BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NĂNG SUẤT LÚA TỈNH QUẢNG NAM

Nguyễn Thị Liễu[1], Ngô Tiền Giang[2]
[1]Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
[2]Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nông nghiệp là một ngành quan trọng trong cơ cấu kinh tế của tỉnh Quảng Nam, góp phần cung cấp nhu cầu lương thực, thực phẩm và đảm bảo an ninh lương thực của nhân dân. Trong những năm gần đây, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) và sự tác động tiêu cực của các hiện tượng khí hậu thời tiết cực đoan như: bão, lũ lụt, hạn hán,.. đã ảnh hưởng không nhỏ đến biến động năng suất lúa của tỉnh Quảng Nam khiến nền nông nghiệp đang phải đối mặt với nhiều thách thức lớn.Với kịch bản BĐKH cập nhật RCP 4.5 vào cuối thế kỉ 21 năng suất lúa Đông Xuân có thể giảm đến 33% trong khi đó, năng suất lúa Hè Thu có thể giảm đến 49%.

Từ khóa: Năng suất lúa và Biến đổi khí hậu; năng suất lúa và RCP 4.5.

Mở đầu

Trong sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Quảng Nam, lúa vẫn là ngành sản xuất chính và ngày càng được đầu tư, thâm canh nhằm tạo ra năng suất cao, mang lại hiệu quả kinh tế lớn. Năm 2014, năng suất lúa của cả tỉnh là 56,86 tạ/ha, tăng 21,6% so với năm 2005; trong đó vụ Đông Xuân (59,1 tạ/ha); vụ Hè Thu 2014 đạt 54,86 tạ/ha [4]. Phát triển lúa phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, khí hậu khu vực. Khi điều kiện thời tiết khí hậu thuận lợi kết hợp với quá trình thâm canh cao, sẽ là yếu tố quan trọng để thu được năng suất lúa cao. Ngược lại, khi có những bất lợi về thời tiết, khí hậu thì sản lượng, năng suất lúa sẽ bị ảnh hưởng đáng kể. Kết quả của nghiên cứu sẽ góp phần giúp tỉnh Quảng Nam có được bức tranh định lượng về ngành nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

1. Phương pháp và số liệu sử dụng

1.1. Mô hình động thái

Các quá trình hình thành năng suất cây trồng được xem xét như một tổ hợp đầy đủ và phức tạp của các quá trình sinh lý, sinh hóa mà cường độ của chúng được xác định không chỉ bằng những nhân tố bên ngoài và những đặc điểm sinh lý bên trong của cây trồng, mà còn cả sự tác động qua lại giữa những quá trình đó. Mô phỏng quá trình sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của cây trồng nói chung, lúa nói riêng được thực hiện thông qua các quá trình: quá trình quang hợp và hô hấp, sinh trưởng sinh khối và năng suất, các chế độ nhiệt ẩm trong quần thể cây trồng. Năng suất sinh khối của một cây trồng được xác định bằng việc tích lũy sinh khối trong quá trình sinh trưởng. Tỷ lệ tích lũy sinh khối chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi quá trình quang hợp (bức xạ) trong một phạm vi nhiệt độ tối ưu. Thời hạn của tăng trưởng đối với một giống gần như không đổi, phụ thuộc vào tổng nhiệt độ và thời gian chiếu sáng (đặc biệt trong giai đoạn nở hoa). Các mô hình CERES có thể mô phỏng cho lúa mì (Triticum aestivum L.), ngô (Zea mays L.), lúa (Oryza sativa L.), lúa mạch (hordeum vulgare L.), lúa miến (sorghum bicolor L.), và kê (Pennisetum americanum L.) được tập hợp trong mô hình DSSAT. Ở dạng tổng quát nhất, tổng sinh khối (BT) của một cây trồng là tích số của tỷ lệ tăng trưởng trung bình (g) và thời gian tăng trưởng (d) [7]:

$$BT = g \times d \quad (1)$$

Mô phỏng năng suất bao gồm hai quá trình đồng thời: năng suất kinh tế của cây trồng và năng suất sinh khối. Năng suất kinh tế là tỷ lệ mà

BT được chuyển thành phần thu hoạch. Tỷ lệ này có thể giao động từ 0 đến trên 0,5 tùy từng loại, ở từng điều kiện môi trường khác nhau. Quá trình sinh trưởng của cây trồng được chia thành hai pha đặc trưng khác nhau là pha sinh trưởng và phát triển hình thái; pha sinh trưởng thể hiện tỷ lệ phân chia sinh khối cho từng bộ phận của cây trồng, phát triển hình thái đề cập đến thời gian bắt đầu và kết thúc sự phát triển của các bộ phận cơ quan thực vật trong chu kì đời sống thực vật. Mô hình hóa các đặc trưng hình thái nhằm cung cấp một ước lượng về các bộ phận của cây trồng (như lá, thân, rễ, số lá, chiều cao…). Tổng nhiệt độ đóng vai trò quan trọng trong quá trình hình thành cũng như tuổi của chúng. Tốc độ sinh trưởng của chúng phụ thuộc vào điều kiện bức xạ.

Trong DSSAT, cây trồng được chia thành 9 pha sinh trưởng khác nhau phụ thuộc vào từng loại cây trồng. Nhiệt độ hữu hiệu được coi là thời gian sinh trưởng của cây trồng (với tổng nhiệt trên 9°C) [6].

Td = sum (Ta - Tb) (2)

Trong đó:

Td: Tổng nhiệt độ hữu hiệu; Ta: Nhiệt độ không khí trung bình ngày; Tb: Nhiệt độ tối thấp sinh vật học (DSSAT quy định là 9°C).

Tăng trưởng Tổng sinh khối (PCARB) được xác định theo công thức:

PCARB = RUE x IPAR (3)

Trong đó:

RUE: biến vật hậu; IPAR: tỷ lệ lượng bức xạ mà cây trồng hấp thu.

Thực tế, tổng lượng sinh khối một ngày thu được thường thấp hơn giá trị lý thuyết do ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh. Do đó:

CARBO = PCARB x min (PRFT, SWDF1, NDEFl, 1) (4)

Trong đó:

CARBO: tổng lượng sinh khối thực tế; PCARB: tổng lượng sinh khối lý thuyết; PRFT: ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ; SWDF1: ảnh hưởng của điều kiện về nước; NDEFl: ảnh hưởng của điều kiện dinh dưỡng (Nitơ).

Diện tích bề mặt quang hợp đối với thực vật chính là tổng diện tích lá. Tổng diện tích lá được xác định thông qua đặc trưng hình dạng lá và tổng số phiến lá. Tổng số phiến lá tiềm năng được xác định theo công thức sau:

PLAM = 6000 x exp[-10.34 x exp(- PLC x LN)] (5)

Trong đó:

PLC: hằng số thực nghiệm; LN: số phiến lá.

Số phiến lá thực tế được xác định theo công thức:

PLAGM = PLAMO x min(TEMF, SWDF2, NDEF2) (6)

Trong đó:

PLAMO: tiềm năng tốc độ tăng trưởng diện tích lá; TEMF: ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ; SWDF2: ảnh hưởng của điều kiện về nước; NDEF2: ảnh hưởng của điều kiện dinh dưỡng (Nitơ).

Số nhánh được xác định theo công thức:

PTF = SWMIN/STMWT x 0,35 + 0,65 (7)

Trong đó:

SWMIN: số nhánh tối thiểu (nếu cây trồng không bị chết hoặc giống không đẻ nhánh hoặc chính là tỷ lệ cây trồng khi bắt đầu mô phỏng); STMWT : tổng sinh khối thân.

Trong quá trình mô phỏng sinh trưởng phát triển và hình thành năng suất, "bể chứa" hay số hạt được mô phỏng trước, tiếp theo là quá trình tích lũy chất khô cho hạt. Quá trình tích lũy mỗi hạt được tính toán theo bước thời gian ngày.

1.2. Số liệu sử dụng

* Dữ liệu khí hậu: Các dữ liệu khí hậu được sử dụng để tính toán bao gồm: lượng mưa trung bình năm, nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ tối cao, nhiệt độ tối thấp, tổng lượng bức xạ của thời kỳ 1980 - 2014. Các dữ liệu khí hậu cho thời kỳ cơ sở (1986 - 2005) và dữ liệu khí hậu theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho các thời kỳ (đầu thế kỉ, giữa thế kỉ và cuối thế kỉ) của kịch bản RCP 4.5 được lấy từ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu. Các dữ liệu mô tả năng suất lúa của 2 vụ Đông Xuân (từ tháng 12 đến tháng 4) và vụ Hè Thu (từ tháng 5 đến tháng 9) với chuỗi năng suất lúa thể hiện cho thời kỳ cơ sở 1986 - 2005 [5].

* Dữ liệu thổ nhưỡng: Loại đất được các tác giả lựa chọn để đưa vào mô hình là đất đặc trưng trong sản xuất nông nghiệp tại địa bàn nghiên cứu đó là đất VN 53, được thu thập tại Thôn An Thành, Xã Bình An, Huyện Thăng Bình, Tỉnh Quảng Nam, với tọa độ địa lý (vĩ độ: 15° 38' 30" B; kinh độ: 108° 26' 20" Đ). Đặc điểm của đất được trình bày trong bảng 1:

Bảng 1. Đặc trưng phẫu diện đất VN 53

Tầng đất	Độ sâu (cm)
Ap	0 - 20
AB	20- 30
B	30 - 55
C1	55 - 90
C2	90 - 125
C3	125 - 160

Nguồn: Viện Nông hóa thổ nhưỡng

* Dữ liệu cây trồng: Phần mềm DSSAT có thể mô phỏng được các loại cây lương thực như: lúa nước, lúa mạch, lúa mì, ngô, sắn, kê…; cây lấy củ (sắn, khoai); cây họ đậu (đậu tương, đậu xanh, lạc…); cây khác (mía, hướng dương, cà chua, đồng cỏ…). Trong nghiên cứu này, các tác giả chọn cây lúa nước để mô phỏng. Giống lúa được lựa chọn để tính toán là giống lúa IR64, sau đó được hiệu chỉnh các hệ số cho phù hợp với năng suất trung bình tỉnh. Đây là giống lúa thuần, có thể gieo trồng được ở các vùng khí hậu khác nhau [6].

2. Kết quả và thảo luận

2.1. Xu thế biến đổi khí hậu

2.1.1. Xu thế nhiệt độ

Để xem xét xu thế biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa tại Quảng Nam, sử dụng số liệu quan trắc nhiều năm của Tam Kỳ và Trà My. Trong giai đoạn từ 1980 - 2014. Kết quả cho thấy:

Tại Trạm Tam Kỳ: Nhiệt độ trung bình năm thời kỳ 1980 - 2014 có dấu hiệu tăng nhẹ (0,41°C); nhiệt độ tối cao tăng (1,1^{0}C), nhiệt độ tối thấp tăng (0,4^{0}C). Tại Trà My, nhiệt độ trung bình năm thời kỳ 1980 - 2014 tăng nhẹ (0,8^{0}C); nhiệt độ tối cao tăng (0,6^{0}C), nhiệt độ tối thấp tăng (0,5°C).

Vào tháng 1 (tháng đặc trưng cho mùa đông) tại Tam Kỳ và Trà My đều có S (độ lệch chuẩn) là 0,9^{0}C, tháng 7 (tháng đặc trưng cho mùa hè) là 0,5^{0}C và chung cho cả năm là 0,3^{0}C. Sr (biến suất) tương ứng cho các tháng 1,7 và cả năm ở Tam Kỳ lần lượt là 4,2%, 1,7% và 1,3%, còn ở Trà My là 4,5%, 1,9% và 1,3%. Như vậy, nhìn chung ở Quảng Nam, mức độ biến đổi của nhiệt độ, xét về trị số tuyệt đối hay biến suất, tương đối lớn trong mùa đông, nhỏ hơn trong mùa hè và cả năm thì mức độ biến đổi là không nhiều.

2.1.2. Diễn biến của lượng mưa

Tại Quảng Nam, vào các mùa trong năm, lượng mưa có sự khác nhau rõ rệt. Mùa đông (từ tháng 12 - 2); mùa xuân (từ tháng 3 - 5); mùa hè (từ tháng 6 - 8); mùa thu (từ tháng 9 - 11). Cụ thể như sau:

Tại trạm Tam Kỳ: lượng mưa trung bình năm thời kỳ 1980 - 2014 dao động trong khoảng từ 1577,3 mm (1988) đến 4380 mm (1999). Lượng mưa có sự phân hóa và thay đổi giữa các mùa trong năm. Vào thời kỳ mùa đông, lượng mưa có xu hướng giảm (-0,8 mm/năm), lượng mưa có xu hướng tăng vào thời kỳ mùa xuân (1,0 mm/năm), mùa hè (1,6 mm/năm), mùa thu (0,9 mm/năm). Tại trạm Trà My: lượng mưa trung bình năm thời kỳ 1980 - 2014 dao động trong khoảng từ 2783,9 mm (1989) đến 5468,4 mm (2005). Lượng mưa có xu hướng tăng vào thời kỳ mùa hè, mùa xuân, mùa đông, giảm vào thời kỳ mùa xuân. Vào thời kỳ mùa đông, mùa xuân lượng mưa có xu hướng tăng lần lượt là 0,4 mm/năm và 0,5 mm/năm. Tuy nhiên, tại trạm Trà My lượng mưa trong thời kỳ mùa hè và mùa thu lại có xu hướng giảm.

Trong giai đoạn từ 1980 - 2014, lượng mưa trung bình năm tại trạm Tam Kỳ có xu hướng tăng (0,2 mm/năm). Vào thời kỳ mùa xuân, mùa hè và mùa thu lượng mưa dao động từ 0,1 đến 1,5 mm/năm, nhưng vào thời kỳ mùa đông lượng mưa lại có mưa có xu hướng giảm (-0,1 mm/năm). Tại trạm Trà My, thời kỳ 1980 - 2014, lượng mưa cả năm thể hiện xu hướng giảm (-0,6 mm/năm). Thời kỳ mùa hè, mùa thu lượng mưa có xu hướng giảm từ -0,1 - 0,2 mm/năm và tăng

vào thời kỳ mùa xuân (0,3 mm/năm) và mùa đông (0,1 mm/năm). Như vậy, có thể thấy: lượng mưa trung bình năm và lượng mưa các mùa trong năm tại 2 trạm khí tượng Tam Kỳ và Trà My có xu hướng biến đổi trái ngược nhau; giữa các mùa sự biến đổi lượng mưa cũng khác nhau trong thời kỳ 1980 - 2014.

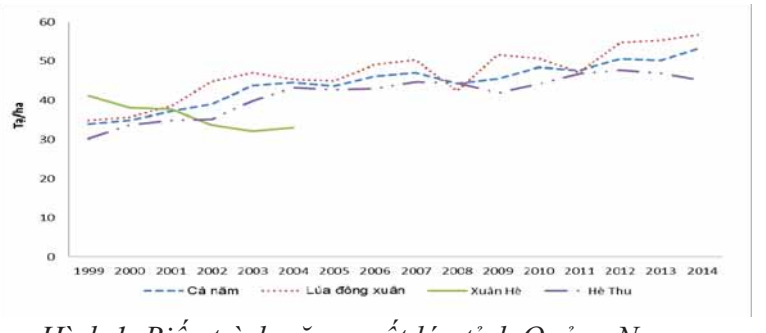
2.2. Kịch bản Biến đổi khí hậu

Theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Quảng Nam tăng khoảng 1,4^{0}C và 1,8^{0}C vào cuối thế kỷ 21. Đối với tổng lượng mưa, theo kịch bản RCP4.5, vào giữa thế kỷ 21, lượng mưa trung bình nămcó xu thế tăng, mức tăng khoảng 6,7% so với thời kỳ cơ sở. Đến cuối thế kỷ 21, tổng lượng mưa trung bình năm có thể tăng đến 11,7%. [5]

2.3. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến năng suất lúa

Là đối tượng sản xuất trực tiếp trong điều kiện tự nhiên, năng suất cây trồng nói chung, lúa nói riêng phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết khí hậu. Khi gặp điều kiện thuận lợi, sẽ là yếu tố cơ bản giúp cho quá trình sinh trưởng, phát triển được thuận lợi. Đối với lúa, thời kỳ gieo sạ, nhiệt độ thích hợp nằm trong khoảng 20 - 35^{0}C, tổng số giờ nắng trên 700 giờ. Thời kỳ đẻ nhánh, nhiệt độ thích hợp nhất là 25 - 32^{0}C, nhiệt độ thấp hơn 16^{0}C và cao hơn 38^{0}C đều không thuận lợi. Thời kỳ trỗ bông, làm hạt yêu cầu nhiệt độ tốt nhất là từ 28 - 30^{0}C [2].

Nghiên cứu chuỗi năng suất lúa từ 1999 - 2014 tại tỉnh Quảng Nam các tác giả nhận thấy có nhiều biến động, đặc biệt trong vụ Đông Xuân. Tuy xu thế năng suất lúa luôn tăng do áp dụng kĩ thuật thâm canh trong quá trình sản xuất như: sử dụng các giống lúa có chất lượng và kỹ thuật canh tác mới, tiên tiến. Nhưng trên thực tế thì nhiều năm năng suất lúa Đông Xuân tỉnh Quảng Nam giảm, nguyên nhân do các điều kiện thời tiết bất lợi gây ra, đặc biệt là ảnh hưởng của BĐKH. Cụ thể, năng suất lúa Đông Xuân ở tỉnh Quảng Nam giảm, giảm mạnh trong các năm: 2005 so với năm 2004 (giảm 0,4 tạ/ha); 2008 so với 2007 (giảm 9,5 tạ/ha); năm 2011 so với 2010 (giảm 3,6 tạ/ha). Năng suất lúa Đông Xuân liên tục giảm từ năm 1999 - 2004 (giảm 1,4 tạ/ha/năm), đến năm 2005 thì không còn sản xuất nữa. Năng suất lúa Hè Thu nhìn chung ít biến đổi hơn, năm 2009 so với 2008 (giảm 2,6 tạ/ha) [3] (hình 1).



Hình 1. Biến trình năng suất lúa tỉnh Quảng Nam

2.3.1. Hiệu chỉnh các thông số của mô hình

Để mô phỏng được năng suất lúa trung bình tỉnh theo các vụ, trên cơ sở chuỗi số liệu khí tượng và năng suất thu được, tiến hành hiệu chỉnh bộ tham số giống IR64 với yêu cầu thông số đầu ra (năng suất) phù hợp nhất trong khung thời vụ chính của vụ Đông Xuân và Hè Thu (bảng 2).

Bảng 2. Hệ số sinh học của cây lúa

Tham số	Giá trị	Tham số	Giá trị
P1	500	G1	60
P2R	160	G2	0.025
P5	450	G3	1
P2O	12	G4	4

Ghi chú: P1: tổng nhiệt độ hữu hiệu giai đoạn phát triển thực vật; P20: thời gian quang hợp dài nhất; P2R: thời gian sinh trưởng chậm lại cho mỗi giờ nhiệt độ cao hơn P2R; P5: thời gian sinh trưởng từ làm hạt đến chín sinh lý; G1:tiềm năng số nhánh; G2: trọng lượng 1 hạt; G3: hệ số đẻ nhánh; G4: hệ số ảnh hưởng nhiệt độ.

Trong nghiên cứu, nhóm tác giả đã xác định được sai số liên quan đến việc mô phỏng năng suất lúa Đông Xuân và Hè Thu với sai số có thể chấp nhận được, cụ thể vụ Đông Xuân (0,63 tạ/ha); vụ Hè Thu (0,45 tạ/ha). Tuy nhiên, kết quả mô phỏng trong cả hai vụ Đông Xuân và Hè Thu đều thấp hơn so với thực tế (bảng 3).

Bảng 3. Đánh giá mức độ sai số của mô hình trong quá trình mô phỏng năng suất lúa tại tỉnh Quảng Nam

Chỉ tiêu	Đông Xuân	Hè Thu
ME	-0.09	-0.23
MAE	0.63	0.45
RMSE	0.94	0.54

Ghi chú: ME: sai số trung bình; MAE: sai số tuyệt đối trung bình.

RMSE: sai số căn bình phương trung bình

2.3.2. Dự tính theo các kịch bản

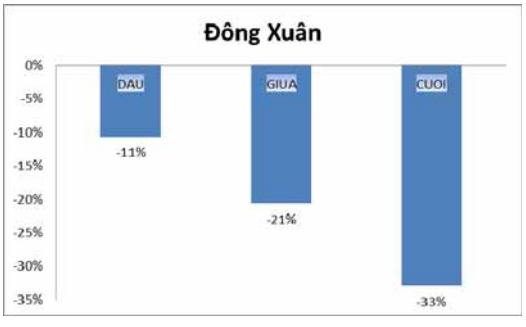
Nhóm tác giả đã tính toán thay đổi năng suất cho cả hai vụ lúa Đông Xuân và Hè Thu trong toàn tỉnh, với giả định không có sự thay đổi về giống, cách thức chăm sóc, ngày gieo trồng, đất, chế độ nước tưới mà chỉ có sự thay đổi các yếu tố khí hậu về nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng do BĐKH. Kết quả cụ thể như sau:

Vụ Đông Xuân

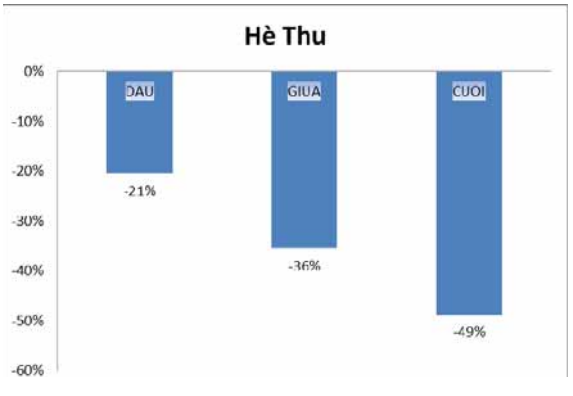
Năng suất lúa thể hiện rõ xu thế giảm ở các thời kỳ từ đầu thế kỷ (2016 - 2035); đến giữa thế kỷ (2046 - 2065) và cuối thế kỷ (2080 - 2099) theo kịch bản RCP 4.5. Vào thời kỳ đầu thế kỷ 21, năng suất lúa giảm 11% so với thời kỳ cơ sở; đến giữa thế kỷ 21, năng suất lúa giảm 21% so với thời kỳ cơ sở và vào giai đoạn cuối thể kỉ 21, năng suất lúa giảm 33% so với thời kỳ cơ sở. Như vậy, theo thời gian, năng suất lúa có xu hướng ngày càng giảm mạnh (giảm 10% từ đầu thế kỷ so với giữa thế kỷ và 22% từ đầu thế kỷ cho đến cuối thế kỷ) - hình 2.

Vụ Hè Thu

Cũng giống như lúa Đông Xuân, lúa Hè Thu tại Quảng Nam, do tác động của BĐKH nên năng suất lúa thể hiện rõ xu thế giảm. Tuy nhiên, ứng với từng thời kỳ của kịch bản BĐKH RCP4.5 thì sự tăng, giảm của năng suất lúa có sự khác nhau từ đầu thế kỷ (2016 - 2035); đến giữa thế kỷ (2046 - 2065); và cuối thế kỷ (2080 - 2099). Vào thời kỳ đầu thế kỷ 21, năng suất lúa giảm 21% so với thời kỳ cơ sở; đến giữa thế kỷ 21, năng suất lúa giảm 36% so với thời kỳ cơ sở và vào giai đoạn cuối thể kỉ 21, năng suất lúa giảm 49% so với thời kỳ cơ sở. Như vậy, theo thời gian, năng suất lúa vụ Hè Thu cũng có xu hướng ngày càng giảm mạnh (giảm 25% từ đầu thế kỷ so với giữa thế kỷ và 28% từ đầu thế kỷ cho đến cuối thế kỷ so với thời kỳ cơ sở) - hình 3.



Hình 2. Mô phỏng năng suất lúa vụ Đông Xuân tỉnh ở Quảng Nam theo kịch bản RCP 4.5 so với thời kỳ cơ sở (1986-2005)



Hình 3. Mô phỏng năng suất lúa vụ Hè Thu tỉnh ở Quảng Nam theo kịch bản RCP 4.5 so với thời kỳ cơ sở (1986 - 2005)

Kết luận

Biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Nam. Kết quả mô phỏng từ mô hình DSSAT cho thấy, năng suất lúa sẽ giảm ở cả vụ Đông Xuân và Hè Thu theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 4.5.Vào cuối thế kỉ 21 năng suất lúa Đông Xuân có thể giảm đến 33% trong khi đó, năng suất lúa Hè Thu có thể giảm

đến 49%. Trong nghiên cứu này, các tác giả chỉ tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu đến năng suất lúa với giả định là kỹ thuật canh tác, chế độ bón phân, trình độ thâm canh, công nghệ sinh học là không đổi.

Kết quả đưa ra bức tranh về nguy cơ tác động của BĐKH đến năng suất lúa ở cả hai vụ (Đông Xuân và Hè Thu) ở Quảng Nam, góp phần giúp tỉnh Quảng Nam có được cái nhìn toàn diện hơn về ngành nông nghiệp nói chung và ngành sản xuất lúa nói riêng trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Với những định lượng về tác động của BĐKH, sẽ giúp các nhà hoạch định chính sách có được những phương án thích ứng phù hợp hơn trong tương lai, nhằm giảm thiểu những thiệt hại có thể gây ra cho ngành nông nghiệp do biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. *Báo cáo tổng kết công tác phòng, chống thiên tai tại các huyện của tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2000 - 2009.*

2. Bảo Thạnh, Phan Thị Anh Thơ, Lê Ánh Ngọc (2016), *Kết quả khảo nghiệm các giống lúa thích nghi với điều kiện khí hậu tại quận Bình Thủy thành phố Cần Thơ*, Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học quốc gia về khí tượng, thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu lần thứ XVIII, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

3. Niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam từ năm 2000 đến năm 2014.

4. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2014), *Báo cáo Tổng kết sản xuất nông nghiệp 2014 và triển khai nhiệm vụ sản xuất nông nghiệp năm 2015*.

5. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Cơ sở dữ liệu xây dựng kịch bản 2016.*

6. G. Hoogenboom, J. . Jones et al (1999), *DSSAT v4. The University of Georgia*, University of Florida, International Consortium for Agricultural Systems Applications.

7. Gordon Y.Tsuji, Gerrit Hoogenboom, Philip K.Thornton (1998), *Understanding Options for Agricultural Production,* Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-4833-8.

ASSESSING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON RICE PRODUCTIVITY IN QUANG NAM PROVINCE

Nguyen Thi Lieu[(1)], Ngo Tien Giang[(2)]

[(1)]Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
[(2)]Technology Application and Training Center for Hydro - Meteorology and Environmen

Abstract: Agriculture in Quang Nam is seen as a key sector in the economic structure of the province, contributing to providing food demand and ensuring food security of the people. However, in recent years, due to the impact of climate change and the adverse impact of extreme weather phenomena such as storms, floods, droughts, etc., rice productivity of Quang Nam have faced many difficulties and big challenges. According to climate change scenarios updated, the results showed that in Quang Nam province, at the end of the 21st century, rice yields in winter spring reduce to 33% and in summer autumn is 49% with scenario RCP4.5.

Keywords: Rice yields and climate change; rice yields and RCP 4.5.