

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN
.....000.....

NGUYỄN VĂN TUYẾN

**NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH QUẢN LÝ NƯỚC
TRONG HỆ THỐNG CANH TÁC TỔNG HỢP
VÙNG NGẬP Lũ ĐỒNG BẰNG
SÔNG CỬU LONG ĐỂ THÍCH ỨNG
VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ
NGÀNH MÔI TRƯỜNG ĐẤT VÀ NƯỚC

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
PGS.TS. VĂN PHẠM ĐĂNG TRÍ
TS. PHẠM VĂN TOÀN

Cần Thơ, 2017

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá hiệu quả sử dụng nước để biết được mô hình canh tác và cây trồng có thể đem lại hiệu quả kinh tế cao trong điều kiện thiếu nước tưới. Nghiên cứu được thực hiện trong thời gian 5 năm (từ năm 2012 đến 2016) tại huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Các nội dung nghiên cứu bao gồm: (1) Đánh giá tiềm năng đất đai tỉnh An Giang; (2) Đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho cây màu trên nền đất lúa ở mô hình thực nghiệm tại xã Vĩnh Thạnh Trung, huyện Châu Phú, tỉnh An Giang; và, (3) Xác định qui trình đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho các cây trồng khác nhau ở tỉnh An Giang.

Để đánh giá đất đai ở tỉnh An Giang, nghiên cứu sử dụng phương pháp thu thập số liệu thứ cấp tại sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh An Giang (bản đồ đất, bản đồ ngập, bản đồ khả năng tưới/tiêu, bản đồ hành chính) sau đó xử lý số liệu bằng phần mềm GIS (MapInfo - phiên bản 12.0). Nghiên cứu sử dụng phương pháp phỏng vấn nông hộ, để đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp dựa trên một số chỉ tiêu tài chính bao gồm: lợi nhuận/chi phí (PCR) và thu nhập/chi phí (BCR). Ngoài ra, phương pháp bố trí thí nghiệm ngoài thực địa được thực hiện để thu thập số liệu về đất - nước - cây trồng phục vụ cho công tác hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tính toán nước - cây trồng (AquaCrop - phiên bản 4.0). Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng nước được sử dụng theo công thức: Lợi nhuận/ m^3 nước sử dụng. Xác định qui trình đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho các cây trồng khác nhau được tiến hành theo 3 bước: (1) Xác định mục đích, phạm vi, điều kiện áp dụng qui trình; (2) Xây dựng lưu đồ thực hiện công việc trong qui trình; và, (3) Mô tả qui trình.

Kết quả đánh giá tiềm năng đất đai ở tỉnh An Giang cho thấy diện tích mức độ thích nghi cao (S1) của kiểu sử dụng đất màu - màu với tổng diện tích là 3.956 ha (chiếm 0,58%). Mức độ thích nghi S2 (mức thích nghi trung bình) cho kiểu sử dụng lúa - màu với tổng diện tích là 306.305 ha, và diện tích đất phù hợp cho sản xuất 2 vụ màu là 302.348 ha (chiếm 88,69 %). Kết quả khảo sát các mô hình canh tác trong vụ Đông - Xuân và Hè - Thu năm 2012 cho thấy lợi nhuận của nông hộ tại mô hình canh tác 2 vụ/năm có lợi nhuận cao nhất (61,8 triệu đồng/ha/vụ), canh tác cây bắp 2 vụ/năm có lợi nhuận 21,9 triệu đồng/ha/vụ, canh tác cây lúa 2 vụ/năm có lợi nhuận 18,4 triệu đồng/ha/vụ, canh tác cây lúa 3 vụ/năm có lợi nhuận 14,5 triệu đồng/ha/vụ. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình canh tác 2 vụ màu tiết kiệm được $2.006 m^3$ nước/ha/năm, mô hình canh tác 1 vụ lúa - 1 vụ màu tiết kiệm được $1.036 m^3$ nước/ha/năm so với mô hình canh tác 2 vụ lúa. Mô hình canh tác 2 vụ màu

đem lại hiệu quả kinh tế 12.896 đồng/m³ nước sử dụng, mô hình canh tác 1 vụ lúa – 1 vụ màu đem lại hiệu quả kinh tế 3.958 đồng/m³ nước sử dụng, trong khi đó mô hình canh tác 2 vụ lúa đem lại hiệu quả kinh tế chỉ có 2.933 đồng/m³ nước sử dụng. Về từng loại cây màu, canh tác cây bắp tiết kiệm được 1.033 m³ nước/ha/vụ, canh tác cây ớt tiết kiệm được 764 m³ nước/ha/vụ so với canh tác lúa. Canh tác cây bắp đem lại hiệu quả kinh tế 4.785 đồng/m³ nước sử dụng, canh tác cây ớt đem lại hiệu quả kinh tế 19.284 đồng/m³ nước sử dụng, trong khi đó canh tác lúa đem lại hiệu quả kinh tế chỉ có 3.223 đồng/m³ nước sử dụng. Ngoài ra, nghiên cứu đã xây dựng qui trình đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho một số cây màu khác nhau. Qui trình này giúp hỗ trợ ra quyết định nhanh đối với xác định loại cây trồng sử dụng ít nước đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Để có cơ sở khoa học xác định nhóm cây màu khác có nhu cầu tưới ít nhất mà mang lại hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông nghiệp cao nên tiến hành nghiên cứu tiếp theo với nhóm cây màu khác (đậu xanh, đậu nành, mè...). Nghiên cứu các giải pháp hạn chế và giảm thất thoát nước do bốc hơi và thấm lậu là rất cần thiết trong điều kiện thiếu nước tưới. Tìm biện pháp kỹ thuật duy trì năng suất cây màu trong khi áp dụng phương pháp tưới tiết kiệm nước.

Từ khóa: *Hiệu quả sử dụng nước, hiệu quả kinh tế, hệ thống canh tác*

LỜI CẢM TẠ

Tôi xin trân trọng và bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS. Văn Phạm Đăng Trí và TS. Phạm Văn Toàn đã tận tình hướng dẫn khoa học, động viên, giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành luận án này.

Xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến hai thầy hướng dẫn chuyên đề PGS.TS. Nguyễn Hữu Chiêm và PGS.TS. Nguyễn Văn Công. Xin gửi lời cảm ơn đến hai thầy PGS. TS. Lê Anh Tuấn và TS. Đặng Kiều Nhân góp ý kiến sâu sắc cho Luận án. Xin chân thành cảm ơn đến quý Thầy Cô ngồi trong Hội đồng đánh giá chuyên đề và Hội đồng cơ sở, cùng quý Thầy Cô trong Khoa Môi trường và TNTN đã truyền đạt những kiến thức quý báu trong thời gian học tập và nghiên cứu.

Tôi xin gửi lời cảm ơn đến Ban Giám đốc Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh An Giang; Ban Giám hiệu, Ban chủ nhiệm Khoa Môi trường và TNTN, Khoa Sau Đại học, Phòng Quản lý Khoa học của trường Đại học Cần Thơ, Ban chủ nhiệm Bộ môn Kỹ thuật môi trường và đồng nghiệp đã tạo điều kiện cho tôi hoàn thành chương trình nghiên cứu sinh.

Xin được cảm ơn Ban chủ nhiệm dự án “*Nghiên cứu về phát triển kỹ thuật canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (Jircas)*” và đề tài nghiên cứu cấp trường “*Nghiên cứu khả năng trữ nước tưới cho cây trồng cạn trong mùa khô thông qua sử dụng mô hình Aquacrop*” của trường Đại học Cần Thơ đã hỗ trợ kinh phí cho tôi nghiên cứu.

Cuối cùng xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Ba Mẹ, người thân của tôi đã luôn động viên, chia sẻ để tôi hoàn thành luận án này.

LỜI CAM KẾT


Tôi xin cam kết luận văn này được hoàn thành dựa trên các kết quả nghiên cứu của tôi và các kết quả của nghiên cứu này chưa được dùng cho bất cứ luận văn nào khác. Các kết quả nghiên cứu của luận văn này được hoàn thành nằm trong khuôn khổ của dự án Jircas “Nghiên cứu về phát triển kỹ thuật canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu” và đề tài cấp trường “Nghiên cứu khả năng trữ nước tưới cho cây trồng cạn trong mùa khô thông qua sử dụng mô hình Aquacrop”. Dự án Jircas có quyền sử dụng kết quả của luận án này để phục vụ cho dự án và cho nghiên cứu khoa học.

Người hướng dẫn



PGS.TS Văn Phạm Đăng Trí

Tác giả luận án



Nguyễn Văn Tuyền



TS. Phạm Văn Toàn

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU | 1 |
| 1.1 Giới thiệu..... | 1 |
| 1.2 Mục tiêu nghiên cứu | 2 |
| 1.3 Nội dung nghiên cứu..... | 3 |
| 1.4 Giới hạn của nghiên cứu | 3 |
| 1.5 Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của luận án..... | 3 |
| 1.5.1 Ý nghĩa khoa học..... | 3 |
| 1.5.2 Ý nghĩa thực tiễn | 4 |
| 1.6 Điểm mới của luận án | 4 |
| CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN TÀI LIỆU | 5 |
| 2.1 Tổng quan về đánh giá đất đai..... | 5 |
| 2.1.1 Định nghĩa về đất..... | 5 |
| 2.1.2 Định nghĩa đất đai..... | 5 |
| 2.1.3 Hệ thống sử dụng đất đai | 6 |
| 2.2 Tổng quan về phương pháp đánh giá thích nghi đất đai..... | 7 |
| 2.2.1 Phương pháp trước FAO (1976)..... | 7 |
| 2.2.2 Phương pháp FAO (1976)..... | 7 |
| 2.2.3 Các nghiên cứu về đánh giá đất đai trong và ngoài nước | 8 |
| 2.2.4 Định lượng về hiệu quả kinh tế trong phương pháp đánh giá thích nghi đất đai | 9 |
| 2.3 Tổng quan về các hệ thống canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL | 13 |
| 2.3.1 Hiện trạng phân bố các hệ thống canh tác | 13 |
| 2.3.2 Hệ thống canh tác thích nghi triển vọng | 17 |
| 2.4 Tổng quan về cây trồng cạn và cây lúa..... | 18 |
| 2.4.1 Tình hình sản xuất cây màu và cây lúa..... | 18 |
| 2.4.2 Tổng hợp các thông tin của cây trồng cạn và cây lúa..... | 21 |
| 2.4.3 Hiệu quả kinh tế của sản xuất cây màu và cây lúa | 22 |
| 2.5 Tác động của Biến đổi khí hậu đến nền nông nghiệp ở ĐBSCL và các giải pháp thích ứng | 23 |
| 2.6 Canh tác tiết kiệm nước | 24 |
| 2.7 Tổng quan về cân bằng nước..... | 25 |
| 2.7.1 Cân bằng nước trong ruộng lúa | 26 |
| 2.7.2 Cân bằng nước ở ruộng bắp | 26 |
| 2.8 Tổng quan về nhu cầu nước của cây trồng..... | 27 |
| 2.9 Cách xác định lượng nhu cầu nước của cây trồng..... | 29 |
| 2.10 Giới thiệu mô hình AQUACROP | 30 |
| 2.11 Các nghiên cứu đã thực hiện về đánh giá hiệu quả kinh tế | 31 |
| 2.12 Tổng quan về các phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng nước | 32 |
| 2.13 Ứng dụng mô hình Aquacrop mô phỏng năng suất – nước cho cây trồng..... | 33 |
| 2.13.1 Ngoài nước..... | 33 |
| 2.13.2 Trong nước..... | 35 |
| 2.13.3 Đánh giá ưu điểm và khuyết điểm của mô hình Aquacrop | 36 |
| 2.14 Tổng quan về địa điểm nghiên cứu | 36 |
| 2.14.1 Vị trí địa lý tỉnh An Giang..... | 36 |
| 2.14.2 Vị trí địa lý huyện Châu Phú, tỉnh An Giang | 37 |

| | |
|--|----|
| 2.14.3 Điều kiện tự nhiên của tỉnh An Giang | 37 |
| CHƯƠNG 3: PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU | 41 |
| 3.1 Tiến trình thực hiện nghiên cứu chung của luận án | 41 |
| 3.2 Nội dung 1: Đánh giá tiềm năng đất đai tỉnh An Giang | 42 |
| 3.2.1 Các bước thực hiện nội dung 1 | 42 |
| 3.2.2 Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp | 43 |
| 3.2.3 Phương pháp đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên | 43 |
| 3.2.4 Phương pháp điều tra nông hộ | 44 |
| 3.2.5 Phương pháp phân tích số liệu | 45 |
| 3.2.6 Phương pháp phân tích SWOT | 46 |
| 3.2.7 Phương pháp xử lý số liệu | 48 |
| 3.3 Nội dung 2: Đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho cây trồng cạn ở mô hình thí nghiệm | 48 |
| 3.3.1 Các bước thực hiện nội dung 2 | 48 |
| 3.3.2 Thời gian và địa điểm nghiên cứu | 49 |
| 3.3.3 Bố trí thí nghiệm | 49 |
| 3.3.4 Lấy mẫu và phân tích đất | 51 |
| 3.3.5 Tính toán lượng nước tưới, thời điểm tưới, nguồn nước tưới | 52 |
| 3.3.6 Công thức bón phân | 53 |
| 3.3.7 Chỉ tiêu và phương pháp xác định các chỉ tiêu | 54 |
| 3.3.8 Kiểm định và đánh giá mô hình Aquacrop | 55 |
| 3.3.9 Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng nước | 55 |
| 3.3.10 Phương tiện nghiên cứu | 58 |
| 3.3.11 Phương pháp xử lý số liệu | 58 |
| 3.4 Nội dung 3: Xây dựng qui trình đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho các cây trồng khác nhau | 58 |
| CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN | 59 |
| 4.1 Đánh giá về đất đai tỉnh An Giang | 59 |
| 4.2.1 Hiện trạng canh tác nông nghiệp tỉnh An Giang | 59 |
| 4.2.2 Bản đồ đơn vị đất đai | 61 |
| 4.2.3 Phân tích và mô tả các kiểu sử dụng đất đai chọn lọc | 63 |
| 4.2.4 Chất lượng đất đai và yêu cầu sử dụng đất đai cho các kiểu sử dụng đất đai tỉnh An Giang | 64 |
| 4.2.5 Phân hạng khả năng thích nghi đất đai tỉnh An Giang | 65 |
| 4.2.6 Phân vùng thích nghi đất đai tự nhiên tỉnh An Giang | 65 |
| 4.2.7 Nhận xét và lựa chọn các kiểu sử dụng đất thích hợp cho tỉnh An Giang | 70 |
| 4.2.8 Điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội của sản xuất nông nghiệp huyện Châu Phú tỉnh An Giang | 71 |
| 4.2.9 Đánh giá thuận lợi và khó khăn khi chuyển đổi canh tác từ cây lúa sang cây màu | 78 |
| 4.2 Đánh giá hiệu quả sử dụng nước trong mô hình thí nghiệm | 80 |
| 4.2.1 Đặc điểm lý hóa của khu đất thí nghiệm | 80 |
| 4.2.2 Tính toán nhu cầu tưới của cây bắp và cây ớt | 82 |
| 4.2.3 Kiểm định và đánh giá mô hình AQUACROP | 85 |
| 4.2.4 Đánh giá hiệu quả sử dụng nước | 91 |
| 4.3 Tìm qui trình đánh giá hiệu quả sử dụng nước cho cây trồng | 94 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.1 Trường hợp canh nhiều loại cây màu | 95 |
| 4.3.2 Trường hợp canh tác 1 loại cây màu | 96 |
| CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ | 99 |
| 5.1 Kết Luận | 99 |
| 5.2 Kiến nghị | 99 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 100 |