

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Nguyễn Đăng Hùng

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM VÀ XU THẾ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ
ĐẶC TRƯNG MƯA TRÊN KHU VỰC NAM TRUNG BỘ

Chuyên ngành: Khí tượng học

Mã số: 8440222.01

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC

Công trình được hoàn thành tại:
Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Trần Quang Đức
Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học - Trường Đại học Khoa học Tự
nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

Phản biện 1: PGS.TS Vũ Thanh Hằng
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội
Phản biện 2: TS. Nguyễn Đăng Quang
Trung tâm Ứng dụng công nghệ khí tượng thủy văn – Tổng cục Khí tượng Thủy
văn - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ họp tại: Phòng 140,
nhà T1, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc Gia Hà Nội vào
ngày 29 tháng 12 năm 2022.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Mưa là một trong những yếu tố chính của khí hậu và có ảnh hưởng lớn đến cuộc sống của con người, sự hình thành và diễn biến của mưa là rất phức tạp, do vậy đặc điểm phân bố và xu thế biến đổi của mưa đã được sự quan tâm của các nhà khí tượng học cũng như các tác giả khoa học nghiên cứu về nó phục vụ cho nhiều lĩnh vực khác. Mưa với lượng nhiều và tập trung dồn dập sẽ gây lũ, ngập lụt, sạt lở đất đá... Ngược lại nếu thiếu hụt lượng mưa sẽ dẫn đến hạn hán, thiếu nguồn nước sinh hoạt và phục vụ sản xuất.

Diễn biến của biến đổi khí hậu ở Việt Nam cũng có những nét tương đồng với tình hình chung trên thế giới, đó cũng là vấn đề thách thức nghiêm trọng đối với Việt Nam và khu vực Nam Trung Bộ nói riêng, nó đã làm gia tăng các hiện tượng thiên nhiên cực đoan. Các loại hình thiên tai xảy ra như: bão, lũ lụt, mưa lớn, sạt lở đất đá, hạn hán, đông sét... xảy ra nhiều hơn trong những năm gần đây về diện cũng như tần suất, đặc biệt là vào mùa mưa trên khu vực, gây thiệt hại nặng nề về người và tài sản, ảnh hưởng lớn đến đời sống của con người, môi trường sinh thái.

Cho đến nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã có rất nhiều công trình nghiên cứu về hiện tượng mưa, mưa lớn, trong đó có đặc điểm và xu thế biến đổi của lượng mưa. Tuy nhiên đối với khu vực Nam Trung Bộ, nghiên cứu về đặc điểm và xu thế biến đổi của lượng mưa còn rất ít và chưa đầy đủ, nhất là số liệu mưa từ các trạm đo để đưa vào nghiên cứu còn thưa, chuỗi thời gian còn ngắn, các đặc trưng của mưa cũng còn ít nên chưa phản ánh được đầy đủ so với tình hình thực tế về của mưa trên khu vực, nên việc nghiên cứu đặc điểm và xu thế biến đổi một số đặc trưng về mưa trên khu vực là rất quan trọng và hết sức cần thiết. Để góp phần giải quyết một số vấn đề nêu trên, tôi lựa chọn đề tài: **“Nghiên cứu đặc điểm và xu thế biến đổi một số đặc trưng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ”** để làm luận văn tốt nghiệp cao học, bên cạnh đó nội dung của luận văn cũng là tiền đề để phục vụ cho các công trình nghiên cứu tiếp theo.

2. Mục tiêu của luận văn

Sử dụng số liệu lượng mưa ngày, vẽ bản đồ và phân tích đặc điểm phân bố không gian 3 đặc trưng về lượng mưa, 9 đặc trưng về xu thế biến đổi lượng mưa, 6 đặc trưng về số ngày mưa tại các trạm trên khu vực Nam Trung Bộ.

3. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Phân bố lượng mưa và xu thế biến đổi một số đặc trưng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ.

Phạm vi nghiên cứu:

- Phạm vi không gian: Khu vực Nam Trung Bộ (gồm 5 tỉnh: Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận);

- Phạm vi thời gian: Từ năm 1981 đến năm 2020.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập và xử lý số liệu: Số liệu lượng mưa ngày từ các trạm tiêu chuẩn điển hình có khoảng cách tương đối đồng đều (khoảng 12 – 30 km/trạm) trên khu vực Nam Trung Bộ với độ dài chuỗi 40 năm (từ năm 1981 đến năm 2020) của 41 trạm khí tượng thủy văn và đo mưa nhân dân được kiểm soát kỹ càng qua ba bước theo quy định của ngành khí tượng thủy văn và được lưu trữ tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ.

- Phương pháp thống kê tính toán:

+ Gồm 9 đặc trưng lượng mưa và 6 đặc trưng số ngày mưa: Tổng lượng mưa tháng, tổng lượng mưa năm, tổng lượng mưa mùa khô, tổng lượng mưa mùa mưa, tổng lượng mưa tháng nhiều nhất, tổng lượng mưa tháng ít nhất, tổng lượng mưa 3 tháng nhiều nhất, tổng lượng mưa 3 tháng ít nhất, tổng lượng mưa 1 ngày lớn nhất, tổng lượng mưa 5 ngày lớn nhất, tổng số ngày mưa trong tháng, số ngày mưa trong năm, số ngày mưa trong mùa khô, số ngày mưa trong mùa mưa, số ngày có lượng mưa vừa, số ngày mưa to, số ngày mưa rất to.

+ Sử dụng các công thức để tính tổng, trung bình của lượng mưa và số ngày mưa, tính độ lệch chuẩn lượng mưa năm, tính biến động lượng mưa năm và sử dụng phương pháp Sen để tính hệ số góc và kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendal để kiểm tra độ tin cậy xu thế biến đổi của các đặc trưng mưa.

- Phương pháp thể hiện trên bản đồ: Sử dụng phần mềm ArcGis, MS Excel để vẽ các bản đồ, biểu đồ và phân tích phân bố lượng mưa năm, độ lệch chuẩn lượng mưa năm, hệ số biến động lượng mưa năm, phân bố lượng mưa tháng nhiều nhất, phân bố lượng mưa tháng ít nhất trên khu vực. Bản đồ, biểu đồ xu thế biến đổi lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa, lượng mưa mùa khô, lượng mưa 3 tháng nhiều nhất, lượng mưa 3 tháng ít nhất, lượng mưa 1 ngày nhiều nhất, lượng mưa 5 ngày nhiều nhất. Bản đồ xu thế biến đổi số ngày mưa năm, số ngày mưa mùa mưa, số ngày mưa mùa khô, số ngày mưa vừa, số ngày mưa to, số ngày mưa rất to. Biểu đồ đẳng trị lượng mưa tháng các giai đoạn 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 - 2010, 2011 – 2020. Bản đồ xu thế biến đổi lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa, số ngày mưa vừa, số ngày mưa to theo 2 giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020.

5. Cấu trúc luận văn

Ngoài phần mở đầu, kết luận, tài liệu tham khảo, luận văn gồm 3 chương:

Chương 1. Đặc điểm địa lý khu vực Nam Trung Bộ và tổng quan các vấn đề nghiên cứu một số đặc trưng mưa.

Chương 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu.

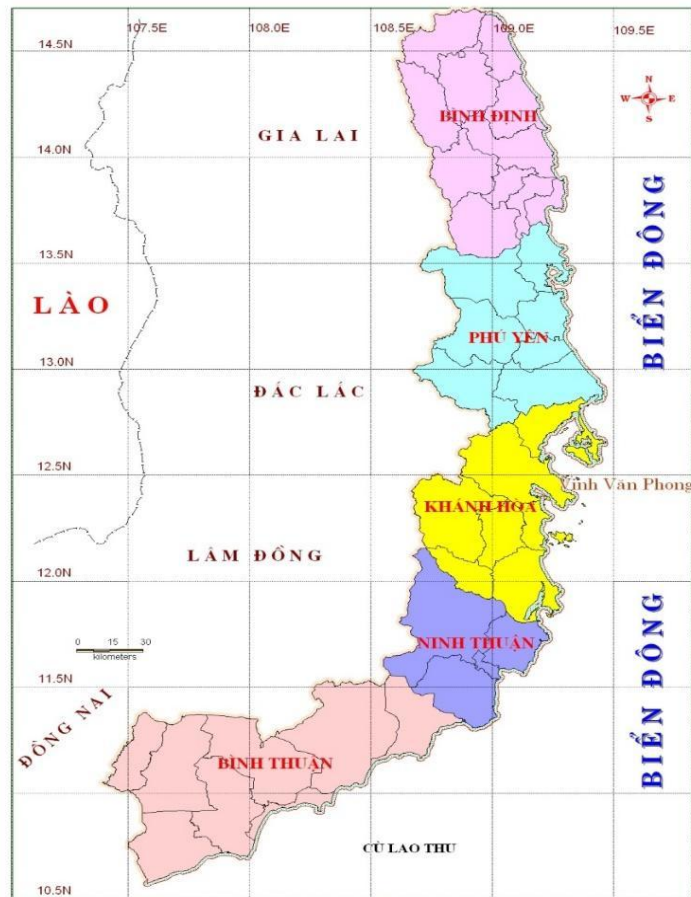
Chương 3. Kết quả nghiên cứu về đặc điểm và xu thế biến đổi một số đặc trưng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ.

CHƯƠNG 1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ KHU VỰC NAM TRUNG BỘ VÀ TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG MƯA

1.1. Đặc điểm địa lý

Khu vực Nam Trung Bộ thuộc vùng duyên hải Miền Trung bao gồm năm tỉnh Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận và Bình Thuận trải dài từ 14⁰42' đến 10⁰34' độ vĩ bắc, 107⁰24' đến 109⁰29' độ kinh đông, diện tích tự nhiên toàn khu vực là 27.526,6 km². Phía bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi, phía nam giáp tỉnh Đồng Nai và Bà Rịa Vũng Tàu, phía tây giáp các tỉnh Gia Lai, Đắk Lắk và Lâm Đồng, phía đông giáp Biển Đông; với nhiều loài hải sản phong phú, trữ lượng lớn, có thể đánh bắt quanh năm. Một bên là núi, một bên là biển với nhiều bãi tắm đẹp, cấu trúc rất đặc biệt xen kẽ nhiều đầm, vịnh đều là vị trí thuận lợi để phát triển du lịch và nuôi trồng hải sản, giao thông cảng biển...

BẢN ĐỒ VỊ TRÍ ĐỊA LÝ KHU VỰC NAM TRUNG BỘ



Hình 1.1. Bản đồ 5 đơn vị hành chính khu vực Nam Trung Bộ

Khu vực Nam Trung Bộ nằm ở sườn đông dãy Trường Sơn chạy dọc theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, địa hình bị chia cắt bởi các dãy núi nhô ra biển, đặc biệt là đèo Cù Mông ngăn cách giữa tỉnh Bình Định và Phú Yên, đèo Cả ngăn cách giữa tỉnh Phú Yên và Khánh Hòa. Các con sông ở khu vực ngắn, có độ dốc lớn bắt nguồn từ dãy Trường Sơn chảy ra biển. Do điều kiện địa hình có đặc thù riêng nên khí hậu ở khu vực Nam Trung Bộ khác biệt rất nhiều so với các khu vực khác như Tây Nguyên và Nam Bộ. Địa hình khu vực Nam Trung Bộ có một số dãy núi chạy gần như từ đông sang tây, tạo thành các thung lũng sông, đặc biệt thung lũng sông Ba bắt đầu từ phía tây bắc của khu vực Tây Nguyên và chảy ra biển tại tỉnh Phú Yên là điều kiện thuận lợi cho gió mùa Tây Nam xâm nhập. Chính yếu tố địa hình này đã tạo ra mỗi vùng có sắc thái riêng trong nền khí hậu chung, trong đó đã thể hiện rất rõ ba đặc trưng là mưa, gió và hiện tượng gió tây khô nóng.

1.2. Đặc điểm khí hậu và các hình thế gây mưa trên khu vực Nam Trung Bộ

1.2.1. Đặc điểm khí hậu

Nằm sâu trong khu vực nội chí tuyến bán cầu Bắc, thuộc vùng duyên hải miền trung của Việt Nam, khu vực Nam Trung Bộ hàng năm tiếp nhận lượng bức xạ tổng cộng khoảng $150 - 180\text{Kcal/cm}^2$, cân cân bức xạ xấp xỉ $90 - 100\text{Kcal/cm}^2$. Nhiệt độ trung bình năm ở vùng đồng bằng và ven biển dao động từ $25 - 28,0^\circ\text{C}$, lên đến độ cao 400m giảm xuống khoảng $23 - 24^\circ\text{C}$. Nhiệt độ trung bình các tháng trong năm nhìn chung thấp hơn so với các khu vực khác ở vùng nhiệt đới có cùng vĩ độ, đây là điều kiện thuận lợi cho các tỉnh trong khu vực phát triển ngành du lịch và thuận lợi cho các cây trồng nông, công nghiệp cần nhiệt độ cao. Độ ẩm không khí trung bình năm đạt từ $76 - 79\%$ và chênh lệch giữa các tháng trong năm thấp. Lượng mây ít, thời gian quang mây kéo dài, số giờ nắng trung bình năm đạt từ 2.600 - 2.700 giờ, rất thuận lợi cho nghề chế biến thủy, hải sản, nghề làm muối và các ngành công nghiệp sử dụng năng lượng mặt trời phục vụ sản xuất, sinh hoạt. Gió trong năm thịnh hành theo các hướng Bắc và Đông Bắc (trong mùa gió mùa Đông Bắc) và hướng Đông Nam và Tây Nam (trong mùa gió mùa Tây Nam) với tốc độ gió trung bình của các hướng thịnh hành đạt từ 3,0 - 6,0 m/s với tần suất đảm bảo cho xây dựng các nhà máy khai thác năng lượng gió vừa và nhỏ như Tuy Phong (Bình Thuận), Thuận Bắc (Ninh Thuận). Tu Bông (huyện Vạn Ninh, Khánh Hòa)... với một chế độ gió hết sức độc đáo do địa hình tạo nên. Lượng mưa năm dao động từ 1.100 - 2.000mm ở vùng đồng bằng ven biển và đạt 2.000 - 2.400mm ở vùng núi cao, có nơi trên 3.000mm; riêng ở một số nơi của tỉnh Bình Thuận và Ninh Thuận lượng mưa vùng đồng bằng ven biển ở mức 700 - 1.000m, đây cũng là nơi có lượng mưa thấp nhất trong cả nước. Điều khó khăn nhất là sự phân bố lượng mưa khá lớn giữa hai mùa (mùa khô từ tháng I đến tháng VIII chiếm khoảng 30%; mùa mưa từ tháng IX đến tháng XII chiếm khoảng 70 - 80% tổng lượng mưa năm) nên hàng năm cần phải theo dõi sát về diễn biến lượng nước trên các lưu vực sông, đồng thời xây dựng các hồ, đập ở những vị trí phù hợp nhằm tích nước trong các tháng mùa mưa để phục vụ cho sản xuất, sinh hoạt vào mùa khô.

1.2.2. Các hình thế chính gây mưa trên khu vực

** Bão, áp thấp nhiệt đới – xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ)*

Mưa lớn do XTNĐ ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ thường gây lũ lên nhanh, bởi hệ thống sông suối có độ dốc lớn, ngắn và hẹp, bên cạnh đó mùa bão ở Nam Trung Bộ thường trùng với hoạt động của gió mùa mùa đông nên ít trường hợp

XTNĐ hoạt động độc lập mà thường kết hợp với một số hệ thống khác như không khí lạnh, dải hội tụ nhiệt đới, tín phong cường độ mạnh... đã làm quá trình mưa trở nên phức tạp hơn; cụ thể các dạng hoạt động của XTNĐ gây mưa trên khu vực như sau:

- Xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng độc lập (ảnh hưởng đơn thuần), đây là loại hình thể ảnh hưởng gây mưa lớn mà không có sự đóng góp trực tiếp của các hệ thống khác. Mưa từ XTNĐ thường kết thúc nhanh cùng với sự suy yếu nhanh của XTNĐ khi di chuyển đi sâu vào đất liền do ảnh hưởng của ma sát địa hình.

- Xoáy thuận nhiệt đới kết hợp với không khí lạnh (KKL), đây cũng là một loại hình thể gây mưa lớn đối với khu vực Nam Trung Bộ, hình thể này phụ thuộc khá nhiều vào sự duy trì và tồn tại của XTNĐ, thường xảy ra vào cuối mùa đông và đôi khi kèm theo dải hội tụ nhiệt đới. Quá trình diễn biến mưa lớn đối với khu vực Nam Trung Bộ phụ thuộc mối tương quan giữa XTNĐ và KKL. Có thể chia làm 3 pha với mức độ ảnh hưởng khác nhau:

- + Áp cao lạnh ảnh hưởng đồng thời với XTNĐ, quá trình di chuyển vào của XTNĐ trùng với sự di chuyển của KKL xuống phía nam. Quá trình xảy ra mưa rất mãnh liệt, đây là một trong những hình thể gây mưa lớn trên khu vực Nam Trung Bộ.

- + Áp cao lạnh ảnh hưởng sau khi XTNĐ đã ảnh hưởng. Quá trình mưa thường kéo dài tùy thuộc cường độ và tốc độ di chuyển về phía nam của áp cao lạnh. Đối với những áp cao lạnh hoạt động mạnh di chuyển xuống phía nam nhanh làm cho XTNĐ yếu đi nhanh hơn và quá trình mưa thường kết thúc sớm hơn những đợt áp cao lạnh có cường độ trung bình, di chuyển chậm.

- + Áp cao lạnh ảnh hưởng trước khi XTNĐ ảnh hưởng. Do áp cao lạnh ảnh hưởng, nhiệt độ không khí mặt đệm lạnh đi nhanh chóng đặc biệt những đợt KKL mạnh, khối KKL khô làm cản trở sự tồn tại của XTNĐ và quá trình mưa lớn xảy ra kém mãnh liệt hơn so với hai loại hình thể kết hợp nêu trên.

- Xoáy thuận nhiệt đới kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ), các điều kiện nhiệt ẩm và động lực khá thuận lợi cho quá trình phát triển xoáy trên ITCZ, bởi lẽ đó các XTNĐ nằm trong ITCZ thường bền vững hơn XTNĐ hoạt động đơn lẻ và đôi khi sự xuất hiện các XTNĐ ảnh hưởng liên tiếp trong một thời gian ngắn đối với một khu vực hẹp nên thời gian mưa kéo dài cũng như tổng lượng mưa cả đợt sẽ lớn. Mưa do loại hình thể này cần lưu ý mưa sau khi XTNĐ đổ bộ thường kéo dài và có cường độ lớn hơn trước khi đổ bộ.

- Xoáy thuận nhiệt đới kết hợp với gió mùa Tây nam, quá trình mưa khi bão kết hợp gió mùa Tây nam gồm hai quá trình là khi bão còn hoạt động trên biển sẽ kéo theo

gió mùa Tây nam mạnh bột phát, gây mưa của trường gió mùa Tây nam trước và khi bão vào sát đất liền thì bắt đầu quá trình mưa của bão. Quá trình mưa cũng sẽ kết thúc khi bão tan hoặc đi sâu vào đất liền.

** Không khí lạnh*

KKL ảnh hưởng xuống phía nam hay thường gọi là gió mùa đông bắc do áp lạnh lục địa phía bắc hoạt động di chuyển xuống phía nam vào mùa đông, gió trên biển có thể mạnh đến cấp 6 – 7, giạt cấp 8, 9, trên đất liền gió cấp 4 – 5, có những đợt kèm theo mưa lớn và dông, lốc làm thiệt hại về người và tài sản, ảnh hưởng việc nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản trên các tỉnh trong khu vực; trung bình hàng năm có khoảng 25 - 30 đợt KKL xâm nhập và ảnh hưởng đến nước ta, trong đó khoảng 10 - 12 đợt ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ. Trong các đợt ảnh hưởng của KKL thì có một số đợt kết hợp với ITCZ hoặc kết hợp với đới gió đông trên cao.

- KKL kết hợp với ITCZ thường xảy ra vào những tháng gần cuối mùa đông (từ tháng X đến đầu tháng XII), thời kỳ này ITCZ hoạt động mạnh ảnh hưởng đến khu vực khoảng từ 6 - 10 độ vĩ bắc và cũng là thời kỳ hoạt động của áp cao lạnh lục địa phía bắc, kết hợp hai loại hình thể này gây mưa lớn nhất và kéo dài nhiều ngày cùng với sự tồn tại vị trí của ITCZ và KKL ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ.

- KKL kết hợp với Sóng đông, Tháng X, XI áp cao cận nhiệt đới bắt đầu dịch chuyển dần xuống phía nam tạo thành Sóng đông, khu vực Nam Trung Bộ từ tháng XI, XII đến tháng I năm sau thường ảnh hưởng của sóng đông khi nằm ở rìa tây nam áp cao cận hay nằm ở rìa phía nam hoàn lưu áp cao cận lấn mạnh sang phía tây. Loại nhiễu động này khi kết hợp với tác động của cao áp lạnh thường làm gia tăng quá trình mưa trên khu vực, từ tỉnh Bình Định đến Ninh Thuận.

** Gió mùa Tây nam*

Khu vực Nam Trung Bộ ảnh hưởng của gió mùa Tây nam bắt đầu từ giữa tháng V, thịnh hành vào tháng VI, VII và bắt đầu suy yếu vào cuối tháng VIII. Cũng như gió mùa đông, gió mùa hè hoạt động thành từng đợt. Gió mùa Tây nam chủ yếu là gây mưa rào và kèm theo dông. Mưa do gió mùa Tây nam thường xảy ra khi bắt đầu xuất hiện các đợt mạnh bột phát, mưa thường kéo dài từ hai đến ba ngày. Gió mùa Tây nam thường kết hợp với các hình thể thời tiết khác như bão, áp thấp nhiệt đới, rãnh áp thấp, ITCZ... Đặc biệt là gió mùa Tây nam kết hợp với đới gió đông ở rìa nam áp cao cận tạo ra hội tụ kinh hướng, gây mưa trên diện rộng, kéo dài ở những vùng hội tụ đi qua.

** Rãnh áp thấp xích đạo*

Hàng năm từ tháng VI đến tháng IX, rãnh áp thấp xích đạo hoạt động ở bắc Ấn Độ Dương, bán đảo Đông Dương và Biển Đông. Trong thời gian này khu vực Nam Trung Bộ nằm ở rìa phía nam rãnh áp thấp. Tùy theo vị trí của trục rãnh, cường độ mạnh hay yếu mà rãnh áp thấp ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ là khác nhau. Thông thường khi rãnh thấp này có trục qua Nam Trung Bộ gây mưa rào. Trường hợp rãnh thấp kèm XTNĐ trên vùng Nam Trung Bộ sẽ gây mưa, mưa vừa, có nơi mưa to trên diện rộng.

** Dải hội tụ nhiệt đới*

Từ tháng IX đến tháng XII khi ITCZ hoạt động qua khu vực Trung Bộ và Nam Bộ. Ở mặt đất có KKL xâm nhập tác động vào rìa phía bắc ITCZ gây mưa lớn diện rộng, đặc biệt là phần phía bắc của ITCZ, có thể nói đây là các quá trình thời tiết cơ bản, đặc trưng cho ITCZ ảnh hưởng đến thời tiết khu vực Nam Trung Bộ. Hình thể ITCZ xuất hiện dưới hai dạng chủ yếu là hoạt động đơn thuần và ITCZ kết hợp với các hệ thống khác.

- Trong các đợt ITCZ hoạt động độc lập, mưa lớn thường xuất hiện trong thời kỳ mạnh lên và lấn về phía tây của áp cao cận nhiệt đới, tập trung chủ yếu ở phía bắc ITCZ, thời gian mưa kéo dài từ 2 - 3 ngày; khi tốc độ gió Đông - Đông nam ở trên cao suy yếu, mưa giảm đi.

- Các đợt ITCZ hoạt động kết hợp với các hệ thống khác như KKL hay XTNĐ đã gây mưa lớn diện rộng trên khu vực; mưa có lượng lớn khi XTNĐ hoạt động gần bờ biển Nam Trung Bộ và di chuyển chậm về phía tây hoặc ITCZ kèm XTNĐ đi vào đất liền có tác động đồng thời của KKL đến rìa phía bắc của xoáy thuận và ITCZ. Loại hình thể này thường xảy ra trong tháng X, XI. Lượng mưa trong toàn đợt phổ biến từ 300 - 400mm, thời gian mưa kéo dài 3- 4 ngày. Khi KKL suy yếu, quá trình mưa lớn cũng giảm dần, hoặc khi XTNĐ suy yếu hay dịch chuyển hẳn về phía tây và yếu đi quá trình mưa lớn cũng giảm dần. Ngoài những hình thể trên, lượng mưa trên khu vực còn ảnh hưởng đến yếu tố địa hình của từng khu vực nhỏ, những vùng núi cao và sườn đón gió thường có lượng mưa lớn hơn vùng trung du và đồng bằng ven biển.

1.3. Tổng quan các công trình nghiên cứu liên quan

1.3.1. Các công trình ngoài nước

1.3.2. Các công trình trong nước

CHƯƠNG 2. SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu và xử lý số liệu

Số liệu lượng mưa ngày khai thác được lựa chọn đảm bảo dựa trên nguyên tắc là những trạm điển hình cho khu vực thuộc 5 tỉnh của khu vực Nam Trung Bộ và độ dài chuỗi số liệu là đồng nhất, không bị khuyết. Độ dài chuỗi số liệu đối với 41 trạm khí tượng thủy văn và đo mưa nhân dân có thời gian là 40 năm; riêng đối với số liệu các trạm đo mưa nhân dân bằng phương pháp thủ công ngừng hoạt động từ tháng 01 năm 2018 và được thay thế bằng các trạm đo mưa tự động. Bộ số liệu các trạm được kiểm soát kỹ càng qua ba bước theo quy định của ngành khí tượng thủy văn và được lưu trữ tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, gồm những trạm sau:

- Trạm Khí tượng tiêu chuẩn và năm có số liệu lượng mưa ngày: 9 trạm;
- Trạm Thủy văn tiêu chuẩn và năm có số liệu lượng mưa ngày: 8 trạm;
- Trạm Đo mưa nhân dân tiêu chuẩn và năm có số liệu lượng mưa ngày: 24 trạm.

Tổng hợp lượng mưa ngày của các trạm trên khu vực, kiểm tra các sai số bất hợp lý (nếu có), tiến hành hiệu chỉnh đối chiếu số liệu thực đo của máy tự ghi (vũ lượng ký) cùng trạm hoặc sử dụng các trạm lân cận để kiểm tra so sánh. Số liệu được sử dụng thống nhất là cho các loại trạm, không phân biệt trạm khí tượng, thủy văn hay đo mưa nhân dân, sử dụng số liệu thực đo tổng lượng mưa ngày (lượng mưa tích lũy 24 giờ). Phát hiện các sai số và hiệu chỉnh trên cơ sở số liệu thực đo với lượng mưa giờ sau khi đã hiệu chỉnh, số liệu nghi ngờ có thể được kiểm tra lại với số liệu gốc hoặc dùng các trạm khí tượng thủy văn lân cận để so sánh và đối chiếu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp dùng để tính toán các đặc trưng mưa là phương pháp thống kê, công cụ sử dụng tính toán và xuất kết quả của các đặc trưng bằng phần mềm MS Excel.

2.2.1. Các đặc trưng thống kê của mưa

Để tính toán các đặc trưng mưa, có thể tính được rất nhiều đặc trưng thống kê khác nhau với nguồn số liệu ban đầu là lượng mưa ngày, nhưng trong phạm vi nghiên cứu của luận văn này được chọn tính toán một số đặc trưng như sau:

** Các đặc trưng của lượng mưa*

- Tổng lượng mưa tháng là lượng mưa tích lũy của các ngày trong tháng;
- Tổng lượng mưa năm là lượng mưa từ tháng I – XII;

- Tổng lượng mưa mùa khô là từ tháng I – VIII, 4 tỉnh: Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, riêng Bình Thuận từ tháng XI đến tháng IV năm sau;
- Tổng lượng mưa mùa mưa từ tháng IX - XII, Bình Thuận từ tháng V – X;
- Tổng lượng mưa tháng nhiều nhất là lượng mưa một tháng nhiều nhất của năm theo từng trạm;
- Tổng lượng mưa tháng ít nhất là lượng mưa một tháng ít nhất của năm theo từng trạm;
- Tổng lượng mưa 3 tháng nhiều nhất là 3 tháng mưa liên tục được tính trượt có lượng nhiều nhất trong năm theo từng trạm;
- Tổng lượng mưa 3 tháng ít nhất là 3 tháng mưa liên tục được tính trượt có lượng ít nhất trong năm theo từng trạm;
- Tổng lượng mưa 1 ngày lớn nhất trong năm theo từng trạm;
- Tổng lượng mưa 5 ngày lớn nhất là 5 ngày liên tục có lượng lớn nhất trong năm theo từng trạm.

** Các đặc trưng của số ngày mưa*

- Tổng số ngày mưa trong tháng; Số ngày mưa trong năm; Số ngày mưa trong mùa khô; Số ngày mưa trong mùa mưa, tính số ngày mưa là số ngày có lượng mưa $\geq 0,1$ mm.
- Số ngày có lượng mưa vừa là tổng số ngày có lượng $\geq 16 - 50\text{mm}/24$ giờ trong năm theo từng trạm;
- Số ngày mưa to là số ngày có lượng $> 50 - 100\text{mm}/24$ giờ trong năm theo từng trạm;
- Số ngày mưa rất to của năm là số ngày có lượng $> 100\text{mm}/24$ giờ trong năm theo từng trạm.

** Mùa mưa và độ dài mùa mưa*

- Mùa mưa: Là thời kỳ liên tiếp trong năm, trong đó xác suất lượng mưa tháng ≥ 100 mm là $\geq 50\%$: $P(R_{\text{tháng}} \geq 100\text{mm}) \geq 50\%$.
- Độ dài mùa mưa: Số tháng liên tiếp trong năm có tổng lượng mưa $\geq 100\text{mm}/\text{tháng}$. Đặc trưng này được xác định cho từng năm tại các trạm.

** Phương pháp tính toán*

- Tính tổng lượng mưa
- Tính trung bình lượng mưa, số ngày mưa
- Tính độ lệch chuẩn và biến động lượng mưa năm

2.2.2. Phương pháp phân tích xu thế

Trong nghiên cứu này tôi áp dụng phương pháp Sen's slope để tính hệ số góc và kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendal để kiểm tra độ tin cậy về xu thế biến đổi của các đặc trưng mưa.

Để phát hiện xu thế biến đổi của lượng mưa trong chuỗi thời gian theo tháng, theo mùa và hàng năm bằng phương pháp hệ số góc Sen và kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendall. Mann-Kendal là một phương pháp sử dụng rộng rãi trong bài toán đánh giá biến đổi khí hậu. Phương pháp này có nhiều ưu điểm là không ảnh hưởng bởi giá trị số liệu thiếu và dữ liệu phân bố là ngẫu nhiên; dữ liệu sai hoặc giá trị ngoại lai không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả tính toán.

* Xu thế Sen (*Sen's slope*)

- Hệ số góc dương (>0) là xu thế tăng;
- Hệ số góc âm (<0) là xu thế giảm;
- Hệ số góc gần bằng 0 (~ 0) là xu thế không biến đổi;

Trị tuyệt đối của hệ số góc càng lớn thì xu thế tăng hay giảm càng mạnh.

Mức độ xu thế tăng hay giảm của lượng mưa và số ngày mưa được tính kết quả là phần trăm (%) trên một năm nhân với 10 năm (một thập kỷ).

* Kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendal

Kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendall nhằm xác định xu thế của một chuỗi số liệu (tập mẫu) đã được sắp xếp theo trình tự thời gian. Phương pháp này so sánh độ lớn tương đối của các phần tử của chuỗi chứ không xét chính giá trị của các phần tử. Điều này giúp tránh được xu thế giả tạo do một vài giá trị cực trị cục bộ gây ra nếu sử dụng phương pháp tính toán xu thế tuyến tính bằng bình phương tối thiểu thông thường. Một ưu điểm nữa của phương pháp này là không cần quan tâm việc tập mẫu tuân theo luật phân bố nào.

* Đánh giá mức ý nghĩa

Để đánh giá độ tin cậy của các đặc trưng về lượng mưa và số ngày mưa trong luận văn này với mức độ ý nghĩa là $\geq 90\%$.

2.2.3. Phương pháp thể hiện trên bản đồ

Với những số liệu và phương pháp đã nêu trên, kết quả sẽ thể hiện ở chương 3 bằng các bản đồ, biểu đồ của các đại lượng mưa:

- Bản đồ phân bố lượng mưa năm, độ lệch chuẩn lượng mưa năm, hệ số biến động lượng mưa năm, phân bố lượng mưa tháng nhiều nhất, phân bố lượng mưa tháng ít nhất trên khu vực;

- Bản đồ, biểu đồ xu thế biến đổi lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa, lượng mưa mùa khô, lượng mưa 3 tháng nhiều nhất, lượng mưa 3 tháng ít nhất, lượng mưa 1 ngày nhiều nhất, lượng mưa 5 ngày nhiều nhất;
- Bản đồ xu thế biến đổi số ngày mưa năm, số ngày mưa mùa mưa, số ngày mưa mùa khô, số ngày mưa vừa, số ngày mưa to, số ngày mưa rất to;
- Biểu đồ đẳng trị lượng mưa tháng các giai đoạn 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 - 2010, 2011 – 2020;
- Bản đồ xu thế biến đổi lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa, số ngày mưa vừa, số ngày mưa to theo 2 giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ ĐẶC ĐIỂM VÀ XU THẾ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG MƯA TRÊN KHU VỰC NAM TRUNG BỘ

3.1. Phân bố lượng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ

3.1.1. Phân bố lượng mưa năm

Phân bố lượng mưa năm trên Khu vực Nam Trung Bộ giảm dần từ phía bắc xuống phía nam, vùng núi cao hơn vùng đồng bằng ven biển. Tổng lượng mưa năm trung bình trên toàn khu vực khoảng 1.600 mm, trạm có lượng mưa lớn nhất hơn 3000 mm tại trạm An Hòa (Bình Định) nằm phía Tây bắc của khu vực, nơi có lượng mưa năm nhỏ nhất khoảng 770 mm tại trạm Bầu Tráng (Bình Thuận), sự chênh lệch lượng mưa năm ở trạm có lượng lớn nhất và trạm có lượng nhỏ nhất khoảng 2300 mm. Điều này phù hợp với các nhận định từ các nghiên cứu.

** Độ lệch chuẩn và tính biến động lượng mưa năm*

Độ lệch chuẩn lượng mưa năm trên khu vực Nam Trung Bộ không đều giữa các trạm và các vùng trên khu vực, các trạm ở phía bắc từ tỉnh Bình Định đến Khánh Hòa có độ dao động lượng mưa lớn hơn các trạm phía nam từ tỉnh Ninh Thuận đến Bình Thuận, vùng núi và địa hình gồ ghề có độ dao động lớn hơn vùng đồng bằng ven biển; nơi có độ dao động lớn nhất khoảng 780 mm tại trạm An Hòa thuộc phía tây bắc của khu vực; tại trạm Khánh Sơn (Khánh Hòa) nằm ở vùng núi cao phía tây nam của tỉnh có độ dao động 650 mm, trạm Võ Xu (Bình Thuận) phía nam của khu vực dao động 559 mm. Trạm Mương Mán (Bình Thuận) có độ dao động nhỏ nhất trên khu vực Nam Trung Bộ là 200 mm. Mặc dù độ dao động lượng mưa năm lớn tại các trạm phía bắc của khu vực nhưng qua tính toán cho thấy, tính biến động lượng mưa lại tương đối ổn định, các trạm từ tỉnh Bình Định đến Phú Yên với hệ số khoảng 25%, các trạm từ tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận khoảng 30% cao hơn các trạm ở hai tỉnh phía bắc; các trạm

phía nam tỉnh Ninh Thuận đến Bình Thuận có hệ số biến động không đồng đều, tại trạm Liên Hương hệ số biến động 46%, các trạm Tân Mỹ, Cà Ná, Quán Thê tỉnh Ninh Thuận khoảng 38%, các trạm còn lại của tỉnh Bình Thuận khoảng 17%.

3.1.2. Phân bố lượng mưa tháng nhiều nhất

Phân bố lượng mưa tháng nhiều nhất, tháng 10, 11 giảm dần từ phía bắc xuống phía nam, những trạm có lượng mưa tháng lớn nhất thuộc các tỉnh Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa nằm ở giữa khu vực Nam Trung Bộ và hơi lệch đông, trạm có lượng mưa tháng nhiều nhất là 770 mm tại trạm An Hòa, tiếp đến là trạm Vân Canh nằm ở phía tây nam tỉnh Bình Định có lượng 600 mm; các trạm phía nam của khu vực từ tỉnh Ninh Thuận đến vùng đồng bằng ven biển tỉnh Bình Thuận có lượng thấp hơn so với các vùng khác trên khu vực; nằm trong tháng có lượng mưa nhiều nhất nhưng có lượng thấp nhất là 160 mm tại trạm Quán Thê (Ninh Thuận). Các trạm còn lại phổ biến từ 200 – 500 mm/tháng.

3.1.3. Phân bố lượng mưa tháng ít nhất

Phân bố lượng mưa tháng ít nhất, xảy ra vào tháng 02 và có xu hướng giảm dần tại các trạm từ phía bắc xuống phía nam và từ vùng ven biển đến vùng núi phía tây, các trạm phía nam thuộc hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận lượng mưa của tháng mưa ít có lượng không đáng kể, thậm chí có những tháng không có mưa. Trạm có lượng mưa tháng ít nhất nhưng đo được cao nhất khoảng 46 mm tại trạm An Hòa và trạm Hòa Đông 35 mm, hai trạm này ngoài ảnh hưởng của yếu tố địa phương còn do địa hình núi cao và sườn đón gió nên lượng mưa nhiều hơn so với các trạm khác.

3.2. Xu thế biến đổi đặc trưng lượng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ

Trong phần này, nghiên cứu xu thế biến đổi một số đặc trưng lượng mưa được lựa chọn để phân tích gồm: Xu thế biến đổi lượng mưa năm, Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa, Xu thế biến đổi lượng mưa mùa khô, Xu thế biến đổi lượng mưa tháng nhiều nhất, Xu thế biến đổi lượng mưa tháng ít nhất, Xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng nhiều nhất, Xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng ít nhất, Xu thế biến đổi lượng mưa 1 ngày lớn nhất, Xu thế biến đổi lượng mưa 5 ngày lớn nhất (9 đặc trưng), cụ thể được thể hiện như sau:

* Xu thế biến đổi lượng mưa năm

Trên khu vực Nam Trung Bộ, xu thế biến đổi lượng mưa năm tại các trạm hầu như tăng, có 30 trạm trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng, chiếm 73%, 10 trạm đạt độ tin cậy 90%, 10 trạm có xu thế giảm chiếm 27%, tăng mạnh nhất khoảng 16% trên một thập kỷ tại các trạm Nhị Hà, Cà Ná, Liên Hương là những trạm nằm vùng ven biển từ

phía nam tỉnh Ninh Thuận đến phía bắc tỉnh Bình Thuận, lượng mưa năm có xu thế tăng mạnh tại các trạm nêu trên có thể là do ảnh hưởng những hình thế gây mưa từ bão và ATNĐ hay gió mùa tây nam có xu hướng gia tăng so với những năm trước đây; điều này phù hợp với các nhận định từ các nghiên cứu. Trạm Tà Pao có xu thế giảm nhiều nhất khoảng 4% nằm phía tây nam tỉnh Bình Thuận và trạm Phú Lạc, Sơn Thành phía nam tỉnh Phú Yên, những trạm này chủ yếu do yếu tố địa hình, là sườn đón gió, ngoài ra có thể do hiện tượng đông, bức xạ nhiệt ở vùng đồi núi. Trong số 30 trạm có xu tăng thì 10 trạm có xu thế tăng rõ ràng thuộc tỉnh Khánh Hòa và Ninh Thuận.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa**

Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa khu vực Nam Trung Bộ có 23 trạm trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng, chiếm 56%, 7 trạm đạt độ tin cậy 90%, các trạm có xu thế tăng nằm chủ yếu ở phía nam của khu vực có thể là do ảnh hưởng của bão hay ATNĐ có xu hướng dịch xuống phía nam của khu vực và có tần suất hoạt động nhiều hơn so với những năm trước đây, xu thế tăng mạnh tại các trạm từ tỉnh Khánh Hòa đến Ninh Thuận, tăng mạnh và rõ ràng nhất là trạm Nhị Hà, Cà Ná, Quán Thê khoảng 16% trên một thập kỷ. Các trạm phía bắc của khu vực tuy tổng lượng mưa của mùa mưa lớn hơn so với phía nam nhưng hầu như có xu thế giảm nhẹ và không rõ ràng, còn tại các trạm phía nam của tỉnh Bình Thuận có xu thế tăng- giảm không rõ ràng.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa mùa khô**

Xu thế biến đổi lượng mưa mùa khô trên khu vực Nam Trung Bộ, hầu như có xu thế tăng, 14 trạm đạt độ tin cậy 90%, số trạm tăng mạnh nằm ở phía nam (từ tỉnh Khánh Hòa đến Bình Thuận). Mùa khô trên khu vực kéo dài từ tháng 01 đến tháng 8, lượng mưa ở các tháng 01, 02 có những năm kéo dài đến tháng 3, 4 mặc dù đã chuyển sang mùa khô nhưng có thể là do còn ảnh hưởng của các đợt không khí lạnh tăng cường còn hoạt động nên xuất hiện mưa nhiều hơn, hay đến những tháng đầu mùa hè do ảnh hưởng của gió mùa tây nam, hiện tượng đông nhiệt gây mưa đến tỉnh Bình Thuận; xu thế tăng mạnh nhất khoảng 30% trên một thập kỷ tại các trạm Liên Hương, Bầu Trắng, Mương Mán (Bình Thuận), các trạm còn lại có xu thế tăng khoảng 7%, trong đó có 15 trạm có xu thế tăng rõ rệt đều tập trung ở các vùng dọc ven biển.

*** Xu thế biến đổi tháng mưa nhiều nhất**

Tháng mưa nhiều nhất xảy ra vào tháng 10, là một trong những tháng mùa mưa trên khu vực Nam Trung Bộ, xu thế biến đổi lượng mưa tháng mưa nhiều nhất có 19 trạm trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng chiếm 46%, 7 trạm đạt độ tin cậy 90% và 22 trạm có xu thế giảm chiếm 54%, các trạm có xu thế tăng tập trung từ phía nam tỉnh

Khánh Hòa đến dọc ven biển tỉnh Bình Thuận, xu thế tăng mạnh nhất 18% trên một thập kỷ tại trạm Nhị Hà, tiếp đến là các trạm Phan Rang, Cà Ná, Ba Tháp, Quán Thẻ tỉnh Ninh Thuận và trạm Liên Hương phía bắc của tỉnh Bình Thuận đạt khoảng 11%, những trạm có xu thế lượng mưa tăng thuộc tháng mưa nhiều nhất tại các vị trí như đã nêu trên có thể cũng do ảnh hưởng của bão và ATNĐ hoặc gió mùa tây nam hoạt động ảnh hưởng gia tăng đến khu vực nên gây mưa có xu thế tăng mạnh hầu như ở các trạm ven biển. Các trạm phía bắc của khu vực từ tỉnh Bình Định đến phía bắc tỉnh Khánh Hòa hầu như đều có xu thế giảm, giảm mạnh nhất tại trạm Định Bình tỉnh Bình Định và trạm Phú Lạc tỉnh Phú Yên khoảng 8% trên một thập kỷ, các trạm có xu thế lượng mưa tháng nhiều nhất giảm ở hai tỉnh Bình Định và Phú Yên thuộc phía bắc của khu vực có thể do các hiện tượng bão và ATNĐ hoạt động gây mưa trong tháng 10 có xu thế giảm so với những năm trước đây. Trong tổng số 9 trạm có xu thế biến đổi rõ ràng thì có 2 trạm Định Bình, Phú Lạc ở phía bắc khu vực có xu thế giảm, 7 trạm còn lại thuộc tỉnh Ninh Thuận có xu thế tăng.

*** Xu thế biến đổi tháng mưa ít nhất**

Tháng có lượng mưa ít nhất trên khu vực xảy ra vào tháng 02 trong mùa khô, một số tháng không có lượng mưa; xu thế biến đổi của tháng mưa ít nhất thì 27/41 trạm không có sự biến đổi chiếm 66%, chỉ có 10 trạm ở phía bắc khu vực có xu thế tăng, chiếm 24% trong đó 7 trạm đạt độ tin cậy 90%; 4 trạm có xu thế giảm thì 2 trạm tại tỉnh Ninh Thuận đạt độ tin cậy 90%, 2 trạm còn lại tại Phú Yên và Khánh Hòa là không rõ ràng. Xu thế lượng mưa tăng mạnh nhất là trạm Hà Bằng tỉnh Phú Yên 22% trên một thập kỷ, tiếp đến là trạm Hòa Đồng, Tuy Hòa (Phú Yên), Vân Canh (Bình Định) khoảng 15% trên một thập kỷ, các trạm này chủ yếu nằm trên vùng núi trung du và sườn đón gió, chỉ có trạm Tuy Hòa gần vùng ven biển; lượng mưa tháng ít nhất các trạm còn lại trên tỉnh Bình Định có xu thế tăng nhưng không rõ ràng, các trạm từ Khánh Hòa đến Bình Thuận đều không có sự biến đổi.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng nhiều nhất**

Xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng mưa nhiều nhất trên khu vực Nam Trung Bộ, có 21 trên tổng số 41 trạm chiếm 51% có xu thế lượng mưa tăng, 4 trạm đạt độ tin cậy 90% và tập trung chủ yếu ở phía nam của khu vực, tăng mạnh nhất tại trạm Nhị Hà, Cà Ná, Quán Thẻ của tỉnh Ninh Thuận, trạm Liên Hương tỉnh Bình Thuận khoảng 12% trên một thập kỷ; 20 trạm trên tổng số 41 trạm có xu thế giảm chiếm 49%, 2 trạm đạt độ tin cậy 90%; các trạm có xu thế giảm hầu như nằm ở phía bắc của khu vực Nam Trung Bộ thuộc các tỉnh Bình Định, Phú Yên, giảm rõ ràng và nhiều nhất tại các trạm

Định Bình, Phú Lạc, Tà Pao mức 6% trên một thập kỷ; các trạm còn lại từ tỉnh Khánh Hòa đến Bình Thuận có xu thế tăng-giảm không rõ ràng. Lượng mưa 3 tháng nhiều nhất nằm trong mùa mưa của khu vực Nam Trung Bộ, qua phân tích trên cho thấy có thể các hiện tượng gây mưa như bão và ATNĐ có xu hướng dịch chuyển và ảnh hưởng nhiều hơn đến các tỉnh phía nam, trong khi đó các trạm trên các tỉnh phía bắc các hình thể gây mưa giảm hơn so với những năm trước đây.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng ít nhất**

Lượng mưa 3 tháng ít nhất đều nằm trong mùa khô của khu vực Nam Trung Bộ, xu thế biến đổi lượng mưa 3 tháng ít nhất có 31 trạm trên tổng số 41 chiếm 76% có xu thế lượng mưa tăng, 12 trạm đạt độ tin cậy 90%, 3 trạm có xu thế giảm chiếm 7% và 7 trạm không biến đổi chiếm 17%; xu thế tăng hầu hết tại các trạm thuộc nửa phía bắc của khu vực và hơi lệch đông đối với các trạm ở phía nam của khu vực, xu thế tăng mạnh nhất tại trạm Sông Cầu tỉnh Phú Yên 37% trên một thập kỷ, tiếp đến tại các trạm Phù Mỹ, Phù Cát tỉnh Bình Định khoảng 25%, các trạm từ phía nam tỉnh Phú Yên đến tỉnh Bình Thuận có xu thế tăng nhẹ hơn, khoảng 10% trên một thập kỷ, trong số 31 trạm có xu thế tăng thì 13 trạm có xu thế tăng rõ ràng, 8 trạm ở phía bắc và 5 trạm ở phía nam; các trạm có xu thế lượng mưa tăng của 3 tháng mưa ít nhất nêu trên có thể do ảnh hưởng của các đợt không khí lạnh tăng cường ảnh hưởng đến hầu hết các trạm phía bắc và các trạm phía đông của khu vực hoặc có thể hiện tượng đông nhiệt xuất hiện sớm đầu mùa hè, gây mưa trong những tháng mùa khô. Chỉ có 3 trạm thuộc tỉnh Phú Yên có xu thế giảm nhưng không rõ ràng.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa 1 ngày nhiều nhất**

Lượng mưa 1 ngày nhiều nhất trên khu vực Nam Trung Bộ có xu thế giảm hầu hết tại các trạm thuộc nửa phía bắc của khu vực, nhưng có xu thế tăng tại các trạm ở phía nam của khu vực, trong đó 19/41 trạm có xu thế tăng chiếm 46%, 6 trạm đạt độ tin cậy 90%; 22/41 trạm có xu thế lượng mưa giảm chiếm 54%, 5 trạm đạt độ tin cậy 90%, giảm mạnh nhất tại trạm Phú Lạc tỉnh Phú Yên 18% trên một thập kỷ, các trạm còn lại giảm khoảng 8% trên một thập kỷ, các trạm Hà Bằng, Tuy Hòa, Phú Lạc (Phú Yên), Tà Pao, Kê Gà (Bình Thuận) có xu thế giảm rõ ràng; các trạm từ tỉnh Khánh Hòa đến Ninh Thuận có xu thế tăng mạnh, trong đó 7 trạm có xu thế tăng rõ ràng, tăng mạnh nhất là 22% trên một thập kỷ tại trạm Nhị Hà, tiếp đến là các trạm Phan Rang, Tân Mỹ, Cà Ná tỉnh Ninh Thuận là khoảng 15% trên một thập kỷ, các trạm còn lại có xu thế tăng - giảm không rõ ràng; từ những phân tích trên, những hình thể gây mưa 1 ngày lớn nhất có xu hướng giảm ở phía bắc và tăng ở phía nam của khu vực. Điều này

phù hợp với các nhận định từ các nghiên cứu theo tính toán của một số trạm trên khu vực.

*** Xu thế biến đổi lượng mưa 5 ngày nhiều nhất**

Lượng mưa 5 ngày nhiều nhất trên khu vực Nam Trung Bộ đều xảy ra vào mùa mưa, xu thế biến đổi 5 ngày mưa nhiều nhất tại 16 trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng chiếm 39%, 6 trạm đạt độ tin cậy 90%; 25/41 trạm chiếm 61% có xu thế giảm, 7 trạm đạt độ tin cậy 90%; các trạm có xu thế giảm hầu như nằm ở phía bắc của khu vực từ tỉnh Bình Định đến phía bắc tỉnh Khánh Hòa, giảm mạnh nhất tại trạm Phú Lạc tỉnh Phú Yên 14% trên một thập kỷ, tiếp đến tại các trạm Đê Gi (Định Bình) 10% trên một thập kỷ, các trạm còn lại có xu thế giảm nhưng không rõ rệt. Các trạm ven biển phía nam tỉnh Khánh Hòa đến Ninh Thuận có xu thế tăng, tăng mạnh nhất tại các trạm Nhị Hà, Phan Rang tỉnh Ninh Thuận 18% trên một thập kỷ; trong 16 trạm có xu thế tăng thì có 7 trạm có xu thế tăng rõ ràng ở phía nam tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận và phía bắc tỉnh Bình Thuận. Điều này phù hợp với các nhận định từ các nghiên cứu theo số liệu tính toán của một số trạm trên khu vực.

3.3. Xu thế biến đổi các đặc trưng số ngày mưa trên khu vực Nam Trung Bộ

Xu thế biến đổi số ngày mưa trong phần này được lựa chọn nghiên cứu gồm 6 đặc trưng: Xu thế biến đổi số ngày mưa năm, Xu thế biến đổi số ngày mưa trong mùa mưa, Xu thế biến đổi số ngày mưa trong mùa khô, Xu thế biến đổi số ngày mưa vừa của năm ($\geq 16 - 50\text{mm}/24$ giờ), Xu thế biến đổi số ngày mưa to của năm ($> 50 - 100\text{mm}/24$ giờ), Xu thế biến đổi số ngày mưa rất to của năm ($> 100\text{mm}/24$ giờ).

*** Xu thế biến đổi số ngày mưa năm**

Xu thế biến đổi số ngày mưa năm trên khu vực Nam Trung Bộ, 32 trạm trên tổng số 41 trạm chiếm 78%, 23 trạm đạt độ tin cậy 90%, các trạm có xu thế tăng nằm rải tương đối đều từ bắc xuống nam trên toàn khu vực, tăng mạnh nhất tại trạm Khánh Vĩnh tỉnh Khánh Hòa 19 ngày trên một thập kỷ, tiếp đến là trạm Sông Cầu tỉnh Phú Yên 15 ngày trên một thập kỷ, các trạm còn lại có xu thế tăng nhẹ và không rõ ràng. Có 9 trạm có xu thế giảm chiếm 22% nằm rải đều và đan xen trên toàn khu vực, trong đó có 4 trạm Hoài Nhơn, Sơn Hòa, Nha Trang, Nhị Hà đạt độ tin cậy 90%, 5 trạm còn lại có xu thế giảm nhưng không rõ ràng.

*** Xu thế biến đổi số ngày mưa mùa mưa**

Xu thế biến đổi số ngày mưa của mùa mưa trên khu vực Nam Trung Bộ có xu thế tăng 29 trạm trên tổng số 41 trạm nằm rải đều trên toàn khu vực chiếm 71%, 22

trạm đạt độ tin cậy 90%, các trạm có xu thế tăng mạnh nằm chủ yếu ở phía bắc, từ tỉnh Bình Định đến bắc tỉnh Phú Yên, tiếp đến là các trạm nằm dọc ven biển phía nam của khu vực Nam Trung Bộ từ tỉnh Ninh Thuận đến Bình Thuận, xu thế tăng mạnh nhất tại trạm Sông Cầu tỉnh Phú Yên đạt 7 ngày trên một thập kỷ, các trạm Đề Gi, Vĩnh Hảo tỉnh Bình Định và trạm Khánh Vĩnh tỉnh Khánh Hòa khoảng 5 ngày trên một thập kỷ, các trạm còn lại có xu thế tăng nhưng không rõ ràng. Có 12 trạm có xu thế số ngày mưa trong mùa mưa giảm nhưng không rõ ràng, chiếm 29% nằm rải rác và phân chia cho 5 tỉnh trên toàn khu vực.

*** Xu thế biến đổi số ngày mưa mùa khô**

Số ngày mưa mùa khô trên khu vực Nam Trung Bộ có xu thế tăng tại các trạm nằm ở nửa phía bắc của khu vực, số các trạm nằm nửa phía nam có xu thế biến đổi tăng giảm đan xen lẫn nhau; 30 trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng chiếm 77%, trong đó 23 trạm đạt độ tin cậy 90%. 9 trạm có xu thế số ngày mưa mùa giảm chiếm 23%, trong đó 5 trạm đạt độ tin cậy 90%, trạm có xu thế tăng mạnh nhất là Khánh Vĩnh tỉnh Khánh Hòa, đạt 13 ngày trên một thập kỷ, các trạm Phù Mỹ, Vân Canh, Phù Cát tỉnh Bình Định, Sông Cầu tỉnh Phú Yên có xu thế tăng khoảng 7 ngày trên một thập kỷ; những trạm có xu thế tăng này có thể do các hình thế gây mưa trong tháng 01 hoặc có thể các hiện tượng mưa do đông nhiệt trong những tháng mùa hè cũng góp phần cho số ngày mưa gia tăng.

*** Xu thế biến đổi số ngày mưa vừa**

Số ngày mưa vừa trên khu vực Nam Trung Bộ có 25 trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng nằm rải đều trên các tỉnh trong khu vực, chiếm 61%, trong đó có 5 trạm Khánh Vĩnh, Đồng Trăng, Ba Tháp, Nhị Hà, Bầu Trắng đạt độ tin cậy 90%; 6 trạm trên tổng số 41 có xu thế giảm chiếm 15%, 2 trạm Tân Mỹ, Tà Pao đạt độ tin cậy 90%; các trạm còn lại mức độ xu thế tăng - giảm là không rõ ràng và không có biến đổi.

*** Xu thế biến đổi số ngày mưa to**

Số ngày mưa to trên khu vực Nam Trung Bộ thường nằm vào những tháng của mùa mưa, một số ngày xuất hiện trong những tháng mùa khô nhưng không đáng kể. Xu thế biến đổi số ngày mưa to trên khu vực, 19 trạm trên tổng số 41 trạm có xu thế tăng chiếm 46%, các trạm này chủ yếu nằm từ tỉnh từ phía nam tỉnh Bình Định đến Bình Thuận, nhưng tập trung nhiều hơn trên 3 tỉnh ở giữa của khu vực là từ Phú Yên đến Ninh Thuận, trong đó 15 trạm đạt độ tin cậy 90%; 21 trạm không có biến đổi chiếm 51%, các trạm này nằm hầu hết ở tỉnh Bình Định phía bắc của khu vực, các trạm còn lại được phân từ các tỉnh Khánh Hòa đến Bình Thuận.

** Xu thế biến đổi số ngày mưa rất to*

Xu thế biến đổi số ngày mưa rất to tại các trạm trên khu vực Nam Trung Bộ trong toàn thời kỳ nghiên cứu từ năm 1981 đến 2020 là không có sự biến đổi tại tất cả các trạm. Như vậy số ngày mưa rất to trên khu vực từ các tỉnh phía bắc đến phía nam không có sự liên quan đến đa số các đặc trưng về lượng mưa và số ngày mưa trên đây đều có xu thế tăng; các hình thế gây mưa rất to cũng không ảnh hưởng đến xu thế biến đổi của số ngày mưa.

3.4. So sánh lượng mưa tháng qua từng thập kỷ

Lượng mưa tháng trên khu vực Nam Trung Bộ qua 4 thập kỷ để nghiên cứu trong phần này được sử dụng số liệu lượng mưa tháng của 11 trạm cơ bản đại diện cho 5 tỉnh theo thứ tự từ bắc xuống nam từ năm 1981 – 2020 chia thành 4 giai đoạn.

Giai đoạn 1: từ năm 1981 – 1990;

Giai đoạn 2: từ năm 1991 – 2000;

Giai đoạn 3: từ năm 2001 – 2010;

Giai đoạn 4: từ năm 2011 – 2020.

** Giống nhau:*

- Trên tất cả 4 giai đoạn theo các hình a, b, c, d có sự giống nhau về lượng mưa tháng lớn nhất đều nằm ở các trạm phía bắc và giảm dần xuống các trạm phía nam; tháng 10, 11 là những tháng có lượng mưa lớn nhất trong năm, dao động từ khoảng 400 – 850 mm thuộc nửa phía bắc của khu vực, nửa phía nam có lượng thấp hơn, dao động từ khoảng 200 – 400 mm;

- Các tháng 02, 3, 4 là những tháng có lượng mưa thấp nhất trong năm, trung bình khoảng 20 – 60 mm ở tất cả các trạm trên toàn khu vực, sau đó tăng vào các tháng 5, 6 từ 70 – 200 mm và giảm trở lại vào các tháng 7, 8 sau đó tăng dần từ tháng 9; riêng tỉnh Bình Thuận có lượng tăng dần từ tháng 5 kéo dài đến tháng 9, 10.

** Khác nhau:*

- Giai đoạn 2 tại các trạm phía bắc của khu vực, từ Bình Định đến Phú Yên có lượng mưa tháng lớn nhất cao hơn ở giai đoạn 1 từ 5 – 10%;

- Thời gian xảy ra lượng mưa tháng lớn nhất giai đoạn 1 xuất hiện vào tháng 10 tại các tỉnh Bình Định - Khánh Hòa nhưng giai đoạn 2 riêng các trạm trên tỉnh Khánh Hòa kéo dài đến tháng 11;

- Giai đoạn 1 và giai đoạn 2, lượng mưa tháng lớn nhất xuất hiện vào tháng 10, 11 hầu hết tại các trạm từ Bình Định – Ninh Thuận, nhưng giai đoạn 3 có sự dịch

chuyển sang tháng 11, đến giai đoạn 4 sự dịch chuyển đó càng rõ ràng hơn, tức lượng mưa tháng lớn nhất đều tập trung trong tháng 11;

- Giai đoạn 3, giai đoạn 4 (hình d) đều xảy ra lượng mưa lớn trong tháng 11 từ Bình Định đến Khánh Hòa, nhưng lượng mưa tháng lớn nhất của giai đoạn 4 thấp hơn giai đoạn 2 và 3 từ 7 – 16%;

- Thời gian xảy ra tháng mưa lớn nhất trong mùa khô của các trạm trên toàn khu vực ở giai đoạn 1 xuất hiện vào tháng 6, các giai đoạn còn lại đều xuất hiện vào tháng 5;

- Lượng mưa tháng lớn nhất hầu hết các trạm trong mùa khô ở giai đoạn 1, 2, 4 khoảng 77 – 97 mm nhưng riêng giai đoạn 3 có lượng 132 mm cao hơn 3 giai đoạn đầu.

3.5. So sánh xu thế biến đổi giữa các giai đoạn một số đặc trưng mưa

Để so sánh xu thế biến đổi giữa các giai đoạn được nghiên cứu trong phần này gồm 4 đặc trưng: Xu thế biến đổi lượng mưa năm, Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa, Xu thế biến đổi số ngày mưa vừa và Xu thế biến đổi số ngày mưa to; mỗi đặc trưng chia thành 2 giai đoạn là từ năm 1981 – 2000 và từ năm 2001 – 2020.

3.5.1. Xu thế biến đổi lượng mưa năm giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020

Xu thế biến đổi lượng mưa năm ở giai đoạn từ năm 1981 - 2000 (giai đoạn 1) và 2001 - 2020 (giai đoạn 2) trên khu vực Nam Trung Bộ có sự khác biệt tương đối rõ rệt, giai đoạn 1 có xu thế tăng hầu hết tại các trạm trên toàn khu vực, các trạm nửa phía bắc có xu thế tăng mạnh hơn các trạm phía nam, có 36/41 trạm có xu thế tăng chiếm 88%, trong đó có 29 trạm đạt độ tin cậy 90%, tăng mạnh nhất tại trạm Hòa Đồng (Phú Yên) 79% trên một thập kỷ, trạm Võ Xu (Bình Thuận) 58% trên một thập kỷ, các trạm còn lại có xu thế tăng giảm không rõ ràng. Giai đoạn 2 lại có xu thế giảm tại các trạm nửa phía bắc và tăng mạnh tại các trạm nửa phía nam, có 19/41 trạm có xu thế tăng chiếm 46%, trong đó 10/19 trạm đạt độ tin cậy 90%; 22/41 trạm có xu thế giảm chiếm 54%, có 10/22 trạm đạt độ tin cậy 90% thuộc các tỉnh Bình Định, Khánh Hòa và Bình Thuận; các trạm thuộc tỉnh Ninh Thuận đều có xu thế tăng, tại tỉnh Bình Thuận có xu thế tăng các trạm ven biển và giảm tại các trạm vùng núi phía tây nam của tỉnh.

3.5.2. Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020

Xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa trên khu vực Nam Trung Bộ giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020, số trạm có xu thế tăng chiếm đa số cả 2 giai đoạn, giai đoạn 1 có số trạm tăng mạnh và nhiều hơn giai đoạn 2, 36/41 trạm có xu thế tăng

chiếm 88%, trong đó 21/36 trạm đạt độ tin cậy 90%; 5/41 trạm có xu thế giảm chiếm 12%, tăng mạnh nhất tại trạm Sông Cầu, Hà Bằng (Phú Yên) khoảng 20% trên một thập kỷ, các trạm tại Khánh Hòa, Bình Thuận khoảng 18% trên một thập kỷ. Trong khi đó giai đoạn 2 có 29/41 trạm có xu thế tăng chiếm 71%, 15/29 trạm đạt độ tin cậy 90%; 12/41 trạm có xu thế giảm chiếm 29%, có 5/12 trạm đạt độ tin cậy 90% nằm ở phía tây nam tỉnh Bình Thuận.

3.5.3. Xu thế biến đổi số ngày mưa vừa giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020

Xu thế biến đổi số ngày mưa vừa giai đoạn 1981 - 2000 và 2001 - 2020 tại các trạm trên khu vực Nam Trung Bộ, trong giai đoạn 1 có xu thế tăng hầu hết tại các trạm trên toàn khu vực, mức tăng khoảng 3-5 ngày trên một thập kỷ, tăng mạnh nhất tại trạm Võ Xu, Ma Lâm (Bình Thuận) 10 ngày trên một thập kỷ và có 26/41 trạm đạt độ tin cậy 90%; nhưng giai đoạn 2 xu thế tăng giảm phân chia đều trên các tỉnh trong khu vực, có 16/41 trạm có xu thế tăng, trong đó 7 trạm đạt độ tin cậy 90%, 17/41 trạm có xu thế giảm thì 6 trạm đạt độ tin cậy 90%, các trạm còn lại không biến đổi. Tăng mạnh nhất tại trạm Kê Gà (Bình Thuận), Đồng Trăng (Khánh Hòa), Phú Lạc (Phú Yên) từ 4-5 ngày trên một thập kỷ; các trạm An Hòa, Phù Mỹ (Bình Định), Sơn Thành (Phú Yên), Ma Lâm (Bình Thuận) có xu thế giảm từ 4-5 ngày trên một thập kỷ.

3.5.4. Xu thế biến đổi số ngày mưa to giai đoạn 1981-2000 và 2001 - 2020

Xu thế biến đổi số ngày mưa to trên khu vực Nam Trung Bộ, giai đoạn 1 hầu như các trạm trên toàn khu vực có xu thế tăng, 15/41 trạm đạt độ tin cậy 90% tại các trạm từ tỉnh Bình Định đến Phú Yên, tăng từ 2-3 ngày trên một thập kỷ; các trạm từ tỉnh Khánh Hòa đến Bình Thuận có xu thế tăng nhẹ và chỉ có 3 trạm có xu thế tăng có độ tin cậy, tăng nhiều nhất tại trạm Tà Pao (Bình Thuận) 4 ngày trên một thập kỷ. Giai đoạn 2 có 22/41 trạm không biến đổi chiếm 54%, 11/41 trạm có xu thế tăng chiếm 27% và 8/41 trạm có xu thế giảm chiếm 19%; có 7/41 trạm đạt độ tin cậy 90%; các trạm còn lại có xu thế biến đổi tăng giảm không rõ ràng.

KẾT LUẬN

Những công trình nghiên cứu trong nước về đặc điểm và xu thế biến đổi của mưa trên khu vực Nam Trung Bộ là chưa nhiều, các nghiên cứu chỉ phân vùng trên phạm vi từng tỉnh, có những nghiên cứu trên toàn khu vực, nhưng số liệu trạm đo được đưa vào sử dụng còn hạn chế, chủ yếu là các trạm khí tượng thủy văn tiêu chuẩn ven biển. Trong nghiên cứu của luận văn này đã sử dụng số liệu lượng mưa ngày nhiều trạm đo tiêu chuẩn hơn, bao gồm 41 trạm từ vùng ven biển đến các trạm vùng núi cao

trên phạm vi toàn khu vực, khoảng cách giữa các trạm từ 12 đến 30 km; cập nhật số liệu từ năm 1981 đến năm 2020, vì vậy kết quả trong nghiên cứu được phản ánh về tình hình mưa sát với thực tế hơn.

Khí hậu trên khu vực Nam Trung Bộ có hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô, tổng lượng mưa năm tại các trạm phía bắc có lượng cao hơn các trạm phía nam, các trạm ở vùng núi cao có lượng cao hơn các trạm vùng đồng bằng ven biển; lượng mưa mùa mưa chiếm từ 70 - 80% của tổng lượng mưa năm.

Xu thế biến đổi lượng mưa năm hầu như có xu thế tăng trên toàn khu vực Nam Trung Bộ, tăng mạnh ở phía nam (từ tỉnh Khánh Hòa đến Ninh Thuận), phía bắc (Bình Định, Phú Yên và phía nam Bình Thuận) có xu thế tăng nhẹ. Kết luận về xu thế lượng mưa tăng cũng trùng khớp với kết quả của Kịch bản biến đổi khí hậu (2020) và Báo cáo đánh giá Khí hậu quốc gia (2021) của Bộ Tài nguyên và Môi trường khi xét chung trên toàn khu vực. Xu thế biến đổi đặc trưng lượng mưa 1 ngày nhiều nhất, 5 ngày nhiều nhất trong cả thời kỳ có sự khác biệt giữa các vùng, các trạm phía bắc có xu thế giảm mạnh, ngược lại tại các trạm phía nam có xu thế tăng.

Xu thế biến đổi số ngày mưa năm, số ngày mưa mùa mưa, số ngày mưa mùa khô đều có xu thế tăng chiếm khoảng 60 - 80%. Số ngày mưa vừa có xu thế tăng nhẹ chiếm khoảng 51%, Số ngày mưa to có xu thế giảm nhẹ, số ngày mưa rất to là không biến đổi.

So sánh lượng mưa tháng 4 thập kỷ trên khu vực có sự giống nhau về lượng mưa tháng lớn nhất đều nằm ở các trạm phía bắc và giảm dần xuống các trạm phía nam, tháng 10, 11 là những tháng có lượng lớn nhất trong năm. Các tháng 02, 3, 4 là những tháng có lượng mưa thấp nhất. Sự khác nhau về lượng mưa tháng lớn nhất xuất hiện vào tháng 10, ở hai thập kỷ đầu và có sự dịch chuyển sang tháng 11 ở thập kỷ thứ ba, sang thập kỷ thứ tư càng rõ ràng hơn, tức lượng mưa tháng lớn nhất đều tập trung trong tháng 11.

So sánh xu thế biến đổi lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa, số ngày mưa vừa, số ngày mưa to cho thấy, giai đoạn từ năm 1981 – 2000 có xu thế tăng hầu hết tại các trạm trên khu vực, giai đoạn 2001 - 2020 có xu thế giảm các trạm nửa phía bắc và tăng mạnh tại các trạm nửa phía nam; riêng số ngày mưa vừa và số ngày mưa to ở đoạn 2001 – 2020 số trạm tăng giảm và không đổi có tỉ lệ không chênh lệch nhiều giữa các tỉnh.