

Sản xuất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu vùng bắc trung bộ thông qua xác định lượng mưa, lượng bốc hơi tiềm năng (PET)

Nguyễn Thị Hoàng Anh¹, Mai Kim Liên²

Tóm tắt—Biến đổi khí hậu diễn biến ngày càng phức tạp, phá vỡ các quy luật khí tượng thủy văn tồn tại nhiều năm qua khiến cho công tác dự báo khí tượng ngày càng gặp nhiều khó khăn. Để nâng cao năng suất cây trồng và ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp, cần phải nắm vững các nguồn thông tin về khí tượng. Thông qua tính toán PET (bốc hơi tiềm năng) và lượng mưa xác định được mùa sinh trưởng cây trồng và khả năng cung cấp nước cho các loại cây trồng tại huyện Quỳnh Hợp theo từng tháng trong năm. Việc cập nhật công nghệ dự báo khí tượng và ứng dụng công nghệ tiên tiến thích ứng với biến đổi khí hậu tại vùng đồi núi huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An đã cho một số kết quả là xây dựng đường quá trình mưa tích lũy, có thể dự báo được chính xác mùa sinh trưởng của cây trồng và thời gian cung cấp nước tưới cho cây trồng phục vụ quy trình vận hành tối ưu cho người sản xuất nông nghiệp.

Từ khóa—Bốc hơi tiềm năng, công nghệ dự báo khí tượng, đường quá trình mưa.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang tác động đến hầu hết mọi khía cạnh của kinh tế - xã hội. Thích ứng và giảm nhẹ tác động của BĐKH đã được nhiều quốc gia coi là nhiệm vụ chiến lược. Trong đó, thông tin khí tượng thủy văn (KTTV) có một vai trò hết sức quan trọng đối với việc đặt ra các giải pháp nhằm thích ứng và giảm nhẹ tác động của BĐKH [1].

Để phát triển một nền nông nghiệp đa dạng đòi

hỏi cần có thông tin tư liệu KTTV phù hợp hơn, phục vụ cho quy hoạch, chuyển đổi cơ cấu mùa vụ và cây trồng, vật nuôi, cũng như những thông tin cảnh báo, dự báo khí hậu, thời tiết phục vụ trực tiếp cho việc điều hành sản xuất nông nghiệp, đánh bắt thủy hải sản, phòng chống cháy rừng. Bên cạnh đó, nhu cầu sử dụng nước trong sản xuất và sinh hoạt trong điều kiện thời tiết có xu hướng ngày càng khắc nghiệt vì vậy đòi hỏi việc quản lý tài nguyên nước cần chặt chẽ hơn. Một thực tế đối với công tác khí tượng thủy văn nói chung và khí tượng nông nghiệp nói riêng phục vụ cho một cơ sở sản xuất là phải trả lời được những yêu cầu của những người làm công tác chỉ đạo sản xuất nông nghiệp như là: tính chuẩn xác thời vụ gieo trồng, né tránh thiên tai, dịch bệnh, lựa chọn cây trồng phù hợp. Tùy theo công tác đồng ruộng mà người làm sản xuất nông nghiệp (SXNN) có yêu cầu rất khác nhau về các yếu tố thời tiết cần dự báo và thời hạn dự báo. Những câu hỏi cần đặt ra là vụ đông năm nay ấm hay rét, tập trung vào đầu vụ, giữa vụ hay cuối vụ. Đối với vụ mùa có mưa nhiều, bão nhiều hay ít, khô hạn xảy ra vào lúc nào có gay gắt không. Ngày bắt đầu và kết thúc mùa mưa, mùa nóng, mùa lạnh sớm hay muộn. Những điều kiện khí hậu là tài nguyên của nông nghiệp được tính toán kỹ lưỡng khi xây dựng kế hoạch dài hạn là chiến lược để phân bố trồng trọt và chăn nuôi, phân bố hệ thống kỹ thuật canh tác nông nghiệp, vốn đầu tư và các biện pháp cải tạo.

Những điều kiện được tính đến khi giải quyết chiến thuật sản xuất (ngắn hạn) thường xuất hiện trong những tình huống cụ thể. Ví dụ khi thời vụ đến, những việc cần phải chuẩn bị là: chuẩn bị giống để gieo, làm đất chọn thời vụ gieo tối ưu, mật độ gieo và độ sâu tra hạt. Liên quan đến vấn đề trên các nhà khí tượng nông nghiệp (KTNN) cần dự báo thời vụ gieo tối ưu; mật độ gieo là bao nhiêu trong mối quan hệ với điều kiện KTNN; độ

Ngày nhận bản thảo: 10-7-2017, Ngày chấp nhận đăng: 23-5-2018, Ngày đăng: 31-12-2018.

¹ Nguyễn Thị Hoàng Anh, Văn phòng Chương trình Khoa học công nghệ cấp quốc gia về Tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường. Email: nthanh1201@gmail.com

² Mai Kim Liên. Cục Biến đổi Khí hậu, Bộ tài nguyên và Môi trường. Email: lien_va21@yahoo.com

sâu tra hạt bao nhiêu trong mối quan hệ với độ ẩm đất. Trong điều kiện hiện nay không phải toàn bộ các chỉ dẫn KTNN là hoàn toàn được áp dụng. Cho nên để phục vụ tốt hơn cho SXNN cần được tiếp tục bổ sung cho phù hợp với thực tế SXNN ở nước ta hiện nay.

Bài báo này tập trung vào nghiên cứu việc ứng dụng công nghệ tiên tiến và các phép đo lường tính toán trong dự báo khí tượng cho hai yếu tố nhiệt độ và lượng mưa để xác định được mùa sinh trưởng và xác định các mốc thời gian nào cung cấp bao nhiêu lượng nước tưới cho cây trồng nông nghiệp tại vùng đồi núi khu vực Bắc Trung Bộ. Từ đó giúp cho người sản xuất nông nghiệp lựa chọn được loại cây trồng và phương pháp chăm sóc phù hợp để mang lại hiệu quả sản xuất cao nhất nhằm thích ứng với điều kiện BĐKH đang hiện hữu và có diễn biến phức tạp như hiện nay tại khu vực Bắc Trung Bộ.

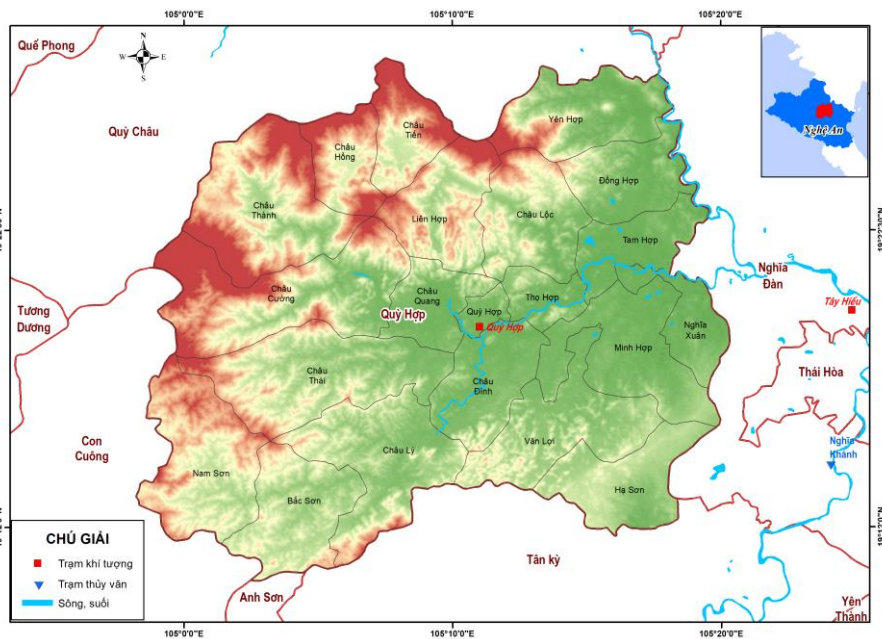
2 PHƯƠNG PHÁP

Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Quỳ Hợp là huyện miền núi phía Tây Bắc của tỉnh Nghệ An, phía bắc giáp huyện Quỳnh Châu,

phía Nam giáp huyện Tân Kỳ và Anh Sơn, phía Đông giáp huyện Nghĩa Đàn, phía Tây giáp huyện Con Cuông và Quỳnh Châu. Huyện Quỳnh Hợp gồm 1 thị trấn Quỳnh Hợp và 20 xã: Bắc Sơn, Châu Cường, Châu Đình, Châu Hồng, Châu Lộc, Châu Lý, Châu Quang, Châu Thái, Châu Thành, Châu Tiến, Đồng Hợp, Hạ Sơn, Liên Hợp, Minh Hợp, Nam Sơn, Nghĩa Xuân, Tam Hợp, Thọ Hợp, Văn Lợi và Yên Hợp. Diện tích là 941,28 km², dân số khoảng 120.000 người [2].

Đất đai Quỳnh Hợp đa dạng, độ phì cao, tầng dày khá (>170 cm) thích hợp với nhiều loại cây lâu năm có giá trị kinh tế cao so với nhiều huyện miền núi khác [3]. Cũng như đặc điểm chung của toàn tỉnh, huyện Quỳnh Hợp có lượng mưa phân bố không đều trong năm trong khi độ dốc lớn, lòng sông, suối hẹp nên nguồn nước mặt ở Quỳnh Hợp cũng có những hạn chế. Toàn huyện có 46 hồ, đập lớn nhỏ với tổng diện tích mặt nước có khoảng 200 ha, đáp ứng tưới tiêu cho 2.239,15 ha lúa nước (2 vụ) [4].



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

Thu thập tài liệu

Để nâng cao năng suất và ứng phó tác động BĐKH đối với ngành sản xuất nông nghiệp, cần phải nắm vững các nguồn thông tin về khí tượng như các yếu tố: tài nguyên nhiệt và khả năng cung cấp nước.

Tài nguyên nhiệt

Tài nguyên nhiệt được xét đến là: (i) ngày bắt đầu và kết thúc các cấp nhiệt độ; (ii) tích nhiệt hoạt động.

Đối với việc bố trí cơ cấu cây trồng, nhất là cây

ngăn ngày có thể trồng được mấy vụ trong năm thì phải biết tổng nhiệt độ năm là bao nhiêu, ngoài ra cũng cần phải biết biến trình năm của nhiệt độ, tần suất xuất hiện nhiệt độ năm và nhiệt độ trong vụ. Đồng thời phải biết biên độ nhiệt độ ngày đêm để thấy được khả năng tích lũy quang hợp và hô hấp của cây trồng. Biết ngày bắt đầu và kết thúc của ngưỡng nhiệt độ để bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý là cơ sở khoa học để xác định thời vụ.

Tổng nhiệt hoạt động các loại cây trồng phổ biến ở nước ta tùy theo thời gian sinh trưởng dài hay ngắn mà yêu cầu nhiệt lượng cao hay thấp khác nhau, ví dụ các cây xứ nóng có thời gian sinh trưởng 100-120 ngày như lúa, ngô, đỗ, đậu cần khoảng 2500-2600°C, nếu tính thêm cả thời gian làm đất giữa 2 vụ thì cần khoảng 3000-3500°C. Để thấy rõ khả năng tích nhiệt theo từng thời vụ là bao nhiêu đã tính tích nhiệt cộng dồn. Nhờ đó biết được đến thời điểm nào kể từ lúc gieo trồng lượng nhiệt đã tích lũy được bao nhiêu rất tiện lợi cho các nhà chỉ đạo sản xuất nông nghiệp.

Khả năng cung cấp nước - Nguồn nước mưa cho cây trồng

Trong điều kiện đủ nhiệt, ánh sáng thì nước trở nên quan trọng cho cây trồng sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất. Để đánh giá về nước cho cây trồng trước tiên phải xem nguồn nước mưa, sự phân bố mưa theo không gian và thời gian, tỷ trọng mưa tháng so với lượng mưa năm và tần suất đảm bảo. Một điểm quan trọng rất có giá trị cho thực tiễn ứng dụng là lượng mưa tích lũy trước và sau.

Đây là phương pháp xác định thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc mùa mưa dựa vào số liệu thống kê lượng mưa. Người nông dân thường chọn lúc hạn nhất trong mùa khô làm mốc, từ đó cộng lại những lượng mưa trở về sau cho đến khi đạt được một lượng tích lũy bằng 75mm là thời điểm bắt đầu thời vụ các cây trồng cạn và 200mm là thời điểm bắt đầu thời vụ lúa nước [5]. 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. Tương tự như vậy, có thể biết được giá trị khác nhau của tổng lượng mưa ứng với các suất bảo đảm khác nhau ở từng trạm đối với từng vùng cụ thể khi biết

được lượng mưa trung bình nhiều năm của nó. Ngoài ra còn biết suất bảo đảm của độ lệch lượng mưa so với trung bình trên cơ sở đó xác định mức bảo đảm mưa cho cây trồng để phân bố hợp lý [6]. Từ đó, xác định lượng bốc hơi tiềm năng (PET) và xác định lượng mưa và đường mưa tích lũy.

Phương pháp tính toán

Để tính toán bốc hơi tiềm năng (PET) bằng phương pháp Thornthwaite [7], đầu tiên phải tính toán nhiệt độ Thornthwaite hàng tháng (i), sử dụng công thức (1):

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514} \quad (1)$$

Trong đó t là nhiệt độ trung bình hàng tháng.

Chỉ số nhiệt hàng năm (I) được tính như tổng các chỉ số nhiệt hàng tháng (i) $I = \sum_{i=1}^{12} i$.

$$PET = 16 \cdot \left(\frac{16t}{I}\right)^{\alpha} \cdot \frac{d}{30} \cdot \frac{n}{N} \quad (2)$$

Trong đó:

$$\alpha = 675 \cdot 10^{-9} \cdot I^3 - 771 \cdot 10^{-7} \cdot I^2 + 1792 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0.49239 ;$$

d là số ngày trong tháng; N là số giờ nắng lý thuyết; n là số giờ nắng thực tế.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bốc hơi tiềm năng (PET) và lượng mưa

Kết quả tính PET trạm Quỳnh Hợp trong các năm từ 1968-2016 được thể hiện trong bảng 1.

Qua số liệu bảng 1 cho thấy PET tại huyện Quỳnh Hợp trong 50 năm luôn đạt giá trị cao nhất vào tháng 7, giá trị thấp nhất vào tháng 01. PET trung bình phân theo chu kỳ như sau: tháng 1, 2 đạt giá trị thấp nhất trong năm; từ tháng 3 bắt đầu tăng; tháng 4 bắt đầu tăng mạnh (từ 48,4 đến 76,9) và giá trị PET trung bình cao suốt các tháng 5, 6, 7, 8; tháng 9 bắt đầu giảm dần cho đến tháng 12 lại đạt giá trị thấp gần bằng tháng 1. Kết quả tính lượng mưa huyện Quỳnh Hợp trong giai đoạn từ 1968-2016 được thể hiện trong bảng 2.

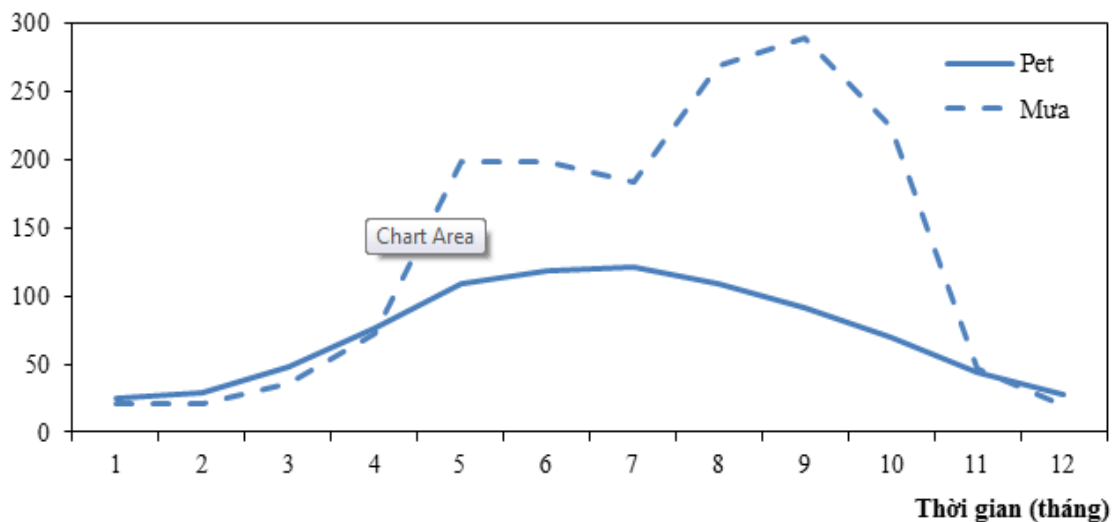
Qua số liệu bảng 2 cho thấy lượng mưa qua các giai đoạn luôn đạt giá trị cao vào giai đoạn tháng 6, 7, 8, 9, 10; tháng 11 lượng mưa giảm nhanh, tháng 12 đạt giá trị thấp nhất; các tháng 1, 2, 3 có lượng mưa thấp. Giá trị lượng mưa trung bình cao nhất vào tháng 9 và thấp nhất vào tháng 12.

Bảng 1. Số liệu PET trung bình của các giai đoạn trong 50 năm (1968-2016) tại huyện Quỳnh Hợp [3]

Năm/ Giai đoạn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1968-1977	22,6	25,7	43,9	69,8	106,1	111,7	114,6	101,1	86,9	65,3	35,4	26,3
1978-1987	24,8	27,8	48,8	74,2	104,8	114,0	122,6	109,8	89,1	67,6	43,8	24,7
1988-1997	26,5	27,3	46,7	73,6	106,3	116,6	120,7	111,7	91,0	67,4	42,7	29,3
1998-2007	27,9	33,5	51,7	85,1	108,6	122,7	126,1	112,0	91,9	72,7	46,2	29,2
2008-2016	22,5	31,0	51,3	82,1	119,8	127,5	124,4	113,5	97,0	75,4	51,0	29,3
Trung bình	24,9	29,0	48,4	76,9	108,9	118,3	121,6	109,5	91,1	69,6	43,6	27,7

Bảng 2. Số liệu lượng mưa trung bình của các giai đoạn trong 50 năm (1968-2016) tại huyện Quỳnh Hợp [3]

Năm/Giai đoạn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1968-1977	24,2	14,9	28,6	72,2	176,3	170,2	212,2	320,9	297,6	193,0	54,0	23,4
1978-1987	18,5	29,3	19,9	98,0	167,4	265,5	151,9	250,3	331,8	304,8	53,3	7,8
1988-1997	21	26	31,3	79,5	210,2	189,8	216,3	266,3	288,1	233,9	47,7	29,3
1998-2007	11,9	18,6	46,7	76,1	231,8	164,0	141,7	268,0	243,7	198,7	30,8	24,8
2008-2016	31,0	13,3	55,8	36,1	208,8	205,8	197,4	239,2	287,4	190,7	47,9	14,4
LM	21,1	20,6	36,1	73,1	198,7	198,9	183,6	269,5	289,8	224,9	46,7	19,3

**Hình 2.** Đường quá trình mưa cắt PET tháng trung bình nhiều năm trạm Quỳnh Hợp.

Mùa sinh trưởng của cây trồng

Mùa sinh trưởng được xác định là thời điểm giao nhau của đường quá trình mưa và quá trình PET, hình 1 cho thấy mùa sinh trưởng cây trồng huyện Quỳnh Hợp là từ tháng 4 đến tháng 11, thời gian hạn bắt đầu từ tháng 1 đến tháng 4, đây là thời điểm không thích hợp để trồng cây nông nghiệp.

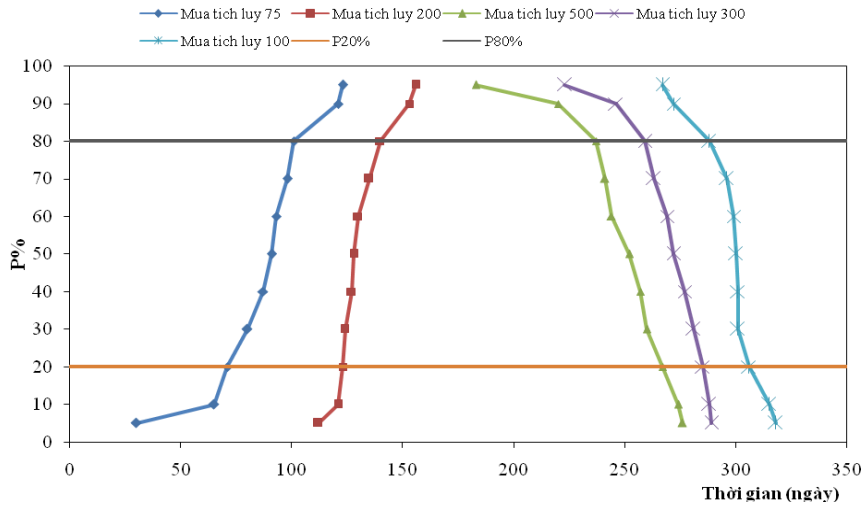
Khả năng cung cấp nước

Từ kết quả tính toán biểu diễn trong hình 2 và hình 3, có thể xác định thời gian và khả năng cấp nước cho sản xuất nông nghiệp tại huyện Quỳnh

Hợp. Có thể nhận thấy thời gian cung cấp đủ 80% nhu cầu nước tưới là ngày thứ 70 đến ngày thứ 110 trong năm với lượng mưa tích lũy 75 mm, ngày 110 đến ngày 170 với lượng mưa tích lũy 200 mm. Thời điểm mưa tích lũy 500 mm, có thể tưới nước cả 2 giai đoạn P = 20% và P = 80% tương ứng thời điểm từ ngày thứ 160 đến ngày 250, mưa tích lũy 300 mm là từ ngày 210 đến ngày thứ 260; mưa tích lũy 100 mm là từ ngày 280 đến ngày thứ 300. Căn cứ vào những tính toán trên có thể nhận định cứ 10 năm có 8 năm (xác suất 80%) hết tuần 1 tháng IV ở Quỳnh Hợp cũng tích lũy được 75 mm và hết tuần 2 tháng V ít nhất cũng tích lũy được 200 mm mưa. Tương tự

cũng có thể tính rằng cứ 10 năm có 8 năm từ tuần 2 tháng VIII trở đi sẽ còn mưa ít nhất 500 mm, từ tuần 1 tháng IX sẽ còn mưa ít nhất là 300 mm và từ tuần 1 tháng X sẽ còn mưa ít nhất là 100 mm. Từ kết quả tính toán ở Quy Hợp cho thấy thường

cứ 2-3 tuần lượng mưa dự kiến về sau đã từ 300 mm xuống còn 100 mm. Đồng thời có thể coi rằng mùa mưa được bắt đầu từ tuần 2 tháng V đến hết tuần 1 tháng IX, kéo dài khoảng hơn 100 ngày.



Hình 3. Đường quá trình mưa tích lũy trạm Quy Hợp.

4 KẾT LUẬN

Thông qua tính toán lượng bốc hơi tiềm năng (PET), xây dựng đường quá trình lượng mưa cắt PET và xây dựng đường quá trình mưa tích lũy, có thể dự báo được chính xác mùa sinh trưởng của cây trồng và thời gian cung cấp nước tưới cho cây trồng. Từ đó có thể giúp cho người sản xuất nông nghiệp lựa chọn được giống cây trồng phù hợp với mùa vụ, đồng thời có thể lựa chọn được phương pháp chăm sóc cây trồng cho thích hợp với từng giai đoạn. Trên cơ sở biết được dự báo lượng nước cung cấp cho cây trồng, người sản xuất nông nghiệp chủ động được việc tưới tiêu cũng như lựa chọn phương pháp tưới tiêu cho cây trồng giúp nâng cao năng suất và tránh các rủi ro do thiên tai gây ra do thiếu nước tưới.

Việc xây dựng được quá trình đường mưa cắt PET và đường quá trình mưa tích lũy ở huyện Quy Hợp, tỉnh Nghệ An cho thấy: từ tháng 4 đến tháng 11 là mùa sinh trưởng cho cây trồng; thời gian từ tháng 1 đến tháng 4 là không thích hợp cho trồng cây; thời gian cung cấp đủ 80% nhu cầu nước tưới cho cây trồng là từ ngày thứ 70 đến ngày thứ 110 trong năm với lượng mưa tích lũy trong năm 75 mm, tức bắt đầu từ tuần thứ 2 tháng IV, thời gian này bắt đầu thích hợp cho việc trồng trọt. Từ ngày 110 đến ngày 170 với lượng mưa

tích lũy 200 mm, từ ngày 160 đến ngày 250 lượng mưa tích lũy là 500 mm; mưa tích lũy 300 mm từ ngày 210 đến ngày 260, mưa tích lũy 100mm từ ngày 280 đến ngày 300; mùa mưa bắt đầu từ tuần thứ 2 của tháng 5 đến hết tuần 1 của tháng 09, kéo dài khoảng hơn 100 ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đài khí tượng thủy văn Ninh Thuận, Thông tin khí tượng thủy văn và thích ứng với biến đổi khí hậu, sotnmtninhthuan.gov.vn, truy cập ngày 27/12/2017.
- [2]. Bộ Công thương, trang thông tin thương mại biên giới, miền núi, hải đảo, Huyện Quy Hợp, thương mại biên giới miền núi.gov.vn, truy cập ngày 27/12/2017.
- [3]. Trung tâm KTTV Bắc Trung Bộ, Bộ số liệu Khí tượng thủy văn trạm Quy Hợp giai đoạn 1968-2016.
- [4]. Trang thông tin tổng hợp huyện Quy Hợp, Giới thiệu, quyhop.gov.vn, truy cập ngày 27/12/2017.
- [5]. N.V. Huy, Trung tâm KTTV tỉnh Kon Tum, Mùa sinh trưởng của cây trồng và vấn đề xác định thời vụ gieo trồng cây trồng cạn, phụ thuộc vào nước trời ở Tây Nguyên. <http://kontum.gov.vn>, tin tức thứ 4, ngày 02/03/2011, truy cập ngày 23/07/2018.
- [6]. Đ.T. Tùng, 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, Báo cáo số tay tra cứu hướng dẫn sử dụng các thông tin về khí hậu nông nghiệp và tập bản đồ phân vùng khí hậu nông nghiệp, 21, 2016.
- [7]. C.W. Thornthwaite, "An Approach toward a Rational Classification of Climate", *Geographical Review*, vol. 38, no. 1, pp. 55-94, 1948.

Agricultural production responding to climate change in the north central coast of vietnam identified by the amount of rainfall and potential evapotranspiration (PET)

Nguyen Thi Hoang Anh¹, Mai Kim Lien^{2,*}

¹ Department of Climate change, Ministry of Natural Resources and Environment

² Ministry of Natural Resources and Environment

*Corresponding email: lien_va21@yahoo.com

Received: 10-7-2018. ; Accepted: 24-10-2018,; Published: 31-12-2018

Abstract—Climate change is driving dangerous and more unpredictable weather. It has broken historical records of hydro-meteorological observations, consequently leading challenges in operational forecasting. In order to improve crop yield and reduce impacts of climate change on agricultural production, it is necessary to obtain sources of weather information. The estimations of rainfall and PET can enable us to identify plant growth and water supply capacity for any

plant in the mountainous areas at Quy Hop District, Nghe An (one part of the North Central Coast) on a monthly basis. The updated information on weather forecasting technology and the application of modern technology responding to climate change in Quy Hop provided results related to cumulative rainfall chart. It can forecast accurately the plant growth and the best time for watering plants and plays an important role in the agricultural production.

Keywords—evapotranspiration, cumulative rainfall chart, weather forecasting technology.