

PHÁT TRIỂN PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP MỨC ĐỘ THUẬN LỢI CỦA CÁC ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT THỰC TẾ ĐỐI VỚI QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG VÀ HÌNH THÀNH NĂNG SUẤT LÚA Ở VIỆT NAM

KS. NGÔ SỸ GIAI
Viện Khí tượng Thủy văn

MỞ ĐẦU

Năng suất có thể đạt được trong thực tế là một khái niệm quan trọng trong việc đánh giá mức độ sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp của từng vùng. Đó là năng suất cực đại có thể đạt được của cây trồng trong điều kiện khí tượng và thổ nhưỡng cụ thể của một vùng và được ký hiệu là NSCT.

Theo Tooming [1] năng suất có thể đạt được của cây trồng trong một vụ được tính theo công thức sau đây:

$$NSCT = NSTN \frac{E}{E_0} \quad (1)$$

Trong đó:

NSTN - năng suất tiềm năng của cây trồng trong một vụ (tấn/ha)

E - Lượng bốc hơi tổng cộng trong vụ (mm/vụ)

E_0 - Lượng bốc hơi khả năng trong vụ (mm/vụ)

Phương pháp tính toán năng suất tiềm năng của cây trồng nói chung, của cây lúa nói riêng được trình bày ở tài liệu [2].

Ở đây, tỷ số $\frac{E}{E_0}$ được gọi là bốc hơi tương đối, hay gọi là hệ số ẩm. Tỷ số này đặc

trưng được những điều kiện ẩm và phản ánh được điều kiện nhiệt của vùng. Khi $\frac{E}{E_0} = 0,9 - 1,0$, điều kiện sinh trưởng và hình thành năng suất của cây trồng là lý tưởng. Khi $\frac{E}{E_0} < 0,2$, cây trồng hầu như không sinh trưởng và hình thành năng suất được vì sự thiếu ẩm quá lớn. Do đó, tỷ số $\frac{E}{E_0}$ có thể dùng để đánh giá mức độ thuận lợi thực tế của chế độ nhiệt ẩm đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất cây trồng ở một vùng cụ thể [1].

Nếu tỷ số $\frac{E}{E_0}$ được tính toán cho từng vụ hoặc giai đoạn sinh trưởng, phát triển cụ thể của cây trồng thì tỷ số này có thể gọi là hệ số thuận lợi của thời tiết thực tế đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất của cây trồng và được viết tắt là K_{TL} .

Theo suy nghĩ của chúng tôi, hệ số thuận lợi của điều kiện thời tiết thực tế đối với cây trồng ở vùng nào đó phải là một tỷ số mà trong đó mẫu số phải thể hiện được nhu cầu của

cây trồng đối với các điều kiện môi trường để sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất cây trồng, còn tỷ số phải thể hiện được điều kiện, khả năng, mức độ đáp ứng yêu cầu đó của cây trồng ở vùng đó và như thế khi tỷ số này có giá trị càng lớn thì điều kiện sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của cây trồng càng thuận lợi.

Trong tài liệu này hệ số thuận lợi K_{TL} được tính theo quan điểm đó và được tính từ lúc cấy đến lúc chín đối với cây lúa, theo khoảng thời gian 10 ngày một lần theo phương pháp dưới đây lần đầu tiên được xây dựng cho điều kiện Việt Nam.

1. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HỆ SỐ THUẬN LỢI CỦA THỜI TIẾT TRONG TỪNG VỤ ĐỐI VỚI CÂY LÚA NƯỚC

Vì số liệu E và E_0 rất ít và độ chính xác của các số liệu này cũng chưa cao nên các nhà khí hậu nông nghiệp đã tìm các phương pháp khác để gián tiếp xác định hệ số K_{TL} . Các kết quả nghiên cứu cho thấy, từ sau khi cấy, nhất là từ thời kỳ cây lúa làm đồng trở đi, khi điều kiện nhiệt hầu như hoàn toàn thuận lợi, thì lượng mưa được xem như là sự thuận lợi thực tế của điều kiện tự nhiên. Tuy nhiên, không phải lượng mưa nào cũng hữu ích đối với cây lúa. Các nhà khí hậu nông nghiệp ở Đông Nam Á cho rằng lượng mưa hữu hiệu đối với cây lúa là lượng mưa ngày từ 5 - 50mm [3]. Nhưng thực tế đồng ruộng ở Việt Nam cho thấy vào những ngày có lượng mưa > 25mm, cũng chỉ giữ lại trong ruộng được khoảng 25 - 30mm, phần lượng mưa còn lại sẽ trôi, tràn qua bờ và nếu mưa quá lớn thì sẽ gây nên úng lụt.

Kết quả nghiên cứu chế độ tưới tiêu cho lúa và một số cây trồng cạn của Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam [4] cho thấy:

- Trong điều kiện không có mưa, lượng nước tưới cho lúa cần thiết là $400m^3/ha$ trong thời kỳ 6 - 7 ngày, quy ra là 67mm trong 10 ngày là hợp lý.

Ngoài ra, các nhà khí hậu nông nghiệp Đông Nam Á cũng đã kết luận rằng lượng mưa thích hợp để trồng lúa là 200mm/tháng [5], quy ra là 6,7mm ngày, hoặc 67mm/tuần (10 ngày).

Kết hợp hai kết luận trên ta có cơ sở bước đầu để chấp nhận lượng mưa hữu hiệu đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất lúa là 6,7mm/ngày hoặc 67mm trong 1 tuần (10 ngày).

Thực tế cho thấy lượng mưa ngày ở Việt Nam rất khác nhau và số ngày có lượng mưa lớn gây ngập úng đã làm giảm năng suất lúa. Frère và Popop (1979) đã tiến hành nghiên cứu sự giảm năng suất cây trồng do mưa lớn trong suốt cả thời kỳ sinh trưởng và đi đến kết luận bước đầu là cứ với lượng nước thừa 100mm trong một tuần (10 ngày) so với lượng mưa hữu hiệu (67mm/tuần), chỉ số năng suất cây trồng sẽ giảm đi ở 3 đơn vị (chỉ số năng suất được quy ước là 100 đơn vị) [5]. Kết quả tính toán cho thấy là trong điều kiện Việt Nam, hệ số làm giảm năng suất lúa do mưa lớn chiếm trị số khá lớn, nhất là trong vụ mùa, đặc biệt ở những vùng trũng hay gặp mưa lớn.

Kết quả nghiên cứu và khảo nghiệm của đề tài dựa trên những lập luận nói trên cho thấy trong điều kiện ở 3 vùng đồng bằng ở Việt Nam hệ số thuận lợi của thời tiết K_{TL} đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất lúa có thể có thể đạt được trong cả vụ bước đầu có thể tính theo công thức sau đây:

$$K_{TL} = \frac{\sum R_{hh}}{\sum WR} - \sum K_{ML} \quad (2)$$

Trong đó:

$\sum R_{hh}$ - Tổng lượng mưa hữu hiệu (mm) trong suốt thời kỳ từ cấy đến chín.

$\sum WR$ - Nhu cầu nước (mm) và thẩm thấu của ruộng lúa tính từ cấy đến chín.

Tổng lượng mưa hữu hiệu $\sum R_{hh}$ được tính theo lập luận nói trên, tức là lượng mưa tuần là 67mm kể từ ngày cấy.

Tổng trị số giảm năng suất do mưa lớn $\sum K_{ML}$ cũng được tính bằng cách lấy tổng lượng mưa từng tuần 10 ngày kể từ sau ngày cấy trừ đi lượng mưa hữu hiệu (67mm/10 ngày) và tính theo chỉ tiêu là cứ thừa 100mm/tuần thì chỉ số năng suất tuần giảm đi 3 đơn vị.

Riêng việc tính toán nhu cầu nước cho ruộng lúa được đặt vấn đề như sau:

Lượng nước cần cho ruộng lúa phải bao gồm lượng nước bảo đảm cho cây lúa bốc thoát hơi bình thường (gọi tắt là nhu cầu nước) để sinh trưởng, hình thành năng suất và lượng nước bù được lượng thẩm thấu xuống mực nước ngầm và thấm qua bờ ruộng chảy đi nơi khác.

Theo kết quả nghiên cứu của Viện nghiên cứu lúa quốc tế, lượng nước mất đi đó khoảng 1mm/ngày kể từ ngày cấy (tính trung bình cho các loại đất trong điều kiện từ sau cấy trong ruộng lúa lúc nào cũng có nước).

Nhu cầu nước của lúa được tính theo công thức:

$$\sum WR = \sum_{i=1}^n (K_{cr} \times PET) \quad (3)$$

Trong đó:

K_{cr} - Hệ số nhu cầu nước theo tuần (10 ngày) kể từ sau ngày cấy đến lúc chín.

PET - Lượng bốc thoát hơi tiềm năng của ruộng lúa tính theo tuần.

Hệ số K_{cr} theo tuần được lấy theo tài liệu của viện nghiên cứu lúa quốc tế và tổ chức lương thực và nông nghiệp Liên hợp quốc (FAO).

Lượng PET được tính theo công thức sau đây:

$$PET = R_s (0,025 T_a + 0,08)/59 \quad (4)$$

Trong đó:

R_s - Tổng lượng bức xạ tuần hoặc tháng (cal/cm^2)

T_a - Nhiệt độ không khí trung bình tuần hoặc tháng ($^{\circ}\text{C}$).

59 - Lượng nhiệt cần thiết để bốc hơi hết 1mm nước (cal/mm).

2. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ THUẬN LỢI CỦA CÁC ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT THỰC TẾ TRONG TỪNG VỤ ĐỐI VỚI CÂY LÚA Ở CÁC VÙNG ĐỒNG BẰNG TRỌNG ĐIỂM

2.1. Ở đồng bằng Bắc Bộ

2.1.1. Trong vụ đông xuân

Trong vụ này rất nhiều giống lúa có thời gian sinh trưởng khác nhau được gieo cấy. Đối với những nhóm giống có thời gian sinh trưởng như nhau, các yêu cầu của chúng đối với các điều kiện khí tượng nông nghiệp được xem như không khác nhau. Để đặc trưng được cho một số giống chủ lực ở đồng bằng Bắc Bộ, chúng tôi chọn hai giống chủ lực được gieo cấy với diện tích lớn trong những năm qua là NN8 và NN75 - 10.

Các kết quả tính toán nhu cầu nước của lúa ($\sum WR$), lượng mưa hữu hiệu ($\sum R_{hh}$),

mức giảm sút năng suất lúa do mưa lớn ($\sum K_{ML}$) và hệ số thuận lợi K_{TL} trong cả vụ đối với hai giống lúa này theo các thời vụ khác nhau trong nhiều năm qua được tổng quát hóa như sau:

- Giống NN8

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
31 - XII	510	356	0,03	0,70
5 - I - 10 - I	420 - 520	270 - 340	0,03	0,49 - 0,72
11 - I - 20 - I	500 - 520	360 - 380	0,03	0,70 - 0,76
21 - I - 31 - I	410 - 440	240 - 380	0,03	0,57 - 0,90
1 - II - 10 - II	390 - 560	310 - 380	0,04	0,69 - 0,93
11 - II - 20 - II	400 - 550	310 - 480	0,05	0,74 - 0,93
26 - II - 10 - III	370 - 550	310 - 480	0,06	0,65 - 0,93

- Giống NN75 - 10:

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
20 - I	410 - 420	330 - 350	0,02	0,72 - 0,78
2 - II - 10 - II	420 - 440	310 - 360	0,02	0,64 - 0,67
11 - 20 - II	430 - 460	290 - 310	0,01	0,63 - 0,68
21 - II - 1 - III	440 - 470	330 - 350	0,02	0,71 - 0,75
4 - III - 11 - III	390 - 440	320 - 380	0,01	0,80 - 0,84
12 - III - 17 - III	420 - 460	280 - 410	0,03	0,49 - 0,91

Kết quả tính toán đối với hai giống cho thấy, tùy theo từng thời vụ cụ thể các trị số $\sum W_R$, $\sum R_{hh}$ rất khác nhau. Đối với giống NN8 hệ số giảm năng suất do mưa lớn đều xấp xỉ nhau: 0,03 - 0,04 vì mưa lớn thường xảy ra vào các tháng V và VI và vào thời kỳ này lúa NN8 và NN75 - 10 đều đang ở thời kỳ trổ và chín.

Hệ số thuận lợi K_{TL} theo các thời vụ cấy rất khác nhau và có biên độ dao động rất lớn. Đối với giống NN8 trong các thời vụ cấy từ 31 - XII đến 10 - III thì các thời vụ cấy từ sau 20 - I đều có trị số K_{TL} lớn hơn, tức là điều kiện nhiệt và ẩm để hình thành năng suất lúa thuận lợi hơn. Dĩ nhiên, trong điều kiện thực tế ở đồng bằng Bắc Bộ không thể cấy quá muộn vì như vậy lúa trổ sẽ gặp nhiệt độ cao vào tháng VI và sẽ ảnh hưởng đến thời vụ gieo cấy lúa mùa.

2.1.2. Trong vụ mùa

Trong vụ mùa nhu cầu nước, lượng mưa hữu hiệu, các hệ số K_{ML} và K_{TL} đối với các giống NN22, NN9 (có thời gian sinh trưởng tương đương với các giống CR203, NN75 - 10 trong vụ mùa) được trình bày tổng quát như sau:

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
20 - VI	570 - 610	510 - 550	0,14 - 0,18	0,72 - 0,76
30 - VI	550 - 590	460 - 490	0,12 - 0,18	0,66 - 0,70
10 - VII	510 - 530	420 - 460	0,13 - 0,17	0,65 - 0,70
20 - VII	470 - 510	400 - 430	0,12 - 0,16	0,64 - 0,70
30 - VII	460 - 480	350 - 370	0,13 - 0,15	0,60 - 0,65
10 - VIII	450 - 470	300 - 340	0,12 - 0,16	0,56 - 0,62

Điều đặc biệt sẽ nhận thấy là trong vụ mùa mưa nhiều vào thời kỳ trở - chín nếu hệ số giảm năng suất do mưa lớn ở thời kỳ này thường có trị số cao, cá biệt có một số vụ đạt đến trị số 0,14 - 0,16, tức là 14 - 16% năng suất cuối cùng.

Hệ số thuận lợi K_{TL} trong vụ mùa cũng giảm dần theo sự muộn dần của thời vụ và phù hợp với thực tế là năng suất lúa mùa của những thời vụ càng muộn thì càng thấp.

2.2. Ở đồng bằng Trung Bộ

2.2.1. Trong vụ đông xuân

Trong 9 vụ lúa Đông Xuân ở vùng đồng bằng này kết quả tính toán có thể tóm lược như sau:

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
15 - XII	390 - 460	250 - 400	0,0	0,56 - 0,88
20 - XII	360 - 420	150 - 320	0,0	0,40 - 0,80
25 - XII	430 - 530	130 - 290	0,0	0,40 - 0,65
30 - XII	440 - 540	210 - 320	0,0	0,39 - 0,65
5 - I	460 - 560	220 - 400	0,0	0,39 - 0,65

Từ những kết quả trên nhận thấy rằng trong vụ đông xuân ở vùng đồng bằng này lượng mưa nói chung và lượng mưa hữu hiệu nói riêng rất nhỏ. Do đó, điều kiện thời tiết (chủ yếu là điều kiện ẩm) ít thuận lợi đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất lúa, có nhiều vụ ở mức thấp (0,25 - 0,39) tức là chỉ đạt 25 - 39% so với điều kiện tối ưu, nhưng có ưu thế là sự hụt giảm năng suất do mưa lớn hầu như không xảy ra ($K_{ML} = 0$).

2.2.2. Trong vụ hè thu

Điều kiện thuận lợi về mặt nước trời đối với lúa hè thu ở vùng này cũng không khá hơn vụ đông xuân, hơn nữa sự suy giảm năng suất do mưa lớn lại chiếm tỷ lệ đáng kể, nhất là ở các thời vụ cấy muộn hơn.

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
25 - V - 30 - V	450 - 520	130 - 300	0,01 - 0,15	0,25 - 0,58
5 - VI - 10 - VI	530 - 640	250 - 530	0,01 - 0,28	0,40 - 0,82

Kết quả đánh giá cho thấy trong vụ hè thu hai nhóm giống có thời gian sinh trưởng khác nhau nên các đặc trưng nói trên có trị số khác nhau. Tuy nhiên, điều chung nhất là lượng mưa hữu hiệu trong một số vụ vẫn thấp và hệ số K_{TL} do đó cũng không cao: 0,25 - 0,40. Hơn nữa, sự hụt giảm năng suất do mưa lớn trong một số vụ lại đạt trị số khá cao, nhất là ở thời vụ thứ hai. Đó là điều cần đặc biệt lưu ý ở vùng này.

2.3. Ở đồng bằng sông Cửu Long

2.3.1. Trong vụ đông xuân

Việc đánh giá sự thuận lợi của điều kiện ẩm đối với lúa đông xuân ở vùng đồng bằng quan trọng này rất khó khăn vì lượng nước trời trong vụ này rất ít. Lúa đông xuân ở đây sinh trưởng và hình thành năng suất chủ yếu dựa vào lượng nước còn lại trong đồng từ mùa mưa năm trước và lượng nước tưới từ hệ thống kênh rạch ở trong vùng.

Do nền nhiệt cao và bức xạ lớn nên nhu cầu nước của lúa đông xuân ở đây rất lớn. Đối với các giống lúa được xem xét thì nhu cầu nước của ruộng lúa (nhu cầu nước của lúa và mất mát do thẩm thấu) trong khoảng thời gian trên dưới 70 ngày từ cấy đến chín dao động tùy theo thời vụ và qua các năm từ 540 - 730 mm trên đất phù sa ngọt. Trên đất phèn, chua do nhu cầu thau chua rửa mặn nên nhu cầu nước còn lớn hơn, khoảng 840 - 1040 mm dựa theo số liệu của khoa thủy nông Trường Đại học Cần Thơ và Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long.

Lượng nước hữu hiệu được tính từ lượng mưa thực tế, lượng nước còn lại trong ruộng đủ để cấy lúa (khoảng 100mm) và lượng nước do tưới tiêu nằm trong khoảng từ 353 - 485mm trên đất phù sa ngọt và 403 - 500mm trên đất chua phèn. Trên cơ sở đó có thể tóm lược các kết quả đánh giá như sau:

- Trên đất phù sa ngọt:

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
1 - 15.XII	550 - 700	360 - 480	0,0	0,51 - 0,76
16 - 27.XII	640 - 700	410 - 480	0,0	0,63 - 0,64
1.I - 15.I	560 - 650	350 - 370	0,0	0,57 - 0,61
16.I - 31.I	680 - 730	370 - 400	0,0	0,55 - 0,58
1.II - 16.II	670 - 700	360 - 420	0,0	0,51 - 0,60
16.II - 1.III	610 - 670	360 - 400	0,0	0,58 - 0,59

- Trên đất phèn, chua mặn:

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
1 - 15 - XII	830 - 980	404 - 500	0,0	0,47 - 0,51
16 - 27 - XII	960 - 1040	450 - 470	0,0	0,43 - 0,45
1 - I - 15 - I	840 - 950	400 - 410	0,0	0,43 - 0,47
16 - I - 31 - I	960 - 1050	420 - 440	0,0	0,42 - 0,45
1 - II - 16 - II	960 - 1000	400 - 450	0,0	0,40 - 0,45
16 - II - 1 - III	890 - 960	410 - 440	0,0	0,45 - 0,47

Như vậy, trên đất phù sa ngọt hệ số thuận lợi có trị số cao hơn nhiều so với đất phèn chua và mặn. Sự giảm năng suất do mưa lớn hầu như chưa thấy xảy ra.

2.3.2. Trong vụ hè thu

Trong vụ này với thời gian từ 70 - 90 ngày tùy theo giống với cách tính toán và đánh giá được áp dụng như trong vụ đông xuân. Kết quả tính toán được tổng kết như sau:

Trên đất phù sa ngọt.

Thời vụ cấy	$\sum W_R$ (mm)	$\sum R_{hh}$ (mm)	$\sum K_{ML}$	K_{TL}
1 - 15 - V	440 - 630	340 - 410	0,05 - 0,08	0,52 - 0,74
16 - V - 31 - V	490 - 650	180 - 470	0,05 - 0,08	0,28 - 0,73
1 - VI - 15 - VI	410 - 540	330 - 480	0,07 - 0,09	0,54 - 0,92
16 - VI - 30 - VI	450 - 620	320 - 420	0,05 - 0,06	0,59 - 0,60
1 - VII - 15 - VII	490 - 600	360 - 490	0,05 - 0,10	0,55 - 0,82

Điều dễ nhận thấy là trong vụ này ở các thời vụ khác nhau lượng mưa hữu hiệu ít, hệ số K_{TL} rất khác nhau, nhất là ở những thời vụ sớm (từ 1.V - 31.V). Ở các thời vụ muộn hơn, từ 1.VI - 15.VII hệ số K_{TL} có trị số cao hơn và khá ổn định giữa các năm.

KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá tổng hợp mức độ thuận lợi của thời tiết đối với sự sinh trưởng và hình thành năng suất lúa trong từng thời vụ ở 3 vùng đồng bằng cho thấy:

1. Trong một vùng đồng bằng cụ thể ở các thời vụ khác nhau mức độ thuận lợi của thời tiết rất khác nhau. Các điều kiện thuận lợi của thời tiết thường tập trung vào những thời vụ chính (đối với từng giống cụ thể). Ở những thời vụ muộn và thời vụ sớm điều kiện thời tiết ít thuận lợi hơn.

2. Trong khi lựa chọn thời vụ tối ưu cho từng giống lúa, điều quan trọng đáng lưu ý là trong vụ mùa và hè thu nên chọn những thời vụ mà trong đó sự giảm sút năng suất do mưa lớn có trị số nhỏ nhất.

3. Ở đồng bằng Bắc Bộ trong vụ đông xuân các giống dài ngày nên cấy từ 10.I đến 20.II vì điều kiện thời tiết trong các thời vụ này từ lúc cấy đến lúc chín có mức độ thuận lợi ổn định nhất. Các giống ngắn ngày nên cấy từ 20.II đến 10.III.

Trong vụ mùa đối với các giống ngắn ngày như CR203 và các giống khác có thời gian

sinh trưởng tương đương nên cấy từ 20-VI đến 10-VII, nhưng cần lưu ý những trận mưa lớn có nguy cơ làm giảm năng suất nhiều.

4. Ở đồng bằng Trung Trung Bộ, trong vụ đông xuân các giống lúa có thời gian sinh trưởng 140 - 145 ngày nên cấy theo các thời vụ từ 15-XII - 25-XII. Những thời vụ muộn hơn thường gặp phải điều kiện ẩm ít thuận lợi hơn.

Trong vụ hè thu, các giống lúa có thời gian sinh trưởng 110 - 120 ngày nên cấy từ sau 25-V sẽ gặp được điều kiện thời tiết thuận lợi hơn. Tuy nhiên, cần đề phòng mưa lớn gây giảm năng suất.

Các giống lúa dài ngày hơn, 140 - 150 ngày nên cấy sau 10-VI vì sẽ gặp điều kiện ẩm thuận lợi hơn nhưng phải lưu ý đến những trận mưa lớn làm giảm năng suất, có năm có thể làm giảm năng suất đến 28%.

5. Ở đồng bằng sông Cửu Long, trong vụ đông xuân các thời vụ cấy nên tập trung trong tháng XII. Các thời vụ muộn hơn thường gặp những điều kiện ít thuận lợi hơn.

Trong vụ hè thu các thời vụ cấy nên tập trung trong thời gian từ tháng VI trở đi (đến hết tháng VI).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tooming X.G. 1984. Những nguyên lý sinh thái năng suất cực đại của đồng ruộng. NXB Khí tượng thủy văn, Leningrat, 1984 (Bản tiếng Nga)
2. Ngô Sỹ Giai và những người khác, 1992. Bước đầu đánh giá mức độ sử dụng và khai thác tài nguyên khí hậu nông nghiệp của một số cây trồng chính ở ba vùng đồng bằng trọng điểm ở Việt Nam (Đề tài cấp Tổng cục, Bản đánh máy)
3. S. Yoshida. 1985. Những kiến thức cơ bản của khoa học trồng lúa. NXB Nông nghiệp (Tiếng Việt).
4. Nguyễn Duy Tính, Nguyễn Hữu Thành, 1981. Những kết luận về nghiên cứu tuổi tiêu nước cho lúa và một số cây trồng cạn.
Tập công trình kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật nông nghiệp 1976 - 1978 của Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1981.
5. A Study of agroclimatology of humid tropics of Southeast Asia. FAO/UNESCO/WMO Interagency project on Agroclimatology. Rome, 1982.