

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

PHẠM HỒNG SON

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG KIỂM SOÁT
CHẤT LƯỢNG NGUỒN NƯỚC ĐỂ NÂNG CAO NĂNG SUẤT,
CHẤT LƯỢNG NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Thái Nguyên – Năm 2020

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

PHẠM HỒNG SƠN

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG KIỂM SOÁT
CHẤT LƯỢNG NGUỒN NƯỚC ĐỂ NÂNG CAO NĂNG SUẤT, CHẤT
LƯỢNG NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG**

**NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ
MÃ SỐ:**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ**

KHOA ĐIỆN TỬ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

Thái Nguyên – Năm 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Phạm Hồng Sơn**

Sinh ngày: 01 tháng 08 năm 1985

Học viên Cao học Khoá 21 – Lớp Kỹ thuật Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Xin cam đoan luận văn “**Nghiên cứu, thiết kế, hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nguồn nước để nâng cao năng suất, chất lượng nuôi tôm thẻ chân trắng**” do cô giáo **TS. Trần Thị Hòa** và thầy giáo **PGS.TS Đào Huy Du** hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Tôi xin cam đoan tất cả những nội dung trong luận văn đúng như nội dung trong đề cương và yêu cầu của cô giáo, thầy giáo hướng dẫn. Nếu có vấn đề gì trong nội dung của luận văn, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, ngày tháng năm

Học viên

Phạm Hồng Sơn

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của cô giáo TS. Trần Thị Hòa và thầy giáo PGS.TS Đào Huy Du, luận văn với đề tài “Nghiên cứu, thiết kế, hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nguồn nước để nâng cao năng suất, chất lượng nuôi tôm thẻ chân trắng” đã được ~~Hoàn thành~~ **Hoàn thành** tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Cô giáo TS. Trần Thị Hòa và thầy giáo PGS.TS Đào Huy đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn.

Các thầy cô giáo Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp - Đại học Thái Nguyên và các bạn bè đồng nghiệp, đã quan tâm động viên, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập để hoàn thành luận văn này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tôi mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn ~~Đồng nghiệp~~ **Đồng nghiệp** thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày tháng năm

Học viên

Phạm Hồng Sơn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	ii
--------------------	----

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	ii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU.....	vi
LỜI NÓI ĐẦU	1
Chương 1: THỰC TRẠNG NUÔI TRỒNG TÔM THẺ CHÂN TRẮNG.....	5
1.1. Tình hình chung về thực trạng nuôi tôm thẻ chân trắng.	5
1.1.1. Tình hình chung trên thế giới.....	5
1.1.2. Tình hình chung tại Việt Nam.	7
1.2. Các vấn đề xảy ra trong quá trình nuôi trồng tôm thẻ chân trắng.	8
1.2.1. Đặc tính của tôm thẻ chân trắng	8
1.2.2. Các vấn đề xảy ra trong quá trình nuôi trồng tôm thẻ chân trắng.	9
1.3. Phương hướng khắc phục.....	13
1.3.1. Đối với các bệnh do môi trường thả nuôi cần chú ý :	13
1.3.2. Đối với chất lượng tôm trong quá trình nuôi cần chú ý :	18
1.4. Kết luận	22
Chương 2: CÁC GIẢI PHÁP GIÁM SÁT CHỈ SỐ MÔI TRƯỜNG NƯỚC....	23
VÀ TỰ ĐỘNG CẢNH BÁO	23
2.1. Yêu cầu chỉ số môi trường nước trong nuôi trồng tôm thẻ chân trắng	23
2.1.1. Điều kiện ao nuôi.....	23
2.1.2. Quy trình nuôi	24
2.1.3. Tổng quan về các biện pháp quản lý chất lượng nước ao nuôi trồng thủy sản	
2.2. Giới thiệu chung về các hệ thống giám sát hiện có.....	28
2.2.1. Nước ngoài	28
2.2.2. Trong nước	29
2.3. Phân tích, lựa chọn hệ thống tối ưu nhất.....	37
2.4. Kết luận	37
Chương 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG KIỂM SOÁT NGUỒN NƯỚC TRONG	
NUÔI TRỒNG TÔM THẺ CHÂN TRẮNG	39
3.1. Đặc điểm, tình hình sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp nuôi trồng tôm	
thẻ chân trắng	39

3.2. Tính toán thiết kế hệ thống.....	39
3.2.1. Lựa chọn thiết bị của hệ thống cảm biến và truyền tín hiệu	40
3.2.2. Các thiết bị trong tủ điều khiển trung tâm.....	42
3.2.3. Các thiết bị động lực	46
3.2.4. Màn hình HMI	50
3.2.5. Thiết kế sơ đồ nối dây.....	50
3.2.5.1. Sơ đồ mạch động lực	50
3.2.6. Nghiên cứu thiết kế điều khiển bằng smartphone	55
3.2.7. Nghiên cứu thiết kế điều khiển trên máy tính xách tay	56
3.2.8. Hệ thống cảm biến.....	57
3.3. Kết quả thử nghiệm	63
3.3.1. Thử nghiệm hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nước ao nuôi tôm.....	63
3.3.2. Hiệu chỉnh hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nước ao nuôi tôm.....	67
3.3.3. Hướng dẫn vận hành hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nước ao nuôi tôm.....	71
3.4. Kết luận chương	74
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	75
TÀI LIỆU THAM KHẢO	76

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1. 1: Sơ đồ công nghệ hệ thống kiểm soát nguồn nước cho ao nuôi tôm thẻ chân trắng.....	19
---	----

Hình 1. 2. Sơ đồ điều khiển của hệ thống	20
Hình 1. 3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống.....	21
Hình 2. 1. Sơ đồ công nghệ hệ thống kiểm soát nguồn nước cho ao nuôi tôm thẻ chân trắng	28
Hình 2. 2. Thực tế trên hồ nuôi tôm	29
Hình 2. 3. Hệ thống quan trắc chất lượng nước ao nuôi	30
Hình 2. 4. Mô hình hệ thống e-Aqua.	32
Hình 2. 5. Sơ đồ bố trí các điểm đo.....	32
Hình 2. 6. Giao diện trên thiết bị di động để giám sát từ xa.	33
Hình 2. 7. Giao diện trên smartphone để điều khiển từ xa.	33
Hình 2. 8. Sơ đồ lắp đặt hệ thống e-AQUA cho 8 ao nhỏ hơn 1.500 m ²	34
Hình 2. 9. Sơ đồ lắp đặt hệ thống e-AQUA cho 4 ao lớn hơn 2.000 m ²	34
Hình 2. 10. Sơ đồ khối nguyên lý hoạt động của hệ thống	35
Hình 3. 1. Sơ đồ khối nguyên lý hoạt động của hệ thống giám sát, điều khiển tự động.....	39
Hình 3. 2. Sơ đồ khối của 1 chip ARM core ARM7	50
Hình 3. 3. Board mạch Arduino Mega 2560.....	51
Hình 3. 4. Cấu trúc của một PLC	52
Hình 3. 5. Một số hãng plc thông dụng hiện nay	52
Hình 3. 6. Module đầu ra số: 6ES7222-1HF32-0XB0.....	53
Hình 3. 7. Module đầu vào tương tự 6ES7231-4HF32-0XB0	53
Hình 3. 8. Nguồn tổ ong DC 24	54
Hình 3. 9. Áp tô mát.....	55

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1 .Các yếu tố môi trường phù hợp để thả tôm thẻ chân trắng	16
Bảng 2.Các yếu tố môi trường phù hợp trong quá trình nuôi tôm thẻ chân trắng	17
Bảng 3. Tỷ lệ sử dụng Formalin trong hồ có độ mặn khác nhau	17
Bảng 4. Số lượng máy quạt nước	26
Bảng 5. Điều chỉnh lượng thức ăn	28
Bảng 6. Các thông số thủy hóa tối ưu, giúp tôm phát triển tốt	30
Bảng 7. Chất lượng nước cấp vào ao nuôi và nước ao nuôi tôm	32
Bảng 8. So sánh tính năng của hệ thống e-AQUA và các thiết bị khác theo phương pháp đo tại ao	35
Bảng 9. Hiệu quả kinh tế.....	36
Bảng 10. Thông số kỹ thuật	38

LỜI NÓI ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay, tôm thẻ chân trắng được nuôi trồng phổ biến trên cả nước. Trong quá trình nuôi tôm thẻ chân trắng thì xử lý môi trường nước nuôi tôm là một trong những công việc cực kỳ quan trọng. Để nuôi tôm thành công, cần đảm bảo hàng loạt chỉ tiêu chất lượng nước như: nồng độ oxy hòa tan, nhiệt độ, độ pH, NH_3 , NO_2 , H_2S , độ kiềm, độ mặn, nồng độ khoáng chất, nồng độ Nitrat, nồng độ phot pho, mật độ vi khuẩn, mật độ tảo, ... phải nằm trong ngưỡng cho phép. Chỉ cần một trong các chỉ tiêu trên đây vượt quá ngưỡng cho phép thì tôm sẽ bị ảnh hưởng, chậm lớn, giảm sức đề kháng, nhiễm bệnh và chết. Trong số các chỉ tiêu chất lượng nước, có những chỉ tiêu biến đổi nhanh (thay đổi liên tục trong ngày) như: nồng độ oxy hòa tan, nhiệt độ, độ pH cần phải được theo dõi, giám sát suốt ngày đêm. Các chỉ tiêu liên quan đến lượng khí độc NH_3 , NO_2 , H_2S ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của tôm nên cũng cần phải giám sát liên tục.

Trong thực tế hiện nay, nhiều trang trại nuôi tôm theo dõi các chỉ tiêu chất lượng nước biến đổi nhanh (nồng độ oxy hòa tan, nhiệt độ, độ pH) bằng KIT hay các máy đo cầm tay với tần suất 1-3 lần/ngày. Phương pháp này có những nhược điểm:

- Không thể đo được trong đêm (thời gian ban đêm dễ xảy ra rủi ro hơn ban ngày).
- Chỉ giám sát được một vài chỉ tiêu chất lượng nước như nồng độ oxy hòa tan, nhiệt độ, độ pH.
- Tốn nhiều công, khó kiểm tra xem nhân viên thực hiện có giám sát đầy đủ và chính xác hay không.
- Việc lưu trữ dữ liệu để tổng hợp, phân tích, cải tiến quy trình gần như không thể thực hiện được.
- Không thể thực hiện được cơ chế giám sát kép (giám sát lại người được giao nhiệm vụ giám sát) và hạn chế trong việc cảnh báo.
- Không thể khắc phục được kịp thời các sự cố bất thường.

Chính vì nhược điểm của phương pháp theo dõi thủ công mà 40% - 45% các trang trại, gia trại gặp thất bại trong quá trình nuôi tôm do chưa xử lý được kịp thời môi trường nước nuôi tôm như thời gian vừa qua.

Vì thế vấn đề cấp thiết đặt ra là cần phải có hệ thống tự động kiểm tra, giám sát nhiều chỉ số chất lượng nguồn nước liên tục để đưa ra các cảnh báo, chỉ dẫn và biện pháp kiểm soát chất lượng nguồn nước nhằm xử lý kịp thời và chính xác các vấn đề phát sinh trong chất lượng nguồn nước để duy trì chất lượng nguồn nước luôn đảm bảo yêu cầu, từ đó đem lại thành công cho quá trình gia tăng năng suất chất lượng, hiệu quả trong nuôi tôm thẻ chân trắng.

Doanh nghiệp nuôi trồng thủy sản lớn đang rất khó khăn về những nội dung nêu trên đó là Công ty TNHH Long Hải (GD Trương Văn Trị) và Công ty TNHH Phương Nam (GD Đỗ Quang Bốn) địa chỉ tại huyện Tiên Hải tỉnh Thái Bình.

Xuất phát từ những yêu cầu và sự cấp thiết đã nêu trên, em đã chọn đề tài cho luận văn của mình là:

“Nghiên cứu, thiết kế hệ thống tự động kiểm soát chất lượng nguồn nước để nâng cao năng suất, chất lượng nuôi tôm thẻ chân trắng”.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Đo các chỉ số môi trường nước trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng như: nồng độ oxy hòa tan, nhiệt độ, độ pH, NH₃, NO₂, H₂S, độ kiềm, độ mặn, nồng độ khoáng chất, ... liên tục, suốt ngày đêm.

- Xây dựng hệ thống giám sát từ xa

- Thu thập, lưu trữ dữ liệu của quá trình sản xuất nhằm giúp thống kê, phân tích và cải tiến quy trình công nghệ.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Thực trạng nuôi tôm thẻ chân trắng

- Hệ thống giám sát chỉ số môi trường nước và tự động cảnh báo, kiểm soát nguồn nước trong hồ nuôi tôm

4. Ý nghĩa của luận văn

- Các giải pháp xác định các chỉ số môi trường nước trong hồ nuôi tôm.