

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG ĐẤT CHO NÔNG HỘ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN TRÙNG KHÁNH, TỈNH CAO BẰNG

Application of a mathematical model for improvement of the land use efficiency for farmer households in Trung Khanh district, Cao Bang province

Nguyễn Tuấn Anh¹, Nguyễn Hải Thanh²

SUMMARY

Improvement of the land use efficiency is the main concern of farmer households in everywhere, including those living in Trung Khanh district. Application of the mathematical model is an effective method and can bring a satisfactory result. In this paper, on the basis of farmer household survey, a mathematical model is proposed and solved by appropriate software to provide the optimal land use solution. A plan for improvement of land use efficiency is then worked out in order to meet the general development demand of the whole district as well as the need of farmer households. The proposed mathematical model can be applied in other fields such as agricultural production and planning, land use and management.

Key words: Land use planning, land use efficiency, mathematical model, farmer household.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề quy hoạch sử dụng đất cho các nông hộ từ lâu đã được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu. Tuy nhiên, việc sử dụng đất như thế nào là hợp lý, có hiệu quả nhằm đảm bảo cho sự phát triển kinh tế nông hộ, nhất là trong lĩnh vực sản xuất nông lâm nghiệp, vẫn luôn là đề tài có tính chất thời sự, cả về phương diện nghiên cứu khoa học cũng như quản lý nhà nước. Hiện nay, việc ứng dụng mô hình toán học và giải mô hình toán học với sự trợ giúp của máy tính cũng như các phần mềm có sẵn hay tự thiết kế đang là một trong những phương pháp có nhiều ưu việt, được triển khai trong hầu hết các lĩnh vực, trong số đó có các ngành kinh tế, kỹ thuật và quy hoạch sử dụng đất (Nguyễn Tuấn Anh, 2004; Nguyễn Thị Vòng, 2001). Trên cơ sở điều tra nông hộ (điều tra tình hình sử dụng đất của nông hộ, đặc biệt là các loại đất canh tác và các yếu tố ảnh hưởng, bao gồm: các loại hình sử dụng đất, diện tích, các mô hình sử dụng đất,

các cây trồng, vật nuôi, mức đầu tư, công lao động, tình hình tiêu thụ sản phẩm và các yếu tố khác), bài báo này đề xuất một mô hình toán học gồm hai bước. Bước 1 dựa trên mô hình toán học về giải tích phân lớp nhằm đánh giá thực trạng và các yếu tố ảnh hưởng tới phát triển kinh tế nông hộ huyện Trung Khánh, tỉnh Cao Bằng (Đoàn Công Quý và Nguyễn Hải Thanh, 2004; Hoàng Đình Tuấn và các tác giả khác, 1998). Bước 2 sử dụng mô hình quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu (bao gồm cả mô hình quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu cổ điển và quy hoạch tuyến tính với các hệ số ngẫu nhiên) nhằm đưa ra phương án quy hoạch phục vụ việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất cho các nông hộ (Nguyễn Hải Thanh, 1997; Nguyễn Hải Thanh và Nguyễn Thị Vòng, 2000). Dựa trên các kết quả phân tích thu được, các giải pháp cụ thể trong phát triển kinh tế nông hộ được đưa ra, đáp ứng được yêu cầu phát triển chung của cả huyện cũng như của các nông hộ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Điều tra thu thập các tài liệu, số liệu thứ cấp kết hợp với điều tra khảo sát thực

¹ Khoa Đất và Môi trường, Đại học Nông nghiệp I

² Khoa Công nghệ Thông tin, Đại học Nông nghiệp I

địa, điều tra nông thôn, và nghiên cứu, điều tra nông hộ trên địa bàn huyện qua phiếu điều tra nông hộ kết hợp với phỏng vấn nhanh các hộ nông dân, các chuyên gia trên địa bàn huyện. Tiến hành điều tra ngẫu nhiên 150 hộ qua phiếu điều tra ở 3 xã đại diện cho 3 vùng trong huyện để tìm hiểu đặc điểm địa bàn nghiên cứu và đánh giá thực trạng sử dụng đất tại huyện Trùng Khánh.

Trên cơ sở kết quả điều tra và thực tế địa bàn huyện Trùng Khánh, chọn ra 5 chỉ tiêu để đánh giá hiệu quả sử dụng đất, đó là: bình quân thu nhập hỗn hợp (TNHH)/ha, bình quân giá trị sản xuất (GTSX)/ha, tỷ suất lợi nhuận bình quân/ha, tổng TNHH/hộ (đây là các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế) và bình quân diện tích đất canh tác/khâu (chỉ tiêu nguồn lực). Để đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông hộ của huyện, chúng tôi đã tiến hành xử lý dữ liệu, phân loại nông hộ điều tra dựa trên mô hình giải tích phân lớp với thuật toán MacQueen cho phương pháp phân cụm K - trung bình (Nguyễn Tuấn Anh, 2003).

Nghiên cứu này sử dụng phần mềm Minitab với 5 chỉ tiêu trên để phân loại. Kết quả các nông hộ được phân loại theo 5 nhóm: hộ khá, trung bình (TB) khá, trung bình, trung bình kém và kém (các nhóm trên được phân loại căn cứ vào 5 hộ điển hình được chọn ra cho mỗi nhóm). Sau khi phân nhóm hộ thành 5 nhóm theo hiệu quả sử dụng đất ở mục 3.2.1, tiếp tục chia các nhóm hộ (khá, TB khá, TB, TB kém và kém) theo các chỉ tiêu về phương thức sử dụng đất (SDĐ): hệ số sử dụng đất, tổng diện tích đất canh tác, diện tích

các loại hình sử dụng đất (2 lúa, lúa - màu và chuyên màu). Kết quả phân mỗi nhóm nông hộ thành 3 mức: Cao, trung bình và thấp (mức có ý nghĩa tương đối trong từng nhóm). Ngoài ra, với sự trợ giúp của máy tính các tác giả còn sử dụng các phần mềm thương phẩm Excel cũng như các phần mềm chuyên dụng tự thiết lập PRELIME, MULTIOPT.

Xây dựng các mô hình giải tích phân lớp và mô hình quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu dựa trên các số liệu thu thập được. Sau khi xây dựng được mô hình, tiến hành giải mô hình bằng phần mềm PRELIME (C. Mohan và Nguyễn Hải Thanh, 2001). Trên cơ sở kết quả bài toán sử dụng đất cấp huyện, lập phương án quy hoạch nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất trên địa bàn huyện Trùng Khánh, xử lý mô hình bằng các phương pháp và phần mềm thích hợp để đưa ra các kết luận trợ giúp cho các quyết định trong quy hoạch sử dụng đất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm địa bàn nghiên cứu

Trùng Khánh là một huyện miền núi biên giới thuộc tỉnh Cao Bằng, cách thị xã Cao Bằng 65 km về phía Đông Bắc theo quốc lộ 3 và tỉnh lộ 206, có tọa độ địa lý: 22^o42' - 22^o57' vĩ độ Bắc và 106^o24' - 106^o44' kinh độ Đông. Tổng diện tích tự nhiên của huyện là 46.915 ha, bao gồm 18 xã và 01 thị trấn huyện lỵ. Huyện Trùng Khánh nằm ở độ cao trung bình từ 500 - 800 m, địa hình thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam với hai hệ thống sông chính là hệ thống sông Quây Sơn và hệ thống sông Bắc Vọng. Khí hậu tại đây mang đặc điểm nhiệt đới và á nhiệt đới gió mùa. Đất đai trên địa bàn huyện Trùng Khánh được chia thành 7 nhóm đất chính với 17 đơn vị đất và 58 đơn vị đất phụ có đặc điểm phát sinh và tính chất sử dụng phong phú (theo kết quả xây dựng bản đồ đất huyện Trùng

Khánh tỷ lệ 1: 25.000 của Hội Khoa học đất Việt Nam năm 2003). Dân số huyện Trùng Khánh năm 2003 là 49.912 nhân khẩu với 10.059 hộ, trong đó số hộ hoạt động nông nghiệp là 8.924 hộ, chiếm tỷ lệ 87,4%. Tổng số lao động toàn huyện là 21.646 lao động, chiếm 43,37% tổng số nhân khẩu. Trên địa bàn huyện Trùng Khánh có các tuyến đường tỉnh lộ 206, 211 và 213 chạy qua và các công trình đầu mối thủy lợi lớn như hồ Bản Viêt (12 ha), hồ Cao Thăng (3,2 ha). Tổng giá trị sản phẩm xã hội năm 2003 của huyện là 242 tỷ đồng, tăng 8% so với năm 2002, trong đó giá trị sản xuất nông lâm nghiệp là 63,1%, sản xuất công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp là 20,2%, giá trị dịch vụ là 16,7%. Tổng giá trị sản xuất tăng bình quân hàng năm giai đoạn 1997 - 2003 là 8,8%/năm. Tổng thu nhập toàn huyện là

157 tỷ đồng, bình quân thu nhập đầu người là 3,3 - 3,4 triệu đồng/người/năm. Tổng sản lượng lương thực là 24.575,7 tấn, bình quân lương thực là 492 kg/người/năm.

3.2. Vấn đề sử dụng đất canh tác của nông hộ huyện Trùng Khánh

Theo kết quả đánh giá phân hạng khả năng thích nghi đất đai (Hội Khoa học Đất Việt Nam, 2003), diện tích đất canh tác hiện nay đã được sử dụng hết song còn chưa đúng với tiềm năng (bảng 1). Vấn đề khai thác sử dụng diện tích đất này một cách hợp lý, tiết kiệm và có cơ sở khoa học theo hướng phát huy tiềm năng đất đai, tận dụng diện tích các loại đất đưa vào sản xuất, đặc biệt là ưu tiên các loại đất cho phát triển cây lương thực và hoa màu nhằm đem lại hiệu quả là một yêu cầu cấp thiết đặt ra đối với địa bàn huyện Trùng Khánh.

Bảng 1. Hiện trạng và khả năng sử dụng đất canh tác

Loại đất	Hiện trạng sử dụng năm 2003 (ha)	Kết quả khảo sát tiềm năng đất đai (ha)
1. Đất ruộng lúa, lúa màu	4.154,22	4.220,00
- Đất 2 vụ	1.749,69	4.220,00
+ 2 vụ lúa	62,52	1.400,00
+ 1 lúa, 1 màu	1.687,17	2.820,00
- Đất 1 vụ	2.404,53	
+ Lúa xuân	13,18	
+ Lúa mùa	2.391,35	
2. Đất trồng cây hàng năm khác	2.403,36	2.511,65
- Đất chuyên màu	2.403,36	2.511,65
+ 2 vụ màu	1.550,42	2.511,65
+ 1 vụ màu	852,94	

(Nguồn: Phòng Nông nghiệp huyện Trùng Khánh, Hội Khoa học Đất Việt Nam, 2003).

Theo kết quả điều tra (bảng 2), việc sử dụng đất của nông hộ trên địa bàn huyện có 3 loại hình sử dụng đất chính với 6 kiểu sử dụng đất, nhìn chung mới chỉ dừng ở canh tác 2 vụ, tuy nhiên diện tích này mới chỉ chiếm khoảng 50% diện tích canh tác. Mặt khác, cơ cấu cây

trồng hiện tại ở Trùng Khánh nhìn chung còn tương đối đơn điệu, các cây trồng chủ yếu là lúa, ngô, khoai, đậu tương và mía, trong đó các cây lương thực chiếm diện tích chủ yếu, cây màu và cây công nghiệp hàng năm (CNHN) mới chỉ bắt đầu phát triển.

Bảng 2. Các kiểu sử dụng đất canh tác huyện Trùng Khánh

LUT	Diện tích (ha)	Kiểu sử dụng đất
- Đất 2 vụ	1.749,69	Lúa xuân - Lúa mùa Màu (ngô, khoai, đậu tương) - Lúa mùa
- Đất 1 vụ	2.404,53	Lúa xuân Lúa mùa
- Đất chuyên màu và cây CNHN	2.403,36	Màu (Ngô, đậu tương, khoai lang...) - Màu (Ngô, đậu tương...) Mía

(Nguồn: Tổng hợp kết quả điều tra nông hộ).

3.2.1. Phân loại nông hộ theo hiệu quả sử dụng đất

Bảng 3. Kết quả phân nhóm nông hộ theo hiệu quả sử dụng đất

Chỉ tiêu	Các hộ điều tra	Nhóm hộ khá	Nhóm hộ TB khá	Nhóm hộ TB	Nhóm hộ TB kém	Nhóm hộ kém
Số hộ (hộ)	150	13	35	41	41	20
Bình quân TNHH - Lãi (1000đồng/ha)	4447,92	6762,20	5198,47	4231,39	3711,93	3582,85
Bình quân GTSX (1000 đồng/ha)	7030,11	8505,48	8664,75	6801,60	5959,64	5873,43
Tỷ suất lợi nhuận bình quân/ha	1,92	4,02	1,62	1,76	1,77	1,71
Tổng TNHH - Lãi (1000 đồng/hộ)	2911,82	1741,12	4468,52	2506,86	1827,94	4000,72
Bình quân diện tích canh tác (m ² /khẩu)	1607,77	723,25	1757,07	1349,46	1250,06	3184,25

(Nguồn: Tổng hợp từ kết quả điều tra và xử lý số liệu).

Kết quả phân loại thể hiện ở bảng 3. Ở đây có sự khác nhau rõ nét giữa các nhóm hộ được phân nhóm. Nhóm hộ khá với chỉ tiêu hiệu quả cao trong khi có nguồn lực kém hơn so với các nhóm khác, nhóm hộ

kém có chỉ tiêu nguồn lực cao trong khi hiệu quả là thấp nhất, các nhóm hộ còn lại có giá trị các chỉ tiêu trung gian giữa hai nhóm hộ khá và kém.

3.2.2. Phân loại các nhóm nông hộ theo phương thức sử dụng đất

Bảng 4. Kết quả phân các nhóm nông hộ theo phương thức sử dụng đất

Nhóm theo quả	hiệu quả	Phân loại theo phương thức sử dụng đất	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)	Hệ số sử dụng (lần)	Tổng diện tích đất canh tác (m ²)	Diện tích đất 2 màu (m ²)	Diện tích lúa chuyên màu (m ²)	Diện tích đất màu (m ²)
Hiệu quả khá	quả	Mức SDD Cao	7	53,85	1,69	1928,57	528,57	971,43	428,57
		Mức SDD TB	4	30,77	1,13	4925,50	1325,00	2929,75	870,75
		Mức SDD Thấp	2	15,38	1,17	1100,00	0,00	860,00	250,00
Hiệu quả TB khá	quả	Mức SDD Cao	5	14,29	1,30	13600,40	2200,00	6545,40	4855,00
		Mức SDD TB	19	54,28	1,23	8716,79	1836,84	3996,42	2883,53
		Mức SDD Thấp	11	31,43	1,59	6809,09	927,27	3481,82	2400,00
Hiệu quả TB	quả	Mức SDD Cao	10	24,39	1,07	8664,90	1467,00	3961,30	3236,60
		Mức SDD TB	15	36,59	1,30	7153,27	1920,00	3070,67	2162,60
		Mức SDD Thấp	16	39,02	1,22	3742,50	702,14	2111,14	1148,63
Hiệu quả	quả	Mức SDD Cao	7	17,08	1,41	4973,00	1314,29	2163,86	1494,86

TB kém	Mức SDD TB	16	39,02	1,17	6652,00	1350,00	2749,39	2552,63
	Mức SDD Thấp	18	43,90	1,06	3751,11	11124,25	14626,11	7205,43
	Mức SDD Cao	4	20,00	1,39	11124,25	3125,00	4807,50	3191,75
Hiệu quả TB kém	Mức SDD TB	9	45,00	1,14	14626,11	2669,44	6642,44	5314,22
	Mức SDD Thấp	7	35,00	1,18	7205,43	1000,00	3151,00	3054,43

(Nguồn: Tổng hợp từ kết quả điều tra và xử lý số liệu).

Qua bảng 4 cho thấy giữa các nhóm hộ có sự phân bố khác nhau trong sử dụng đất, tuy nhiên các hộ từ mức hiệu quả trên trung bình trở lên nghiêng về mức sử dụng đất cao và trung bình trong khi các nhóm hộ có mức hiệu quả từ trung bình trở xuống thì nghiêng dần về mức sử dụng đất trung bình và thấp.

Như vậy, qua cả hai cách phân loại trên, ta thấy số hộ có hiệu quả sử dụng đất (bảng 3) hay mức sử dụng đất (bảng 4) dưới trung bình đều cao hơn số hộ có mức trên trung bình (khoảng hơn 10% số hộ điều tra). Điều đó cho thấy vấn đề sử dụng đất của nông hộ trên địa bàn huyện Trùng Khánh cần tiếp tục được hoàn thiện về hiệu quả cũng như phương thức sử dụng đất, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất của nông hộ trên cơ sở nguồn lực sẵn có. Tuy nhiên, nếu xét ở mức trung bình cho toàn bộ số hộ điều tra thì hiệu quả sử dụng đất vẫn còn chưa được cao, nhất là các chỉ tiêu về bình quân TNHH/ha hay tổng GTSX/ha. Do đó, cần thực hiện các giải pháp trên cơ sở đầu tư thâm canh tăng vụ, nâng cao hệ số sử dụng đất cũng như phát triển sản xuất theo hướng hàng hoá.

3.3. Ứng dụng mô hình quy hoạch tuyến tính trong phát triển kinh tế nông hộ thông qua việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất

3.3.1. Bài toán quy hoạch sử dụng đất hợp lý trên địa bàn cấp huyện thông qua việc đánh giá sử dụng đất của nông hộ (Bài toán 1)

Kết quả điều tra nông hộ và kết quả xử lý số liệu cho thấy: số liệu điều tra là biến động và có tính ngẫu nhiên. Do đó một số hệ số của mô hình là các biến ngẫu nhiên (tuân theo luật chuẩn) nên mô hình được

áp dụng là mô hình quy hoạch tuyến tính ngẫu nhiên.

Trên cơ sở các biến số, hệ số, các ràng buộc và hàm mục tiêu được xây dựng một cách phù hợp, ta có mô hình quy hoạch tuyến tính ngẫu nhiên đa mục tiêu được phát biểu như sau:

Hãy tìm giá trị không âm của các biến số X_j ($j = 1, \dots, 12$) để các hàm mục tiêu Z_1, Z_2, Z_3 đạt giá trị lớn nhất.

$$Z_1 = (6847,12; 1227,36) (X_1 + X_2 + X_3) + (5011,45; 1096,94) (X_4 + X_5 + X_6) + (3801,45; 1325,61) (X_7 + X_8 + X_9) + (3651,74; 703,21) (X_{10} + X_{11}) + (17604,65; 3161,43) X_{12} \rightarrow \text{Max}$$

$$Z_2 = (4411,75; 978,77) (X_1 + X_2 + X_3) + (3135,63; 1087,87) (X_4 + X_5 + X_6) + (2906,75; 1153,83) (X_7 + X_8 + X_9) + (2253,17; 655,69) (X_{10} + X_{11}) + (6516,88; 2138,27) X_{12} \rightarrow \text{Max}$$

$$Z_3 = (2,15; 1,21) (X_1 + X_2 + X_3) + (1,94; 1,13) (X_4 + X_5 + X_6) + (3,45; 1,27) (X_7 + X_8 + X_9) + (1,63; 0,53) (X_{10} + X_{11}) + (0,60; 0,21) X_{12} \rightarrow \text{Max}.$$

Với các ràng buộc:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = 1400,00; \quad X_2 = 1400,00; \quad X_3 = 2820,00; \\ X_4 + X_7 + X_{10} = 2820,00; X_5 + X_8 + X_{11} + X_{12} \\ \quad = 2511,65; \\ X_6 + X_9 + X_{12} = 2511,65; X_8 + X_9 \leq 2511,65; \\ (3,78; 0,76) (X_1 + X_2 + X_3) + (3,00; 0,71) (X_4 \\ \quad + X_5 + X_6) \geq \tilde{Q} (22000,0; 1000,0); \\ X_j \geq 0 \quad (j=1, \dots, 12). \end{array} \right.$$

Trong đó: - X_j ($j = 1, 2, \dots, 12$) là các biến số quyết định của bài toán (diện tích 5 loại cây trồng trên 3 loại hình sử dụng đất).

- Z_1 là các hàm mục tiêu: Z_1 là tổng giá trị sản xuất (GO) tối đa ($Z_1 = \sum_{i=1}^{12} P_i X_i \rightarrow \text{Max}$) với P_i là giá trị sản xuất đạt được trên một đơn vị diện tích cây trồng, P_i là hệ số ngẫu nhiên. Z_2 là tổng thu nhập hỗn hợp (MI) tối đa ($Z_2 = \sum_{i=1}^{12} C_i X_i \rightarrow \text{Max}$) với C_i là thu nhập hỗn hợp đạt được trên một đơn vị diện tích cây trồng, C_i là hệ số ngẫu nhiên. Z_3 là tổng tỷ suất lợi nhuận tối đa ($Z_3 = \sum_{i=1}^{12} R_i X_i \rightarrow \text{Max}$) với R_i là tỷ suất lợi nhuận thu được trên một đơn vị diện tích cây trồng, R_i là hệ số ngẫu nhiên.

- $\xi(22000,0; 1000,0)$ là tổng sản lượng lương thực (có hạt) trong giai đoạn tới. Đây là một giá trị ngẫu nhiên có kỳ vọng 22000,0 tấn và độ lệch chuẩn là 1000,0 tấn.

Kết quả giải mô hình được tổng hợp trong bảng 5 với ba phương án tối ưu thoả dụng có thể được lựa chọn.

Đối với từng mục tiêu và hàm liên hợp 3 mục tiêu, các cây trồng được đề nghị khuyến khích trồng là lúa (được khuyến khích trên tất cả các diện tích có khả năng trồng lúa), ngô, đậu tương và mía, không

khuyến khích trồng khoai lang (bảng 5). Điều này là dễ hiểu, bởi khoai lang thường cho hiệu quả thấp hơn so với các cây trồng trên.

Từ các kết quả thu được, có thể đưa ra nhận xét: Vấn đề có tính chiến lược hiện nay trên địa bàn huyện Trùng Khánh là phát triển các cây lương thực như lúa, ngô và chuyển đổi cơ cấu theo hướng sản xuất hàng hoá có giá trị hiệu quả cao, dành một tỷ lệ đất màu khoảng 40 - 45% cho phát triển cây mía.

Kết quả giải 15 bài toán cho các nông hộ đại diện, có thể nhận thấy: Giá trị các biến nghiêng về các cây trồng như lúa, ngô, đậu tương, cây khoai lang và mía là cây ít được lựa chọn. Các công thức cây trồng được lựa chọn nhiều là lúa - lúa, ngô - lúa, đậu tương - lúa, ngô - ngô và ngô - đậu tương (bảng 6).

Đối với những hộ có hiệu quả sử dụng đất khá, cây đậu tương được khuyến khích sử dụng vì cho hiệu quả cao. Đối với những hộ đạt hiệu quả trung bình khá và trung bình, ngoài cây lúa, ngô, đậu tương, cây mía cũng được khuyến khích trồng, nhất là với những hộ có mức sử dụng đất cao. Đối với những hộ có hiệu quả trung bình kém,

Bảng 5. Kết quả chạy bài toán tối ưu

Giá trị	Từng mục tiêu			Kết hợp cả ba mục tiêu		
	$Z_1 \rightarrow \text{Max}$	$Z_2 \rightarrow \text{Max}$	$Z_3 \rightarrow \text{Max}$	Giá trị 1	Giá trị 2	Giá trị 3
X_1 (ha)	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00
X_2 (ha)	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00
X_3 (ha)	2820,00	2820,00	2820,00	2820,00	2820,00	2820,00
X_4 (ha)	2653,83	2815,62	10,86	2270,08	2289,50	2495,94
X_5 (ha)	0,00	422,25	1453,26	1306,54	1241,00	1021,24
X_6 (ha)	0,00	1186,07	839,19	1712,76	1492,14	1293,04
X_7 (ha)	0,00	0,00	2808,67	549,61	528,54	324,03
X_8 (ha)	0,00	784,34	837,59	419,15	255,33	303,87
X_9 (ha)	0,00	35,41	1671,40	14,01	4,28	32,96
X_{10} (ha)	166,17	4,38	0,47	0,31	1,96	0,03
X_{11} (ha)	0,00	14,90	219,75	1,08	0,09	0,90
X_{12} (ha)	2511,65	1290,17	1,05	784,88	1015,23	1185,64
Z_1				82546840,0	84527912,0	85975488,0
(1000 đ)	96603880,0			* 73,56%	* 85,31%	* 71,41%

Z ₂ (1000 đ)	49499980,0	49354340,0 * 54,14%	49454884,0 * 56,16%	49426864,0 * 57,29%
Z ₃	35256,97	26208,16 * 54,14%	25158,50 * 62,76%	24407,70 * 57,49%
λ		0,805	0,899	0,676
SLLT (tấn)		37111,74 * 99,56%	36311,54 * 99,43%	35674,27 * 99,31%

Ghi chú: - λ: Độ thoả dụng tổng hợp của các mục tiêu.
 - Z_i: Giá trị kỳ vọng của các mục tiêu.
 - *: Xác suất để giá trị mục tiêu Z_i hay sản lượng lương thực (SLLT) đạt hơn mức chốt đề ra.

3.3.2. Bài toán nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông hộ (Bài toán 2)

Bảng 6. Kết quả chạy bài toán nâng cao hiệu quả sử dụng đất (SDD) nông hộ

	X ₁ (ha)	X ₂ (ha)	X ₃ (ha)	X ₄ (ha)	X ₅ (ha)	X ₆ (ha)	X ₇ (ha)	X ₈ (ha)	X ₉ (ha)	Z ₁ (1000 đồng)	Z ₂ (1000 đồng)	Z ₃	Độ thoả dụng
Nhóm hộ khá													
- Mức SDD cao	0,04	0,10			0,024	0,036				2,260	1,841	0,886	0,761
- Mức SDD TB	0,18		0,28			0,14				7,317	5,958	2,701	0,808
- Mức SDD thấp		0,036	0,344							0,880	0,701	0,290	1,000
Nhóm hộ TB khá													
- Mức SDD cao	0,15		1,00						0,86	31,454	17,361	3,653	0,891
- Mức SDD TB	0,17		0,43			0,34				12,687	7,471	2,111	0,750
- Mức SDD thấp	0,05	0,30			0,15					5,550	3,768	1,224	0,757
Nhóm hộ TB													
- Mức SDD cao	0,16		0,30						0,35	11,364	3,561	0,597	0,770
- Mức SDD TB	0,04	0,10			0,06					2,292	1,303	0,265	0,688
- Mức SDD thấp	0,10	0,16			0,11					4,445	3,426	1,265	0,750
Nhóm hộ TB kém													
- Mức SDD cao	0,19			0,24				0,13		5,355	3,268	0,863	0,750
- Mức SDD TB	0,10	0,26			0,17					6,302	4,187	1,503	0,750
- Mức SDD thấp	0,07	0,17			0,09					4,011	2,766	0,750	0,750
Nhóm hộ kém													
- Mức SDD cao	0,25		0,53			0,30				11,124	7,963	2,958	1,000
- Mức SDD TB	0,02		0,67			0,70				13,115	8,137	2,964	0,750
- Mức SDD thấp	0,12		0,20			0,25				5,121	3,161	1,035	1,000

cây trồng được khuyến khích là cây lương thực (lúa, ngô và khoai lang). Đối với nhóm hộ có hiệu quả kém, cây đậu tương được khuyến khích để nghị trồng chủ yếu bên cạnh cây lúa, một phần là cây đậu tương. Điều này cũng dễ hiểu vì muốn nâng cao hiệu quả, cách tốt nhất là trồng cây cho giá trị hiệu quả cao.

3.3.3. Những nhận xét và đánh giá về kết quả chạy mô hình quy hoạch tuyến tính

Qua hai mô hình quy hoạch tuyến tính trên, có thể thấy rằng, mô hình cho bài toán số đông ở cấp huyện, mô hình

cho bài toán số đông ở cấp huyện, mô hình cho bài toán số đông ở cấp huyện, mô hình

- Đối với cả mô hình cấp huyện và mô hình nông hộ, vấn đề ưu tiên là an toàn lương thực (các cây trồng lúa, ngô) và phát triển cây công nghiệp hàng năm (đậu tương), hầu như không khuyến khích phát triển cây khoai lang.

- Trong mô hình cấp huyện, bên cạnh vấn đề an toàn lương thực (các cây trồng như lúa, ngô), mô hình trồng cây hàng hoá có giá trị hiệu quả cao (mía, đậu tương) luôn được khuyến khích, đảm bảo cho sự phát triển sản xuất theo hướng hàng hoá của huyện.

Trong khi đó, đối với các nông hộ, yêu cầu chung vẫn là đảm bảo an toàn lương thực, ngoài ra cũng khuyến khích các cây trồng cho giá trị hiệu quả như đậu tương, mía. Điều này cũng tương tự như mô hình cấp huyện.

Kết quả giải hai mô hình trên có tính tương thích và phù hợp với nhau. Như vậy, việc sử dụng đất hiệu quả nhằm đáp ứng được nhu cầu phát triển của cả huyện và của các nông hộ trên địa bàn huyện Trùng Khánh cho thấy: Ngoài các cây lương thực (chủ yếu là lúa, ngô), cần chú trọng phát triển các cây hàng hoá cho giá trị hiệu quả cao (đậu tương, mía). Điều quan trọng là phải xác định rõ: Nên phát triển các cây hàng hoá này ở đâu, ở những nhóm nông hộ nào, diện tích là bao nhiêu để đạt hiệu quả cao nhất. Vấn đề này đã

được giải quyết như trình bày trên đây và có thể tiếp tục được hoàn thiện thêm trong các nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Định hướng về sử dụng đất trên địa bàn huyện Trùng Khánh

3.4.1 Định hướng sử dụng đất chung trên địa bàn huyện

Với phương án sử dụng đất canh tác huyện Trùng Khánh, diện tích đất trồng lúa được ưu tiên sử dụng, đáp ứng yêu cầu đảm bảo an toàn lương thực, cây trồng chủ đạo trên đất màu là ngô. Ngoài ra còn có các cây trồng như mía và đậu tương. Cây khoai lang không nên duy trì vì hiệu quả đem lại không cao (bảng 7).

Bảng 7. Dự kiến phương án sử dụng đất canh tác huyện Trùng Khánh

LUT	Kiểu sử dụng đất	Diện tích (ha)
- Đất 2 vụ	Lúa xuân - Lúa mùa	1400,00
	Ngô - Lúa mùa	2300,00 - 2500,00
	Đậu tương - Lúa mùa	300,00 - 500,00
	Ngô - Ngô	1000,00 - 1300,00
- Đất chuyên màu và cây CNHN	Ngô - Đậu tương	50,00 - 100,00
	Đậu tương - Ngô	300,00 - 450,00
	Mía	800,00 - 1100,00

3.4.2 Định hướng sử dụng đất cho các nhóm nông hộ

Trên cơ sở kết quả của 15 bài toán quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu cho các nông hộ đại diện 15 nhóm, các cây trồng được khuyến khích là lúa, ngô, đậu tương và mía. Điều này phù hợp với mục tiêu phát triển chung của toàn huyện (như kết quả bài toán 1 và bảng 7). Định hướng sử dụng đất cho các nhóm nông hộ có thể được xem xét như sau:

- Đối với những hộ có hiệu quả sử dụng đất khá, diện tích đất ngoài trồng các cây lương thực còn được sử dụng vào trồng cây đậu tương nhằm đem lại hiệu quả cao. Diện tích các cây trồng như mía, khoai lang không nên trồng đối với nhóm hộ này. Đối với những hộ đạt hiệu quả sử dụng đất trung bình khá và trung bình, bên cạnh các cây lương thực cần chú trọng vào phát triển cây sản xuất hàng hoá (đậu tương, mía). Trong đó, những hộ có mức sử dụng đất cao (diện tích đất nhiều) có thể ưu tiên phát triển cây mía.

- Đối với những hộ có hiệu quả sử dụng đất trung bình kém, chủ yếu tập trung phát triển cây lương thực (lúa, ngô và khoai lang) với mục tiêu cao nhất là đảm bảo an toàn lương thực.

- Đối với nhóm hộ có hiệu quả sử dụng đất kém, chủ yếu là do hệ số sử dụng đất thấp và cơ cấu cây trồng chưa thích hợp nên chưa tận dụng được lợi thế về nguồn lực (diện tích đất canh tác), do vậy cần tập trung đầu tư vào các cây trồng chính (lúa và ngô), đồng thời cần phát triển cây đậu tương nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất cho nông hộ.

Như vậy, để nâng cao hiệu quả sử dụng đất, bên cạnh các giải pháp chung về kỹ thuật, vốn, nhân lực, thị trường, cơ chế, chính sách..., các giải pháp cần ưu tiên là quy hoạch sử dụng đất và nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông hộ.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bài báo này đề xuất một mô hình toán học gồm hai bước. Bước 1 dựa trên mô hình toán học về giải tích phân lớp nhằm đánh giá thực trạng và các yếu tố ảnh hưởng tới phát triển kinh tế nông hộ huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng. Bước 2 sử dụng mô hình quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu (bao gồm cả mô hình quy hoạch tuyến tính cổ điển và quy hoạch tuyến tính với các hệ số ngẫu nhiên) nhằm đưa ra phương án sử dụng đất tối ưu cho các nông hộ.

Việc ứng dụng mô hình toán học này đã cho phép đánh giá hiện trạng sử dụng đất theo các nhóm hộ một cách cụ thể, đồng thời đưa ra được phương án sử dụng đất theo hướng hiệu quả, tiết kiệm, đáp ứng cho yêu cầu phát triển chung của cả huyện cũng như của các nông hộ. Đây là một phương pháp giúp cho việc xây dựng phương án sử dụng đất nông hộ nói riêng cũng như các lĩnh vực nông nghiệp khác nói chung một cách khá chính xác, đầy đủ và có cơ sở khoa học chắc chắn. Định hướng sử dụng đất cho các nhóm nông hộ được xây dựng trên cơ sở mô hình quy hoạch tuyến tính đa mục tiêu cho các nông hộ đại diện cho ta một cách nhìn khái quát về sự phát triển trong sử dụng đất của các nhóm nông hộ trên địa bàn huyện Trùng Khánh.

Các kết quả thu được trên đây là dựa trên cơ sở điều tra nông hộ năm 2003. Do đó cần tiếp tục các hướng nghiên cứu nhằm hoàn thiện thêm về phương pháp dự báo chuỗi số liệu, về các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả nông hộ và phân nhóm hộ. Tuy nhiên, các kết quả đạt được như trình bày trong bài báo này có thể được lấy làm định hướng cho các khảo sát, nghiên cứu tương tự đối với các huyện khác trong cả nước, cũng như có thể được mở rộng sang các lĩnh vực khác, đặc biệt là các lĩnh vực sản xuất và quy hoạch nông nghiệp, quản lý và sử dụng đất đai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- C. Mohan, H.T. Nguyen (2001). "An interactive satisficing method for solving multiobjective mixed fuzzy - stochastic programming problems", *Fuzzy Sets and Systems, Vol. 117, No1*, pp.61-79.
- Đoàn Công Quý, Nguyễn Hải Thanh (2004). Phương pháp toán trong quy hoạch (Bài giảng cho Cao học ngành Quản lý đất đai), Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
- Nguyễn Tuấn Anh (2004). Ứng dụng mô hình bài toán quy hoạch trong việc sử dụng đất của nông hộ trên địa bàn huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng, Luận văn Thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
- Hội Khoa học Đất Việt Nam (2003). Báo cáo kèm theo bản đồ đánh giá phân hạng đất đai huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng tỷ lệ 1/25.000, Hà Nội.
- Nguyễn Hải Thanh (1997). "Một số mô hình tối ưu dùng trong nông nghiệp", *Kết quả nghiên cứu khoa học trường Đại học Nông nghiệp I - Quyển 3*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Hải Thanh, Nguyễn Thị Vòng (2000). "Xác định cơ cấu cây trồng bằng mô hình tối ưu nhiều mục tiêu", *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp*, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội, Số 1, trang 147 -154.
- Hoàng Đình Tuấn, Nguyễn Quang Đông, Ngô Văn Thứ (1998). *Mô hình toán kinh tế*, Trường Đại học Kinh tế quốc dân, Hà Nội.
- Nguyễn Thị Vòng (2001). "Nghiên cứu quy trình công nghệ đánh giá hiệu quả sử dụng đất thông qua việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng", Báo cáo nghiên cứu khoa học, Hà Nội.

