

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**BỘ Y TẾ**

**VIỆN VỆ SINH DỊCH TỄ TRUNG ƯƠNG**

-----\*-----

**PHAN ĐĂNG THÂN**

**ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ HỌC VÀ  
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC ĐỂ DỰ BÁO  
BỆNH TIÊU CHẢY TẠI TỈNH HÀ TĨNH**

**Chuyên ngành: DỊCH TỄ HỌC**

**Mã số: 62 72 03 01**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC**

**HÀ NỘI – 2020**

**CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU NÀY ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI  
VIỆN VỆ SINH DỊCH TỄ TRUNG ƯƠNG**

**Người hướng dẫn khoa học:**

- 1. PGS.TS. Nguyễn Ngọc Sáng**
- 2. PGS.TS. Lê Thị Phương Mai**

Phản biện 1.....

Phản biện 2.....

Phản biện 3.....

Luận án sẽ được bảo vệ tại Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Viện  
tổ chức tại:

**VIỆN VỆ SINH DỊCH TỄ TRUNG ƯƠNG**

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2020

**Có thể tìm hiểu luận án tại:**

1. Thư viện Quốc gia
2. Thư viện Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 2017 có 1,6 triệu người tử vong vì bệnh tiêu chảy trên toàn cầu, trong đó nhóm dưới 5 tuổi trong 3 thập kỷ vừa qua có 1,7 triệu trẻ tử vong vì bệnh tiêu chảy. Khu vực Đông Nam Á có gánh nặng bệnh tật do bệnh tiêu chảy so với toàn cầu đứng hàng thứ hai sau khu vực Shahara.

Tại Việt Nam, xu hướng mắc bệnh tiêu chảy trong thời gian qua không giảm, có 8,6% trẻ dưới 5 tuổi bị tiêu chảy tại cộng đồng dân cư trong vòng hai tuần trước khi điều tra nhiều hơn nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính là 3%. Hoạt động cảnh báo sớm về bệnh tiêu chảy và dịch bệnh tiêu chảy ở Việt Nam chưa mang tính chủ động và chưa sử dụng số liệu hệ thống giám sát thường xuyên và số liệu thời tiết để xây dựng mô hình dự báo trong hệ thống cảnh báo sớm. Hà Tĩnh là tỉnh có khí hậu khắc nghiệt và bệnh tiêu chảy lưu hành mức cao, trung bình có 8.600 ca bệnh tiêu chảy/năm trong giai đoạn 2000 - 2010, điều tra cắt ngang tại khu vực thường xuyên bị lũ lụt có tỷ lệ là 14,2%.

Câu hỏi đặt ra là đặc điểm dịch tễ học bệnh tiêu chảy tại cộng đồng dân cư như thế nào? Số ca mắc bệnh tiêu chảy có liên quan đến yếu tố thời tiết không? Và liệu chúng ta có thể ứng dụng mô hình toán học với số liệu bệnh tiêu chảy và các yếu tố thời tiết nào cho việc dự báo ngắn hạn bệnh này? Để trả lời các câu hỏi trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ***“Đặc điểm dịch tễ học và ứng dụng mô hình toán học để dự báo bệnh tiêu chảy tại tỉnh Hà Tĩnh”*** với các mục tiêu:

- Mô tả đặc điểm dịch tễ học bệnh tiêu chảy tại một xã khu vực bị hạn hán của tỉnh Hà Tĩnh, 2014 - 2015
- Phân tích mối liên quan giữa một số yếu tố thời tiết và bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh giai đoạn 1992 đến năm 2015
- Ứng dụng mô hình toán học dựa vào yếu tố khí hậu dự báo bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh

## **Những đóng góp mới của đề tài**

Mô tả đặc điểm dịch tễ học bằng chỉ số tỷ suất mắc mới theo đơn vị người – thời gian, tỷ lệ % mắc tích lũy theo tháng/năm, số lượt mắc trung bình/năm, tỷ suất tái phát theo đơn vị người – thời gian. Luận án đã xác định được tỷ suất mắc mới trong cộng đồng dân cư tại khu vực hạn hán ở Hà Tĩnh là 40% người – năm (3,3% người – tháng). Tỷ lệ mắc tích lũy/tháng bệnh tiêu chảy là 6,3%, trong đó trẻ dưới 5 tuổi là 13,1%. Số lượt mắc trung bình là 0,78 lượt/người/năm, nhóm trẻ dưới 5 tuổi là 1,52 lượt/trẻ/năm. Trẻ dưới 5 tuổi có tỷ suất mắc mới, số lượt mắc trung bình/năm, số ngày bị tiêu chảy, tỷ lệ % mắc tích lũy theo tháng và tỷ suất tái phát cao hơn nhóm tuổi khác.

Phân tích mối liên quan giữa một số yếu tố thời tiết bệnh và tiêu chảy, kết quả cho thấy các yếu tố nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình và nhiệt độ tối thấp trung bình, độ ẩm tuyệt đối, tổng số giờ nắng trước 1 -2 tháng có tương quan thuận với số ca bệnh tháng hiện tại. Trong khi chỉ số tổng lượng mưa và nhiệt độ mặt nước biển tại khu vực NINO3 tăng trước 2 -3 tháng làm tăng ca bệnh tại thời điểm hiện tại.

Sử dụng số liệu giám sát thường quy bệnh tiêu chảy và thời tiết trong 24 năm giai đoạn 1992 đến năm 2015 tại Hà Tĩnh để xây dựng mô hình dự báo ngắn hạn bệnh tiêu chảy. Mô hình SARIMA-X (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> với X là yếu tố nhiệt độ tối cao trung bình là mô hình phù hợp cho dự báo. Kết quả dự báo mô phỏng cho thấy sai số dự báo trước trước 1 tháng là 6,1% và trước 12 tháng là 9,7% so với số liệu quan sát năm 2016.

## **Bố cục của luận án**

Luận án gồm 140 trang, trong đó phần đặt vấn đề 2 trang, kết luận 2 trang, khuyến nghị 1 trang. Luận án được kết cấu 4 chương gồm: Chương 1. Tổng quan - 37 trang; Chương 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu - 19 trang; Chương 3. Kết quả nghiên cứu - 51 trang; Chương 4. Bàn luận 36 trang. Luận án có 40 bảng, 5 hình, 35 biểu đồ và 152 tài liệu tham khảo (14 tài liệu tiếng Việt, 138 tài liệu tiếng Anh).

## **Chương 1. TỔNG QUAN**

### **1.1. Bệnh tiêu chảy và căn nguyên gây bệnh**

Bệnh tiêu chảy là nguyên nhân đứng thứ 2 gây tử vong ở trẻ dưới 5 tuổi. Hàng năm, tiêu chảy là nguyên nhân gây tử vong cho 1,5 triệu trẻ em trên toàn thế giới.

Tại Việt Nam, theo nghiên cứu về xu hướng bệnh tiêu hóa giai đoạn 2000-2010, bệnh tiêu chảy có xu hướng giảm nhẹ, tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy giảm từ 12.369 ca mắc/100.000 dân năm 2000 xuống còn 9.588 ca mắc/100.000 dân vào năm 2010. Tỷ lệ tử vong cũng giảm đáng kể từ 0,1ca/100.000 dân năm 2001 xuống còn 0,01 ca/100.000 dân năm 2010. Tỷ lệ mắc cao vào các tháng 5 - 7 (104 - 111 ca/100.000 dân) và thấp nhất vào tháng 1 (84 ca/100.000 dân) hàng năm. Tại Hà Tĩnh, mỗi năm trung bình có 8.600 ca bệnh tiêu chảy/100.000 dân trong giai đoạn 2000 - 2010, trong đó 2014 – 2015 trung bình mỗi tháng có 731 ca bệnh tiêu chảy/100/000 dân tương đương 0,731 % mắc tiêu chảy theo tháng.

### **1.2. Các yếu tố liên quan tới bệnh tiêu chảy**

Có nhiều yếu tố có thể có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới bệnh tiêu chảy, tuy nhiên có thể chia thành một số nhóm yếu tố bao gồm: Tình trạng kinh tế xã hội; Cơ sở vật chất, điều kiện sống và điều kiện vệ sinh; Dinh dưỡng; Hành vi vệ sinh; Nhiễm vi sinh vật gây bệnh đường ruột.

### **1.3. Ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đến bệnh tiêu chảy**

Theo TCYTTG ước tính trong năm 2000, sự thay đổi các yếu tố khí hậu và thời tiết là nguyên nhân của gần 2,4% bệnh tiêu chảy ở các nước thu nhập trung bình trên toàn thế giới. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng yếu tố thời tiết có tương quan với tỷ lệ sinh sản và tồn tại các vi khuẩn và các vi sinh vật lây truyền qua thực phẩm gây bệnh tiêu. Các yếu tố thời tiết đặc biệt là thời tiết cực đoan có thể có ảnh hưởng gián tiếp đến khía cạnh

hành vi như tăng sử dụng nước và điều kiện vệ sinh kém, do đó tăng khả năng lây truyền bệnh.

#### **1.4. Mô hình toán học dự báo và mô hình chuỗi thời gian dự báo bệnh tiêu chảy dựa trên các yếu tố thời tiết**

Dự báo bệnh truyền nhiễm chính xác và kịp thời có thể hỗ trợ các biện pháp để có kế hoạch chủ động kiểm soát bệnh truyền nhiễm. Hiện tại người ta áp dụng 6 loại mô hình để dự báo bệnh truyền nhiễm đó là:

- *Mô hình đa tác nhân (Agent-based models)*
- *Mô hình khoanh vùng (Compartmental models)*
- *Mô hình đồng bộ hóa (Ensemble models)*
- *Mô hình siêu quần thể (Metapopulation models)*
- *Mô hình chuỗi thời gian (Time series models)*

Mô hình chuỗi thời gian sử dụng dữ liệu được thu nhập, lưu trữ và quan sát theo sự tăng dần của thời gian, ta thường ký hiệu chuỗi thời gian là  $(T)$  và  $X_t$  các biến ngẫu nhiên rút ra từ một phân bố xác suất đó với  $t$  là các số tự nhiên. Mô hình ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average – Tự hồi quy tích hợp Trung bình trượt) là phương pháp dự báo yếu tố nghiên cứu một cách độc lập (dự báo theo chuỗi thời gian) bằng các thuật toán sử dụng độ trễ sẽ đưa ra mô hình dự báo thích hợp. Mô hình chuỗi thời gian tuyến tính tiêu biểu như quá trình trung bình trượt MA, các quá trình tự hồi quy AR, hồi quy tích hợp ARMA và mô hình ARIMA cùng ứng dụng của nó vào phân tích và dự báo. Nếu chuỗi số liệu có tính mùa thì chúng cần đưa yếu tố mùa vào mô hình khi đó mô hình được viết là SARIMA – (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*). Mô hình dự báo được sử dụng trong hệ thống cảnh báo sớm bệnh truyền nhiễm để theo dõi bệnh dịch và yếu tố nguy cơ nhằm kiểm soát dịch bệnh.

## Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Mục tiêu 1

MÔ TẢ ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ HỌC BỆNH TIÊU CHẢY TẠI MỘT XÃ KHU VỰC BỊ HẠN HÁN CỦA TỈNH HÀ TĨNH, 2014 – 2015

#### 2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Toàn bộ người dân hiện đang sinh sống trong địa bàn nghiên cứu

#### 2.1.2. Thời gian và địa điểm

Thời gian: Một năm, từ tháng 01/07/2014 đến tháng 30/06/2015

Địa điểm: Nghiên cứu lựa chọn một xã thuộc khu vực hạn hán

#### 2.1.3. Thiết kế nghiên cứu:

Sử dụng phương pháp nghiên cứu thuần tập

#### 2.1.4. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu toàn bộ

#### 2.1.5. Phương pháp và công cụ thu thập số liệu

- *Phương pháp*: Xác định ca bệnh tiêu chảy bằng phương tự báo cáo

- *Công cụ và phương pháp thu thập số liệu*

+ Công cụ: sử dụng “ Nhật ký Bệnh tiêu chảy”

+ Phương pháp: Tự ghi nhận hàng ngày có sự giám sát điều tra viên

#### 2.1.6. Biến số nghiên cứu

- Tổng số người – năm và người – tháng được ghi nhận bệnh tiêu chảy

- Tỷ suất mắc mới/100 người – năm và 100 người - tháng

- Tỷ lệ % mắc mới tích lũy tiêu chảy theo tháng, tuần

- Số lượt mắc tiêu chảy/người/năm bệnh tiêu chảy

- Tỷ suất tái phát/ 100 người – năm và 100 người – tháng

#### 2.1.7. Phân tích số liệu

- Tỷ suất mới mắc và khoảng tin cậy bằng sử dụng phương pháp phân tích sống còn đối với nghiên cứu thuần tập tương lai

- Phân tích số lượt và số ngày tiêu chảy trung bình và độ lệch chuẩn

## 2.2. Mục tiêu 2

### PHÂN TÍCH MỐI LIÊN QUAN GIỮA MỘT SỐ YẾU TỐ THỜI TIẾT VÀ BỆNH TIÊU CHẢY TẠI HÀ TĨNH GIAI ĐOẠN 1992 - 2015

#### 2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Báo cáo ca bệnh tiêu chảy/100.000 dân/tháng và số liệu khí hậu trong 24 năm của tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 1992– 2015.

#### 2.2.2. Phương pháp

Sử dụng phương pháp phân tích chuỗi thời gian

#### 2.2.3. Phân tích số liệu

Sử dụng phương pháp phân tích hồi quy Poison (Poison regression), thiết lập mô hình tác động trễ với biến phụ thuộc là chuỗi số liệu bệnh tiêu chảy và biến độc lập là các yếu tố thời tiết có kiểm soát yếu tố mùa và xu hướng bằng Hàm chức năng thời gian (Flexible spline functions) bằng phần mềm Stata 14.2

#### 2.2.4. Biến số

Biến số về bệnh ( Biến phụ thuộc)

- Số mắc bệnh tiêu chảy tháng/100.000 dân trong 24 năm

Nhóm biến số về thời tiết ( Biến độc lập)

- Nhiệt độ: bao gồm nhiệt độ trung bình tháng ( $T_{tb}$ ), nhiệt độ tối thấp trung bình tháng ( $T_{min}$ ) và nhiệt độ tối cao trung bình tháng ( $T_{max}$ )
- Tổng lượng mưa theo tháng (RR)
- Độ ẩm tuyệt đối trung bình/tháng (AH)
- Tổng số giờ nắng/tháng (SH)
- Nhiệt độ dị thường mặt nước biển (SAT) 4 khu vực là NINO1+2, NINO), NINO4 và NINO 3.4

## 2.3. Mục tiêu 3

### ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC DỰA VÀO YẾU TỐ THỜI TIẾT DỰ BÁO BỆNH TIÊU CHẢY TẠI HÀ TĨNH

### 2.3.1. Đối tượng

- Số ca bệnh tiêu chảy/100.000 dân/tháng trong 24 năm
- Nhiệt độ, tổng lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng theo tháng trong 24 năm
- Số ca bệnh tiêu chảy/100.000 dân/tháng trong 12 tháng năm 2016

### 2.3.2. Phương pháp

Ứng dụng phương pháp xây dựng mô hình ARIMA có kiểm soát yếu tố mùa, xu hướng và nhân tố dự báo là yếu tố thời tiết có mối liên quan tuyến tính với bệnh tiêu chảy

### 2.3.3. Các bước xây dựng mô hình SARIMA-X và dự báo

Xây dựng và dự báo bằng mô hình SARIMA

- Bước 1: Nhận dạng mô hình SARIMA
- Bước 2: Lựa chọn mô hình dự báo
- Bước 3: Kiểm tra mô hình
- Bước 4: Dự báo và đánh giá mô hình

Xây dựng, kiểm định và dự báo mô hình SARIMA-X

- Bước 1: Lựa chọn các nhân tố dự báo X
- Bước 2: Xây dựng mô hình SARIMA-X
- Bước 3: Kiểm tra mô hình
- Bước 4: Dự báo và kiểm định mô hình SARIMA-X

### 2.3.4. Nhóm chỉ số nghiên cứu

- Bệnh tiêu chảy/100.000 dân/tháng và số liệu thời tiết/tháng
- Số ca bệnh tiêu chảy hàng tháng/100.000 dân năm 2016

## 2.4. Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu này được tiến hành sau khi đã thông qua hội đồng khoa học và hội đồng đạo đức của Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương.

## CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ

### 3.1. Mô tả đặc điểm dịch tễ học bệnh tiêu chảy tại một xã khu vực bị hạn hán của tỉnh Hà Tĩnh, 2014 – 2015

Tổng cộng 2642,1 người – năm tương đương 31655,8 người tháng được theo dõi về bệnh tiêu chảy trong 2961 đối tượng tham gia nghiên cứu, trong đó nữ chiếm 54,3% và nam giới chiếm 45,7%. Nhóm dưới 5 tuổi ít nhất có 293 trẻ chiếm 9,9%, nhóm tuổi từ 25 – 40 tuổi chiếm nhiều nhất là 24,1%. Nhóm tuổi từ 45 đến 60 tuổi và nhóm trên 60 tuổi tương đương lần lượt là 18,7% và 15,3%.

**Bảng 3.1. Tỷ suất mắc mới bệnh tiêu chảy/ 100 người -năm theo giới tính và nhóm tuổi ( n = 2642,1)**

Đặc điểm	N (người - năm)	Số mắc	Tỷ lệ %	Khoảng tin cậy (95% CI)	
<b>Tổng số</b>	2642,1	1058	40,0	37,7	42,5
<b>Giới tính</b>					
Nữ	1452,0	585	40,3	37,2	43,7
Nam	1,190,1	473	39,7	36,3	43,5
<b>Nhóm tuổi</b>					
Dưới 5 tuổi	246,5	150	60,9	51,9	71,4
Từ 5 đến 15 tuổi	473,6	227	47,9	42,1	54,6
Từ 15 đến 25 tuổi	347,8	125	35,9	30,2	42,8
Từ 25 – 45 tuổi	637,6	228	35,8	31,4	40,7
Từ 45 – 60 tuổi	512,1	191	37,3	32,4	43,0
Trên 60 tuổi	424,7	137	32,3	27,3	38,1

Tỷ suất mắc mới bệnh tiêu chảy trong cộng đồng dân cư là 40% người – năm (95% CI: 37,3 – 42,5) và đơn vị người – tháng là 3,3 %

người – tháng (95% CI: 3,1 – 3,6) . Nhóm dưới 5 tuổi có tỷ lệ phát sinh cao nhất là 60,9% người – năm tương đương 5,1% người – tháng và có nguy cơ mắc cao hơn nhóm tuổi khác cộng đồng là 1,6 lần (  $p < 0,001$ ).

**Bảng 3.2. Số lượt mắc tiêu chảy trung bình trong một năm theo dõi của cộng đồng dân cư theo nhóm tuổi và giới tính ( n = 2961)**

Đặc điểm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Khoảng tin cậy (95% CI)		p
<b>Tổng số (n=2961)</b>	0,78	1,4	0,73	0,83	
<b>Giới tính</b>					
Nữ (n= 1607)	0,77	1,33	0,71	0,84	0,80
Nam (n=1354)	0,78	1,49	0,70	0,86	
<b>Nhóm tuổi</b>					
Dưới 5 tuổi (n=293)	1,52	2,29	1,25	1,78	<0,001
Từ 5 tuổi (n=2668)	0,70	1,24	0,65	0,74	

Số lượt mắc tiêu chảy trung bình trong cộng đồng dân cư là 0,78 lượt/người/năm, trong đó nhóm dưới 5 tuổi là 1,52 lượt/trẻ/năm, khác biệt này có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,001$ . Tổng số ngày bị tiêu chảy trung bình là 5,41 ngày/bệnh nhân/năm, nhóm dưới 5 tuổi có số ngày bị tiêu chảy trung bình là 7,7 ngày/bệnh nhân/năm.

Tỷ suất tái phát bệnh tiêu chảy trong cộng đồng dân cư là 22,4% người – năm (95% CI: 20,7 – 24,3). Nhóm dưới 5 tuổi và nhóm từ 5 đến 15 tuổi có tỷ suất phát sinh cao nhất lần lượt là 38,5% người – năm (95% CI: 31,5 – 47,1) và 28,5 % người – năm (95% CI: 24,1 – 33,7).

Trong giai đoạn ghi nhận ca bệnh tiêu chảy, trung bình mỗi tháng có 6,3% số người trong cộng đồng mắc bệnh, giai đoạn từ tháng 5 số ca tiêu chảy bắt đầu tăng, tháng 6 và tháng 7 có tỷ lệ phát sinh cao nhất lần lượt là 7,7% và 7,1% .

### 3.2. Mỗi liên quan của một số yếu tố thời tiết và bệnh tiêu chảy theo tháng giai đoạn 1992 – 2015 ở Hà Tĩnh

Tổng số ca bệnh tiêu chảy trung bình là 827,5 ca bệnh/100.000 dân và tháng cao nhất là 2.715,4 ca bệnh/100.000 dân. Nhiệt độ trung bình giai đoạn 1992 - 2015 là 24,4<sup>0</sup>C, cao nhất trung bình trong tháng là 36,7<sup>0</sup> C và thấp nhất trung bình là 9,3<sup>0</sup>C. Tổng lượng mưa trung bình theo tháng là 207,1mm, trong đó có tháng lượng mưa trung bình rất cao là 1859 mm và thấp nhất trung bình chỉ 3mm. Độ ẩm tuyệt đối trung bình là 25,8%. Yếu tố nhiệt độ mặt nước biển vùng NINO1+2 thấp nhất là 23,2<sup>0</sup>C và cao nhất là NINO4 là 28,6<sup>0</sup> C. Trong giai đoạn này, các yếu tố khí hậu có tính mùa, tuy nhiên tính xu hướng không rõ ràng.

**Bảng 3.3. Mỗi liên quan nhiệt độ trung bình và số ca bệnh tiêu chảy tại các thời gian trễ khác nhau ( n = 288)**

Yếu tố thời tiết	IRR	z	P>z	Khoảng tin cậy (95% CI)	
T <sub>mean</sub> hiện tại	1,027	10,01	<0,001	1,022	1,032
T <sub>mean</sub> trễ 1 tháng	1,024	8,990	<0,001	1,019	1,029
T <sub>mean</sub> trễ 2 tháng	1,013	4,710	<0,001	1,007	1,019
T <sub>mean</sub> trễ 3 tháng	1,000	0,35	0,729	0,995	1,001

Yếu tố nhiệt độ trước 1 – 2 tháng có mỗi liên quan thuận với số lượng ca bệnh tiêu chảy tại thời điểm. Tăng 1<sup>0</sup>C của T<sub>mean</sub> có nguy cơ làm tăng số ca bệnh tại thời điểm hiện tại từ 2,4% đến 2,7%. Tương tự đối với yếu tố T<sub>max</sub> và T<sub>min</sub> tăng 1<sup>0</sup>C có làm nguy cơ cơ tăng số ca bệnh tiêu chảy lên từ 2% đến dưới 3% với p < 0,001.

**Bảng 3.4. Mối liên quan tổng lượng mưa và số ca bệnh tiêu chảy theo tháng, 1992 – 2015 tại Hà Tĩnh (n = 288)**

Yếu tố thời tiết	IRR	z	P>z	Khoảng tin cậy (95% CI)	
RR hiện tại	0,997	-0,810	0,418	0,989	1,005
RR trễ 1 tháng	0,984	-2,940	0,003	0,973	0,995
RR trễ 2 tháng	1,005	0,940	0,350	0,994	1,021
RR trễ 3 tháng	1,171	5,360	0,000	1,192	1,231

Tổng lượng mưa trước 2 – 3 tháng có mối liên quan thuận với tiêu chảy, nếu tăng 10 mm tổng lượng mưa có nguy cơ tăng 17,1% số ca bệnh tiêu chảy với  $p < 0,0001$  khoảng tin cậy lần lượt là (1,192 – 1,23).

Độ ẩm tuyệt đối tăng 1 đơn vị  $g/m^3$  tại tháng trước và tháng hiện tại có nguy cơ gia tăng số ca bệnh tiêu chảy lần lượt là 2,8 % và 3,3 % với  $p < 0,001$ .

Chỉ số nhiệt độ mặt nước biển vùng NINO3 tại bước trễ 3 tháng có tương quan mạnh nhất với, nguy cơ gia tăng số lượng ca bệnh tiêu chảy là 13,8% nếu tăng  $1^{\circ}C$  với  $p < 0,001$ .

### **3.3. Ứng dụng mô hình động thái ARIMAX dự báo bệnh tiêu chảy trong giai đoạn ngắn hạn**

#### **3.3.1. Xây dựng và dự báo mô hình SARIMA**

Kiểm định Augmented Dickey-Fuller chuỗi số liệu bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh giai đoạn 1992 đến 2015 có  $p = 0,875$  điều này chứng tỏ chuỗi số liệu không có tính dừng. Ba mô hình là ARIMA (0,1,1), (1,1,0) và (1,1,1) thảo mãn điều kiện hàm AR và MA có  $p < 0,05$  ở cả hai giá trị, các mô hình.

**Bảng 3.5. Mô hình ARIMA có kiểm soát yếu tố mùa (n=287)**

Mô hình	Chỉ số	Mô hình SARIMA		
		(0,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub>	(1,1,0)(0,1,1) <sub>12</sub>	(1,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub>
ARMA	L1.ar	-	-0,41**	0.22*
	L1.ma	-0,64**	-	-0.78**
ARMA <sub>12</sub>	L1.ma	-0,82**	-0,85*	-0,83**
AIC		3892,8	3916,2	3889,4
BIC		3907,3	3930,8	3907,7

\*\*  $p < 0,01$  \*  $p < 0,05$

Kiểm soát tính mùa và tính xu hướng cho thấy cả ba mô hình cho mô hình SARIMA (0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub>, (1,1,0)(0,1,1)<sub>12</sub>, (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> đều có ý nghĩa thống kê với hàm AR, MA, MAR, MMA với mức ý nghĩa là  $p < 0,05$ .

Kiểm tra phần dư cho tính nhiễu trắng mô hình SARIMA (0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> bằng kiểm định Portmanteau (Q) có giá trị là 20,5 và  $p = 0,045$ . Trong khi đó mô hình SARIMA (1,1,0)(0,1,1)<sub>12</sub> có kiểm định Portmanteau (Q) có giá trị là 23,1 với  $p = 0,026$  và mô hình SARIMA (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> có kiểm định Portmanteau (Q) có giá trị = 13,5 và  $p = 0,31$ . Như vậy mô hình SARIMA (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> có chỉ số AIC = 3889,4 và BIC = 3907,7 nhỏ nhất do đó phù hợp nhất cho dự báo bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh.

Số liệu dự báo của mô hình cho thấy sai số chung của dự báo ngắn hạn trước 1 tháng là 7,6 %, tháng cao nhất có sai số là 15,7% (tháng 1 năm 2016) và tháng thấp nhất có sai số là 2,5% (tháng 10 năm 2016). Trong khi đó dự báo trung hạn (trước 12 tháng) có sai số chung là 10,1%, sai số cao nhất là tháng 1 có sai số 15,7% và thấp nhất là tháng 4 có sai số là 2,9%.

### 3.3.2. Xây dựng mô hình SARIMA-X với các biến dự báo là các yếu tố thời tiết

Hồi quy tuyến tính bằng phương pháp bình phương tối thiểu giữa chuỗi số liệu bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh cho thấy các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và số giờ nắng có mối tương quan tuyến tính với  $p < 0,05$ .

**Bảng 3.37. Mô hình SARIMA (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> với nhân tố dự báo là nhiệt độ, độ ẩm và tổng số giờ nắng của Hà Tĩnh (n= 288)**

Mô hình	Chỉ số	SARIMA (1,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub>				
		Ttb	Tmax	Tmin	AH	SH
ARMA	L1.ar	0,22**	0,22**	0,22**	0,22**	0,22**
	L1.ma	-0,78*	-0,78*	-0,78*	-0,78*	-0,78*
ARMA <sub>12</sub>	L1.ma	-8,3**	-8,2**	-8,2**	-8,2**	-8,2**
DS12.Ttb		16,59	-	-	-	-
DS12.Tmax		-	18,37*	-	-	-
DS12.Tmin		-	-	9,34	-	-
DS12.AH		-	-	-	11,0	-
DS12.SH		-	-	-	-	0,72
AIC		3887,4	3735,0	3889,5	3888,7	3889,6
BIC		3909,4	3756,7	3911,4	3910,7	3910,3

\*\*  $p < 0,01$  \*  $p < 0,05$

Mô hình được xây dựng với các yếu tố  $T_{tb}$ ,  $T_{max}$ ,  $T_{min}$ , AH và SH với tính mùa là chu kỳ 12 tháng cho thấy chỉ có mô hình SARIMA (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> với yếu tố nhiệt độ độ tối cao trung bình có hàm AR, MA và MMA có  $p < 0,05$ . Mô hình này cũng có chỉ số AIC là 3735,0 và BIC là 3756,7 nhỏ hơn chỉ số mô hình không có sự tham gia của yếu tố thời tiết.

Phần dư của mô hình cho thấy hàm ACF và PACF của phần dư mô hình đều nằm trong khoảng và có giá trị  $p > 0,05$ . Kiểm định Bartlett's có giá trị (B) = 0,81 với  $p = 0,52$  kiểm định Portmanteau (Q) có giá trị 14,8 với  $p = 0,22$  Như vậy mô hình SARIMA (0,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> với nhiệt độ tối cao trung bình có tính nhiễu trắng và các chỉ số AIC và BIC nhỏ nhất do đó phù hợp nhất để dự báo bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh.

Sai số cho dự báo ngắn hạn là 6,1%, tháng có sai số ít nhất là 0,8% (tháng 10 năm 2016) và tháng có sai số nhiều nhất là tháng 9 năm 2016 là 14,9%. Trong khi đó sai số cho dự báo trong 12 tháng là 9,7% và tháng có sai số nhiều nhất là 16,0% và ít nhất là 1,9% ở tháng 1 năm 2016.

## CHƯƠNG 4. BÀN LUẬN

### 4.1. Đặc điểm dịch tễ học bệnh tiêu chảy tại một xã khu vực hạn hán tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2014 - 2015

Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng phương pháp theo dõi thuần tập và sử dụng các chỉ số là tỷ suất mắc mới, số lượt mắc trung bình, số ngày mắc trung bình, tỷ suất tái phát sẽ mô tả toàn diện cho gánh nặng bệnh tiêu chảy tại cộng đồng dân cư. Sử dụng phương pháp phân tích sống còn, mẫu số là tổng số người – thời gian theo dõi sẽ đảm bảo chính xác cỡ mẫu vì trong quá trình nghiên cứu có đối tượng không được theo dõi đủ thời gian hoặc bỏ cuộc vì các lý do khác nhau. Đây cũng là phương

pháp cho thấy tốc độ phát sinh một vấn đề sức khỏe đặc biệt là các bệnh truyền nhiễm vì có yếu tố thời gian và địa điểm.

Nghiên cứu này cho thấy tỷ suất mắc mới mắc bệnh tiêu chảy là 40% người năm tương đương 3,3% người – tháng so với sánh với nghiên cứu theo dõi dọc của Katherine L. Anders và cộng sự tại khu vực phía Nam Việt Nam trẻ lục mới sinh đến 12 tháng có tỷ suất mắc mới là 27,1% trẻ - năm tuy nhiên do trẻ này dưới 12 tháng trong giai đoạn mới ăn bổ sung nên sẽ có tỷ lệ tiêu chảy thấp hơn. Trong khi đó số liệu báo cáo thống kê bệnh truyền nhiễm tại Hà Tĩnh giai đoạn 2014 – 2015 tỷ lệ % mắc tiêu chảy theo tháng là 0,731% (731/100.000 dân/tháng), so với kết quả ghi nhận về tỷ lệ mắc tích lũy trong cộng đồng của nghiên cứu này là 6,3% theo tháng. Như số liệu được ghi nhận trong hệ thống giám sát thấp hơn gần 10 lần so với tỷ lệ mắc thực tế trong cộng đồng dân cư, điều này cho thấy một bộ phận lớn người dân trong cộng đồng bị tiêu chảy không được thống kê trong hệ thống báo cáo bệnh truyền nhiễm. Nguyên nhân do họ tự điều trị hoặc không điều trị gì hoặc hệ thống giám sát chưa tốt. Báo cáo điều tra đánh giá các mục tiêu trẻ em và phụ nữ Việt Nam 2014 trên toàn quốc cũng cho thấy có đến chỉ 55,1% trẻ dưới 5 tuổi đến cơ sở y tế hoặc nhận được tư vấn của cán bộ y tế và 12,6% nhận được điều trị viên kẽm và Oresol. Bệnh tiêu chảy là bệnh có thể tái phát, nghiên cứu này chúng tôi tính một đợt tiêu chảy mới được tính là kết thúc ít nhất 2 ngày trước khi xuất hiện tiêu chảy mới.

Đối với trẻ dưới 5 tuổi theo, điều tra đánh giá các mục tiêu trẻ em và phụ nữ 2014 (MICS) trên phạm vi toàn quốc với cỡ mẫu, phương pháp điều tra, xử lý số liệu và phân tích chặt chẽ cho thấy tỷ lệ tiêu chảy trẻ dưới 5 tuổi khu vực Bắc trung bộ là 7,7% và toàn quốc là 8,6%. So với nghiên cứu của chúng tôi thì trẻ dưới 5 tuổi mắc tích lũy/tháng là 13,1%.

Như vậy Hà Tĩnh là tỉnh có tỷ lệ mắc tiêu chảy ở nhóm trẻ em dưới 5 tuổi cao hơn khu vực khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy cho thấy số lượt tiêu chảy trung bình/năm/đối tượng của chúng tôi là 0,78 lượt và trẻ dưới 5 tuổi là 1,52 lượt. Như vậy số liệu này tương đương với nghiên cứu tổng hợp 195 quốc gia cho thấy khu vực Đông Nam Á có số lượt mắc tiêu chảy là 0,72 lượt/người/ năm, trong đó trẻ dưới 5 tuổi là 1,6 lượt/người/năm và trên 70 tuổi là 1,28 lượt/người/năm. Trong khi đó khu vực cao nhất là cận Sahara là 1,21 người/năm và trẻ dưới 5 tuổi là 2,28 lượt/trẻ/năm.

Đối với lứa tuổi khác, so sánh với các nghiên cứu thuần tập khác, nghiên cứu của Phạm Đức Phúc và cộng sự ở người trưởng thành trong 1 năm theo dõi cho thấy chỉ 0,28 lượt/người /năm. Lứa tuổi 16 đến 35 là 25,2 đến 28,4 % người – năm, lứa tuổi trên 55 là 39,6% người - năm. Trong khi đó nghiên cứu theo dõi cộng đồng trong 18 tháng cho thấy tỷ suất mắc mới tại khu vực nông thôn Hà Nội là 28% người – năm cho lứa tuổi từ 15 - 70 tuổi. Như vậy đối với nhóm trên 5 tuổi, tỷ suất mắc mới tại các khu vực có khác nhau nhưng không nhiều. Đặc biệt nhóm trên 70 tuổi, không cao so với các nghiên cứu ở khu vực Tây Á, Ấn Độ, Pa Kít Tạng, có thể khu vực này lưu hành các bệnh dịch liên quan đến vi khuẩn như tả, lỵ, thương hàn.

Khi so sánh với kết quả nghiên cứu về tiêu chảy tại cộng đồng bằng phương pháp điều tra cắt ngang, kết quả cho thấy tháng cao nhất của nghiên cứu này là 7,7% vào tháng 6 năm 2015. Điều tra cắt ngang của Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương năm 2012 tại Hà Tĩnh có tỷ lệ 14,2% tại khu vực lũ lụt và là 11,6% khu vực không lũ lụt. Như vậy phương pháp tự nhận tình trạng tiêu chảy sẽ khắc phục được tình sai số của điều tra cắt ngang và cho số liệu chính xác hơn.

Nghiên cứu chúng tôi chỉ ra rằng các tháng mùa hè là 6,7 và 8 có tỷ lệ mắc mới tiêu chảy cao hơn các tháng khác điều này cũng phù hợp với các nghiên cứu tại khu vực Bắc Trung Bộ và trên toàn quốc đều ghi nhận số ca bệnh tiêu chảy xuất hiện nhiều hơn trong mùa hè.

Đối với số lượt mắc trung bình, theo nghiên cứu tổng quan hệ thống về tỷ lệ mắc mới bệnh tiêu chảy tại các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình thì mỗi trẻ dưới 5 tuổi trung bình bị tiêu chảy 2,1 lượt. Nghiên cứu chúng tôi cũng cho thấy đối với trẻ dưới 5 tuổi thì có 1,5 lượt/trẻ/năm thấp hơn nghiên cứu tổng quan tại khu vực Đông Nam Á là 2,4 lượt/năm (1,5 – 3,3). Nghiên cứu chúng tôi cũng chỉ ra rằng có 32,4% trẻ dưới 5 tuổi mắc từ 2 lần tiêu chảy trở lên/năm, đây cũng là lứa tuổi mắc và tái phát cao nhất. Nghiên cứu này cũng phù hợp điều tra toàn quốc của Tổng cục thống kê và Unicef năm 2014 với tỷ lệ hiện mắc trong 2 tuần là 8,6%. Do các nghiên cứu này được thu thập tại các phòng khám, bệnh viện hoặc nhân viên y tế và đối tượng chỉ là quần thể được chọn do đó có thể bị bỏ sót các đối tượng khác. Mặt khác đối với trẻ em dưới 5 tuổi thì lứa tuổi 12 – 24 tháng có tỷ lệ mắc tiêu chảy cao nhất vì giai đoạn này miễn dịch trẻ yếu mặt khác trẻ tiếp xúc nhiều hơn với các tác nhân gây bệnh có trong môi trường tự nhiên và môi trường gia đình.

Điều tra cắt ngang tháng 10 năm 2014 tại một khu vực của thành phố Thượng Hải cho thấy tỷ lệ mắc mới/tháng là 4,1% với số lượt mắc trung bình là 0,5 lượt /cá nhân/năm và trong số đó chỉ có 21,2% là nhận được hướng dẫn hoặc điều trị của nhân viên y tế.

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ mắc mới/tháng là số ca bệnh tiêu chảy mắc mới trong tháng trên quần thể nghiên cứu ban đầu, do đó tỷ lệ này sẽ cao hơn trung bình tháng của tỷ lệ mắc mới/năm. Nghiên cứu chúng tôi

cho thấy tỷ lệ mới mắc tháng khoảng 6%, phụ thuộc vào mùa, từ tháng 5 đến tháng 7 và tháng 9 đến tháng 11 có tỷ lệ mắc mới khoảng 7% và các tháng quý 1 là 5%. Như vậy điều này tỷ lệ mắc mới/tháng cũng phù hợp với các nghiên cứu mùa tại khu vực Bắc Trung Bộ là vào các tháng mùa hè hoặc các tháng có mưa nhiều thì tỷ lệ bị bệnh tiêu chảy trong cộng đồng tăng lên.

#### **4.2. Mối liên quan của một số yếu tố thời tiết và bệnh tiêu chảy**

Về tính chu kỳ mắc bệnh không rõ ràng, tỷ lệ mới mắc tích lũy theo tháng cao nhất vào tháng 5, 6,7 và tháng 10 trong năm, kết quả này cũng phù hợp với số liệu báo cáo thường xuyên suốt từ năm 2003 - 2013 cho thấy bệnh tiêu chảy ở tỉnh Hà Tĩnh có tỷ lệ mắc cao vào các tháng 6-7 (67,2 – 67,7 lượt mắc/100.000 dân) và thấp nhất vào tháng 1 (45,3 ca/100.000 dân) hàng năm. Tỷ lệ mắc cao do sau khi mùa khô có mưa sẽ làm mầm bệnh lây lan nhanh điều này làm ô nhiễm nước, thực phẩm và đây là yếu tố làm tăng nguy cơ tiêu chảy điều này cũng đã được Carlton và cộng sự nghiên cứu về tỷ lệ tiêu chảy tại cộng đồng theo tuần và hiện tượng mưa lớn. Tuy nhiên không thấy rõ xu hướng mùa điều này cũng phù hợp với chiều hướng tại Hà Tĩnh, các yếu tố khí hậu như nhiệt độ trung bình, lượng mưa trung bình, có xu hướng tăng, giảm không rõ ràng theo các tháng trong năm.

Đối với yếu tố nhiệt độ, phân tích đơn biến và đa biến đều cho thấy nhiệt độ có mối tương quan thuận với số lượng ca bệnh tiêu chảy. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Hall et al. năm 2011 sử dụng số liệu tiêu chảy tự báo cáo trong 1 năm cho thấy nếu tăng 1<sup>o</sup>C thì số ca bệnh tiêu chảy tăng 2,48% và Bennett năm 2012 sử dụng số liệu tiêu chảy tại cộng đồng cho thấy giai đoạn El Nino thì tỷ lệ tiêu chảy

tăng cao. Kết quả ghi nhận về ca bệnh tiêu chảy tăng vào tháng 6, tháng bảy của nghiên cứu này cũng phù hợp với xu hướng nhiệt độ của Hà Tĩnh trong giai đoạn 2003-2013, là nhiệt độ trung bình tại tỉnh cao nhất vào tháng 6 và tháng 7 và không rõ ràng xu hướng.

Kết quả nghiên cứu mối liên quan lượng mưa và số lượng ca bệnh tiêu chảy trong nghiên cứu này là mối liên quan thuận, kết quả này cũng giống các nghiên cứu của Carlton năm 2014 với số liệu tiêu chảy được thu thập tại cộng đồng cho thấy mưa lớn trong giai đoạn mùa khô làm gia tăng tiêu chảy gấp 1,39 lần và giảm trong mùa mưa. Trong khi đó nghiên cứu của Krumkamp năm 2015 với số liệu tiêu chảy được báo cáo theo tuần trong 1 năm cho thấy mưa lớn làm gia tăng tiêu chảy. Như vậy mưa có thể làm lây lan mầm bệnh ra cộng đồng đặc biệt là sau giai đoạn mùa khô sẽ làm cho vi sinh vật phát triển. Mặt khác mưa lớn có thể ảnh hưởng trực tiếp đến cơ sở hạ tầng, điều kiện sinh hoạt đặc biệt là nước sạch và nhà vệ sinh. Tại Hà Tĩnh, lượng mưa trung bình hàng tháng khoảng 204 mm và có sự dao động lớn. Như vậy kết quả nghiên cứu này cho thấy tháng 10 có tỷ lệ tiêu chảy cao, đây cũng là tháng thường có lượng mưa cao nhất trong giai đoạn 2003 – 2013 và các tháng cuối mùa khô (tháng 2, 3) cũng có tỷ lệ tiêu chảy thấp.

### **4.3. Ứng dụng mô hình toán học dự báo ngắn hạn bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh**

Sử dụng số liệu hệ thống giám sát bệnh truyền nhiễm và số liệu quan trắc thời tiết để xây dựng mô hình dự báo ngắn hạn bệnh truyền nhiễm, các yếu tố nguy cơ giúp hoạt động của hệ thống cảnh báo bệnh truyền nhiễm hoạt động hiệu quả hơn. Hệ thống bệnh giám sát bệnh truyền nhiễm là hệ thống rất quan trọng nhằm thu thập, phân tích và đưa ra các

hành động nhằm kiểm soát các bệnh truyền nhiễm. Các phương pháp thống kê khác nhau đã được sử dụng để dự báo tỷ lệ mắc các bệnh truyền nhiễm, trong đó mô hình chuỗi thời gian đã được áp dụng để mô hình hóa các yếu tố dịch tễ để dự báo bệnh trong tương lai nhờ vào số liệu được thu thập theo thời gian. Nhiều nhà nghiên cứu đã áp dụng nhiều phương pháp chuỗi thời gian như phương pháp San bằng mũ (*Exponential smoothing*), phương pháp Hồi quy tuyến tính (*Generalized regression*), Decomposition methods, multilevel time series models. Tuy nhiên phương pháp ARIMA (Autoregressive integrated moving average) được sử dụng rộng rãi để dự báo cho nhiều bệnh truyền nhiễm như cúm mùa, tả, lỵ, bệnh lao... Như vậy việc ứng dụng mô hình chuỗi thời gian có ứng dụng tính mùa và yếu tố thời tiết là phù hợp với hệ thống giám sát bệnh truyền nhiễm với sự sẵn có, dễ truy cập và sử dụng. Ngoài ra cơ sở dữ liệu về các yếu tố thời tiết sẵn có và được thu thập theo số liệu trung bình tháng giống hệ thống số liệu bệnh tiêu chảy.

Nghiên cứu cho thấy chuỗi số liệu về nhiệt độ, độ ẩm tuyệt đối và số giờ nắng có mối liên quan tuyến tính với chuỗi số liệu bệnh tiêu chảy giai đoạn này là yếu tố để làm căn cứ đưa nhân tố này vào mô hình dự báo. Số liệu này được thu thập và sẵn có tại Trạm khí tượng thủy văn và được định dạng trên phần mềm excel nên có thể dễ dàng kết hợp với số liệu của hệ thống giám sát trước khi được đưa vào các phần mềm thống kê để phân tích.

Xây dựng, kiểm tra và dự báo bệnh tiêu chảy bằng mô hình SARIMA-X

Đưa yếu tố thời tiết vào mô hình dự báo bệnh truyền nhiễm là một khuyến cáo của TCYTTG và nhiều nghiên cứu vì đây là yếu tố sẵn có, có

mối liên quan định lượng đến bệnh truyền nhiễm khác nhau như Dengue, sốt rét, tả, tiêu chảy đây là những bệnh nhạy cảm với khí hậu. Đối với mô hình ARIMA (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> với nhân tố dự báo là nhiệt độ tối cao trung bình cho thấy các kiểm định thống kê về tính phù hợp và có ý nghĩa thống kê.

Yếu tố nhiệt độ cũng được sử dụng nhiều trong việc xây dựng các mô hình dự báo bệnh sốt xuất huyết, bệnh cúm, bệnh sốt rét, bệnh tả. Mô hình này được phát triển với số liệu sẵn có có thể hữu ích trong việc theo dõi, dự báo ngắn hạn bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh. Việc dự báo trước 1 tháng có thể giúp đẩy mạnh các biện pháp truyền thông phòng chống bệnh tiêu chảy như rửa tay bằng xà phòng, an toàn thực phẩm, sử dụng nhà tiêu và nước sạch đúng và đặc biệt là tiêm phòng vắc xin giúp giảm tỷ lệ tiêu chảy. Đối với việc dự báo trước 1 năm có thể giúp các nhà quản lý y tế có kế hoạch phù hợp cho kiểm soát bệnh này hiệu quả hơn.

#### **4.4. Hạn chế của luận án**

Đối với mục tiêu 1. xác định suất mắc mới bệnh tiêu chảy của một xã chúng tôi sử dụng phương pháp tự ghi nhận bệnh bằng nhật ký. Đây là một phương pháp tuy đã áp dụng ở nhiều quốc gia với nhiều bệnh/hội chứng/triệu chứng khác nhau. Tuy nhiên trong quá trình áp dụng thì việc tập huấn cho điều tra viên cũng như hướng dẫn cho người dân ghi nhận theo đúng tiêu chuẩn bệnh tiêu chảy của TCYTTG vẫn có một số trường hợp chưa chính xác. Mặt khác, do số lượng đối tượng cần theo dõi trong cộng đồng dân cư lớn do đó có một sai số trong mẫu số về tổng số người – thời gian tham gia nghiên cứu. Bệnh tiêu chảy là bệnh phổ biến nên dễ tái phát, trong nghiên cứu này chúng tôi áp dụng cho đối tượng mắc lại sau đợt tiêu chảy 2 ngày vẫn được tính là một đợt mắc mới trong cộng

đồng và chỉ tính tỷ suất phát sinh nếu một đối tượng phát sinh từ 2 lần trở lên. Để khắc phục sai số này, mỗi tuần cán bộ điều tra đi thăm hộ gia đình 1 lần để kiểm tra, xác thực thông tin tránh bỏ sót hoặc xác định ca bệnh không chính xác.

Trong quá trình phân tích số liệu cho mục tiêu 2, chúng tôi nhận thấy số liệu bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh được ghi nhận bằng báo cáo giấy, báo cáo bằng các phần mềm excel và sau đó là phần mềm quản lý bệnh truyền nhiễm, do đó có thể số liệu sẽ giảm so với thực tế hoặc bị mất trong quá trình lưu trữ. Do bệnh tiêu chảy liên quan đến nhiều yếu tố đặc biệt là nước sạch, điều kiện vệ sinh và thời gian gần đây là vắc xin do đó đây là yếu tố nhiều chưa được khống chế. Mặt khác khi phân tích chuỗi thời gian cần khống chế tính mùa và chu kỳ với các kỹ thuật khác nhau, trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ áp dụng *Hàm chức năng thời gian* do đó chưa so sánh được với các phương pháp khác.

Đối với ứng dụng mô hình toán học trong dự báo bệnh, chúng tôi chỉ có các yếu tố thời tiết để đưa vào mô hình mà không có các yếu tố về kinh tế, xã hội, các can thiệp y tế... có liên quan đến bệnh này do sẽ có sai số trong quá trình dự báo. Để khắc phục các yếu tố này, trong quá trình phân tích sử dụng các thuật toán và các chỉ số đánh giá nhằm đảm bảo các thông số đủ lớn và phần dư thảo đảm bảo tính nhiễu trắng.

## KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu và bàn luận nói trên, cho phép chúng tôi có thể rút ra những kết luận sau:

### 1. Đặc điểm dịch tễ học bệnh tiêu chảy

- Tỷ suất mắc mới là 3,3% người – tháng (40% người – năm), nhóm dưới 5 tuổi có tỷ suất mắc mới là 5,1% trẻ - tháng cao hơn nhóm tuổi khác là 1,6 lần.
- Tỷ lệ % mắc mới tích lũy là 35,6%/ năm, nhóm dưới 5 tuổi là 48,7% cao hơn các nhóm tuổi khác
- Trung bình số mắc bệnh tiêu chảy là 0,78 lượt/người/năm, nhóm dưới 5 tuổi là 1,52 lượt/người/năm.
- Tỷ suất tái phát 1,87% người – tháng (22,4% người - năm), trẻ dưới 5 tuổi tái phát cao hơn nhóm tuổi khác.
- Tỷ lệ % mắc tiêu chảy tích lũy theo tháng của cộng đồng dân cư là 6,3%, trong đó trẻ dưới 5 tuổi là 13,1%.
- Bệnh tiêu chảy diễn ra quanh năm, tỷ suất mắc cao vào các tháng mùa hè là tháng 6, tháng 7 và tháng 8.

### 2. Về mối liên quan giữa một số yếu tố thời tiết và bệnh tiêu chảy tại tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 1992 đến năm 2015

- Yếu tố nhiệt độ hiện tại và trước 1- 2 tháng có tương quan thuận với số ca bệnh tiêu chảy. Tăng 1<sup>0</sup>C nhiệt độ trung bình/nhiệt độ tối cao hoặc nhiệt độ tối thấp trung bình có nguy cơ tăng số ca bệnh tiêu chảy từ 2 – 3%.
- Tổng lượng mưa trước 2 – 3 tháng tăng 10 mm có nguy cơ làm tăng số ca bệnh tiêu chảy hiện tại lên 17,1%.

- Độ ẩm tuyệt đối tăng 1 đơn vị g/m<sup>3</sup> trước 1 – 2 tháng trước có nguy cơ làm tăng số ca bệnh tiêu chảy từ 2,8 – 3,3%.
- Nhiệt độ mặt nước biển khu vực NINO3 tại bước trễ 3 tháng tăng 1<sup>0</sup>C có nguy cơ làm tăng số ca bệnh hiện tại lên 13,8%

### **3. Mô hình toán học dựa vào yếu tố khí hậu dự báo bệnh tiêu chảy tại tỉnh Hà Tĩnh**

- Mô hình SARIMA(1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> có sai số dự báo trước 1 tháng là 7,6% và trước 12 tháng là 10,1% với kiểm định Ljung-Box Q có  $p > 0,05$  và chỉ số AIC = 3889,4 và BIC = 3907,7.
- Mô hình SARIMA-X (1,1,1)(0,1,1)<sub>12</sub> -T<sub>max</sub> có sai số dự báo trước 1 tháng là 6,1% và trước 12 tháng là 9,7% với Ljung-Box Q có  $p > 0,05$  và chỉ số AIC = 3735,0 và BIC = 3756,7.

## **KHUYẾN NGHỊ**

Cần có kế hoạch và kinh phí thường quy phòng chống bệnh tiêu chảy tại cộng đồng dân cư đặc biệt cho trẻ dưới 5 tuổi và lứa tuổi học đường bao gồm triển khai vắc xin phòng bệnh tiêu chảy

Cần triển khai những biện pháp để nâng cao kiến thức của cộng đồng về các biện pháp phòng chống bệnh tiêu chảy như cải thiện nước sạch, vệ sinh môi trường và rửa tay bằng xà phòng

Phân công cán bộ chuyên trách cho việc quản lý và cập nhật số liệu tiêu chảy và thu thập số liệu thời tiết sẵn để định kỳ dự báo

Ứng dụng mô hình dự báo sớm bệnh tiêu chảy có sử dụng yếu tố thời tiết thời tiết sẵn có trong hệ thống cảnh báo sớm các bệnh gây dịch có liên quan đến thời tiết

## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ XUẤT BẢN

1. Phan Đăng Thân, Nguyễn Ngọc Sáng, Lê Thị Phương Mai (2017), “Tỷ lệ mới mắc tích lũy hội chứng tiêu chảy cấp và một số yếu tố thời tiết liên quan tại một xã của tỉnh Hà Tĩnh, giai đoạn 2014 - 2015”, *Tạp chí Y học Dự phòng*, tập 27, số 9-2017, tr 177 - 194.
2. Phan Đăng Thân, Nguyễn Ngọc Sáng, Lê Thị Phương Mai (2018), “Sử dụng mô hình ARIMAX và một số yếu tố thời tiết để dự báo ngắn hạn bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh”, *Tạp chí Y học Dự phòng*, tập 28, số 12-2017, tr 70 -78.
3. Phan Đăng Thân, Lê Thị Phương Mai, Nguyễn Tự Quyết, Lưu Phương Dung, Trần Văn Đình, Trần Ngọc Phương Mai, Nguyễn Thị Mỹ Hạnh, Hoàng Hải (2019), “Tác động các yếu tố nhiệt độ đến số ca bệnh tiêu chảy tại Hà Tĩnh giai đoạn 1992 - 2017”, *Tạp chí Y học dự phòng*, tập 29, số 2-2019, tr 103 -108.