



DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.003

XÁC ĐỊNH TÍNH MÙA, SỰ TẬP TRUNG CỦA MƯA PHỤC VỤ TÁI CƠ CẤU VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG, PHÒNG CHỐNG THIÊN TAI Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: VÍ DỤ CHO VÙNG CẦN THƠ

Phan Thị Anh Thơ^{1*}, Nguyễn Văn Hồng², Ngô Sỹ Giai³ và Lê Thanh Toàn⁴

¹Đài Khí tượng Thủy văn Khu vực Nam Bộ

²Phân Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

³Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

⁴Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Phan Thị Anh Thơ (email: anhthokttv@gmail.com)

ABSTRACT

Seasonality and rainfall concentration varied during time and space are very important for managers and users in different fields, especially in water resource management, sustainably agricultural development and disaster prevention. In tropical countries, the two characteristics are shown by the two indices such as seasonality index (SI) of rainfall and rainfall concentration index (RCI). This study is aimed to apply the two indices of SI and PCI for Can Tho region based on rainfall data of the Can Tho meteorological station for 50 years of the period 1961 – 2010. The results showed that two indices of SI and RCI could be used to evaluate the seasonality and levels of rainfall concentration, as well as applied values of standard deviation to predict the severity of droughts, floods, climatic extremes and disasters caused by uneven distribution of rainfall over time in the study area. The study of these two indices will be significant for use of rainfall data in agricultural production and disaster prevention at the Can Tho region in particular and at the Mekong Delta region in general.

TÓM TẮT

Tính mùa, sự tập trung của lượng mưa theo thời gian và không gian quan trọng đối với nhà quản lý và người sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau, đặc biệt trong quản lý tài nguyên nước, phát triển nông nghiệp bền vững và phòng chống thiên tai. Ở các nước nhiệt đới, các đặc tính này được thể hiện qua hai chỉ số tính mùa (SI) và chỉ số tập trung của lượng mưa (PCI). Nghiên cứu này trình bày kết quả ứng dụng hai chỉ số SI và PCI dựa trên cơ sở số liệu mưa của trạm khí tượng Cần Thơ giai đoạn 1961-2010. Các kết quả cho thấy, hai chỉ số SI và PCI có thể dùng để đánh giá tính mùa và mức độ tập trung mưa cũng như sử dụng các giá trị khác nhau của độ lệch chuẩn để nhận định mức độ nghiêm trọng của hạn hán, lũ lụt, các cực đoan và thảm họa khí hậu do sự phân bố lượng mưa không đều theo thời gian ở vùng nghiên cứu. Những kết quả nghiên cứu về hai chỉ số này có ý nghĩa trong việc giới thiệu khả năng và cách tiếp cận mới trong sử dụng số liệu mưa phục vụ sản xuất nông nghiệp và phòng chống thiên tai ở Cần Thơ nói riêng và Đồng bằng sông Cửu Long nói chung.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 28/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 09/12/2018

Ngày duyệt đăng: 27/02/2019

Title:

Determination of seasonality, rainfall concentration on restructuring and developing sustainable agriculture, disaster prevention in the Mekong delta: an example for Can Tho region

Từ khóa:

Chỉ số mùa, chỉ số tập trung của lượng mưa, sự tập trung của lượng mưa, tính mùa

Keywords:

Precipitation concentration index, rainfall concentration, seasonality, seasonality index

Trích dẫn: Phan Thị Anh Thơ, Nguyễn Văn Hồng, Ngô Sỹ Giai và Lê Thanh Toàn, 2019. Xác định tính mùa, sự tập trung của mưa phục vụ tái cơ cấu và phát triển nông nghiệp bền vững, phòng chống thiên tai ở Đồng bằng sông Cửu Long: ví dụ cho vùng Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(1A): 23-31.

1 MỞ ĐẦU

Lượng mưa là một trong những yếu tố khí hậu quan trọng nhất ảnh hưởng trực tiếp đến nguồn tài nguyên nước sẵn có ở bất cứ vùng nào, đặc biệt là ở các vùng khô hạn và bán khô hạn. Để hiểu hành vi của các hệ sinh thái ở từng khu vực, lượng mưa phải được phân tích theo thời gian. Tổng lượng và sự phân bố theo thời gian mưa thường là yếu tố quan trọng nhất quyết định những biến động hàng năm trong các mức sản lượng quốc gia của cây trồng. Trong quản lý tài nguyên nước, sự phân bố và sự tập trung của lượng mưa cũng rất được quan tâm. Như vậy, chỉ số tập trung của lượng mưa (precipitation concentration index, PCI) là một chỉ số quan trọng về phân phối lượng mưa theo thời gian, theo truyền thống được áp dụng ở quy mô hàng năm hoặc mùa; khi giá trị này tăng, lượng mưa càng tập trung nhiều hơn.

Mục đích của nghiên cứu này là phân tích tính biến động của lượng mưa theo thời gian quy mô hàng năm và theo mùa có sử dụng chỉ số PCI và phân tích xu thế lượng mưa hàng năm. Ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nói chung và ở Cần Thơ nói riêng, việc bố trí lại cơ cấu mùa vụ, các cây lương thực, cây rau – hoa, các cây ăn quả, việc nuôi thả các giống thủy sản, trồng mới và bảo vệ rừng rất cần thông tin đầy đủ về quy luật và những đặc điểm biến động của mưa và lượng mưa theo thời gian (Bùi Thị Hồng Trang, 2013). Trong một nghiên cứu được thực hiện trong năm 2014, Trần Thị Hiền và Võ Quang Minh cho biết các đặc điểm biến động của mưa và lượng mưa có ảnh hưởng đến sự phân bố cơ cấu mùa vụ lúa ở các tỉnh ĐBSCL, trong đó có Cần Thơ. Các thông tin về quy luật biến động, sự phân bố và sự tập trung của lượng mưa cần được biểu đạt bằng một chỉ số cô đọng, có thể thể hiện trên bản đồ để dễ so sánh. Chỉ số PCI có thể đáp ứng được các yêu cầu đó.

Để góp phần đánh giá vai trò, sự phân bố của mưa và khả năng lồng ghép các thông tin này trong quy hoạch phát triển, tái cơ cấu và nâng cao giá trị gia tăng của các ngành sản xuất nông nghiệp, phát triển bền vững, và phòng chống thiên tai ở ĐBSCL, nghiên cứu sự biến động và sự tập trung của lượng mưa ở vùng này đã được thực hiện với các nội dung (1) Tính mùa của mưa và chế độ mưa trong vùng; (2) Mức độ tập trung của mưa trong vùng; (3) Mức độ nghiêm trọng của hạn hán và lũ lụt trong vùng dựa vào chuẩn sai lượng mưa. Các nội dung nghiên cứu được tiến hành trên cơ sở số liệu mưa trong 50 năm qua (1961-2010) đã có ở Trạm Khí tượng Cần Thơ – một trong những trạm khí tượng trung tâm ở ĐBSCL.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Chỉ số mùa và chế độ mưa

2.1.1 Chỉ số mùa của lượng mưa

Kiến thức về lượng mưa trung bình và tính biến động của nó theo không gian nhỏ rất quan trọng cho các nhà quy hoạch trong các lĩnh vực khác nhau của nông nghiệp. Chuỗi dài số liệu lượng mưa trong 50 năm (1961-2010) của trạm khí tượng Cần Thơ với quy mô hàng tháng và theo mùa được xây dựng; sau đó lượng mưa trung bình và hệ số biến thiên của lượng mưa tháng, mùa, siêu mùa và năm được phân tích để xác định những mô hình không gian và sự biến động của các lượng mưa đó. Những thay đổi dài hạn trong lượng mưa tháng ở quy mô cấp thành phố/huyện được xác định bằng sự phân tích xu thế trong chuỗi thời gian của lượng mưa và sẽ nhận được những thay đổi đáng kể trong chuỗi đó. Chỉ số mùa (seasonality index – SI), thước đo sự phân bố lượng mưa trong suốt chu kỳ mùa, được sử dụng để phân loại các chế độ mưa khác nhau ở vùng Cần Thơ. Những thay đổi dài hạn của chỉ số mùa của mưa cũng được xác định bằng các phân tích xu thế.

Chuỗi số liệu lượng mưa với thời kỳ liên tục ít nhất 30 năm cần thiết để mô tả chỉ số mùa của lượng mưa của một khu vực. Chỉ số mùa sẽ giúp cho việc xác định các chế độ mưa dựa trên cơ sở sự phân bố theo tháng của lượng mưa (Guhathakurta and Saji, 2012). Để xác định sự tương phản theo mùa, chỉ số mùa (seasonality index, SI) là một hàm số của lượng mưa trung bình tháng và lượng mưa năm, được tính theo công thức sau:

$$SI = \frac{1}{R} \sum_{n=1}^{n=12} |x_n - \bar{R}/12| \tag{1}$$

Ở đây, \bar{x}_n là lượng mưa trung bình của tháng n và \bar{R} là tổng lượng mưa trung bình năm (Walsh and Lawler, 1981).

Về mặt lý thuyết, các SI có thể biến động từ số 0 (nếu tất cả các tháng có lượng mưa tương đương) đến 1,83 (nếu tất cả lượng mưa xảy ra trong một tháng).

Một chỉ số mùa khác \overline{SI} được tính toán để ước tính trực tiếp chỉ số mùa trung bình trong giai đoạn nghiên cứu bằng cách sử dụng số liệu trung bình dài hạn lượng mưa tháng như:

$$\overline{SI} = \frac{1}{R} \sum_{n=1}^{12} \left| X_n - \frac{\bar{R}}{12} \right| \tag{2}$$

trong đó, \bar{R} là lượng mưa trung bình năm, X_n là lượng mưa trung bình của tháng n.

2.1.2 Chế độ mưa

Bảng 1 cho thấy các mức độ khác nhau của SI và các chế độ mưa đại diện. Mặc dù phương pháp này sử dụng sự phân bố lượng mưa cho tất cả 12 tháng,

chỉ số được trình bày ở Bảng 1 chỉ xác định mô hình mưa theo mùa khi giá trị của chỉ số hơn 0,6. Để khảo cứu những thay đổi trong mô hình lượng mưa ở một vùng nào đó cần tính toán các chỉ số mùa cho các trạm khí tượng của vùng trong giai đoạn 1961-2010.

Bảng 1: Chế độ mưa theo mùa được chỉ định bởi giá trị trung bình \bar{SI} (Walsh and Lawler, 1981)

TT	\bar{SI}	Chế độ mưa
1	< 0,19	Mưa rải đều quanh năm
2	0,20-0,39	Mưa rải đều quanh năm nhưng có một mùa nhất định ẩm hơn
3	0,40-0,59	Phần nào có tính mùa với một mùa ngắn khô hơn
4	0,60-0,79	Theo mùa
5	0,80-0,99	Thay đổi rõ rệt theo mùa với một mùa dài khô hơn
6	1,00-1,19	Mưa tập trung hầu hết trong 3 tháng hoặc ngắn hơn
7	> 1,20	Tính mùa cao nhất, mưa hầu như chỉ trong 1 - 2 tháng

2.2 Phương pháp tính chỉ số tập trung lượng mưa (PCI)

Trong chi đạo sản xuất nông nghiệp, quản lý tài nguyên thiên nhiên, tài nguyên nước và thiên tai ở một vùng cụ thể các thông tin về sự tập trung của lượng mưa theo mùa (3 tháng), siêu mùa (6 tháng) và cả năm là rất cần thiết. Hơn nữa, ngoài các loại dự báo thời tiết hạn ngắn, hạn vừa, ngành khí tượng thủy văn còn phát hành các bản tin dự báo thời tiết hạn dài 1 tháng, 6 tháng và 1 năm, dự báo khí hậu tháng, dự báo khí hậu mùa (3 tháng), dự báo khí hậu siêu mùa (6 tháng) và dự báo khí hậu 1 năm. Để có điều kiện so sánh, tích hợp và lồng ghép các thông tin khí hậu và dự báo về lượng mưa và các hình thái mưa (rainfall patterns) nhằm nâng cao khả năng sử dụng các thông tin đó trong các mục đích khác nhau, lần đầu tiên trong bài báo này sẽ tính các chỉ số phân bố lượng mưa theo mùa 3 tháng, siêu mùa (6 tháng) và cả năm.

Chỉ số tập trung lượng mưa (Precipitation Concentration Index, PCI) được sử dụng để đánh giá tính không đồng nhất hàng tháng của lượng mưa (Department of Agriculture and Cooperation Ministry of Agriculture, 2009; Valli *et al.*, 2013). Thông qua chỉ số PCI, các dữ liệu liên quan đến tính biến động dài hạn trong lượng mưa theo năm (annual), mùa (seasonal), siêu mùa (supra-seasonal) sẽ được đánh giá trên cơ sở những kết quả tính toán bằng cách sử dụng các phương trình (3-5) như sau:

– Theo năm, chỉ số PCI được tính theo công thức (3):

$$PCI_{\text{annual}} = \frac{\sum_{i=1}^{12} p_i^2}{(\sum_{i=1}^{12} p_i)^2} \cdot 100 \tag{3}$$

Trong đó, p_i là lượng mưa tháng trong tháng i .

– Theo mùa, chỉ số PCI được tính theo công thức (4):

$$PCI_{\text{seasonal}} = \frac{\sum_{i=1}^3 p_i^2}{(\sum_{i=1}^3 p_i)^2} \cdot 25; \tag{4}$$

– Theo siêu mùa, mỗi mùa 6 tháng, chỉ số PCI được tính theo công thức (5):

$$PCI_{\text{supra seasonal}} = \frac{\sum_{i=1}^6 p_i^2}{(\sum_{i=1}^6 p_i)^2} \cdot 50 \tag{5}$$

Theo các công thức được đề xuất, đối với các quy mô năm, mùa và siêu mùa, giá trị lý thuyết thấp nhất của PCI bằng 8,3 cho thấy sự thống nhất hoàn hảo trong phân phối lượng mưa, nói cách khác là cùng một lượng mưa như nhau xảy ra trong mỗi tháng. Ngoài ra, đối với tất cả các quy mô, giá trị PCI bằng 16,7 sẽ chỉ ra rằng tổng lượng mưa tập trung ở 1/2 của thời kỳ đó. Một giá trị PCI bằng 25 sẽ chỉ ra rằng tổng lượng mưa xảy ra ở 1/3 kỳ đó.

Theo cách phân loại này, Oliver (1980), trích dẫn bởi Valli *et al.* (2013) đã đề xuất giá trị PCI < 10 đại diện cho một phân bố lượng mưa đồng dạng hay sự tập trung của lượng mưa thấp). Giá trị PCI khoảng 11-15 biểu thị sự tập trung của lượng mưa là vừa phải - trung bình. Giá trị PCI khoảng 16-20 biểu thị sự phân bố không đều. Cuối cùng, PCI > 20 đại diện cho sự bất thường mạnh hay sự tập trung của lượng mưa là cao.

2.3 Chỉ tiêu nhận dạng các cực đoan và thảm họa khí hậu

Tỉ lệ giữa cường độ của một dị thường (chuẩn sai) liên quan đến biến động khí hậu có thể là một tiêu chí rất hữu ích trong việc phân biệt các thảm họa

tự nhiên (natural hazard). Đối với một phân bố chuẩn có đến 68% các giá trị nằm trong khoảng 1 độ lệch chuẩn (ĐLC, $\pm 1,0 \sigma$) so với giá trị trung bình. Thông thường, những năm với lượng mưa mùa vượt quá 1 độ lệch chuẩn so với trung bình nhiều năm được gọi là năm lũ, và những năm có lượng mưa ít hơn một độ lệch chuẩn so với trung bình được gọi là năm hạn hán (Krishnamurthy and Kinter, 2002). Đến nay các nhà khoa học đã ghi nhận các sự kiện cực đoan thường là những hiện tượng vượt quá $\pm 1,0 \sigma$, $\pm 1,5 \sigma$, hoặc $\pm 2,0 \sigma$, trong chuỗi số liệu quan trắc nhiều năm (van Aalst, 2006; Kislov and Krenke, 2011). Độ lệch chuẩn là $\pm 1,3 \sigma$ đã được sử dụng như là ngưỡng để chọn ra năm dị thường về mưa (hạn hán hoặc lũ lụt) (Haifeng and Qingyun, 2011). Đối với lượng mưa, với giá trị nằm trong khoảng $\pm 2,0 \sigma$ so với giá trị trung bình có thể tiềm ẩn khả năng xảy ra thảm họa nặng về thủy tai, trong đó; hạn hán từ nặng trở lên với $\leq -2,0 \sigma$; hoặc lũ lụt nghiêm trọng trở lên, với $\geq +2,0 \sigma$.

Ngân hàng Phát triển Liên bang Mỹ (Alves *et al.*, 2015) cũng giới thiệu một khả năng xác định các loại thời tiết cực đoan có ảnh hưởng đến nông nghiệp (hạn hán, lũ lụt, sóng nóng, sóng lạnh) dựa vào đại lượng $+1$ và $+2 \sigma$ dựa trên sự khác biệt (dưới dạng độ lệch chuẩn) giữa lượng mưa thực tế và trung bình dài hạn. Các giá trị này là các thước đo tốt cho các sự kiện thời tiết khắc nghiệt. Điều đáng lưu ý là ở đây chỉ xem xét sự biến động ngắn hạn về khí hậu, có nghĩa là giá trị trung bình nhiều năm vẫn được giữ nguyên khi phân tích.

Các kịch bản cho mỗi sự kiện thời tiết cực đoan được phân tích cho từng sản lượng/đầu ra của cây trồng được xem xét. Trường hợp hạn hán xảy ra, lượng mưa dưới mức trung bình nhiều năm với 2 độ lệch chuẩn là $I_D < E$ (Mưa) - $n\sigma$ Mưa, $n = 1$ và 2. Tuy nhiên, trong trường hợp lũ lụt, lượng mưa trên mức trung bình nhiều năm với 2 độ lệch chuẩn là $I_F > E$ (Mưa) + $n\sigma$ Mưa, $n = 1$ và 2. Bên cạnh đó, trường hợp có sự căng thẳng do lạnh, nhiệt độ dưới trung bình nhiều năm với 2 độ lệch chuẩn là $I_D < E$ (Nhiệt độ) - $n\sigma$ Nhiệt độ, $n = 1$ và 2. Ngoài ra, trường hợp có căng thẳng do nóng/nhiệt, nhiệt độ trên trung bình dài hạn với 2 độ lệch chuẩn: $I_D > E$ (Nhiệt độ) + $n\sigma$ Nhiệt độ, $n = 1$ và 2. Dựa trên các kịch bản độ lệch chuẩn này, những thay đổi về sản lượng và lợi nhuận được tính toán, được coi là đại diện cho sự thất thu/mất mát dự kiến do các sự kiện thời tiết cực đoan, theo những chứng cứ được thể hiện trong mô hình lý thuyết.

2.4 Chỉ tiêu về mức độ biến động của lượng mưa dựa theo chỉ số biến động CV

Theo Gebremichael *et al.* (2014), có thể đánh giá

mức độ biến động của mưa theo các tiêu chí sau đây của chỉ số biến động CV (%), cụ thể CV > 30% tương ứng biến động nhiều, CV khoảng 20-30% tương ứng biến động vừa phải, CV < 20% tương ứng biến động ít.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Về lượng mưa mùa khô, mùa mưa và cả năm

Ở ĐBSCL, mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 năm trước tới tháng 4 năm sau. Các đặc trưng khí hậu nông nghiệp cơ bản của lượng mưa mùa và năm ở vùng nông nghiệp Cần Thơ trong thời kỳ 50 năm vừa qua (1961-2010) được trình bày ở các Bảng 2 và 3. Tổng lượng mưa năm không thấp, trung bình nhiều năm là 1649,8 mm, lớn nhất là 2304,4 mm, thấp nhất là 1150,3 mm. Độ lệch chuẩn của lượng mưa năm là $\pm 279,3$ mm. Điều đáng lưu ý là lượng mưa trong mùa khô quá thấp, dao động trong khoảng 50,9 – 688,5 mm, trung bình nhiều năm chỉ khoảng 239,0 mm, chiếm tỷ lệ 14,5% tổng lượng mưa của năm. Độ lệch chuẩn (ĐLC) của lượng mưa mùa khô là $\pm 128,4$ mm. Lượng mưa mùa mưa khá phong phú, lớn nhất là 2025,8 mm, thấp nhất là 827,0 mm, trung bình nhiều năm là 1405,2 mm. Độ lệch chuẩn của lượng mưa trong một mùa mưa là $\pm 259,4$ mm. Các đặc trưng tương tự của lượng mưa từng tháng cụ thể trong năm được trình bày ở Bảng 3. Do đặc điểm của lượng mưa trong hai mùa như trên nên các loại cây trồng đều có thể được canh tác ở các khu vực trồng trọt của Cần Thơ. Tuy nhiên, lượng mưa lớn trong mùa mưa có thể gây ngập úng cục bộ ở một số khu vực trồng trọt.

3.2 Về mức độ biến động của lượng mưa dựa theo chỉ số biến động CV

Những kết quả tính toán được trình bày ở Bảng 2 và 3 có thể đánh giá sự biến động của lượng mưa theo thời gian trong 50 năm qua ở Cần Thơ như sau: (1) Hệ số biến động của lượng mưa mùa khô là 53,7%, được đánh giá là *biến động nhiều*; (2) Hệ số biến động của lượng mưa mùa mưa là 18,5%, được đánh giá là *biến động ít*; (3) Hệ số biến động của lượng mưa năm là 16,9%, được đánh giá là *biến động ít*; (4) Hệ số biến động của lượng mưa của các tháng mùa khô dao động trong khoảng 55-303%, trong đó lượng mưa tháng 2 có mức độ biến động lớn nhất (303%), tháng 11 (tháng đầu của mùa khô) có mức độ biến động là 55%, thấp nhất mùa; (5) Trong mùa mưa, hệ số biến động của lượng mưa các tháng dao động trong khoảng 29-48%, trong đó lượng mưa tháng 5 có mức độ biến động lớn nhất (48%), tháng 8- tháng giữa mùa mưa có mức độ biến động là 29%, thấp nhất mùa.

Bảng 2: Các đặc trưng khí hậu của lượng mưa thời kỳ 1961-2010

TT	Các đặc trưng	Tổng lượng	Mùa mưa (tháng 5-10)		Mùa khô (tháng 11-4)	
		mưa năm (mm)	Lượng mưa (mm)	So với cả năm (%)	Lượng mưa (mm)	So với cả năm (%)
1	Trung bình	1649,8	1405,2	85,2%	239,0	14,5%
2	Độ lệch chuẩn	279,3	259,4	-	128,4	-
3	Tối cao	2304,4	2025,8	-	688,5	-
4	Tối thấp	1150,3	827,0	-	50,9	-
5	Hệ số biến thiên (Cv, %)	16,9	18,5	-	53,7	-

Bảng 3: Các đặc trưng chủ yếu của lượng mưa tháng thời kỳ 1961-2010

Các đặc trưng	Trung bình, mm	Lớn nhất, mm	Nhỏ nhất, mm	Độ lệch chuẩn, mm	CV (%)
I	10,4	74,5	0,0	18,9	183
II	2,9	55,6	0,0	8,7	303
III	12,4	113,1	0,0	26,5	214
IV	41,1	160,1	0,0	45,6	111
V	175,8	407,8	32,2	83,6	48
VI	209,1	428,6	80,2	75,7	36
VII	224,8	442,1	91,9	87,6	39
VIII	232,7	392,9	100,0	66,4	29
IX	251,9	456,4	95,1	92,5	37
X	310,9	704,6	0,0	129,2	42
XI	140,0	331,5	36,1	77,6	55
XII	37,8	182,9	0,0	41,7	110
Lượng mưa năm	1649,8	2304,4	1150,3	279,3	17
Mùa khô (11-4)	239,0	688,5	50,9	128,4	54
Mùa mưa (5-10)	1405,2	2025,8	827,0	259,4	18

3.3 Về mức độ gây thảm họa khí hậu do mưa cực đoan

Để thống nhất với cách dùng các cấp độ lệch chuẩn (ĐLC, hoặc δ) trong ngành khí tượng thủy văn, các phân tích trong nghiên cứu này sẽ sử dụng các cấp $\pm 1 \delta$, $\pm 2 \delta$ và $\pm 3 \delta$ tương ứng với các mức độ nghiêm trọng của hạn hán và lũ lụt là vừa phải, nghiêm trọng/nặng và rất nghiêm trọng/rất nặng, trong đó các giá trị âm (-) của δ là dùng cho hạn hán và các giá trị dương của δ là dùng cho lũ lụt. Kết quả đánh giá mức độ thảm họa do hạn hán hoặc lũ lụt do lượng mưa cực đoan với quy mô năm, mùa mưa, mùa khô trong 50 năm qua theo 3 mức của độ lệch chuẩn này ở vùng Cần Thơ được minh họa ở Bảng 4. Từ đây, mức độ thảm họa khí hậu do mưa đối với các vùng trồng trọt ở vùng Cần Thơ đã diễn ra theo các tình huống cụ thể.

- Với tình huống cả năm: 16% số năm đã được ghi nhận có mưa nhiều, gây ra lũ lụt nghiêm trọng vừa phải và 16% số năm xảy ra mưa ít, gây ra hạn hán nghiêm trọng vừa phải. Số liệu lượng mưa từ năm 1961 đến năm 2010 đã ghi nhận sự xuất hiện của 4 năm bị hạn hán nghiêm trọng, nhưng chưa xảy ra những năm có lũ lụt nghiêm trọng. Những năm lũ lụt và hạn hán rất nghiêm trọng chưa xảy ra (Bảng 4).

- Trong mùa mưa, từ tháng 5 đến tháng 10, 14% số mùa mưa có lũ lụt nghiêm trọng vừa phải, 10% số mùa mưa có lượng ít gây ra hạn hán nghiêm trọng vừa phải; 6% số mùa mưa gây ra lũ lụt với mức độ nghiêm trọng và 4% số mùa mưa xảy ra hạn hán với mức độ nghiêm trọng. Số liệu lượng mưa từ 1961 đến 2010 cho thấy trong các mùa mưa, 2% số mùa mưa đã có lũ lụt rất nghiêm trọng nhưng chưa xảy ra hạn hán rất nghiêm trọng (Bảng 4).

- Trong mùa khô, từ tháng 11 đến tháng 4, lượng mưa trung bình trong mùa khô không nhiều, chỉ xấp xỉ 239,0 mm. Các kết quả tính toán dẫn đến những nhận xét là (1) 14% số mùa khô đã xuất hiện lũ lụt nghiêm trọng vừa phải, 18% số mùa khô có lượng mưa ít đã gây ra hạn hán nghiêm trọng vừa phải; (2) 4% số mùa khô gặp phải lũ lụt với mức độ nghiêm trọng, nhưng không có mùa khô nào có hạn hán với mức độ nghiêm trọng. Số liệu lượng mưa trong thời kỳ 1961 - 2010 đã cho thấy trong 2% mùa khô đã xảy ra lũ lụt rất nghiêm trọng nhưng chưa xảy ra hạn hán rất nghiêm trọng (Bảng 4).

Số năm có lũ lụt nặng là 3, cụ thể trong các năm 1966, 1970 và 1971 (số liệu không được trình bày). Thời điểm xảy ra lũ lụt nặng của ba năm này đều trùng vào mùa mưa. Lũ lụt xảy ra đã ảnh hưởng đến diện tích đất đang được người nông dân sử dụng tại Cần Thơ, gây thiệt hại nặng đến năng suất lúa, rau

màu và trái cây. Bên cạnh đó, đối với đối tượng rầy nâu trên cây lúa, lũ lụt trong các tháng mùa mưa đã làm giảm mật độ quần thể rầy nâu (Nguyễn Văn Huỳnh, 2012). Tuy nhiên, trong khảo sát mật độ quần thể rầy nâu trong giai đoạn 10 năm (1999-2008) ở các tỉnh phía Nam, trong đó có Cần Thơ, kết quả ghi nhận một nghịch lý là rầy nâu có xu thế giảm, có thể ở mật độ thấp, nhưng hiện tượng “cháy

rầy” đã gia tăng vào 2006 và 2007. Thực tế này có thể bắt nguồn từ các diễn biến khí hậu bất thường trong giai đoạn trên (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2008). Lũ lụt còn là thiên tai ảnh hưởng trực tiếp đời sống con người. Hằng năm, lũ lụt đều cướp đi sinh mạng của người dân. Ngoài ra, lũ lụt trong các mùa mưa còn gây hiện tượng sạt lở bờ sông Hậu và sông Cần Thơ.

Bảng 4: Tần suất xảy ra các chuẩn sai của lượng mưa năm, mùa mưa, mùa khô vượt quá các giá trị 1; 2; 3 ĐLC của các lượng mưa thời kỳ 1961-2010

Các đặc trưng	Số lần xảy ra	Tỉ lệ (%)			
Tổng lượng mưa năm (mm) vượt quá	± 1,0 ĐLC	≥ +279,3 ≤ -279,6	8 8	16 16	
	± 2,0 ĐLC	≥ +558,5 ≤ -558,5	4 0	8 0	
		± 3,0 ĐLC	≥ +837,8 ≤ -837,8	1 0	2 0
	Tổng lượng mưa mùa mưa (tháng 5-10) (mm) vượt quá		± 1,0 ĐLC	≥ +259,4 ≤ -259,9	7 5
		± 2,0 ĐLC	≥ +518,9 ≤ -518,9	3 2	6 4
			± 3,0 ĐLC	≥ +778,3 ≤ -778,33	1 0
Tổng lượng mưa mùa khô (tháng 11-4) (mm) vượt quá		± 1,0 ĐLC		≥ +128,4 ≤ -128,4	7 9
		± 2,0 ĐLC	≥ +256,8 ≤ -256,8	2 0	4 0
			± 3,0 ĐLC	≥ +385,3 ≤ -385,3	1 0

3.4 Chỉ số mùa và chế độ mưa

Kết quả tính toán chỉ số mùa và chỉ số tập trung mưa trong 50 năm qua ở vùng Cần Thơ được ghi nhận ở Bảng 5. Kết quả về chỉ số mùa cho thấy 16 năm có lượng mưa thay đổi theo mùa (chỉ số SI có giá trị khá, từ 0,6 đến 0,79); 30 năm có lượng mưa thay đổi rõ rệt theo mùa với một mùa dài khô hơn (chỉ số SI có giá trị khá cao, từ 0,8 đến 0,99); 4 năm chỉ mưa tập trung hầu hết trong 3 tháng hoặc ngắn hơn (với chỉ số SI có giá trị cao, từ 1,00 đến 1,19). Không xảy ra các năm có mưa rải đều trong các tháng của năm (với giá trị SI < 0,19), hoặc mưa rải

đều quanh năm nhưng có một mùa nhất định ẩm hơn (với SI 0,2-0,39); hoặc lượng mưa phần nào có tính mùa với một mùa ngắn khô hơn (với SI 0,4-0,59), hoặc mưa hầu như chỉ tập trung trong 1 - 2 tháng (với SI >1,2).

Kết quả thống kê cũng chỉ ra trong chế độ mưa, 30 năm (tương ứng 60% của tổng số năm đã được ghi nhận) đã thể hiện lượng mưa thay đổi rõ rệt theo mùa với một mùa dài khô hơn; 16 năm (32% số năm) có đặc điểm lượng mưa thay đổi theo mùa; 4 năm (8 % số năm) thể hiện mưa tập trung hầu hết trong 3 tháng hoặc ngắn hơn (Bảng 5 và 6).

Bảng 5: Tần suất xảy ra chỉ số mùa của lượng mưa (SI) thời kỳ 1961-2010

Chỉ số mùa của lượng mưa (SI)							
Mưa rải đều quanh năm	Mưa rải đều quanh năm nhưng có một mùa nhất định ẩm hơn	Phần nào có tính mùa với một mùa ngắn khô hơn	Theo mùa	Thay đổi rõ rệt theo mùa với một mùa dài khô hơn	Mưa tập trung hầu hết trong 3 tháng hoặc ngắn hơn	Tính mùa cao nhất, mưa hầu như chỉ trong 1 ± 2 tháng	
<0,19	0,2-0,39	0,4-0,59	0,6-0,79	0,8-0,99	1,00-1,19	>1,2	
0	0	0	16	30	4	0	
0%	0%	0%	32%	60%	8%	0%	

Bảng 6: Tần suất xảy ra chỉ số tập trung mưa (PCI) thời kỳ 1961-2010

Chỉ số tập trung của lượng mưa năm (PCI)			
Sự tập trung của lượng mưa thấp	Sự tập trung của lượng mưa là vừa phải	Lượng mưa phân bố không đều	Sự tập trung của lượng mưa là cao
<10	11-15	16-20	>20
0	25	24	1
0%	50%	48%	2%

3.5 Chỉ số tập trung mưa theo năm, 2 mùa và 4 mùa

Ba nhóm chỉ số này được tính theo 3 công thức (3-5) đã nêu ở tiểu mục 2.2, với các kết quả được trình bày ở Bảng 7 và 8. Đối với chỉ số PCI năm, 25 năm (chiếm 50% số năm được khảo sát) có sự tập trung của mưa là vừa phải, 24 năm (chiếm 48% số năm) có lượng mưa phân bố không đều. Chỉ có 1 năm (2% số năm) lượng mưa tập trung ở mức độ cao; và không có năm nào diễn ra sự tập trung của mưa ở mức độ thấp (Bảng 7).

Đối với chỉ số PCI trong 2 mùa (mùa mưa và mùa khô), trong mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, trong suốt thời kỳ 50 năm, sự tập trung của mưa là cao; không xảy ra năm nào mà lượng mưa tập trung ở mức độ thấp, vừa phải hoặc không đều. Tuy nhiên, trong mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, ngược với sự ẩm ướt trong mùa mưa, trong suốt

thời kỳ 50 năm, sự khô hạn có tập trung cao; không có năm nào mà sự khô hạn - thiếu mưa tập trung ở mức độ thấp, vừa phải hoặc không đều (Bảng 7 và 8).

Kết quả phân tích chỉ số PCI mùa đông, từ tháng XII đến tháng II năm sau đã cho thấy sự tập trung của mưa trong mùa đông không có nhất quán như 3 mùa xuân, hè và thu. Trong 50 năm, ngoài 34 năm (tương ứng 68% số năm được khảo sát) có sự tập trung cao của mưa, 7 năm (14% số năm) có sự tập trung mưa thấp, 5 năm (10% số năm) có sự tập trung mưa vừa phải, 4 năm (8% số năm) có sự tập trung mưa không đều (Bảng 7 và 8).

Kết quả phân tích chỉ số PCI mùa xuân, mùa hè và mùa thu, từ tháng III đến tháng XI, đã cho thấy sự tập trung của mưa trong mùa cả 3 mùa có sự giống nhau: trong suốt thời kỳ 50 năm, sự tập trung của mưa đều cao; không xảy ra năm nào ngoại lệ (Bảng 7 và 8).

Bảng 7: Chỉ số tập trung của mưa (PCI) trong các mùa thời kỳ 1961-2010

Các đặc trưng thống kê	Tổng hợp chỉ số PCI					
	Mùa mưa (5-10)	Mùa khô (11-4)	Đông (12-2)	Xuân (3-5)	Hè (6-8)	Thu (9-11)
TB	264,4	109,9	19,8	37,2	70,1	64,0
Max	291,4	207,5	25,0	67,3	74,9	75,0
Min	215,4	54,7	0,0	25,0	54,1	41,9
ĐLC	17,9	41,2	5,9	11,0	4,6	8,0
Hệ số biến động (CV, %)	6,8%	37,5%	30,0%	29,6%	6,6%	12,5%

Bảng 8: Tần suất xuất hiện mức độ tập trung của mưa trong các mùa thời kỳ 1961-2010

Mức độ	PCI	Số năm (và phần trăm) tương ứng với mức độ tập trung mưa trong các mùa					
		Mùa mưa	Mùa khô	Đông	Xuân	Hè	Thu
Thấp	<10	0 (0%)	0 (0%)	7 (14%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Vừa phải	11-15	0 (0%)	0 (0%)	5 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Không đều	16 - 20	0 (0%)	0 (0%)	4 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Cao	>20	50 (100%)	49 (98%)	34 (68%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)
CỘNG		50 (100%)	49 (98%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

Mức độ tập trung của mưa qua bốn mùa có sự ổn định trong thời kỳ 1961-2010, nên cơ cấu canh tác cây trồng không có sự thay đổi trong cả thời kỳ. Trong đó, cây trồng chủ lực cần lượng nước lớn như cây lúa có thể được canh tác trong các mùa vụ Đông Xuân, Hè Thu và Thu Đông. Nhóm cây trồng cạn

như bắp và các loại rau được trồng nhiều trong vụ Hè Thu. Trong công tác phòng chống thiên tai như lũ lụt, do lượng mưa chủ yếu tập trung và ổn định trong mùa hè và thu (từ tháng 6 đến tháng 11) nên lượng nước được tích lũy và gây lũ lụt trong thời gian tháng 9 đến tháng 11. Hiện tượng lũ lụt này không thay đổi trong suốt thời kỳ 1961-2010.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Trong thời kỳ 1961-2010, các đặc trưng khí hậu nông nghiệp cơ bản của lượng mưa năm ở vùng nông nghiệp Cần Thơ có thể khái quát như sau: (1) tổng lượng mưa năm không thấp, trung bình nhiều năm là 1649,8 mm, lớn nhất là 2304,4 mm, thấp nhất là 1150,3 mm. Độ lệch chuẩn của lượng mưa năm là $\pm 279,3$ mm. (2) tổng lượng mưa trong mùa khô khá thấp, dao động trong khoảng 50,9 – 688,5 mm, trung bình nhiều năm chỉ khoảng 239,0 mm, chiếm tỷ lệ 14,5% tổng lượng mưa của năm. Độ lệch chuẩn (ĐLC) của lượng mưa mùa khô là $\pm 128,4$ mm. (3) lượng mưa mùa mưa khá dồi dào, lớn nhất là 2025,8 mm, thấp nhất là 827,0 mm, trung bình nhiều năm là 1405,2 mm. Độ lệch chuẩn của lượng mưa trong mùa mưa là $\pm 259,4$ mm.

Sự biến động của lượng mưa theo mùa trong 50 năm qua ở Cần Thơ đã xảy ra như sau: (1) lượng mưa mùa khô biến động lớn/nhiều, với hệ số biến động 53,7%; (2) lượng mưa mùa mưa biến động ít, với hệ số biến động 18,5%; (3) Lượng mưa năm biến động ít, với hệ số biến động 16,9%; (4) lượng mưa của các tháng mùa khô có sự biến động lớn nhất, từ 55 đến 303%, trong đó lượng mưa tháng 2 có sự biến động lớn nhất (303%), lượng mưa tháng 11 ít biến động nhất, 55%; (5) lượng mưa của các tháng mùa mưa có sự biến động lớn, từ 29% đến 48%, trong đó lượng mưa tháng 5 có sự biến động lớn nhất (48%), lượng mưa tháng 11 ít biến động nhất, 29%.

Về tính mùa và chế độ mưa: (1) số năm có lượng mưa thay đổi theo mùa khá lớn (32% số năm được khảo sát); (2) số năm có lượng mưa thay đổi rõ rệt theo mùa với một mùa dài khô hơn chiếm tỷ lệ cao nhất (32% số năm); (3) số năm có lượng mưa với mưa tập trung hầu hết trong 3 tháng hoặc ngắn hơn có một tỷ lệ không đáng kể (8% số năm); (4) không xảy ra các năm với nội hàm sau đây: có mưa rải đều quanh năm, hoặc mưa rải đều quanh năm nhưng có một mùa ẩm hơn, hoặc lượng mưa phần nào có tính mùa với một mùa ngắn khô hơn, hoặc mưa hầu như chỉ tập trung trong 1 - 2 tháng.

– Sự tập trung của mưa là vừa phải trong 50% số năm, trong 48% số năm lượng mưa phân bố không đều; chỉ có 2% số năm lượng mưa tập trung ở mức độ cao; và không xảy ra năm nào sự tập trung của mưa ở mức độ thấp. Trong 4 mùa, sự tập trung của mưa trong mùa đông không có nhất quán như 3 mùa còn lại. Trong 50 năm, có 34 năm (chiếm 68% số năm được khảo sát) mưa tập trung cao, có đến 7 năm (14% số năm) mưa tập trung thấp, có 5 năm (10% số năm) mưa tập trung vừa phải, có 4 năm (8% số năm) với sự tập trung không đều. Sự tập trung của mưa trong mùa cả 3 mùa xuân, mùa hè và mùa

thu (từ tháng 3 đến tháng 11) có sự giống nhau: trong suốt 50 năm, sự tập trung của mưa đều cao; không xảy ra năm nào ngoại lệ.

Về mức độ khắc nghiệt của hạn hán và lũ lụt dựa theo lượng mưa đối với nông nghiệp tại vùng Cần Thơ trong 50 năm qua cụ thể như sau: (1) số năm bị hạn hán và lũ lụt vừa phải đều là 8 năm (16% số năm). Cho đến năm 2010 chưa thấy xảy ra năm nào có hạn nặng. Số năm xảy ra lũ lụt rất nặng/rất nghiêm trọng là 1 năm (2% số năm). Cho đến năm 2010 chưa thấy xảy ra năm nào có hạn rất nặng. (2) số mùa mưa gây ra lũ lụt vừa phải là 7 (14% số mùa mưa), và 5 mùa mưa gây hạn hán vừa phải (10% số mùa mưa). Số mùa mưa gây lũ lụt nặng là 3 (6% số mùa); 2 mùa mưa gây ra hạn nặng (4% số mùa mưa). Số mùa mưa gây lũ lụt rất nặng là 1 (2% số mùa); không có mùa mưa nào gặp hạn hán rất nặng. (3) số mùa khô gặp lũ lụt vừa phải là 7 (14% số mùa khô), có 9 mùa khô gây ra hạn vừa phải (18% số mùa), có 2 mùa khô gặp lũ lụt nặng (4% số mùa khô), không thấy xảy ra hạn hán nặng và rất nặng trong mùa khô.

4.2 Đề xuất

Kết quả đánh giá tính mùa và sự tập trung của mưa ở vùng Cần Thơ cho thấy sự biến động của mưa và sự phân bố của nó theo thời gian (năm, siêu mùa, mùa) rất phức tạp. Sự phức tạp này rất cần được chú ý, tích hợp và lồng ghép trong các kế hoạch tái cơ cấu sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là tái cơ cấu mùa vụ, thời vụ gieo trồng các cây lương thực và thời vụ nuôi trồng thủy sản ở vùng Cần Thơ nói riêng và ĐBSCL nói chung. Bên cạnh đó, việc dự báo được các biến động lượng mưa trong tháng, mùa, siêu mùa hay năm giúp cho công tác phòng tránh thiên tai từ lũ lụt đạt hiệu quả cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alves, D., Pereda, P. and Nadal, R., 2015. Agriculture and adaptation to climate change: The role of insurance and technology dissemination in Brazilian risk management. Inter-American Development Bank. 58 pages.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2008. Chi thị số 2049/CT-BNN-VP của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc “Phòng chống rầy nâu, vàng lùn và lùn xoắn lá các tỉnh phía Nam”, ngày truy cập 9/12/2018. Địa chỉ: http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=71678
- Bùi Thị Hồng Trang, 2013. Nghiên cứu biến động lượng mưa giữa các năm cho các khu vực ở Việt Nam. Luận văn Cao học, chuyên ngành Khí tượng và Khí hậu học. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Hà Nội. 72 trang.
- Department of Agriculture and Cooperation Ministry of Agriculture, 2009. Manual for drought

- management. Government of India, New Delhi, India. 238 page.
- Gebremichael, A., Quraishi, S.B. and Mamo, G., 2014. Analysis of seasonal rainfall variability for agricultural water resource management in southern region, Ethiopia. *Journal of Natural Sciences Research*. 4 (11): 127-141.
- Guhathakurta, P. and Saji, E., 2012. Trends and variability of monthly, seasonal and annual rainfall for the districts of Maharashtra and spatial analysis of seasonality index in identifying the changes in rainfall regime. National Climate Centre Research Report No: 1/2012. National Climate Centre, India Meteorological Department, Central Printing Unit Pune, India. 22 pages.
- Haifeng, Z. and Qingyun, Z., 2011. A new precipitation index for the spatiotemporal distribution of drought and flooding in the reaches of the Yangtze and Huaihe Rivers and related characteristics of atmospheric circulation. *Advances in Atmospheric Sciences*. 28(2): 375-386.
- Kislov, A.V. and Krenke, A.N., 2011. Climate-related hazards. In: Kotlyakov, V.M. (Ed.). *Natural Disasters-Vol II*. Eolss Publishers Co. Ltd., United Kingdom. 220-238.
- Krishnamurthy, V. and Kinter, J.L., 2002. The Indian monsoon and its relation to global climate variability. In: Rodo, X. and Comin, F.A. (Eds). *Global climate*. Springer, Berlin, Germany. 186-236.
- Nguyễn Văn Huỳnh, 2012. Rầy nâu hại lúa. Hội thảo rầy nâu và biện pháp phòng trừ, ngày 27/12/2012, Cần Thơ. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 12-19.
- Trần Thị Hiền và Võ Quang Minh, 2014. Biến động hiện trạng phân bố cơ cấu mùa vụ lúa Đồng bằng sông Cửu Long trên cơ sở ảnh viễn thám Modis. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 3: 101-110.
- Valli, M., Sree K.S. and Krishna, I.V.M., 2013. Analysis of precipitation concentration index and rainfall prediction in various agro-climatic zones of Andhra Pradesh, India. *International Research Journal of Environment Sciences*. 2(5): 53-61.
- van Aalst, M.K., 2006. The impacts of climate change on the risk of natural disasters. *Overseas Development Institute. Disasters*. 30(1): 5-18.
- Walsh R.P.D. and Lawler, D.M., 1981. Rainfall seasonality spatial patterns and change through time. *Weather*. 36(7): 201-208.