ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN ĐỂ TÍNH TOÁN DỰ BÁO LƯỢNG PHÂN BÓN CẦN THIẾT HÀNG NĂM CHO MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG CHÍNH Ở ĐỒNG NAI

Lê Minh Châu[1], Nguyễn Bích Thu[1],
Lê Hữu Quang[1]

Summary

Applying it technology to predict fertilizers for some main crops in Dong Nai provice

The program is designed to help farmers calculate the amount of fertilizers (nitrogen, photphorous and potassium) for a number of their crops in Dong Nai province. Base on the integrate some parameters such as: soil properties, nutrients, effect of fertilizers, cultivated technology and climate..., the software was set up. The balance between these nutrient inputs and outputs shows whether the agricultural system is a net gainer or a net loser of soil fertility The model was combined by three field: information technology (ASP.Net and SQL Server), geographical information system (WebGIS) and agriculture (soil and fertilizer) to imitate amount of fertilizers for some main crops in Dong Nai province. Program results were calculated on multi-level predictions: from area of a plot to the large region of communes, districts or province about those crops such as long-term industrial crops (such as: Coffee, rubber, cashew, pepper trees); the fruit trees (durian, mangosteen, rambutan, pomelo,...), the crops such as rice, maize, vegetables and beans.

Keywords: fertilizer, crops, webgis.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng Nai là vùng có những thuận lợi vào bậc nhất trong cả nước về phát triển nông nghiệp hàng hóa toàn diện với các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cây ăn quả (bưởi, nhãn, chôm chôm, sầu riêng, cam, quýt...), cây lương thực (lúa, bắp), cây công nghiệp (tiêu, điều, cà phê, cao su...). Đầu tư phân bón là bắt buộc trong sản xuất nông nghiệp để đạt năng suất cao và duy trì độ phì nhiêu của đất. Thực tế việc sử dụng phân bón vẫn còn mất cân đối, dẫn đến năng suất và chất lượng nông sản chưa cao, hiệu quả sử dụng phân bón thấp.

Để việc đầu tư phân bón hiệu quả, tiết kiệm chi phí và giảm thiểu lượng tồn dư trong đất, cần phải tính toán và dự báo được lượng phân bón các loại cần thiết cho sản xuất nông nghiệp trên quy mô toàn tỉnh. Rất cần thiết phát triển một công cụ như một phương tiện giúp người sử dụng có thể chủ động tính toán dự báo lượng phân bón cần thiết cho từng loại cây trồng trên mảnh đất của mình. Hơn thế nữa, với việc quan tâm tới chất lượng môi trường và giá cả phân bón tăng cao như hiện nay, đó cũng sẽ là một giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, tiết kiệm và giảm ô nhiễm môi trường đất, nước mặt và nước ngầm.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Cây ăn quả, cây lương thực, cây công nghiệp của tỉnh Đồng Nai.

2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập thông tin làm cơ sở dữ liệu đầu vào cho việc tính toán (dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính).

- Khảo sát bổ sung các thông tin thuộc cơ sở dữ liệu thuộc tính: Loại cây trồng ưu

[1] Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

thế, năng suất và phương thức sử dụng phân bón trên địa bàn các huyện.

- Sử dụng công nghệ GIS trong phân tích các đối tượng không gian và thành lập bản đồ nhu cầu dinh dưỡng.

- Ứng dụng công nghệ tin học tạo hệ cơ sở dữ liệu SQL sever và lập trình trên ASP.NET.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Cơ sở dữ liệu và công thức tính

1.1. Xác định những thông số cần tích hợp trong công thức tính lượng phân bón cần cung cấp cho cây trồng gồm:

- Nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng

- Đất trồng trọt và các nguồn cân bằng dinh dưỡng

+ Nguồn dinh dưỡng có khả năng cung cấp từ đất:

Từ kết quả nghiên cứu đã có trên 4 nhóm đất chính phổ biến trong tỉnh gồm đất đỏ bazan, đất xám, đất đen trên bazan và đất phù sa, chúng tôi sử dụng hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu N, P_2O_5, K_2O mà cây có khả năng hấp thu từ đất với tỷ lệ khác nhau và xây dựng công thức tính toán như sau:

Gọi M_a là lượng dinh dưỡng mà đất có khả năng cung cấp cho cây trồng, ta có:

$M_{a(i,x,n)} = [d_{(i)} \text{ x } H \text{ x } N_{ex(i,n)}] \text{ x } S_{(j,x)} \text{ x } (Z_{a(n)})$, tấn

Trong đó:

+ d là dung trọng của đất (g/cm^3).

+ H là độ dày tầng đất mặt (cm).

+ N_{ex} là hàm lượng dinh dưỡng (N, P_2O_5, K_2O) dễ tiêu trong đất.

+ S là diện tích canh tác cây trồng cần tính (ha).

+ Z_a là hệ số hấp thu của cây trồng từ đất.

+ Nguồn dinh dưỡng mất đi do rửa trôi, xói mòn:

Xói mòn bề mặt do nước mưa là một trong những hiện tượng suy thoái đất đai nghiêm trọng ở Đồng Nai do địa hình dốc, lượng mưa lớn và tập trung. Vì vậy trong công thức tính toán, lượng dinh dưỡng mất đi hàng năm do xói mòn là một thông số quan trọng.

Sử dụng phương trình mất đất phổ dụng (ULSE) của Wischmeier & Smith đã xây dựng vào năm 1978 và mô phỏng lại theo công thức sau:

$A_{(i,j,x)} = R_{(j)} \text{ x } K_{(i)} \text{ x } LS_{(j)} \text{ x } C_{(j,x)} \text{ x } P_{(j,x)}.$

Trên cơ sở tính được lượng đất bị xói mòn như vậy, có thể tính được lượng dinh dưỡng N, P_2O_5, K_2O bị mất đi hàng năm theo diện tích đất canh tác bằng công thức:

$$M_{E\ (i,j,n)} = A_{(i,j,x)} x N_{e(x,i)} x S_{(x)} x 10, \text{ kg}$$

Trong đó:

N_e - Lượng dinh dưỡng (N, P_2O_5, K_2O) có trong cặn xói mòn (%) được đúc kết từ những nghiên cứu thực nghiệm nhiều năm của Trung tâm và ngành nông nghiệp.

S -Diện tích đất canh tác (ha).

- Hiệu suất sử dụng phân bón của cây trồng:

Hệ số sử dụng phân bón được định nghĩa là tỷ lệ phần trăm lượng dinh dưỡng (N, P_2O_5, K_2O) cây trồng có khả năng hấp thu từ phân bón. Theo kết quả nghiên cứu của khoa học đất và dinh dưỡng cây, cây trồng chỉ có thể hấp thu khoảng 45 - 50% N, 25 - 30% P_2O_5 và 70% K_2O từ phân bón.

1.2. Xây dựng công thức tính

a. Giới hạn điều kiện biên:

Đối tượng của bài toán gồm đất và cây trồng là những đối tượng luôn chịu những

tác động nhiều chiều của cả tự nhiên và con người. Do đó, để mô phỏng lại bài toán dinh dưỡng và đơn giản hóa khi xây dựng công thức, chúng tôi chỉ xem xét các yếu tố ảnh hưởng chính đến nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng, bỏ qua một số yếu tố như: Nguồn dinh dưỡng bổ sung vào đất từ nước mưa, nước tưới, phế phụ phẩm, vi sinh vật cố định N và một số nguồn dinh dưỡng bị mất đi như phần nằm trong thân rễ lá thực vật, phần bay hơi... Cả hai nguồn này được xem như cân bằng nhau.

b. Thiết lập các biến số:

Để thuận lợi trong việc mã hóa và xây dựng công thức tính toán, một số biến toán học được mặc định như sau:

Gọi x là đơn vị cây trồng chính hiện có trong vùng nghiên cứu có giá trị từ 1 đến 18 (x = 1..18); j là đơn vị hành chính của xã trong hiện có trong tỉnh Đồng Nai có giá trị từ 1 đến 171 (j = 1..171); i là đơn vị các nhóm đất chính có trong tỉnh Đồng Nai và được sử dụng để canh tác có giá trị từ 1 đến 23 (i = 1..23); n là đơn vị chỉ hàm lượng dinh dưỡng N, P_2O_5 và K_2O có giá trị từ 1 đến 3 (n = 1..3).

2. Các bước tính lượng dinh dưỡng cần thiết cho một số loại cây trồng

Gọi S_x là diện tích canh tác của từng loại cây trồng (ha);

Bước 1: Xác định lượng dinh dưỡng trong đất xói mòn $\mathbf{M_E}$**:**

Bước 2: Xác định lượng hấp thu dinh dưỡng của cây ($\mathbf{M_{ca}}$)**:**

Bước 3: Xác định lượng dinh dưỡng có khả năng cung cấp từ đất ($\mathbf{M_a}$)**:**

Bước 4: Xác định hiệu suất sử dụng phân bón của cây trồng (**HS**).

Bước 5: Tính toán lượng dinh dưỡng cần thiết:

Bước 6: Quy đổi lượng nguyên chất sang loại phân bón

Hình 1 - Các mục trong dữ liệu nền

Hình 2 - Form khai báo thông tin và nhập liệu trong phần tính toán nông hộ

IV. KẾT LUẬN

1. Kết quả điều tra hiện trạng sử dụng phân bón của nông dân Đồng Nai trong những năm gần đây cho thấy: Lượng phân khoáng sử dụng tăng hàng năm nhưng không cân đối. Chưa có một công cụ tính toán hữu hiệu nào có thể giúp nông dân cũng như các cấp quản lý tính toán và dự báo lượng phân khoáng đa lượng cần thiết và cân đối cho từng loại cây trồng được áp dụng.

2. Đã xây dựng bản đồ nhu cầu dinh dưỡng N, P_2O_5, K_2O tỷ lệ 1:100.000 với hệ lưới chiếu VN - 2000 bằng công nghệ GIS với phần mềm biên tập Mapinfo 8.0. Bên cạnh đó, bản đồ số được tích hợp trên nền ASP.NET với chức năng hiển thị và cập nhật thông tin trực tiếp kết quả từ chương trình tính theo chức năng *đồng hóa dữ liệu* trong chương trình tính.

3. Chương trình ứng dụng công nghệ ASP. NET được trình duyệt dưới dạng các Web Form rất thuận lợi cho người sử dụng truy vấn ở bất kỳ nơi nào có kết nối mạng Internet. Cơ sở dữ liệu được quản trị trên SQL Server 2000 nên có thể chứa một lượng lớn khối lượng thông tin khá lớn và mang tính bảo mật cao.

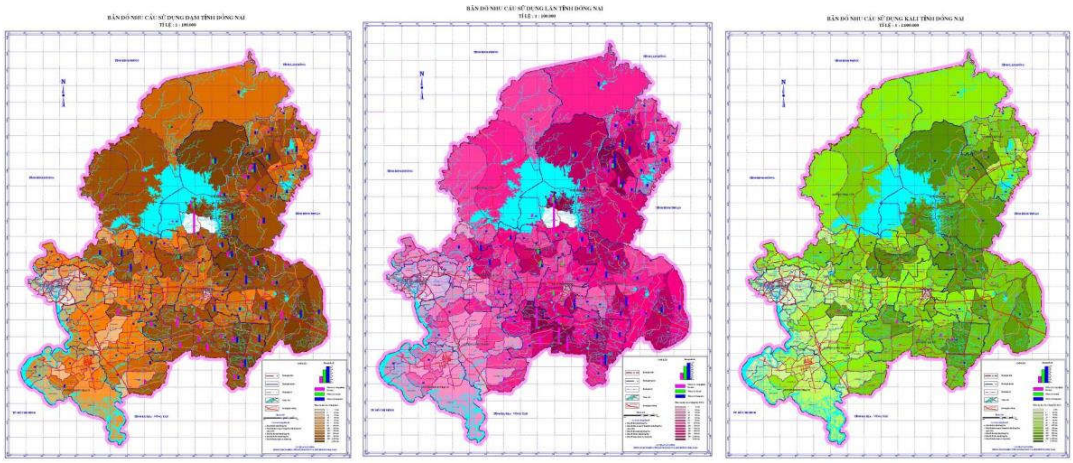
4. Trên cơ sở tích hợp các yếu tố liên quan tới dinh dưỡng cây trồng gồm: Đất trồng trọt, nhu cầu dinh dưỡng, kỹ thuật canh tác và bảo vệ đất, chủng loại phân bón,... đã xây dựng phần mềm tính toán nhu cầu phân bón đa lượng cần thiết đối với các loại cây trồng chính trên địa bàn tỉnh Đồng

Nai gồm 4 cấp tính toán: Nông hộ, xã, huyện, tỉnh. Với chương trình này, người sử dụng có thể tính toán ước lượng và dự báo lượng dinh dưỡng cần thiết được quy đổi ra một số loại phân đơn thông dụng cho một số loại cây trồng chính trên địa bàn xã, huyện hay toàn tỉnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Cao Thái, Nguyễn Bích Thu và ctv - "*Nghiên cứu sự suy thoái và ô nhiễm môi trường đất tỉnh Đồng Nai*", Trung tâm Nghiên cứu Chuyển giao Kỹ thuật Đất Phân, 2001.
2. Nguyễn Bích Thu và ctv -"*Thành lập bộ tiêu bản, cơ sở dữ liệu thông tin về đất tỉnh Đồng Nai*", Trung tâm Nghiên cứu Chuyển giao Kỹ thuật Đất Phân, 2002.
3. Nguyễn Bích Thu và ctv - "*Nghiên cứu quy trình kỹ thuật bón phân hợp lý cho một số cây trồng chính ở Đồng Nai*", Trung tâm Nghiên cứu Đất Phân bón và Môi trường phía Nam, 03/2008.
4. Conrad D. Heatwole, Chair, Saied Mostaghimi, Theo A. Dillaha III, Mary Leigh Wolfe, Daniel L. Gallagher - "*Modeling fate and transport of nitrogen and phosphorus in crop fields under tropical conditions*", Blacksburg, Virginia, July 11, 2005
5. Halliday, D.J, M.E. Trenkel - "*IFA World fertilizer use manual*" - International Fertilizer Industry Association, Germany, 1992.
6. Kefeng Zhang, Ducan J Greenwood - "*Nitrogen, phophorous and potassium fertilizer crop response model*", Warwick-HRI, Warick University, Wellesbourne, UK Laflen, J.M & W.C. Moderhauer - "*Pioneering soil erosion prediction: The USLE Story*", World Association of Soil and Water Conservation, Jia 1, Fuxinglu, Beijing 100083, P.R. China.

Người phản biện:
TS. Hồ Quang Đức



Kết quả xây dựng bản đồ nhu cầu sử dụng N,P,K cho các loại cây trồng chính ở Đồng nai

THỰC TRẠNG CÔNG TÁC CHUYỂN GIAO TIẾN BỘ KỸ THUẬT NÔNG NGHIỆP CHO CÁC HỘ NÔNG DÂN TỈNH YÊN BÁI

Nguyễn Văn Ga[1], Nguyễn Mạnh Tuấn[1],
Lê Thị Hương[1]

SUMMARY

Extending new agricultural production technologies to farmer households in Yen Bai province

Yen Bai have been invested increasingly in extension of new technologies of agricultural production to farmer households through training courses and models. This study is to understand about results and factors that impact on the progress of the extension. Some solutions are suggested such as planning agricultural production areas; improving infrustructure, especially irrigation system; improve skills and knowledge of local extension staffs; and expanding loans to farmer households.

Keywords: Yen Bai Province, extension of new agricultural production technologies, factors, solutions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) là một đầu vào thiết yếu của quá trình sản xuất. Theo kinh nghiệm áp dụng TBKT của các nước châu Á, châu Phi và các kết quả nghiên cứu về chuyển giao công nghệ của Adam (1987), Neils (1990), Daniel (1997), và những kinh nghiệm thực tiễn về chuyển giao TBKT trong nông nghiệp ở Việt Nam cho thấy: Sự thành công của quá trình chuyển giao TBKT đến người nông dân không chỉ là sự tiếp nhận kiến thức mà bao hàm cả quá trình vận dụng kiến thức đó vào thực tiễn. Quá trình này phụ thuộc rất lớn vào các yếu tố bên trong hộ gia đình như lao động, trình độ, vốn, đất đai, tập quán canh tác, văn hoá,... chứ không chỉ các yếu tố cơ sở hạ tầng, các chính sách, hay các yếu tố kinh tế vĩ mô khác.

Yên Bái là tỉnh thuộc vùng trung du và miền núi phía Bắc Việt Nam có tổng diện tích đất tự nhiên là 689.949,05 ha, trong đó diện tích đất nông nghiệp là 549.104,31 ha (chiếm tỷ lệ 79,59%). Địa hình chia cắt phức tạp, có thể chia thành hai dạng địa hình chính là v*ùng cao và vùng thấp.* Dân số năm 2008 của tỉnh Yên Bái là 750,24 nghìn người, trong đó dân số ở nông thôn chiếm trên 80%. Tỉnh là địa bàn cư trú của trên 30 dân tộc anh em. Nông nghiệp chiếm vị trí quan trọng trong phát triển kinh tế của tỉnh với tỷ trọng gần 32% trong tổng giá trị sản xuất của toàn tỉnh.

Trong những năm vừa qua, tỉnh đã tích cực đầu tư cho công tác chuyển giao TBKT tới người nông dân thông qua các chương trình, dự án KHCN trong lĩnh vực nông, lâm nghiệp và thủy sản và đã đạt được những thành tựu nhất định. Tuy nhiên, theo đánh giá của sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh thì công tác chuyển giao TBKT còn nhiều hạn chế và chưa thực sự hiệu quả.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Các hộ nông dân huyện Mù Cang Chải (vùng cao) và Yên Bình (vùng thấp) của tỉnh Yên Bái.

[1] Viện Thổ nhưỡng Nông hóa