

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNOLOGY IN EVALUATION OF THE RAINFALL TENDENCY CHANGE IN THAI NGUYEN PROVINCE FROM 2002 TO 2022

Truong Thanh Nam^{1*}, Truong Hoang Ngoc Lam¹, Ha Anh Tuan²

¹TNU - University Agriculture and Forestry, ²Thai Nguyen University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 15/7/2024	This study uses rainfall collected from the global online rainfall monitoring system to build a database and rainfall map for the period 2002-2022 in Thai Nguyen province. The results show that rainfall tends to be unevenly distributed across areas in Thai Nguyen province over the years and periods. In the periods 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020, rainfall is mainly concentrated in the southwest of Thai Nguyen province in Dai Tu district; Song Cong city and Pho Yen city, most in Tam Dao mountain area. In 2021 and 2022, rainfall is mainly concentrated in the west and northwest in Dinh Hoa, Phu Luong and Dai Tu districts with the lowest rainfall of 1,170mm, the highest of 1,494 mm and an average of 1,330 mm. Rainfall is lowest in the northeast and southeast of the province in Vo Nhai and Phu Binh districts with rainfall from 1,143 mm to 1,241 mm, and an average rainfall of 1,192mm. The results of this study are a reference database for policy makers when analyzing and researching agricultural development and natural disaster prevention in Thai Nguyen province.
Revised: 17/10/2024	
Published: 18/10/2024	
KEYWORDS	
Rainfall database	
Thai Nguyen	
Remote sensing	
CHRS	
G-WADI PERSIANN	

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM ĐÁNH GIÁ XU THẾ BIẾN ĐỔI LƯỢNG MƯA TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH THÁI NGUYÊN GIAI ĐOẠN 2002-2022

Trương Thành Nam^{1*}, Trương Hoàng Ngọc Lâm¹, Hà Anh Tuấn²

¹Trường Đại học Nông Lâm – ĐH Thái Nguyên, ²Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 15/7/2024	Nghiên cứu này sử dụng lượng mưa khai thác từ hệ thống quan trắc lượng mưa trực tuyến toàn cầu để xây dựng cơ sở dữ liệu và bản đồ lượng mưa giai đoạn từ 2002-2022 trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên. Kết quả cho thấy lượng mưa có xu hướng phân phối không đồng đều cho các khu vực trong toàn tỉnh Thái Nguyên qua các năm và các giai đoạn. Giai đoạn 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu tại phía Tây Nam, trên địa bàn các huyện Đại Từ; thành phố Sông Công và thành phố Phổ Yên, nhiều nhất tại vùng núi Tam Đảo. Giai đoạn 2021-2022 lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu ở phía Tây, Tây Bắc, trên địa bàn các huyện Định Hóa, Phú Lương và Đại Từ với lượng mưa thấp nhất là 1.170 mm, cao nhất là 1.494 mm và trung bình là 1.330 mm. Lượng mưa phân bố thấp nhất tại vùng Đông Bắc, Đông Nam, trên địa bàn các huyện Võ Nhai, Phú Bình với lượng mưa trung bình thấp nhất từ 1143 mm đến 1241 mm, trung bình là 1192 mm. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở dữ liệu tham khảo cho các nhà hoạch định chính sách khi phân tích, nghiên cứu phát triển nông nghiệp và phòng chống thiên tai ở tỉnh Thái Nguyên.
Ngày hoàn thiện: 17/10/2024	
Ngày đăng: 18/10/2024	
TỪ KHÓA	
Cơ sở dữ liệu lượng mưa	
Thái Nguyên	
Viễn thám	
CHRS	
G-WADI PERSIANN	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.10769>

* Corresponding author. Email: truongthanhnam@tuaf.edu.vn

1. Giới thiệu

Dữ liệu lượng mưa là tiêu chí cần thiết khi phân tích, nghiên cứu phát triển nông nghiệp và phòng chống thiên tai. Do đó, công tác quan trắc mưa, xây dựng cơ sở dữ liệu và đánh giá xu thế biến đổi lượng mưa qua các giai đoạn có vai trò hết sức quan trọng. Trong quan trắc mưa, có ba phương pháp chính: Đo mưa tại chỗ bằng dụng cụ đo mưa; Sử dụng hệ thống radar thời tiết và Công nghệ viễn thám. Mỗi phương pháp đều có ưu, khuyết điểm riêng nên trong thực tế cả 3 phương pháp đều được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, hiện nay việc sử dụng công nghệ viễn thám đã, đang được phát triển mạnh mẽ, trở thành công cụ hữu ích xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) lượng mưa, giúp cho việc phân tích, đánh giá và dự báo nhằm giảm thiểu thiệt hại do thiên tai, nhất là trong tình hình tác động của biến đổi khí hậu ngày càng nghiêm trọng [1]-[3].

Hệ thống cung cấp dữ liệu mưa trực tuyến toàn cầu G-WADI PERSIANN-CCS GeoServer được phát triển trong khuôn khổ chương trình hợp tác giữa Trung tâm Khí tượng Thủy văn và Viễn thám (Center for Hydrometeorology & Remote Sensing - CHRS) tại Đại học California - Irvine và Chương trình Thủy văn Quốc tế (International Hydrological Programme - IHP) thuộc Liên Hiệp Quốc. Chương trình hợp tác này đã xây dựng một hệ thống dữ liệu mưa trực tuyến toàn cầu nhằm phục vụ cho công tác quan trắc mưa, dự báo các thiên tai liên quan đến mưa và giúp quản lý, sử dụng hợp lý và hiệu quả hơn nguồn tài nguyên nước trên toàn cầu. Đã có những so sánh giữa lượng mưa tháng quan trắc và dữ liệu lượng mưa viễn thám của CHRS. Kết quả cho thấy, số liệu mưa viễn thám khá phù hợp với lượng mưa quan trắc với hệ số tương quan khá cao, có độ tin cậy từ 95-99% và sai số RMSE phổ biến từ 5% đến 15% [2], [4], [5].

Tỉnh Thái Nguyên là một trong những trung tâm chính trị, kinh tế của khu Việt Bắc và vùng trung du miền núi Đông Bắc với địa hình chủ yếu là đồi núi thấp, phân bố thấp dần từ Bắc xuống Nam, diện tích đồi núi cao trên 100m chiếm 2/3 diện tích toàn tỉnh, còn lại là vùng có độ cao dưới 100m. Giai đoạn 2011-2020, Thái Nguyên đạt được những thành tựu đáng kể trong phát triển kinh tế và nâng cao đời sống nhân dân. Những năm gần đây, dưới tác động của biến đổi khí hậu, trong đó sự biến động bất thường lượng mưa gây ra nhiều tác động tiêu cực, có hướng gia tăng gây ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất của người dân và phát triển kinh tế trên địa bàn toàn tỉnh [6]. Khí hậu Thái Nguyên có sự thay thế của các hoàn lưu lớn theo mùa, kết hợp với đặc điểm địa lý cụ thể đã tạo ra khí hậu nóng ẩm, mưa mùa, có mùa đông lạnh. Có hệ thống sông suối khá dày cùng với 2 con sông chính là sông Cầu, sông Công và hơn 4000 ao hồ lớn nhỏ. Do biến đổi khí hậu tác động gây ra sự biến động mạnh của lượng mưa và sự gia tăng các hiện tượng khí hậu, thời tiết cực đoan như lũ lụt, hạn hán,... bởi vậy biến đổi khí hậu tác động trực tiếp đến tài nguyên nước tỉnh Thái Nguyên [7]-[9].

Nhằm xây dựng dữ liệu tham chiếu về lượng mưa, giúp cho việc phân tích, nghiên cứu, đánh giá và dự báo nhằm giảm thiểu thiệt hại cho phát triển nông nghiệp và phòng chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên, bài báo đã nghiên cứu khai thác lượng mưa từ hệ thống quan trắc lượng mưa trực tuyến toàn cầu xây dựng CSDL lượng mưa địa bàn cấp xã, huyện và cấp tỉnh trong 20 năm, từ 2002-2022.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm và dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu nghiên cứu được thu thập bao gồm: Tài liệu có liên quan đến điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội; Hệ thống bản đồ hành chính và các tài liệu khác của tỉnh Thái Nguyên; Số liệu lượng mưa tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2002-2022.

2.2. Phương pháp khai thác lượng mưa

Số liệu lượng mưa được thu thập từ cơ sở dữ liệu mưa trực tuyến toàn cầu G-WADI PERSIANN-CCS GeoServer. Hệ thống cho khai thác dữ liệu lượng mưa toàn thể giới từ năm 2001 với dữ liệu khai thác ở điều kiện khác nhau. Để xác định được lượng mưa tại vị trí xác định

(tính bằng mm), nhóm nghiên cứu lựa chọn vị trí khai thác dữ liệu lượng mưa bằng tọa độ tâm điểm theo đơn vị hành chính cấp xã toàn địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

Số lượng tâm điểm được xác định bằng tọa độ và gắn với đơn vị hành chính cấp cơ sở là 178 tương ứng với 178 đơn vị xã, phường trên địa bàn toàn tỉnh tại bảng 1.

Bảng 1. Vị trí tọa độ tâm điểm cấp xã khai thác lượng mưa

TT	Tên xã	Tọa độ X	Tọa độ Y	TT	Tên xã	Tọa độ X	Tọa độ Y
RF001	Xã Thân Sa	21,8366	105,901	RF090	Xã Phục Linh	21,6686	105,7
RF002	Xã Sáng Mộc	21,9068	106,005	RF091	Xã Bảo Lý	21,497	105,949
.....							
RF051	Xã Phú Đô	21,7418	105,794	RF140	Phường Thịnh Đán	21,5645	105,811
RF052	Xã La Bằng	21,6251	105,538	RF141	Xã Đông Cao	21,3783	105,897
.....							
RF088	Xã Tân Cương	21,5321	105,77	RF177	Phường Trung Vương	21,5963	105,843
RF089	Xã Đắc Sơn	21,4207	105,845	RF178	Xã Lương Phú	21,4432	106,004

2.3. Phương pháp xử lý số liệu và trình bày bản đồ

Phân tích, xử lý số liệu, biên tập và trình bày bản đồ bằng việc sử dụng các phần mềm của Hệ thống thông tin địa lý (GIS) gồm ArcGIS, Mapinfor qua các phương pháp trên phần mềm gồm:

- Phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (Inverse Distance Weight - IDW): Tạo bản đồ lượng mưa từ dữ liệu lượng mưa được khai thác theo phương thức tạo các bề mặt liên tục từ các điểm dữ liệu giá trị lượng mưa để ước tính dựa trên giá trị trung bình gia quyền của các điểm dữ liệu xung quanh. Trong đó, trọng số của mỗi điểm tỉ lệ nghịch với khoảng cách từ điểm đó đến vị trí cần ước tính với nguyên lý các điểm dữ liệu gần vị trí ước tính sẽ có ảnh hưởng lớn hơn so với các điểm xa hơn. Trọng số của mỗi điểm được tính toán dựa trên công thức: $\text{Trọng số} = 1/(\text{khoảng cách})^{\text{Power}}$. Trong đó: Power là một tham số điều chỉnh tốc độ giảm của trọng số khi khoảng cách tăng, giá trị Power càng lớn, ảnh hưởng của các điểm xa càng giảm nhanh.

- Phương pháp chồng xếp không gian (Union): Kết hợp nhiều lớp dữ liệu bản đồ để chia tách lượng mưa theo đơn vị hành chính cấp xã, huyện trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

- Phương pháp xây dựng bản đồ chuyên đề (Thematic map): Biên tập, trình bày bản đồ lượng mưa các năm từ 2002-2022 và các giai đoạn 2002-2005; 2006-2010; 2011-2015; 2016-2020; 2021-2022.

Các yếu tố địa lý, địa hình và kỹ thuật xây dựng bản đồ thực hiện theo quy định tại Thông tư số 10/2017/TT-BTNMT ngày 06/6/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định quy trình thành lập bản đồ chuyên đề bằng ảnh viễn thám tỷ lệ 1:5.000, 1:10.000, 1:500.000, 1:1.000.000.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu lượng mưa giai đoạn 2002-2022

3.1.1. Lượng mưa giai đoạn 2002-2022 cấp xã



Hình 1. Khai thác dữ liệu lượng mưa từ G-WADI PERSIANN-CCS GeoServer

Lượng mưa tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2002-2022 được khai thác từ hệ thống dữ liệu mưa trực tuyến toàn cầu G-WADI PERSIANN-CCS GeoServer (hình 1).

Dữ liệu lượng mưa toàn tỉnh Thái Nguyên trong giai đoạn 2002-2022 được phản ánh đến cấp xã, lượng mưa trung bình qua 20 năm từ 2002 đến 2022 được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Lượng mưa trung bình năm 2002-2022 cấp xã

TT	Tên xã	Lượng mưa	TT	Tên xã	Lượng mưa	TT	Tên xã	Lượng mưa
1	Xã Thần Sa	1.200	60	Xã Thịnh Đức	1.382	119	Xã Bình Thuận	1.364
2	Xã Sảng Mộc	1.116	61	Xã Tân Hòa	1.178	120	Thị trấn Đu	1.316
3	Xã Nghinh Tường	1.105	62	Xã Tân Lợi	1.173	121	Phường Tích Lương	1.289
.....								
30	Xã Phúc Tân	1.459	89	Xã Đắc Sơn	1.275	148	Phường Cải Đan	1.259
31	Xã Thành Công	1.347	90	Xã Phục Linh	1.330	149	Xã Thanh Ninh	1.245
32	Xã Phú Đình	1.416	91	Xã Bảo Lý	1.231	150	Xã Tân Phú	1.302
.....								
48	Xã Phú Lý	1.287	107	Xã Quyết Thắng	1.295	166	Phường Quan Triều	1.273
49	Xã Phú Xuyên	1.357	108	Xã Tiên Hội	1.396	167	Phường Phan Đình Phùng	1.212
50	Xã Tân Linh	1.298	109	Xã Vạn Phái	1.294	168	Thị trấn Ba Hàng	1.275
.....								
58	Xã Phú Lạc	1.291	117	Xã Bảo Cường	1.290	177	Phường Trung Vương	1.212
59	Xã Phượng Tiến	1.295	118	Xã Đào Xá	1.231	178	Xã Lương Phú	1.178
		Tổng đơn vị			178			

Kết quả lượng mưa trung bình cấp xã qua các năm cho thấy phân bố thấp nhất tại xã Bình Long, huyện Võ Nhai năm 2003 là 694 mm, phân bố cao nhất tại xã Minh Đức, thành phố Phổ Yên vào năm 2017 là 2060 mm. Lượng mưa trung bình từ năm 2002-2022 ít nhất tại xã Nghinh Tường, huyện Võ Nhai là 1105 mm và nhiều nhất tại xã Ký Phú, huyện Đại Từ là 1504 mm.

3.1.2. Lượng mưa giai đoạn 2002-2022 cấp huyện

Dữ liệu lượng mưa giai đoạn 2002-2022 cấp huyện được trình bày tại bảng 3 cho thấy lượng mưa trung bình năm nhỏ nhất tại huyện Võ Nhai năm 2003 với 757 mm. Lượng mưa trung bình năm lớn nhất tại thành phố (TP) Sông Công năm 2008 với lượng mưa 1858 mm.

Bảng 3. Lượng mưa qua các năm 2002-2022 cấp huyện

Năm	Huyện Đại Từ	Huyện Định Hoá	Huyện Đông Hỷ	TP Phổ Yên	Huyện Phú Bình	Huyện Phú Lương	TP Sông Công	TP Thái Nguyên	Huyện Võ Nhai
2002	1.395	1.413	1.277	1.235	1.070	1.385	1.280	1.276	1.120
2003	899	902	833	892	804	884	904	859	757
2004	1.211	1.132	1.292	1.260	1.238	1.201	1.289	1.290	1.228
2005	1.114	1.094	1.126	1.113	1.088	1.089	1.110	1.126	1.160
2006	1.423	1.565	1.222	1.327	1.292	1.402	1.336	1.298	1.177
2007	1.704	1.543	1.379	1.565	1.474	1.562	1.648	1.488	1.323
2008	1.790	1.635	1.665	1.855	1.749	1.692	1.858	1.737	1.592
2009	1.071	1.091	1.110	967	996	1.151	996	1.038	1.059
2010	1.503	1.434	1.323	1.323	1.248	1.458	1.350	1.354	1.213
2011	1.006	923	878	979	981	958	974	937	851
2012	1.301	1.233	1.159	1.305	1.262	1.222	1.301	1.203	1.071
2013	1.277	1.066	1.147	1.279	1.180	1.183	1.266	1.209	1.034
2014	955	869	795	971	890	873	943	827	816
2015	1.574	1.450	1.421	1.576	1.507	1.475	1.510	1.455	1.271
2016	1.541	1.502	1.299	1.513	1.429	1.517	1.541	1.460	1.190
2017	1.640	1.372	1.514	1.840	1.637	1.400	1.821	1.589	1.343
2018	1.647	1.394	1.318	1.643	1.446	1.527	1.663	1.400	1.200
2019	1.476	1.360	1.276	1.383	1.274	1.371	1.497	1.363	1.043
2020	1.322	1.154	1.137	1.206	1.059	1.207	1.268	1.215	1.005
2021	1.492	1.459	1.364	1.343	1.315	1.394	1.274	1.440	1.347
2022	1.499	1.482	1.169	1.145	1.125	1.521	1.116	1.251	1.204

Lượng mưa trung bình các giai đoạn từ 2002-2022 đơn vị cấp huyện được trình bày tại bảng 4 cho thấy, lượng mưa đều tập trung nhiều tại huyện Đại Từ từ 1.155 mm đến 1.525 mm, TP Phổ Yên từ 1.222 mm đến 1.407 mm và TP Sông Công từ 1.146 mm đến 1.558 mm. Lượng mưa mức

trung bình tập trung tại TP Thái Nguyên từ 1.138 mm đến 1.405 mm, huyện Phú Lương từ 1.140 mm đến 1.453 mm. Lượng mưa phân bố thấp tại huyện Võ Nhai từ 1.009 mm đến 1.276 mm.

Bảng 4. Lượng mưa các giai đoạn từ 2002-2022 cấp huyện

Huyện	Lượng mưa trung bình qua các giai đoạn				
	2002-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2022
Đại Từ	1.155	1.498	1.222	1.525	1.496
Định Hoá	1.135	1.454	1.108	1.356	1.470
Đồng Hỷ	1.132	1.340	1.080	1.309	1.267
Phổ Yên	1.125	1.407	1.222	1.517	1.244
Phú Bình	1.050	1.352	1.164	1.369	1.220
Phú Lương	1.140	1.453	1.142	1.404	1.457
Sông Công	1.146	1.438	1.199	1.558	1.195
Thái Nguyên	1.138	1.383	1.126	1.405	1.345
Võ Nhai	1.066	1.273	1.009	1.157	1.276

3.1.3. Lượng mưa giai đoạn 2002-2022 tỉnh Thái Nguyên

Dữ liệu lượng mưa các năm và các giai đoạn từ 2002-2022 tỉnh Thái Nguyên được trình bày tại bảng 5 cho thấy, từ năm 2002 đến năm 2022 lượng mưa tập trung nhiều nhất vào năm 2008 với trung bình năm là 1.730 mm, ít nhất vào năm 2003 với trung bình năm là 859 mm.

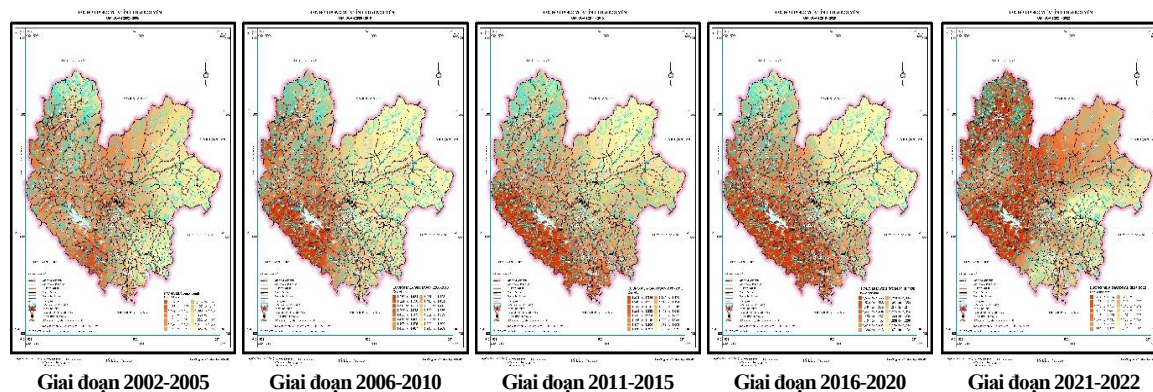
Bảng 5. Lượng mưa các giai đoạn từ 2002-2022 tỉnh Thái Nguyên

Năm	Lượng mưa	Năm	Lượng mưa	Năm	Lượng mưa	Năm	Lượng mưa	Năm	Lượng mưa
2002	1.272	2006	1.338	2011	943	2016	1.444		
2003	859	2007	1.521	2012	1.228	2017	1.573		
2004	1.238	2008	1.730	2013	1.182	2018	1.471		
2005	1.113	2009	1.053	2014	882	2019	1.338	2021	1.381
		2010	1.356	2015	1.471	2020	1.175	2022	1.279
Trung bình	1.121	1.400		1.141		1.400		1.330	

3.2. Xây dựng bản đồ lượng mưa tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2002-2022

Bản đồ và cơ sở dữ liệu lượng mưa được xây dựng bằng phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (Inverse Distance Weight), chồng xếp và phân tích không gian giữa các đơn vị hành chính bằng phương pháp chồng xếp không gian (Union) trên phần mềm ArcGIS và trình bày các yếu tố địa lý gồm ranh giới hành chính, thủy hệ, độ cao, địa danh,... và các yếu tố chuyên đề về lượng mưa phản ánh bằng cấp độ màu sắc trên phần mềm Mapinfo.

Kết quả xây dựng bản đồ gồm 22 bản đồ từng năm từ 2002 đến 2022 và các giai đoạn 2002-2005; 2006-2010; 2011-2015; 2016-2020; 2021-2022, liên kết với hệ thống bản đồ là CSDL lượng mưa của đơn vị hành chính cấp xã, cấp huyện và toàn tỉnh Thái Nguyên (hình 2).

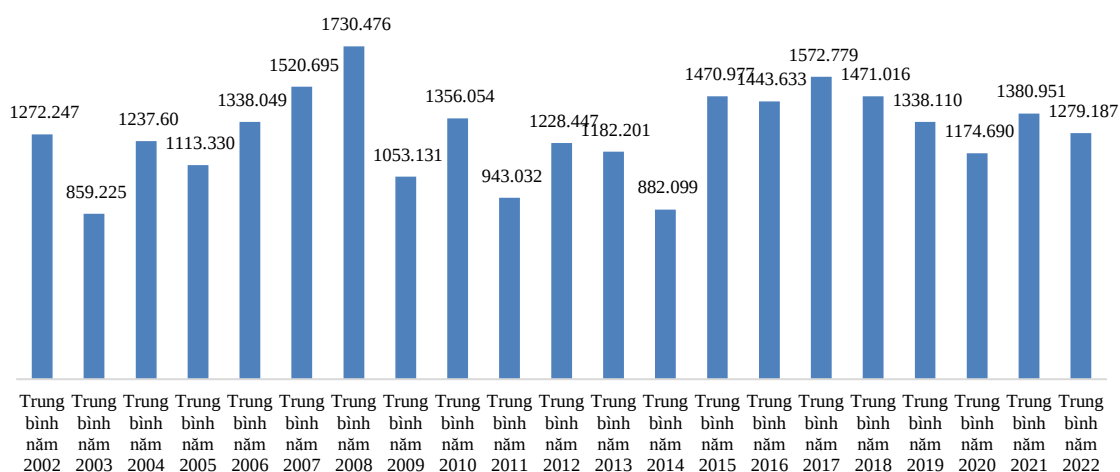


Hình 2. Bản đồ lượng mưa các giai đoạn tỉnh Thái Nguyên từ 2002-2022

3.3. Đánh giá xu thế biến đổi lượng mưa giai đoạn 2002-2022

Kết quả xây dựng cơ sở dữ liệu lượng mưa và bản đồ cho thấy diễn biến lượng mưa có xu hướng phân phối không đồng đều cho các khu vực trong toàn tỉnh Thái Nguyên trong các năm và các giai đoạn phân tích từ năm 2002-2022 (hình 3, 4).

Trong cả 3 giai đoạn 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu tại hướng Tây Nam của tỉnh trên địa bàn các huyện Đại Từ; thành phố Sông Công và thành phố Phổ Yên, tập trung nhiều nhất tại vùng núi Tam Đảo. Giai đoạn 2021-2022, lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu ở phía Tây, Tây Bắc trên địa bàn các huyện Định Hóa, Phú Lương và Đại Từ của tỉnh với lượng mưa thấp nhất 1.170 mm, cao nhất là 1.494 mm và trung bình là 1.330 mm. Lượng mưa phân bố ít nhất tại vùng Đông Bắc, Đông Nam trên địa bàn các huyện Võ Nhai, Phú Bình với lượng mưa trung bình thấp nhất từ 1143 mm đến 1241 mm, trung bình là 1192 mm. Sự phân bố lượng mưa không đồng đều bởi nguyên nhân do phía Tây của tỉnh có nhiều dãy núi cao sẽ chắn gió, các khối không khí ẩm từ biển Đông di chuyển qua và bị đẩy lên cao khi vượt qua các dãy núi này cùng với khi không khí lên cao, nhiệt độ giảm, hơi nước ngưng tụ và gây mưa nhiều.



Hình 3. Biểu đồ lượng mưa trung bình các năm 2002-2022 tỉnh Thái Nguyên



Hình 4. Biểu đồ lượng mưa trung bình các giai đoạn từ 2002-2022 tỉnh Thái Nguyên

Kết quả xây dựng cơ sở dữ liệu và đánh giá diễn biến, xu thế lượng mưa từ năm 2002-2022 là nguồn dữ liệu tham khảo cho các nhà hoạch định chính sách khi phân tích, nghiên cứu phát triển nông nghiệp và phòng chống thiên tai ở tỉnh Thái Nguyên.

4. Kết luận

Qua nghiên cứu cho thấy, số liệu mưa viễn thám từ hệ thống quan trắc lượng mưa trực tuyến toàn cầu phù hợp với lượng mưa quan trắc với hệ số tương quan cao, lượng mưa có xu hướng phân phối không đồng đều cho các khu vực trong toàn tỉnh Thái Nguyên trong các năm và các giai đoạn phân tích từ năm 2002-2022. Trong cả 3 giai đoạn 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu tại phía Tây Nam, trên địa bàn các huyện Đại Từ; thành phố Sông Công và thành phố Phổ Yên, tập trung nhiều nhất tại vùng núi Tam Đảo. Giai đoạn 2021-2022, lượng mưa phân bố tập trung chủ yếu ở phía Tây, Tây Bắc, trên địa bàn các huyện Định Hóa, Phú Lương và Đại Từ với lượng mưa thấp nhất 1.170 mm, cao nhất là 1.494 mm và trung bình là 1.330 mm. Lượng mưa phân bố ít nhất tại vùng Đông Bắc, Đông Nam, trên địa bàn các huyện Võ Nhai, Phú Bình với lượng mưa trung bình thấp nhất từ 1143 mm đến 1241 mm, trung bình là 1192 mm. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở dữ liệu tham khảo cho các nhà hoạch định chính sách khi phân tích, nghiên cứu phát triển nông nghiệp và phòng chống thiên tai ở tỉnh Thái Nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] L. D. Nguyen, V. T. Le, T. N. Truong, and H. C. Nguyen, "Research and application of Geographic Research Information System (GIS) and Revised Universal Soil Loss Equation(RUSLE) to evaluate potential erosion in Cong River basin, Thai Nguyen Province," *Proceedings of Conference on Effective and Sustainable Use of Land Resources*, Can Tho University, 2022, p. 44.
- [2] X. L. Nguyen, Q. H. Le, and M. S. Le, "Mining near real-time rainfall data from the remote sensing data for flood monitoring, forecasting and warning in the integrated flood analysis system – IFAS," *Journal of Surveying and Mapping Sciences*, vol. 17, pp. 25-34, 2013.
- [3] T. N. Truong, N. N. Nguyen, and V. T. Le, "Results of research on building a sloping land database from the data of Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM) to serve the assessment of land potential and propose solutions for using sloping land in Dinh Hoa district, Thai Nguyen province," *Journal of Agriculture & Rural Development*, vol. 2017, pp. 196-202, 2017.
- [4] V. L. Nguyen, V. D. Nguyen, H. D. Trinh, and T. T. Tran, "Using satellite precipitation data to assess the meteorological drought based on SPI index for the Thanh Hoa province area," *Journal of Hydrometeorology*, vol. 2018, pp. 1-9, December 2018.
- [5] T. N. Truong and V. T. Pham, "Building the database of sloping land and stratification of terrain elevation from elevation data of world data (ASTER GDEM): A case study in the northern of Vietnam," *Proceedings of International Conference on Earth Observations & Natural Hazards - ICEO&NH*, 2019, pp. 183-187.
- [6] People's Committee of Thai Nguyen Province, *Thai Nguyen Provincial Planning Report for the period 2021-2030, vision to 2050*, 2022.
- [7] A. T. Vu, T. T. H. Le, and H. Q. Nguyen, "Research on drought monitoring using satellite data, Ninh Thuan province area," *Proceedings of the 2019 National GIS application conference*, 2019, pp. 624-636.
- [8] D. B. Phan and L. H. Nguyen, "Forecasting soil erosion in Nghinh Tuong river basin (Cau river tributary) using SWAT and GIS models," *Journal of Soil Science*, no. 51/2017, pp. 76-81, 2017.
- [9] D. B. Phan, T. H. Nguyen, and A. T. Nguyen, "Research on current flow status and some factors affecting water quality of Cau River in the section flowing through Thai Nguyen city, Thai Nguyen province," *Journal of Agriculture and Rural Development*, no. 11(2018), pp. 204-210, 2018.