

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NĂNG SUẤT MÍA TẠI HUYỆN ĐỊNH QUÁN, TỈNH ĐỒNG NAI

Đặng Thị Thanh Lê - Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh
Nguyễn Kỳ Phùng - Phân viện Khí tượng Thủy văn & Môi trường phía Nam

Biến đổi khí hậu (BĐKH) sẽ tác động rất lớn đến lĩnh vực nông nghiệp, cụ thể là ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Do vậy, nghiên cứu đã sử dụng mô hình hỗ trợ chuyển giao kỹ thuật nông nghiệp (DSSAT) nhằm dự báo ảnh hưởng của sự thay đổi các yếu tố khí tượng do BĐKH đến năng suất mía trên cơ sở kế thừa kết quả tính toán các kịch bản BĐKH A1FI và B2 bằng mô hình SimCLIM của Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi Trường phía Nam. Nghiên cứu được tiến hành tại Nông trường 1 và Nông trường 2 trực thuộc công ty Cổ phần Mía Đường La Ngà tại huyện Định Quán tỉnh Đồng Nai. Kết quả chạy mô hình cho thấy với kịch bản phát thải A1FI và kịch bản B2 năng suất mía vụ hè thu ở vùng nghiên cứu tăng 0,86% đến 6,39% so với năm cơ sở từ năm 2020 đến 2100. Năng suất vụ đông xuân ở Nông trường 1 giảm dao động từ 0,33% đến 2,4%, ở Nông trường 2 năng suất mía giảm ở năm 2020, 2030 sau đó tăng ở năm 2050 và 2100.

1. Đặt vấn đề

Lâu nay, cây mía vẫn chỉ được coi là một cây thực phẩm. Nhưng gần đây, đã có những quan niệm khác về cây mía và hiện nay những nước sản xuất mía đường lớn trên thế giới đều không còn coi mía đường là ngành thực phẩm như trước đây nữa, mà đã coi đây là một ngành sản xuất năng lượng. Theo những nghiên cứu gần đây cho thấy cây mía chịu ảnh hưởng rất lớn bởi BĐKH. Nhằm làm rõ ảnh hưởng của BĐKH đến năng suất mía, nghiên cứu đã sử dụng phần mềm DSSAT để đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến năng suất mía tại huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai.

2. Phương pháp nghiên cứu và giới thiệu mô hình

Để đánh giá tổng hợp điều kiện thời tiết đến năng suất mía, nghiên cứu đã ứng dụng mô hình được IPCC khuyến cáo sử dụng là phần mềm DSSAT.

a. Giới thiệu mô hình DSSAT

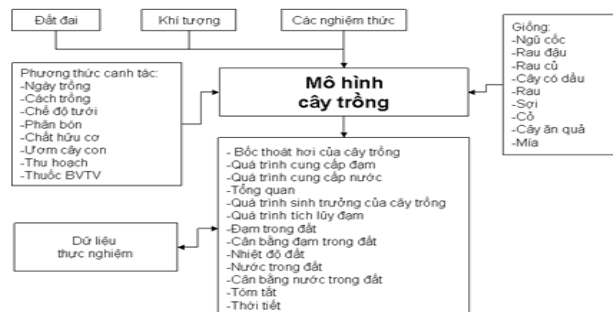
DSSAT là một tập hợp các chương trình độc lập hoạt động cùng với các mô hình mô phỏng nhiều loại cây trồng. Các cơ sở dữ liệu mô tả thời tiết, đất, các điều kiện thí nghiệm, các thông tin cho việc ứng dụng mô hình trong các tình huống khác nhau.

Phần mềm này giúp người sử dụng xây dựng cơ sở dữ liệu và so sánh các kết quả được mô phỏng với kết quả quan sát được, giúp họ quyết định điều chỉnh để đạt được độ chính xác.

Thành phần cơ sở dữ liệu của DSSAT

Hệ thống DSSAT gồm có 3 phần chính:

- Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu dùng để nhập, lưu trữ và phục hồi các dữ liệu cần thiết.
- Tập hợp các chương trình dùng để mô phỏng quá trình tương tác giữa kiểu gen với môi trường.
- Chương trình ứng dụng để phân tích và hiển thị các kết quả thực nghiệm.



Hình 1. Cấu trúc phần mềm DSSAT

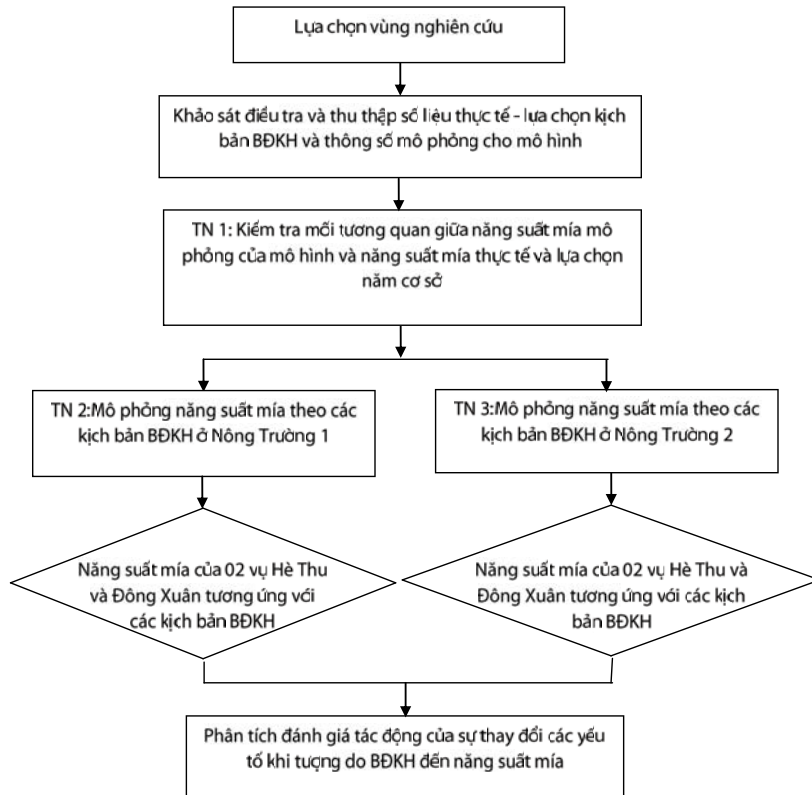
NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Các ứng dụng phần mềm DSSAT

- Mô phỏng một mùa vụ;
- Mô phỏng sản lượng với giống cây trồng khác nhau;

- Mô phỏng sản lượng với các kỹ thuật canh tác khác nhau.

b. Phương pháp nghiên cứu



Hình 2. Sơ đồ các thí nghiệm cần tiến hành

Các thông số đầu vào mô hình

Các thông số đầu vào của mô hình DSSAT bao

gồm các yếu tố về: đất đai- thổ nhưỡng, giống, phương thức canh tác, khí hậu thời tiết.



Hình 3. Các thông số đầu vào của mô hình DSSAT

- Giống lúa: NCo376

- Đặc tính đất:

Nông trường 1: Đất xám trên mac ma xít (Xa)

Nông trường 2: Đất đỏ vàng trên đá phiến (Fs)

- Phương thức canh tác:

Theo tài liệu hướng dẫn của Nhà máy đường La

Ngà.

- Khí hậu - Thời tiết: Số giờ nắng, nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ thấp nhất, lượng mưa của trạm Trại An theo số liệu tính toán của Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam đối với kịch bản A1FI và B2.

3. Kết quả và thảo luận

a. Kết quả xem xét mối quan hệ tương quan giữa năng suất mía mô phỏng bằng mô hình DSSAT và năng suất mía trên thực tế trên đồng ruộng và lựa chọn năm cơ sở

Để kiểm tra và xem xét mối tương quan giữa năng suất mía mô phỏng bằng mô hình DSSAT và năng suất mía trên đồng ruộng, nghiên cứu đã tiến hành mô phỏng năng suất mía ở hai vùng nghiên cứu, với 14 nghiệm thức cho mỗi vùng, được thiết lập bởi chuỗi dữ liệu khí tượng đầu vào của 8 năm liên tiếp từ 2003 -2010 và các thông số thu thập về biện pháp kỹ thuật canh tác. Mối tương quan giữa

năng suất thực tế và năng suất mô phỏng được tính toàn thông qua công thức:

$$R^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Trong đó:

x: Năng suất mô phỏng

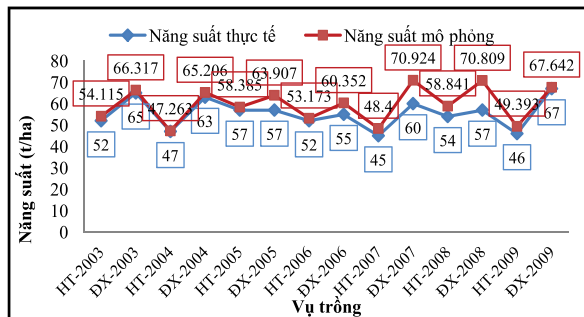
y: Năng suất thực

Nếu: $R^2 > 0,8$ tương quan mạnh;

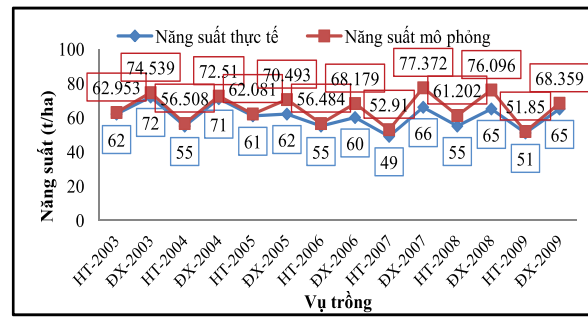
$R^2 = 0,4 - 0,8$ tương quan trung bình;

$R^2 < 0,4$ tương quan yếu;

R^2 càng lớn thì tương quan giữa X và Y càng chặt.



(a)



(b)

Hình 4. Đồ thị biểu diễn năng suất mía thực tế và năng suất mía mô phỏng qua các năm (a) Nông trường 1; (b) Nông trường 2

Nông trường 1: $R^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} = 0.871904$

Nông trường 2: $R^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} = 0.899001$

Kết quả tính toán hệ số tương quan của hai vùng nghiên cứu: Nông trường 1 và Nông trường 2 đều cho kết quả $R^2 > 0,8$, điều này cho thấy mô hình DSSAT mô phỏng năng suất mía phù hợp với năng suất thực tế trên đồng ruộng.

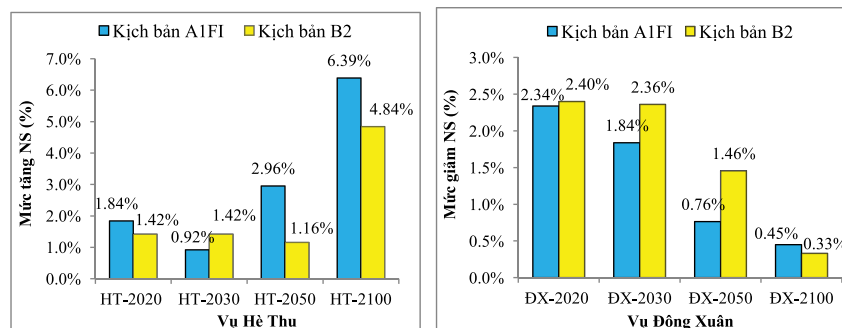
b. Kết quả mô phỏng năng suất mía theo kết quả của các kịch bản ĐDKH A1F1 và B2 ở Nông trường 1

Chỉ tiêu biến động năng suất mía vụ hè thu và đông xuân trình bày ở bảng 1 và hình 5. Với điều kiện khí tượng trong tương lai có thể thấy hầu hết năng suất mía vụ hè thu đều tăng, và vụ đông xuân đều giảm. Đối với vụ hè thu thì lượng mưa là yếu tố quyết định năng suất mía do thời điểm gieo trồng

là cuối tháng 5, giai đoạn chớm mưa, nhiệt độ tăng ở giai đoạn này sẽ đóng vai trò xúc tác cho việc gia tăng năng suất của mía. Do đặc tính giữ nước kém của mình nên độ ẩm trong đất ở Nông trường 1 sẽ rất thấp khi giai đoạn mùa khô kết thúc, khi mưa xuống sẽ làm độ ẩm trong đất gia tăng, cây được hấp thu lượng nước dồi dào tạo điều kiện cho các hom mía nảy mầm nhanh, đóng góp vào việc tăng năng suất mía. Mía vụ đông xuân được trồng vào tháng 10 đây là thời điểm bắt đầu mùa khô của năm, lượng mưa rất ít và hầu như không có kết hợp với việc trồng trên vùng đất cát khả năng dự trữ nước rất kém nên khoảng thời gian bắt đầu trồng đến khi đẻ nhánh do thời tiết khô hạn và sự bốc hơi nước mạnh đã làm cho độ ẩm trong đất giảm đi rất nhiều, dẫn đến quá trình đẻ nhánh và sức đẻ của mía ở giai đoạn này giảm, mật độ cây cũng vì thế mà giảm đi trên một đơn vị ha dẫn đến năng suất mía vụ đông xuân giảm.

Bảng 1. Diễn biến năng suất lúa theo các kịch bản BĐKH ở Nông trường 1

Kịch bản	Năm	Vụ Hè Thu		Vụ Đông Xuân	
		Năng suất	% Thay đổi	Năng suất	% Thay đổi
Nền (Base line)	2004	47,263		65,206	
Phát thải cao A1FI	2020	48,133	1,84	63,68	-2,34
	2030	47,698	0,92	64,007	-1,84
	2050	48,66	2,96	64,708	-0,76
	2100	50,282	6,39	64,912	-0,45
Phát thải vừa B2	2020	47,935	1,42	63,64	-2,4
	2030	47,936	1,42	63,667	-2,36
	2050	47,809	1,16	64,257	-1,46
	2100	49,552	4,84	64,991	-0,33



Hình 5. Kết quả mô phỏng năng suất lúa vụ hè thu và đông xuân ứng với kịch bản A1FI và B2 so với kịch bản nền ở Nông trường 1

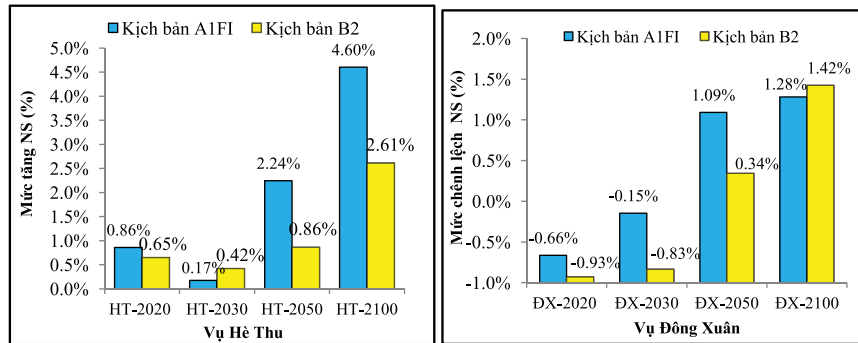
c. Kết quả mô phỏng năng suất lúa theo kết quả của các kịch bản BĐKH A1FI và B2 ở Nông Trường 2

Kết quả chạy phần mềm DSSAT với các thông số phù hợp về phương thức canh tác, thời vụ gieo trồng, điều kiện thời tiết tại Nông trường 2 đã thu được năng suất và chỉ tiêu biến động năng suất lúa vụ hè thu và đông xuân trình bày ở bảng 2 và hình 6 cụ thể năng suất lúa vụ hè thu sẽ tăng và năng suất lúa vụ đông xuân giảm ở năm 2020, 2030 và

tăng ở năm 2050 và 2100. Nguyên nhân chủ yếu là do đặc tính đất của Nông trường 2 là đất sét, khả năng giữ nước cao, sự cạnh tranh nước với cây trồng là đáng kể, khi lượng mưa và nhiệt độ gia tăng kết hợp với điều kiện khí tượng của thời gian trồng trọt thì năng suất lúa vụ hè thu sẽ tăng. Tuy nhiên, do sự cạnh tranh nước giữa đất và lúa, ảnh hưởng của điều kiện trồng trọt ở vụ đông xuân nên với các điều kiện khí tượng của kịch bản A1FI và B2, năng suất lúa ở vụ đông xuân sẽ có sự chênh lệch, cụ thể giảm ở năm 2020, 2030 và tăng ở 2050, 2100.

Bảng 5. Diễn biến năng suất lúa theo các kịch bản BĐKH ở Nông trường 2

Kịch bản	Năm	Vụ Hè Thu		Vụ Đông Xuân	
		Năng suất	% Thay đổi	Năng suất	% Thay đổi
Nền (Base line)	2004	56,508		72,51	
Phát thải cao A1FI	2020	56,994	0,66	72,029	-0,66
	2030	56,606	0,17	72,404	-0,15
	2050	57,776	2,24	73,301	1,09
	2100	59,108	4,6	73,44	1,28
Phát thải vừa B2	2020	56,875	0,65	71,837	-0,93
	2030	56,745	0,42	71,905	-0,83
	2050	56,995	0,86	72,759	0,34
	2100	57,984	2,61	73,542	1,42



Hình 6. Kết quả mô phỏng năng suất mía vụ hè thu và đông xuân ứng với kịch bản A1FI và B2 so với kịch bản nền ở Nông trường

4. Kết luận và kiến nghị

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu trong tương lai thì không phải lúc nào BĐKH cũng sẽ mang đến những tác động tiêu cực. Với những kết quả đạt được, nghiên cứu đã chỉ ra rằng BĐKH sẽ tác động tích cực đối với cây mía, cụ thể năng suất mía sẽ tăng với các điều kiện khí hậu tương lai.

Qua kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy đối với điều kiện của vùng nghiên cứu, với các điều kiện khí tượng của tương lai năng suất mía sẽ tăng, vì thế trong thời gian tới, hướng phát triển của chúng tôi là tập trung nghiên cứu thêm các loại giống cây trồng khác, có khả năng thích nghi, phù hợp với các điều kiện của vùng nghiên cứu và sẽ đem lại hiệu quả kinh tế cao trong bối cảnh BĐKH.

Tài liệu tham khảo

1. Júlia Ribeiro Ferreira Gouvêa, Paulo Cesar Sentelhas, Samuel Thomazella Gazzola and Marcelo Cabral Santos, *Climate changes and technological advances: Impact on sugarcane productivity tropical Southern Brazil. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, 66(5), 593 – 605 (2009).
2. Knox, J.W.; A Rodríguez Díaz, J.; Nixon, D.J. and M.Mkhwanazi, M., *A preliminary assessment of climate change impacts on sugarcane in Swaziland. Agricultural Systems*, 103 (2), 63-72 (2010).
3. Lê Hùng Cường, Nguyễn Văn Quý và Ngô Ngọc Hưng, *Khảo sát tiềm năng sản xuất đậu tương ở An Giang với việc sử dụng mô hình Ceres - Soybean. Tạp chí Khoa Học Đất*, 11, 143 -151 (2009)
4. Nguyễn Ngô và các tác giả, *Kỹ nghệ sản xuất đường mía, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội (1984).*
5. Trần Văn Sỏi, *Cây mía, Nhà xuất bản Nghệ An, Hà Nội (2003).*