

Bài báo khoa học

Phân tích xu thế biến đổi của lượng mưa khu vực Tây Nguyên giai đoạn 1990–2021

Nguyễn Văn Tín¹, Cần Thế Việt², Nguyễn Hải Âu³, Trần Đức Dũng³, Vũ Thị Vân Anh¹, Cần Thu Văn^{1*}

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Tp. Hồ Chí Minh; nvtin@hcmunre.edu.vn; vtvanh@hcmunre.edu.vn; ctvan@hcmunre.edu.vn

² Viện Thủy lợi và môi trường – Đại học Thủy lợi; theviet8387@gmail.com

³ Viện Môi trường và Tài nguyên – Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh; haiauvtn@gmail.com; dungtranducvn@gmail.com

*Tác giả liên hệ: ctvan@hcmunre.edu.vn; Tel.: +84–983738347

Ban Biên tập nhận bài: 5/11/2022; Ngày phản biện xong: 18/12/2022; Ngày đăng bài: 25/12/2022

Tóm tắt: Phân tích, đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa năm từ giai đoạn 1990–2021 tại khu vực Tây Nguyên để xác định xu thế BĐKH xảy ra ở Tây Nguyên nhằm phục vụ các nghiên cứu về BĐKH cũng như dự báo tác động của BĐKH đến các ngành, lĩnh vực liên quan đến lượng mưa tại Tây Nguyên. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp kiểm nghiệm ANOVA và phương trình hồi quy tuyến tính để đánh giá xu thế biến đổi lượng mưa năm ở Tây Nguyên. Các kết quả được đánh giá dựa trên quá trình phân tích thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,1$. Nghiên cứu đánh giá xu thế biến đổi lượng mưa tại 12 trạm đo mưa ở Tây Nguyên, kết quả cho thấy có 5/12 trạm có xu thế giảm và 7/12 trạm mưa có xu thế tăng, tốc độ tăng nhanh nhất là 25,1 mm/năm tại An Khê và tốc độ giảm mạnh nhất là 16,8 mm/năm tại Đak Nông. Đối với $R_{max1day}$ trong 12 trạm đo mưa ở Tây Nguyên có 6 trạm có xu thế giảm, 6 trạm còn lại có xu thế tăng. Kết quả nghiên cứu đã đóng góp thêm vào cơ sở dữ liệu cho áp dụng kiểm định phi tham số trong lĩnh vực khí tượng khí hậu ở Tây Nguyên.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu; Xu thế; Kiểm định ANOVA.

1. Đặt vấn đề

Khí hậu tài nguyên thiên nhiên đặc biệt, là điều kiện thường xuyên của mọi quá trình chuyển hóa, phát triển. Những đặc trưng cơ bản của khí hậu và quy luật diễn biến của nó đã chi phối động lực phát triển trong tự nhiên và xã hội. Vì thế, việc hiểu biết khí hậu tại một vùng, thậm chí một phạm vi hẹp hơn là nền tảng không thể thiếu cho mọi công tác tổ chức, quy hoạch, thiết kế, điều hành trong sản xuất, đời sống. Trong các yếu tố khí hậu, lượng mưa là yếu tố được quan tâm nhiều nhất và là yếu tố khó dự báo nhất, biến động của lượng mưa có thể dẫn đến thay đổi cân bằng nước và ảnh hưởng đến các lĩnh vực kinh tế – xã hội.

Tây Nguyên chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo với những nét đặc sắc liên quan tới ảnh hưởng của độ cao địa hình và ảnh hưởng chắn gió của dãy Trường Sơn. Một đặc điểm quan trọng của khí hậu Tây Nguyên là sự tương phản giữa hai mùa mưa ẩm rất sâu sắc [1]. Lượng mưa trong suốt mùa khô, từ tháng 11 đến tháng 3 thường chỉ chiếm 7–8% lượng mưa toàn năm. Trái lại, vào mùa hạ lượng mưa rất lớn, đóng góp trên 90% lượng mưa toàn năm và nâng lượng mưa toàn năm lên những giá trị thuộc loại cao ở nước ta: 1800–2800 mm/năm [2–4]. Những năm gần đây tình trạng thiếu hụt nước trong

những tháng mùa khô đã trở thành mối quan tâm thường xuyên tại các tỉnh Tây Nguyên, thiệt hại kinh tế do thiên tai hạn hán lên tới hàng nghìn tỷ đồng mỗi năm. Do vậy, bên cạnh việc tiếp tục nâng cao chất lượng dự báo, cảnh báo khô hạn, một trong những yêu cầu cấp bách của cộng đồng và những người hoạch định chính sách trung hạn hiện nay đặt ra là xác định thời điểm kết thúc quá trình khô hạn nói trên.

Mưa là một trong những yếu tố khí tượng có tính bất đồng nhất và biến động lớn theo không gian và thời gian. Sự hình thành mưa phụ thuộc phức tạp vào nhiều quá trình khác nhau như các hình thái thời tiết, độ ổn định khí quyển, đặc điểm địa lý, điều kiện địa hình của địa phương. Hiểu biết đầy đủ về đặc điểm và quy luật biến thiên theo không gian và thời gian của mưa sẽ góp phần nâng cao chất lượng các bản tin dự báo mưa cũng như công tác phòng chống thiên tai.

Trong những năm gần đây do ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu làm cho các yếu tố khí hậu ở Tây Nguyên có sự thay đổi rõ rệt trong đó có lượng mưa thể hiện trong kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016 và năm 2020 [5–6]. Các nghiên cứu về xu thế biến đổi lượng mưa được áp dụng rộng rãi trong nước và trên thế giới như Fernández và cs đã phân tích xu thế biến đổi của lượng mưa và nhiệt độ tại lưu vực sông Genil (Đông nam Tây Ban Nha) từ 1970–2010 sử dụng kiểm định phi tham số Mann–Kendall, nghiên cứu đã chỉ xác định được xu thế tăng của nhiệt độ tại lưu vực sông Genil, tuy nhiên đối với lượng mưa xu thế biến đổi không rõ ràng [7], năm 2017, [8] đã đánh giá xu thế biến đổi lượng mưa và hạn hán ở Aegean, Thổ Nhĩ Kỳ, nghiên cứu này sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính đã xác định xu thế biến đổi của lượng mưa các tháng 12, 1, 2, 3 tại Aegean có xu thế giảm, năm 2018, [9] đã phân tích xu thế biến đổi lượng mưa tháng ở sông Limbang, Malaysia sử dụng kiểm định Mann–Kendall và Spearman’s Rho, kết quả của nghiên cứu cho thấy xu thế của lượng mưa trên lưu vực sông Limbang tăng/giảm khác nhau thể hiện tính bất đồng nhất của lượng mưa theo thời gian.

Trong nước có nhiều nghiên cứu về xu thế biến đổi của lượng mưa [10–11] đã áp dụng Mann–Kendall “Kiểm nghiệm phi tham số xu thế biến đổi của một số yếu tố khí tượng giai đoạn 1961–2007”, [12] đã đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa thời đoạn lớn nhất ở Tp. Hồ Chí Minh giai đoạn 1971–2016 bằng kiểm định phi tham số Mann–Kendall, [13] đã nghiên cứu đặc điểm xu thế biến đổi mưa nhiệt tỉnh Kiên Giang.

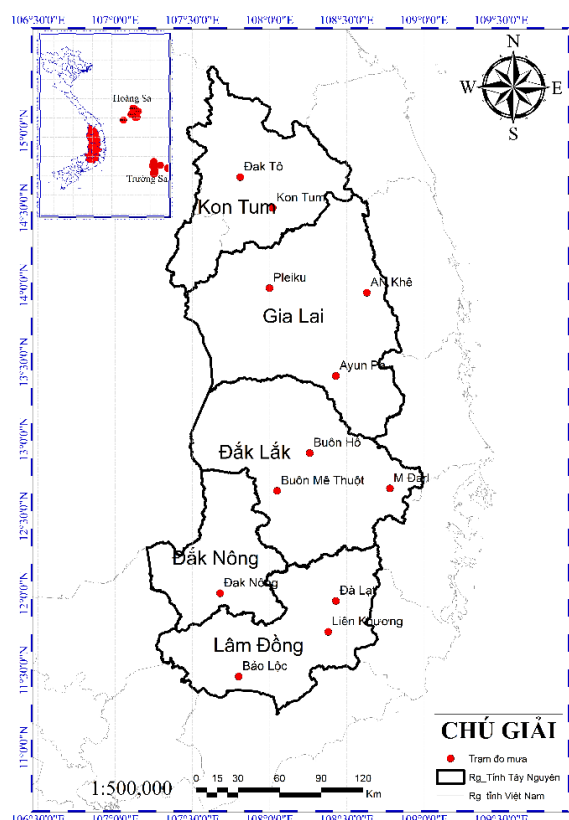
Tại Tây Nguyên, năm 2014, [14] đã hoàn thành đề tài nghiên cứu cấp Bộ “Nghiên cứu điều kiện khí hậu nông nghiệp phục vụ phát triển kinh tế–xã hội và phòng tránh thiên tai vùng Tây Nguyên”. Kết quả của đề tài cho thấy xu thế biến đổi lượng mưa cực đại trong 1 ngày và và trong 5 ngày liên tiếp ($R \times 5\text{day}$) tăng trên hầu hết các trạm và chỉ giảm ở 3 trạm (Đà Lạt, Ayunpa và Đắk Nông). Mức độ tăng nhanh nhất của lượng mưa cực đại trong 1 ngày được ghi nhận là 12,7 mm/10năm (tại Buôn Ma Thuột). Đối với mưa lớn và mưa rất lớn, kết quả tính toán cũng cho thấy xu hướng tăng trên hầu hết các trạm ở Tây Nguyên. từ đó đến nay chưa có nghiên cứu nào cập nhập xu thế biến đổi của lượng mưa ở Tây Nguyên vì vậy bài báo này nhằm mục đích cập nhập đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa tại Tây Nguyên trên cơ sở chuỗi số liệu quan trắc từ năm 1990–2021 phục vụ các nghiên cứu về BĐKH cũng như dự báo tác động của BĐKH đến các ngành, lĩnh vực tại Tây Nguyên. Ngoài ra nghiên cứu này sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính kết hợp với kiểm định ANOVA để xác định các trạm thỏa mãn mức ý nghĩa thống kê (đảm bảo độ tin cậy), kiểm định ANOVA giúp cho ta biết trạm nào có xu thế đảm bảo độ tin cậy với mức sai số thống kê cho phép, đây là điều mà phương pháp hồi quy tuyến tính thông thường không làm được.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu

Số liệu sử dụng trong bài báo là lượng mưa năm tại các trạm quan trắc mưa ở Tây Nguyên: Trạm Đắk Tô, Kon Tum, P lầy Cu, An Khê, Ayunpa, M’ Đrăc, Buôn Mê Thuột,

Buôn Hồ, Đắk Nông, Liên Khương, Đà Lạt, Bảo Lộc. Vị trí các trạm thể hiện như Hình 1 và bảng 1.



Hình 1. Vị trí các trạm mưa tại Tây Nguyên.

Bảng 1. Danh sách các trạm đo mưa sử dụng.

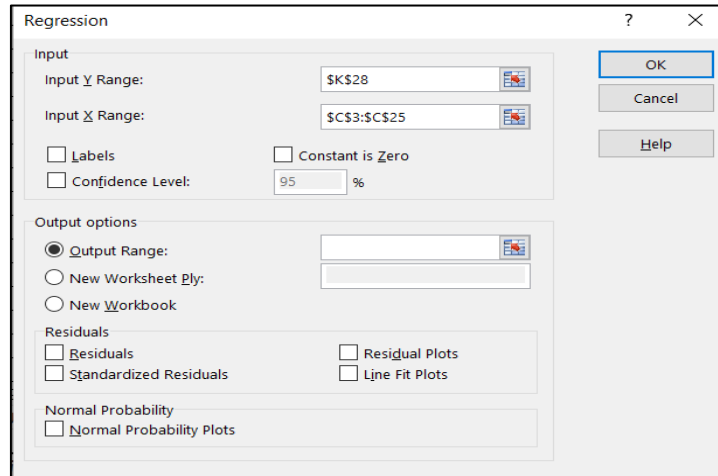
STT	Trạm	KD	VD	Yếu tố	Thời gian
1	Đắc Tô	107.82	14.70	Lượng mưa ngày	1990–2021
2	Kon Tum	107.62	14.33	Lượng mưa ngày	1990–2021
3	P Lây Cu	108.00	13.98	Lượng mưa ngày	1990–2021
4	An Khê	108.63	13.95	Lượng mưa ngày	1990–2021
5	AyunPa	108.90	13.42	Lượng mưa ngày	1990–2021
6	M'đrăc	108.78	12.68	Lượng mưa ngày	1990–2021
7	B.M. Thuật	108.05	12.67	Lượng mưa ngày	1990–2021
8	Buôn Hồ	108.27	12.92	Lượng mưa ngày	1990–2021
9	Đắk Nông	107.68	12.00	Lượng mưa ngày	1990–2021
10	Liên Khương	108.38	11.75	Lượng mưa ngày	1990–2021
11	Đà Lạt	108.43	11.95	Lượng mưa ngày	1990–2021
12	Bảo Lộc	107.80	11.47	Lượng mưa ngày	1990–2021

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để xác định xu thế biến đổi của lượng mưa, bài báo sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính. Phương trình hồi quy tuyến tính có dạng: $x(t) = at + b$ (*). Trong đó, a và b là các hệ số hồi quy. Xu thế biến đổi của chuỗi được thể hiện thông qua phân tích hệ số góc a , dấu của hệ số a xác định xu thế tăng (khi $a > 0$) hoặc giảm (khi $a < 0$), còn giá trị tuyệt đối của a cho biết mức độ tăng giảm của chuỗi.

Các hệ số a và b trong phương trình xu thế được kết hợp với kiểm nghiệm ANOVA để xác định độ tin cậy của đường xu thế. Kiểm định ANOVA với mức ý nghĩa Alpha = 0,1 (xác suất phạm sai lầm loại 1 không quá 10% có nghĩa khi Alpha nhỏ hơn 5% thì phương

trình xu thế đảm bảo độ tin cậy. Nếu Alpha > 0,1 phương trình không đảm bảo độ tin cậy thống kê. Các bước này được thực hiện trên công cụ Regression statistics của phần mềm Excel như hình 2.



Hình 2. Hộp thoại Regression.

Để đánh giá độ tin cậy (ý nghĩa thống kê), theo mức ý nghĩa P-value. Nếu giá trị này thấp hơn 0,1, thì đạt yêu cầu. Nếu Ý nghĩa P-value lớn hơn 0,1 không đạt yêu cầu. Kết quả được thể hiện ở hình 3.

Regression Statistics								
Multiple R	0.10649							
R Square	0.01134							
Adjusted R	-0.03574							
Standard Error	3.087173							
Observations	23							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	2.295692	2.2956917	0.240875	0.6286644			
Residual	21	200.1434	9.5306399					
Total	22	202.4391						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-62.1686	194.7693	-0.319191	0.752735	-467.2135	342.8764	-467.214	342.8764
X Variable	0.047628	0.097044	0.4907901	0.628664	-0.154187	0.249443	-0.15419	0.249443

Hình 3. Hộp thoại ANOVA.

3. Kết quả và thảo luận

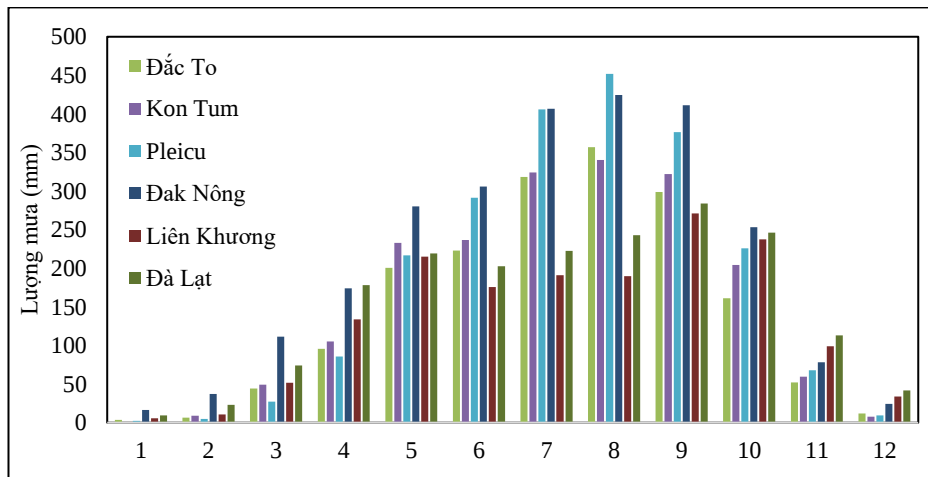
3.1. Đặc điểm mưa theo không gian ở Tây Nguyên

Bảng 2 và hình 4 thể hiện diễn biến của lượng mưa tháng tại các trạm khu vực Tây Nguyên, trên toàn khu vực biến trình lượng mưa khá tương đồng giữa các trạm, lượng mưa cao nhất trong các tháng mùa mưa từ tháng 5–10 với lượng mưa phổ biến từ 200–400 mm (trừ trạm Liên Khương và Đà Lạt, Ayunpa, An Khê từ tháng 5 đến tháng 8 lượng mưa khoảng từ 113–190 mm. Các tháng chuyển mùa (tháng 4) có lượng mưa chủ yếu từ 88–174 mm, và thấp nhất tại Ayunpa, An Khê thuộc Gia Lai.

Bảng 2. Phân bố lượng mưa trong các mùa.

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Ayunpa	2	3	15	51	161	113	119	154	213	211	152	30	1224
An Khê	26	10	21	56	152	108	130	148	214	360	355	154	1734
Đắc To	4	7	44	95	201	223	318	357	299	161	52	12	1773
Kon Tum	1	9	49	105	233	237	324	341	322	204	60	8	1893
Pleicu	2	5	27	86	217	291	406	452	376	226	68	10	2166
Buôn Hồ	8	6	17	79	201	192	197	259	285	191	128	36	1599

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Đak Nông	16	37	111	174	280	306	407	425	411	253	78	24	2523
M Đak	64	28	34	88	200	131	112	139	228	371	506	328	2228
BMT	6	5	27	85	239	246	246	314	349	210	115	25	1867
Liên Khương	6	11	52	134	215	176	191	190	271	237	99	34	1615
Bảo Lộc	60	58	147	227	265	314	430	462	416	370	194	88	3031
Đà Lạt	10	23	74	178	219	203	223	243	284	246	113	42	1858



Hình 4. Biến trình lượng mưa tháng tại Tây Nguyên.

Hình 4 thể hiện biến trình lượng mưa tháng lượng mưa tăng dần từ tháng 1 đến tháng 8 đạt đỉnh vào tháng 8 trên toàn Tây Nguyên, sau đó lượng mưa giảm trên tại tất cả các trạm trên khu vực Tây Nguyên. Hình 5 thể hiện bản đồ phân bố lượng mưa trung bình nhiều năm tại Tây Nguyên, kết quả cho thấy lượng mưa trung bình nhiều năm dao động từ 1220–3020 mm, phân bố lượng mưa năm không đều giữa các khu vực ở Tây Nguyên với mức chênh lệch lượng mưa cao nhất lên đến gần 2000 mm.

Lượng mưa trung bình năm cao nhất tại khu vực TP. Bảo Lộc tỉnh Lâm Đồng (khoảng từ 2600–3020 mm), và Đak Nông tỉnh Đak Nông từ 2400–2600 mm tiếp đến là tỉnh Đak Lăk lượng mưa từ 1700–1900 m, phân bố lượng mưa TBNN thấp nhất tại Ayunpa tỉnh Gia Lai và Đak Tô tỉnh Kon Tum lượng mưa từ 1220–1500 mm.

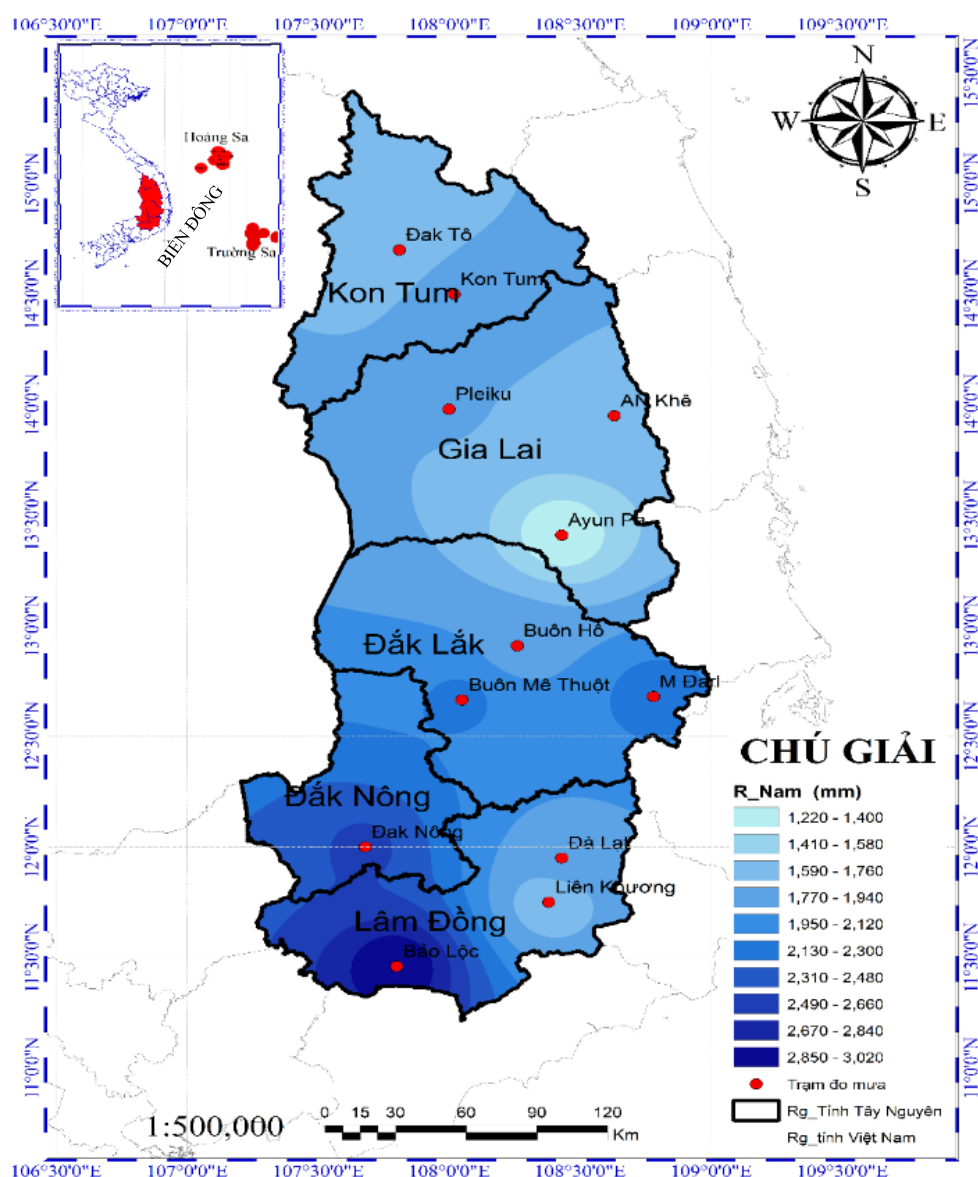
Mưa là yếu tố có tính biến động lớn trong các yếu tố khí hậu của Tây Nguyên, lượng mưa trên địa bàn tỉnh có sự thay đổi theo cả không gian và thời gian. Tại cùng một trạm lượng mưa tháng trong các năm cao có thể gấp 2 đến 3 lần so với năm có lượng mưa thấp. Từ Bảng 3 nhận thấy biến động của lượng mưa trong các tháng là khá lớn, đặc biệt trong các tháng từ 12–3 biến suất chủ yếu từ 150 đến trên 200% (đây là các tháng mùa khô), tiếp đến là các tháng chuyển mùa (tháng 4, 11). Trong các tháng mùa mưa có lượng mưa cao do vậy biến suất thấp hơn, nhưng cũng dao động phổ biến trong khoảng từ 40–70%.

Biến suất cao nhất là 297% tại trạm Pleiku vào tháng I, biến suất thấp nhất là 25% vào tháng 8 cũng tại trạm Pleiku. Nhìn chung các tháng mùa khô mức độ biến đổi cao hơn so với các tháng mùa mưa (Bảng 3).

Bảng 3. Độ lệch chuẩn (δ , mm) và biến suất tương đối (C_v , %) của lượng mưa.

Tháng		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ayunpa	δ	5	7	22	48	68	66	59	64	99	110	107	48
	C_v	234	225	144	95	42	58	49	42	46	52	71	157
An Khê	δ	29	12	21	55	70	74	87	53	104	164	249	206
	C_v	111	112	98	100	46	68	67	36	48	46	70	134
Đắc To	δ	8	11	29	60	81	88	108	125	138	109	62	20
	C_v	214	165	66	62	41	39	34	35	46	68	119	172
Kon Tum	δ	2	15	45	57	106	96	118	89	142	116	57	14

Tháng		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pleiku	Cv	221	161	92	54	46	41	36	26	44	57	96	174
	δ	7	9	31	61	96	158	173	115	138	122	57	17
Buôn Hồ	Cv	297	197	112	71	44	54	43	25	37	54	84	177
	δ	12	14	20	48	70	90	86	136	109	96	90	41
Đak Nông	Cv	157	234	122	61	35	47	44	52	38	50	70	113
	δ	25	59	56	113	108	125	123	145	132	114	61	27
M Đak	Cv	155	159	50	65	39	41	30	34	32	45	78	111
	δ	67	31	40	116	70	68	56	81	79	183	380	348
BMT	Cv	105	112	120	132	35	52	50	58	35	49	75	106
	δ	14	13	33	66	89	115	94	142	117	139	90	33
Liên Khương	Cv	228	248	122	77	37	47	38	45	34	66	78	134
	δ	10	22	50	85	90	71	78	88	139	103	72	48
Bảo Lộc	Cv	182	199	96	64	42	41	41	46	51	43	72	141
	δ	92	53	87	132	145	111	165	203	130	171	100	75
Đà Lạt	Cv	154	91	59	58	55	35	38	44	31	46	52	86
	δ	14	32	47	77	75	87	65	100	100	87	80	44
	Cv	149	139	64	43	34	43	29	41	35	36	71	106



Hình 5. Bản đồ phân bố lượng mưa trung bình nhiều năm tại Tây Nguyên.

3.2. Xu thế biến đổi lượng mưa năm ở Tây Nguyên

Xu thế biến đổi của lượng mưa năm: Để đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa, nghiên cứu sử dụng phương trình hồi quy tuyến tính và kiểm định ANOVA để xác định mức ý nghĩa thống kê (nghiên cứu sử dụng $P_value = 0,1$).

Bảng 4. Hệ số góc A1 và mức ý nghĩa của phương trình xu thế lượng mưa năm ở Tây Nguyên.

STT	Trạm	Hệ số góc A1	Pvalue
1	Ayun Pa	-10,0	0,03
2	AN Khê	25,1	0,02
3	Pleiku	-5,2	0,47
4	Kon Tum	5,3	0,33
5	Bảo Lộc	8,3	0,46
6	Đà Lạt	4,9	0,24
7	Liên Khương	17,7	0,01
8	Buôn Hồ	-1,2	0,78
9	Buôn Mê Thuột	-2,6	0,65
10	Đak Nông	-16,8	0,06
11	Đak Tô	2,1	0,79
12	M Đak	9,5	0,50

Bảng 4 thể hiện hệ số góc của phương trình xu thế lượng mưa năm tại Tây Nguyên, kết quả cho thấy có 5/12 trạm có xu thế giảm và 7/12 trạm mưa có xu thế tăng, tốc độ tăng nhanh nhất là 25,1 mm/năm tại An Khê và tốc độ giảm mạnh nhất là -16,8 mm/năm tại Đak Nông. Tuy nhiên xét về ý nghĩa thống kê chỉ có các trạm Ayunpa, An Khê, Liên Khương, Đak Nông thỏa mãn $P_value < 0,1$, các trạm còn lại không thỏa mãn mức ý nghĩa thống kê như vậy phương trình xu thế không đảm bảo tính chặt chẽ.

3.2.1. Xu thế biến đổi của lượng mưa mùa mưa

Tương tự như lượng mưa năm, bảng 5 thể hiện hệ số góc của phương trình xu thế biến đổi lượng mưa mùa mưa ở Tây Nguyên, các trạm Ayunpa, Pleiku, Buôn Hồ, Buôn Mê Thuột, Đak Nông lượng mưa có xu thế giảm, 7/12 trạm còn lại có xu thế tăng, tuy nhiên chỉ có các trạm Ayunpa, An Khê, Liên Khương, Đak Nông thỏa mãn ý nghĩa thống kê. Tốc độ xu thế tăng nhanh nhất là tại An Khê tăng 9,5 mm/năm và giảm mạnh nhất tại Đak Nông 14,3 mm/năm.

Bảng 5. Hệ số góc A1 và mức ý nghĩa của phương trình xu thế lượng mùa mưa ở Tây Nguyên.

STT	Trạm	Hệ số góc A1	Pvalue
1	Ayun Pa	-9,5	0,01
2	AN Khê	9,5	0,08
3	Pleiku	-3,9	0,57
4	Kon Tum	4,4	0,42
5	Bảo Lộc	3,8	0,65
6	Đà Lạt	3,4	0,35
7	Liên Khương	16,3	0,00
8	Buôn Hồ	-1,4	-0,33
9	Buôn Mê Thuột	-2,8	0,57
10	Đak Nông	-14,3	0,03
11	Đak Tô	1,5	0,83
12	M Đak	7,5	0,59

3.2.2. Xu thế biến đổi của lượng mưa mùa mưa

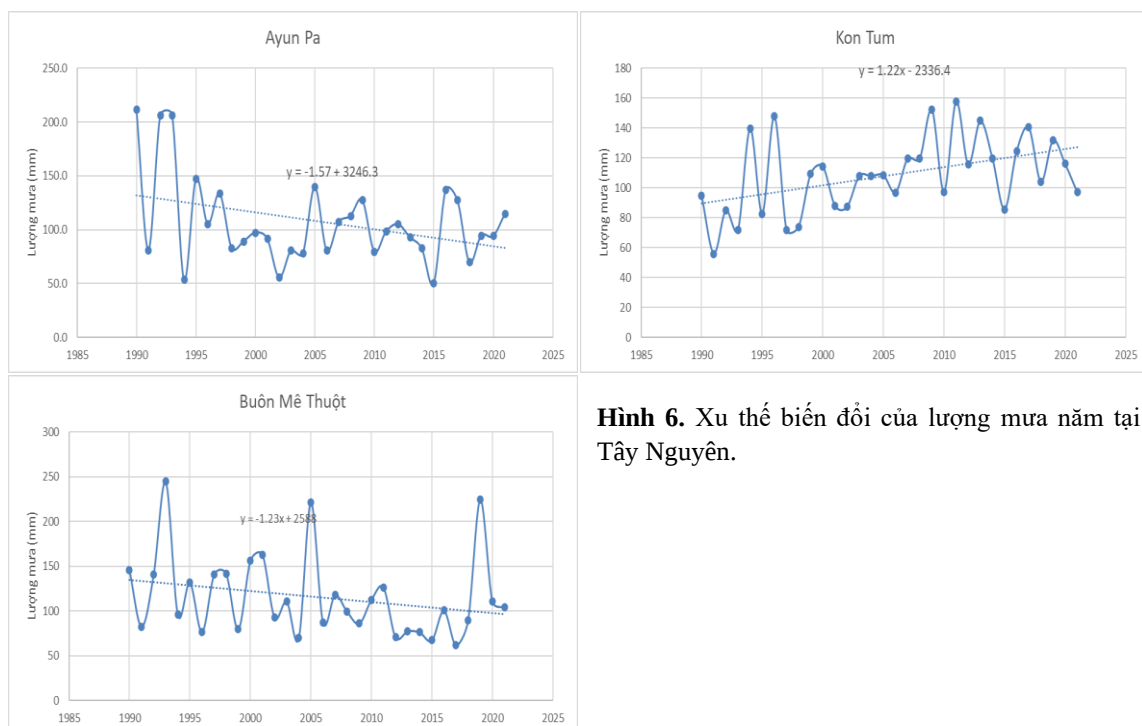
Bảng 6 thể hiện xu hệ số góc phương trình xu thế biến đổi của lượng mưa mùa khô, kết quả cho thấy 9/12 trạm ở Tây Nguyên có xu thế tăng, 3/12 trạm có xu thế giảm, mặc dù vậy xu thế tăng/giảm ở các trạm này không thỏa mãn ý nghĩa thống kê trừ trạm An Khê có $P_value < 0,1$, tốc độ xu thế biến đổi lượng mưa mùa khô tại An Khê là 14,9 mm/năm cao nhất trong 12 trạm ở Tây Nguyên.

Bảng 6. Hệ số góc A1 và mức ý nghĩa của phương trình xu thế lượng mưa mùa khô ở Tây Nguyên.

STT	Trạm	Hệ số góc A1	Pvalue
1	Ayun Pa	-0,1	0,98
2	AN Khê	14,9	0,06
3	Pleiku	-1,1	0,62
4	Kon Tum	1,1	0,62
5	Bảo Lộc	5,6	0,34
6	Đà Lạt	2,0	0,52
7	Liên Khương	2,2	0,47
8	Buôn Hồ	0,5	0,85
9	Buôn Mê Thuột	0,5	0,86
10	Đak Nông	-1,8	0,65
11	Đak Tô	0,9	0,68
12	M Đak	2,0	0,51

3.2.3. Xu thế biến đổi của lượng mưa một ngày lớn nhất

Kết quả xác định xu thế của lượng mưa năm thể hiện trên bảng 7 cho thấy, trong 12 trạm đo mưa ở Tây Nguyên có 6 trạm có xu thế giảm (các trạm Ayunpa, Bảo Lộc, Buôn Hồ, Buôn Mê Thuột, Đak Nông, Đak Tô), 6 trạm còn lại có xu thế tăng là An Khê, Pleiku, Kon Tum, Đà Lạt, Liên Khương, M Đak. Tuy nhiên xét về mặt ý nghĩa thống kê với $P_value < 0,1$ (xác suất phạm sai lầm loại I không quá 10%) trong kiểm định ANOVA thì chỉ có các trạm Ayunpa, Kon Tum, Buôn Mê Thuột thỏa mãn, tức là phương trình xu thế đảm bảo độ tin cậy, trong đó hai trạm có tốc độ xu thế giảm là Ayunpa giảm 1,57 mm/năm, Buôn Mê Thuột giảm 1,23 mm/năm còn tại Kon Tum tốc độ xu thế tăng không đáng kể với khoảng 0,01 mm/năm. Phương trình xu thế tại các trạm thể hiện tại hình 6.



Hình 6. Xu thế biến đổi của lượng mưa năm tại Tây Nguyên.

Bảng 7. Hệ số góc A1 và mức ý nghĩa của phương trình xu thế lượng mưa $R_{\max 1 \text{ day}}$ ở Tây Nguyên.

STT	Trạm	Hệ số góc A1	Pvalue
1	Ayun Pa	-1,57	0,04
2	AN Khê	1,25	0,25
3	Pleiku	0,04	0,95
4	Kon Tum	1,22	0,01
5	Bảo Lộc	-0,75	0,39
6	Đà Lạt	0,42	0,20
7	Liên Khương	0,30	0,53
8	Buôn Hồ	-1,03	0,30
9	Buôn Mê Thuột	-1,23	0,2
10	Đak Nông	-0,41	0,69
11	Đak Tô	-0,31	0,74
12	M Đak	0,56	0,77

4. Kết luận

Bài báo đã đánh giá đặc điểm và xu thế biến đổi lượng mưa năm tại Tây Nguyên kết quả cho thấy. Về phân bố không gian của lượng mưa năm: Dao động từ 1220–3020 mm, phân bố lượng mưa năm không đều giữa các khu vực ở Tây Nguyên với mức chênh lệch lượng mưa cao nhất lên đến gần 2000 mm. Lượng mưa trung bình năm cao nhất tại khu vực TP. Bảo Lộc tỉnh Lâm Đồng (khoảng từ 2600–3020 mm), và Đak Nông tỉnh Đak Nông từ 2400–2600 mm tiếp đến là tỉnh Đak Lăk lượng mưa từ 1700–1900 mm, phân bố lượng mưa TBNN thấp nhất tại Ayunpa tỉnh Gia Lai và Đak Tô tỉnh Kon Tum lượng mưa từ 1220–1500 mm.

Về xu thế biến đổi của lượng mưa giai đoạn 1990–2021: Lượng mưa năm kết quả cho thấy có 5/12 trạm có xu thế giảm và 7/12 trạm mưa có xu thế tăng, tốc độ tăng nhanh nhất là 25,1 mm/năm tại An Khê và tốc độ giảm mạnh nhất là -16,8 mm/năm tại Đak Nông.

Đối với $R_{\max 1 \text{ day}}$: trong 12 trạm đo mưa ở Tây Nguyên có 6 trạm có xu thế giảm (các trạm Ayunpa, Bảo Lộc, Buôn Hồ, Buôn Mê Thuột, Đak Nông, Đak Tô), 6 trạm còn lại có xu thế tăng là An Khê, Pleiku, Kon Tum, Đà Lạt, Liên Khương, M Đak.

Mặc dù vậy do nghiên cứu chỉ sử dụng số liệu mưa của 12 trạm trong khi đó Tây Nguyên là khu vực rộng với địa hình phức tạp lên kết quả nghiên cứu chưa thể hiện rõ xu thế biến đổi của lượng mưa tại từng tiểu khu vực ở Tây Nguyên, cần phải bổ sung các trạm đo mưa nhân dân tại các tỉnh ở Tây Nguyên để có mật độ trạm dày hơn, ngoài ra nghiên cứu cũng chưa so sánh phương pháp xác định xu thế hồi quy tuyến tính so với các phương pháp khác như xu thế Sen'slop và kiểm định Mann–Kendall.

Đóng góp của các tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.V.T., C.T.Van.; Xử lý số liệu: C.T.Viet., V.T.V.A., T.Đ.D., N.V.T.; Tính toán: N.V.T., C.T.Viet., N.H.A., T.Đ.D., C.T.Van.; Viết bản thảo bài báo: N.V.T., C.T.Van.; Chỉnh sửa bài báo: N.V.T., C.T.V.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Ngữ, N.Đ. Khí hậu Tây Nguyên. Viện KTTV xuất bản, Hà Nội, 1985.
2. Xiển, N.; Toàn, P.N.; Đắc, P.T. Đặc điểm khí hậu miền Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học, 1968.
3. Chinh, N.D. Đề tài nghiên cứu khoa học. Kiểm kê, đánh giá tài nguyên khí hậu Việt Nam, 2002.
4. Ngữ, N.Đ.; Hiệu, N.T. Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kịch bản Biến đổi khí hậu. Nhà xuất bản Bộ Tài nguyên môi trường, 2020.

6. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kịch bản BĐKH và NBD cho Việt Nam. Nhà xuất bản Bộ Tài nguyên môi trường, 2016.
7. Fernández-Chacón, F.; Pulido-Velázquez, D.; Jiménez-Sánchez, J. et al. Trends analysis of precipitation and temperature in the Alto Genil basin (Southeast Spain) from 1970 to 2010. EGU General Assembly Conference Abstracts. 2016, 18, EPSC2016–14606.
8. Güner, B.Ü. Trend analysis of precipitation and drought in the Aegean region, Turkey: Trend analysis of precipitation and drought. *Meteorol. Appl.* **2017**, 24(2), 239–249.
9. Krishnan, M.V.N.; Prasanna, M.V.; Vijith, H. Statistical analysis of trends in monthly precipitation at the Limbang River Basin, Sarawak (NW Borneo), Malaysia. *Meteorol. Atmos. Phys.* **2018**, 131(2), 1–14.
10. Hà, H.T.M.; Tân, P.V. Xu thế và mức độ biến đổi của nhiệt độ cực trị ở Việt Nam trong giai đoạn 1961–2007. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* **2009**, 25(3S), 412–422.
11. Thành, N.Đ.; Tân, P.V. Kiểm nghiệm phi tham số xu thế biến đổi của một số yếu tố khí tượng giai đoạn 1961–2007. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN* **2012**, 1–8.
12. Tín, N.V. Đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa thời đoạn lớn nhất ở Tp. Hồ Chí Minh giai đoạn 1971–2016 bằng kiểm định phi tham số Mann–Kendall. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2017**, 683, 52–55.
13. Tuyết, B.T.; Minh, P.T. Nghiên cứu đặc điểm xu thế biến đổi mưa nhiệt tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2018**, 685, 36–47.
14. Cường, H.Đ. Nghiên cứu điều kiện khí hậu nông nghiệp phục vụ phát triển kinh tế – xã hội và phòng tránh thiên tai vùng Tây Nguyên. Đề tài cấp Bộ TNMT, 2014.
15. Hùng, H.Đ. Nghiên cứu phân vùng khí hậu khu vực Tây nguyên. Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường ĐH Khoa học tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội, 2014.
16. Chinh, N.D. Kiểm kê, đánh giá tài nguyên khí hậu Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Hà Nội, 2006.
17. Mandal, R.B. Patterns of regional geography – an international perspective. Printer by R.S.Printer, New Delhi – 28, 1990.
18. Stern, H.; de Hoedt, G. Objective classification of Australian climates. Australian Meteorology Magazine, 2000.
19. Ngử, N.Đ.; Hiệu, N.T. Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, 2004.
20. Tài, N.H. Phân vùng khí hậu tự nhiên lãnh thổ Việt Nam, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tổng cục, Hà Nội, 1992.

Analysis of the trends of annual rainfall in Central Highlands region during the periods from 1990 to 2021

Nguyen Van Tin¹, Can The Viet², Nguyen Hai Au³, Tran Duc Dung³, Vu Thi Van Anh¹, Can Thu Van^{1*}

¹ HCMC University of Natural Resources and Environment, nvtin@hcmunre.edu.vn; vtvanh@hcmunre.edu.vn; ctvan@hcmunre.edu.vn

² Institute for water resources and environment research – Thuyloi University; theviet8387@gmail.com

³ Institute for Environment and Resources, Vietnam National University of Ho Chi Minh City; haiauvtn@gmail.com; dungtranducvn@gmail.com

Abstract: This paper evaluated the trends of annual rainfall in Central Highlands region during the periods from 1990–2021 to serve the research on climate change as well as

impacts of climate change to sectors and fields in the Central Highlands. This study applies non-parametric ANOVA test and linear regression method. This paper evaluates at 12 Gauge-stations in Central Highlands region. The results are evaluated based on statistical analysis at a meaningful level of $\alpha = 0.1$. The results show that most of the annual rainfall in 5/12 stations have tend to decrease and 7/12 stations tend to increase. The strongest increase is 25.1 mm/year in An Khe and the strongest decrease is -16.8 mm/year in Dak Nong. With Rmax1day in 12 stations in Central Highlands region. There are 6/12 stations have tend to decrease, 6/12 stations have tend to increase. The research has also provided the locality with a research tool on climate, helping agencies and organizations better understand the climate characteristics, understand the climate characteristics better, and have strategies and solutions to adapt and mitigate the impacts of change of rainfall on the local Socio-Economic.

Keywords: Climate change; Trend; ANOVA.