# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH LEACHMOD MÔ PHỎNG ĐỘNG THÁI MẶN TRONG ĐẤT LÚA TẠI NÔNG TRƯỜNG RẠNG ĐÔNG, HUYỆN NGHĨA HƯNG, TỈNH NAM ĐỊNH

Nguyễn Quang Chiến[1], Mai Văn Trịnh[1]


## TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả sử dụng mô hình LEACHMOD mô phỏng động thái mặn trong đất trồng lúa tại Nông trường Rạng Đông, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định dưới tác động của các yếu tố lượng mưa, nhiệt độ, độ mặn nước tưới và lượng nước tưới tiêu. Mô hình đã được hiệu chỉnh theo số liệu quan trắc đất mặn của Viện Môi trường Nông nghiệp và tiếp tục được mô phỏng trong gian đoạn từ năm 2013 đến năm 2017. Kết quả mô phỏng cho thấy, độ mặn tăng mạnh từ cuối tháng 12 đến hết tháng 2 hàng năm khi ruộng bị bỏ hoang vào mùa khô và giảm dần vào những tháng mùa mưa giữa năm. Mức độ xâm nhập mặn cũng tăng mạnh về cả nồng độ muối trong đất và thời gian nhiễm mặn. Vào thời điểm kết thúc mô phỏng, độ mặn tăng lên cao nhất là 10,32 dS/m và 10,98 dS/m vào giai đoạn cuối năm 2016 đầu năm 2017. Số ngày độ mặn ảnh hưởng đến năng suất lúa tăng dần theo từng năm, tổng đạt 208 ngày vào vụ Xuân và 168 ngày vào vụ Hè Thu. Bước đầu cho thấy, mô hình LEACHMOD có thể sử dụng trong việc mô phỏng quá trình mặn hoá đất lúa theo từng giai đoạn canh tác tại các tỉnh ven biển Việt Nam.


**Từ khoá:** Nam Định, biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, mô hình hoá môi trường, LEACHMOD

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, xâm nhập mặn đang ngày càng tiến sâu vào đất liền dọc theo các dòng sông làm đất dần bị mặn hoá, gây tác động xấu đến năng suất lúa tại các tỉnh ven biển Đồng bằng sông Hồng. Tại sông Đáy, độ mặn 1‰ vào sâu đến km 31, sông Ninh Cơ là km 32, sông Hồng là km 31 và sông Trà Lý km 28 (Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, 2015). Các nghiên cứu đánh giá tác động của xâm nhập mặn lên nước tưới có rất nhiều. Ví dụ, năm 2014, xu hướng diễn biến độ mặn đất trồng lúa huyện Tiền Hải, Thái Bình được dự báo thông qua sử dụng mô hình SaltMod kết hợp với Mike 11. Độ mặn đất tăng lên từ 0,33 lên 0,56% ở tầng rễ cây, tăng mạnh nhất ở tầng chuyển tiếp (từ 0,36 lên 0,84%), trong khi tầng giữ nước ít thay đổi ở mức 0,35% (Trần Ngọc Trang và *ctv.*, 2014). Tuy vậy, việc nghiên cứu ảnh hưởng của tưới nước nhiễm mặn lên đất nông nghiệp là không nhiều, và cũng thường tập trung vào việc đưa ra các dự báo độ mặn trong những khoảng thời gian dài. Mục tiêu của nghiên cứu là sử dụng mô hình LEACHMOD (Oosterbaan, 2019) để mô phỏng động thái mặn đất trồng lúa theo ngày tại Nông trường Rạng Đông, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định dưới tác động của các yếu tố lượng mưa, nhiệt độ, độ mặn nước tưới và lượng nước tưới tiêu trong giai đoạn 2013 - 2017. Từ đó, cung cấp cơ sở khoa học cho việc theo dõi động thái mặn trong đất lúa theo từng giai đoạn canh tác, góp phần đề xuất các giải pháp thích ứng và giảm nhẹ tổn thất và thiệt hại trong nông nghiệp.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các vật liệu cho nghiên cứu bao gồm: Mô hình tính toán độ mặn trong đất LEACHMOD (Oosterbaan, 2019); số liệu phân tích mặn trong đất, độ sâu tầng đất và độ xốp tại Nông trường Rạng Đông; số liệu độ mặn nước tưới và lượng nước tưới tiêu tại vùng trồng lúa Nông trường Rạng Đông; và số liệu khí tượng tại nông trường Rạng Đông.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### *2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu*

Nghiên cứu có thu thập các loại như: Các số liệu khí tượng theo ngày: lượng mưa, số giờ nắng, nhiệt độ ngày, tốc độ gió, độ ẩm từ Đài khí tượng thủy văn khu vực đồng bằng Bắc Bộ, 2012-2018; Các số liệu về nông học: thời lượng các vụ mùa, cách thức tưới tiêu,…, các tài liệu về mặn hoá đất nông nghiệp tại Nông trường Rạng Đông, các tài liệu về đặc tính của đất tại Nông trường Rạng Đông, các tài liệu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng lên mặn hoá đất từ Viện Môi trường Nông nghiệp, 2019.

Dữ liệu đầu vào của mô hình LEACHMOD được chia thành các nhóm:

- Dữ liệu chung: Số bước thời gian, đơn vị thời gian mô phỏng (ngày) và số lớp đất ở tầng rễ.

- Dữ liệu thuỷ văn và tưới tiêu: Lượng mưa (mm/ngày), lượng bốc hơi tiềm năng (mm/ngày), lượng nước tưới (mm/ngày), nồng độ mặn nước tưới (dS/m) và lượng nước rút (mm/ngày).

[1] Viện Môi trường Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

- Dữ liệu về các chỉ số đặc trưng của đất: Độ mặn tầng rễ (dS/m), độ dày (mm), độ xốp (%), hệ số giữ nước (%), hệ số nhả muối của các tầng đất.

- Dữ liệu về điều kiện ban đầu khác: hiệu quả tưới (%), lượng nước ngầm vào/ra (mm/ngày) và độ mặn nước ngầm (dS/m);

**2.2.2. Ứng dụng mô hình LEACHMOD**

Mô hình LEACHMOD do Roland Oosterbaan xây dựng. LEACHMOD được thiết kế để mô phỏng độ sâu của mực nước và độ mặn của đất trong các khu vực tưới với bước thời gian theo lựa chọn của người dùng (từ 1 ngày đến 1 năm). Chương trình sử dụng các bước thời gian nhỏ trong tính toán của nó để kết quả có độ chính xác cao hơn. Nguyên lý hoạt động của LEACHMOD là thiết lập các cân bằng nước và cân bằng muối của các tầng đất để tính lượng muối ở từng tầng bằng cách sử dụng hệ số nhả muối của tầng tương ứng. Theo đó, lượng muối trong đất là lượng muối trong nước ở các lỗ rỗng của đất, như sau.

$$M(in) = M(out) + M(store)$$

*Trong đó: M(in) là lượng nước hoặc muối vào hệ thống, M(out) là lượng nước hoặc muối đi ra hệ thống, và M(store) là lượng nước hay muối tích luỹ trong hệ thống (Oosterbaan, 2019).*

Việc sử dụng mô hình LEACHMOD được thể hiện qua 3 bước:

- Bước 1: Chuẩn bị các dữ liệu đầu vào: Dữ liệu đầu vào bao gồm các dữ liệu khí tượng thuỷ văn, đất, tính chất nông học của cây lúa; và các dữ liệu quan trắc đất phục vụ cho việc hiệu chỉnh, kiểm định mô hình và cho việc chạy mô hình sau này.

- Bước 2: Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình:

Trước hết, mô hình được phân tích độ nhạy được thực hiện để xác định mức độ tác động của từng dữ liệu đầu vào của mô hình đến kết quả đầu ra, tạo cơ sở cho việc hiệu chỉnh mô hình sau này. Tiến hành phân tích độ nhạy bằng cách thay từng số liệu (bằng cách cho số liệu bằng 50%, 75%, 125% hoặc 150% giá trị ban đầu) và giữ nguyên các thông số còn lại. Ghi lại các kết quả và tiến hành đánh giá mức độ ảnh hưởng.

Sau khi phân tích độ nhạy, mô hình LEACHMOD được hiệu chỉnh theo kết quả đo đếm ngoài thực địa bằng cách so sánh kết quả tính toán của mô hình với số liệu quan trắc đất giai đoạn 2013 - 2017 của Viện Môi trường Nông nghiệp theo công thức tính sai số sau:

$$y = \left[ \frac{\sum \frac{(x_c - x_m)^2}{x_{m,a}}}{n} \right]^{1/2}$$

*Trong đó, $x_c$ là giá trị tính toán của biến trạng thái, $x_m$ là giá trị đo đếm thực, $x_{m,a}$ là giá trị đo đếm trung bình và n là số mẫu đo và tính toán. Mô hình tiếp tục được kiểm định sử dụng bộ số liệu quan trắc trong giai đoạn từ ngày 01/01/2017 đến ngày 01/01/2019 (731 ngày).*

- Bước 3: Chạy mô hình. Tiến hành chạy mô hình để mô phỏng động thái mặn giai đoạn 2013 - 2017 (1.826 ngày) trong đất lúa tại Nông trường Rạng Đông.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2019 tại khu vực cánh đồng trồng lúa ô 3b, Đội 7, có diện tích 3,7 ha tại Nông trường Rạng Đông, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

**3.1. Kết quả xây dựng bộ dữ liệu đầu vào**

***3.1.1. Dữ liệu về đất***

Các dữ liệu về đất bao gồm: độ xốp tổng, độ xốp hữu dụng, độ sâu tầng đất và độ mặn ban đầu của đất. Bảng 1 trình bày độ mặn và độ xốp của phẫu diện đất khu 9, thị trấn Rạng Đông, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định.Độ mặn của đất được tổng hợp từ các Báo cáo Quan trắc Môi trường Miền Bắc của Viện Môi trường Nông nghiệp giai đoạn 2013 - 2018. Bộ dữ liệu này sẽ được dùng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

**Bảng 1**. Độ mặn và độ xốp của đất tại khu vực thực hiện mô phỏng

| Độ sâu (cm) | Độ mặn theo năm (dS/m) | | | | | | Độ xốp (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *2013* | *2014* | *2015* | *2016* | *2017* | *2018* | |
| 0 – 30 | 0,330 | 0,310 | 0,650 | 0,563 | 1,170 | 1,048 | 52,000 |
| 30 – 60 | 0,370 | 0,630 | 0,530 | 0,508 | 0,630 | 0,686 | 46,100 |

*Nguồn: Viện Môi trường Nông nghiệp (2019), Phạm Thị Phin (2012).*

### *3.1.2. Dữ liệu về nước tưới và độ mặn nước tưới*

Các dữ liệu về lượng nước tưới vào và rút ra khỏi ruộng mỗi ngày thay đổi phụ thuộc thời tiết (mưa bão, hạn hán,…), dịch hại, môi trường, thiên nhiên và điều tiết xả nước hồ chứa mỗi năm. Để đơn giản hoá vấn đề, lượng nước tưới vào và rút ra sẽ được xác định thông qua mực nước yêu cầu trên ruộng vào mỗi thời kỳ trong năm và coi như không tính đến các thay đổi để xử lý dịch bệnh. Bảng 2 tổng hợp lại mực nước trên ruộng theo quy trình canh tác của các hộ nông dân tại Nông trường Rạng Đông theo 2 vụ lúa là vụ Xuân và vụ Hè Thu.

**Bảng 2.** Mực nước trên ruộng theo các giai đoạn canh tác trong một năm

| Vụ Xuân | | Vụ Hè Thu | |
|---|---|---|---|
| ***Thời gian*** | ***Mực nước*** | ***Thời gian*** | ***Mực nước*** |
| 28/01 đến 18/02 | Tưới cho đất đủ ẩm | 10/07 đến 16/07 | 1 - 3 cm |
| 19/02 đến 05/03 | 4 - 5 cm | 17/07 đến 15/08 | 5 - 7 cm |
| 06/03 đến 04/04 | 5 - 7 cm | 16/08 đến 30/08 | 0 cm |
| 04/05 đến 11/04 | 0 cm | 31/08 đến 29/09 | 7 - 10 cm |
| 12/04 đến 11/05 | 10 cm | 30/09 đến 01/11 | 0 cm |
| 26/05 đến 09/06 | 0 cm | 02/11 đến 31/12 | Không quy định |

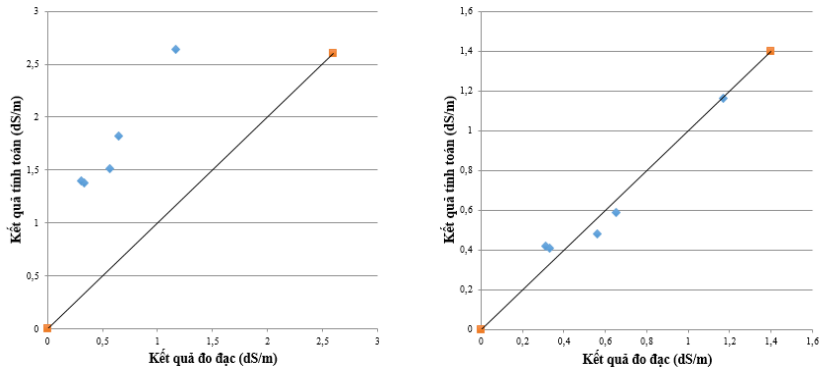
*Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra.*

Độ mặn nước tưới được xác định thông qua độ mặn nước sông Đáy tại vị trí cách biển 10 km. Nước sẽ được tưới vào tháng 1, tháng 2, tháng 3, tháng 4, tháng 7 và tháng 8. Về động thái mặn, xâm nhập mặn chủ yếu chỉ xuất hiện vào mùa khô (từ cuối tháng 11 đến tháng 5 năm sau). Sang tháng 6, mưa lớn sẽ khiến mặn bị đẩy lùi ra biển làm cho nước trở nên ngọt. Như vậy, đối với sông Đáy đoạn chảy qua Nông trường Rạng Đông, giá trị độ mặn lớn nhất đo được thường rơi vào tháng 1 hàng năm và giảm dần đến tháng 5. Từ tháng 6 đến hết mùa mưa, độ mặn rất thấp, coi là nước ngọt.

Do đặc điểm xâm nhập mặn chỉ xảy ra vào mùa khô nên đề tài chỉ xây dựng lại diễn biến mặn tại sông Đáy trong 6 tháng đầu năm dựa trên số liệu đã có của tháng 1 và tháng 2 của Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường. Độ mặn tháng 1 và tháng 2 sẽ được tính bằng cách lấy độ mặn trung bình ngày trong khoảng thời gian tưới (5 giờ sáng đến 5 giờ chiều), sau đó tính trung bình tháng từ các kết quả trung bình ngày. Từ tháng 3, độ mặn giảm dần và trở về 0 dS/m vào tháng 6, lần lượt là: 3,047 dS/m, 2,887 dS/m, 2,165 dS/m, 1,443 dS/m, 0,722 dS/m và 0,000 dS/m.

### 3.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình LEACHMOD

Trong quá trình hiệu chỉnh, hệ số lọc muối được mô hình tự động hiệu chỉnh. Độ mặn nước tưới các tháng 3, 4 và 5 được hiệu chỉnh đồng thời và cuối cùng là hiệu chỉnh độ mặn ban đầu của tầng rễ. Kết quả hiệu chỉnh mô hình được thể hiện trong hình 1. Trước khi hiệu chỉnh, các giá trị tính toán đang lớn hơn so với các giá trị quan trắc thực tế (tất cả các điểm tính toán đều nằm phía trên đường 1 : 1). Sau khi hiệu chỉnh, hệ số hiệu chỉnh bằng 0,098 và các giá trị tính toán đã trở nên tương đồng hơn với các giá trị quan trắc (các điểm tính toán gần sát đường 1 : 1).



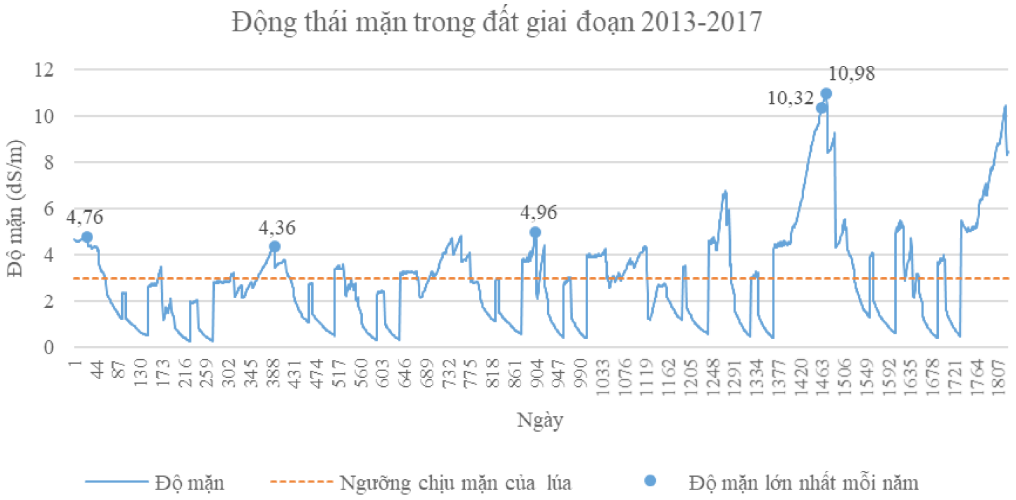

*Chú thích: ——— Linear (Đường 1 : 1)  ■ Đường (1 : 1)  ◆ Tính toán*

**Hình 1.** Kết quả chạy mô hình LEACHMOD trước (trái) và sau khi hiệu chỉnh (phải)

Kiểm định mô hình từ ngày 01/01/2017 đến ngày 01/01/2019 (731 ngày). Kết quả cho thấy, chênh lệch giữa giá trị đo và giá trị tính toán là tương đối nhỏ. Vào ngày thứ 91 (ngày 01/04/2017), giá trị đo đạc là 1,17 dS/m trong khi giá trị tính toán là 1,16 dS/m. Vào ngày thứ 492 (ngày 07/05/2018), giá trị đo đạc là 1,048 dS/m, thấp hơn giá trị tính toán là 1,11 dS/m. Kết quả kiểm định chứng tỏ mô hình chạy ổn định.

### 3.3. Kết quả mô phỏng động thái mặn trong đất lúa tại Nông trường Rạng Đông

Động thái mặn trong đất lúa tại Nông trường Rạng Đông giai đoạn 2013 - 2017 dưới tác động của lượng mưa, nhiệt độ, độ mặn nước tưới và lượng nước tưới tiêu được thể hiện ở hình 2.




**Hình 2.** Động thái mặn trong đất giai đoạn 2013 - 2017

Độ mặn trong đất tăng mạnh vào giai đoạn tháng 12 cho đến tháng 2 năm sau khi ruộng bị bỏ hoang trong mùa khô. Trái lại, độ mặn giảm mạnh vào các tháng giữa năm vào mùa mưa. Đặc biệt, vào 2 năm cuối giai đoạn mô phỏng, độ mặn vượt ngưỡng 10 dS/m, lần lượt là 10,32 dS/m vào năm 2016 và 10,98 dS/m vào năm 2017.

Xét ngưỡng chịu mặn của lúa là 3 dS/m (FAO, 2002), tổng số ngày lúa bị ảnh hưởng là 796 ngày trên tổng số 1.826 ngày mô phỏng. Chi tiết được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3.** Số ngày độ mặn vượt ngưỡng chịu mặn của cây lúa từng năm

| Năm | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Tổng |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cả năm | 81 | 150 | 163 | 186 | 216 | 796 |
| Vụ Xuân | 36 | 50 | 35 | 25 | 62 | 208 |
| Vụ Hè Thu | 0 | 33 | 37 | 49 | 49 | 168 |

Trong đó, số ngày độ mặn vượt ngưỡng 3 dS/m chủ yếu tập trung vào giai đoạn ruộng bỏ hoang. Vụ Xuân có số ngày vượt ngưỡng chịu mặn nhiều hơn so với vụ Hè Thu do thời điểm canh tác vào mùa khô khi mưa ít và độ mặn trong nước tưới tăng cao Thu, 208 ngày so với 168 ngày.

## IV. KẾT LUẬN

Có thể sử dụng mô hình LEACHMOD trong mô phỏng quá trình mặn hoá đất lúa Việt Nam theo từng giai đoạn canh tác. Kết quả nghiên cứu mô phỏng động thái mặn tầng rễ trong đất lúa tại Nông trường Rạng Đông giai đoạn 2013 - 2017 dưới tác động của lượng mưa, nhiệt độ, độ mặn nước tưới và lượng nước tưới tiêu cho thấy, động thái mặn tăng mạnh nhất vào giai đoạn cuối tháng 12 đến hết tháng 1 năm sau và giảm sâu vào những tháng giữa năm. Số ngày độ mặn trong đất ảnh hưởng đến năng suất của lúa trong thời gian canh tác là 208 ngày đối với vụ Xuân và 168 ngày đối với vụ Hè Thu. Nghiên cứu này mới dừng lại ở việc mô phỏng mặn cho tầng rễ mà chưa xét đến mặn trong các tầng chuyển tiếp và tầng ngậm nước, cần được tính đến cho các nghiên cứu tiếp theo

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Phạm Thị Phin**, 2012. *Nghiên cứu sử dụng bền vững đất nông nghiệp huyện Nghĩa Hưng tỉnh Nam Định*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Trường ĐH Nông Nghiệp Hà Nội.

**Trần Ngọc Trang, Nguyễn Hoàng Long, Nguyễn Xuân Hải**, 2014. Tác động nước biển dâng lên xu hướng

mặn hoá đất trồng lúa thông qua nước tưới ở huyện Tiền Hải, Thái Bình. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường,* 30 (2): 41-51.

**Viện Môi trường Nông nghiệp**, 2019.Báo cáo Quan trắc Môi trường miền Bắc 2012 - 2018.

**Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường (IWE)**, 2015. Chuyên đề Giám sát mặn hạ du hệ thống sông Hồng.

**FAO**, 2002.*FAO Irrigation and Drainage Paper* 61: Agricultural Drainage Water Management in Arid and Semi-Arid Areas, Rome.

**Oosterbaan, R. J.**, 2019.Reclamation of a Coastal Saline Vertisol by Irrigated Rice Cropping, Interpretation of the data with a Salt Leaching Model. *International Journal of Environmental Science,* 4: 48-60.

## Using LEACHMOD model to simulate salinity dynamics in paddy land in Rang Dong farm, Nghia Hung district, Nam Dinh province

Nguyen Quang Chien, Mai Van Trinh

**Abstract**

This paper presented a study on using LEACHMOD software to simulate dynamics the salt intrusion in paddy rice land in Rang Dong farm, Nghia Hung district, Nam Dinh province. Parameters such as rainfall, temperature, salinity water, irrigation and drainage as local data were used. Model was calibrated using soil monitoring for 2013 - 2017 period. Results showed that the salinity sharply increased from late December until the end of February each year when the field was fallowed during dry season and decreased during the rainy season in the middle of the year. At the end of the simulation period, salinity increased to the highest of 10.32 dS/m and 10.98 dS/m from the end of 2016 to early 2017. The number of days that salinity affects the rice yield was increased year by year reaching up to 208 days in the Spring crop and 168 days in the Summer-Autumn crop. Further more, the results showed that LEACHMOD model can be used to simulate the salinization process of rice land in each cultivation period in coastal provinces of Vietnam.

**Keywords:** climate change, salt intrusion, environmental modeling, LEACHMOD

Ngày nhận bài: 20/8/2019
Ngày phản biện: 27/8/2019
Người phản biện: PGS. TS. Phạm Quang Hà
Ngày duyệt đăng: 9/9/2019

# ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG SẢN XUẤT VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP GIỮ ẨM ĐẾN NĂNG SUẤT VÚ SỮA TRONG MÙA ĐÔNG TẠI HUYỆN TÂN YÊN, TỈNH BẮC GIANG

Nguyễn Văn Dũng[1], Đào Quang Nghị[1], Võ Văn Thắng[1], Nguyễn Thị Hiền[1], Nguyễn Thị Thu Hương[1], Trần Duy Hưng[1]

## TÓM TẮT

Vú sữa là một trong những loài cây ăn quả nhiệt đới và đã được di thực đến vùng á nhiệt đới ở huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang. Việc trồng và chăm sóc cây vú sữa tại huyện Tân Yên hiện gặp phải nhiều khó khăn, như sâu bệnh, chưa có quy trình canh tác phù hợp nên năng suất chỉ đạt 8,5 tấn/ha, chưa tương xứng với tiềm năng. Tuy nhiên, hiệu quả của cây vú sữa vẫn cao hơn nhiều so với một số cây ăn quả phổ biến khác đang trồng tại địa phương. Mùa đông khô hạn ở miền Bắc ảnh hưởng lớn đến sự duy trì bộ lá cũng như quá trình sinh trưởng của quả. Kết quả nghiên cứu biện pháp giữ ẩm trong mùa đông cho thấy, tủ gốc kết hợp với tưới 10 ngày một lần đã làm tăng kích thước, khối lượng quả, năng suất đạt 92,3 kg/cây, cao hơn 44,2% so với đối chứng.

**Từ khóa:** Vú sữa trắng, giữ ẩm, tủ gốc

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tân Yên là một huyện vùng bán sơn địa của tỉnh Bắc Giang có diện tích cây ăn quả vào khoảng 3.244 ha, sản lượng đạt hàng năm đạt từ 10 - 15 ngàn tấn. Trong những năm gần đây, cùng với các chủng loại cây ăn quả khác như nhãn, vải, cây vú sữa đang mang lại hiệu quả cao cho người dân.

Cây vú sữa là cây ăn quả nhiệt đới. Tuy nhiên, khi được di thực đến vùng có khí hậu á nhiệt đới như huyện Tân Yên của tỉnh Bắc Giang, nó đã dần được thích nghi. Mặc dù diện tích còn chưa lớn nhưng cây vú sữa thực sự đang cho hiệu quả cao hơn nhiều so với các loại cây ăn quả khác, kể cả cây vải tại địa phương do thời gian thu hoạch sớm vào tháng 4

[1] Viện Nghiên cứu Rau Quả