ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐẾN NĂNG SUẤT LÚA VÙNG ĐÊ BAO LỬNG TỈNH AN GIANG

Nguyễn Thị Mỹ Hạnh[1], Trần Văn Tỷ[2], Huỳnh Vương Thu Minh[3] và Văn Phạm Đăng Trí[3]

ABSTRACT

This study aims to assess impacts of different meteo-hydrological factors (including: Temperature, sunshine, rainfall, and water level) on rice yield in the An Giang province by analyzing the trends and correlations between the measured factors and actual rice yield. Apart from such the meteo-hydrological factors, the impacts of different agricultural practices factors (including: Seed, fertilizer, and insect) on the rice yield are also analyzed. The results showed that there is a trend of increase in low-temperature and rainfall, and another trend of decline in high-temperature and sunshine. In addition, there is a low correlation between temperature, sunshine and minimum water level with rice yield (the lowest value of correlation in Dong-Xuan season is 0.03% and in He-Thu season is 3.2%). However, the correlations between rice yield and insect and rainfall are relatively high (the greatest values are 44.6 and 79.2%, respectively). Therefore, the attention to the variations of rainfall (especially in the context of future climate change) should be taken into account for further research as such the variations give great impacts on rice yield, and thus livelihood of local residents of the Vietnamese Mekong Delta.

Keywords: Correlation, affecting factors, rainfall, temperature, rice yield, Vietnamese Mekong Delta

Title: Evaluation of the impacts of meteo-hydrological and agricultural practice factors to rice yield in the semi-dyke protected area in An Giang province

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là đánh giá sự tác động của yếu tố khí tượng - thủy văn khác nhau (bao gồm: Nhiệt độ, số giờ nắng, lượng mưa và mực nước) đến năng suất lúa ở tỉnh An Giang bằng cách phân tích các xu hướng và sự tương quan giữa các yếu tố thực đo với năng suất lúa thực tế. Bên cạnh các yếu tố khí tượng - thủy văn, tác động của các yếu tố sản xuất nông nghiệp (bao gồm: Giống lúa, phân bón, và sâu bệnh) lên năng suất lúa cũng được phân tích. Kết quả cho thấy nhiệt độ thấp và lượng mưa có xu hướng gia tăng; nhiệt độ cao và số giờ nắng có xu hướng suy giảm. Ngoài ra, sự tương quan giữa số giờ nắng, nhiệt độ cao và mực nước thấp với năng suất lúa có giá trị thấp (giá trị thấp nhất của sự tương quan trong vụ Đông-Xuân là 0,03% và trong vụ Hè-Thu là 3,2%). Tuy nhiên, tương quan giữa năng suất lúa với sâu bệnh và lượng mưa tương đối cao (giá trị lớn nhất tương ứng là 44,6 và 79,2%). Do vậy, sự thay đổi của lượng mưa (đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu trong tương lai) cần được nghiên cứu sâu hơn vì sự thay đổi

[1] Lớp cao học Quản lý môi trường K17, Khoa Môi trường và TNTN, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ
[3] Khoa Môi trường và TNTN, Trường Đại học Cần Thơ

này có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất lúa, và do đó ảnh hưởng đến đời sống của người dân vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: Sự tương quan, các yếu tố ảnh hưởng, mưa, nhiệt độ, năng suất lúa, đồng bằng sông Cửu Long

1 MỞ ĐẦU

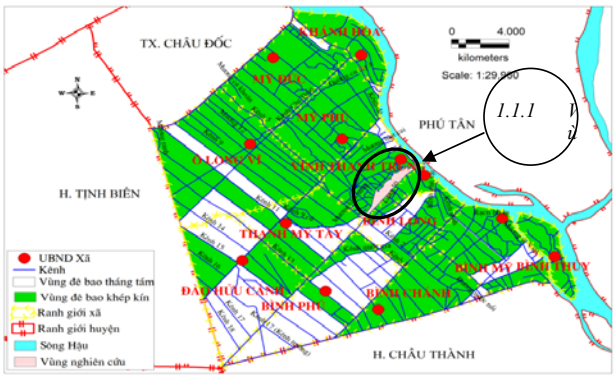
Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong hai vựa lúa lớn của Việt Nam (Lê Văn Khoa, 2003). Năm 2009, sản lượng lúa của toàn ĐBSCL đạt khoảng 20,5 triệu tấn, trong đó An Giang là một trong những tỉnh có sản lượng lúa lớn nhất vùng - chiếm 17,9% (Cục Thống kê An Giang, 2010). Vì cây lúa đóng vai trò rất quan trọng trong ngành nông nghiệp tỉnh An Giang, do đó năng suất lúa bị tác động bởi sự biến đổi của các yếu tố thời tiết hay biến đổi khí hậu (BĐKH) sẽ ảnh hưởng rất lớn đến đời sống và sản xuất của người dân trong tỉnh. Theo IPCC (2007), ĐBSCL là một trong ba châu thổ trên thế giới có nguy cơ chịu ảnh hưởng cực kỳ nghiêm trọng của BĐKH trong 30 – 50 năm tới. Tác động của BĐKH đến năng suất trong nông nghiệp chủ yếu là do tác động của sự thay đổi nhiệt độ, lượng mưa và ảnh hưởng bổ sung của CO_2 trong không khí đến cây cỏ (Rahmstorf và Hans, 2008). Thực vậy, để cây lúa phát triển tốt thì các yếu tố tự nhiên như nhiệt độ, số giờ nắng và lượng mưa đóng vai trò rất quan trọng vì chúng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sinh lý cây lúa và ảnh hưởng gián tiếp qua sự phát triển của sâu bệnh (Shouichi Yoshida, 1981).

Vùng đê bao lửng (đê bao Tháng Tám) thuộc xã Vĩnh Thạnh Trung là một trong những vùng sản xuất lúa hai vụ lâu năm của huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Hoạt động sản xuất của người dân trong vùng còn phụ thuộc nhiều vào mực nước lũ hàng năm – đây là vùng tiếp giáp giữa sông Hậu với các vùng đê bao khép kín xung quanh và chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ thủy văn trên sông Hậu. Sự thay đổi của các yếu tố khí tượng thủy văn trong vùng có thể ảnh hưởng đến năng suất cây trồng nói chung và năng suất lúa nói riêng. Do đó, việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa trong vùng đê bao lửng là rất cần thiết. Đề tài nghiên cứu "*Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng thủy văn và sản xuất nông nghiệp đến năng suất lúa của vùng đê bao lửng tỉnh An Giang*" đã được thực hiện với mục tiêu là đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng thủy văn và điều kiện sản xuất đến năng suất lúa. Kết quả nghiên cứu sẽ làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo giúp đưa ra các giải pháp nhằm giảm thiểu tác động của các yếu tố khí tượng thủy văn lên năng suất lúa của vùng.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vùng nghiên cứu (Hình 1): Đề tài nghiên cứu được thực hiện trong vùng đê bao lửng của xã Vĩnh Thạnh Trung (các ấp Thạnh An, Vĩnh Lợi và Vĩnh Quới), huyện Châu Phú, tỉnh An Giang.

Số liệu khí tượng thủy văn (2005 – 2009) trong vùng được thu thập ở các đơn vị có liên quan gồm: Trung tâm Khí tượng Thủy văn An Giang (TTKTTVAG), phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Châu Phú (NNPTNTCP), Cục Thống kê An Giang (Bảng 1).



Hình 1: Bản đồ vùng nghiên cứu

Bảng 1: Số liệu thứ cấp của vùng nghiên cứu

STT	Số liệu	Mô tả	Thời gian	Nguồn
1	Nhiệt độ	Trung bình ngày	2005 – 2009	TTKTTVAG
2	Số giờ nắng	Trung bình ngày	2005 – 2009	TTKTTVAG
3	Lượng mưa	Trung bình ngày	2005 – 2009	TTKTTVAG
4	Mực nước	Trung bình tháng	2005 – 2009	NGTKAG
5	Sâu bệnh hại lúa	Vụ ĐX, HT	2005 – 2009	NNPTNTCP
6	Năng suất	Vụ ĐX, HT	2005 – 2009	NGTKAG

Chú thích:
NGTKAG: Niên giám Thống kê An Giang
ĐX: Đông Xuân (Tháng 11 đến tháng 2 dương lịch)
HT: Hè Thu (Tháng 3 đến tháng 6 dương lịch)

Số liệu thứ cấp được sử dụng để xác định đường xu hướng thể hiện sự thay đổi (tăng hoặc giảm) của các yếu tố khí tượng thủy văn theo thời gian (theo mùa- mùa khô và mùa mưa), theo thời vụ của vùng nghiên cứu (vụ Đông Xuân và Hè Thu)) bằng phần mềm Minitab16 (phương pháp *Trend analysis plot*); bên cạnh đó, biểu đồ thể hiện sự tương quan giữa các yếu tố (nhiệt độ, số giờ nắng, lượng mưa, sâu bệnh) và năng suất lúa cũng được xây dựng.

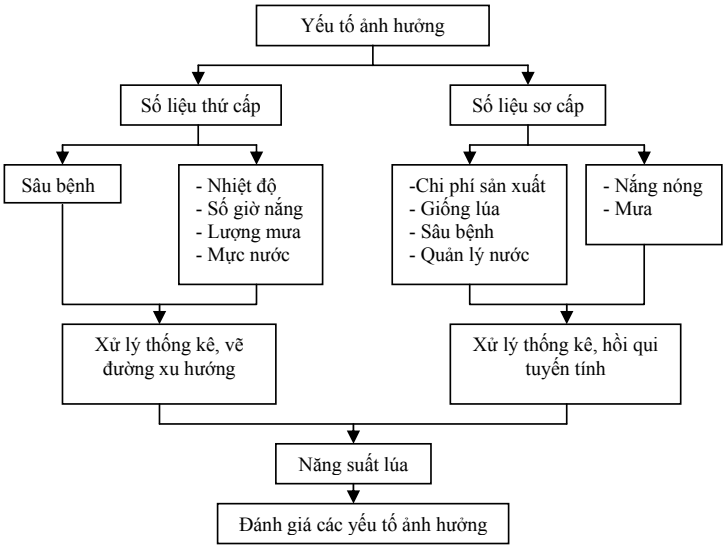
Trong nghiên cứu này, *PRA (Participatory Rural Appraisal)* được tiến hành một lần nhằm: (i) xác định sự phân bố và sử dụng nguồn nước tưới trong kênh, rạch của vùng nghiên cứu; (ii) những giải pháp được người dân sử dụng nhằm làm giảm ảnh hưởng của thời tiết lên sản xuất lúa cũng được thu thập; và, (iii) xác định vùng dễ bị ảnh hưởng khi thời tiết thay đổi, và xác định những khó khăn trong sản xuất nông nghiệp của người dân. Thành phần tham gia là các nông hộ (8 – 10 người) có thời gian sinh sống lâu năm (trước năm 2005) và có kinh nghiệm sản xuất lúa trong vùng đê bao lửng. Công cụ PRA được sử dụng bao gồm: Thảo luận nhóm nhằm xác định diễn biến theo thời gian về thay đổi sản xuất nông nghiệp, các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa, sự thay đổi của năng suất lúa trong những năm gần đây, điều kiện canh tác, những vấn đề trong sử dụng nguồn nước, vùng thường xuyên bị khô hạn.

Điều tra nông hộ: Phương pháp phỏng vấn chi tiết các nông hộ qua bảng câu hỏi đã soạn sẵn. Số lượng nông hộ sản xuất lúa 2 vụ được phỏng vấn là 30 hộ và được

lựa chọn dọc theo tuyến kênh bao quanh vùng nghiên cứu nhằm khảo sát sự phân bố nguồn của các tuyến kênh chính và kênh nội đồng.

Số liệu sơ cấp sau khi thu thập được xử lý thống kê và xử lý bằng phương pháp hồi qui tuyến tính bội của phần mềm SPSS.

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, đề tài cần thực hiện theo các bước như trong hình 2.



Hình 2: Sơ đồ các bước thực hiện

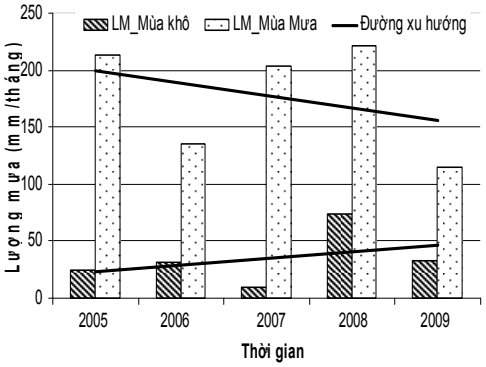
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Xu hướng biến đổi của điều kiện khí tượng – thủy văn (2005 – 2009)

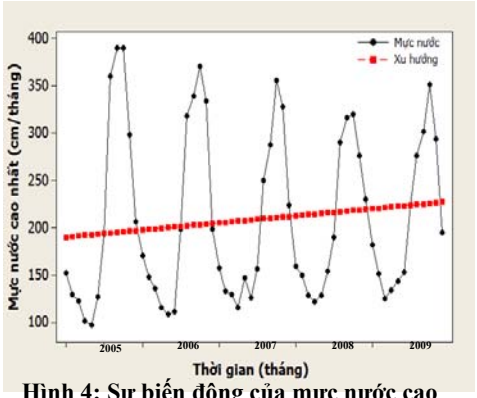
Đường xu hướng thể hiện sự biến động (tăng hoặc giảm) theo thời gian của các yếu tố có thể ảnh hưởng đến năng suất lúa được xác định (Hình 3, 4, 5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b), bao gồm: lượng mưa (mùa khô, mùa mưa), mực nước cao nhất, nhiệt độ trung bình cao nhất (mùa khô, mùa mưa), số giờ nắng, nhiệt độ trung bình thấp nhất (mùa khô, mùa mưa) của vùng nghiên cứu từ năm 2005 đến năm 2009. Có thể thấy, vùng nghiên cứu chịu tác động của chế độ nhiệt đới gió mùa; do vậy, thời tiết đặc trưng của vùng là một năm có 2 mùa rõ rệt, gồm mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 11) và mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau). Kết quả phân tích cho thấy lượng mưa trung bình tháng (mm) từ năm 2005 – 2009 có xu hướng tăng. Sự phân bố lượng mưa theo mùa đã có sự biến đổi – lượng mưa trung bình các tháng mùa mưa có xu hướng giảm dần nhưng trong các tháng mùa khô thì lượng mưa tăng (Hình 3).

Tương tự như lượng mưa, kết quả phân tích cũng cho thấy mực nước cao nhất theo trung bình năm trên sông Hậu tại trạm Châu Đốc có xu hướng tăng; tuy nhiên, đỉnh lũ hàng năm có xu hướng giảm (Hình 4). Mực nước trên sông của các tháng

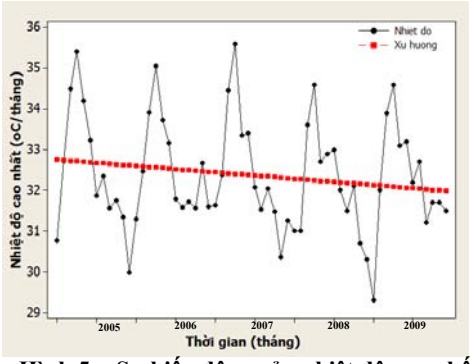
mùa khô từ năm 2005 đến năm 2009 có xu hướng tăng nhưng mực nước trong những tháng mùa mưa có xu hướng giảm.



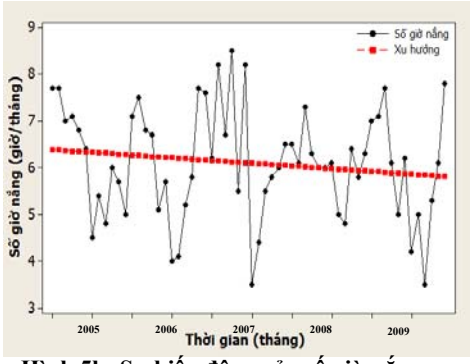
Hình 3: Sự biến động của lượng mưa theo mùa



Hình 4: Sự biến động của mực nước cao nhất

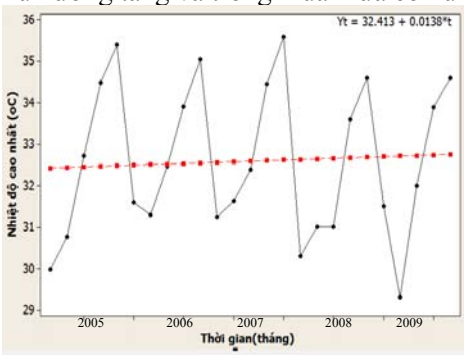


Hình 5a: Sự biến động của nhiệt độ cao nhất

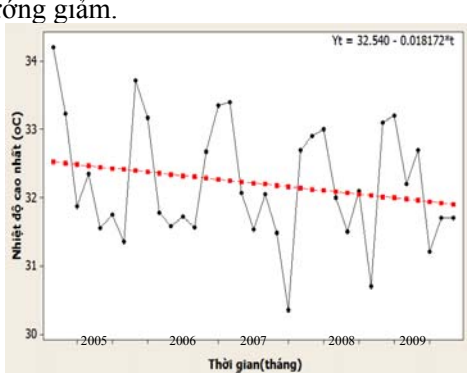


Hình 5b: Sự biến động của số giờ nắng

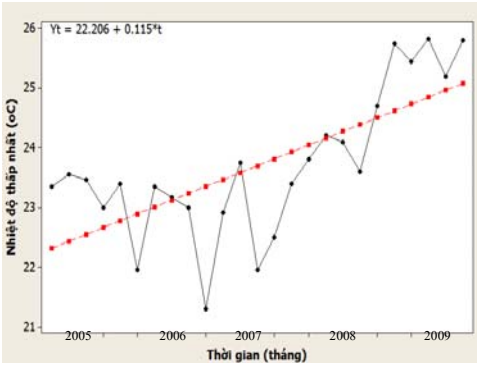
Nhiệt độ cao nhất và số giờ nắng (Hình 5a, 5b) theo tháng có xu hướng giảm. Nhiệt độ trung bình cao nhất vào tháng 4 năm 2005 là 35,4^{o}C và tháng 4 năm 2009 là 34,6^{o}C. Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình cao nhất trong những tháng mùa khô có xu hướng tăng, trong những tháng mùa mưa có xu hướng giảm (Hình 6a, 6b). Trong đó, lượng giảm lớn hơn lượng tăng nên nhiệt độ trung bình cao nhất qua các năm có xu hướng giảm. Từ biểu đồ nhiệt độ trung bình thấp nhất trong mùa khô và mùa mưa (Hình 7a, 7b) cho thấy nhiệt độ trung bình thấp nhất trong mùa khô có xu hướng tăng và trong mùa mưa có xu hướng giảm.



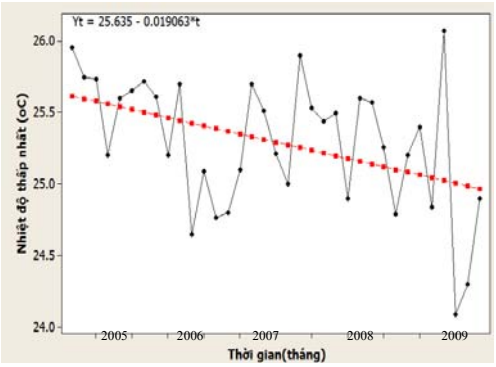
Hình 6a: Nhiệt độ cao nhất trong mùa khô



Hình 6b: Nhiệt độ cao nhất trong mùa mưa



Hình 7a: Nhiệt độ thấp nhất trong mùa khô



Hình 7b: Nhiệt độ thấp nhất trong mùa mưa

Như vậy, các yếu tố khí tượng thủy văn trong vùng nghiên cứu theo thời gian và theo chu kỳ mùa hằng năm (mùa mưa, mùa khô) đã có sự thay đổi. Tuy nhiên, do hạn chế trong nguồn số liệu và thời gian thực hiện đề tài nên chỉ phân tích xu hướng của các yếu tố khí tượng thủy văn trong giai đoạn ngắn (2005-2009).

3.2 Ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng thủy văn lên năng suất lúa

3.2.1 Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa theo số liệu thứ cấp (2005 – 2009)

Kết quả xác định mối tương quan giữa năng suất lúa với nhiệt độ trung bình cao nhất, nhiệt độ trung bình thấp nhất, số giờ nắng, lượng mưa, mực nước cao nhất, mực nước thấp nhất và diện tích lúa nhiễm sâu bệnh của hai vụ lúa ĐX và HT được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2: Hệ số tương quan của các yếu tố và năng suất lúa

STT	Các yếu tố ảnh hưởng	Hệ số tương quan vụ ĐX (R%)	Hệ số tương quan vụ HT (R%)
1	Nhiệt độ cao nhất	**(+)** 17.7	**(+)** 3.2
2	Nhiệt độ thấp nhất	**(+)** 1.4	*(-)* 17.3
3	Số giờ nắng	**(+)** 2.8	**(+)** 16.3
4	Lượng mưa	*(-)* **79.2**	*(-)* 16.2
5	Mực nước cao nhất	**(+)** 5.5	*(-)* 25.1
6	Mực nước thấp nhất	*(-)* 0.03	*(-)* 11.1
7	Diện tích lúa nhiễm sâu bệnh	*(-)* 44.6	*(-)* 42.3

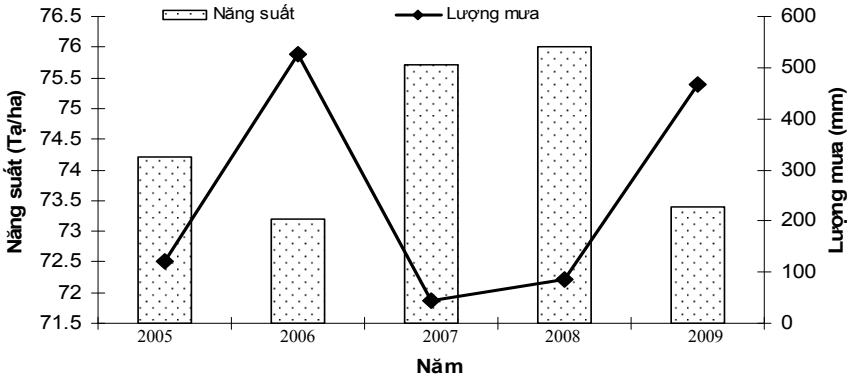
Ghi chú:

(+): Tỷ lệ thuận với năng suất lúa

(-): Tỷ lệ nghịch với năng suất lúa

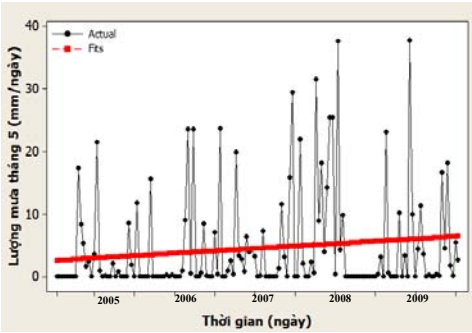
Có thể thấy, tương quan giữa năng suất lúa và các yếu tố ảnh hưởng không cao (trừ tương quan giữa năng suất lúa và lượng mưa vụ ĐX). Nhiệt độ trung bình cao nhất, nhiệt độ trung bình thấp nhất, và số giờ nắng tỷ lệ thuận với năng suất lúa (trừ nhiệt độ trung bình thấp nhất vụ HT). Kết quả này cho thấy năng suất lúa tăng khi các yếu tố này tăng và ngược lại. Bên cạnh đó, lượng mưa, mực nước cao nhất, mực nước thấp nhất, và diện tích lúa nhiễm sâu bệnh tỷ lệ nghịch với năng suất lúa (trừ mực nước cao nhất vụ ĐX).

Khi bỏ qua nhiệt độ trung bình thấp nhất của vụ HT năm 2005 thì hệ số tương quan tăng (từ -17,3% đến -92,5%). Theo Shouichi Yoshida (1981), trong từng giai đoạn tăng trưởng khác nhau, cây lúa sẽ chịu sự tổn hại ở các mức độ khác nhau khi nhiệt độ nhỏ hơn 20^{o}C và lớn hơn 35^{o}C. Nhiệt độ trung bình thích hợp nhất cho cây lúa phát triển là từ 26^{o}C đến 28^{o}C. Ở nhiệt độ 28^{o}C, phần lớn các giống lúa đều đạt trọng lượng hạt tối đa vào khoảng 13 – 20 ngày sau khi thụ phấn (Nguyễn Ngọc Đệ, 2009).

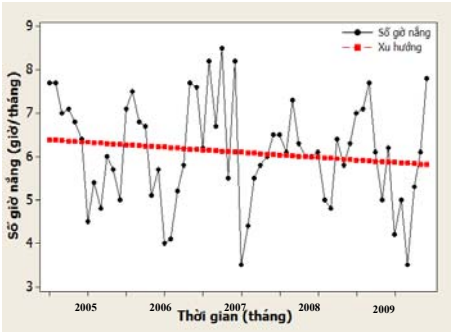


Hình 8: Biến động giữa năng suất lúa và lượng mưa vụ ĐX

Sự tương quan giữa năng suất lúa và lượng mưa khá cao trong vụ ĐX (79,2%) (Hình 8). Khi lượng mưa vụ ĐX tăng từ 44,0 mm – 527,5 mm thì năng suất lúa giảm từ 75,7 tạ/ha – 73,2 tạ/ha. Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2009), sự biến động của lượng mưa theo mùa có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất lúa. Nếu đảm bảo được các yếu tố sản xuất, đặc biệt là nước tưới thì năng suất lúa trong mùa khô (vụ ĐX) sẽ có tiềm năng năng suất cao hơn mùa mưa (vụ HT). Sự tương quan giữa lượng mưa và năng suất lúa vụ HT không cao (16,2%). Tuy nhiên, nếu bỏ qua ảnh hưởng của lượng mưa vụ HT năm 2008 đến năng suất lúa thì sự tương quan tăng lên (99,9%). Điều này có thể được giải thích là do lượng mưa trong vụ HT năm 2008 tuy cao nhưng thời gian mưa nhiều (Hình 9a) và không trùng vào giai đoạn lúa trổ bông (45 – 62 ngày sau sạ). Theo lịch thời vụ của vùng nghiên cứu thì giai đoạn này vào khoảng giữa tháng 5 đến đầu tháng 6 (phần khoanh tròn ở Hình 9a). Đồng thời, số giờ nắng trong giai đoạn này cũng tăng (Hình 9b) sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thụ phấn, thụ tinh làm tăng tỷ lệ hạt chắc trên bông (Nguyễn Ngọc Đệ, 2009). Ngoài ra, mối tương quan giữa năng suất và sâu bệnh hại lúa là ở mức trung bình. Nếu bỏ qua sâu bệnh trong vụ ĐX năm 2006 thì sự tương quan của sâu bệnh và năng suất tăng (đến -94,8% - khi sâu bệnh càng tăng thì năng suất lúa càng giảm). Vụ ĐX năm 2006, năng suất lúa giảm mạnh có thể được giải thích là do lượng mưa trong vụ ĐX tăng cao (527,5 mm).



Hình 9a: Biến động của lượng mưa tháng 5



Hình 9b: Biến động của số giờ nắng tháng 5

Như vậy, trong những năm vừa qua (2005 – 2009) các yếu tố nhiệt độ trung bình cao nhất, nhiệt độ trung bình thấp nhất vụ ĐX, số giờ nắng không ảnh hưởng nhiều đến sự suy giảm năng suất lúa. Trong khi đó, sự biến động của lượng mưa trong từng thời kỳ và nhiệt độ trung bình thấp nhất vụ HT có thể ảnh hưởng nhiều đến năng suất lúa trong vùng nghiên cứu.

3.2.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa theo kết quả điều tra

Kết quả điều tra được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3: Ảnh hưởng của các yếu tố lên năng suất lúa

Yếu tố ảnh hưởng	Hệ số tương quan vụ ĐX (%)	Hệ số tương quan vụ HT (%)
Nắng nóng	***(+) 22,0***	**(+)** 14,5
Lượng mưa	**(+)** 7,1	*(+) 23,3*
Chi phí sản xuất	**(+)** 3,2	**(+)** 19,8
Giống lúa	**(+)** 18,9	***(+) 27,7***
Sâu bệnh hại lúa	*(-)* 16,1	***(-) 27,7***
Bơm nước	*(-)* 6,3	**(+)** 1,0

Sau khi phân tích hồi quy tuyến tính, các yếu tố được xác định không ảnh hưởng đáng kể đến năng suất lúa của vùng nghiên cứu. Khi xét về sự tương quan cho từng yếu tố (Bảng 3), có thể thấy: Yếu tố thời tiết ảnh hưởng nhiều đến năng suất lúa ĐX là nắng nóng, vụ HT là mưa nhiều; yếu tố quản lý của vụ ĐX là giống lúa, vụ HT là giống và sâu bệnh hại lúa.

Chi tiết các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa qua kết quả điều tra như sau:

- 43% nông hộ cho rằng mưa nhiều trong giai đoạn lúa trổ sẽ ảnh hưởng nhiều nhất đến năng suất lúa, vì mưa trong giai đoạn này làm lúa bị đổ ngã dẫn đến tỷ lệ lúa bị lép cao;
- 26,7% chọn lũ lụt đến sớm phải thu hoạch lúc lúa chưa chín hoặc không thể thu hoạch lúa làm sẽ giảm năng suất;
- 16,7% nhiệt độ cao sẽ tạo điều kiện cho sâu bệnh phát triển – lúa chậm phát triển và chết;
- 13% cho rằng gió mạnh làm lúa bị đổ ngã, sâu bệnh phát triển.

Để đối phó với những tác động này, có 40% nông hộ chọn sử dụng phân thuốc để tăng cường khả năng chống chịu của lúa trong khi 30% hộ không biết làm gì; 13,3% lựa chọn thường xuyên bơm nước vào và bơm nước ra để làm giảm ảnh hưởng của nắng nóng; việc áp dụng kỹ thuật sản xuất, sử dụng ít phân bón là 6,7%; gieo sạ lúa sớm để tránh lũ chiếm 6,7% và gieo sạ tập trung là 3,3%.

Như vậy theo kết quả điều tra cho thấy sự suy giảm năng suất lúa trong vùng chịu nhiều ảnh hưởng của lượng mưa trong giai đoạn lúa trổ. Giải pháp ứng phó của người dân trước các điều kiện bất lợi trong sản xuất lúa là sử dụng nhiều phân bón và thuốc để tăng khả năng chống chịu của cây và phòng trừ sâu bệnh.

4 KẾT LUẬN

Từ kết quả của nghiên cứu trên, một số kết luận được rút ra như sau:

Nhiệt độ trung bình thấp nhất và lượng mưa trong vùng nghiên cứu qua các năm có xu hướng tăng; nhiệt độ trung bình cao nhất và số giờ nắng có xu hướng giảm.

Mối tương quan giữa các yếu tố thời tiết và năng suất lúa vụ ĐX – HT: Nhiệt độ trung bình cao nhất, số giờ nắng và mực nước thấp ảnh hưởng đến năng suất lúa ở mức thấp; ảnh hưởng của sâu bệnh ở mức trung bình; và cao nhất là ảnh hưởng của lượng mưa.

Từ sự tương quan giữa các yếu tố và năng suất lúa theo số liệu thứ cấp và sơ cấp cho thấy sự biến đổi lượng mưa qua các năm là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến năng suất lúa của vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, do số liệu thu thập trong thời gian ngắn nên có thể chưa xác định được rõ các tác động của yếu tố khí tượng – thuỷ văn đến năng suất lúa. Do đó, cần mở rộng thêm nghiên cứu trong các giai đoạn dài hơn để đánh giá chính xác và toàn diện hơn xu thế thay đổi.

Từ những kết quả đạt được của nghiên cứu này, vấn đề đặt ra là cần có những nghiên cứu sâu hơn về sự ảnh hưởng của lượng mưa đến năng suất lúa trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cục Thống kê An Giang, 2010. Niên giám thống kê năm 2010. Nhà xuất bản tổng cục thống kê.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. Fourth Assessment Report, Working Group II report. Impacts, Adaptation and Vulnerability.

Lê Văn Khoa, 2003. Sự nén dẽ trong đất trồng lúa thâm canh ở Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ: 95-101.

Nguyễn Ngọc Đệ, 2009. Giáo trình Cây lúa. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh.

Rahmstorf, S. and Hans J. Schellnhuber, 2008 (người dịch: Trang Quan Sen). Khí hậu biến đổi. Nhà xuất bản Trẻ. 129 – 131.

Shouichi Yoshida, 1981 (Người dịch: Trần Minh Thành). Cơ sở khoa học cây lúa. Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI), Trường Đại học Cần Thơ.