

# CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG - KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG HẠN - MẶN KHU VỰC ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN SÔNG MÃ

Lê Thị Thường – Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**Ở** Việt Nam thời gian gần đây, thiên tai ngày càng trở nên nghiêm trọng về tần suất và độ lớn làm ảnh hưởng đến đời sống kinh tế - xã hội của con người. Đặc biệt sự khốc liệt của hạn hán, xâm nhập mặn gây ra cuối năm 2015, đầu năm 2016 đã làm cho hiện tượng thiếu nước và xâm nhập mặn quá sâu vào trong nội đồng với những vùng giáp biển, trong đó có đồng bằng ven biển sông Mã làm thiệt hại không nhỏ về người và tài sản, làm cho mỗi đối tượng của khu vực càng trở nên dễ bị tổn thương hơn trước thiên tai hạn - mặn.

Bài báo này sẽ trình bày hướng tiếp cận và khả năng áp dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương hạn - mặn vùng đồng bằng ven biển sông Mã làm cơ sở cho việc ra quyết định phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

*Từ khóa: Dễ bị tổn thương, hạn - mặn, giảm nhẹ thiên tai.*

## 1. Mở đầu

Hạn hán, xâm nhập mặn thời gian gần đây đã xảy ra rất nghiêm trọng. Năm 2015, đầu năm 2016 khi hạn hán, xâm nhập mặn lại diễn ra vô cùng khắc nghiệt thì việc đối phó và phòng chống hạn - mặn vẫn còn mang tính thời sự và có ý nghĩa thực tiễn. Vùng cửa sông Mã thuộc Thanh Hóa, trong những năm gần đây đã diễn ra tình trạng xâm nhập mặn tiến sâu vào trong nội đồng. Độ mặn ở cửa sông khoảng 30 - 32‰ và giảm dần về phía thượng nguồn theo mức độ giảm dần của thủy triều. Tính đến năm 2014, trên sông Mã tại Hàm Rồng nồng độ mặn là 12,6‰, trên sông Lèn tại Phong Lộc là 14,1‰. Do nồng độ mặn quá cao nhiều hệ thống lấy nước trong khu vực không còn đảm bảo cấp nước làm ảnh hưởng đến 20.000ha đất canh tác và đời sống nhân dân trong khu vực. Hiện nay, xu thế biến đổi độ mặn trên các nhánh sông Mã đang tăng nhanh. Những tác động của tình trạng hạn - mặn đến kinh tế - xã hội cũng như môi trường tự nhiên là rất lớn và hệ quả là đời sống con người và môi trường tự nhiên trở nên dễ bị tổn thương hơn. Bài báo này sẽ phân tích, trình bày các phương pháp đánh giá định lượng tính dễ bị tổn thương bằng cách xây dựng chỉ số. Từ đó lựa chọn phương pháp phù hợp với khu vực nghiên

cứu, hỗ trợ cho việc ra quyết định ứng phó với những đợt hạn - mặn cụ thể tại khu vực nghiên cứu phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai hạn - mặn

## 2. Tổng quan về các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương

### 2.1. Khái niệm tính dễ bị tổn thương

Các nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học tự nhiên khi đánh giá tính dễ bị tổn thương thường tiếp cận theo hướng chú trọng vào khái niệm rủi ro và các hệ thống vật lý để xác định tính dễ tổn thương mà ban đầu ít xét đến những đặc điểm kinh tế xã hội của hệ thống, trong khi đó các nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học xã hội lại thường nhắc đến thuật ngữ tính dễ bị tổn thương. Khái niệm tính dễ bị tổn thương được các nhà khoa học xã hội gắn với nhóm các yếu tố kinh tế - xã hội. Trong cách tiếp cận này thì tính dễ bị tổn thương lại tập trung vào năng lực con người để đối phó với mối nguy hiểm và kịp thời khôi phục lại các thiệt hại và tổn thất.

Có rất nhiều khái niệm tính dễ bị tổn thương được sử dụng, tuy nhiên có thể tổng quát thành 03 trường phái:

Trường phái thứ 1: Theo ngôn ngữ Latin “tổn thương” có nghĩa là sự tổn hại. Ở mức độ rất cơ bản, dễ bị tổn thương có thể được định nghĩa là

“thiệt hại tiềm năng” (Cutter, 1996) hoặc “khả năng bị thương” (Kates 1985, Dow 1992).

Trường phái điểm thứ 2: Năm 1994, Blaikie cho rằng: Dễ bị tổn thương được hiểu là các đặc tính của một người hoặc nhóm người về năng lực của họ có thể dự đoán, đối phó và phục hồi từ các tác động mà thiên tai gây ra. Nó là sự kết hợp của các yếu tố xác định mức độ mà ở đó cuộc sống và sinh kế của cộng đồng được đặt tại rủi ro bằng một sự kiện rời rạc và nhận dạng nó trong tự nhiên hoặc trong xã hội.

Trường phái thứ 3: Trong điều kiện tiếp xúc với một số khủng hoảng hoặc căng thẳng, tính dễ bị tổn thương không chỉ tiếp xúc với sự nguy hiểm mà còn phụ thuộc vào khả năng đối phó của những người bị ảnh hưởng bởi nó (Anderson và Woodrow 1991; Dow 1992; Watts và Bohle 1993; Cutter 1996; Clark ccs 1998; Wu ccs 2002).

SAR (1996) đã định nghĩa tính dễ bị tổn thương như mức độ mà biến đổi khí hậu có thể gây tổn hại hay bất lợi cho hệ thống; nó không chỉ phụ thuộc vào độ nhạy mà còn phụ thuộc vào khả năng thích ứng của cộng đồng với điều kiện khí hậu thay đổi. Trong định nghĩa này bao gồm: diện tích, tính nhạy, khả năng phục hồi của hệ thống để chống lại các mối nguy hiểm do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

Các khái niệm và định nghĩa ở trên đã thể hiện sự phát triển của các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương đang dần đi theo nhóm quan điểm thứ 3 và liên quan đến cả lĩnh vực tự nhiên, kinh tế và xã hội của hệ thống.

Khái niệm tính dễ bị tổn thương mà tác giả sử dụng dựa trên quan điểm của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC): “Tính dễ bị tổn thương là mức độ mà ở đó một hệ thống dễ bị ảnh hưởng và khó có thể chống chịu với các tác động tiêu cực của thiên tai. Nó được xác định trong điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và môi trường thông qua độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu trước nguy cơ xảy ra thiên tai”.

Từ đó khái niệm tính dễ bị tổn thương xét trong mối quan hệ hạn – mặn được hiểu là mức

độ mà ở đó một hệ thống dễ bị ảnh hưởng và khó có thể chống chịu với tác động tiêu cực của hạn - mặn.

## 2.2. Tổng quan các các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương

Conner (2007) đã tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do lũ bằng các biện pháp công trình và phi công trình. Nó thể hiện khả năng chống chịu của cộng đồng dân cư, chưa xét đến độ phơi nhiễm của hệ thống trước nguy cơ lũ.

Zhen Fang (2009) đã sử dụng ba mô-đun: thích ứng, tính dễ bị tổn thương xã hội và thiệt hại. Trong đó mô - đun thiệt hại tập trung xét đến các thiệt hại về kinh tế, dân tộc và cơ sở hạ tầng... còn các yếu tố khác chưa xét đến hoặc có xét đến nhưng còn sơ sài.

Khái niệm tính dễ bị tổn thương được tác giả Nguyễn Mai Đăng (2010) mở rộng và khái quát hơn trong nghiên cứu về rủi ro do lũ ở vùng sông Đáy, sông Hồng, bao gồm: mật độ dân số, nhận thức của cộng đồng, các công trình phòng lũ, sự ô nhiễm, xói mòn... Nghiên cứu đã đánh giá tính dễ bị tổn thương thông qua việc xây dựng các chỉ số rủi ro, tuy nhiên các tham số được đưa vào để tính toán chưa bao trùm và phản ánh hết các yếu tố xã hội, trong đó có yếu tố quan trọng nhất là tình hình sử dụng đất chưa được xem xét.

Trong quá trình xây dựng bộ chỉ số và bản đồ tổn thương do lũ cho lưu vực sông Thạch Hãn, Quảng Trị Đặng Đình Khả (2011) cũng đã xét đến độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu. Tuy nhiên nghiên cứu chưa đi sâu vào nghiên cứu tính dễ bị tổn thương cho từng đối tượng cụ thể và đánh giá chưa khách quan về khả năng chống chịu của người dân do số lượng phiếu điều tra chưa nhiều (32 phiếu).

Theo Hà Hải Dương (2012) khi đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương biến đổi khí hậu thì cần xét đến ba tiêu chí là độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu. Cụ thể hơn, Trần Thực (2012) đã xây dựng quy trình đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đối với nông nghiệp với đề tài “Nghiên cứu xây dựng quy trình đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến nông nghiệp”.

Với việc đánh giá tính dễ bị tổn thương trong bối cảnh biến đổi khí hậu của thành phố Cần Thơ, Ngô Thị Vân Anh (2013) đã xem xét đến các thành phần: độ phơi nhiễm, độ nhạy và khả năng chống chịu. Tuy nhiên, các biến được xác lập cho các thành phần lại thông qua phương pháp tích hợp bản đồ. Vì thế tiêu chí độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu chưa được thể hiện rõ ràng.

Cần Thu Văn (2015) đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai”. Ở đây tác giả xét khá toàn diện các yếu tố về tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường, các tham số đưa vào nghiên cứu cũng tương đối đầy đủ.

Với việc đánh giá năng lực thích nghi đối với xâm nhập mặn trong sản xuất nông nghiệp tại các vùng ven biển tỉnh Trà Vinh, Võ Thành Danh (2015) đã trình bày mức độ thích nghi ở cả hai cấp độ nông hộ và cộng đồng đối với xâm nhập mặn bằng việc sử dụng số liệu điều tra các hộ sản xuất lúa, hoa màu và nuôi trồng thủy sản.

Sử dụng phương pháp động lực - năng lực kết hợp với phương pháp điều tra khảo sát, Đào Khôi Nguyên (2015) đã đánh giá năng lực thích ứng của nông dân tỉnh Trà Vinh dưới tác động của xâm nhập mặn thông qua các nhóm năng lực.

Qua các nghiên cứu trên có thể thấy rằng, việc tiến hành nghiên cứu lý thuyết tính dễ bị tổn thương do hạn hán, xâm nhập mặn thông qua các yếu tố: Độ phơi nhiễm, tính nhạy, khả năng chống chịu mang tính tổng quát và có ý nghĩa.

### 3. Phân tích, đề xuất phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương hạn - mặn

Trên cơ sở đặc điểm khu vực nghiên cứu, khả năng nguồn số liệu và khái niệm về tính dễ bị tổn thương được chọn (mục 2.1), trong nghiên cứu này sẽ sử dụng phương pháp đánh giá thông qua bộ chỉ số. Chỉ số dễ bị tổn thương được xem như là hàm số của các tiêu chí: độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu theo công thức sau:

$$V = f(E, S, A) \quad (1)$$

Trong đó: V - chỉ số dễ bị tổn thương hạn -

mặn (Vulnerability);

E - Độ phơi nhiễm (Exposure); S - Tính nhạy (Sensitivity); A - Khả năng thích ứng (Adaptive Capacity).

Cụ thể: Độ phơi nhiễm chỉ mức độ phơi bày của hệ thống nằm trong vùng nguy cơ ảnh hưởng của hạn - mặn. Tính nhạy được hiểu là biểu hiện của hệ thống xã hội thông qua các hoạt động sống của con người trước tai biến hạn - mặn; Khả năng chống chịu (năng lực đối phó, sự hỗ trợ, cứu trợ, môi trường, hệ sinh thái...).

#### 3.1. Phương pháp thứ nhất (phương pháp *Ibidun O.Adelekan*)

Chủ yếu dựa vào hình thức điều tra xã hội học thông qua phiếu câu hỏi theo thang Likert (5 mức độ) kết hợp với niên giám thống kê. Tiếp đó, chuẩn hóa dữ liệu điều tra và tính trọng số từng yếu tố E, S, A. Cuối cùng phân tích, đánh giá mức độ tổn thương thông qua giá trị V tính được (công thức (1)).

Nguồn dữ liệu theo phương pháp này được thực hiện thông qua bảng câu hỏi được thiết kế theo thang Likert (5 mức độ) bao gồm: Chỉ số diện tích (độ phơi nhiễm), vị trí ảnh hưởng hạn - mặn, nồng độ mặn, hiện trạng sử dụng đất... Chỉ số tính nhạy: loại hình nhà ở, nhận thức về nguy cơ hạn - mặn, sự chuẩn bị cho việc xuất hiện thiên tai hạn - mặn...; Chỉ số khả năng chống chịu: kinh nghiệm chống hạn - mặn, năng lực đối phó, quản lý và sự hỗ trợ của cộng đồng; Chỉ số kinh tế - xã hội: độ tuổi, giới tính, trình độ học vấn, nghề nghiệp, thu nhập (niên giám thống kê).

Sau khi thu thập các phiếu trả lời của các hộ dân cũng như của chính quyền trong vùng nghiên cứu sẽ tiến hành chuẩn hóa dữ liệu điều tra và tính trọng số từng yếu tố E, S, A. Cuối cùng phân tích, đánh giá mức độ tổn thương thông qua giá trị V tính được (công thức 1). Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là thời gian tiến hành thu thập phiếu điều tra có thể bị kéo dài và mang tính chủ quan nhiều.

#### 3.2. Phương pháp thứ hai (phương pháp *Alexander Feteke*) [1]

Theo hướng tiếp cận này, tính dễ bị tổn thương bao gồm: tiếp xúc, nhạy cảm và khả năng

của các đơn vị nghiên cứu trong mỗi nguy hiểm cụ thể.

Chỉ số SIFVI được xác định bởi phương trình trọng số ba thành phần: SSI - Chỉ số nhạy của xã hội; IDI - Chỉ số mật độ cơ sở hạ tầng; EI - Chỉ số diện tích thể hiện qua công thức:

$$SIFVI = (SSI-3) \times 100 \times (EI) \times (IDI)$$

Nhược điểm của phương pháp này là chủ yếu tập trung vào việc xác định tác động về mặt xã hội của thiên tai hạn - mặn.

### 3.3. Phương pháp thứ ba (phương pháp Shantosh Karki) [6]

Chương trình Rừng và cuộc sống đã đề xuất công thức tính dễ bị tổn thương như sau:

Chỉ số dễ bị tổn thương = (tần suất + diện tích) x mức độ nghiêm trọng.

Phương pháp đơn giản nhưng nhược điểm của phương pháp này không tính đến những tác động xã hội của hạn - mặn.

### 3.4. Phương pháp thứ tư [7]

a) Villagran de Leon (2006) đã đề xuất mối quan hệ giữa tính dễ bị thương, sự lộ diện, nhạy cảm và khả năng chống chịu như sau:

Chỉ số dễ bị tổn thương = [(Diện tích) x (Tính nhạy)] / (Khả năng chống chịu).

Phương pháp này xét đến tính dễ bị tổn thương ở các quy mô khác nhau từ trung ương đến địa phương, do đó có thể áp dụng ở bất kỳ khu vực nào. Tuy nhiên nó lại yêu cầu phải có số liệu điều tra cụ thể và chi tiết về cả ba tiêu chí: Diện tích, tính nhạy, khả năng chống chịu.

b) Viện giáo dục UNESCO\_IHE lại đề xuất một dạng quan hệ khác như sau:

Chỉ số dễ bị tổn thương = Diện tích + Tính nhạy - Khả năng chống chịu

c) Messner và Meyer (2006) cũng đã đề xuất quan hệ dạng đơn giản như sau:

Chỉ số dễ bị tổn thương = Diện tích - Khả năng chống chịu

Ở phương pháp này tiêu chí khả năng chống chịu được kết hợp từ tiêu chí tính nhạy và khả năng phục hồi mang tính tổng quát. Tuy nhiên độ chính xác chưa cao, kết quả không đồng nhất.

### 3.5. Đề xuất lựa chọn phương pháp

Từ các phương pháp ở các mục 3.2, 3.3, 3.4

cùng với nhiều nghiên cứu đã đề xuất ra các công thức thì có tổng hợp lại thành hai dạng công thức tích và công thức tổng:

$$\text{Công thức tích: } V = X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \quad (2)$$

$$\text{Công thức tổng: } V = \sum X_i \times w_i \quad (3)$$

Trong đó: V - Chỉ số dễ bị tổn thương;  $X_i$ : Các tiêu chí,  $w_i$ : trọng số các tiêu chí; n: tổng số biến.

Công thức (2) có ưu điểm khoảng dao động giá trị chỉ số nhỏ nên ít xảy ra giá trị thiên lớn. Tuy nhiên, nhược điểm là nếu một trong các tiêu chí nhận giá trị bằng 0 thì chỉ số sẽ nhận giá trị bằng 0. Ngược lại, công thức (3) sẽ gặp khó khăn khi tính giá trị dễ bị tổn thương vùng không bị ảnh hưởng của hạn - mặn. Tuy nhiên, công thức này cho giá trị chỉ số bằng 0 là rất ít, thậm chí không có. Một khu vực sẽ nhận một giá trị chỉ số dễ bị tổn thương nhất định ( $>0$ ). Điều này phù hợp với mục đích tính chỉ số dễ bị tổn thương phục vụ quy hoạch và quản lý thiên tai hạn - mặn.

Vì vậy, nghiên cứu sẽ sử dụng công thức cộng để xác định chỉ số dễ bị tổn thương hạn - mặn. Cụ thể như sau:  $V_j = E_j \times w_E + S_j \times w_S - A_j \times w_A \quad (4)$

Trong đó:  $V_j$ : chỉ số tổn thương hạn - mặn;

$E_j$ : giá trị tiêu chí độ phơi nhiễm;

$S_j$ : giá trị tiêu chí tính nhạy;

$A_j$ : giá trị tiêu chí khả năng chống chịu;

$w_H$ ;  $w_E$ ;  $w_S$ ;  $w_A$  - trọng số của 4 tiêu chí (tổng giá trị của 4 tiêu chí bằng 1)

Các yếu tố này có đơn vị khác nhau nên ta cần phải đồng nhất các yếu tố đó bằng phương pháp sử dụng trong báo cáo chỉ số Phát triển con người của UNDP, 2006. Theo phương pháp này các yếu tố cần chuẩn hóa sẽ có giá trị nằm trong khoảng từ 0 - 1. Sử dụng cách tính trọng số không cân bằng để xác định trọng số của các yếu tố: độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu. Từ đó tính được giá trị của chỉ số dễ bị tổn thương theo công thức (4). Đồng thời xây dựng bản đồ tính dễ bị tổn thương từ sự kết hợp các bản đồ thành phần (độ phơi nhiễm, tính nhạy, khả năng chống chịu).

Cho đến nay các nghiên cứu về lưu vực sông Mã là khá nhiều, chính vì vậy phần đa các số liệu

về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội hay các bản đồ số, bản đồ sử dụng đất, bản đồ DEM đã được xây dựng và tổng hợp. Hơn nữa đã có những nghiên cứu bước đầu về tính dễ bị tổn thương xâm nhập mặn ở nước ta như của Võ Thành Danh và Đào Khôi Nguyên (2015). Vì vậy với số liệu yêu cầu của phương pháp đã chọn thì việc đánh giá tính dễ bị tổn thương do hạn - mặn ở mức độ toàn diện hơn cho vùng đồng bằng ven biển sông Mã là hoàn toàn có thể thực hiện được.

### 5. Kết luận

Có rất nhiều quan điểm cũng như định nghĩa khác nhau về tính dễ bị tổn thương, tuy nhiên đa phần các quan điểm cho rằng tính dễ bị tổn thương là hàm phụ thuộc vào ba yếu tố: Độ phơi

nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu. Phương pháp xây dựng bộ chỉ số là một phương pháp hữu hiệu để chuyển các yếu tố định tính sang các yếu tố định lượng khi đánh giá tính dễ bị tổn thương. Việc sử dụng công thức tổng (4) để xác định giá trị của chỉ số dễ bị tổn thương hạn - mặn là phù hợp với khu vực nghiên cứu. Giá trị của tính dễ bị tổn thương sẽ được tính từ các tiêu chí thành phần, đồng thời bản đồ tính dễ bị tổn thương cũng sẽ được xây dựng từ việc kết hợp các bản đồ thành phần (độ phơi nhiễm, tính nhạy, khả năng chống chịu). Bài báo này chỉ dừng lại ở mức độ đưa ra hướng tiếp cận nghiên cứu, kết quả định lượng sẽ được trình bày trong bài báo sau.

### Tài liệu tham khảo

1. Alexander Feteke (2009), *Assessment of Social Vulnerability for River - Floods in Germany*, Ph.D, thesis techniques, University Fakultat der Rheinischen Friedrichs-Wilhelm-Bonn.
2. Shantosh Karki (2011), *GIS based flood hazard mapping and vulnerability assessment of people due to climate change*, Final report National Adaptation Programme of Action (NAPA), Ministry of Environment.
3. Villagran de Leon JC (2006), "*Vulnerability – conceptual and methodological review*", Studies of the university- UNU-EHS4/2006. Bonn.

## VULNERABILITY ASSESSMENT METHODS – APPLICABILITY OF THOSE METHODS TO THE DROUGHT AND SALINITY INTRUSION IN THE MA RIVER DELTA

**Le Thi Thuong** - HaNoi University of Natural Resources and Environment

*Abstract: In Vietnam, natural disasters is currently becoming extreme and serious in terms of frequency an magnitude affecting significantly to social - economics. Particular, the extreme phenomena of the drought and salt intrusion which happened in the end of the year 2015 and the begin of the year 2016 caused deeply disasters of water shortage and saltwater intrusion inside the lanhs of the coastal line of Vietnam, especially in which the Ma river delta in one of the most affected deltas. These disasters also caused the tremendous damage on people lives and property. This leads to the increasing of vulnerability of the coastal area before the drouhgt - salt in trusion disasters.*

*This paper present approaches and applicability of vulnerability assessment methods to the drought - salinity intrusion in the Ma river delta. The study will also be a fundamental of decision making aiming to prevent and mitigation natural disasters.*

*Keyword: Vulnerability, drought - saltwater intrusion, mitigation natural disasters.*