

MÔ HÌNH DỰ BÁO NĂNG XUẤT LÚA MÙA – GIỐNG NN-22

NGUYỄN VĂN KÝ, TRẦN ĐỨC HẠNH

Trường Đại học Nông nghiệp I

LÊ QUANG HUYỀN

Viện KTTV

Dự báo trong khí tượng nông nghiệp bao gồm nhiều nội dung. Ở đây chúng tôi chỉ tập trung vào một nội dung chính là dự báo năng suất với đối tượng cụ thể là giống NN.22 gieo cấy trong vụ mùa. Dự báo tiến hành vào 2 thời điểm: khi lúa phân hóa đòng và khi lúa trổ.

I. – CƠ SỞ THU THẬP SỐ LIỆU

Số liệu về sinh trưởng phát dục và năng suất lúa được thu thập từ 25 đợt gieo cấy trong các vụ mùa 1981 – 1984, tại trường Đại học Nông nghiệp I. Thí nghiệm theo một quy trình thống nhất với 3 lần nhắc lại kiểu khối ngẫu nhiên. Số liệu khí tượng sử dụng của đài Khí tượng Thủy văn Hà Nội, riêng mưa sử dụng số liệu của Trạm đo mưa Trâu Quỳ.

Quá trình thử nghiệm và thiết lập mô hình dự báo đều được gia công trên máy tính điện tử (CID 300/10).

II. – NGUYÊN TẮC CƠ BẢN ĐỂ LẬP DỰ BÁO

Nguyên tắc thành lập dự báo dựa trên cơ sở nghiên cứu mối quan hệ nhiều chiều của các yếu tố khí tượng với năng suất lúa: đồng thời căn cứ vào các chỉ tiêu sinh học ở trạng thái khởi đầu của cây.

Chúng tôi không đặt vấn đề dự báo khi những điều kiện thời tiết đặc biệt xuất hiện như: mưa đá, bão lớn, lụt...

III. – CHỌN LỌC THÔNG TIN ĐƯA VÀO MÔ HÌNH

Chất lượng dự báo phụ thuộc rất nhiều vào thông tin ban đầu. Chúng tôi cố gắng để thông tin được lựa chọn chính xác và có giá trị, nghĩa là với một lượng tin không lớn nhưng đủ cho mô hình hoạt động chuẩn xác.

Thông tin về các yếu tố khí tượng ban đầu được thu thập khá đầy đủ, mang những thông tin nhiều mặt về điều kiện sinh thái của lúa. Bằng cách thí nghiệm trên máy tính điện tử và mô hình hóa theo một số dạng, đồng thời loại trừ các tín hiệu gây nhiễu bằng phép giải tích hồi quy bội lọc; chúng tôi đã xác định và đưa vào mô hình các yếu tố khí tượng (biến ngoại sinh) có quan hệ chặt chẽ nhất với năng suất. Các yếu tố này tương đối bền vững

và ít biến động trong suốt quá trình sinh trưởng của cây, khi điều tiết thuận lợi nhất hoặc bất thuận, mối quan hệ giữa chúng với vẫn được xác định — nghĩa là nó đảm bảo khoảng 80 — 95% trường hợp.

Thông tin về trạng thái khởi đầu của cây lúa là những thông tin để thu thập chính xác và thể hiện vai trò tổng hợp cho sinh trưởng của cây. Đồng thời nó là thành phần cốt yếu trong cấu thành năng suất. Những thông tin khó thu thập (như diện tích lá, chất khô), chúng tôi không sử dụng vì có thể có nhiều sai số nằm ngay trong nguồn tin.

Chúng tôi cũng sử dụng thêm thông tin để chỉnh lý nâng cao độ chính xác của mô hình.

IV — XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ BÁO

Xét mục tiêu và đối tượng dự báo, chúng tôi sử dụng mô hình sau :

$$Y_i = b_0 + b_1x_{i1} + b_2x_{i2} \dots + b_px_{ip}$$

(giả thiết: sai số dư thừa độc lập, phân phối chuẩn, kỳ vọng $MX = 0$ phương sai δ^2).

Và mô hình phi tuyến dạng:

$$Y_i = b_0 + b_1x_i^2 + b_2x_i^2 + \dots + b_px_i^2$$

(giả thiết: các tác động cộng tính, sai số dư thừa độc lập, phân phối chuẩn, thuần nhất về phương sai).

1. Dự báo ở giai đoạn lúa làm đồng

Mô hình cho phép dự báo năng suất trước khi thu hoạch khoảng 2 tháng.

Thời điểm dự báo: khi lúa phân hóa đồng.

Để lựa chọn các yếu tố khí tượng quan trọng nhất làm thông tin chính cho dự báo, không gian tham biến ban đầu được xác lập với các yếu tố sau: tổng giờ nắng, tổng lượng mưa, nhiệt độ, ẩm độ trung bình, tổng trực xạ, tán xạ, bức xạ quang hợp, sử dụng phương pháp hồi quy bội lọc với phép lọc tăng dần và kiểm định hằng tiêu chuẩn Fisher sau mỗi lần tính lặp; chúng tôi đã xác định được 2 yếu tố quan trọng có quan hệ chặt chẽ nhất với năng suất ($R^{\dots} = 0,796$) là nhiệt độ và ẩm độ trung bình, chúng đã quyết định 63,36% độ biến động năng suất theo chiều thuận và được dùng làm thông tin chính.

Thông tin về cây lúa là số dân bản hữu hiệu/m². Nó là yếu tố quan trọng và có quan hệ chặt chẽ với năng suất ($r = 0,90$) đồng thời nó cũng có quan hệ chặt với các yếu tố khí tượng là nhiệt độ, trực xạ và bức xạ quang hợp (hệ số tương quan theo thứ tự là 0,722; 0,634; 0,590).

Thông tin hiệu chỉnh mô hình chúng tôi sử dụng tổng lượng mưa. Phương trình quan hệ giữa độ lệch năng suất và mưa có dạng parabol.

Từ những nguồn tin trên chúng tôi đã xây dựng mô hình dự báo:

$$\tilde{Y}_p = \tilde{y} + \Delta y.$$

Trong đó: $\tilde{Y}_p$ — năng suất dự báo (tạ/ha).

$\bar{y}$ – năng suất dự báo chưa hiệu chỉnh

Δy – phần hiệu chỉnh năng suất.

$$Y = -107,558 + 35003.10^{-5} X_3 + 1,01952 X_4 + 14634.10^{-5} X_9$$

$$R^{\dots} = 0,9254,$$

$$S_y = \pm 3,95.$$

Hệ số $F^{\dots} = 41,719$

Hệ số xác định $R^v = 85,63\%$

Trung bình độ lệch = 15,62

$$\Delta y = -2,922 + 9.10^{-3} X_2 + 10^{-5} x_2^2$$

$$i^{\dots} = 0,3567$$

$$S_y = \pm 3,6.$$

Trung bình lệnh 13,00,

trình đó: X_2 – Tổng lượng mưa từ cây – phân hóa đồng (mm).

X_3 – Nhiệt độ trung bình giai đoạn trên ($^{\circ}\text{C}$)

X_4 – Ẩm độ trung bình (%)

X_9 – Dành hữu hiệu / m^2 .

Độ chính xác của mô hình được kiểm tra trên số liệu phụ thuộc và không phụ thuộc. Kết quả cho thấy, nếu chấp nhận sai số 20% thì mô hình đảm bảo đúng cho 80% trường hợp (xác suất 0.95; $s = 16$).

2. Dự báo khi lúa trổ

Mô hình dự báo năng xuất trước khi thu hoạch khoảng 1 tháng.

Thông tin về các yếu tố khí tượng được chọn là nhiệt độ và ẩm độ trung bình ở hai giai đoạn: cây – phân hóa đồng và phân hóa đồng – trổ:

Thông tin về chỉ tiêu sinh học của cây lúa được chọn số bông / m^2 .

Mối quan hệ giữa các yếu tố thể hiện ở ma trận tương quan dưới đây

X_{3a}	1,000					
X_{4a}	0,169	1,000				
X_{3b}	0,541	0,012	1,000			
X_{4b}	-0,028	0,385	0,203	1,000		
X_{10}	0,722	0,439	0,688	0,323	1,000	
Y	0,623	0,588	0,592	0,469	0,900	1,000
X_{3a}	X_{4a}	X_{3b}	X_{4b}	X_{10}	Y	

Ma trận cho thấy các yếu tố sử dụng làm dự báo quan hệ chặt chẽ với nhau và đều có quan hệ chặt với năng suất. Sử dụng các thông tin trên, chúng tôi đã xây dựng được mô hình dự báo:

$$\bar{Y} = -199,9226 + 1,2809 X_{3a} + 9822.10^{-4} X_{4a} + 5218.10^{-4} X_{3b} + 7281.10^{-4} X_{4b} + 1154.10^{-4} X_{10}. \quad (1)$$

$$R^{\dots} = 0,9387$$

$$S_y = \pm 3,8$$

Hệ số $F^{\dots} = 28,178$.

Hệ số xác định: $R^v = 88\%$

Độ lệch trung bình 14,3.

Mô hình có độ tin cậy lớn, vì vậy chúng tôi không dùng phần hiệu chỉnh. Để tăng thêm độ chính xác chúng tôi chuyển mô hình trên sang dạng biến tính:

$$\tilde{Y} = -216,1574 + 1,3645 X_{3a} + 1,0653 X_{4a} + 5558,10^{-4} X_{3b} + 7756,10^{-4} X_{4b} + 1229,10^{-4} X_{10} \quad (2)$$

trong đó: $\tilde{Y}$ — năng suất dự báo (tạ/ha)

X_{3a}, X_{3b} — nhiệt độ trung bình ở giai đoạn cây — phân hóa và phân hóa — trổ ($^{\circ}\text{C}$)

X_{4a}, X_{4b} — ẩm độ hai giai đoạn trên (%)

X_{10} — số bông/m² kỳ trổ bông.

Chúng tôi đã kiểm tra mô hình bằng số liệu phụ thuộc và không phụ thuộc đều thu được kết quả tốt. Mô hình đảm bảo dự báo đúng với 84% trường hợp (xác suất 0,95: $s = 15$). Vì vậy có thể sử dụng một trong hai mô hình trên đều cho kết quả tốt. Những vùng có năng suất trung bình sử dụng mô hình (1). Vùng thâm canh có năng suất cao hoặc vùng có năng suất thấp sử dụng mô hình (2) sẽ cho kết quả sát thực hơn.

V — KẾT LUẬN

Dự báo năng suất lúa khi đã có thông tin về tình trạng sinh trưởng của cây, có thể dựa vào thông tin đó và thông tin về các yếu tố khí tượng đã có để thành lập dự báo.

Các mô hình trên đây có thể dùng dự báo năng suất lúa NN22 gieo cấy trong vụ mùa (điều kiện ruộng không đề hạn).

Khoảng giới hạn của các biến dự báo mới chỉ đặc trưng và phản ánh cho khí hậu vùng đồng bằng Bắc bộ, vì vậy phạm vi sử dụng mô hình được giới hạn trong vùng trên./