

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ THỜI GIAN SINH TRƯỞNG CỦA MỘT SỐ CÂY TRỒNG NÔNG NGHIỆP Ở ĐÀ NẴNG

ThS. **Trần Duy Hiền** - Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

PGS.TS. **Trần Hồng Thái** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

Sản xuất nông nghiệp chịu sự chi phối trực tiếp của điều kiện khí hậu, hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật canh tác, năng suất và chất lượng nông sản... phụ thuộc nhiều vào điều kiện khí hậu. Những thiệt hại do yếu tố khí hậu thời tiết, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) hiện nay, đã gây ra đối với sản xuất nông nghiệp ở Đà Nẵng là vấn đề thực tế, cấp thiết cần nghiên cứu đánh giá tác động và đề ra các biện pháp thích ứng sao cho phù hợp với điều kiện của địa phương. Có nhiều phương pháp nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến các đối tượng nông nghiệp cụ thể (lúa, ngô, lạc...) trong đó có phương pháp mô hình mô phỏng. Mô hình DSSAT đã và đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam với các nghiên cứu ứng dụng trong đánh giá năng suất các cây trồng. Đặc biệt trong bối cảnh BĐKH, mô hình này có thể sử dụng trong việc mô phỏng đánh giá tác động của sự thay đổi điều kiện khí hậu đến sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất một số cây trồng nông nghiệp trong đó có cây lúa và cây ngô. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất lúa vụ hè – thu trung bình trong giai đoạn từ 2020 đến 2100 giảm khoảng 4,9% so với năng suất lúa vụ hè – thu năm 2012, ngược lại trong vụ đông – xuân tăng khoảng 3,1%. Năng suất ngô tính trung bình từ 2020 – 2100 giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012.

1. Đặt vấn đề

Đà Nẵng là trung tâm kinh tế, chính trị của miền Trung. Miền Trung nói chung và Đà Nẵng nói riêng có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, đặc biệt BĐKH đã tác động không nhỏ đến tình hình sản xuất nông nghiệp. Chính vì vậy, cần phải nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một số cây trồng nông nghiệp, qua đó đề ra các giải pháp thích ứng sao cho phù hợp với định hướng phát triển ngành nông nghiệp của Đà Nẵng. Hiện nay, trên Thế giới, có nhiều phương pháp nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một đối tượng nông nghiệp cụ thể trong đó có phương pháp mô hình mô phỏng. Hiệp hội quốc tế về áp dụng các hệ thống nông nghiệp đã kết hợp các phương pháp luận về hệ thống nông nghiệp, tài nguyên thiên nhiên trên thế giới để nghiên cứu xây dựng mô hình hệ thống hỗ trợ ra quyết định chuyển giao kỹ thuật nông nghiệp (DSSAT). Đây là một bộ phần mềm tích hợp tác động của thổ nhưỡng, kiểu hình, kiểu gen cây trồng, thời tiết và

biện pháp kỹ thuật canh tác. Mô hình này đã và đang được áp dụng rộng rãi tại nhiều quốc gia với các nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp.

Ana Iglesias đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình CERES-Wheat và CERES-Maize trong mô hình DSSAT để mô phỏng và đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất lúa mì và ngô tại Sevilla, Tây Ban Nha [4]. Nguyễn Thị Hiền Thuận [2] đã sử dụng mô hình DSSAT mô phỏng năng suất lúa cho một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long theo các kịch bản biến đổi khí hậu ứng với nồng độ CO₂ trong khí quyển ở mức 540ppm và 720ppm. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất lúa ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long có xu thế giảm xuống do BĐKH, với các mức độ khác nhau và tùy theo từng địa phương, từng thời vụ gieo trồng. Ngô Tiên Giang [1] đã nghiên cứu đầu thử nghiệm mô hình DSSAT đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất lúa ở Vĩnh Phúc. Nghiên cứu này đã sử dụng kịch bản BĐKH với các mức tăng về nhiệt độ, mức thay đổi lượng mưa và tăng nồng độ khí CO₂ theo các thập kỷ từ

2020 - 2100.

Tuy nhiên, các nghiên cứu trên mới đề cập đến một đối tượng nông nghiệp cụ thể cho một khu vực cụ thể. Riêng đối với ngành nông nghiệp của Đà Nẵng nói chung và một số cây trồng nông nghiệp nói riêng đang đứng trước những thách thức, khó khăn đặc biệt trong bối cảnh BĐKH hiện nay. Việc nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của cây lúa và ngô khu vực Đà Nẵng, để ra các giải pháp thích ứng trong tương lai là vấn đề cấp thiết cần nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu

Mô hình DSSAT cho phép đánh giá ảnh hưởng tổng hợp nhiều nhóm các yếu tố có tác động đến sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của cây lúa và ngô, trong đó có tính đến các đặc trưng địa lý, đất đai, cây trồng, kỹ thuật canh tác, điều kiện khí hậu, thời tiết và sự BĐKH (nhiệt độ, lượng mưa, bức xạ, ...). Điều kiện khí hậu giai đoạn 2006 – 2012, kịch bản BĐKH trung bình (B2) giai đoạn 2020 – 2100 tại trạm Đà Nẵng, vật hậu (giống lúa HT1 [5], giống ngô LVN25 [6]) và tình hình sản xuất nông nghiệp, đất trồng khu vực nghiên cứu được thu thập và xử lý để thực hiện tham số hoá, mô phỏng đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của lúa và ngô tại Đà Nẵng.

Các hệ số gen của cây trồng (giống lúa HT1, giống ngô LVN25) được mô phỏng hiệu chỉnh, kiểm nghiệm cho khu vực nghiên cứu trước khi tiến hành

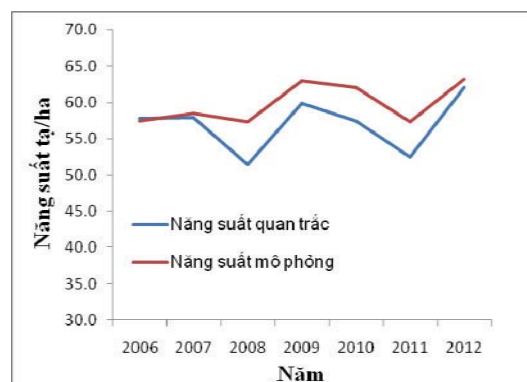
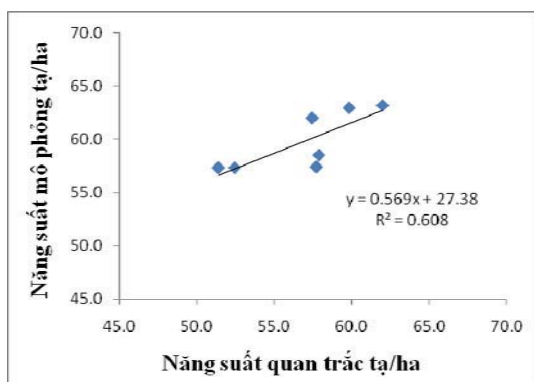
mô phỏng dự báo cho thời kỳ tương lai. Trên quan điểm giả thiết giống ngô, lúa trong tương lai không thay đổi, các biện pháp kỹ thuật không được cải tiến,... Nghiên cứu này sử dụng mô hình DSSAT để mô phỏng và đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của ngô vụ hè – thu, lúa vụ đông – xuân và lúa vụ hè – thu ở Đà Nẵng. Năng suất ngô, lúa thực tế của địa phương năm 2012 để so sánh mức thay đổi năng suất ngô, lúa trong tương lai.

3. Kết quả và thảo luận

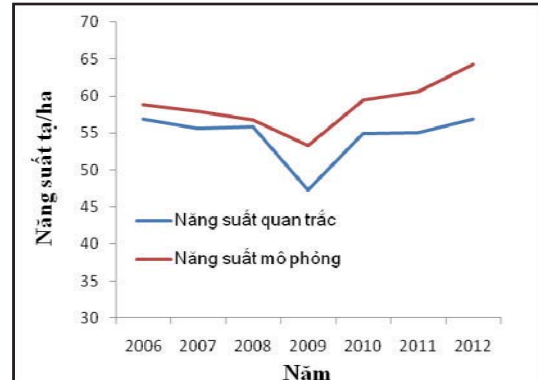
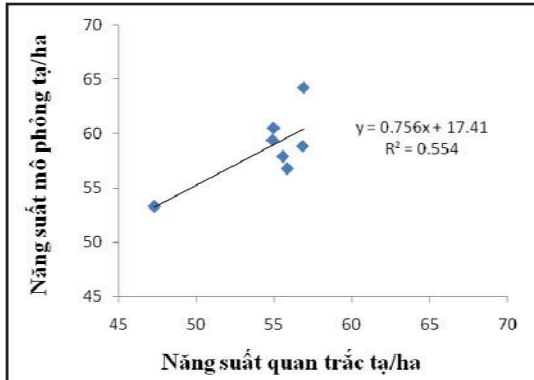
a. Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm

1) Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm giống lúa HT1

Tiến hành hiệu chỉnh mô hình với lần lượt các tổ hợp hệ số gen của giống lúa HT1 trong vụ đông – xuân, bài báo lựa chọn được bộ tham số cho kết quả mô phỏng tốt, với hệ số tương quan khá cao ($R = 0,78$) với thời gian sinh trưởng trong giai đoạn hiện tại dao động trong khoảng 105 – 116 ngày. Bộ tham số này được lựa chọn để tiến hành kiểm nghiệm độc lập trong vụ hè – thu cùng với giống lúa HT1 và biện pháp kỹ thuật canh tác như trong vụ đông – xuân. Kết quả kiểm nghiệm cho thấy, quan hệ giữa năng suất mô phỏng với năng suất lúa thực tế khá cao ($R = 0,75$), thời gian sinh trưởng dao động trong khoảng 102 – 114 ngày. Như vậy bộ tham số này hoàn toàn đủ điều kiện tin cậy để tiến hành mô phỏng năng suất lúa trong tương lai cho khu vực nghiên cứu. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình được trình bày tại hình 1, 2.



Hình 1. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống lúa HT1 vụ đông – xuân tại Đà Nẵng

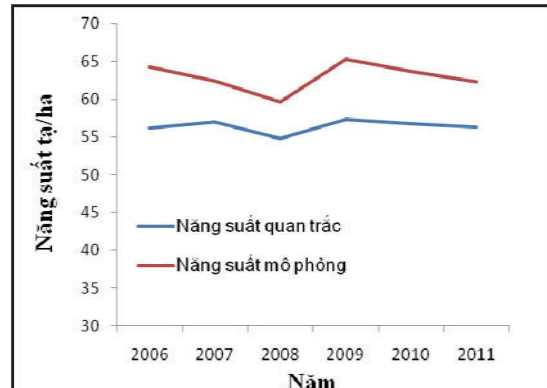
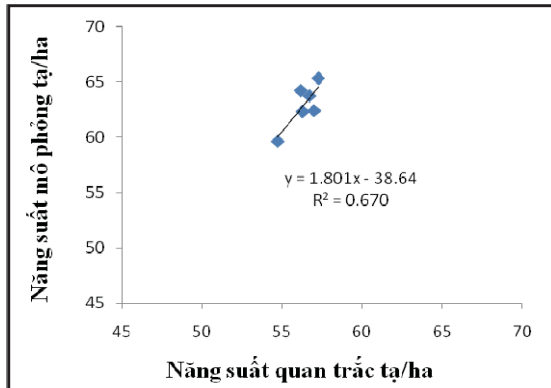


Hình 2. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống lúa HT1 vụ hè - thu tại Đà Nẵng

2) Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm giống ngô LVN25

Để hiệu chỉnh và kiểm nghiệm để lựa chọn bộ tham số mô hình phù hợp cho mô phỏng năng suất giống ngô LVN25 trong tương lai cho Đà Nẵng, bài báo đã lựa chọn được bộ tham số cho kết quả mô phỏng tốt với hệ số tương quan $R = 0,82$ và thời gian sinh trưởng trong giai đoạn hiện tại dao động trong khoảng 108 – 118 ngày. Bộ tham số này được

lựa chọn để kiểm định trong vụ ngô hè – thu năm 2012 tại Đà Nẵng, kết quả kiểm nghiệm cho thấy mức độ chênh lệch giữa năng suất mô phỏng với năng thực tế là 560 kg/ha tương đương 9,7%. Vậy mức độ sai khác giữa mô phỏng và quan trắc thực tế nằm trong khoảng sai số cho phép của thí nghiệm đồng ruộng (10%). Kết quả hiệu chỉnh được trình bày ở hình 3.



Hình 3. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống ngô LVN25 vụ hè - thu tại Đà Nẵng

b. Đánh giá tác động của BĐKH

2) Tác động đối với cây lúa

Bộ tham số mô hình đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm, cùng với kịch bản BĐKH B2 tại trạm Đà Nẵng được sử dụng để mô phỏng năng suất lúa trong tương lai. Kết quả mô phỏng được trình bày ở bảng 1, 2 và hình 4.

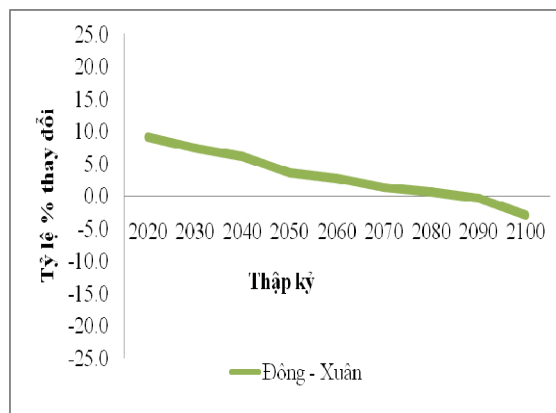
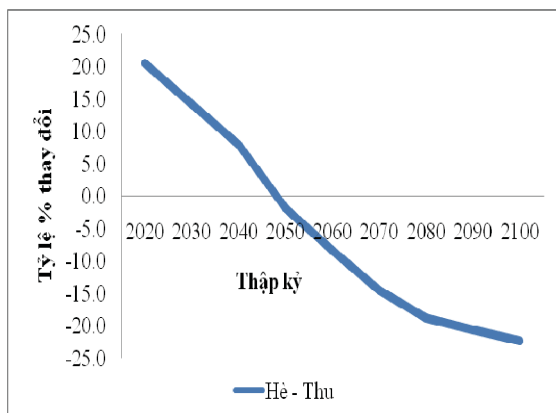
Năng suất lúa vụ đông – xuân trong tương lai ở Đà Nẵng có xu hướng giảm dần so với năng suất

lúa vụ đông – xuân của Đà Nẵng năm 2012 (62,0tạ/ha). Từ thập kỷ 2020 đến thập kỷ 2080, năng suất lúa có giảm nhưng so với năng suất lúa năm 2012 thì vẫn cao hơn khoảng từ 0,6% - 9,0%, từ giữa thập kỷ 2090 đến 2100 năm suất lúa giảm và thấp hơn so với năm 2012 khoảng từ 0,3% - 2,9%, trung bình từ 2020 – 2100 thì năng suất lúa đông – xuân tăng khoảng 3,1% so với năng suất lúa năm 2012.

Ngược lại năng suất lúa vụ hè – thu trung bình từ 2020 – 2100, giảm so với năng suất lúa vụ hè –

thu năm 2012 (56,86tạ/ha) khoảng 4,9%. Từ thập kỷ 2020 – 2040, năng suất lúa có xu hướng giảm nhưng so với suất lúa năm 2012 thì vẫn cao hơn

khoảng 7,9% - 20,5%, từ thập kỷ 2050 - 2100 năng suất lúa giảm và thấp hơn so với năng suất lúa năm 2012 khoảng từ 2,0% - 20,7%.



Hình 4. Mức thay đổi năng suất lúa vụ đông – xuân và vụ hè – thu trong tương lai so với năng suất lúa thực tế năm 2012 của Đà Nẵng

BĐKH không những ảnh hưởng đến năng suất lúa mà còn ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây lúa. Kết quả mô phỏng cho thấy, với giống lúa HT1 có thời gian sinh trưởng từ 113 – 118 ngày trong vụ đông – xuân và từ 116 – 122 ngày trong

vụ hè – thu ở thời điểm hiện tại. Do ảnh hưởng của BĐKH nên thời gian sinh trưởng của giống lúa này có thể bị rút ngắn khoảng 8 ngày trong vụ đông – xuân và 14 ngày trong vụ hè – thu vào năm 2100.

Bảng 1. Kết quả mô phỏng năng suất lúa vụ đông – xuân ở khu vực nghiên cứu trong tương lai ở Đà Nẵng

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Năng suất (tạ/ha)	67,6	66,6	65,8	64,2	63,7	62,8	62,4	61,8	60,2
Thời gian sinh trưởng (ngày)	119	118	116	114	112	112	110	110	108

Bảng 2. Kết quả mô phỏng năng suất lúa vụ hè – thu ở khu vực nghiên cứu trong tương lai ở Đà Nẵng

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Năng suất (tạ/ha)	68,52	64,92	61,36	55,75	52,05	48,59	46,13	45,1	44,17
Thời gian sinh trưởng (ngày)	116	115	113	111	109	107	107	105	105

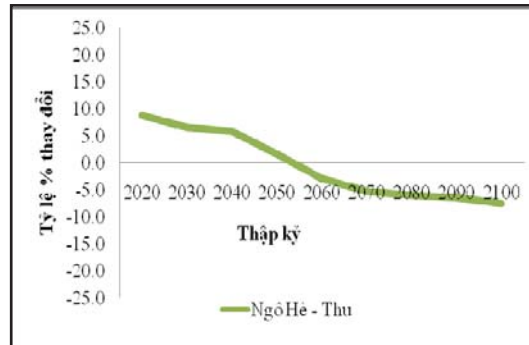
2) Tác động đối với cây ngô

Sử dụng bộ tham số mô hình đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm, cùng với kịch bản BĐKH B2 tại trạm Đà Nẵng để mô phỏng năng suất ngô trong tương

lai. Kết quả mô phỏng được trình bày ở bảng 3 và hình 5 cho thấy: năng suất ngô trong tương lai ở Đà Nẵng có xu hướng giảm dần so với năng suất ngô trung bình của Đà Nẵng năm 2012 (57,55 tạ/ha). Từ

thập kỷ 2020 đến giữa thập kỷ 2050 mặc dù năng suất có giảm nhưng so với năng suất ngô năm 2012 thì vẫn cao hơn khoảng từ 1,7 - 8,8%, từ giữa thập kỷ 2050 đến 2100 năng suất ngô giảm và thấp hơn so với năm 2012 khoảng từ 2,9 - 6,4%, tính trung bình từ 2020 – 2100 thì năng suất ngô giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012. BĐKH không những ảnh hưởng đến năng suất ngô mà còn ảnh

hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây ngô. Kết quả mô phỏng cho thấy, với giống ngô LVN25 có thời gian sinh trưởng trung bình (110 – 122 ngày) ở thời điểm hiện tại nhưng trong tương lai do ảnh hưởng của BĐKH nên thời gian sinh trưởng của giống ngô này có thể bị rút ngắn còn khoảng 100 ngày vào năm 2100.



Bảng 3. Kết quả mô phỏng năng suất ngô ở khu vực nghiên cứu trong tương lai

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Năng suất (tạ/ha)	62,61	61,29	60,88	58,51	55,86	54,47	54,1	53,88	53,2
Thời gian sinh trưởng (ngày)	106	105	105	105	102	102	101	101	100

4. Kết luận

BĐKH ảnh hưởng đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một số cây trồng nông nghiệp trong đó có lúa và ngô trong tương lai ở Đà Nẵng. Năng suất lúa vụ đông – xuân tính trung bình từ thập kỷ 2020 – 2100 sẽ tăng khoảng 3,1% so với năm 2012, ngược lại năng suất lúa vụ hè – thu tính trung bình từ thập kỷ 2020 – 2100 sẽ giảm khoảng 4,9% so với năm 2012. Trung bình giai đoạn 2020 –

2100 thì năng suất ngô giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012.

Thời gian sinh trưởng của giống lúa HT1 có thể bị rút ngắn khoảng 7 ngày trong vụ đông – xuân và 14 ngày trong vụ hè – thu vào năm 2100. Trung bình thời gian sinh trưởng của giống lúa HT1 bị rút ngắn khoảng 8 ngày. Thời gian sinh trưởng của giống ngô LVN25 có thể bị rút ngắn khoảng 16 ngày vào năm 2100.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Tiên Giang & nkk (2010), Thử nghiệm áp dụng mô hình DSSAT mô phỏng năng suất lúa - Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học lần thứ XIII.
2. Nguyễn Thị Hiền Thuận, Nguyễn Thị Phương (2008), Kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sản xuất lúa ở một số tỉnh Đồng bằng Sông Cửu long. Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường năm 2004.
3. Nguyễn Quý Vinh & nkk (2011). Nghiên cứu ứng dụng mô hình DSSAT đánh giá điều kiện khí tượng nông nghiệp trên cơ sở thông tin dự báo khí hậu. Đề tài cấp cơ sở, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
4. Ana Iglesias. Use of DSSAT models for climate change impact assessment: Calibration and validation of CERES- wheat and CERES Maize in Spain. Universitas Politecnica de Madrid Contribution to: CGE Hands –on-Training workshop on V & A Assessment of the Asia and the Pacific Region Jakarta, 20-22Marh 2006-03-21.
5. www.snnptnt.danang.gov.vn/thong-tin-tuyen-truyen/928-quy-trinh-san-xuat-giong-lua-trung-ngan-ngay.html.
6. <http://trungtamngo.com/chi-tiet-san-pham/giong-ngo-lvn25/64.html>.