt độ không khí cao hơn, chất lượng ánh sáng tốt hơn, cây trồng có khả năng huy động nguồn lân và kali từ đất nhiều hơn nên cần phải điều chỉnh lượng bón cho phù hợp, theo hướng giảm bớt. Ngược lại trong điều kiện nhiệt độ thấp, thời tiết âm u cần bón kali cao hơn.

Ngoài các dinh dưỡng đa lượng, đã đến lúc cũng cần xem xét đến cân đối với trung lượng và vi lượng bởi trên nhiều loại đất chúng đã trở thành yếu tố hạn chế, nhất là các mối quan hệ P-Ca, N-S, N-Mg... và vi lượng. Việc sử dụng liên tục SA, SSP làm đất giàu lưu huỳnh quá mức. Ngược lại, việc sử dụng liên tục

urê, DAP, phân lân nung chảy chắc chắn sẽ dẫn đến thiếu lưu huỳnh, hay sử dụng DAP và supe lân cũng sẽ dẫn đến thiếu Mg... Do vậy, trong cân đối dinh dưỡng, việc luân luân bổ sung các loại phân có chứa nhiều thành phần dinh dưỡng bao giờ cũng cho hiệu quả cao nhất. Việc hình thành các loại phân bón chuyên dùng NPK, phân chức năng chính là đi theo hướng này.

#### *(b) Bón phân theo vùng chuyên biệt (Site-Specific Nutrient Management- SSNM)*

Là phương pháp quản lý dinh dưỡng cụ thể cho từng vùng đất, thậm chí từng thửa ruộng do IRRI khởi xướng và triển khai. Triết lý của SSNM là cung cấp cho cây trồng đúng bằng những gì cây trồng cần dựa trên các thí nghiệm ô khuyết, có tính đến khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất.

#### *(c) Mở rộng các chương trình Quản lý tổng hợp*

Mở rộng các chương trình Quản lý tổng hợp như: Dinh dưỡng cây trồng tổng hợp (Integrated Plant Nutrient System - IPNS), Cây trồng tổng hợp (Integrated Crop Management - ICM). Các chương trình này lồng ghép tổng hòa các mối quan hệ đất, cây trồng, phân bón và các yếu tố khí hậu, thời tiết.

#### **4.3.2.9. Khai thác tối đa và hiệu quả nguồn hữu cơ làm phân bón**

Hiện nay, do áp lực thâm canh, thiếu hụt lao động nên nông dân đã quá lạm dụng phân vô cơ mà quên lãng phân hữu cơ. Một hệ canh tác chỉ bền vững, độ phì nhiêu đất được ổn định và cải thiện khi có sự hài hòa giữa hữu cơ và vô cơ. Ngoài ra, việc khai thác hiệu quả các nguồn phân hữu cơ, phế phụ phẩm nông nghiệp còn làm trong sạch môi trường chăn nuôi, giảm phát thải khí nhà kính, đồng thời cung cấp một lượng lớn chất dinh dưỡng. Theo tính toán, với đàn gia súc như hiện nay thì hàng năm chúng ta có thể cung cấp cho sản xuất khoảng 120-150 triệu tấn phân chuồng, song trên thực tế, con số này không đạt quá 30%, do hình thức chăn nuôi công nghiệp, không sử dụng chất độn chuồng... Chính đây cũng là một trong các nguyên nhân mà chúng ta đang lãng phí thêm 45-50 triệu tấn rơm rạ không được tái sử dụng mà phần lớn bị đốt lãng phí. Với số lượng rơm rạ này nếu được tái sử dụng thì ngoài chất hữu cơ để tạo nền thâm canh, các chất dinh dưỡng trung và vi lượng khác thì cho cây trồng còn có thể được cung cấp 315-350 ngàn tấn N, 100-115 ngàn tấn  $P_2O_5$  và 780-870 kg  $K_2O$ /năm.

#### **4.3.2.10. Đào tạo và tập huấn**

Nông dân là người trực tiếp sử dụng phân bón, do vậy cần trang bị cho họ kiến thức tối thiểu để họ lựa chọn đúng loại phân bón, biết phân biệt phân bón giả, nhái nhãn mác cũng như biết sử dụng chúng hợp lý. Do vậy, hệ thống khuyến nông cần phối hợp với các doanh nghiệp, viện nghiên cứu và trường đại học để thống nhất phương pháp đào tạo, giáo trình nhằm giảm chi phí đào tạo cho Doanh nghiệp đồng thời cũng thường xuyên cung cấp thông tin chính thống cho nông dân thông qua phương tiện truyền thông đa dạng.

Một nguồn lực quan trọng nhưng chúng ta không quan tâm là đào tạo đội ngũ các nhà khoa học nghiên cứu về phân bón. Các trường đại học nông

nghiệp đã bỏ hẳn chuyên ngành nông hóa. Vạy với trên 10 triệu tấn phân bón/năm, giá trị tương đương 28% kim ngạch xuất khẩu nông sản (năm 2013 chúng ta xuất khẩu 13,13 tỉ USD của ngành trồng trọt) ai sẽ giúp cải tiến và nâng cao hiệu lực phân bón, đó là chưa kể chúng ta bị hạn chế trong tiếp cận thông tin với công nghệ mới của thế giới.

#### ***4.3.2.11. Tăng cường năng lực và hiệu quả quản lý***

Nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước về phân bón góp phần quan trọng cho việc nâng cao chất lượng, hiệu quả sử dụng phân bón. Do vậy cần phải tiếp tục tăng cường năng lực quản lý trong thời gian tới. Một số giải pháp cụ thể như:

Tăng cường năng lực phòng kiểm nghiệm chất lượng phân bón, xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn, phương pháp thử, đào tạo nghiệp vụ về công tác kiểm tra, lấy mẫu, phân tích, tổ chức hội nghị, hội thảo về quản lý phân bón.

Thực hiện cập nhật thống kê định kỳ hàng năm về tình hình sản xuất, xuất nhập khẩu và sử dụng phân bón để có thể cân đối cung cầu và điều tiết thị trường hiệu quả. Xác định được lượng urê, DAP, SA, kali và cả phân lân chế biến được sử dụng cho sản xuất phân NPK để xác định chính xác cân đối cung cầu về phân bón trong nước.

Thường xuyên kiểm tra điều kiện sản xuất và lưu giữ phân bón; thường xuyên kiểm tra chất lượng sản phẩm và đôi khi cả nguyên liệu.

Định kỳ công bố tên sản phẩm, doanh nghiệp vi phạm pháp luật, làm phân bón kém chất lượng, phân bón giả, phân bón nhái nhãn mác để bảo vệ người sản xuất chân chính và người nông dân, tạo nên một thị trường lành mạnh và minh bạch.

## **Chương IV**

### **LẤY MẪU PHÂN BÓN**

#### **1. Phương pháp lấy mẫu phân bón**

Phương pháp lấy mẫu phân bón theo TCVN 9486:2018. Phân bón-Lấy mẫu và TCVN 12105:2018. Phân bón vi sinh vật-Lấy mẫu.

##### **1.1. Phương pháp lấy mẫu phân bón theo TCVN 9486:2018, cụ thể như sau:**

###### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp lấy mẫu phân bón ở dạng rắn, dạng lỏng và dạng bán lỏng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho lấy mẫu phân tích chỉ tiêu vi sinh vật.

###### **2. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

###### **2.1. Lô phân bón (lot)**

Khối lượng phân bón của cùng một đơn vị được sản xuất hoặc nhập khẩu cùng một thời gian, có cùng một mức chất lượng, cùng một loại bao bì hoặc để rời, cùng một giấy chứng nhận chất lượng và có khối lượng không lớn hơn 500 tấn.

###### **2.2. Đơn vị bao gói (packaged unit)**

Đơn vị đóng gói nhỏ nhất trong một lô phân bón.

###### **2.3. Mẫu đơn (single sample)**

Mẫu lấy trên dây chuyền sản xuất hay trên một đơn vị bao gói, một vị trí của sản phẩm đóng bao gói hoặc để rời, thuộc phạm vi một lô phân bón (2.1).

###### **2.4. Mẫu chung (bulk sample)**

Lượng phân bón thu được bằng cách gộp lại và trộn đều các mẫu đơn (2.3) thuộc phạm vi một lô phân bón (2.1) đã xác định.

###### **2.5. Mẫu rút gọn (reduced sample)**

Một phần đại diện của mẫu chung thu được bằng cách chia đều hoặc giảm lược liên tục mẫu chung sao cho khối lượng thu được đáp ứng đủ yêu cầu khối lượng cho việc thử nghiệm, lưu mẫu và mẫu đối chứng. Mỗi phần chia ra từ mẫu rút gọn sẽ phải thể hiện đầy đủ đặc tính điển hình của lô phân bón.

###### **2.6. Đơn vị mẫu (sample unit)**

Mẫu phân bón đại diện về chất lượng và điều kiện của lô phân bón thu được bằng cách chia đều mẫu rút gọn thành các phần để dùng cho việc thử nghiệm, lưu mẫu và đối chứng, kiểm chứng phân bón.

###### **2.7. Mẫu phòng thử nghiệm (laboratory sample)**

Đơn vị mẫu phân bón đại diện về chất lượng và điều kiện của lô phân bón được lấy từ mẫu rút gọn (2.5), đưa đến phòng thử nghiệm.

*CHÚ THÍCH: Mỗi mẫu phân bón cần lấy ba đơn vị mẫu hoặc nhiều hơn. Một đơn vị mẫu dùng để thử nghiệm và ít nhất một đơn vị mẫu được bảo quản dùng cho mục đích đối chứng. Nếu cần đến nhiều hơn ba đơn vị mẫu thì lượng mẫu rút gọn cần phải tăng lên sao cho có thể đáp ứng được yêu cầu tối thiểu về số lượng cho tất cả mẫu phòng thử nghiệm.*

### **3. Quy định chung**

(1) Người lấy mẫu là người được đào tạo, huấn luyện phương pháp lấy mẫu phân bón, có kinh nghiệm thích hợp trong lấy mẫu phân bón, có kiến thức về rủi ro, nguy cơ mà loại phân bón hoặc quá trình lấy mẫu phân bón có thể gặp phải.

Việc lấy mẫu phải được thực hiện bởi người lấy mẫu có Giấy chứng nhận tập huấn lấy mẫu phân bón và có đại diện của bên được lấy mẫu. Khi cần thiết có sự giám sát của bên thứ ba.

(2) Mẫu được lấy phải đại diện cho cả lô phân bón. Trường hợp trong lô phân bón có các bao gói trong tình trạng không đồng nhất hay không mang tính đại diện cho lô hàng, thì các bao gói đó cần được tách riêng và được xử lý như một lô phân bón riêng biệt. Trong trường hợp đó phải nêu thực tế này trong báo cáo lấy mẫu phân bón.

Trong trường hợp lô phân bón có khối lượng trên 500 tấn sẽ được chia thành các lô nhỏ. Ví dụ lô phân bón có khối lượng 600 tấn sẽ được chia thành 02 lô (lô 500 tấn và lô 100 tấn).

(3) Trong quá trình lấy, vận chuyển, bảo quản mẫu phân bón phải đảm bảo tránh bị tác động của các tác nhân từ bên ngoài, giữ mẫu được nguyên trạng như lúc ban đầu (về đặc điểm, chất lượng) cho tới khi đem đến phòng thử nghiệm.

### **4. Dụng cụ lấy mẫu, chia mẫu và chứa mẫu**

#### **4.1. Yêu cầu chung**

Tùy thuộc vào loại phân bón, sử dụng các loại dụng cụ lấy mẫu, chứa mẫu khác nhau cho phù hợp.

- Dụng cụ lấy mẫu phải làm bằng vật liệu không ảnh hưởng đến chất lượng phân bón như thép không gỉ, thủy tinh hoặc polyme chống ăn mòn.

- Khi lấy mẫu, chia mẫu, bảo quản, vận chuyển mẫu cần hết sức chú ý để đảm bảo các đặc tính của lô phân bón được lấy mẫu không bị ảnh hưởng. Dụng cụ lấy mẫu phải sạch, khô. Vật liệu của dụng cụ lấy mẫu không được ảnh hưởng đến chất lượng của mẫu. Dụng cụ sau các lần lấy mẫu phải được làm sạch.

- Người lấy mẫu phải mang găng tay sử dụng một lần (găng tay sử dụng trong phòng thử nghiệm) và thải ngay sau mỗi lần lấy mẫu để tránh làm ảnh hưởng đến chất lượng mẫu khi lấy mẫu tiếp theo.

#### **4.2. Dụng cụ lấy mẫu thông dụng (xem hình vẽ tại Phụ lục A).**

##### **4.2.1. Dụng cụ lấy mẫu phân bón dạng rắn (Ống xăm)**

Ống xăm là ống hình trụ có các kích cỡ khác nhau tùy thuộc vào kích thước

đơn vị bao gói của lô phân bón, dùng để lấy các loại phân bón dạng rắn (hạt, viên, bột) được đựng trong bao hoặc trong đống. Ống xăm phải có độ dài đủ để xuyên hết đường chéo bao hoặc độ sâu của đống phân bón. Đường kính rãnh ống xăm ít nhất phải lớn hơn 3 lần đường kính hạt hoặc viên sản phẩm. Ống xăm phải làm bằng vật liệu không ảnh hưởng đến chất lượng phân bón theo yêu cầu của 4.1.

#### 4.2.2. Dụng cụ lấy mẫu phân bón dạng lỏng, dạng bán lỏng

Một số dụng cụ lấy mẫu phân bón dạng lỏng, dạng bán lỏng sử dụng khi tiến hành lấy mẫu đối với những lô phân bón dạng lỏng, dạng bán lỏng chưa đóng chai hoặc trong téc, thùng phuy.

- Chai lấy mẫu có dung tích 500 mL. Đáy chai có miếng gang nặng để khi thả chai lấy mẫu tự chìm xuống theo phương thẳng đứng so với bề mặt của thùng đựng phân bón.

- Dụng cụ lấy mẫu hình trụ: có dung tích 500 mL, phần trên có ống thông khí, đồng thời là tay cầm để ấn xuống theo phương thẳng đứng so với bề mặt của thùng đựng phân bón (Không cần có miếng gang nặng để tự chìm như chai lấy mẫu).

- Dụng cụ lấy mẫu dạng pittông: có dung tích 500 mL, sử dụng để hút mẫu, dùng cho những thùng đựng phân bón có miệng thùng nhỏ.

- Dụng cụ lấy mẫu hình trụ có nắp (lấy mẫu dạng bán lỏng): có nắp đậy ở phần lấy mẫu, trên phần tay cầm có núm xoay để mở nắp khi đến vị trí cần lấy mẫu.

Dụng cụ lấy mẫu phân bón dạng lỏng, dạng bán lỏng phải làm bằng vật liệu không ảnh hưởng đến chất lượng phân bón theo yêu cầu của 4.1.

#### 4.3. Dụng cụ chia mẫu

Dụng cụ chia mẫu cơ học (xẻng, dao chia mẫu) hoặc dụng cụ chia mẫu ngẫu nhiên loại tự động.

#### 4.4. Dụng cụ chứa mẫu

##### 4.4.1. Quy định chung

Dụng cụ chứa mẫu phân bón phải sạch, khô, trung tính để không làm thay đổi tính chất của mẫu phân bón. Dụng cụ chứa mẫu có thể là túi nilon, hộp nhựa, chai nhựa, chai thủy tinh có nắp đậy kín.

##### 4.4.2. Đối với các loại phân bón dạng rắn

Chứa mẫu trong bao bì làm bằng nylon, giấy chống ẩm (Nếu sử dụng túi nilon để chứa mẫu thì phải loại bỏ không khí ra ngoài, buộc chặt)

##### 4.4.3. Đối với phân bón dạng lỏng, dạng bán lỏng

Chứa mẫu trong chai nhựa, chai thủy tinh. Những mẫu phân bón có tính kiềm được chứa trong chai nhựa. Những mẫu phân bón có tính axit phải được chứa trong chai thủy tinh hoặc chai nhựa chịu axit.



## 5. Phương pháp lấy mẫu

### 5.1. Xác định số mẫu đơn tối thiểu

#### 5.1.1. Phân bón đựng trong các đơn vị bao gói

Số mẫu đơn tối thiểu cần lấy được tính dựa vào số đơn vị bao gói cần lấy.

##### 5.1.1.1. Trường hợp phân bón được chứa trong các đơn vị bao gói, thùng, can, phuy

Số đơn vị bao gói (bao gói, thùng, can, phuy) cần lấy được chia làm 2 mức sau:

- Trường hợp tổng số bao gói, thùng, can hoặc phuy của lô phân bón  $\leq 1000$ .

Số bao gói, thùng, can hoặc phuy được lấy theo Bảng 1.

**Bảng 1 - Số đơn vị bao gói phân bón cần lấy**

Tổng số đơn vị bao gói trong một lô phân bón (N)	Số đơn vị bao gói được lấy mẫu	Tổng số đơn vị bao gói trong một lô phân bón (N)	Số đơn vị bao gói được lấy mẫu
1-10	Lấy từng bao và lấy tối thiểu 5 mẫu đơn	297-343	21
11-49	11	344-394	22
50-64	12	395-450	23
65-81	13	451-512	24
82-101	14	513-578	25
102-125	15	579-650	26
126-151	16	651-729	27
152-181	17	730-823	28
182-216	18	814-903	29
217-254	19	904-1.000	30
255-296	20		

- Trường hợp tổng số bao gói, thùng, can hoặc phuy của lô phân bón  $> 1.000$ . Số bao gói, thùng, can hoặc phuy được lấy theo công thức:

$$A = 3 \times \sqrt[3]{N} \quad (1)$$

Trong đó:

*A là số bao gói hoặc thùng, can hoặc phuy cần lấy*

*N là tổng số bao gói hoặc thùng, can hoặc phuy trong một lô phân bón*

*Mỗi bao gói, thùng, can hoặc phuy được lấy ra tối thiểu 01 mẫu đơn*

##### 5.1.1.2. Trường hợp phân bón được đóng gói nhỏ, các gói nhỏ xếp trong hộp, các hộp được xếp trong thùng

Thực hiện lấy mẫu phân bón theo qui định tại 5.1.1.1 và giảm lược từng nấc để xác định số thùng cần lấy; số hộp cần lấy và số gói cần lấy (xem ví dụ tại Phụ lục F).

### 5.1.2. Trường hợp phân bón đẽ rời

Số mẫu đơn tối thiểu cần lấy của lô phân bón được tính theo công thức:

$$A = \frac{\sqrt{M}}{2} \text{ [ làm tròn về số nguyên ]} \quad (2)$$

Trong đó:

*A* là số mẫu đơn tối thiểu cần lấy;

*M* là khối lượng của lô phân bón, tính bằng tấn (đối với phân bón rắn) và  $m^3$  (đối với phân bón lỏng).

Trường hợp nếu cần nhiều số mẫu đơn hơn để có được mẫu trung bình của lô phân bón, thì phải lấy nhiều hơn. Các mẫu đơn phải được lấy ngẫu nhiên từ các vị trí khác nhau trong lô phân bón.

### 5.2. Xác định vị trí lấy mẫu đơn

#### 5.2.1. Phân bón chứa trong bao, thùng, hộp carton

Các mẫu đơn được lấy trong các bao, thùng, hộp carton phân bố ngẫu nhiên vị trí trên, giữa, dưới, trong và ngoài của lô phân bón.

#### 5.2.2. Phân bón đẽ rời

San phẳng bề mặt đõng, lấy các mẫu đơn theo hình chữ X trên bề mặt đõng, ở các độ sâu trung bình của đõng phân bón.

Trường hợp không thể san phẳng bề mặt đõng nên dùng xiên dài, xiên ngang ở các vị trí trên cao, dưới thấp và ở giữa đõng phân của cùng một phía. Lấy mẫu ở các phía khác nhau của đõng phân, cách đáy và đỉnh đõng phân 50 cm.

#### 5.2.3. Phân bón lỏng chứa trong can, thùng phuy

Khuấy, lác đều mẫu trước khi lấy, mẫu đơn được lấy ở vị trí từ trên xuống dưới theo chiều cao của can, thùng phuy.

#### 5.2.4. Cách lấy để tạo thành một mẫu đơn

Mẫu được lấy ở các vị trí ngẫu nhiên, đại diện trong bao, thùng đựng phân bón.

### 5.3. Xác định cỡ mẫu thử nghiệm tối thiểu

- Trong trường hợp phân bón chứa trong bao gói có khối lượng bao gói < 500 g (500 ml) cỡ mẫu thử nghiệm tối thiểu không nhỏ hơn 100 g hoặc 100 ml.

- Trong trường hợp phân bón chứa trong bao gói có khối lượng bao gói  $\geq$  500 g (500 ml) cỡ mẫu thử nghiệm tối thiểu không nhỏ hơn 500g hoặc 500 ml.

### 5.4. Xác định cỡ mẫu đơn tối thiểu

Cỡ mẫu đơn tối thiểu tùy thuộc vào cỡ mẫu thử nghiệm tối thiểu, số mẫu đơn cần lấy và số lần giảm lược được tính theo công thức:

$$m = \frac{A}{a} \times 2^k \times l \quad (3)$$

*Trong đó:*

*m là cỡ mẫu đơn tối thiểu cần lấy tính bằng gam hoặc mililit;*

*A là cỡ mẫu thử nghiệm tối thiểu tính bằng gam hoặc mililit;*

*a là số mẫu đơn cần lấy;*

*k là số lần giảm lược mẫu (mỗi lần chia mẫu theo Phụ lục C được tính là một lần giảm lược mẫu)*

*l là số đơn vị mẫu được chia ra từ mẫu rút gọn để lưu tại các đơn vị và gửi đến phòng thử nghiệm. (ví dụ:  $l = 3$ , trong trường hợp mẫu rút gọn được chia làm 3 đơn vị mẫu: gồm lưu tại cơ sở được lấy mẫu, người lấy mẫu hoặc cơ quan quản lý lưu, mẫu thử nghiệm).*

Cỡ mẫu đơn tối thiểu không được nhỏ hơn 100g đối với phân bón dạng rắn và không nhỏ hơn 100 ml đối với phân bón dạng lỏng và bán lỏng (trường hợp đơn vị bao gói có khối lượng sản phẩm nhỏ hơn 100g hoặc 100 ml thì lấy nguyên bao gói sản phẩm làm mẫu đơn).

#### *5.5. Xác định mẫu chung*

Tất cả các mẫu đơn của một lô phân bón được gộp lại sau đó trộn, hoặc lắc đều để tạo thành mẫu chung.

#### *5.6. Xác định mẫu thử nghiệm*

##### *5.6.1. Đối với phân bón dạng rắn*

Trộn đều mẫu chung, dàn thành lớp phẳng, chia chéo thành bốn phần, lấy hai phần đối diện, làm nhiều lần đến khi mẫu rút gọn có khối lượng trên 1,5 kg (xem tại Phụ lục C), mẫu rút gọn chia đều làm 3 phần (với trường hợp mẫu lấy được chia làm 3 đơn vị mẫu, mỗi đơn vị mẫu khối lượng tối thiểu 0,5 kg), cho mỗi phần (đơn vị mẫu) vào một túi chứa mẫu, buộc kín ghi nhãn mác, mã số và niêm phong. Một túi (đơn vị mẫu) lưu tại cơ sở được lấy mẫu, một túi người lấy mẫu hoặc cơ quan quản lý lưu, một túi chuyển đến phòng thử nghiệm.

##### *5.6.2. Đối với phân bón dạng lỏng*

Mẫu chung được lắc đều, lấy khoảng 1,5 L, chia làm 3 phần cho vào 3 chai chứa mẫu (với trường hợp mẫu lấy được chia làm 3 đơn vị mẫu, mỗi đơn vị mẫu khối lượng tối thiểu 0,5 L), đậy kín, ghi nhãn mác, mã số và niêm phong. Một chai (đơn vị mẫu) lưu tại cơ sở được lấy mẫu, một chai người lấy mẫu lưu, một chai chuyển đến phòng thử nghiệm.

Trường hợp mẫu chung được chia nhiều hơn 3 phần cũng tiến hành chia mẫu tương tự trên.

Trường hợp mẫu đơn là các đơn vị bao gói có khối lượng sản phẩm nhỏ hơn 100g hoặc 100 ml thì lấy ngẫu nhiên số lượng đơn vị bao gói bảo đảm đủ khối lượng mẫu thử nghiệm theo quy định tại 5.3.

#### *5.7. Biên bản lấy mẫu, biên bản giao/gửi mẫu*

5.7.1. Biên bản lấy mẫu phân bón (tham khảo xem Phụ lục D)

5.7.2. Biên bản giao/gửi mẫu phân bón (tham khảo xem Phụ lục E)

## **6. Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản**

### **6.1. Bao gói**

Mẫu thử nghiệm phải được chứa trong bao gói phù hợp, không gây ra các sai lệch kết quả của phép thử nghiệm.

Mẫu dùng để xác định độ ẩm hoặc các thử nghiệm khác cần tránh sự hao hụt của các chất bay hơi, phải được chứa trong bao gói kín và được bảo quản trong điều kiện thích hợp để tránh sự hao hụt của chất bay hơi.

Bao gói và các dụng cụ chứa mẫu khác phải được người lấy mẫu niêm phong.

### **6.2. Ghi nhãn**

Thông tin viết trên nhãn hoặc viết trực tiếp trên bao đựng mẫu phải không tẩy xóa được; dấu sử dụng không được thôi nhiễm vào mẫu và làm thay đổi bản chất của mẫu.

Thông tin trên nhãn phải được ghi đầy đủ các nội dung bắt buộc sau: Mã số mẫu, tên cơ sở được lấy mẫu, tên phân bón, số hiệu lô hàng, ngày tháng năm sản xuất, địa điểm lấy mẫu và ngày tháng năm lấy mẫu, họ tên và chữ ký người lấy mẫu.

### **6.3. Vận chuyển và bảo quản**

Không được làm thay đổi thành phần và hàm lượng các chất cần phân tích trong quá trình lấy mẫu, vận chuyển, bảo quản và lưu giữ mẫu.

Bảo quản, lưu giữ mẫu ở nơi khô, thoáng, mát và sạch sẽ.

Thời gian, nhiệt độ bảo quản lưu giữ mẫu tùy thuộc loại mẫu và yêu cầu phân tích chất lượng và không được trái với các quy định hiện hành.

Nhãn mác ghi trên bao túi chứa mẫu không được phai mờ trong quá trình vận chuyển cũng như trong thời gian bảo quản, lưu giữ mẫu.

## **7. Báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả lấy mẫu bao gồm những thông tin sau:

Viện dẫn tiêu chuẩn này;

Ngày, địa điểm lấy mẫu;

Đặc điểm nhận dạng mẫu;

Khối lượng lô hàng;

Những đặc điểm đặc biệt trong quá trình lấy mẫu”.

## **1.2. Phương pháp lấy mẫu phân bón theo TCVN 12105:2018, cụ thể như sau:**

### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp lấy mẫu để phân tích vi sinh vật hiếu khí và các chỉ tiêu lý hóa trong phân bón có chứa vi sinh vật, bao gồm phân bón vi sinh vật, phân bón hữu cơ vi sinh.

## **2. Thuật ngữ, định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau:

### **2.1. Phân bón vi sinh vật (*microbial fertilizer*)**

Là phân bón có chứa vi sinh vật có ích, có khả năng tạo ra các chất dinh dưỡng hoặc chuyển hóa thành các chất dinh dưỡng trong đất mà cây trồng có thể sử dụng được hoặc các vi sinh vật đối kháng có tác dụng ức chế các vi sinh vật gây hại cây trồng.

### **2.2. Phân bón hữu cơ vi sinh (*organic microbial fertilizer*)**

Là phân bón trong thành phần chính gồm có chất hữu cơ và ít nhất 01 loài vi sinh vật có ích.

### **2.3. Vi sinh vật có ích (*beneficial microorganisms*)**

Là các vi sinh vật đã được nghiên cứu, đánh giá hoạt tính sinh học; an toàn và có hiệu quả đối với đất, cây trồng; dùng để sản xuất các loại phân bón có chứa vi sinh vật.

### **2.4. Lô phân bón (*lot*)**

Lượng phân bón của cùng một đơn vị được sản xuất hoặc nhập khẩu cùng một thời gian, có cùng một mức chất lượng, cùng một loại bao bì, giao nhận cùng một lúc, cùng một giấy chứng nhận chất lượng và khối lượng không lớn hơn 10 tấn đối với phân bón vi sinh vật dạng rắn, 10 000 lít đối với phân bón vi sinh vật dạng lỏng và 100 tấn đối với phân bón hữu cơ vi sinh dạng rắn, 100 000 lít đối với phân bón hữu cơ vi sinh dạng lỏng.

### **2.5. Đơn vị bao gói (*packaged unit*)**

Đơn vị đóng gói nhỏ nhất trong một lô phân bón vi sinh vật (2.4).

### **2.6. Mẫu ban đầu (*primary sample*)**

Mẫu lấy trên một đơn vị bao gói hay một vị trí của sản phẩm đóng bao gói của một lô phân bón vi sinh vật (2.4).

### **2.7. Mẫu chung (*bulk sample*)**

Lượng phân bón vi sinh vật thu được bằng cách gộp lại và trộn đều các mẫu ban đầu (2.6) thuộc phạm vi một lô phân bón vi sinh vật (2.4).

### **2.8. Mẫu giảm lược (*reduced sample*)**

Một phần đại diện của mẫu chung (2.7) thu được bằng cách chia đều hoặc giảm lược liên tục mẫu chung sao cho khối lượng hoặc thể tích thu được đáp ứng đủ yêu cầu. Mẫu giảm lược phải thể hiện đầy đủ đặc tính điển hình của lô phân bón (2.4).

### **2.9. Mẫu phòng thử nghiệm (*laboratory sample*)**

Lượng phân bón vi sinh vật được lấy từ mẫu giảm lược (2.8), đưa đến phòng thử nghiệm để phân tích.

### 3. Dụng cụ

#### 3.1. Yêu cầu chung

Dụng cụ lấy mẫu, chia mẫu và chứa mẫu phải được chế tạo từ vật liệu không thấm nước, không hòa tan, không hấp thụ các chất có trong phân bón vi sinh vật, không ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm (thường được làm bằng silicon, thủy tinh, inox, composit, ...).

Dụng cụ lấy mẫu, chia mẫu, chứa mẫu phải sạch, khô, không làm thay đổi hệ vi sinh vật của sản phẩm và phải được khử trùng trước khi sử dụng.

#### 3.2. Chuẩn bị dụng cụ

Khử trùng dụng cụ bằng một trong các phương pháp sau:

- Khử trùng ướt ở nhiệt độ 121 °C trong nồi hấp áp lực không ít hơn 15 min; Sấy khô, để nguội trước khi sử dụng; hoặc

- Khử trùng khô ở nhiệt độ 160 °C trong tủ sấy không ít hơn 2 h; hoặc

- Chiếu xạ với tia gamma được tạo ra do nguồn  $^{60}\text{Co}$  hoặc  $^{137}\text{Cs}$  hoặc electron hoạt hóa năng lượng đủ ( $1 \times 10^4$  Gy đến  $2 \times 10^4$  Gy);

Sau khi khử trùng, dụng cụ lấy mẫu phải được bảo quản trong điều kiện vô trùng cho đến khi sử dụng.

Đối với trường hợp lấy mẫu tại hiện trường, khi không có điều kiện áp dụng một trong các phương pháp trên, có thể làm sạch dụng cụ (phần tiếp xúc trực tiếp với phân bón vi sinh) bằng một trong các phương pháp sau:

- Nhúng ngập trong dung dịch etanol 70 % trong thời gian từ 1 min đến 2 min, đốt trên ngọn lửa, để nguội trước khi sử dụng; hoặc

- Lau bề mặt bằng bông sạch tẩm etanol 70 % hoặc tráng bề mặt bằng etanol 70 %, để khô trước khi sử dụng; hoặc

- Nhúng ngập trong nước ở nhiệt độ 100 °C trong thời gian từ 10 min đến 20 min, để khô trước khi sử dụng;

Dụng cụ lấy mẫu được làm sạch bằng phương pháp trên phải được sử dụng ngay sau khi khô hay nguội.

#### 3.3. Dụng cụ lấy mẫu

##### 3.3.1. Ống xăm

Ống xăm có dạng hình trụ dùng để lấy các loại phân bón vi sinh vật dạng rắn (hạt, viên, bột). Ống xăm có các kích cỡ khác nhau tùy thuộc vào kích thước đơn vị bao gói của lô phân bón vi sinh vật;

Ống xăm phải có độ dài đủ để xuyên hết đường kính bao phân bón vi sinh vật; Đường kính trong của ống xăm ít nhất phải lớn hơn 3 lần đường kính hạt hoặc viên sản phẩm.

### 3.3.2. Dụng cụ lấy mẫu dạng lỏng, dạng bán lỏng

Sử dụng một trong các dụng cụ sau:

- Ống lấy mẫu (silicon, ống thủy tinh, ống inox, v.v...); Đường kính ống 1-2 cm; chiều dài ống đủ để thả dọc theo chai, tét, thùng, phuy, ... chứa phân bón vi sinh vật.

- Dụng cụ lấy mẫu hình trụ: Có dung tích 500 mL, phần trên có ống thông khí, đồng thời là tay cầm để ấn xuống theo phương thẳng đứng so với bề mặt của thùng chứa phân bón vi sinh vật.

- Dụng cụ lấy mẫu dạng pittông: Có dung tích 500 mL, sử dụng để hút mẫu.

### 3.4. Dụng cụ chia mẫu

#### 3.4.1. Dụng cụ chia mẫu dạng rắn

Dụng cụ chia mẫu thủ công (xẻng, dao chia mẫu) hoặc dụng cụ chia mẫu tự động.

#### 3.4.2. Dụng cụ chia mẫu dạng lỏng, dạng bán lỏng

Sử dụng các bình, chai, lọ, ... có dung tích thích hợp hoặc dụng cụ chia mẫu tự động.

### 3.5. Dụng cụ chứa mẫu

Có dung tích và hình dạng phù hợp với kích thước của các đơn vị mẫu; Khối lượng mẫu được lưu giữ không lớn hơn 70 % dung tích của dụng cụ chứa (để không xảy ra điều kiện yếm khí dưới đáy của các dụng cụ chứa mẫu);

## 4. Phương pháp lấy mẫu

### 4.1. Yêu cầu chung

- Mẫu được lấy phải đại diện cho cả lô phân bón vi sinh vật;
- Mẫu được lấy phải là các bao nguyên gói; Không lấy mẫu ở các bao gói có dấu hiệu hư hỏng (rách, ướt, biến dạng, ...);
- Không bỏ sung chất bảo quản vào mẫu;
- Trong quá trình lấy mẫu và vận chuyển phải đảm bảo tránh các tác nhân từ bên ngoài ảnh hưởng đến mẫu, giữ mẫu được nguyên trạng như lúc ban đầu cho đến khi được phân tích trong phòng thử nghiệm.

### 4.2. Xác định số lượng mẫu ban đầu

#### 4.2.1. Đối với lô phân bón vi sinh vật dạng rắn

##### 4.2.1.1. Trường hợp phân bón vi sinh vật được chứa trong đơn vị bao gói (bao, túi, ...)

Số lượng mẫu ban đầu cần lấy đối với mỗi lô hàng được quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1** - Số lượng mẫu ban đầu đối với lô phân bón vi sinh vật dạng rắn được bao gói

<b>Tổng số bao gói trong lô hàng (đơn vị bao gói)</b>	<b>Số lượng bao gói được lấy mẫu (bao gói)</b>
Đến 100	7
Từ 101 đến 1.000	11
Từ 1.001 đến 10.000	15
Lớn hơn 10.000	19

4.2.1.2. Trường hợp phân bón vi sinh vật được chứa trong các đơn vị bao gói (bao, túi, ...) và xếp trong các thùng hoặc hộp bìa cứng

Số lượng mẫu ban đầu theo quy định tại 4.2.1.1 để xác định số lượng thùng hoặc hộp bìa cứng được lấy.

Nếu tổng số thùng hoặc hộp bìa cứng của lô phân bón vi sinh vật không lớn hơn 1.000 thì mỗi thùng, hộp bìa cứng được lấy mẫu, chỉ lấy ra một đơn vị bao gói làm mẫu ban đầu.

4.2.2. Đối với lô phân bón vi sinh vật dạng lỏng, dạng bán lỏng

4.2.2.1. Trường hợp phân bón vi sinh vật được chứa trong đơn vị bao gói (chai, hộp, túi, ...) và xếp trong thùng hoặc hộp bìa cứng

Áp dụng như 4.2.1.2.

4.2.2.2. Trường hợp phân bón vi sinh vật được chứa trong đơn vị bao gói (chai, hộp, túi, ...) có thể tích không lớn hơn 50 L

Áp dụng như 4.2.1.1.

4.2.2.3. Trường hợp phân bón vi sinh vật được chứa trong đơn vị bao gói (téc, thùng, phuy, ...) có thể tích lớn hơn 50 L

Số lượng mẫu ban đầu cần lấy đối với mỗi lô hàng được qui định trong Bảng 2.

**Bảng 2** - Số lượng mẫu ban đầu tối thiểu đối với lô phân bón vi sinh vật dạng lỏng, dạng bán lỏng, có thể tích lớn hơn 50 L

<b>Thể tích của lô hàng (L)</b>	<b>Số lượng mẫu ban đầu cần lấy (mẫu)</b>
Đến 100	7
Từ 101 đến 1.000	11
Từ 1001 đến 10.000	15
Lớn hơn 10.000	19

**CHÚ THÍCH 1:** Cần lắc kỹ hoặc khuấy đều phân bón vi sinh vật chứa trong téc, thùng, phuy, ... trước khi lấy mẫu.

4.3. Xác định vị trí lấy mẫu ban đầu

4.3.1. Phân bón vi sinh vật có bao gói



Các mẫu ban đầu được lấy ngẫu nhiên ở các vị trí trên, giữa, dưới, các góc của lô phân bón vi sinh vật.

#### 4.3.2. Phân bón vi sinh vật dạng lỏng, dạng bán lỏng

Các mẫu ban đầu phải được lấy dọc theo chiều sâu, ở giữa và các vị trí xung quanh của tét, thùng, phuy, ... chứa phân bón vi sinh vật.

#### 4.4. Xác định cỡ mẫu

##### 4.4.1. Cỡ mẫu phòng thử nghiệm

- Trong trường hợp phân bón vi sinh vật chứa trong bao gói có khối lượng bao gói nhỏ hơn 500 g hoặc 500 ml, cỡ mẫu thử nghiệm không nhỏ hơn 100 g hoặc 100 ml.

- Trong trường hợp phân bón vi sinh vật chứa trong bao gói có khối lượng bao gói không nhỏ hơn 500 g hoặc 500 ml, cỡ mẫu thử nghiệm không nhỏ hơn 500 g hoặc 500 ml.

##### 4.4.2. Cỡ mẫu ban đầu

Cỡ mẫu ban đầu tùy thuộc vào cỡ mẫu thử nghiệm, số mẫu ban đầu cần lấy và số lần giảm lược được tính theo công thức:

$$m = \frac{A}{a} \times 2^k \times l$$

*Trong đó:*

*m là cỡ mẫu ban đầu cần lấy, tính bằng gram hoặc mililit (g hoặc ml);*

*A là cỡ mẫu phòng thử nghiệm, tính bằng gram hoặc mililit (g hoặc ml);*

*a là số mẫu ban đầu cần lấy;*

*k là số lần giảm lược mẫu (số lần chia đều mẫu rồi lấy một nửa số lượng hoặc khối lượng mẫu chung);*

*l là số đơn vị mẫu được chia ra từ mẫu giảm lược (Ví dụ:  $l=3$ , trong trường hợp mẫu giảm lược được chia làm 3 đơn vị mẫu; gồm mẫu thử nghiệm, mẫu lưu tại cơ sở lấy mẫu và mẫu lưu tại đơn vị lấy mẫu).*

VÍ DỤ 1: Lấy mẫu từ lô phân bón vi sinh dạng rắn có 900 bao, bao gói có khối lượng 500g, mẫu được chia làm 3 đơn vị mẫu, thực hiện giảm lược 2 lần; Khi đó, cỡ mẫu phòng thử nghiệm là 500g (4.4.1); Số mẫu ban đầu cần lấy là 11 (4.2.1.1): Cỡ mẫu ban đầu cần lấy là:  $m = \frac{500}{11} \times 2^2 \times 3 = 545,45$  g.

##### 4.4.3. Cỡ mẫu chung

Được gộp, trộn hoặc lắc đều tất cả các mẫu ban đầu của một lô phân bón vi sinh vật trong dụng cụ chứa mẫu (3.5).

##### 4.4.4. Cỡ mẫu giảm lược

###### 4.4.4.1. Đối với phân bón vi sinh vật dạng rắn

Trộn đều mẫu chung (4.4.3) trong điều kiện vô trùng, giảm lược mẫu nhiều lần (xem F1 Phụ lục F) đến khi mẫu giảm lược có khối lượng không nhỏ hơn 1.500 g đối với mẫu phân bón vi sinh vật được bao gói với khối lượng không nhỏ hơn 500g hoặc không nhỏ hơn 300 g đối với mẫu phân bón vi sinh vật được bao gói với khối lượng nhỏ hơn 500 g.

Chia mẫu giảm lược thành ba phần đều nhau, cho vào ba dụng cụ chứa mẫu, dán nhãn, đánh mã số và niêm phong. Một phần được gửi đến phòng thử nghiệm đã được chỉ định để đánh giá chất lượng, một phần được lưu tại cơ sở lấy mẫu và một phần được lưu tại đơn vị lấy mẫu.

#### 4.4.4.2. Đối với phân bón vi sinh vật dạng lỏng, dạng bán lỏng

Trộn, lắc đều mẫu chung trong điều kiện vô trùng, giảm lược mẫu nhiều lần (xem F2 Phụ lục F) đến khi mẫu giảm lược có thể tích không nhỏ hơn 1.500 ml đối với mẫu phân bón vi sinh vật có đơn vị bao gói với thể tích không nhỏ hơn 500 ml hoặc không nhỏ hơn 300 ml đối với mẫu phân bón vi sinh vật có đơn vị bao gói với thể tích nhỏ hơn 500 ml.

Chia mẫu giảm lược thành ba phần đều nhau, cho vào ba dụng cụ chứa mẫu, dán nhãn, đánh mã số và niêm phong. Một phần được gửi đến phòng thử nghiệm để đánh giá chất lượng, một phần được lưu tại cơ sở lấy mẫu và một phần được lưu tại đơn vị lấy mẫu.

**CHÚ THÍCH 2:** Trường hợp phân bón vi sinh vật có đơn vị bao gói với khối lượng nhỏ hơn 100g hoặc thể tích nhỏ hơn 100 ml thì lấy nguyên đơn vị bao gói làm mẫu ban đầu; lấy ngẫu nhiên số lượng đơn vị bao gói bảo đảm đủ khối lượng hoặc thể tích mẫu phòng thử nghiệm theo quy định tại 4.4.4.

### **5. Bao gói, ghi nhãn mẫu**

#### *5.1. Bao gói*

Mẫu thử nghiệm phải được chứa trong bao gói đã được khử trùng, không làm sai lệch kết quả của phép thử nghiệm;

Mẫu dùng để xác định độ ẩm hoặc các thử nghiệm khác cần tránh sự hao hụt của các chất bay hơi, phải được chứa trong bao gói cách ẩm và được bảo quản trong điều kiện tương tự điều kiện ban đầu của mẫu;

Bao gói chứa mẫu và các dụng cụ chứa mẫu phải được người lấy mẫu đóng dấu hoặc dùng ký hiệu niêm phong.

#### *5.2. Ghi nhãn*

Thông tin viết trên nhãn hoặc viết trực tiếp trên bao chứa mẫu phải không tẩy xóa được; Mực viết, mực dấu sử dụng không được thôi nhiễm vào mẫu và làm thay đổi bản chất của mẫu;

Thông tin trên nhãn phải được ghi đầy đủ các nội dung bắt buộc sau: Mã số mẫu, tên cơ sở lấy mẫu, tên phân bón vi sinh vật, số hiệu lô hàng, ngày tháng năm sản xuất, địa điểm lấy mẫu và ngày tháng năm lấy mẫu, họ tên và chữ ký người lấy mẫu.

## **6. Vận chuyển, bảo quản mẫu trong quá trình vận chuyển**

Mẫu cần được gửi đến phòng thử nghiệm càng nhanh càng tốt;

Mẫu được giữ trong tối, thoáng khí, giữ mẫu ở nhiệt độ từ 20 °C đến 25 °C hoặc được bảo quản tương đương với điều kiện ban đầu của mẫu (Trừ khi có yêu cầu đặc biệt của nhà sản xuất);

Không được làm cho phân bón vi sinh vật bị khô hoặc trở nên sũng nước, tránh để mẫu bị đè nén vật lý, duy trì tính nguyên vẹn của mẫu.

## **7. Bảo quản mẫu tại phòng thử nghiệm**

Mẫu cần được phân tích càng sớm càng tốt sau khi nhận và trong thời hạn sử dụng của mẫu;

Mẫu được bảo quản giữ trong tối, thoáng khí, giữ mẫu ở nhiệt độ từ 20°C đến 25°C hoặc được bảo quản tương đương với điều kiện ban đầu của mẫu (trừ khi có yêu cầu đặc biệt của nhà sản xuất);

## **8. Báo cáo lấy mẫu**

Báo cáo chi tiết về lấy mẫu phụ thuộc vào mục đích lấy mẫu, tối thiểu các dữ liệu sau cần phải đưa vào báo cáo.

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Ngày lấy mẫu;
- Tên và chữ ký của người lấy mẫu;
- Tên và chữ ký của chủ lô hàng;
- Mô tả sản phẩm, bao gồm: Cỡ lô, khối lượng mẫu, nguồn gốc mẫu;
- Mô tả thao tác lấy mẫu, bao gồm: Vị trí và điểm lấy mẫu, số lượng mẫu ban đầu trên một lô, số lượng các mẫu thử nghiệm trên một lô, quy trình lấy mẫu đã sử dụng, nơi gửi mẫu, tên và địa chỉ mà mẫu được gửi đến;
- Các điều kiện vận chuyển và bảo quản;
- Mọi thao tác không quy định trong tiêu chuẩn này hoặc được coi là tùy chọn và các yếu tố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm”.

## **2. Hướng dẫn thực hành**

### **2.1. Thực hành lấy mẫu tại cơ sở sản xuất**

#### **2.1.1. Xây dựng kế hoạch trước khi đến cơ sở**

Giảng viên hướng dẫn học viên chuẩn bị dụng cụ cho tất cả các tình huống đối với lấy mẫu các loại phân bón khác nhau, đối với mẫu trong kho chứa hàng và trên băng chuyền (rắn, lỏng) bao gồm:

- Dụng cụ lấy mẫu;
- Dụng cụ đựng, chứa, gói mẫu;
- Mẫu biên bản lấy mẫu;

- Mẫu biên bản bàn giao mẫu;
- Bút, sổ ghi chép, nịt, v.v.

## 2.1.2. Thực hành lấy mẫu thực tế tại cơ sở sản xuất phân bón

### 2.1.2.1. Lấy mẫu tại kho sản phẩm

#### a) Dạng rắn

- Cách xác định số lượng mẫu ban đầu, vị trí lấy và lượng mẫu tối thiểu cho mẫu ban đầu và cho mẫu thử nghiệm;

- Thực hành lấy mẫu phân bón dạng rắn đối với các loại ống xăm cỡ (22, 28, 35, 60, 90 cm);

- Thực hành rút gọn/giản lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

#### b) Dạng lỏng

- Thực hành lấy mẫu phân bón dạng lỏng trong trường hợp mẫu được bao gói với khối lượng phổ biến từ 10 ml đến 30 ml hoặc được đóng trong chai 500 ml, 1000 ml;

- Cách xác định số lượng mẫu ban đầu, vị trí lấy và lượng mẫu tối thiểu cho mẫu ban đầu và cho mẫu thử nghiệm;

- Thực hành rút gọn/giản lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

### 2.1.2.2. Lấy mẫu trên băng chuyền

#### a) Dạng rắn

- Học viên thực hành vị trí lấy mẫu, lượng mẫu tối thiểu;
- Thực hành rút gọn/giản lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

#### b) Dạng lỏng

- Thực hành lấy mẫu dạng lỏng trong trường hợp mẫu được bao gói với khối lượng phổ biến từ 10 ml đến 30 ml hoặc được đóng trong chai 500 ml, 1000 ml;

- Cách xác định số lượng mẫu ban đầu, vị trí lấy và lượng mẫu tối thiểu cho mẫu ban đầu và cho mẫu thử nghiệm;

- Thực hành rút gọn/giản lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

## **2.2. Thực hành lấy mẫu tại cửa hàng buôn bán phân bón**

### **2.2.1. Xây dựng kế hoạch trước khi đến cửa hàng**

Giảng viên hướng dẫn học viên chuẩn bị dụng cụ cho tất cả các tình huống đối với lấy mẫu các loại phân bón khác nhau (rắn, lỏng) trong cửa hàng:

- Dụng cụ lấy mẫu;
- Dụng cụ đựng, chứa, gói mẫu;
- Mẫu biên bản lấy mẫu;
- Mẫu biên bản bàn giao mẫu;
- Bút, sổ ghi chép, nịt, v.v.

### **2.2.2. Thực hành lấy mẫu thực tế tại cửa hàng**

#### **a) Dạng rắn**

- Cách xác định số lượng mẫu ban đầu, vị trí lấy và lượng mẫu tối thiểu cho mẫu ban đầu và cho mẫu thử nghiệm;

- Thực hành lấy mẫu dạng rắn đối với các loại ống xăm cỡ (22, 28, 35, 60, 90 cm);

- Thực hành rút gọn/giảm lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

#### **b) Dạng lỏng**

- Thực hành lấy mẫu lỏng trong trường hợp mẫu được bao gói với khối lượng thực tế có trong cửa hàng;

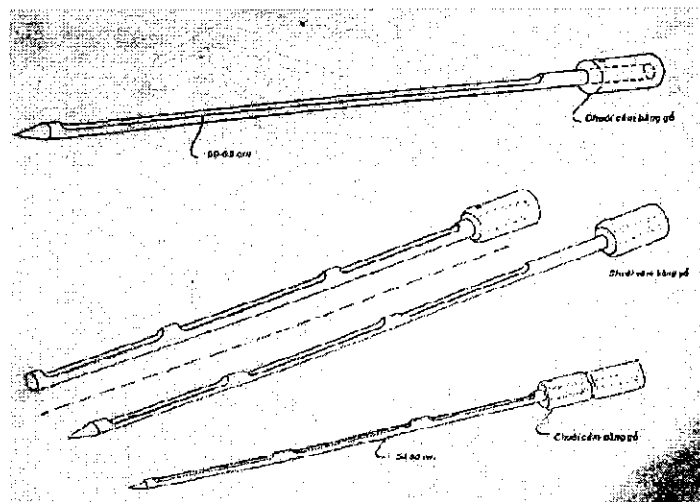
- Cách xác định số lượng mẫu ban đầu, vị trí lấy và lượng mẫu tối thiểu cho mẫu ban đầu và cho mẫu thử nghiệm;

- Thực hành rút gọn/giảm lược mẫu;
- Thực hành bao gói, dán nhãn;
- Lập biên bản lấy mẫu.

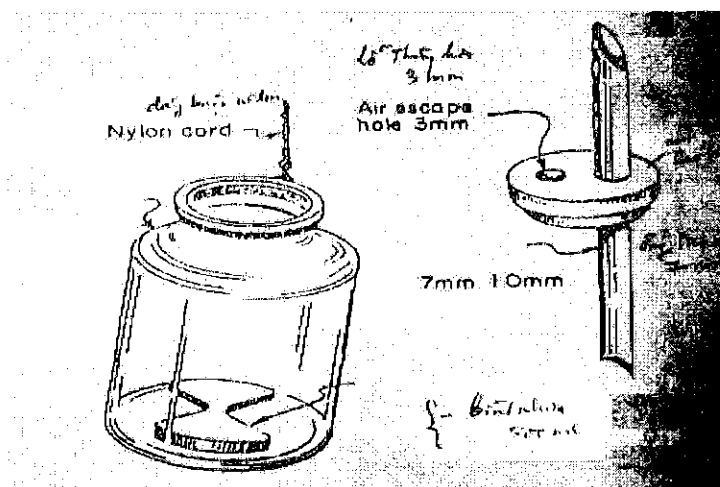
## Phụ lục 1

### MỘT SỐ HÌNH ẢNH DỤNG CỤ LẤY MẪU (Tham khảo)

#### A.1 Ống xăm mẫu phân bón

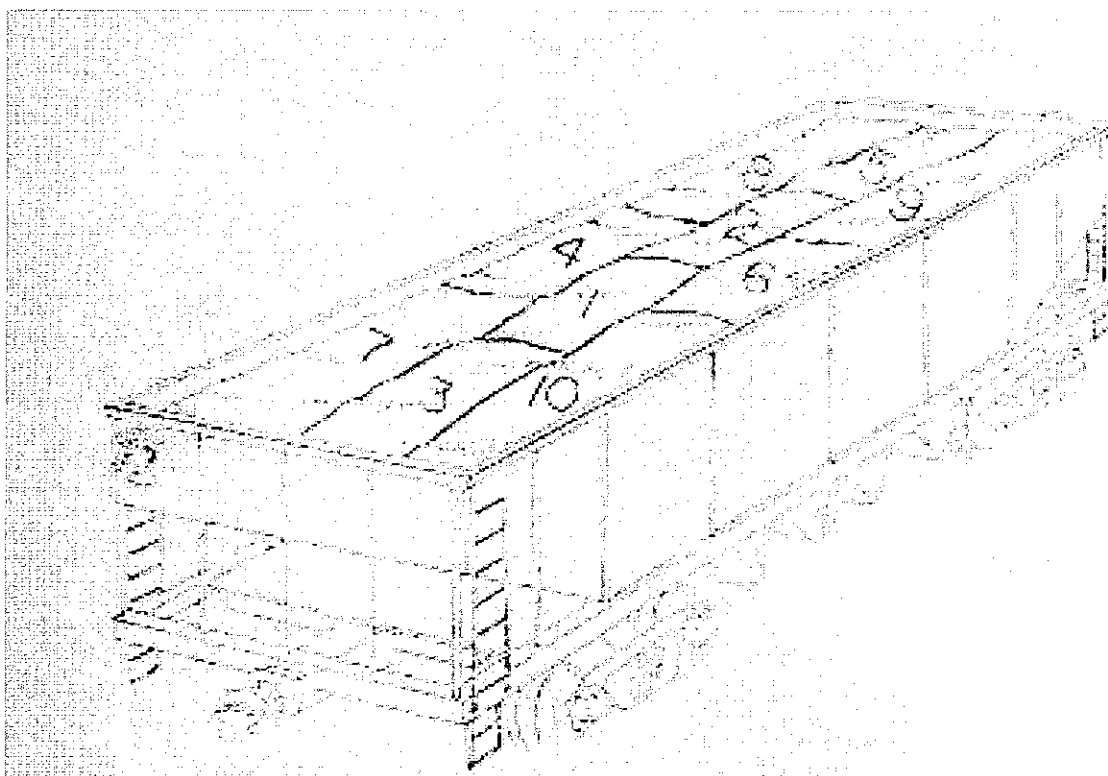


#### A.2 Lọ lấy mẫu phân bón lỏng (Lọ missouri)

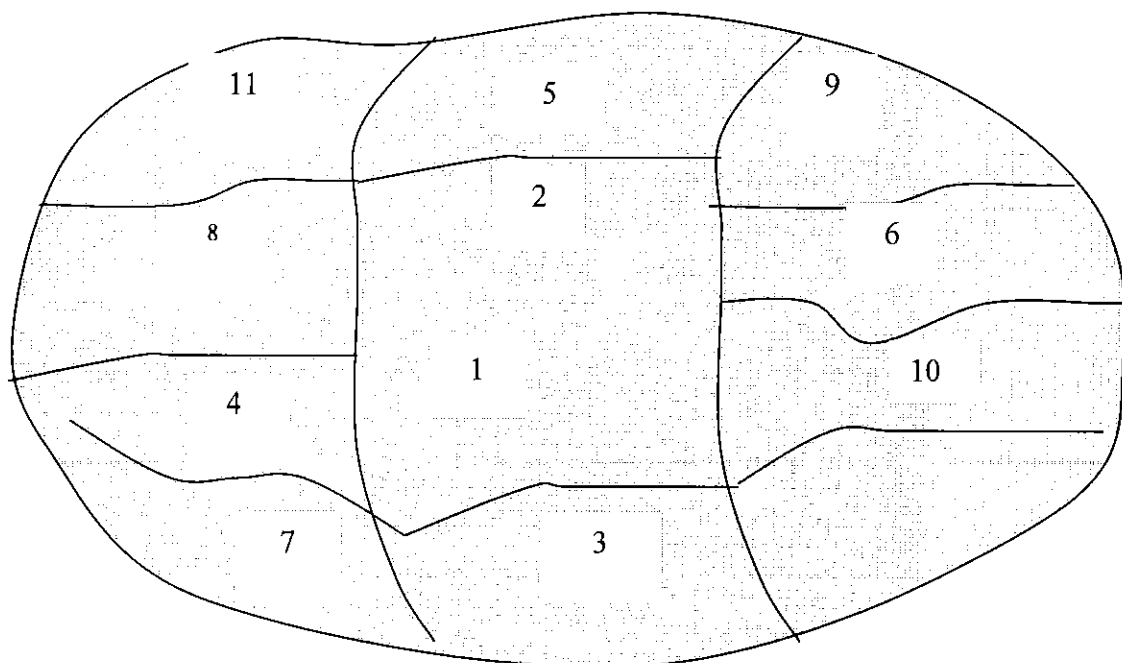


**Phụ lục 2**  
**VỊ TRÍ LẤY MẪU PHÂN BÓN (Tham khảo)**

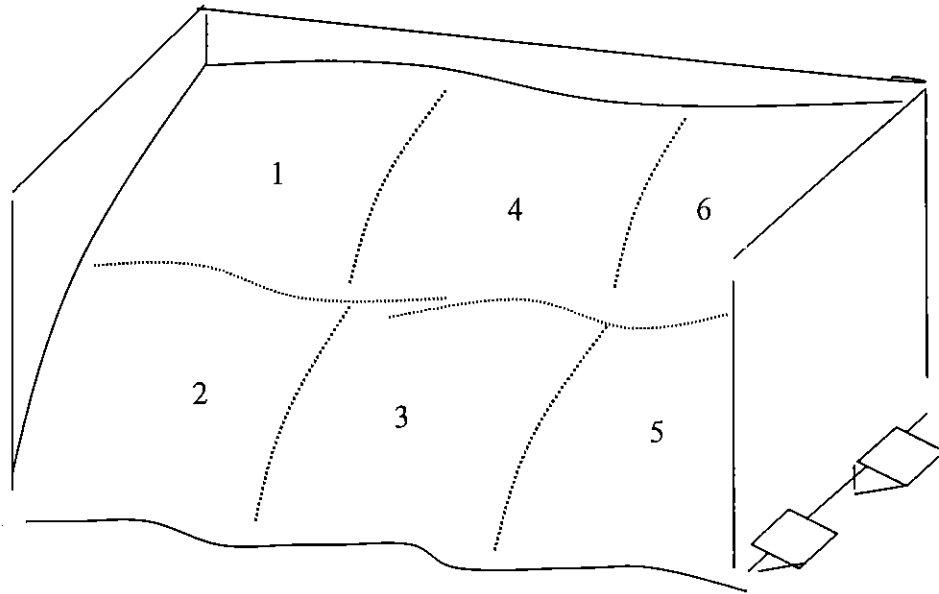
*Chọn vị trí lấy mẫu trong toa xe*



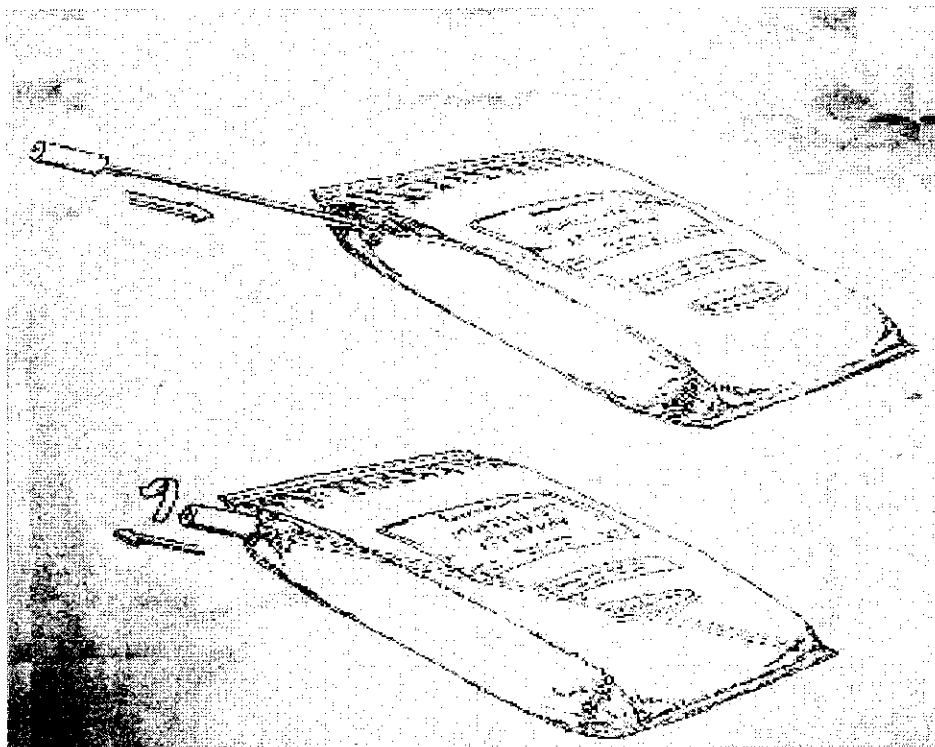
*Chọn vị trí lấy mẫu trong đồng ủ*



*Chọn vị trí lấy mẫu trong bể ủ*



*Chọn vị trí lấy mẫu trong bao đựng phân bón*





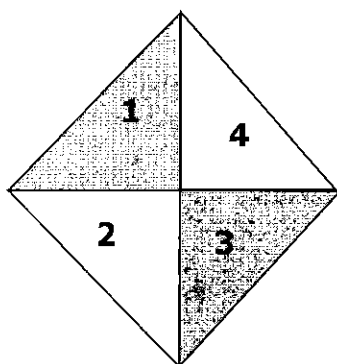
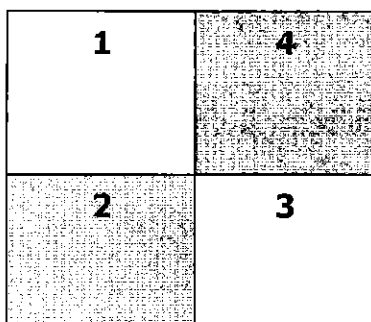
### Phục lục 3

## CÁCH CHIA MẪU THEO PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CHÉO

(Tham khảo)

- Trộn đều mẫu.
- Rải mẫu thành một lớp mỏng hình vuông trên tấm nhựa.
- Vạch 2 đường chéo của hình vuông, chia thành 4 hình tam giác.
- Lấy mẫu ở 2 tam giác đối đỉnh, loại bỏ mẫu ở 2 tam giác kia.
- Trộn đều phần mẫu lấy được.
- Tiếp tục làm như trên nhiều lần cho đến khi khối lượng mẫu lấy được bằng khối lượng mẫu cần thiết theo quy định.

Phương pháp chia đều để lấy mẫu trung bình



**Phụ lục 4**

**Tên cơ quan lấy mẫu**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập-Tự do-Hạnh phúc**

....., ngày ..... tháng ..... năm .....

**BIÊN BẢN LẤY MẪU PHÂN BÓN**

*Theo Biên bản kiểm tra/làm việc/ hợp đồng số: .....(nếu có)*

1. Tổ chức lấy mẫu/ tên đoàn kiểm tra (nếu có):

Đại diện ông/bà: Chức vụ: Địa chỉ: , Điện thoại:

2. Tên cơ sở được lấy mẫu:

Đại diện ông/bà: Chức vụ: Địa chỉ: , Điện thoại:

3. Người lấy mẫu: .

4. Địa điểm lấy mẫu:

5. Thời gian lấy mẫu: Hời giờ Ngày tháng năm

6. Mục đích lấy mẫu:.

7. Phương pháp lấy mẫu:

8. Thông tin về mẫu:

STT	Loại phân bón	Tên phân bón	Ký hiệu mẫu	Tên cơ sở và địa chỉ NSX/NK ghi trên nhãn	Thành phần, hàm lượng đăng ký trên bao bì	Đơn vị đóng gói của sản phẩm	Lượng mẫu lấy (tổng lượng mẫu lưu và mẫu kiểm nghiệm) (kg/lít)	Khối lượng lô hàng	Ngày sản xuất/HSD, số lô (nếu có)	Ghi chú
1										
2										
...										

9. Tình trạng mẫu:

- Mỗi mẫu được chia làm: ..... đơn vị.
  - Mẫu được niêm phong có sự chứng kiến của đại diện cơ sở được lấy mẫu
- Biên bản được lập thành ..... bản có giá trị như nhau, đã được các bên thông qua, mỗi bên giữ 01 bản./.

**Đại diện cơ sở được lấy mẫu**  
(Ký, ghi rõ họ tên, đóng dấu)

**Người lấy mẫu**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**Trưởng đoàn kiểm tra (nếu có)**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

## Phụ lục 5

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

### BIÊN BẢN GIAO/NHẬN MẪU PHÂN TÍCH

Hôm nay, ngày                      tháng                      năm  
tại:

Đại diện bên giao mẫu:

Điện thoại:

Đại diện bên nhận mẫu:

Điện thoại:

Đã tiến hành giao /nhận mẫu phân bón để phân tích chất lượng, với số lượng, mã số các loại phân bón và yêu cầu phân tích như sau:  
Tổng số mẫu phân tích là:      mẫu. Ký hiệu mẫu là của bên giao mẫu.

STT	Ký hiệu mẫu	Số lượng mẫu gửi	Chỉ tiêu phân tích				Phương pháp để nghị phân tích (nếu có)	Đặc điểm mẫu
1								
2								
...								

Đại diện bên nhận mẫu

Đại diện bên giao mẫu

*Lưu ý: Ký hiệu mẫu trong biên bản lấy mẫu và biên bản giao nhận mẫu phải khác nhau (nếu cần).*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Biên tập Bản đồ Đất Việt Nam (1978). Bản đồ Đất Việt Nam, tỷ lệ 1/1.000.000.
2. Hồ Quang Đức (2002), *Nghiên cứu xác định ferralsols miền Bắc Việt Nam*, Luận án Tiến sỹ, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
3. Hội Khoa học Đất Việt Nam (1999), *Sổ tay điều tra, phân loại đánh giá đất*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2000), *Đất Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội
5. Nguyễn Đình Mạnh (1998), *Phân tích Nông hóa - Thổ nhưỡng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Đỗ Đình Thuận (1994), *Những thông tin cơ bản về đất Việt Nam*, Tài liệu Tập huấn về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường, FADINAP/SFRI.
7. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998), *Sổ tay phân tích Đất, nước, phân bón, cây trồng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2002), Báo cáo đề tài “*Hoàn chỉnh hướng dẫn đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng trong quan trắc và phân tích môi trường đất và áp dụng thử tại trạm QT/PT môi trường đất miền Bắc*”.
9. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa - Vụ Khoa học công nghệ và Chất lượng sản phẩm (2002), *Những thông tin cơ bản về các loại đất chính Việt Nam*, Nhà xuất bản Thế giới, Hà Nội.
10. Bộ giáo dục và đào tạo. Học viện Nông nghiệp Hà Nội, 2009. *An toàn vệ sinh lao động*.
11. Bộ NN&PTNT, 2011. *Bảo quản phân bón*, mã số: MĐ 05.
12. AEM Tier II Worksheet, “Fertilizer Storage & Handling in the Greenhouse” *Agriculture Environmental Management (AEM)*.
13. [http://www.agmkt.state.ny.us/SoilWater/aem/forms/Greenhouse%20Fertilizer%20 Storage.pdf](http://www.agmkt.state.ny.us/SoilWater/aem/forms/Greenhouse%20Fertilizer%20Storage.pdf).
14. <http://www.yara.co.uk/crop-nutrition/fertiliser-information/storage-of-fertiliser>.
15. Fertilizer Europ, 2012. Guidance for safe and secure storage of fertilizers on farms.
16. [https://www.osha.gov/dep/fertilizer\\_industry/index.html](https://www.osha.gov/dep/fertilizer_industry/index.html).
17. Good storage and handling practices for nitrogen fertilizers.