

mẫu mô tả và đánh giá ban đầu nguồn gen lúa và biểu mẫu đánh giá sâu bệnh hại nguồn gen lúa.

Viện Nghiên cứu Lúa quốc tế, INGER, 1994. Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen lúa, xuất bản lần thứ 4. Hà Nội.

Bioversity International, 2007. Descriptors for wild and cultivated rice, accessed on 26 May 2017. Available from: https://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/Rice_232.pdf.

Establishing statistic data set towards exploitation and use of local upland rice germplasm in Vietnam

Nguyen Thi Hien, Doi Hong Hanh

Abstract

Currently, 2,329 upland rice accessions have been preserving by the Plant Resources Center. Of these, the number of accessions collected from the Northwest region of Vietnam was the largest with about 700 acc. The province which contributed the largest number of accessions was Nghe An (312 accessions). 176 accessions were with high potential yield, 486 accessions with high potential rice quality, 214 accessions with resistance to disease such as BPH, blast, and 448 accessions with tolerance to abiotic stress such as poor soils, drought, salinity ... The growth duration of the major upland rice accessions were from 110 to 140 days (1,553 accounting for 66.68% of accessions); culm length varied from 80 - 110 cm (1,291 accessions accounted for 55.43%); the average of panicle length were from 21 - 30 cm. Another important characteristic of upland rice was the diversity of seed coat color such as light purple, dark purple, brown, red, yellow etc. The upland rice collection which has been preserving is an important source of materials for direct utilization as well as for upland rice breeding program with resistance and high quality in Vietnam.

Key words: Statistical data set, upland rice germplasm, tolerance, seed coat color

Ngày nhận bài: 19/7/2017

Ngày phản biện: 7/8/2017

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

Ngày duyệt đăng: 25/8/2017

XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ DINH DƯỠNG CHO CÂY CÀ PHÊ TRÊN ĐẤT ĐỎ BAZAN VÙNG ĐÔNG NAM BỘ VÀ TÂY NGUYÊN

Lê Minh Châu¹, Nguyễn Văn Bộ², Đỗ Trung Bình³

TÓM TẮT

Hiện tượng bổ sung thừa dinh dưỡng cho cây cà phê đang diễn ra khá phổ biến tại các vùng trồng cà phê trọng điểm của Việt Nam. Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng phần mềm quản lý dinh dưỡng cho cây cà phê trên đất đỏ bazan vùng Đông Nam bộ và Tây Nguyên. Để tính toán cân đối dinh dưỡng và bón phân hợp lý, các thông số tính toán được sử dụng thông qua các nghiên cứu trước đó. Phần mềm giúp cho người sử dụng có thể tính toán và quản lý lượng bón phân phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng khu vực, đồng thời giúp ước tính chi phí đầu tư phân bón cho cây trồng. Ngoài ra, ứng dụng công cụ lập trình bằng ngôn ngữ lập trình CSharp (C#) với cơ sở dữ liệu SQL Server, thích hợp trên cài đặt trên máy tính với hệ điều hành Win 7, 8 và giao diện thân thiện người sử dụng. Kết quả tính toán lượng bón N, P₂O₅ và K₂O đối với cà phê trên đất đỏ bazan lần lượt là 376 kg/ha, 113-132 kg/ha và 353 kg/ha.

Từ khoá: Quản lý dinh dưỡng, cây cà phê, phân bón, phần mềm

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong một nền nông nghiệp hóa học hóa, phân bón giữ vai trò quan trọng nhất, giúp chúng ta chuyển từ canh tác quảng canh chủ yếu dựa vào độ phì nhiêu tự nhiên của đất sang một nền nông nghiệp thâm canh, chủ yếu dựa vào phân bón. 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. Theo nhiều tài liệu nghiên cứu, phân bón đóng góp tới 40% năng suất của cây trồng (Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu, 2008). Từ năm 1985 đến nay, nhu cầu sử dụng phân bón đã tăng đáng kể. Nếu như tổng hàm lượng dinh dưỡng (N+P₂O₅+K₂O) sử dụng năm 1980 là 153.000 tấn, năm 1990 là 542.000 tấn thì sau năm 2000 là 2.040.000 tấn, tăng 13,33 lần so với năm 1980. Năm 2013, tổng lượng nhập khẩu

¹ Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường phía Nam, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

² Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam; ³ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

và sản xuất trong nước phân có N, P, K tăng hơn 10 lần so với năm 2000. Xu hướng sử dụng phân bón tăng do nhiều nguyên nhân khác nhau trong đó nhu cầu sử dụng phân bón cho cây trồng tăng.

Ngoài ra, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong nông nghiệp đã phát triển mạnh mẽ ở hầu hết những quốc gia trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Có thể nói tất cả các lĩnh vực của ngành nông nghiệp từ nghiên cứu cơ bản đến nghiên cứu ứng dụng, triển khai đều sử dụng công nghệ thông tin làm phương tiện đắc lực. Chính những thành tựu trong nghiên cứu đã giúp nông dân thâm canh hiệu quả hơn nhưng làm tăng lượng phân bón sử dụng hơn 30 năm qua gần 10 lần và cao nhất thế giới. Vừa nghiên cứu trong nước, vừa tiếp nhận thành tựu của nước ngoài như chương trình hệ thống dinh dưỡng cây trồng tổng hợp (Integrated Plant Nutrition System - IPNS) và quản lý dinh dưỡng tổng hợp cho cây trồng (Integrated Plant Nutrition Management - IPNM), bón phân cân đối (Balanced Fertilization for Better Crops - BALCROP) và gần đây nhất là bón phân theo vùng chuyên biệt như SSNM, đã thực sự thay đổi hiện trạng nghiên cứu và sử dụng phân bón ở Việt Nam.

Đối với vùng nghiên cứu, lượng đạm bón cho cà phê với trung bình 518 kgN/ha và cà phê chè 639 kg N/ha. Trong đó, tỷ lệ hệ bón đạm cao từ 501 - 1000 kg N/ha cho cà phê với chiếm 36,3% và cà phê chè chiếm 54%. Với lân, lượng bón cho cà phê với trung bình 269 kg P₂O₅, cho cà phê chè là 489 kg P₂O₅/ha. Lượng kali bón cho cà phê với đa phần vượt mức khuyến cáo và trung bình đạt 425 kg K₂O/ha. Số hệ bón thừa cho cà phê chè (401 - 800 kg K₂O/ha) chiếm tỉ lệ cao (trên 40%) (Nguyễn Văn Bộ, Đỗ Trung Bình, 2016). Chính vì vậy, phần mềm xây dựng nhằm mục đích tạo ra công cụ để quản lý dinh dưỡng cho cây cà phê, giúp người sử dụng tự chủ động trong phương thức canh tác và bón phân hợp lý cho cây cà phê vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên trên đất đỏ bazan.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Phần mềm Visual Studio 2005, SQL Server 2005 sử dụng lập trình.

- Số liệu liên quan đến dinh dưỡng (N, P, K) của cây cà phê trên đất đỏ bazan.

- Loại cà phê chủ yếu là cà phê chè (Arabica) và cà phê vối (Robusta).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập tài liệu và kế thừa kết quả nghiên cứu

Thu thập nhiều nguồn tài liệu liên quan đến thông số tính toán lượng cung ứng: nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng; khả năng cung cấp dinh dưỡng trực tiếp của đất; dinh dưỡng dễ tiêu, tổng số và các hàm lượng hóa học khác có trong đất; các kết quả nghiên cứu, thí nghiệm về phân bón và về dinh dưỡng cây trồng; lượng dinh dưỡng mất đi do rửa trôi, xói mòn, v.v...

2.2.2. Phương pháp thống kê và xử lý dữ liệu

Sử dụng công cụ thống kê XLStat, Excel để tính toán và xử lý số liệu kế thừa từ kết quả điều tra thông tin nông hộ, số liệu thí nghiệm ô thửa của cây trên từng loại đất, từng mùa vụ cụ thể của các công trình nghiên cứu trước.

2.2.3. Phương pháp mô hình hóa bằng

- Xây dựng và lưu trữ cơ sở dữ liệu bằng phần mềm SQL server;

- Sử dụng ngôn ngữ lập trình C#.

- Sử dụng công thức tính toán bằng phương trình cân bằng dinh dưỡng cho cây cà phê.

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ 2015 - 2016 tại Đắk Lắk và Đồng Nai.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định điều kiện biên và công thức tính toán

Đất và cây trồng là những đối tượng luôn chịu những tác động nhiều chiều của cả tự nhiên và con người. Để đạt được yêu cầu tính toán mong muốn, cần giới hạn một số thông số đầu vào chính yếu và loại bỏ một số yếu tố ít hoặc tác động không rõ. Do đó, để mô phỏng lại bài toán dinh dưỡng và đơn giản khi xây dựng công thức, nghiên cứu 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 phân bay hơi. Hai nguồn này được xem như là cân bằng nhau (Conrad *et al.*, 2005; Guillaume Simard, 2005; Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu, 2008).

Như vậy, công thức cơ bản để tính theo phương pháp cân bằng dinh dưỡng với: Mu (kg) là lượng dinh dưỡng cần thiết để cây trồng để đạt năng suất; Mc (kg) là lượng dinh dưỡng cây trồng hút (kg); Me (kg) là

lượng dinh dưỡng mất đi do bị xói mòn; M_r (kg) là lượng dinh dưỡng được sinh khối cây trồng hoàn trả lại đất; M_o (kg) là lượng dinh dưỡng bổ sung từ phân hữu cơ bón vào; M_s (kg) là lượng dinh dưỡng được cung cấp từ đất cho cây trồng H_s (%) là hiệu suất sử dụng phân bón; RIE là hệ số năng suất cần đạt; K_{all} là hệ số tham chiếu liên quan đến mùa vụ bón, loại đất, đặc tính giống.

Phương trình cơ bản như sau:

$$M_u = F_{i,j,v} (M_c, M_r, RIE, M_e, M_o, M_s, H_s, K_{all})$$

$$M_u = \frac{(M_c - M_r) \times RIE + M_e - M_o - M_s}{H_s} \times 100 \times K_{all}$$

3.2. Cơ sở dữ liệu và mối quan hệ

Các thông số đầu vào được chọn bao gồm vùng canh tác, nhóm đất canh tác, loại giống cà phê, diện tích, số năm tuổi vườn cà phê, giai đoạn tính, chọn loại phân bón, năng suất mục tiêu, biện pháp ứng dụng tiến bộ kỹ thuật để tiết kiệm phân bón, v.v...

3.2.1. Lượng dinh dưỡng cây trồng hấp thu (M_c)

Để đạt năng suất, cây trồng cần hút dinh dưỡng một phần từ đất và một phần từ phân bón vì nguồn dinh dưỡng từ đất không đủ cung cấp. Đối với cà phê vối, kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây Nguyên cho thấy đến giai đoạn 10 năm tuổi cây đã cơ bản ổn định về mặt sinh lý nên tốc độ tích lũy chất khô cũng như tích lũy hàm lượng dinh dưỡng trong cây thấp hơn giai đoạn 2 - 5 năm tuổi. Tổng lượng đạm tích lũy (g/cây) trong cây giai đoạn 10 tuổi là 262,7 g N; 27,5 g P_2O_5 ; 204,3 g K_2O , 198,0 g CaO; 122,6 g MgO, không tăng so với giai đoạn 5 tuổi. Xếp thứ tự về tích lũy dinh dưỡng của cây cà phê vối qua các giai đoạn như sau: $N > K_2O > CaO > MgO > P_2O_5 > S$ (Nguyễn Văn Bộ, Đỗ Trung Bình, 2016).

3.2.2. Lượng dinh dưỡng bị rửa trôi (M_e)

Sử dụng phương trình mất đất phổ dụng (ULSE) của Wischmeier & Smith đã xây dựng vào năm 1978 (Kefeng and Ducan, 2007; Lafen, and Moldenhauer, 2003) để xác định lượng dinh dưỡng mất đi do xói mòn hàng năm như sau:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Trong đó: A là lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm); R : Chỉ số xói mòn do mưa (được lập trên cơ sở $E_{I_{30}}$); K : Hệ số xói mòn do đất; LS : Hệ số độ dài sườn dốc và góc dốc; L là hệ số độ dài (lượng đất mất của thửa đất quan trắc so với thửa đất tiêu chuẩn dài 22,13m); S là hệ số độ dốc (lượng đất mất của thửa đất quan trắc so với thửa đất tiêu chuẩn có độ dốc là 9%); C : Hệ số thâm phủ thực vật hay hệ số canh tác; P : Hệ số bảo vệ đất.

Trên cơ sở công thức trên, kết quả tính được lượng dinh dưỡng N, P, K bị mất đi hàng năm theo diện tích đất canh tác bằng công thức:

$$M_{e(i)} = A_{(i)} \times N_{e(i)} \times S \times 10, \text{ kg}$$

Trong đó: N_e : Lượng dinh dưỡng (N, P_2O_5 , K_2O) có trong cặn xói mòn trên đất đỏ bazan lần lượt là 0,13%, 0,08% và 0,03% (Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu, 2008); S : Diện tích đất canh tác (ha).

3.2.3. Lượng dinh dưỡng cung cấp từ đất (M_s)

Trong bài toán này, hàm lượng dinh dưỡng đa lượng (N, P, K) tổng số và dễ tiêu của nhóm đất đỏ bazan. Đạm tồn tại trong đất ở dạng hữu cơ là chủ yếu (80 - 90%). Trong điều kiện bình thường chỉ có 8 - 10 % đạm hữu cơ bị khoáng hóa hàng năm. Hệ số sử dụng của đạm khoáng hóa từ 15 - 20%. Lân dễ tiêu trong đất từ 10 - 30 %, Kali dễ tiêu từ 19 - 42 %. Kết quả cho thấy hệ số sử dụng phân bón (tính cho sản phẩm thu hoạch) đối với đạm và kali là tương đương, lân rất thấp.

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

$$M_s = [d \times H \times N_{ex}] \times S \times 1000 \times (Z_u), \text{ đơn vị là kg}$$

Trong đó: d là dung trọng của loại 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_u là hệ số mà cây trồng có khả năng hấp thu hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu từ trong đất ứng với hệ số N là 0,48; P_2O_5 là 0,14 và K_2O là 0,24 (Halliday, Trenkel, 1992; FAO, 2007).

Bảng 1. Hệ số sử dụng chất dinh dưỡng dễ tiêu trong đất (NUE) của cây cà phê.

Chất dễ tiêu	NUE (%)	
	Za	TB
P_2O_5	10 - 30	14
K_2O	19 - 42	24

3.2.4. Hiệu suất sử dụng phân bón

Không phải tất cả khối lượng phân bón khi được bón vào đất cây đều sử dụng được mà tùy theo từng loại phân bón và phương thức sử dụng khác nhau mà cây có thể hút được ở các mức độ khác nhau. Đối với cây cà phê, một số kết quả nghiên cứu cho thấy, trong điều kiện khí hậu, thời tiết ở Việt Nam, hiệu suất sử dụng phân đạm có hệ số dao động từ 33 - 43%; phân lân là 3 - 7%; phân kali khoảng 35 - 48% (Guillaume Simard, 2005; Halliday, Trenkel, 1992). Trong mô hình tính toán, giá trị trung bình sử dụng như trong bảng 2.

Bảng 2. Hiệu suất sử dụng phân bón (FUE) đối với cà phê kinh doanh

Loại phân	FUE %	
	Δ	TB
N	33 - 43	36
P	3 - 7	5
K	35 - 48	39

3.2.5. Năng suất mục tiêu cần đạt (RIE) và hệ số (K_{all})

Bằng phương pháp xử lý số liệu điều tra và số liệu nghiên cứu từ kết quả kế thừa các mô hình thí

nghiệm hiệu lực tồn dư phân bón. Giá trị hệ số năng suất N, P, K không có đơn vị (Bảng 3).

Hệ số K_{all} là hệ số nhân của các hệ số được tổng hợp xử lý số liệu từ số liệu nghiên cứu trước đó (Nguyễn Bích Thu và *ctv.*, 2008); giá trị phụ thuộc vào các hệ số bón phân theo nhóm đất (từ 1,0-1,1); hệ số bón phân theo vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên (từ 1-1,5); hệ số bón theo loại giống (0,82-1,0); hệ số cân đối dinh dưỡng theo thành phần (từ 0,7-1,0); hệ số hấp thụ dinh dưỡng (từ 0,1-0,9); hệ số theo thời kỳ bón (từ 0,87-1,2), v.v... Cả hệ số RIE và K_{all} được sử dụng để tính toán lượng dinh dưỡng cần thiết (M_u) theo phương trình như mục 3.1.

Bảng 3. Hệ số năng suất của Cà phê chè (Arabica)

STT	RIE	RIE trung bình (tấn/ha)	Hệ số năng suất N	Hệ số năng suất P	Hệ số năng suất K
1	Thấp hơn 2 tấn/ha	2,00	0,75	0,75	0,75
2	Trên 2 đến 2,5 tấn/ha	2,50	0,90	0,90	0,90
3	Trên 2,5 đến 3,0 tấn /ha	3,00	1,00	1,00	1,00
4	Trên 3,0 đến 3,5 tấn /ha	3,50	1,10	1,10	1,00
5	Trên 3,5 đến 4,0 tấn /ha	4,00	1,20	1,20	1,20
6	Trên 4,0 đến 4,5 tấn /ha	4,50	1,30	1,30	1,30
7	Trên 4,5 đến 5,0 tấn /ha	5,00	1,40	1,40	1,40
8	Trên 5,0 đến 5,5 tấn /ha	5,50	1,50	1,50	1,50
9	Trên 5,5 đến 6,0 tấn/ha	6,00	1,60	1,60	1,60
10	Trên 6,0 đến 7,0 tấn/ha	6,50	1,70	1,70	1,70

(Nguồn: Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu, 2008)

3.3. Thành phần chương trình quản lý dinh dưỡng

3.3.1. Thiết kế hệ thống giao diện

Chương trình được xây dựng trên phần mềm Visual Studio (phiên bản 2005) để tính toán lượng dinh dưỡng cho cây trồng. Các cửa sổ giao tiếp được thiết kế bằng ngôn ngữ C#. Các thành phần chương trình (Hình 1).

- Ngôn ngữ chương trình: Tiếng Việt và Tiếng Anh.

- Đăng nhập và quyền đăng nhập: Quyền quản trị cao cấp, quyền thành viên và quyền người sử dụng.

- Giao diện chính: Bao gồm các hệ thống danh sách chính: Trang chủ, hệ thống, dữ liệu, tính toán dinh dưỡng, tiện ích, trợ giúp và sắp xếp.

+ Tính toán lượng cung ứng phân bón: Xây dựng giao diện tính toán quy mô theo vùng sinh thái, thể hiện kết quả chương trình và báo cáo kết quả tính toán.

+ Tiện ích: Phần mềm xây dựng hỗ trợ thêm 2 modul quy đổi lượng phân bón cần thiết và xuất báo cáo kết quả thực hiện.



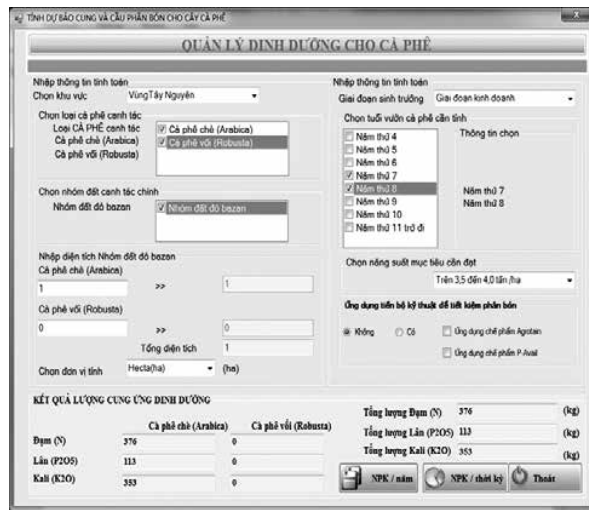
Hình 1. Cửa sổ giao diện chính chương trình

- Quy đổi lượng phân bón: Thông tin nhập liệu thành công sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và được quy đổi lượng phân bón theo từng thời vụ.

- Cập nhật dữ liệu: Tùy theo quyền quản trị, việc cập nhật dữ liệu chỉ cấp quyền cho nhà quản trị cấp cao có thể thực hiện chức năng thêm, sửa, xóa dữ liệu.

3.3.2. Kết quả thực hiện và kiểm tra

Tính toán lượng N, P, K cho vùng Tây Nguyên, cho cà phê chè trên đất đỏ bazan, diện tích 1 ha, giai đoạn kinh doanh (năm 7 - 8), năng suất mục tiêu 3,5 - 4,0 tấn/ha; không ứng dụng sản phẩm tiến bộ kỹ thuật như chế phẩm Agrotain, P-Avail. Kết quả sử dụng lượng N-P₂O₅-K₂O là 376-113-353 kg/ha (Hình 2).



Hình 2. Chọn thông số tính toán

Đối với cây cà phê, thông thường chia thành 4 lần bón phân trong năm. Kết quả tính lượng dinh dưỡng N, P₂O₅, K₂O theo các thời kỳ bón tương ứng với loại phân bón cần thiết: phân hỗn hợp NPK (tùy lựa chọn), phân đơn (Urea, SA, Urea+SA, lân nung chảy, super lân, KCl, K₂SO₄). Loại phân bón có thể thay đổi tùy theo nhu cầu sử dụng phân bón của người dùng. Kết quả tính như sau:

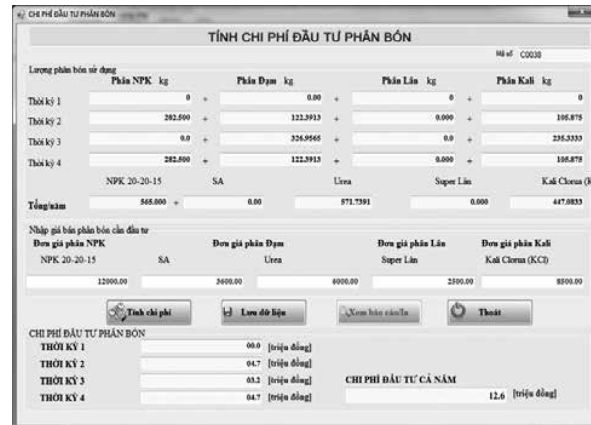
- + Lần 1, đầu mùa khô: Nếu sử dụng Urea thì không cần bón.
- + Lần 2, đầu mùa mưa: N-P₂O₅-K₂O là 113-57-106 kg/ha (tương đương 282,5 kg NPK 20-20-15; 122,4 kg Urea; 106 kg KCl đỏ).
- + Lần 3, giữa mùa mưa: N-P₂O₅-K₂O là 150-0-141 kg/ha (tương đương 327 kg Urea; 235 kg KCl đỏ).
- + Lần 4, cuối mùa mưa: N-P₂O₅-K₂O là 113-56-106 kg/ha (tương đương 282,5 kg NPK 20-20-15; 122,4 kg Urea; 106 kg KCl đỏ).



Hình 3. Kết quả tính toán và quy đổi phân bón

Ngoài ra, phần mềm cho phép tính toán được chi phí đầu tư phân bón (Hình 4). Giả sử thời điểm tính: 12.000 đồng/kg NPK 20-20-15; 3.600đồng/kg SA, 6.000 đồng/kg Urea, 2.500 đồng/kg Super Lân và 8.500 đồng/kg KCl đỏ.

Chi phí đầu tư: 12,6 triệu đồng/ha (Hình 4).



Hình 4. Chi phí đầu tư phân bón theo từng thời kỳ bón phân

3.4. Căn chỉnh và hiệu lực hóa phần mềm (kết quả kiểm nghiệm thực tế)

Đối chiếu kết quả tính toán từ mô hình với kết quả thử nghiệm khuyến cáo theo quy trình đề nghị của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam, kết quả bón theo khuyến cáo và người nông dân cho loại đất đỏ bazan như sau:

- Số liệu tính toán hàm lượng đạm và kali từ mô hình gần sát với Quy trình khuyến cáo bón tạm thời của Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam trình phê duyệt.
- Hàm lượng lân từ mô hình thấp hơn so với lượng bón khuyến cáo (Bảng 4).

Bảng 4. Đối chiếu kết quả từ mô hình tính toán

Loại phân	Năng suất (kg cà phê nhân/ha)	Lượng bón, (kg/ha)	Lượng bón khu vực Tây Nguyên (kg/ha)	Lượng bón khu vực Đông Nam bộ (kg/ha)	Tài liệu Khuyến nông (kg/ha)
Phân đạm (N)	2.500 - 3.000	350 - 380	313	313	300
Phân lân (P ₂ O ₅)		100 - 120	94	110	150
Phân kali (K ₂ O)		300 - 350	294	294	300

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Bảng phương trình cân bằng dinh dưỡng, phần mềm đã tính toán được lượng dinh dưỡng cần thiết cho cây cà phê trên đất đỏ bazan vùng Đông Nam bộ và Tây Nguyên.

- Kết quả có thể giúp người sử dụng (chủ yếu là người nông dân) xác định lượng bón cần thiết, thay đổi thói quen và nhận thức được nhu cầu dinh dưỡng của cây qua quá trình canh tác.

- Chương trình quản lý phân bón cho cây rất dễ sử dụng và được cài đặt trực tiếp trên máy tính (máy bàn hay máy tính xách tay), không yêu cầu phải kết nối mạng internet.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu thực hiện, hoàn chỉnh thông số tính toán và kiểm chứng kết quả trên vùng Đông Nam bộ và Tây Nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Bộ, Đỗ Trung Bình, 2016. Nghiên cứu hiệu lực trực tiếp và tồn dư của phân vô cơ đa lượng đối với lúa, ngô, cà phê làm cơ sở cân đối cung cầu phân bón ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu Cấp Nhà nước, Viện KHKT Nông nghiệp miền Nam.

Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu, 2008. Ứng dụng công nghệ thông tin để tính toán lượng phân bón cần thiết cho một số cây trồng chính ở Đồng Nai. Đề tài cấp tỉnh.

Conrad D. Heatwole, Chair, Saied Mostaghimi, A. Dillaha III, Mary Leigh Wolfe, Daniel L. Gallagher, 2005. *Modeling fate and transport of nitrogen and phosphorus in crop fields under tropical conditions*. Blacksburg, Virginia.

FAO, 2007. Fertilizer use by crop. *Fertilizer and plant nutrient bulletin* 17, Rome - Italy.

Guillaume Simard, 2005. *Monitoring and simulation of nutrient transport from agricultural fields*. A thesis submitted to McGill University in partial fulfillment of the requirements of the degree of Master of Science Department of Bioresource Engineering, Macdonald Campus, McGill University.

Halliday, D.J, M.E. Trenkel, 1992. *IFA World fertilizer use manual*. International Fertilizer Industry Association, Germany.

Kefeng Zhang, Duncan J Greenwood, 2007. *Nitrogen, phosphorous and potassium fertilizer crop response model*, Warwick-HRI, Warwick University, Wellesbourne, UK Laflen, J.M & W.C. Moldenhauer - "Pioneering soil erosion prediction: The USLE Story". World Association of Soil and Water Conservation, Jia 1, Fuxinglu, Beijing 100083, P.R. China.

Laflen, J.M & W.C. Moldenhauer, 2003. *Pioneering Soil Erosion Prediction - The USLE Story*. *World Association of Soil & Water Conservation - WASWC*, Special Publication No. 1.

Building the nutritional management software for coffee on reddish brown soils in Southeast and Central Highlands of Viet nam

Le Minh Chau, Nguyen Van Bo, Do Trung Binh

Abstract

The over-nutrition of coffee is taking place in Vietnam's key coffee growing regions. The objective was to build nutrient management software for coffee on basalt reddish brown soils in the Southeast and the Central Highlands of Vietnam. The input parameters from the previous studies were used to calculate appropriate nutrient balance and fertilization. The software helped users to self-calculate and manage fertilizer application in accordance with type of soils and estimated the cost of fertilizing the crop. In addition, the application of the CSharp (C #) programming language engine with SQL Server database was appropriate for installation on the computer with Win 7, Win 8 and user-friendly interface. N, P₂O₅ and K₂O application for coffee grown on reddish brown soils was calculated as 376 kg, 113 - 132 kg and 353 kg per ha, respectively.

Key words: nutritional management, coffee plants, fertilizer, software

Ngày nhận bài: 3/8/2017

Ngày phản biện: 12/8/2017

Người phản biện: PGS.TS. Mai Văn Trịnh

Ngày duyệt đăng: 25/8/2017