

PGS. TS. ĐÌNH THẾ LỘC

Sử dụng phân bón từ phụ phẩm khí sinh học (Biogas) bón cho cây trồng



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN & CÔNG NGHỆ

PGS. TS. ĐÌNH THẾ LỘC

Sử dụng phân bón từ phụ
phẩm khí sinh học (Biogas)
bón cho cây trồng

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

MỞ ĐẦU

Công nghệ khí sinh học (KSH) là một công nghệ đa chức năng. Nó đã mang lại những lợi ích trực tiếp về nhiều mặt:

- Sản phẩm chủ yếu là năng lượng KSH - một loại nhiên liệu quý phục vụ cho sinh hoạt của con người: đun nấu (bếp gas), sưởi ấm, thắp sáng, chạy máy phát điện,...

- Sản phẩm thứ hai cũng không kém phần quan trọng của công nghệ KSH là phân phụ phẩm của bể KSH (còn gọi là phân KSH).

- Ngoài ra sử dụng bể KSH còn có một lợi ích thiết thực là làm sạch vệ sinh môi trường nhất là ở các vùng nông thôn khi chất thải gia súc không được xử lý gây ô nhiễm và lãng phí một lượng phân bón khá lớn.

Có thể nói lợi ích kinh tế mang lại từ việc sử dụng phụ phẩm bể KSH phục vụ cho nông nghiệp (trồng - trọt, chăn nuôi gia súc, gia cầm, nuôi trồng thủy sản,...) còn lớn hơn so với việc sử dụng khí, mặc dù lợi ích này không mang lại trực tiếp ngay như việc sử dụng khí.

Những hợp phần của phụ phẩm bể KSH cung cấp các đặc tính về phân bón và chất cải tạo đất là các chất dinh dưỡng dễ hoà tan (đa lượng và trung lượng) các nguyên tố vi lượng, các chất dinh dưỡng không hoà tan và những chất hữu cơ có ở thể rắn (các chất mùn).

Nói tóm lại phụ phẩm bể KSH là một loại phân hữu cơ có hai đặc tính quan trọng:

- Có hàm lượng dinh dưỡng cao (giàu dinh dưỡng).
- Là loại phân hữu cơ sạch.

Bởi vậy việc sử dụng phụ phẩm bể KSH để làm phân bón cho cây trồng là một điều tất yếu và được gọi là phân KSH.

Vetter và CS (1988) đã nhận xét: Việc sử dụng các hỗn hợp phụ phẩm bể KSH không chịu phân hủy kỵ khí hiện nay vẫn còn rất phổ biến ở nhiều nước và giá trị của chúng không thể bỏ qua được.

CHƯƠNG I

PHÂN HỮU CƠ

1. Định nghĩa

Phân hữu cơ là các loại chất hữu cơ khi vùi vào đất sau khi phân giải có khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây. Mặt khác quan trọng hơn phân hữu cơ là loại phân bón có khả năng cải tạo đất.

Phân hữu cơ bao gồm các loại phân chuồng (phân gia súc, gia cầm) phân bắc, phụ phẩm bể KSH, rác đô thị sau khi được ủ thành phân ủ, các phế phẩm của công nghiệp thực phẩm (đồ hộp và kỹ nghệ dầu thực vật); các tàn dư thực vật (rơm rạ, rác bổi) khi được vùi trực tiếp vào đất cũng được xem là phân hữu cơ.

Trước đây do phân hữu cơ có hàm lượng chất phỉ thấp, việc chế biến lại đòi hỏi tốn công lao động nên các nước phát triển ít chú ý đến việc dùng phân hữu cơ. Tuy nhiên đến nay do nguy cơ suy thoái kết cấu đất hoặc đất bị chai do sử dụng nhiều phân vô cơ, mặt khác do nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng cần phải có những sản phẩm thức ăn sạch (rau, củ, quả sạch) nên không những các nước sản xuất tiên tiến trên thế giới mà ngay cả ở Việt Nam chúng ta cũng đã quan tâm nhiều đến việc dùng phân hữu cơ bón cho cây trồng dưới nhiều hình thức, nhiều dạng khác nhau.

Thành phần, tính chất của các loại phân hữu cơ rất khác nhau. Đặc điểm chung nhất của phân hữu cơ là có khả năng cải tạo đất và thường được gọi chung một tên là chất cải tạo đất hữu cơ (Organic amendement). Để phân loại phân hữu cơ Michel Vilain đề nghị phân loại theo khả năng khoáng hóa chất hữu cơ hay khả năng tạo mùn của chất hữu cơ - chất hữu cơ có tỷ lệ C/N cao. Các chất hữu cơ được vùi trực tiếp vào đất không qua chế biến, thì chức năng chủ yếu là cải tạo đất và gọi là chất cải tạo đất hữu cơ (mục đích là để làm tăng độ mùn, độ xốp, tính thấm nước,... cải tạo lý tính của đất). Chất hữu cơ thông qua chế biến hay không thông qua chế biến có tỷ lệ C/N thấp được gọi là phân hữu cơ.

2. Tác dụng của phân hữu cơ

2.1. Cải tạo hóa tính của đất

Phân hữu cơ bón vào đất sau khi phân giải sẽ cung cấp thêm các chất dinh dưỡng khoáng, tăng thêm nguồn thức ăn cho cây trồng.

Phân hữu cơ trong quá trình phân giải có khả năng làm tăng sự hoà tan của các chất khó tan.

Sự hình thành các phức hữu cơ - vô cơ trong đất cũng có thể làm giảm khả năng di động của một số nguyên tố khoáng làm hạn chế khả năng đồng hóa kim loại nặng của cây trồng. Do đó sản phẩm nông nghiệp trở nên sạch hơn.

Quan trọng hơn nữa là việc hình thành phức hữu cơ - vô cơ ngăn chặn được sự rửa trôi của đất.

Các chất hữu cơ sau khi mùn hóa làm tăng khả năng trao đổi của đất (nhất là với đất có thành phần cơ giới nhẹ: đất cát, đất pha cát khả năng trao đổi mùn gấp 5 lần đối với đất có thành phần cơ giới nặng: đất thịt, đất sét). Bởi vậy đối với các loại đất cát, đất cát pha sử dụng nhiều phân hữu cơ là rất có lợi.

2.2. Cải tạo lý tính của đất

Các kết quả nghiên cứu của Monnier cho thấy việc trộn chất hữu cơ vào đất làm tăng độ ổn định kết cấu đất, bảo vệ được cấu trúc của đất và hạn chế được xói mòn. Tác dụng ổn định cấu trúc đất phụ thuộc vào bản chất chất hữu cơ và mức độ mùn hóa.

Phân xanh - loại phân dễ phân giải đã làm tăng độ ổn định kết cấu đất lên rất nhanh nhưng khả năng tạo mùn thấp nên tác dụng không bền. Tác dụng ổn định kết cấu đất lâu dài của việc gieo trồng cây phân xanh chính là ở bộ rễ chứ không phải do chất xanh vùi.

Mùn có tác dụng làm tăng sự kết dính giữa các hạt đất, tạo thành đoàn lap, làm giảm khả năng thấm ướt khiến cho kết cấu được bền vững trong nước.

Sau khi bón phân hữu cơ vào đất hoạt động vi sinh vật trong đất mạnh lên rất nhanh, nhất là vi sinh vật hảo khí có

tác dụng làm tăng quá trình phân giải chất hữu cơ. Rễ cây trong quá trình phát triển đã có tác dụng nén ép mà ảnh hưởng rất lớn đến kết cấu đất. Sau một vụ trồng trọt rễ cây đã để lại một lượng lớn chất hữu cơ phân bố đều trong đất.

- Phân hữu cơ khi bón vào đất còn có ảnh hưởng đến sự tuần hoàn nước trong đất: Làm cho nước ngấm vào đất thuận lợi hơn, khả năng giữ nước của đất cao hơn (nhất là đối với đất cát và đất cát pha), việc bốc hơi nước mặt đất ít đi, do đó tiết kiệm được nước tưới.

Chất mùn (sau khi chất hữu cơ phân giải có màu thẫm) làm tăng khả năng hấp thu nhiệt của đất khiến cho trong mùa đông đất ấm hơn.

Đất làm quá tơi xốp, nếu không được phủ bằng một lớp bồi hữu cơ thì sau khi mưa, hoặc tưới nước dễ làm đất đóng váng ngăn cản việc không khí và nước thấm vào đất hạn chế việc nảy mầm của hạt và đất dễ bị xói mòn.

2.3. Có tác động đến sinh tính của đất

Trong quá trình phân giải, phân hữu cơ cung cấp thêm thức ăn cho vi sinh vật (cả thức ăn khoáng và thức ăn hữu cơ) nên khi phân hữu cơ được bón vào đất, vi sinh vật phát triển rất nhanh làm phong phú tập đoàn vi sinh vật có trong đất (cả vi sinh vật tự dưỡng và vi sinh vật dị dưỡng). Chất hữu cơ càng dễ phân giải, vi sinh vật phát triển càng mạnh. Mặt khác còn thúc đẩy giun đất phát triển mạnh.

Một số phân hữu như phân chuồng (PC), phân bắc, phân gia cầm khi vùi vào đất còn làm phong phú thêm tập đoàn vi sinh vật trong đất có lợi cũng như có hại.

Hình thành một số hoạt chất mang tính sinh học có tác động đến việc tăng trưởng và trao đổi chất của cây.

3. Những điều cần lưu ý trong sử dụng phân hữu cơ

Việc sử dụng phân hữu cơ hợp lý là nhằm phát huy hết mặt tốt và khắc phục những mặt hạn chế của phân hữu cơ.

Để đạt được mục đích đó khi sử dụng phân hữu cơ cần lưu ý đến các vấn đề sau:

3.1. Trước hết cần phân tích thành phần và những đặc tính của phân

Có phân tích đầy đủ, thỏa đáng thành phần và những đặc tính của phân về mặt hóa học, lý học và sinh học thì mới quyết định được nên sử dụng phân như thế nào, chế biến chúng ra sao và bón cho loại đối tượng cây trồng nào? Bởi mỗi loại cây trồng cần có mức hoai mục phân hữu cơ khác nhau. Chẳng hạn ngô, đậu thì cần phải sử dụng loại phân đã hoai mục (nghĩa là đã thông qua chế biến), ngược lại khoai lang thì có thể dùng trực tiếp phân tươi (chưa thông qua chế biến) hoặc hoai dở đang để bón lót khi trồng. Đối với lúa sau khi gặt xong có thể cày vùi rạ vào đất. Khi vùi như vậy Silic được giải phóng do rạ phân giải đã làm tăng năng suất lúa với điều kiện lúa cần phải được tưới đủ nước.

3.2. Cần bón kết hợp phân hữu cơ và phân vô cơ (hoá học)

Trong điều kiện thâm canh, riêng phân hữu cơ không đảm bảo cung cấp đủ các nguyên tố đa lượng cho cây vì vậy cần phải bón kết hợp với phân vô cơ để tăng cường nguồn thức ăn dinh dưỡng cho cây trồng.

Khi bón kết hợp với phân vô cơ, do tác động của phân hữu cơ đến lý tính và sinh tính của đất mà có thể tăng cường được hiệu lực và giảm sự rửa trôi của phân hóa học. Phân hữu cơ do tăng cường khả năng trao đổi của đất nên tăng được tính đệm của đất khiến cây trồng có thể chịu được một mức phân hóa học cao hơn.

3.3. Khi sử dụng phân hữu cơ cần chú ý đến nguồn bệnh, hạt cỏ dại có trong phân và ô nhiễm môi trường

Để diệt trừ nguồn bệnh, cỏ dại và hạn chế ô nhiễm môi trường cần có biện pháp khắc phục sau đây:

- Bằng biện pháp ủ nóng (ủ đông): Khi nhiệt độ trong đống phân lên trên 50°C các nguồn bệnh sẽ bị tiêu diệt, hạt cỏ dại sẽ mất sức nảy mầm, trứng ruồi muỗi, sâu bọ sẽ ung hết. Phân sau khi ủ xong có mùi phân đất, sử dụng an toàn và hiệu quả hơn.

3.4. Để tăng hiệu quả đối với cây trồng khi bón phân hữu cơ vào đất cần chú ý

- Trộn đảo phân thật đều vào đất để tránh hiện tượng khử mạnh cục bộ.

- Dùng đất để lấp kín phân sau khi bón để tránh mất đạm.

CHƯƠNG II

SỬ DỤNG PHỤ PHẨM BỂ KHÍ SINH HỌC

(CÒN GỌI LÀ PHÂN KSH)

1. Định nghĩa

- Phụ phẩm KSH là phần còn lại của bể KSH trong quá trình sản xuất KSH (Mêtan - CH_4) để làm nhiên liệu (gas) đốt cháy phục vụ cho đun nấu, sinh hoạt, thắp sáng....

- Phụ phẩm bể KSH gồm 3 thành phần chính:

+ Phần váng nằm trên mặt bể KSH

+ Phần nước lỏng.

+ Phần cặn bã đặc còn lại ở dưới đáy bể.

- Phụ phẩm bể KSH là một loại phân hữu cơ có hàm lượng cao các chất dinh dưỡng, sử dụng làm phân bón tốt cho cây trồng.

Các nước trong khu vực như Trung Quốc, Ấn Độ, Philippin,... đã có nhiều kinh nghiệm trong việc sử dụng phụ phẩm bể KSH một cách toàn diện trong đó phần quan trọng là sử dụng trong trồng trọt.

2. Đặc tính của phụ phẩm KSH

Như trên đã trình bày phụ phẩm bể KSH gồm 3 thành phần chính là phần váng, phần lỏng và phần đặc. Trong cả 3 thành phần này có một đặc tính chung là chứa nhiều chất dinh dưỡng đa lượng, các nguyên tố trung vi lượng

(Cu, Zn, Fe, Mn,...). Ngoài ra còn có những tế bào mới được hình thành trong quá trình phân giải và tro. Tuy nhiên trong 3 thành phần đó phần lớn là giàu dinh dưỡng nhất.

3. Hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong phụ phẩm bể KSH

Một vấn đề đặt ra cần được lưu ý là nguồn nguyên liệu nạp vào bể KSH là rất khác nhau tùy theo từng vùng, từng gia đình, từng loại phân gia súc, gia cầm, phân bắc thậm chí cả các loại phân xanh, bèo Nhật Bản (Lộc Bình), rơm rạ, rác bổi nên thành phần dinh dưỡng của phân KSH trong từng bể của các gia đình cũng rất khác nhau.

3.1. Hàm lượng đạm

Đạm là nguyên tố dễ thay đổi nhất trong quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ. Nếu sử dụng các phương pháp lên men khác nhau, thì tỷ lệ biến đổi của đạm tổng số, đạm dễ tiêu, các sản phẩm phân giải của đạm trong quá trình lên men cũng rất khác nhau nên đạm thủy phân, đạm protein tạo thành trong phụ phẩm bể KSH cũng rất khác nhau.

Trong bể KSH các chất hữu cơ được lên men trong điều kiện yếm khí kín, sự phân giải của các chất hữu cơ xảy ra tương đối chậm và từng phần các chất dinh dưỡng sẽ chuyển hóa từ dạng rắn sang dạng lỏng, như vậy rất

thuận tiện bảo quản các dạng đạm dễ tiêu, vì thế đạm tổng số và đạm dễ tiêu trong phân KSH cao hơn các loại phân ủ theo phương pháp khác.

Các kết quả nghiên cứu cho thấy quá trình lên men hiếu (hảo) khí thì hàm lượng đạm có thể giảm 50% ở các hợp chất hữu cơ lên men sau 3 tháng, còn các chất hữu cơ lên men trong thiết bị KSH chỉ giảm 10%. Như vậy sau quá trình lên men sinh học của các chất hữu cơ, hàm lượng đạm giảm rất ít và hàm lượng đạm dễ tiêu lại cao hơn.

Nói chung trong $1m^3$ phụ phẩm KSH lỏng có khoảng 0,16 - 1,05kg N (tương đương với 0,35 - 2,3kg đạm urê).

Hàm lượng đạm này có thể so sánh tương ứng với nước phân chuồng. Trong 100kg phụ phẩm KSH đặc có khoảng 0,01 - 1,3kg N (tương đương với 0,02 - 2,8kg đạm urê).

Hàm lượng đạm dễ tiêu trong phụ phẩm KSH đặc chiếm khoảng 60% đạm tổng số, cao hơn hàm lượng đạm trong phân ủ theo các phương pháp thông thường.

3.2. Hàm lượng lân

Phụ phẩm KSH cả dạng lỏng và đặc hàm lượng lân cũng tương đối khá.

Trong 100kg phụ phẩm KSH đặc có khoảng 0,6 - 1,3kg P_2O_5 (tương đương với 3 - 6kg Supe lân).

Một điều cần lưu ý là lượng lân trong phụ phẩm KSH giảm ít và tốc độ khoáng hóa chậm. Trong các phương pháp ủ phân thông thường tỷ lệ lân giảm lớn hơn gấp 15 lần so với phụ phẩm KSH.

3.3. Hàm lượng kali

Trong phụ phẩm KSH hàm lượng Kali đạt tới 90%; trong dạng lỏng lượng kali tổng số chiếm khoảng 0,5 - 1% và trong dạng đặc chiếm khoảng 0,6 - 1,5%.

Kết quả phân tích cho thấy trong 100kg phụ phẩm KSH đặc có khoảng 0,02 - 3,1kg K_2O (tương đương với 0,04 - 6,2kg Clorua kali).

3.4. Các nguyên tố vi lượng

Trong phụ phẩm KSH cũng có nhiều nguyên tố vi lượng (Cu, Fe, Zn, Mn vv...) rất cần thiết cho cây trồng.

4. Một số kết quả nghiên cứu về hàm lượng dinh dưỡng trong phụ phẩm KSH

4.1. Kết quả nghiên cứu của Viện nghiên cứu KSH Thành Đô - Trung Quốc

Viện nghiên cứu KSH Thành Đô thuộc Bộ Nông nghiệp Trung Quốc đã trình bày các kết quả nghiên cứu những đặc tính của phân KSH, trong đó có kết quả phân tích hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng có trong phân KSH và cho những kết quả như sau:

a. Hàm lượng đạm

Bảng 1: Hàm lượng đạm trong các loại phân bón

Loại phân	N tổng số (%)	N thủy phân (%)	Đạm protein (%)
Phân lợn tươi	1,54	0,28	-
Phân KSH	1,52	0,66	31,74
Phân ủ thông thường	1,26	0,43	34,13

Như vậy hàm lượng đạm trong phân KSH nói chung tương đương hoặc cao hơn so với phân chuồng tươi và phân ủ (PU) thông thường.

b. Hàm lượng lân

Bảng 2: Hàm lượng lân trong các loại phân bón

Loại phân	Lân tổng số (%)	Lân hữu cơ (%)	Lân dễ tiêu (mg/100g)	Tỷ lệ khoáng hóa (%)	Tỷ lệ mất của phốt pho (%)
Phân lợn tươi	0,7167	0,6117	0,105	-	-
Phân ủ thông thường	0,4823	0,3714	0,1109	39,28	32,61
Phân KSH	0,7026	0,5716	0,1310	6,56	1,97

Kết quả cho thấy tỷ lệ khoáng hóa của lân ở phân ủ thông thường lớn gấp 5 lần so với phân KSH trong khi đó tỷ lệ giảm của lân trong phân ủ thông thường lại lớn gấp 15 lần so với phân KSH.

c. Hàm lượng kali

Theo các kết quả phân tích hàm lượng kali tổng số trong phân KSH dao động từ 0,6 - 1,5% ở dạng đặc và 0,05 - 1% ở dạng lỏng.

d. Thành phần cacbon

Bảng 3: Thành phần C trong phân KSH và phân ủ thông thường

Loại phân	Axit humic (%)	Hemicellulose (%)	Cellulose (%)	Lignin (%)
Phân KSH	28,49	30,55	15,73	13,1
Phân ủ thông thường	14,46	19,82	8,03	10,45

Kết quả cho thấy: Nói chung thành phần C trong phân KSH đều cao hơn phân ủ thông thường. Điều này có ảnh hưởng tốt tới khả năng cải tạo đất của phân KSH.

e. Hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong phân KSH

Bảng 4: Hàm lượng các chất dinh dưỡng chính trong phụ phẩm KSH

Dạng phụ phẩm KSH	Chất hữu cơ (%)	Axit humic (%)	N tổng số (%)	P ₂ O ₅ tổng số (%)	K ₂ O tổng số (%)
Dạng lỏng	-	-	0,03	0,02 - 0,06	0,05 - 0,1
Dạng đặc	30 - 50	10 - 20	0,8 - 1,5	0,4 - 1,6	0,6 - 1,21

4.2. Kết quả nghiên cứu của Viện năng lượng

Viện Năng lượng thuộc Bộ năng lượng Việt Nam trong 3 năm (1988 - 1990) đã tiến hành nghiên cứu đề tài cấp Nhà nước 52C: “Các biện pháp tăng năng suất khí và chế biến, sử dụng bãi thải khí sinh học” Mã số 52C-02-01/52C-02-05. Dưới sự chủ trì của Nguyễn Gia Lượng đã tiến hành phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng của phụ phẩm KSH. Kết quả đã rút ra những nhận xét sau:

a. Tỷ lệ lượng N, P, K của phụ phẩm KSH

Kết quả phân tích từ 5 thiết bị KSH (đã hoạt động ổn định) với nguồn nạp phân lợn là chủ yếu (ngoài ra có một ít phân người, phân trâu bò) cho thấy lượng N-P-K biến động rất nhiều.

Bảng 5: Hàm lượng N - P - K của phụ phẩm KSH

Chỉ tiêu	N tổng số	NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅ tổng số	K ₂ O tổng số	pH
* Phụ phẩm KSH lỏng					
mg/lít	170-2.240	130-930	56-320	100-434	7,8-8,5
%	0,017-0,22	0,013-0,093	0,0056-0,032	0,01-0,043	
* Phụ phẩm KSH đặc					
mg/kg tươi	140-3800	30,8-261,7	246-620	434-3100	7,0-8,6
%	0,07-1,90	0,015-0,13	0,123-0,31	0,217-1,55	

Từ các số liệu thu được ở trên, qua phân tích có thể thấy trong 1m³ phụ phẩm KSH (gồm 0,8m³ dạng lỏng và 170kg dạng đặc) lượng N - P - K như sau:

- + N = 0,16 - 2,4kg tương ứng với 0,34 - 5,2kg urê
- + P₂O₅ = 0,5 - 2,7kg tương ứng với 2,5 - 13,5kg supe lân
- + K₂O = 0,9 - 4,0kg tương ứng với 1,8 - 8,0kg clorua kali
- + Tỷ lệ đạm amôn (NH₄⁺) so với đạm tổng số chiếm 75,6 - 91,3% trong dạng lỏng và 22 - 57% trong dạng đặc. Độ pH biến động từ 7,0 - 8,6.

Như vậy nguồn dinh dưỡng trong phụ phẩm KSH có sự biến động khá lớn. Kết quả này cũng phù hợp với kết

quả nghiên cứu của Viện Nông hóa tỉnh Quảng Đông - Trung Quốc.

b. Mức tổn thất đạm

+ Với dạng lỏng: Sau 20 ngày lưu giữ lượng đạm chỉ còn 12,2 - 14% vào mùa hè và vào mùa đông lượng đạm chỉ còn 59 - 90%; còn ở mùa đông sau 60 ngày lưu giữ lượng đạm chỉ còn 7 - 25%.

+ Với dạng đặc: Sau 15 ngày lưu giữ lượng đạm chỉ còn 67 - 87%; sau 60 ngày chỉ còn 5,2 - 17,1%.

Theo tài liệu của Zohdy (Ai Cập) lượng NH_4^+ và một phần đạm hữu cơ sẽ mất đi sau 90 ngày lưu. Theo thực nghiệm của Nguyễn Gia Lượng thì sau 60 ngày lưu, đạm tổng số chỉ còn khoảng 5 - 25%, chủ yếu là do lượng đạm amôn tổn thất bay hơi trong thời gian lưu giữ. Vì vậy trong quá trình sử dụng phụ phẩm KSH, vấn đề chống tổn thất đạm là một yêu cầu cần phải giải quyết.

4.3. Kết quả nghiên cứu của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thuộc Bộ NN&PTNT Việt Nam trong hai năm (2003 - 2004) đã tiến hành đề tài nghiên cứu cấp Bộ: “Nghiên cứu sử dụng chất thải lỏng khí sinh học làm phân bón cho rau cải bắp” tại xã Văn Đức, huyện Gia Lâm, Hà Nội.

Dưới sự chủ trì của TS. Trần Thị Tâm (Phó Viện Trưởng), trước khi sử dụng phụ phẩm KSH bón cho cải bắp, đã tiến hành phân tích hàm lượng dinh dưỡng phụ

phẩm KSH trong bể KSH của 18 hộ gia đình tại xã Văn Đức tham gia thực hiện đề tài thí nghiệm.

Phụ phẩm KSH được phân tích ở các phòng thí nghiệm của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Trường Đại học Y Khoa Hà Nội và Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch.

Các chỉ tiêu phân tích được tiến hành bao gồm: Chất khô, OM (mùn), N, P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Fe, Mo.

Bảng 6: Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng có trong phụ phẩm KSH dạng lỏng (Đơn vị kg /m³)

Chỉ tiêu Nguyên liệu nạp	Chất khô	OM	N	NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
- Phân lợn	6,33	3,01	0,47	0,38	0,18	0,32
- Phân bò	7,36	2,94	0,80	0,33	0,31	0,56
- Phân bò + lợn	4,25	1,62	0,37	0,36	0,17	0,32

Ghi chú: Số liệu trung bình của các hộ gia đình ở Văn Đức - Gia Lâm - Hà Nội

Kết quả phân tích cho thấy:

- Thành phần dinh dưỡng trong phụ phẩm KSH lỏng có sự khác nhau ở các gia đình lấy mẫu khác nhau, bởi phụ thuộc vào vật nuôi, số lượng và độ tuổi của vật nuôi.

- Sự biến động về giá trị trong từng chỉ tiêu phân tích của các gia đình cũng rất lớn.

Ví dụ:

- Hàm lượng N chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 0,25 - 0,74kg/m³, của phân bò là 0,25 - 1,53kg/m³; của phân lợn + bò là 0,23 - 0,59kg/m³.

- Hàm lượng P₂O₅ chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 0,12 - 0,42kg/m³; của phân bò là 0,08 - 0,58kg/m³; của phân lợn + bò là 0,12 - 0,24kg/m³.

- Hàm lượng K₂O chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động 0,19 - 0,48kg/m³; của phân bò là 0,10 - 0,93kg/m³; của phân lợn + bò là 0,13 - 0,53kg/m³.

Bảng 7: Hàm lượng các chất dinh dưỡng trung và vi lượng có trong phụ phẩm KSH dạng lỏng

Đơn vị: ppm

Chỉ tiêu Nguyên liệu nạp	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo
- Phân lợn	109,7	91,8	3,9	5,3	1,1	7,7	0,2
- Phân bò	239,6	125,6	1,0	3,3	5,7	62,7	0,3
- Phân lợn +bò	71,2	81,3	1,63	1,4	0,6	7,7	-

Ghi chú: Số liệu trung bình của các hộ gia đình ở Văn Đức - Gia Lâm - Hà Nội

Đối với các nguyên tố trung và vi lượng kết quả cho thấy cũng có quy luật giống như đối với các nguyên tố đa lượng đã nêu ở trên.

Ví dụ:

- Hàm lượng Ca (vôi) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 45,4 - 260,0ppm; của phân bò là 131,1 - 341,8ppm; của phân lợn + bò là 44,7 - 116,9ppm.

- Hàm lượng Mg (Manhê) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 66,2 - 142,2ppm; của phân bò là 80,6 - 164,8ppm; của phân lợn + bò là 69,6 - 109,2ppm.

- Hàm lượng Cu (Đồng) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 0,1 - 12,0ppm; của phân bò là 0,1 - 3,0ppm; của phân lợn + bò là 0,4 - 2,2ppm.

- Hàm lượng Zn (kẽm) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 0,2 - 16,5ppm; của phân bò 0,2 - 8,6ppm; của phân lợn + bò là 0,4 - 2,2ppm.

- Hàm lượng Mn (Mangan) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 0,1 - 3,1ppm; của phân bò là 0,6 - 12,1ppm; của phân lợn + bò là 0,3 - 1,0ppm.

- Hàm lượng Fe (sắt) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ 1,0 - 17,6ppm; của phân bò là 2,0 - 195,3ppm; của phân lợn + bò là 1,2 - 16,7 ppm.

- Hàm lượng Mo (Molipđen) chứa trong phụ phẩm KSH lỏng của phân lợn biến động từ: 0,1 - 0,6ppm; của phân bò là 0,1 - 0,6ppm.

4.4. Kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp I - Hà Nội

Bộ môn Nông hóa - Vi sinh vật thuộc Khoa đất và Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội trong 2 năm (2004 - 2005) đã tiến hành đề tài: “Nghiên cứu sử dụng và chế biến bã thải khí sinh học làm phân bón cho lúa, lạc trên đất bạc màu”.

Đề tài được tiến hành tại thôn Xuân Lai, xã Xuân Thu, huyện Sóc Sơn, Thành phố Hà Nội.

Dưới sự chủ trì của TS. Nguyễn Như Hà (Trưởng bộ môn) và các cộng sự đã tiến hành phân tích hàm lượng chất dinh dưỡng ở bể KSH của một số hộ gia đình trước khi tiến hành làm thí nghiệm. Phụ phẩm KSH được phân tích ở phòng thí nghiệm Khoa Đất và Môi trường - Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.

Các chỉ tiêu phân tích bao gồm:

- N, P_2O_5 , K_2O tổng số và dễ tiêu, pH, hàm lượng chất khô.
- Các chất dinh dưỡng thứ cấp: CaO, MgO, S, Zn, B.
- Các chỉ tiêu vi sinh vật (VSV): vi khuẩn (VK) yếm khí, nấm mốc, nấm men, VK amôn hóa, VK phân giải xenlulô; E. coli, salmonella; trứng giun đũa.

Sau đây là kết quả thu được:

Bảng 8: Một số tính chất sinh học trong phụ phẩm bẻ KSH

Chỉ tiêu phân tích	Số lượng VSV trong phụ phẩm lỏng (tế bào/ml)	Số lượng VSV trong phụ phẩm KSH đặc (tế bào/g)
- Vi khuẩn yếm khí (x106)	0,22	5,39
- Nấm mốc (x 104)	2,29	3,27
- Nấm men (x 107)	0,59	3,12
- Vi khuẩn amôn hóa (x107)	0,83	1,83
- Vi khuẩn phân giải xenlulo (x105)	0,88	3,07
- Ecoli (x105)	0,32	0,50
- Salmonella (x104)	3,03	1,47
- Trứng giun đũa (x105)	2,68	3,38

Ghi chú: Số liệu trung bình của 5 hộ gia đình

Kết quả phân tích cho thấy: Trong phụ phẩm KSH đặc có số lượng lớn vi khuẩn phân giải xenlulo ($3,07 \times 10^5$ tế bào/g), vi khuẩn amôn hóa ($1,83 \times 10^7$ tế bào/g), nấm men ($3,12 \times 10^7$ tế bào/g). Vì vậy có thể sử dụng để chế biến phân hữu cơ tốt.

Tuy nhiên có lượng VSV gây bệnh khá cao, cần chú ý để có biện pháp xử lý thích hợp.

Trong phụ phẩm KSH lỏng cũng có số lượng lớn vi khuẩn phân giải xenlulo ($0,88 \times 10^5$ tế bào/ml), vi khuẩn amôn hóa ($0,83 \times 10^7$ tế bào/ml), nấm men ($0,59 \times 10^7$ tế bào/ml). Vì vậy cũng có thể sử dụng để chế biến phân ủ tốt. Tuy nhiên cũng có lượng VSV gây bệnh cao, cần có biện pháp xử lý để tránh ảnh hưởng xấu tới người sử dụng và môi trường.

Bảng 9: Một số chỉ tiêu về chất lượng dinh dưỡng của phụ phẩm KSH (đặc và lỏng)

Chỉ tiêu	Phụ phẩm KSH lỏng	Phụ phẩm KSH đặc
- pH	7,71	7,26
- Chất khô (%)	0,29	14,72
- Chất dinh dưỡng tổng số (%)		
- N	0,37	0,56
- P_2O_5	0,010	0,36
- K_2O	0,051	0,09
- CaO	0,009	0,07
- MgO	0,006	0,02
- S	0,013	0,13
- Zn	0,0012	0,007
- B	0,0007	0,003
- Chất dinh dưỡng dễ tiêu (mg/l dạng lỏng và mg/kg dạng đặc)		
- N	455,0	168,89
- P_2O_5	66,38	146,85
- K_2O	394,66	39,28

Ghi chú: Số liệu trung bình của 5 hộ gia đình

Kết quả phân tích cho thấy:

- Nếu đem so sánh với phân chuồng thông thường thì phụ phẩm KSH đặc có hàm lượng đạm và lân tổng số, đặc biệt là các chất dễ tiêu cao hơn. Trong phân chuồng hàm lượng đạm tổng số khoảng 0,35%, lân tổng số là 0,22%. Ngoài ra trong phụ phẩm KSH đặc còn có lượng các chất dinh dưỡng thứ cấp: S, Ca, Mg, Zn, B (tuy không nhiều). Đây là nguồn dinh dưỡng có thể cung cấp tốt cho cây trồng.

Trong phụ phẩm KSH lỏng cũng có hàm lượng các chất dinh dưỡng (N, P_2O_5 , K_2O) tổng số cũng như để tiêu đạt trung bình đến khá. Vì thế cũng có khả năng làm phân bón cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng.

4.5. Kết quả nghiên cứu của Trung tâm Nghiên cứu phân bón và dinh dưỡng cây trồng - Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa

Trung tâm đã tiến hành nghiên cứu đề tài: “Đánh giá chất lượng của phụ phẩm KSH thuộc chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam”.

Đề tài đã tiến hành tại huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội từ tháng 9/2007 đến tháng 2/2008 dưới sự chủ trì của TS. Cao Kỳ Sơn và các CS.

Mục tiêu của đề tài nhằm đánh giá chất lượng của phụ phẩm KSH (chủ yếu là nước xả từ bể biogas) thuộc dự án KSH để có hướng sử dụng làm phân bón cho một số cây trồng.

Nước xả được lấy từ bể Biogas của 9 hộ nông dân có nguyên liệu nạp khác nhau (phân bò, phân lợn, và hỗn hợp phân bò + phân lợn).

Các chỉ tiêu được phân tích theo các phương pháp chuẩn tại Viện Chăn nuôi, Viện hóa học và Phòng thí nghiệm Vi sinh vật - Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa. Kết quả thu được như sau:

Bảng 10: Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong nước xả

Các chỉ tiêu	Nước xả từ phân bò	Nước xả từ phân lợn	Nước xả từ phân bò + phân lợn
pH	6,92	6,63	6,98
N tổng số (%)	0,04	0,07	0,07
P ₂ O ₅ tổng số (%)	0,009	0,02	0,02
K ₂ O tổng số (%)	0,092	0,07	0,095
VSH tổng số (CFU/ml)	3,44 x 10 ⁶	5,27 x 10 ⁶	2,18 x 10 ⁶
Cadimi (Cd) mg/l	0,038	0,006	0,01
Chì (Pb) mg/l	0,076	0,18	0,107
Thủy ngân (Hg) mg/l	0,573	0,48	0,543
Asen (As) mg/l	18,267	70,553	71,133

* Các chỉ tiêu khác của ba loại nước xả khác nhau đều có chung hàm lượng:

- Hàm lượng lipid và glucit thấp, chứa đầy đủ các nguyên tố vi lượng khác, không có vi sinh vật gây bệnh tả và thương hàn.

* Nếu tính trị số trung bình của nước xả từ nguyên liệu nạp của ba loại phân trên, nói chung có kết quả như sau:

pH (H ₂ O)	6,84	- Cadimi (Cd) mg/l	0,018
N tổng số (%)	0,07	- Chì (Pb) mg/l	0,121
P ₂ O ₅ tổng số (%)	0,013	- Thủy ngân (Hg) mg/l	0,532
K ₂ O tổng số (%)	0,085	- Asen (As) mg/l	53,311

* Hàm lượng dinh dưỡng đa lượng, trung lượng, vi lượng,.... tương tự như thành phần của nhiều loại phân bón

lá. Do vậy nước xả biogas có thể sử dụng để tưới cho cây hoặc bón qua lá.

* Cần pha loãng nước xả với nước lã theo tỷ lệ:

- 1 nước xả + 1 nước lã (với phân lợn và phân bò + lợn).
- 1 nước xả + 3 nước lã (với phân bò)

5. Hiệu quả và tác dụng của phụ phẩm KSH

5.1. Có tác dụng tốt trong việc bảo quản các chất dinh dưỡng

Phụ phẩm KSH được hình thành trong quá trình lên men yếm khí (kỵ khí) nên sự tổn thất chất dinh dưỡng trong bể KSH thường ít hơn so với các phương pháp ủ phân thông thường.

Kết quả phân tích cho thấy:

Thời gian	Lượng đạm tổng số còn
Sau 05 ngày	85 - 90%
Sau 15 ngày	30,3%
Sau 20 ngày	12,2 - 14%

Tuy nhiên lượng NH_4^+ trong phụ phẩm KSH lỏng cao nên sự suy giảm N trong phụ phẩm KSH lỏng là một vấn đề cần quan tâm giải quyết.

Để giải quyết vấn đề này có thể áp dụng các phương pháp sau:

a. Phủ váng dầu

Dùng dầu (công nghiệp) phủ lên trên bề mặt trong bể KSH một lớp váng dầu.

Kết quả thu được :

- Sau 10 ngày lượng NH_4^+ cao hơn 82,7% so với đối chứng (đ/c) không phủ váng dầu.

- Sau 30 ngày lượng NH_4^+ cao hơn 7,7% so với đối chứng không phủ váng dầu. Như vậy nhờ có lớp váng dầu phủ lên trên bề mặt KSH đã có tác dụng làm hạn chế sự bay hơi đạm amôn.

b. Sử dụng supe lân

Dùng 1 lượng supe lân (nhiều ít tùy ý) hoà vào bể KSH đã có tác dụng làm giảm sự mất đạm (NH_4^+).

Kết quả cho thấy:

Bảng 11: Hàm lượng NH_4^+ trong 1 lít phụ phẩm KSH lỏng (mg/lít)

Số ngày lưu	Đối chứng (không bổ sung Supe lân)	Tỷ lệ Supe lân bổ sung		
		Thấp	Trung bình	Cao
- 1 ngày	61,6	61,6	61,6	61,6
- 10 ngày	7,5	90,5	96,1	103,0
- 20 ngày	-	75,0	82,0	93,0
- 30 ngày	6,5	82,0	93,0	140,0

Nguyễn Gia Lượng (1988 - 1990) khi nghiên cứu về sự tồn thất đạm trong bể KSH đã có kết luận:

- Phụ phẩm KSH tồn thất đạm nhanh. Do vậy có thể dùng Supe lân tỷ lệ 2 - 4% để giữ đạm có hiệu quả trong 50 - 60 ngày đầu (giữ được 28,9 - 73,6% đạm) phụ phẩm KSH có supe lân đã làm tăng nhanh số lượng xạ khuẩn.

5.2. Hiệu quả và tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng

- Phụ phẩm KSH gồm hai dạng: lỏng và đặc.

Dạng lỏng chứa nhiều chất dinh dưỡng dễ tiêu, hoà tan trong nước. Vì vậy, có thể sử dụng phụ phẩm KSH lỏng lấy từ trong bể KSH ra tưới ngay cho cây trồng đã có tác dụng nhanh, hiệu quả hấp thu của cây trồng rất cao.

Phụ phẩm KSH đặc ngoài thành phần các chất dinh dưỡng dễ tiêu, dễ hấp thu còn có các chất hữu cơ phải thông qua quá trình phân giải mới cung cấp được chất dinh dưỡng dễ tiêu cho cây trồng, nghĩa là có tác dụng chậm.

Tóm lại phụ phẩm KSH dạng lỏng có tác dụng và hiệu quả nhanh cao, còn phụ phẩm KSH dạng đặc có tác dụng nhanh chậm đối với cây trồng về phương diện cung cấp chất dinh dưỡng.

5.3. Tác dụng cải tạo đất

* Phụ phẩm KSH là một hợp chất hữu cơ nên khi bón vào đất đã có tác dụng cải tạo đất thể hiện ở các mặt:

- Cải thiện khả năng canh tác của đất.

- Hoạt động của VSV đất tăng, thúc đẩy quá trình phân giải chất hữu cơ, tăng cường và duy trì độ phì nhiêu của đất.

- Cải thiện chế độ không khí trong đất, làm đất tơi xốp hơn, giảm độ nén chặt, đất mềm, làm tăng khả năng giữ nước, thấm nước, đất dễ vỡ, có lợi cho việc canh tác.

- Làm giảm sự xói mòn đất do gió và nước.

Đây là một trong hai chỉ tiêu quan trọng (hàm lượng NPK dễ tiêu và khả năng cải tạo đất) khi tính đến giá trị kinh tế của phân KSH dùng làm phân bón cho cây trồng.

5.4. Tác dụng hạn chế sâu bệnh đối với cây trồng

a. Ở Trung Quốc

* Theo tài liệu công bố của Viện nghiên cứu KSH Thành Đô thuộc Bộ Nông nghiệp Trung Quốc cho biết: Theo kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp Nam Ninh - Trung Quốc thì phân KSH có chất lượng tốt có thể kìm hãm được sự phát triển của loại rệp xanh hại rau, lúa mì và cây bông và cả bệnh đốm lá ở một vài loại cây khác.

Kết quả cho thấy dùng phân KSH bón cho cây trồng sau 84 giờ số lượng côn trùng giảm chỉ còn khoảng 55%, nói chung hiệu quả kìm hãm sự phát triển của sâu bệnh vào khoảng 30 - 100%.

Mặt khác nếu đem trộn một lượng nhỏ thuốc trừ sâu vào phân KSH rồi đem bón cho cây trồng thì sẽ có tác dụng tốt hơn. Ví dụ khi đưa vào phân KSH 10% thuốc

trừ sâu, 48 giờ sau khi bón phân cho cây thì số lượng côn trùng giảm khoảng 60%, thậm chí hiệu quả còn vượt cả đối chứng khi sử dụng một lượng thuốc trừ sâu bình thường.

Tóm lại sử dụng phân KSH có thể ngăn ngừa và kìm hãm các loại sâu bệnh hại cây trồng, giảm lượng thuốc trừ sâu phải sử dụng dẫn tới làm giảm chi phí sản xuất, đồng thời hạn chế sự ô nhiễm môi trường.

* Năm 1989 Trạm Bảo vệ cây trồng huyện Nanxiang tỉnh Hồ Nam, Trung Quốc đã dùng phân KSH bón cho cây trồng để tìm hiểu ảnh hưởng của phân KSH tới việc hạn chế sâu bệnh đối với lúa mùa (sớm và muộn). Lúa mùa sớm cấy vào 10/5 và lúa mùa muộn cấy vào 25/7.

Thí nghiệm tiến hành với 3 công thức:

- Công thức 1: Bón lót 500kg phân KSH/mẫu + 7,5 kg urê phun lên lá, tương đương 14,8kg N nguyên chất.

- Công thức 2: Bón lót (15kg cacbonat amon + 1750kg phân người)/mẫu + 7,5kg urê phun lên lá, tương đương 14,9kg N nguyên chất.

- Công thức 3 (đ/c): Bón lót 40kg cacbonat amon/mẫu + 7,5kg urê phun lên lá, tương đương 14,9kg N nguyên chất.

Chú ý: 1 mẫu TQ = 1/15ha

Kết quả thu được:

*** Vai trò hạn chế rầy xanh và rầy nâu**

Bảng 12: Vai trò hạn chế rầy xanh và rầy nâu đối với lúa của phân KSH

Công thức	Rầy xanh				Rầy nâu			
	Lúa mùa sớm		Lúa mùa muộn		Lúa mùa sớm		Lúa mùa muộn	
	Mật độ (con/100 khóm)	Tỷ lệ giảm (%)	Mật độ (con/100 khóm)	Tỷ lệ giảm (%)	Mật độ (con/100 khóm)	Tỷ lệ giảm (%)	Mật độ (con/100 khóm)	Tỷ lệ giảm (%)
CT1	135	65,99	213	54,09	113	58,76	149	69,21
CT2	351	11,59	481	-	284	-	451	6,82
CT3 (đ/c)	397	-	464	-	274	-	484	-

Như vậy so với CT2 và CT3, việc bón phân KSH cho lúa mùa (CT1) đã có tác dụng rõ rệt làm giảm tỷ lệ rầy trên cả ruộng lúa mùa sớm và lúa mùa muộn:

Tỷ lệ rầy xanh giảm: 54,09 - 65,99%

Tỷ lệ rầy nâu giảm: 58,76 - 69,21%.

*** Tác dụng hạn chế bệnh khô vằn của phân KSH**

Bảng 13: Tác dụng hạn chế khô vằn ở lúa của phân KSH

Công thức	Tỷ lệ khóm bị bệnh (%)		Tỷ lệ cây bị bệnh (%)		Mức độ nhiễm bệnh			
	Lúa mùa sớm	Lúa mùa muộn	Lúa mùa sớm	Lúa mùa muộn	Lúa mùa sớm		Lúa mùa muộn	
					Chỉ số nhiễm bệnh	Tỷ lệ giảm (%)	Chỉ số nhiễm bệnh	Tỷ lệ giảm (%)
CT1	45	60	23,23	28,35	7,86	41,67	10,61	26,71
CT2	95	95	65,87	47,31	36,27	13,26	25,43	11,89
CT3 (đ/c)	95	95	83,68	74,52	74,53	-	37,32	-

Kết quả cho thấy có sự khác biệt đáng kể chỉ số nhiễm bệnh giữa 3 công thức bón phân khác nhau. Chỉ số nhiễm bệnh khô vằn khi bón phân KSH của lúa mùa sớm giảm 41,67%, của lúa mùa muộn là 26,71% so với đối chứng.

* Hiệu quả hạn chế bệnh đốm nâu của phân KSH

Bảng 14: Hiệu quả hạn chế bệnh đốm nâu đối với lúa của phân KSH

Ngày theo dõi Chỉ tiêu Công thức	28/9		5/10		11/10	
	Tỷ lệ cây bị bệnh (%)	Tỷ lệ giảm (%)	Tỷ lệ cây bị bệnh (%)	Tỷ lệ giảm (%)	Tỷ lệ cây bị bệnh (%)	Tỷ lệ giảm (%)
CT1	412	18,62	4,36	19,20	2,11	12,73
CT2	21,45	1,29	16,64	6,92	9,01	5,03
CT3 (đ/c)	22,74	-	23,56	-	-	14,84

Bệnh đốm nâu xuất hiện mạnh ở thời kỳ trổ bông của lúa mùa muộn. Kết quả cho thấy tỷ lệ cây bị bệnh đã giảm một cách đáng kể ở CT1 bón phân KSH.

b. Ở Việt Nam

Năm 2005 Trung tâm khuyến nông Thành phố Thái Nguyên đã sử dụng phân KSH bón cho chè. Thí nghiệm cũng đã tiến hành theo dõi mức độ sâu bệnh hại đối với chè.

Kết quả cho thấy ở công thức có bón thay thế 2m³ phân KSH lỏng đã có tác dụng làm giảm tỷ lệ các sâu bệnh hại so với công thức không bón bổ sung phân KSH lỏng.

Bảng 15: Mức độ sâu bệnh hại chè qua các lứa hái

Công thức bón	Rẫy xanh con/búp	Bộ cánh tơ		Nhện đỏ		Bệnh thối búp (% búp bị hại)
		Con/búp	% búp bị hại	Con/lá	% búp bị hại	
1. (6kg urê + 30kg NPK)/sào Bắc bộ	0,3	0,5	16,6	2	40	12
2. (4kg urê + 20kg phân VS Sông Gianh + 2m ³ phân KHS lỏng)/sào Bắc bộ	0,2	0,2	10,0	0,5	20	6

Kết quả này ngoài việc có tác dụng làm giảm số lần phun thuốc, tiết kiệm chi phí, phân KSH còn góp phần tăng năng suất và cải thiện về chất lượng sản phẩm chè.

- Một kết quả khác của Trạm khuyến nông huyện Yên Thành tỉnh Nghệ An, năm 2004, khi sử dụng phân KSH bón cho cải bắp cũng thấy đã có tác dụng hạn chế sâu xám ở thời kỳ cây con và sâu tơ ở thời kỳ trái lá của cây cải bắp.

5.5. Tác dụng làm tăng năng suất cây trồng

* Cũng theo tài liệu biên soạn của Viện nghiên cứu KSH Thành Đô thuộc Bộ Nông nghiệp Trung Quốc: phân KSH bón cho cây trồng đã có tác dụng làm tăng năng suất.

Trên các cánh đồng trồng lúa, ngô, bông của tỉnh Tứ Xuyên người ta đã dùng phụ phẩm KSH dạng lỏng và đặc bón bổ sung cho cây trồng đã làm tăng năng suất.

Bảng 16: Ảnh hưởng của phân KSH đến năng suất của một số cây trồng chính

Loại phân KSH	Cây trồng	Lượng phân KSH bón bổ sung (kg/mẫu)	Năng suất (kg/mẫu)		Phân tăng năng suất	
			Bón phân KSH	Đối chứng (không bón bổ sung phân KSH)	Kg/mẫu	Tỷ lệ %
Dạng lỏng	Lúa	2500	417,0	382,5	34,5	9,0
	Ngô	1500	292,0	162,0	30,0	18,5
	Bông	2000	79,5	66,5	12,5	26,4
Dạng đặc	Lúa	1000	435,9	399,5	36,4	9,1
	Ngô	1500	333,7	308,8	24,9	8,3
	Bông	1500	83,3	77,2	6,1	7,9

Ghi chú: Phân KSH được bón trực tiếp: 1 mẫu TQ = 1/15 ha.

Như vậy bón phụ phẩm KSH đã có tác dụng làm tăng năng suất cây trồng.

Đối với dạng lỏng, hiệu quả tăng năng suất đối với bông cao nhất (26,4%), tiếp đến là ngô (18,5%), thấp nhất là lúa (9%).

Với dạng đặc, hiệu quả tăng năng suất đối với cả ba cây (lúa, ngô, bông) gần như tương đương nhau (8 - 9%).

* Nguyễn Gia Lượng (1988 - 1990) đã tiến hành nghiên cứu sử dụng phân KSH bón bổ sung cho cây khoai tây.

Thí nghiệm tiến hành với 2 công thức:

- CT1 (đ/c) = (600kg P/C + 16kg urê + 12kg supe lân + 6kg clorua kali)/1 sào Bắc Bộ.

- CT2 = (Phân KSH (300kg khô + 250kg tươi đặc) + 16kg urê + 12kg supe lân + 6kg clorua kali)/1 sào Bắc Bộ.

Với giống khoai tây Pháp trồng vào vụ Đông Xuân (16/11/1988) thì kết quả thu được:

- Năng suất:

+ CT1 = 411,2kg/sào

+ CT2 = 675,0kg/sào Bắc Bộ tăng so với đối chứng 62,4%.

* Cũng theo Nguyễn Gia Lượng (1988 - 1990) khi nghiên cứu khả năng tăng năng suất của phân KSH đối với một số cây trồng đã đi đến kết luận:

Dùng phân KSH bón cho cây trồng đã làm tăng năng suất cây trồng 25,8% đối với ngô, 21,3% đối với lúa mạch, 64,2% đối với khoai tây, 31,7% đối với su hào và 1% đối với cải bắp.

* Trong những năm 2004 - 2005 dưới sự hướng dẫn của dự án KSH quốc gia thuộc Bộ NN & PTNT một số địa phương trong cả nước, đã tiến hành làm thực nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của việc bón phân KSH đến tăng năng suất một số loại cây trồng.

Kết quả đã thu được:

a. Cây cải ngọt

* Trung tâm Khuyến nông Hà Nội năm 2005 đã sử dụng phân KSH lỏng bón cho cây cải ngọt với hai công thức:

- Đối chứng: Bón phân chuồng + NPK.

- Thực nghiệm: Bón phân chuồng + phân KSH có lượng NPK tương đương với công thức đối chứng.

Kết quả đã cho nhận xét:

+ Cây rau xanh, mỡ, lá dày, năng suất cao hơn đ/c 74kg/1 sào Bắc Bộ.

+ Tiết kiệm được phân bón, giảm chi phí sản xuất (4,6kg urê + 5kg supe lân + 2kg clorua kali/1 sào Bắc Bộ).

+ Tỷ lệ lãi cao hơn với đ/c 139.900đ/1 sào Bắc Bộ.

* Văn phòng Dự án KSH tỉnh Đồng Nai năm 2005 đã tiến hành thực nghiệm bón phân KSH cho cây cải ngọt với 2 công thức.

- CT1: Bón NPK

- CT2: Bón phân KSH lỏng có hàm lượng NPK tương đương CT1.

Kết quả cho thấy:

- Lá phát triển tốt, bẹ lá dày.

- Thời gian bảo quản sau thu hoạch được lâu hơn.

- Thu hoạch sớm 3 ngày, chất lượng rau tốt hơn.

- Năng suất tăng hơn bón phân hóa học khoảng 20%.

b. Cây cải bắp

+ Trung tâm Khuyến nông huyện Diên Châu - tỉnh Nghệ An đã sử dụng phân KSH bón cho rau cải bắp.

Thực nghiệm với 2 công thức:

- Đối chứng: Chăm bón theo phương pháp thông thường (tưới nước - bón phân hóa học).

- Thực nghiệm: Tưới phân KSH lỏng pha với nước lã (tỷ lệ 1:1) tưới 5 lần mỗi lần cách nhau 8 ngày, tưới lần đầu sau trồng 30 ngày.

Kết quả đã cho nhận xét:

- Phân KSH lỏng đã có tác dụng kích thích sinh trưởng cây cải bắp, lá phát triển nhanh, màu xanh sáng, lá dày, to, tán lá rộng.

- Năng suất tăng hơn đ/c 12 - 17%.

- Giảm chi phí sản xuất, tăng năng suất dẫn đến tăng thu nhập từ 300.000 - 500.000đ/sào Trung Bộ.

c. Cây rau cải

+ Trung tâm Khuyến nông huyện Quảng Điền - tỉnh Thừa Thiên - Huế năm 2005 đã tiến hành thực nghiệm bón phân KSH cho rau cải với 3 công thức:

CT1 = Bón 6kg urê/1 sào Trung Bộ

CT2 = Bón (3kg urê + 600 lít phân KSH lỏng)/1 sào Trung Bộ.

CT3 = Bón 1.200 lít phân KSH lỏng/1 sào Trung Bộ.

Kết quả đã cho nhận xét:

+ Sử dụng phân KSH lỏng kết hợp với đạm urê để bón cho rau cải cho năng suất và lợi nhuận cao nhất. Năng

suất tăng 12,6% so với bón toàn bộ đạm urê, giảm được chi phí phân hóa học 16.500đ/1 sào Trung Bộ (500m²) .

+ Sử dụng 100% phân KSH lỏng bón cho rau cải giảm được bệnh hại, cụ thể là bệnh thối thân.

+ Nên áp dụng công thức phối trộn 1/2 phân vô cơ và 1/2 phân KSH lỏng để cây trồng sinh trưởng phát triển tốt, hạn chế sâu bệnh và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

d. Cây lúa

Trung tâm Khuyến nông huyện Cẩm Giàng - tỉnh Hải Dương năm 2005 đã tiến hành thực nghiệm bón phân KSH cho lúa. Thực nghiệm gồm 2 công thức:

- CT1 (đ/c):

+ Bón lót (3kg urê + 20kg supe lân)/1 sào Bắc Bộ

+ Bón thúc đẻ: 4 kg urê/1 sào Bắc Bộ

+ Bón đón đồng: 3 kg clorua kali/1 sào Bắc Bộ

- CT2:

+ Bón lót 300kg phân KSH đặc đã thông qua ủ/1 sào Bắc Bộ

+ Bón thúc đẻ: 1.000 lít phân KSH lỏng/1 sào Bắc Bộ

Kết quả cho thấy:

- Với giống Khang dân 18: ở ruộng bón phân KSH, cây lúa cứng không bị lứt, lá xanh, không bị nhiễm bạc lá và đốm sọc vi khuẩn như ruộng đ/c.

- Năng suất tăng so với đ/c là 6%.
- Đã giảm chi phí phân bón và thuốc trừ sâu cho 1 sào Bắc Bộ là 78.200đ/1 sào.

e. Cây chè

Trung tâm Khuyến nông thành phố Thái Nguyên năm 2005 đã tiến hành thực nghiệm bón phân KSH lỏng cho chè trong thời kỳ kinh doanh.

Thực nghiệm với hai công thức:

- CT1 (đ/c): Bón (6kg urê + 30kg NPK)/1 sào Bắc Bộ.
- CT2: Bón (4kg urê + 20kg VS Sông Gianh + 2m³ nước phân KSH)/1 sào Bắc Bộ.

Diện tích 10ha, với hai giống chè: Trung du và giống chè lai LDP1.

Kết quả thực nghiệm cho thấy công thức có bón phân KSH lỏng:

- Đã có tác dụng làm tăng mật độ búp, khối lượng búp và tỷ lệ búp đạt tiêu chuẩn, dẫn đến năng suất tăng 10,9% so với đ/c.
- Hạn chế sâu bệnh hại đối với rầy xanh, bọ cánh tơ, nhện đỏ và bệnh thối búp nên đã giảm số lần phun thuốc trừ sâu bệnh từ 4 - 5 lần/lứa hái xuống còn 1 - 2 lần/lứa hái.
- Chất lượng chè thành phẩm được cải thiện, đảm bảo hương vị đặc trưng của chè Thái Nguyên, màu nước xanh vàng, hương vị thơm cỏm và chất dịu.

6. Phương pháp sử dụng phụ phẩm KSH (phân KSH)

Phương pháp sử dụng phân hữu cơ - nhất là phân KSH là một vấn đề vô cùng quan trọng nhằm hạn chế sự mất chất dinh dưỡng, nâng cao hiệu quả của phân bón, thúc đẩy sinh trưởng phát triển và làm tăng năng suất cây trồng.

Với phân KSH, để nâng cao hiệu quả đối với cây trồng, có thể sử dụng các phương pháp bón phân sau đây:

6.1. Bón trực tiếp

Bón trực tiếp phân hữu cơ là một phương pháp đã được sử dụng thông dụng ở nhiều nước trên thế giới.

Tuy nhiên khi sử dụng phân KSH bón trực tiếp cho cây trồng cần lưu ý tới đặc điểm của hai loại phân KSH:

- Dạng lỏng bao gồm nhiều chất dinh dưỡng hoà tan nên được cây trồng dễ hấp thu, có tác dụng trực tiếp ngay đối với cây trồng nên nguyên tắc chung là được sử dụng như một loại phân bón thúc.

- Dạng đặc có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, giàu chất hữu cơ, nhiều axit humic, hiệu quả của phân bón đối với cây trồng có tác dụng nhanh chậm, bởi phải thông qua quá trình phân giải chất hữu cơ để cung cấp các nguyên tố dễ tiêu cho cây trồng. Vì vậy nguyên tắc chung là được sử dụng như một loại phân bón lót.

a. Cách bón trực tiếp

* **Dạng lỏng:** Sau khi lấy từ bể KSH ra có thể dùng bón ngay vào gốc cho cây trồng vào những thời kỳ thích hợp cần bón thúc.

+ Đối với cây trồng cạn (ngô, đậu, rau,...) sau khi tưới vào gốc cần xới xáo lấp đất để giảm sự mất đạm. Các kết quả nghiên cứu đều khuyến cáo rằng: Khi sử dụng dạng lỏng tưới vào đất cần pha thêm nước lã tỷ lệ 1:1 là tốt nhất.

+ Cũng có thể sử dụng dạng lỏng bón thúc cho lúa. Việc bón này rất đơn giản, dùng phân KSH lỏng tưới trực tiếp vào ruộng lúa mà không cần pha loãng vào nước lã.

* **Dạng đặc:** Sau khi lấy từ bể KSH ra cũng có thể dùng bón ngay cho cây trồng với phương thức bón lót.

+ Đối với cây trồng cạn (ngô, đậu, rau,...): Bón vào hang, vào hốc. Cần bón sâu và sau khi bón xong nhất thiết phải phủ lên phân KSH một lớp đất bột dày, sau đó mới gieo hạt hoặc trồng cây con. Đây là biện pháp bắt buộc để tránh sự mất đạm, giúp cho quá trình phân giải phân thuận lợi, đặc biệt không làm ảnh hưởng xấu đến nảy mầm của hạt và cây con sau khi trồng.

+ Đối với lúa: Dùng bón lót trực tiếp lên ruộng trước khi cày. Khi cày cần chú ý cày lật đất vùi hết phân KSH xuống dưới ruộng để tránh sự mất đạm và giúp phân KSH chóng phân giải. Lượng bón cho cả 2 dạng phân KSH trên nhiều

hay ít là tùy thuộc vào từng loại cây trồng và chất lượng của phân KSH được lấy ra từ các bể khác nhau.

+ Ở Trung Quốc khi sử dụng phân KSH đặc bón cho lúa mùa nếu sử dụng bón trực tiếp năng suất tăng 13,9 - 42,3%; với lúa xuân tăng 27,5 - 31,8% so với đ/c không bón phân. Trong lúc đó nếu dùng phân KSH đặc đã thông qua chế biến (ủ compot) năng suất chỉ tăng 11,4 - 19,2% (đối với lúa mùa) và 17,6 - 19,9% (đối với lúa xuân) so với đ/c không bón phân.

b. Phun lên lá

Chỉ có thể sử dụng phân KSH dạng lỏng phun lên lá, có tác dụng như việc bón thúc.

Phương pháp tiến hành như sau:

- Trước hết lấy phân KSH lỏng ra khỏi bể KSH và cho vào 1 cái bể để cho nước lắng đọng hết phần cặn bã làm cho nước không bị vẩn đục.

- Sau đó lấy phần nước ở trên đem lọc, sau khi lọc xong cần để cho nước lắng đọng một lần nữa.

- Cuối cùng sử dụng phần nước trong ở trên cho vào bình phun và phun đều lên lá cây. Mục đích của việc lọc là để khi phun không bị tắc bình phun.

Ở Tứ Xuyên (Trung Quốc) phun lên lá năng suất cây trồng tăng 9,7 - 11,8% so với bón phân KSH lỏng trực tiếp vào đất.

6.2. Bón phối hợp với phân vô cơ (phân hóa học)

Mục đích của việc sử dụng phân KSH bón phối hợp với phân vô cơ nhằm:

- Bổ sung sự thiếu hụt chất dinh dưỡng trong phân KSH.
- Làm tăng nguồn dinh dưỡng trong đất cho cây trồng.
- Cung cấp kịp thời nhu cầu chất dinh dưỡng cho cây khi phân KSH chưa kịp cung cấp (nhất là với phân KSH dạng đặc).
- Làm tăng độ hoà tan và hấp thu các nguyên tố dinh dưỡng của đất.
- Hạn chế sự suy giảm chất dinh dưỡng, tăng hiệu suất sử dụng phân bón. Kết quả khi bón phối hợp phân KSH với phân vô cơ hiệu suất sử dụng NPK tăng lên 10 - 30% so với hiệu suất sử dụng ban đầu.
- Thúc đẩy hoạt động của VSV, giữ phân cho đất.
- Giảm bớt đầu tư chi phí phân hóa học, ngăn ngừa sự phá hủy cấu trúc của đất do bón nhiều phân hóa học, bảo vệ môi trường.
- Cuối cùng làm tăng năng suất cây trồng.

Viện nghiên cứu KSH Thành Đô (Trung Quốc) đã tiến hành nghiên cứu việc bón phối hợp phân KSH với phân vô cơ đã cho những kết quả như ở bảng 17.

Kết quả thí nghiệm cho thấy các công thức bón phối hợp giữa phân KSH với phân đạm vô cơ đều cho năng suất cao hơn những công thức bón riêng rẽ.

Tuy nhiên để có sự phối hợp cân đối tối ưu giữa phân KSH và phân vô cơ còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như các loại đất đai, điều kiện khí hậu, các loại cây trồng khác nhau ở từng vùng khác nhau để nhằm mục đích sao cho việc đầu tư phân hóa học là ít nhất. Như vậy sẽ làm giảm đầu tư chi phí sản xuất, mang lại lợi ích kinh tế cao nhất và bảo vệ điều kiện sinh thái môi trường.

Bảng 17: Hiệu quả việc bón phối hợp phân KSH lỏng với đạm cacbonat

Vụ lúa Chỉ tiêu Công thức bón	Lúa xuân		Lúa mùa		Lúa xuân	
	Năng suất (kg/mẫu)	Tỷ lệ năng suất (%)	Năng suất (kg/mẫu)	Tỷ lệ năng suất (%)	Năng suất (kg/mẫu)	Tỷ lệ năng suất (%)
1. Đối chứng (không bón phân)	348,3	-	310,0	-	406,7	-
2. Bón 2.250kg phân KSH/mẫu	368,3	5,7	316,7	2,1	411,7	1,2
3. Bón 10kg đạm CO_2 /mẫu	368,3	5,7	320,0	3,2	423,4	4,1
4. Bón 20kg đạm CO_2 /mẫu	373,4	7,2	336,7	8,6	430,0	5,1
5. Bón (2.250kg phân KSH + 10kg đạm CO_2)/mẫu	390,7	12,1	356,7	12,1	436,7	7,4
6. Bón (2.250kg phân KSH + 20kg đạm CO_2)/mẫu	398,8	14,5	366,7	18,2	451,7	13,1

- Cũng có thể phối hợp phân lân với phân KSH để tạo thành loại phân bón: photphoric biogas bón cho cây trồng cũng có tác dụng làm tăng năng suất. Phương pháp làm như sau:

+ Dùng bã thải KSH đặc trộn với apatit (hoặc photphát manhe canxi) với tỷ lệ phối trộn: 20 - 25kg aptit/1m³ phân KSH đặc. Có thể bổ sung thêm phân hữu cơ, rác bổi, đất bột rồi đem ủ đống (ủ compot), xếp thành từng lớp dày 30cm nện chặt để tạo thành một đống phân ủ; Sau 3 - 4 tháng phân hoại ta được loại phân photphoric biogas đem bón cho cây trồng có tác dụng làm tăng năng suất.

Bảng 18: Ảnh hưởng của việc bón phân photphoric biogas đến năng suất một số cây trồng

Cây trồng Chỉ tiêu Phân bón	Lúa nước		Lúa mì	
	Năng suất (kg/mẫu)	Tăng so với đ/c (%)	Năng suất (kg/mẫu)	Tăng so với đ/c (%)
1. Đ/c (không bón phân)	290,75	-	264,3	-
2. Bón 20-25 kg aptit/mẫu	310,0	6,6	279,3	11,4
3. Bón 200-500kg phân KSH đặc/mẫu	317,15	9,1	290,7	13,8
4. Bón 220-525kg phân photphoric bioga/mẫu	326,65	12,3	305,85	15,7

Chú thích: 1 mẫu = 1/15ha

Nói chung phân photphoric biogas đã có tác dụng làm tăng năng suất đối với cây trồng, tăng cao nhất là khoai lang (19,1%), thấp nhất là cải bắp (8,9%) so với đ/c không bón phân.

6.3. Sử dụng làm men xúc tác trong ủ phân hỗn hợp

Ủ phân hỗn hợp còn được gọi là ủ “compot”, ủ đống. Mục đích là để xúc tiến nhanh quá trình phân giải chất hữu cơ trong đống phân, làm tăng chất lượng đống phân.

Nguyên liệu chính là các chất hữu cơ: rơm rạ, rác bổi, phân xanh, bèo Nhật Bản (lộc bình),... là các chất xơ (xenlulo) rất khó phân giải, vì vậy cần có men xúc tác. Cả hai dạng phân KSH (lỏng và đặc) đều làm chất xúc tác tốt trong ủ phân hỗn hợp - phương pháp áp dụng thường là ủ đồng.

a. Ủ hỗn hợp với dạng lỏng

- Cần đào ở bên cạnh bể KSH một hố nhỏ, nông để trộn hỗn hợp.

- Cho phân KSH dạng lỏng vào hố, sau đó đem nguyên liệu (rơm rạ, rác bổi, phân xanh,...) dìm vào hố. Dùng chân dậm cho nguyên liệu chìm ngập vào hố để cho nước phân KSH ngấm vào nguyên liệu.

- Sau đó đem nguyên liệu đã được xử lý ở hố ủ thành đồng. Kích thước đồng thường cao 1,5m, rộng 1,5m và dài 1,8 - 2,5m. Sau đó dùng vật liệu rơm rạ, lá chuối, lá dừa, ni lông, tấm lợp,... trải lên trên đồng phân để che mưa nắng.

b. Ủ hỗn hợp với dạng đặc

Phương pháp này ủ đơn giản hơn. Nguyên tắc giống như việc ủ đồng phân hữu cơ mà các hộ nông dân thường tiến hành. Nguyên liệu (rơm rạ, rác bổi, phân xanh,...) được xếp lớp dày khoảng 30cm, cứ một lớp nguyên liệu thì tiếp đó là một lớp phân KSH đặc. Cứ tiếp tục như vậy cho đến khi thành đồng có kích thước cao 1,5m, rộng

1,5m, dài 1,8 - 2,5m. Trong quá trình xếp lớp dùng chân dậm chặt đồng.

Sau cùng cũng dùng vật liệu rơm rạ, lá chuối, lá dừa,... đậy lên trên hoặc lợp mái để che mưa nắng.

c. Đảo đồng phân

Trong thời gian ủ đồng hỗn hợp cần đảo đồng phân: đảo đều trong ra ngoài, ngoài vào trong, trên xuống dưới và dưới lên trên.

Mục đích của việc đảo đồng phân là để xúc tiến quá trình phân giải đều, phân giải hoàn toàn, chất lượng phân sẽ tốt.

Trong sản xuất thường có thể đảo hai lần:

- Lần 1: Sau ủ đồng 15 - 20 ngày.
- Lần 2: Sau lần 1 khoảng 45 - 50 ngày.

Sau khoảng 15 - 16 tuần, quá trình phân giải trong đồng phân đã dừng lại, có thể dỡ đồng phân đem bón ruộng. Nguyên liệu lúc đó trở nên tơi xốp và có mùi phân đất.

Nguyễn Gia Lượng (1988 - 1990) đã sử dụng phân KSH lỏng để ngâm ủ với độn thực vật (bèo tây, điền thanh, cỏ dại, rơm lúa,...). Thời gian ngâm ủ 40 - 50 ngày kết quả cho thấy sau 40 ngày các loại cây như bèo, điền thanh đã mủn nát, ngả màu nâu thẫm; rơm rạ, cỏ sau 50 ngày mới mủn nát, ngả màu nâu sẫm. Hàm lượng các chất C, N, P, K đều tăng so với bã thải lưu sau 40 ngày.

Tỷ lệ đạm amon (NH_4^+) của nguyên liệu ngâm ủ chiếm 42 - 75,6% so với đạm tổng số, trong khi đó phân KSH chỉ có 30,8%; pH của nguyên liệu đã ủ: 8,5 - 9,8.

6.4. Sử dụng làm chất dinh dưỡng lỏng để trồng cây không đất

Báo cáo của Cơ quan Năng lượng Nông thôn Hàng Châu, Trung Quốc (1993) trong phần sử dụng tổng hợp KSH đã đề cập đến việc dùng làm chất dinh dưỡng lỏng để trồng cây không cần đất.

Kỹ thuật trồng cây không cần đất là một kỹ thuật tiên tiến: Cây trồng hấp thu chất dinh dưỡng không phải từ đất mà từ chất lỏng đặc biệt chứa những thành phần cần thiết cho cây sinh trưởng phát triển.

Phụ phẩm KSH lỏng có thể được dùng làm chất lỏng đặc biệt này để trồng cây không cần đất và đã cho những kết quả tốt.

Bảng 19: So sánh thành phần các nguyên tố đa lượng giữa phân KSH lỏng với dung dịch đặc biệt để trồng cây không cần đất

Loại dung dịch \ Chỉ tiêu	N	NH_4^+	P	K	Ca	Mg	S
1. Hỗn hợp dung dịch đặc biệt	189	7	45	630	186	43	120
2. Phân KSH lỏng	0	984	247	500	590	161	68
3. Phân KSH pha thêm 4 lần nước	0	197	49	100	118	35	13

Bảng 20: So sánh thành phần các nguyên tố vi lượng giữa phân KSH lỏng với dung dịch đặc biệt để trồng cây không cần đất

Chỉ tiêu Loại dung dịch	Mn	Zn	B	Mo	Cu	Fe
1. Hỗn hợp dung dịch đặc biệt	0,55	0,13	0,27	0,048	0,05	4,5
2. Phân KSH lỏng	11,0	1,2	0,91	0,2	0,19	4,5
3. Phân KSH pha thêm 4 lần nước	2,2	0,94	0,18	0,04	0,04	0,9

Kết quả cho thấy ngoại trừ thành phần kali và lưu huỳnh (S) trong phân KSH lỏng ít hơn hỗn hợp dung dịch đặc biệt, còn các thành phần nguyên tố khác cần thiết cho cây đều được thoả mãn kể cả khi pha loãng phân KSH lỏng với 4 lần nước.

Người ta đã tiến hành thực nghiệm đối với cây cà chua - kết quả thu được như sau:

Bảng 21: Kết quả thực nghiệm bón phân KSH lỏng và hỗn hợp dung dịch đặc biệt đối với cây cà chua

Loại dung dịch	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Số lượng quả/cây	Khối lượng TB 1 quả (g)	Khối lượng quả/cây (g)	Năng suất (kg/mẫu)	Tỷ lệ tăng (%)
1. Phân KSH lỏng	252	0,86	19,0	108	2033	5940	22,6
2. Hỗn hợp dung dịch đặc biệt	222	0,83	19,9	86	1658	4856	-

Kết quả cho thấy về chỉ tiêu sinh trưởng và số lượng quả/cây giữa hai loại dung dịch bón hầu như không có sự sai khác nhau. Sự sai khác chủ yếu chính là khối lượng trung bình 1 quả. Do khối lượng trung bình 1 quả khi sử dụng phân KSH lỏng đã làm cho quả cà chua lớn hơn dẫn đến năng suất tăng hơn 22,6% so với hỗn hợp dung dịch đặc biệt.

CHƯƠNG III

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KSH LÀM PHÂN BÓN CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG

A. CÂY CẢI BẮP

1. Kết quả nghiên cứu của Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa

Năm 2003 Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa, Bộ NN & PTNT đã tiến hành đề tài nghiên cứu: “Nghiên cứu sử dụng chất thải lỏng khí sinh học làm phân bón cho rau”.

Mục tiêu của đề tài:

- Xác định ảnh hưởng của chất thải KSH đến năng suất và chất lượng rau.
- Xác định liều lượng chất thải lỏng KSH bón cho rau.
- Xác định hiệu quả kinh tế của việc sử dụng chất thải lỏng KSH bón cho rau.
- Đối tượng nghiên cứu là: Cây cải bắp
- Thời vụ: Vụ Đông Xuân 2003
- Địa điểm: Xã Văn Đức, huyện Gia Lâm, Hà Nội trên đất phù sa sông Hồng.
- Thí nghiệm được tiến hành với 10 công thức.
 - + CT1 = Canh tác theo nông dân (đ/c)
 - + CT2 = NPK
 - + CT3 = NPK + 20m³ phân KSH lỏng đã được pha loãng tỷ lệ 1:1

- + CT4 = NPK + 40m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1
- + CT5 = NPK + 80m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1
- + CT6 = NPK + 120m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1
- + CT7 = NPK + 20m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2
- + CT8 = NPK + 40m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2
- + CT9 = NPK + 80m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2
- + CT10 = NPK + 120m³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2
- Lượng NPK được bón ở các công thức = (200kg N + 100kg P₂O₅ + 100kg K₂O)/ha; công thức canh tác theo nông dân: (200kg N + 60kg P₂O₅ + 40kg K₂O + 900kg tro bếp)/ha.
- Lượng nước tưới và số lần tưới cho các công thức thí nghiệm:

Công thức thí nghiệm	Lần tưới (m ³ /ha)											
	Lần 1		Lần 2		Lần 3		Lần 4		Lần 5		Lần 6	
	KSH	Nước	KSH	Nước	KSH	Nước	KSH	Nước	KSH	Nước	KSH	Nước
1												
2	0	4	0	8	0	8	0	20	0	40	0	40
3	4	0	8	0	8	0	0	20	0	40	0	40
4	4	0	8	0	8	0	20	0	0	40	0	40
5	4	0	8	0	8	0	20	0	40	0	0	40
6	4	0	8	0	8	0	20	0	40	0	40	0
7	4	0	8	0	8	0	0	20	0	40	0	40
8	4	0	8	0	8	0	20	0	0	40	0	40
9	4	0	8	0	8	0	20	0	40	0	0	40
10	4	0	8	0	8	0	20	0	40	0	40	0

- Phân KSH lỏng đã được pha loãng tỷ lệ 1:1 (CT3 - CT6) và tỷ lệ 1:2 (CT7 - CT10).

- Phân KSH lỏng được lấy ra từ 1 bể KSH có nguồn nguyên liệu nạp là phân lợn đã được đem phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng trước khi tiến hành thí nghiệm. Kết quả phân tích đã được trình bày ở mục 4 - 3 trang 18.

Tuy nhiên trước khi tiến hành thí nghiệm, hàm lượng các chất dinh dưỡng chứa trong phân KSH lỏng cũng đã được tính toán cụ thể như sau:

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng các chất dinh dưỡng chứa trong phân KSH lỏng (kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CT1: Canh tác theo nông dân	0	0	0
CT2: NPK	0	0	0
CT3: NPK + 20m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1	4,7	1,8	2,6
CT4: NPK + 40m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1	9,4	3,6	5,2
CT5: NPK + 80m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1	18,8	7,2	10,4
CT6: NPK + 120m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:1	28,2	10,8	15,6
CT7: NPK + 20m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2	3,1	1,2	1,7
CT8: NPK + 40m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2	6,2	2,4	3,4
CT9: NPK + 80m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2	12,4	4,8	6,8
CT10: NPK + 120m ³ phân KSH lỏng pha loãng tỷ lệ 1:2	18,6	7,2	10,2

Như vậy ở các công thức kết hợp phân KSH lỏng (nguyên liệu nạp là phân lợn) với các liều lượng 20m³ - 120m³/ha đã được pha loãng với tỷ lệ 1:1 và 1:2 bón cho cải bắp không những đã cung cấp cho cải bắp thêm một

lượng chất dinh dưỡng 3,1 - 28,2kg N/ha; 1,2 - 10,8kg P_2O_5 /ha và 1,7 - 15,6kg K_2O /ha mà còn cung cấp thêm các chất dinh dưỡng trung và vi lượng cho cải bắp so với công thức chỉ bón NPK.

Kết quả năng suất thu được như sau:

Bảng 22: Ảnh hưởng của liều lượng và tỷ lệ pha loãng phân KSH lỏng đến năng suất sinh học khối lượng cải bắp trên đất phù sa Sông Hồng Văn Đức - Gia Lâm - Hà Nội

Công thức thí nghiệm	Năng suất sinh học		Khối lượng 1 bắp		
	Năng suất (tấn/ha)	Tăng so với CT1, 2 (%)	Khối lượng (kg)	Tăng so với CT1 (g)	Tăng so với CT2 (g)
1. Canh tác theo nông dân	70,55	-	1,80	-	-
2. NPK	70,55	-	1,82	20	-
3. NPK + 20m ³ (1:1)	75,57	7	1,95	150	130
4. NPK + 40m ³ (1:1)	78,51	11	2,08	280	260
5. NPK + 80m ³ (1:1)	81,69	16	2,20	400	380
6. NPK + 120m ³ (1:1)	82,67	17	2,25	450	430
7. NPK + 20m ³ (1:2)	74,50	6	1,93	130	110
8. NPK + 40m ³ (1:2)	79,14	12	2,05	250	230
9. NPK + 80m ³ (1:2)	81,60	16	2,16	360	340
10. NPK + 120m ³ (1:2)	83,97	19	2,18	380	360

Kết quả cho thấy:

- Tất cả các công thức có bón NPK kết hợp với phân KSH lỏng ở cả 2 tỷ lệ pha loãng đều đã có tác dụng làm tăng năng suất sinh học cải bắp từ 6 - 19% so với đ/c canh tác theo nông dân cũng như công thức chỉ bón NPK; khối lượng 1 bắp cũng tăng đáng kể.

Bảng 23: Ảnh hưởng của liều lượng và tỷ lệ pha loãng phân KSH lỏng đến năng suất thực thu cải bắp trên đất phù sa sông Hồng Văn Đức - Gia Lâm - Hà Nội

Công thức thí nghiệm	Năng suất cải bắp (tấn/ha)	Năng suất tăng so với CT1		Năng suất tăng so với CT2	
		Tấn/ha	%	Tấn/ha	%
1. Canh tác theo nông dân	48,04	-	-	-	-
2. NPK	48,32	-	-	-	-
3. NPK + 20m ³ (1:1)	51,94	3,90	8	3,62	7
4. NPK + 40m ³ (1:1)	55,43	7,39	15	7,11	15
5. NPK + 80m ³ (1:1)	58,81	10,77	22	10,49	22
6. NPK + 120m ³ (1:1)	60,25	12,21	25	11,93	25
7. NPK + 20m ³ (1:2)	51,44	3,40	7	3,12	6
8. NPK + 40m ³ (1:2)	54,66	6,62	14	6,34	13
9. NPK + 80m ³ (1:2)	57,81	9,77	20	9,49	20
10. NPK + 120m ³ (1:2)	58,74	10,70	22	10,42	22

Kết quả cho thấy:

- Tất cả các công thức có bón NPK kết hợp với phân KSH lỏng ở cả hai tỷ lệ pha loãng đều có tác dụng làm tăng năng suất cải bắp từ 7 - 25% so với đối chứng canh tác theo nông dân cũng như công thức chỉ bón NPK.

Bảng 24: Hàm lượng NO₃ (Nitrat) và hàm lượng nước có trong lá cải bắp ở các công thức bón khác nhau

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng NO ₃ (mg/kg)	Hàm lượng nước (%)
1. Canh tác theo nông dân	657,9	92
2. NPK	555,3	91
3. NPK + 20m ³ (1:1)	313,3	92
4. NPK + 40m ³ (1:1)	482,0	92
5. NPK + 80m ³ (1:1)	549,0	92
6. NPK + 120m ³ (1:1)	572,1	92

Ghi chú: Thí nghiệm chỉ tiến hành phân tích trong các công thức có tỷ lệ pha loãng 1:1

- Nói chung các công thức có bón NPK kết hợp với phân KSH lỏng tỷ lệ pha loãng 1:1 cho cải bắp trên đất phù sa sông Hồng có hàm lượng Nitrat (NO_3^-) trong lá cải bắp thấp hơn so với đ/c canh tác theo nông dân cũng như công thức chỉ bón NPK trừ công thức 6.

- Hàm lượng NO_3^- (Nitrat) có trong lá cải bắp có chiều hướng tăng khi tăng lượng phân KSH lỏng nhưng hàm lượng nước thì hầu như không có sự thay đổi.

Bảng 25: Hiệu quả kinh tế của liều lượng và tỷ lệ pha loãng phân KSH lỏng kết hợp với NPK sử dụng bón cho cải bắp trên đất phù sa sông Hồng Văn Đức, Gia Lâm, Hà Nội

Công thức thí nghiệm	Tổng thu nhập (1.000đ/ha)	Chi phí sản xuất (1.000đ/ha)	Lãi (1.000đ/ha)	Lãi tăng so với CT1 (%)	Lãi tăng so với CT2 (%)	Hệ số B/C (lãi/chi phí)
1. Canh tác theo nông dân	59.899	17.398	42.501	-	-	2,4
2. NPK	60.207	15.029	45.178	6	-	3,0
3. NPK + 20m ³ (1:1)	64.691	15.229	49.462	16	9	3,2
4. NPK + 40m ³ (1:1)	68.824	15.429	53.395	26	18	3,4
5. NPK + 80m ³ (1:1)	72.860	15.729	57.131	34	26	3,6
6. NPK + 120m ³ (1:1)	74.542	16.229	58.313	37	29	3,6
7. NPK + 20m ³ (1:2)	64.034	15.329	48.705	15	8	3,2
8. NPK + 40m ³ (1:2)	68.040	15.629	52.411	23	16	3,3
9. NPK + 80m ³ (1:2)	71.751	16.229	55.522	31	23	3,4
10. NPK + 120m ³ (1:2)	73.011	16.829	56.182	32	24	3,3

Kết quả cho thấy:

- Các công thức có bón NPK kết hợp với phân KSH lỏng ở cả 2 tỷ lệ pha loãng cho cải bắp đã cho tiền lãi

tăng từ 15 - 37% so với đ/c canh tác theo nông dân và 8 - 29% so với công thức chỉ bón NPK.

- Hệ số lãi cao nhất ($B/C = 3,6$) là hai công thức bón kết hợp 80m³ và 120m³ với tỷ lệ pha loãng 1:1.

Từ những kết quả nghiên cứu trên đây đã có thể rút ra những kết luận sau đây:

1. Trong 1m³ phân KSH lỏng của bể KSH (có nguồn nguyên liệu là phân lợn) có chứa 3 - 16kg chất khô, 0,23 - 1,53kgN, 0,08 - 0,58kg P₂O₅, 0,10 - 0,93kg K₂O và một số các chất dinh dưỡng trung vi lượng (Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo). Tuy nhiên VSV gây bệnh đường ruột còn nhiều, mặc dù không còn có trứng giun.

2. Khi sử dụng phân KSH lỏng bón cho cây trồng cần pha loãng với nước lã. Tỷ lệ pha loãng thích hợp là 1:1 (cho năng suất và tiền lãi cao hơn so với tỷ lệ pha loãng 1:2).

3. Bón NPK kết hợp bón bổ sung phân KSH lỏng với liều lượng 10 - 40m³/ha đã có tác dụng:

+ Hàm lượng Nitrat (NO₃⁻) trong lá cải bắp thấp hơn so với công thức bón phân của nông dân cũng như công thức chỉ bón NPK.

+ Năng suất cải bắp tăng 7 - 25%, lãi suất tăng 14 - 37% so với công thức bón phân của nông dân và tăng 6 - 28% năng suất, 7 - 29% tiền lãi so với công thức chỉ bón NPK.

4. Bón NPK kết hợp bón bổ sung 10 - 60m³/ha phân KSH lỏng không làm ảnh hưởng tới hàm lượng nước trong lá cải bắp.

5. Bón NPK kết hợp bón bổ sung 20 - 60m³/ha phân KSH lỏng có thể giảm lượng NPK bón cho 1ha cải bắp từ 6 - 28kg N; 1,6 - 10,8kg P₂O₅ và 5,2 - 27kg K₂O mà năng suất cải bắp vẫn tăng 8 - 24% so với công thức chỉ bón NPK.

Trong quá trình nghiên cứu đề tài cũng đã song song tiến hành một thí nghiệm có nội dung như thí nghiệm trên nhưng phân KSH lỏng được lấy từ bể KSH có nguồn nguyên liệu nạp là phân bò.

Kết quả số liệu thu được cũng có quy luật giống như thí nghiệm đã trình bày ở trên (nguồn nguyên liệu nạp là phân lợn).

2. Kết quả thực nghiệm của Trạm khuyến Nông huyện Yên Thành - Nghệ An

Vụ Đông năm 2004 trạm Khuyến Nông huyện Yên Thành đã tiến hành thực nghiệm sử dụng phân KSH lỏng bón cho cải bắp.

- Giống KK Cross (Nhật Bản)
- Ngày trồng: 15/10/2004
- Ngày thu hoạch: 25/12/2004
- Mật độ trồng: 30.000 cây/ha

Thực nghiệm với hai công thức bón phân:

- CT1: (Đối chứng): (800kg phân chuồng + 20kg vôi bột + 12kg urê + 15kg supe lân + 8kg clorua kali)/1 sào Trung Bộ (500m²).

- CT2: (Thực nghiệm): (800kg phân chuồng + 20kg vôi bột + phân KSH lỏng có hàm lượng N, P, K tương đương với đ/c)/1 sào Trung Bộ.

Kết quả cho thấy:

* Về sinh trưởng phát triển:

+ 5 - 6 ngày sau trồng, cây cải bắp đã bén rễ hồi xanh (cả 2 công thức).

+ Ngày trải lá bàng: 20 ngày(CT1) và 18 ngày (CT2).

+ Ngày bắt đầu bắp cuộn: 45 ngày (CT1) và 43 ngày (CT2).

+ Ngày thu hoạch: Sau trồng 70 ngày (CT1) và 68 ngày (CT2)

* Về tình hình sâu bệnh:

+ CT1 (đối chứng): Thời kỳ cây con: sâu xám gây hại cục bộ, sâu cắn ngang cây. Thời kỳ cây trải lá bàng: sâu tơ gây hại rải rác, mật độ 0,1 con/m².

+ CT2 (Thực nghiệm): Thời kỳ cây con: sâu xám gây hại cục bộ, sâu cắn ngang cây. Thời kỳ cây trải lá bàng: Sâu tơ gây hại rải rác, mật độ 0,08 con/m².

*** Về năng suất:**

Công thức	Khối lượng bình quân 1 bắp (kg)	Năng suất (kg/ha)	Tăng năng suất (kg/ha)
1. Đối chứng (CT1)	1,16	34.800	-
2. Thực nghiệm (CT2)	1,20	36.000	1.200

Từ những kết quả trên cho thấy:

Sử dụng phân KSH lỏng bón cho cải bắp đã có tác dụng:

- Cây khoẻ, lá to đẹp, màu sắc xanh sáng.
- Tỷ lệ sâu bệnh hại ít hơn.
- Khối lượng bình quân 1 bắp lớn hơn dẫn đến năng suất tăng hơn đ/c: 1.200kg/ha.

*** Hiệu quả kinh tế :**

+ Với công thức đ/c:

- Tổng chi phí sản xuất : 11.706.000đ/ha
- Tổng thu : 27.480.000đ/ha
- Lãi : 15.774.000đ/ha

+ Với công thức thực nghiệm:

- Tổng chi phí sản xuất : 10.850.000đ/ha
- Tổng thu : 28.800.000đ/ha
- Lãi : 17.950.000đ/ha

Việc sử dụng phân KSH bón cho cải bắp đã có tác dụng tăng năng suất, tăng hiệu quả kinh tế so với công

thức đối chứng. Ngoài ra việc sử dụng phân KSH lỏng thay thế phân hóa học bón cho cây cải bắp không những giảm đầu tư chi phí, giảm hàm lượng Nitrat trong lá cải bắp mà còn bảo vệ được điều kiện sinh thái môi trường.

3. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần chú ý khi sử dụng phân KSH bón cho cải bắp (có thể tham khảo để sử dụng bón cho các loại rau khác)

a. Dạng phân

Có thể sử dụng cả hai dạng phân KSH dạng lỏng và dạng đặc để bón cho cây cải bắp.

b. Lượng bón

- 8 tấn/ha dạng đặc đã thông qua chế biến (ủ compost)
- 40 - 60m³/ha dạng lỏng.

c. Kỹ thuật bón

- Dạng đặc: Chủ yếu dùng để bón lót - bón vào hốc, lấp một lớp đất mỏng để phủ kín phân sau đó mới đem cây con trồng.

- Dạng lỏng: Chủ yếu dùng để bón thúc, cần pha vào nước với tỷ lệ 1:1. Tưới vào gốc cây vào các thời kỳ cơ bản:

- + Lúc cây trải lá.
- + Lúc bắt đầu cuốn.
- + Lúc bắt đầu cuốn chặt.

Đối với cải bắp cũng như các loại rau để tăng năng suất, hiệu quả kinh tế trong sản xuất thường người ta tưới nhiều

lần, có thể 7 - 8 lần trong suốt thời kỳ sinh trưởng phát triển của cây cải bắp. Điều cần chú ý đối với cải bắp là trước khi thu hoạch 3 - 4 tuần cần dừng hẳn việc tưới nước bón phân cho cải bắp. Nếu bón muộn cải bắp rất dễ bị nứt và hàm lượng tồn dư nitrat (NO_3^-) trong lá cải bắp sẽ cao.

Ngoài ra còn có thể sử dụng dạng lỏng phun lên lá cho cải bắp, coi đó là việc bón thúc qua lá cho cây.

B. CÂY CHÈ

1. Kết quả nghiên cứu của Phòng NN & PTNT huyện Đồng Hỷ - Thái Nguyên

Năm 2004 phòng NN & PTNT huyện Đồng Hỷ - tỉnh Thái Nguyên đã tiến hành thực nghiệm sử dụng phân KSH lỏng bón cho chè. Thực nghiệm được tiến hành trên diện tích 0,3ha của hộ ông Vũ Hồng Ga, xóm Hải Hà, xã Khe Mo, huyện Đồng Hỷ.

Thực nghiệm gồm 2 công thức.

- CT1 = (Đối chứng) = sử dụng phân vô cơ bón hai lần
 - + Lần 1: Sau khi hái 3 ngày với lượng: (20kg NPK Lâm Thao + 4kg urê + 2kg Clorua kali)/1 sào Bắc Bộ
 - + Lần 2: Sau lần 1: 15 ngày với lượng: (4kg urê + 2kg clorua kali)/1 sào Bắc Bộ (360m²)
- CT2 = (Thực nghiệm): Sử dụng phân KSH lỏng bón hai lần:
 - + Lần 1: Sau khi hái 3 ngày với lượng: (4m³ phân KSH + 2m³ nước lã)/1 sào Bắc Bộ

+ Lần 2: Sau lần thứ nhất 15 ngày với lượng (4m³ phân KSH + 2m³ nước lã)/1 sào Bắc Bộ

- Thời gian thực hiện: 10/8 - 10/10/2004 trên nương chè đã sản xuất kinh doanh.

Thực nghiệm đã thu được những kết quả sau đây:

Bảng 26: Ảnh hưởng của việc sử dụng phân KSH lỏng bón cho chè so với bón phân vô cơ

Chỉ tiêu	So sánh chè qua các tháng					
	Ô thực nghiệm			Ô đối chứng		
	Mật độ búp (búp/m ²)	Khối lượng 1000 búp (g)	Tỷ lệ búp tiêu chuẩn (%)	Mật độ búp (búp/m ²)	Khối lượng 1000 búp (g)	Tỷ lệ búp tiêu chuẩn (%)
Lần 1	480	370	74,3	487	374	76
	408	345	71,5	386	315	70
Lần 2	445	402	71	330	342	68
	405	386	73	380	350	60
Trung bình	434,5	375,8	72,45	395,75	345,25	68,5

Kết quả cho thấy so với công thức đ/c, công thức bón phân KSH đã có mật độ búp, khối lượng búp cao hơn, đặc biệt tỷ lệ búp tiêu chuẩn đã cao hơn đ/c: 4%.

Bảng 27: Ảnh hưởng của việc bón phân KSH lỏng đến năng suất chè

Chỉ tiêu	Năng suất				Chênh lệch so với đ/c (kg/ha)
	Ô thực nghiệm		Ô đối chứng		
Lần hái	kg/ô	kg/ha	kg/ô	kg/ha	
Lần 1	35	972	35,2	950	22
	32	864	31,5	850	14
Lần 2	38	1026	27	729	297
	36	972	34	918	54
Trung bình	35,25	958	31,92	862	97

Kết quả thu được bình quân năng suất của công thức bón phân KSH lỏng tăng hơn đối chứng 97kg/ha chiếm tỷ lệ hơn 10%.

Về hiệu quả kinh tế, tính toán sản lượng chè khô (đã qua chế biến thành sản phẩm) cho kết quả:

Bảng 28: Hiệu quả kinh tế

Chỉ tiêu Lần hái	Năng suất				Chênh lệch so với đ/c (đ/sào BB)
	Ô thực nghiệm		Ô đối chứng		
	Sản lượng chè khô (kg/sào)	Thành tiền	Sản lượng chè khô (kg/sào)	Thành tiền	
Lần 1	8,0	320.000	7,8	312.000	8.000
	7,1	284.000	7,0	280.000	4.000
Lần 2	8,4	332.000	6,0	240.000	92.000
	8,0	320.000	7,6	304.000	16.000
Trung bình	7,85	314.000	7,1	284.000	30.000

Như vậy bón phân KSH lỏng cho chè so với bón phân vô cơ đã thu được tiền lãi cao hơn 30.000đ/1 sào Bắc Bộ.

Tuy nhiên nếu tính toán hiệu quả thực tế trên 1 sào Bắc Bộ chè kinh doanh (lấy tổng thu sản phẩm trừ đi tổng chi phí) thì lãi thu thực tế như sau:

- Công thức thực nghiệm (sử dụng phân KSH lỏng): 224.000đ/sào Bắc Bộ.

- Công thức đ/c (sử dụng phân vô cơ) = 115.600đ/sào Bắc Bộ.

C. CÂY LÚA

1. Kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội

1.1. Vụ mùa 2004

Năm 2004 bộ môn Nông hóa - VSV, khoa Đất - Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp I đã tiến hành đề tài: “Nghiên cứu sử dụng phân KSH đặc làm phân bón cho lúa mùa trên đất bạc màu” tại thôn Xuân Lai, xã Xuân Thu, huyện Sóc Sơn, Hà Nội.

Mục tiêu của đề tài nhằm làm tăng năng suất, hiệu quả kinh tế và hạn chế ô nhiễm môi trường.

Thí nghiệm gồm 7 công thức:

$$+ \text{CT1: } 10 \text{ T}_{\text{P/C}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT2: } 10 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT3: } 7,5 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT4: } 5 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT5: } 2,5 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT6: } 5 \text{ T}_{\text{P/C}} + 2,5 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

$$+ \text{CT7: } 5 \text{ T}_{\text{P/C}} + 5 \text{ T}_{\text{phân KSH đặc}} + \text{N}_{90} \text{ P}_{60} \text{ K}_{60}$$

* Lượng bón của một công thức tính trên đơn vị 1ha.

- Phương thức bón:

+ Bón lót: Toàn bộ phân chuồng, phân KSH đặc, phân lân và 1/3N, 1/2 Kali.

Đẻ nhánh: 1/2 N

Đón đồng: 1/6 N + 1/2 K

Kết quả thu được như sau:

Bảng 29: Ảnh hưởng của liều lượng phân KSH đặc tới sinh trưởng của cây lúa vụ mùa

Công thức thí nghiệm	Giai đoạn sinh trưởng							
	Đẻ nhánh rộ		Làm đồng		Trổ		Chín	
	Chiều cao (cm)	Số dảnh/k hóm	Chiều cao (cm)	Số dảnh/k hóm	Chiều cao (cm)	Số dảnh/k hóm	Chiều cao (cm)	Số dảnh/k hóm
CT1	55,1	13,8	69,4	14,1	93,4	11,7	103,2	9,3
CT2	55,8	14,0	70,2	14,6	93,9	11,7	103,9	9,3
CT3	52,2	13,6	68,8	14,0	93,6	11,0	103,0	9,1
CT4	55,0	13,0	68,3	13,5	92,9	10,2	102,7	9,0
CT5	53,1	12,3	66,0	13,0	90,4	9,5	103,2	8,9
CT6	54,6	13,5	69,3	13,8	93,4	11,3	103,2	9,2
CT7	55,5	14,0	69,5	13,9	94,0	11,4	103,4	9,3

Kết quả cho thấy:

- Các công thức sử dụng phân KSH đặc và phân chuồng có liều lượng tương đương đã có tác dụng đến sinh trưởng của cây lúa gần như tương đương nhau.

- Càng giảm lượng phân KSH đặc từ 10T/ha xuống 7,5 - 5,0 - 2,5T/ha càng làm giảm sự phát triển chiều cao và số dảnh của cây lúa.

Như vậy phân KSH so với phân chuồng đã có tác dụng đến sinh trưởng của cây lúa nhưng không nhiều.

Bảng 30: Ảnh hưởng của liều lượng phân KSH đặc tới năng suất lúa mùa

Công thức thí nghiệm	Số bông/khóm	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P 1000 hạt (g)	Năng suất (kg/ha)
CT1	9,3	122,7	78,6	17,8	5670
CT2	9,3	125,9	81,6	18,4	5996
CT3	9,0	123,7	78,1	17,7	5532
CT4	9,0	122,5	77,8	17,6	5418
CT5	8,9	120,9	77,0	17,4	5110
CT6	9,2	123,2	77,9	17,6	5448
CT7	9,3	123,5	78,9	17,7	5456

Kết quả cho thấy:

- Khi tăng lượng phân KSH đặc bón cho lúa đã có ảnh hưởng tốt tới các yếu tố cấu thành năng suất: số bông, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1000 hạt.

Bảng 31: Hiệu lực của phân KSH đặc bón cho lúa mùa

Công thức thí nghiệm	Năng suất (kg/ha)	Chênh lệch năng suất so với đ/c bón 10 T _{P/C} /ha	
		Kg/ha	%
CT1: 10 T _{P/C} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5670	-	-
CT2: 10 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5996	(+) 326	(+) 5,7
CT3: 7,5 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5532	(-) 138	
CT4: 5 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5418	(-) 252	(-) 4,4
CT5: 2,5 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5110	(-) 560	(-) 9,9
CT6: 5 T _{P/C} + 2,5 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5448	(-) 222	
CT7: 5 T _{P/C} + 5 T _{phân KSH đặc} + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5456	(-) 214	
LSD 0,05	248,7		

- Công thức bón 10T/ha phân KSH đặc có được số bông/khóm tương tự như công thức bón 10t phân chuồng/ha nhưng các yếu tố tạo thành năng suất (số

hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt), trội hơn hẳn tới năng suất cao hơn.

Như vậy bón phân KSH đặc cho lúa mùa có tác dụng lâu bền hơn so với bón phân chuồng. Cùng một lượng bón (10T/ha) và ngay cả lượng thấp hơn (7,5T/ha) các yếu tố tạo thành năng suất cây lúa đều cao hơn hoặc tương đương với mức bón 10t phân chuồng/ha.

Vì vậy có thể sử dụng bón từ 7,5 - 10T/ha phân KSH.

Bảng 32: Ảnh hưởng của việc thay phân chuồng bằng phân KSH đặc và liều lượng phân KSH đặc tới việc tích lũy NPK vào trong cây lúa

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng dinh dưỡng trong hạt (%)			Hàm lượng dinh dưỡng trong rơm rạ (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CT1	0,70	0,49	0,24	0,45	0,22	1,77
CT2	0,81	0,51	0,27	0,48	0,25	1,83
CT3	0,67	0,46	0,21	0,43	0,21	1,76
CT4	0,64	0,44	0,20	0,42	0,20	1,65
CT5	0,60	0,40	0,19	0,40	0,15	1,54
CT6	0,67	0,44	0,22	0,44	0,19	1,76
CT7	0,71	0,44	0,22	0,45	0,20	1,76

Kết quả phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng NPK vào trong cây lúa cho thấy.

- Cùng bón với lượng 10T/ha nhưng bón phân KSH đặc đã làm cho việc tích lũy các chất NPK vào trong rơm

ra và hạt cây lúa đều cao hơn so với bón phân chuồng nên đã tạo điều kiện để cây lúa cho năng suất cao hơn.

- Các mức bón thấp hơn (7,5T, 5T và 2,5T phân KSH/ha) chỉ có mức bón 7,5 tấn/ha có hàm lượng dinh dưỡng NPK tích lũy vào trong cây lúa gần xấp xỉ tương đương với công thức bón $10T_{PC}/ha$; các công thức bón còn lại đều thấp hơn đ/c (bón $10T_{PC}/ha$).

Ngoài ra, trong vụ mùa nhóm đề tài còn tiến hành một thí nghiệm nghiên cứu “Khả năng sử dụng phân KSH đặc sơ chế thay phân chuồng và phân vô cơ trong bón phân cho lúa vụ mùa” và đã đi đến kết luận:

- Có thể sử dụng phân KSH đặc đã sơ chế bón lót thay phân chuồng và thay phân vô cơ trong bón thúc cho lúa mùa. Lượng 7,5T/ha có tác dụng tốt đối với sinh trưởng phát triển và năng suất lúa tương đương 10T phân chuồng/ha nên được xem là lượng phân KSH đặc bón hợp lý cho lúa mùa.

Dùng phân KSH đặc đã sơ chế bón thúc thay lượng phân vô cơ có thể tiết kiệm được 32,6 - 130,4kg urê/ha; 59,4 - 238,2kg supe lân/ha và 3,2 - 12,7kg clourua kali/ha tương đương với tổng giá trị khoảng 248.600 - 994.900đ/ha.

1.2. Vụ Xuân 2005

Đã tiến hành thí nghiệm “Nghiên cứu sử dụng phân ủ (chế biến từ phân KSH dạng lỏng) bón lót thay phân

chuồng và phân KSH lỏng thay phân vô cơ bón thúc cho lúa xuân” và đã đi đến kết luận:

- Để khắc phục tình trạng thiếu phân hữu cơ trong trồng lúa, có thể chế biến phân ủ từ phân KSH lỏng và các nguyên liệu hữu cơ (rơm rạ, rác bồi, bèo...) tại chỗ.

Các loại phân ủ bón lót cho lúa thay phân chuồng với lượng tương tự có ảnh hưởng tốt tới sinh trưởng phát triển và cho năng suất lúa tương đương với bón phân chuồng.

- Sử dụng phân KSH lỏng bón thúc cho lúa (với lượng dinh dưỡng tương ứng) cũng cho tác dụng tương tự như phân vô cơ đối với sinh trưởng phát triển và năng suất lúa lại tiết kiệm được lượng phân vô cơ cần bón thúc cho lúa ở vụ Xuân: 43,5 - 173,9kg urê/ha, 7,6 - 30,4kg supe lân/ha và 1,9 - 7,6kg clorua kali/ha tương đương với tổng số tiền khoảng 220.000 - 879.000đ/ha.

2. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần chú ý khi sử dụng phân KSH bón cho lúa

2.1. Dạng phân

Có thể sử dụng cả hai dạng phân KSH đặc và lỏng để bón cho cây lúa. Dạng đặc chủ yếu dùng để bón lót, dạng lỏng chủ yếu dùng để bón thúc bón trực tiếp hay đã thông qua chế biến (ủ compost).

2.2. Lượng bón

10 - 15T/ha (nếu không có các loại phân hữu cơ khác bón thêm) hoặc 5 - 7T/ha (nếu có bón thêm các loại phân hữu cơ khác) hoặc 10 - 20m³/ha đối với dạng lỏng.

2.3. Kỹ thuật bón

* Bón lót: Sử dụng loại phân đã thông qua chế biến (ủ compost) hoặc dạng đặc bón trực tiếp.

Bón vào ruộng trước khi cày lần thứ nhất, cày đập đất lấp phân để tránh sự mất đạm cũng như tạo điều kiện cho quá trình phân giải tiếp chất hữu cơ thuận lợi. Cày vùi sâu lấp phân còn có tác dụng cung cấp lâu bền chất dinh dưỡng cho cây lúa.

* Bón thúc: Sử dụng chủ yếu là dạng lỏng, nhưng cũng có thể sử dụng dạng đặc đã thông qua chế biến tạo thành loại phân đã hoại mục. Dạng lỏng có thể lấy ngay từ bể KSH mang ra bón cho ruộng. Cây lúa có thể hấp thu trực tiếp ngay các chất dinh dưỡng có trong phân KSH.

Thời kỳ bón thúc tốt nhất là lúc lúa đẻ nhánh và làm đồng.

- Thời kỳ đẻ nhánh cần bón sớm khi lúa mới bắt đầu đẻ nhánh để lúa đẻ tập trung, nhánh hữu hiệu nhiều.

- Thời kỳ lúa làm đồng có thể bón đón đồng và nuôi đồng tốt nhất là bón vào thời kỳ làm đồng. Sau khi bón xong cần làm cỏ sục bùn để cây lúa dễ dàng hấp thu các chất dinh dưỡng. Ngoài ra cũng có thể dùng phân KSH phun trực tiếp lên lá.

D. CÂY NGÔ

1. Kết quả nghiên cứu của Viện Năng lượng - Bộ Năng lượng Việt Nam

Viện Năng lượng thuộc Bộ Năng lượng trong 3 năm (1988 - 1990) đã tiến hành đề tài cấp Nhà nước “Các biện pháp tăng năng suất khí và chế biến sử dụng bã thải khí sinh học” Mã số 52C-02-01/52C-02-05.

Đề tài đã nghiên cứu việc sử dụng phân KSH đến khả năng tăng năng suất ngô.

Thí nghiệm tiến hành với 3 công thức:

CT1 = (360kg PC + 9,36kg urê + 8,64kg supe lân + 4,68kg clorua kali)/1 sào Bắc Bộ.

CT2 = (360kg PC + 22,5m³ phân KSH lỏng)/1 sào Bắc Bộ

CT3 = (360kg PC + 4,68kg urê + 4,32kg supe lân + 2,34kg clorua kali + 11,3m³ KSH lỏng)/1 sào Bắc Bộ.

- Phân chuồng được bón lót.
- Phân vô cơ và phân KSH được bón thúc.
- Giống ngô DT6 của Viện Di truyền Nông nghiệp.
- Thời vụ gieo: Vụ Đông (gieo 10/9/1988).

Kết quả thu được:

Bảng 33: Các yếu tố tạo thành năng suất và năng suất

Chỉ tiêu	CT1	CT2	CT 3
- Chiều dài bắp (cm)	18,1	18,8	17,9
- Khối lượng bắp cả bẹ (g)	254,6	277,2	247,9
- Khối lượng bẹ/bắp (g)	48,6	52,2	49,3
- Tỷ lệ bẹ/bắp (%)	19,2	19,3	20,2
- Khối lượng hạt/l bắp (g)	185,8	223,9	194,2
- Số hạt/l hàng	42,0	40,9	39,7
- Số hàng hạt/l bắp	13,2	14,2	13,4
- Năng suất (tạ/ha)	64,2	80,7	63,2
- So sánh (%)	100	125,8	98,5
- Năng suất tăng (tạ/ha)	-	+16,5	-1,0

Kết quả thu được có thể rút ra những nhận xét sau đây:

- Việc thay thế phân hóa học bằng phân KSH để bón cho ngô đã có tác dụng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất.

- Tuy nhiên trong 2 công thức thay thế:

+ Công thức thay thế hoàn toàn phân vô cơ bằng phân KSH đã có tác dụng rõ nhất đến sinh trưởng phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất ngô (CT2).

+ Công thức thay thế một nửa phân vô cơ bằng phân KSH (CT3) tỏ ra không hơn công thức bón hoàn toàn phân vô cơ (CT1), trong các chỉ tiêu cấu thành năng suất chỉ có chỉ tiêu khối lượng hạt/bắp cao hơn, còn các chỉ tiêu khác đều thấp hơn dẫn tới năng suất thấp hơn 1 tạ/ha. Tuy nhiên điều này cũng cho thấy rằng có thể sử dụng phân

KSH thay thế một phần phân vô cơ cũng có thể đảm bảo được năng suất xấp xỉ năng suất của công thức bón hoàn toàn phân vô cơ và quan trọng hơn là giảm được lượng phân vô cơ bón vào đất, ít gây ảnh hưởng xấu đến điều kiện sinh thái môi trường.

+ Năng suất của CT2 (thay thế hoàn toàn phân vô cơ bằng phân KSH) đã cho năng suất vượt CT1 (bón hoàn toàn bằng phân vô cơ) tới 16,5 tạ/ha (với tỷ lệ tăng 25,8%). Điều này không chỉ có ý nghĩa làm tăng sản lượng ngô thu được trên một đơn vị diện tích trồng trọt, làm tăng sản phẩm cho xã hội, mà còn giảm hẳn lượng phân vô cơ bón vào đất không làm ảnh hưởng tới điều kiện sinh thái môi trường.

Ngoài ra còn khẳng định được hiệu quả rất tốt của việc sử dụng phân KSH lỏng dùng bón thúc cho ngô.

2. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần chú ý khi sử dụng phân KSH bón cho ngô

2.1. Dạng phân

Có thể sử dụng cả hai dạng phân KSH đặc và lỏng để bón cho cây ngô.

Tuy nhiên ngô là một cây trồng cạn, gieo bằng hạt cho nên khi sử dụng phân KSH để bón lót, nhất thiết phải sử dụng loại phân đã thông qua chế biến (ủ compot) còn dạng lỏng chủ yếu dùng để bón thúc.

2.2. Lượng bón

10 - 15T/ha để bón lót nếu có thêm các loại phân khác nữa càng tốt, hoặc 40 - 60m³/ha đối với dạng lỏng để bón thúc.

2.3. Kỹ thuật bón

* Bón lót: Sử dụng loại phân đã thông qua chế biến. Bón trực tiếp vào hàng vào hốc, sau đó lấp một lớp đất mỏng lên phân rồi mới gieo hạt và lấp hạt, cũng có thể gieo hạt bên cạnh rồi lấp đất. Nguyên tắc dù gieo cách nào thì cũng tuyệt đối không được để hạt ngô tiếp xúc với phân bón.

* Bón thúc: Sử dụng chủ yếu là dạng lỏng - lấy trực tiếp phân KSH lỏng từ bể KSH ra pha với nước lã tỷ lệ 1:1 rồi tưới vào gốc cây ngô vào những thời kỳ bón thúc thích hợp. Có thể bón thúc vào 3 thời kỳ chủ yếu sau đây:

+ Lúc cây ngô có 3 - 4 lá. Lúc này cây ngô đã bắt đầu ra rễ đốt, chất dinh dưỡng trong hạt ngô không còn để cung cấp cho cây nữa, cây cần hút chất dinh dưỡng từ đất để nuôi cây thông qua rễ đốt.

+ Lúc cây ngô có 7 - 9 lá: Lúc này cây ngô bắt đầu chuyển sang thời kỳ lớn vọt, nhu cầu chất dinh dưỡng cần rất lớn. Đây là lần bón thúc quan trọng nên phải sử dụng một lượng phân bón nhiều.

+ Trước lúc trổ cờ 10 - 15 ngày (còn gọi là thời kỳ xoắn nõn). Mục đích để cung cấp dinh dưỡng cho cây vào thời kỳ làm hạt.

Tuy nhiên đối với ngô, kinh nghiệm của Trung Quốc cũng như kinh nghiệm ở các vùng ngô thâm canh năng suất cao của nước ta, nông dân thường bón tới 4 - 5 lần bởi nhu cầu dinh dưỡng của cây ngô rất lớn. Ngoài 3 thời kỳ bón thúc chủ yếu đã nêu ở trên có thể bón thúc thêm 1 - 2 lần căn cứ vào sinh trưởng của cây ngô trên đồng ruộng mà bón cho thích hợp.

E. CÂY LẠC

1. Kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp I

Năm 2005 Bộ môn Nông hóa - VSV, khoa Đất - Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội đã tiến hành đề tài: “Nghiên cứu khả năng sử dụng phân ủ KSH bón lót thay phân chuồng và phân KSH lỏng thay phân vô cơ bón thúc cho lạc”.

- Thí nghiệm được tiến hành vụ Xuân năm 2005 với giống lạc MD3.

- Địa điểm thí nghiệm: thôn Xuân Lai, xã Xuân Thu, huyện Sóc Sơn, Hà Nội. Quy trình kỹ thuật áp dụng theo quy trình phổ biến ở địa phương.

Thí nghiệm gồm 7 công thức:

$$+ \text{CT1} = 9T_{\text{phân chuồng}} + N_{30}P_{80}K_{60}$$

$$+ \text{CT2} = 9TPU_1 + N_{30}P_{80}K_{60}$$

$$+ \text{CT3} = 9TPU_2 + N_{30}P_{80}K_{60}$$

$$+ CT4 = 9TPU_3 + N_{30}P_{80}K_{60}$$

$$+ CT5 = 9TPC + N_{20}P_{(80-P1)} + K_{(60-K1)} + \text{Thức lần 1 phân KSH lỏng}$$

$$+ CT6 = 9TPC + N_{20}P_{(80-P2)} + K_{(60-K2)} + \text{Thức lần 2 phân KSH lỏng}$$

$$+ CT7 = 9TPC + N_{10}P_{(80-(P1+P2))} + K_{(60-(K1+K2))} + \text{Thức lần 1 và 2 phân KSH lỏng}$$

Ghi chú: - Bón lót toàn bộ phân chuồng + PU + Phân lân + 1/3N + 1/3K.

- Bón thúc:

+ Lần 1: Lúc lạc 2 - 3 lá kép với lượng: $1/3N + 1/3K$ (hay phân KSH lỏng tương đương $1/3N$).

+ Lần 2: Lúc lạc bắt đầu ra hoa với lượng: $1/3N + 1/3K$ (hay phân KSH lỏng tương đương $1/3N$).

- P_1, P_2, K_1, K_2 là lượng P_2O_5 và K_2O tương ứng có trong lượng phân KSH lỏng dùng để bón thúc lần 1 và 2 (tính theo hàm lượng đạm dùng để bón thúc lần 1 và 2).

- PU1, 2, 3 là các loại phân ủ được chế biến từ phân KSH lỏng và các nguyên liệu hữu cơ khác (rơm, rạ, rác bổi,...).

- Trước khi thí nghiệm đã tiến hành việc phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong phân KSH (kết quả xem ở mục 4 - 4 trang 13).

Sau đây là kết quả thu được trong quá trình nghiên cứu:

Bảng 34: Ảnh hưởng của việc thay thế phân chuồng bằng phân ủ KSH và phân vô cơ bằng phân KSH lỏng đến sinh trưởng cây lạc

Công thức thí nghiệm	Thời kỳ theo dõi											
	2 - 3 lá thật			Phân cành			Ra hoa			Thu hoạch		
	Chiều cao (cm)	Số lá	Số cành	Chiều cao (cm)	Số lá	Số cành	Chiều cao (cm)	Số lá	Số cành	Chiều cao (cm)	Số lá	Số cành
1	3,0	2,5	-	6,0	4,9	2,0	11,0	17,6	6,2	64,5	87,3	8,4
2	2,9	2,5	-	6,0	4,9	2,0	11,0	17,7	6,3	65,6	96,0	8,8
3	3,0	2,5	-	6,0	4,9	2,0	11,0	17,7	6,3	66,9	96,5	8,8
4	3,0	2,6	-	5,9	4,9	2,0	11,5	19,2	6,6	68,0	97,7	8,9
5	3,0	2,6	-	6,0	4,9	2,0	11,3	18,5	6,6	67,2	97,4	8,8
6	3,0	2,7	-	5,9	4,9	2,1	11,4	19,2	6,6	68,2	98,0	8,9
7	3,0	2,6	-	6,1	4,9	2,0	11,2	18,5	6,6	68,6	98,1	9,2

Từ những kết quả thu được có thể nhận xét: Việc thay phân chuồng bằng phân ủ (PU) chế biến từ phân KSH lỏng và thay phân vô cơ bằng phân KSH lỏng bón cho lạc đã có tác dụng thúc đẩy sinh trưởng phát triển của cây lạc tốt hơn.

Cụ thể:

- Giai đoạn đầu chênh lệch về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây lạc chưa thể hiện rõ nhưng đến thời kỳ gần thu hoạch bón PU thể hiện ưu thế hơn phân chuồng cả về chiều cao, số lá và số cành.

- Dùng phân KSH lỏng bón thúc thay cho phân vô cơ cũng thể hiện rõ so với công thức bón phân chuồng, đặc biệt CT7 thay thế toàn bộ vô cơ bằng phân KSH lỏng.

Bảng 35: Ảnh hưởng của việc thay thế phân chuồng bằng phân ủ KSH và phân vô cơ bằng phân KSH lỏng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lạc

Công thức thí nghiệm	Số củ/cây (quả)	Tỷ lệ củ chắc (%)	P100 hạt (g)	Năng suất củ (kg/ha)
CT1	26,3	58,7	42,57	2143
CT2	25,7	61,5	45,96	2142
CT3	26,5	60,3	46,47	2214
CT4	26,1	60,5	46,87	2243
CT5	26,8	61,9	42,32	2227
CT6	26,5	64,3	45,75	2243
CT7	27,1	63,6	44,88	2326
LSD 0,05				123kg/ha

Kết quả cho thấy:

- Các công thức bón PU và phân KSH lỏng cho lạc đều có tỷ lệ củ chắc, khối lượng 100 hạt cao hơn hoặc tương đương với công thức bón phân chuồng và phân vô cơ mặc dù sự chênh lệch giữa các công thức không nhiều.

- Về năng suất:

+ Sử dụng PU để bón lót cho lạc, năng suất lạc có xu hướng cao hơn bón phân chuồng, tuy nhiên vẫn nằm trong sai số thí nghiệm. Năng suất CT7 (thay thế toàn bộ phân vô cơ bằng phân KSH lỏng cho năng suất củ

cao hơn rõ rệt (183kg/ha) so với đối chứng (CT1) bón bằng phân vô cơ.

Bảng 36: Ảnh hưởng của việc thay thế phân chuồng bằng phân ủ KSH và phân vô cơ bằng phân KSH lỏng đến việc tích lũy N, P, K trong cây lạc

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng dinh dưỡng trong thân lá (%)			Hàm lượng dinh dưỡng trong hạt (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CT1	1,28	0,50	1,81	3,86	0,95	1,01
CT2	1,29	0,52	1,80	3,90	0,95	1,00
CT3	1,28	0,51	2,00	3,85	0,95	1,02
CT4	1,29	0,51	2,08	3,84	1,00	1,04
CT5	1,27	0,51	2,10	3,92	1,00	1,01
CT6	1,28	0,53	2,00	3,94	1,00	1,04
CT7	1,27	0,52	2,13	4,00	1,02	1,12

Kết quả phân tích cho thấy:

- Hàm lượng các chất dinh dưỡng N, P, K tích lũy trong cây là chênh lệch không đáng kể giữa các công thức được bón phân ủ KSH và phân chuồng. Nhưng giữa các công thức bón phân KSH lỏng và bón phân vô cơ có sự chênh lệch đáng kể, đặc biệt công thức dùng phân KSH lỏng thay phân vô cơ để bón thúc ở cả hai đợt (CT7) có sự chênh lệch rõ rệt so với công thức bón bằng phân vô cơ (CT1). Vì vậy đã tạo năng suất cao hơn rõ.

Tóm lại có thể dùng các loại phân ủ được chế biến từ phân KSH và các nguyên liệu hữu cơ tại chỗ để thay

phân chuồng trong bón thúc cho lạc, giải quyết tình trạng thiếu phân chuồng. Đồng thời cũng có thể sử dụng phân KSH lỏng để thay lượng phân hóa học cần dùng để bón thúc cho lạc xuân, nhờ đó có thể tiết kiệm được 21,7- 43,4kg urê; 3,8 - 7,6kg supelân và 5,6 - 11,2kg clorua kali cho 1ha tương ứng với tổng số tiền khoảng 125.600 - 251.000đ/ha.

2. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần chú ý khi sử dụng phân KSH bón cho lạc

2.1. Dạng phân

Có thể sử dụng cả 2 dạng phân KSH đặc và lỏng để bón cho cây lạc. Tuy nhiên lạc là cây công nghiệp ngắn ngày trồng cạn, trong hạt có hàm lượng dầu cao, cho nên khi sử dụng phân KSH để bón lót nhất thiết phải sử dụng loại phân đã thông qua chế biến (ủ đông) còn dạng lỏng chủ yếu dùng để bón thúc.

2.2. Lượng bón

Bón 8 - 10T/ha và thêm 500kg vôi bột/ha (để bón lót) hoặc 20 - 40m³/ha đối với dạng lỏng (để bón thúc).

2.3. Kỹ thuật bón

- Bón lót: Sử dụng loại phân đã thông qua chế biến. Bón trực tiếp vào hàng hoặc vào hốc, sau đó lấp một lớp đất mỏng lên phân rồi mới gieo hạt và lấp hạt; cũng có thể gieo hạt bên cạnh rồi lấp đất.

Nguyên tắc dù gieo theo cách nào thì cũng tuyệt đối không được để hạt lạc tiếp xúc với phân bón.

- Bón thúc: Sử dụng chủ yếu là dạng lỏng. Lấy trực tiếp phân KSH, từ bể KSH ra pha với nước lã tỷ lệ 1:1 rồi tưới vào gốc cây lạc vào những thời kỳ bón thúc thích hợp. Có thể bón vào các thời kỳ sau:

+ Vào lúc cây lạc có 2 - 3 lá thật.

+ Vào lúc cây lạc bắt đầu ra hoa.

Chú ý: Quy trình kỹ thuật này cũng có thể áp dụng với đậu tương nhưng cần chú ý điểm khác sau đây: Lượng bón lót cho đậu tương 6 - 8T/ha (dạng đặc đã thông qua chế biến).

CHƯƠNG IV

SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KSH ĐỂ NUÔI TRỒNG NẤM

Ở Việt Nam trong những năm gần đây việc trồng nấm đã mang lại những lợi ích thiết thực cho nhiều gia đình ở nông thôn từ vùng đồng bằng cho đến trung du miền núi. Nuôi trồng nấm không chỉ giúp cho các gia đình nông dân xóa đói giảm nghèo, mà cho đến nay nhờ áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới, các quy trình công nghệ cao, thực sự nghề trồng nấm đã trở thành cứu cánh cho những người có quyết tâm muốn vươn lên làm giàu.

Tuy nhiên nguồn nhiên liệu hữu cơ để làm giá thể nuôi trồng nấm ở nước ta từ trước đến nay vẫn là những nguyên liệu sẵn có ở nông thôn như rơm rạ, các phế thải của các nhà máy dệt,... mà chưa ít ai nghĩ đến sử dụng phụ phẩm KSH để nuôi trồng nấm.

Nhờ chương trình mở rộng việc xây dựng bể KSH để cung cấp nguyên liệu đốt (gas) phục vụ cho đun nấu sinh hoạt ở rất nhiều tỉnh thành trong cả nước nên đã có được một lượng phụ phẩm KSH dồi dào có thể sử dụng chúng (nhất là dạng đặc) để làm nguyên liệu nuôi trồng nấm rất tốt.

Sau đây xin được giới thiệu kinh nghiệm của Trung Quốc trong việc sử dụng phụ phẩm KSH để nuôi trồng nấm rất hiệu quả giúp mọi người tham khảo, áp dụng

nhằm mở rộng quy mô sản xuất nấm mang lại hiệu quả kinh tế cao.

1. Đặt vấn đề

Ở Trung Quốc theo kinh nghiệm truyền thống người ta thường dùng phân trâu bò, phân lợn, rơm rạ để làm nguyên liệu nuôi trồng nấm. Tất nhiên các nguyên liệu này đã được xử lý trước khi đưa vào sử dụng nuôi trồng nấm. Như vậy việc nuôi trồng nấm phải cần một khối lượng lớn phân động vật, chất độn,... Điều này mâu thuẫn gay gắt với sự phát triển công nghệ KSH giữa việc sử dụng phân làm nguyên liệu nạp cho thiết bị KSH và nguyên liệu trồng nấm.

Xuất phát từ tình hình thực tế đó người ta đã đặt vấn đề thử nghiệm cứu sử dụng phụ phẩm KSH để nuôi trồng nấm. Sau một thời gian thử nghiệm đã đi đến kết luận: Phân KSH có nguồn gốc từ phân động vật thay thế phân động vật tươi để nuôi trồng nấm không những chấp nhận được mà còn có nhiều ưu việt hơn khi sử dụng phân trực tiếp.

Theo những kinh nghiệm thu được của những chuyên gia thành phố Thượng Hải để so sánh hiệu quả của phân KSH với phân lợn tươi dùng làm nguyên liệu làm nấm đã thấy rằng: Nguyên liệu có phân KSH sau khi cấy nấm, hệ sợi của nấm phát triển rất nhanh từ 3 - 4 ngày, sự lớn lên

của quả thể tăng 30 - 40% và như vậy thời gian thu hoạch nấm sẽ sớm hơn 7 ngày.

Về năng suất nấm trồng bằng phân KSH tăng 6,4% (nấm mùa thu) và 8,7% (nấm mùa xuân); Còn giá trị sản phẩm tăng tương ứng với tỷ lệ 14,33% và 14,46%. Đặc biệt sản lượng của lứa hái lần đầu tăng khoảng 4,93 - 26,2% so với mẫu dùng phân lợn tươi.

Bảng 37. So sánh năng suất nấm mùa thu nuôi trồng bằng phân KSH và phân lợn

Loại phân sử dụng	Diện tích nuôi trồng (m ²)	Nấm thương phẩm (kg)	Năng suất TB/1m ² (kg)	Nấm hái lần thứ nhất	
				Năng suất (kg)	Tỷ lệ % so với tổng sản lượng
Phân KSH	169	888,7	5,22	324,9	36,55
Phân lợn	155	768,3	4,91	235,9	30,71

Ngoài việc tăng năng suất như đã trình bày ở trên (bảng 37) việc nuôi trồng nấm bằng phân KSH còn góp phần làm tăng chất lượng của nấm.

Theo kết quả phân tích của viện nghiên cứu KSH tỉnh Giang Tô - Trung Quốc cho thấy khối lượng của các kim loại nặng có hại cho cơ thể con người như chì, đồng, thủy ngân, cadimi (trừ kẽm) đều rất thấp trong thành phần của nấm bón phân KSH và thấp hơn ở nấm sử dụng nguyên liệu phân lợn tươi.

Bảng 38. So sánh hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng chính (ppm)

Các chất dinh dưỡng	Zn	Pb	Cd	Cu	Hg
Mẫu thí nghiệm					
Nấm nuôi bằng phân KSH	7,8	0,015	0,0093	4,3	6,44
Nấm nuôi bằng phân lợn tươi	6,3	0,098	0,0150	4,5	6,64

Ngoài ra hàm lượng các chất dinh dưỡng khác như Protein thô, đường hoà tan tổng số, Vitamin C cũng cao hơn một chút.

Bảng 39: So sánh hàm lượng các chất dinh dưỡng chính

Các chất dinh dưỡng	Độ ẩm (%)	Protein thô (%)	Protein tổng số (%)	Đường tổng số (%)	Vitamin C (%)
Mẫu thí nghiệm					
Nấm nuôi bằng phân KSH	93,9	2,85	0,183	0,037	2,49
Nấm nuôi bằng phân lợn tươi	98,7	2,74	0,184	0,027	2,26

Cũng cần chú ý trong thời gian xử lý nguyên liệu để cấy nấm vì nhiệt độ của đồng nguyên liệu tương đối cao nên những mầm mống sâu bệnh, trứng giun,... sau quá trình xử lý hiếu khí sẽ bị tiêu diệt nốt. Điều này góp phần bảo vệ nấm sau này được khoẻ mạnh.

2. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần lưu ý khi sử dụng phân KSH đặc để nuôi trồng nấm

2.1. Lựa chọn phụ phẩm KSH (dạng đặc)

Về nguyên tắc chung tất cả các phân KSH đặc đều có thể sử dụng làm nguyên liệu để nuôi trồng nấm, nhưng

tất nhiên các phân KSH đặc nào có chất lượng tốt sẽ cho năng suất nấm cao hơn.

Cần chú ý:

- Chọn loại phân KSH đặc không có mùi hôi thối.

- Được lấy ra từ những thiết bị KSH đã hoạt động bình thường sau 3 tháng (thời gian lưu của nguyên liệu trong bể KSH). Nếu thời gian quá ngắn, các nguyên liệu nạp chưa kịp lên men hoàn toàn, ngược lại thời gian nạp quá dài thì ảnh hưởng đến hiệu quả phân bón của phân KSH.

2.2. Chuẩn bị nguyên liệu nuôi trồng

Tỷ lệ C/N trong nguyên liệu nuôi trồng nấm thích hợp là 30:1. Theo kinh nghiệm cho thấy cứ 100m² nguyên liệu nuôi trồng nấm cần 5.000kg phân KSH đặc, 1.500kg rơm, 15kg bông phế liệu, 60kg sulphat canxi và 25kg vôi bột. Bên cạnh đó phân KSH đặc có hàm lượng cacbon cao hơn cũng có thể sử dụng trực tiếp trong nuôi trồng nấm.

2.3. Tính toán nguyên liệu nuôi trồng

Khối lượng nguyên liệu được tính toán theo tỷ lệ 24m³ cần thiết để có 100m² (trồng nấm ngoài trời).

Nguyên liệu được chất đống thành những khối hình chữ nhật dài 8m, rộng 2,3m, cao 1,5m. Đỉnh của cả khối này có hình khum giống mai rùa. Trong thời gian ủ nguyên liệu nên đảo đều 3 - 4 lần. Đảo lần thứ nhất là sau chất đống 6 - 7 ngày. Lần thứ 2: 4 - 5 ngày. Nếu

nguyên liệu chưa ngấu thì đảo thêm một lần nữa 4 ngày sau đó. Tổng thời gian xử lý nguyên liệu vào khoảng 20 ngày hoặc hơn một chút. Nếu thời gian xử lý quá dài nguyên liệu sẽ bị phân hủy nhiều và như vậy sẽ làm giảm các chất dinh dưỡng, làm nghèo tính đàn hồi và ảnh hưởng đến chất lượng nguyên liệu nuôi trồng nấm.

2.4. Lựa chọn vị trí cho một nhà trồng nấm

Nếu dùng phân KSH đặc nuôi trồng nấm ngoài trời thì nơi trồng nấm phải có hệ thống thoát nước tốt vì nấm ưa ẩm nhưng lại sợ ngập nước, các hệ sợi của nấm sẽ chết nếu như trời mưa nhiều, nước không thoát được. Cũng như vậy không nên để ánh sáng rọi trực tiếp vào nấm.

3. Nuôi trồng nấm sò

Nấm sò là một loại nấm thích nghi cao, có năng suất cao và là một loại thức ăn ngon. Phân KSH dùng để nuôi nấm sò rất tốt. Sau đây là một số điểm chính trong công nghệ nuôi nấm sò.

3.1. Lựa chọn nguyên liệu

- Nguyên liệu là phân KSH đặc đã được lên men hoàn toàn.

- Sau khi đưa ra khỏi bể KSH cần đánh đồng vào nơi cao ráo cho bay hơi bớt nước, thông thường khoảng 24 giờ.

- Cần che đậy đồng nguyên liệu bằng lưới hoặc phủ bằng một màng polyetylen mỏng để không cho ruồi muỗi

và côn trùng khác đậu vào giá thể cấy nấm, ngăn ngừa sự ô nhiễm cho nấm.

- Nguyên liệu sau đó chỉ còn 60 - 70% độ ẩm (dùng tay nắm chặt không có nước chảy lọt qua kẽ tay là được).

- Không nên sử dụng loại ở đáy bể KSH để phòng trừ trứng giun còn sống ảnh hưởng đến nấm sau này.

3.2. Gói nguyên liệu đã phối trộn

Phân KSH đặc sau quá trình lên men dài còn lại rất ít và nghèo không khí. Vì vậy cần bổ sung thêm bông hạt hoặc bông phế liệu đã được phơi khô trong các nhà máy sợi, rơm rạ băm nhỏ để tạo độ xốp cho giá thể cấy nấm, cải tiến vòng tuần hoàn của không khí, tạo môi trường an toàn cần thiết cho sự lớn lên của nấm. Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu nuôi trồng nấm nên là 6:4. Sau đó tưới thêm một lượng nước thích hợp, trộn lẫn rồi đóng gói.

3.3. Lựa chọn nơi đặt giá thể

Trong giai đoạn hình thành sợi nấm, nhiệt độ tối ưu nên là 25 - 27°C, độ ẩm tương đối của không khí là 90%, cần có đủ ánh sáng khuếch tán. Vì vậy nơi nuôi trồng nấm phải thông gió tốt; Nơi đặt giá thể (có thể ngay trên mặt đất) để có thể tạo thành từng luống.

Nếu tạo thành các tầng trên mặt đất thì phải dùng các túi polyetylen để giữ ẩm. Chiều rộng luống 0,8 - 1m, chiều dài tùy ý. Nguyên liệu trồng nấm xếp chồng lên nhau có độ dày 6,5 - 8cm.

3.4. Thời vụ cấy nấm

- Từ tháng 9 đến cuối tháng 1 năm sau, nghĩa là việc cấy giống có thể tiến hành trong vòng 120 ngày.

3.5. Kỹ thuật cấy nấm

- 100kg nguyên liệu cần có 4kg giống.
- Giống nấm phải là hệ sợi phát triển tốt, không còn có các hệ sợi ngoại lai và các tế bào lạ.
- Tuổi giống cấy tốt nhất trong vòng một tháng.
- Các lỗ chuẩn bị cấy giống, rộng khoảng $6,5\text{cm}^2$, sâu 3,3cm; Mỗi lỗ được cấy vào một miếng giống to như hạt đậu và sau đó bọc lại bằng một tấm nilông mỏng để giữ nhiệt, giữ ẩm.

3.6. Chăm sóc hàng ngày

- Nhu cầu về nước và oxy của hệ sợi nấm sò không cao. Do vậy cần phủ lên giá thể một tấm nilon mỏng để giữ nhiệt, giữ ẩm và không cho các nấm lạ xâm nhập vào làm ô nhiễm giá thể nuôi nấm.
- Bình thường cứ 8 ngày lại mở nilong ra một lần để cho không khí xâm nhập vào giá thể.
- Sau khi nấm mọc thì nhu cầu về nước và oxy lớn hơn vì thế phải cần thông gió và cung cấp thêm nước cho giá thể.
- Khi quả thể nấm bắt đầu xuất hiện thì phải làm cho bề mặt của tấm nilong thông thoáng do bề mặt của tấm nilong bị đọng nước.

- Nếu giá thể khô phải phun thêm nước. Nguyên tắc là phải phun thường xuyên từng ít một tùy thuộc vào điều kiện khí hậu thời tiết cụ thể.

- Sau mỗi lần hái nấm cần bổ sung thêm chất dinh dưỡng hoà tan vào giá thể để thúc đẩy nấm mọc nhanh góp phần tăng năng suất các lứa hái sau.

Phương pháp bổ sung là dùng một que bằng gỗ chọc những lỗ trên bề mặt giá thể, sau đó đổ dung dịch urê 1% vào lỗ đó.

- Cần chú ý thường xuyên theo dõi để phát hiện các loại sâu bệnh, nấm tạp xâm nhập để có biện pháp phòng trừ kịp thời. Thấy nấm lạ xuất hiện là phải tiêu diệt ngay. Có thể phun thuốc phòng trừ sâu bệnh nhưng phải sử dụng các loại thuốc an toàn, không độc, nên dùng các loại thuốc sinh học hoặc thảo mộc.

3.7. Thu hái sản phẩm

- Trong điều kiện thích hợp nấm sẽ phát triển quả thể cho đến khi thu hoạch được khoảng 7 ngày, nhưng cũng có thể thu hoạch khi nấm phát triển khoảng 80%.

- Thời gian thu hoạch phụ thuộc vào tuổi nấm. Thu sớm sẽ ảnh hưởng đến năng suất, thu muộn sẽ ảnh hưởng đến chất lượng nấm.

- Lần sau thu hoạch cách lần trước khoảng 15 - 20 ngày. Bình thường một giá thể thu hoạch được 3 - 4 lần.

CHƯƠNG V

SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KHÍ SINH HỌC ĐỂ NGÂM HẠT GIỐNG

Ở Trung Quốc cũng đã tiến hành thử nghiệm việc sử dụng phân KSH để ngâm ủ hạt giống lúa mì và lúa nước và đã thu được những kết quả đáng khích lệ.

1. Phương pháp ngâm hạt giống vào phân KSH

- Cho hạt giống vào các bao dứa vừa phải, buộc chặt miệng và quấn xung quanh bao để phòng bao bị nứt trong quá trình ngâm.

- Cho bao đã đựng hạt giống vào bể KSH chìm trong nước. Ngâm trong 48 giờ đối với hạt lúa nước và 5 giờ đối với hạt lúa mì, sau đó vớt ra khỏi bể.

Sau khi vớt ra khỏi bể, cần dùng nước sạch để rửa hết bẩn bám vào ngoài túi.

2. Kết quả thu được

- Thời gian nảy mầm của hạt ít hơn 3 ngày so với việc ngâm hạt trong nước sạch bình thường.

- Tỷ lệ nảy mầm cao hơn 10% do đó tiết kiệm được hạt giống và diện tích gieo hạt.

- Tỷ lệ nảy mầm cao, mầm mọc khỏe và đều.

- Bộ rễ phát triển tốt, cây mạ phát triển tốt, lá xanh.

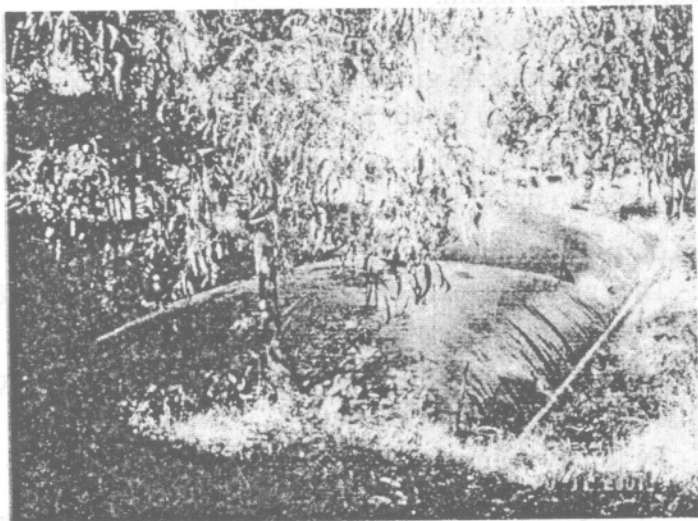
- Khả năng chịu rét và sức đề kháng với sâu bệnh của cây mạ tốt hơn.

- Khả năng bén rễ hồi xanh của cây lúa nhanh hơn.

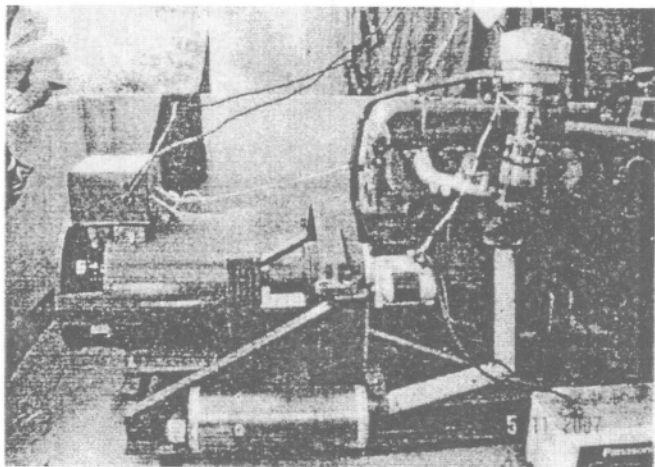
PHỤ LỤC

Một số mô hình công trình KSH trong chương trình KSH tiết kiệm năng lượng quy mô công nghiệp:

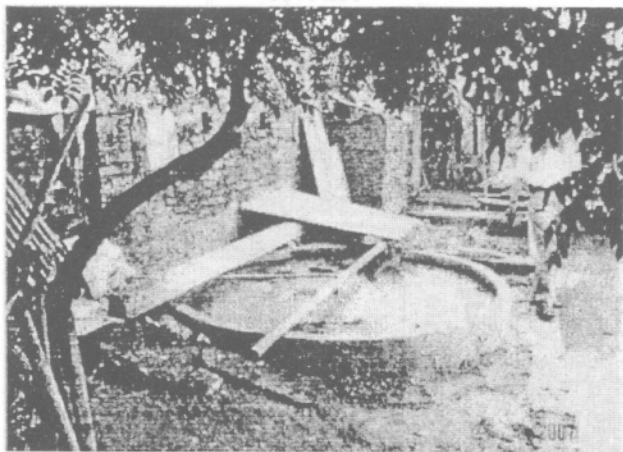
1. Công trình khí sinh học cỡ lớn phát điện.
2. Công trình khí sinh học KT31 (dùng cho hộ gia đình)



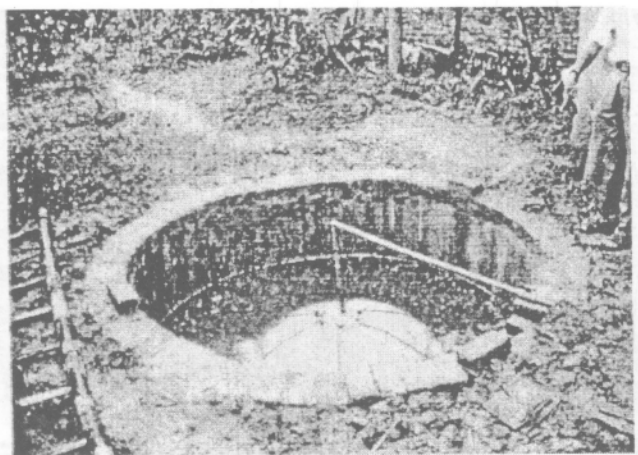
Trại Minh Châu, xã Thạnh Phú, huyện Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai



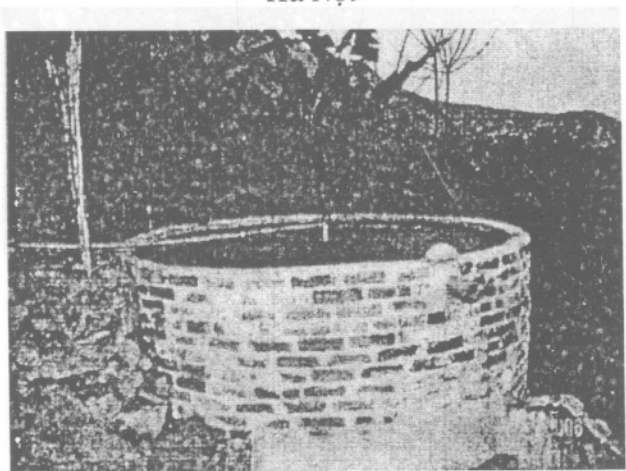
Máy phát điện dùng khí sinh học của trại Minh Châu



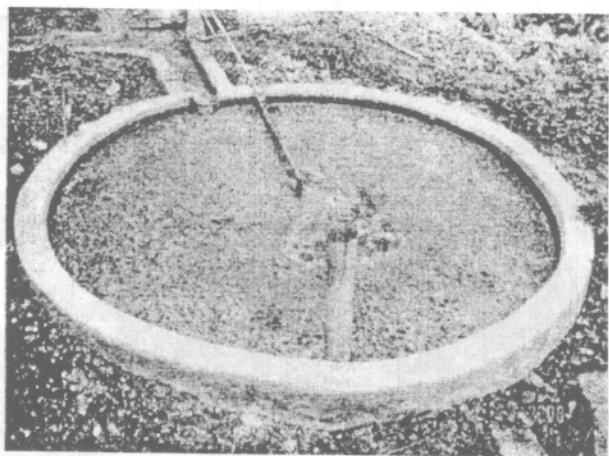
*Hộ anh Nguyễn Văn Tiểu, xã Phương Đình, Đan Phượng,
Hà Nội*



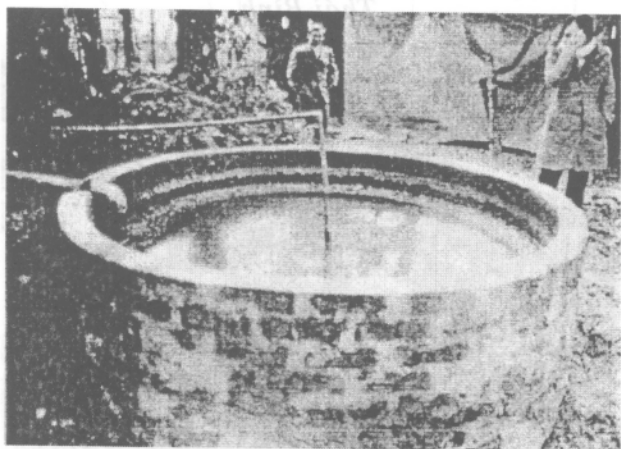
*Hộ chị Nguyễn Thị Đào, xã Phương Đình, Đan Phượng,
Hà Nội*



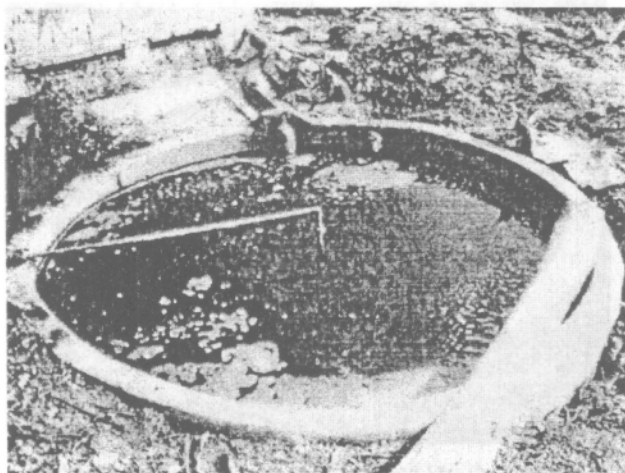
*Hộ anh Nguyễn Văn Nghĩa, xã Dân Chủ, Hưng Hà,
Thái Bình*



*Hộ anh Trần Văn Sự, xã Vũ Quý, Kiến Xương,
Thái Bình*



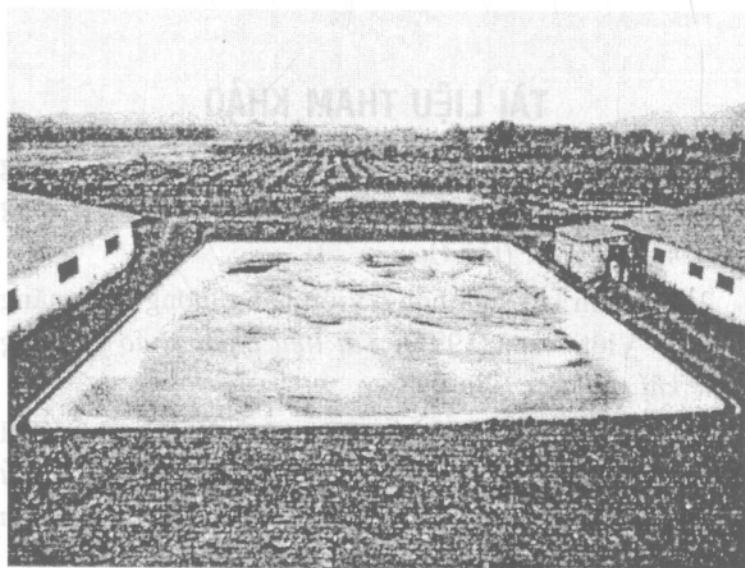
*Hộ anh Đào Quang Thắng, xã Vũ Quý, Kiến Xương,
Thái Bình*



*Hộ anh Đào Văn Vinh, xã Vũ Quý, Kiến Xương,
Thái Bình*



Thiết bị KT 31 - HTX Đan Hoài, Đan Phượng, Hà Nội



Thiết bị hồ kỵ khí được che phủ, Cty CP Phát triển nhà vườn Yên Bái, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ môn khí sinh học - Viện năng lượng - Bộ năng lượng - Việt Nam (1994): *Tài liệu tham khảo về công nghệ khí sinh học (tập I)*.
2. Bộ môn khí sinh học - Viện năng lượng - Bộ năng lượng - Việt Nam (1994): *Tài liệu tham khảo về công nghệ khí sinh học (tập II)*.
3. Chương trình hợp tác nghiên cứu xây dựng bể KSH (biogas) giữa Hà Lan và Việt Nam (2004 - 2005): *Các kết quả nghiên cứu và thực nghiệm sử dụng phân KSH làm phân bón cho cây trồng ở các địa phương trong cả nước*.
4. Nguyễn Như Hà và các CS (2005): *Nghiên cứu sử dụng và chế biến bã thải khí sinh học làm phân bón cho lúa, lạc trên đất bạc màu. Trường đại học Nông nghiệp I Hà Nội*.
5. Nguyễn Gia Lượng và các CS (1990): *Các biện pháp tăng năng suất khí và chế biến sử dụng bã thải khí sinh học. Báo cáo khoa học 1988 - 1990 Viện năng lượng - Bộ năng lượng*.
6. Đinh Thế Lộc (2002 - 2007): *Bài giảng: "Sử dụng phụ phẩm khí sinh học dùng làm phân bón cho cây trồng" cho các lớp tập huấn biogas tại hầu hết các tỉnh từ Bắc đến Nam Việt Nam*.

7. Cao Kỳ Sơn và các CS (2008). *Đánh giá chất lượng của phụ phẩm KSH thuộc chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam*. Trung tâm nghiên cứu phân bón và dinh dưỡng cây trồng - Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa.

8. Trần Thị Tâm và các CS (2004): *Nghiên cứu sử dụng chất thải lỏng khí sinh học làm phân bón cho rau cải bắp*. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa - Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn.

9. Lâm Minh Triết, Hồ Đắc Cường và các CS (1989): *Hội thảo Quốc gia lần thứ nhất: Sơ kết ứng dụng khí sinh học (Biogas) ở Việt Nam từ 28 -30/3/1989*.

10. Vũ Hữu Yêm (1995): *Giáo trình phân bón và cách bón phân*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	3
Chương I: PHÂN HỮU CƠ	5
1. Định nghĩa.....	5
2. Tác dụng của phân hữu cơ	6
3. Những điều cần lưu ý trong sử dụng phân hữu cơ	9
Chương II: SỬ DỤNG PHỤ PHẨM BỂ KHÍ SINH HỌC (CÒN GỌI LÀ PHÂN KSH)	11
1. Định nghĩa	11
2. Đặc tính của phụ phẩm KSH.....	11
3. Hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong phụ phẩm bể KSH	12
4. Một số kết quả nghiên cứu về hàm lượng dinh dưỡng trong phụ phẩm KSH.....	14
5. Hiệu quả và tác dụng của phụ phẩm KSH.....	27
6. Phương pháp sử dụng phụ phẩm KSH (phân KSH).....	41
Chương III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KSH LÀM PHÂN BÓN CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG	52
A. Cây cải bắp.....	52
B. Cây chè.....	63
C. Cây lúa	66

D. Cây ngô	73
E. Cây lạc	77
Chương IV: SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KSH ĐỂ NUÔI TRỒNG NẤM	84
1. Đặt vấn đề	85
2. Quy trình kỹ thuật cơ bản cần lưu ý khi sử dụng phân KSH đặc để nuôi trồng nấm	87
3. Nuôi trồng nấm sò	89
Chương V: SỬ DỤNG PHỤ PHẨM khí sinh học ĐỂ NGÂM HẠT GIỐNG	93
1. Phương pháp ngâm hạt giống vào phân KSH	93
2. Kết quả thu được	93
PHỤ LỤC	94
TÀI LIỆU THAM KHẢO	100

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ
18 Hoàng Quốc Việt - Cầu Giấy - Hà Nội
ĐT: 04. 22149040 - 22149041 - 22149034. Fax: 04. 37910147
E-mail: nxb@vap.ac.vn - Website: www.vap.ac.vn

**SỬ DỤNG PHÂN BÓN TỪ PHỤ PHẨM KHÍ
SINH HỌC (BIOGAS) BÓN CHO CÂY TRỒNG**
PGS. TS. ĐÌNH THẾ LỘC

Chịu trách nhiệm xuất bản:
GS. TSKH. NGUYỄN KHOA SƠN

Biên tập: **Đình Như Quang**

Trình bày: **Tú Anh**

Bìa: **Bảo Linh**

Kỹ thuật vi tính: **Phòng kỹ thuật RPC**

In 1.000 cuốn, khổ 13×19cm tại Công ty Cổ phần In 15.

Giấy xác nhận đăng ký xuất bản số: 770-2008/CXB/026-05/KHTNCN

In xong và nộp lưu chiểu quý II/2009.

Sử dụng phân bón từ phụ phẩm



2704090000081

20,000

Giá: 20.000đ