

TÁC ĐỘNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ LƯỢNG MƯA ĐẾN DỊCH BỆNH TIÊU CHẢY Ở MỘT SỐ HUYỆN VÙNG TÂY BẮC

Nguyễn Hữu Quyền¹, Nguyễn Văn Thắng¹, Lê Thị Phương Mai²

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu có nguy cơ đe dọa sức khỏe cộng đồng ở nhiều nước trên thế giới. Các bệnh truyền nhiễm lây qua đường nước, không khí như tiêu chảy, sốt rét, sốt xuất huyết là những bệnh nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố khí hậu. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của nhiệt độ, lượng mưa đến tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy thời kỳ 2010 - 2014 dựa trên mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc bệnh có mối liên quan chặt chẽ với nhiệt độ và lượng mưa. Khi nhiệt độ hoặc lượng mưa tăng thì nguy cơ về dịch bệnh tiêu chảy cũng có sự gia tăng, đặc biệt là trong khoảng bước trễ thời gian từ 0 - 1 tháng, hầu hết hệ số tương quan bội đều đạt mức ý nghĩa thống kê với giá trị $p < 0,05$.

Từ khóa: Bệnh tiêu chảy, nhiệt độ, lượng mưa.

Ban Biên tập nhận bài: 11/4/2017

Ngày phản biện xong: 12/5/2017

1. Đặt vấn đề

Trong những thập kỷ gần đây, do tác động của biến đổi khí hậu, con người trên thế giới luôn phải đối mặt với nhiều loại bệnh nguy hiểm, số lượng người chết do dịch bệnh ngày càng gia tăng. Hàng năm có khoảng 15 triệu ($> 25\%$) trong số 57 triệu trường hợp tử vong trên thế giới là do các loại dịch bệnh gây ra. Trong số đó, nhóm dịch bệnh đứng hàng đầu là nhiễm trùng hô hấp, tiêu chảy, lao, sốt rét, bệnh viêm màng não, bệnh ký sinh trùng, sốt xuất huyết... Gánh nặng bệnh tật do dịch bệnh gây ra chủ yếu ở các nước đang phát triển đe dọa nghiêm trọng đến phát triển kinh tế xã hội, do vậy đã thu hút sự quan tâm của toàn thế giới [12].

Tại Việt Nam, theo báo cáo thống kê của Bộ Y tế cho thấy, dịch bệnh là vấn đề y tế đang rất được quan tâm, diễn biến dịch bệnh tăng dần qua các năm, người dân có nguy cơ gặp phải nhiều loại dịch bệnh [2]. Tiêu chảy là một trong những bệnh truyền nhiễm phổ biến, đặc biệt khi thời tiết nóng ẩm tạo điều kiện thuận lợi để các loại vi

¹Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

²Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương

Email: nvthang.62@gmail.com

khẩn phát triển và xâm nhập vào cơ thể, góp phần khiến cho dịch bệnh này bùng phát. Đây là bệnh đứng thứ hai trong những nguyên nhân gây tử vong ở trẻ em dưới năm tuổi [12]. Bệnh này có tỷ lệ người mắc rất cao, đặc biệt là các tỉnh vùng Tây Bắc, nơi có nhiều đồng bào dân tộc sinh sống, trình độ dân trí thấp, nhiều phong tục tập quán lạc hậu, khả năng tiếp cận dịch vụ y tế của người dân còn hạn chế, do vậy tỷ lệ mắc dịch bệnh thường cao hơn so với các vùng khác [2].

Theo báo cáo của Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC), sự thay đổi nhiệt độ và môi trường sống đã dẫn đến dịch bệnh gia tăng [5]. Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) và Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã có kết luận về mối quan hệ giữa khí hậu và một số loại bệnh truyền nhiễm như sốt rét, sốt xuất huyết, tiêu chảy... [12]. Vì vậy, đã có những khuyến cáo cần sử dụng các thông tin về thời tiết khí hậu như một hệ thống cảnh báo để bảo vệ sức khỏe cộng đồng thông qua các biện pháp để thích ứng, giảm nhẹ và sẵn sàng đối phó với các nguy cơ dịch bệnh [5,12]. Cho đến nay, trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đến sự phát sinh dịch bệnh và từ đó xây dựng mô hình cảnh báo sớm trên cơ sở các thông

tin khí hậu và dự báo khí hậu [3,10,11,].

Ở Việt Nam, một số kết quả nghiên cứu trong những năm gần đây cho thấy có mối liên quan giữa dịch bệnh với các yếu tố khí hậu tại các vùng xảy ra dịch bệnh [6,7,9]. Tuy nhiên các nghiên cứu này chưa chỉ ra được nguy cơ dịch bệnh theo diễn biến của từng yếu tố khí hậu, nhiệt độ nóng, lạnh, mưa nhiều, mưa ít có ảnh hưởng đến số ca bệnh chưa được làm rõ.

Nghiên cứu của chúng tôi bước đầu sử dụng mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính để lượng hóa tác động ngắn hạn của nhiệt độ và lượng mưa đến tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy ở vùng nghiên cứu, cách tiếp cận này cũng đã được Yoon Ling Cheong và cộng sự thực hiện đối với dịch bệnh sốt xuất huyết tại một tiểu vùng của Malaysia [13]. Lợi thế của cách tiếp cận này cho phép xác định chính xác thời gian tác động (Lag) và mức độ tác động của mỗi biến số khí hậu đến dịch bệnh, qua đó sẽ lượng hóa được các khoảng nhiệt độ, lượng mưa có ảnh hưởng lớn nhất tới nguy cơ dịch bệnh. Đây chính là cơ sở khoa học rất quan trọng trong việc xây dựng mô hình giám sát và cảnh báo nguy cơ dịch bệnh dựa trên các thông tin khí hậu.

2. Phạm vi, số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Tây Bắc là một vùng khá hiểm trở, phần lớn diện tích có độ cao không quá 1000 m, nhiệt độ trung bình năm từ 19 - 23°C, lượng mưa dao động từ 2000 - 2500 mm/năm. Mùa hè và mùa mưa ở đây đều bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 9, các tháng mưa cao điểm là tháng 6, 7, 8. Mùa đông mưa ít cả về lượng lẫn số ngày mưa, chỉ chiếm khoảng 10% lượng mưa năm, tháng cực tiểu về nhiệt độ là tháng 1, về lượng mưa là các tháng 12 và tháng 1 [8].

Trong nghiên cứu đã chọn ra ba khu vực đại diện cho ba tỉnh vùng Tây Bắc, bao gồm: Huyện Phù Yên tỉnh Sơn La, thành phố Điện Biên tỉnh Điện Biên và huyện Tam Đường tỉnh Lai Châu. Các khu vực này không chỉ có tỷ lệ số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân khá cao so với các huyện khác mà ở đây còn có trạm khí tượng

được đặt trong phạm vi lãnh thổ của mỗi huyện.

2.2. Số liệu

Số liệu hàng tháng về số trường hợp mắc bệnh tiêu chảy từ tháng 1/2010 đến tháng 12/2014 tại ba khu vực nghiên cứu được cung cấp bởi Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương.

Số liệu nhiệt độ và lượng mưa tương ứng cho các năm nghiên cứu đại diện cho mỗi khu vực được quan trắc tại các trạm khí tượng trong phạm vi của huyện hoặc thành phố.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng mô hình phân bố độ trễ phi tuyến tính (*Distributed lag nonlinear model-DLNM*) được phát triển bởi Antonio Gasparrini và Ben Armstrong để phân tích tác động giữa số ca bệnh tiêu chảy với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian [4]. Mô hình có dạng như sau:

$$Y_t = p_n X_t^{n(t-L)} + p_{n-j} X_t^{n-j(t-L)} + a_t \quad (1)$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc (số ca bệnh); X là biến độc lập (nhiệt độ, lượng mưa); t là bước thời gian (tháng); L là bước trễ thời gian (L = 0, 1, 2, 3...); n là bậc lũy thừa (n = 2, 3, 4...); j là hệ số dịch chuyển (j = n-1).

Việc lựa chọn các tham số tối ưu trong mô hình DLNM được tuân thủ theo chỉ tiêu thống kê Akaike - AIC [1], chỉ tiêu này nhằm mục đích tối thiểu hóa tổng bình phương của chuỗi phần dư, AIC càng nhỏ thì mô hình đó càng tốt.

Để lượng hóa được mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ hoặc lượng mưa đến số ca bệnh theo tháng, đã sử dụng chỉ số nguy cơ tương đối (*Relative risk-RR*) [4], RR được tính theo công thức sau:

$$RR = R_x/R_0 \quad (2)$$

Trong đó: R_x và R_0 là các số ca bệnh được tính toán từ mô hình DLNM tương ứng với các giá trị của biến độc lập (R_x) và giá trị trung bình của chuỗi độc lập (R_0). Mức độ tăng hoặc giảm của chỉ số RR phản ánh vai trò tác động mạnh hoặc yếu theo các giá trị của yếu tố khí hậu đến số ca bệnh. $RR > 1$ phản ánh có sự liên quan giữa bệnh và yếu tố nguy cơ; $RR \leq 1$ cho thấy không có sự liên quan giữa bệnh và yếu tố nguy cơ.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Môi quan hệ giữa số ca bệnh với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian

Bảng 1 trình bày các đặc trưng thống kê về số ca bệnh tiêu chảy và các yếu tố khí hậu vùng Tây Bắc thời kỳ 2010 - 2014. Từ bảng 1 nhận thấy có sự khác nhau rõ rệt về tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy giữa các huyện, trung bình ở huyện Phù

Yên là 70,8 ca mắc trên 100 ngàn dân, trong khi đó Điện Biên là 132,8 và Tam Đường là 125,8. Về các yếu tố khí hậu cũng có sự khác biệt giữa các huyện, nhiệt độ trung bình năm dao động trong khoảng từ 20,0 - 23,5⁰C, lượng mưa từ 124,9 - 192,8 mm/tháng.

Bảng 1. Phân bố số ca bệnh tiêu chảy và các yếu tố khí hậu vùng Tây Bắc thời kỳ 2010 - 2014

Biến số (đơn vị)	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Thấp nhất	Cấp phân vị			Cao nhất
				25 th	50 th	75 th	
Huyện Phù Yên - tỉnh Sơn La (trạm khí tượng Phù Yên)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	70,8	16,9	36,9	56,6	69,5	81,0	106,7
Nhiệt độ trung bình tháng (⁰ C)	23,5	4,7	12,7	19,8	24,2	27,6	29,8
Tổng lượng mưa tháng (mm)	124,9	110,3	0,3	26,0	82,8	197,0	372,0
Thành phố Điện Biên - tỉnh Điện Biên (trạm khí tượng Điện Biên)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	132,8	33,8	65,0	103,3	127,7	153,7	205,3
Nhiệt độ trung bình tháng (⁰ C)	22,8	3,5	15,0	19,5	23,6	25,9	28,0
Tổng lượng mưa tháng (mm)	126,0	115,9	0,0	23,0	98,0	194,0	411,7
Huyện Tam Đường - tỉnh Lai Châu (trạm khí tượng Tam Đường)							
Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 000 dân	125,8	57,5	39,2	81,0	113,5	173,0	251,8
Nhiệt độ trung bình tháng (⁰ C)	20,0	3,8	10,5	16,8	20,5	23,4	24,3
Tổng lượng mưa tháng (mm)	192,8	172,7	1,0	41,0	147,0	285,0	669,0

Bảng 2. Hệ số tương quan bội giữa số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân với nhiệt độ và lượng mưa theo các bước trễ thời gian thời kỳ 2010 - 2014

Tên huyện, tỉnh	Yếu tố	Không có độ trễ (Lag0)	Độ trễ 1 tháng (Lag1)	Độ trễ 2 tháng (Lag2)	Độ trễ 3 tháng (Lag3)
Phù Yên, Sơn La	Nhiệt độ	0,73*	0,71*	0,51*	0,13
	Lượng mưa	0,61*	0,64*	0,44*	0,18
TP. Điện Biên, Điện Biên	Nhiệt độ	0,53*	0,40*	0,20	0,07
	Lượng mưa	0,22	0,39*	0,20	0,09
Tam Đường, Lai Châu	Nhiệt độ	0,48*	0,41*	0,23	0,02
	Lượng mưa	0,36*	0,39*	0,17	0,05

* Có ý nghĩa thống kê với giá trị p < 0,05

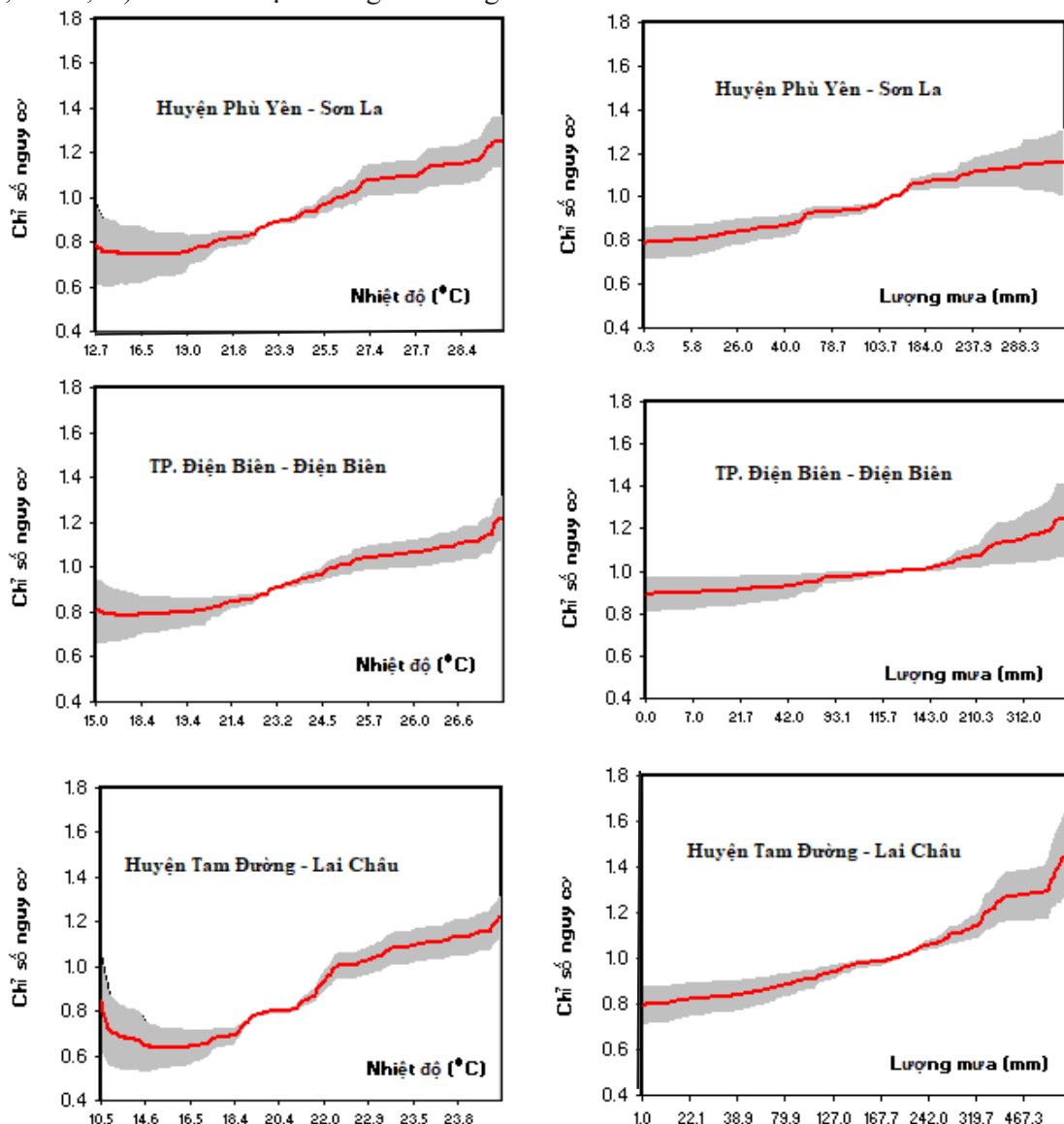
Với mục đích chọn lựa bước trễ thời gian về nhiệt độ và lượng mưa có quan hệ tốt nhất với số ca bệnh, đã tính toán hệ số tương quan bội của hàm phi tuyến bậc hai. Kết quả được trình bày trong bảng 2.

Từ bảng 2 nhận thấy cả ba khu vực được xem xét, hầu hết các chuỗi thời gian về số ca bệnh tiêu chảy đều có quan hệ tốt với nhiệt độ và lượng mưa ở các độ trễ Lag 0 và Lag 1 (cùng thời điểm và sau đó một tháng), nhiệt độ thường có quan hệ tốt hơn so với lượng mưa. Đối với nhiệt độ hệ số tương quan bội (R) đạt giá trị cao nhất ở Lag 0 (R từ 0,48 - 0,73 tùy huyện), đối với lượng mưa R đạt giá trị cao nhất ở Lag 1 (R từ 0,39 - 0,64). Đối với độ trễ Lag 2 và Lag 3

phần lớn không thể hiện được quan hệ giữa số ca bệnh với yếu tố khí hậu, ngoại trừ khu vực huyện Phù Yên ở Lag 2. Như vậy chọn Lag 0 đối với nhiệt độ và Lag 1 đối với lượng mưa để xem xét tác động của nhiệt độ, lượng mưa đến số ca bệnh.

3.2. Tác động của nhiệt độ và lượng mưa đến bệnh tiêu chảy

Để lượng hóa được tác động của nhiệt độ nóng, lạnh hay mưa nhiều mưa ít lên số ca bệnh, đã tính toán chỉ số nguy cơ tương đối ở bước trễ thời gian Lag 0 đối với nhiệt độ và Lag 1 đối với lượng mưa. Diễn biến của các chỉ số được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Diễn biến của chỉ số nguy cơ RR đối với nhiệt độ và lượng mưa tại một số huyện vùng Tây Bắc (vùng màu xám là khoảng tin cậy 95% của RR).

Từ hình 1 nhận thấy: khi nhiệt độ tăng, nguy cơ dịch bệnh tiêu chảy ở cả ba khu vực được xem xét đều có xu thế tăng và đạt đỉnh ở phía cận trên của nhiệt độ (nhiệt độ nóng), ở phía cận dưới của nhiệt độ (nhiệt độ lạnh) chỉ số nguy cơ này ít biến đổi và thường đạt giá trị thấp nhất. Như vậy khi xảy ra nhiệt độ nóng sẽ làm tăng nguy cơ dịch bệnh tiêu chảy. Đối với lượng mưa, diễn biến về chỉ số nguy cơ cũng có xu thế tương tự như đối với nhiệt độ, RR tăng mạnh khi lượng mưa tăng và đạt đỉnh ở phía cận trên của lượng mưa, RR ít biến đổi và đạt giá trị thấp nhất ở phía cận dưới của lượng mưa. Như vậy khi lượng mưa tăng cũng sẽ làm tăng nguy cơ dịch bệnh.

4. Kết luận

Số ca bệnh tiêu chảy trên 100 ngàn dân ở các huyện vùng Tây Bắc có quan hệ khá rõ rệt với các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa, đối với cả ba huyện được xem xét, hệ số tương quan bội đều đạt giá trị lớn nhất ở bước trễ thời gian từ Lag 0 đến Lag 1, như vậy sự thay đổi về số ca bệnh

thường xảy ra đồng thời và sau đó một tháng so với sự biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa.

Kết quả phân tích chỉ số nguy cơ tương đối trong vùng nghiên cứu cũng đã cho thấy khi nhiệt độ càng cao thì nguy cơ xảy ra dịch bệnh tiêu chảy càng cao. Đối với yếu tố lượng mưa cũng có xu thế tương tự như nhiệt độ, lượng mưa càng lớn thì nguy cơ phát sinh dịch bệnh càng cao.

Nghiên cứu mới chỉ xem xét mối liên quan giữa số ca mắc bệnh tiêu chảy với các yếu tố khí hậu mà chưa xem xét với các yếu tố môi trường, thực phẩm. Mặt khác, dữ liệu dịch bệnh thu thập đến cấp huyện còn khá ngắn nên chưa có điều kiện xem xét sự thay đổi số ca bệnh tiêu chảy trong các năm EL Nino và La Nina. Với những hạn chế này, chúng tôi khuyến nghị nên có những nghiên cứu sâu hơn nữa về sự tác động giữa khí hậu, môi trường và nguồn thực phẩm đến nguy cơ phát sinh dịch bệnh tiêu chảy nhằm cung cấp thông tin và bằng chứng tin cậy cho việc phòng chống dịch bệnh.

Tài liệu tham khảo

1. Burnham, K.P et al., (2004), *Multimodel inference Understanding AIC and BIC in model selection*, Sociol. Method. Res. 33, 261-304.
2. Bộ Y Tế (2014), *ATLAS các bệnh truyền nhiễm tại Việt Nam giai đoạn 2000 -2011*.
3. Chun-Yu Chuang et al., (2010), *Modeling the impact of climate variability on diarrhea-associated diseases in Taiwan (1996-2007)*, Sci Total Environ, 409(1), 43-51.
4. Gasparrinia A. et al., (2010), *Distributed lag non-linear models*, Statist. Med. 2010, 29, 2224 -2234.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001), *Climate change 2001: the scientific basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.
6. Lê Thị Phương Mai và nnk (2015), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sức khỏe một số cộng đồng dễ bị tổn thương ở Việt Nam và giải pháp ứng phó*, Đề tài KHCN-BĐKH.47.
7. Nguyễn Văn Thắng và nnk (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam*, Đề tài KC08.13/06-10.
8. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Phạm Ngọc Châu và nnk (2014), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sức khỏe, bệnh tật của lực lượng vũ trang và đề xuất giải pháp y sinh học khắc phục*, Đề tài KHCN-BĐKH.06.
10. Reena Singh et al., (2001), *The Influence of Climate Variation and Disease and Change on Diarrheal Disease in the Pacific Islands*, Environmental Health Perspectives 109, no. 2, 155-159.

11. Sushenjit Bandyopadhyaya et al., (2012), *The impact of rainfall and temperature variation on diarrheal prevalence in SubSaharan Africa*, Applied Geography 33.
12. WHO/WMO (2012), *Atlas of health and climate*, World Health Organization/World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
13. Yoon Ling Cheong et al.,(2012), *Assessing Weather Effects on Dengue Disease in Malaysia*, Int. J. Environ. Res. Public Health 2013, 10, 6319-6334.

IMPACT OF TEMPERATURE AND RAINFALL ON DIARRHEAL DISEASE IN SOME DISTRICTS IN THE NORTHWEST REGION

Nguyen Huu Quyen¹, Nguyen Van Thang¹, Le Thi Phuong Mai²

¹Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

²National Institute of Hygiene and Epidemiology

Abstract: *Climate change is a significant threat to public health in many countries around the world, water-borne and vector-borne disease such as diarrhea, malaria, and dengue are highly sensitive to climatic factors. The objective of this study was to assess the effects of temperature and rainfall on the diarrhea incidence rate in period from 2010 to 2014 based on the distributed lag non-linear model. Results show that there are strong correlation between disease incidence rate with temperature and precipitation, when the temperature or rainfall increases, the risk of diarrheal disease is also increasing, Especially at Lag 0 to Lag 1, most correlation coefficients were statistically significant with p value < 0.05 .*

Keywords: *Diarrhea, temperature, rainfall.*