

SƠ BỘ NHẬN XÉT, ĐÁNH GIÁ VỤ LÚA MÙA 1998 Ở HÀ TÂY

KS. Đỗ Huy Thành
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực
Đồng bằng Bắc Bộ

Vụ lúa mùa năm 1998 ở Hà Tây nhìn chung có năng suất cao hơn vụ mùa 1997. Năng suất bình quân toàn tỉnh xấp xỉ 45 tạ/ha, cao hơn năm 1997 từ 2-4 tạ/ha. Diễn biến các điều kiện khí tượng nông nghiệp (KTNN) là khá thuận lợi, trừ lượng mưa hơi thấp (trong các tháng từ VII - X), còn lại nhiệt độ, ánh sáng đáp ứng đầy đủ. Kết quả năng suất cao có nhiều nguyên nhân, trong bài viết này chỉ sơ bộ đánh giá và đưa ra một số nhận xét chủ quan thông qua các điều kiện KTNN đã quan trắc, đo đạc vật hậu đối với 2 giống lúa Khang Dân Trung Quốc và C71 trong vụ mùa vừa qua ở Trạm KTNN Hà Đông - Hà Tây để bạn đọc tham khảo.

I. Điều kiện KTNN từ gieo đến thu hoạch (VI-X/1998)

- Trong suốt vụ, từ gieo đến thu hoạch nền nhiệt độ cao. Nhiệt độ trung bình các tháng từ 30,0 - 25,1⁰C (cao nhất tháng VII-1998). Nhiệt độ tối cao tuyệt đối xảy ra ngay tháng đầu vụ: 38,8⁰C (VI-1998), như vụ mùa 1997 - điều hiếm thấy trong các tháng vụ mùa ở Hà Tây. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối từ 24,1 - 18,4⁰C và có xu hướng giảm dần từ đầu đến cuối vụ. Đây cũng là một vụ mùa có nền nhiệt độ cao, biên độ nhiệt độ tháng lớn (xấp xỉ vụ mùa 1997).

- Tổng lượng mưa cả vụ: 905,5mm, thấp hơn vụ mùa 1997: 655,9mm. Trừ tháng VI-1998, lượng mưa của 4 tháng còn lại đều thấp hơn trung bình nhiều vụ (TBNV), đặc biệt tháng VII và VIII-1998 chỉ bằng 50% TBNV và chỉ bằng 28 - 39% tháng VII và VIII-1997, đây là điều ít thấy trong các tháng VII, VIII hàng năm ở Hà Tây. Bão, ATNĐ hầu như không ảnh hưởng trong cả vụ.

Bảng 1. Các yếu tố khí tượng vụ mùa 1998

Tháng Yếu tố	VI-1998	VII-1998	VIII-1998	IX-1998	X-1998
Nhiệt độ trung bình (T ⁰ C)	28,2	30,0	28,8	27,1	25,1
Nhiệt độ cao nhất (T _n ⁰ C)	38,8	38,1	36,3	34,9	33,1
Nhiệt độ thấp nhất (T _p ⁰ C)	23,6	24,1	24,0	19,1	18,4
Tổng lượng mưa (mm)	375,0	159,8	175,6	120,0	75,1
Số ngày mưa (≥0,1 mm)	15	12	13	9	7
Thời gian nắng (h)	134,9	182,1	205,2	177,1	186,2

- Tổng số giờ nắng các tháng trong vụ khá phong phú: 134,5 - 205,2 giờ, xấp xỉ TBNV, nhưng cao hơn vụ mùa 1997 từ 50 - 60 giờ/tháng. Ánh sáng đầy đủ là một trong những điều kiện "cần" cho sự sinh trưởng và phát triển, đặc biệt ở thời kỳ cây

lúa đẻ nhánh, trổ bông, và chính là một trong những nguyên nhân đưa đến năng suất cao trong vụ mùa này.

II. Tình hình sinh trưởng và phát triển của cây lúa mùa

Tại trạm KTNN Hà Đông - Hà Tây theo dõi vật hậu, gieo cấy thí nghiệm 2 giống lúa Khang Dân Trung Quốc và C71 3 đợt (6 thửa) cách nhau từ 4 - 5 ngày, cho thấy:

- Ở thời kỳ mạ, gieo vào trung tuần tháng VI, nhổ cấy vào trung tuần tháng VII, lúc này nền nhiệt độ cao, nắng nhiều, đủ ẩm, mạ sinh trưởng và phát triển nhanh. Lúc nhổ cấy thân cao, trung bình từ 29,5 - 30,5cm, nhiều lá (4 lá), dảnh mạ đanh, độ rộng khá (4,1 - 4,2mm). Đáng lưu ý là do điều kiện KTNN phù hợp, cây mạ từ lúc gieo đến mọc mầm phổ biến ($\geq 50\%$) chỉ có 4 ngày, từ mọc mầm ($\geq 50\%$) đến 3 lá chỉ sau 10 ngày, đây là những chỉ số về thời gian nhanh hơn vụ mùa 1997 từ 6 - 8 ngày.

- Tuổi mạ từ 29 - 30 ngày, sau khi cấy chỉ 2 ngày là bén rễ hồi xanh, nhanh hơn vụ mùa 1997 1 - 2 ngày (tùy đợt).

- Mật độ cây trên $1m^2$ khá cao, sau cấy lúa vào sinh trưởng và phát triển nhanh, chỉ sau từ 14 - 15 ngày là bắt đầu vào đẻ nhánh và tỷ lệ đẻ rất cao: từ 140 - 170% (Khang Dân cao hơn C71: 20 - 40%). Tỷ lệ đẻ cao hơn vụ mùa 1997: 20 - 40%, và cao hơn TBNV từ 30 - 50%.

- Kết thúc đẻ nhánh vào cuối tuần I tháng VIII đến trung tuần tháng VIII-1998 lúa hình thành dóng và làm đòng. Trổ bông nở hoa vào đầu tháng IX-1998, thời gian kết thúc giai đoạn này khá nhanh (chỉ 5 - 6 ngày). Lúc này các điều kiện KTNN thuận lợi, bông lúa phơi màu, làm hạt rất tốt.

- Mật độ cây kết quả trên $1m^2$ cao, đặc biệt giống Khang Dân Trung Quốc rất cao, cao hơn vụ mùa 1997: 150 - 200 cây/ $1m^2$. Số gié trung bình trên 1 bông nhiều, số hạt trung bình trên 1 bông thấp nhưng số hạt lép, lửng trung bình trên 1 bông lại không nhiều (trung bình chỉ từ 3-5 hạt lép/1 bông, trong khi đó vụ mùa 1997 có tới 20 - 25 hạt lép/1 bông).

- Cây lúa khi thu hoạch: Thân cao từ 96 - 98cm; bông dài trung bình 22 - 23cm, lớn hơn vụ mùa 1997: 6 - 10cm/cây và 2 - 3 cm/bông (giống Khang Dân cao hơn C71; 1 - 3cm/cây).

- Thời gian kéo dài cả vụ (từ cấy - trổ bông $\geq 50\%$) là 59 - 61 ngày, ít hơn vụ mùa 1997 3 - 5 ngày, ít hơn TBNV từ 8 - 10 ngày; nếu tính đến lúc lúa chín hết cũng chỉ từ 86 - 88 ngày (kể từ cấy) và 110 - 114 ngày (kể từ gieo mạ) là kết thúc vụ, trong đó giống C71 lại kết thúc nhanh hơn Khang Dân 1 - 2 ngày. Thời gian kéo dài cả vụ cũng xấp xỉ như vụ mùa 1997. Nhìn chung đối với 2 giống lúa cấy thí nghiệm ở Hà Đông cho thấy quá trình sinh trưởng và phát triển gần như song song với nhau.

III. Phân tích kết quả thành phần năng suất vụ lúa mùa 1998

Bảng 2. Phân tích thành phần năng suất

Giống lúa thí nghiệm	Đợt gieo cấy	Số cây kết quả TB/m ²	Số cây không kết quả TB/m ²	Số gié TB/ bông	Số hạt chắc TB/ bông	Số hạt lép, lửng TB/ bông	Khối lượng 1000 hạt (g)	NS theo công thức (tạ/ha)	NS thực thu (tạ/ha)
Khang Dân	1	502	5	10	71	3	14,5	51,68	49,72
	2	456	7	9	68	4	14,9	46,20	44,25
	3	456	9	8	62	5	15,2	42,97	41,68
C71	1	458	6	9	73	3	15,0	50,15	48,27
	2	421	6	8	70	5	14,8	43,62	41,82
	3	434	7	7	65	5	14,5	40,0	39,17

Qua bảng 2 cho ta những kết quả sau:

1. Tình giống gieo cấy thí nghiệm

Cả Khang Dân Trung Quốc và C71 đều được tiến hành 3 đợt (1 đến 3), mỗi đợt cách nhau 4-5 ngày. Mật độ cây kết quả trung bình trên 1m² đều khá cao: 471 cây/m² (giống Khang Dân), 438 cây/m² (C71). So với vụ mùa 1997 cao hơn từ 100 - 150 cây/m², xấp xỉ bằng các vụ được mùa 1995 và 1996. Số cây không kết quả từ 5 - 9 cây/m², xấp xỉ TBNV, ít hơn vụ mùa 1997: 2 - 5 cây/m².

- Thân cây khi thu hoạch cao trung bình từ 95 - 99 cm, bông lúa dài trung bình 22 - 23 cm, số gié trung bình trên 1 bông khá: trung bình 8 - 9gié/ 1bông và 67 - 69 hạt/1 bông, so với vụ mùa 1997 thì số gié nhiều hơn từ 1 - 2 gié/1 bông, nhưng số hạt lại ít hơn từ 2 - 8 hạt/1 bông.

2. Tỷ lệ cây kết quả cao

98- 99% giống Khang Dân và 96 - 98% giống C71, cao hơn vụ mùa 1997 1 - 2% và TBNV 3- 7%. Số hạt lép, lửng trung bình trên 1 bông ít: 4 hạt/1 bông (cả 2 giống), ít hơn vụ mùa 1997 từ 15 - 20 hạt/1 bông, đây là vụ mùa có tỷ lệ lép, lửng thấp ít thấy trong nhiều năm vừa qua.

3. Hạt thóc lúc thu hoạch

Vàng óng, khá mẩy, khối lượng 1000 hạt trung bình từ 14,5 - 15,2 g/1000 hạt. Giống Khang Dân có khối lượng cao dần từ đợt 1 đến đợt 3, ngược lại, giống C71 thì thấp dần từ đợt 1 đến đợt 3. Khối lượng hạt thóc vụ mùa 1998 xấp xỉ TBNV, thấp hơn vụ mùa 1997 chút ít. Song do số bông trên 1 m² cao, và số hạt chắc trên 1 bông khá, nên năng suất vụ mùa 1998 này đạt cao.

- *Giống Khang Dân Trung Quốc*

+ Năng suất tính toán: 46,95 tạ/ha (trung bình cả 3 đợt cấy).

+ Năng suất thực thu : 45,22 tạ/ha (trung bình cả 3 đợt cấy).

- *Giống C71*

+ Năng suất tính toán: 44,89 tạ/ha (trung bình cả 3 đợt cấy).

+ Năng suất thực thu : 43,09 tạ/ha (trung bình cả 3 đợt cấy).

Cả hai phương pháp tính giống Khang Dân cao hơn C71 xấp xỉ 2 tạ/ha và cao hơn vụ mùa 1997 2 - 5 tạ/ha (cùng giống).

IV. Những nhận xét đánh giá chủ quan

1. Điều kiện KTNN

- Nhiệt độ suốt vụ cao, đặc biệt nhiệt độ ngày cao nhất vụ xảy ra vào đầu vụ ($38,8^{\circ}\text{C}$ ngày 16-VI-1998), nhiệt độ thấp nhất cũng giảm nhanh từ 24°C (3 tháng đầu vụ) xuống $18 - 19^{\circ}\text{C}$ (2 tháng cuối vụ); biên độ cực trị trong vụ lớn, xấp xỉ như vụ mùa 1997, và ít thấy trong các vụ mùa hàng năm.

- Tổng lượng mưa tháng khác với vụ mùa 1997 và các vụ mùa hàng năm: thấp hơn TBNV, trừ tháng VI-98 cao hơn: 145,3 mm. Đây là vụ mùa có tổng lượng mưa ít hiếm có trong nhiều năm ở Hà Đông - Hà Tây.

- Cả vụ không có bão, ATNĐ gây thiệt hại cho cây lúa. Sâu bệnh ít và được phòng trừ kịp thời. Cuối vụ mưa ít, nắng khá, đêm se lạnh, lúa chín nhanh, thu hoạch gọn, kết thúc vụ sớm.

2. So sánh 2 giống cấy thí nghiệm

- Giống Khang Dân Trung Quốc trong vụ mùa 1998 có tốc độ sinh trưởng và phát triển gần như song song với C71 thuận chủng và hầu như thích nghi với các điều kiện thời tiết khác với giống này cấy trong vụ mùa 1997 ở Hà Đông. Kết quả phân tích năng suất cho thấy, số cây kết quả trên 1m^2 cao, số gié trung bình/1bông nhiều, số hạt lép, lửng ít hơn C71.... Năng suất cả tính toán và thu hoạch đều cao hơn C71.

- Giống C71 thuận chủng cấy sớm (đợt 1) có khối lượng 1000 hạt cao hơn cấy muộn (đợt 3), điều này trái ngược với Khang Dân. Số hạt trung bình trên 1 bông nhiều hơn Khang Dân, các chỉ số khác như số cây không kết quả/ 1m^2 và số hạt lép, lửng/1 bông thì cả 2 giống gần như xấp xỉ ngang nhau. Song do mật độ bông lúa/ 1m^2 ít hơn, nên năng suất có thấp hơn Khang Dân chút ít.

Có thể khẳng định, năm 1998 lại là một năm nữa được mùa trên bình diện cả miền Bắc. Riêng đối với tỉnh Hà Tây thì vụ mùa này có năng suất cao hơn vụ mùa 1997 chút ít, song vẫn thấp hơn 3 vụ mùa (1994 - 1996) trước đó một chút. Đây là vụ mùa thứ 2 được theo dõi chặt chẽ và cấy thí nghiệm giống mới: Khang Dân, song tỷ lệ mới chỉ là 50/50, chúng ta cần tiếp tục trong các vụ mùa sau này, để có kết luận khách quan, chính xác.

HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU ISOMIS PHỤC VỤ QUẢN LÝ VÀ ĐIỀU HÀNH HỆ THỐNG THỦY NÔNG

ThS. Nghiêm Tiến Lam
Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong công tác quản lý và điều hành hệ thống thủy nông (HTTN), để có những quyết định đúng đắn nhằm đáp ứng và thoả mãn các yêu cầu dùng nước, cần phải thu thập và xử lý rất nhiều thông tin khác nhau. Việc xử lý lượng thông tin lớn như vậy cần có sự trợ giúp của các công cụ thích hợp, đặc biệt là vai trò của công nghệ thông tin và máy vi tính. Hiện nay, trên thế giới cũng như ở trong nước, đã ra đời nhiều phần mềm máy tính và các ngân hàng dữ liệu phục vụ cho quản lý các HTTN. Tuy nhiên, việc ứng dụng các phần mềm này gặp nhiều khó khăn, chủ yếu do không phù hợp với điều kiện các HTTN nước ta, hoặc chưa nhắm vào mục tiêu mà người sử dụng ở các công ty thủy nông mong muốn. Trên cơ sở thực hiện một số đề tài nghiên cứu khoa học và sản xuất, tác giả đã cho ra đời một bộ phần mềm máy tính nhằm mục đích trợ giúp một cách hiệu quả công tác quản lý-vận hành tại các HTTN.

Phần mềm được tác giả xây dựng trong môi trường Windows không chỉ là một ngân hàng dữ liệu có cấu trúc mở có sử dụng các tiến bộ tin học như GIS, Internet, mà còn bao gồm một tập hợp các môđun phân tích và xử lý thông tin để tạo thành một hệ thống thông tin quản lý với tên gọi ISOMIS. Hiện nay, toàn bộ hoặc từng phần của ISOMIS đang được đưa vào ứng dụng cho một số HTTN như Bắc Hưng Hải, Thạch Nham và Phú Ninh và đã được các cơ quan sản xuất chấp nhận.

II. CẤU TRÚC CỦA PHẦN MỀM

ISOMIS được cấu trúc trên cơ sở của các môđun chức năng.

1. Môđun quản lý dữ liệu

Đây là môđun hạt nhân, đóng vai trò của một cơ sở dữ liệu có chức năng lưu trữ, cho phép cập nhật (sửa chữa, thêm, bớt) dữ liệu. Các loại dữ liệu do môđun quản lý bao gồm: các tài liệu khí tượng-thủy văn (lượng mưa, bốc hơi, độ ẩm không khí, nhiệt độ không khí, số giờ nắng, tốc độ gió, lưu lượng, mực nước...); các tài liệu nông nghiệp (khu tưới, khu tiêu, đặc tính đất đai, cây trồng, thời vụ canh tác); tài liệu cơ sở hạ tầng HTTN (công trình đầu mối: hồ chứa, đập dâng... và các công trình trên hệ thống: cống, trạm bơm, cầu máng, kênh mương); tài liệu dân sinh-kinh tế và yêu cầu dùng nước của các ngành; tài liệu vận hành tưới/tiêu của hệ thống; các bản đồ GIS¹ thể hiện các loại số liệu trên. Ngoài ra, một số loại tài liệu như hồ sơ thiết kế, quy hoạch hệ thống, các văn bản pháp quy liên quan đến hệ thống, quy trình vận hành, các hình ảnh và phim video cũng được quản lý trong môđun dưới dạng các trang HTML².

Các thông tin do môđun quản lý được cập nhật tiện lợi thông qua các khuôn nhập liệu (form) chọn từ trình đơn (menu) hay chọn trực tiếp các đối tượng trên bản đồ GIS.

¹ Geographic Information System - Hệ thống thông tin địa lý

² Hypertext Markup Language - Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản dùng phổ biến trên mạng Internet

2. Môđun trao đổi thông tin

Môđun này được thiết kế để trao đổi thông tin phục vụ cho từng phần mềm ứng dụng cụ thể. Thông qua môđun này, dữ liệu được xuất sang mô hình thủy lực phục vụ cho việc tính toán chuyển tải nước. Các dữ liệu cũng có thể trao đổi với các phần mềm loại bảng tính điện tử như MS Excel hoặc các hệ thống thông tin khác. Trong trường hợp làm việc với mạng máy tính, môđun đảm nhiệm việc trao đổi thông tin với máy chủ (mô hình dữ liệu tập trung) hoặc các máy trạm làm việc khác (mô hình dữ liệu phân tán). Môđun này có khả năng nhận các số liệu quan trắc liên tục hay rời rạc từ các trạm đo tự động thông qua các bộ chuyển đổi tín hiệu ADC³.

3. Môđun tra cứu thông tin

Chức năng của khối này phục vụ cho mục đích tra cứu thông tin. Một số nhiệm vụ tra cứu thông tin cơ bản được thiết kế sẵn. Ngoài ra, người sử dụng có thể tra cứu toàn bộ các thông tin trong cơ sở dữ liệu một cách tùy biến thông qua tra cứu trên các bản đồ GIS hoặc thông qua truy vấn SQL⁴. Thông tin tra cứu có thể được thể hiện qua các bảng biểu, các dạng đồ thị hoặc thể hiện trên bản đồ GIS. Giao diện GIS cũng cho phép trình diễn các kết quả, ví dụ thể hiện tình trạng hạn hán hay ngập lụt trên bản đồ. Các quy trình vận hành, hồ sơ và tư liệu khác như hình ảnh, phim video được tra cứu trong môđun theo kiểu của một trình duyệt Internet tra cứu các trang ngôn ngữ siêu văn bản HTML.

4. Môđun báo cáo

Khối này làm nhiệm vụ xuất bản các biểu bảng số liệu, các đồ thị và các báo cáo như các biểu và đồ thị các quá trình khí tượng-thủy văn, các biểu yêu cầu nước, các báo cáo vận hành. Môđun còn có chức năng in các thẻ tài sản công trình và bản vẽ mặt cắt kênh cùng với khối lượng đào đắp phục vụ cho mục đích duy tu, sửa chữa hệ thống.

5. Môđun đo đạc

Khối này được thiết kế để phục vụ cho công tác đo đạc thủy văn trên hệ thống. Từ kết quả đo sâu, chương trình sẽ vẽ ra mặt cắt ngang tuyến đo và tính toán độ sâu của các điểm đo trên từng thủy trực. Sau khi nhập giá trị lưu tốc tại các điểm đo, việc tính toán lưu tốc bình quân thủy trực, biểu đồ phân bố lưu tốc, lưu tốc bình quân mặt cắt, diện tích mặt cắt ướt và lưu lượng qua mặt cắt được tiến hành một cách tự động, trợ giúp cho việc kiểm tra kết quả đo đạc một cách nhanh chóng. Môđun có thể tổng hợp kết quả đo đạc trên toàn tuyến kênh cho ra đường mặt nước và phân bố lưu lượng dọc tuyến đo cùng với các biểu mẫu đo đạc. Dựa vào đo đạc thủy văn tại thượng và hạ lưu các công trình, cho phép thiết lập hoặc kiểm chứng lại hệ số lưu lượng và các quan hệ Q-H-a của công trình.

6. Môđun thống kê

Khối này bao gồm một số chức năng xử lý thống kê số liệu như: phân tích tần

³ Analog Digital Converter - Bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự sang tín hiệu số

⁴ Structured Query Language - Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc dùng trong các cơ sở dữ liệu

suất và các đặc trưng thống kê chuỗi số (trên cơ sở phần mềm FFC⁵ đang được ứng dụng rộng rãi), kiểm định thống kê, phân tích tương quan theo các quan hệ tuyến tính và phi tuyến.

7. Môđun khôi phục số liệu

Khối này bao gồm một số mô hình toán như TANK⁶, NAM⁷ cho phép việc diễn toán quá trình dòng chảy từ các số liệu mưa và bốc hơi. Trong đó, mô hình TANK có tính năng tối ưu bộ thông số bán tự động (kết hợp với thử sai) theo thuật toán tối ưu phi tuyến GRG2⁸.

8. Môđun yêu cầu nước

Môđun này giải quyết bài toán xác định yêu cầu nước cho hệ thống tưới. Từ các số liệu khí tượng cùng với số liệu cây trồng và canh tác nông nghiệp, nhu cầu nước cây trồng được xác định theo phương pháp Penman-Monteith hoặc dựa vào các quan hệ kinh nghiệm đã được xác định. Yêu cầu nước khu tưới được xác định thông qua việc giải phương trình cân bằng nước mặt ruộng trên cơ sở nhu cầu nước cây trồng, độ ẩm đồng ruộng, lượng mưa, tổn thất thấm và cơ cấu cây trồng. Yêu cầu nước toàn hệ thống được tổng hợp từ yêu cầu nước các khu tưới dựa vào cấu trúc mạng kênh, các công trình, tổn thất trên kênh hoặc hệ số kênh mương thông qua việc giải bài toán thủy lực dòng chảy ổn định không đều trong mạng kênh theo sơ đồ hiện ngược chiều dòng chảy. Đồng thời trong quá trình này xác định được biểu đồ yêu cầu nước tại các vị trí cũng như biểu đồ độ mở của các cống lấy nước.

III. KẾT LUẬN

Phần mềm ISOMIS được xây trong môi trường Windows đã đạt được các yêu cầu về mặt sử dụng: đơn giản, tiện dụng, dễ khai thác. Giao tiếp với phần mềm có thể thực hiện thông qua các trình đơn, nút bấm bằng tiếng Việt hoặc thông qua giao diện bản đồ GIS. Việc cài đặt phần mềm thực hiện đơn giản từ đĩa CD-ROM hoặc đĩa mềm, và có thể cài đặt trên hầu hết các máy vi tính phổ biến tại các cơ quan và các địa phương hiện nay.

Phần mềm được thiết kế theo cấu trúc mở với các môđun cho phép một khả năng ứng dụng rộng rãi với các HTTN khác nhau. Các môđun của phần mềm được thiết kế để có thể thực hiện như một chương trình ứng dụng độc lập hay có thể được tích hợp toàn bộ hoặc một vài môđun tùy theo điều kiện thực tế yêu cầu tại mỗi HTTN.

ISOMIS là một công cụ mềm dẻo để quản lý các thông tin và trợ giúp về mặt kỹ thuật cho công tác quản lý và khai thác của các HTTN và các hệ thống nguồn nước nói chung.

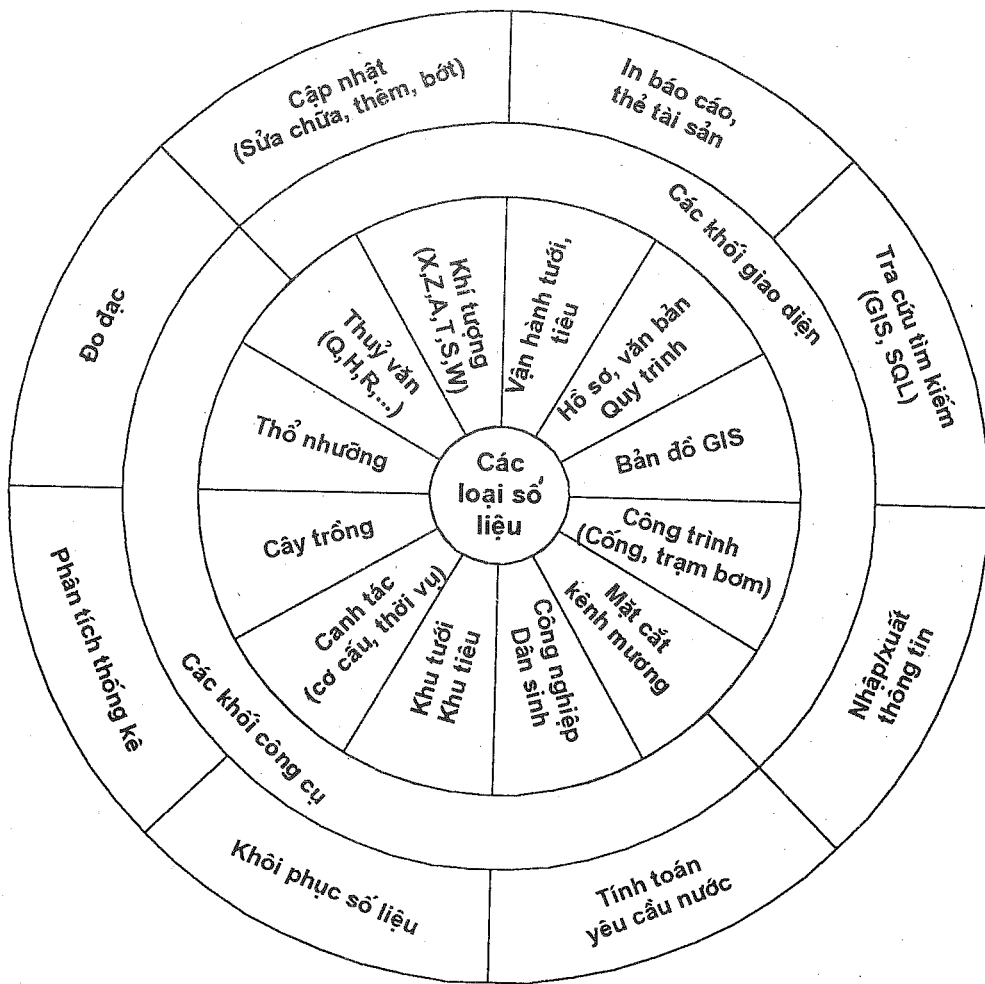
Việc ứng dụng phần mềm vào phục vụ công tác quản lý và vận hành các HTTN sẽ có ý nghĩa như là bước tiếp cận dần với việc quản lý và điều hành hệ thống một cách khoa học để nâng cao hiệu quả khai thác HTTN, tạo tiền đề cho các bước hiện đại hoá hệ thống tiếp theo.

⁵ Phần mềm phân tích tần suất

⁶ Mô hình mưa-dòng chảy dạng bể chứa của M. Sugawara

⁷ Nedbor Afstromningss Model - Một dạng mô hình nhận thức mưa-dòng chảy

⁸ Generalized Reduced Gradient - Phương pháp dò tìm tối ưu theo đường dốc nhất



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Anh, Hà Văn Khôi, Nguyễn Văn Hạnh, Nghiêm Tiến Lam. *Hướng dẫn sử dụng ngân hàng dữ liệu IMS phục vụ quản lý vận hành hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải*. - Báo cáo thuyết minh "Hệ điều hành hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải", 1998.
2. Dương Văn Tiển, Trịnh Quang Hoà, Nghiêm Tiến Lam. *Tiếp cận bài toán cấp nước mùa kiệt của hệ thống thủy nông Thạch nham*. - Thông tin khoa học - công nghệ thủy lợi, Bộ NN&PTNT, Số 2, 1997.
3. Ian Makin. *Information systems for management of irrigation water distribution*. - ODU Bulletin, Issue 27, HR Wallingford, 1993.
4. FAO. *Irrigation water delivery models*. - Water reports 2, Proceedings of the FAO Expert Consultation, Rome, 1994.
5. Rien Jurriens. *Computer programs for irrigation management - The state of the art*. - ODU Bulletin, Issue 27, HR Wallingford, 1993.