

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

BÁO CÁO

**SỔ TAY HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG
THÔNG TIN KHÍ HẬU NÔNG NGHIỆP
Ở VÙNG BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG**

Cơ quan chủ trì: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Cơ quan thực hiện: Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng nông nghiệp

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Hồng Sơn

Hà Nội, năm 2016

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

BÁO CÁO

**SỔ TAY HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG
THÔNG TIN KHÍ HẬU NÔNG NGHIỆP
Ở VÙNG BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG**

**Chủ nhiệm đề tài
(Ký)**

**Cơ quan chủ trì đề tài
(Ký và đóng dấu)**

Nguyễn Hồng Sơn

Hà Nội, năm 2016

MỤC LỤC

	Trang
1. Lý giải một số khái niệm cơ bản	2
2. Hướng dẫn sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp	6
2.1. Sử dụng tài nguyên ánh sáng	7
2.1.1. Sử dụng độ dài ngày	7
2.1.2. Sử dụng bức xạ quang hợp tính năng suất tiềm năng	12
2.1.3. Tính năng suất có thể đạt được	16
2.1.4. Tính hệ số thuận lợi của khí hậu	19
2.1.5. Hệ số sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp	19
2.2. Sử dụng tài nguyên nhiệt	19
2.2.1. Sử dụng nhiệt độ trung bình	19
2.2.2. Sử dụng tổng nhiệt độ để xác định cơ cấu luân canh cây trồng	25
2.2.3. Sử dụng nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm để xác định khả năng trồng cây lâu năm	27
2.3. Sử dụng lượng mưa đánh giá mức bảo đảm ẩm	32
2.3.1. Sử dụng số liệu lượng mưa năm	32
2.3.2. Sử dụng lượng mưa tích lũy đầu mùa và cuối mùa để bố trí thời vụ	36
2.3.3. Xác suất 2 – 3 tuần khô liên tục	39
2.3.4. Sử dụng lượng mưa và bốc thoát hơi tiềm năng	41
2.4. Sử dụng quy luật phân bố của thiên tai chuyển đổi cơ cấu cây trồng né tránh giảm thiểu thiệt hại	45
2.5. Sử dụng thông tin khí hậu nông nghiệp để giám sát sâu bệnh hại mùa màng	48
3. Các tiểu vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung	50
4. Hướng dẫn sử dụng bản đồ trên Mapinfo	78

LỜI NÓI ĐẦU

Sổ tra cứu và hướng dẫn sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung là một trong những sản phẩm của đề tài " Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để phân vùng khí hậu nông nghiệp khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung" được biên soạn lại từ các kết quả nghiên cứu trong tập báo cáo tổng kết của đề tài dưới hình thức sổ tra cứu hướng dẫn sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung phục vụ việc quản lý, chỉ đạo sản xuất nông nghiệp, chọn thời vụ và cơ cấu cây trồng hợp lý trên quan điểm khí hậu nông nghiệp.

Tài liệu rất bổ ích cho các nhà quản lý, chỉ đạo, quy hoạch và người dân trong việc phát triển sản xuất nông nghiệp, nhất là chọn tạo, nhập nội hay di thực giống cây trồng, từ vùng này đến vùng khác.

Chủ nhiệm đề tài

Nguyễn Hồng Sơn

SỔ TRA CỨU VÀ HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG TÀI NGUYÊN KHÍ HẬU NÔNG NGHIỆP TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

1. Lý giải một số khái niệm cơ bản

1.1. Khí tượng, thời tiết và khí hậu là gì?

Khí tượng là các hiện tượng vật lý diễn ra trong khí quyển.

Khí tượng học là khoa học về khí quyển của trái đất và những quá trình phát sinh và diễn ra ở đó.

Thời tiết là trạng thái của khí quyển ở một thời điểm nhất định, được thể hiện bằng một tập hợp các giá trị của các yếu tố khí tượng.

Các đặc trưng quan trọng nhất của thời tiết là các yếu tố khí tượng: Nhiệt độ, áp suất không khí, độ ẩm không khí, hướng và tốc độ gió, mây, mưa, dông, bão, v.v.. Thời tiết thay đổi theo không gian, thời gian.

Khí hậu là chế độ thời tiết trung bình đã được quan trắc, thống kê, tổng hợp và đánh giá qua nhiều năm ở một vùng, một địa phương.

Các yếu tố khí hậu ở một nơi là giá trị trung bình nhiều năm của các yếu tố khí tượng được quan trắc và đo trong nhiều năm. Theo quy định của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO), các giá trị trung bình này cần được xác định trong một khoảng thời gian liên tục ít nhất là 25 năm, tốt nhất là từ 30 năm trở lên.

Chế độ khí hậu ở một miền, một khu vực, một địa phương ít thay đổi và là một trong những đặc điểm địa lý cơ bản của miền, khu vực và địa phương ấy.

1.2. Khí tượng nông nghiệp, khí hậu nông nghiệp là gì?

Khí tượng nông nghiệp là môn khoa học nghiên cứu các điều kiện khí tượng, khí hậu và thủy văn có quan hệ trực tiếp với các đối tượng của sản xuất nông nghiệp (bao gồm nông nghiệp, lâm nghiệp, chăn nuôi, thủy lợi, nuôi trồng thủy sản).

Khí hậu nông nghiệp là môn khoa học nghiên cứu những điều kiện khí hậu thuỷ văn trong mối quan hệ của chúng với các đối tượng và quá trình sản xuất nông nghiệp, như vậy nghiên cứu khí hậu nông nghiệp là nghiên cứu xem xét khí hậu như một yếu tố của sản xuất nông nghiệp.

Vậy thế nào là các nhân tố khí hậu nông nghiệp?

Khí hậu của bất cứ một lãnh thổ nào đều được xác định bởi nhiều nhân tố. Song, để giải quyết những câu hỏi khác nhau về khí hậu nông nghiệp, cần phải xác định nhân tố nào là nhân tố cơ bản cho sự sống của cây trồng và nhân tố nào là nhân tố ảnh hưởng.

Các nhân tố khí hậu cần thiết cho sự sống là không khí, nhiệt độ, ánh sáng và nước (độ ẩm). Ý nghĩa ngang nhau của các nhân tố đối với sự sống là không thể dùng nhân tố này thay thế nhân tố khác, ví dụ như không thể dùng ánh sáng thay thế nhiệt độ hoặc nhiệt độ thay thế độ ẩm. Đó chính là các nhân tố khí hậu nông nghiệp.

Những nhân tố như sương muối, gió khô, hạn hán, lũ lụt, bão... không phải là điều kiện cần thiết cho thực vật mà còn có hại cho thực vật chính đó là những nhân tố ảnh hưởng.

Như vậy khí hậu nông nghiệp chỉ nghiên cứu những nhân tố khí hậu có liên quan mật thiết và ảnh hưởng đến sự sống của cây trồng và gia súc. Còn các nhân tố khác của khí hậu nằm ngoài giới hạn nghiên cứu của khí hậu nông nghiệp .

Các hoạt động khí tượng nông nghiệp có nhiệm vụ cung cấp các thông tin có ích về những biến đổi của thời tiết trong từng địa phương nhằm giúp người quản lý sản xuất nông nghiệp tìm biện pháp giảm bớt các thiệt hại trực tiếp hay gián tiếp do điều kiện thời tiết gây ra.

Khí tượng nông nghiệp và khí hậu nông nghiệp (KHNN) còn có mục đích giúp các nhà quản lý, các nhà nông tận dụng những mặt thuận lợi của khí hậu, thời tiết để chọn lựa cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp, nâng cao năng

suất, chất lượng nông sản, để đạt hiệu quả kinh tế và phát triển bền vững.

1.3. Những điều kiện KHNN chủ yếu có liên quan trực tiếp đến SXNN

Có 4 nhóm điều kiện khí hậu nông nghiệp có quan hệ và ảnh hưởng nhiều nhất đến cây trồng, vật nuôi và sản xuất nông nghiệp. Đó là:

- 1) Điều kiện ánh sáng và bức xạ quang hợp;
- 2) Điều kiện nhiệt;
- 3) Điều kiện nước (mưa, ẩm);
- 4) Điều kiện tai biến (thiên tai) khí hậu.

Điều kiện ánh sáng bao gồm độ dài ngày, nắng, bức xạ mặt trời và bức xạ quang hợp.

Điều kiện nhiệt bao gồm các yếu tố chủ yếu sau đây: Nhiệt độ trung bình, tối cao, tối thấp, tối thấp tuyệt đối trung bình năm, biên độ nhiệt độ của không khí, ngày bắt đầu và kết thúc các cấp nhiệt độ, tổng nhiệt hoạt động, tổng nhiệt hữu hiệu theo năm và mùa vụ, tổng nhiệt cộng dồn...

Điều kiện ẩm bao gồm lượng mưa năm và mùa vụ, tích lũy mưa đầu mùa và cuối mùa theo cấp 75mm, 200mm, 500mm, 300mm, 100mm, độ ẩm không khí và độ ẩm đất, bốc hơi của đất và không khí, bốc thoát hơi nước của thực vật, các chỉ số ẩm và cán cân độ ẩm đất thời kỳ chuyển mùa, ngày bắt đầu và kết thúc mùa mưa, mùa khô hạn theo các chỉ số ẩm...

Điều kiện tai biến (thiên tai) khí hậu bao gồm:

- 1) Bão và áp thấp nhiệt đới;
- 2) Mưa lớn, lũ lụt, ngập úng và lũ quét;
- 3) Hạn hán;
- 4) Sương muối, rét hại, đông, lốc, tố và mưa đá...

Tài nguyên là nguồn của cải thiên nhiên chưa khai thác hoặc đang tiến hành khai thác ở một vùng, một địa phương.

Tài nguyên khí hậu nông nghiệp là sự tổ hợp của các yếu tố khí hậu tạo nên điều kiện để hình thành một đại lượng năng suất nhất định của một

vùng.

1.4. Một số khái niệm chuyên môn

- *Bức xạ quang hợp*: Những bước sóng bức xạ tham gia vào quá trình quang hợp của thực vật gọi là bức xạ hoạt động quang hợp, gọi tắt là bức xạ quang hợp.

- Nhiệt độ thấp nhất (cao nhất) sinh vật học là nhiệt độ mà thấp hơn (cao hơn) nhiệt độ đó cây trồng ngừng sinh trưởng hoặc chết.

- Tổng nhiệt hoạt động là tổng những nhiệt độ trung bình ngày đêm lớn hơn nhiệt độ thấp nhất sinh vật học tính từ 0°C .

- *Tổng nhiệt hoạt động lớn hơn 15°C* là tổng tất cả các nhiệt độ lớn hơn 15°C không trừ đi nhiệt độ giới hạn thấp sinh vật học ($\sum t_{>15}$).

- Tổng nhiệt hữu hiệu là tổng những phần nhiệt độ trung bình ngày đêm cao hơn nhiệt độ thấp nhất sinh vật học

Ví dụ nhiệt độ tối thấp sinh vật của một giống lúa nào đó là 15°C thì tổng nhiệt hữu hiệu của nó là tổng của nhiệt độ có giá trị lớn hơn 15°C , $\sum (t - 15^{\circ}\text{C})$.

- *Năng suất tiềm năng* là năng suất của cây trồng trong những điều kiện khí tượng lý tưởng, nó được xác định từ nguồn bức xạ quang hợp và chỉ phụ thuộc vào tính chất sinh học của cây trồng và giống.

- *Năng suất có thể đạt được* là năng suất tối đa có thể đạt được trong điều kiện thực tế của khí tượng và thổ nhưỡng.

- *Hệ số thuận lợi của khí hậu* là tỷ số giữa năng suất tối đa có thể đạt được với năng suất tiềm năng.

- Tỷ số giữa năng suất thực tế với năng suất tối đa có thể đạt được là *hệ số sử dụng hữu hiệu tài nguyên khí hậu nông nghiệp*.

- *Đường cong suất bảo đảm* là đường cong diễn tả tổng các giá trị xác suất (%) của một nhân tố khí hậu nông nghiệp lớn hơn hoặc nhỏ hơn một giới hạn nhất định. Qua đường cong suất bảo đảm có thể biết khả năng dao động

của một yếu tố khí hậu tương ứng với suất bảo đảm ở trên hoặc dưới một giá trị nhất định so với trung bình nhiều năm (so với chuẩn).

Để ứng dụng của đường cong suất bảo đảm vào thực tế sản xuất nông nghiệp trước tiên phải biết giá trị yêu cầu của cây trồng với một yếu tố khí hậu, lấy giá trị yêu cầu đó trừ đi giá trị trung bình của yếu tố khí hậu tại địa điểm muốn trồng; lấy độ lệch tìm được tra cứu trên đường cong suất bảo đảm sẽ biết được giá trị xác suất an toàn nơi trồng.

- *Toán đồ* là đồ thị cho biết giá trị biến động của một nhân tố khí hậu theo không gian và thời gian đã được quan trắc ứng với suất bảo đảm (%) ở giới hạn trên hoặc dưới một giá trị nào đó.

Như vậy trên toán đồ trực tung cho biết các giá trị trung bình nhiều năm của một yếu tố khí hậu ở nhiều vị trí địa lý khác nhau có sự phân hoá khác nhau về giá trị trung bình, trực hoành cho biết giá trị có thể xảy ra của yếu tố tương ứng với một giá trị trung bình của nó, còn trên trường của đồ thị là các đường biểu diễn xác suất từ 5% đến 95%.

Để tra cứu, lấy một giá trị trung bình trên trực tung kẻ song song với trục hoành, cắt các đường xác suất từ 5 đến 95%, từ các điểm cắt đó dóng song song với trục tung cắt trục hoành tại các giá trị có thể xảy ra tương ứng với các suất bảo đảm ở trên hay dưới giá trị đó.

2. Hướng dẫn sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp

Những yếu tố khí hậu quyết định đến khả năng trồng trọt của cây trồng là ánh sáng (bức xạ quang hợp, độ dài ngày), nhiệt độ (trung bình, tối cao, tối thấp), ngày bắt đầu và kết thúc các cấp nhiệt độ, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối), nguồn nước (chủ yếu xét lượng mưa năm, mưa vụ, tích lũy lượng mưa, ngày bắt đầu, ngày kết thúc mùa ẩm, bốc thoát hơi nước...). Đó là những yếu tố khí hậu nông nghiệp quan trọng nhất đối với cây trồng, ngoài ra còn phải tính đến quy luật diễn biến của thiên tai khí hậu và sâu bệnh để phòng tránh.

Vậy khi có đầy đủ các thông tin trên thì cách sử dụng như thế nào vào

sản xuất, dưới đây các tác giả xin trình bày những nội dung cơ bản nhất.

2.1. Sử dụng tài nguyên ánh sáng

2.1.1. Sử dụng độ dài ngày

Bảng 1 trình bày kết quả tính toán độ dài ngày trung bình tháng ở từng trạm. Theo quy định, độ dài ngày trung bình tháng được tính vào ngày giữa tháng (ngày 15, đối với những tháng có 30 và 31 ngày, ngày 14 đối với tháng II.

Độ dài thời gian chiếu sáng rất có ý nghĩa trong việc bố trí những nhóm cây ngày ngắn, ngày dài và những cây trung tính. Biết rằng:

- Cây ngày ngắn là cây ra hoa được khi có thời gian chiếu sáng trong ngày nhỏ hơn thời gian chiếu sáng tới hạn.
- Cây ngày dài là những cây ra hoa khi có thời gian chiếu sáng lớn hơn thời gian chiếu sáng tới hạn.
- Cây trung tính là những cây mà sự ra hoa của nó không phụ thuộc vào độ dài chiếu sáng mà chỉ cần đạt được một mức độ sinh trưởng nhất định. Ví dụ cà chua, đậu Hà Lan sẽ ra hoa sau khi đạt được một số lá nhất định mà không phụ thuộc và thời gian chiếu sáng.

Biết được yêu cầu của cây trồng vào độ dài ngày (bảng 2) kết hợp với độ dài ngày thực tế của các vùng trong Tỉnh (bảng 1) sẽ xác định được khả năng nhập nội hoặc di thực cây trồng từ vùng này đến vùng khác.

Bảng 1. Độ dài ngày khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Trạm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Thanh Hóa	10,9	11,4	11,9	12,5	12,9	13,2	13,1	12,7	12,1	11,5	11,0	10,8
Vinh	11,0	11,4	11,9	12,4	12,9	13,1	13,0	12,6	12,1	11,6	11,1	10,9
Hà Tĩnh	11,0	11,4	11,9	12,4	12,9	13,1	13,0	12,6	12,1	11,6	11,1	10,9
Đồng Hới	11,1	11,4	11,9	12,4	12,8	13,0	12,9	12,6	12,1	11,6	11,2	11,0
Đông Hà	11,1	11,5	11,9	12,4	12,8	13,0	12,9	12,6	12,1	11,6	11,2	11,0
Huế	11,1	11,5	11,9	12,4	12,8	13,0	12,9	12,5	12,1	11,6	11,2	11,0
Đà Nẵng	11,1	11,5	11,9	12,4	12,8	12,9	12,9	12,5	12,1	11,6	11,2	11,1
Tam Kỳ	11,2	11,5	11,9	12,4	12,7	12,9	12,8	12,5	12,1	11,6	11,3	11,1
Quảng Ngãi	11,2	11,5	11,9	12,3	12,7	12,9	12,8	12,5	12,1	11,6	11,3	11,1
Quy Nhơn	11,3	11,6	11,9	12,3	12,6	12,8	12,7	12,5	12,1	11,7	11,3	11,2
Phan Thiết	11,4	11,7	11,9	12,2	12,5	12,6	12,6	12,4	12,1	11,7	11,5	11,4
Nha Trang	11,4	11,6	11,9	12,3	12,6	12,7	12,7	12,4	12,1	11,7	11,4	11,3
Tuy Hoà	11,3	11,6	11,9	12,3	12,6	12,8	12,7	12,4	12,1	11,7	11,4	11,2

Bảng 2. Nhu cầu độ dài ngày của một số loại cây trồng

Cây trồng	Nhu cầu độ dài ngày
Sắn	Ngày ngắn kích thích sự hình thành thân và củ. Năng suất củ sẽ thấp hơn khi độ dài ngày trên 10 -12 giờ. Ngày ngắn cũng sẽ hồi thúc nở hoa sớm.
Cây thầu dầu	Cơ bản là cây ngày dài, nhưng thích nghi với ngưỡng độ dài ngày khá rộng, dù có thất thu năng suất một ít.
Cây su su	Hoa bắt đầu nở khi xuất hiện độ dài ngày khoảng 12 giờ, nhờ vậy có thể sản xuất quanh năm ở vùng nhiệt đới.
Cây cam quýt	Độ dài ngày có thể ít hoặc không ảnh hưởng đến tiến trình nở hoa.
Dừa	Độ dài ngày không quan trọng.
Cà phê	Đây là cây ngày ngắn thực sự. Phản ứng của cây với độ dài ngày có thể điều hoà bằng nhiệt độ và mưa.
Ngô	Thời gian nở hoa và chín bị chi phối bởi độ dài ngày. Thời gian từ nảy mầm đến nở hoa sẽ ngắn hơn do ngày ngắn và được tăng lên do ngày dài.
Đậu đũa	Tồn tại các giống ngày ngắn, trung ngày và dài ngày. <i>Ngưỡng chu kỳ quang tối ưu đối với tiến trình nở hoa là 8 - 14 giờ.</i>
Dưa chuột	Không nhạy cảm lắm với sự khác biệt về độ dài ngày.
Cây cà	Không nhạy cảm với độ dài ngày. Nó có thể sinh trưởng và nở hoa tự do trong năm.
Tỏi	Ngày dài và thời tiết lạnh có lợi cho sự làm củ, sẽ mất nhiều củ do ngày ngắn và thiếu nhiệt độ lạnh.
Đậu	Tồn tại 3 nhóm giống: Ngày ngắn, ngày trung bình và ngày ngắn.

Rau diếp	Chu kỳ quang có ảnh hưởng đến sinh trưởng cũng như phát triển thân.
Đậu xanh	Mặc dầu đậu xanh được xếp loại là loại cây ngày ngắn, các giống trung ngày cũng tồn tại.
Cây mướp tây	Ngày ngắn kích thích sự ra hoa sớm và giảm sự sinh trưởng dinh dưỡng.
Hành	Củ dễ hình thành hơn khi tăng độ dài ngày. Độ dài ngày tới hạn của các giống dao động từ 12 - 16 giờ phụ thuộc vào từng cây. Chu kỳ quang có ảnh hưởng ít đến sự bắt đầu nở hoa.
Lạc	Sự khởi đầu nở hoa nói chung không bị ảnh hưởng của độ dài ngày.
Ớt cay	Là cây trung ngày. Có thể trồng nó quanh năm ở vùng nhiệt đới.
Đậu xanh	Là cây ngày ngắn hoặc trung ngày.
Dứa	Độ dài ngày được xem là một yếu tố quyết định đối với sự ra hoa của các giống Smooth Cayenne và Cabezona. Giống Smooth Cayenne trồng ở Ha Oai là giống ngắn ngày.
Khoai tây	Phản ứng với độ dài ngày là một đặc tính giống. Một vài giống cho năng suất phù hợp với độ dài ngày từ 12 - 13 giờ, một số giống khác lại cho năng suất chấp nhận được trong điều kiện cả ngắn ngày và dài ngày.
Cây cải củ	Phản ứng chu kỳ quang thay đổi theo các giống. Nhiều giống củ màu đỏ cần ngày dài để ra hoa và làm hạt.
Lúa	Là cây ngày ngắn với độ dài ngày tới hạn là 12 - 14 giờ. Hầu hết các giống đều chín với thời gian ngắn hơn trong điều kiện chu kỳ quang ngắn (khoảng 10 giờ) so với điều kiện chu kỳ quang dài hơn (14 giờ), nhưng độ nhạy cảm dao động nhiều giữa các giống. Ngưỡng chu kỳ quang tối ưu đối với các giống nhạy cảm với chu kỳ quang là 10 giờ.

Cây vừng	Chủ yếu là cây ngày ngắn, mặc dầu cũng tồn tại một số loại ngày dài. Một số ít nhạy cảm hơn với chu kỳ quang. Độ dài ngày tới hạn là 12 giờ hoặc ít hơn.
Đậu tương	Là cây ngày ngắn hoặc trung ngày. Độ dài ngày tới hạn là 13 giờ hoặc ngắn hơn đối với các giống chín muộn.
Cây đậu tây	Là cây ngày ngắn và sẽ không bắt đầu nở hoa khi độ dài ngày > 12 giờ. Dưới 19,4 °C nó thể hiện như cây trung ngày.
Mía	Hầu hết các giống Sacharum sẽ không nở hoa với độ dài ngày trên 13 giờ hoặc ngắn hơn 12 giờ. Độ nhạy cảm với chu kỳ quang phụ thuộc vào nhóm giống.
Cây hướng dương	Độ dài ngày không là yếu tố quan trọng.
Cây khoai nước	Ngày ngắn sẽ kích thích hình thành củ.
Thuốc lá	Cây thuộc nhóm trung ngày, mặc dầu giống Maryland Mammoth chỉ nở hoa được trong điều kiện ngày ngắn.
Cà chua	Là cây trung tính về độ dài ngày.
Đậu có cánh	Cần ngày ngắn để ra hoa bình thường. Các giống khác nhau về độ phản ứng với độ dài ngày. Khi được trồng trong vụ dài ngày (12-13 giờ), các giống thể hiện như các nhóm hoà thảo trước khi bắt đầu nở hoa. Ở ngoài các vùng nhiệt đới rất hiếm khi thấy nó nở hoa.
Cây củ đậu	Cần ngày ngắn để hình thành củ. Với chu kỳ quang 14 - 15 giờ sinh trưởng dinh dưỡng tốt nhưng không sinh củ.
Đậu quả dài	Một số cây trồng nhạy cảm với độ dài ngày, một số có phản ứng trung tính.

2.1.2. Sử dụng bức xạ quang hợp tính năng suất tiềm năng

Để bố trí một cây trồng ở một vùng nào đó, các nhà quy hoạch cần biết có thể đạt được năng suất cao nhất ở vùng đó là bao nhiêu, nếu cây trồng đó được đầu tư với mức cao nhất (tức là các điều kiện nước, phân bón, bảo vệ thực vật và giống ... được bảo đảm ở mức tốt nhất)

Để tính năng suất tiềm năng, thực hiện các bước sau:

Bước 1. Tính bức xạ tổng cộng theo công thức 1:

$$R_g = R_a(a + bn/N) \quad (1)$$

Trong đó: N – độ dài ngày (bảng 1)

n – số giờ nắng (quan trắc tại các trạm) – bảng 3

a, b – hằng số thực nghiệm

Đối với Bắc Trung Bộ $a = 0,19$; $b = 0,55$

Đối với vùng duyên hải nam Trung Bộ, hệ số $a = 0,39$; $b = 0,42$

R_a - Bức xạ ngoài khí quyển

$$R_a = \frac{24(60)}{\pi} G_{sc} d_r [\omega_s \sin(\varphi) \sin(\delta) + \cos(\varphi) \cos(\delta) \sin(\omega_s)] \quad (2)$$

Trong đó: G_{sc} - Hằng số mặt trời = $0.082 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{min}$

d_r - Nghịch đảo khoảng cách giữa trái đất và mặt trời

$$d_r = 1 + 0.033 \cos\left(\frac{2\pi}{365} J\right)$$

Trong đó: J - Số thứ tự ngày trong năm tính từ ngày 1/I

ngày 1/I: $J = 1$; ngày 2/I: $J=2$; ...; ngày 31/12: $J = 365/366$

ω_s - góc lặn của mặt trời (rad):

$$\omega_s = \arccos[-\tan(\varphi) \tan(\delta)]$$

Trong đó: φ - Vĩ độ địa lý (rad)

δ - Hệ số góc chiều phân mùa mặt trời (rad):

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\pi}{365} J - 1.39\right)$$

Bước 2. Tính bức xạ quang hợp (PAR) theo công thức 3:

$$PAR = 0.5 * R_g \quad (3)$$

Có thể xem PAR tại bảng 4

Bước 3. Tính năng suất tiềm năng:

$$Y_p = \frac{\eta_p * K * \sum Q}{q} \quad (4)$$

Trong đó: Y_p - Năng suất tiềm năng;

η_p - Hệ số sử dụng hiệu quả bức xạ quang hợp (%) – bảng 5

q - Nhiệt lượng thu được khi đốt cháy 1gram chất khô (cal/g) – bảng 6

$\sum Q$ - Bức xạ quang hợp (cal/cm²) trong 1 vụ (công thức 3);

K - Hệ số xác định phần năng suất kinh tế (bảng 5).

Bảng 5. Hệ số sử dụng hữu hiệu bức xạ quang hợp η_p và hệ số năng suất kinh tế K ở mức thâm canh trung bình

Hệ số	Lúa	Ngô	Lạc	Khoai tây	Khoai lang	Đậu xanh	Đậu tương	Vùng	Mía
η_p	1,6-3,5	2,5	1,1	1,2	1,2	0,6	0,5	3,6	3,3
K	0,5	0,4	0,4	0,6	0,65	0,3	0,34	0,2	0,1

Bảng 6 . Giá trị q của một số cây lương thực, thực phẩm

Cây trồng	q (cal/g)	Cây trồng	q (cal/g)
Lúa	3760	Ngô	4220
Đậu tương	4100	Lạc	3000
Vùng	3500	Khoai tây	4128
Mía	3944	Khoai lang	4400
Đậu xanh	3900		

Bảng 3. Tổng số giờ nắng (giờ) tháng, năm

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Thanh Hoá	84,3	50,7	57,1	109,4	198,1	190,5	209,9	173,6	167,6	171,1	131,1	126,2	1670
Vinh	71,2	49,3	69,6	132,6	212,0	198,5	207,5	177,5	158,6	133,8	96,8	85,9	1593
Hà Tĩnh	76,9	51,1	75,9	136,4	219,3	207,7	230,7	190,5	158,8	135,8	95,8	81,6	1661
Đồng Hới	95,3	73,4	105,6	161,2	226,6	221,6	225,9	191,7	172,9	137,8	93,8	79,0	1785
Đông Hà	117,6	95,5	140,2	174,8	232,1	221,9	238,2	205,7	166,5	135,8	95,1	86,5	1910
Huế	114,3	111,2	147,5	178,1	235,3	234,5	248,7	218,8	171,7	135,5	101,3	87,6	1985
Đà Nẵng	139,1	145,5	187,5	209,9	248,1	240,4	253,0	218,1	175,7	145,0	121,2	106,4	2190
Tam Kỳ	133,3	147,8	208,7	221,4	253,9	236,3	250,0	231,2	194,8	153,6	105,4	82,5	2219
Quảng Ngãi	125,9	153,5	209,2	232,3	261,2	239,3	250,4	232,2	191,4	155,3	110,6	92,6	2254
Quy Nhơn	162,1	194,1	250,7	261,5	270,1	243,4	254,0	234,0	193,4	168,5	122,7	115,0	2470
Nha Trang	184,9	206,0	262,4	259,6	255,2	230,6	241,0	234,8	202,9	181,6	142,7	141,8	2544
Phan Thiết	276,3	272,0	302,7	280,5	246,3	213,8	210,7	199,7	197,6	210,9	216,8	243,2	2871
Tuy Hoà	158,8	192,7	255,3	267,6	275,8	238,9	241,3	227,0	199,6	163,0	121,2	120,1	2461

Bảng 4. Bức xạ quang hợp (PAR) tại một số khu vực vùng nghiên cứu

Trạm	Tháng (Kcal/cm ² .tháng)												Năm (Kcal/cm ² .năm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<i>1. PAR tại các trạm quan trắc bức xạ</i>													
Yên Định	3,1	2,8	3,3	4,2	6,3	6,0	6,8	6,2	5,4	5,1	3,9	3,9	56,9
Vinh	2,8	2,4	3,1	4,9	7,2	7,1	8,0	7,0	5,7	4,5	3,2	2,9	58,7
Đà Nẵng	4,2	4,3	4,6	7,1	7,9	8,1	8,6	8,1	6,1	5,0	3,6	3,3	70,7
<i>2. PAR tính từ 3.1 và 3.2</i>													
Hà Tĩnh	2,9	2,4	3,2	4,9	7,3	7,1	8,1	6,9	5,5	4,6	3,1	3,0	58,9
Đồng Hới	3,2	2,7	3,5	5,7	7,9	7,8	8,1	7,0	5,7	4,7	3,2	2,9	62,5
Đông Hà	3,3	3,1	3,7	5,6	7,2	7,3	8,0	7,2	5,7	4,5	3,1	3,0	61,6
Huế	3,6	3,4	4,0	5,9	7,4	7,4	8,1	7,3	5,7	4,6	3,2	3,0	63,5
Tam Kỳ	4,1	3,9	4,7	7,2	7,9	8,0	8,3	7,9	6,2	4,9	3,5	3,1	69,7
Quảng Ngãi	4,0	5,1	4,9	7,3	7,9	7,7	8,4	7,9	6,2	5,2	3,6	3,2	71,4
Phan Thiết	6,2	6,4	7,6	7,5	7,2	6,7	6,9	7,0	6,7	6,6	5,8	5,8	80,5
Nha Trang	5,2	5,7	7,4	7,4	7,5	7,0	7,1	7,0	6,2	5,5	4,3	4,2	74,6

Ví dụ 1: Tính năng suất tiềm năng lúa vụ mùa tại Vinh: gieo từ tháng VII, thu hoạch tháng X

$$1) \Sigma Q \text{ (tháng VII – X): } 8,0+7,0+5,7+4,5 = 25.2 \text{ kcal/cm}^2 = 25.200 \text{ cal/cm}^2.$$

2) Tổng lượng bức xạ quang hợp nhận được trên 1 m² là:

$$25.200 \text{ cal/cm}^2 \times 10.000 \text{ cm}^2/\text{m}^2 = 252.000.000,0 \text{ cal/m}^2$$

3) η_p = lấy tròn là 2 % (bảng 5)

4) $q = 3760 \text{ cal/g}$ (bảng 6)

5) $K = 0,5$ (bảng 5)

Năng suất tiềm năng của lúa tính theo công thức (3) trên 1 m²:

$$Y_p = (2\% \times 0,5 \times 252.000.000,0 \text{ cal/m}^2) : 3.760 \text{ cal/g} = 670 \text{ g/m}^2$$

Đổi ra kg/m² là: 0,67 kg/m².

Đổi ra tấn/ha là: 6,7 tấn/ha

Như vậy, tại Vinh – Nghệ An nếu trồng lúa vụ mùa, gieo trong tháng VII và thu hoạch trong tháng X, trong điều kiện đất đai và nguồn nước lý tưởng thì năng suất tiềm năng đạt được là 6,7 tấn/ha với mức sử dụng hữu hiệu bức xạ quang hợp là 2% ở mức đầu tư trung bình.

2.1.3. Tính năng suất có thể đạt được

Năng suất có thể đạt được được tính theo công thức (5)

$$Y_{ct} = Y_{tn} \cdot \left[1 - K_y \left(1 - \frac{ET_a}{WR} \right) \right] \quad (5)$$

Trong đó:

Y_{ct} : Năng suất có thể đạt được (tấn/ha);

Y_{tn} : Năng suất tiềm năng (tấn/ha);

ET_a : Tổng lượng bốc hơi thực tế (mm);

WR : Lượng bốc hơi nước tiềm năng;

$$\frac{ET_a}{WR} = 1,03 - e^{-3,5 \frac{Si}{Sa}} = 1,03 - \frac{1}{e^{3,5 \frac{Si}{Sa}}}$$

Trong đó: Si - hàm lượng nước hiện tại của đất

Sa - hàm lượng nước tối đa của đất

ETa/WR tính thông qua Si/Sa (bảng 7)

Bảng 7. Tỷ lệ ETA/WR được coi như hàm của Si/Sa

Si/Sa	ETA/WR	Si/Sa	ETA/WR
1	1	0,40	0,78
0,95	0,99	0,35	0,74
0,85	0,98	0,30	0,68
0,80	0,97	0,25	0,61
0,75	0,96	0,20	0,53
0,70	0,94	0,15	0,46
0,65	0,93	0,10	0,33
0,60	0,91	0,08	0,27
0,55	0,88	0,06	0,22
0,50	0,86	0,01	0,06
0,45	0,85	0	0

Ky: Hệ số giảm năng suất do thiếu nước cho cây bốc thoát hơi theo từng thời kỳ sinh trưởng (bảng 8)

Bảng 8. Các hệ số giảm năng suất do hạn chế về nước

Cây trồng	K _{y1} Sinh trưởng	K _{y2} Sinh dưỡng	K _{y3} Trở bông	K _{y4} Chín	K _{y5} Cả vụ
Lúa nước	1,0	2,0	2,5	1,0	2,0
Lúa cạn	0,4	0,9	1,5	0,5	1,25
Ngô	0,4	0,9	1,5	0,5	1,25
Đậu tương	0,2	0,8	1,0	0,8	0,85
Lạc	0,2	0,8	0,8	0,6	0,4

Ví dụ 2: tính năng suất có thể đạt được tại Vinh:

Giả thiết vụ mùa, tính năng suất có thể đạt được vào thời điểm lúa trở bông ($K_y = 1,5$), rễ lúa ăn sâu 40 – 50cm trong đất, hàm lượng nước trong đất đo được $S_i = 60\text{mm}$, hàm lượng nước tối đa trong đất: $S_a = 164\text{mm}$.

$S_i/S_a = 60/164 = 0,36$. Với $S_i/S_a = 0,36$ thì $ETa/WR = 0,74$ (bảng 7)

$$Y_{ct} = Y_{tn} * (1 - 1,5*(1 - 0,74)) = 0,61 * Y_{tn}$$

Như vậy, năng suất lúa vụ mùa có thể đạt được cao nhất trong điều kiện khí hậu hiện tại là 61% của năng suất tiềm năng.

$$Y_{tn} = 6,7 \text{ tấn/ha (ví dụ 1)} = 67,0 \text{ tạ/ha}$$

$$Y_{ct} = 67*61\% = 40,9 \text{ tạ/ha}$$

2.1.4. Tính hệ số thuận lợi của khí hậu

Tính hệ số thuận lợi của khí hậu (K_t) theo công thức:

$$K_t = \frac{Y_{ct}}{Y_{tn}} \quad (6)$$

Ví dụ 3. Hệ số thuận lợi của khí hậu khí gieo trồng lúa vụ mùa tại Vinh:

$$Y_{tn} = 67,0 \text{ tạ/ha và } Y_{ct} = 40,9$$

$$K_t = 40,9/67,0 = 0,61$$

Như vậy, điều kiện khí hậu tại Vinh trong vụ mùa chỉ đạt 61% so với điều kiện khí hậu lý tưởng gieo trồng lúa.

2.1.5. Hệ số sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp:

Hệ số sử dụng tài nguyên tính theo công thức 7:

$$K_{sd} = \frac{Y_t}{Y_{ct}} \quad (7)$$

Trong đó: Y_t - Năng suất thực tế (tấn/ha);

Y_{ct} - Năng suất có thể đạt được tính theo công thức 5

Ví dụ 4: Với giả thiết năng suất thực vụ mùa năm 2015 tại Vinh bằng năng suất lúa mùa trung bình tỉnh tại Nghệ An: $Y_t = 35,1 \text{ tạ/ha}$ (Tổng cục Thống kê) và $Y_{ct} = 40,9 \text{ tạ/ha}$ (ví dụ 3)

$$K_{sd} = 35,1/40,9 = 0,85$$

Như vậy, có thể nhận thấy mức độ khai thác tài nguyên khí hậu nông nghiệp để sản xuất vụ lúa mùa tại Vinh là tương đối cao.

2.2. Sử dụng tài nguyên nhiệt

2.2.1. Sử dụng nhiệt độ trung bình

Đối với nông nghiệp ở vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung, có 3 thời kỳ rất quan trọng cần quan tâm. Đó là: (1) thời kỳ có khả năng xảy

ra những đợt rét hại (3 ngày liên tiếp trở lên có nhiệt độ không khí trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 13⁰C); (2) thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình ngày dưới 20⁰C (mùa lạnh) và (3) thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình trên 25⁰C (mùa nóng).

a) Thời kỳ có khả năng xảy ra những đợt rét hại:

Thời kỳ có rét hại là một trở ngại lớn đối với sản xuất nông nghiệp vì nó gắn liền với các hiện tượng thời tiết gây hại cho cây trồng, vật nuôi như rét hại, sương muối, băng giá

Thời kỳ xảy ra các đợt rét hại tại một số khu vực ở Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung để thể hiện trên bảng 9.

Bảng 9. Ngày bắt đầu và kết thúc rét hại

Trạm	Ngày bắt đầu trung bình (SBĐ 50%)	Ngày bắt đầu với SBĐ 20%	Ngày kết thúc trung bình (SBĐ 50%)	Ngày kết thúc với SĐB 80%	Thời gian kéo dài (ngày)
Hội Xuân	4/I	22/XII	28/I	15/II	55
Thanh Hóa	14/I	28/XII	01/II	14/II	48
Vinh	13/I	28/XII	30/I	12/II	43
Quỳ Châu	21/XII	6/XII	30/I	15/II	71
Đô Lương	15/I	03/I	02/II	12/II	40
Tây Hiếu	05/I	26/XII	31/I	14/II	50
Hà Tĩnh	10/I	28/XII	04/II	15/II	49
Tuyên Hóa	15/I	31/XII	29/I	10/II	39

Giả sử muốn gieo mạ xuân sớm hoặc chính vụ trước các đợt rét hại. Để bảo đảm cho mạ không bị chết do rét hại cần bố trí thời vụ gieo sao cho đến khi gặp rét hại mạ đã có 3 - 5 lá thật vì khi đó mạ chịu được rét tốt hơn. Để

bảo đảm an toàn cho mạ với mức cao nhất, các thời vụ lúa đông xuân sớm hoặc chính vụ thường xét đến thời gian có khả năng xảy ra những đợt rét hại đầu tiên (sớm nhất) với suất bảo đảm 20% số năm (nghĩa là trong 10 năm chỉ có 2 năm xảy ra rét hại), ngày cấy tùy vào điều kiện thời tiết tháng I tranh thủ những ngày ấm để cấy Còn đối với vụ xuân muộn: gieo mạ nên sử dụng ngày kết thúc rét hại với suất bảo đảm 80% (như vậy độ rủi ro chỉ có 20%)

Ví dụ 5: Tính ngày gieo mạ thời vụ đông xuân sớm, chính vụ và đông xuân muộn tại Vinh – Nghệ An

- Đối với vụ đông xuân sớm và chính vụ: tại bảng 9 ngày bắt đầu đợt rét hại đầu tiên với suất bảo đảm 20% là ngày 28/II khi đó mạ phải được gieo vào khoảng thời gian từ 5 – 10/XII để đến ngày 28/XII cây mạ có 3 – 5 lá.

- Đối với vụ xuân muộn: với suất bảo đảm 80% kết thúc đợt rét hại cuối cùng là ngày 12/II, đây là thời điểm gieo mạ xuân muộn tốt nhất.

Đối với những khu vực bị ảnh hưởng của rét hại nhưng không có trạm quan trắc khí tượng, có thể tính ngày bắt đầu đợt rét hại đầu tiên với suất bảo đảm 80% theo công thức 8:

$$(y - y_0) = -3,78 (\varphi - \varphi_0) - 6,12 (\lambda - \lambda_0) - 0,06 H + 755,00 \quad (8)$$

Trong đó: y – ngày bắt đầu đợt rét hại đầu tiên với SBD 20%

$$y_0 = 30/X;$$

φ - vĩ độ địa điểm cần xác định ngày xuất hiện đợt rét hại

$$\varphi_0 = 17^{\circ}00';$$

λ - Kinh độ địa điểm cần xác định ngày xuất hiện đợt rét hại

$$\lambda_0 = 103^{\circ}00'$$

H – độ cao địa hình

Công thức tính ngày kết thúc rét hại với suất bảo đảm 80% theo công thức 9.

$$(y - y_0) = 3,04 (\varphi - \varphi_0) + 8,74 (\lambda - \lambda_0) + 0,04H - 9,64 \quad (9)$$

Trong đó : $y_0 = 24/I$; $\varphi_0 = 17^{\circ}00'$; $\lambda_0 = 103^{\circ}00'$.

b) Thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình ngày dưới 20⁰C (mùa lạnh)

Thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình dưới 20⁰C rất có ý nghĩa trong việc bố trí các cây ưa lạnh (các cây rau, hoa, quả có nguồn gốc ôn đới). Thời kỳ này cũng là thời kỳ sinh trưởng mạnh mẽ nhất của các loại cây trồng ôn đới.

Thời kỳ bắt đầu và kết thúc mùa đông lạnh (nhiệt độ qua 20⁰C) tại một số khu vực ở Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung để thể hiện trên bảng 10

Bảng 10. Ngày bắt đầu mùa đông lạnh (qua 20⁰C thời kỳ giảm) của một số trạm đại diện các vùng với các suất bảo đảm khác nhau

Trạm	Suất bảo đảm (%)						Thời gian kéo dài (ngày)
	Ngày bắt đầu			Ngày kết thúc			
	20	50	80	20	50	80	
Thanh Hóa	01/XI	14/XI	28/XI	12/III	21/III	26/III	127
Vinh	30/X	12/XI	26/XI	11/III	18/III	26/III	126
Quỳ Châu	17/X	03/XI	17/XI	10/III	18/III	02/IV	135
Hà Tĩnh	22/X	08/XI	25/XI	10/III	20/III	31/III	132
Đồng Hới	06/XI	21/XI	01/XII	02/III	13/III	22/III	112
Đồng Hà	09/XI	20/XI	02/XII	24/II	08/III	20/III	108
Huế	12/XI	27/XI	07/XII	15/II	05/III	15/III	98
Đà Nẵng	29/XI	14/XII	27/XII	02/II	20/II	08/III	68
Quảng Ngãi	05/XII	19/XII	01/I	15/I	02/II	24/II	45

Cũng tương tự như tính đợt rét hại, để đảm bảo được số thời kỳ có nhiệt độ dưới 20⁰C để gieo trồng các cây ưa lạnh: bắt đầu thời vụ với ngày bắt đầu có SBD 20% và kết thúc vào ngày có SBD 80%.

Ví dụ 6: Tại Vinh thời gian gieo trồng cây vụ đông (các cây trồng ưa

lạnh bắt đầu từ ngày 30/X đến ngày 26/III, thời gian kéo dài 126 ngày.

Để xác định thời kỳ mùa đông lạnh có ngày bắt đầu với bảo đảm 20 có thể sử dụng phương trình 9 sau đây:

$$U = -0,03 \varphi + 2,70 \lambda - 0,03 H + 45,81 \quad (10)$$

$$R = 0,74; \varphi_0 = 17^0, \lambda_0 = 103^0, U = 21/XI$$

Ngày kết thúc mùa đông lạnh với SBD 80%:

$$U = 4,01 \varphi + 6,88 \lambda + 0,03 H - 17,58 \quad (11)$$

$$R = 0,78; \varphi_0 = 17^0, \lambda_0 = 103^0, U = 6/III$$

c) Thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình ngày trên trên 25°C (mùa nóng)

Thời kỳ có nhiệt độ không khí trung bình ngày trên trên 25°C rất có ý nghĩa trong việc xác định và bố trí thời kỳ ra hoa - làm quả tốt nhất cho các cây lương thực, thực phẩm (thời kỳ trổ cho lúa, phun râu trổ cờ của ngô, ra hoa - làm quả của đậu tương, ra hoa - làm quả của lạc...). Đặc biệt là khu vực bị ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc như vùng Bắc Trung Bộ.

Đối với cây lúa, ngưỡng nhiệt độ tối ưu để cho lúa trổ bông từ 25°C – 29°C, hàng năm các đợt gió mùa Đông Bắc ảnh hưởng muộn thường vào giao đoạn tháng IV làm nhiệt độ hạ thấp, đây cũng là giai đoạn lúa bắt đầu trổ bông, khi trổ bông gặp thời tiết lạnh, nhiệt độ thấp, các phân hóa bị dính dẫn đến tỷ lệ hạt lúa bị lép cao. Vì vậy, ngoài việc chọn thời kỳ gieo mạ tránh rét hại cần phải quan tâm đến thời kỳ nhiệt độ trên 25°C với suất bảo đảm 80%, lấy ngày có nhiệt độ trên 25°C với suất bảo đảm 80% làm ngày lúa bắt đầu trổ bông, tính lùi lại xác định ngày gieo mạ.

Kết quả xác định ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ không khí ứng với các suất bảo đảm được trình bày ở các bảng 11.

Bảng 11. Ngày bắt đầu và kết thúc mùa nóng với các SBD khác nhau

Trạm	Suất bảo đảm (%)					
	Ngày bắt đầu			Ngày kết thúc		
	20	50	80	20	50	80
Hồi Xuân	29/III	13/IV	22/IV	20/X	02/XI	13/XI
Thanh Hóa	01/IV	15/IV	24/IV	21/X	04/XI	19/XI
Vinh	30/III	09/IV	23/IV	17/X	03/XI	17/XI
Quỳ Châu	04/IV	14/IV	03/V	25/IX	23/X	06/XI
Hà Tĩnh	27/III	12/IV	24/IV	05/X	27/X	14/XI
Đồng Hới	14/III	31/III	10/IV	23/X	09/XI	22/XI
Đông Hà	12/III	29/III	09/IV	03/XI	14/XI	28/XI
Huế	25/II	17/III	03/IV	03/XI	19/XI	03/XII
Đà Nẵng	23/II	15/III	29/III	05/X	22/X	10/XI
Tam Kỳ	08/II	21/II	03/III	10/XI	27/XI	08/XII
Quảng Ngãi	05/II	22/II	11/III	16/XI	28/XI	14/XII
Tuy Hòa	07/I	22/I	17/II	08/XII	18/XII	28/XII

Đối với những khu vực không có trạm quan trắc khí tượng, có thể xác định ngày bắt đầu nhiệt độ qua 25^oC (thời kỳ tăng) với SBD 80% và ngày kết thúc nhiệt độ qua 25^oC (thời kỳ giảm) với SBD 20% theo công thức 12, 13

- Ngày bắt đầu nhiệt độ qua 25^oC (bắt đầu mùa nóng):

$$U = 0,47 \varphi + 5,28 \lambda + 0,07 H - 562,47 \quad (12)$$

$$R = 0,83 ; \varphi_0 = 17^0, \lambda_0 = 103^0, U = 20/IV$$

- Ngày kết thúc nhiệt độ qua 25^oC (kết thúc mùa nóng):

$$U = -1,73 \lambda - 0,11 H + 241,27 \quad (13)$$

$$R = 0,81, \lambda_0 = 103^0, U = 10/VIII$$

2.2.2. Sử dụng tổng nhiệt độ để xác định cơ cấu luân canh cây trồng

Tổng nhiệt độ là đơn vị biểu hiện thời gian sinh học và nhu cầu về nhiệt, để cây trồng hoàn thành một giai đoạn hay cả một vòng đời sinh trưởng. Thông qua tổng nhiệt năm có thể biết được khả năng trồng được mấy vụ trong năm cho những cây ngắn ngày (với lý giải 1 năm có 365 ngày song nơi này trồng được 2-3 vụ nơi khác không trồng được 1 vụ cây ngắn ngày vì tổng nhiệt không bảo đảm). Cho nên dựa vào tổng nhiệt của từng vùng, ở từng độ cao khác nhau có thể biết được khả năng trồng được cây gì và mấy vụ trong 1 năm, trên 1 đơn vị diện tích là phù hợp. Để xác định được khả năng đó cần tiến hành 2 bước sau đây:

Bước 1: Tra cứu để biết tổng nhiệt độ cần thiết của từng loại cây trồng (bảng 13).

Bước 2: Đối chiếu với tổng nhiệt độ năm (bảng 12) để biết chênh lệch tổng nhiệt độ giữa cây đòi hỏi và địa điểm muốn trồng rồi để chọn lựa và sắp xếp cơ cấu cây trồng hợp lý.

Bảng 12. Kết quả tính tổng nhiệt năm ứng với các suất bảo đảm khác nhau

Trạm	Suất bảo đảm (%)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Thanh Hóa	8962	8925	8785	8740	8672	8650	8608	8515	8493	8445	8358
Vinh	9130	9083	8966	8851	8807	8796	8692	8651	8591	8507	8480
Hà Tĩnh	9101	9053	8947	8823	8710	8634	8537	8485	8054	7803	7767
Đồng Hới	9275	9198	9136	9096	9048	8959	8931	8874	8806	8695	8688
Đông Hà	9382	9325	9237	9187	9166	9151	9103	9044	8967	8869	8851
Huế	9423	9366	9277	9241	9210	9166	9130	9075	9035	8975	8921
Đà Nẵng	9681	9586	9541	9495	9449	9409	9361	9318	9299	9244	9195
Tam Kỳ	9624	9542	9476	9450	9408	9358	9320	9298	9261	9185	9155
Quảng Ngãi	9765	9663	9589	9515	9469	9421	9399	9374	9338	9304	9227
Quy Nhơn	10112	10048	9991	9925	9889	9869	9813	9798	9747	9629	9608
Tuy Hòa	9970	9878	9851	9766	9730	9687	9656	9634	9590	9519	9467
Nha Trang	9980	9929	9869	9813	9772	9733	9707	9677	9651	9593	9591
Phan Rang	10097	10009	9982	9946	9915	9898	9889	9871	9838	9779	9739
Phan Thiết	10009	9926	9874	9840	9828	9794	9780	9725	9680	9628	9608

Bảng 13. Các chỉ tiêu sinh thái nông nghiệp chủ yếu của các cây trồng nông nghiệp ngắn ngày

Phân theo yêu cầu nhiệt của cây trồng	Tên cây trồng	Thời gian sinh trưởng của cây trồng	Yêu cầu về tích nhiệt trong thời gian sinh trưởng (°C) của cây trồng	Nhiệt độ tối ưu trong các giai đoạn (°C)				Hệ số thoát hơi nước của cây (mm)	Lượng nước cần (mm)	Khả năng chịu hạn và ẩm của cây trồng	Độ chua (pH)	Khả năng mọc trên loại đất
				Mọc mầm	Sinh trưởng	Ra hoa	Chín					
Dưới 20°C	Khoai tây	80 - 90	1.500 - 1.700	18 - 25	16 - 22	18 - 23	15 - 20	300 - 400	300 - 400	Ẩm	5 - 6,5	Đất nhẹ, tốt
	Đậu Hà Lan	115 - 125	1.900 - 2.100	16 - 25	13 - 22	15 - 20	18 - 20	200 - 300	500 - 800	Hạn ít	6 - 7,5	Đất mặn yếu
Sinh trưởng tốt < 20°C và >20°C	Ngô	70 - 90	2.000 - 2.200	19 - 26	18 - 25	20 - 28	20 - 25	200 - 300	500 - 800	Hạn ít	5,5 - 7,0	Đất nhẹ, tốt
		90 - 100	2.400 - 2.600									Đất xấu vừa và mặn yếu
		110-130	2.600-3.000									Đất xấu vừa
	Đậu cô ve	80 - 110	1.600 - 2.000	20 - 22	18 - 25	15 - 25	18 - 24	300 - 400	400 -500	Hạn ít		Đất nhẹ, tốt, đất mặn yếu
	Sinh trưởng tốt trên 20°C	Lúa	90 - 100	2.300 - 2.400	19 - 33	28 - 32	22 - 30	19 - 28	500 - 800	Nước nhiều	Ẩm nhiều	5 - 6,5
100 - 120			2.500 - 2.600									
120 - 130			2.900 - 3.200									
130 - 160			3.000 - 3.600									
Đậu xanh		75 - 90	1.800 - 2.100	16 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	400 - 500	Hạn vừa	Hạn vừa	-	Mặn yếu
Lạc		90 - 130	2.600 - 2.800	16 - 30	25 - 28	25 - 30	25 - 30	400 - 500	400 - 500	Ẩm	-	Mặn yếu
Bông		140 - 200	3.400 - 4.300	25 - 33	18 - 30	20 - 30	22 - 27	400 - 500	600 - 700	Ẩm	5 - 7	Đất nhẹ vừa, xấu vừa, đất mặn khá
		170 - 180	4.500 - 4.700									
Mía		300 - 390	7.400 - 9.000	27 - 34	25 - 32	23 - 30	23 - 30	200 - 300	1.200 - 1.400	Ẩm	6 - 8	Đất nhẹ vừa, xấu vừa, đất mặn khá

Ví dụ 7: Để bố trí 1 mô hình canh tác lấy cây lúa làm nền tại Vinh, từ 2 bảng 12 và 13 nhận thấy:

- 1) Các nhóm giống lúa với thời gian sinh trưởng khác nhau có nhu cầu nhiệt độ dao động từ $2300 - 2400^{\circ}\text{C}$ đến $3000 - 3600^{\circ}\text{C}$ trong 1 vụ. Các nhóm giống ngô với thời gian sinh trưởng khác nhau có nhu cầu nhiệt độ dao động từ $2000 - 2200^{\circ}\text{C}$ đến $2600 - 3000^{\circ}\text{C}$ trong 1 vụ. Rau, khoai tây, đậu, cà chua $1500 - 1700^{\circ}\text{C}$ trong 1 vụ.
- 2) Từ bảng 12 nhận thấy ở Vinh, với tổng nhiệt trung bình nhiều năm là 8507°C (SBĐ 90%) có thể bố trí 2 vụ lúa trung ngày có nhu cầu nhiệt lượng là $3200^{\circ}\text{C}/\text{vụ}$ và một ngô có nhu cầu nhiệt lượng 2100°C hoặc vụ đông có nhu cầu về nhiệt là $1700^{\circ}\text{C}/\text{vụ}$. Như vậy nhu cầu về nhiệt cho cả 3 vụ là 8100 đến 8500.

Như vậy, tại Vinh có đến 90% số năm có thể bố trí được cơ cấu luân canh:

+ 1 vụ lúa đông xuân + 1 vụ lúa mùa + 1 vụ ngô đông

+ Hoặc 1 vụ lúa đông xuân + 1 vụ lúa mùa + 1 vụ đông

Để tính toán, xác định tổng nhiệt năm cho những nơi không có trạm khí tượng nhưng biết được kinh, vĩ độ, độ cao địa hình bằng máy đo định vị GPS, sử dụng phương trình 14.

$$\sum T = 18601,11 - 138,09 \varphi - 69,26 \lambda - 1,97 H ; \quad (14)$$

Trong đó: φ : Vĩ độ địa lý (độ);

λ : Kinh độ địa lý (độ);

H: Độ cao địa hình (m).

2.2.3. Sử dụng nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm để xác định khả năng trồng cây lâu năm.

Khi quy hoạch các vùng trồng các cây lâu năm ngoài yếu tố độ dài ngày, bắt buộc phải xem xét nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm ($\bar{T}_{\min}$) là giá trị trung bình của các nhiệt

độ tối thấp tuyệt đối của từng năm quan trắc. Nó được xác định theo biểu thức sau đây:

$$\bar{T}_{\min} = \frac{\sum_{t=1}^n t_{\min t}}{n}, \quad (15)$$

Trong đó: n- Số năm quan trắc; $t_{\min}$ - Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối của từng năm cụ thể.

Khi quy hoạch vùng trồng các cây lâu năm phải xác định khả năng xảy ra ở vùng đó những nhiệt độ tối thấp tuyệt đối thấp hơn hoặc bằng những nhiệt độ mà cây trồng có khả năng chịu. Để thực hiện được điều đó phải tiến hành các bước tính sau đây:

Bước 1: Thu thập các trị số nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm ở các trạm khí tượng cơ bản trong vùng (mỗi năm 1 trị số). Chuỗi số liệu nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm càng dài càng tốt, ít nhất là 25 năm (25 trị số).

Bước 2: Tính trung bình số học của chuỗi số liệu các giá trị nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm.

Bước 3: Tính độ lệch của nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm so với giá trị trung bình của nó theo công thức:

$$\Delta T_{\min} = T_{\min} - \bar{T}_{\min}, \quad (16)$$

Bước 4: Xếp thứ tự chuỗi độ lệch $\Delta T_{\min}$ từ lớn nhất đến bé nhất;

Bước 5: Tính xác suất xảy ra của từng trị số độ lệch (%) theo công thức:

$$P(\%) = \frac{m_i}{n+1} (\%), \quad (17)$$

Trong đó: m_i - Số thứ tự, $m_i = 1, 2, 3, 4 \dots n$;

n – Độ dài của chuỗi số liệu.

Bước 6: Tính xác suất tích lũy (suất bảo đảm) của các độ lệch từ lớn nhất đến bé nhất.

Bước 7: Vẽ đồ thị (đường cong) về phân bố xác suất độ lệch nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm.

Bước 8: Tìm trị số chênh lệch giữa nhiệt độ thấp có hại cho cây trồng (bảng 14) và nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm của vùng muốn trồng (ΔT_m).

Bước 9: Lấy giá trị ΔT_m trên đồ thị phân bố xác suất sẽ biết được mức bảo đảm (độ an toàn) của cây trồng dự kiến trồng ở vùng đó là bao nhiêu phần trăm. Như vậy có thể đưa ra quyết định trồng hay không trồng một loại cây lưu niên nào vào vùng muốn trồng.

Bảng 14. Giới hạn nhiệt độ thấp làm cây trồng bị chết hoặc bị hại

Cây trồng	Nhiệt độ hại ($^{\circ}\text{C}$)	Cây trồng	Nhiệt độ hại ($^{\circ}\text{C}$)
Chanh	-4, -5	Chè Ấn Độ	0, -2
Mơ, đào, cam, quýt	-2, -3	Chuối, đu đủ	4
Mận, táo, lê	-1	Cà phê	5
Quế, trẩu	-9, -10	Hồ tiêu	9
Chè san	-5	Cao su	15
Dứa	0		

Ví dụ 8: Xác định khả năng trồng cà phê tại Vinh

Bảng 14. Bảng dữ liệu tính khả năng gieo trồng cây lâu năm

Năm	$T_{\min}$ tuyệt đối	$\Delta T_{\min} = T_{\min} - \overline{T_{\min}}$	Sắp xếp giá trị từ lớn đến bé	Số thứ tự của $T_{\min}$ trong chuỗi	P(%)
1	2	3	4	5	6
1961	7,7	-1,2	2,6	1	2%
1962	9,0	0,1	2,4	2	4%
1963	6,2	-2,7	2,3	3	6%

1964	8,4	-0,5	2,1	4	7%
1965	10,0	1,1	1,6	5	9%
1966	9,5	0,6	1,5	6	11%
1967	7,6	-1,3	1,5	7	13%
1968	9,5	0,6	1,4	8	15%
1969	9,4	0,5	1,3	9	17%
1970	10,4	1,5	1,2	10	19%
1971	7,2	-1,7	1,2	11	20%
1972	9,2	0,3	1,1	12	22%
1973	6,5	-2,4	1,1	13	24%
1974	5,9	-3,0	1,1	14	26%
1976	5,4	-3,5	1,0	15	28%
1976	7,9	-1,0	0,9	16	30%
1977	8,5	-0,4	0,9	17	31%
1978	9,8	0,9	0,8	18	33%
1979	10,4	1,5	0,7	19	35%
1980	8,6	-0,3	0,6	20	37%
1981	8,0	-0,9	0,6	21	39%
1982	8,2	-0,7	0,6	22	41%
1983	7,2	-1,7	0,6	23	43%
1984	9,1	0,2	0,5	24	44%
1985	10,0	1,1	0,5	25	46%
1986	7,3	-1,6	0,3	26	48%
1987	9,0	0,1	0,3	27	50%
1988	9,7	0,8	0,3	28	52%
1989	9,9	1,0	0,2	29	54%
1990	10,1	1,2	0,1	30	56%
1991	8,4	-0,5	0,1	31	57%
1992	10,0	1,1	0,1	32	59%
1993	8,4	-0,5	0,0	33	61%
1994	9,8	0,9	-0,3	34	63%
1995	8,6	-0,3	-0,3	35	65%
1996	7,0	-1,9	-0,4	36	67%
1997	11,5	2,6	-0,5	37	69%
1998	11,0	2,1	-0,5	38	70%
1999	5,2	-3,7	-0,5	39	72%
2000	10,3	1,4	-0,7	40	74%
2001	10,1	1,2	-0,9	41	76%
2002	10,2	1,3	-1,0	42	78%
2004	8,9	0,0	-1,2	43	80%
2005	9,6	0,7	-1,3	44	81%
2006	10,5	1,6	-1,6	45	83%
2007	9,5	0,6	-1,7	46	85%

2008	9,2	0,3	-1,7	47	87%
2009	9,4	0,5	-1,9	48	89%
2010	11,3	2,4	-2,4	49	91%
2011	9,2	0,3	-2,7	50	93%
2012	11,2	2,3	-3,0	51	94%
2013	9,0	0,1	-3,5	52	96%
2014	9,5	0,6	-3,7	53	98%
TBNN	8,9				

Bước 1. Xác định các giá trị $T_{\min}$ tuyệt đối (cột 2 – bảng 14)

Bước 2. Tính giá trị TBNN $\bar{T}_{\min}$ (giá trị cuối cùng cột 2 – bảng 14)

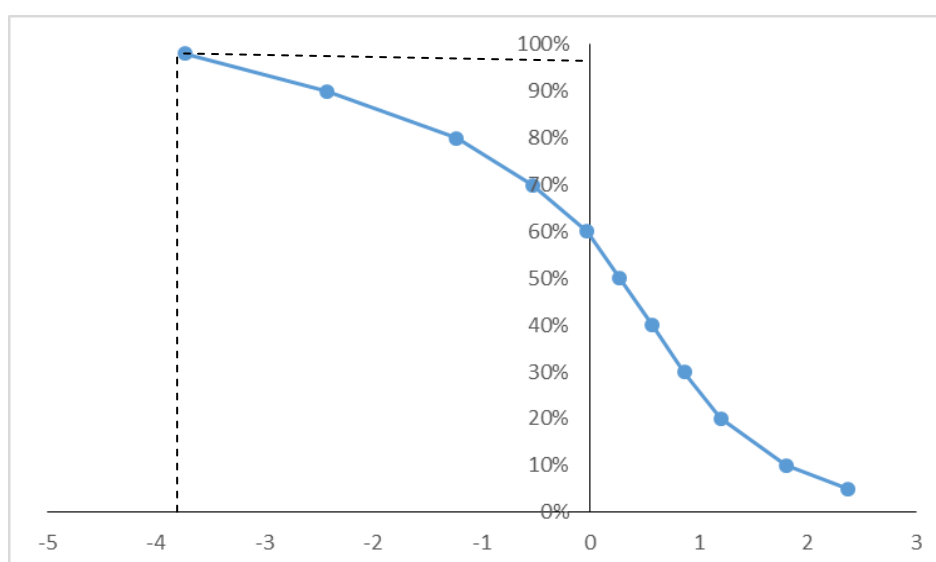
Bước 3. Tính $\Delta T_{\min}$ (cột 3 – bảng 14)

Bước 4. Sắp xếp các giá trị $\Delta T_{\min}$ từ cao đến thấp (cột 4 – bảng 14)

Bước 5. Gán giá trị thứ tự trong chuỗi cho $\Delta T_{\min}$ (cột 5 – bảng 14)

Bước 6. Tính xác suất xảy ra của từng giá trị $\Delta T_{\min}$ (cột 6 – bảng 14)

Bước 7. Vẽ đồ thị phân bố xác suất độ lệch: trục x là $\Delta T_{\min}$ tại cột 4 bảng 14 và trục tung là xác suất xảy ra tại cột 6 bảng 14 (hình 1)



Hình 1. Phân bố xác suất độ lệch của nhiệt độ tối thấp tuyệt đối so với giá trị trung bình tại trạm Vinh

Bước 8. Tra bảng 14, nhiệt độ có hại cho cà phê là 5°C

Bước 9. Tính độ lệch (ΔT_m) giữa nhiệt độ có hại cho cà phê và $\bar{T}_{\min}$ ($\bar{T}_{\min} = 8,9$ – bước 2)

$$\Delta T_m = 5 - 8,9 = -3,9$$

Bước 10. Xác định mức độ an toàn trồng cà phê tại Vinh: trên trục hoành đồ thị đường cong phân bố xác suất (hình 1) xác định điểm - 3,9 kẻ đường thẳng cắt đường cong phân bố, kẻ đường thẳng từ điểm giao cắt đến trục tung, xác định giá trị mức độ an toàn: >95%.

Như vậy, trồng cà phê ở Vinh có trên 95/100 năm không bị ảnh hưởng của nhiệt độ tối thấp hại cà phê.

Cũng tương tự cách tính như vậy, xác định được khả năng an toàn với rét hại khi trồng các cây công nghiệp dài ngày hoặc cây ăn quả khác.

2.3. Sử dụng lượng mưa đánh giá mức bảo đảm ẩm cho cây trồng

2.3.1. Sử dụng số liệu lượng mưa năm

Ở phần trước đã đưa ra thời vụ cây trồng trên cơ sở mùa nhiệt với giả thiết là chế độ nước được bảo đảm cho cây trồng phát triển quanh năm. Phần này sẽ đưa ra cách sử dụng các số liệu và bảng biểu về mưa đối với cây trồng ở các vùng sinh thái nông nghiệp.

Để giải quyết tốt vấn đề này cũng như đối với nhiệt độ trước tiên phải biết nhu cầu của cây trồng đối với nước mưa (nước trời). Bảng 15 cho biết về nhu cầu nước mưa của một số cây trồng vùng nhiệt đới.

Bảng 15. Nhu cầu nước mưa của các cây trồng vùng nhiệt đới (mm)

STT	Cây trồng	Nhu cầu nước mưa	Độ dài mùa sinh trưởng	Thời kỳ nhạy cảm độ ẩm đất	Ghi Chú
1	Chuối sợi	1800-2000			Mưa phân bố đều, trồng để kinh doanh
2	Cọ dầu (Châu Phi)	Trên 2000			Vùng thuận lợi có mưa trên 1000
3	Hoàng tinh (dược liệu)	1500-2000	10 - 11tháng		Lượng mưa vừa, phân bố đều trong năm, mùa khô ngắn
4	Lê Tàu	Tối thiểu 750-1000			Xuất sứ từ ấn Độ, thích hợp nơi có mùa mưa và mùa khô xen kẽ
5	Chuối	100-150/tháng	10-12 tháng	Ra hoa ,làm quả	Sinh trưởng tốt nơi mưa đều
6	Hồ tiêu	1000-2000			cây vùng đồi, mùa mưa và khô không phân biệt
7	Ca cao	1500-2000		Mới trồng	Trên 2000, dưới 1200 năng suất giảm
8	Đào lộn hột	1000-2000			Chịu được mưa 500-3200, thích hợp trên 4 tháng khô
9	Sắn	500-2500	8-12 tháng		Mưa phân bố đều, chịu được hạn lúc mới trồng
10	Thầu dầu	600-1000	4-7 tháng	Ra hoa- làm quả	Cần 600mm mưa ban đầu sau chịu hạn tốt
11	Cam, quýt	1000-2000		Sinh trưởng, ra hoa,tạo quả	thích hợp ở vùng nhiệt đới ,á đới mưa vừa

12	Dừa	1300-2300			Cần mưa đều, không chịu úng
13	Cà phê	1900-2500			Trên 9 tháng mưa, ra hoa làm quả cần mưa ít
14	Ngô	610/vụ	70-75ngày (ngô rau), 95-110 (Ngô hạt)	Phun râu, trổ cờ, làm hạt	Sinh trưởng sinh sản cần ẩm nhiều, bị úng 36 giờ sẽ có hại cho ngô
15	Bông	700-1300	150-180 ngày	Nở hoa, phát triển quả	Bảo đảm ẩm đất tốt thời kỳ nở hoa và làm quả, cần khô kỳ nẻ quả
16	Sầu riêng	2000			Có mùa mưa dài và mưa đều, không ưa nước đọng
17	Cà tím	340-515/vụ			Chịu được hạn và mưa lớn
18	Tỏi	360-400/vụ		Hình thành nhánh	Đất ẩm đều từ trồng đến thu hoạch
19	Gừng	1500/vụ	9-10 tháng	Tuần thứ 10-14	Cần ẩm ướt, tưới trong mùa khô
20	Củ mỡ	1000-1500	9-10 tháng	Tuần 14-20	Mùa mưa dài, mùa khô ngắn, hạn quá hoặc ẩm quá đều có hại

Bảng 16. Tổng lượng mưa năm theo các suất bảo đảm khác nhau

Trạm	Suất bảo đảm										
	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Thanh Hóa	2462,5	2232,4	1983,9	1864,0	1770,9	1662,8	1597,0	1435,5	1336,3	1128,2	1069,5
Vinh	2935,2	2606,5	2516,6	2342	2119,5	2051,4	1895,7	1756,1	1609,3	1466,5	1221,8
Hà Tĩnh	3702,3	3520,6	3183,4	2988,0	2922,8	2669,2	2509,0	2226,1	2083,7	1729,3	1674,8
Đồng Hới	2778,6	2701,1	2605,8	2468,7	2343,2	2142,3	2059,8	1935,4	1789,6	1562,5	1486,1
Đông Hà	3086,7	2984,7	2845,3	2667,7	2477,5	2322,3	2113,6	2011,0	1879,7	1606,3	1424,4
Huế	4393,4	3809,1	3472,8	3325,7	3027,9	2768,2	2515,1	2370,0	2287,8	2040,6	1812,3
Đà Nẵng	3647,8	3059,9	2790,0	2448,8	2316,7	2148,2	2076,7	1932,1	1758,7	1670,5	1356,5
Tam Kỳ	3812,8	3466,2	3440,0	3180,6	2859,6	2642,4	2463,1	2376,8	1997,4	1777,1	1584,1
Quảng Ngãi	3821,5	3572,3	3052	2633,2	2523,5	2368,5	2155,4	2062,3	1889,4	1704,5	1493,8
Quy Nhơn	2934,2	2632,7	2273,6	1997,4	1864,9	1767,9	1558,8	1525,5	1483,0	1339,7	1165,7
Tuy Hòa	3092,1	2789,5	2285,1	1959,8	1854,6	1725,9	1626,1	1502,6	1416,8	1216,2	1030,3
Nha Trang	2300,4	1897,2	1690,8	1488,2	1392,5	1374	1171,1	1119,5	1016,3	937,6	802,7
Phan Rang	1332,2	1125,8	1036,1	754,0	710,7	671,8	641,1	586,3	540,0	485,2	449,1
Phan Thiết	1544,8	1364,4	1287,2	1164,1	1125,4	1067,6	1007,6	960,1	918,7	841,4	784,9

Như vậy biết được nhu cầu nước mưa của cây, có thể xác định được những lượng mưa năm có thể mong đợi để cho các cây trồng đó sinh trưởng ứng với các suất bảo đảm khác nhau ở từng mùa vụ và đối với từng vùng. Điều này rất có ý nghĩa trong việc đánh giá mức độ thiếu nước hoặc thừa nước đối với cây trồng cũng như quy hoạch phát triển các hệ thống thủy lợi đối với từng vùng cụ thể.

Ví dụ 9. Đánh giá khả năng đáp ứng lượng mưa đối với cây cà phê tại Vinh

Tại Vinh có lượng mưa trung bình là 2051,4 mm (ứng với suất bảo đảm 50%). Qua bảng 16 nhận thấy: với suất bảo đảm từ 5% đến 95% tổng lượng mưa năm tại Vinh dao động trong khoảng 1.221,8 đến 2.935,2 mm. Điều đó có nghĩa là với lượng mưa năm trung bình là 2.2051,4 mm có thể xảy ra lượng mưa năm lớn hơn 1.221,8 mm không vượt quá 95% số năm và lượng mưa năm lớn hơn hoặc bằng 2.935,2 mm có thể xảy ra không quá 5% số năm. Đối chiếu với nhu cầu nước mưa của cây cà phê 1900- 2500 (bảng 15) nhận thấy lượng mưa ở Vinh chỉ đáp ứng được 20% - 60% số năm đảm bảo được lượng ẩm cho cây cà phê.

2.3.2. Sử dụng lượng mưa tích lũy đầu mùa và cuối mùa để bố trí thời vụ

Các số liệu lượng mưa, cho dù là lượng mưa tuần (10 ngày), tháng, năm chỉ mới cho thấy được điều kiện ẩm của một vùng. Đối với những vùng mà điều kiện nhiệt đối với cây trồng không bị hạn chế nhưng nền nông nghiệp không có điều kiện chủ động tưới, hoàn toàn phải trông đợi vào mưa có 3 câu hỏi đặt ra là:

- 1) Với những thông tin về lượng mưa đó khi nào thì có thể bắt đầu gieo trồng?
- 2) Lượng mưa tích lũy đến thời điểm nào thì đủ nước cho cây trồng cần,

khi nào bắt đầu trồng lúa?

3) Có thể bố trí thời vụ muộn vào lúc nào khi tiềm năng mưa vẫn còn?

Để trả lời 2 câu hỏi đầu tiên cần xác định 2 thời điểm: Thời điểm thứ nhất là ngày mà đến đó (tính từ ngày 1/I) lượng mưa tích lũy được 75 mm; thời điểm thứ 2 là ngày mà đến đó lượng mưa tích lũy được 200 mm.

Để trả lời câu hỏi thứ 3 cần xác định ngày mà tính từ đó đến cuối năm (31/XII) sẽ còn mưa 500 mm, 300 mm và 100 mm nữa. ý nghĩa của 5 thời điểm đó như sau:

- 1) Thời điểm, mà tính từ đầu năm (từ ngày 1/I) đến thời điểm đã tích lũy được lượng mưa là 75 mm với suất bảo đảm 80% được coi như đất đã đủ độ ẩm để bắt đầu thời vụ gieo trồng các hoa màu cạn.
- 2) Thời điểm, mà tính từ đầu năm (từ ngày 1/I) đến thời điểm đó đã tích lũy được lượng mưa là 200 mm với suất bảo đảm 80% được coi như ruộng đã đủ nước để làm đất cấy lúa.
- 3) Thời điểm, mà tính từ đó đến cuối năm (31/XII) sẽ còn mưa 500 mm với suất bảo đảm 80% đủ để bố trí thêm 1 vụ lúa thứ hai trong năm (lúa mùa) hoặc những cây trồng ngắn ngày nếu như thời gian đủ dài.
- 4) Thời điểm, mà tính từ đó đến cuối năm (31/XII) sẽ còn mưa 300 mm với suất bảo đảm 80% đủ để bố trí thêm 1 vụ trồng những cây ngắn ngày với giả thiết là vào thời điểm trồng phẫu diện đất vẫn đủ ẩm.
- 5) Thời điểm, mà tính từ đó đến cuối năm (31/XII) sẽ còn mưa 100 mm với suất bảo đảm 80% đủ để bố trí thêm 1 vụ đông giống ngắn ngày với giả thiết là vào thời điểm trồng phẫu diện đất vẫn đủ ẩm.

Vậy dựa vào các ngày tích lũy mưa được 75, 200, 500, 300, 100 mm ứng với suất bảo đảm 80% để xác định được thời vụ gieo trồng trên các diện

tích trông chờ vào mưa của các vùng đồi núi. Các kết quả đó được thể hiện trên bảng 17.

Bảng 17. Ngày lượng mưa tích lũy đầu mùa và cuối mùa ứng với SBĐ 80%

Trạm	Đã tích lũy được		Sẽ còn mưa		
	75mm	200mm	500mm	300mm	100mm
Thanh Hóa	17/IV	27/V	28/VIII	19/IX	15/X
Vinh	10/III	17/V	24/IX	09/X	07/XI
Hà Tĩnh	09/II	22/IV	14/X	01/XI	24/XI
Đồng Hới	25/III	07/VI	16/X	30/X	22/XI
Đồng Hà	30/III	25/V	22/X	09/XI	29/XI
Huế	15/I	09/II	11/V	07/XI	22/XI
Đà Nẵng	01/IV	29/VI	26/X	10/X	30/XI
Tam Kỳ	14/II	24/V	02/XI	20/XI	09/XII
Quảng Ngãi	10/III	14/VI	28/X	10/XI	04/XII
Quy Nhơn	19/IV	18/VII	19/X	03/XI	25/XI
Tuy Hòa	07/V	25/VII	21/X	04/XI	24/XI
Nha Trang	23/V	27/VII	27/IX	27/X	15/XI
Phan Rang	01/VII	06/IX	29/IV	27/VIII	12/X
Phan Thiết	18/V	21/VI	27/VII	04/IX	08/X

Ví dụ 10. Xác định thời vụ cho các diện tích gieo trồng hoàn toàn trông chờ vào mưa tại Vinh

- Bắt đầu thời vụ cây màu ngắn ngày vụ xuân hè: 10/III
- Bắt đầu thời vụ lúa nước: 17/V
- Bắt đầu thời vụ lúa nước thứ 2 trong năm: 24/IX
- Bắt đầu thời vụ cây trồng cạn: 9/X

- Bắt đầu thời vụ cây hoa màu ngắn ngày: 7/XI

2.3.3. Xác suất 2 – 3 tuần khô liên tục

Một đặc trưng cần được quan tâm nữa là xác suất 2 hoặc 3 tuần khô xảy ra liên tục (tuần khô là tuần (10 ngày) có tổng lượng mưa < 30 mm; 1 tháng có 3 tuần) để có biện pháp tưới hoặc bố trí mùa vụ nhằm tận dụng, hoặc né tránh được các tuần khô đó, vì ở vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa ngay trong những tháng mùa mưa cũng thường xuất hiện các đợt khô hạn liên tục gây cản trở cho sản xuất.

Các tính xác suất 2-3 tuần khô liên tục:

+ Công thức tính xác suất 1 tuần khô hạn có dạng:

$$P(k) = F(k)/n \quad (18)$$

Trong đó: $P(k)$ - Xác suất 1 tuần khô hạn

$F(k)$ - Tần số tuần i khô hạn, k là 1 tuần khô hạn

n - Tổng số tuần trong năm (36 tuần)

+ Xác suất 2 tuần khô hạn liên tục:

$$P(kk) = F(kk)/F(k) \quad (19)$$

$F(kk)$ - tần số 2 tuần khô hạn, kk - 2 tuần khô hạn

+ Xác suất 3 tuần khô hạn liên tục:

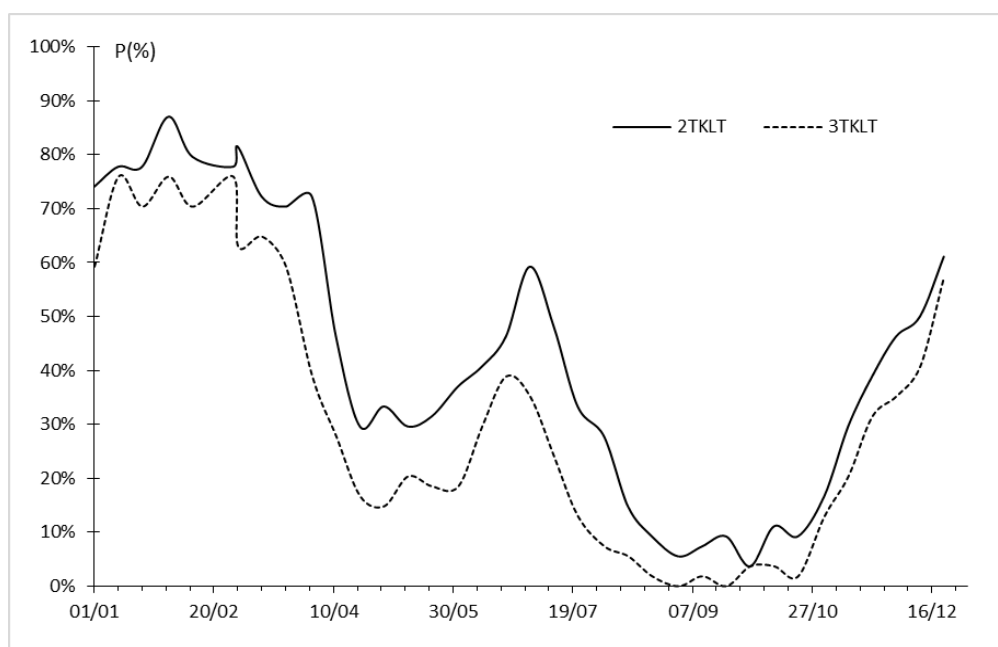
$$P(3k) = P(k)_{\text{Tuần 1}} \cdot P(kk)_{\text{Tuần 2}} \cdot P(kk)_{\text{Tuần 3}} \quad (20)$$

Kết quả tính xác suất 2 – 3 tuần khô hạn liên tục tại trạm Vinh được thể hiện trên bảng 18 và hình 2

Bảng 18. Xác suất 2, 3 tuần khô liên tục ở các trạm Vinh

Vinh												
Tháng	I			II			III			IV		
Tuần	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2Tk	54	92	62	90	90	80	72	89	56	68	66	23

3Tk	53	73	59	85	82	68	67	68	46	56	28	14
	V			VI			VII			VII		
	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1
2Tk	39	30	30	28	35	38	62	52	53	27	34	12
3Tk	23	17	15	17	22	30	45	38	27	19	17	2
	IX			X			XI			XII		
2Tk	4	15	10	5	6	6	17	19	37	47	44	63
3Tk	2	9	3	2	1	3	8	12	26	30	37	47



Hình 2. Xác suất 2 – 3 tuần khô liên tục tại Vinh

Tại Vinh, vào cuối tháng VI, đầu tháng VII là thời kỳ bắt đầu lúa đẻ nhánh, làm đồng đối với vụ hè thu và giai đoạn gieo cấy vụ mùa nhưng đây lại là thời điểm xảy ra 2 tuần khô liên tục chiếm 60% số năm và 3 tuần khô liên tục chiếm 40% số năm. Nếu thời gian này không chủ động có kế hoạch tưới tiêu hợp lý sẽ ảnh hưởng lớn đến năng suất cây trồng.

2.3.4. Sử dụng lượng mưa và bốc thoát hơi tiềm năng

a) Xác định chỉ số ẩm

Chỉ số ẩm dùng để đánh giá thời kỳ thừa, thiếu nước đối với sản xuất nông nghiệp để có kế hoạch tưới tiêu hợp lý.

Công thức tính chỉ số ẩm:

$$K = R/ET_o \quad (21)$$

Trong đó: R - lượng mưa (mm)

ET_o - lượng bốc thoát hơi tiềm năng

ET_o được tính theo công thức:

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad (22)$$

Trong đó: ET_o - Bốc thoát hơi tiềm năng (mm/ngày); R_n - Bức xạ dư (MJ/m².ngày); G - Mật độ thông lượng nhiệt tại mặt đất; e_s - Áp suất hơi nước bão hoà (kPa); e_a - áp suất hơi nước hiện hành (kPa); (e_s-e_a) - mức thiếu hụt áp suất hơi nước bão hoà (kPa), u₂ - Tốc độ gió ở độ cao 2m (m/s); T - Nhiệt độ không khí ở độ cao 2m (°C); Δ - Độ nghiêng đường cong áp suất hơi nước (kPa/°C); γ - Hằng số ẩm kế (kPa/°C)

Việc tính ET_o theo công thức 19 rất phức tạp, để đơn giản hóa có thể sử dụng công thức:

$$ET_o = 0.0023(T_{tb} + 17.8) (T_{max} - T_{min})^{0.5} Ra \quad (23)$$

Trong đó:

ET_o - Bốc thoát hơi tiềm năng ngày

T_{tb} - Nhiệt độ không khí trung bình ngày (°C)

T_{max} - Nhiệt độ không khí tối cao ngày (°C)

T_{min} - Nhiệt độ không khí tối thấp ngày (°C)

Ra - Bức xạ ngoài khí quyển được tính theo công thức 2, mục 2.1.2

Kết quả tính ET_o tại bảng 19 và chỉ số ẩm K tại bảng 20:

Bảng 19. Bốc thoát hơi tiềm năng vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Thanh Hóa	59.6	58.5	80.1	100.9	131.3	135.3	139.1	128.2	110.1	96.2	75.6	64.9	1179.6
Vinh	60.3	60.2	85.0	109.2	139.8	141.8	148.7	135.9	110.5	91.2	71.8	62.5	1216.9
Hà Tĩnh	60.1	60.0	84.0	108.0	136.7	140.3	148.0	136.4	110.0	91.0	69.9	61.1	1205.6
Đồng Hới	66.4	65.4	90.9	113.5	138.8	139.5	144.9	136.8	115.3	93.3	73.6	64.8	1243.1
Đông Hà	70.9	74.8	107.6	133.0	154.2	148.4	153.5	144.0	120.8	97.1	75.4	66.0	1345.7
Huế	75.7	80.3	112.7	134.3	154.7	154.9	161.9	154.6	124.2	100.8	78.6	69.2	1402.0
Đà Nẵng	78.4	82.7	111.1	126.8	147.1	149.7	155.1	148.5	123.5	101.7	79.4	71.7	1375.6
Tam Kỳ	75.8	84.5	117.3	133.7	149.9	150.2	155.8	150.2	122.4	98.1	76.7	67.9	1382.4
Quảng Ngãi	83.1	92.6	123.2	140.0	155.1	153.1	158.8	153.7	128.5	106.0	82.5	74.7	1451.4
Quy Nhơn	82.9	89.2	113.4	121.5	135.5	135.1	141.5	141.8	125.3	102.3	79.5	74.6	1342.6
Tuy Hòa	83.5	90.2	119.1	133.4	149.4	144.7	149.4	147.3	130.2	102.8	79.6	75.3	1404.8
Nha Trang	89.9	92.2	116.4	122.7	133.5	129.7	133.6	134.6	122.4	106.3	85.9	80.9	1348.1
Phan Rang	101.8	108.0	130.9	136.6	146.7	143.5	144.8	146.0	132.2	117.7	97.6	91.4	1497.0
Phan Thiết	94.0	95.2	118.1	119.6	138.2	133.4	133.1	128.5	114.9	103.9	93.3	90.6	1362.7

Bảng 20. Chỉ số ẩm trung bình tháng

Trạm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Thanh Hóa	0.3	0.4	0.5	0.6	1.1	1.4	1.3	2.2	3.5	2.8	1.0	0.4
Vinh	0.8	0.6	0.6	0.6	1.0	0.8	0.7	1.8	4.5	5.7	2.2	1.2
Hà Tĩnh	1.6	1.0	0.7	0.7	1.2	1.1	0.7	1.7	4.8	8.0	4.4	2.6
Đồng Hới	0.8	0.6	0.5	0.5	0.8	0.6	0.5	1.2	4.0	7.1	4.3	1.9
Đồng Hà	0.8	0.4	0.4	0.5	0.8	0.6	0.5	1.1	3.3	7.0	5.7	2.9
Huế	1.7	0.7	0.4	0.4	0.7	0.7	0.5	0.9	3.3	7.9	7.9	4.9
Đà Nẵng	1.0	0.3	0.2	0.3	0.6	0.6	0.5	1.0	3.0	6.3	6.0	2.9
Tam Kỳ	1.7	0.5	0.4	0.4	0.7	0.7	0.5	0.8	2.8	7.4	7.9	5.4
Quảng Ngãi	1.4	0.4	0.3	0.3	0.6	0.6	0.5	0.9	2.6	6.2	6.7	3.8
Quy Nhơn	0.8	0.3	0.3	0.3	0.6	0.5	0.3	0.5	2.4	5.2	5.6	2.5
Tuy Hòa	0.8	0.2	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	1.8	5.2	6.2	2.7
Nha Trang	0.4	0.2	0.3	0.3	0.6	0.4	0.3	0.4	1.5	3.0	4.2	2.0
Phan Rang	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4	1.1	1.3	1.3	0.8
Phan Thiết	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1	1.1	1.3	1.3	1.7	1.5	0.6	0.2

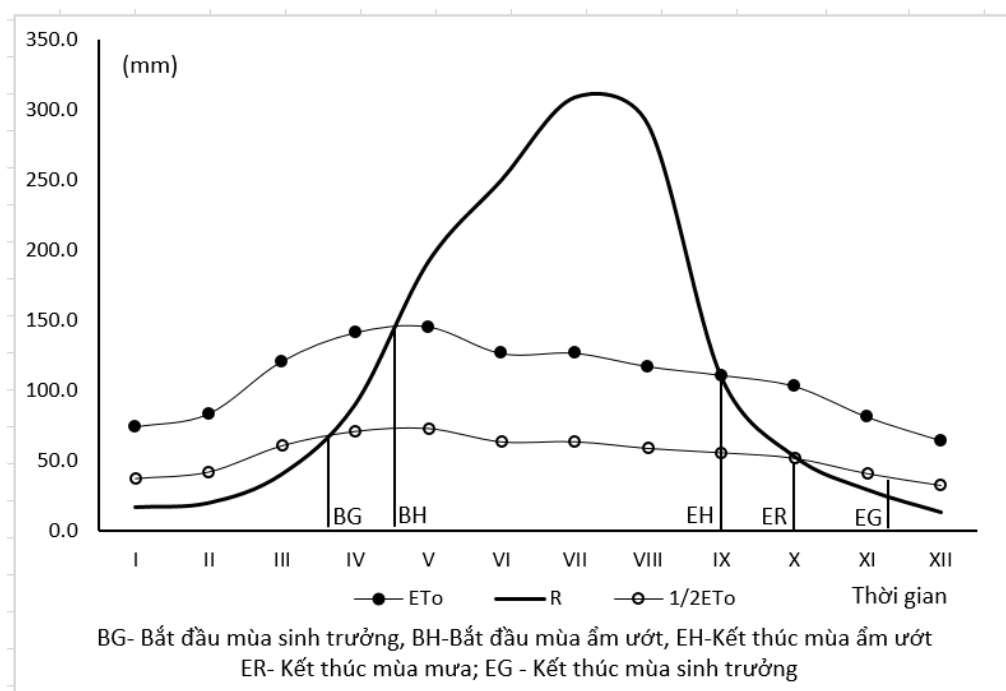
Như vậy, trong mùa mưa lượng mưa thường cung cấp đủ và thừa nước cho cây trồng. Ngược lại, trong mùa ít mưa lượng nước thiếu hụt nhiều. Như vậy qua chỉ số ẩm có thể biết được mức độ thiếu hụt nước theo thời gian và không gian để có biện pháp tưới tiêu hợp lý.

b) Xác định mùa sinh trưởng và mùa ẩm ướt để gieo trồng

Đối với những vùng mà chế độ nhiệt không bị hạn chế cho cây trồng phát triển thì mùa sinh trưởng là mùa ẩm.

Mùa ẩm ướt đối với cây trồng là khoảng thời gian mà lượng mưa bằng hoặc lớn hơn lượng bốc thoát hơi tiềm năng nghĩa là, $R = ETo$. Trên hình 3

điểm cắt biến trình mưa (R) và bốc thoát hơi tiềm năng (ETo) là điểm BH - bắt đầu thời kỳ ẩm ướt và EH - kết thúc thời kỳ ẩm ướt.



Hình 3. Ví dụ về xác định mùa sinh trưởng

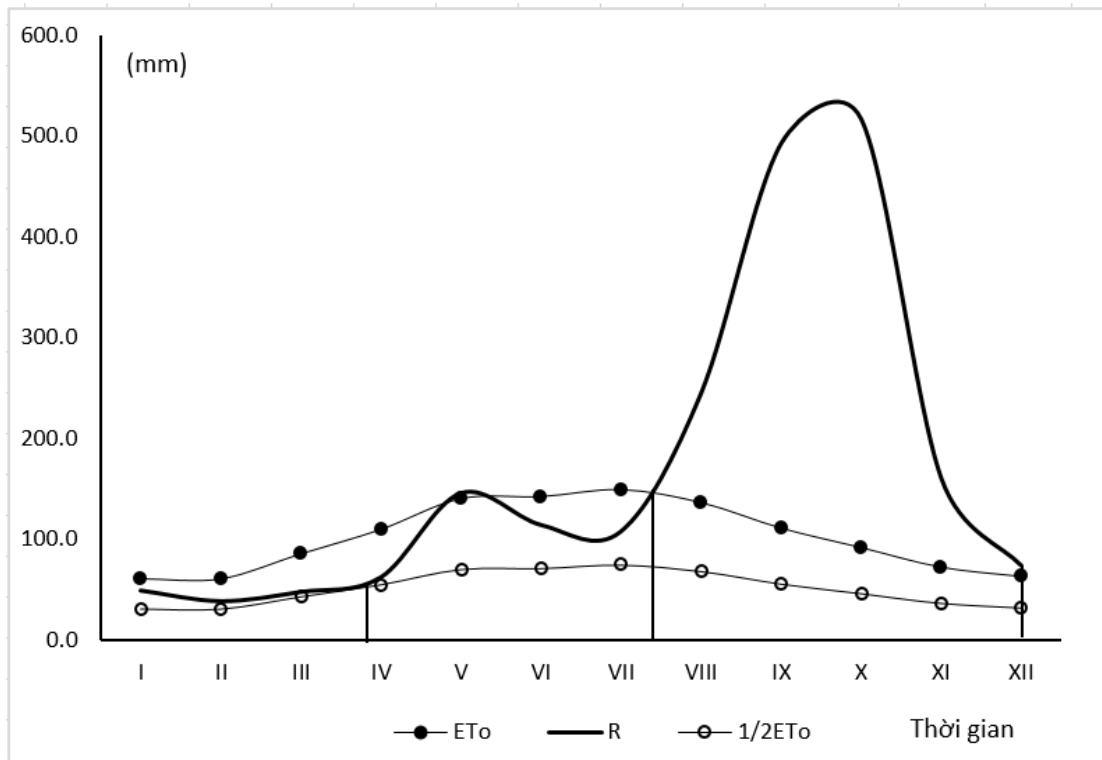
Nhiều tác giả đã nghiên cứu, thực nghiệm và chứng minh rằng, lượng mưa đầu mùa bằng một nửa lượng bốc thoát hơi tiềm năng ($R = 1/2ETo$) chính là thời điểm (BG) lượng mưa đủ để khôi phục lại trữ lượng nước hữu hiệu (độ ẩm hữu hiệu) trong các lớp đất mặt và thời điểm đó được coi là bắt đầu mùa sinh trưởng đối với cây trồng. Thời điểm kết thúc mùa mưa (ER) là ngày mà lượng mưa $R = 1/2ETo$ thời kỳ giảm. Ngày kết thúc mùa sinh trưởng là ngày kết thúc mùa mưa cộng thêm một số ngày nữa (EG) đủ để bốc hơi từ đất 100 mm.

Kết quả tính lượng mưa tại bảng 16 (giá trị TBNN ứng với SBD 50%), giá trị $1/2ETo$ được tính từ bảng 19.

Ví dụ 11: xác định mùa sinh trưởng, mùa ẩm ướt tại Vinh

Từ hình 4 xác định:

- Ngày bắt đầu mùa sinh trưởng: 13/IV
- Ngày bắt đầu mùa ẩm ướt: 28/VII
- Ngày kết thúc mùa ẩm ướt, mùa mưa, mùa sinh trưởng: 31/XII



Hình 4. Đồ thị xác định mùa sinh trưởng tại Vinh

2.4. Sử dụng quy luật phân bố của thiên tai chuyển đổi cơ cấu cây trồng né tránh giảm thiểu thiệt hại

Nghiên cứu quy luật phân bố của bão và áp thấp nhiệt đới để có biện pháp phòng tránh bão: Qua bảng 21 và cụ thể như bờ biển từ Quảng Ninh đến Hà Tĩnh (vĩ độ 22 - 18⁰), bão và ATNĐ bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng XII. Bão tập trung vào tháng VIII (19%) sau đến tháng IX) và tháng VII. Số lượng bão đổ bộ vào khu vực này chiếm gần 1/2 trong tổng số bão đổ bộ vào Việt Nam (48,4%); Khu vực từ Quảng Bình đến Đà Nẵng (vĩ tuyến 18 - 16⁰) bão bắt đầu từ tháng V đến tháng XI. Bão tập trung vào tháng IX, sau đó đến tháng X và tháng VIII. Tổng số bão đổ bộ vào vùng này chiếm 19,7% so với tổng số bão đổ bộ vào Việt Nam; Khu vực Quảng Ngãi đến Phú Yên

(vĩ tuyến $16^{\circ} - 14^{\circ}$) bão bắt đầu từ tháng IV và kết thúc vào tháng XII. Bão tập trung vào tháng X, sau đến tháng XI và tháng IX. Tổng số bão đổ bộ vào khu vực này là 15,7% so với tổng số bão vào Việt Nam; Khu vực Khánh Hoà đến Bình Thuận (vĩ tuyến $14^{\circ} - 11^{\circ}$), Bão bắt đầu từ tháng III đến tháng XII, bão tập trung vào tháng XI, sau đó đến tháng X và tháng XII. Số cơn bão đổ bộ vào khu vực này chiếm 12,2% tổng số các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam;

Cho nên nắm bắt được các quy luật phân bố của bão có thể chủ động phòng tránh trong sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là bố trí cơ cấu thời vụ và giống cây trồng cho phù hợp với từng vùng địa phương, nơi có bão thường xuyên xuất hiện.

Bảng 21. Phân bố bão và ATNĐ trên các vĩ độ ở Việt Nam

Vĩ độ	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tổng số	P%
21 - 22	0	0	1	7	10	13	10	1	-	-	42	15,0%
20 - 21	-	-	-	7	6	13	6	1	-	1	34	12,2%
19 - 20	-	-	-	4	9	9	13	7	1	-	43	15,4%
18 - 19	-	-	-	1	1	4	5	5	-	-	16	5,7%
17 - 18	-	-	-	-	3	6	9	7	-	-	25	9,0%
16 - 17	-	-	1	7	0	1	11	8	2	-	30	10,8%
15 - 16	-	1	1	-	-	1	6	4	1	-	14	5,0%
14 - 15	-	-	-	2	-	0	2	16	9	1	30	10,8%
13 - 14	2	-	-	-	-	0	1	6	6	-	15	5,4%
12 - 13	-	-	-	1	-	-	0	3	6	7	17	6,1%
11 - 12	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	0,7%
<11	-	-	-	-	-	1	-	2	7	1	11	3,9%
Tổng số	2	1	3	29	29	48	63	61	33	10	279	100%
P%	0,7%	0,4%	1,1%	10,4%	10,4%	17,2%	22,7%	21,0%	11,7%	3,6%	100%	100%

2.5. sử dụng thông tin khí hậu nông nghiệp để giám sát sâu bệnh hại mùa màng

Muốn phòng trừ sâu, bệnh có hiệu quả không những phải biết đặc tính sinh vật học của từng loại sâu, bệnh mà còn phải biết tổ hợp các yếu tố khí hậu có ảnh hưởng đến sự phát sinh, phát triển và lây lan của chúng.

2.5.1. Tìm hiểu đặc tính sinh thái của một số loại sâu, bệnh

a. Sâu đục thân lúa (còn gọi là sâu bướm 2 chấm)

- Chỉ tiêu khí tượng nông nghiệp thích hợp:

+ Trứng nở rất tốt ở nhiệt độ 25 - 29⁰c và độ ẩm không khí là 90 - 100%.

+ Sâu non phát triển chậm khi nhiệt độ 30 - 36⁰c, nhiệt độ dưới 12⁰c sâu non ngừng phát triển.

- Vòng đời trung bình một lứa về mùa nóng là 38 - 64 ngày và mùa lạnh là 66 - 82 ngày.

b. Rầy nâu

- Chỉ tiêu khí tượng nông nghiệp thích hợp: rầy nâu phát triển thích hợp nhất ở nhiệt độ 22 - 28⁰c và độ ẩm 80 - 85%; có nhiều ngày mưa rầy nâu phát triển tốt.

- Vòng đời trung bình một lứa rầy từ 20 - 25 ngày. rầy nâu có khả năng hoạt động ở nhiệt độ từ 8 - 36⁰c, ở nhiệt độ 20⁰c thì thời gian rầy cái đẻ trứng tới 20 ngày, ngược lại ở nhiệt độ 28 - 30⁰c rầy cái đẻ trứng trong vòng có 3 ngày. mỗi rầy cái có thể đẻ 400 - 600 trứng.

c. Đặc điểm của một số bệnh cây trồng

* Bệnh đạo ôn (*pyricularia oryzae*)

Chỉ tiêu khí tượng nông nghiệp: nhiệt độ thích hợp cho nấm bệnh phát triển là 24 - 28⁰c, ẩm độ là 90 - 100%. nhiệt độ dưới 18⁰c và trên 30⁰c đều không thích hợp cho bệnh phát triển, ẩm độ trung bình của không khí dưới 90% nấm bệnh không phát triển.

* Bệnh tiêm lửa (*helminthosporium oryzae*)

Chỉ tiêu khí tượng nông nghiệp: nhiệt độ trung bình từ 25 - 30⁰c và độ ẩm tương đối trung bình của không khí trên 90% rất thích hợp cho nấm bệnh phát triển. nhiệt độ dưới 20⁰c nấm bệnh phát triển chậm, bào tử nấm chết khi nhiệt độ trên 30⁰c.

Ngoài ra còn một số sâu bệnh khác như: sâu cuốn lá, sâu gai, bệnh bạc lá lúa, bệnh lúa von...và ở mỗi cây trồng khác nhau có một loại sâu bệnh khác nhau như sâu cắn lá ngô, sâu đục thân ngô, sâu xám có hại cho nhiều loại cây trồng, sâu loang hại bông, sâu đục thân cà phê..., bệnh đốm lá ngô, bệnh thối đỏ bắp ngô, bệnh loét cam quýt, bệnh gỉ sắt cà phê...

2.5.2. *Sử dụng tổ hợp các yếu tố khí hậu nông nghiệp để giám sát sâu bệnh*

Mỗi một loại sâu bệnh có những nhu cầu riêng về điều kiện khí hậu nông nghiệp. Sự sinh nở của côn trùng phụ thuộc cơ bản vào các yếu tố khí hậu nông nghiệp. trong điều kiện thích hợp chúng phát triển rất nhanh trong một thời gian rất ngắn.

Để giám sát điều kiện khí hậu nông nghiệp đối với sự phát sinh phát triển của bệnh đạo ôn lây lan trên lúa ở đồng bằng sông hồng và đồng bằng sông cửu long đã sử dụng các chỉ tiêu sau đây:

- Thích hợp cho bệnh đạo ôn phát triển khi nhiệt độ trung bình 24 - 28⁰c và độ ẩm không khí lớn hơn 90%.

- Ít thích hợp khi nhiệt độ trung bình nhỏ hơn 24⁰c và lớn hơn 28⁰c, độ ẩm nhỏ hơn 90%.

- Tương đối thích hợp ở các tổ hợp khí hậu khác

Đối với rầy nâu, sự phát sinh và phát triển trong điều kiện khí hậu nông nghiệp như sau

- Thích hợp khi nhiệt độ trung bình 25 - 30⁰c, độ ẩm tương đối 85 - 90%.

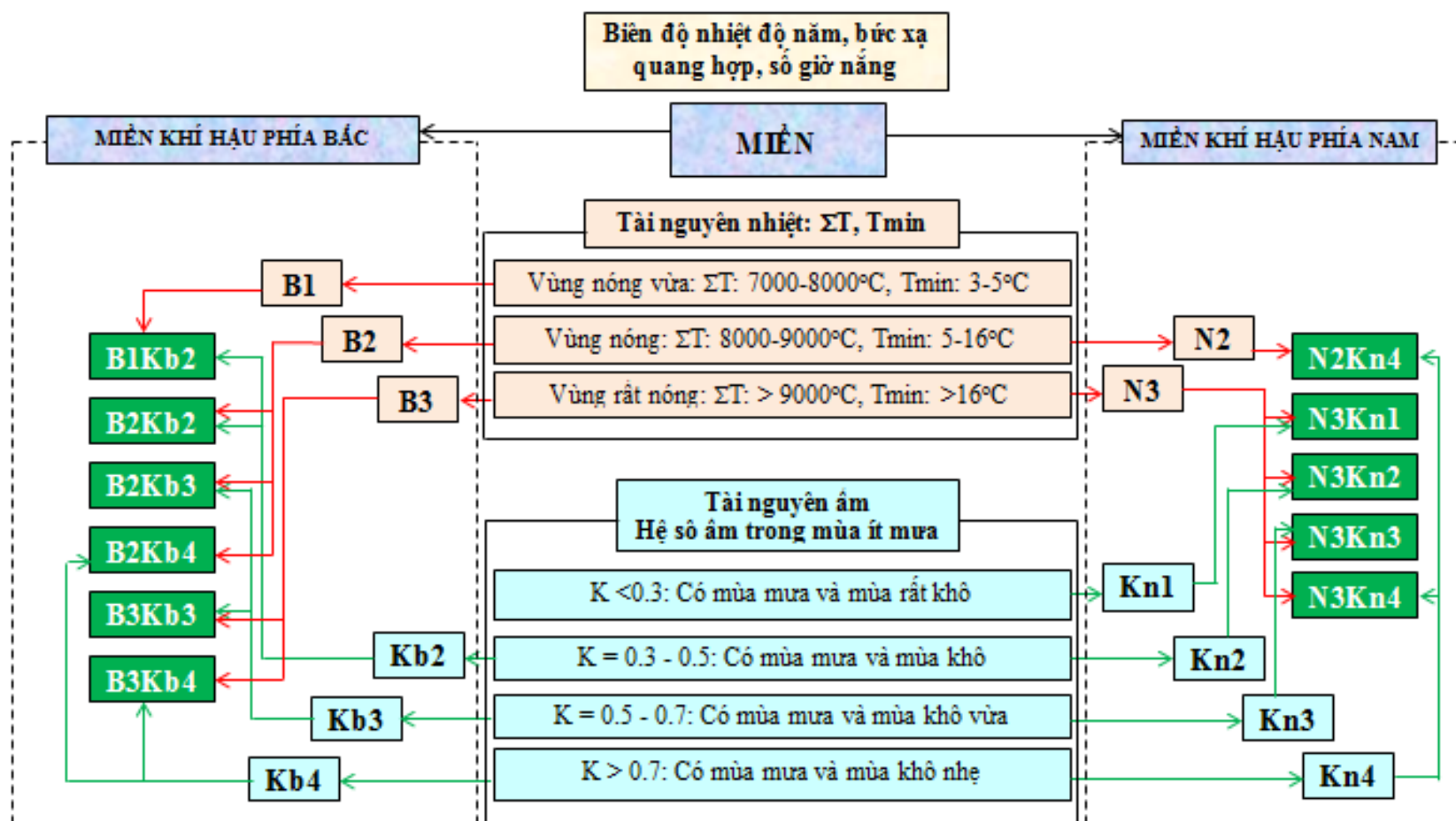
- Ít thích hợp khi nhiệt độ nhỏ hơn 25⁰c và lớn hơn 30⁰c, độ ẩm trung bình nhỏ hơn 85% và lớn hơn 90%.

- Tương đối thích hợp là ở các tổ hợp khí hậu nông nghiệp khác ngoài 2 tổ hợp trên

3. Các tiểu vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Do địa hình vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung chia cắt mạnh, địa hình dốc, và các thung lũng xen kẽ nhau khá phức tạp đã tạo ra nhiều tiểu vùng khí hậu nông nghiệp khác nhau, dẫn đến sự đa dạng của các hệ canh tác, đa dạng cây trồng vật nuôi.

Với đặc điểm khí hậu nông nghiệp đã chia vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung thành 2 miền, 5 vùng và 6 tiểu vùng (hình 5, hình 6 và bảng 22. Để lựa chọn cây trồng phù hợp với đặc điểm khí hậu nông nghiệp của từng vùng có thể tham khảo bảng 23.



Hình 5. Sơ đồ về chỉ tiêu phân vùng khí hậu nông nghiệp khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung và duyên hải Miền Trung

- *Các vùng nhiệt thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc:*

- Vùng B1 (Vùng đồi núi phía Tây Bắc Bắc Trung Bộ): Tổng nhiệt độ năm từ 7000-8000⁰C được gọi là vùng nóng vừa, bao gồm các vùng núi từ 500m đến 1000m. Nhiệt độ trung bình năm 20-22⁰C. Thời kỳ nhiệt độ xuất hiện 13-15⁰C từ 2,5-3 tháng, thời kỳ dưới 20⁰C (mùa đông) kéo dài 3-4 tháng. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm từ 3-5⁰C. Hàng năm có thể xảy ra băng giá và sương muối vào mùa đông.

- Vùng B2 (vùng trung du, đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ đến đèo Hải Vân): Tổng nhiệt độ năm từ 8000-9000⁰C được gọi là vùng nóng. Nhiệt độ dưới 13⁰C ở đồng bằng Thanh-Nghệ Tĩnh, Quảng Bình khoảng 0,5 - 1 tháng; Quảng Trị, Thừa Thiên Huế ít xảy ra. Nhiệt độ trung bình năm từ 22-25⁰C, nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm từ 5-16⁰C.

- Vùng B3 (Dải đồng bằng hẹp phía Nam sông Bến Hải - Quảng Trị đến đèo Hải Vân): Vùng này có tổng nhiệt năm trên 9000⁰C và được gọi là vùng rất nóng, biên độ năm của nhiệt độ trên 9⁰C. Nhiệt độ trung bình năm trên 24,6⁰C (24,7-27⁰C). Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm trên 16⁰C.

- *Các vùng nhiệt thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam:*

Các vùng nhiệt ở miền khí hậu nông nghiệp phía Nam: miền này có đặc điểm chung là tài nguyên nhiệt rất phong phú. Trong điều kiện đầy đủ nước, cây trồng có thể sinh trưởng liên tục trong cả 12 tháng. Nhiệt độ ít biến động, biên độ năm của nhiệt độ không khí nhỏ hơn 9⁰C, nhiều nơi 3-4⁰C.

- Vùng N2: Vùng có tổng nhiệt năm 8000-9000⁰C được gọi là vùng nóng, chiếm diện tích nhỏ phía Tây tỉnh Quảng Nam. Nhiệt độ trung bình năm 22-24⁰C, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm 12-16⁰C.

- Vùng N3: Vùng duyên hải miền Trung, từ đèo Hải Vân trở vào đến Bình Thuận. Vùng này có tổng nhiệt độ năm trên 9000⁰C nên được gọi là vùng rất nóng. Nhiệt độ trung bình năm trên 24,7⁰C. Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm trên 16⁰C.

- *Miền khí hậu phía Bắc được chia thành các vùng ẩm:*

- Vùng Kb2: có mùa mưa và mùa khô: bao gồm phần trung du và miền núi phía Tây tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh mùa mưa bắt đầu từ tháng V - VI và kết thúc vào tháng X - XI. Chỉ số ẩm trung bình trong mùa ít mưa từ 0,3-0,5. Đây là vùng khí hậu khô nhất phần lãnh thổ phía Bắc. Phần lớn đất đai là bạc màu. Nếu không có hồ chứa nước cỡ lớn thì cây trồng không thể sinh trưởng trong mùa đông (mùa ít mưa).

- Vùng Kb3: có mùa mưa và mùa khô vừa: Mùa mưa bắt đầu từ tháng IV - V và kết thúc vào tháng IX - X. Chỉ số ẩm trong mùa ít mưa bằng 0,5-0,7 bao gồm vùng trung du và đồng bằng và trung du tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình. Lượng mưa năm phổ biến từ 1500-2000mm. Để cho cây trồng phát triển quanh năm phải có hệ thống thủy nông, xây hồ chứa nước mưa (cỡ trung bình) để điều tiết nước cho sản xuất nông nghiệp trong mùa ít mưa.

- Vùng Kb4: có mùa mưa và mùa khô nhẹ. Vùng có chỉ số ẩm trong mùa ít mưa lớn hơn 0,7 do mùa mưa lệch về cuối năm và do ảnh hưởng của gió tây khô nóng, mùa mưa ở đây bắt đầu từ tháng V - VI kết thúc vào tháng X - XI, gồm vùng ven biển Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế...

- *Miền khí hậu phía Nam được chia thành các vùng ẩm:*

- Vùng Kn1: có mùa mưa và mùa rất khô. Vùng này bao gồm vùng đồng bằng ven biển Ninh Thuận, Bình Thuận. Chỉ số ẩm trong mùa khô nhỏ hơn 0,3. Mùa mưa phần lớn của vùng này bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng XI, có nơi bắt đầu từ tháng IX, lượng mưa từ 700 – 1500mm. Để phát triển nông nghiệp cần có hồ chứa nước lớn.

- Vùng Kn2: có mùa mưa và mùa khô. Với chỉ số ẩm trong mùa khô bằng 0,3-0,5. Bao gồm các tỉnh Phú Yên, Khánh Hoà, vùng đồi núi thấp tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận. Mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng X hoặc tháng XI tùy nơi. Lượng mưa năm phổ biến từ 1200-2000mm.

- Vùng Kn3: có mùa mưa và mùa khô vừa. Với chỉ số ẩm trong mùa ít mưa bằng 0,5-0,7; bao gồm một phần tỉnh Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Bình Định, mùa mưa bắt đầu từ tháng V, có nơi bắt đầu vào tháng VIII

- IX và kết thúc vào tháng XII,. Lượng mưa phổ biến trên 2000mm.

- Vùng Kn4: có mùa mưa và mùa khô nhẹ. Chỉ số ẩm trong mùa ít mưa lớn hơn 0,7; thuộc vùng núi phía Tây tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi. Mùa mưa ở đây bắt đầu từ tháng IV và kết thúc vào tháng XI hoặc XII tùy nơi, lượng mưa năm đạt trên 3000mm. Lượng thiếu hụt ẩm trong mùa ít mưa không đáng kể nên để cho các cây ôn đới (hoa, rau, quả) phát triển bình thường cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước nhỏ để bảo đảm nước cho cây trồng.

Trên cơ sở các vùng nhiệt và vùng ẩm, khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung được phân chia thành các tiểu vùng sau:

- Đối với miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc:

- *Tiểu vùng B1Kb2*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là tiểu vùng nóng vừa có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "B1" và chế độ ẩm vùng "Kb2".

Khả năng trồng trọt một vụ lúa mùa hoặc 2 vụ lúa ngắn ngày (nhờ nước mưa), rau màu vụ đông xuân (ngô đông xuân, khoai, sắn, đậu tương, thuốc lá, lạc), cây ăn quả (chanh, đào, mận, hồng, vải, nhãn, dứa), cây công nghiệp chịu lạnh như chè, quế, trẩu. Những cây công nghiệp, cây ăn quả lâu năm có nguồn gốc nhiệt đới thuần túy không nên trồng.

Cần có hệ thống tưới tiêu và hồ chứa nước tầm trung.

- *Tiểu vùng B2Kb2*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb2".

Khả năng trồng trọt: 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây.

Đây là vùng khí hậu khô nhất phần lãnh thổ phía Bắc. Phần lớn đất đai là bạc màu. Nếu không có hồ chứa nước cỡ lớn thì cây trồng không thể sinh

trường trong mùa đông (mùa ít mưa).

- *Tiểu vùng B2Kb3*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb3".

Khả năng trồng trọt: cũng tương tự tiểu vùng "B2Kb2", có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây.

Để cho cây trồng phát triển quanh năm phải có hệ thống thủy nông, xây hồ chứa nước mưa (cỡ trung bình) để điều tiết nước cho sản xuất nông nghiệp trong mùa ít mưa.

- *Tiểu vùng B2Kb4*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nóng xen mưa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb4".

Khả năng trồng trọt: cũng tương tự tiểu vùng "B2Kb2", có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây. Tuy nhiên sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.

- *Tiểu vùng B3Kb3*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B3" và chế độ ẩm vùng "Kb3".

Vùng này có thể trồng 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa 1 vụ màu nếu như chế độ nước được bảo đảm. Các cây trồng chủ yếu là lúa, khoai lang, sắn, ngô, đậu tương, lạc, các loại cây ăn quả nhiệt đới như dừa, đu đủ, chuối, xoài và các

cây công nghiệp như hồ tiêu, cao su và các cây trồng thuộc vùng B2.

- *Tiểu vùng B3Kb4*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô nóng xen mưa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B3" và chế độ ẩm vùng "Kb4".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự như vùng "B3Kb3": có thể trồng 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa 1 vụ màu nếu như chế độ nước được bảo đảm. Các cây trồng chủ yếu là lúa, khoai lang, sắn, ngô, đậu tương, lạc, các loại cây ăn quả nhiệt đới như dừa, đu đủ, chuối, xoài và các cây công nghiệp như hồ tiêu, cao su và các cây trồng thuộc vùng B2. Tuy nhiên sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.

- Đối với miền khí hậu nông nghiệp phía Nam:

- *Tiểu vùng N2Kn4*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ có các đặc trưng nhiệt của vùng "N2" và chế độ ẩm vùng "Kn4".

Vùng này có thể trồng các cây công nghiệp (chè, cà phê, hồ tiêu, cao su, ca cao), tùy từng loại đất có thể trồng 2 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới, trồng các loại cây màu lương thực như ngô, lạc, đậu tương, sắn... các cây ăn quả nhiệt đới (dừa, chôm chôm, bơ, chuối, đu đủ...).

Để sản xuất quanh năm vùng này cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước cỡ trung bình để bảo đảm nước cho cây trồng trong mùa ít mưa

- *Tiểu vùng N3Kn1*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa rất khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn1".

Vùng này có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Để bảo đảm sản xuất nông nghiệp quanh năm các vùng cần có hồ chứa nước cỡ lớn, đặc biệt là các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận.

- *Tiểu vùng N3Kn2*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn2".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn1": có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

- *Tiểu vùng N3Kn3*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn3".

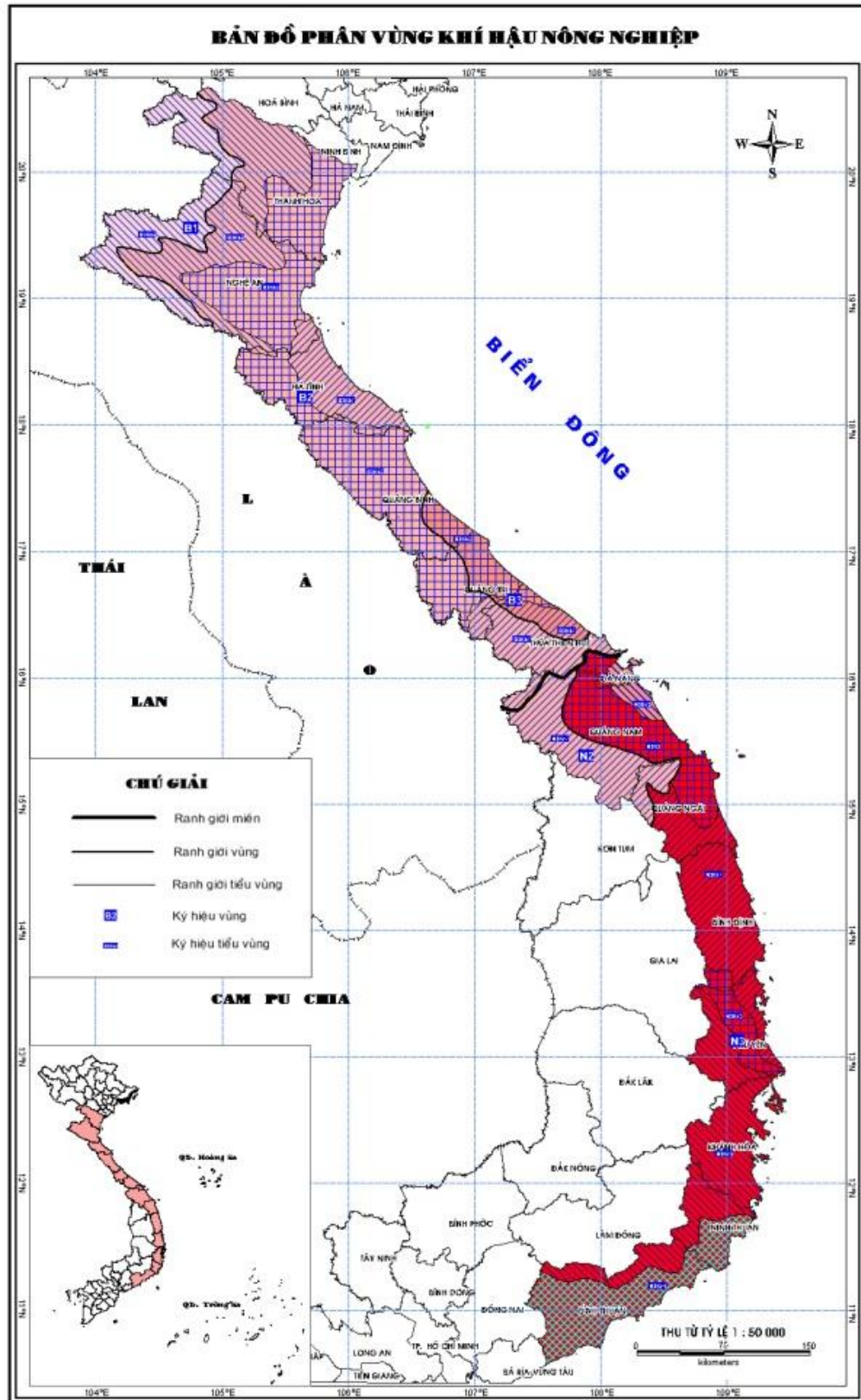
Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn1": trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Để sản xuất quanh năm vùng này cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước cỡ trung bình để bảo đảm nước cho cây trồng trong mùa ít mưa

- *Tiểu vùng N3Kn4*: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn4".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn2": trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Vùng này, sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng. Để sản xuất quanh năm, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.



Hình 6. Bản đồ phân vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Bảng 2. Đặc điểm các tiểu vùng khí hậu nông nghiệp

Miền	Vùng	Tiểu vùng	$\sum T$ ($^{\circ}\text{C}$)	$\bar{T}_{\min}$ ($^{\circ}\text{C}$)	Hệ số ẩm trong mùa khô	Khả năng trồng trọt
Miền Khí hậu phía Bắc "B"	B1 Vùng nóng vừa	B1Kb2: vùng nóng vừa có mùa mưa và mùa khô	7000- 8000	3-5	0.3-0.5	Trồng một vụ lúa mùa hoặc 2 vụ lúa ngắn ngày (nhờ nước mưa), rau màu vụ đông xuân (ngô đông xuân, khoai, sắn, đậu tương, thuốc lá, lạc), cây ăn quả (chanh, đào, mận, hồng, vải, nhãn, dứa), cây công nghiệp chịu lạnh như chè, quế, trầu. Những cây công nghiệp, cây ăn quả lâu năm có nguồn gốc nhiệt đới thuần túy không nên trồng. Cần có hệ thống tưới tiêu và hồ chứa nước tầm trung.
	B2 Vùng nóng	B2Kb2: vùng nóng có mùa mưa và mùa khô	8000- 9000	5 - 16	0.3-0.5	Trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây. Để sản xuất nông nghiệp quanh năm cần có các hồ chứa nước cỡ lớn hoặc trung bình tùy từng tiểu vùng
		B2Kb3: vùng nóng có mùa mưa và mùa khô vừa			0.5-0.7	
		B2Kb4: vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ			> 0.7	
	B3 vùng rất nóng	B3Kb3: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa	>9000	>16	0.5-0.7	Vùng này có thể trồng 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa 1 vụ màu nếu như chế độ nước được bảo đảm. Các cây trồng chủ yếu là lúa, khoai lang, sắn, ngô, đậu tương, lạc, các loại cây ăn quả nhiệt đới như dừa, đu đủ, chuối, xoài và các cây công nghiệp như hồ tiêu, cao su và các cây trồng thuộc vùng B2.
		B3Kb4: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô			>0.7	

		nhẹ				
Miền khí hậu phía Nam "N"	N2 Vùng nóng	N2Kn4: vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ	8000- 9000	5-16	> 0.7	Vùng này có thể trồng các cây công nghiệp (chè, cà phê, hồ tiêu, cao su, ca cao), tùy từng loại đất có thể trồng 2 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới, trồng các loại cây màu lương thực như ngô, lạc, đậu tương, sắn... các cây ăn quả nhiệt đới (dừa, chôm chôm, bơ, chuối, đu đủ...). Để sản xuất quanh năm vùng này cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước cỡ trung bình để bảo đảm nước cho cây trồng trong mùa ít mưa
	N3 Vùng rất nóng	N3Kn1: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa rất khô	>9000	>16	< 0.3	Vùng này có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).
		N3Kn2: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô			0.3-0.5	
		N3Kn3: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa			0.5-0.7	
		N3Kn4: vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ			>0.7	

Bảng 23. Chỉ tiêu khí hậu nông nghiệp của cây trồng

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
Dừa (Coconut)	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	32-27	27-24	24-22	22-20	<20
	Mưa năm (mm)	>2.000	2.000-1.600	1.800-1.250	1.250-1.000	<1.000
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-16	16-23	>23
Cây cọ dừa (Oil palm)	Nhiệt độ tối thấp trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>20	20-18	18-16	16-14	<14
	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>25	25-22	22-20	20-18	<18
	Nhiệt độ tối cao trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>29	29-27	27-24	24-22	<22
	Lượng mưa năm (mm)	>2.000	2.000-1.700	1.700-1.450	1.450-1.200	<1.200
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Số giờ nắng (giờ/tháng)	>75	74-45	<45		
	Đánh giá (tỷ lệ %)	100	90	75	50	15
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
Cao su (Rubber)	Nhiệt độ tối thấp trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>20	20-18	18-16	16-14	<14
	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>25	25-22	22-20	20-18	<18
	Nhiệt độ tối cao trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>29	29-27	27-24	24-22	<22
	Lượng mưa năm (mm)	>2.000	2.000-1.700	1.700-1.450	1.450-1.250	<1.250
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Số tháng không mưa	<1	1-2	2-4	>4	
	Độ dốc (%)	0-12	12-23	23-38	>38	
Đào lộn hột (Cashew)	Nhiệt độ năm ($^{\circ}\text{C}$)	>25	25-22	22-20	<20	
	Nhiệt độ thấp tháng lạnh nhất ($^{\circ}\text{C}$)	>13	13-10	10-8	8-7	<7
	Lượng mưa năm (mm)	2.000-1.600	1.600-1.200	1.200-800	800-500	<500
			2.000-3.000	3.000-3.800	>3.800	
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
			<2			

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-16	16-23	>23
Dâu tây (Strawberry)	Lượng mưa trung bình tháng (với tối thiểu 6 tháng mưa) (mm)	100-150				
	Nhiệt độ trung bình tháng (°C)	>13				
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38
Mía (Sugarcane)	Nhiệt độ thời kỳ đâm chồi (°C)	26-30	26-24	24-20	20-16	<16
			30-32	32-34	34-35	>35
	Nhiệt độ thời kỳ phát triển dinh dưỡng (°C)	28-26	26-24	24-20	20-16	<16
			28-30	30-32	32-35	>35
	Nhiệt độ thời kỳ phát triển sinh thực (°C)	27-25	25-23	23-22	22-20	<20
	$T = (T_{max} - T_{min})/T_{max}$	0.5	0,45	0,4	0,35	<0,35
	Lượng mưa tuần (10 ngày) trong mùa sinh trưởng (mm)	>70	70-60	60-50	<50	
	Độ ẩm không khí giai đoạn	>70	70-0	60-50	<50	

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	sinh trưởng (%)					
	Độ ẩm không khí thời kỳ thu hoạch (%)	<60	60-50	50-40	<40	
	Độ dốc (%)	0-2	2-4	4-12	12-23	>23
Sắn (Cassava)	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	22-18	18-15	<15		
			22-25	>25		
	Chênh lệch tháng nóng nhất với lạnh nhất ($^{\circ}\text{C}$)	4-6	4-2	<2		
			6-10	>10		
	Lượng mưa năm (mm)	2000-1500	1500-1000	1000-500	<500	
			2000-3000	>3000		
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	>3	2	1	0	
	Độ dốc (%)	0-4	4-8	8-12	12-23	>23
Lúa (trồng chờ mưa) (Rainfeed)	Nhiệt độ tối thiểu giai đoạn mọc mầm ($^{\circ}\text{C}$)	22-18	18-14	14-10	10-7	<7
			22-25	25-28	28-30	>30

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
bunded rice)	Nhiệt độ giai đoạn sinh trưởng (°C)	32-30	30-24	24-18	18-10	<10
			32-36			
	Nhiệt độ tháng thu hoạch (°C)	36-33	33-30	30-26	26-21	<21
			>36			
	Lượng mưa tháng thứ 1 (mm)	400-200	200-175	175-125	125-100	<100
			400-500	500-650	650-750	>1500
	Lượng mưa tháng thứ 2 (mm)	400-200	200-175	175-125	125-100	<100
			400-500	500-650	650-750	>1500
	Lượng mưa tháng thứ 3 (mm)	400-200	200-175	175-125	125-100	<100
			400-500	500-650	650-750	>1500
	Lượng mưa tháng thứ 4 (mm)	50-200	200-300	300-500	500-600	>600
				50-30	<30	
	Độ ẩm tương đối (%) giai đoạn mọc mầm (°C)	75-60	60-50	50-40	40-30	<30
			>75			

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Độ ẩm tương đối (%) giai đoạn phát triển	65-37	37-33	33-30	<30	
			65-80			
Lúa tưới (Irrigated bunded rice)	Nhiệt độ tối thiểu giai đoạn mọc mầm ($^{\circ}\text{C}$)	22-18	18-14	14-10	10-7	<7
			22-25	25-28	28-30	>30
	Nhiệt độ mùa sinh trưởng ($^{\circ}\text{C}$)	32-30	30-24	24-18	18-10	<10
			32-36			
	Nhiệt độ tối cao tháng nóng nhất ($^{\circ}\text{C}$)	36-33	33-30	30-26	26-21	<21
			>36			
	Độ ẩm tương đối giai đoạn mọc mầm (%)	>50	50-40	40-30	<30	
	Độ ẩm tương đối giai đoạn thu hoạch (%)	80-33	33-30	<30		
			>80			
	Độ dốc (%)	0-1	1-2	2-4	4-6	>6
	Nhiệt độ giai đoạn mọc mầm ($^{\circ}\text{C}$)	22-18	18-14	14-10	10-7	<7

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
Lúa nương (Upland rice)			22-25	25-28	28-30	>30
	Nhiệt độ mùa sinh trưởng ($^{\circ}\text{C}$)	32-30	30-24	24-18	18-10	<10
			32-36			
	Nhiệt độ tối đa tháng nóng nhất ($^{\circ}\text{C}$)	36-32	33-30	30-26	26-21	<21
			>36			
	Lượng mưa tháng thứ 1 (mm)	75-300	300-400	400-550	550-650	>650
			75-50			
	Lượng mưa tháng thứ 2 (mm)	125-300	300-400	400-550	550-650	>650
			125-100	100-75	75-50	<50
Lúa nương (Upland rice)	Lượng mưa tháng thứ 3 (mm)	125-300	300-400	400-550	550-650	>650
			125-100	100-75	75-50	<50
	Lượng mưa tháng thứ 4 (mm)	75-300	300-400	400-550	550-650	>650
			75-50	<50		
	Độ ẩm tương đối giai đoạn mọc mầm và sinh trưởng (%)	75-60	60-50	50-40	40-30	<30
			>75			

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Độ ẩm tương đối giai đoạn thu hoạch (%)	65-37	37-33	33-30	<30	
			65-80	>80		
	Độ dốc (%)	0-2	2-4	4-12	12-23	>23
Ngô, đậu tương, đỗ (Maize, soybean and mungbean)	Nhiệt độ mùa sinh trưởng (°C)	25-22	22-18	18-16	16-14	<14
			25-30	30-35	35-40	>40
	Nhiệt độ thấp trong mùa sinh trưởng (°C)	18-16	16-12	12-9	9-7	<7
			18-24	24-28	28-30	>30
	Lượng mưa tháng thứ 1 (mm)	75-200	200-275	275-400	400-475	>475
			75-50			
	Lượng mưa tháng thứ 2 (mm)	125-200	200-275	275-400	400-475	>475
			125-100	100-70	70-50	<50
	Lượng mưa tháng thứ 3 (mm)	125-200	200-275	275-400	400-475	>475
			125-100	100-70	70-50	<50
	Lượng mưa tháng thứ 4 (mm)	75-200	200-275	275-400	400-475	>475
			75-50	50-30	<30	
	Độ ẩm tương đối tháng thu	<60	60-65	65-70	70-85	>85

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	hoạch (%)					
	Độ dốc (%)	0-2	2-4	4-12	12-23	>23
Lạc (Ground nuts)	Nhiệt độ tối thiểu trong mùa sinh trưởng (°C)	20-18	18-16	16-14	14-12	<12
			20-28	28-30	>30	
	Nhiệt độ trung bình trong mùa sinh trưởng (°C)	26-22	22-20	20-18	18-16	<16
			26-28	28-30	30-32	>32
	Nhiệt độ tối cao trong mùa sinh trưởng (°C)	34-36	36-38	38-40	40-42	>42
			34-15		<15	
	Lượng mưa tháng thứ 1 (mm)	75-200	200-275	275-400	400-475	>475
			75-50			
	Lượng mưa tháng thứ 2 (mm)	125-200	200-275	275-400	400-475	>475
			125-100	100-70	70-50	<50
	Lượng mưa tháng thứ 3 (mm)	125-200	200-275	275-400	400-475	>475
			125-100	100-70	70-50	<50
	Lượng mưa tháng thứ 4 (mm)	75-200	200-275	275-400	400-475	>475
			75-50	50-30	<30	

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Độ ẩm tương đối tối thấp trung bình (%)	50-60	60-65	65-75	>75	
	Độ dốc (%)	0-2	2-4	4-12	12-23	>23
Bông (Cotton)	Nhiệt độ giai đoạn phát dục ($^{\circ}\text{C}$)	>30	30-25	25-20	<20	
	Nhiệt độ ban ngày giai đoạn nở hoa ($^{\circ}\text{C}$)	20-30	30-35	35-40	>40	
	Nhiệt độ ban đêm giai đoạn nở hoa ($^{\circ}\text{C}$)	12-18	18-22	22-27	>27	
	Nhiệt độ giai đoạn chín ($^{\circ}\text{C}$)	27-32	32-38	>38		
			<27			
	Nhiệt độ mùa sinh trưởng ($^{\circ}\text{C}$)	>26	26-24	24-22	22-20	<20
Bông (Cotton)	Lượng mưa các giai đoạn phát triển (mm)	35-65	>65			
			<35			
	Lượng mưa hình thành năng suất (mm)	300-150	150-100	100-50	<50	
			300-400	>400		
	Lượng mưa giai đoạn chín	<30	30-70	70-120	>120	

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	(mm)					
	Số ngày mưa (ngày)	<5	5-10	>10		
	Chú thích:	Giai đoạn sinh dưỡng: tháng thứ 1,2 trong mùa sinh trưởng				
		Giai đoạn ra hoa: tháng thứ 3,4 trong mùa sinh trưởng				
		Giai đoạn hình thành năng suất: tháng thứ 5 trong mùa sinh trưởng				
		Giai đoạn chín: tháng thứ 6 trong mùa sinh trưởng				
		Nhiệt độ ban ngày		$T_d = (T_{max} - T_{tb})/2$		
		Nhiệt độ ban đêm		$T_n = (T_{tb} - T_{min})/2$		
	Độ dốc (%)	0-8	8-16	16-23	23-38	>38
Cỏ pha tạp (Grass legume mixture)	Khí hậu	S1	S2	S3	N1	N2
Cỏ ôn đới	Nhiệt độ	20-25	15-20	10-15	5-10	<0;>40
	Hệ số nhu cầu nước	0,5- 1,2				
Cỏ voi	Sinh trưởng ở độ cao 800-1400m	1000 m				

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Nhiệt độ	24 ⁰ C	18-30 ⁰ C			
	Lượng mưa		800-4000 (mm)			
Cỏ Pangola	Sinh trưởng ở độ cao 1200m;					
	Nhiệt độ	20-25 ⁰ C				<12 ⁰ C
	Lượng mưa		650-750 (mm)			
Lúa miến (Sozglum)	Nhiệt độ trung bình trong mùa sinh trưởng (°C)	26-22	22-20	20-18	18-16	<16
			26-28	28-30	30-32	>32
	Nhiệt độ tối cao trong mùa sinh trưởng (°C)	<36	36-38	38-40	40-42	>42
	Nhiệt độ tối thấp trong mùa sinh trưởng (°C)	>18	18-16	16-14	14-12	<12
	Tổng mưa trong mùa sinh trưởng (mm)	500-700	700-900	>900		
			500-400	400-250	250-100	<100
Lúa miến (Sozglum)	Lượng mưa tháng thứ 3 trong mùa sinh trưởng (mm)	>150	150-100	100-50	<50	

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Độ ẩm giai đoạn ra hoa làm hạt (%)	<60	60-65	65-70	70-85	>85
	Độ dốc (%)	0-2	2-8	8-16	16-30	>30
Ca cao (Cocoa)	Nhiệt độ tối trung bình thấp năm ($^{\circ}\text{C}$)	>20	20-15	15-13	13-10	<10
	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	28-25	25-23	23-22	22-21	<21
			>28			
	Nhiệt độ tối cao trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	<28	28-30	>30		
	Lượng mưa năm (mm)	1.600-2.000	2.000-2.500	2.500-3.500	3.500-4.500	>4.500
			1.600-1.400	1.400-1.200	<1.200	
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
	Độ ẩm không khí thấp nhất các tháng khô nhất	45-55	55-60	60-65	65-75	>75
			45-40	40-35	35-30	<30
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38
Cây ăn quả	Nhiệt độ tối thấp tháng lạnh	>18	18-16	16-13	13-8	<8

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
(chuối, đu đủ, bơ, xoài...và cây có múi)	nhất năm ($^{\circ}\text{C}$)					
	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	>25	25-22	22-20	20-18	<18
	Số tháng ẩm vừa ($P < \text{PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$)	25-30	30-33	33-35	35-38	>38
			25-20	20-15	15-13	<13
	Số tháng với nhiệt độ $T > 38^{\circ}\text{C}$	0-1	1-2	2-4	4-6	>6
	Số tháng với nhiệt độ $T < 13^{\circ}\text{C}$	0-1	1-2	2-4	4-6	>6
Cây ăn quả (chuối, đu đủ, bơ, xoài...và cây có múi)	Lượng mưa năm (mm)	3.000-2.000	2.000-1.500	1.500-1.000	1.000-800	<800
			>3.000			
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	2	2-4	4-5	5-6	>6
			<2			
	Độ ẩm không khí trung bình năm (%)	<60	60-70	70-80	>80	
Cà phê (Coffee)	Nhiệt độ tối thấp tháng nóng nhất trong năm(1) ($^{\circ}\text{C}$)	<18	18-19	19-20	20-22	>22

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Nhiệt độ tối thấp tháng lạnh nhất trong năm (2) ($^{\circ}\text{C}$)	>15	15-13	13-11	11-8	<8
	Nhiệt độ tối cao tháng nóng nhất trong năm (3) ($^{\circ}\text{C}$)	<28	28-30	30-32	32-34	>34
	Trung bình 6 tháng nóng (4a) ($^{\circ}\text{C}$)	>21	21-20	20-19	19-18	<18
Cà phê (Coffee)	Trung bình 6 tháng nóng (4b) ($^{\circ}\text{C}$)	>25	25-23	23-21	21-18	<18
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Số tháng không ẩm ($P < \text{PET}$)	2	2-4	4-5	5-6	>6
			2-0			
	Chỉ tiêu (1), (2), (3) có giá trị cho cà phê Robusta và Biberica; chỉ tiêu (4a) cho cà phê Arabica (Capluchi), (4b) dành cho cà phê Robusta và Biberica					
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38
Chè (Tea)	Nhiệt độ tối thấp tháng nóng nhất ($^{\circ}\text{C}$)	<20	20-22	22-24	24-26	>26
	Nhiệt độ tối cao tháng nóng nhất ($^{\circ}\text{C}$)	<28	28-30	30-34	34-36	>36

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Nhiệt độ tối thấp tháng lạnh nhất ($^{\circ}\text{C}$)	>8	8-4	1-(-.4)	(-4)-(-6)	<-6
	Trung bình 4 tháng nóng ($^{\circ}\text{C}$)	>21	21-19	19-17	17-15	<15
	Số tháng khô ($P < 0,5 \text{ PET}$)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
	Số tháng không ẩm ($P < \text{PET}$)	2	2-4	4-5	5-6	>6
			2-0			
	Độ dốc (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38
Đương quy Trung Quốc	Ở độ cao 2000-3000m					
	Nhiệt độ	12,8 $^{\circ}\text{C}$				<-7; >30 $^{\circ}\text{C}$
Đương quy Triều Tiên, Nhật Bản	Ở độ cao 1000-1500m					
	Nhiệt độ	15-18 $^{\circ}\text{C}$				<-7; >30 $^{\circ}\text{C}$
Cây Bạch truyệt	Ở độ cao 1000-1500m					
	Nhiệt độ	15-18 $^{\circ}\text{C}$				<10 $^{\circ}\text{C}$ 32-40 ($^{\circ}\text{C}$)

Cây trồng	Giới hạn	Rất thích hợp	Thích hợp	Thích hợp trung bình	Kém thích hợp	Không thích hợp
	Mưa	1800-2000mm				
Bắc mộc hương	Ở độ cao 1000-1500m					
	Nhiệt độ	18-20 ⁰ C				30-32 (⁰ C)
	Mưa	800-1000mm				
Đỗ trọng	Ở độ cao 1000-1500m					
	Nhiệt độ	15-18 ⁰ C				
	Mưa	2000-2500mm				

4. Hướng dẫn sử dụng bản đồ trên Mapinfo

4.1. Giới thiệu chung về phần mềm Mapinfo

Để sử dụng được phần mềm Mapinfo cần có các file dữ liệu mà trong đó có chứa các bản ghi và các bản đồ. Các bản ghi và các bản đồ này có thể có sẵn trong Mapinfo hoặc có thể tự tạo ra và chúng sẽ được Mapinfo tổ chức dưới dạng thông tin của nó, có thể là text hoặc graphic ở dưới dạng các table.

Mỗi table trong Mapinfo có ít nhất 2 file: **file.tab** mô tả cấu trúc của table và **file.dat** lưu trữ bảng dữ liệu thuộc tính. Nếu dữ liệu còn có thêm các đối tượng đồ họa, đặc biệt là các đối tượng không gian có tọa độ X, Y thì sẽ có thêm 2 file: **file.map** mô tả đối tượng đồ họa và **file.id** kết nối giữa các đối tượng đồ họa với bảng thuộc tính của nó.

4.1.1. Các đối tượng bản đồ

Có 4 đối tượng chính trong Mapinfo:

- *Dạng điểm (point)*: đây là dạng dữ liệu đơn giản nhất của dữ liệu không gian. Vị trí của mỗi điểm được xác định bởi một cặp tọa độ X, Y. Các điểm có thể là trụ sở ủy ban, trường học, bệnh viện...
- *Dạng đường hay dạng tuyến (line)*: đặc điểm của đường là có sự mở rộng rõ rệt theo dạng tuyến hay là một tập hợp có hướng của nhiều điểm. Sự mở rộng này được xác định bởi các cặp tọa độ X, Y. Chiều dài của đường được thể hiện qua tỷ lệ, còn độ rộng của nó thì không thể. Ví dụ: sông, đường giao thông...
- *Dạng vùng (polygon)*: vùng là miền không gian trong một đường khép kín, ví dụ đơn vị sử dụng đất, đơn vị hành chính...
- *Dạng chữ (text)*: đối tượng này mô tả bản đồ hay một đối tượng nào đó dưới dạng các nhãn (label) hay tiêu đề (title).

4.1.2. Các lớp bản đồ (layer map)

Các bản đồ máy tính được tổ chức dưới dạng các lớp được chồng ghép lên nhau. Mỗi lớp sẽ chứa một thông tin nào đó trong các thông tin của bản đồ.

4.1.3. Cách tổ chức thông tin trong Mapinfo

Dữ liệu trong Mapinfo được chia thành 2 loại: dữ liệu không gian và dữ liệu phi không gian. Mỗi loại dữ liệu này lại có phương thức tổ chức thông tin khác nhau.

a) TABLE (bảng):

Trong Mapinfo dữ liệu không gian cũng được phân ra thành các lớp thông tin khác nhau (layer). Mỗi lớp thông tin không gian được đặt trong một TABLE. Người dùng có thể thực hiện các thao tác đóng, mở, sửa đổi, lưu cất... các TABLE này.

b) WORKSPACE (Vùng làm việc):

Mỗi TABLE trong Mapinfo chỉ chứa 1 lớp thông tin, trong khi đó trên một không gian làm việc có rất nhiều lớp thông tin khác nhau. WORKSPACE chính là phương tiện để gộp toàn bộ lớp thông tin khác nhau lại tạo thành một bản đồ hoàn chỉnh với đầy đủ các yếu tố nội dung, hơn thế nữa một WORKSPACE còn có thể chứa các bảng tính, các biểu đồ, layout.

c) BROWSER (bảng hiển thị dữ liệu thuộc tính):

Dữ liệu thuộc tính mô tả cho các đối tượng không gian trong Mapinfo. Mỗi bảng thuộc tính có các hàng và các cột (với hàng là các bảng ghi và cột là các trường dữ liệu).

d) MAP (cửa sổ hiển thị dữ liệu bản đồ):

Dữ liệu bản đồ của các đối tượng không gian nhằm mô tả vị trí, hình dáng trong một hệ thống tọa độ nhất định. Một cửa sổ MAP cho phép hiển thị

cũng lúc nhiều lớp thông tin (Layer) khác nhau hoặc bật, tắt, một lớp thông tin nào đó.

e) LAYOUT (trình bày in ấn):

Cho phép người sử dụng kết hợp các BROWSER, các cửa sổ bản đồ, biểu đồ và các đối tượng đồ họa khác vào một trang in, từ đó có thể gửi kết quả ra máy in.

4.1.4. Các thanh công cụ trong Mapinfo

Thanh Standard



Tạo một Table mới



Undo



Mở Table



Mở một Browser mới



Ghi lại Table



Mở một cửa sổ bản đồ mới



In



Mở cửa sổ đồ thị mới



Cắt



Mở một layout mới



Copy



Mở cửa sổ thống kê mới



Gián



Giúp đỡ (help)

Thanh công cụ chính (Main Toolbar)



Sử dụng để thay đổi vị trí của bản đồ hay layout trong cửa sổ màn hình



Nút chọn đối tượng



Hiển thị dữ liệu thuộc tính của đối tượng



Chọn các đối tượng theo hình tròn

	Gián nhãn cho các đối tượng với các thông tin từ dữ liệu liên quan		Chọn các đối tượng theo hình chữ nhật
	Làm việc với các lớp thông tin		Chọn các đối tượng theo vùng được vẽ ra
	Hiển thị cửa sổ chú giải cho các bản đồ hoặc biểu đồ		Phóng to đối tượng
	Xác định khoảng cách giữa các điểm		Thu nhỏ đối tượng

Thanh vẽ (Drawing Toolbar)

	Chèn thêm node		Thay đổi định dạng của các polygon
	Vẽ ¼ elip		Hiện, thay đổi hoặc xóa các node
	Vẽ các đối tượng hình tròn hoặc elip		Vẽ các hình chữ nhật hoặc hình vuông có lượn tròn các góc
	Tạo một khung bản đồ mới để hiển thị các bản đồ hoặc biểu đồ trong trang layout		Vẽ các symbol
	Vẽ đường thẳng		Thay đổi định dạng của các symbol
	Thay đổi định dạng của các đối tượng đường (độ rộng, màu sắc)		Nhập text
	Vẽ các polygon		Thay đổi định dạng của text

4.2. Hướng dẫn sử dụng tập bản đồ trên Mapinfo

Các bản đồ trong đề tài làm trên môi trường Mapinfo đã được **save** trong các WORKSPACE, mỗi WORKSPACE chứa một bản đồ chuyên đề riêng. Sau đây là hướng dẫn sử dụng các bản đồ trên Mapinfo.

*)Mở chương trình Mapinfo:

- Vào Start\ All programs\Mapinfo\ Mapinfo professional 11.0.

Chương trình Mapinfo khởi động.

*) Mở WORKSPACE:

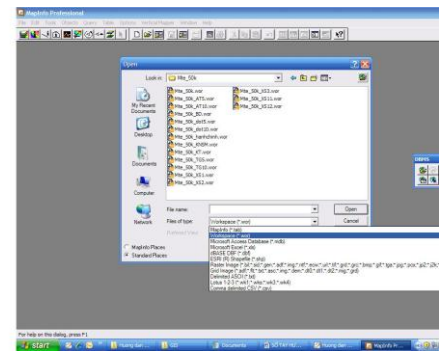
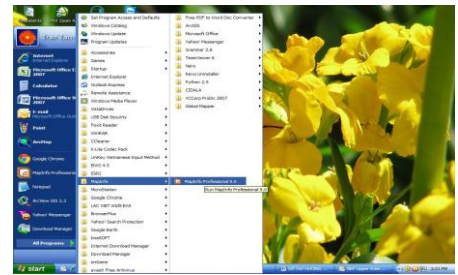
Sau khi chương trình Mapinfo khởi động.

- Vào File\ Open.

Hộp thoại xuất hiện như hình bên.

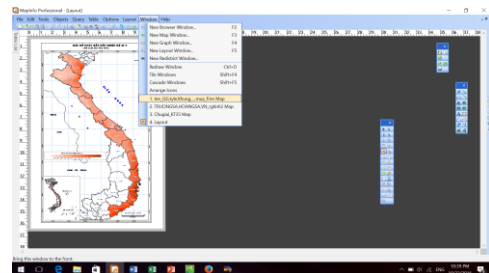
- Trong mục Look in tìm địa chỉ chứa các file .wor

- Trong Files of type chọn Workspace, sau đó chọn file cần mở và nhấp Open.



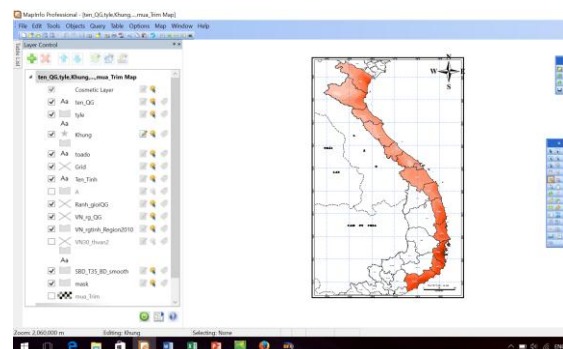
Sau khi mở Workspace ta thấy bản đồ đang ở trang Layout (trang trình bày in ấn). Muốn hiển thị cửa sổ Map Window để chỉnh sửa các đối tượng ta làm như sau:

- Vào Window\ trong thanh xổ xuống có các cửa sổ Map Window, chọn cửa sổ Map Window có chứa tất cả các layer.



Sau khi chọn cửa sổ Map Window hiển thị như hình bên.

Trên cửa sổ này có thể bật, tắt hay chỉnh sửa các lớp tùy ý bằng các thanh công cụ đã giới thiệu trên

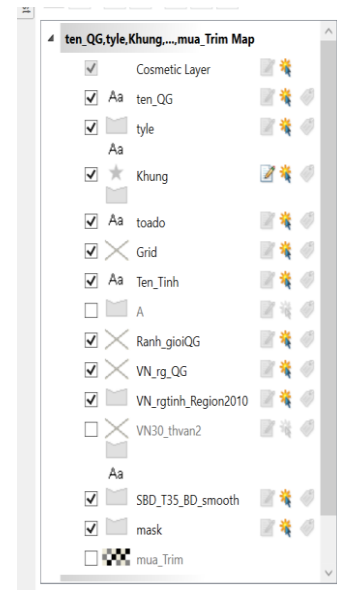


- Hộp thoại Layer control hiện ra xuất hiện bên trái

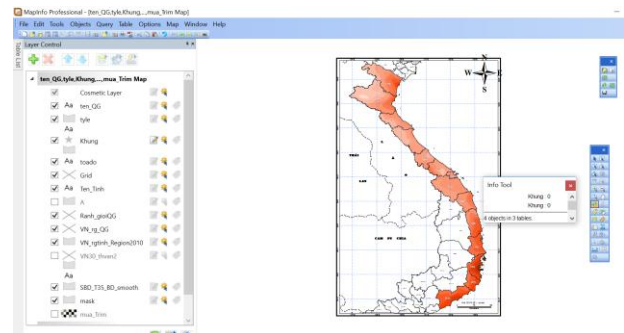
- Có thể bật những lớp cần hiển thị và tắt những lớp không cần thiết bằng cách tích (v) hoặc không tích vào biểu tượng Visible (hình con mắt).

- Có thể chuyển đổi vị trí các layer lên trên hoặc xuống dưới tùy ý bằng cách chọn layer giữ chuột kéo lên hoặc xuống vị trí lựa chọn và thả chuột.

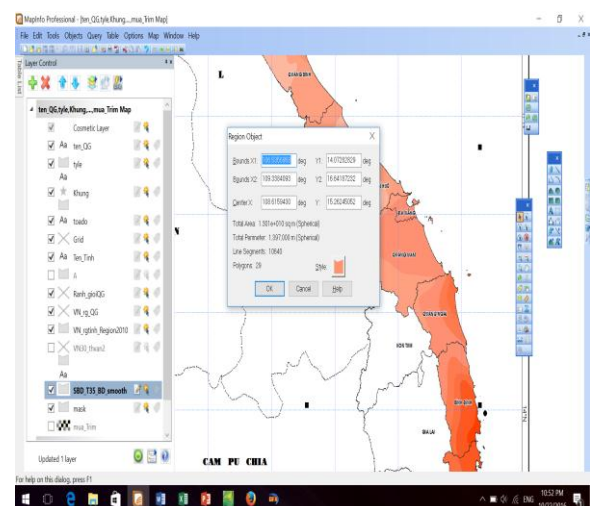
- Để chỉnh sửa một lớp nào đó bằng cách chuyển layer đó lên vị trí đầu tiên sau đó tích vào biểu tượng Editable (hình cây bút).



- Để biết thông tin thuộc tính của một đối tượng nào đó, chọn biểu tượng  trong manu Main sau đó kích vào đối tượng, sẽ biết được các thông tin thuộc tính liên quan đến đối tượng được lựa chọn.



- Để biết các thông tin khác về đối tượng cần quan tâm như tọa độ, diện tích, chu vi, màu sắc (nếu đối tượng dạng vùng), chiều dài, màu sắc (nếu đối tượng dạng đường), chọn biểu tượng  sau đó nhấp đúp vào đối tượng cần quan tâm, xuất hiện hộp thoại Region Object hiển thị các thông tin.



Sau khi đã chỉnh sửa và sắp xếp xong các Layer, quay trở lại trang Layout để biên tập lại bản đồ bằng cách:

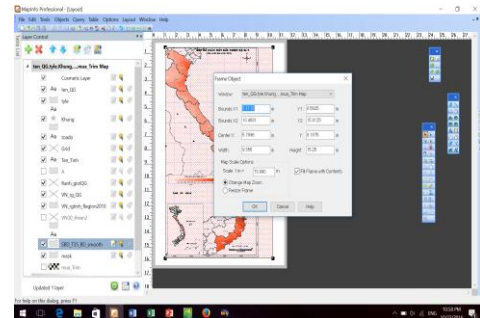
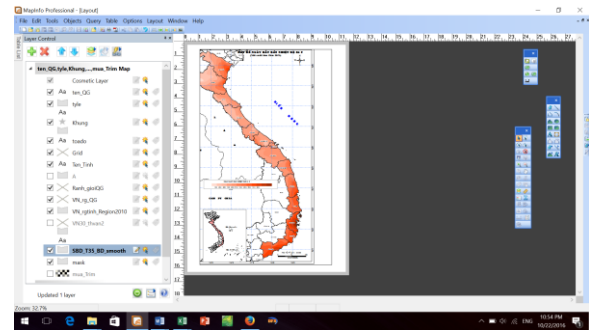
- Vào Window\layout

Nháy đúp chuột vào trang layout

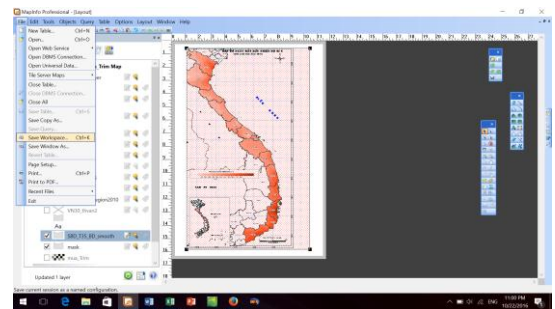
Hộp thoại Frame object hiện ra

Trong mục Map scale Options đặt tỷ lệ theo mục đích người biên tập (tỷ lệ 1/50 000).

Sau đó nhấn OK



Sau khi đã chỉnh sửa và biên tập xong, để lưu lại trạng thái hiện tại của bản đồ, vào File\Save workspace.

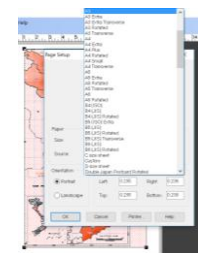
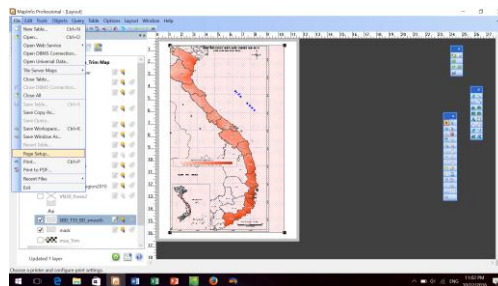


In bản đồ:

- Thiết lập khổ giấy:

Vào file/page shetup

Lựa chọn khổ giấy phù hợp với tỷ lệ in



- Lựa chọn máy in:

Vào File chọn Print

- Chọn OK

